eISSN: 2322-1445
Volume 12, Issue 3, Fall 2026

Sociology of Education

Developing a Curriculum Model for In-Service Teacher Training Based on Educational Neuroscience

Somayeh Rasouli[1], Ladan Salimi[2], Seyedeh Esmat Rasouli[3]*

1. PhD Student, Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran.
2. Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran.
3. Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran (Corresponding Author).

❖ **Corresponding Author Email**: esmatrasoli@yahoo.com

Research Paper

Receive: 2025/12/15
Accept: 2026/02/12
Initial Publish: 2026/04/27
Final Publish: 2026/09/23

Keywords:
Curriculum; In-Service Teacher Training; Educational Neuroscience; Brain-Based Learning; Delphi Validation

Article Cite:
Rasouli, S., Salimi, L., & Rasouli, S. E. (2026). Developing a Curriculum Model for In-Service Teacher Training Based on Educational Neuroscience. *Sociology of Education*. 12(3): 1-23.

Abstract

Purpose: This study aimed to develop and validate a curriculum model for in-service teacher training grounded in the principles of educational neuroscience.

Methodology: A sequential qualitative design was employed. In the model development phase, inductive qualitative content analysis based on Elo and Kyngäs (2008) was used, while in the validation phase, the Delphi technique following Helmer and Dalkey (1997) was applied. Twenty-one experts in curriculum planning, learning psychology, educational neuroscience, and educational administration were selected through snowball sampling for the qualitative phase. In the validation phase, sixteen experts were selected purposively. Data were collected through semi-structured interviews and a five-point expert checklist. Data analysis was conducted using Atlas.ti and SPSS software. The test–retest reliability coefficient was 0.88, and Kendall's coefficient of concordance in the third Delphi round ranged from 0.821 to 0.916, indicating substantial expert agreement.

Findings: Qualitative analysis initially yielded 439 primary codes, which were refined into 121 indicators organized into 24 components and 12 dimensions. The final model comprised four core elements: objectives, content, teaching methods, and evaluation. Within the objective element, "effective application of neuroscientific findings" obtained the highest mean score (4.02). In the content element, "integration of neuroscientific concepts with subject content" ranked highest (3.94). In the teaching methods element, "active learner engagement" achieved the highest importance (4.02), while in the evaluation element, "assessment of practical strategy implementation" received the highest mean score (4.06). Kendall's coefficients indicated strong consensus among experts across the three Delphi rounds.

Conclusion: The proposed four-component model provides a coherent, validated, and context-sensitive framework for designing neuroscience-informed in-service teacher training curricula and has the potential to enhance teachers' cognitive, emotional-regulatory, and professional competencies while improving the overall quality of teaching and learning.

https://doi.org/10.61838/kman.soe.711

Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

In contemporary educational systems, teachers are recognized as the central agents of instructional transformation and quality improvement. The effectiveness of any educational reform largely depends on teachers' professional competencies, adaptive capacity, and continuous development. In-service teacher training, therefore, represents a strategic mechanism for strengthening teachers' pedagogical knowledge, instructional skills, and professional identity (Parandin & Najafi, 2022). Beyond mere updating of content knowledge, in-service programs are expected to foster behavioral change, reflective practice, and sustained professional growth (Khodadadi, 2019). However, research evaluating in-service programs has indicated that many initiatives fail to achieve long-term impact due to insufficient alignment between program design, teachers' needs, and classroom realities (Mohammadi et al., 2020; Nouri et al., 2021).

From a curriculum perspective, in-service training requires systematic attention to fundamental elements such as objectives, content, teaching strategies, and evaluation mechanisms. Historical analyses of teacher education curricula in Iran reveal structural inconsistencies and limited responsiveness to emerging scientific developments (Assareh et al., 2019). Furthermore, neglected dimensions of the curriculum—particularly those related to cognitive, emotional, and contextual factors—have been identified as critical gaps in educational planning (Hassanzadeh Vayaei & Navai, 2021). Skill-based curriculum models also emphasize the importance of social responsibility, practical competence, and contextual relevance in professional education (Talebian Darzi et al., 2022).

In recent years, the emergence of Educational Neuroscience has introduced new perspectives for understanding learning processes and redesigning educational programs. Educational Neuroscience integrates findings from cognitive neuroscience, psychology, and education to explore how brain mechanisms influence learning and teaching practices (Thomas et al., 2019). Scholars argue that meaningful educational reform requires bridging neuroscientific research and classroom practice, ensuring that scientific insights are translated into pedagogically actionable principles (Leisman, 2022). The future of learning, as envisioned in neuroscience-informed frameworks, emphasizes attention regulation, working memory enhancement, emotional regulation, and neuroplasticity as central components of effective instruction (Amara & Guerra, 2022).

Empirical studies examining neuroscience training for teachers indicate that such programs can positively influence teachers' conceptual understanding of learning, reduce neuromyths, and improve instructional decision-making (Privitera, 2021). Moreover, identifying desirable characteristics of science curricula grounded in cognitive neuroscience highlights the need to integrate attention management, executive functioning, and flexible thinking into educational design (Dadashzadeh, 2023). Cognitive–social curriculum models developed during the COVID-19 era further stress the importance of integrating cognitive, social, and emotional dimensions in online and blended learning contexts (Kordan et al., 2022).

Simultaneously, technological expansion and virtual professional development systems have created both opportunities and challenges. SWOT analyses of virtual in-service training reveal issues related to interaction, motivation, and contextual adaptation, underscoring the need for scientifically grounded redesign (Mirzaei, 2021). Teachers' motivation to participate in professional development is influenced by content relevance, organizational support, and perceived applicability to classroom practice (Naltan, 2024). Teachers frequently report that in-service programs lack contextual sensitivity and practical alignment with real teaching challenges (Mahara, 2024).

International research on professional development reinforces these findings. Studies on integrative training materials in mathematics education highlight the importance of content coherence and practical integration in professional development (Marange & Tatira, 2025). Exploratory analyses of AI-related instruction demonstrate that culturally responsive and context-sensitive pedagogies emerge when teachers receive structured, research-informed training (Moore et al., 2025). Blended in-service programs in multicultural education further illustrate how interactive, reflective, and socially grounded approaches can enhance teachers' professional growth (Baldan Babayiğit et al., 2025). Teachers' perceptions of instructional tools, such as educational games, also reveal that methodological appropriateness and professional characteristics shape the effectiveness of training (Jobert & Sanchiz, 2025).

Policy-level research emphasizes the need for coherent models that align national educational objectives with teachers' professional development pathways (Sotoudeh Moghadam et al., 2024). Analyses of contextual factors influencing professional development demonstrate that sustainable change requires structured frameworks integrating components, environmental supports, and evaluation

systems (Fattah Ali Begi et al., 2025). Methodologically, rigorous curriculum model development often relies on qualitative content analysis for conceptual extraction (Hosseini et al., 2022) and Delphi techniques for expert consensus and validation (Rahmani et al., 2020).

Despite growing interest in Educational Neuroscience and professional development, a validated, context-sensitive curriculum model that systematically integrates neuroscientific principles into in-service teacher training remains underdeveloped. Addressing this gap, the present study aimed to develop and validate a curriculum model for in-service teacher training grounded in Educational Neuroscience.

Methods and Materials

This study employed a sequential qualitative research design. The first phase focused on model development using inductive qualitative content analysis, while the second phase concentrated on validation through the Delphi technique.

In the development phase, 21 experts were selected using snowball sampling. Participants included university faculty members in curriculum planning, specialists in learning psychology and educational psychology, experts in Educational Neuroscience, and senior administrators involved in teacher in-service training. Semi-structured interviews were conducted to collect in-depth qualitative data. Interviews continued until theoretical saturation was achieved. Data were analyzed through open coding, categorization, and abstraction using qualitative analysis software.

In the validation phase, 16 experts—including exemplary teachers, neuroscience specialists, and experienced educational administrators—were selected purposively. A structured five-point Likert-scale checklist was designed based on the qualitative findings. The Delphi process was conducted in three rounds, with a one-week interval between rounds. Descriptive statistics and Kendall's coefficient of concordance were calculated using statistical software. Reliability of the validation instrument was assessed using test–retest methodology.

Findings

Qualitative content analysis initially generated 439 primary codes across the four core curriculum elements: objectives, content, teaching methods, and evaluation. After eliminating redundancies and merging overlapping concepts, 121 refined indicators were identified. These indicators were organized into 24 components and further abstracted into 12 dimensions. The final curriculum model comprised four core elements:

1. **Objectives**, including three dimensions: enhancement of neuro-educational competencies, improvement of teaching–learning quality, and development of professional learning-oriented attitudes.
2. **Content**, including three dimensions: structuring neuro-educational concepts, designing brain-based learning experiences, and integrating neuroscientific knowledge with subject-specific expertise.
3. **Teaching Methods**, including three dimensions: application of brain-based instructional strategies, design of neuro-social learning interactions, and implementation of experiential teaching processes.
4. **Evaluation**, including three dimensions: process-oriented assessment of brain-based learning, evaluation of practical instructional competencies, and analysis of feedback-driven active learning.

In the Delphi validation phase, all 24 components were retained after three rounds of expert review. Within the objectives element, "effective application of neuroscientific findings" achieved the highest mean score (4.02). Within the content element, "integration of neuroscientific concepts with subject content" received the highest importance (3.94). In the teaching methods element, "active learner engagement" ranked highest (4.02). In the evaluation element, "assessment of practical strategy implementation" achieved the highest mean (4.06).

Kendall's coefficients of concordance in the third round ranged from 0.821 to 0.916 across elements, indicating strong expert agreement and model validity.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that integrating Educational Neuroscience into in-service teacher training requires a comprehensive curriculum framework encompassing objectives, content, methods, and evaluation. The prominence of "effective application of neuroscientific

findings" highlights the centrality of bridging theory and classroom practice. Teachers and experts emphasized that neuroscientific knowledge must be translated into actionable instructional strategies rather than remaining at a theoretical level.

The identification of neuro-emotional regulation, cognitive flexibility, and professional identity development as core objective components reflects an expanded understanding of teacher competence that transcends traditional content mastery. Similarly, the emphasis on integrating neuroscientific concepts with subject matter underscores the importance of contextualizing brain-based principles within disciplinary practice.

In teaching methods, active engagement, experiential learning, attention management, and memory-based strategies were recognized as essential for aligning instruction with cognitive processes. The evaluation component's focus on practical implementation and feedback analysis indicates a shift from knowledge-based assessment toward performance-oriented and process-driven evaluation models.

Overall, the proposed model provides a structured, validated, and context-sensitive framework for redesigning in-service teacher training programs. By systematically incorporating neuroscientific principles into curriculum design, the model offers a pathway for enhancing teachers' cognitive, emotional, and professional competencies. This framework has the potential to strengthen instructional quality, increase teacher motivation, and contribute to sustainable educational reform grounded in scientific evidence.

eISSN: 2322-1445
دوره ۱۲ شماره ۳ پاییز ۱۴۰۵ صفحات ۲۳-۱

جامعه شناسی آموزش و پرورش

تدوین الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی

سمیه رسولی[۱]، لادن سلیمی[۲]، سیده عصمت رسولی[۳*]

۱. دانشجوی دکتری ، گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.
۲. گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.
۳. گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران (نویسنده مسئول).

❖ **ایمیل نویسنده مسئول:** esmatrasoli@yahoo.com

چکیده

مقاله تحقیقاتی

هدف: این پژوهش با هدف تدوین و اعتباریابی الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر اصول و مبانی علوم اعصاب تربیتی انجام شد.

