

The NeuroEduTeacher program: An in-service teacher development program for promoting neuroeducation literacy of teachers

Ali Nouri^{1*} 

1. Associate Professor of Curriculum and Instruction, Department of Educational Sciences, Malayer University, Malayer, Iran

Abstract

Received: 15 Dec. 2020

Revised: 21 Jul. 2021

Accepted: 21 Jul. 2021

Keywords

Educational neuroscience
Professional development
Teacher training
Neuroeducation literacy
In-service training

Corresponding author

Ali Nouri, Associate Professor of Curriculum and Instruction, Department of Educational Sciences, Malayer University, Malayer, Iran

Email: A.nouri@malayeru.ac.ir



 doi.org/10.30514/icss.24.3.57

Introduction: The present study was conducted to develop a curriculum framework that would improve the neuroeducational literacy of teachers as a part of their professional knowledge.

Methods: The proposed curriculum framework derived from this study was constructed by adopting a systematic review of the previous literature, which has mainly focused on educational neuroscience training for teachers.

Results: The developed framework, so-called the “NeroEduTeacher Program” characterizes the four major components (i.e., instructional objectives, curriculum content, instructional strategies, and assessment procedures) of a curriculum design to enhance the neuroeducational literacy of teachers. With respect to instructional objectives, it is expected to improve teachers’ knowledge of and attitudes toward neuroeducational concepts and principles, thereby strengthening their practice. To achieve these objectives, the curriculum content is organized around a syllabus, including the foundations for educational neuroscience, neuroeducational research methods, neuroplasticity, social cognition, computational modeling, language, literacy, mathematics cognition, scientific reasoning, arts and aesthetics, developmental disabilities, and neuromyology. Teaching the proposed syllabus successfully requires adopting a situated learning approach and providing a variety of authentic learning opportunities to create a learning environment that encourages problem-solving, engagement, and active collaboration. A variety of methods and procedures of assessment need to be used, specifically different forms of performance assessment to evaluate the performance of the participants in the “NeroEduTeacher Program”.

Conclusion: The present study hypothesized that the NeroEduTeacher program has the potential to enhance teachers’ neuroeducational literacy. Therefore, it is suggested that the relevance of the program is evaluated and validated by an expert survey, and then its effectiveness be tested through an experimental design.

Citation: Nouri A. The NeuroEduTeacher program: An in-service teacher development program for promoting neuroeducation literacy of teachers. *Advances in Cognitive Sciences*. 2022;24(3):57-72.

Extended Abstract

Introduction

The field of educational neuroscience is growing rapidly with the support of international organizations, professional journals, and academic programs to become an interesting and exciting subject for both academic research-

ers and professional educators. The field's ultimate goal is to bring together insights from neuroscience, psychology, cognitive science, and education to enhance teaching and learning (10, 13). However, the scholar's efforts in this

direction have not been very successful or have not yet achieved the desired outcomes. Several studies have recently shown that many teachers are still not well trained in translating brain knowledge into pedagogical practice and the neuromyths are still believed by many teachers in different countries (18-29).

To this understanding, during the last two decades, an increasing existed emphasis on incorporating the science of learning into teacher professional development programs to effectively enhance teachers' neuroeducational literacy and lower the misleading influence of neuromyths on their understandings of learning and pedagogy (26). This issue is critical because designing effective education programs for in-service teacher professional development is now widely recognized as the most critical of many important factors that combine to create the overall quality of education.

Although several studies have been published on the importance of educational neuroscience for educational policy and practice (9-15), few studies have translated education neuroscience for teachers (40-42). Similarly, educational neuroscience training has not yet been included in teacher-training programs or professional development (33). To this end, the present study was conducted to develop a curriculum framework that would improve the neuroeducational literacy of teachers as a part of their professional knowledge.

Methods

The present study is a systematic review (30) of the literature that has focused on the concepts and issues related to teachers' neuroeducational literacy. To select the documents, the peer-review articles and books written in English searched using the terms: "Neuroeducation and Teacher", "Teachers and Educational Neuroscience", "Mind, Brain and Education and Teachers", "Education, Neuroscience, and Teachers Training", "Neuroscience

for teachers". The articles were searched using keywords through the ERIC and PubMed databases, and the books by title through the Google Books website. The initial search identified 147 articles in ERIC and 447 articles in PubMed. Since several articles were indexed jointly in both databases, a total of 512 articles were considered as a collection of research articles. In addition, in search of the books, 32 books were identified on Google Books website. After an overview of the titles and topics of the selected sources, only the items selected were related to the research problem. As a result of this process, eight articles and three related books were identified as being of sufficiently high quality for this systematic review. These documents were first reviewed with a brief overview to obtain a general understanding of the topics. Subsequently, each was carefully analyzed, and key points related to the research topic were extracted from them. In the next step, the key points extracted from all the reviewed sources were combined and organized according to the purpose of the research in the categories of objectives, content, learning opportunities, and assessment, which were the basic components or elements of a curriculum design.

Results

The proposed curriculum framework derived from this study was constructed by adopting a systematic review of the previous literature, which has predominantly focused on educational neuroscience training for teachers (31-42). The developed framework, so-called "NeroEduTeacher Program", characterizes the four primary components (i.e., instructional objectives, curriculum content, instructional strategies, and assessment procedures), which collectively form the essential components for a curriculum design aimed to enhance the neuroeducational literacy of teachers. It starts with learning outcomes, moves to syllabus planning, and incorporates learning experiences,

followed by assessing participants' performance.

In terms of learning outcomes, the NeroEduTeacher program is systematically designed to extend teachers' knowledge and understanding of essential concepts, and terminology used in educational neuroscience to improve teachers' literacy and awareness of those aspects of neuroeducational knowledge, which are relevant to their professional practice, to develop teachers' understanding of the neuroeducation-supported principles underlying learning and effective strategies for teaching derived from those principles, to extend teachers' familiarity with educational neuroscience resources and materials useful for their teaching profession, to develop teachers' skills and attitudes to evaluate the current neuroeducation knowledge, and, where appropriate, to adapt or create new useful knowledge.

To achieve these learning outcomes, the curriculum syllabus should contain coverage of eleven units, including "the foundations for educational neuroscience", "neuroeducational research methodology", "neuroplasticity and brain development", "social cognition", "computational modeling", "language development and literacy acquisition", "mathematics cognition", "scientific reasoning", "arts and aesthetics", "developmental disabilities", and "neuromythology".

Teaching the proposed syllabus successfully requires adopting a situated learning approach and providing a variety of authentic learning opportunities to create a learning environment that encourages problem-solving, engagement, and active collaboration. A need to provide a variety of learning opportunities existed for teachers situated in a context in which teaching takes place. There is also a need to thoughtfully provide teachers with neuroeducational bases of teaching at a level that is clear and easily understood yet does not compromise scientific validity. The program needs a duration of 55 to 70 hours of intensive training to show reasonable changes in the

learning outcomes.

Teachers need to participate effectively in the course and meet the assessment requirements. They are required to show knowledge and understanding of relevant concepts and principles to contain in the curriculum syllabus through performance-based or authentic assessment procedures. Teachers need to be able to draw on this knowledge and understand to evaluate their strengths and weaknesses and develop solutions.

Conclusion

Educational neuroscientists strongly suggest that teaching the basics, concepts, and findings of educational neuroscience should be the focus of teacher training programs to equip teachers with valid neuroeducational knowledge and to reduce the spread of neuromyths. Accordingly, the present study, by combining the results of previous studies proposes a curriculum- the NeroEduTeacher program- to promote teachers' neuroeducational literacy during their in-service training courses as a part of teachers' professional knowledge development. The program has the potential to promote teachers' neuroeducational literacy and consequently reduce the spread of neuromyths among teachers. Therefore, it is suggested that this literature study on the matter be followed by an expert survey, then a case study, and ending with analyses of teachers' efficacy and their attitudes toward the program.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Ethical approval is not required since the data synthesized in this systematic review are the results extracted from already published studies.

