



پژوهش در آموزش علوم تجربی

شاپا الکترونیکی: ۳۶۴۹-۲۶۴۵

Home Page: <https://basicscience.cfu.ac.ir>



بررسی چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان چهار پایه ابتدایی در استان دیاله

محسن کریم^۱، راضیه آقابابایی^۲*

۱. کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

۲. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

*نویسنده مسئول: (ایمیل: razieh.agb@kashanu.ac.ir)

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

کلیدواژه‌ها:

آموزش،

درس علوم،

مقطع ابتدایی،

معلمان

هدف: مسئله اصلی در آموزش درس علوم این است که با توجه به اهمیت آموزش علوم در نظام‌های آموزشی دنیا، چرا شاهد اجرای مؤثر آن در عمل نبودیم؟ چه موانعی در این مسیر وجود دارد؟ و چگونه می‌توان با شناسایی آسیب‌ها و ارائه راهکارهای عملی، هر چه بهتر به اهداف پیش‌بینی شده در این حوزه از نظام آموزش و پرورش کمک کرد؟ لذا هدف تحقیق حاضر، بررسی چالش‌های آموزش درس علوم مقطع چهار پایه ابتدایی از دیدگاه معلمان استان دیاله بود.

روش پژوهش: نوع پژوهش، توصیفی پیمایشی و جامعه مورد مطالعه شامل معلمان مقطع ابتدایی استان دیاله در سال تحصیلی (۲۰۲۳-۲۰۲۴) بود که حجم نمونه از طریق فرمول کوکران، ۲۷۰ نفر بدست آمد. ابزار پژوهش، پرسشنامه‌ای با ۳۰ گویه در پنج خرده مقیاس (اهداف، محتوای آموزشی، روشهای اجرا، تجارب و فرصت‌های یادگیری و فضا و تجهیزات) در طیف لیکرت بود. ضریب پایایی پرسشنامه چالش‌های آموزش علوم ۰/۸۳ برآورد گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان، در حد متوسط است. به تفکیک مولفه‌ها، چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد اهداف، پایین‌تر از حد متوسط، در بعد محتوا در حد متوسط و در بعد روشهای اجرا، تجارب و فرصت‌های یادگیری و فضا و تجهیزات، بالاتر از حد متوسط بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج تحقیق، باید برنامه‌های درسی موجود در زمینه آموزش علوم در نظام آموزشی عراق دارای اهداف و سیاست‌های مدون و مشخصی باشد و آموزش علوم در قالب برنامه‌ها و فعالیت‌های رسمی مدارس مورد توجه قرار گیرد. شیوه‌های مشخص و مدونی برای آموزش دروس مرتبط با علوم، طراحی شده تا به واسطه آنها، آگاهی‌ها و مهارت‌های لازم به آنها منتقل شود. تجربیات و فرصت‌های مناسب یادگیری برای آموزش علوم در مدارس طراحی شده و جلسه‌ها و نشست‌های تخصصی با حضور افراد متخصص در زمینه بررسی مسائل علمی برگزار گردد. اقدامات ضروری برای ایجاد تغییرات و اصلاحات لازم در محتوا و موضوعات درسی آموزش علوم انجام گیرد.

استناد: کریم، محسن؛ آقابابایی، راضیه. (۱۴۰۴). بررسی چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان چهار پایه ابتدایی در استان دیاله، پژوهش در آموزش علوم

تجربی، ۱۱ (۴۰)، ۳۶-۲۵.

<http://doi.org/10.48310/basic.2025.17566.1506>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان.

۱. مقدمه

داشتن علاقه به علم و فناوری و پس زمینه قوی در آموزش علوم، مهندسی، فناوری و ریاضیات برای موفقیت دانش‌آموزان امری حیاتی و ضروری است. داشتن یک پس زمینه قدرتمند در رشته‌های فوق، دانش‌آموزان را در کار، زندگی و سازگاری با نیازهای قرن حاضر، توانمند خواهد کرد (اسپنسر و والکر^۱، ۲۰۱۲). همچنین ارتباط توسعه و پیشرفت کشاورزی، صنعتی، اجتماعی و اقتصادی کشورهای توسعه یافته با علوم تجربی و آموزش آن عاملی مهم و پذیرفته شده می باشد. به این دلایل، از نظر متخصصان تعلیم و تربیت، آموزش علوم تجربی در برنامه های درسی جوامع امروزی جایگاه خاص و بالایی دارد (بهرنگی و همکاران، ۱۳۹۵). نقش علوم تجربی، در بعد فردی، تحریک حس کنجکاوی، احساس مسئولیت، همکاری، انعطاف پذیری و داشتن تفکر انتقادی و پژوهشی و در بعد اجتماعی، کمک به توسعه پایدار و بقای عزت‌مدار کشور است. علوم تجربی، کسب آگاهی درباره جهان است که از طریق مشاهده، جمع آوری اطلاعات، بیان فرضیه و آزمایش های قابل کنترل به دست می آید و دستاورد آن، حقایق، اصول، قوانین و تئوریهای حاکم بر جهان طبیعی است. لذا با این تفاسیر، اهمیت آموزش علوم ضرورت دارد. آموزش علوم، به عنوان یک رشته تحصیلی، سال‌های متمادی است که در برنامه سیستم آموزش عالی کشورهای متعدد قرار داشته و محل آموزش متخصصان مورد نیاز بوده است. این رشته تحصیلی، با ساختار مشخص و مستقل از دوره‌های محض علوم پایه، محل آموزش افرادی است که پس از پایان تحصیل، در بخش‌ها و سطوح متعدد و متفاوت آموزشی، مسئول آموزش علوم می‌شوند. امروزه دوره‌های آموزش علوم، با ساختار و اشکال گوناگون، واحدهای درسی متفاوتی مانند مبانی آموزش علوم، روانشناسی یادگیری، روش‌های آموزش و یادگیری و ارزشیابی علوم را شامل می‌شود (بوگینگو و همکاران^۲، ۲۰۲۲). آموزش علوم جزئی از آموزش و یا جزئی از علوم نیست که از پیوند این دو جزء گسسته ایجاد شده باشد، بلکه یک هویت و ماهیت مستقل و جداگانه از علوم و آموزش دارد و درگیر تمامی مسائل مربوط به فرایند یاددهی و یادگیری علوم می‌شود. این فرایند به برنامه درسی، انتخاب محتوا، روش تدریس، آموزش معلم، شرایط و موقعیت یادگیری، ارزشیابی از آموخته‌ها و آنچه مربوط به یادگیرنده علوم است اطلاق می‌شود و در هر یک از رشته‌های علمی، دیسپلین و نظم خاص خود را دارد (گری دیاز^۳، ۲۰۱۷). مثلاً چهارچوب ادراکی آموزش ریاضی، آموزش هنر، آموزش ورزش و آموزش پزشکی با یکدیگر تفاوت دارند. آموزش علوم به عنوان یک رشته تحصیلی بین‌رشته‌ای، نیازمند عبور از مرزهای رشته‌ها است و با توجه به نتایج و شیوه‌های حوزه‌های متفاوت شناختی از جمله موضوع علمی، آموزش، الگوهای تدریس، جامعه‌شناسی، روانشناسی، تاریخ علم، فلسفه علم و موارد دیگر باید سازمان‌دهی شود (مک کوماس^۴، ۲۰۲۰).

