

Factors Affecting the Implementation of the STEM¹ Curriculum from Teachers' Perspectives and Strategies for Their Empowerment: A Case Study of Sarpol-e-Zahab County

Alireza Assareh¹  & Zahra Shahbazi²  *

1. Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. Alireza_assareh@sru.ac.ir
2. Corresponding Author. PhD Student, Curriculum Studies, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. zahra.shahbazi@sru.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
<p>Article type: Research Article</p> <p>Keywords: Curriculum, STEM, Grounded theory, Empowerment, Teachers.</p> <p>Article history: Received: 05 December 2024 Received in revised form: 21 February 2025 Accepted: 24 February 2025 Published online: 21 March 2025</p>	<p>The present study aims to identify the factors influencing the implementation of the STEM curriculum from the perspective of teachers, using a qualitative approach and the grounded theory method. The participants included 13 teachers, principals, and educational experts from primary schools in Sarpol-e Zahab County, selected through purposive theoretical sampling. Data were collected through semi-structured interviews and focus group discussions. The results showed that the factors influencing the implementation of the STEM curriculum can be categorized into three groups: antecedent conditions (the need for continuous improvement), contextual conditions (effective teaching skills), and intervening conditions (environmental factors). Additionally, various strategies and implications were proposed for the successful implementation of the STEM curriculum, including optimizing the curriculum, addressing students' needs, enhancing participation and interpersonal interaction, implementing inquiry-based teaching, holding questioning sessions, encouraging individual exploration, applying practical content, fostering creativity, improving critical thinking and problem-solving skills, advancing academic performance, self-assessment, having a holistic view, using skills in the real world, developing teamwork skills, increasing responsibility, nurturing ethical values, and adapting to the environment. The results indicated that the successful implementation of this program depends on environmental conditions and requires empowering teachers through professional training, improving teaching skills, and providing supportive frameworks within schools.</p>
<p>Cite this article: Asareh, A., & Shahbazi, Z. (2025). Factors Affecting the Implementation of the STEM Curriculum from Teachers' Perspectives and Strategies for Their Empowerment: A Case Study of Sarpol-e-Zahab County. <i>Journal of Curriculum Studies in Teacher Education and Development</i>, 1(1), 33-56. DOI: http://doi.org/10.22034/jcsted.2025.492418.1008</p>	
<p> © The Author(s). Publisher: Iranian Curriculum Studies Association</p>	

¹ STEM stands for Science, Technology, Engineering, and Mathematics.

Extended Abstract

Introduction

Educational content design through STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) is an instructional strategy that integrates these four fields and eliminates traditional barriers between them, enabling students to achieve real-world learning experiences in a coherent, comprehensive, and learner-centered manner. This integration is necessary because understanding everyday life situations often requires a combination of these four subjects. However, implementing this approach faces challenges such as teachers' low skills in executing the STEM curriculum, lack of familiarity with the principles and logic of the STEM curriculum, inadequate infrastructure, lack of appropriate organizational structure, absence of an educational system, specialized guidance and support, lack of specialized skills and competencies in curriculum planning, and more. Therefore, this study aims to identify the factors influencing the implementation of the STEM curriculum from the perspective of teachers in primary schools in Sarpol-e Zahab County.

Research Methodology

This study was conducted using a qualitative approach and grounded theory method. The study population included 13 teachers, principals, and educational experts from primary schools in Sarpol-e Zahab County, who were selected through purposive theoretical sampling. Data were collected using semi-structured individual interviews and focus group discussions. Data collection continued until data saturation was reached, and simultaneously, data coding and analysis began using content analysis, constant comparison of data line by line and phrase by phrase, based on the grounded theory method, and performing three stages of coding (open, axial, and selective) and designing a paradigmatic model. To validate the research findings, methods such as diversity in the study population, data collection in various locations, maximum diversity in sample selection, and member control were used.

Findings and Results

The results showed that the factors influencing the implementation of the STEM curriculum from the perspective of teachers can be categorized into antecedent conditions (lack of sufficient knowledge and skills among teachers, lack of skills among teachers to integrate teaching and learning for STEM implementation, alignment of the STEM curriculum with educational content, dynamism of curriculum programs, attention to emotions and psychological factors, knowledge-based economy, increasing movement towards comprehensive education, alignment of the curriculum with real life, challenging goals of the STEM curriculum, flexibility and comprehensive coverage of goals, teachers' familiarity with problem-solving, research, participation and cooperation, thinking, decision-making skills, up-to-date and precise presentation of lesson topics, introduction of new books and updated information in the school information system, integrated and cohesive, making the curriculum attractive, creating and forming basic skills, dissatisfaction with the current situation, learning from others' experiences, and knowledge transfer), contextual conditions (lack of educational resources and facilities, lack of information technology, appropriate physical space, creation of workshop and educational and cultural environment, attention to the principle of self-direction, encouraging students, fostering critical thinking, grouping based on type of learners, goals and content, facilitating teacher, teacher as an opportunity creator, supportive teacher, effective presentation in curriculum delivery, optimal and effective use of time and availability of appropriate facilities and equipment, correct use of data and communication technology), intervening conditions (educational costs, cultural conditions, governmental laws, learning environment, educational standards, evaluation methods, academic feedback, use of evaluation results, behavioral stability, high motivation, appropriate classroom management and power, having a clear lesson plan, correctly completing applied training courses, ability to creatively use existing educational capacities and facilities, self-assessment, self-esteem, benefiting from sciences and arts of teaching and learning, presenting new and up-to-date information, participatory classroom management, cooperation with scientific institutions, criticality and educational planning considering national standards, management of planning resources and facilities), strategies (optimizing the curriculum, attention to students' needs, inquiry-based teaching, creating professional development offices for teachers in educational administrations, employing specialists in these centers, holding educational workshops inside and outside the organization, professional development of teachers, reading relevant articles and books, striving to update scientific information and participating in peer group meetings, participating

in simulated situations), and implications (attention and importance of creativity and innovation, emphasis on students' success, improvement of teaching and learning processes, study and improvement of scientific information, increasing critical thinking skills, fostering imaginative thinking, creating skills in using technology and fostering teamwork skills, increasing responsibility, interaction and communication with the outside).

In general, the transition from traditional methods to STEM should be gradual and consider various aspects. For this purpose, STEM education can initially be implemented experimentally in some limited grades, and if the plan is successful, it can be expanded. Curriculum planners should pay attention to all implementation factors when drafting the curriculum; because merely writing a curriculum does not guarantee its implementation, and achieving this requires making teachers aware of the goals, principles, logic, and achievable outcomes.

عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی STEM¹ از دیدگاه معلمان و راهکارهای توانمندسازی آن‌ها: مطالعه موردی شهرتان سرپل ذهاب

علیرضا عصاره^۱ و زهرا شهبازی^۲ *

۱. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران. Alireza_assareh@sru.ac.ir
۲. نویسنده مسئول. دانشجوی دکتری، رشته برنامه ریزی درسی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. zahra.shahbazi@sru.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>کلیدواژه‌ها: برنامه درسی، استم، نظریه داده‌بنیاد، توانمندسازی، معلمان.</p> <p>تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۹/۱۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۶ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۰۱</p>	<p>پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم از دیدگاه معلمان با رویکرد کیفی و روش نظریه داده‌بنیاد انجام شد. شرکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۱۳ نفر از معلمان، مدیران و کارشناسان آموزشی مدارس ابتدایی شهرستان سرپل ذهاب بودند که با نمونه‌گیری هدفمند از نوع نظری انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های انفرادی نیمه‌ساختارمند و گروه متمرکز جمع‌آوری شدند. نتایج نشان داد که عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم در سه دسته شرایط علی (نیاز به بهبود مستمر)، زمینه‌ای (مهارت تدریس اثربخش) و مداخله‌گر (عوامل محیطی) قابل طبقه‌بندی هستند. همچنین، راهبردها و پیامدهای مختلفی از جمله بهینه‌سازی برنامه درسی، توجه به نیاز دانش‌آموزان، بهبود مشارکت و تعامل بین‌فردی، تدریس اکتشافی، برگزاری جلسات پرسشگری، تشویق کاوشگری فردی و کاربردی کردن مطالب، پرورش نوآوری و خلاقیت، افزایش قدرت تفکر انتقادی و مهارت حل مسئله، پیشرفت تحصیلی، خودارزیابی، داشتن دید جامع‌نگر، استفاده از مهارت‌ها در دنیای واقعی، پرورش مهارت‌های کارگروهی، افزایش مسئولیت‌پذیری، پرورش ارزش‌های اخلاقی و سازگاری با محیط پیرامون برای اجرای موفق برنامه درسی استم مطرح شد. سرانجام نتایج نشان داد که اجرای موفق این برنامه نه تنها به شرایط محیطی وابسته است، بلکه نیازمند توانمندسازی معلمان با آموزش‌های حرفه‌ای، بهسازی مهارت‌های تدریس و بسترهای حمایتی در مدارس است.</p>

استناد به این مقاله: عصاره، علیرضا و شهبازی، زهرا (۱۴۰۴). عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی STEM از دیدگاه معلمان و راهکارهای توانمندسازی آن‌ها:

مطالعه موردی در شهرستان سرپل ذهاب. *مطالعات برنامه درسی در تربیت و بالندگی معلم*، ۱ (۱)، ۳۳-۵۶.

DOI: <http://doi.org/10.22034/jcsted.2025.492418.1008>

© نویسنده‌گان.

ناشر: انجمن مطالعات برنامه درسی ایران



¹ STEM مخفف چهار کلمه علوم (Science)، فناوری (Technology)، مهندسی (Engineering) و ریاضیات (Mathematics) است.

مقدمه

در نظام آموزشی کشور ایران، رویکرد اصلی آموزش، مواجه کردن دانش‌آموزان با مسائل واقعی علوم نیست. هرچند ممکن است در برخی دروس، به صورت پروژه‌ای، گریز کوچکی به مسائل واقعی نیز زده شود. در واقع، دانش‌آموزان مجموعه‌ای از دروس را فقط به صورت نظری دریافت می‌کنند اما چگونگی کاربرد آن در حل مسائل جهان واقعی هیچ‌گاه به آن‌ها منتقل نمی‌شود و برای دانش‌آموز اهمیتی ندارد (Takbeir et al., 2023; Amiri & Kol Sefatan, 2019a) و این همان رویکرد سنتی به آموزش در کشور است. در این روش، خلاقیت و توانایی کارآفرینی در زمینه تحصیلی در دانش‌آموزان، به میزان لازم به بلوغ نمی‌رسد (Abbasi Bahonar, 2022; Amiri & Kol Sefatan, 2019b).

برنامه‌درسی نقش مهمی در توسعه صلاحیت‌ها و مهارت‌های مهمی مانند خلاقیت، مهارت‌های ارتباطی و مهارت‌های تفکر انتقادی دارد (Ahmadi & Egbbali, 2022; Lam, 2021). در حال حاضر، اکثر برنامه‌های درسی مدارس از هم جدا و مجزا هستند، محدوده زمانی مشخصی بر هر موضوع اختصاص داده شده و خیلی کم با یکدیگر ادغام می‌شوند (Enright et al., 2022; Bahrami Maddah et al., 2022). باید در نظر داشت که مسئله مهم در دوره ابتدایی و حتی اوان کودکی این است که کودکان با یک دانش غنی از جهان طبیعی، کنجکاوی ذاتی، توانایی استدلال اولیه و علاقه به کشف دانش جدید شروع به تحصیل می‌کنند. با این حال، حاصل آموزش‌های مدرسه‌ای، نه تنها ادامه این اشتیاق و کنجکاوی نیست بلکه کم شدن خلاقیت و روحیه پرسشگری است (Rezaei, 2021). لذا اجرای برنامه‌های علوم پایه دوره ابتدایی با کیفیت بالا شامل تلاش برای توسعه و رشد بیشتر و پرورش این استعدادها، مهارت‌های تفکر بالاتر و مهارت‌های حل مسئله شامل توانایی و تمایل به پرسشگری، مشاهده دقیق، اندازه‌گیری، فرضیه‌سازی، تجزیه و تحلیل، به دنبال شواهد گشتن (مهارت‌های فرآیندی) و تفکر منطقی است (Takbeir et al., 2023; Hettinger, 2014). بنابراین، برنامه‌ریزان درسی در سراسر جهان باید تمام تلاش خود را به کارگیرند تا نسل آینده دانش‌آموزان را برای تبدیل شدن به افرادی مجهز به سواد فناوری تبدیل کرده و در مواجهه با افزایش رقابت‌های اقتصادی، به موضوعاتی چون علوم، فناوری، مهندسی و ریاضی علاقه‌مند کنند. با این حال، این موضوعات که به طور جداگانه آموزش داده می‌شوند باید در یک رویکرد میان‌رشته‌ای منسجم ادغام شوند (Khiné & Arre pattamannil, 2019; Remillard et al., 2019).

شیوه‌های نوین آموزشی تمایل دارند تا به سمت یکپارچه‌سازی و ادغام حوزه‌هایی که قبلاً مجزا و جداگانه در نظر گرفته شده‌اند، حرکت کنند (Mohammadi Naini et al., 2021; Stroud & Baines, 2019). در کشورهای پیشرفته، برای یکپارچه‌سازی محتوا، آموزش‌های متنوعی به کار گرفته می‌شود از جمله برنامه آموزشی استم (Rezaei, 2021; Hooker, 2017). در واقع، استم نوعی تلفیق است و به‌عنوان یک رویکرد آموزشی به کار می‌رود (Bahrami Maddah et al., 2022; Amini et al., 2021). این برنامه با تأکید بر علوم^۱، فناوری^۲، مهندسی^۳ و ریاضیات^۴ به تربیت افراد در سنین پیش‌دبستانی تا پایان دوره متوسطه می‌پردازد. استم یک رویکرد یادگیری بین‌رشته‌ای است که وقایع زندگی واقعی را با رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات مرتبط می‌کند. استم را می‌توان، برای کمک به دانش‌آموزان در دستیابی به مهارت‌های حل مسئله در دنیای واقعی با درگیر کردن آن‌ها در یک فرآیند طراحی مهندسی که در آن دانش‌آموزان مجبور می‌شوند در طول فرآیند طراحی مهندسی خود، دانش علوم و ریاضیات مربوطه را به کارگیرند و کسب کنند، نیز تعریف کرد (Shahbazloo & Abdullah Mirzaie, 2021; Ting, 2016).