Authors' contributions

The author of this paper has not received any contribution in the writing process.

Funding

The author received no financial support for the present research, authorship, and/or publication of this article.

and constructive feedback on reporting the study findings.

Acknowledgments

The author thanks Mahmoud Talkhabi for his guidance

Conflict of interest

The author declared no conflict of interest.

برنامه عصب- تربیت معلم: یک برنامه آموزش ضمن خدمت برای ارتقای سواد عصب- تربیت شناختی معلمان

علی نوری^{۱*} ID

۱. دانشیار برنامه‌ریزی درسی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

چکیده

مقدمه: مطالعه حاضر با هدف تدوین یک چارچوب برنامه درسی برای ارتقای سطح سواد عصب- تربیت شناختی معلمان به عنوان بخشی از دانش حرفه‌ای آنان انجام شده است.

روش کار: چارچوب برنامه درسی حاصل این مطالعه با روش مرور نظامند، از طریق مرور و ترکیب نتایج آن دسته مطالعات پیشین تدوین شده است که هدف اساسی آنها آموزش علوم اعصاب تربیتی به معلمان بوده است.

یافته‌ها: در چارچوب تدوین شده که با عنوان «برنامه عصب- تربیت معلم» معرفی می‌شود، جایگاه چهار مؤلفه اساسی یک برنامه درسی (اهداف آموزشی، محتوای برنامه درسی، راهبردهای آموزشی و رویه‌های سنجش) تعیین شده است. در مؤلفه اهداف آموزشی، درک و نگرش معلمان درباره مفاهیم و اصول علوم اعصاب تربیتی تقویت شود و از این طریق قابلیت‌ها و مهارت‌های تدریس آنان بهبود یابد. برای دستیابی به این اهداف، محتوای برنامه درسی بر محور مجموعه‌ای از موضوعات سازمان‌دهی می‌شود که عبارتند از مبانی علوم اعصاب تربیتی، روش‌شناسی پژوهش عصب- تربیتی، انعطاف‌پذیری عصبی، شناخت اجتماعی، مدل‌سازی محاسباتی، زبان و سواد، شناخت ریاضی، استدلال علمی، درک زیبایی‌شناسی، ناتوانی‌های رشدی و عصب‌افسانه‌شناسی. به منظور آموزش اثربخش این سرفصل پیشنهادی، محیط یادگیری باید با تکیه به رویکرد یادگیری موقعیتی و از طریق تنوعی از فرصت‌های یادگیری واقعی به مکانی برای حل مسئله، درگیری و مشارکت فعال معلمان تبدیل شود. برای ارزشیابی عملکرد شرکت‌کنندگان از روش‌ها و رویه‌های متعدد و متنوع سنجش به ویژه اشکال مختلف سنجش عملکردی استفاده شود.

نتیجه‌گیری: طرح برنامه درسی عصب- تربیت معلم از این قابلیت برخوردار است که سطح سواد عصب- تربیت شناختی معلمان را ارتقا بخشد و به عنوان یک راهنما مورد استفاده طراحان دوره‌های ضمن خدمت قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود تناسب تربیتی این برنامه از دیدگاه متخصصین علوم اعصاب تربیتی اعتبارسنجی شود و سپس اثربخشی آن از طریق یک طرح آزمایشی در بوته آزمون قرار گیرد.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۵

اصلاح نهایی: ۱۴۰۱/۰۴/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۳۰

واژه‌های کلیدی

علوم اعصاب تربیتی

رشد حرفه‌ای

تربیت معلم

سواد عصب- تربیتی

آموزش ضمن خدمت

نویسنده مسئول

علی نوری، دانشیار برنامه‌ریزی درسی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

ایمیل: A.nouri@malayeru.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.24.3.57

مقدمه

در تعلیم و تربیت سخن می‌گفتند (۳، ۴). سخنگویان یادگیری مبتنی بر مغز از طریق برگزاری کارگاه‌های آموزشی، تولید بسته‌های آموزشی، انتشار کتاب و ارائه سخنرانی این ایده را اشاعه دادند و طولی نکشید که کتاب‌ها و کارگاه‌های آموزشی آنان با استقبال گسترده معلمان، والدین، مدیران مدارس، برنامه‌ریزان درسی و سیاست‌گذاران تربیتی نیز مواجهه شد. اما، دیری نپائید که محدودیت‌های ایده یادگیری مبتنی بر مغز

اگر چه قدمت تلاش‌ها برای درک مبانی عصب‌شناختی یادگیری و تربیت به حدود پنج هزار سال پیش از میلاد بر می‌گردد، اما ترجمه این مبانی به سیاست‌ها و اقدامات قابل کاربرد در موقعیت‌های تربیتی از دهه‌های هشتاد و نود میلادی آغاز گردید (۱، ۲). در دهه نود میلادی، گروهی از متخصصین تربیتی با استفاده از عناوینی همچون «آموزش مبتنی بر مغز» و «یادگیری مبتنی بر مغز» از پیدایش و گسترش تحولی معنادار

نشریه ذهن، مغز و تربیت) و همین‌طور آموزش آن در دانشگاه‌های برجسته دنیا (مانند هاروارد، کمبریج، بریستول و ...) به یک قلمروی پویا و جذاب تبدیل شده است (۱۳). با وجود این پیشرفت‌ها، کارآمدی تلاش‌های دانشمندان این رشته به طور تنگاتنگی با سطح سواد معلمان درباره دانش مغز و کاربردهای آن در تدریس ارتباط دارد (۱۶-۱۴) و به نظر می‌رسد که تلاش‌ها در این عرصه چندان موفقیت‌آمیز نبوده است یا هنوز به نتیجه مطلوب نرسیده است. پشتوانه این ادعا شیوع افسانه‌های عصبی در میان معلمان در کشورهای مختلف دنیا است که در پژوهش‌های متعدد (مانند ۲۹-۱۸) گزارش شده است. این گزارش‌ها بیانگر آن است که هنوز بسیاری از معلمان در ترجمه دانش مغز به فعالیت‌های تربیتی ناتوان هستند و به ادعاهای نامعتبری متوسل می‌شوند که پیامدهای منفی برای رشد و تربیت دانش‌آموزان به بار می‌آورد. به همین خاطر است که در همه مطالعات اشاره شده در بالا توصیه شده است که معلمان در صورتی می‌توانند شواهد معتبر حاصل از یافته‌های علوم اعصاب تربیتی را به شکلی موثر در تدریس خود به کار گیرند که به مفاهیم و واژگان این دانش مجهز شوند. از همین روست که تلفیق مبانی عصب‌شناختی یادگیری و رشد در برنامه‌های درسی تربیت معلم پیش از خدمت و در حین خدمت اکنون به یکی از دغدغه‌های جدی دانشمندان علوم اعصاب تربیتی تبدیل شده است. اگر چه منابع کافی در حوزه علوم اعصاب تربیتی در دسترس است که به بیان کاربردهای تربیتی پژوهش مغز پرداخته‌اند، اما منابع کمی وجود دارد که به طور ویژه به پرورش سواد عصب-تربیت‌شناختی معلمان اختصاص یافته‌اند. این منابع محدود نیز اگر چه بر ضرورت تدوین یک چارچوب برنامه آموزش ضمن خدمت برای ارتقای سواد عصب-تربیتی معلمان تاکید نموده‌اند، اما ارائه چنین چارچوبی همچنان به عنوان حوزه‌ای مغفول باقی مانده است. به همین منظور، مطالعه حاضر در صدد است از طریق تلفیق تکه‌های دانش موجود در پیشینه مرتبط با موضوع به تدوین یک چارچوب برنامه درسی مبادرت نماید که با اجرای آن سطح دانش و مهارت معلمان در ترجمه دانش علوم اعصاب تربیتی به اقدامات و فعالیت‌های تدریس بهبود پیدا کند.