داناوان^۵ (۲۰۱۴) معتقد است آموزش علوم عبارت است از مطالعه سیستماتیک هر چیزی که قابل بررسی، آزمایش و تأیید است. علوم پایه تقریباً هر چیزی را که می توان مشاهده یا تشخیص داد بررسی می کند. آموزش علوم ممکن است به صورت مطالعه رابطه متقابل بین علم به عنوان یک رشته و اصل کاربردی برای درک، آموزش و یادگیری آن تعریف شود. آموزش علوم دانش‌آموزان را تشویق میکند تا به عنوان دانشمندان مسئول، فکر کنند و از طریق فراهم کردن فرصتهایی برای آنها به منظور کسب دانش و درک مفهوم مرتبط، عمل کنند (اودو^۶، ۲۰۱۲). تیمز در رابطه با درس علوم تجربی، پنج شیوه علمی که در تحقیقات علمی در تیمز^۷ (۲۰۱۵) ارائه شده است شامل پرسش سوالات مبتنی بر مشاهدات، تولید شواهد، کار با داده ها، پاسخ به سؤال تحقیق و استدلال از شواهد بیان می‌دارد (مولیس و مارتین^۸، ۲۰۱۴). بر همین اساس، اهداف آموزش علوم را میتوان به سه هدف کلی کسب دانستنی های ضروری (مثلاً آشنایی با ساخت و کار بدن انسان و بهداشت آن، آشنایی با علوم زیستی،

¹ Spencer & Walker

² Buggingo et al

³ Garai Díaz

⁴ McComas

⁵ Donovan

⁶ Odo

⁷ TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study)

⁸ Mullis & Martin

آشنایی با خواص ماده و انرژی و آشنایی با علوم زمین)، کسب نگرشهای ضروری (شامل تحریک حس کنجکاوی، ایجاد علاقه، احساس مسئولیت، داشتن تفکر انتقادی و غیره) و کسب مهارت‌های ضروری (مشاهده، جمع آوری اطلاعات، مطالعه آثار پیشینیان، بیان فرضیه، طراحی و اجرای آزمایش، نتیجه گیری و برقراری ارتباط) طبقه بندی کرد (شمیم و امین پور، ۱۳۸۳).

برای کسب مهارت علمی مناسب از طریق آموزش علوم، شناخت چالش‌های نوظهور آموزش علوم و غلبه بر آن ضروری است. روشن است که اگر محتوای جدید علوم تجربی با همان روش‌های سنتی آموزش داده شود و روشهای نوین آموزشی متناسب با محتوای درسی، استفاده نشود، اهداف جدید برنامه درسی علوم تجربی محقق نخواهد شد. دورین و کرب^۱ (۲۰۰۹) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که با آموزش به روش سنتی دانش‌آموزان دبیرستانی بسیار زیاد است و بالغ بر ۹۰ درصد از فارغ التحصیلان دبیرستان‌ها سواد علمی بدست نمی‌آورند؛ حتی مهمترین هدف‌های مفروض در آموزش نیز مهجور می‌ماند. لذا با توجه به ماهیت درس علوم تجربی و اهداف این درس لازم است معلمان علوم تجربی ویژگیها و رفتارهایی را در خود پرورش دهند تا قادر به یاری دانش‌آموزان در جهت نیل به اهداف مذکور باشند. برخی از این ویژگی‌ها عبارتند از: تفکر علمی را ایجاد و تقویت کنند، وقت شناس بوده و از سهل انگاری و اتلاف وقت پرهیز کنند، از روشهای فعال برای تفهیم مطالب استفاده کنند، از کارهای عملی و آزمایش در تدریس استفاده کنند، به موقع از مهارت‌های دانش‌آموزان ارزشیابی کنند، دانش‌آموزان را برای زندگی در آینده و مهارت رویارویی با مشکلات و حل آن‌ها آماده کنند، برای آشنایی با پدیده‌ها و درک مفاهیم، از جدیدترین فعالیت‌هایی که در سایر کشورها مورد تأیید قرار گرفته استفاده کنند، ایده‌ها و تجربه‌های روزمره دانش‌آموزان را اساس کار خود قرار دهند، زمینه را برای ابراز عقاید دانش‌آموزان فراهم آورند، پویا باشند و همواره راههای بهتر در آموزش را جستجو نمایند و هنگام اظهار عقاید دانش‌آموزان، با صبر و حوصله، اشتباهات آنان را تصحیح و آنان را در مسیر درست هدایت نمایند (شمیم و امین پور، ۱۳۸۳).

با وجود اهمیت نقش درس علوم تجربی، مطالعه بین المللی مرتبط با آموزش علوم نشان داده است که دانش‌آموزان در رده سنی ۱۵ ساله در کشورهای توسعه یافته، با این که دانش بسیاری درباره موضوعات علمی و طرح سوالات جالب و مهم در رابطه با آن را پیدا می‌کنند، اما در عین حال بسیاری از آنان در این درس موفق عمل نمی‌کنند. در نتیجه علم و فناوری را به عنوان زمینه اصلی مطالعه و حرفه آینده خود کنار می‌گذارند (راندگرن^۲، ۲۰۱۷).

