CC BY

پژوهش در برنامه‌ریزی درسی
سال بیستم، دوره دوم، شماره ۴۹ (پیاپی ۷۶)
بهار ۱۴۰۲، صفحات ۱۴۲-۱۱۹

Research in Curriculum Planning
Vol 20. No 49(continus 76)
Spring 2023, Pages 119-142

طراحی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی مبتنی بر دیدگاه یادگیری عمیق فولن: یک مطالعه سنتزپژوهی

رضا جعفری هرندی*
دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران

چکیده
هدف از پژوهش حاضر، طراحی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی مبتنی بر یادگیری عمیق دیدگاه فولن بود. روش پژوهش کیفی و به روش سنتزپژوهی بر اساس مدل کلاین بود. حوزه پژوهش شامل متون مرجع در حوزه شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰ برای اسناد داخلی و سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ برای اسناد خارجی بود. بر این اساس ۵۱ منبع با شیوه انتخاب هدفمند مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و توقف فرایند نمونه‌گیری، بر مبنای اشباع نظری بود. در مرحله بعد، به منظور تأیید اعتبار اجزای استخراج شده، جامعهٔ پژوهش شامل متخصصان حوزه علوم تربیتی دارای مدرک دکتری در رشته‌های برنامه‌ریزی درسی و آموزش و پرورش دوره ابتدایی بودند. نمونه مورد مطالعه نیز ۱۰ نفر از متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و آموزش و پرورش ابتدایی در شهر اصفهان در سال ۱۴۰۰ بودند که به صورت هدفمند انتخاب شدند. با روش لاوشه، نسبت روایی محتوایی (CVR) برای هر مؤلفه استخراج شده و همچنین هر جزء از الگو ارزیابی شد. نتایج نشان داد الگوی بازنگری برنامه درسی علوم دورهٔ ابتدایی مبتنی بر دیدگاه فولن با هدف دستیابی به یادگیری عمیق و اهداف جزئی تقویت شایستگی‌های دانش‌آموزان، توجه به عناصر طراحی آموزشی، اصلاح شرایط آموزش و تسهیل فرایند تحقیق مشترک، سودمندی و قابلیت اجرایی دارد. بنابراین به دست‌اندرکاران وزارت آموزش و پروش پیشنهاد می‌شود تا به منظور اعمال اصلاحات آموزشی در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، از الگوی طراحی شده استفاده نمایند.

واژگان کلیدی: طراحی، الگوی بازنگری برنامه درسی، دیدگاه یادگیری عمیق فولن، علوم تجربی دوره ابتدایی، سنتزپژوهی.

Design the Elementary Science Curriculum Revision Model Based on Fullen's Perspective: A Synthesis Study

Reza Jafari Harandi
Associate Professor in Educational Sciences Department, Literature & Human Sciences Faculty, University of Qom, Qom, Iran

Abstract
The purpose of the current research was to design a model for revising the experimental science curriculum of elementary school based on the deep learning of Fulen's perspective. The qualitative research method was based on Klein's model. The research field included reference texts in the field of identifying educational reforms needed to revise the curriculum of experimental sciences from 2010 to 2021. Based on this, 51 sources were studied and investigated with a purposeful selection method, and the sampling process was stopped based on theoretical saturation. In the next step, in order to verify the validity of the extracted components, the research community included specialists in the field of educational sciences with doctorate degrees in the fields of curriculum planning and elementary education. The study sample was 10 experts in the field of curriculum planning and elementary education in Isfahan city in 2020, who were selected purposefully. With Lavache's method, content validity ratio (CVR) was evaluated for each extracted component as well as each component of the model. The results showed that the model of revising the primary science curriculum based on Fulen's perspective with the aim of achieving deep learning and the partial goals of strengthening students' competencies, paying attention to the elements of educational design, modifying the conditions of education and facilitating the joint research process, has usefulness and implementation capability. Therefore, it is suggested to the officials of the Ministry of Education and Research to use the designed model in order to implement educational reforms in the experimental science curriculum of the elementary school.

Key words: design, curriculum revision model, Fulen's deep learning perspective, experimental science of elementary school, synthesis research.

*. **نویسندهٔ مسئول:** rjafarih@gmail.com

DOI: 10.30486/JSRE.2023.1966202.2219

وصول: ۱۴۰۱/۰۶/۰۲ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۹

مقدمه

در تمام نظام‌های آموزش و پرورش جهان، مهم‌ترین دورهٔ تحصیلی، دورهٔ ابتدایی است (Rasool Behi Et al, 2015) و یکی از ابعاد اساسی نظام آموزش و پرورش در این دوره، موضوع غنی‌سازی برنامهٔ درسی است (Salehi Et al, 2014). بر همین اساس بیشتر کشورهای جهان، با توجه به نگرانی‌هایی که در این زمینه داشته‌اند، بخش عظیمی از بودجه کشور خود را به توسعه آموزش این دوره اختصاص داده‌اند و طراحی و بازنگری الگوهای برنامه درسی نظام آموزش و پرورش را راهکاری مفید جهت تحقق اهداف تعلیم و تربیتی در راستای غنی‌سازی برنامهٔ درسی تشخیص داده‌اند (Rezaei Et al, 2017؛ Adib Et al, 2019؛ Kazemzadeh Et al, 2021).

محققان معتقدند علوم تجربی از عناوین درسی دورهٔ ابتدایی که می‌بایست به موضوع بازنگری آن توجه شود (Ahmadi Et al, 2012)؛ علوم تجربی یکی از بحث‌برانگیزترین شاخه‌های علم است و هر کشوری برای افزایش اقتدار، امنیت و توسعه همه‌جانبه به علم و فن‌آوری نیاز دارد و این شاخه از علم در این زمینه‌ها نقش به‌سزایی دارد. علوم تجربی، مهمترین علم در دنیای کنونی است و به دلیل وابستگی کشف اسرار طبیعت به این علم، می‌تواند نقش مهمی را در حل مشکلات جهان ایفا کند (Samadi, 2018). همچنین برنامه درسی علوم، یکی از بنیادی‌ترین برنامه در نظام آموزشی است که دارای کارکردهای ۱) رشد و ارتقای شایستگی‌های عقلانی، ایمانی و مهارتی، ۲) شناخت و استفاده‌ی مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی، ۳) تعیین تعادل در نگرش توحیدی و ۴) برخورداری از سواد علمی فناوری است و بر اساس راهنمای برنامه درسی، قلمروهای دانش، فرایندهای علمی و فناوری را دربرمی‌گیرد (Kazemzadeh Et al, 2021). به همین دلیل است که مراکز تحقیقات استراتژیک جهان در حال برنامه‌ریزی برای پیشگامی در علوم تجربی هستند (Li Et al, 2022).

بررسی‌های اخیر آزمون TIMSS (2019) نشان داده است پیشرفت دانش‌آموزان دوره ابتدایی ایرانی، در درس علوم تجربی بسیار پایین است؛ به طوری که ایران با کسب نمرهٔ ۴۴۱ در بین ۵۸ کشور شرکت کننده، در جایگاه ۴۸ قرار دارد. نکته جالب توجه آن است که نمرات دانش‌آموزان ایرانی در آزمون تیمز در سال ۲۰۱۵ نسبت به دوره قبل (2011) سقوط چشمگیری داشته و پیشرفت کسب شده در آخرین دوره آزمون، تازه توانسته است ایران را به جایگاه خود در سال ۲۰۱۱ نزدیک کند. با این وجود ایران در طول ۲۴ سال گذشته حتی نتوانسته است به معیار متوسط جهانی (نمره ۴۷۵) دست پیدا کند. بنابراین دانش‌آموزان ایرانی در حیطه به کار بستن علوم تجربی نسبت به سایر کشورها، عملکرد بسیار ضعیفی دارند (Mullis Et al, 2020). این موضوع زمانی اهمیتی دو چندان پیدا می‌کند که این عملکرد ضعیف، مصادف با تغییرات گسترده در برنامه‌های درسی در ایران بوده است. پیش از این Ahmadi Et al (2012) نیز با بررسی فرایند تغییر برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، بیان نمودند برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی در یک دوره ۵ تا ۷ ساله، چه از لحاظ محتوایی و چه از لحاظ ظاهری باید مورد بازنگری قرار گیرد.

در ایران در سال ۱۳۷۰، نخستین گام‌ها برای تغییر برنامه درسی علوم تجربی برداشته شد که بر سه ویژگی یادگیری فعال، اهداف دانشی و ارزشیابی مداوم تأکید داشت؛ بعد از دو دهه از اعمال تغییرات، نگاهی همه جانبه نشان داد که این تغییرات با تحولات و انتظارات نوین همخوانی ندارد (Adib Et al, 2019). بنابراین جهت گیری‌های جدیدی جهت تدوین برنامه‌های درسی علوم تجربی اتخاذ گردید که بر رویکرد فطرت‌گرایی توحیدی، ویژگی‌های ملی و منطقه‌ای، جنبه‌های جهانی و فراملیتی علوم تجربی و به کارگیری بسته‌های آموزشی جدید تأکید دارد (Shekarbaghani & Abbasi, 2015). همچنین در برنامه‌های درسی جدید، بر رویکرد زمینه محوری تأکید می‌شود به این معنا که موضوع هر درس می‌بایست مرتبط با زندگی واقعی و دارای انسجام درونی باشد و لازم است دانش‌آموزان در جریان یادگیری نقش

اصلی و فعالی داشته باشند (Kazemzadeh Et al, 2021). در این برنامه درسی، بر ارزشیابی مستمر تأکید می‌شود؛ بر این اساس باید بررسی شود که در یک موقعیت یادگیری، آیا دانش‌آموز می‌تواند دانش و مهارت را به صورت همزمان در هم آمیزد و در موقعیت جدید، آموخته‌ها و مهارت‌های خود را به کار برد. بنابراین در ارزشیابی برنامه درسی جدید علوم تجربی، دانش‌آموز باید فعال و انتخاب‌گر دیده شود و بتواند به طور فعال و از طریق برقراری ارتباط با محیط و انتخاب آگاهانه همیشه در راستای اصلاح باشد (National curriculum, 2011).

به منظور بازنگری برنامه‌های درسی می‌بایست دقیق، علمی و مبتنی بر یافته‌های پژوهشی بود و آنچه در این راستا مهم است، درک عمیق برنامه درسی است که این موضوع نیز نیازمند درک معنی و مفهوم، عناصر و انواع برنامه‌های درسی است (Amimo Et al, 2014). نظر Klein دیدگاه رایج در زمینه عناصر تشکیل دهنده برنامه درسی است که شامل اهداف، محتوا، فعالیت‌های یادگیری، روش‌های تدریس (راهبردهای یاددهی-یادگیری)، مواد و منابع یادگیری، ارزشیابی، زمان، فضا و گروه‌بندی می‌باشد (Mehrmohammadi, 2019). بر این اساس بازنگری برنامه درسی طیف وسیعی از فعالیت‌های منطقی را در هر یک عناصر برنامه درسی، در بر می‌گیرد (Mehrmohammadi & Hosseini, 2018). Fullan (2013) بازنگری برنامه درسی را هرگونه دگرگونی در آموزش یا در شرایط و ترکیب‌های آموزشی پیرامون آن می‌داند که از تغییر در جهت‌دهی‌های کلی در برنامه درسی تا تغییراتی ویژه در یک برنامه درسی خاص در نوسان است. در یک تعریف جامع می‌توان بازنگری برنامه درسی را هر گونه تغییر و دگرگونی در فلسفه آموزش، منطق و چرایی و ارزش‌های برنامه درسی، رویکردها، دیدگاه‌های برنامه درسی، راهنماهای برنامه درسی (شامل نیازسنجی و اهداف برنامه)، محتواها، مواد و منابع آموزشی، فضاها و تجهیزات مورد نیاز برنامه درسی، رویکردها وروش‌های یاددهی-یادگیری و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانست (Mehrmohammadi & Hosseini, 2018). به نظر Fullan (2014) در بازنگری برنامه درسی، باید حداقل سه مؤلفه امکان استفاده از مواد آموزشی بازنگری شده، امکان استفاده از راهبردهای جدید تدریس و امکان تغییر باورها بررسی شود (Fullan, 2014).