روش کار

مطالعه حاضر یک پژوهش مروری از نوع مرور سیستماتیک (نظام‌مند) است (۳۰)، چون هدف اساسی آن مرور و ترکیب دانش اندوخته شده آن دسته از مطالعات پیشین است که به مطالعه مفاهیم و مسائل مرتبط با سواد علوم اعصاب تربیتی معلمان پرداخته‌اند. جامعه مورد مطالعه پژوهش حاضر کلیه مقاله‌ها و کتاب‌های تخصصی منتشر شده در حوزه

توسط منتقدین آن آشکار شد و راهکارهای بدیلی برای بهره‌گیری از پژوهش علوم اعصاب در تربیت پیشنهاد شد.

از میان منتقدین سرسخت آموزش مغز محور می‌توان به Bruer اشاره کرد که در سال ۱۹۹۷ مقاله مشهور خود با عنوان تربیت و مغز: پیوندی دست نیافتنی را منتشر کرد. Bruer پیوسته کوشید تا نشان دهد که برقراری پیوند مستقیم میان علوم اعصاب و تربیت ممکن نیست و پیشنهاد نمود که تربیت‌شناسان به دانش روان‌شناسی شناختی به عنوان پُل پیونددهنده این دو دانش مراجعه کنند (۵). او برای تایید این ادعای خود به تحلیل نوشته‌های طرفداران یادگیری مبتنی بر مغز مبادرت نمود و نشان داد که بخش گسترده‌ای از مفاهیم مورد حمایت آنان به نوعی تفسیرهای تربیتی نادرست از یافته‌های پژوهش مغز است (۶). در پیشینه علوم اعصاب تربیتی به این تفسیرها/برداشت‌های نادرست از یافته‌های علوم اعصاب اصطلاحاً افسانه‌های عصبی (Neuromyths) گفته می‌شود (۷) و مطالعاتی که برای توصیف این افسانه‌ها، ریشه‌های پیدایش و زمینه‌های شیوع و گسترش آنها می‌پردازند، با عنوان مطالعات عصب‌اسطوره‌شناسی (Neuromythology) شناخته می‌شوند (۸). به هر حال با ورود به دهه‌های اول سده بیست و یکم، افزایش درک دانشمندان درباره یادگیری مغز از یک طرف و افزایش انتقادات اساسی بر اشاعه گسترده افسانه‌های عصبی از طرف دیگر به تشکیل گفتگمانی بین‌المللی منجر شد که از ضرورت تاسیس یک علم یادگیری جدید حمایت می‌کرد (۷)، علمی که در نیمه دوم این دهه متولد شد (۹). این علم جدید یادگیری سپس با عناوین مختلفی همچون «ذهن، مغز و تربیت»، «علوم اعصاب تربیتی» یا مطالعات عصب-تربیت در دانشگاه‌های معتبر دنیا راه‌اندازی شد و هدف از تاسیس آن تربیت نسل جدیدی از متخصصین با عنوان عصب-تربیت‌شناس (Neuroeducator) عنوان شده است، متخصصینی که بتوانند علاوه بر تولید دانش معتبر و سودمند، به طور سازمان یافته با تفسیرهای تربیتی نادرست از پژوهش مغز نیز مقابله کند (۱۰).

به موازات گسترش این علم جدید یادگیری، بسیاری از طرفداران ایده یادگیری مبتنی بر مغز نیز دست از طرفداری آن شسته و به جنبش علوم اعصاب تربیتی پیوستند (به عنوان مثال نک. به ۱۱) که رسالت اساسی این علم ایجاد اتصال در مرزهای سه قلمری ذهن (به طور خاص روان‌شناسی شناختی)، مغز (به طور خاص علوم اعصاب شناختی) و تربیت (به طور خاص برنامه درسی و پداگوژی) است (۱۲).

رشته علوم اعصاب تربیتی به سرعت در حال رشد است و به پشتوانه سازمان‌های بین‌المللی (مانند جامعه بین‌المللی ذهن، مغز و تربیت)، نشریه‌های تخصصی (مانند نشریه روندها در علوم اعصاب و تربیت و

مرتبط با موضوع پژوهش بودند و به طور خاص به طراحی، نقد یا ارزیابی سواد عصب-تربیت‌شناختی معلمان می‌پرداختند. در نتیجه این فرایند تعداد ۸ مقاله و ۳ کتاب مرتبط شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفتند. روند انتخاب مقاله‌ها و کتاب‌ها در **شکل ۱** بازنمایی شده است.

برای تحلیل مقاله‌ها و کتاب‌ها، ابتدا با مروری اجمالی بررسی شدند تا یک ادراک عام از مباحث حاصل شود. سپس هر کدام به دقت تحلیل شدند و نکات کلیدی مرتبط با موضوع پژوهش از آنها استخراج شد. در مرحله بعد، نکات کلیدی استخراج شده از همه منابع مرور شده با هم ترکیب و با توجه به هدف پژوهش در مقوله‌های اهداف، محتوا، فرصت‌های یادگیری و سنجش سازمان‌دهی شدند که در تعامل با همدیگر مؤلفه‌ها یا عناصر اساسی یک برنامه درسی را می‌سازند.

آموزش علوم اعصاب برای معلمان بودند. برای انتخاب مقاله‌ها جستجو از طریق پایگاه منابع آموزشی (ERIC) و پایگاه اطلاعات زیستی و پزشکی (PubMed) و برای انتخاب کتاب‌ها از سایت Google Books انجام شد. از طریق جستجوی دقیق واژه‌های مرتبط با موضوع، ۱۴۷ مقاله در پایگاه ERIC و ۴۴۷ مقاله در PubMed شناسایی شدند. از آنجا که تعدادی از عناوین به صورت مشترک در هر دو پایگاه نمایه شده بودند، در مجموع تعداد ۵۱۲ مقاله نوشته شده به زبان انگلیسی به عنوان جامعه مقاله‌های پژوهش در نظر گرفته شد. با استفاده از واژه‌های مورد جستجو از طریق سایت Google Books نیز تعداد ۳۲ کتاب نوشته شده به زبان انگلیسی به عنوان جامعه کتاب‌های مورد مطالعه شناسایی شد. پس از مطالعه اجمالی عناوین و مباحث منابع انتخابی تنها مواردی انتخاب شدند که



شکل ۱. فرایند انتخاب نمونه مورد مرور از میان مقاله‌های نمایه شده در پایگاه‌های PubMed و ERIC و کتاب‌های در سایت Google Book

یافته‌ها

همان‌گونه پیش‌تر اشاره شد، هدف این مطالعه با هدف تدوین یک چارچوب برنامه درسی ضمن خدمت برای ارتقای سواد عصب- تربیت‌شناختی معلمان اجرا شد. برای این منظور مطالعات پیشین (۱۲ مقاله و ۳ کتاب) انتخابی ابتدا مرور اجمالی شدند تا یک تصویر کلی

از مقصود و منظور مجموع آنها حاصل شود. سپس، هر منبع به طور عمیق و دقیق مرور و نکات کلیدی آن استخراج شد. به خاطر محدودیت فضا، تنها بخشی از نکات کلیدی و مباحث اصلی مطرح شده به تفکیک مقاله‌ها و کتاب‌ها در **جدول ۱ و ۲** خلاصه شده است.