¹ Science

² Technology

³ Engineering

⁴ Mathematics

آموزش استم، موانع سنتی جداکننده چهار رشته علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات را برطرف می‌کند و آن‌ها را برای دستیابی به تجارب یادگیری مبتنی بر دنیای واقعی، منسجم، همه‌جانبه و مرتبط با نیازهای دانش‌آموزان یکپارچه می‌سازد (Ugras, 2018; Chittum et al., 2017). علاوه بر این، رویکرد استم با پیوند علوم پایه به زندگی روزمره و دنیای واقعی، یادگیری معناداری را برای دانش‌آموزان قرن بیست و یکم که نیازمند مهارت‌های فناورانه پیشرفته هستند، رقم می‌زند (Angwal et al., 2019; Vasquez, 2015). بنابراین، استفاده از رویکرد تلفیقی استم نیز یکی از راه‌های کیفیت‌بخشی به آموزش و یادگیری دروس دوره ابتدایی است و با به‌کارگیری این رویکرد دانش‌آموزان می‌توانند به کشف و جستجوگری بپردازند (Rezaei, 2021).

از طرفی پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه استم نشان می‌دهد که استفاده از این راهبرد می‌تواند باعث بهبود مهارت‌های ارتباطی و همکاری، افزایش میزان موفقیت در دروس (Saeednia et al., 2021; Han et al., 2016)، بهبود سطح بالندگی حرفه‌ای معلمان (Javadi Rajah et al., 2023a; Parvin et al., 2021; Nasiri Valikbani et al., 2016)، بهبود سطح صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان (Javadi Rajah et al., 2023b; Joodaki et al., 2019)، بهبود سطح مهارت‌های لازم این قرن از جمله مهارت بهره‌وری بالا (Takbeir et al., 2023; Rasul et al., 2016)، موفقیت تحصیلی و افزایش سواد علمی (Yıldırım & Sidekli, 2018)، افزایش علاقه به یادگیری فناوری و توانایی تلفیق مهارت‌های قرن بیست و یکم مانند مهارت در نوآوری و سواد عصر دیجیتال (Abbasi, 2020)، کسب مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی (Takbeir et al., 2023; Rezaei, 2021)، بهبود نگرش دانش‌آموزان (به‌ویژه دانش‌آموزان دوره ابتدایی) نسبت به علوم (Toma & Greca, 2018)، ایجاد و تربیت منابع انسانی مناسب و مورد انتظار کشور، دستیابی به یکی از بهترین راهبردهای سیاست‌گذاری برای نیل به توسعه صنعتی در آینده، تولید نتایج و محصولات خلاقانه و نوآوری در راستای حل مسائل موجود در جامعه و بهبود تعامل و درگیری، توانمندی، قابلیت و دوام و بقاء دانش‌آموزان و معلمان در حوزه‌های مختلف شود (Saeednia et al., 2021).

تا کنون برای آموزش استم چارچوب کلی تدوین نشده است. در واقع، روش‌های آموزش آن بیشتر ابتکاری بوده و در هر مدرسه یا مجتمع آموزشی، متفاوت از دیگری است (Etesami, 2024; Amiri & Kol Sefatan, 2019a). اما نکته مهم این است که نگاه مدارس و متولیان آن‌ها از یک نگاه گسسته به یک نگاه پیوسته در حوزه آموزش رشته‌های علوم و فناوری تغییر کند. با این حال، استم اکنون طیف گسترده‌ای از شیوه‌های آموزشی را شامل می‌شود و هنوز ادبیات و چارچوب مدونی برای آن شکل نگرفته است؛ همچنین، عوامل متعددی بر اجرای موفقیت‌آمیز برنامه درسی استم تأثیر گذارند.

در این راستا Sabzipour et al. (2023)، در پژوهشی پیرامون نقش ویژگی‌های فردی و فرهنگ معلمی در مواجهه با تغییرات برنامه درسی، نشان دادند که عواملی چون عدم توجه به تفاوت‌های فردی، فقدان انسجام منطقی محتوا، حجم بالای سرفصل‌های کتاب درسی، عدم تناسب محتوا با توانایی دانش‌آموزان، ناگهانی بودن تغییرات، عدم آمادگی دانش‌آموزان برای تغییر، عدم بسترسازی مناسب برای تغییرات، عدم آماده‌سازی حرفه‌ای معلمان برای تغییر و عدم رعایت پیش سازمان‌دهنده در کتاب درسی، از جمله عوامل مؤثر در مقابله با تغییرات برنامه درسی به شمار می‌روند.

نتایج مطالعه Javadi Rajah et al. (2023a)، با عنوان ارائه مدل صلاحیت‌های حرفه‌ای با رویکرد تراز جمهوری اسلامی ایران بر کیفیت زندگی کاری و بالندگی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه فرهنگیان و Javadi Rajah et al. (2023b) با عنوان نقش صلاحیت‌های حرفه‌ای بر کیفیت زندگی کاری و بالندگی روانی اعضای هیئت‌علمی دانشگاهی، بیانگر آن است که در راستای صلاحیت‌های حرفه‌ای اعضای هیئت‌علمی باید دو دسته صلاحیت (الف) صلاحیت تخصصی (مسئولیت سازمانی و توسعه حرفه‌ای، دانش مرتبط با تخصص، مدیریت آموزش، برنامه‌ریزی و تدریس اثربخش) و (ب) صلاحیت عمومی (معنویت و اخلاق، مهارت‌های

ارتباطی، ویژگی شخصیتی، ویژگی‌های ظاهری و ایجاد جو عاطفی، رعایت اخلاق و برقراری تعامل در موقعیت‌های تربیتی) را مد نظر قرار داد. همچنین مؤلفه دانش مرتبط با تخصص، به‌عنوان بااهمیت‌ترین صلاحیت مشخص گردید.

نتایج مطالعه Davoudi et al. (2023)، با عنوان "راهبرد استم: رویکردی نوین در آموزش کارآ"، گویای آن است که رویکردهای استم را می‌توان با استفاده از رویکردهای مبتنی بر تحقیق و همکاری برای بهبود مهارت‌های دانش‌آموزان در علم پیاده‌سازی کرد؛ چرا که این رویکرد پتانسیل افزایش توانایی دانش‌آموزان در ادغام دانش و مهارت‌ها و بهبود مهارت‌های حل مسئله را دارد و رشته‌های یادگیری را برای دانش‌آموزان بسیار مرتبط و معنادار می‌سازد. در این زمینه، آماده‌سازی مربیان برای آموزش مفاهیم استم می‌تواند پایه محکم استم را برای نسل‌های آینده ایجاد کند.

Zarei et al. (2023) مقاله‌ای با عنوان "طراحی بسته آموزشی استم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی اثربخشی آن بر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی" ارائه نمودند. آن‌ها هدف از انجام این تحقیق را تدوین بسته آموزشی استم‌محور و بررسی تأثیر آن بر نگرش، توانایی حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی شهر بوشهر عنوان نمودند. آنها برای طراحی بسته آموزشی از مدل تفکر طراحی استفاده کردند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که بسته آموزشی استم‌محور موجب افزایش توانایی حل مسئله، خلاقیت و نگرش مثبت نسبت به درس علوم تجربی می‌شود.

Asghari Asl Sardroud et al. (2022)، پژوهشی تحت عنوان "مطالعه ویژگی‌های عناصر برنامه درسی آموزش علوم مبتنی بر روش استم"، انجام دادند. طبق نتایج این تحقیق، برنامه درسی آموزش علوم مبتنی بر روش استم دستیابی به یادگیری مبتنی بر اهداف برنامه درسی یکپارچه و منسجم را تسهیل نموده و بر اصل خلاقیت و ایده‌پردازی تکیه دارد. Karimzadeh et al. (2023)، در مطالعه خود با عنوان "مشکلات اجرای آموزش تلفیقی استم" نشان دادند که نقش معلم، درک معلم، دانش معلم، خودکارآمدی معلم، تربیت معلم، مواد و منابع، ارزشیابی و کمبود زمان برای برنامه‌ریزی بر اجرای برنامه درسی استم اثرگذارند. Rasouli et al. (2022)، در مطالعه خود با عنوان "مروری بر عوامل مؤثر بر تغییر برنامه درسی از دیدگاه معلمان"، نشان دادند که مسائل فرهنگی و اخلاقی، انطباق محتوای برنامه‌های درسی با مسائل دنیای واقعی، تلفیق با سایر دروس، جذاب بودن محتوای کتاب درسی برای دانش‌آموزان و داشتن تکنیک ارزشیابی مشخص، از جمله عوامل مؤثر بر تغییر برنامه درسی از دیدگاه معلمان است. در مطالعه Borna Khajeh et al. (2022)، با عنوان "بررسی فرایند مقاومت معلمان دوره ابتدایی در برابر برنامه درسی رسمی"،

عدم توانمندسازی معلمان، عدم مشارکت دانش‌آموز و کمبود امکانات آموزشی، به عنوان شرایط زمینه‌ای؛ انحرافات برنامه درسی، شخصیت معلم، کاستی‌های کتاب‌های درسی و ناتوانی معلم، به عنوان شرایط علی؛ اعتقادات معلم و شرایط فرهنگی، به عنوان شرایط مداخله‌گر؛ پیامدهای مربوط به برنامه درسی و شکوفایی قابلیت‌های معلم، به عنوان پیامد و راهکارهای آموزشی، توجه به نیازهای دانش‌آموزان و بهینه‌سازی برنامه درسی، به‌عنوان راهبردها مقاومت منطقی در برابر برنامه درسی رسمی شناسایی شدند.

Parvin et al., (2021)، مطالعه‌ای با عنوان "واکاوی ابعاد و مؤلفه‌های ارتقای بالندگی حرفه‌ای معلمان تربیت‌بدنی"، انجام دادند. خروجی پژوهش مدل پارادایمی بررسی عوامل توسعه ارتقای بالندگی حرفه‌ای معلمان تربیت‌بدنی بود از پدیده محوری (مهارت رفتاری-عملکردی، مهارت شغلی و مهارت جانبی)، شرایط علی (کاريزما و ویژگی شخصیتی، صلاحیت مهارتی، شرایط محیط یادگیری، اخلاق حرفه‌ای و شایستگی حقوقی-قانونی، سواد شناختی)، شرایط زمینه‌ای (ایدئولوژی و ارزش‌های محوری فردی، کار راه و مسیر پیشرفت شغلی و محیط غنی)، شرایط مداخله‌گر (دیدگاه شغلی، سلامت روانی و عوامل محیطی)، راهبردها (توانمندسازی تخصصی، توانمندسازی حرفه‌ای و توانمندسازی عمومی) و پیامدها (هویت و شخصیت بخشی، استقرار نظام توانمند یاددهی و یادگیری، توسعه مشارکت دانش‌آموزان، عملیاتی کردن مسئولیت‌های قانونی، حقوقی و اجتماعی و جهت‌دهی مناسب و تسریع ارتقای مسیر پیشرفت شغلی) تشکیل شده است.

Amini et al. (2021)، در مطالعه‌ای به‌عنوان "طراحی محتوای آموزشی در موضوع آنتروپی با رویکرد استم و نقشه مفهومی"، بیان کردند که رویکرد استم و نقشه مفهومی جزء روش‌ها و رویکردهای نوین تدریس است. همچنین، آنها در پژوهش خود اعلام کردند که استفاده از رویکرد استم و نقشه مفهومی در تدریس و طراحی یک محتوای آموزشی به یادگیری طولانی‌مدت و معنادار

فراگیران کمک می‌کند و منجر به کاوشگری و کسب مهارت در فراگیران می‌شود. بر اساس نتایج مطالعه (Joodaki et al. (2019) مدل بالندگی حرفه‌ای مدیران مدارس متوسطه، در چارچوب مدلی پارادایمی شامل شرایط علی (قوانین و مقررات، بودجه و منابع مالی، احساس نیاز مدیران)، پدیده محوری (مشارکت در تدوین برنامه‌های بالندگی حرفه‌ای)، راهبردها (ایجاد مراکز بالندگی حرفه‌ای در ادارات آموزش و پرورش، برگزاری کارگاه‌های آموزشی، بازدید از دیگر مدارس، مطالعه کتاب و مقالات، جلسات مربیگری، کمک گرفتن از هم‌تایان باتجربه)، شرایط واسطه‌ای (خصوصیات شخصیتی مدیران، سیاست‌های آموزشی)، شرایط زمینه‌ای (حمایت مدیران ارشد، استفاده از روش‌های مناسب بالندگی حرفه‌ای، دوره‌های آموزشی مخصوص مدیران) و پیامدها (بالندگی مدرسه، بالندگی معلمان و بالندگی دانش‌آموزان)، ارائه شده است.

بر اساس نتایج مطالعه (Nasiri Valikbani et al. (2016) مؤلفه‌های کاوش بالندگی مدیران مدارس را در چارچوب مدل پارادایمی شامل شرایط علی (نیاز به بهبود مستمر، تغییر در دانش و داده‌های بنیادی، مسائل مالی و رفاهی)، پدیده محوری (برنامه بالندگی مشارکتی)، راهبردها (ایجاد مراکز بالندگی در ادارات آموزش و پرورش، روش‌های اجرایی مستقیم و غیرمستقیم)، زمینه (جو باز و حمایتی، فرهنگ مشارکتی، فناوری‌های نوین)، شرایط مداخله‌گر (قوانین و مقررات تسهیل‌کننده، شایستگی مدرسان) و پیامدها (بالندگی فردی و حرفه‌ای مدیران، موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، توسعه مدرسه به‌عنوان سازمان یادگیرنده و تربیت شهروند بالنده) ارائه کرده است.