بازنگری برنامه درسی الگوهای مختلفی دارد (Dehghani Et al, 2010)؛ که در این میان در پژوهش حاضر، الگوی Fullan (2013) انتخاب شد؛ چراکه این محقق، یکی از چهره‌های شناخته شده‌ای است که صاحب مکتب یا دیدگاه خاص دربارهٔ فرآیند تغییر و اجرا است و در دهه‌های اخیر مطالعات جامعی پیرامون بازنگری برنامه‌های درسی انجام داده و مراحل بازنگری مؤثر را، به وضوح برای مجریان برنامه درسی توضیح داده است. از نظر فولن، اصلاحات آموزشی تکه‌تکه یا در مقیاس کوچک، کارساز نیستند، بلکه آنچه مؤثر است، تمرکز بر نظریه تغییر و یادگیری عمیق است (Fullan, 2014). یادگیری عمیق، یادگیری با کیفیتی است که برای دانش‌آموزان در زندگی باقی می‌ماند. این نوع از یادگیری لذت را به یادگیرندگان بازمی‌گرداند، معنی‌دار و هدفمند است و پتانسیل هر دانش‌آموز را آزاد می‌کند (Quinn Et al, 2019). توجه به یادگیری عمیق در درس علوم تجربی نیز در مطالعات مختلفی مورد تأیید بوده است (Nouri Hasanabadi Et al, 2020؛ Ching Et al, 2018). یادگیری عمیق دسته‌ای از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را توصیف می‌کنند که قادر به ترکیب ورودی‌های خام و دستیابی به ویژگی‌هایی فراتر از آنچه آموزش داده شده است که اخیراً نتایج چشمگیری در حوزه‌های مختلف نشان داده است (Ching Et al, 2018). با توجه به آنکه علوم تجربی رشته‌ای غنی از داده‌ها است که دارای داده‌های پیچیده و اغلب نادرست هستند؛ از این رو، به نظر می‌رسد برنامه‌های درسی مبتنی بر یادگیری عمیق برای حل مشکلات این رشته، کاربردهای عمیقی داشته باشد. همچنین Hadiprayitno Et al (2019) گزارش نمودند

در بررسی علل سطوح پایین موفقیت تحصیلی در درس علوم تجربی که از دغدغه‌های معلمان، مدیران و سیاست‌گذاران است، باید بر یافتن برنامه‌های درسی مبتنی بر یادگیری عمیق و همچنین جلب انگیزهٔ دانش‌آموزان تلاش نمود. این‌گونه برنامه‌های درسی می‌تواند دیدگاه دانش‌آموزان را در مورد نحوه یادگیری علوم تجربی تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین با توجه به محوریت یادگیری عمیق در نظریه Fullan (2013) و تأکید بسیار محققان حوزه آموزش علوم تجربی بر یادگیری عمیق، در پژوهش حاضر سعی شد در طراحی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، ضمن در نظر گرفتن عناصر برنامه درسی کلاین، محتوا بر اساس نظریه یادگیری عمیق Fullan (2013) تنظیم گردد.

بر اساس نظریه Fullan (2013) به منظور دستیابی به یادگیری عمیق چهار جزء لازم است و شامل ۱) شایستگی‌های دانش آموزان (شامل شخصیت یادگیرنده، مشارکت‌کننده‌فعال اجتماعی، خلاقیت، تفکر انتقادی/حل مسأله، همکاری و ارتباطات)، ۲) عناصر طراحی آموزشی (شامل روش‌های آموزشی، مشارکت‌های یادگیری، محیط‌های یادگیری و استفاده از فن‌آوری)، ۳) شرایط آموزش (شامل شریط مدرسه، شرایط منطقه، شرایط نظام آموزشی)، ۴) فرایند تحقیق مشترک (تحقیقات متخصصان و ارزیابی کار معلمان). از نظر این محققان یادگیری عمیق یک محتوای اضافی نیست بلکه اصلاح فرآیند یادگیری است که فراگیران را درگیر می‌کند، دانش و مهارت آنها را تقویت می‌کند و باعث ایجاد تفکر می‌شود (Quinn Et al, 2019). در همین راستا Backanak (2013) گزارش نمود برنامه درسی در آموزش و پرورش ابتدایی باید با رویکرد دانش‌آموز محور و سازنده‌گرا و با هدف بهبود مهارت‌های دانش‌آموزان در تفکر انتقادی، تفکر خلاق، ارتباطات، حل مسئله، استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ایجاد فرصت‌هایی برای یادگیری دانش‌آموزان، برای اینکه با عمل و تجربه یادبگیرند، تنظیم شود. به علاوه Ritzhaupt & Martin (2014) طی تحقیقی نشان دادند آموزش دوره ابتدایی لازم است در برگیرنده مهارت‌های کلیدی از قبیل دانش، مهارت‌های نرم افزاری و توانایی کار در محیط تیم‌گرا باشد. در مطالعات داخلی نیز بر برخی از اجزای دیدگاه فولن در تنظیم برنامه درسی تأکید شده است؛ محققان معتقدند برنامه درسی در دوره ابتدایی باید باعث ایجاد مهارت حل مسئله در دانش‌آموزان شود (Hazrati Et al, 2019).

با مروری بر مطالعات انجام شده مشخص می‌شود با وجود پژوهش‌هایی در زمینه تحلیل و ارزشیابی برنامه درسی علوم تجربی در دوره ابتدایی (Nouri Hasanabadi Et al, 2020؛ Ching Et al, 2018؛ Hadiprayitno Et al, 2019)، تاکنون جمع‌بندی از نتایج موجود صورت نگرفته است و تحقیقی که به طراحی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس یک دیدگاه علمی با حمایت تجربی قوی پرداخته باشد، در دسترس نیست. به این ترتیب ابتدا از طریق سنتزپژوهی بر اساس مدل قیاس با در نظر گرفتن اجزای برنامه درسی شامل اهداف، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری، ارزشیابی، گروهبندی، منابع و امکانات مورد نیاز، زمان و مکان و با هدف اصلی ارتقاء یادگیری عمیق در قالب چهار سطح معرفی شده Fullan (2013) چالش‌ها و نیازهای موجود در زمینه برنامه درسی علوم تجربی بر اساس پژوهش‌های موجود، شناسایی و در نهایت الگویی به منظور جهت‌دهی به بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، ارائه شود. ارائه الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی به شکل جامع باعث می‌شود تا مطابق با آن معلمان بتوانند برنامه‌های درسی خود را در هر مبحث درسی مورد بازنگری قرار دهند. لذا با توجه به آنچه بیان شد تحقیق حاضر به منظور پاسخگویی به پرسش اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه یادگیری عمیق فولن کدام است؟ انجام شد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بود و از نظر چگونگی گردآوری داده‌ها، در گروه پژوهش‌های کیفی قرار دارد که در دو مرحله انجام گرفت. در بخش اول پژوهش با توجه به آنکه بیش از ۱۰۰ پژوهش معتبر و مرتبط با موضوع پژوهش در دسترس بود، از روش سنتزپژوهی (meta synthesis) بر اساس مدل قیاس طبق عناصر معرفی شده کلاین استفاده شد. حوزه جمع‌آوری اطلاعات، از طریق فیش‌برداری و چک‌لیست متون مرجع اعم از مقالات، پایان نامه‌ها و رساله‌ها داخلی و خارجی در حوزه شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بود. نمونه مورد مطالعه شامل ۵۱ منبع بود که با شیوه انتخاب هدفمند مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و توقف فرایند نمونه-گیری، بر مبنای اشباع نظری بود. معیارهای ورود در سنتز پژوهی حاضر بدین شرح بود؛ حیطه جغرافیایی (سراسر دنیا)، زبان گزارش‌های پژوهشی (انگلیسی و فارسی)، نوع سند (پژوهش‌هایی در حوزه عناصر برنامه درسی علوم تجربی (اهداف، محتوا، راهبردهای یادگیری-یاددهی، ارزشیابی، گروهبندی، منابع و امکانات مورد نیاز، زمان و مکان) که در یک مجله معتبر چاپ شده و دارای متن کامل بودند)، سال انتشار (سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰ برای اسناد داخلی و سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ برای اسناد خارجی)، شرکت‌کنندگان در متون (دانش‌آموزان مقطع ابتدایی) و روش‌شناسی (پژوهش‌های علمی) بود.

جدول ۱. مراحل سنتزپژوهی شناسایی مؤلفه‌های الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه فولن

ردیف	مراحل اصلی	زیر مرحله	مراحل مرتبط با پژوهش حاضر
۱	تعیین محدوده جغرافیای تحقیق با تأکید بر ویژگی‌های پژوهش‌های منتخب برای استفاده	مشخص کردن پارامترهای جستجو؛ تاریخ و نوع تحقیق	سال انتشار: جمع‌آوری پژوهش‌های مرتبط با موضوع تحقیق بدون دخالت سال انتشار تا مرز تکرار محدوده جغرافیایی: تمام کشورها در سراسر دنیا نوع پژوهش: همه مطالعات و منابع مربوط به برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی نوع اسناد: مقالات چاپ‌شده در نشریات معتبر، کتاب‌ها و پایان نامه‌ها.
		تعیین معیار برای انتخاب اسناد و منابع گردآوری شده از مرحله پیشین	مرتبط بودن پژوهش‌ها با سؤالات تحقیق و کیفیت آنها از نظر اعتبار روش‌های تحلیل و ابزارهای به کار رفته پژوهش‌های کیفی و کمی معتبر و دقیق.
		تعیین راهکار برای جستجوی اسناد و پایگاه‌های اطلاعاتی	تدوین کلیدواژه‌های مرتبط با عناصر برنامه درسی علوم تجربی (اهداف، محتوا، راهبردهای یادگیری-یاددهی، ارزشیابی، گروهبندی، منابع و امکانات مورد نیاز، زمان و مکان) و اجزای اصلی دیدگاه فولن (شایستگی‌های دانش‌آموزان، عناصر طراحی آموزشی، شرایط آموزش و فرایند تحقیق مشترک).جستجوی هر یک از آنها در پایگاه‌های اطلاعاتی Science Direct، Sage، Taylor & Francis، ERIC،Scopus و Web of Science و دسترسی بالاترین میزان اسناد در پایگاه داده‌ای Google Books، ۲۱۷ مقاله و پایان‌نامه بررسی و ۵۱ اثر از بین آنها بر اساس معیارهای انتخاب برای ورود به مرحله بعد گزینش شد.
۲	نقد نظام‌مند اسناد منتخب	غربالگری درشت	مطالعه چکیده اسناد و انتخاب آنها بر اساس معیار مرتبط بودن و داشتن کیفیت کافی و مطلوب.