۲. پیشینه پژوهش

در راستای اهمیت آموزش علوم در جهان امروزی و چالش‌های آموزش آن، تحقیقاتی در داخل و خارج انجام شده است. در همین زمینه، امانی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به طراحی و تدوین مدلی کارآمد برای آموزش علوم در دوره اول متوسطه پرداختند. طرح اولیه مدل، شامل شش محور بود که تمامی عناصر اصلی برنامه درسی را پوشش می‌داد. این محورهای شش گانه عبارت بودند از مرتبط ساختن موضوعات یادگیری با زندگی، بهره‌گیری از رویکرد سازنده گرایی، استفاده از راهبرد یادگیری مشارکتی و همکاری گروهی، تأکید بر فعالیتهای فکری، تأکید بر ارزشیابی تکوینی و استفاده از شیوه‌های جدید در ارزشیابی پایانی. عصاره و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیق خود به بررسی تأثیر آموزش علوم تجربی با رویکرد زمینه محور بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم شهرستان بهارستان (استان تهران) پرداختند. ۳۴ دانش آموز پسر پایه هفتم در گروه آزمایش و ۳۳ نفر در گروه کنترل بودند. نتایج به دست آمده نشان داد که میزان پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی گروه آزمایشی که با رویکرد زمینه محور آموزش دیده بودند نسبت به گروه گواه که با رویکرد مرسوم آموزش داده شدند بیشتر و تفاوت بین میانگین‌ها معنادار بود. بنابراین میتوان گفت آموزش زمینه محور می‌تواند به عنوان یک رویکرد مناسب در تألیف کتب درسی و

¹ Dorin & Korb

² Rundgren

آموزش علوم تجربی مورد استفاده قرار گیرد. کاپتان و تیمورلنک^۱ (۲۰۱۲) چالش‌های آموزش علوم را در قالب مواردی مانند ناتوانی در جذب، آماده سازی و حفظ معلمان با کیفیت بالا، تعداد ناکافی معلمان علم و فناوری که نقش فعالی در تهیه برنامه‌ها دارند، آموزش ضمن خدمت ناکافی معلمان علوم، شکاف‌های زیاد در علوم و ریاضی در میان بسیاری از زیر گروه‌های دانش‌آموزی، تغییرات جمعیتی، شرایط فیزیکی نامناسب مدارس، امکانات کم آزمایشگاهی، تعداد زیاد دانش‌آموزان کلاس، برنامه درسی فشرده و اختصاص زمان ناکافی برای آموزش علوم، آموزش سطحی، آموزش سنتی و غیره بیان کردند. اودوم و بل^۲ (۲۰۱۵) در تحقیق خود در شهر میدوست آمریکا نشان دادند در آموزش درس علوم، ارائه سخنرانی‌های معلم رابطه منفی با موفقیت‌های معلم دارد و هیچ رابطه مثبتی با نگرشها نسبت به علم نداشت. یافته‌ها نشان داد که سخنرانی‌ها فرصت کافی را برای ارتقاء فهم دانش‌آموزان نسبت به فرایندهای علمی فراهم نمی‌کنند. علاوه بر این، مشاهده سخنرانیهای معلم ممکن است ارزشمند باشد، اما جایگزینی برای تحقیقات آزمایشگاهی توسط دانش‌آموزان نیستند. ناردین و ستیاوان^۳ (۲۰۱۶) در تحقیق خود در یک دبیرستان اسلامی در شهر بندگان اندونزی نشان دادند در آموزش درس علوم تجربی، زمانی که از آموزش مبتنی بر حل مساله استفاده می‌شود، دانش‌آموزان انگیزه و تمایل بیشتری به یادگیری نشان می‌دهند. زورلو اوغلو و همکاران^۴ (۲۰۲۰) در تحقیق خود دریافتند که معلمان علوم شاغل در مراکز علمی و آموزشی، برای انجام یک آموزش مؤثر، باید ویژگیهای دانش‌آموزان خود را به خوبی بشناسند و روشهای مختلف، تکنیک‌ها و ارزشیابی مورد استفاده، باید متناسب با ویژگیهای دانش‌آموز باشد. شیلاب^۵ (۲۰۲۱) در تحقیق خود به بررسی تجربیات طبیعت در آموزش علوم در مدرسه: بررسی دستاوردهای برجسته یادگیری، سرمایه‌گذاری‌ها و هزینه‌ها از دیدگاه شناخت تجسمی پرداخت. این مرور به بررسی استفاده آموزشی از تجربیات طبیعت در آموزش علوم مدارس ابتدایی و متوسطه (۷ تا ۱۶ سال) در سطح جهانی پرداخت و همچنین از منظر شناخت تجسمی به بررسی دستاوردهای تحصیلی در قالب اثرات بلندمدت بر یادگیری و حافظه، چالشها و موانعی مانند هزینه و نیروی کار در هنگام استفاده از تجربیات طبیعت در آموزش علوم پرداخت. بعد از بررسیهای فراوان از میان ۳۶۵۹ مقاله، ۱۵۹ مقاله انتخاب شد. از بین این مقالات، ۳۴ مطالعه، به بررسی تاثیر تجربیات طبیعت بر موضوعاتی مانند درک محتوا، آموزش محیط زیست، آموزش روشهای علمی و هزینه‌ها و چالش‌های آموزش علوم در فضای باز اختصاص داشت. سایر مطالعات از دیدگاه شناخت تجسمی، به بررسی دستاوردهای تحصیلی، سرمایه‌گذاری، هزینه‌ها در قالب کار، چالش‌ها و شکافها بر مبنای نظری این رشته پرداخته بود. بر اساس این بررسی، استفاده از تجربیات طبیعت در آموزش علوم به نظر می‌رسد باعث افزایش دانش محتوایی، بینش نسبت به روش‌شناسی‌های علم و رفتارهای زیست محیطی شود. استفاده از تجربیات طبیعت به عنوان جایگزینی برای تدریس سنتی در کلاس، به تاملات عمیق آموزشی کمک می‌کند. بالیگ و اکسوی^۶ (۲۰۲۲) به تحقیق با عنوان مسائل و راهکارهای حل چالش‌های آموزش علوم به دانش‌آموزان با نیازهای خاص مقطع متوسطه در ترکیه پرداختند. آنها تحقیقات منتشر شده بین سالهای ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ که دارای مطالب مرتبط با مشکلات پیش روی آموزش علوم در دوره متوسطه و روی دانش‌آموزان مدارس با نیازهای ویژه بود را جمع‌آوری کردند. یافته‌ها در دو زیرمضمون «مشکلات» و «پیشنهاد راه حل» طبقه بندی شدند. چالش‌ها و مسائل به پنج دسته تقسیم شد که شامل مشکلات نشات گرفته از معلم، دانش‌آموز، شرایط محیطی، برنامه درسی و خانواده بود. پیشنهادات راه حل هم در شش دسته معلم محور، برنامه درسی محور، خانواده محور، دانش‌آموز محور، محیط فیزیکی محور و محقق محور بود. سیرکانی و همکاران^۷ (۲۰۲۳) به بررسی چارچوب دوگانه آموزش و یادگیری برای آموزش علوم پرداخت. وی دریافت تلاش‌های مستمری برای ادغام رویکردهای معتبر و جذاب برای آموزش علوم انجام شده است، شامل رویکرد دانش‌آموز محوری، تحقیق محوری، چندوجهی و مرتبط با چارچوب‌های معنادار. این تحقیق دو