(Boyraz & Turkcan (2021) در پژوهش خود با عنوان "توسعه معلمان ابتدایی در زمینه فلسفه کار با کودکان" به این نتیجه دست یافتند که معلمان با اجرای رویکرد آموزش فلسفه برای کودکان پیشرفت کرده و این پیشرفت بر مهارت‌های دانش‌آموزان تأثیر مثبت می‌گذارد. (Fendos (2018) مقاله‌ای با عنوان "تجارب ایالات متحده با اصلاحات آموزشی استم و پیامدهای آن برای آسیا"، منتشر کرد. آنها به این نتیجه رسیدند که استم در آموزش و پرورش ایالات متحده آمریکا با تغییرات زیادی همراه بوده و آموزش استم در تضاد با رویکردهای سخنرانی است. در واقع، آموزش استم به نفع سیستم‌هایی است که بر یادگیری تعاملی بیشتر تأثیر می‌گذارد. (Setiawaty et al. (2018) در مطالعه خود با عنوان "تأثیر برنامه درسی استم بر مهارت‌های علمی دانش‌آموزان"، نشان دادند که آموزش استم در مدارس تأثیر زیادی در دانش تلفیقی دارد و توسعه علوم و فناوری باعث تقویت انگیزه، خلاقیت و یادگیری بهتر دانش‌آموزان می‌شود. (Kubat (2018) پژوهشی تحت عنوان "بررسی آموزش‌های تلفیقی استم در کلاس‌های درس علوم کشور ترکیه"، انجام داد. او فواید و نقایص این آموزش‌ها را در کلاس‌های علوم از دیدگاه معلمان مورد بررسی قرار داد. بر اساس نظرات معلمان، محقق به این نتیجه رسید که معلمان به آموزش‌های استم محور و فعالیت‌های آن علاقه دارند ولی در عمل نمی‌توانند این فعالیت‌ها را به دقت و به درستی انجام دهند. به این دلیل که شرایط فیزیک کلاس مثل جمعیت کلاس، امکانات آموزشی، امکانات آزمایشگاهی نامناسب و زمان آموزشی کلاس‌ها ناکافی بوده است. با این حال، در این پژوهش معلمان همچنین توافق داشتند که آموزش‌های استم دانش‌آموزان را به پژوهش تشویق می‌کند. (Makaia (2015) در مطالعه خود با عنوان "به‌کارگیری رویکردهایی آموزش مشورتی برای کودکان"، نشان داد که یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های برنامه درسی، توجه به مهارت‌آموزی و توسعه حرفه‌ای است که این امر از طریق توجه به مهارت حل مسئله، پرورش خلاقیت، تخیل و توجه به هنر و زیباشناختی انجام می‌پذیرد.

همان‌طور که اشاره شد اهداف برنامه درسی دوره ابتدایی کشور شامل آشنایی با مهارت‌های زندگی و به‌کارگیری آن‌ها، توانایی استفاده از مهارت‌ها در حل مسائل روزمره زندگی، مهارت در خلق آثار فرهنگی و هنری، تقویت تفکر، آشنایی با کار و مشاغل و فرآیندهای اقتصادی در محیط زندگی، شناخت و کاربرد روش‌ها، مواد و ابزارهای علمی و فناورانه در یادگیری و زندگی است (Takbeir et al., 2023). همچنین، در اهداف برنامه درسی ملی، اهداف دوره ابتدایی و اهداف برنامه ویژه مدرسه (بوم) به مواردی چون کسب یادگیری معنی‌دار و مادام‌العمر، جلب مشارکت افراد در برنامه‌ها، پاسخگویی به نیازهای منطقه‌ای و محلی ناشی از تفاوت‌های محیط زندگی، تنوع‌بخشی و شاداب‌سازی محیط‌های یادگیری، ایجاد مهارت برای رویارویی با مسائل و حل آنها و

داشتن خلاقیت اشاره شده است (Saeednia et al., 2021). به نظر می‌رسد این اهداف با اهداف آموزش استم همسو است؛ اما نتایج تحقیقات نشان می‌دهند که غالب این اهداف تحقق نیافته‌اند (Rezaei, 2021; Leighton & Gierl, 2011). از دلایل محقق نشدن اهداف می‌توان به عدم برقراری ارتباط مؤثر بین دروس، مرتبط نبودن موضوعات درسی به دنیای واقعی و نیز توجه خیلی کم به رشته مهندسی (طراحی) و فناوری اشاره کرد (Etesami, 2024; Rahimi et al., 2016).

همچنین، پایین بودن عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های مختلف تیمز نسبت به نتایج بین‌المللی نشان‌دهنده ضعف آنان در مهارت‌هایی مانند حل مسئله، استدلال، فرضیه‌سازی، آزمایش فرضیه، تخمین، مهارت‌های محاسباتی و پیش‌بینی نتایج است (Saeednia et al., 2021). همچنین، نبود فرهنگ سازمانی نهادینه شده، نبود منابع مالی و مادی و شرایط سخت‌افزاری مورد نیاز، نبود ساز و کار قانونی مناسب (Sivaninejad et al., 2023; Kubat, 2018)، نبود مهارت و توانمندی تخصصی برنامه‌ریزی درسی استم، نبود قوانین و مقررات کافی برای اجرای برنامه‌ریزی درسی استم (Borna Khajeh et al., 2022; Saeednia et al., 2021)، ضعف دانشی و ناآگاهی مدیران و معلمان از اجرای برنامه‌ریزی درسی استم، مهارت پایین معلمان در اجرا کردن برنامه درسی استم (Karimzadeh et al., 2023; Jahan, 2019)، عدم آشنایی با اصول و منطق برنامه درسی استم، نبود زیرساخت‌های مناسب، نبود ساختار تشکیلاتی مناسب (Abbasi Bahonar, 2022; Raouf Lashgami, 2021)، نبود نظام آموزش، هدایت و حمایت تخصصی و نبود باور باطنی در زمینه اجرای برنامه‌ریزی درسی (Adib-Manesh, 2022)، از دیگر مسائل و مشکلات اجرا کردن برنامه درسی استم بودند.

به‌طور کلی رشد و بالندگی معلمان، از جمله اهداف برنامه درسی در آموزش عالی است و به‌عنوان ذات بالندگی برنامه درسی مطرح می‌باشد (Javadi Rajah et al., 2023b; De Golia et al., 2019). به بیانی دیگر، می‌توان بیان داشت که یادگیری دانش‌آموزان تحت تاثیر بالندگی معلمان، قرار دارد (Javadi Rajah et al., 2023a; Payumo et al., 2019). شایستگی و توانایی معلمان در تمامی جنبه‌های طراحی، اجرا و ارزشیابی برنامه درسی، پایه و اساس تدوین یک برنامه درسی درست و صحیح است. با توجه به این که معلمان از چگونگی تدوین برنامه درسی استم، مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر اجرای آن مطلع نیستند، فراهم کردن فرصت‌هایی برای کسب دانش و مهارت‌های مورد نیاز در این زمینه ضروری است. بدین دلیل که رشد و بالندگی معلمان، فعالیت اصلی کار برنامه درسی و عاملی برای خلق و اجرای یک دیدگاه جدید از برنامه درسی است. از این رو، بهسازی و نوسازی رویکردهای آموزشی دروس مختلف دوره ابتدایی و توجه به برنامه‌های آموزشی پروژه‌محور استم، ضروری به نظر می‌رسد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم از دیدگاه معلمان مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب، انجام شد.

روش پژوهش

از پارادایم کیفی به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم از دیدگاه معلمان مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب بهره گرفته شد. پژوهش حاضر برحسب هدف، کاربردی، به لحاظ گردآوری و تحلیل داده‌ها توصیفی-تحلیلی و با استفاده از روش نظریه داده بنیاد انجام شد. جامعه‌ی مورد مطالعه، معلمان، مدیران و کارشناسان آموزشی مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب بودند. از آنجایی که خبرگان و صاحب‌نظران این حوزه به‌وضوح قابل شناسایی نبودند؛ بنابراین، در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع نظری استفاده شد. در ابتدا تمرکز بر افرادی بود که آگاهی بیشتری نسبت به موضوع پژوهش داشتند. در ادامه نیز از روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شد. با این توضیح که از افراد مورد مصاحبه خواسته شد تا خبره‌های دیگر این حوزه را معرفی نمایند. در این روش پس از شناسایی یا انتخاب اولین خبره و صاحب‌نظر از آن برای شناسایی و انتخاب دومین واحد نمونه‌گیری استفاده شد. به همین ترتیب واحدهای دیگر نمونه شناسایی و انتخاب شدند. در گام نخست، برای انتخاب هدفمند خبرگان، ملاک‌هایی همچون تجربه معلمان در استفاده از این روش و یا شرکت در دوره‌های آموزشی برنامه درسی استم در نظر گرفته شد. مصاحبه با افراد منتخب تا زمان رسیدن به اشباع نظری ادامه پیدا کرد. تیم پژوهش پس از انجام ۱۳ مورد مصاحبه به این جمع‌بندی رسید که اشباع نظری حاصل شده است. در جدول ۱، به مشخصات مصاحبه شونده‌ها اشاره شده است. داده‌های مورد نیاز از طریق

مصاحبه انفرادی نیمه ساختارمند، بحث گروهی متمرکز، مشاهده و یادداشت‌برداری میدانی، گردآوری شد. هر مصاحبه به طور میانگین تقریباً ۳۰ دقیقه به طول انجامید. جهت اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش نیز از روش‌های چندگانه در گردآوری داده‌ها، تنوع در جامعه مورد مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها در مکان‌های متنوع، حداکثر تنوع در انتخاب نمونه‌ها و کنترل توسط اعضا، استفاده شد. پرسش اولیه پژوهش این بود که در راستای اجرا موفقیت آمیز برنامه درسی استم، چه عواملی اثرگذارند؟ و به دنبال آن پرسش‌های بعدی شکل گرفت که عبارتند از: چه عواملی در این شرایط مداخله ایجاد می‌کند؟ چه عواملی زمینه‌ساز این شرایط هستند؟ پیامدها و راهبردهای اجرای برنامه درسی استم چیست؟

جدول ۱

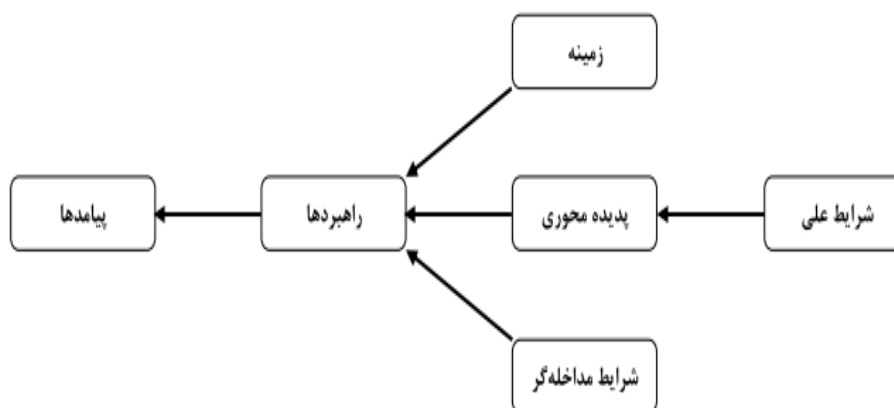
ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت‌کنندگان در پژوهش

ردیف	جنسیت	سن	تحصیلات	سابقه (سال)	تخصص
۱	خانم	۳۰	فوق لیسانس	۷	مدیریت آموزشی
۲	خانم	۴۰	فوق لیسانس	۲	آموزش علوم تجربی
۳	خانم	۵۰	لیسانس	۳۲	آموزش ابتدایی
۴	خانم	۴۰	لیسانس	۷	آموزش ابتدایی
۵	خانم	۳۸	فوق لیسانس	۲۰	زیست‌شناسی
۶	خانم	۳۲	فوق لیسانس	۱۲	مهندسی برق
۷	خانم	۵۰	لیسانس	۱۱	مهندسی عمران
۸	خانم	۳۰	فوق لیسانس	۱۲	شیمی
۹	خانم	۴۵	لیسانس	۲۷	آموزش حرفه‌وفن
۱۰	خانم	۳۰	فوق لیسانس	۱۰	تکنولوژی آموزشی
۱۱	خانم	۳۳	لیسانس	۲	آموزش ریاضی
۱۲	خانم	۳۰	لیسانس	۲	آموزش ابتدایی
۱۳	خانم	۳۸	فوق لیسانس	۱۸	روان‌شناسی عمومی

کار گردآوری داده‌ها تا زمان رسیدن به اشباع در داده‌ها، ادامه یافت. در پژوهش‌های کیفی، اصولاً هم‌زمان با گردآوری داده‌ها، فرآیند کدگذاری و تحلیل داده‌ها نیز آغاز می‌گردد و تحلیل داده‌ها با استفاده از فن تحلیل محتوای ارتباطی و بر مبنای روش داده بنیاد و انجام سه مرحله کدگذاری (کدگذاری باز، محوری و انتخابی) انجام می‌شود. بدین صورت در حین گردآوری داده‌ها، نظریه پژوهش نیز شکل می‌گیرد. در پژوهش حاضر نیز، این فرآیند طی شد. با این شرح که در مرحله کدگذاری باز، پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌های ضبط‌شده و با استفاده از روش مقایسه مداوم داده‌ها، خط به خط و عبارت به عبارت، داده‌ها مرور شدند تا جملات دربرگیرنده عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم، شناسایی و استخراج گردند. سپس، مفاهیم مشابه با استفاده از یک کد مشترک، کدبندی شدند. در پایان این مرحله، مفاهیم مرتبط با اجرای موفقیت آمیز برنامه درسی استم در مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب و عوامل مؤثر بر آن استخراج گردید. در مرحله کدگذاری محوری، داده‌های کدگذاری شده با یکدیگر مقایسه و ارتباط میان مقوله‌ها، مشخص شد. در پایان این مرحله، عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم، به عنوان طبقه محوری (پدیده در مدل پارادایمیک) مشخص و در قالب مدل پارادایمی، کدگذاری محوری انجام پذیرفت. مدل پارادایمی شامل پدیده محوری، شرایط علی، شرایط بسترساز (زمینه‌ای)، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها بود که در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است.