ردیف	مراحل اصلی	زیر مرحله	مراحل مرتبط با پژوهش حاضر
		غربالگری ریز	مطالعه و بررسی دقیق کل متن اسناد در محدوده سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰ برای اسناد داخلی و در محدوده سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ برای اسناد خارجی به منظور ورود به مرحله بعد.
		واکاوی اسناد	بررسی و جداسازی بخش‌های مختلف پژوهش‌ها و جاگذاری آنها در جدول داده‌ها و در نهایت تهیه و ثبت یک نتیجه کلی از هر پژوهش توسط محقق.
۳	سنتز، ترکیب عناصر با یکدیگر و خلق و تولید اثری جدید	سنتزپژوهی ترکیبی که نتیجه آن ترکیب داده‌ها پژوهش‌ها و بازآفرینی آن با ماهیتی جدید است.	جمع‌آوری یافته‌های اسناد منتخب در خصوص اجزای برنامه درسی علوم تجربی شامل اهداف، محتوا، راهبردهای یادگیری-یاددهی، ارزشیابی، گروهبندی، منابع و امکانات مورد نیاز، زمان و مکان با در نظر گرفتن اجزای اصلی دیدگاه فولن، بررسی و با بازخوانی مکرر و دقیق، مقایسه و تطبیق یافته‌های مشابه و متناقض پژوهش‌ها و تفکیک آنها به وسیله کدهای عددی، دسته بندی داده‌ها در ذیل مضامین و ارائه بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه فولن.

در بخش دوم، جامعه پژوهش متخصصان حوزه علوم تربیتی دارای مدرک دکتری در رشته‌های برنامه‌ریزی درسی و آموزش دوره ابتدایی بودند. نمونه مورد مطالعه نیز ۱۰ نفر از متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و آموزش و پرورش ابتدایی در سال ۱۴۰۰ بودند که به صورت هدفمند انتخاب شدند. تعداد آن‌ها بر پایه حداقل تعداد مورد نیاز برای ارزیابی اعتبار محتوایی بود (DeVon Et al, 2009). ملاک‌های ورود به پژوهش شامل تمایل به شرکت در طرح پژوهش، داشتن تخصص برنامه‌ریزی درسی/آموزش و پرورش ابتدایی، داشتن اثر و یا تألیف در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی، عضویت در هیئت علمی دانشگاه‌های اصفهان بود.

به منظور اجرای پژوهش در بخش کیفی پس از تعیین سؤال پژوهش، مطالعه نظامند ادبیات پژوهش انجام گرفت و مقاله‌های مناسب در پایگاه‌های اطلاعاتی Science Direct، Sage، Taylor & Francis، ERIC، Scopus و Web of Science و دسترسی بالاترین میزان اسناد در پایگاه داده‌ای Google Books انتخاب شد؛ از میان متون مرجع پس از چندین مرحله غربال‌گری بر اساس بررسی عنوان، چکیده و محتوای پژوهش، ۲۱۷ منبع انتخاب و مطالعه شد. در نهایت ۵۱ پژوهش که از نظر محتوا، ارتباط بیشتری با موضوع داشتند و از کیفیت لازم برای شامل شدن در نمونه پژوهش، برخوردار بودند به صورت هدفمند به عنوان نمونه انتخاب و مورد بررسی و واکاوی دقیق قرار گرفتند. لازم به ذکر است که ابزار گردآوری اطلاعات در این مرحله، کتابخانه‌ای بود. به این منظور از فیش‌برداری از مقالات و کتب تخصصی در راستای شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور طراحی برنامه درسی علوم تجربی، استفاده شد. در نسخه‌برداری متنی توصیفی که شکلی از روش جمع‌آوری اطلاعات به شیوه آرشیوی نیز می‌باشد، به روش ثبت حداکثر اطلاعات ممکن عمل گردید تا در زمان تحلیل و کدبندی داده‌ها، حداکثر اطلاعات ضروری در دسترس قرار داشته باشد.

در بخش بعدی اطلاعات لازم از منابع منتخب استخراج و یافته‌ها دسته‌بندی شد. لازم به ذکر است با توجه به جوانب مربوط به تحقیق و با توجه به محدودیت‌های نرم افزارهای تحلیل کیفی (یکنواخت‌سازی رویکردهای تحلیل داده‌های کیفی، دادن امتیاز بیش از حد به کدگذاری، فاصله گرفتن محقق از داده‌ها)، تحلیل داده ها به صورت دستی انجام گرفت. پس مشخص شدن مؤلفه‌های اصلاحات آموزشی استخراج شده، از متخصصان خواسته شد تا نظر خود را

در مورد هریک از مؤلفه‌های شناسایی شده در قالب پرسشنامه با طیف لیکرت سه درجه‌ای (بسیار ضروری، مفید و غیرضروری)، اعلام نمایند. پس از اعمال نظر متخصصان، مؤلفه‌های حاصل از سنتزپژوهی ارائه شد. در مرحله بعدی پژوهش، بر اساس مؤلفه‌های شناسایی شده، الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی ارائه شد و از متخصصان درخواست شد تا نظر خود را پیرامون این الگو، اعلام نمایند. در این بخش از پژوهش، روش گردآوری داده‌ها به روش میدانی و با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته بر اساس چهار مؤلفه شایستگی‌های دانش‌آموزان، عناصر طراحی آموزشی، شرایط آموزش و فرایند تحقیق مشترک، و در طیف لیکرت سه درجه‌ای (بسیار ضروری، مفید و غیرضروری)، انجام شد. سپس با روش لاوشه، نسبت روایی محتوایی (Content Validity Ratio) برای هر جزء ارزیابی شد. در این رابطه Ne تعداد متخصصانی است که به گزینه بسیار ضروری پاسخ داده‌اند و N تعداد کل متخصصان است.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

یافته‌ها

در جدول ۲، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی متخصصان شرکت کننده در پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

کد	سن	جنس	رشته	سایر اطلاعات
۱	۴۶	مرد	آموزش و پرورش ابتدایی	داشتن اثر در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۲	۵۳	مرد	برنامه‌ریزی درسی	داشتن تألیف در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۳	۵۹	زن	برنامه‌ریزی درسی	عضویت در هیئت علمی دانشگاه‌های اصفهان
۴	۵۰	مرد	برنامه‌ریزی درسی	داشتن تألیف در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۵	۵۴	مرد	آموزش و پرورش ابتدایی	داشتن تألیف در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۶	۶۰	مرد	برنامه‌ریزی درسی	عضویت در هیئت علمی دانشگاه‌های اصفهان
۷	۴۴	زن	برنامه‌ریزی درسی	عضویت در هیئت علمی دانشگاه‌های اصفهان
۸	۴۱	زن	آموزش و پرورش ابتدایی	داشتن تألیف در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۹	۴۵	زن	آموزش و پرورش ابتدایی	داشتن اثر در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی
۱۰	۴۸	زن	برنامه‌ریزی درسی	داشتن اثر در حوزه برنامه درسی دوره ابتدایی

تنظیم ساختاری این بخش، ارائه یافته‌ها با توجه به سؤال اصلی پژوهش مبنی بر طراحی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم دوره ابتدایی است. در جدول ۳ و ۴، منابع استفاده شده ارائه شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های تحقیقات مورد بررسی (داخلی)

ردیف	پژوهشگر/ پژوهشگران (سال)	عنوان پژوهش	نوع مرجع
۱	Toloui Kheybari Et al (2020)	تاثیر برنامه درسی تلفیقی بر یادگیری درس علوم تجربی و مهارت تربیت بدنی پایه پنجم ابتدایی	فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی
۲	Adib Et al (2019)	تحلیل برنامه درسی علوم تجربی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی براساس سبک‌های یادگیری	مدیریت و برنامه ریزی در نظام‌های آموزشی
۳	Ranjdoost (2010)	کاربرد نظریه ساخت وسازگرایی در تدوین کتاب‌های درسی علوم	پژوهش در برنامه ریزی درسی

۴	Nouri Hasanabadi Et al (2020)	ارائه الگوی ارتقای کیفیت آموزش با استفاده از فناوری‌های نوظهور در هوشمندسازی مدارس	راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
۵	Mashallahi Nejad Et al (2018)	تحلیل محتوای برنامه درسی درس علوم تجربی دورهٔ ابتدایی از منظر توجه به مؤلفه‌های محیط زیست	پژوهش در برنامه ریزی درسی
۶	Faraji Et al (2019)	تبیین و اولویت سنجی عناصر برنامه درسی علوم تجربی مبتنی بر پرورش خلاقیت در دوره ابتدایی	راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
۷	Tajari & Bayani (2018)	طراحی الگوی برنامه درسی آموزش علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس نظریه هوش چندگانه گاردنر	پژوهش در آموزش ابتدایی
۸	Gerami & Mirzaian (2017)	تحلیل محتوا در علوم پایه از نظر توجه به مولفه‌های مشکلات زیست محیطی	دومین کنفرانس دانش و فناوری روانشناسی
۹	Ahmadi Et al (2012)	فرایند تغییر برنامه درسی علوم‌تجربی دوره ابتدایی از سال ۱۳۷۳ تا سال ۱۳۹۱	همایش ملی تغییر برنامه درسی دوره‌های تحصیلی آموزش و پرورش
۱۰	Masoumi Troyjani Et al (2014)	بررسی درس علوم تجربی دوره ابتدایی	کنفرانس سراسری دانش و فناوری علوم تربیتی مطالعات اجتماعی و روانشناسی ایران
۱۵	Rezaei Et al (2017)	بررسی میزان توجه به آموزش برای توسعه پایدار در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی	پژوهش در برنامه‌ریزی درسی
۱۶	Fathi Et al (2019)	شناسایی مؤلفه‌ها و تحلیل محتوای برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر مبنای سند تحول بنیادین	پژوهش در نظام‌های آموزشی
۱۷	Valizadeh (2013)	تحلیل محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی با توجه به مهارت‌های سواد علمی فناورانه	پایان نامه وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانشگاه شهید باهنر کرمان
۱۸	Bakhshi (2015)	بررسی میزان تطابق محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره‌ی ابتدایی با اهداف مصوب برنامه درسی	پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم تربیتی-برنامه ریزی درسی دانشگاه تهران
۱۹	Ghahremani Et al (2019)	بررسی جایگاه مؤلفه‌های توسعه پایدار در برنامه درس علوم تجربی دوره ابتدایی ایران و ارائه چارچوب مطلوب و اعتباربخشی آن	تحقیقات مدیریت آموزشی
۲۰	Jahan Et al (2016)	تحلیل محتوای کتب درسی علوم تجربی دوره ابتدایی از منظرمیزان توجه به یادگیری مبتنی بر راهبردهای شناختی	رویکردهای پژوهشی در علوم اجتماعی
۲۱	Garmabi (2015)	تحلیل محتوای کتاب‌های علوم تجربی دوره ابتدایی از منظر شاخص خلاقیت گیلفورد	مطالعات پیش دبستان و دبستان
۲۲	Jafari Harandi (2017)	تحلیل محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی ایران بر اساس مؤلفه‌های تفکر ادوارد دوبونو	اندیشه‌های نوین تربیتی