جدول ۱. عناوین و خلاصه نکات کلیدی مقاله‌های مرور شده

عنوان مطالعه	مباحث اصلی و نکات کلیدی
نحوه ادراک معلمان حین خدمت از ارتباط علوم اعصاب با تربیت: یک مطالعه اکتشافی (۳۱)	این مطالعه نشان می‌دهد که معلمان اعتقاد دارند که علوم اعصاب در بهبود تدریس آنان نقش مهمی دارد. همچنین مجموعه‌ای از مباحث را پیشنهاد می‌کند که برای آموزش معلمان ارائه شوند. این مباحث عبارتند از رشد مغز، انعطاف‌پذیری عصبی، توجه، حالت‌های هیجانی، مغز اجتماعی، یادگیری و حافظه، مغز نوجوانان، مبانی عصبی خواندن، مبانی عصبی ریاضیات، خواب.
تدریس درباره «مغز و یادگیری» در کلاس‌های درس زیست‌شناسی متوسطه (۳۲)	این مطالعه نتایج ارزشیابی یک ماژول آموزشی با عنوان «مغز و یادگیری» را ارائه می‌دهد که در کلاس‌های درس زیست‌شناسی متوسطه اجرا شده است. سه موضوع اصلی این ماژول عبارتند از فرایندهای مغزی زیربنای یادگیری، رشد عصب-روان‌شناختی در دوره نوجوانی و تاثیر متغیرهای سبک زندگی (خواب، ورزش و تغذیه) در یادگیری. پس از آموزش معلمان و دانش‌آموزان از طریق این ماژول تاثیرات معناداری در دانش و باور معلمان و دانش‌آموزان درباره یادگیری مشاهده شده است.
قابلیت‌های علوم اعصاب برای معلمان و عمل آنان (۳۳)	این مطالعه به معرفی یک برنامه با عنوان BrainU می‌پردازد که به هدف آموزش علوم اعصاب به معلمان پیش از خدمت و در ضمن خدمت طراحی شده است. پس از شرکت در این برنامه، معلمان توانستند علوم اعصاب را یاد بگیرند و آن را به طرز موفقیت‌آمیزی به دانش‌آموزان تدریس کنند. موضوعاتی مانند مبانی علوم اعصاب، رشد مغز، آناتومی عصبی، مبانی ژنتیک، عصب‌اخلاق، اختلالات عصبی، انعطاف‌پذیری عصبی و فرایندهای شناختی از طریق کارگاه به معلمان ارائه شدند و معلمان از شرکت در دوره رضایت داشتند.
استفاده از پژوهش حین عمل مشارکتی برای حل چالش‌های عملی و فلسفی علوم اعصاب تربیتی (۳۴)	این مطالعه ضمن مروری بر تاریخچه برنامه‌های رشد حرفه‌ای علوم اعصاب برای معلمان و شناسایی چالش‌های (عملی و فلسفی) این برنامه‌ها، یک طرح با عنوان «مطالعه یادگیری» توصیه می‌کند که شکلی از پژوهش حین عمل مشارکتی است. سپس درباره قابلیت‌های این طرح به عنوان یک مدل مناسب برای اکتشاف کاربردهای آموزشی علوم اعصاب بحث می‌کند.
آمیزش تربیت با پژوهش مغز می‌تواند تدریس و یادگیری را بهبود بخشد (۳۵)	این مطالعه نتایج یک پروژه آزمایشی سه ساله با عنوان پروژه انطباقی نوروپداگوژی را گزارش می‌کند که طی یک دوره آموزش ضمن خدمت به تعداد ۸۰ معلم ارائه شده است. این پروژه ابتدا حوزه‌های محتوایی علوم اعصاب را معرفی کرده است که کاربردهای تربیتی دارند و نتایج حاکی از آن است که تدریس آنها منجر به بهبود کیفیت تدریس معلمان و بهبود رابطه معلم-دانش‌آموز می‌شوند.
تاملاتی درباره [جایگاه] علوم اعصاب در تربیت معلم (۳۶)	این مقاله ضمن درباره آموزش درباره یادگیری و رشد مغز به معلمان، ابتدا به معرفی برخی چالش‌های در این عرصه می‌پردازد که عبارتند از نحوه استخراج کاربردهای تربیتی از پژوهش علوم اعصاب، مقابله با افسانه‌های عصبی، برقراری ارتباط میان پژوهش آزمایشگاهی و عمل تدریس در کلاس درس، هماهنگی در میان سطوح متفاوت تحلیل در علوم اعصاب و عمل تربیتی. سپس به برخی از امتیازات اساسی آموزش علوم اعصاب به معلمان اشاره می‌کند که عبارتند از غنا بخشیدن به دانش محتوای پداگوژیکی معلمان از چشم‌اندازهای چندگانه، فهم انعطاف‌پذیری عصبی و دلالت‌های تربیتی آن، درک تاثیر محیط بر سیستم عصبی، یادگیری و رشد و ارتقای توانمندی آموزشی و پژوهشی معلمان.
تاثیر یک برنامه تربیت معلم مقدماتی تغییر یافته بر درک آموزش‌دیدگان از افسانه‌های عصبی (۳۷)	این مطالعه نتیجه اصلاحاتی در برنامه درسی دوره تربیت معلم مقدماتی را بیان می‌کند که نقش آموزش درباره افسانه‌های عصبی بر نگرش معلمان درباره کاربردهای پژوهش مغز در تربیت را آزمون کرده است. نتایج نشان داده است که در ابتدای آموزش معلمان به افسانه‌های عصبی شایعی مانند تاثیر روغن ماهی بر عملکرد تحصیلی، آموزش اقتراقی بر حسب راست/چپ مغزی، و آموزش متناسب با سبک یادگیری ترجیحی حسی افراد باور داشتند. پس از پایان دوره آموزشی، معلمان نشان دادند که این افسانه‌های عصبی را باور ندارند و کاربردهای آموزشی پژوهش علوم اعصاب در یادگیری و آموزش را با دیدی انتقادی ارزیابی می‌کردند.

عنوان مطالعه	مباحث اصلی و نکات کلیدی
ترجمه تربیتی از علوم اعصاب برای معلمان (۳۸)	نتایج این پژوهش نشان داده است که معلمان شرکت‌کننده در پژوهش اعلام کرده‌اند که به جای آموزش مفاهیم تخصصی مغز و علوم اعصاب، به کاربردهای آموزشی یافته‌های علوم اعصاب علاقمند هستند. آنها همچنین تمایل دارند اطلاعات به زبانی ساده برای آنان بیان شود. این مطالعه توصیه می‌کند که برای ترجمه مناسب یافته‌های علوم اعصاب برای معلمان باید همکاری میان تربیت‌شناسان و عصب‌شناسان تقویت شود.
ورای یادگیری درباره مغز: یک رویکرد موقعیتی به تربیت معلمان در ذهن، مغز و تربیت (۳۹)	این مطالعه یک برنامه آموزش معلمان بر مبنای الگوی «یادگیری موقعیتی» توصیه می‌کند که هدف آن تربیت معلمانی است که قادر باشند خدمات تربیتی برای کودکان با نیازهای ویژه را با استفاده از کاربردهای دانش ذهن، مغز و تربیت بهبود بخشند. موضوعات اصلی که معلمان طی این دوره با آن آشنا می‌شوند عبارتند از: رشد مغز، رفتار، مدل‌های اکتساب دانش علمی و همین‌طور کاربردهای ذهن، مغز و تربیت در رهبری و سیاست‌گذاری تربیتی و طراحی آموزشی.