روش‌شناسی: روش پژوهش کیفی متوالی بود که در بخش تدوین الگو از تحلیل محتوای کیفی استقرایی با رویکرد الو و کینگاس (۲۰۰۸) و در بخش اعتباریابی از تکنیک دلفی با رویکرد هلمر و دالکی (۱۹۹۷) استفاده شد. مشارکت‌کنندگان در مرحله تدوین ۲۱ نفر از خبرگان حوزه برنامه‌ریزی درسی، روان‌شناسی یادگیری، علوم اعصاب تربیتی و مدیران آموزش و پرورش بودند که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. در مرحله اعتباریابی نیز ۱۶ خبره با روش هدفمند انتخاب شدند. داده‌ها در بخش کیفی از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و در بخش دلفی از طریق چک‌لیست پنج‌درجه‌ای جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Atlas.ti و SPSS انجام گرفت. پایایی ابزار اعتباریابی با روش آزمون مجدد ۰.۸۸ و ضریب هماهنگی کندال در دور سوم بین ۰.۸۲۱ تا ۰.۹۱۶ گزارش شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کیفی منجر به شناسایی ۴۳۹ کد اولیه شد که پس از پالایش به ۱۲۱ شاخص در قالب ۲۴ مؤلفه و ۱۲ بعد سازمان‌دهی گردید. الگوی نهایی شامل چهار عنصر هدف، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی بود. در عنصر هدف، مؤلفه «کاربست مؤثر یافته‌های عصبی» با میانگین ۴.۰۲ بیشترین اهمیت را کسب کرد. در عنصر محتوا، «ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا» با میانگین ۳.۹۴ در رتبه نخست قرار گرفت. در عنصر روش‌های تدریس، «ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان» با میانگین ۴.۰۲ بیشترین اهمیت را داشت و در عنصر ارزشیابی، «ارزیابی کاربست راهبردهای عملی» با میانگین ۴.۰۶ بالاترین رتبه را به خود اختصاص داد. ضرایب هماهنگی کندال نشان‌دهنده سطح مطلوب توافق خبرگان در سه دور دلفی بود.

نتیجه‌گیری: الگوی پیشنهادی با ساختاری چهارعنصری و مبتنی بر شواهد علوم اعصاب تربیتی، چارچوبی منسجم، معتبر و بومی برای طراحی برنامه‌های آموزش ضمن خدمت معلمان فراهم می‌آورد و می‌تواند زمینه ارتقای شایستگی‌های شناختی، هیجانی و حرفه‌ای معلمان و بهبود کیفیت یاددهی—یادگیری را فراهم سازد.

دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴
پذیرش ۱۴۰۴/۱۱/۲۳
انتشار اولیه: ۱۴۰۵/۰۲/۰۷
انتشار نهایی: ۱۴۰۵/۰۷/۰۱

واژگان کلیدی:
برنامه درسی؛ آموزش ضمن خدمت معلمان؛ علوم اعصاب تربیتی؛ یادگیری مغزبنیاد؛ اعتبارسنجی دلفی

استناد مقاله:
رسولی، سمیه.، سلیمی، لادن.، و رسولی، سیده عصمت. (۱۴۰۵). تدوین الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی. جامعه شناسی آموزش و پرورش، ۱۲(۳): ۲۳-۱.

https://doi.org/10.61838/kman.soe.711

Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات پرشتاب علمی، فناورانه و اجتماعی، نظام‌های آموزشی را با ضرورت بازنگری عمیق در کارکردها، ساختارها و به‌ویژه برنامه‌های درسی مواجه ساخته است. در چنین شرایطی، معلمان به‌عنوان عاملان کلیدی تحول آموزشی، نقشی بنیادین در تحقق اهداف توسعه‌ای، فرهنگی و اجتماعی ایفا می‌کنند و کیفیت عملکرد آنان مستقیماً بر کیفیت یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است. از این‌رو، توجه به آموزش‌های ضمن خدمت معلمان نه‌تنها یک انتخاب، بلکه ضرورتی راهبردی برای ارتقای سرمایه انسانی در نظام تعلیم و تربیت محسوب می‌شود (Parandin & Najafi, 2022). آموزش ضمن خدمت، فرآیندی نظام‌مند برای بهبود دانش، نگرش و مهارت‌های حرفه‌ای معلمان است که آنان را برای مواجهه با چالش‌های نوین آموزشی آماده می‌سازد و زمینه بهبود عملکرد آموزشی را فراهم می‌کند (Delfan Azari & Banisi, 2019).

پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که اثربخشی آموزش‌های ضمن خدمت در گرو طراحی علمی، نیازمحور و مبتنی بر شواهد آن‌هاست. ارزیابی دوره‌های ضمن خدمت با استفاده از مدل‌های سنجش اثربخشی، نشان داده است که اگر اهداف، محتوا و روش‌های اجرا با نیازهای واقعی معلمان هم‌راستا نباشد، نتایج مورد انتظار حاصل نخواهد شد (Mohammadi et al., 2020). همچنین بررسی تأثیر آموزش‌های حرفه‌ای بر شایستگی‌های معلمان حاکی از آن است که برنامه‌های ساختاریافته و منسجم می‌توانند به ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای و عملکرد تدریس منجر شوند (Yusnita et al., 2018). در مقابل، چالش‌هایی همچون ضعف در سیاست‌گذاری، نبود انسجام در طراحی برنامه‌ها و فاصله میان نظر و عمل آموزشی، مانع از تحقق کامل اهداف آموزش‌های ضمن خدمت شده‌اند (Nouri et al., 2021).

از منظر برنامه‌ریزی درسی، طراحی هر برنامه آموزشی باید بر چهار عنصر بنیادین هدف، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی استوار باشد. مطالعات مرتبط با تحول برنامه‌های درسی تربیت معلم در ایران نشان می‌دهد که بسیاری از برنامه‌ها دچار کاستی‌هایی در انسجام ساختاری و انطباق با نیازهای روز هستند (Assareh et al., 2019). افزون بر این، شناسایی ابعاد مغفول‌مانده در برنامه‌های درسی دوره‌های آموزشی، اهمیت توجه به عناصر پنهان و کمتر دیده‌شده در طراحی برنامه را برجسته می‌سازد (Hassanzadeh Vayaei & Navai, 2021). طراحی الگوهای مهارت‌محور نیز نشان داده است که مسئولیت‌پذیری اجتماعی و توجه به شایستگی‌های کاربردی، باید در مرکز برنامه‌های درسی قرار گیرد (Talebian Darzi et al., 2022).

در سال‌های اخیر، ظهور حوزه «علوم اعصاب تربیتی» افق‌های تازه‌ای را برای بازاندیشی در مبانی برنامه‌ریزی درسی و آموزش معلمان گشوده است. علوم اعصاب تربیتی با تلفیق یافته‌های علوم اعصاب، روان‌شناسی شناختی و تعلیم و تربیت، تلاش می‌کند سازوکارهای زیستی و شناختی یادگیری را تبیین کند و آن‌ها را به کنش‌های آموزشی پیوند زند (Thomas et al., 2019). این حوزه بر این اصل استوار است که یادگیری نتیجه شکل‌گیری و تقویت شبکه‌های عصبی در مغز است و بنابراین، آموزش باید با نحوه عملکرد مغز در پردازش، ذخیره و بازیابی اطلاعات هم‌راستا باشد (Amara & Guerra, 2022). با این حال، برخی صاحب‌نظران بر این باورند که فاصله میان پژوهش‌های علوم اعصاب و عمل آموزشی همچنان چالشی جدی است و نیازمند طراحی چارچوب‌های میانجی برای ترجمه یافته‌های علمی به راهبردهای کاربردی در کلاس درس است (Leisman, 2022).

مرور پژوهش‌ها در زمینه آموزش علوم اعصاب به معلمان نشان می‌دهد که آشنایی معلمان با اصول عصب‌پایه یادگیری می‌تواند به اصلاح باورهای نادرست، بهبود تصمیم‌گیری‌های آموزشی و ارتقای کیفیت تدریس بینجامد (Privitera, 2021). در همین راستا، شناسایی ویژگی‌های مطلوب برنامه درسی علوم مبتنی بر علوم اعصاب شناختی، نشان داده است که عناصر توجه، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و تنظیم هیجانی باید در طراحی برنامه‌های آموزشی مورد توجه قرار گیرند (Dadashzadeh, 2023). طراحی مدل‌های شناختی—اجتماعی برنامه درسی نیز بر ضرورت ادغام ابعاد شناختی، اجتماعی و هیجانی در محیط‌های آموزشی تأکید دارد (Kordan et al., 2022).

هم‌زمان با گسترش فناوری‌های نوین و آموزش‌های مجازی، تحلیل نظام‌های آموزش ضمن خدمت مجازی نشان داده است که این نظام‌ها علاوه بر فرصت‌های توسعه‌ای، با ضعف‌هایی در تعامل، انگیزش و اثربخشی مواجه‌اند و نیازمند بازطراحی بر اساس اصول علمی یادگیری هستند (Mirzaei, 2021). انگیزش معلمان برای مشارکت در دوره‌های ضمن خدمت نیز متأثر از عوامل فردی، سازمانی و محتوایی است و چنانچه برنامه‌ها متناسب با نیازها و علایق

حرفه‌ای طراحی نشوند، مشارکت فعال کاهش می‌یابد (Naltan, 2024). از سوی دیگر، چالش‌های اجرایی در پیاده‌سازی برنامه‌های ضمن خدمت از منظر معلمان، شامل عدم تناسب محتوا با واقعیت کلاس درس و کمبود حمایت سازمانی گزارش شده است (Mahara, 2024).

مطالعات بین‌المللی جدید نیز بر ضرورت بازتعریف برنامه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان در پرتو تحولات نوین تأکید دارند. بررسی ادراک معلمان از مواد آموزشی تلفیقی در آموزش هندسه نشان می‌دهد که کیفیت طراحی محتوا و ارتباط آن با عمل تدریس، تعیین‌کننده موفقیت برنامه‌های ضمن خدمت است (Marange & Tatira, 2025). همچنین تحلیل کنش‌های تدریس مفاهیم هوش مصنوعی در مدارس متوسطه نشان داده است که آموزش‌های نوین نیازمند رویکردی پاسخگو به تنوع فرهنگی و زمینه‌ای هستند (Moore et al., 2025). پژوهش‌های مرتبط با آموزش چندفرهنگی نیز حاکی از آن است که برنامه‌های ضمن خدمت ترکیبی می‌توانند به توسعه نگرش‌های حرفه‌ای و مهارت‌های تعاملی معلمان منجر شوند (Baldan Babayiğit et al., 2025). ادراک معلمان از ابزارهای آموزشی تعاملی نیز اهمیت انطباق روش‌ها با ویژگی‌های حرفه‌ای معلمان را برجسته می‌کند (Jobert & Sanchiz, 2025).

در سطح سیاست‌گذاری، طراحی مدل‌های سیاستی آموزش ضمن خدمت متناسب با توسعه حرفه‌ای معلمان، نشان می‌دهد که انسجام میان اهداف کلان، نیازهای حرفه‌ای و سازوکارهای اجرایی شرط اساسی موفقیت این برنامه‌هاست (Sotoudeh Moghadam et al., 2024). همچنین بررسی تأثیر آموزش‌های ضمن خدمت بر توسعه حرفه‌ای معلمان، بر اهمیت زمینه‌های سازمانی، حمایت مدیریتی و ساختارهای انگیزشی تأکید دارد (Fattah Ali Begi et al., 2025). تغییر رفتار حرفه‌ای معلمان نیز به‌عنوان پیامد کلیدی آموزش‌های ضمن خدمت، وابسته به کیفیت طراحی و اجراست (Khodadadi, 2019).