۲۳	Gurbanpour & Mehdipour (2020)	مقایسه و بررسی درس علوم تجربی در کشورهای ایران، انگلستان و ژاپن از نظر محتوا، برنامه درسی، روش تدریس و ارزشیابی	اولین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در فرایندهای تعلیم و تربیت
۲۴	Jamshidi Et al (2009)	بررسی جایگاه تفکر خلاق در برنامه درسی علوم تجربی پایه چهارم و پنجم دوره ابتدایی	سومین کنفرانس ملی خلاقیت شناسی، TRIZ و مهندسی و مدیریت نوآوری ایران
۲۵	Amin Khandaghi & Zarghabi. (2011)	تحلیلی بر وضعیت برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی ایران با مروی بر پژوهش‌ها و مطالعات انجام شده در این زمینه	همایش بین المللی آموزش علوم و فناوری با تاکید بر جهان اسلام
۲۶	Javidi Kalate Jafarabadi Et al (2017)	چالش‌های موجود در آموزش درس علوم تجربی	کنفرانس ملی دستاوردهای نوین جهان در تعلیم و تربیت، روانشناسی، حقوق و مطالعات فرهنگی اجتماعی
۲۷	Ijadi Et al. (2017)	طراحی برنامه درسی پژوهش محور در علوم تجربی پایه ششم دوره ابتدایی	پژوهش در برنامه‌ریزی درسی
۲۸	Karimi Et al (2017)	جایگاه سبک‌های یادگیری در عناصر برنامه درسی پایه‌ی ششم ابتدایی: علوم تجربی و مطالعات اجتماعی	فصلنامه علمی-پژوهشی تدریس پژوهی
۲۹	Akhash Et al (2014)	بررسی عنصر زمان در برنامه درسی علوم تجربی پایه ششم ابتدایی	پژوهش در برنامه‌ریزی درسی
۳۰	Nemati Et al (2014).	نقش وسایل کمک آموزشی در اموزش علوم تجربی	کنفرانس بین المللی مدیریت و علوم انسانی
۳۱	Zulfaqhari Shire Jin Et al (2017)	بررسی کارکرد نظام ارزشیابی در علوم تجربی دوره ابتدایی	همایش کشوری دانش موضوعی-تربیتی
۳۲	Badamchi (2018)	ارزشیابی در خدمت یادگیری علوم تجربی دوره ابتدایی	پنجمین کنفرانس بین المللی پژوهش در روانشناسی، مشاوره و علوم تربیتی
۳۳	Shams Et al (2015)	تاثیر نظام ارزشیابی توصیفی بر یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی	اولین کنفرانس بین المللی پژوهش‌های نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی و مطالعات اجتماعی ایران
۳۴	Mozafari Et al (2018)	طراحی الگوی نوین ارزشیابی از عملکرد حرفه‌ای سالانه معلمان مدارس ابتدایی کشور	فصلنامه پژوهش‌های رهبری و مدیریت آموزشی
۳۵	Hosseinpour & Eshratifard (2017)	افزایش رغبت و علاقه دانش آموزان در درس علوم تجربی	دومین کنگره بین المللی و سومین کنفرانس توانمندسازی جامعه در حوزه علوم انسانی و مطالعات تربیتی، تهران
۳۶	Keshavarz Et al (2014)	بررسی دو تدریس عملی به شیوه‌ی درس پژوهی	دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی

جدول ۴. ویژگی‌های تحقیقات خارجی مورد بررسی

Code	Authors	Title	Journal of publication
1	Byers Et al (2018)	Comparative analysis of the impact of traditional versus innovative learning environment on student attitudes and learning outcomes	Studies in Educational Evaluation
2	Yaro Et al (2018)	Constraints of Education Stakeholder Participation in Policy Decision Making in Nigeria	Private involvement in infrastructure development in local authorities in Malaysia
3	Hamlyn (2017)	Psychology of Perception: Philosophical Examination of Gestalt Theory and Derivative Theories of Perception	Studies in Philosophy Psychology
4	Safaa Saleh (2010)	Effect of using the activities of multiple intelligences to learn some basic skills in kata and level of harmonic behavior of the mentally Handicapped, "Acceptors for learning	Procedia Social and Behavioral Sciences
5	McComas Et al (2018)	Considering Grand Challenges in Biology Education: Rationales and Proposals for Future Investigations to Guide Instruction and Enhance Student Understanding in the Life Sciences	The American Biology Teacher
6	Anderman & Sinatra (2018).	The Challenges of Teaching and Learning about Science in the 21st Century: Exploring the Abilities and Constraints of Adolescent Learners	Paper Commissioned by the National Academy of Education
7	Viadero & Sparks (2021)	6 Challenges for Science Educators	https://www.edweek.org/teaching-learning/6-challenges-for-science-educators/2021/11
8	Paul (2018)	Constructivist Approach in Teaching Life Science – an Innovative Practice in Classroom at School level	India Science Teachers' Association
9	Best (2019)	4 Challenges of Teaching Science in Primary School	https://www.3plearning.com/blog/4-challenges-teaching-science-primary-school
10	Kadbey Et al (2015)	Primary Teachers' Perceived Challenges in Teaching Science in Abu Dhabi Public Schools	Social and Behavioral Sciences
11	Schwichow Et al (2022)	Analysis of experimental design errors in elementary school: how do students identify, interpret, and justify controlled and confounded experiments.	International Journal of Science Education
12	Fitzgerald & Smith (2016)	Science that Matters: Exploring Science Learning and Teaching in Primary Schools	Australian Journal of Teacher Education
13	Mateen (2019)	Problems faced by students during teaching science at elementary	Academic Research International

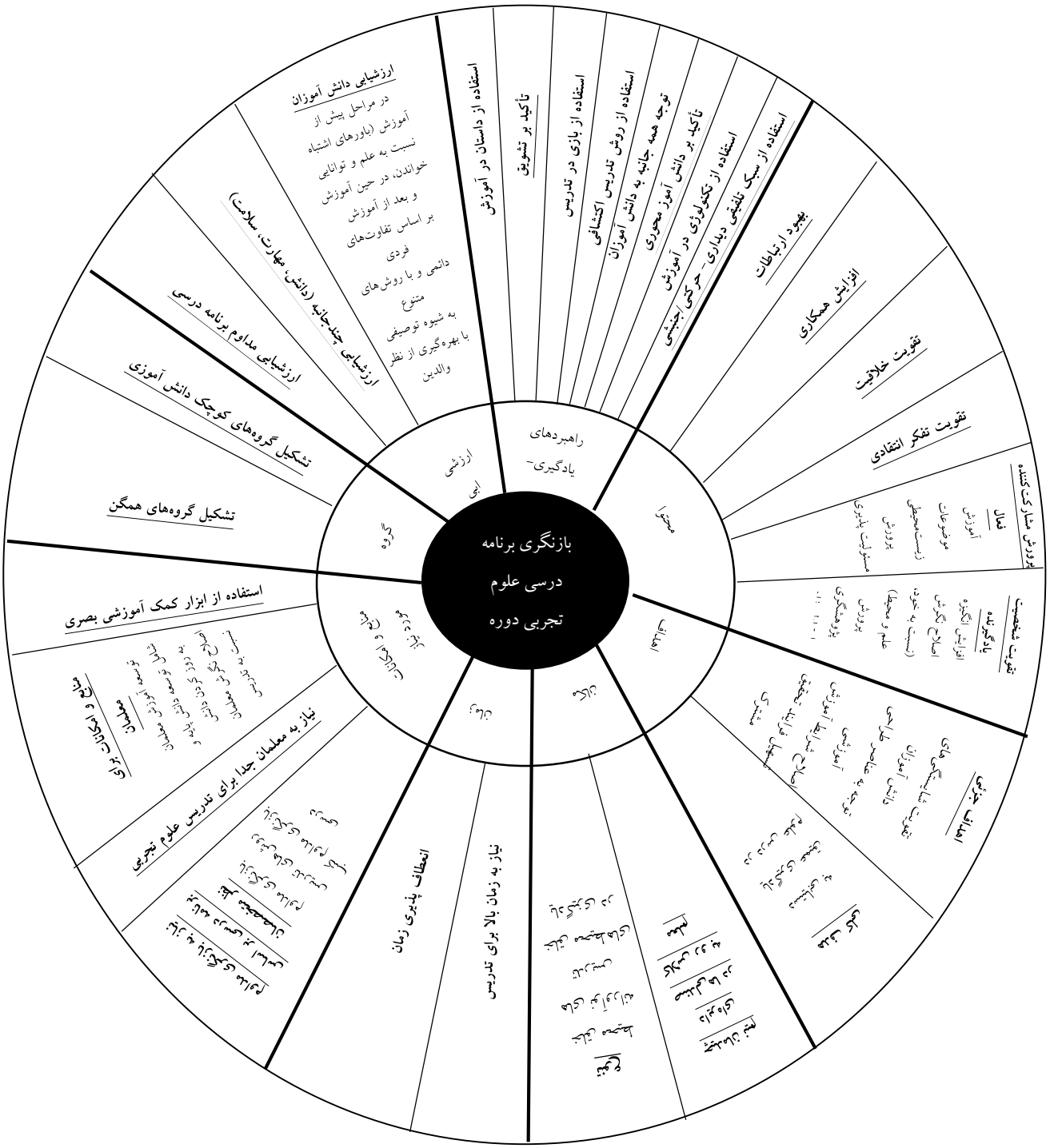
		level in private schools in Karachi	
14	Soares Et al (2016)	The importance of experiments in teaching science to elementary school	Revista Monografias Ambientais
15	Docherty-Skippen Et al (2020)	Doing Science: Pre-service Teachers' Attitudes and Confidence Teaching Elementary Science and Technology	A journal of educational research and practice
16	Birkey (2021)	Science in the Elementary Classroom	A Literature Review Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education
17	Lin Et al (2016)	Examining the Factors That Influence Students' Science Learning Processes and Their Learning Outcomes: 30 Years of Conceptual Change Research	Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education
18	Svendsen (2021)	The Nature of Science and Technology in Teacher Education.	Books

جدول ۵. مفاهیم هم‌دسته شده حاصل از سنتزپژوهی

مفاهیم جایگزین شده			تعداد کدها	CVR
اهداف	اهداف کلی	یادگیری عمیق	۴	۱
	اهداف جزئی	تقویت شایستگی‌های دانش آموزان	۱۴۰	۱
		توجه به عناصر طراحی آموزشی	۵۱	۰/۸
		اصلاح شرایط آموزش	۴۶	۰/۸
		تسهیل فرایند تحقیق مشترک	۲۰	۱
محتوا	تقویت شخصیت یادگیرنده	افزایش انگیزه	۶	۰/۸
		اصلاح نگرش: نسبت به خود	۲	۰/۷
		اصلاح نگرش: نسبت به علم	۳	۰/۷
		اصلاح نگرش: نسبت به محیط	۲	۰/۷
		پرورش پژوهشگری	۴۴	۱
		ارتباط مفاهیم درسی با زندگی روزمره	۲	۱
	پرورش مشارکت کننده فعال اجتماعی	آموزش موضوعات زیست محیطی	۱۶	۱
		پرورش مسئولیت‌پذیری	۳	۰/۸
	تقویت خلاقیت		۲۰	۱
	تقویت تفکر انتقادی/حل مسأله		۳۴	۱
	همکاری		۴	۱
	ارتباطات		۲	۱
راهبردهای یادگیری- یاددهی	استفاده از سبک تلفیقی دیداری- حرکتی/جنبشی		۱۱	۱
	استفاده از تکنولوژی		۵	۱
	تأکید بر دانش‌آموز محوری		۱۴	۱
	توجه همه جانبه به دانش آموزان		۶	۰/۸
	روش تدریس اکتشافی		۱۰	۱

