طراحی و تدوین مدلی کارآمد برای آموزش علوم در دورهٔ اول متوسطه

محمود امانی طهرانی*
دکتر مجید علی‌عسگری**
دکتر عفت عباسی***

چکیده

هدف اصلی این پژوهش،[1] تدوین یک مدل آموزشی کارآمد برای آموزش علوم در مدارس است. طرح اولیه مدل بر اساس تجارب اولیه پژوهشگر در طول بیست سال برنامه‌ریزی و تألیف کتابهای درسی و آموزش ضمن خدمت معلمان و نیز مطالعه پیشینهٔ ادبیات و پژوهشهای بین المللی به‌دست آمده است. طرح اولیه مدل، شامل شش محور است که به تمامی عناصر اصلی برنامه درسی پوشش می‌دهد. این محورهای ششگانه عبارت اند از مرتبط ساختن موضوعات یادگیری با زندگی، بهره گیری از رویکرد ساختن‌گرایی، استفاده از راهبرد یادگیری مشارکتی و همکاری گروهی، تأکید بر فعالیتهای دست‌ورزی و ذهن‌ورزی (فکری)، تأکید بر ارزشیابی تکوینی و استفاده از شیوه‌های جدید در ارزشیابی پایانی. دستیابی به طرح نهایی مدل که شامل شناسایی راهکارهای اجرایی برای هر یک از محورهای ششگانه و سپس اعتبارسنجی آن بوده است با بهره گیری از نظرات ده تن از معلمان داوطلب علوم از مدارس دوره اول متوسطه مناطق مرکزی و جنوبی شهر تهران و طی چند کارگاه آموزشی انجام شده است. در این مرحله معلمان برای عملیاتی کردن این محورها در بدو امر ۳۰ راهکار و در نهایت براساس ملاکهایی مانند سهولت، قابلیت اجرا، ارزشمندی فعالیت و نیز کارایی و مؤثر بودن، در نهایت ۱۲ راهکار را پیشنهاد کردند. با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که به منظور اطمینان از مناسب بودن این راهکارها و قابلیت تعمیم مدل، معلمان علوم این مدل را در چند مدرسه دوره اول متوسطه به مدت یک‌سال اجرا و مورد ارزشیابی قرار دهند.

کلید واژگان: علوم تجربی، آموزش علوم، مدل کارآمد در آموزش علوم

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۳

*دانش آموخته دوره دکتری برنامه ریزی درسی، دانشگاه خوارزمی
** دانشیار دانشگاه خوارزمی
*** استادیار دانشگاه خوارزمی

amanitehrani@yahoo.com
aliasgari2002@yahoo.com
effatabbasi@gmail.com

۱. این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری است.

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

مقدمه و بیان مسئله

توجه به ارتقای سطح آموزش علوم تجربی در نظامهای آموزشی کشورهای گوناگون، همواره یکی از دغدغه‌های اصلی متخصصان آموزش علوم بوده است. این مسئله تنها به سبب تأثیر شگرف علوم و فناوری در فرآیند توسعه اقتصادی جوامع، به‌ویژه پس از عصر انقلاب صنعتی نیست، بلکه بیشتر به سبب نقش حیاتی سواد علمی و فناورانه در بهبود کیفیت زندگی انسان و همین طور حل مشکلات جوامع است (امانی و ملکان، ۱۳۷۶).

درک جدید از آموزش و یادگیری علوم به مثابه یک فعالیت انسانی است که از طریق آن مردم می‌توانند دانش خود را بر مبنای نظراتشان سامان بخشند و با توجه به شرایط، اهداف و شواهد آن را پی‌ریزی کنند (هارلن[1] و السگیست[2]، ۱۹۹۲) و براساس دانش و تجربیات قبلی خود آن را بنیان نهند (کوبرن[3]، ۱۹۹۵)، این تعریف بسیار متفاوت از تعریف سنتی علم آموزی است که بر دریافت حقایق و مفاهیم تأکید دارد(هودسن[4]، ۲۰۰۳).

به این ترتیب، معنای آموزش علوم از یادگیری صرف حقایق علمی و مفاهیم، آن هم در محیطی انتزاعی، به یادگیری مهارتهای علمی (یا مهارتهای فرآیندی[5])، نگرشها و مسائل اخلاقی تغییر پیدا کرده است (هارلن، ۲۰۰۰). این مسئله چشم اندازی وسیع را در بیشتر کشورها به روی صاحب‌نظران و سیاستگذاران آموزشی در حوزه آموزش و پرورش با شعار «علم، فناوری و جامعه[6]» باز کرده است.