شکل ۱

مدل پارادایمیک در تئوری بنیانی



شرایط علی، عواملی هستند که بر پدیده محوری اثرگذار بوده و باعث وقوع یا گسترش پدیده می‌شوند که در این مطالعه عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم را شامل می‌شود. شرایط زمینه‌ای، شرایط و بستر وقوع پدیده است؛ شرایط مداخله‌گر، مجموعه‌ای از وضعیت‌هایی هستند که ضمن تأثیر بر راهبردهای کنش، مداخله سایر عوامل را تسهیل یا محدود می‌کنند. راهبردها، مواردی هستند که موجب کنترل یا گسترش پدیده می‌شوند و پیامدها نیز نتیجه و حاصل به‌کارگیری راهبردها می‌باشند. در آخرین مرحله کدگذاری، یعنی کدگذاری انتخابی، خط اصلی داستان مشخص گردید و سعی شد ارتباط بین مقولات مختلف توصیف و تشریح شود و بر این اساس نظریه و مدل پارادایمی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم مدارس ابتدایی شهرستان سرپلذهاب، استخراج گردید که در شکل ۲، ارائه گردیده است.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش بر مبنای سه مرحله کدگذاری (باز، محوری و انتخابی) و در چارچوب مدل پارادایمیک (پدیده محوری، شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها)، ارائه شده است.

پدیده‌ی محوری: «عوامل مؤثر اجرای برنامه درسی استم»، به‌عنوان پدیده محوری این پژوهش انتخاب شد.

شرایط علی: به‌زعم شرکت‌کنندگان در این پژوهش شرایط علی مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم عبارتند از: عوامل فردی، الگوی برنامه درسی استم، عوامل کلان، اهداف برنامه درسی استم، مهارت در اجرای برنامه درسی استم، محتوا برنامه درسی استم، منطق برنامه درسی استم و نیاز به بهبود مستمر. «عوامل فردی» خود شامل موارد همچون عدم دانش و مهارت کافی معلمان، عدم مهارت کافی معلمان برای تلفیق آموزش و یادگیری برای اجرای آموزش استم، دانش معلم درباره محتوای استم (علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات) و غیره. در بعد «الگوی برنامه درسی» می‌توان به سازگاری برنامه درسی استم با محتوای آموزشی، پویایی برنامه‌های درسی، توجه به احساسات و عوامل روان‌شناختی و زمان و فضای کافی و انعطاف‌پذیر، اشاره کرد. «عوامل کلان» شامل اقتصاد دانش‌محور، حرکت روزافزون به سمت آموزش فراگیر، تطابق برنامه با زندگی واقعی، عملکرد مبتنی بر اهداف و عدم پشتیبانی مالی برای اجرا برنامه درسی استم است. بعد «اهداف برنامه درسی استم» شامل موارد همچون چالش برانگیز بودن اهداف برنامه درسی استم، انعطاف‌پذیر بودن اهداف برنامه درسی استم، پوشش کامل اهداف برنامه درسی مدارس، تنوع اهداف (انتخاب توسط فراگیران) و ارتباط با موضوعات، مسائل و مشکلات متنوع را در برمی‌گیرد. موارد بعد «مهارت در اجرای برنامه درسی» شامل آشنایی معلمان با مهارت‌های حل مسئله، آشنایی معلمان با مهارت‌های پژوهشی، آشنایی معلمان با مهارت‌های مشارکت و همکاری، آشنایی معلمان با مهارت‌های تفکر، آشنایی معلمان با مهارت تصمیم‌گیری در وضعیت خاص و آشنایی معلمان با مهارت منبع‌شناسی است. در بعد «محتوا برنامه درسی استم»، می‌توان به ارائه‌ی سرفصل دروس به‌روز و دقیق، معرفی کتب جدید و به‌روز در سیستم اطلاع‌رسانی مدارس، تلفیقی و یکپارچه، محتوای انعطاف‌پذیر، محتوای غنی، محتوای مرتبط با زندگی و مسائل

دنیای واقعی، متناسب با نیاز حال و آینده فرد و جامعه، اشاره کرد. بعد «منطق برنامه درسی استم» نیز مواردی چون جذاب‌سازی برنامه‌درسی، ایجاد و شکل‌گیری مهارت‌های اساسی قرن، تفکر سطح بالا، افزایش مشارکت و درگیر سازی دانش‌آموز، یادگیری معنادار، گسترش عدالت آموزشی، ایجاد زمینه یادگیری عملی، کاهش افت و ترک تحصیلی، ایجاد علاقه، استقلال در یادگیری، یادگیری مادام‌العمر را شامل می‌شود. و در بعد «نیاز به بهبود مستمر»، می‌توان به مواردی همچون راضی نبودن از وضع موجود، یادگیری از تجارب دیگران و انتقال آموخته‌های خود به دیگران (انتقال دانش)، اشاره کرد (جدول ۲ و شکل ۲). در این راستا یکی از مشارکت‌کنندگان بیان داشت:

«معلمان برای اطمینان از اجرای موفقیت آمیز آن باید دانش زیادی از محتوای برنامه درسی استم داشته باشند؛ زیرا

هرگونه تغییر در برنامه درسی هم بر تدریس معلم و هم بر پیشرفت دانش‌آموزان اثرگذار است.»

مشارکت‌کننده دیگری نیز اذعان داشت:

«تا وقتی که معلما و مدیرا از وضعیت موجود راضی نباشن و احساس نکنن که نیاز به رشد و بهبود دارن و به دنبال ارتقا

و بالندگی خودشون نباشن، مسلما بهبودی هم در کار نیست و اینجاست که نوع نگاه مدیران و متولیان آموزش و پرورش

اهمیت پیدا می‌کنه و باید بستر لازم برای بهبود شرایط فراهم بشه.»

شرایط زمینه‌ای: شرایط زمینه‌ای به آن دسته از عواملی گفته می‌شود که بستری‌هایی مادی و غیرمادی را برای بروز چالش‌ها در جامعه مورد مطالعه فراهم می‌کند و از طرفی بر راهبردها و کنش‌های آنان نیز اثرگذار است. این شرایط شامل ۷ دسته کلی است که عبارتند از: «منابع و امکانات»، «فضای آموزشی»، «روش‌های یاددهی-یادگیری»، «گروه‌بندی فراگیران»، «نقش معلم»، «مهارت تدریس اثربخش» و «فناوری‌های نوین». در این ۷ دسته کلی مواردی همچون کمبود منابع برای به‌کارگیری فناوری در آموزش استم، کمبود امکانات آموزشی، استفاده از امکانات جدید آموزشی، نبود فناوری اطلاعات، فراهم‌سازی وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی، تجهیزات فناوری، اینترنت و سایر ابزارهای ارتباطی، در دسترس بودن منابع و تجهیزات، فراهم نمودن شرایط کارگاهی و عملی، برگزاری کارگاه‌های واقعی و مشاهده در محیط واقعی، فضای فیزیکی مناسب، ایجاد فضای کارگاهی و آموزشی، ایجاد فضای آموزشی و هنری، ایجاد کارگاه‌های فرهنگی، توجه به اصل خودراهبری یا مطالعه مستقل در یادگیری، تشویق دانش‌آموزان به تولید بهترین پرسش‌ها، ایجاد و پرورش تفکر انتقادی، توجه به ایجاد بحث در بین دانش‌آموزان، انجام پروژه‌های فردی و گروهی، تدریس در محیط واقعی مدارس و کلاس درس، مشاهده تدریس و روش تدریس‌های موفق، گروه‌بندی بر اساس نوع یادگیرندگان، گروه‌بندی مبتنی بر تعداد یادگیرندگان، تسهیلگر بودن معلم، معلم فرصت‌آفرین، حامی بودن معلم، معلم مشوق و راهنما، بیان‌گیرا و مؤثر در ارائه برنامه درسی، استفاده بهینه و اثربخش از زمان، درگیر ساختن و فعال نمودن دانش‌آموزان در فرآیند تدریس، وجود امکانات و تجهیزات مناسب (سخت‌افزار و نرم‌افزار) و آموزش کارکنان در زمینه استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار (جدول ۲ و شکل ۲). برای مثال یکی از مشارکت‌کنندگان عنوان کرده است:

«برای این که برنامه درسی استم خوب اجرا بشه و نتیجه قابل قبولی هم داشته باشه باید منابع و امکانات داشته باشیم،

فضای آموزشی مناسب داشته باشیم، زیرساخت مناسب داشته باشیم، سخت‌افزار و نرم‌افزار داشته باشیم و چیزای

بیشتری که نیاز داریم ولی اینجا هیچی نداریم، فقط خودمانیم و خودمان.»

یکی دیگر از مشارکت‌کنندگان بیان داشت:

«اگر در آموزش و پرورش، معلما بر اساس شایستگی و توانمندی‌شان از میان افراد و گزینه‌های مختلف جذب بشن و

ضوابط و مقررات مدنظر قرار گیرد و نه روابط، مسلما کارایی و اثربخشی بهتری دارند و برای پیشبرد اهداف مدرسه تلاش

و کوشش بیشتری می‌کنن و دانش‌آموزای مستعدی تحویل جامعه می‌دن.»

شرایط مداخله‌گر: شرایط مداخله‌گر عاملیت‌ها و کنش‌های اثرگذار و با واسطه در پدیده مذکور را تشکیل می‌دهند. گرچه پدیده «اجرای برنامه درسی استم» متأثر از عوامل علی، زمینه‌ای و راهبردهای خاص است ولی در این میان نباید نقش «عوامل محیطی»، «ارزشیابی»، «کاريزما و ویژگی شخصیتی»، «سواد شناختی»، «اخلاق حرفه‌ای»، «دانش مرتبط با تخصص»، «مهارت ارتباطی» و «برنامه‌ریزی» را نادیده گرفت. این دسته عوامل با مداخلات خود می‌توانند فرآیندها را تسهیل کنند. در این راستا، هزینه‌های آموزشی، شرایط فرهنگی، قوانین دولتی، محیط یادگیری، اعتقادات معلم، نیروی آموزشی، استانداردهای آموزشی، شیوه ارزشیابی، بازخورد تحصیلی، به‌کارگیری نتایج ارزیابی، توجه به توانایی‌های فردی و تشویق دانش‌آموزان به خودارزشیابی، داشتن ثبات رفتاری و اخلاقی، داشتن توان انگیزه بخشی بالا، داشتن مدیریت و قدرت کلاس داری خوب و مناسب، داشتن طرح درس مشخص و با برنامه، گذراندن صحیح دوره‌های آموزشی کاربردی و مؤثر، استفاده از شیوه‌های ارزشیابی و بازخورد صحیح، توانایی بهره‌گیری خلاقانه از ظرفیت‌ها و امکانات آموزشی موجود، خودارزشیابی، برخورداری از علوم و فنون فرآیند یاددهی و یادگیری، ارائه مطالب جدید و به‌روز، آگاهی از حوزه‌های نوین مطالعاتی در درس تخصصی، اداره مشارکتی کلاس، همکاری با موسسات علمی، انتقادپذیری، برنامه‌ریزی آموزشی با در نظر گرفتن استانداردهای ملی، مدیریت برنامه‌ریزی منابع و امکانات و زمان‌بندی در برنامه‌ریزی مواد آموزشی، مواردی بودند که از سوی جامعه مورد مطالعه، به‌عنوان کاتالیزور اجرای برنامه درسی استم، بیان شدند (جدول ۲ و شکل ۲). در این راستا یکی از مشارکت‌کنندگان چنین بیان کرد:

«واقعاً انتظار داری با چنین شرایطی که معلمان دارن، استم رو اجرا کنن؟! بین خیلی از معلمان تازه استخدام شده، اصلاً معلم نیستند و بر اساس ماده ۲۸ جذب شدن، نه اصول تدریس بلدن، نه می‌دون چگونه با دانش‌آموزا ارتباط بگیرن و نه دوره آموزشی مناسبی گذراندن. ماها که دانشگاه فرهنگیان هم رفتیم، به‌طور کامل با این برنامه درسی آشنا نیستیم و تو همین برنامه درسی معمولی هم ماندیم»

یکی دیگر از مشارکت‌کنندگان نیز بیان کرد:

«برای این که برنامه درسی استم درست اجرا بشه، باید معلما بر اساس شایستگی و توانایی‌هایی که دارن جذب بشن و برای آموزش و کسب دانش و مهارت‌های بیشتر بودجه و امکانات لازم در نظر گرفته بشه»

راهبردها: راهبردها در اصل کنش و واکنش جامعه مورد مطالعه نسبت به پدیده موردنظر است. «راهبردهای آموزشی»، «ایجاد مراکز بالندگی حرفه‌ای معلمان در ادارات آموزش و پرورش»، «برگزاری کارگاه‌های آموزشی»، «مطالعه کتاب و مقالات» و «کمک گرفتن از هم‌تایان باتجربه»، راهبردهای مشخص شده در این پژوهش بودند. بر اساس اظهارات شرکت‌کنندگان، بهینه‌سازی برنامه درسی، توجه به نیاز دانش‌آموزان، بهبود مشارکت و تعامل بین‌فردی، تدریس اکتشافی، برگزاری جلسات پرسشگری، تشویق کاوشگری فردی، کاربردی کردن مطالب، ایجاد دفتر بالندگی حرفه‌ای معلمان در کلیه ادارات آموزش و پرورش، استخدام و به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص در مراکز بالندگی، برگزاری کارگاه‌های آموزشی در داخل و خارج از سازمان، تمرکز موضوعات کارگاهی بر اثربخشی، رشد و توسعه حرفه‌ای معلمان، تشویق معلمان برای حضور فعال در کارگاه‌ها، تحصیل همزمان با کار در دانشگاه، شرکت در کنفرانس‌ها و کارگاه‌های بین‌المللی، ملی و ناحیه‌ای به‌صورت حضوری و مجازی، خواندن مقاله‌ها و کتاب‌های مرتبط با شغل، تلاش برای به‌روز کردن اطلاعات علمی و مدیریتی خود، مشارکت فعال در برنامه تیم‌های پژوهشی، بررسی تجارب معلمان موفق در کشورهای مختلف، شرکت در جلسه‌های گروه هم‌تایان، شرکت در موقعیت‌های شبیه‌سازی شده، استفاده از تجارب معلمان موفق، به‌عنوان راهبردهای مربوط به اجرای برنامه درسی استم، مشخص گردیدند (جدول ۲ و شکل ۲). برای مثال یکی از مشارکت‌کنندگان اظهار کرد:

«برای اجرایی شدن این برنامه درسی، عزم همگانی لازمه و باید تلاش کرد که از روش‌ها و برنامه‌های درسی گوناگون استفاده بشه و همچنین ایجاد و تقویت دوره‌های آموزشی مختص معلمان باید از اولویت‌های برنامه‌های اجرایی آموزش و پرورش باشه که در این زمینه می‌تونیم کارگاه‌های آموزشی برگزار کنیم، برای معلما دوره‌های ضمن خدمت بزاریم، از معلمان باتجربه کمک بگیریم و ...»