	استفاده از بازی				۲	۱
	استفاده از تشویق				۲	۱
	استفاده از داستان				۱	۰/۸
ارزشیابی	ارزشیابی دانش‌آموزان	مراحل	پیش از آموزش	باورهای اشتباه نسبت به علم	۶	۱
				توانایی خواندن	۱	۱
			حین آموزش		۲	۰/۸
			بعد از آموزش		۲	۰/۸
		شیوه	بر اساس تفاوت‌های فردی		۳	۰/۸
			مداوم با روش‌های متنوع		۴	۰/۸
			به شیوه توصیفی		۸	۰/۸
			با بهره گیری از نظر والدین		۲	۰/۷
	ارزشیابی چندجانبه (دانش، مهارت، سلامت) معلمان				۱۵	۰/۸
	ارزیابی برنامه درسی				۴	۰/۸
گروهبندی	با تعداد کم				۱	۱
	همگن				۳	۱
منابع و امکانات مورد نیاز	استفاده از ابزار کمک آموزشی بصری				۱۵	۱
	منابع و امکانات برای معلمان	توسعه آموزش معلمان	توسعه دانش پایه		۱۲	۱
			به روز کردن دانش		۸	۱
		اصلاح نگرش معلمان			۳	۰/۸
	نیاز به معلمان جدا برای تدریس علوم تجربی				۳	۰/۷
	نیاز به بازنگری مداوم برنامه درسی بر اساس نظر متخصصان	بازنگری مداوم روش‌های تدریس			۵	۱
		بازنگری مداوم کتب درسی			۱۵	۱
زمان	انعطاف پذیری زمان				۵	۱
	نیاز به زمان طولانی				۳	۱
مکان	تنوع	خلق محیط‌های نوآورانه تدریس			۴	۱
		خلق محیط‌های یادگیری در فضای باز			۶	۱
	چیدمان نیم دایره‌ای				۲	۰/۷

لازم به ذکر است که مفاهیمی که CVR آن‌ها ۰/۴ یا بزرگتر از ۰/۴ بود به عنوان عناوین اصلی الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی در نظر گرفته شد، هیچ یک از مفاهیم استخراج شده حذف نگردید. بر این اساس الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی در ادامه ارائه شده است. نتایج حاصل از پژوهش، بیانگر سودمندی و قابلیت اجرایی الگوی پیشنهادی است.



شکل ۱. الگوی پیشنهادی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس نظریه یادگیری عمیق فولن

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش ارائه الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس نظریه یادگیری عمیق فولن بود. طبق نتایج به دست آمده، هدف کلی از بازنگری برنامه درسی علوم تجربی در دوره ابتدایی، باید حرکت به سمت یادگیری عمیق باشد که تحقیقات انجام شده بارها بر آن تأکید کرده‌اند (Nouri Hasanabadi Et al, 2020؛ Ching Et al, 2018). این هدف با افزایش

ظرفیت ایجاد دانش جدید و هدایت یادگیری به حالت‌های فعال، ارتقاء توانایی‌های دانش‌آموزان برای پایداری در چالش‌ها و رشد و توسعه شهروندانی که در طول زندگی یادگیرنده باشند، به تحقق می‌پیوندند (Fullan Et al, 2018). به منظور دستیابی به این مهم، اهداف جزئی به صراحت و متناسب رشد شناختی دانش‌آموزان دوره ابتدایی تعریف شدند. این اهداف در چهار جزء تقویت شایستگی‌های دانش آموزان، توجه به عناصر طراحی آموزشی، اصلاح شرایط آموزش و تسهیل فرایند تحقیق مشترک بودند که در زمینه اصلاحات آموزشی مورد نیاز در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی در مطالعات مختلف داخلی نیز مورد تأیید بودند. مشخص نمودن این اهداف به شفافیت بیشتر در پیشرفت یادگیری کمک می‌کند (Fullan, 2014).

به منظور دستیابی به اولین هدف جزئی، Fullan (2013) شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموزان را پرورش شخصیت یادگیرنده، تربیت مشارکت کننده فعال اجتماعی، تلاش برای افزایش خلاقیت، تفکر انتقادی/حل مسأله، همکاری و تقویت ارتباطات برشمرد که نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نیز، لزوم توجه به این ویژگی‌ها را تأیید نمود. در این زمینه برای دستیابی به شخصیت یادگیرنده در تدریس علوم تجربی در دوره ابتدایی می‌بایست اقداماتی در زمینه افزایش انگیزه، اصلاح نگرش نسبت به خود، علم و محیط مدرسه، پرورش پژوهشگری و برقراری ارتباط مفاهیم درسی با زندگی روزمره انجام داد. همچنین به منظور تبدیل دانش‌آموزان به مشارکت کنندگان فعال اجتماعی باید برای آموزش موضوعات زیست‌محیطی و پرورش مسئولیت‌پذیری در دانش‌آموزان تلاش نمود. مستنداتی در این زمینه در مطالعات گذشته نیز مشاهده می‌شود (Faraji Et al, 2019؛ Toloui Kheybari Et al, 2020؛ Bayani 2018 & Tajari؛ Byers Et al, 2018) که جملگی ناتوانی برنامه‌های درسی موجود در کشور در حرکت به سمت یادگیری عمیق را گوشزد می‌کنند. این نتایج در پژوهش Ahmadi Et al (2012) با بررسی فرایند تغییر برنامه درسی در دو دهه گذشته نیز تأیید شده است.

در همین زمینه هر چند تقویت شخصیت یادگیرنده تحت این عنوان در مطالعات داخلی مورد توجه قرار نگرفته است؛ لیکن راهبردهای دستیابی به چنین شخصیتی در برخی از مطالعات توضیح داده شده است؛ این راهبردها شامل افزایش انگیزه (Nouri Hasanabadi Et al, 2020؛ Garmabi, 2015)، اصلاح نگرش نسبت به خود، علم و محیط مدرسه (Bakhshi, 2015)، پرورش پژوهشگری (Ijadi Et al, 2017؛ Bakhshi, 2015؛ Masoumi Troyjani Et al, 2014) و برقراری ارتباط مفاهیم درسی با زندگی روزمره (Best, 2019؛ Tajari & Bayani, 2018) است که در مطالعات بسیاری مورد تأکید بوده‌اند. در زمینه تقویت مشارکت کنندگی اجتماعی دانش آموزان نیز راهبردهایی در مطالعات مختلف گزارش شده که شامل آموزش موضوعات زیست‌محیطی (Ghahremani Et al, 2019؛ Mashallahi Nejad Et al, 2018؛ Rezaei Et al, 2017) و پرورش مسئولیت‌پذیری و تربیت شهروندانی سازگار (Mashallahi Nejad Et al, 2018؛ Gerami & Mirzaian, 2017) است.

تعیین جایگاه برای ویژگی شخصیت یادگیرنده در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، موجب می‌شود تا دانش‌آموزان بتوانند به طور مؤثر فکر کنند، برای خود تصمیم گرفته و یادگیری خود را به دست بگیرند. این دانش‌آموزان به دنبال دریافت بازخورد هستند و با تجربه یادگیری فعلی می‌توانند یادگیری خود را بهبود بخشند. تجهیز شدن به این ویژگی، این قابلیت را به دانش‌آموزان می‌دهد که به طور منظم موضع مثبتی نسبت به یادگیری داشته باشند به این معنا که آنها مشتاقند که بهترین فرصت خود را برای هر فرصت یادگیری و موفقیت به ارمغان آورند و یاد می‌گیرند که تعادل را بین سائق موفقیت و سایر جنبه‌های مهم زندگی برقرار کنند (Quinn Et al, 2019). تقویت مشارکت در فعالیت اجتماعی باعث می‌شود درک نابرابری‌ها از فرهنگ خود و

دیگران در دانش‌آموزان ارتقاء یابد و بتوانند مسائل جهان را در رابطه با ارزش‌ها و جهان‌بینی‌های متنوع در نظر بگیرند؛ فعالانه برای افزایش عدالت و رفاه در جهان با دیگران مشارکت کنند، همدلی و شفقت را نیز الگوسازی کنند (Fullan Et al, 2018). تعیین جایگاه تفکر انتقادی در این برنامه به این دلیل حائز اهمیت است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا اطلاعات قابل اعتماد و مرتبط را تهیه و ارزیابی نموده، نقاط قوت و ضعف آنها را در یک استدلال ارزیابی کنند و منطق آنها را توضیح دهند. تفکر انتقادی دانش آموزان را در درک دیدگاه‌های مخالف توانا می‌سازد و به آنها در ارتباط برقرار کردن بین ایده‌ها، موضوعات، سؤالات، مسائل و فرایندهای تفکر و یادگیری، کمک می‌کند (Fullan Et al, 2018). دانش‌آموزان از طریق تفکر انتقادی می‌توانند مسیرهایی را برای یادگیری پیدا کنند که دانش و اعتقادات موجود آنها را فعال، ارزیابی و ایجاد می‌کنند. تفکر انتقادی فعال در دانش آموزان توانایی استفاده از منطق و استدلال، نتیجه گیری و طراحی یک روش عملی و ارزیابی رویه‌ها و نتایج را ایجاد می‌کند و باعث می‌شود تا دانش جدید خود را برای شرایط/زمینه‌های جدید و خاص سازگار، گسترده یا سفارشی کنند و آنچه را که آموخته‌اند، در چالش‌ها یا موقعیت‌های دنیای واقعی به کار بگیرند (Quinn Et al, 2019). تعیین جایگاه خلاقیت در برنامه درسی علوم تجربی از این جهت حائز توجه است که از طریق خلاقیت دانش آموزان می‌توانند موقعیت‌هایی را پیدا کنند که دیگران نمی‌توانند. به معنای بهتر پرورش خلاقیت در دانش آموزان منجر به ایجاد راه‌حل‌هایی واقع بینانه و عملی برای مشکلات دنیای واقعی می‌شود (Fullan, 2014). دانش‌آموزان خلاق، در قاب‌بندی مشکلات و مسائل مهارت خواهند داشت و می‌توانند سوالات را به طریقی مطرح کنند که باعث ایجاد تفکر و احتمالات شوند (Fullan Et al, 2018). دانش‌آموزان خلاق، به عنوان یک رهبر، استقامت می‌کنند و نگرش مثبت خود را با دیگران در میان می‌گذارند؛ به راحتی از فرصت‌های جدید استفاده می‌کنند و شرکای و مکان‌های جدیدی را کشف می‌کنند که می‌توانند یادگیری را گسترش دهند (Quinn Et al, 2019). در این مورد Quinn Et al (2019) توضیح می‌دهند که همکاری منسجم در همه سطوح و برقراری ارتباط با دیگران برای ایجاد تغییر در شرایط یادگیری، توانایی پیشرفت همه دانش‌آموزان برای موفق شدن در یک دنیای پیچیده را ایجاد می‌کند. این محققان معتقدند جهان به دانش‌آموزانی نیاز دارد که دارای مجموعه‌ای از مهارت‌هایی باشند که بتوانند به طور مؤثر با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و همکاری کنند؛ چراکه همکاری متقابل به صورت تیمی منجر به تسهیل دستیابی به یادگیری عمیق می‌شود (Fullan Et al, 2018؛ Fullan, 2014؛ Fullan, 2013) و همین دلیل جا دادن همکاری و ارتباطات در الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی است.