از منظر روش‌شناسی، تدوین و اعتبارسنجی الگوهای آموزشی نیازمند بهره‌گیری از رویکردهای تحلیلی معتبر است. تحلیل محتوای کیفی به‌عنوان یکی از روش‌های پرکاربرد در استخراج ابعاد و مؤلفه‌های مفهومی، امکان سازمان‌دهی نظام‌مند داده‌های کیفی را فراهم می‌سازد (Hosseini et al., 2022). همچنین روش دلفی به‌عنوان روشی ساختاریافته برای دستیابی به اجماع خبرگان، در طراحی و اعتبارسنجی مدل‌های آموزشی کاربرد گسترده‌ای دارد (Rahmani et al., 2020).

با توجه به آنچه بیان شد، روشن است که آموزش ضمن خدمت معلمان در ایران با وجود تلاش‌های انجام‌شده، همچنان با کاستی‌هایی در انسجام مفهومی، مبانی نظری و پیوند با یافته‌های نوین علمی مواجه است. در عین حال، ظرفیت‌های علوم اعصاب تربیتی برای بازآفرینی بنیان‌های برنامه‌ریزی درسی و ارتقای کیفیت تدریس، فرصتی راهبردی برای تحول آموزش‌های ضمن خدمت فراهم آورده است. با این وجود، خلأ یک الگوی جامع، بومی و اعتبارسنجی‌شده که بتواند یافته‌های علوم اعصاب تربیتی را در قالب عناصر برنامه درسی (هدف، محتوا، روش و ارزشیابی) سامان دهد، همچنان محسوس است. از این‌رو، پژوهش حاضر درصدد است با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل محتوای کیفی و تکنیک دلفی، الگویی نظام‌مند برای برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی تدوین و اعتباریابی کند.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر تدوین و اعتباریابی الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی است.

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق کیفی متوالی بوده، در بخش تدوین الگو از روش تحلیل محتوای کیفی استقرایی با رویکرد الو و کینگاس (۲۰۰۸) با سه مرحله کدگذاری باز، دسته بندی و انتزاع و در بخش اعتباریابی از روش دلفی با رویکرد هلمر و دالکی[1] (۱۹۹۷) استفاده گردید. در بخش تدوین الگو، بایستی از خبرگان و متخصصان بهره گرفته می‌شد تا مصاحبه‌ها از اعتبار مناسبی برخوردار باشد. مشارکت کنندگان در بخش کیفی چهار دسته بودند، بشرح: ۱. اعضاء هیئت علمی در رشته علوم تربیتی – برنامه‌ریزی درسی در مراکز آموزش عالی، ۲. متخصصان حوزه روان‌شناسی یادگیری و روان‌شناسی تربیتی در مراکز آموزش

[1] Helmer and Dalkey

عالی، ۳. متخصصان علوم اعصاب تربیتی و ۴. مدیران و کارشناسان ستادی آموزش و پرورش (ویژه آموزش ضمن خدمت معلمان). خصوصیات مورد نظر برای خبره بودن افراد، شامل موارد زیر بود:

دست‌کم ۵ سال سابقه حرفه‌ای در حوزه تخصصی خود.

آشنایی با آموزش معلمان و فرایندهای یاددهی—یادگیری.

تمایل به مشارکت فعال در مصاحبه و ارائه دیدگاه‌های علمی و عملی.

قابلیت ارائه تجربه‌های بومی و واقعی مرتبط با جامعه هدف (معلمان دوره دوم متوسطه در استان مازندران).

به منظور نمونه گیری، طیفی از آگاهان کلیدی در زمینه موضوع تحقیق با روش نمونه گیری گلوله برفی[1] انتخاب شد. این انتخاب و نظرسنجی، تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت و پس از آن متوقف شد. منظور از اشباع نظری، به اشباع رسیدن نظرات مطرح شده خبرگان در چند مصاحبه آخر از خبرگان بوده، بطوریکه از تحلیل محتوای مصاحبه‌های پایانی، موارد جدیدی بدست نیاید. نمونه‌گیری به روش گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری انجام گرفت. در جدول (۱) مشخصات ۲۱ خبره به شرح زیر آمده است.

جدول ۱. اطلاعات مصاحبه شوندگان

ردیف	جنسیت	رشته تحصیلی	مدرک تحصیلی	سابقه (سال)	پست سازمانی یا شغل	کد در نظرسنجی
۱	زن	روان‌شناسی یادگیری	دانشجوی دکتری	۲۲	آموزش پرورش	N1
۲	مرد	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۱۷	دانشگاه آزاد اسلامی	N2
۳	مرد	روان‌شناسی تربیتی	دکتری	۲۴	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	N3
۴	مرد	برنامه ریزی درسی	دانشجوی دکتری	۲۶	دانشگاه آزاد اسلامی	N4
۵	زن	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۱۴	دانشگاه علوم پزشکی	N5
۶	مرد	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۹	دانشگاه علوم پزشکی	N6
۷	مرد	فلسفه تعلیم و تربیت	دکتری	۲۱	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	N7
۸	زن	برنامه ریزی درسی	دانشجوی دکتری	۲۳	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	N8
۹	زن	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۸	دانشگاه علوم پزشکی	N9
۱۰	مرد	فلسفه تعلیم و تربیت	کارشناسی ارشد	۱۵	آموزش پرورش	N10
۱۱	زن	مدیریت بهداشت و درمان	دکتری	۱۸	دانشگاه علوم پزشکی	N11
۱۲	مرد	برنامه ریزی درسی	کارشناسی ارشد	۱۶	آموزش پرورش	N12
۱۳	مرد	مدیریت بهداشت و درمان	دکتری	۲۷	دانشگاه علوم پزشکی	N13
۱۴	مرد	برنامه ریزی درسی	دانشجوی دکتری	۳۰	آموزش پرورش	N14
۱۵	زن	مدیریت بهداشت و درمان	دانشجوی دکتری	۱۵	دانشگاه علوم پزشکی	N15
۱۶	مرد	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۹	دانشگاه علوم پزشکی	N16
۱۷	زن	برنامه ریزی درسی	دانشجوی دکتری	۲۴	دانشگاه آزاد اسلامی	N17
۱۸	مرد	برنامه ریزی درسی	دکتری	۱۸	دانشگاه آزاد اسلامی	N18
۱۹	مرد	مدیریت آموزشی	دکتری	۲۶	دانشگاه آزاد اسلامی	N19
۲۰	مرد	روان‌شناسی یادگیری	دکتری	۱۷	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	N20
۲۱	زن	علوم اعصاب شناختی	دکتری	۲۷	دانشگاه علوم پزشکی	N21

[1] Snowball sampling

پژوهشگر بعد از مصاحبه ۱۸ با اشباع داده‌ها مواجه شد، ولی جهت اطمینان از کفایت داده‌ها، فرآیند مصاحبه تا نفر ۲۱ ادامه یافت. منظور از اشباع نظری، به اشباع رسیدن نظرات مطرح شده توسط خبرگان در مصاحبه نیمه ساختاریافته بوده، بطوریکه در کد گذاری باز در تحلیل محتوای چند مصاحبه آخر، موارد جدیدی بدست نیاید.

روش نمونه‌گیری در بخش اعتباریابی، به صورت غیرتصادفی هدفمند بوده که تعداد ۱۶ خبره از بین مشارکت کنندگان این بخش که شامل معلمان نمونه در سطح استانی یا ملی، متخصصان علوم اعصاب تربیتی و مدیران عالی و کارشناسان با تجربه عملی در حوزه آموزش ضمن خدمت، بودند با بکارگیری این تکنیک نمونه‌گیری انتخاب گردیدند.

از مصاحبه نیمه ساختاریافته به عنوان ابزار جمع آوری داده‌ها در بخش تدوین الگو استفاده شده و ابزار گردآوری اطلاعات در بخش اعتباریابی، چک لیست خبره سنجی بوده است. برای تعیین روایی و پایایی ابزار بخش تدوین الگو (مصاحبه نیمه ساختاریافته)، از بررسی‌های لازم شامل مقبولیت (بازنگری خبرگان)، قابلیت تائید(بازبینی مجدد خبرگان) و روش توافق، استفاده گردید. بطوریکه برای تعیین روایی، متن تایپ شده پنج مصاحبه اولیه بهمراه کدگذاری اولیه‌ای که براساس این پنج مصاحبه بدست آمد، در اختیار خبرگانی که آنان مصاحبه بعمل آمده بود، قرار گرفت تا آنان در مورد، برداشت‌ها و استنباط‌هایی که مصاحبه‌گر از مصاحبه آنان، کرده بود، اعمال نظر کنند. درصورت مغایرت و نیاز به اصلاح بر روی موارد تایپ شده از روی مصاحبه، اصلاحات انجام گرفتند تا آنچه که مدنظر خبرگان بوده، مورد تحلیل قرار گیرد. برای تعیین پایایی، در این پژوهش برای قابلیت تأیید در مرحله پایانی، طبقات به دست آمده به چند نفر از مشارکت کنندگان اولیه به منظور بازبینی و تأیید برگردانده شده و نکات پیشنهادی اعمال شد. برای روایی داده‌ها در مرحله اعتباریابی(چک لیست نظرسنجی)، محتوای چک لیست نظرسنجی از نظر قابل فهم بودن، رسابودن و گویا بودن مورد تائید چند تن از خبرگان دانشگاهی و سازمانی قرار گرفت و موارد اصلاحی رفع شده تا چک لیست خبره سنجی از اعتبار لازم برخوردار باشد. به‌منظور بررسی پایایی چک‌لیست خبره سنجی بمنظور تعیین مولفه‌های نهایی، از روش آزمون مجدد استفاده شده است که به همین منظور، ابزار چک‌لیست بین ۱۰ نفر از مشارکت کنندگان در دو نوبت متفاوت با بازه زمانی دوهفته پخش شده و ضریب همبستگی بین نتایج حاصل از نوبت اول با نوبت دوم، در محیط نرم افزار SPSS به مقدار ۰/۸۸ محاسبه شده و لذا، پایایی ابزار مورد تائید قرار گرفت.

روش تحلیل محتوا: روش تحلیل محتوا یکی از روش‌های تحقیقی است که از گذشته‌ای نسبتاً دور مورد استفاده قرار گرفته و امروزه در علوم اجتماعی و خارج از آن، کاربرد فراوانی یافته است. این روش در ساده ترین شکل، به بیرون کشیدن مفاهیم مورد نیاز پژوهش از متن مورد مطالعه می‌پردازد (تبریزی، ۱۳۹۳). استفاده از رویکرد استقرایی که از آن با عنوان تحلیل محتوای متعارف هم نام برده شده است، بیشتر زمانی ضرورت می‌یابد که اطلاعات کافی درباره یک پدیده وجود ندارد و محقق می‌خواهد دانش زمینه‌ای لازم را در این خصوص فراهم کند(توماس[1]، ۲۰۰۶). این امر بدان معناست که محقق با رجوع به داده‌های مورد مطالعه، به تدریج آنها را خلاصه می‌کند تا در نهایت به اصلی ترین مفاهیم و مضامین مرتبط با موضوع تحقیق دست پیدا کند. در واقع، تحلیل محتوای کیفی با رویکرد استقرایی، دستیابی به اهداف پی آیند را دنبال می‌کند. در تحلیل محتوای کیفی استقرایی[2] هم، مانند سایر روش‌های کیفی، رویکردهای متداول و گام‌بندی‌شده‌ای وجود دارد و یکی از شناخته‌شده‌ترین رویکردها برای تحلیل محتوای کیفی استقرایی، رویکرد الو و کینگاس[3] (۲۰۰۸) می‌باشد. این رویکرد شامل سه مرحله اصلی بشرح ذیل است: مرحله ۱: آماده‌سازی، مرحله ۲: سازمان‌دهی و مرحله ۳: گزارش‌دهی.