پیامدها: پیامدها در اصل به عواقب ناشی از به‌کارگیری راهبردهای مربوط به پدیده «اجرای برنامه درسی استم»، می‌پردازد. «بالندگی مدرسه»، «بالندگی حرفه‌ای معلمان»، «بالندگی دانش‌آموزان» و «تربیت شهروند بالنده»، پیامدهایی است که در صورت اجرایی شدن راهبردها، نمایان می‌شوند. در زمینه پیامدهای ناشی از اجرای برنامه درسی استم، می‌توان به مواردی از قبیل توجه و اهمیت دادن به خلاقیت و نوآوری، تأکید بر موفقیت دانش‌آموزان، فراهم نمودن امکانات آموزشی و به‌کارگیری معلمان زنده، تأکید بر پویایی و یادگیری مستمر معلمان مدرسه، محور قرار دادن کیفیت تمامی معلمان، تعهد نسبت به بالندگی حرفه‌ای معلمان، تعامل مستمر با اولیای دانش‌آموزان، بهبود فرایند یاددهی و یادگیری، مطالعه و بهبود اطلاعات علمی خود، به‌روز بودن و مهارت در استفاده از وسایل آموزشی، عضویت در انجمن‌های علمی و حرفه‌ای، افزایش قدرت استدلال، داشتن قضاوت منطقی، داشتن دید جامع‌نگر، پرورش نوآوری و خلاقیت، افزایش قدرت تفکر انتقادی، پرورش تفکر تجسمی، ایجاد مهارت‌های استفاده از فناوری، پرورش و کسب سواد علمی و فناورانه، افزایش قدرت تصمیم‌گیری، افزایش مهارت حل مسئله، خود اصلاحی، شناخت خویشتن، کنترل خود (خودارزیایی)، تلاش برای یادگیری دروس به‌صورت خودجوش، پیشرفت تحصیلی، یادگیری مطالب درسی به‌صورت عمیق و پایدار، کسب نمره‌های قابل قبول در پایان دوره تحصیلی، فارغ‌التحصیل شدن با درجه علمی قابل قبول، توانایی ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر، استفاده از مهارت‌ها در دنیای واقعی، پرورش مهارت‌های کارگروهی، افزایش مسئولیت‌پذیری، تعامل و ارتباط با بیرون، همکاری و تشریک‌مساعی، پرورش ارزش‌های اخلاقی، تبادل تجربیات و سازگاری و انطباق‌پذیری با محیط پیرامون، استقلال فکری و آزادی اندیشه، پرورش شهروند مطلوب، خلاقیت و تفکر بدیع، همواره در حال آموختن، خودکنترلی، تخصص‌گرایی و داشتن چشم‌انداز روشن از اهداف خود در آینده اشاره کرد (جدول ۲ و شکل ۲). در این راستا یکی از مشارکت‌شوندگان بیان کرد:

«با اجرایی شدن درست برنامه درسی استم، شک نکن اتفاقای خوبی رقم می‌خوره. وقتی مسیر درست باشه دانش‌آموزا خوب یاد می‌گیرن، معلما به‌روز می‌شن، فضای مدرسه بهتر می‌شه، امکانات بهتر می‌شه و در یک کلام جامعه رو به جلو حرکت می‌کنه»

جدول ۲

نتایج کدگذاری باز، محوری و انتخابی عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم

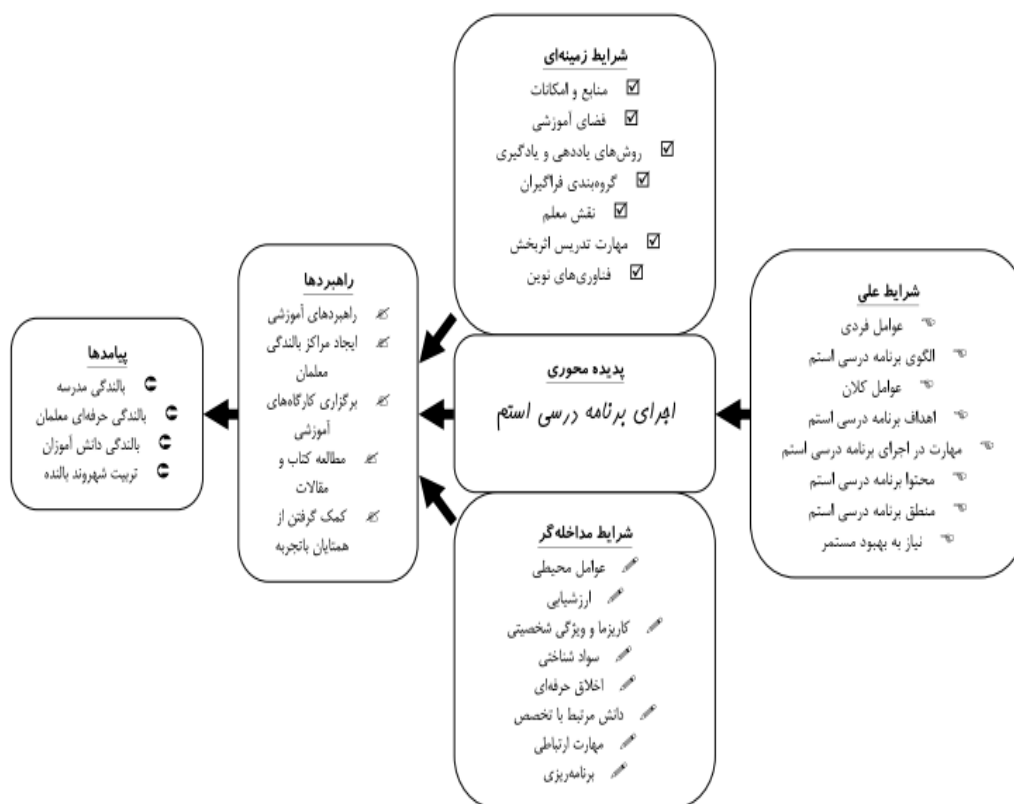
مقولات اصلی	خرده مقولات	مفاهیم
	عوامل فردی	عدم دانش و مهارت کافی معلمان، عدم مهارت کافی معلمان برای تلفیق آموزش و یادگیری برای اجرای آموزش استم، دانش معلم از محتوای استم (علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات)، توجه به خودشکوفایی استعدادهای دانش‌آموزان، توجه به تفاوت‌های فردی، توجه به یادگیری در حد تسلط
	الگوی برنامه درسی استم	سازگاری برنامه درسی استم با محتوای آموزشی، پویایی برنامه‌های درسی، توجه به احساسات و عوامل روان‌شناختی، توجه به علائق بین معلمان و دانش‌آموزان، زمان کافی و انعطاف‌پذیر، عدم محدودیت به زمان کلاس، فضای کافی و منعطف، عدم محدودیت به فضای کلاس
	عوامل کلان	اقتصاد دانش‌محور، حرکت روزافزون به سمت آموزش فراگیر، تطابق برنامه با زندگی واقعی، عملکرد مبتنی بر اهداف، عدم پشتیبانی مالی برای اجرا برنامه درسی استم
شرایط علی	اهداف برنامه درسی استم	چالش برانگیز بودن اهداف برنامه درسی استم، انعطاف‌پذیر بودن اهداف برنامه درسی استم، پوشش کامل اهداف برنامه درسی مدارس، تنوع اهداف (انتخاب توسط فراگیران)، ارتباط با موضوعات، مسائل و مشکلات متنوع، تشویق فراگیران به پژوهش، آشنایی دانش‌آموزان با اهداف برنامه درسی استم، روشن‌سازی اهداف برنامه درسی استم، اطلاع از روند دسترسی به اهداف برنامه درسی استم، شناخت مسیر دستیابی به اهداف برنامه درسی استم و تقویت خلاقیت و تخیل
	مهارت در اجرای برنامه درسی استم	آشنایی معلمان با مهارت‌های حل مسئله، آشنایی معلمان با مهارت‌های پژوهشی، آشنایی معلمان با مهارت‌های مشارکت و همکاری، آشنایی معلمان با مهارت‌های تفکر، آشنایی معلمان با مهارت تصمیم‌گیری در وضعیت خاص، آشنایی معلمان با مهارت منبع‌شناسی، آشنایی معلمان با مهارت تحلیل محتوای برنامه درسی، آشنایی معلمان با مهارت تحلیل محتوای کتب درسی و تدوین و تالیف مقاله و آثار علمی و پژوهشی
	محتوا برنامه درسی استم	عدم تمرکز بر روی تکالیف بی‌انتهای نپرداختن به محتوای سال‌های تحصیلی بالاتر، توجه به چالش‌انگیز بودن مطالب، توجه به عمیق بودن مطالب، تنوع محتوا و داشتن حق انتخاب برای فراگیران، درهم تنیدگی محتوا با موقعیت‌های مسئله‌ای، توجه به فعالیتهای گروهی در تولید محتوا، معرفی منابع و سرفصل‌های دروس برنامه درسی استم، تقویت دانش تحلیل محتوا، تقویت