جدول ۲. عناوین و خلاصه نکات کلیدی کتاب‌های مرور شده

عنوان مطالعه	مباحث اصلی و نکات کلیدی
سواد مغز برای تربیت‌شناسان و روان‌شناسان (۴۰)	این کتاب به هدف آشنا نمودن معلمان و روان‌شناسان با مفاهیم و کاربردهای تربیتی و بالینی علوم اعصاب شناختی تنظیم شده است. محتوای کتاب بر محور این موضوعات به زبانی ساده تنظیم شده است: اهمیت پژوهش مغز برای تعلیم و تربیت، تعاملات متقابل سرشت-پرورش در یادگیری و رشد، سطوح تحلیل در مطالعه مغز، نحوه برقراری پیوند میان علوم اعصاب و تربیت، ساختمان و کارکرد سیستم عصبی در سطح سلولی و مدارهای عصبی، روش‌های مختلف تصویربرداری و ثبت الکتریکی مطالعه مغز، رشد مغز و فرایندهای آن از قبیل نورون‌زایی، سیناپس‌زایی و میلینه شدن، دوره‌های حیاتی رشد مغز، مکانیسم‌های عصبی زیربنای خواندن، نوشتن و ریاضیات و دلالت‌های پژوهش علوم اعصاب برای برنامه‌ریزی درسی و طراحی آموزشی
مغز در مدرسه: علوم اعصاب تربیتی در کلاس درس (۴۱)	در این کتاب پس از اشاره به ضرورت رشته جدید علوم اعصاب تربیتی، به بیان دغدغه‌های درباره بی‌اعتبار بودن ادعاهای طرفداران یادگیری مبتنی بر مغز و گسترش افسانه‌های عصبی پرداخته می‌شود. سپس ساختمان کارکردی و نحوه رشد مغز و روش‌های مطالعه ساختار و کارکرد سیستم عصبی معرفی می‌شود. در ادامه در فصل‌هایی مجزا، پایه‌های عصب‌شناختی موضوعاتی مانند یادگیری و حافظه، حافظه کاری و هوش، خلاقیت و تجسم، تعامل اجتماعی، هیجان و انگیزش، زبان و خواندن، محاسبه و ریاضیات و هنرها، استدلال علی و قیاسی توصیف و کاربردهای حاصل از درک مکانیسم‌های عصبی زیربنای این موضوعات در برنامه درسی و آموزش به صورت روشن مورد اشاره واقع می‌شود. کتاب با فصلی در مورد آینده علوم اعصاب تربیتی پایان می‌یابد.
علوم اعصاب برای معلمان: کاربرد شواهد پژوهشی علم مغز (۴۲)	کتاب با هدف تقویت سواد عصب‌شناختی معلمان با تعریف علوم اعصاب، کارکرد مغز، روش‌های مطالعه مغز، آموزش ریاضیات، بدفهمی‌های درباره کاربردهای آموزشی از پژوهش علوم اعصاب آغاز می‌شود، سپس مبانی عصب‌شناختی و کاربردهای عملی مفاهیم توجه، یادگیری، حافظه، کارکردهای اجرایی، فراشناخت، هیجان، انگیزه، شناخت اجتماعی بحث می‌شود. در ادامه پس از مرور مبانی عصب‌شناختی هوش و تفاوت‌های فردی، و همین‌طور ناتوانی‌های رشدی، به نحوه رشد سیستم عصبی با تمرکز بر دوره نوجوانی پرداخته می‌شود. با معرفی کاربردهای آموزشی روان‌شناسی شناختی و علوم اعصاب و ارائه یک جمع‌بندی کتاب بسته می‌شود.

آنها یک چارچوب برنامه درسی برای آموزش ضمن خدمت معلمان تدوین گردید. این چارچوب برنامه درسی که «برنامه عصب-تربیت معلم» نامیده می‌شود مشتمل است بر چهار مولفه اصلی (اهداف آموزشی، محتوای برنامه درسی، راهبردهای آموزشی و رویه‌های

پس از مرور دقیق و کامل منابع و استخراج نکات کلیدی، آنها با هم ترکیب شدند و بر اساس ویژگی‌های مشترک در مقوله‌هایی گروه‌بندی شدند که در اینجا عناوین مقوله‌ها همان عناصر برنامه درسی هستند. بنابراین از طریق تعیین تکلیف هر عنصر با حفظ همخوانی درونی بین

سنجش) که به عنوان مولفه‌های اساسی برنامه درسی تعریف شده‌اند و به هنگام طراحی برنامه‌های آموزشی باید جایگاه و تکلیف آنان روشن گردد (۴۳). در ادامه هر یک از این عناصر به تفکیک معرفی شده‌اند.

اهداف آموزشی

مرور پیشینه مربوطه نشان داد که در بُعد نتایج یادگیری، انتظار می‌رود معلمان شرکت‌کننده در برنامه عصب- تربیت معلم در سه حیطه

شناختی، عاطفی-هیجانی و مهارتی تغییر کنند. در بُعد شناختی آنها بتوانند مفاهیم، روش‌ها، و کاربردهای علوم اعصاب- تربیتی را درک، تحلیل و ارزشیابی کنند. در بُعد عاطفی، سواد عصب- تربیت‌شناختی را به عنوان بخشی از دانش حرفه‌ای خود تلقی کنند و به مطالعه و پژوهش در این زمینه علاقمند شوند. در بُعد مهارتی، مهارت‌های آموزشگری و پژوهشگری آنان تقویت شود و در گسترش و اشاعه دانش معتبر سهیم شوند. این اهداف در **جدول ۳** بازنمایی شده است:

جدول ۳. اهداف برنامه آموزش ضمن خدمت عصب- تربیت معلم

اهداف آموزشی	ابعاد
گسترش شناخت و درک معلمان از مفاهیم و واژگان اصلی علوم اعصاب تربیتی ارتقای سواد معلمان درباره حدود و قلمرو علوم اعصاب تربیتی بهبود تفکر انتقادی معلمان درباره اصول یادگیری و رهنمودهای آموزشی مورد حمایت پژوهش عصب- تربیت	بُعد شناختی (دانشی)
درک اهمیت و ضرورت فراگیری سواد عصب- تربیتی علاقه به مطالعه و پژوهش در حیطه علوم اعصاب تربیتی باور و تعهد به بنای فعالیت تدریس بر پایه شواهد علمی	بُعد عاطفی-هیجانی (نگرشی)
ارتقای مهارت معلمان در ارزشیابی اعتبار اطلاعات عصب- تربیتی بهبود توانمندی معلمان در تولید دانش تازه در عرصه علوم اعصاب تربیتی ارتقای قابلیت‌های حرفه‌ای و توانمندی پژوهشگری معلمان	بُعد عملکردی (مهارتی)

محتوای برنامه درسی

در برنامه‌ریزی درسی، پس از تعیین نتایج و انتظارات باید تعیین شود که چه موضوعات و محتوایی برای دستیابی به آن انتظارات مناسب ارائه شود و آنها چگونه باید سازمان پیدا کنند. مرور پیشینه مورد مطالعه نشان داد که در فرایند آموزش معلمان مباحث و موضوعاتی هستند که آشنایی با آنها برای آنان ضروری است. این مباحث و موضوعات کلیدی

عبارتند از: مبانی علوم اعصاب تربیتی، روش‌شناسی پژوهش در علوم اعصاب تربیتی، انعطاف‌پذیری عصبی، شناخت اجتماعی، مدل‌سازی محاسباتی، رشد زبان و مهارت‌های خواندن و نوشتن، شناخت ریاضی، استدلال علمی، هنر و زیبایی‌شناسی، ناتوانی‌های رشدی، و عصب‌افسانه‌شناسی. هر کدام از این فصول محتوا و روئوس مباحث آنها در **جدول ۴** معرفی شده است.

جدول ۴. ساختار محتوا و مباحث کلیدی برنامه آموزش ضمن خدمت عصب- تربیت معلم

محتوای برنامه درسی	روئوس مباحث
مبانی علوم اعصاب تربیتی	مبانی فلسفی و روان‌شناختی؛ مبانی عصب‌شناختی و ژنتیکی؛ مبانی-فرهنگی-اجتماعی و عصب-اخلاقی، با هم‌نگری و تلفیق مبانی
روش‌شناسی پژوهش در علوم اعصاب تربیتی	اهداف پژوهش عصبی- تربیتی؛ روش‌های تصویربرداری عصبی: fMRI، fMRI و TMS؛ روش‌های ثبت الکتریکی: EEG، ERPs و EMG؛ روش‌های رفتاری؛ روش‌های کمی، روش‌های کیفی و روش‌های ترکیبی نحوه طراحی و اجرای پژوهش عصب- تربیتی