روش تجزیه و تحلیل بخش اعتباریابی: در بخش اعتباریابی، اعتباریابی مولفه‌های شناسایی شده در بخش کیفی با تعیین میزان اهمیت آنان در تبیین مدل، با نظرسنجی از خبرگان و بکارگیری تکنیک دلفی[4] و انجام محاسبات توصیفی در نرم افزار SPSS، انجام گرفت که از چک لیست نظرسنجی طی سه راند استفاده شد. روش دلفی یکی از روش‌های تحقیق کیفی است که از آن به منظور دستیابی به اجماع در تصمیم گیری‌های گروهی استفاده

[1] Thomas
[2] Inductive Qualitative Content Analysis
[3] Elo & Kyngäs
[4] Delphi Method

می‌شود. در عمل، روش دلفی یک سری از پرسشنامه‌ها یا دورهای[1] متوالی به همراه بازخورد کنترل شده‌ای است که تلاش دارد به اتفاق نظر میان یک گروه از افراد متخصص[2] دربارهٔ یک موضوع خاص دست یابد. روش دلفی در مجموع در سه دور به انجام رسید که در این بخش یافته‌های حاصل از هر دور به تفکیک ارائه گردید. محقق برای نظرسنجی از خبرگان، مولفه‌های هر یک از چهار عنصر الگوی برنامه درسی بشرح: ۱. هدف، ۲. محتوا، ۳. روش‌های تدریس و ۴. ارزشیابی را در قالب چک لیست نظرسنجی ۵ گزینه‌ای با میزان اهمیت (۱ کمترین) تا (۵ بیشترین) در اختیار گروه خبرگان قرار داد. فاصله زمانی هر یک از دورهای دلفی، یک هفته بوده و بعد از راند اول، یک هفته بعد، راند دوم دلفی انجام شد و به همین نحو، در هفته بعدی، راند سوم دلفی انجام گرفت. در این پژوهش، روش دلفی در مجموع در سه دور به انجام رسید.

یافته‌های پژوهش

الف- بخش شناسایی- تحلیل محتوای کیفی استقرایی

مرحله ۱: آماده‌سازی[3]: طبق رویکرد الو و کینگاس (۲۰۰۸)، مرحله اول در تجزیه و تحلیل مصاحبه‌های انجام گرفته، انتخاب واحد تحلیل (مثلاً یک پاراگراف، جمله، یا کل مصاحبه)، مرور عمیق و چندباره داده‌ها برای آشنایی کامل و یادداشت‌برداری‌های اولیه و ساختاردهی داده‌ها می‌باشد(حسینی و همکاران، ۱۴۰۱).

در این مرحله از تجزیه و تحلیل، داده‌ها در سطح جمله و عبارت برای هر یک از مصاحبه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و غوطه‌ور شدن در داده‌ها شامل "بازخوانی مکرر داده‌ها" و خواندن داده‌ها به صورت فعال (یعنی جستجوی معانی و الگوها)، بوده است.

مرحله ۲: سازمان‌دهی[4]: این مرحله که مهمترین مرحله در تحلیل محتوای کیفی استقرایی با رویکرد الو و کینگاس (۲۰۰۸) است، شامل سه گام بشرح: الف- کدگذاری باز، ب- دسته‌بندی و ج- انتزاع است که به ترتیب در زیر آمده است.

مرحله ۲: سازمان‌دهی – بخش کدگذاری باز[5]: در این مرحله، تخصیص کدهای اولیه به واحدهای معنادار و یادداشت‌برداری‌های آزاد و بدون چارچوب پیش‌فرض، انجام می‌گیرد. به واقع در این گام، کدهای اولیه ایجاد شده که شامل خواندن و آشنایی محقق با داده‌ها در جهت ایجاد کدهای اولیه از داده‌ها است که نتایج این مرحله بشرح ذیل بود:

برای عنصر هدف، ۱۱۴ کد مفهومی اولیه شناسایی شد.

برای عنصر محتوا، ۱۱۵ کد مفهومی اولیه شناسایی شد.

برای عنصر روش‌های تدریس، ۹۸ کد مفهومی اولیه شناسایی شد.

برای عنصر ارزشیابی، ۱۱۲ کد مفهومی اولیه شناسایی شد.

---

1 Rounds
2 Expert Panel
3 Preparation Phase
4 Organizing Phase
5 Open Coding

پس از شناخت کدهای مفهومی اولیه، دسته‌بندی کدهای مختلف در قالب کدهای گزینشی و مرتب کردن همه خلاصه داده‌های کدگذاری شده انجام می‌شود. پس از بررسی و مطابقت این کدها، کدهای تکراری بایستی حذف شوند که نتایج این مرحله بشرح ذیل بود:

برای عنصر هدف، ۸۳ کد از بین ۱۱۴ کد اولیه، حذف شده و در نهایت ۳۱ کد احصا گردید.

برای عنصر محتوا، ۸۵ کد از بین ۱۱۵ کد اولیه، حذف شده و در نهایت ۳۰ کد احصا گردید.

برای عنصر روش‌های تدریس، ۷۰ کد از بین ۹۸ کد اولیه، حذف شده و در نهایت ۲۸ کد احصا گردید.

برای عنصر ارزشیابی، ۸۰ کد از بین ۱۱۲ کد اولیه، حذف شده و در نهایت ۳۲ کد احصا گردید.

مرحله ۲: سازمان‌دهی – بخش دسته‌بندی[1]: این بخش از مرحله دوم در کدگذاری، شامل تجمیع کدهای مشابه و ایجاد دسته‌های مفهومی می‌باشد که از بخش‌های حساس کدگذاری محسوب می‌شود(حسینی و همکاران، ۱۴۰۱).

در جدول (۲)، نتایج حاصل از تعیین دسته (مولفه) آمده است. هدف از این قسمت ایجاد رابطه بین معیارهای تولید شده است. در مرحله کدگذاری اولیه، برای چهار عنصر الگوی برنامه درسی بشرح: ۱. هدف، ۲. محتوا، ۳. روش‌های تدریس و ۴. ارزشیابی، در مجموع از ۴۳۹ کد اولیه شناسایی شده، پس از بررسی این کدها و حذف کدهای تکراری، تعداد ۳۱۸ کد حذف گردید. در کدگذاری مرحله ۲: سازمان‌دهی – بخش دسته‌بندی، تعیین دسته (مولفه) با کدهای اولیه نهایی (۱۲۱ کد) انجام شد.

جدول ۲. نتایج تعیین دسته (مولفه) در کدگذاری مرحله دوم: سازمان‌دهی – بخش دسته‌بندی

ردیف	دسته (مولفه)	معیار
۱	باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن: توجه به نگرش‌های معلم نسبت به قابلیت رشد، انعطاف‌پذیری ذهن و تفاوت‌های فردی	تقویت باور به قابلیت رشد ذهنی تمامی فراگیران– ۳ تکرار پذیرش نقش انعطاف‌پذیری عصبی در پیشرفت تحصیلی فراگیران– ۴ تکرار ایجاد نگرش مثبت نسبت به بهبود مستمر توانایی‌های یادگیرندگان– ۴ تکرار افزایش باور به امکان تغییر الگوهای شناختی نادرست دانش‌آموزان– ۳ تکرار
۲	تقویت مهارت‌های شناختی حرفه‌ای: تمرکز بر توانایی‌های شناختی معلم نظیر توجه، حافظه کاری، بازنمایی ذهنی، تصمیم‌گیری آموزشی	شناخت الگوهای پردازش اطلاعات مبتنی بر سازوکارهای عصبی – ۵ تکرار به‌کارگیری راهبردهای ارتقای حافظه کاری در فعالیت‌های تدریس– ۴ تکرار تقویت توانایی تحلیل شناختی موقعیت‌های پیچیده آموزشی– ۲ تکرار تمرکز بر مدیریت توجه فراگیران در فرایند یاددهی یادگیری– ۴ تکرار به‌کارگیری راهبردهای بهبود انعطاف‌پذیری شناختی در تدریس– ۳ تکرار افزایش توان پردازش ذهنی معلم در تصمیم‌گیری‌های آموزشی– ۴ تکرار
۳	تعمیق هویت حرفه‌ای معلمی: ناظر بر درونی‌سازی ارزش‌های حرفه‌ای، مسئولیت‌پذیری اخلاقی و تعهد به یادگیری مداوم	تعمیق تعهد حرفه‌ای معلم نسبت به یادگیری مادام‌العمر– ۲ تکرار تقویت نگرش ارزشی نسبت به نقش تحول‌آفرین معلمی– ۳ تکرار افزایش احساس مسئولیت حرفه‌ای در فرایندهای آموزشی– ۴ تکرار پایبندی به استانداردهای اخلاقی در تعاملات آموزشی روزمره– ۵ تکرار ایجاد نگرش خودبازنگرانه در بررسی عملکرد حرفه‌ای– ۵ تکرار تقویت احساس تعلق حرفه‌ای نسبت به جامعه آموزش و یادگیری– ۴ تکرار
۴	تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد: ناظر بر هدف‌گذاری، سازمان‌دهی یادگیری و	هدف‌گذاری آموزشی بر اساس اصول مستند یادگیری مغزبنیاد– ۵ تکرار سازمان‌دهی محتوای آموزشی با رویکرد مبتنی بر شواهد علمی– ۲ تکرار تدوین راهبردهای تدریسی هماهنگ با یافته‌های علوم اعصاب تربیتی– ۴ تکرار