<p>خلاقیت در محتوای برنامه درسی، تقویت ایده سازی در دانش آموزان، ارائه‌ی سرفصل دروس به‌روز و دقیق، معرفی کتب جدید و به‌روز در سیستم اطلاع‌رسانی مدارس، تلفیقی و یکپارچه، محتوای انعطاف‌پذیر، محتوای غنی، محتوای مرتبط با زندگی و مسائل دنیای واقعی، متناسب با نیاز حال و آینده فرد و جامعه</p>	
<p>جذاب‌سازی برنامه درسی، ایجاد و شکل‌گیری مهارت‌های اساسی قرن، تفکر سطح بالا، افزایش مشارکت و درگیر سازی دانش‌آموز، یادگیری معنادار، گسترش عدالت آموزشی، ایجاد زمینه یادگیری عملی، کاهش افت و ترک تحصیلی، ایجاد علاقه، استقلال در یادگیری، یادگیری مادام‌العمر</p>	<p>منطق برنامه درسی استم</p>
<p>راضی نبودن از وضع موجود، یادگیری از تجارب دیگران و انتقال آموخته‌های خود به دیگران (انتقال دانش)، حل مسئله اثربخش و خلاقانه با استفاده از خرد جمعی، هم‌سویی با تحولات نوین، ترجیح تغییرات تدریجی بر تغییرات ناگهانی</p>	<p>نیاز به بهبود مستمر</p>
<p>کمبود منابع برای به‌کارگیری فناوری در آموزش استم، کمبود امکانات آموزشی، استفاده از امکانات جدید آموزشی، نبود فناوری اطلاعات، توجه به منابع و افراد، برخورداری از تجهیزات نوین، امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، ابزارها و تجهیزات کمک‌آموزشی، ایجاد بستر حضور مداوم دانش‌آموزان در کلاس‌های مدارس، ایجاد فضای ارتباط با دبیران و معلمان با تجربه و پیشکسوت، فراهم‌سازی فیلم‌های آموزشی روش تدریس، فراهم‌سازی وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی، تجهیزات فناوری، اینترنت و سایر ابزارهای ارتباطی، در دسترس بودن منابع و تجهیزات، فراهم نمودن شرایط کارگاهی و عملی، برگزاری کارگاه‌های واقعی و مشاهده در محیط واقعی</p>	<p>منابع و امکانات</p>
<p>فضای فیزیکی مناسب، ایجاد فضای کارگاهی و آموزشی، ایجاد فضای آموزشی و هنری، ایجاد کارگاه‌های فرهنگی، ایجاد و تجهیز کتابخانه مدارس، تقویت و تجهیز فضای فیزیکی کلاس‌ها، تجهیز فضای فناوری در مدارس و فراهم‌سازی امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مورد نیاز، ایجاد امکان بازدید از نمایشگاه‌های کتاب و رسانه و ایجاد امکان ارتباط با سایر نهادهای اجتماعی</p>	<p>فضای آموزشی</p>
<p>توجه به اصل خود راهبری یا مطالعه مستقل در یادگیری، تشویق دانش‌آموزان به تولید بهترین پرسش‌ها، ایجاد و پرورش تفکر انتقادی، توجه به ایجاد بحث در بین دانش‌آموزان، انجام پروژه‌های فردی و گروهی، توسعه مهارت‌های تفکر در سطح بالاتر، ارائه دانش آموز محور، آموزش مهارت، به‌کارگیری روش‌های نوین آموزشی، ارتباط یادگیرندگان با یکدیگر، توجه به بعد هنری و زیبا شناسانه تدریس، خلاقیت در تدریس، تدریس ابداعی و مختص معلم، آشنایی با روش تدریس‌های بحث و گفتگو، قصه‌گویی و نمایش خلاق، آشنایی با روش‌های تدریس جدید</p>	<p>روش‌های یاددهی و یادگیری</p>
<p>گروه‌بندی بر اساس نوع یادگیرندگان، گروه‌بندی مبتنی بر تعداد یادگیرندگان، گروه‌بندی مبتنی بر نوع هدف و محتوا</p>	<p>شرایط زمینه‌ای</p>
<p>تسهیلگر بودن معلم، معلم فرصت‌آفرین، حامی بودن معلم، معلم مشوق و راهنما</p>	<p>گروه‌بندی فراگیران</p>
<p>بیان گیرا مؤثر در ارائه برنامه درسی، استفاده بهینه و اثربخش از زمان، درگیر ساختن و فعال نمودن دانش‌آموزان در فرآیند تدریس، تسلط و مهارت در استفاده از رایانه، استفاده از روش‌های مختلف تدریس، تدریس در محیط واقعی مدارس و کلاس درس، مشاهده تدریس و روش تدریس‌های موفق، شرکت در مسابقات الگوهای برتر تدریس و جشنواره‌های مرتبط، تحلیل و نقد روش‌های تدریس دیگر همکاران و دانشجویان، مطالعه روش تدریس در نظام‌های آموزشی کشورهای مختلف و شبیه‌سازی تدریس.</p>	<p>نقش معلم</p>
<p>وجود امکانات و تجهیزات مناسب (سخت‌افزار و نرم‌افزار)، آموزش کارکنان در زمینه استفاده از سخت‌افزار و نرم‌افزار، دسترسی آسان به شبکه جهانی اینترنت، استفاده صحیح از فناوری داده‌ها و ارتباطات</p>	<p>مهارت تدریس اثربخش</p>
<p>هزینه‌های آموزشی، شرایط فرهنگی، قوانین دولتی، محیط یادگیری، اعتقادات معلم و نیروی آموزشی</p>	<p>فناوری‌های نوین</p>
<p>استانداردهای آموزشی، شیوه ارزشیابی، بازخورد تحصیلی، به‌کارگیری نتایج ارزیابی، توجه به توانایی‌های فردی، تاکید بر طرح سوالات واگرا، توجه به تولیدات علمی و عملی فراگیران، توجه به هم‌سطح سازی فراگیران، تشویق دانش‌آموزان به خودارزیابی، تاکید بر سطوح بالای یادگیری (تفکر فراشناخت)، ایجاد رقابت بین فراگیران، خودارزیابی، برگزاری آزمون‌های خلاقیت، ارزیابی چندگانه و معتبر، گزارش‌های فردی و گروهی، ارائه محصول</p>	<p>عوامل محیطی</p>
<p>داشتن ثبات رفتاری و اخلاقی، داشتن توان انگیزه بخشی بالا، داشتن مدیریت و قدرت کلاس داری خوب و مناسب، داشتن ظاهر آراسته با رعایت پوشش مناسب محیط فرهنگی، رعایت نظم و انضباط کاری، داشتن روحیه شاد و صمیمی و پرهیز از جدیت و سخت‌گیری زیاد</p>	<p>ارزشیابی</p>
<p>داشتن طرح درس مشخص و با برنامه، گذراندن صحیح دوره‌های آموزشی کاربردی و مؤثر، استفاده از شیوه‌های ارزشیابی و بازخورد صحیح، تسلط علمی کافی بر سرفصل‌های آموزشی، قدرت بیان بالا و متناسب با سن و زبان دانش‌آموزان، تسلط بر فناوری‌های نوین آموزشی در ارائه مطلوب درس، انعطاف‌پذیری شیوه‌های آموزشی در شرایط مختلف، تسلط بر بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های آموزشی</p>	<p>کاريزما و ویژگی شخصیتی</p>
<p>تولنایی بهره‌گیری خلاقانه از ظرفیت‌ها و امکانات آموزشی موجود، خودارزیابی، عزت‌نفس و رقابت با خود بجای رقابت با دیگران، رعایت عدالت، رعایت ادب و احترام، داشتن روحیه اخلاق ادبی و امانت‌داری در مسائل آموزشی و پژوهشی، داشتن باور قلبی به حرفه خود و یقین به اثربخش بودنش، اشتیاق وافر به یادگیری و دانش‌اندوزی و متعاقباً اشتیاق بالا به یاددهی، کسب،</p>	<p>شرایط مداخله‌گر</p>
<p>سواد شناختی</p>	<p>اخلاق حرفه‌ای</p>

	حفظ، ارتقاء و تداوم انگیزه و اشتیاق شغلی، اطلاع کامل از شرح وظایف و بخشنامه‌های آموزشی و انجام صحیح آن، رعایت سلسله مراتب اداری در مرادوات و مکاتبات، در نظر گرفتن مصلحت سازمانی و پرهیز از اعمال سلیقه‌های شخصی، حفظ و ارتقای تعهد و وجدان کاری در تمام دوران خدمت	
	برخورداری از علوم و فنون فرآیند یاددهی و یادگیری، ارائه مطالب جدید و به‌روز در قالب برنامه درسی استم، آگاهی از حوزه‌های نوین مطالعاتی در درس تخصصی، ارتباط با مجامع علمی معتبر، آگاهی از جدیدترین منابع انتشار یافته‌ها	دانش مرتبط با تخصص
	اداره مشارکتی کلاس، همکاری با موسسات علمی، انتقادپذیری، پاسخگویی به سوالات، تعامل و ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان، کادر مدرسه و اولیا	مهارت ارتباطی
	برنامه‌ریزی آموزشی با در نظر گرفتن استانداردهای ملی و چارچوب برنامه درسی استم، مدیریت برنامه‌ریزی منابع و امکانات، برنامه‌ریزی موارد آموزشی بر اساس حیطه‌های روانی-حرکتی، شناختی و عاطفی، زمان‌بندی در برنامه‌ریزی مواد آموزشی، برنامه‌ریزی بر اساس علائق و نیازهای آموزشی دانش‌آموزان	برنامه‌ریزی
	بهبودسازی برنامه درسی، توجه به نیاز دانش‌آموزان، بهبود مشارکت و تعامل بین فردی، تدریس اکتشافی، برگزاری جلسات پرسشگری، تشویق کاوشگری فردی و کاربردی کردن مطالب	راهبردهای آموزشی
	ایجاد دفاتر بالندگی حرفه‌ای معلمان در کلیه ادارات آموزش و پرورش، استخدام و به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص در مراکز بالندگی، اختصاص بودجه و منابع مالی کافی برای انجام فعالیت‌ها، کمک گرفتن از اساتید خبره دانشگاهی	ایجاد مراکز بالندگی معلمان
	برگزاری کارگاه‌های آموزشی در داخل و خارج از سازمان، تمرکز موضوعات کارگاهی بر اثربخشی، رشد و توسعه حرفه‌ای معلمان، تشویق معلمان برای حضور فعال در کارگاه‌ها، تحصیل همزمان با کار در دانشگاه، شرکت در کنفرانس‌ها و کارگاه‌های بین‌المللی، ملی و ناحیه‌ای به‌صورت حضوری و مجازی	برگزاری کارگاه‌های آموزشی
راهبردها	خواندن مقاله‌ها و کتاب‌های مرتبط با شغل، تلاش برای به‌روز کردن اطلاعات علمی و مدیریتی خود، مشارکت فعال در برنامه تیم‌های پژوهشی، بررسی تجارب معلمان موفق در کشورهای مختلف	مطالعه کتاب و مقالات
	شرکت در جلسه‌های گروه همتایان، شرکت در موقعیت‌های شبیه‌سازی شده، شرکت در کلاس‌های آموزش ضمن خدمت، عضویت در گروه‌های گوناگون رسمی و غیررسمی، استفاده از تجارب معلمان موفق	کمک گرفتن از همتایان با تجربه
	توجه و اهمیت دادن به خلاقیت و نوآوری، تأکید بر موفقیت دانش‌آموزان، فراهم نمودن امکانات آموزشی و به‌کارگیری معلمان زبده، تأکید بر پویایی و یادگیری مستمر معلمان مدرسه، محور قرار دادن کیفیت تمامی معلمان، تعهد نسبت به بالندگی حرفه‌ای معلمان، تعامل مستمر با اولیای دانش‌آموزان،	بالندگی مدرسه
	بهبود فرآیند یاددهی و یادگیری، مطالعه و بهبود اطلاعات علمی خود، به‌روز بودن و مهارت در استفاده از وسایل آموزشی، عضویت در انجمن‌های علمی و حرفه‌ای، افزایش قدرت استدلال، داشتن قضاوت منطقی، داشتن دید جامع‌نگر	بالندگی حرفه‌ای معلمان
	پرورش نوآوری و خلاقیت، افزایش قدرت تفکر انتقادی، پرورش تفکر تجسمی، ایجاد مهارت‌های استفاده از فناوری، پرورش و کسب سواد علمی و فناورانه، افزایش قدرت تصمیم‌گیری، افزایش مهارت حل مسئله، خود اصلاحی، شناخت خویش، کنترل خود (خودارزیابی)، تلاش برای یادگیری دروس به‌صورت خودجوش، پیشرفت تحصیلی، یادگیری مطالب درسی به‌صورت عمیق و پایدار، کسب نمره‌های قابل قبول در پایان دوره تحصیلی، فارغ‌التحصیل شدن با درجه علمی قابل قبول، توانایی ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر	بالندگی دانش‌آموزان
	استفاده از مهارت‌ها در دنیای واقعی، پرورش مهارت‌های کارگروهی، افزایش مسئولیت‌پذیری، تعامل و ارتباط با بیرون، همکاری و تشریک‌مساعی، پرورش ارزش‌های اخلاقی، تبادل تجربیات و سازگاری و انطباق‌پذیری با محیط پیرامون، استقلال فکری و آزادی اندیشه، پرورش شهروند مطلوب، خلاقیت و تفکر بدیع، همواره در حال آموختن، خودکنترلی، تخصص‌گرایی، داشتن چشم‌انداز روشن از اهداف خود در آینده.	تربیت شهروند بالنده

شکل ۲

مدل پارادایمیک پدیده‌ی اجرای برنامه درسی استم



بحث و نتیجه‌گیری

روند بدون توقف توسعه علم و افزایش حجم موضوعات درسی، مدارس را با بحران مواجه کرده است که برای رهایی از آن و برقراری تناسب میان موضوعات درسی و محتوای آموزشی، راهی جز تلفیق وجود ندارد. طراحی محتوای آموزشی با آموزش استم یک راهبرد آموزشی است که چهار رشته علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات را تلفیق می‌کند. این راهبرد آموزشی موانع سنتی جداکننده این رشته‌ها را برطرف می‌سازد و آن‌ها را برای دستیابی به تجارب یادگیری مبتنی بر دنیای واقعی، به صورت منسجم و همه‌جانبه و مرتبط با نیازهای فراگیر یکپارچه می‌سازد. تلفیق این چهار موضوع به این دلیل انجام می‌گیرد که درک موقعیت‌های زندگی روزمره معمولاً از طریق ترکیب این چهار موضوع امکان‌پذیر است (Bahrami Maddah et al., 2022; Saeednia et al., 2021). کاربرد یادگیری در علوم در اولویت اول اهداف آموزش استم قرار دارد. آموزش استم تنها یک راهبرد نیست بلکه شامل طیف وسیعی از راهبردها برای کمک به فراگیر در به‌کارگیری مفاهیم و مهارت‌های مرتبط با رشته‌های علمی گوناگون، به منظور حل مسائل معنادار است (Shahbazloo & Abdullah Mirzaie, 2021; Khine & Arre pattamannil, 2019). آموزش استم اشکال گوناگونی دارد و لزومی ندارد هر بار دربرگیرنده هر چهار رشته باشد. اما باید در نظر داشت که تمام یادگیری‌های استم دارای یک نقطه اشتراک است و آن این است که برای دانش‌آموزان فرصتی فراهم شود تا مهارت‌ها و دانشی را که فراگرفته‌اند، در عمل به کار گیرند (Bahrami Maddah et al., 2022; Rezaei, 2021). به همین خاطر این پژوهش انجام شد تا عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی استم از دیدگاه معلمان مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب، شناسایی گردند.

نتایج نشان داد که می‌توان شرایط علی مربوط به پدیده اجرای برنامه درسی استم را در ۸ دسته کلی عوامل فردی، الگوی برنامه درسی استم، عوامل کلان، اهداف برنامه درسی استم، مهارت در اجرای برنامه درسی استم، محتوا برنامه درسی استم، منطق برنامه درسی استم و نیاز به بهبود مستمر، قرار داد. در راستای تأیید نتایج به دست آمده و بر اساس دیدگاه (Sabzipour et al., 2021).