یافته‌های پژوهش حاضر در مورد اصلاحات آموزشی مورد نیاز در سطح راهبردهای یادگیری-یاددهی نشان داد که باید در آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی معلمان از سبک دانش‌آموز محوری، روش تدریس اکتشافی، تکنولوژی، سبک تلفیقی دیداری- حرکتی/ جنبشی، بازی، تشویق و داستان استفاده نمایند. همچنین لازم است مدرسان به صورت همه جانبه به دانش‌آموزان توجه کنند. این یافته‌ها در مطالعات مختلفی تأیید شده‌اند؛ Faraji Et al (2019) گزارش نمودند در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی می‌بایست سبک دانش‌آموز محوری مورد استفاده قرار گیرد و بر اکتشافی بودن فرایند تدریس تأکید می‌کند که مورد تأیید Soares Et al(2016) نیز بوده است. در این سبک از آموزش، دانش‌آموزان از همکلاسی‌ها یاد می‌گیرند، درگیر فعالیت‌های آموزشی هستند، کاربرد آموخته‌های خود را در زندگی واقعی می‌آموزند و به موقع بازخورد دریافت می‌کنند. در این زمینه Gurbanpour & Mehdipour (2020) نیز ضمن تأکید بر استفاده از روش اکتشافی، توصیه می‌کند که معلمان در آموزش علوم تجربی، از تکنولوژی‌های نوین بهره ببرند. استفاده از تکنولوژی در

طیف وسیعی از مطالعات گزارش شده است (Amin Keshavarz Et al, 2014؛ Khandaghi & Zarghabi, 2011؛ McComas Et al, 2018؛ Docherty-Skippen Et al, 2020؛ Svendsen, 2021). همچنین Masoumi Troyjani Et al (2014) معتقدند راهبردهای آموزشی در این دوره تحصیلی باید بر اساس سن تحولی دانش‌آموزان باشد و بر این اساس تحقیقات انجام شده توصیه نموده‌اند که معلمان از سبک تلفیقی دیداری- حرکتی/جنبشی (Karimi Et al, 2017؛ Adib Et al, 2019)، بازی (Nemati Et al, 2014؛ Birkey, 2021)، تشویق (Paul, 2018) و داستان (Fitzgerald & Smith, 2016) در آموزش استفاده نمایند. Quinn Et al (2019) معتقدند می‌بایست معلمان بدانند و تشخیص دهند که بهترین راه برای رساندن دانش آموزانشان به یادگیری عمیق چیست و با توجه به آنکه با یک سونامی گزینه‌ها رو به رو هستند، اعلام موضوعات حائز توجه در حین تدریس برای این گروه مفید است که در پژوهش حاضر این امر مهم مبتنی بر یافته‌های علمی انجام شد. همچنین Fullan Et al (2018) بر اهمیت استفاده از تکنولوژی در تدریس تأکید می‌کنند. این محققان معتقدند معلمان برای تعمیق و غنی‌سازی دیدگاه‌های دانش‌آموزان، می‌بایست از تکنولوژی مناسب استفاده کنند چراکه تکنولوژی، امکان بررسی مشکلات پیچیده از چندین منظر را فراهم آورد. پژوهش‌های انجام شده نشان داده‌اند استفاده از تکنولوژی به تسهیل فرایند یادگیری می‌انجامد و لازم است معلمان از این فرایند برای پشتیبانی از یادگیری استفاده کنند. استفاده از تکنولوژی توسط معلمان به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا برای تعمیق کیفیت و ارزش تفکر ارزشیابی خود، سیستم عامل‌ها، ابزارها و تکنولوژی مناسب را انتخاب و استفاده کنند و اطلاعات و منابع دیجیتال را پیدا و تصحیح کنند. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند از تکنولوژی برای ایجاد آثار اصلی یا استفاده مجدد از منابع موجود در مصنوعات جدید یا بدیع، استفاده کنند. همچنین استفاده از تکنولوژی این امکان را فراهم می‌آورند که دانش‌آموزان برای تشویق دیگران به یادگیری و ارائه بازخورد برای یادگیری دیگران استفاده کنند (Fullan Et al, 2018). با وجود کارآمدی تکنولوژی در آموزش، Quinn Et al (2019) معتقدند در این زمینه لازم است تا ابتدا سواد تکنولوژی آموزش داده شود تا دانش‌آموزان بیاموزند که چگونه به طور سازنده از این ابزارها در راستای یادگیری استفاده نمایند.

بر اساس نتایج، اصلاحات آموزشی مورد نیاز در ارزشیابی در سه سطح دانش‌آموزان، معلمان و برنامه درسی قابل تعریف است. در سطح ارزشیابی دانش آموزان چند موضوع اهمیت دارد؛ اولین نکته حائز اهمیت مراحل ارزشیابی است که باید در سه مرحله پیش از آموزش، حین آموزش و بعد از آموزش انجام گیرد. پیش از آموزش علوم تجربی، معلمان دوره ابتدایی باید باورهای اشتباه دانش‌آموزان در مورد موضوع تدریس را ارزیابی و اصلاح نماید. Best (2019) در این زمینه توصیه می‌کند که بهتر است شناسایی و اصلاح باورها و تصورات اشتباه دانش‌آموزان پیش از تدریس انجام شود. Tajari & Bayani (2018) نیز معتقدند توجه به اطلاعات غیرعلمی دانش‌آموزان و اصلاح عقاید نادرست آنان، نه تنها منجر به تسهیل فرایند تدریس می‌شود، بلکه تفکر انتقادی و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان را تقویت می‌کند. علاوه براین لازم است معلمان از توانایی خواندن دانش‌آموزان مطلع باشند چراکه ناتوانی و یا ضعف در این مهارت، تأثیر مستقیمی بر توان یادگیری علوم تجربی، درک تکالیف و موفقیت در ارزشیابی دانش‌آموزان دارد. این موضوع نکته‌ای است که اغلب نادیده گرفته می‌شود و در مطالعه Docherty-Skippen Et al (2020) مورد توجه قرار گرفته است. دومین نکته مهم در زمینه اصلاحات آموزشی مورد نیاز در ارزشیابی، شیوه ارزشیابی است. شیوه ارزشیابی دانش‌آموزان می‌بایست بر اساس تفاوت‌های فردی، مداوم با روش‌های متنوع، به شیوه توصیفی و با بهره گیری از نظر والدین باشد. Tajari & Bayani (2018) بیان نمودند که لازم است ارزشیابی دانش‌آموزان دوره ابتدایی بر اساس تفاوت‌های فردی

باشد. تأکید بر تفاوت‌های فردی در مراحل تدریس علوم تجربی در این دوره تحصیلی در مطالعه Keshavarz Et al (2014) نیز تأیید شده است. Zulfaqhari Shire Jin Et al (2017) معتقدند ارزیابی دانش‌آموزان باید به صورت مداوم انجام بگیرد که تأییدی دیگر بر ارزیابی در سه مرحله فوق الذکر نیز هست. Shams Et al (2015) در همین زمینه بیان می‌کند که ارزیابی باید به شیوه توصیفی و همچنین با ابزارهای متنوع عینی باشد. بر اساس نظر این محققان معلمان می‌بایست در ارزیابی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تجربی از عبارات کیفی استفاده نمایند، تلاش دانش‌آموزان را ارزشمند برشمردند، عملکرد اجتماعی و عاطفی آنان را نیز منعکس کنند و پیوسته به آنان بازخورد ارائه دهند. Kadbey Et al (2015) گزارش نمودند که در ارزیابی دانش‌آموزان بهتر است از استانداردهای بالا استفاده نشود چراکه موجب کاهش انگیزه در آنان می‌شود.

در کنار توجه به ارزشیابی دانش‌آموزان در الگوی بازنگری مطروحه در پژوهش حاضر، مواردی نیز در زمینه ارزشیابی معلمان ارائه شده است. بر اساس الگو، ارزشیابی معلمان باید چند جانبه و با در نظر گرفتن جوانب دانشی، مهارتی و سلامت باشد. McComas Et al (2018) در این زمینه بیان نموده‌اند که دانش و مهارت معلمان دائماً باید مورد ارزیابی قرار گیرند و این کار باید با بررسی برنامه آموزشی معلمان و اثربخشی آن در کلاس درس و در حین تدریس انجام شود. همچنین اشتیاق و تعهد آنان به فرایند تدریس از ابعاد مهمی است که باید مورد ارزیابی قرار گیرد. Mateen (2019) معتقد است معلمان باید بر مباحث علوم و همچنین روش‌های متفاوت تدریس تسلط کافی داشته باشند. Zulfaqhari Shire Jin Et al (2017) نیز بر اهمیت ارزیابی مداوم معلمان تأکید دارند. Mozafari Et al (2018) در زمینه ارزشیابی معلمان مدارس ابتدایی، الگوی نوینی ارائه داده‌اند و بر این اساس ارزیابی نیرو و منابع انسانی، ارزیابی عملکرد و صلاحیت‌های حرفه‌ای به صورت سالانه و بر اساس دیدگاه‌های متخصصان و خبرگان علمی را پیشنهاد داده‌اند. در این زمینه Fitzgerald & Smith (2016) نشان دادند که لازم است به طور مداوم نیازها و تنش‌های معلمان در تدریس ارزیابی و به سلامت جسمانی و روانی معلمان توجه شود. در این راستا Mateen (2019) بیان نمود سنجش نگرش معلمان نسبت به تدریس نیز حائز اهمیت فراوان است که در ارشیابی معلمان باید مورد توجه قرار گیرد چراکه بر جسم و روان آنان تأثیر دارد.

ارزیابی مداوم برنامه درسی نیز از ملزومات الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی است. ارزیابی پیش‌مقدمه‌ای برای بازنگری است و ارزیابی مداوم ضرورت بازنگری‌های دائمی برنامه درسی است (Fullan, 2014). این موضوع در مطالعات متعددی تأیید شده است (Yaro Et al, 2018؛ Jamshidi Et al,2009؛ Faraji Et al, 2019). Kadbey Et al (2015) بیان می‌کنند با این راهکار، برنامه درسی مبتنی بر نتایج به دست می‌آید که نتیجه آن محیط آموزشی دانش‌آموز محور خواهد بود.

موضوعاتی نیز در زمینه گروه‌بندی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در زمان تدریس علوم تجربی حائز اهیمت است. بر اساس نتایج به دست آمده، گروه‌های آموزشی باید با تعداد کم و از نظر شخصیتی، هوشی و مهارتی همگن باشند تا فرصت برابر برای موفقیت هر گروه و دانش‌آموز وجود داشته باشد (Mateen, 2019). Tajari & Bayani (2018) در این زمینه بیان می‌کنند گروه‌بندی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در زمان تدریس علوم تجربی باید با توجه به تفاوت‌های فردی و بر اساس استعداد و علایق دانش‌آموزان باشد. در این زمینه Nemati Et al (2014) و Paul (2018) ایجاد گروه‌های کوچک دانش‌آموزی را پیشنهاد دادند.

امکانات مورد نیاز در تدریس علوم تجربی برای دانش‌آموزان، ابزار کمک آموزشی بصری است که سیستم آموزشی از آن غافل است. مطالعات مختلفی اهمیت آزمایش کردن در آموزش علوم در مدارس ابتدایی را توصیه کرده‌اند (Docherty-Skippen Et al, 2020؛ Soares Et al, 2016؛ Ijadi Et al, 2017).

Lin Et al(2016) عملیاتی کردن آموزش را در یادگیری علوم تجربی مؤثر دانستند که روش آن استفاده از ابزارهای عینی آموزشی است. این یافته‌ها در پژوهش Best (2019) نیز تأیید گردید. در این زمینه استفاده از مدل، مولاژ، آزمایش، انیمیشن، فیلم، عکس، نقشه‌های مفهومی و مجلات آموزشی (Paul, 2018) استفاده از رسانه‌ها، تصاویر و نمایش (Nemati Et al, 2014)، استفاده از فضای مجازی، تشکیل نمایشگاه‌های علمی و استفاده از منابع دیجیتال (Fathi Et al, 2019) در رسیدن به اهداف آموزشی توصیه شده است.