1 Creating Categories

	ساختاردهی فعالیت‌ها بر مبنای شواهد معتبر علمی	تنظیم محیط یادگیری بر اساس اصول یادگیری اثربخش مبتنی‌شواهد— ۳ تکرار طراحی سناریوهای تدریس سازگار با واقعیت‌های شناختی فراگیران— ۴ تکرار
۵	ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی–هیجانی: معطوف به مدیریت هیجان، خودنظم‌بخشی عصبی–هیجانی، حفظ تعادل هیجانی در کنش تدریس	تقویت توانایی تنظیم هیجان در موقعیت‌های استرس‌زای آموزشی— ۴ تکرار به‌کارگیری مهارت‌های خودنظم‌بخشی هیجانی در تعامل با فراگیران— ۵ تکرار مدیریت هیجان‌های منفی در شرایط پیچیده یاددهی یادگیری— ۴ تکرار افزایش آگاهی هیجانی نسبت به محرک‌های کلاسی تاثیرگذار بر تدریس— ۲ تکرار به‌کارگیری راهبردهای کاهش تنش هیجانی در موقعیت‌های آموزشی دشوار— ۴ تکرار
۶	کاربست مؤثر یافته‌های عصبی: معطوف به ترجمه شواهد علوم اعصاب تربیتی در موقعیت تدریس واقعی	ترجمه یافته‌های معتبر علوم اعصاب تربیتی به کنش‌های آموزشی عملی— ۲ تکرار به‌کارگیری اصول عصبی یادگیری در طراحی فعالیت‌های کلاسی اثربخش— ۴ تکرار استفاده از شواهد عصبی برای درک تفاوت‌های فردی فراگیران— ۴ تکرار به‌کارگیری یافته‌های نوروشناختی برای بهبود تعاملات آموزشی مؤثر— ۵ تکرار تفسیر داده‌های عصبی آموزشی جهت ارتقای کیفیت یاددهی یادگیری— ۳ تکرار
۷	ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا: تمرکز بر ادغام محتوای علوم اعصاب تربیتی با دروس و حوزه‌های تدریسی معلمان	ترکیب اصول یادگیری مغزبنیاد با محتوای حوزه‌های آموزشی مختلف— ۴ تکرار تلفیق مفاهیم عصبی با مثال‌ها و کاربردهای مرتبط آموزشی— ۵ تکرار ایجاد پیوند مفهومی بین یافته‌های عصبی و محتوای درسی موجود— ۴ تکرار تنظیم محتوای آموزشی متناسب با سطوح شناختی معلمان— ۵ تکرار
۸	سازماندهی مفاهیم مغزبنیاد: تمرکز بر شیوه نظام‌مند ساختارسازی مفاهیم علوم اعصاب تربیتی در محتوا	تدوین چارچوب ارائه مفاهیم پیچیده علوم اعصاب تربیتی— ۴ تکرار مرتب‌سازی مفاهیم مغزبنیاد بر اساس توالی یادگیری اثربخش— ۳ تکرار تنظیم مفاهیم کلیدی علوم اعصاب تربیتی در قالبی منسجم— ۳ تکرار یکپارچه‌سازی محتوای عصبی در قالب ساختارهای منظم آموزشی— ۳ تکرار طراحی نظم مفهومی سازگار با پردازش ذهنی فراگیران معلمان— ۴ تکرار
۹	تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی: تمرکز بر تولید محتوا از نوع موقعیت‌ها، مثال‌ها و سناریوهای کاربردی مبتنی بر علوم اعصاب	ایجاد موقعیت‌هایی که به کاربست عملی یافته‌های عصبی کمک کنند— ۴ تکرار تدوین مثال‌های کاربردی هماهنگ با سازوکارهای مغزی یادگیری— ۵ تکرار سازماندهی موقعیت‌های یادگیری برای تعمیق مفاهیم مغزبنیاد— ۴ تکرار انتخاب موقعیت‌های آموزشی متناسب با چالش‌های حرفه‌ای معلمان— ۳ تکرار
۱۰	طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی: ناظر بر دسته‌بندی اصول علمی یادگیری مغزبنیاد در محتوای برنامه	تفکیک اصول عصبی یادگیری بر اساس معیارهای علمی معتبر— ۳ تکرار گروه‌بندی اصول مغزبنیاد مطابق با سطوح مختلف یادگیری— ۵ تکرار طبقه‌بندی مفاهیم یادگیری عصبی با توجه به کاربست آموزشی آن‌ها— ۴ تکرار تعیین دسته‌بندی علمی برای اصول بنیادین یادگیری مغربنیاد— ۴ تکرار سازماندهی اصول عصبی بر اساس شواهد تجربی قابل اتکا— ۳ تکرار تخصیص اصول یادگیری عصبی به حوزه‌های آموزشی مرتبط— ۲ تکرار
۱۱	بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی: ناظر بر تطبیق محتوا با بافت، نیاز، موضوع و واقعیت‌های آموزشی معلمان ایرانی	تنظیم محتوا بر اساس نیازهای واقعی معلمان در محیط‌های آموزشی کشور— ۵ تکرار انتخاب نمونه‌های آموزشی سازگار با شرایط بومی و منابع موجود— ۳ تکرار ترجمه یافته‌های عصبی به محتوای قابل‌فهم در بافت آموزشی ایرانی— ۴ تکرار بومی‌سازی اصول مغزبنیاد برای کاربرد در موقعیت‌های آموزشی داخلی— ۴ تکرار تدوین محتوای بومی متناسب با تفاوت‌های فرهنگی و شناختی فراگیران— ۳ تکرار
۱۲	انتخاب فعالیت‌های یادگیری عصبی: تمرکز بر انتخاب محتوایی که تجربه‌های یادگیری مبتنی بر سازوکارهای مغزی را فعال می‌کند	انتخاب فعالیت‌های آموزشی سازگار با سازوکارهای عصبی یادگیری— ۲ تکرار تشخیص فعالیت‌هایی که شبکه‌های عصبی یادگیری را فعال می‌سازند— ۴ تکرار تعیین فعالیت‌های تعاملی مؤثر بر تقویت مسیرهای عصبی فراگیران— ۵ تکرار انتخاب تمرین‌هایی که حافظه کاری معلمان را بهبود می‌بخشند— ۴ تکرار شناسایی فعالیت‌های محرک توجه پایدار و تمرکز آموزشی— ۴ تکرار گزینش فعالیت‌های یادگیری متناسب با تفاوت‌های عصبی فراگیران— ۵ تکرار

۱۳	ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان: تأکید بر مشارکت‌جویی، گفت‌وگو، درگیری ذهنی و حرکتی.	ایجاد فرصت‌هایی برای تولید دانش توسط فراگیران در جریان درس— ۳ تکرار استفاده از تکالیف فعال که مسیرهای عصبی یادگیرنده را تحریک می‌کند— ۳ تکرار تدوین فعالیت‌هایی که حس مالکیت یادگیری را در فراگیران تقویت می‌کند— ۴ تکرار طراحی موقعیت‌هایی که فراگیران را به تعامل مستمر با محتوا وادار می‌کند— ۳ تکرار
۱۴	به‌کارگیری راهبردهای توجه‌محور: تمرکز بر روش‌هایی که شبکه‌های توجه و کنترل شناختی را در یادگیرندگان فعال می‌کند.	افزایش تمرکز یادگیرندگان از طریق تغییر تنوع فعالیت‌های آموزشی— ۳ تکرار به‌کارگیری روش‌های هدایت توجه در مراحل مختلف تدریس— ۳ تکرار تنظیم شدت محرک‌های آموزشی برای جلوگیری از بارشناختی اضافی— ۴ تکرار ایجاد لحظات مکث آموزشی به منظور بازیابی توجه فراگیران— ۴ تکرار طراحی ساختار تدریس همسو با الگوهای نوسان توجه یادگیرندگان— ۲ تکرار
۱۵	اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی: تمرکز بر یادگیری مبتنی بر تجربه، حواس، دست‌ورزی و آزمون‌وخطا.	طراحی تمرین‌هایی که ارتباط میان ذهن و عمل را افزایش می‌دهد— ۳ تکرار به‌کارگیری روش‌های یادگیری مبتنی بر تجربه مستقیم آموزشی— ۵ تکرار ایجاد فعالیت‌هایی که فراگیر را در محیط واقعی یادگیری درگیر می‌سازد— ۴ تکرار تدوین فعالیت‌های آزمایشی برای تقویت فهم عمیق مفاهیم پیچیده— ۳ تکرار به‌کارگیری ابزارهای عملی برای تحریک سیستم‌های حسی و شناختی— ۴ تکرار
۱۶	تقویت روش‌های حافظه‌بنیان: روش‌هایی که ساختارهای حافظه کاری، بلندمدت و کدگذاری اطلاعات را تقویت می‌کند.	استفاده از تکرارهای زمان‌بندی‌شده برای تثبیت اطلاعات در حافظه بلندمدت— ۵ تکرار به‌کارگیری الگوهای کدگذاری چندحسی برای تقویت یادگیری مفاهیم پیچیده— ۳ تکرار طراحی فعالیت‌هایی برای فعال‌سازی فرآیند بازیابی حافظه در تدریس— ۴ تکرار استفاده از رابطه‌سازی مفهومی جهت تسهیل ذخیره‌سازی اطلاعات در ذهن— ۴ تکرار
۱۷	تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی: روش‌هایی که یادگیری را در بستر واقعی، کاربردی و مرتبط با موقعیت اجرا می‌کنند.	ایجاد ارتباط مستقیم میان محتوای آموزشی و تجارب عملی معلمان— ۲ تکرار استفاده از مثال‌های واقعی برای تقویت یادگیری مبتنی بر زمینه— ۴ تکرار ایجاد فرصت‌هایی برای آزمون عملی راهبردهای آموزشی در موقعیت واقعی— ۳ تکرار به‌کارگیری چالش‌های واقعی مدرسه برای فعال‌سازی تفکر حل مسئله— ۴ تکرار تطبیق محتوای تدریس با نیازهای موقعیتی و واقعی فراگیران معلمان— ۳ تکرار
۱۸	تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی: مبتنی بر نقش شبکه‌های عصبی اجتماعی در یادگیری.	تسهیل گفت‌وگوهای آموزشی برای افزایش همدلی شناختی و هیجانی— ۳ تکرار تقویت تعاملات گروهی مبتنی بر یادگیری همیارانه و تبادل تجربه— ۴ تکرار طراحی فرصت‌های مشارکت اجتماعی برای افزایش انگیزش یادگیرندگان— ۲ تکرار ایجاد فعالیت‌هایی برای تقویت مهارت‌های ارتباطی در محیط آموزشی— ۵ تکرار به‌کارگیری تعاملات چندجانبه برای فعال‌سازی شبکه‌های آینه‌ای مغز— ۴ تکرار
۱۹	ارزیابی کاربست راهبردهای عملی: سنجش توانایی به‌کارگیری روش‌ها و مهارت‌ها در محیط واقعی آموزش.	سنجش میزان استفاده معلمان از روش‌های عملی مغزبنیاد— ۵ تکرار بررسی توانایی پیاده‌سازی تکنیک‌های آموزشی در محیط واقعی کلاس— ۴ تکرار ثبت نحوه به‌کارگیری استراتژی‌های عملی در فرآیند یادگیری— ۲ تکرار ارزیابی اثرگذاری راهبردهای عملی بر انگیزش و درگیری یادگیرندگان— ۳ تکرار اندازه‌گیری مهارت‌های عملی معلمان در حل مسائل یادگیری واقعی— ۴ تکرار بررسی توانایی تطبیق راهبردهای عملی با نیازهای موقعیتی کلاس— ۳ تکرار
۲۰	ارزیابی پیوسته یادگیری شناختی و عصبی: تمرکز بر ارزیابی مستمر عملکرد شناختی و عصبی فراگیران در طول آموزش.	پیگیری مداوم فعالیت‌های یادگیری فراگیران در طول آموزش— ۲ تکرار اندازه‌گیری مراحل پردازش شناختی در جریان تدریس عملی— ۴ تکرار ثبت تغییرات عملکرد شناختی و حافظه کاری فراگیران— ۳ تکرار سنجش تدریجی توانایی یادگیری مفاهیم پیچیده مغزبنیاد— ۴ تکرار بررسی مستمر پیشرفت مهارت‌های شناختی و توجهی یادگیرندگان— ۳ تکرار
۲۱	جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده: تمرکز بر دریافت اطلاعات بازخوردی آنی از فراگیر برای بهبود یادگیری و خودتنظیمی.	سنجش بازخورد آنی برای اصلاح مسیر یادگیری و تدریس— ۳ تکرار بررسی تأثیر بازخورد فوری بر بهبود عملکرد شناختی فراگیران— ۴ تکرار اندازه‌گیری میزان مشارکت در ارائه بازخورد فعال توسط یادگیرنده— ۳ تکرار ثبت نظرات و پیشنهادات یادگیرندگان در جریان آموزش فعال— ۴ تکرار بررسی نحوه استفاده از بازخوردهای فوری برای تنظیم استراتژی‌ها— ۴ تکرار