¹ Kaptan & Timurlenk

² Odom & Bell

³ Nurdin & Setiawan

⁴ Zorluoğlu et al

⁵ Schilhab

⁶ Balbağ & Aksoy

⁷ Cirkony et al

چهارچوب و چشم‌انداز برای آموزش علوم ارائه می‌دهد: یکی از دیدگاه علم معاصر (رویکردی تحقیق محور که تجربیات یادگیری را به طور مفهومی برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند) و دوم از دیدگاه بومی که راه‌های مختلف دانستن را نشان می‌دهد (به عنوان مثال، مکان محوری، به صورت بصری و کل نگر). ماچسان و همکاران^۱ (۲۰۲۴) به بررسی روند پژوهشی آموزش علوم در مدارس متوسطه اندونزی به روش مرور سیستماتیک بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. برای تحلیل از ۲۸۷ مقاله نمایه شده در اسکوپوس استفاده شد. این مطالعه نشان داد که انتشارات از سال ۲۰۱۷ به شدت افزایش یافته و رایج ترین موضوعات تحقیق در آموزش علوم عبارت بودند از: مهارت تفکر انتقادی، یادگیری مبتنی بر مسئله، یادگیری مشارکتی، ابزارهای یادگیری، یادگیری ترکیبی، مهارت تفکر خلاق، مبتنی بر پروژه یادگیری، باورهای غلط و درس پژوهی.

تربیت نیروی انسانی متخصص آموزش علوم برای پاسخ به جوامعی است که خواستار توسعه خود می‌باشند. ضرورت‌های جریان آموزش علوم در کشورمان عراق رضایت‌بخش نیست. مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان عراقی در وضعیت رضایت‌بخشی قرار ندارند. شواهد فراوان از نارسایی‌های انگیزشی، اطلاعاتی، فکری، مهارت‌های اجتماعی و مهارت‌های حرفه‌ای دانش‌آموزان و دانشجوینان، نارضایتی استادان دانشگاه از اطلاعات پایه دانشجویان، پایین بودن توان تفکر و خلاقیت نسبت به محفوظات، همه مؤید نوعی نارسایی در جریان آموزش علوم است. بخشی از نارسایی‌های فرآیند آموزش علوم در مدارس و دانشگاه‌های کشور به نحوه تربیت متخصصان این حوزه مربوط می‌شود. اشکال بزرگ معلمان و استادان رشته‌های آموزش علوم این است که یا فقط در یک موضوع تخصص دارند و یا در علوم تربیتی، در حالی که در آموزش علوم، تلفیق یک موضوع علمی با دستاوردهای تعلیم و تربیت مورد بحث است. صاحب‌نظران، عواملی چون ناآشنایی متخصصان آموزش علوم با شیوه‌های یاددهی-یادگیری، نبود نهاد موسسه رسمی برای تربیت مربیان علوم، ماهیت چند بعدی آموزش و نیاز به تربیت متخصصان آشنا با همه این ابعاد، تربیت نیروی انسانی مورد نیاز آموزش علوم در سطوح مختلف، ضعف در نظام برنامه‌ریزی درسی علوم به دلیل نبودن کارشناسان خبره و بالاخره حرکت به سوی تمرکززدایی در نظام آموزشی و نیاز به متخصصان آموزش علوم را از جمله این دلایل این ضعف‌ها می‌دانند (سلطانی، ۱۳۸۳). با اطمینان می‌توان گفت در کنار سایر عوامل پدیدآورنده نارسایی‌های نظام تعلیم و تربیت، عدم اهتمام به تربیت پژوهشگر آموزش علوم تأثیر زیادی بر پیدایش نارسایی‌های موجود نظام آموزشی داشته است. تربیت پژوهشگر برای نقد روش‌ها و برنامه‌های درسی آموزش علوم می‌تواند پژوهشگران آموزش علوم را به سامانه نظام آموزش عمومی و آموزش عالی کشور وارد و بستری مناسب برای پژوهش در این حوزه را فراهم سازد.

بدین ترتیب، مسئله اصلی در آموزش درس علوم این است که با توجه به اهمیت آموزش علوم در نظام‌های آموزشی دنیا، چرا شاهد اجرای مؤثر آن در عمل نبودیم؟ چه موانعی در این مسیر وجود دارد؟ و چگونه می‌توان با شناسایی آسیب‌ها و ارائه راهکارهای عملی، هر چه بهتر به اهداف پیش بینی شده در این حوزه از نظام آموزش و پرورش کمک کرد؟ لذا هدف تحقیق حاضر، شناسایی چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان چهار پایه ابتدایی در استان دیاله عراق بود.

۳. روش شناسی پژوهش

نوع پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر اجرا، توصیفی پیمایشی بود. جامعه آماری شامل کلیه معلمان مقطع ابتدایی استان دیاله در سال تحصیلی (۲۰۲۳-۲۰۲۴) بود که حجم نمونه از طریق فرمول کوکران و به روش نمونه‌گیری در دسترس، ۲۷۰ نفر بدست آمد. حجم نمونه بدست آمده ۲۷۰ نفر بود که حدود ۲۵۳ پرسشنامه صحیح، برگشت داده شد و نرخ بازگشت ۰/۹۴ بدست آمد. بر این اساس، تحلیل‌های آماری، روی ۲۵۳ پرسشنامه انجام شد. برای بررسی چالش‌های آموزش درس علوم مقطع چهارم ابتدایی از دیدگاه معلمان، از پرسشنامه‌ای با ۳۰ گویه در پنج خرده مقیاس (اهداف، محتوای آموزشی، روش‌های اجرا، تجارب و فرصت‌های یادگیری و تجهیزات) در طیف پنج درجه‌ای لیکرت استفاده گردید. نمره ملاک پرسشنامه چالش‌های آموزش درس علوم مقطع چهارم ابتدایی از دیدگاه معلمان، ۳ بود؛ به نحوی که میانگین بدست آمده بالاتر از نمره ملاک، معرف

¹ Muchson et al

شرایط نامطلوب و میانگین بدست آمده پایین‌تر از نمره ملاک، معرف شرایط مطلوب در آموزش درس علوم است. ضریب پایایی پرسشنامه چالش‌های آموزش علوم ۰/۸۳ برآورد گردید که در سطح آلفای ۰/۰۱ معنادار بوده و نشانگر مطلوبیت پایایی ابزار اندازه‌گیری است.