معلمان نیز در زمینه تدریس نیازمند امکاناتی هستند. توسعه دانش پایه و توانایی به روز کردن دانش از موضوعات اساسی در تدریس علوم تجربی است. Gerami & Mirzaian (2017) بیان نمودند لازم است دانش معلمان توسعه یابد و به روز شود. McComas Et al (2018) در بررسی چالش‌های بزرگ در آموزش علوم تجربی، نشان داد کمبود دانش مورد نیاز معلمان برای تدریس علوم یکی از مشکلات اصلی سیستم آموزشی است. Viadero & Sparks (2021) نیز عدم آمادگی و تنوع معلمان در آموزش علوم را از مهمترین چالش‌ها در این زمینه می‌دانند. بر این اساس Mateen (2019) بیان نمود با توجه به پیشرفت روزافزون علم در دوران معاصر، تقویت دانش مداوم معلمان و تسلط کافی به مباحث علوم، از ضروریات آموزش‌های پیش از خدمت و ضمن‌خدمت است و معلمان باید با روش‌های مختلف تدریس، روش‌های آزمایشی مختلف و راهبردهای استفاده فن آوری‌های نوین در تدریس، آشنا شوند. این آموزش‌ها به قدری تخصصی است که Birkey (2021) معتقد است در این دوره تحصیلی، نیاز است معلمانی جدا از سایر دروس برای آموزش علوم تجربی، استخدام گردند. در این زمینه Quinn Et al (2019) معتقدند فراهم آوردن فرصت‌های مداوم برای معلمان برای افزایش ظرفیت خود (اعم از دانش و مهارت) می‌بایست مورد توجه مسئولین قرار گیرد. در کنار این آموزش‌ها، Mateen (2019) معتقد است معلمان نیازمند گذراندن جلساتی در زمینه اصلاح نگرش نسبت به تدریس پیش از خدمت هستند. Docherty-Skippen Et al (2020) نیز اعلام نمود باید نگرش مثبتی به تدریس در معلمان ایجاد کرد تا کیفیت فرایند تدریس را بهبود بخشد. اهمیت اصلاح نگرش معلمان به اندازه‌ای است که Mateen (2019) از آن به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی بازنگری برنامه درسی یاد کرد.

بازنگری مداوم برنامه درسی بر اساس نظر متخصصان نیز از منابع و امکانات مورد نیاز است که باید مورد توجه قرار بگیرد. لازم است روش‌های تدریس و کتب درسی مورد بازنگری مداوم قرار بگیرند و در این زمینه Ahmadi Et al (2012) برای این بازنگری‌ها، یک دوره ۵ تا ۷ ساله را پیشنهاد داده است. این محققان عدم تناسب محتوای کتب درسی با خصوصیات ذهنی دانش‌آموزان، ناتوانی درک دانش‌آموزان از محتوای کتب درسی، عدم تناسب حجم کتب درسی با ساعات تدریس هفتگی و تأکید بر حفظ طوطی وار از دلایل ضرورت این بازنگری برشمردند. در تحقیق دیگری ضعف در درک مفهومی و درک کاربردی از مشکلات تدوین کتب درسی علوم گزارش شد (Ranjdoost, 2010). مطالعه Bakhshi (2015) نیز نشان داد محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی با اهداف مصوب برنامه درسی تطابق مناسبی ندارد. Garmabi (2015) نیز در پژوهش خود گزارش کرد کتب درسی علوم تجربی دوره ابتدایی کمبودهای اساسی در تمرینات مبتنی بر تفکر واگرا، سازماندهی محتوا و آموزش تفکر خلاق دارد. در این زمینه Jafari Harandi (2017) هم مشکلات کتب درسی علوم تجربی در توجه به تفکر، تفکر خلاق و تقویت انگیزش را گزارش نمود. این یافته‌ها پیش از این در مطالعات Jamshidi Et al (2009) و Amin Khandaghi & Zarghabi (2011) نیز تأیید شده بود. همچنین تأکید بیش از حد برنامه درسی بر آموزش مبتنی بر سبک شنیداری نیز از مشکلات اساسی برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی است که با توجه به محدودیت‌های شناختی دانش‌آموزان دوره ابتدایی، عدم

موفقیت این برنامه‌ها را به روشنی توضیح می‌دهد. Quinn Et al (2019) معتقدند تنظیم برنامه درسی متناسب با هر کلاس و مبتنی بر شرایط تحولی دانش آموزان از جمله مسائلی هستند که در طراحی و یا بازنگری یک برنامه درسی مطلوب باید مورد توجه قرار گیرند. Fullan Et al (2018) بیان نموده‌اند که لازم است برنامه درسی از انعطاف‌پذیری لازم جهت سازگاری با ویژگی‌های خاص هر دانش آموز برخوردار باشد؛ اما چارچوبی منسجم و مبتنی بر نیازهای هر منطقه نیز از اصول یک برنامه درسی مطلوب است. چراکه برنامه درسی مشترک برای هر منطقه علاوه بر تسهیل فرایند تغییر، ارزشیابی و مقایسه را آسان می‌کند.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد باید اصل انعطاف‌پذیری زمانی را در تدریس علوم تجربی در دوره ابتدایی مدنظر قرار داد و این موضوع به معنای نیاز به اختصاص زمان بیشتر به تدریس این درس است. Akhash Et al (2014) در این زمینه بیان نمودند لازم است در زمان آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی محدودیت زمانی وجود نداشته باشد و زمان بیشتری به برنامه درسی علوم تجربی اختصاص یابد که در سه بخش تدریس، ارزشیابی و بازخورد تنظیم شود. پیش از این Ahmadi Et al (2012) نیز عدم تناسب حجم کتب درسی با ساعات تدریس هفتگی را گوشزد نموده بودند. در زمینه مکان تدریس نیز نکاتی به دست آمد. معلمان باید بدانند که به منظور تدریس علوم تجربی به محیط‌های نوآورانه نیاز است و یکی از راهکارهای خلق این محیط‌ها، برگزاری کلاس در فضای باز است. مطالعات مختلفی نیاز به تدریس در فضای باز را برای آموزش علوم تجربی دوره ابتدایی توصیه نمودند (Faraji Et al, 2019؛ Byers Et al, 2018). Paul (2018) معتقد است در کلاس درس چیدمان صندلی‌ها باید به‌صورت گرد دورتادور کلاس و در صورت گروه‌بندی به شکل نیم دایره‌های کوچک رو به سمت معلم باشد.

در نهایت باید بیان نمود بر اساس نتایج به دست آمده و منطبق بر نظرات Fullan Et al (2018)، تشکیل هیئت نظارت و پشتیبانی را برای اطلاع رسانی، ظرفیت‌سازی و تخصیص منابع و تصمیمات سیاستی که از دستیابی به یادگیری عمیق در علوم تجربی دوره ابتدایی پشتیبانی می‌کنند، ضروری است و ظرفیت‌سازی به طور جامع و مداوم بر دقت آموزش و پرورش متمرکز است و شامل چرخه‌های یادگیری و کاربرد در مدارس است. بنابراین تحقیق مشترک فرایندی است که برای بررسی شیوه‌ها و فرضیات موجود از طریق تعامل با همکاران و یا متخصصان مقدور است. این یک استراتژی قدرتمند برای تغییر است زیرا به طور همزمان گفتگوی حرفه‌ای را ترویج می‌دهد و مستقیماً به بهبود یادگیری دانش‌آموز کمک می‌کند. این نه تنها فرآیندی برای حل مسئله و پالایش شیوه‌های فردی بلکه یک رویکرد سیستمی برای استفاده از شواهد یادگیری دانش‌آموزان برای ساخت تیم‌های مدرسه مشارکتی و مدارس کارآمد است.

با توجه به آنکه الگوی بازنگری برنامه درسی علوم تجربی ارائه شده در پژوهش حاضر مختص دوره ابتدایی است، تعمیم یافته‌های پژوهش را به سایر دروس و همچنین دیگر مقاطع تحصیلی با محدودیت‌هایی مواجه می‌سازد. بنابراین به محققان حوزه روانشناسی و علوم تربیتی، انجام پژوهشی در راستای تدوین الگوی بازنگری برنامه درسی شاخه‌های علوم تجربی در مقاطع دیگر تحصیلی پیشنهاد می‌شود.

منابع

Adib, Y., Karimi, B., Mahmoudi, F & Badrigregori, R. (2019). Analysis of curriculum planning of experimental sciences of fourth, fifth and sixth grades based on learning styles. Management and Planning in Educational Systems, 13(2): 177-194.

Ahmadi, P., Mehran, G. & Javadi, M. (2012). The process of changing the curriculum of experimental sciences of the elementary school. The national conference of changing the curriculum of education courses, Birjand.

Akhash, S., Abbasi, A. & Abedi Torab, R. (2014). Investigating the element of time in the experimental science curriculum of the sixth grade. National conference of primary education.

Anderman, E & Sinatra, G. (2018). The Challenges of Teaching and Learning about Science in the 21st Century: Exploring the Abilities and Constraints of Adolescent Learners. Paper Commissioned by the National Academy of Education.

Amimo, C., Role, E., Bosire, J. (2014). Globalization factors and implications for change in teacher education curriculum in private universities in Kenya. http://ir.jooust.ac.ke:8080/xmlui/handle/123456789/2548

Amin Khandaghi, M. & Zarghabi, K. (2011). An analysis of the state of the curriculum of experimental sciences in the elementary school of Iran with reference to the researches and studies done in this field. International science and technology education conference with an emphasis on the Islamic world.

Backanak, A. (2013). Teachers' Views about Science and Technology Lesson Effects on the Development of Students' Entrepreneurship Skills.

Badamchi, S. (2018). Evaluation in the service of learning experimental sciences in elementary school. The fifth international research conference in psychology, counseling and educational sciences

Bakhshi, M. (2015). Examining the degree of conformity of the content of experimental science textbooks of elementary school with the approved goals of the curriculum. Master's thesis in the field of educational sciences-curriculum planning, University of Tehran.

Best, J. (2019). 4 Challenges of Teaching Science in Primary School. https://www.3plearning.com/blog/4-challenges-teaching-science-primary-school/

Bench, S., & Day, T. (2010). The user experience of critical care discharges: a meta-synthesis of qualitative research. *International Journal of Nursing Studies*, 47 (4): 487-499.

Birkey, M. (2021). Science in the Elementary Classroom. A Literature Review Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education.

Byers, T., Imms, W., Hartnell-Young, E. (2018). Comparative analysis of the impact of traditional versus innovative learning environment on student attitudes and learning outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 58: 167-177.

Ching, T., Himmelstein, D. S., Beaulieu-Jones, B. K., Kalinin, A. A., Do, B. T., Way, G. P., et al. (2018). Opportunities and obstacles for deep learning in biology and medicine. *Journal of the Royal Society Interface*, *15*(141): [20170387].

Dehghani, M., Amin Khandaghi, M., Jafarithani, H. & Noghanidokht Bahmani, M. (2010). Analyzing the conceptual model in the field of the curriculum, a review of the researches conducted with the approach of designing the model in the curriculum. Basics of Education Research, 1(28): 126-99.

DeVon, H.A., Block, M.E., Moyle-Wright, P., Ernst, D.M., Hayden, S.J., Lazzara, D.J., et al. (2007) A Psychometric Toolbox for Testing Validity and Reliability. Journal of Nursing Scholarship, 39: 155-164.

Docherty-Skippen, S., Karrow, D & Ahmed, G.

Examining the place of sustainable development components in the curriculum of experimental sciences of elementary school in Iran and presenting the desired framework and its validation. Educational Management Research, 11(43): 43-54.