۲۲	اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی: سنجش میزان به‌کارگیری و حفظ تمرکز و توجه در جریان فعالیت‌های یادگیری.	سنجش میزان تمرکز و دقت فراگیران در طول فعالیت‌های یادگیری— ۳ تکرار اندازه‌گیری توانایی حفظ توجه در مواجهه با محرک‌های متنوع آموزشی— ۴ تکرار بررسی تأثیر روش‌های مغزبنیاد بر تقویت تمرکز یادگیرندگان— ۲ تکرار ثبت میزان استفاده فراگیران از استراتژی‌های خودتنظیمی توجه— ۵ تکرار ارزیابی توانایی مدیریت حواس‌پرتی در محیط‌های آموزشی مختلف— ۴ تکرار بررسی کارآمدی تکنیک‌های هدایت توجه در جلسات تدریس— ۳ تکرار
۲۳	تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی: سنجش تأثیر بازخورد بر عملکرد، انگیزش و درگیری فعال ذهنی فراگیران.	ارزیابی تأثیر بازخورد دریافتی بر تقویت یادگیری فعال و خودتنظیمی— ۴ تکرار بررسی اثر بازخوردهای فوری بر انگیزش و تعهد یادگیرندگان— ۵ تکرار سنجش تغییرات عملکرد شناختی ناشی از بازخوردهای هدفمند— ۴ تکرار ثبت اثر بازخوردها بر ارتقاء مهارت‌ها و توانایی‌های عملی— ۲ تکرار بررسی نحوه به‌کارگیری بازخوردها برای اصلاح استراتژی‌های یادگیری— ۴ تکرار ارزیابی نقش بازخورد در افزایش تعامل و مشارکت فعال فراگیران— ۳ تکرار
۲۴	سنجش مهارت‌های آموزشی اعصاب تربیتی: تمرکز بر توانایی اجرای فعالیت‌ها و تکنیک‌های تدریس مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی.	ارزیابی توانایی اجرای فعالیت‌های عملی و آموزشی معلمان— ۵ تکرار بررسی میزان تسلط فراگیران بر روش‌های تدریس مغزبنیاد— ۴ تکرار ثبت کیفیت انجام فعالیت‌های عملی مرتبط با اهداف یادگیری— ۲ تکرار سنجش توانایی پیاده‌سازی تکنیک‌های آموزشی در شرایط واقعی کلاس— ۳ تکرار

مرحله ۲: سازمان‌دهی – بخش انتزاع[1]: در این بخش، ساخت زیرطبقه‌ها و طبقه‌های اصلی و تعریف دقیق دسته‌ها و ارتباط بین آن‌ها مشخص می‌گردد(حسینی و همکاران، ۱۴۰۱). تعریف و نام‌گذاری انتزاع (بعد)، به منظور امکان ارائه یک تصویر رضایت‌بخش از دسته (مولفه) در این مرحله از کدگذاری انجام شد. در جدول (۳)، نتایج حاصل از کدگذاری بخش انتزاع آمده که در این مرحله از کدگذاری، ۱۲۱ کد نهایی که در قالب ۲۴ دسته(مولفه) دسته‌بندی شده بود، در زیرمجموعه ۱۲ انتزاع (بعد)، قرار گرفت.

جدول ۳. نتایج کدگذاری مرحله سوم- انتزاع (بعد)

ردیف	انتزاع (بعد)	دسته‌بندی (مولفه)
عنصر هدف		
تقویت مهارت‌های شناختی حرفه‌ای	ارتقای شایستگی‌های عصبی تربیتی	۱
ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی–هیجانی		۲
کاربست مؤثر یافته‌های عصبی	بهبود کیفیت یاددهی یادگیری	۳
تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد		۴
باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن	توسعه نگرش حرفه‌ای یادگیری‌محور	۵
تعمیق هویت حرفه‌ای معلم		۶
عنصر محتوا		
سازماندهی مفاهیم مغزبنیاد	ساختاردهی مفاهیم عصبی تربیتی	۷
طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی		۸
انتخاب فعالیت‌های یادگیری عصبی	طراحی تجربه‌های یادگیری مغزبنیاد	۹
تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی		۱۰
ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا	تلفیق دانش تخصصی معلمی	۱۱

1 Abstraction

بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی		۱۲
عنصر روش‌های تدریس		
به‌کارگیری راهبردهای توجه‌محور	کاربست راهبردهای مغزبنیاد تدریس	۱۳
تقویت روش‌های حافظه‌بنیان		۱۴
تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی	طراحی تعاملات یادگیری عصبی‌محور	۱۵
ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان		۱۶
اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی	اجرای فرایندهای تدریس تجربه‌محور	۱۷
تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی		۱۸
عنصر ارزشیابی		
ارزیابی پیوسته یادگیری شناختی و عصبی	سنجش فرآیندی یادگیری مغزبنیاد	۱۹
اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی		۲۰
سنجش مهارت‌های آموزشی اعصاب تربیتی	ارزیابی عملکرد مهارت‌های عملی	۲۱
ارزیابی کاربست راهبردهای عملی		۲۲
جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده	تحلیل بازخوردهای یادگیری فعال	۲۳
تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی		۲۴

مرحله ۳. گزارش‌دهی[1] : در گام آخر از تحلیل محتوای کیفی استقرایی با رویکرد الو و کینگاس (۲۰۰۸)، تبیین دقیق طبقات، نمونه‌هایی از کدها و نحوه شکل‌گیری مفاهیم و نمایش مدل مفهومی نهایی (در صورت وجود) و برقراری انسجام بین داده‌ها و یافته‌ها، انجام می‌گیرد(حسینی و همکاران، ۱۴۰۱). در مرحله آخر، نتایج نهایی حاصل از تحلیل کیفی، به شرح جدول (۴)، ارائه شده است:

جدول ۴. نتایج انتزاع (بعد)، دسته‌بندی (مولفه) و معیارهای (شاخص‌های) الگوی نهایی پژوهش

ردیف	انتزاع (بعد)	تعداد دسته‌بندی (مولفه)	دسته‌بندی (مولفه)	تعداد شاخص
عنصر هدف				
۱	ارتقای شایستگی‌های عصبی تربیتی	۲	تقویت مهارت‌های شناختی حرفه‌ای ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی–هیجانی	۱۱
۲	بهبود کیفیت یاددهی یادگیری	۲	کاربست مؤثر یافته‌های عصبی تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد	۱۰
۳	توسعه نگرش حرفه‌ای یادگیری‌محور	۲	باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن تعمیق هویت حرفه‌ای معلمی	۱۰
۴	۳ بعد	۶ دسته	–	۳۱ شاخص
عنصر محتوا				
۱	ساختاردهی مفاهیم عصبی تربیتی	۲	سازماندهی مفاهیم مغزبنیاد طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی	۱۱
۲	طراحی تجربه‌های یادگیری مغزبنیاد	۲	انتخاب فعالیت‌های یادگیری عصبی تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی	۱۰
۳	تلفیق دانش تخصصی معلمی	۲	ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا	۹

1 Reporting Phase

			بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی	
۴	۳ بعد	۶ دسته	–	۳۰ شاخص
عنصر روش‌های یاددهی – یادگیری				
۱	کاربست راهبردهای مغزبنیاد تدریس	۲	به‌کارگیری راهبردهای توجه‌محور تقویت روش‌های حافظه‌بنیان	۹
۲	طراحی تعاملات یادگیری عصبی‌محور	۲	تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان	۹
۳	اجرای فرایندهای تدریس تجربه‌محور	۲	اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی	۱۰
۴	۳ بعد	۶ دسته	–	۲۸ شاخص
عنصر ارزشیابی				
۱	سنجش فرآیندی یادگیری مغزبنیاد	۲	ارزیابی پیوسته یادگیری شناختی و عصبی اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی	۱۱
۲	ارزیابی عملکرد مهارت‌های عملی	۲	سنجش مهارت‌های آموزشی اعصاب تربیتی ارزیابی کاربست راهبردهای عملی	۱۰
۳	تحلیل بازخوردهای یادگیری فعال	۲	جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی	۱۱
۴	۳ بعد	۶ دسته	–	۳۲ شاخص
کل الگوی نهایی				
۱	۱۲ بعد	۲۴ دسته	–	۱۲۱ شاخص

پس از اتمام مرحله کیفی و تعیین انتزاع (بعد)، دسته‌بندی (مولفه) و معیارها (شاخص‌ها)، الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی، به شرح شکل (۱) ارائه می‌گردد:

شکل ۱. الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی

ب- بخش اعتباریابی

«**عنصر هدف**»: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی–هیجانی با میانگین ۳/۹۶ و انحراف از معیار ۰/۷۶ بوده و کمترین اهمیت مربوط به باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن با میانگین ۳/۷۹ و انحراف از معیار ۰/۹۶ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به کاربست مؤثر یافته‌های عصبی با میانگین ۳/۹۰ و انحراف از معیار ۰/۹۵ بوده و کمترین اهمیت مربوط به باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن با میانگین ۳/۶۹ و انحراف از معیار ۰/۶۴ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به کاربست مؤثر یافته‌های عصبی با میانگین ۴/۰۲ و انحراف از معیار ۰/۶۲ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد با میانگین ۳/۸۴ و انحراف از معیار ۰/۶۳ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم ۰/۸۲۶ است که نسبت به دور دوم که برابر با ۰/۷۶۳ بوده تنها ۸/۲۵ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان

اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام دو بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده عنصر هدف، بعد از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل ۳ انتزاع (بعد) بشرح: ۱. ارتقای شایستگی‌های عصبی تربیتی، ۲. بهبود کیفیت یاددهی یادگیری و ۳. توسعه نگرش حرفه‌ای یادگیری‌محور و ۶ دسته (مولفه) بشرح: ۱. تقویت مهارت‌های شناختی حرفه‌ای (بعد اول)، ۲. ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی-هیجانی (بعد اول)، ۳. کاربست مؤثر یافته‌های عصبی (بعد دوم)، ۴. تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد (بعد دوم)، ۵. باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن (بعد سوم) و ۶. تعمیق هویت حرفه‌ای معلمی (بعد سوم)، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

«**عنصر محتوا**»: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی با میانگین ۳/۹۶ و انحراف از معیار ۰/۵۹ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی با میانگین ۳/۵۴ و انحراف از معیار ۰/۶۸ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا با میانگین ۴/۰۷ و انحراف از معیار ۰/۶۶ بوده و کمترین اهمیت مربوط به طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی با میانگین ۳/۷۸ و انحراف از معیار ۰/۹۷ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا با میانگین ۳/۹۴ و انحراف از معیار ۰/۵۲ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی با میانگین ۳/۷۵ و انحراف از معیار ۰/۹۴ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم ۰/۹۱۶ است که نسبت به دور دوم که برابر با ۰/۸۵۲ بوده تنها ۷/۵۱ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام دو بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده عنصر محتوا، بعد از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل دارای ۳ انتزاع (بعد) بشرح: ۱. ساختاردهی مفاهیم عصبی تربیتی، ۲. طراحی تجربه‌های یادگیری مغزبنیاد و ۳. تلفیق دانش تخصصی معلمی و ۶ دسته (مولفه) بشرح: ۱. سازماندهی مفاهیم مغزبنیاد (بعد اول)، ۲. طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی (بعد اول)، ۳. انتخاب فعالیت‌های یادگیری عصبی (بعد دوم)، ۴. تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی (بعد دوم)، ۵. ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا (بعد سوم) و ۶. بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی (بعد سوم)، بوده است، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