(2023)، عدم توجه به تفاوت‌های فردی، فقدان انسجام ساختار منطقی محتوا، زیاد بودن سرفصل‌های کتاب درسی، عدم تناسب محتوا با توانایی دانش‌آموزان، ناگهانی بودن تغییرات، عدم آمادگی دانش‌آموزان برای تغییر و عدم آماده‌سازی حرفه‌ای معلمان برای تغییر، از جمله عوامل مؤثر بر اجرای برنامه درسی می‌باشند. همچنین (Asghari Asl Sardroud et al. (2022). یادگیری مبتنی بر اهداف برنامه درسی یکپارچه و منسجم و تأکید بر اصل خلاقیت و ایده پردازی؛ (Karimzadeh et al. (2023). درک معلم، دانش معلم، خودکارآمدی معلم، تربیت معلم، کمبود زمان برای برنامه‌ریزی؛ (Rasouli et al. (2022). تأکید بر مسائل فرهنگی و اخلاقی، انطباق محتوای جدید با دنیای واقعی، تلفیق با سایر دروس و جذابیت کتاب برای دانش‌آموزان؛ (Borna Khajeh et al. (2022). انحرافات برنامه درسی، شخصیت معلم، کاستی‌های کتاب‌های درسی و ناتوانی معلم؛ (Nasiri Valikbani et al. (2016). نیاز به بهبود مستمر و (Fendos (2018) و (Setiawaty et al. (2018). یادگیری تعاملی و دانش تلفیقی را از جمله عوامل اثرگذار بر اجرای برنامه درسی استم می‌دانند.

شرایط زمینه‌ای مربوط به پدیده اجرای برنامه درسی استم، شامل ۷ دسته کلی منابع و امکانات، فضای آموزشی، روش‌های یاددهی و یادگیری، گروه‌بندی فراگیران، مهارت تدریس اثربخش، فناوری‌های نوین و نقش معلم، بود. نتایج پژوهش با (Sabzipour et al. (2023) که از عدم بسترسازی مناسب؛ (Javadi Rajah et al. (2023a) و (Javadi Rajah et al. (2023b) از مهارت تدریس اثربخش؛ (Borna Khajeh et al. (2022) از عدم توانمندسازی معلمان، عدم مشارکت دانش‌آموز و کمبود امکانات آموزشی؛ (Karimzadeh et al. (2023) از نقش معلم، مواد و منابع؛ (Amini et al. (2021) از مهارت تدریس و اجرای برنامه درسی؛ (Kubat, (2018) از شرایط فیزیکی کلاس، امکانات آموزشی، امکانات آزمایشگاهی و (Nasiri Valikbani et al. (2016) از فناوری‌های نوین، به‌عنوان عوامل اثرگذار بر اجرای برنامه درسی استم، سخن به میان آورده‌اند همسو است.

در بحث شرایط مداخله‌گر مربوط به پدیده اجرای برنامه درسی استم، عوامل محیطی، ارزشیابی، ویژگی شخصیتی، سواد شناختی، اخلاق حرفه‌ای، دانش مرتبط با تخصص، مهارت ارتباطی و برنامه‌ریزی، مدنظر قرار گرفتند. در راستای تأیید نتایج به‌دست آمده (Javadi Rajah et al. (2023a) و (Javadi Rajah et al. (2023b)، بر ویژگی شخصیتی، اخلاق حرفه‌ای، دانش مرتبط با تخصص، مهارت ارتباطی و برنامه‌ریزی؛ (Karimzadeh et al. (2023) و (Rasouli et al., (2022). بر به‌کارگیری تکنیک ارزشیابی مشخص؛ (Borna Khajeh et al. (2022). بر اعتقادات معلم و شرایط فرهنگی، به‌عنوان شرایط مداخله‌گر و (Parvin et al., 2021)، بر کاریزما و ویژگی شخصیتی، سواد شناختی و اخلاق حرفه‌ای، اشاره داشته‌اند.

بررسی‌ها و مطالعات میدانی نگارنده در مدارس ابتدایی شهرستان سرپل‌ذهاب حاکی از آن است که در راه اجرای موفقیت‌آمیز برنامه درسی استم، می‌توان مواردی همچون بهینه‌سازی برنامه درسی، توجه به نیاز دانش‌آموزان، بهبود مشارکت و تعامل بین فردی، تدریس اکتشافی، برگزاری جلسات پرسشگری، تشویق کاوشگری فردی و کاربردی کردن مطالب را در نظر گرفت. همچنین، با اجرای این موارد می‌توان انتظار مواردی همچون پرورش نوآوری و خلاقیت، افزایش قدرت تفکر انتقادی، پرورش تفکر تجسمی، ایجاد مهارت‌های استفاده از فناوری، پرورش و کسب سواد علمی و فناورانه، افزایش قدرت تصمیم‌گیری، افزایش مهارت حل مسئله، استفاده از مهارت‌ها در دنیای واقعی، پرورش مهارت‌های کارگروهی، افزایش مسئولیت‌پذیری، تعامل و ارتباط با بیرون، همکاری و تشریک مساعی، پرورش ارزش‌های اخلاقی، پرورش شهروند مطلوب، تبادل تجربیات و سازگاری و انطباق‌پذیری با محیط پیرامون را مورد توجه قرار داد. همسو با نتایج تحقیق (Davoudi et al. (2023)، اذعان داشتند که برنامه‌درسی استم به بهبود مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان، افزایش توانایی دانش‌آموزان در ادغام دانش و مهارت‌ها، کمک می‌کند. (Zarei et al. (2023). نشان داد که بسته آموزشی استم‌محور موجب افزایش توانایی حل مسئله، خلاقیت دانش‌آموزان و ایجاد نگرش مثبت نسبت به دروس می‌شود. در مطالعه (Borna Khajeh et al. (2022)، (Joodaki et al., (2019) و (Nasiri Valikbani et al., 2016)، بالندگی مدرسه، بالندگی حرفه‌ای معلمان (شکوفایی قابلیت‌های معلم)، بالندگی دانش‌آموزان (شکوفایی قابلیت‌های دانش‌آموز) و تربیت

شهروند بالنده، به‌عنوان پیامد و توجه به نیازهای دانش‌آموزان و بهینه‌سازی برنامه درسی، ایجاد مراکز بالندگی حرفه‌ای معلمان در ادارات آموزش و پرورش، برگزاری کارگاه‌های آموزشی، مطالعه کتاب و مقالات و کمک گرفتن از هم‌تایان باتجربه، به‌عنوان راهبردهای اجرای برنامه درسی شناسایی گردیدند. (Amini et al. (2021). بیان داشتند که رویکرد استم منجر به کاوشگری و کسب مهارت در فراگیران می‌شود. همچنین (Boyraz & Turkcan (2021)، (Setiawaty et al. (2018)، (Makaia و Kubat (2018) و (2015)، نشان دادند که اجرای برنامه درسی استم باعث توسعه مهارت‌های دانش‌آموزان، بهبود تفکر انتقادی، توسعه علوم و فناوری، افزایش انگیزه، پرورش خلاقیت و یادگیری بهتر دانش‌آموزان، بهبود مهارت حل مسئله و توجه به هنر و زیباشناختی می‌گردد.

در نهایت باید بیان داشت که در ایران، رویکرد به آموزش دروس ریاضی، علوم، فناوری، هنر و مهندسی (استم)، رویکرد آموزش مجزای (سنتی) این دروس بوده و رویکرد یکپارچه و پروژه محور، هنوز تا آنجا که اطلاع در دست است در هیچ مرکز آموزشی در ایران پیاده‌سازی نشده است. اخیراً تغییرات مناسبی در کتب درسی علوم ابتدایی در ایران در جهت خلاقانه‌تر شدن آموزش و حرکت از سوی آموزش نظری محض به سوی آموزش عملی ایجاد شده است در کتاب‌های ویرایش قدیمی درس علوم، بیشتر، بر حفظ مطالب از سوی دانش‌آموزان تأکید می‌شد. تعداد آزمایش‌ها در مقایسه با کتاب‌های کنونی کمتر بود، به علاوه، در آزمایش‌ها و فعالیت‌ها، تمام مراحل و نتایج به دانش‌آموز گفته می‌شد و دانش‌آموز، فعالیت مهمی را در عمل انجام نمی‌داد. آزمایش‌ها بیشتر به‌گونه‌ای بود که انجام آن‌ها نیازمند ابزار و وسایل خاصی بود و معمولاً آزمایش در آزمایشگاه‌ها یا کلاس توسط معلم انجام می‌شد و دانش‌آموزان، تنها، نظاره‌گر آزمایش بودند. لازم به ذکر است روند تغییر از روش سنتی به استم باید تدریجی و با در نظر گرفتن ملاحظات مختلف طی شود. می‌توان ابتدا به‌صورت آزمایشی در برخی پایه‌های محدود آموزش استم را اجرا کرد و در صورت موفقیت‌آمیز بودن طرح، آن را توسعه داد.

پیشنهادها

با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان هنگامی که برنامه درسی را تدوین می‌کنند باید به تمام عوامل اجرایی آن توجه داشته باشند. صرف نوشتن یک برنامه هیچ تضمینی برای اجرای آن نیست و تحقق این امر مستلزم آن است که آگاه نمودن معلمان با هدف‌ها و نتایج تغییر قبل از اجرای تغییرات که با نشان دادن قدرت و کیفیت تغییر برنامه درسی به‌منظور رفع شک و تردید معلمان و آماده نمودن معلمان با چالش‌های تغییر و بالا بردن توان حرفه‌ای آن‌ها از طریق برگزاری همایش‌ها و سمینارها و کارگاه‌های آموزشی مناسب در مورد تغییر برنامه درسی جدید خوانداری و نوشتاری، برقراری ارتباط بین معلمان و طراحان تغییر و آگاهی معلمان را نسبت به اهمیت این برنامه درسی افزایش داد و آنان را نسبت به اجرای مناسب برنامه درسی جدید در کلاس درس ترغیب نمود تا برنامه درسی جدید در سطح اجرا دچار آسیب نشود و به اهداف قصد شده مطلوب خود دست یابد. همان‌گونه که ذکر شد کامل‌ترین روش آموزش استم، آموزش علوم، مهندسی و ریاضیات از طریق حل مسائل جهان واقعی است. این رویکرد تنها زمانی قابل تحقق است که چنین مسائلی به‌طور واقعی برای مطرح‌شدن، در دسترس وجود داشته باشد و به مدارس و دانشگاه‌ها ارجاع داده شود یا اینکه مسئولین مراکز آموزشی بتوانند با مراجعه به کارخانه‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌ها، قراردادهایی در این زمینه منعقد کرده، پروژه‌هایی انجام دهند. لازمه این امر، تعدد مراکز صنعتی و نیز وجود توان اقتصادی مناسب در کشور است تا بتواند پاسخگوی تأمین نیاز پروژه‌های مراکز آموزشی استم باشد؛ بنابراین، صنعتی شدن کشور، از الزامات پیاده‌سازی استم است. هرچند، هوشمندی مسئولین مراکز آموزشی می‌تواند یاری کند که در کشورهای غیر صنعتی نیز بتوان شرایط مشابه جهان واقعی را برای حل مسئله توسط دانش‌آموزان و دانشجویان فراهم آورد. به‌هرحال، در این زمینه پیشنهاد می‌گردد آموزش و پرورش قراردادهایی با وزارتخانه‌های مختلف و صاحبان صنایع مهم منعقد سازد و آموزش عملی استم به دانش‌آموزان را از این طریق تسهیل کند. همچنین، برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی برای معلمان به‌منظور آشنایی با روش‌های نوین تدریس استم، استفاده از فناوری‌های آموزشی، و توسعه مهارت‌های لازم برای اجرای مؤثر برنامه‌های درسی استم مورد توجه قرار گیرد و این دوره‌ها باید

به صورت مداوم و با توجه به نیازهای معلمان برگزار شوند و محتوای آن‌ها به روز و کاربردی باشد. فرصت همکاری و تبادل تجربیات و به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و منابع آموزشی برای معلمان جهت بهبود کیفیت تدریس مبتنی بر استم، فراهم شود.

References

- Abbasi Bahonar, N. (2022). Identifying the factors affecting the emptiness of the curriculum in elementary schools of Sarein (Master's thesis). Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Ardabil Branch. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/60fbd4f4882a8d040dde35b7049caf7>. [In Persian]
- Abbasi Kagal, M. (2020). *Identifying and prioritizing the factors affecting the creation of a digital divide in the secondary curriculum of Tabriz* (Master's thesis). Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/cdea6bea799a3bd6a3987bc759c18abd>. [In Persian]
- Adib-Manesh, M. (2022). An Investigation into the challenges facing the implementation of school-based curriculum in the Iranian educational system. *Journal of Curriculum Research*, 12 (1), 24-43. https://jcr.shirazu.ac.ir/article_6763_920312e02f385ea4bae66a145855ca3e.pdf. [In Persian]
- Ahmadi, H. & Egbbali, A. (2022). Philosophy for children and professional development of teachers (qualitative study). *Journal of Philosophical Investigations*, 16 (39), 113-128. DOI: <http://doi.org/10.22034/jpiut.2022.52657.3321> [In Persian]
- Amini, K., Ghanbari, M. & Beheshtian, J. (2021). Designing educational content on entropy with STEM approach and concept map. *Research in Chemistry Education*, 3 (4), 1-27. https://chemedu.cfu.ac.ir/article_2288_c89113112072b2c310b2aba6a12a0c46.pdf. [In Persian]
- Amiri, F., & Kol Sefatan, M. R. (2019a). *The STEM approach as a solution for reviving the popularity of mathematics in Iran*. The Fourth National Conference on Research in Basic Science Education, Shahid Rajaei Teacher Training University. <http://4rbse.sru.ac.ir> [In Persian]
- Amiri, F. & Kol Sefatan, M. R. (2019b). The STEM approach and its implementation requirements in Iran. *Quarterly Journal of Education in Basic Sciences*, 5(16), 42-49. https://basicscience.cfu.ac.ir/article_996_0b44d8adaf0fec03664996e89ca720d7.pdf. [In Persian]
- Angwal, Y. A., Saat, R. M., & Sathasivam, R.V. (2019). *Preparation and validation of an integrated STEM instructional material for genetic instruction among year 11 science students*. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 41-56. <https://mojes.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/17326>.
- Asghari Asl Sardroud, M., Maleki Āvārsin, S., Baghāyi, H. & Yāri Hājātāloo, J. (2022). Characteristics of the elements of the science education curriculum based on the STEAM method. *Journal of Educational Innovations*, 21 (84), 105-132. https://noavaryedu.oerp.ir/article_163627_e9b640e40e8000547f70b08681220756.pdf. [In Persian]
- Bahrami Maddah, A. M., Fathinia, M., Haqiqat, H. & Serkan, Z. (2022). *Designing educational content for the subject of electrochemistry by combining STEM and TPACK approaches*. *Research in Chemistry Education*, 4 (3), 1-28. https://journals.cfu.ac.ir/article_2887_08fa28fc42d2da9c8c0b811b8e7d48fc.pdf. [In Persian]
- Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12 (5), 23-37. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:220632774>.