Gurbanpour, M. & Mehdipour, S. (2020). Comparison and review of experimental science courses in Iran, England and Japan in terms of content, curriculum, teaching method and evaluation. The first national conference on applied research in education processes

Hadiprayitno, G., Muhlis, G & Kusmiyati, G. (2019). Problems in learning biology for senior high schools in Lombok Island. *The International Seminar on Bioscience and Biological Education*, 1241: 12-54.

Hazrati, A., Hashemi, A., Qaltash, A & Mashinchi, A. (2019). Designing an applied research curriculum template for elementary school students. Teaching Research, 8(3): 122-97.

Hosseinpour, M. & Eshratifard, A. (2017). Increasing the interest of students in experimental sciences. The second international congress and the third community empowerment conference in the field of humanities and educational studies, Tehran.

Ijadi, Z., Saif Naraghi, M & Naderi, A. (2017). Designing a research-oriented curriculum in the experimental sciences of the sixth grade of elementary school. Research in curriculum planning, 11(2): 49-60.

Jafari Harandi, R. (2017). Content analysis of experimental science textbooks in Iran based on the components of Edward Dubono's thinking. New Educational Thoughts, 14(3): 137-162.

Jahan, C., Kerami, P., Elahi, A. & Najafi Sarasht, A. (2016). Analyzing the content of experimental science textbooks in elementary school from the point of view of attention to learning based on cognitive strategies.

(2020). Doing Science: Pre-service Teachers' Attitudes and Confidence Teaching Elementary Science and Technology. *A journal of educational research and practice*, 29 (1): 24 – 34.

Faraji, A., Kian, M., Abbasi, A. & Hosseini Deshiri, A. (2019). Designing the curriculum framework of experimental sciences based on fostering creativity in the first year of elementary school. Teaching Strategies in Medical Sciences, 13(5): 444-453.

Fathi, M., Saadatmand, Z. & Yousefi, A. (2019). Identifying the components and analyzing the content of the experimental science curriculum of the elementary school based on the fundamental change document. Research in educational systems, 14: 69-81.

Fitzgerald, A & Smith, K. (2016). Science that Matters: Exploring Science Learning and Teaching in Primary Schools. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(4): 63-78.

Fullan, M. (2013). *Great to Excellent: Launching the Next Stage of Ontario's Education Agenda.* Retrieved from: http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/reports/FullanReport_EN_07.pdf

Fullan, M., Quinn, J., McEachen, J. (2018). *Deep Learning: Engage the World Change the World.* Kindle Edition.

Fullan, M. (2014). *The Principal: Three Keys to Maximizing Impact*. San Francisco: Jossey-Bass.

Garmabi, H. (2015). Content analysis of experimental science books of elementary school from the perspective of Guilford's creativity index. Preschool and Elementary Studies Quarterly, 2(5): 17-32.

Gerami, N. & Mirzaian, M. (2017). Content analysis in basic sciences in terms of paying attention to the components of environmental problems. The second knowledge and technology conference of psychology, educational sciences and sociology of Iran.

Ghahremani, J., Hosseini, M. & Pirani, Z. (2019).

Lin, J., Yen, M., Liang, J., Chiu, M & Guo, C. (2016). Examining the Factors That Influence Students' Science Learning Processes and Their Learning Outcomes: 30 Years of Conceptual Change Research. Eurasia Journal of Mathematics, *Science & Technology Education*, 12(9): 2617-2646

Mashallahi Nejad, Z., Jafari Thani, H., Mehram, B., Saidi Rizvani, M. & Jalairi Layin, S. (2018). Analysis of the content of the experimental science course curriculum of the elementary course from the point of view of attention to the components of the environment. Research in Curriculum Planning, 16(2): 122-138.

Masoumi Troyjani, R., Heydarzadeh Zavardehi, A., Kordfirouzjaei, Q & Qolipour, H. (2014). Examining the course of experimental science in elementary school. National Conference of Knowledge and Technology of Educational Sciences, Social Studies and Psychology of Iran, Tehran.

Mateen, M. (2019). Problems faced by students during teaching science at elementary level in private schools in Karachi. Academic Research International, 10(4): 76-89.

McComas, W., Reiss, M., Dempster, E., Chung, Y., Olander, C. (2018). Considering Grand Challenges in Biology Education: Rationales and Proposals for Future Investigations to Guide Instruction and Enhance Student Understanding in the Life Sciences. The American Biology Teacher, 80(7):483-492

Mehrmohammadi, M. (2019). Research based on intellectual practice in the process of curriculum planning, curriculum, viewpoints, approaches and perspectives. Tehran: Samit Publications.

Mehrmohammadi, M. & Hosseini, M. (2018). Curriculum change and implementation. Tehran: Side.

Mozafari, R., Zainabadi, H, Arasteh, H., Abbasian, H. (2018). Designing a new evaluation model of the annual professional Research Approaches in Social Sciences, 10: 1-10.

Jamshidi, F., Qaltash, A. & Salehi, M. (2009). Examining the place of creative thinking in the experimental science curriculum of the fourth and fifth grade of elementary school. The third national conference of creativity, TRIZ, engineering and innovation management of Iran, Tehran.

Javidi Kalate Jafarabadi, I., Behrouz, M. & Jahangerd, F. (2017). Challenges in teaching experimental sciences. National Conference of New World Achievements in Education, Psychology, Law and Social Cultural Studies.

Kadbey, H., Dickson, M., McMinn, M. (2015). Primary Teachers' Perceived Challenges in Teaching Science in Abu Dhabi Public Schools. *Social and Behavioral Sciences*, 186(13): 749-757.

Karimi, B., Adib, Y., Mahmoudi, F., Badri Gregari, R. (2017). The place of learning styles in the sixth grade curriculum elements: experimental sciences and social studies. Scientific-Research Quarterly of Teaching Research, 6(2): 115-129.

Kazemzadeh, M., Abbasi, A., Hajihosseinnejad, G. & Ahmadi, G. (2021). Evaluation of the experimental science curriculum of the fourth, fifth and sixth grades based on high-quality documents. Education and Evaluation, 14(54): 13-58.

Keshavarz, R., Mahmoudi, A., Khodayari, R., Redani, F & Iman Dekht, N. (2014). Examining two practical teaching in the method of lesson study. The second international research conference in science and technology.

Li, K., Zhao, J., Kang, Q & Wang, S. (2022). Academician Wen-Rui Hu — Eminent Pioneer and Prominent Leader of Microgravity Science in China. *Microgravity Science and Technology*, 34 (19): 15-40. DOIhttps://doi.org/10.1007/s12217-022-09934-7

8(30): 11-27.

Rasool Behi, Sh. Khosravi, D. and Bahadur, H. (2015). Comparative study of the educational system of Iran and Türkiye. World conference of psychology and educational sciences, law and social sciences at the beginning of the third millennium.

Rezaei, M., Ahmadi, G., ImamJome, M & Nasri, P. (2017). Investigating the amount of attention paid to the components of education for sustainable development in the social science curriculum of the elementary school. Journal of Research in Curriculum Planning, 15(30): 28-42.

Richardson, W. (2013). Students first, not stuff. *Educational Leadership*. 70 (6): 10-14

Ritzhaupt, A & Martin, F. (2014). Development and validation of the educational technologist multimedia competency surveyEducational Technology Research and Development, 62(1): 1-12.

Safaa Saleh, H. (2010). Effect of using the activities of multiple intelligences to learn some basic skills in kata and level of harmonic behavior of the mentally Handicapped, "Acceptors for learning. Procedia Social and Behavioral Sciences 5: 1950–1955

Salehi, K., Bazargan, A., Sadeghi, N. & Shekohiyekta, M. (2014). Representation of teachers' perceptions and lived experiences of possible damages caused by the implementation of descriptive evaluation program in elementary schools. Educational Measurement and Evaluation Studies, 5(9): 59-100.

Samadi, A. (2018). Basics of teaching experimental sciences in elementary school. Tehran: University Research.

Schwichow, M., Brandenburger, M & Wilbers, J. (2022). Analysis of experimental design errors in elementary school: how do students identify, interpret, and justify controlled and confounded experiments. International Journal of Science Education, 44(1): 91-114

performance of primary school teachers in the country. Educational Management and Leadership Research Quarterly, 6(21): 55-82.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science.* Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

National curriculum. (2011). Resolution 745. Supreme Council of the Education System of Iran. .www.medue.ir

Nemati, Sh. Moradavghli, F., Nooralhi, M. & Sameh Ilaz, P. (2014). The role of educational aids in teaching experimental sciences. International Conference on Management and Human Sciences.

Nouri Hasanabadi, K., Sobhani, AS., Hashemzadeh Khorasgani, Gh., Abbaspour Esfadan, A., Javadi, Z. (2020). Validation of the model of improving the quality of education with the approach of Internet of Things and cloud computing in the implementation of school smartness. Bimonthly Scientific-Research Strategies of Education in Medical Sciences, 14(5):285-276.

Paul, U. (2018). Constructivist Approach in Teaching Life Science – an Innovative Practice in Classroom at School level. VIGYAN SIKSHAK (Vol.-2, June-2018), Reg. No. S/IL/86866 of 2011-2012 All India Science Teachers' Association, W.B., India.

Quinn, J., McEachen, J., Fullan, M., Gardner, M., & Drummy, M. (2019). Dive into deep learning: Tools of engagement. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Ranjdoost, Sh. (2010). The application of the theory of constructionism in the compilation of middle school experimental science textbooks from the point of view of experts, heads of educational groups and teachers in Tehran. Research in Curriculum Planning,

in elementary education, 1(1): 39-50.

Toloui Kheybari, F., Fahiminejad, A., Tayibi Thani, M. & Mersal, B. (2020). The effect of integrated curriculum on the learning of experimental science and physical education skills of the fifth grade. Educational Leadership and Management Quarterly, 14(2): 73-96.

Valizadeh, F. (2013). Analyzing the content of experimental science textbooks in elementary school according to technological scientific literacy skills. Thesis of the Ministry of Science, Research and Technology, Shahid Bahonar University of Kerman.

Viadero, D & Sparks, S. (2021). 6 Challenges for Science Educators. https://www.edweek.org/teaching-learning/6-challenges-for-science-educators/2021/11

Yaro, I., Salleh, D & Arshad, R. (2018). Constraints of Education Stakeholder Participation in Policy Decision Making in Nigeria. Private involvement in infrastructure development in local authorities in Malaysia.

Zulfaqhari Shire Jin, A., Ankoti, A., Abdullahzadeh, A. & Badri, R. (2017). Investigating the functioning of the evaluation system in experimental sciences of elementary school. National conference of subject-educational knowledge.

Shams, A., Shafii, M., Kayani, M., Arash, J. & Hajian, M. (2015). The effect of descriptive evaluation system on the learning of primary school students. The first international conference of modern researches in the field of educational sciences, psychology and social studies of Iran.

Shekarbaghani, A & Abbasi, M. (2015). Assessing the compliance of teacher training packages with the content and goals of the new experimental science curriculum for the second grade of elementary school, the second national conference on strategies for the development and promotion of science education in Iran.

Soares, B., Campos, M., Thomaz, J., Pereira, G., Roehrs, R. (2016). The importance of experiments in teaching science to elementary school. *Revista Monografias Ambientais,* 15(2): 1-17

Svendsen, B. (2021). The Nature of Science and Technology in Teacher Education. The Nature of Science and Technology in Teacher Education. DOI: 10.5772/intechopen.95829.

Tajari, T. and Bayani, M. (2018). Designing the curriculum model of experimental science education in elementary school based on Gardner's theory of multiple intelligences. Two scientific quarterly specialized research