محتوای برنامه درسی	رئوس مباحث
رشد مغز و انعطاف پذیری عصبی	ویژگی‌های سیستم عصبی انسان؛ ساختمان و کارکرد سیستم عصبی انسان؛ فرایند رشد مغز از انعقاد نطفه تا مرگ؛ نقش تجربه در تغییر مغز، ذهن و رفتار؛ انعطاف‌پذیری عصبی و یادگیری مداوم؛ انعطاف‌پذیری عصبی و محیط‌های یادگیری اکتشافی
شناخت اجتماعی	پایه‌های عصبی-شناختی زیربنای فرایندهای ذهنی، عاطفی و جسمانی، کاربردهای تربیتی برخاسته از فهم مبانی عصب‌روان‌شناختی فرایندهای احساس و ادراک؛ توجه و حافظه؛ احساس و هیجان؛ استرس، کارکردهای اجرایی و فراشناخت؛ تصمیم‌گیری و حل مساله؛ خواب، تغذیه و تحرک جسمانی
مدل سازی محاسباتی	مدل سازی شناختی؛ سیستم‌های تدریس هوشمند؛ شبکه‌های عصبی مصنوعی؛ برنامه‌های انطباقی آموزشی (مانند برنامه‌های رایانه‌ای Number Race و Fast ForWord)
رشد زبان و فراگیری خواندن و نوشتن	پایه‌های عصب‌شناختی و مکانیسم‌های مغزی زیربنای رشد زبان و سواد؛ نقش نیروهای اجتماعی و فرهنگی در یادگیری خواندن و نوشتن؛ پیام‌ها و دلالت‌های پژوهش عصبی-تربیتی برای آموزش مهارت‌های خواندن و نوشتن
شناخت ریاضی	نواحی مغزی درگیر پردازش حساب؛ بازسازی نورونی و یادگیری ریاضیات؛ حس عددی؛ اضطراب ریاضی؛ استدلال ریاضی
ادراک زیبایی شناختی	نقش هنرها در پرورش کارکردهای شناختی؛ هنرها و عواطف؛ موسیقی و یادگیری؛ هنرهای دیداری و عملکرد تحصیلی
استدلال علمی	فرایندهای شناختی درگیر استدلال علمی، مکانیسم‌های عصبی زیربنای حل مساله، استدلال علی، قیاسی و استعاره‌ی رشد استدلال علمی در چرخه حیات
ناتوانی‌های رشدی و آموزش ویژه	ویژگی‌های مغز کودکان با نیازهای ویژه (نقص توجه، اوتیسم، خوانش‌پریش، حساب‌پریش)؛ بینش‌های حاصل از مطالعات عصبی-تربیتی برای تشخیص کودکان با نیازهای ویژه؛ بینش‌های حاصل از مطالعات عصبی-تربیتی برای آموزش کودکان با نیازهای ویژه
عصب‌اسطوره‌شناسی	معنا و مفهوم افسانه عصبی؛ انواع افسانه‌های عصبی (سبک یادگیری ترجیحی حسی، دوره‌های حیاتی، محیط‌های غنی، راست/چپ مغزی، باشگاه مغز، استفاده ده درصدی از مغز و ...)؛ میزان شیوع افسانه‌های عصبی؛ روش‌های مقابله با افسانه‌های عصبی

راهنمای آموزش

به منظور معرفی اثربخش مواد پیشنهادی بالا، با اتکای به رویکرد یادگیری موقعیتی، فرصت‌هایی مناسب برای تحقق یادگیری معنادار از طریق درگیری و فعالیت معلمان از طریق سامان‌دهی تنوعی از فرصت‌های یادگیری مشارکتی و سناریوهای واقعی فراهم می‌شود. به این ترتیب، تجربه‌های یادگیری باید مطابق با نکات خلاصه شده در **جدول ۵** طراحی و سازمان‌دهی شوند.

جدول ۵. راهنمای آموزشی مطلوب برنامه آموزش ضمن خدمت عصب-تربیت معلم

راهنمای آموزشی	فرصت‌های یادگیری
اتخاذ رویکرد یادگیری موقعیتی	با اتکای به رویکرد موقعیتی، محیط یادگیری به گونه‌ای طراحی و سازمان‌دهی شود که معلمان بتوانند با مسائل به طور واقعی یا از طریق سناریوهای واقع‌گرایانه درگیر شوند.
ایجاد شرایط یادگیری معنی‌دار	برای تحقق یادگیری معنادار، دانش و تجربه‌های قبلی معلمان فعال شود و با تجربه‌های یادگیری جدید مرتبط گردد.
استفاده از روش‌های یادگیری فعال و مشارکتی	برای ترغیب توجه و درگیری معلمان در فرایند آموزش از تنوع گسترده‌ای از راهنمای آموزشی از قبیل روش‌های یادگیری معکوس، یادگیری گفت‌شنودی، روش‌های پروژه‌محور و حل مسئله استفاده شود.
ارائه مباحث و کاربردی و به زبان ساده	ضمن این که مباحث باید به گونه‌ای تدریس شوند که معلمان به خوبی با آنها ارتباط برقرار کنند و آنها را قابل کاربرد در تدریس خود بدانند، زبان بیان و معرفی آنها در عین حفظ اعتبار علمی به اندازه کافی ساده و قابل درک باشد.

شیوه‌ها و رویه‌های سنجش

در بُعد سنجش نیز، استفاده از روش‌ها و رویه‌های سنجش واقعی (اصیل) به ویژه اشکال مختلف سنجش عملکردی، ارائه بازخوردهای مفید و سازنده و همین‌طور مشارکت در تدوین طرح‌های آموزشی و

پژوهشی توصیه می‌شود. به منظور سنجش سطح دستیابی به نتایج یادگیری، معلمان شرکت‌کننده در برنامه عصب- تربیت معلم در حین دوره و در پایان دوره باید پیوسته با توجه به نکات مطرح شده در جدول ۶ مورد سنجش قرار گیرند:

جدول ۶. راهبردهای آموزشی مطلوب برنامه آموزش ضمن خدمت عصب- تربیت معلم

رویه‌های سنجش	تکالیف و فعالیت‌ها
سنجش اصیل (واقعی)	از روش‌ها و رویه‌های سنجش متعدد و متنوع به ویژه اشکال مختلف سنجش عملکردی استفاده شود تا سطح تغییرات در شناخت معلمان درباره مباحث ارائه شده به صورت عمیق ارزیابی شود.
سنجش تکوینی و بازخورد سازنده	در حین آموزش، فعالیت‌ها، گفتگوها، پاسخ‌ها و تکالیف معلمان ارزیابی شود و به آنها بازخورد مناسب و سازنده داده شود.
خودارزشیابی	نقاط قوت و نقاط ضعف خود در تدریس را با توجه تجربه‌های یادگیری از شرکت در برنامه بیان کنند و راه‌حل‌های پیشنهادی خود را بیان کنند.
اقدام پژوهشی مشارکتی	یک طرح پژوهش اقدام پژوهشی مشارکتی (در گروه‌های ۳ تا ۵ نفره) مبتنی بر دانش اکستاب شده طی شرکت در دوره آموزشی تدوین و ارائه کنند.

بحث

گسترش دانش درباره نحوه یادگیری و رشد مغز انسان در دهه‌های اخیر پژوهشگران و اندیشوران علاقمند به این حوزه را ترغیب کرده است تا دانش جدیدی با عنوان علوم اعصاب تربیتی (یا مطالعات ذهن، مغز و تربیت) تعریف کنند که رسالت اصلی آن بهبود برنامه‌ها، سیاست‌ها و اقدامات تربیتی با اتکای به دانش تولید شده در محل تلاقی مرزهای علوم روان‌شناسی، اعصاب و تربیتی است (۱، ۱۲، ۴۴). اما، ذکر این نکته مهم است که علوم اعصاب تربیتی همان یادگیری مبتنی بر مغز نیست، چرا که بخشی از آن چه با برچسب آموزش مبتنی بر مغز و یا یادگیری مبتنی بر مغز عرضه می‌شود تا اندازه زیادی مروج تفسیرهای تربیتی نادرست از پژوهش مغز است که اصطلاحاً به آنها «افسانه‌های عصبی» گفته می‌شود. چنین ادعاهایی در مواردی گزاره‌های شبه علم هستند، در مواردی سفسطه، و در مواردی به هر دوی این انحرافات علمی مبتلا هستند و یکی از اهداف اصلی علوم اعصاب تربیتی براندازی چنین ادعاهایی است.