«**عنصر روش‌های تدریس**»: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی با میانگین ۳/۸۸ و انحراف از معیار ۰/۶۷ بوده و کمترین اهمیت مربوط به ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان با میانگین ۳/۶۵ و انحراف از معیار ۰/۹۱ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی با میانگین ۳/۹۶ و انحراف از معیار ۰/۵۸ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی با میانگین ۳/۶۸ و انحراف از معیار ۰/۸۶ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان با میانگین ۴/۰۲ و انحراف از معیار ۰/۷۷ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی با میانگین ۳/۸۱ و انحراف از معیار ۰/۶۹ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم ۰/۸۹۲ است که نسبت به دور دوم که برابر با ۰/۸۲۹ بوده تنها ۷/۵۹ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام دو بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده عنصر روش‌های یاددهی – یادگیری، پس از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل ۳ انتزاع (بعد) بشرح: ۱. کاربست راهبردهای مغزبنیاد تدریس، ۲. طراحی تعاملات یادگیری عصبی‌محور و ۳. اجرای فرایندهای تدریس تجربه‌محور و ۶ دسته (مولفه) بشرح: ۱. به‌کارگیری راهبردهای توجه‌محور (بعد اول)، ۲. تقویت روش‌های حافظه‌بنیان (بعد اول)، ۳. تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی (بعد دوم)، ۴. ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان (بعد دوم)، ۵. اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی (بعد سوم) و ۶. تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی (بعد سوم)، بوده است، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

«**عنصر ارزشیابی**»: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده با میانگین ۳/۹۱ و انحراف از معیار ۰/۹۰ بوده و کمترین اهمیت مربوط به اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی با میانگین ۳/۶۲ و انحراف از معیار ۰/۷۱ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ارزیابی کاربست راهبردهای عملی با میانگین ۴/۰۵ و انحراف از معیار ۰/۷۷ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی با میانگین ۳/۸۶ و انحراف از معیار ۰/۵۹ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به ارزیابی کاربست راهبردهای عملی با میانگین ۴/۰۶ و انحراف از معیار ۰/۹۲ بوده و کمترین اهمیت مربوط به اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی با میانگین ۳/۸۲ و انحراف از معیار ۰/۶۴ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم ۰/۸۲۱ است که نسبت به دور دوم که برابر با ۰/۷۵۸ بوده تنها ۸/۳۱ درصد افزایش داشته است که این ضریب

با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام دو بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده عنصر ارزشیابی، بعد از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل ۳ انتزاع (بعد) بشرح: ۱. سنجش فرآیندی یادگیری مغزبنیاد، ۲. ارزیابی عملکرد مهارت‌های عملی و ۳. تحلیل بازخوردهای یادگیری فعال و ۶ دسته (مولفه) بشرح: ۱. ارزیابی پیوسته یادگیری شناختی و عصبی (بعد اول)، ۲. اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی (بعد اول)، ۳. سنجش مهارت‌های آموزشی اعصاب تربیتی (بعد دوم)، ۴. ارزیابی کاربست راهبردهای عملی (بعد دوم)، ۵. جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده (بعد سوم) و ۶. تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی (بعد سوم)، بوده است، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند. طبق نتایج سه راند تکنیک دلفی برای اعتباریابی یافته‌های کیفی، ۲۴ مؤلفه نهایی الگوی پژوهش مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۵. نظر پاسخ دهندگان درباره مولفه‌های تبیین کننده الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی ـ دور سوم دلفی

مولفه‌ها	تعداد پاسخ ها	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف از معیار	ترتیب اهمیت
عنصر هدف						
تقویت مهارت‌های شناختی حرفه‌ای	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۲	۰.۸۶	۳
ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی-هیجانی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۸	۰.۷۴	۲
کاربست مؤثر یافته‌های عصبی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۴.۰۲	۰.۶۲	۱
تقویت طراحی آموزشی مبتنی‌شواهد	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۴	۰.۶۳	۶
باورهای رشد و انعطاف‌پذیری ذهن	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۰	۰.۷۹	۴
تعمیق هویت حرفه‌ای معلمی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۸	۰.۸۴	۵
عنصر محتوا						
سازماندهی مفاهیم مغزبنیاد	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۷۶	۰.۶۴	۵
طبقه‌بندی اصول یادگیری عصبی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۹	۰.۸۲	۳
انتخاب فعالیت‌های یادگیری عصبی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۲	۰.۹۳	۴
تدوین موقعیت‌های یادگیری کاربردی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۷۵	۰.۹۴	۶
ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۴	۰.۵۲	۱
بومی‌سازی محتوای مغزبنیاد آموزشی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۰	۰.۸۶	۲
عنصر روش‌های تدریس						
به‌کارگیری راهبردهای توجه‌محور	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۲	۰.۸۵	۵
تقویت روش‌های حافظه‌بنیان	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۳	۰.۵۵	۳
تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۸	۰.۷۱	۴
ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۴.۰۲	۰.۷۷	۱
اجرای فعالیت‌های یادگیری عملی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۷	۰.۸۹	۲
تقویت یادگیری زمینه‌مند واقعی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۱	۰.۶۹	۶
عنصر ارزشیابی						
ارزیابی پیوسته یادگیری شناختی و عصبی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۴	۰.۷۸	۴
اندازه‌گیری استراتژی‌های تمرکز ذهنی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۸۲	۰.۶۴	۶
سنجش مهارت‌های آموزشی اعصاب تربیتی	۱۶	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۶	۰.۶۸	۳
ارزیابی کاربست راهبردهای عملی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۴.۰۶	۰.۹۲	۱
جمع‌آوری بازخورد فوری یادگیرنده	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۷	۰.۹۶	۲
تحلیل اثر بازخورد بر درگیری ذهنی	۱۶	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۲	۰.۶۸	۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، تدوین و اعتباریابی الگوی برنامه درسی آموزش ضمن خدمت معلمان مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی بود. نتایج بخش کیفی نشان داد که الگوی نهایی از چهار عنصر اصلی هدف، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی تشکیل شده و در قالب ۱۲ بعد، ۲۴ مؤلفه و ۱۲۱ شاخص سازمان‌دهی گردیده است. در بخش اعتباریابی نیز، ضرایب هماهنگی کندال در تمامی عناصر نشان‌دهنده سطح بالای توافق خبرگان بود که حاکی از اعتبار ساختاری و محتوایی الگوی پیشنهادی است. در ادامه، نتایج به تفکیک عناصر چهارگانه مورد بحث قرار می‌گیرد.

در عنصر «هدف»، سه بعد اصلی شامل ارتقای شایستگی‌های عصبی تربیتی، بهبود کیفیت یاددهی—یادگیری و توسعه نگرش حرفه‌ای یادگیری‌محور شناسایی شد. مؤلفه «کاربست مؤثر یافته‌های عصبی» در دور سوم دلفی بالاترین میانگین را به خود اختصاص داد. این یافته نشان می‌دهد که از منظر خبرگان، ترجمه دانش علوم اعصاب به کنش آموزشی، محور اصلی تحول در آموزش ضمن خدمت است. این نتیجه با دیدگاه (Leisman, 2022) همسو است که بر ضرورت ایجاد پل میان علوم اعصاب و عمل آموزشی تأکید می‌کند. همچنین مرور نظام‌مند آموزش علوم اعصاب به معلمان نشان داده است که آشنایی عملی معلمان با اصول عصب‌پایه می‌تواند تصمیم‌گیری‌های آموزشی را بهبود بخشد (Privitera, 2021). از سوی دیگر، تأکید بر ارتقای توانمندی‌های تنظیم عصبی—هیجانی نیز با یافته‌های (Thomas et al., 2019) هم‌راستا است که یادگیری را فرآیندی وابسته به تعامل نظام‌های شناختی و هیجانی می‌دانند.

بعد «توسعه نگرش حرفه‌ای یادگیری‌محور» که شامل باورهای رشد و تعمیق هویت حرفه‌ای بود، نشان داد که تغییر نگرش معلمان نسبت به قابلیت رشد ذهنی و یادگیری مستمر، یکی از ارکان برنامه درسی پیشنهادی است. این نتیجه با پژوهش (Talebian Darzi et al., 2022) که بر مسئولیت‌پذیری و نگرش‌های مهارت‌محور در برنامه‌های درسی تأکید دارد، همسوست. همچنین اهمیت تغییر رفتار حرفه‌ای معلمان که در مطالعات (Khodadadi, 2019) برجسته شده، نشان می‌دهد که آموزش‌های ضمن خدمت باید به تحول نگرشی و رفتاری منجر شود، نه صرفاً انتقال دانش نظری.

در عنصر «محتوا»، سه بعد ساختاردهی مفاهیم عصبی تربیتی، طراحی تجربه‌های یادگیری مغزبنیاد و تلفیق دانش تخصصی معلمی شناسایی شد. مؤلفه «ترکیب مفاهیم عصبی با محتوا» بیشترین اهمیت را کسب کرد که بیانگر ضرورت ادغام مفاهیم علوم اعصاب با موضوعات درسی است. این نتیجه با تأکید (Amara & Guerra, 2022) بر آینده یادگیری مبتنی بر علوم اعصاب و نیز با یافته‌های (Dadashzadeh, 2023) درباره ویژگی‌های مطلوب برنامه‌های مبتنی بر علوم اعصاب شناختی همخوانی دارد. همچنین توجه به بومی‌سازی محتوا نشان می‌دهد که ترجمه یافته‌های جهانی باید با شرایط فرهنگی و آموزشی کشور انطباق یابد؛ موضوعی که در تحلیل ابعاد مغفول برنامه‌های درسی نیز مورد تأکید قرار گرفته است (Hassanzadeh Vayaei & Navai, 2021).

طراحی تجربه‌های یادگیری مغزبنیاد که شامل انتخاب فعالیت‌های عصبی و تدوین موقعیت‌های کاربردی بود، با مدل شناختی—اجتماعی برنامه درسی همسو است که بر ادغام ابعاد شناختی و اجتماعی در آموزش تأکید دارد (Kordan et al., 2022). افزون بر این، چالش‌های مطرح‌شده در پیاده‌سازی آموزش‌های ضمن خدمت، از جمله عدم تناسب محتوا با نیازهای واقعی کلاس درس (Mahara, 2024)، اهمیت طراحی محتوای کاربردی و موقعیت‌محور را دوچندان می‌سازد.

در عنصر «روش‌های تدریس»، سه بعد کاربست راهبردهای مغزبنیاد، طراحی تعاملات عصبی‌محور و اجرای فرایندهای تجربه‌محور شناسایی شد. مؤلفه «ایجاد مشارکت فعال یادگیرندگان» بالاترین رتبه را کسب کرد. این نتیجه با پژوهش‌های بین‌المللی درباره یادگیری فعال و تعامل‌محور در برنامه‌های ضمن خدمت همسوست (Baldan Babayiğit et al., 2025). همچنین یافته‌های (Moore et al., 2025) نشان می‌دهد که آموزش مفاهیم نوین همچون هوش مصنوعی نیازمند رویکردهای تعاملی و پاسخگو به بافت فرهنگی است. اهمیت تعاملات شبکه‌های عصبی اجتماعی نیز با تأکید (Thomas et al., 2019) بر نقش شبکه‌های اجتماعی مغز در یادگیری همخوانی دارد.