۴. یافته‌های پژوهش

تحلیل داده‌های این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ در دو سطح توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون تی تک نمونه‌ای، تی مستقل و تحلیل واریانس یکراهه) انجام شد.

جدول (۱) توزیع نرمال متغیر آموزش علوم

کجی	کشیدگی	آماره	سطح خطا
۰/۳۲	۰/۱۵	-۰/۰۸	۰/۳۱

طبق جدول (۱)، با توجه به اینکه مقدار کجی و کشیدگی داده‌ها در دامنه (۲- تا ۲+) قرار دارد؛ لذا داده‌های متغیر چالش‌های آموزش درس علوم، نرمال است.

سؤال کلی: چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان چهار پایه ابتدایی چگونه است؟

جدول (۲) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
آموزش علوم	۲۵۳	۳/۰۵	۳	۰/۵۷	۲۵۲	۱/۴۷	۰/۱۴

طبق جدول (۲)، میانگین چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان، ۳/۰۵ با انحراف معیار ۰/۵۷ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی (۱/۴۷) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار نیست و میتوان گفت که چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان، در حد متوسط است.

سؤال جزئی اول) چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد اهداف به چه میزان است؟

جدول (۳) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد اهداف

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
اهداف	۲۵۳	۲/۴۷	۳	۰/۸۳	۲۵۲	-۱۰/۱۷	۰/۰۰۰

میانگین چالش‌های آموزش درس علوم در بعد اهداف از دیدگاه معلمان، ۲/۴۷ با انحراف معیار ۰/۸۳ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی (-۱۰/۱۷) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است و چالش‌های آموزش درس علوم در بعد اهداف از دیدگاه معلمان، پایین‌تر از حد متوسط است.

سؤال جزئی دوم) چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد محتوا به چه میزان است؟

جدول (۴) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد محتوا

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
محتوا	۲۵۳	۲/۹۲	۳	۰/۸۷	۲۵۲	۱/۵	۰/۱۴

میانگین چالش‌های آموزش درس علوم در بعد محتوا از دیدگاه معلمان، $2/92$ با انحراف معیار $0/87$ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی ($1/5$) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار نیست و چالش‌های آموزش درس علوم در بعد محتوا از دیدگاه معلمان، در حد متوسط است.

سؤال جزئی سوم) چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد روش‌های اجرا به چه میزان است؟

جدول (۵) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد روش‌های اجرا

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
روش اجرا	۲۵۳	۳/۲	۳	۰/۷۳	۲۵۲	۴/۲۲	۰/۰۰۰

میانگین چالش‌های آموزش درس علوم در بعد روش‌های اجرا از دیدگاه معلمان، $3/2$ با انحراف معیار $0/73$ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی ($4/22$) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است و چالش‌های آموزش درس علوم در بعد روش‌های اجرا از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط است.

سؤال جزئی چهارم) چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد تجارب و فرصت‌های یادگیری به چه میزان است؟

جدول (۶) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد تجارب و فرصت‌های یادگیری

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
تجارب و فرصت یادگیری	۲۵۳	۳/۳۶	۳	۰/۷۹	۲۵۲	۷/۱۵	۰/۰۰۰

طبق نتایج، میانگین چالش‌های آموزش درس علوم در بعد تجارب و فرصت یادگیری از دیدگاه معلمان، $3/36$ با انحراف معیار $0/79$ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی ($7/15$) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است و چالش‌های آموزش درس علوم در بعد تجارب و فرصت یادگیری از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط است.

سؤال جزئی پنجم) چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد فضا و تجهیزات به چه میزان است؟

جدول (۷) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد فضا و تجهیزات

متغیر	تعداد	میانگین	نمره ملاک	انحراف معیار	df	t	معناداری
فضا و تجهیزات	۲۵۳	۳/۲۷	۳	۰/۸۸	۲۵۲	۵/۰۶	۰/۰۰۰

طبق جدول (۷)، میانگین چالش‌های آموزش درس علوم در بعد فضا و تجهیزات از دیدگاه معلمان، $3/27$ با انحراف معیار $0/88$ است. آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد با توجه به مقدار تی ($5/06$) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است و چالش‌های آموزش درس علوم در بعد فضا و تجهیزات از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط است. فرضیه جزئی ششم) تا چه اندازه بین دیدگاه معلمان در مورد چالش‌های آموزش درس علوم بر حسب جنسیت تفاوت وجود دارد؟

جدول (۸) مقایسه چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان بر حسب جنسیت

متغیر	سطح	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	معناداری
جنسیت	مرد	۱۰۲	۳/۱۸	۰/۵۴	-۳/۱۱	۰/۰۰۰
	زن	۱۵۱	۲/۹۶	۰/۵۴		

طبق جدول (۸)، میانگین چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان مرد با میانگین ۳/۱۸ از دیدگاه معلمان زن با میانگین ۲/۹۶ بیشتر است. آزمون تی مستقل نشان داد با توجه به مقدار تی (-۳/۱۱) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است و بین دیدگاه معلمان مرد و زن در مورد چالش‌های آموزش درس علوم، تفاوت معنادار وجود دارد. فرضیه جزئی هفتم) تا چه اندازه بین دیدگاه معلمان در مورد چالش‌های آموزش درس علوم بر حسب سابقه خدمت تفاوت وجود دارد؟

جدول (۹) مقایسه دیدگاه معلمان در مورد چالش‌های آموزش درس علوم بر حسب سابقه خدمت

متغیر	سطح	تعداد	میانگین	انحراف معیار	F	معناداری
سابقه خدمت	۱-۱۰	۱۰۸	۳/۱۲	۰/۴۹		
	۱۱-۲۰	۸۷	۳/۱	۰/۶۰	۴/۲۸	۰/۰۱۵
	۲۱-۳۰	۵۸	۳/۰۵	۰/۵۷		