در کشور ما نیز، آگاهی یافتن از روند این تحولات که حاصل مطالعات اولیه اجرای طرح جدید آموزش علوم در کشور از سال ۱۳۷۰ بود، سهمی بسزا در ایجاد چارچوب برنامه درسی جدید آموزش علوم در دوره آموزش عمومی داشت (امانی، ۱۳۸۶). در این برنامه درسی اهداف جدید آموزش علوم در سه بخش اصلی طبقه‌بندی شده است: مهارتهای فرآیندی، نگرشهای علمی و دانش پایه (راهنمای برنامه درسی علوم تجربی، ۱۳۷۵). پس از تدوین برنامه درسی جدید، کتابهای درسی علوم تجربی براساس آن تغییر یافت و در چگونگی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تغییراتی مهم به وقوع پیوست (نیکنام، امانی و نیکنام،۲۰۱۴). در برنامه جدید از روشهای آموزش و

1. Harlen
2. Elsgeest
3. Cobern
4 . Hodson
5. Process skills
6. Science, Technology and Society (STS)

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

یادگیری جدید مانند یادگیری مشارکتی و رویکرد ساختن گرایی حمایت و تلاش شد تا محتوای درس علوم با زندگی واقعی دانش‌آموزان بیشتر ارتباط داده شود (امانی، ۱۳۸۰). اجرای برنامه جدید موجب شد که کلاسهای علوم تا حدودی فعال‌تر و برای دانش‌آموزان جذاب‌تر گردد، هر چند مسئله اصلی یعنی شکاف میان برنامه درسی قصد شده و اجرا شده همچنان باقی است و با وضع مطلوب فاصله بسیار دارد (امانی و رستگار،۲۰۰۶).

عوامل بسیار در بروز این مسئله سهیم اند. مثلاً گروهی معتقدند که روشهای تدریس معلمان و راهبردهای آموزش و یادگیری نقش اساسی در پیدایش این مشکل دارند (احمدی، ۱۳۸۰). برخی دیگر مانند بسیاری از محققان و معلمان معتقدند که علت اصلی شکاف میان برنامه درسی قصد شده و اجرا شده، فقدان یا کمبود وسایل آموزشی در مدارس (مقصودی، رنجی، حیدری و لقایی، ۱۳۸۶) است. اگرچه پژوهشها نشان می‌دهند که حتی در مدارسی که دارای آزمایشگاه یا مجموعه وسایل آموزش علوم تولیدی شرکت صنایع آموزشی هستند، این امکانات به شکلی مؤثر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و مشکل همچنان پابرجاست (پیشین). به عبارت دیگر، در هر سه حالت، چه مدارس دارای آزمایشگاه باشند، یا تنها مجهز به بسته آموزش علوم باشند یا حتی فاقد آن باشند، نحوهٔ تدریس معلمان در فرآیند یاددهی- یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان تقریباً یکسان است و روند تدریس چندان به تجهیزات آموزشی وابسته نیست و در فرآیند تدریس از آنها استفاده نمی‌شود. بر این اساس شاید بتوان گفت که نقش معلمان در تدریس و یادگیری عاملی مهمتر در سطح عملکرد دانش‌آموزان در درس علوم تجربی در مقایسه با سایر عوامل است (امانی، ۱۳۸۷).

با توجه به وجود کاستیها و مسائل و مشکلات گوناگون در آموزش علوم مدارس، این سؤال مطرح می‌شود که آیا می‌توان مدل و الگویی جامع و همه جانبه پیشنهاد کرد که در همه کلاسهای درس علوم تجربی، چه کلاسهای برخوردار از امکانات و وسایل آزمایشگاهی و چه کلاسهای فاقد امکانات کافی، به ارتقای کیفیت آموزش و تدریس معلمان و افزایش اثربخشی و جذابیت فرآیند یادگیری دانش‌آموزان و بهبود سطح عملکرد ایشان منجر شود؟ مدلی که تنها بر توانمندسازی و فعال کردن توان بالقوهٔ معلمان و احیای روحیه یادگیری خودجوش و فعال در دانش‌آموزان متکی باشد و نه بر تجهیز و فراهم کردن امکانات برای کلاسهای درس توسط عوامل بیرونی. این مسئله یکی از دل مشغولیهای پژوهشگر و بسیاری از معلمان علوم در ایران و دیگر کشورها از چندین سال پیش بوده است. در پژوهشی که در سالهای۱۹۹۰تا ۱۹۹۶ به وسیله پژوهشگران جهانی از جمله محققان انگلیسی و برزیلی انجام شد، مشخص شده است که عده‌ای از معلمان علوم مدارس