- Borna Khajeh, M., Mahmoodi, F., Adib, Y. & Habibi, H. (2022). Studying the process of primary school teachers' resistance towards formal curriculum. *Theory and Practice in the Curriculum*, 19 (10), 373-408. <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3321-fa.html>. [In Persian]
- Boyras, C. & Turkcan, B. (2021). Development of a primary school teacher on philosophy with children: An Action Research. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(4), 491-510. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1175>.
- Chittum, J. R., Brett, D. J., Sehmuza, A. & Ásta, B. S. (2017). The effects of an afterschool STEM program on students' motivation and engagement. *International Journal of STEM Education*, 4(11), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0065-4>.
- Davoudi, S. T., Davoudi, T., Davoudi, R. & Davoudi, S. M. (2023). Strategy (STEM): A New approach to effective education. *14th National Conference on Management and Humanities Research in Iran*. <https://civilica.com/doc/1703326/>. [In Persian]
- De Golia, S. G., Cagande, C. C., Ahn, M. S., Cullins, L. M., Walaszek, A., & Cowley, D. S. (2019). Faculty development for teaching faculty in psychiatry: where we are and what we need. *Academic Psychiatry*, 43(2), 184-190. DOI: 10.1007/s40596-018-0916-4.
- Enright, E. A., Toledo, W., Drum, S., & Brown, S. (2022). Collaborative elementary civics curriculum development to support teacher learning to enact culturally sustaining practices. *The Journal of Social Studies Research*, 46(1), 69-83. DOI:10.1016/j.jssr.2021.11.007.
- Etesami, R. (2024). *The effect of STEM curriculum implementation on the academic progress and academic motivation of third-grade elementary school students in mathematics* (Master's thesis, Shahid Rajaei Teacher Training University, Faculty of Humanities). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/48b11fcde7d24e9cd69cfb553941d73f>. [In Persian].
- Fendos, J. (2018). US experiences with STEM education reform and implications for Asia. *International Journal of Comparative Education and Development*, 20 (1), 51-66. <https://doi.org/10.1108/IJCED-10-2017-0026>.
- Han, S., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2016). How science, technology, engineering, and mathematics project-based learning affects high-need students in the U.S. *Learning and Individual Differences*, (51) 157-166. DOI:10.1016/j.lindif.2016.08.045.
- Hettinger, J. K. (2014). *Finding success in elementary science across socioeconomic boundaries* (Publication No. 1909) [Doctoral dissertation, Boise State University]. Boise State University ScholarWorks. <https://scholarworks.boisestate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1909&context=td>.
- Hooker, M. (2017). *A study on the implementation of the Strengthening Innovation and Practice in Secondary Education initiative for the preparation of science, technology, English, and mathematics (STEM) teachers in Kenya to integrate information and communication technology (ICT) in teaching and learning* (Doctoral dissertation, Queen's University Belfast). Queen's University Belfast. https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/130672931/EDD_DISSERTATION_MARY_HOOKER_FINAL_2_.pdf.
- Jahan, J. (2019). Investigating the factors affecting the implementation of the Schwabian reflective practice-based curriculum at Farhangian University from the perspective of professors. *Ethical Research*, 8 (1), 233-258. <http://akhlagh.saminattech.ir/Article/16738>. [In Persian]
- Javadi Rajah, A., Salehi, M. & Saffariyan Hamedani S. (2023a). Presenting a professional qualifications model with the approach of the Islamic Republic of Iran on the quality of work life and development of faculty members of Farhangian University. *The Journal of Curriculum Development and Educational Planning Research (JCDEPR)*, 13 (1), 255-267. https://journals.iau.ir/article_706310.html. [In Persian]

- Javadi Rajah, A., Salehi, M. & Saffariyan Hamedani S. (2023b). The role of professional qualifications on the quality of work life and mental growth of university faculty members. *Razi J. Med. Sci.*, 30 (6), 257-264. <http://rjms.iuums.ac.ir/article-1-7816-fa.html>. [In Persian]
- Joodaki, A., Mohammad khani, K. and Mohammad Davoudi, A. H. (2019). Presenting a conceptual model for professional development of high school principals: Grounded Theory. *School Administration*, 7(2), 251-272. DOI: 10.34785/J010.2019.025. [In Persian]
- Karimzadeh, E., Ayati, M. & Pourshafei, H. (2023). Implementation problems of integrated STEM education: A systematic review. *Interdisciplinary Studies in Education*, 1 (1), 85-102. DOI: 10.22034/ISE.2023.13375.1025. [In Persian]
- Khine, M. S. & Arre pattamannil, S.(Eds) (2019). *STEAM education: Theory and practice*. Springer. DOI:10.1007/978-3-030-04003-1.
- Kubat, U. (2018). *The integration of STEM into science classes*. *World Journal on Educational Technology*, 10(3), 165-173. <https://un-pub.eu/ojs/index.php/wjet/article/view/3557>.
- Lam, C. M. (2021). *The impact of philosophy for children on teachers' professional development*. *Teachers and Teaching*, 27(7), 642-655. DOI:10.1080/13540602.2021.1986693.
- Lambert, J., Cioc, C., Cioc, S. & Sandt, D. (2018). Making connections: Evaluation of a professional development program for teachers focused on STEM integration. *Journal of STEM Teacher Education*, 53 (1), 3-25. DOI:10.30707/JSTE53.1Lambert.
- Leighton, J. P., & Gierl, M. J. (2011). *The learning sciences in educational assessment: The role of cognitive models*. New York: Cambridge University Press. DOI:10.1017/CBO9780511996276.
- Makaia, A. S. (2015). The Philosophy for Children Hawai'i Approach to Deliberative Pedagogy: A Promising Practice for Preparing Pre-Service Social Studies Teachers in the College of Education. *Analytic teaching and philosophical praxis*, 36 (1), 1-7. <https://p4chawaii.org/wp-content/uploads/965-1-1497-3-10-20160307.pdf>.
- Mohammadi Naini, M., Ranjdoost Sh., & Tahmasabzadeh Sheikhlar , D. (2021). Identifying the Effective Components in the Implementation of Teaching and Evaluation Methods of Elementary School Math Curriculum. *Quarterly Journal of Studies and psychological in Adolescents and youth*, 2(2), 365-376. <https://ensani.ir/file/download/article/64608bf347e30-10593-3-30.pdf>. [In Persian]
- Nasiri Valikbani, F., Ghanbari, S. & Sarchehani, Z. (2016). *Exploring the Development of School Principals, a Data-Based Theory. A New Approach to Educational Management*, 7(4), 1-26. https://jedu.marvdasht.iau.ir/article_2221_bb5c823e2aeaba8da73dd603ed21d06.pdf. [In Persian]
- Parvin, N., Keshavarz, L., Farahani, A. & Rezaei Sufi, M. (2021). Analysis of Dimensions and Components of Promoting the Professional Development of Physical Education Teachers based on Grounded Theory. *Organizational Behavior Management in Sport Studies*, 8 (1), 11-27. <https://doi.org/10.30473/fmss.2021.56796.2241>. [In Persian]
- Payumo, J., Gerard, A., & Neisler, G. (2019). Mapping the benefits of faculty development to international research partnerships. *The Journal of Faculty Development*, 33(1), 49-64. https://www.researchgate.net/publication/334001447_Mapping_the_Benefits_of_Faculty_Development_to_International_Research_Partnerships.
- Rahayu, T., Syafril, S., Pahrudin, A., Satar, I., Halim, L. & Yaumas, N. E. (2019). Mini review improving teachers' quality in STEM-based teaching and learning in secondary school. *The 5th International Conference on Islam and Higher Education*. https://www.researchgate.net/publication/330981568_Mini_Review_Improving_Teachers_Quality_in_STE_M_based_Teaching_Learning_in_Secondary_School.

- Rahimi, Z., Talaei, E., Reyhani, E. & Fardanesh, H. (2016). A study on the efficiency of education with an emphasis on multiple solutions on the students' attitude towards math. *Education Strategies in Medical*, 9(3), 224-233. <http://edcbmj.ir/article-1-1085-en.html>.
- Raouf Lashgami, R. (2021). *Identifying factors affecting the implementation of the curriculum of 12th grade students of the second cycle of secondary school from the perspective of the second cycle of secondary school teachers in Rasht city*. Master's thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Bandar Anzali Branch. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/c3321d6f0cd624fc8b630518ac7311c2>. [In Persian]
- Rasouli, E., Alemi, N. & Yeganeh Jafari, S. (2022). A review of factors affecting curriculum change from the perspective of teachers. *The 12th National Scientific Research Conference on Psychology and Educational Sciences*. <https://civilica.com/doc/1458036/>. [In Persian]
- Rasul, M. S., Halim, L. & Iksan, Z. (2016). Using stem integrated approach to nurture students' interest and 21st century skills. *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology. The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 4, 313-319. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/334150>.
- Remillard, J. T., Reinke, L. T., & Kapoor, R. (2019). What is the point? Examining how curriculum materials articulate mathematical goals and how teachers steer instruction. *International Journal of Educational Research*, 93, 101-117. [DOI:10.1016/j.ijer.2018.09.010](https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.09.010).
- Rezaei, M. (2021). *Design and validation of the integrated STEM curriculum model (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in the elementary school (compilation and implementation of a sample in the fifth grade of elementary school)*. Doctoral thesis in curriculum planning, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/185acc62443c276a69723575d94e905c>. [In Persian]
- Sabzipour, A., Mozaffari Nasab, Y., Ahmadi Parsa, S. & Nazar Alivand, Z. (2023). Investigating the role of individual characteristics and teacher culture in dealing with changes in the mathematics curriculum of the second grade of elementary school. *The 8th National Conference on Interdisciplinary Research in Management and Humanities*. <https://civilica.com/doc/2006325/>. [In Persian]
- Saeednia, A., Mahmoodi, F., Imanzadeh, A. & Taghipour, K. (2021). *Designing a STEM project-based curriculum in primary school. Theory and practice in the curriculum*, 9 (18), 397-428. <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3336-fa.html>. [In Persian]
- Shahbazloo, F. & Abdullah Mirzaie, R. (2021). The Effectiveness of Science, Technology, Engineering, and Mathematics based Education in Solar Energy Context on Attitude and Academic Achievement of Female Students. *Journal of Research in Educational Systems*, 15(54), 137-151. https://www.jiera.ir/article_144876.html?lang=fa. [In Persian]
- Sivaninejad, M., Akbari, S. & Irvan Jam, A. (2023). *Challenges of curriculum planning and transformation in the educational system. The 6th International Conference on Psychology, Educational Sciences and Social Studies*. <https://civilica.com/doc/2114775/>. [In Persian]
- Setiawaty, S., Fatmi, N., Rahmi, A., Unaida, R., Fakhrah Hadiya, I., Muhammad, I., Mursalin, M., Rohantizani, A., & Sari, R. P. (2018). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) learning on student's science process skills and science attitudes. *Emerald Reach Proceedings Series*, 1, 575-581. [DOI:10.1108/978-1-78756-793-1-00036](https://doi.org/10.1108/978-1-78756-793-1-00036).
- Stroud, A., & Baines, L. (2019). Inquiry, Investigative Processes, Art, and Writing in STEAM. *STEAM Education*, 1-18. [DOI:10.1007/978-3-030-04003-1_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_1).
- Syafril, S., Rahayu, T., Al-Munawwarah, S. F., Satar, I., Halim, L., Yaumas, N. E. & Pahrudin, A. (2021). Mini review: Improving teachers' quality in STEM-based science teaching-learning in secondary school. *Journal of Physics Conference Series 1796 (1)*, 1-12. [DOI:10.1088/1742-6596/1796/1/012072](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012072).

- Takbeir, F., Khosravi, M., Musapour, N., Maleki, H. & Afhemi, R. (2023). Esigning and Validating a Curriculum Model Based on Postmodern Art with an Emphasis on Conceptual Art in the Second Grade of Elementary School. *Educational and Scholastic Studies*, 12 (1), 555-597. https://pma.cfu.ac.ir/article_2868.html. [In Persian]
- Ting, Y. L. (2016). STEM from the perspectives of engineering design and suggested tools and learning design. *Journal of Research in STEM Education*, 2(1), 59-71. DOI: <https://doi.org/10.51355/jstem.2016.22>.
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. DOI: [10.29333/ejmste/83676](https://doi.org/10.29333/ejmste/83676).
- Ugras, M. (2018). The Effect 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), 165-182. DOI: [10.15345/iojes.2018.05.012](https://doi.org/10.15345/iojes.2018.05.012).
- Vasquez, J. A. (2015). *STEM-Beyond The A cronym*. *Educational Leadership: STEM for all*, 72 (4), 10-15. https://www.researchgate.net/publication/287684805_STEM_-_Beyond_the_acronym.
- Yıldırım, B. & Sidekli, S. (2018). *Stem applications in mathematics education: The effect of stem applications on different dependent variables*. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 200-214. DOI: [10.33225/jbse/18.17.200](https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.200).
- Zarei, M., Zainalipour, H. & Samavi, A. (2023). A STEAM-based Educational Package based on Design Thinking Model and the Effectiveness on 6th Grade Elementary Students. *Journal of Curriculum Studies*, 18(68), 223-246. https://www.jcsicsa.ir/article_150163.html?lang=fa. [In Persian]