طبق جدول (۹)، میانگین چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان با سابقه ۱-۱۰ سال با میانگین ۳/۱۲ از دیدگاه سایر معلمان، بیشتر است. آزمون تحلیل واریانس یک راهه نشان داد با توجه به مقدار F (۴/۲۸) و سطح معناداری، این تفاوت معنادار است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان، در حد متوسط است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، چالش‌های آموزش درس علوم در ابعاد مختلف مانند اهداف مرتبط با آموزش علوم، محتوای آموزشی که تدریس می‌شود، روش تدریسی که بکار برده می‌شود، شیوه‌های ارزشیابی که اجرا می‌شود، تجارب و فرصت‌های یادگیری که برای دانش‌آموزان ایجاد می‌شود و فضای آموزشی و تجهیزات یادگیری، با استانداردها، فاصله دارد و چندان مطلوب نیست. در همین راستا، کاپتان و تیمورلنک (۲۰۱۲) چالش‌های آموزش علوم را در قالب مواردی مانند ناتوانی در جذب، آماده سازی و حفظ معلمان با کیفیت بالا، تعداد ناکافی معلمان علم و فناوری که نقش فعالی در تهیه برنامه‌ها دارند، آموزش ضمن خدمت ناکافی معلمان علوم، شکاف‌های زیاد در علوم و ریاضی در میان بسیاری از زیر گروه‌های دانش‌آموزی، تغییرات جمعیتی، شرایط فیزیکی نامناسب مدارس، امکانات کم آزمایشگاهی، تعداد زیاد دانش‌آموزان کلاس، برنامه درسی فشرده و اختصاص زمان ناکافی برای آموزش علوم، آموزش سطحی، آموزش سنتی و غیره بیان کردند. همچنین بالبگ و اکسوی (۲۰۲۲) مسائل و راهکارهای حل چالش‌های آموزش علوم به دانش‌آموزان با نیازهای خاص مقطع متوسطه در ترکیه را به پنج دسته تقسیم کردند که شامل مشکلات نشأت گرفته از معلم، دانش آموز، شرایط محیطی، برنامه درسی و خانواده بود.

نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم از دیدگاه معلمان در بعد اهداف، پایین‌تر از حد متوسط و به نوعی در سطح نسبتاً مطلوبی است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، برنامه‌های آموزشی مدارس، دارای اهداف نسبتاً مشخصی در زمینه آموزش علوم هستند، آموزش علوم از اولویت‌های آموزشی در مدارس است، در نظام آموزشی کشور عراق، نیاز و ضرورت زیادی برای آموزش علوم احساس می‌شود، مدارس دارای سیاست‌های مشخصی در زمینه آموزش علوم هستند. معلمان معتقدند

آموزش علوم به بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به مدرسه و به افزایش خلاقیت دانش‌آموزان در درس‌های دیگر منجر می‌شود. در همین راستا، اوسبورن و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند آموزش علوم برای توسعه حس کنجکاوی جوانان در مورد دنیای طبیعی اطراف خود طراحی شده تا به آنها کمک کند درک گسترده‌ای از موارد مهم، ایده‌ها و چارچوب‌های توضیحی علم و چگونگی کارکرد تحقیق علمی کسب کنند. در صورتی که هدف اصلی آموزش علوم، افزایش شاخه دانشمندان متخصص، فناوران و مهندسان باشد، می‌توان ادعا کرد که جوانان با استعداد بویژه در علم باید زودتر شناسایی شوند و با آموزش‌های علمی مجزا، تخصصی و متمرکز روی آموزش علوم، آماده شوند.

طبق یافته‌ها، چالش‌های آموزش درس علوم در بعد محتوا از دیدگاه معلمان، در حد متوسط است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، دانش‌آموزان از نظر اطلاعات مرتبط با آموزش علوم با کمبودهای زیادی مواجه هستند، کتب درسی به دانش‌آموزان، اطلاعات زیادی در زمینه مسائل علمی ارائه نمی‌دهد، معلمان از اطلاعات و مهارت‌های علمی لازم در زمینه آموزش علوم برخوردار نیستند، تصاویر و شکل‌ها در کتاب‌های آموزش علوم، واضح و شفاف نیست و بسیاری از مطالب و محتوای کتب آموزش علوم، نامفهوم است. در همین راستا، ماچسان و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی روند پژوهشی آموزش علوم در مدارس متوسطه اندونزی به روش مرور سیستماتیک پرداخت و نشان داد رایج‌ترین موضوعات تحقیق در آموزش علوم عبارت بودند از: مهارت تفکر انتقادی، یادگیری مبتنی بر مسئله، یادگیری مشارکتی، ابزارهای یادگیری، یادگیری ترکیبی، مهارت تفکر خلاق، مبتنی بر پروژه یادگیری، باورهای غلط و درس پژوهی.

نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم در بعد روش‌های اجرا (روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی) از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط و به نوعی در سطح نامطلوب است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، در مدارس، روش‌های روشن و تعریف شده‌ای برای آموزش علوم وجود ندارد، اطلاع و آگاهی نسبی از روش‌های آموزش علوم به دانش‌آموزان در مدارس وجود ندارد، روش‌ها و رویکردهای اجرایی مدرسه تأکید زیادی روی توسعه آموزش علوم به دانش‌آموزان ندارد، در مدارس سعی نمی‌شود که از روش‌های علمی برای آموزش علوم به دانش‌آموزان استفاده گردد، روش‌هایی که برای آموزش علوم به دانش‌آموزان استفاده می‌شود کلیشه‌ای، غیر فعال و سطحی است، روش‌های مشخصی برای ارزشیابی فعالیتهای علمی دانش‌آموزان وجود ندارد و فعالیت‌های متعددی برای سنجش توانمندی‌های علمی دانش‌آموزان وجود ندارد. در همین زمینه، تراسری (۲۰۰۴) معتقد است باید شناخت بیشتری از آنچه دانش‌آموزان به تحصیلات خود می‌آورند و روش‌های مختلف تدریس وجود داشته باشد تا با یادگیری خود درگیر شوند. تنوع در راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان باید با استفاده از مواد و روش‌های آموزشی مناسب برآورده شود. برنامه درسی باید دقیقاً با اهداف "آموزش علوم" مطابقت داشته باشد. ارزیابی آنچه آموخته شده است باید با اهداف آن برنامه درسی مطابقت داشته باشد. مهمتر اینکه برای همه این اهداف، تامین، توسعه و حفظ معلمان با کیفیت بالا باید فعالانه دنبال شود. همچنین می‌هالادیز و دوران (۲۰۱۴) در تحقیق خود در کشور ترکیه دریافتند که دانش‌آموزان ابتدایی در آموزش درس علوم تجربی، غالباً از روش‌ها و تکنیک‌هایی مانند آزمایش، حل مسئله، تدریس از طریق برنامه ویتامین (برنامه آموزش الکترونیکی ترکی) و یادداشت برداری موضوعی داخل دفترچه یادداشت، لذت برده‌اند. معمول‌ترین روش‌ها، تکنیک‌ها و استراتژی‌هایی که دانش‌آموزان در طول فرآیند تدریس علوم به آن تمایل داشتند، عبارت بودند از آزمایش، تدریس فناورانه، فعالیت‌های بیرون از کلاس درس (در طبیعت) و روش‌ها و تکنیک‌های گروهی مبتنی بر نشاط. اودوم و بل (۲۰۱۵) در تحقیق خود در شهر میدوست آمریکا نشان دادند در آموزش درس علوم، ارائه سخنرانی‌های معلم رابطه منفی با موفقیت‌های معلم دارد و هیچ رابطه مثبتی با نگرش‌ها نسبت به علم نداشت. سخنرانی، فرصت کافی را برای ارتقاء فهم دانش‌آموزان نسبت به فرایندهای علمی فراهم نمی‌کند. علاوه بر این، مشاهده سخنرانی معلم ممکن است ارزشمند باشد، اما جایگزینی برای تحقیقات آزمایشگاهی توسط دانش‌آموزان نیستند. ناردین و ستیاوان (۲۰۱۶) در تحقیق خود نشان دادند در آموزش درس علوم تجربی زمانی که از آموزش مبتنی بر حل مساله استفاده می‌شود، دانش‌آموزان انگیزه و تمایل بیشتری به یادگیری نشان می‌دهند. با توجه به اینکه یکی از اهداف اساسی و مهم آموزش علوم، کسب سواد علمی است، از نظر هارلن و کوالتر (۲۰۰۴)، تحقیق این هدف، مستلزم پرورش و ترویج ایده‌های علمی (کسب دانش علمی)، مهارت‌ها، نگرش‌ها و ارزش‌ها و نیز برقراری رابطه با جهان