علاوه بر این، نتایج نشان داد که تقویت روش‌های حافظه‌بنیان و فعالیت‌های عملی جایگاه مهمی در الگو دارد. این امر با دیدگاه (Amara & Guerra, 2022) درباره نقش کدگذاری چندحسی و تجربه عملی در تثبیت یادگیری هماهنگ است. همچنین ادراک مثبت معلمان از مواد آموزشی تلفیقی و تعاملی در آموزش هندسه (Marange & Tatira, 2025) و بازی‌های آموزشی (Jobert & Sanchiz, 2025)، اهمیت طراحی روش‌های فعال و مبتنی بر تجربه را تأیید می‌کند.

در عنصر «ارزشیابی»، سه بعد سنجش فرآیندی یادگیری مغزبنیاد، ارزیابی عملکرد مهارت‌های عملی و تحلیل بازخوردهای یادگیری فعال شناسایی شد. مؤلفه «ارزیابی کاربست راهبردهای عملی» بیشترین اهمیت را داشت. این یافته نشان می‌دهد که ارزشیابی باید بر سنجش توانایی اجرای عملی راهبردهای مغزبنیاد متمرکز باشد، نه صرفاً بر آزمون‌های دانشی. این نتیجه با تأکید (Mohammadi et al., 2020) بر ارزیابی اثربخشی آموزش‌های ضمن خدمت و نیز با مدل‌های سیاستی توسعه حرفه‌ای (Sotoudeh Moghadam et al., 2024) هم‌راستاست. همچنین پژوهش (Fattah Ali Begi et al., 2025) نشان می‌دهد که توسعه حرفه‌ای معلمان زمانی پایدار است که ارزیابی، بازخورد و اصلاح مستمر در چرخه آموزش لحاظ شود.

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تلفیق علوم اعصاب تربیتی با برنامه‌ریزی درسی آموزش ضمن خدمت می‌تواند چارچوبی منسجم و مبتنی بر شواهد برای ارتقای کیفیت تدریس فراهم آورد. این امر به‌ویژه در شرایط گسترش آموزش‌های مجازی که نیازمند بازطراحی نظام‌های آموزشی است اهمیت بیشتری دارد (Mirzaei, 2021). همچنین توجه به انگیزش معلمان برای مشارکت در برنامه‌های ضمن خدمت (Naltan, 2024) نشان می‌دهد که برنامه‌های طراحی‌شده باید هم‌زمان علمی، کاربردی و انگیزش‌بخش باشند.

از منظر روش‌شناسی، بهره‌گیری از تحلیل محتوای کیفی برای استخراج ابعاد مفهومی (Hosseini et al., 2022) و استفاده از روش دلفی برای دستیابی به اجماع خبرگان (Rahmani et al., 2020) موجب افزایش اعتبار نتایج شد و ساختاری نظام‌مند برای تدوین الگو فراهم آورد.

یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، تمرکز بر دیدگاه خبرگان و عدم بررسی تجربی اجرای الگو در محیط‌های واقعی آموزشی بود. همچنین نمونه خبرگان محدود به یک بستر جغرافیایی مشخص بود که ممکن است تعمیم‌پذیری یافته‌ها را کاهش دهد. از سوی دیگر، ماهیت کیفی پژوهش، هرچند عمق مفهومی را افزایش می‌دهد، اما امکان آزمون علی روابط میان مؤلفه‌ها را فراهم نمی‌کند. محدودیت زمانی در اجرای سه راند دلفی نیز ممکن است بر میزان تعمق برخی پاسخ‌ها تأثیر گذاشته باشد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، الگوی تدوین‌شده در قالب یک مطالعه نیمه‌تجربی یا آزمایشی در میان معلمان اجرا و تأثیر آن بر شاخص‌های عملکرد آموزشی سنجیده شود. همچنین بررسی تطبیقی این الگو در استان‌ها یا کشورهای مختلف می‌تواند به ارزیابی میزان بومی‌بودن و قابلیت تعمیم آن کمک کند. تحلیل روابط ساختاری میان ابعاد الگو با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری نیز می‌تواند به اعتباربخشی بیشتر سازه‌ای بینجامد. افزون بر این، مطالعه نقش متغیرهایی همچون فرهنگ سازمانی مدرسه، حمایت مدیریتی و زیرساخت‌های فناوری در اثربخشی اجرای الگو پیشنهاد می‌شود.

برای کاربرد عملی نتایج، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران آموزشی، چارچوب الگوی پیشنهادی را در بازطراحی برنامه‌های ضمن خدمت مدنظر قرار دهند. طراحی کارگاه‌های آموزشی مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی با تأکید بر فعالیت‌های عملی، تعامل‌محور و بازخورد مستمر می‌تواند به ارتقای کیفیت تدریس منجر شود. همچنین لازم است زیرساخت‌های حمایتی و انگیزشی برای مشارکت فعال معلمان فراهم گردد و ارزشیابی دوره‌ها بر سنجش مهارت‌های کاربردی متمرکز شود. تدوین راهنماهای اجرایی برای مدرسان دوره‌های ضمن خدمت نیز می‌تواند به هم‌سویی اجرا با چارچوب نظری الگو کمک کند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام فرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافعی وجود نداشت.

Reference

Amara, A. L. N., & Guerra, L. B. (2022). *Neuroscience and education, looking out for the future of learning*. Brazilian Social Service for Industry. https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/29/04/2904e298-1657-4805-bea9-343c14ed789d/neuroscience_and_learning.pdf

Assareh, A., Bahari Beigbaghloo, H., & Arabi Joneghani, A. (2019). A study of the evolution of the teacher training curriculum in Iran. *Quarterly Journal of Education*, *35*(2), 151-173. https://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/750139813807.pdf

Baldan Babayiğit, B., Sever, D., ÇAm AktaŞ, B., KİP KayabaŞ, B., ŞEnel, E. A., & GÜVen, M. (2025). Professional Development for Multicultural Education: Lessons from a Blended In-Service Teacher Training Programme. *Teaching and Teacher Education*, *165*. https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105151

Dadashzadeh, S. (2023). Identifying the desirable characteristics of a science education curriculum based on cognitive neuroscience from the perspective of elementary school teachers. *Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan*, *18*(2), 179-202. https://nea.ui.ac.ir/article_28503.html

Delfan Azari, G., & Banisi, P. (2019). *Human resource training management*. Farhang-e-Roshd Publications.

Fattah Ali Begi, P., Abtahi, M. A.-S., Maqami, H. R., & Moradi, R. (2025). Examining the impact of in-service training on teacher professional development: An analysis of components, contextual factors, and models. *Teacher Professional Development*, *10*(1), 153-182. https://tpdevelopment.cfu.ac.ir/article_4205.html

Hassanzadeh Vayaei, H., & Navai, S. (2021). Identifying the dimensions of the neglected curriculum in elementary school. *Puyesh in Humanities Education Journal, Farhangian University*(23), 1-14. https://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/10009714002301.pdf

Hosseini, S. J., Mahbouyeh, F., & Karimi Moonaghi, H. (2022). Approaches and methods of content analysis in Iranian nursing studies: A narrative review study. *Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences*, *10*(2), 84-97. https://www.sid.ir/paper/1014145/fa

Jobert, N., & Sanchiz, M. (2025). In-service teachers' perceptions of board games in teaching: Impact of the level of seriousness of the games and teachers' characteristics. *Teaching and Teacher Education*, *157*, 1-27. https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.104951

Khodadadi, G. (2019). Investigating the effect of teacher behavior change on in-service training courses. *New Research Quarterly in Humanities*, *17*(2019), 343-351. http://jnrihs.ir/browse.php?a_code=A-10-10-17&slc_lang=fa&sid=1

Kordan, K., Mashinchi, A. A., & Ranjbar, M. (2022). Designing a cognitive-social model of curriculum based on online education during the COVID-19 pandemic for children. *Journal of Psychology and Cognitive Psychiatry*, *9*(3), 31-43. https://shenakht.muk.ac.ir/article-1-1466-fa.html

Leisman, G. (2022). Neuroscience in Education: A Bridge Too Far or One That Has Yet to Be Built: Introduction to the "Brain Goes to School". *Brain Sciences*, *13*(40). https://doi.org/10.3390/brainsci13010040

Mahara, K. K. (2024). Receiving and Implementing in-Service Teacher Training Programmes: Identifying Challenges From Teachers' Perspectives. *KMC Journal*, *6*(1), 153-175. https://doi.org/10.3126/kmcj.v6i1.62338

Marange, I. Y., & Tatira, B. (2025). In-Service Mathematics Teachers' Perceptions of GeoGebra Integrative Training Materials: The Case of Geometry Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *21*(2), em2588. https://doi.org/10.29333/ejmste/15958

Mirzaei, M. (2021). A SWOT model analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) of virtual in-service training systems for teachers from the perspective of elementary school teachers. *Teaching Experiences and Internship Studies*, *2*(1), 36-51. https://karvarzi.cfu.ac.ir/article_3808.html?lang=fa

Mohammadi, R., Khorsandi Yamchi, A., & Inanlou, M. (2020). Evaluating the effectiveness of in-service training for elementary school teachers based on the Kirkpatrick model. *School Management Quarterly*, *8*(3), 371-399. https://www.sid.ir/paper/960600/fa

Moore, K. S., Zhang, B., & Lee, I. (2025). An Exploratory Analysis of in-Service Middle School Teachers' Teaching Practices When Introducing Artificial Intelligence Concepts and the Emergence of Culturally Responsive Pedagogy. https://doi.org/10.31219/osf.io/7fwsu_v1

Naltan, C. U. (2024). Exploring Factors Influencing in-Service Teachers' Motivation to Teach English in Thailand. *Hum. Behav. Dev. Soc.*, *25*(1), 63-74. https://doi.org/10.62370/hbds.v25i1.270098

Nouri, A., Kalantari Dehaghi, H., & Abbas, F. (2021). Development and validation of a curriculum plan for preschool teacher in-service training. *Quarterly Journal of New Educational Thoughts*, *17*(3), 57-83. https://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/69114006103.pdf

Parandin, K., & Najafi, M. (2022). A scientific look at the goals and reasons for the necessity of in-service teacher training. *Management Research in the Islamic World*, *4*(10), 237-255. https://ensani.ir/fa/article/500820/

Privitera, A. J. (2021). A scoping review of research on neuroscience training for teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, *24*, 100-157. https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100157

Rahmani, A., Vazirinejad, R., Ahmadiania, H., & Rezaeian, M. (2020). Methodological foundations and applications of the Delphi method: A narrative review. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*, *19*(5), 515-538. https://www.sid.ir/paper/390464/fa

Sotoudeh Moghadam, M., Cherabin, M., Akbari, A., & Zendedel, A. (2024). Designing the Policy Model of In-Service Training Suitable for the Professional Development of Teachers [Research Article]. *Iranian Journal of Educational Sociology*, *7*(1), 166-178. https://doi.org/10.61838/kman.ijes.7.1.16

Talebian Darzi, M., Fallah, V., & Salehi, M. (2022). Explaining the effective factors in the skills-based curriculum based on social responsibility. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, *19*(2022), 43-59. https://karafan.tvu.ac.ir/article_140678.html

Thomas, M. S., Ansari, D., & Knowland, V. C. (2019). Annual research review: Educational neuroscience: Progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *60*(4), 477-492. https://doi.org/10.1111/jcpp.12973

Yusnita, Y., Eriyanti, F., Engkizar, E., Anwar, F., Putri, N. E., Arifin, Z., & Syafril, S. (2018). The effect of professional education and training for teachers (PLPG) in improving pedagogic competence and teacher performance. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, *3*(2), 123-130. https://doi.org/10.24042/tadris.v3i2.2701