واقعیت این است که در حال حاضر سطح دانش معلمان درباره مجموعه دانش تولید شده در حوزه علوم اعصاب تربیتی محدود است و در عین حال باور به درستی افسانه‌های عصبی در میان آنان متداول است. به منظور تجهیز معلمان به دانش عصب- تربیتی معتبر و جلوگیری از گسترش افسانه‌های عصبی، پژوهشگران علوم اعصاب تربیتی شدیداً توصیه می‌کنند که آموزش مبانی، مفاهیم و یافته‌های علوم اعصاب

تربیتی باید در کانون توجه برنامه‌های آموزشی معلمان هم در دوره پیش از خدمت و هم در دوره حین خدمت آنان قرار گیرد (۳۵، ۳۶، ۴۵، ۴۶). بر همین اساس، مطالعه حاضر با هدف پیشنهاد یک طرح برنامه درسی برای ارتقای سواد عصب- تربیت‌شناختی معلمان طی دوره‌های آموزش ضمن خدمت آنان از طریق ترکیب نتایج مطالعات پیشین انجام شد. هدف اساسی این طرح با عنوان «برنامه عصب- تربیت معلم»، ارتقای سطح درک و نگرش معلمان از مفاهیم و واژگان علوم اعصاب- تربیتی و تقویت مهارت‌های تدریس و پژوهش آنان است. این اهداف در مطالعات پیشین نیز به صورت صریح و آشکار بیان شده است (۳۶، ۳۹، ۴۲-۴۰). برای دستیابی به این اهداف، محتوا و مواد آموزشی بر محور موضوعاتی کلیدی سازمان‌دهی می‌شوند که عبارتند از مبانی علوم اعصاب تربیتی، روش‌شناسی پژوهش در علوم اعصاب تربیتی، انعطاف‌پذیری عصبی، شناخت اجتماعی، مدل‌سازی شناختی، رشد زبان و مهارت‌های خواندن و نوشتن، شناخت ریاضی، هنر و زیبایی‌شناسی، ناتوانی‌های رشدی، و عصب‌اسطوره‌شناسی. این ساختار محتوایی نیز حاصل ترکیب موضوعاتی است که در مطالعات گذشته از جمله (۳۵-۳۱، ۴۲-۴۰) به عنوان مفاهیم و موضوعات اصلی ذکر شده‌اند که لازم است معلمان با آنها آشنا شوند. به منظور تدریس اثربخش ساختار محتوا و مواد آموزشی بالا لازم است با اتکای به یک رویکرد یادگیری موقعیتی شرایط درگیری و فعالیت مشارکتی معلمان از طریق تنوعی از فرصت‌های یادگیری فراهم شود. این نتایج هم به طور خاص در مطالعات (۳۱،

موجب آن برنامه‌های تربیت معلم را ملزم ساخته تا یافته‌های علوم اعصاب درباره رشد انسان را در برنامه‌های درسی خود تلفیق نمایند (۵۰). در همین راستا، نتایج یک پژوهش اخیر در ایران از شیوع گسترده افسانه‌های عصبی در میان دانشجو_معلمان حکایت می‌کند و پیشنهاد می‌کند تدابیری مناسب در جهت ارتقای سواد دانشجو_معلمان درباره کاربردهای آموزشی معتبر از دانش و پژوهش مغز اتخاذ شود (۵۱).

نتیجه‌گیری

طرح برنامه درسی عصب_تربیت معلم با اتکای به ترکیب شواهد به دست آمده از مطالعات گذشته قابلیت آن را دارد که در آینده به عنوان یک مدل مورد استفاده برنامه‌ریزان آموزش ضمن خدمت معلمان قرار گیرد. اما، روشن است که در حال حاضر هنوز این طرح نیازمند اصلاح و بهبود است و باید در مطالعات آینده از زوایای مختلف ارزشیابی شود. به طور خاص پیشنهاد می‌شود طرح برنامه عصب_تربیت معلم در یک مطالعه اقدام پژوهشی با مشارکت و همکاری متخصصین علوم اعصاب تربیتی و معلمان مدارس ارزیابی و در صورت لزوم اصلاح شود. سپس، به صورت آزمایشی اجرا شود و میزان اثربخشی آن در بوته آزمون قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این پژوهش یک مطالعه مرور نظاممند از نتایج مطالعات منتشر شده است و بنابراین ملاحظه اخلاقی دخیل نبوده است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده در فرآیند نوشتن این مقاله از مشارکت افراد دیگر بهره‌مند نشده است.

منابع مالی

در انجام این پژوهش از هیچ موسسه یا نهادی حمایت مالی دریافت نشده است.

تشکر و قدردانی

نویسنده از دکتر محمود تلخابی به خاطر بازخوردهای سازنده ایشان درباره نحوه گزارش یافته‌های پژوهش قدردانی می‌کند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله حاضر هیچ‌گونه تعارض منافی را گزارش نکرده‌اند.

۳۴، ۳۸، ۴۱، ۴۲) بیشتر از سایر منابع مورد توجه قرار گرفته است. در بُعد ارزشیابی نیز، به استفاده از روش‌ها و رویه‌های سنجش متعدد و متنوع به ویژه اشکال مختلف سنجش عملکردی برای دستیابی به نتایج یادگیری مطلوب توصیه می‌شود که در مطالعات (۳۴، ۳۸، ۴۲) به طور صریح اشاره شده است. در پیشینه مرور شده توجه به متغیر زمان در آموزش ضمن خدمت علوم اعصاب تربیتی به معلمان مورد توجه واقع نشده بود. با این حال، در مطالعات حوزه رشد حرفه‌ای معلمان تاکید شده است که میزان و طول آموزش ضمن خدمت باید متناسب با اهداف و محتوای دوره برنامه‌ریزی شود. به طور خاص نشان داده شده است که برنامه‌های ۴۵ تا ۶۰ ساعته منجر به تغییرات قابل قبولی در عملکرد معلمان می‌شوند (۴۷).

بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حوزه تربیت معلم درباره برنامه آموزش حین خدمت معلمان بازاندیشی کنند. در فهرست دوره‌های کنونی حین خدمت فرهنگیان (۴۸) تعداد ۱۱۵۹ دوره با عناوین مختلف برای معلمان و سایر نیروهای شاغل در آموزش و پرورش تعریف شده است که از این میان تنها یک مورد با عنوان «تربیت فرزند با رویکرد شناختی» (یک دوره ۱۶ ساعته) به چشم می‌خورد که در سرفصل تعیین شده برای آن به برخی مباحث علوم شناختی اشاره شده است. این در حالی است که دانش علوم اعصاب تربیتی یک علم مستقل است و علوم شناختی یکی از پایه‌های اصلی این قلمروی بین‌رشته‌ای است. بنابراین می‌توان گفت که در واقع آموزش مبانی و اصول عصب_تربیت شناختی یادگیری و آموزش به معلمان در برنامه‌های مصوب حین خدمت همچنان مورد غفلت واقع می‌شود.