پیرامونی است. به طور کلی در آموزش علوم، زمانی یادگیری مطلوب تحقق می‌یابد که حداقل در سه سطح دانش، مهارت و نگرش، تغییراتی در سطح یادگیری فراگیر رخ دهد. در نظام‌های سنتی آموزش، فرایند یادگیری عمدتاً به مفهوم انتقال دانش از معلم به فراگیر است که در مرحله ارزشیابی دانش‌آموز همان را آینه وار به معلم بر می‌گرداند و بسته به میزان انطباق آن با آموزه‌های معلم و ضریب بازتاب دانش‌آموز، نمره ای به وی تعلق می‌گیرد. در حالی که در رویکردهای نوین (سازنده گرایی)، دانش آموز و معلم هر دو در فرایند معنادار کردن یادگیری دخیل بوده و فراگیر، نقش اصلی و معلم نقش راهنما را به عهده دارد. در برنامه مطلوب آموزش علوم، اهداف باید در هر سه سطح تحقق یابند و اهمیت و ضرورت علم شناسی برای آموزش علوم ارتباطی تنگاتنگ با اهداف قصدشده آموزش و یادگیری علوم دارد.

نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم در بعد تجارب و فرصت‌های یادگیری از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط و به نوعی در سطح نامطلوب است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، در مدارس، بسته‌های آموزشی جهت ارائه اطلاعات لازم در زمینه آموزش علوم وجود ندارد، در مدارس، فعالیت‌ها و تجارب عملی در مورد آموزش علوم انجام نمی‌گیرد، مدارس، برنامه‌ای خاص برای آموزش علوم به دانش‌آموزان ندارند، در مدارس، جلسات گفتگو پیرامون بررسی تجارب مرتبط با آموزش علوم به دانش‌آموزان برگزار نمی‌گردد، جلسات گفتگو پیرامون بررسی تجارب و علائق علمی دانش‌آموزان برگزار نمی‌شود، در مناسبت‌های خاص، فعالیت‌های فوق برنامه در مدارس انجام نمی‌شود و غالباً دانش‌آموزان، اطلاعات علمی خود را از شیوه‌های غیر رسمی و جدا از کلاس به دست می‌آورند. در همین زمینه، شیلاب (۲۰۲۱) در تحقیق خود به بررسی تاثیر تجربیات طبیعت بر موضوعاتی مانند درک محتوا، آموزش محیط زیست، آموزش روشهای علمی و هزینه‌ها و چالش‌های آموزش علوم در فضای باز پرداخت. بر اساس این بررسی، استفاده از تجربیات طبیعت در آموزش علوم به نظر میرسد باعث افزایش دانش محتوایی، بینش نسبت به روش‌شناسی‌های علم و رفتارهای زیست محیطی شود. استفاده از تجربیات طبیعت به عنوان جایگزینی برای تدریس سنتی در کلاس، به تاملات عمیق آموزشی کمک می‌کند.

نتایج نشان داد چالش‌های آموزش درس علوم در بعد فضا و تجهیزات یادگیری از دیدگاه معلمان، بالاتر از حد متوسط و به نوعی در سطح نامطلوب است. این نتایج بیانگر این است که طبق نظر معلمان، در محیط مدرسه، امکان برگزاری نشست‌های تخصصی و علمی در زمینه آموزش علوم، زیاد وجود ندارد، زمان اختصاص داده شده برای آموزش علوم، کافی نمی‌باشد، امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی برای آموزش علوم، کافی نیست، برای معلمان، دوره‌های آموزشی و توانمندسازی در زمینه آموزش علوم برگزار نمی‌گردد و بازدیدهای علمی مرتبط با آموزش علوم در مدارس، انجام نمی‌شود. در همین زمینه، باکستون (۲۰۰۶) بر این باور است که آزمایشگاه یک نمونه اساسی از یادگیری عملی و مبتنی بر فعالیت است. در آزمایشگاه، دانش‌آموزان از مواد برای مشاهده مفاهیم و پدیده‌های علمی استفاده می‌کنند. آزمایشگاه در آموزش علوم می‌تواند شامل چندین فاز مختلف باشد. این مراحل شامل برنامه‌ریزی و طراحی، عملکرد و تجزیه و تحلیل و تفسیر است. بسیاری از مربیان معتقدند که کار آزمایشگاهی باعث ارتقای تفکر علمی، مهارت‌های حل مسئله و رشد شناختی دانش‌آموزان می‌شود.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، ضرورت دارد:

- برنامه‌های درسی و آموزشی موجود در زمینه آموزش علوم در نظام آموزشی عراق دارای اهداف و سیاست‌های مدون و مشخصی باشد و آموزش علوم در قالب برنامه‌ها و فعالیت‌های رسمی مدارس مورد توجه و بررسی زیاد قرار گیرد. در واقع باید نیاز جدی برای آموزش علوم احساس شود.

- در مدارس، شیوه‌های مشخص و مدونی برای آموزش دروس مرتبط با علوم، طراحی شده تا به واسطه آنها، آگاهی‌ها و مهارت‌های لازم به آنها منتقل شود. از روش‌های علمی برای آموزش علوم در نظام آموزشی استفاده شود و روش‌های منفعل، سطحی و کلیشه‌ای کنار گذاشته شود.