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

منطقه محروم فورتالیزا[1] در کشور برزیل، بدون آنکه حتی با نام رویکرد ساختن‌گرایی[2] آشنایی داشته باشند، توانسته اند وضعیت آموزش علوم را بهبود بخشند (جوکا[3] و ماسکیل[4]،۱۹۹۷). بنا به اظهار پژوهشگرانی که کلاسهای این معلمان را مشاهده کرده بودند، تنها تعهد و علاقهٔ این معلمان به شغل معلمی و دانش آموزان سبب شده بود که بدون شناخت رویکرد ساختن گرایی و با ابداع و نوآوری شخصی، آموزش علوم را براساس این رویکرد که رویکردی فعال در یادگیری است، به دانش آموزانشان تدریس کنند و کارآمدی خود را افزایش دهند.

این پژوهش با بهره گیری از این تجربه‌ها و با روشی سازمان یافته، به بررسی و ساخت الگویی می‌پردازد که هدف اصلی از آن به‌وجود آوردن یک مدل کارآمد و معتبر برای تدریس علوم در کلاسهای معمولی دوره اول متوسطه است که از نظر امکانات آموزشی در شرایط چندان مطلوبی قرار ندارند. بدیهی است که چنین مدلی در کلاسهای دارای امکانات نیز به طریق اولی می‌تواند مؤثر واقع شود و آن را اعتبارسنجی[5] نماید.

اعتبارسنجی (اعتباربخشی) این مدل براساس داوری افراد مطلع دربارهٔ آن انجام می‌پذیرد. این نوع اعتبارسنجی از اوایل قرن بیستم میلادی مورد استفاده قرار گرفته است (بازرگان،۱۳۸۲) و امروزه به فراوانی از این روش در پژوهشهای حوزه آموزش و پرورش استفاده می‌شود.

آنچه در این پژوهش به منزلهٔ الگو یا مدل مد نظر است، یک مدل مفهومی است که به احصا و ساخت ایده‌های کلی و عناصر و محورهایی می‌پردازد که در موضوع پژوهش (آموزش مؤثر در کلاسهای درس علوم) تأثیر و دخالت دارد، و با روش نمایش ترسیمی و گرافیکی، مراحل یک مدل کاربردی در کلاسهای آزمایشی را اجرا می کند و کارآمدی آن را مورد بررسی قرار می‌دهد.

اهداف و پرسشهای پژوهش

هدف کلی: طراحی و تدوین یک مدل کارآمد برای آموزش علوم در دوره اول متوسطه و اعتبارسنجی آن.

اهداف خاص:

۱. مطالعه، شناسایی و تدوین عناصر و محورهای اصلی تشکیل دهنده یک مدل آموزشی مؤثر، برای بهبود آموزش علوم در مدارس با همکاری معلمان علوم تجربی

1. Fortaleza
2. Constructivism
3. Juca
4. Maskill
5. Validation

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

۲. مطالعه و بررسی راهکارها و فعالیتهای آموزشی برای اجرای مؤثر این مدل در کلاسهای آموزش علوم
۳. تعیین اولویتهای این راهکارها و فعالیتها از نظر سهولت، قابلیت اجرا، ارزشمندی و کارآمدی
۴. اعتبارسنجی و اصلاح مدل به منظور عملیاتی ساختن آن برای اجرا در کلاسهای علوم

بر اساس این اهداف و پاسخگویی به سؤال اصلی پژوهش مبنی بر اینکه "مدل کارآمد آموزش علوم در مدارس چیست؟"، سؤالات پژوهش به صورت زیر مطرح شده است:

۱. عناصر و محورهای اصلی یک مدل جامع و مؤثر آموزشی برای استفاده در کلاسهای علوم مدارس دوره اول متوسطه چیست؟ (معطوف به هدف خاص اول)
۲. چه راهکارها و فعالیتهای آموزشی را می‌توان برای اجرای این عناصر و محورهای اصلی مدل در کلاسهای علوم به کار گرفت؟ (هدف خاص دوم)
۳. کدام راهکارها و فعالیتهای آموزشی برگرفته از این مدل، در کلاسهای علوم در اولویت بالاتری نسبت به بقیه از نظر سهولت، قابلیت اجرا، ارزشمندی فعالیت و نیز کارآیی و کارآمدی، قرار دارند؟(هدف خاص سوم و چهارم)

روش پژوهش

این پژوهش با توجه به هدف آن، کاربردی است زیرا در پی پیشنهاد یک الگوی آموزشی برای کارآمدتر کردن چگونگی آموزش علوم در مدارس است و از نظر شیوهٔ پژوهش یک تحقیق کیفی به شمار می‌آید.

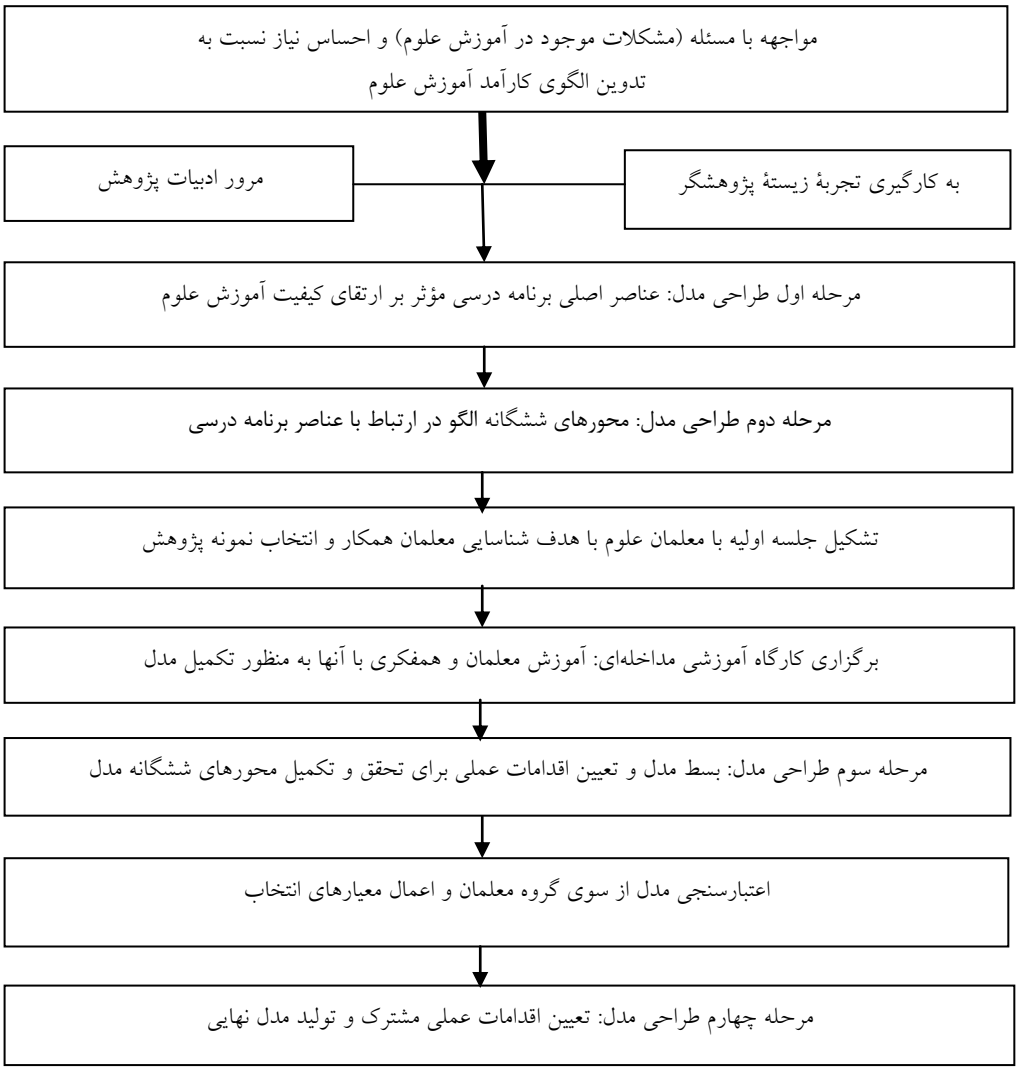
در این پژوهش ابتدا براساس تجربهٔ زیستهٔ پژوهشگر، که در طی دورهٔ طولانی بیست ساله فعالیت در عرصهٔ آموزش علوم، اعم از تدریس در محیط واقعی کلاس درس، برنامه ریزی درسی، تألیف کتابهای درسی و سایر منابع آموزشی و اجرای مستمر دوره‌های آموزش مدرسان و معلمان در سطح ملی حاصل شده و نیز مطالعهٔ وسیع پیشینه پژوهش و رویکردهای آموزش علوم در سطح جهان، چارچوبی اولیه برای آموزش علوم پیشنهاد شده است. سپس با مشارکت گروهی از معلمان طی چند مرحلهٔ منظم، با تشکیل جلسات کارگاهی به شیوهٔ دلفی و گروه کانونی[1]، این چارچوب بسط داده شد و برای هر محور راهکارهای متعددی پیشنهاد شد. آنگاه تمامی راهکارها مورد بررسی مجدد قرار گرفت و اعتبارسنجی شد. بدین ترتیب مدل نهایی بدست آمد. بر این اساس