علاوه بر این، در حال حاضر، دانشکده‌های تربیتی و تربیت معلم ایران به صورت مستقل واحدهای درسی مرتبط با علوم اعصاب تربیتی ارائه نمی‌دهند و مباحث مربوط به این حوزه بندرت در سایر واحدهای درسی تلفیق شده است. در اسناد مصوب از جمله طراحی کلان (معماری) برنامه درسی تربیت معلم (۴۹) به توانایی درک و تحلیل مبانی علمی تربیت به عنوان یکی از شایستگی‌های کلیدی حرفه معلمی اشاره شده است؛ اما، در این سند به مبانی علمی تربیت مانند مبانی روان‌شناختی و جامعه‌شناختی اشاره شده است و مبانی عصب‌شناختی یادگیری و آموزش همچنان مغفول باقی مانده است. این در حالی است که در سطح جهانی از حدود یک دهه پیش تلاش‌ها برای تلفیق مبانی عصب‌شناختی تربیت در برنامه درسی تربیت معلم به صورت رسمی آغاز شده است. به عنوان مثال، شورای ملی اعتبارگذاری تربیت معلم آمریکا در سال ۲۰۱۰ گزارش یک سند مصوب را منتشر نموده که به

References

1. Nouri A. Neuroscience bases of learning and education. Tehran: SAMT, 2015. (Persian)
2. Tokuhama-Espinosa T. Mind, brain, and education science: A comprehensive guide to the new brain-based teaching. New York: WW Norton & Company; 2010.
3. Caine RN, Caine G. Making connections: Teaching and the human brain. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development; 1991.
4. Jensen E. Teaching with the brain in mind. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development; 1998.
5. Bruer JT. Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*. 1997;26(8):4-16.
6. Bruer JT. In search of... brain-based education. *The Brain and Learning*. 1999:51-69.
7. Organization for Economic Co-operation and Development. Understanding the brain: Towards a new learning science. Paris: OECD Publishing; 2002.
8. Geake J. Neuromythologies in education. *Educational Research*. 2008;50(2):123-133.
9. Organisation for Economic Co-operation and Development. Understanding the brain: The birth of a learning science. Paris: OECD Publishing; 2007.
10. Nouri A, Mehrmohammadi M. Defining the boundaries for neuroeducation as a field of study. *Educational Research Journal*. 2012;27(1/2):1-25.
11. Brandt R. How educational neuroscience will contribute to 21st century education. In: Sylwester R, Moursund, D, editors. Creating an appropriate 21st century education information age education. Eugene, Oregon, USA: Information Age Education; 2012. pp. 13-17.
12. Gardner H. An education grounded in biology: Interdisciplinary and ethical considerations. *Mind, Brain, and Education*. 2009;3(2):68-73.
13. Nouri A. Practical strategies for enhancing interdisciplinary collaboration in neuroeducational studies. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 2013;1(2):94-100.
14. Fischer KW, Goswami U, Geake J. The future of educational neuroscience. *Mind, Brain, and Education*. 2010;4(2):68-80.
15. Devonshire IM, Dommett EJ. Neuroscience: Viable applications in education?. *The Neuroscientist*. 2010;16(4):349-356.
16. Serpati L, Loughan AR. Teacher perceptions of neuroeducation: A mixed methods survey of teachers in the United States. *Mind, Brain, and Education*. 2012;6(3):174-176.
17. Pickering SJ, Howard-Jones P. Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain, and Education*. 2007;1(3):109-113.
18. Dekker S, Lee NC, Howard-Jones P, Jolles J. Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*. 2012;3:429.
19. Deligiannidi K, Howard-Jones PA. The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015;174:3909-3915.
20. Rato JR, Abreu AM, Castro-Caldas A. Neuromyths in education: What is fact and what is fiction for Portuguese teachers?. *Educational Research*. 2013;55(4):441-453.
21. Gleichgerricht E, Lira Luttes B, Salvarezza F, Campos AL. Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*. 2015;9(3):170-178.
22. Karakus O, Howard-Jones PA, Jay T. Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015;174:1933-1940.
23. Pei X, Howard-Jones PA, Zhang S, Liu X, Jin Y. Teachers' understanding about the brain in East China. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015;174:3681-3688.
24. Tardif E, Doudin PA, Meylan N. Neuromyths among teachers and student teachers. *Mind, Brain, and Education*. 2015;9(1):50-59.
25. Ferrero M, Garaizar P, Vadiello MA. Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration

- of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016;10:496.
26. Macdonald K, Germine L, Anderson A, Christodoulou J, McGrath LM. Dispelling the myth: Training in education or neuroscience decreases but does not eliminate beliefs in neuromyths. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1314.
 27. Papadatou-Pastou M, Haliou E, Vlachos F. Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:804.
 28. Kim M, Sankey D. Philosophy, neuroscience and pre-service teachers' beliefs in neuromyths: A call for remedial action. *Educational Philosophy and Theory*. 2018;50(13):1214-1227.
 29. Idrissi AJ, Alami M, Lamkaddem A, Souirti Z. Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends in Neuroscience and Education*. 2020;20:100135.
 30. Booth A. Systematic reviews of health information services and systems. *Health Information and Libraries Journal*. 2001;18:60-63.
 31. Bartoszeck AB, Bartoszeck FK. How in-service teachers perceive neuroscience as connected to education: An exploratory study. *European Journal of Educational Research*. 2012;1(4):301-319.
 32. Dekker S, Jolles J. Teaching about "brain and learning" in high school biology classes: Effects on teachers' knowledge and students' theory of intelligence. *Frontiers in Psychology*. 2015;6:1848.
 33. Dubinsky JM, Guzey SS, Schwartz MS, Roehrig G, MacNabb C, Schmied A, et al. Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their Practice. *The Neuroscientist*. 2019;25(5):394-407.
 34. Amiel JJ, Tan YS. Using collaborative action research to resolve practical and philosophical challenges in educational neuroscience. *Trends in Neuroscience and Education*. 2019;16:100116.
 35. Friedman IA, Grobgeld E, Teichman-Weinberg A. Imbuing education with brain research can improve teaching and enhance productive learning. *Psychology*. 2019;10(02):90366.
 36. Coch D. Reflections on neuroscience in teacher education. *Peabody Journal of Education*. 2018;93(3):309-319.
 37. McMahon K, Yeh CS, Etchells PJ. The impact of a modified initial teacher education on challenging trainees' understanding of neuromyths. *Mind, Brain, and Education*. 2019;13(4):288-297.
 38. Tham R, Walker Z, Tan SH, Low LT, Annabel Chen SH. Translating education neuroscience for teachers. *Learning: Research and Practice*. 2019;5(2):149-173.
 39. Carey LB, Schmidt J, Dommetrup AK, Pritchard AE, van Stone M, Grasmick N, et al. Beyond learning about the brain: A situated approach to training teachers in mind, brain, and education. *Mind, Brain, and Education*. 2020;14(3):200-208.
 40. Berninger VW, Richards TL. Brain literacy for educators and psychologists. San Diego, CA:Academic Press;2002.
 41. Geake J. The brain at school: Educational neuroscience in the classroom: Educational neuroscience in the classroom. New York:McGraw-Hill Education (UK);2009.
 42. Churches R, Dommett E, Devonshire I. Neuroscience for teachers: Applying research evidence from brain science. London:Crown House Publishing Ltd;2017.
 43. Mehrmohammadi M. Curriculum: Theories, approaches and perspectives. Tehran:SAMT & Behnashr Press;2009. (Persian)
 44. Nouri A, Mehrmohammadi M, Kharrazi K. The place of neuroscience in curriculum thought and practice. *World Applied Sciences Journal*. 2014;31(4):591-600.
 45. Pasquinelli E. Neuromyths: Why do they exist and persist?. *Mind, Brain, and Education*. 2012;6(2):89-96.
 46. Alferink LA, Farmer-Dougan V. Brain-(not) based education: Dangers of misunderstanding and misapplication of neuroscience research. *Exceptionality*. 2010;18(1):42-52.
 47. Zaslow M, Tout K, Halle T, Whittaker JV, Lavelle B. Toward the identification of features of effective professional development for early childhood educators: Literature review. Washington, DC:U.S. Department of Education Office of Planning, Evaluation and Policy Development, Policy and Program Studies Service;2010.
 48. Learning Teacher Management System. The list of in-service

training courses. Retrieved from: <https://ltms.medu.ir/Admin-people.aspx?mod=MizDorehha>. September 30, 2021

49. Musapour, Nematollah and Ahmadi, Ameneh. Macroarchitecture (design) of the teacher training curriculum of the Islamic Republic of Iran. Tehran:Farhangian University;2016.

50. National Council for Accreditation of Teacher Education. The road less traveled: How the developmental sciences can

prepare educators to improve student achievement. Washington, DC:NCATE; Oct 2010. Retrieved from: <https://eric.ed.gov/?id=ED550407>

51. Mahmoudi Kouchacksaraei A, Nouri A, Talkhabi M. Identifying the prevalence of neuromyths among teacher-students of Farhangian University of Iran. *Research in Teacher Education*. 2021;4(1):29-54. (Persian)