- تجربیات و فرصت‌های مناسب یادگیری برای آموزش علوم در مدارس طراحی شده و جلسه‌ها و نشست‌های تخصصی با حضور افراد متخصص در زمینه بررسی مسائل علمی برگزار گردد. از طرف دیگر بسته‌های آموزشی و کمک آموزشی مانند کتب، جزوات، نرم افزارهای آموزشی و... که اطلاعات لازم را در زمینه آموزش علوم فراهم می‌سازد، ارائه گردد.

-پیشنهاد می‌گردد اقدامات ضروری برای ایجاد تغییرات و اصلاحات لازم در محتوا و موضوعات درسی آموزش علوم انجام گیرد. استفاده از نظرات خبرگان، توجه به سرعت چشمگیر تحولات علمی و فناوری و انعکاس آنها در تغییر محتوای دروس و نیازسنجی محتوای آموزشی بر اساس نظرات معلمان و نیازهای جدید جامعه می‌تواند زمینه ارتقا و رشد کیفی محتوای آموزش علوم را فراهم کند.

۶. منابع

- امانی طهرانی محمود، علی عسگری، مجید، عباسی، عفت. (۱۳۹۵). طراحی و تدوین مدلی کارآمد برای آموزش علوم در دوره اول متوسطه. *فصلنامه تعلیم و تربیت*. ۳۲ (۱): ۹-۳۲.
- بهرنگی، محمدرضا؛ نصیری، رحیمعلی؛ زبرجدی آشتی، آرش. (۱۳۹۵). توسعه کاربست الگوی جدید مدیریت آموزش در آموزش علوم تجربی، *نوآوری‌های آموزشی*، ۱۵ (۵۹): ۸۵-۱۰۸.
- سلطانی، اصغر. (۱۳۸۳). امکان سنجی تاسیس رشته‌های کارشناسی ارشد علوم در دانشگاه‌های کشور، *مجموعه مقالات آموزش عالی و توسعه پایدار*، جلد اول موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.
- شمیم، محمدعلی؛ امین پور، پرویز. (۱۳۸۳). گامی فراتر در آموزش علوم: قابل استفاده برای دانشجو، معلمان و معلمان دوره‌های ابتدایی و راهنمایی، تهران: اسرار دانش.
- عصاره، علیرضا، امام جمعه، محمدرضا، اسدپور، سعید. (۱۳۹۵). تأثیر آموزش علوم تجربی با رویکرد زمینه-محور بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم، *نوآوری‌های آموزشی*، ۱۴ (۴): ۱۵۰-۱۷۲.
- Balbağ, M. Z., & Aksoy, K. (2022). Problems and solutions for science education and training in secondary school students with special needs in Turkey. *Journal of Educational Research*, 8(1), 121-148.
- Bugingo, J. B.; Yadav, L. L.; Mugisha, I. S. & Mashood, K. K. (2022). "Improving Teachers' and Students' Views on Nature of Science through Active Instructional Approaches: a Review of the Literature". *Science & Education*. 33 (1): 29-71.
- Buxton, C. A. (2006). "Creating contextually authentic science in a "low-performing" urban elementary school". *Journal of Research in Science Teaching*. 43 (7): 695-721.
- Cirkony, C., Kenny, J. & Zandvliet, D. (2023). A Two-Eyed Seeing Teaching and Learning Framework for Science Education. *Can. J. Sci. Math. Techn. Educ.* 23, 340-364.
- Donovan, M. (2013). *Understanding challenges of science education in the 21 century: New opportunities for scientific literacy*, Nova South Eastern University, Science Press Limited Switzerland.
- Dorin, A., & Korb, K. (2009). Improbable creativity. In Mc, Cormack McCormack, J., Boden, M., d'Inverno, M. (Eds.). *Proceedings of the Dagstuhl International Seminar on Computational Creativity* (pp. 1-15). Springer, Heidelberg.
- Garai Díaz de Lezana, M. (2017). Science for all: Extraterritorial obligations for the realization of the human right to science [Master's thesis, Maastricht University]. *Global Campus Open Knowledge Repository*. <https://doi.org/20.500.11825/512>
- Harlen, W., & Qualter, A. (2004). *The teaching of science in primary schools* (4th ed.). David Fulton Publishers.
- Kaptan, K. & Timurlenk, O. (2012). Challenges for Science Education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 51: 763-771.

- McComas, W. F (2020). *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies*. Cham: Springer.
- Mihladiz, G., & Duran, M. (2014). Views of Elementary Education Students Related To Science and Technology Teaching Process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 290-297.
- Muchson, M., William, W. & Cobern, M. (2024) The science education research trends (SERT) in Indonesian secondary schools: a systematic review and bibliometric study, *Cogent Education*, 11:1, 2308407.
- Mullis, I. V., & Martin, M. O. (2014). *TIMMS Advanced 2015 Assessment Frameworks*: ERIC.
- Nuridin, S., & Setiawan, W. (2012). Improving Students' Cognitive Abilities and Creative Thinking Skills on Temperature and Heat Concepts Through an Ex-eLearning-Assisted Problem Based Learning. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(8), 59-63.
- Odo, J. N. (2011). Science education and transformation in Nigeria secondary schools, the place of physics education, *International Journal of Educational Research*, ISSN -978-2568-51-1
- Odom, A. L., & Bell, C. V. (2015). Associations of Middle School Student Science Achievement and Attitudes about Science with Student-Reported Frequency of Teacher Lecture Demonstrations and Student-Centered Learning. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 87-97.
- Osborne, J. F, Simon, S & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education* 25, 1049–1079.
- Rundgren, C. J. (2017). Implementation of inquiry-based science education in different countries: some reflections. *Cultural Studies of Science Education*, 9-1
- Schilhab, T. (2021). Nature Experiences in Science Education in School: Review Featuring Learning Gains, Investments, and Costs in View of Embodied Cognition. *Front. Educ.* 6:739408.
- Spencer, T. L., & Walker, T. M. (2012). Creating a love for science for elementary students through inquiry-based learning. *Journal of Virginia Science Education*, 4(2), 18-25.
- Treasury, H. M. (2004) Science and Innovation Investment Framework 2004-2014. http://www.hmtreasury.gov.uk/documents/enterprise_and_productivity/enterprise_and_innovation/science_innov/ent_sciinnov_index.cfm
- Zorluoğlu, S. L., Çetin, Y., Aşık, A., Gündüz, Z. N., & Mertol, H. (2020). Bilim ve sanatmerkezlerindeki fen bilimleri öğretmenlerinin özel yetenekli öğrencilerini değerlendirmelerine yönelik görüşleri. *Talent*, 10(1), 95–109.