1. Focus groups

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

می‌توان ادعا کرد که این مدل حاصل نظرات خبرگان، کارشناسان و معلمان باتجربه علوم تجربی است که در یک فرایند تعاملی طی جلسات گوناگون بوجود آمده است. نمودار شماره ۱ مراحل تدوین این مدل را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۱. روند نمای تولید و اعتبارسنجی مدل



[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

روش نمونه گیری

با توجه به هدف پژوهش، از شیوه "نمونه گیری هدفمند" استفاده شده است. در این روش، نمونه آماری با توجه به مجموعه‌ای از معیارها، که تأمین کننده نیاز پژوهشگر است، انتخاب می‌شود (کوهن[1] و همکاران، ۲۰۰۰). ابتدا ده معلم علوم از مدارس مناطق مرکزی و جنوبی آموزش و پرورش شهر تهران انتخاب و به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی دعوت شده اند. دلیل انتخاب مناطق مرکزی و جنوبی تهران این بود که این مدارس به نوعی نُرم (هنجار) عموم مدارس کشور محسوب می‌شوند، مدارسی که هم از نظر شمار دانش‌آموزان و تراکم آن و هم از نظر کمبود امکانات و تجهیزات آموزشی با بیشتر مدارس معمولی کشور مشابهت دارند و می‌توان گفت که پراکندگی فرهنگی، اجتماعی و تجهیزاتی مدارس مناطق مرکزی و جنوبی تهران، معرف مدارس کشور از جنبه کمّی مختلف است.

معلمان علوم انتخاب شده در مدارس دوره اول متوسطه از معلمان معمولی بودند که در این مدارس مشغول به تدریس بودند و در پی دعوت گروههای آموزشی مناطق خود، برای شرکت در این پژوهش اعلام آمادگی و اظهار علاقه به همکاری کردند. این معلمان به غیر از دوره‌های آموزش ضمن خدمت تدارک دیده شده برای عموم معلمان علوم تجربی کشور، دوره ای را به طور ویژه در زمینهٔ آموزش علوم نگذرانده بودند. با توجه به شیوهٔ اجرای این پژوهش و به ویژه طراحی و تولید و اجرای مدل آموزشی این معلمان، هیچ ویژگی خاصی نسبت به سایر معلمان نداشتند. ازاین رو می‌توان گفت که نتیجه این پژوهش، تنها برای معلمان برجسته و توانمند قابلیت اجرا ندارد. پژوهشگر در اولین جلسه، اهداف پژوهش و انتظارات خود را برای معلمان داوطلب بیان کرد و از آنها درخواست نمود تا پایان این پژوهش با پژوهشگر همراهی و مشارکت کنند. آنگاه از معلمان شرکت کننده درخواست شد تا سوابق کاری خود را در تدریس علوم و موقعیت و شرایط مدرسه‌ای را که در آن تدریس می‌کنند در جلسه بیان کنند. پژوهشگر سپس چارچوب کلی مدل آموزشی مورد نظر و فرآیند بازنگری، اجرا، اعتبارسنجی و اصلاح مدل را برای مدعوین تبیین کرد. به این ترتیب معلمان همکار در فرآیندی شرکت داده شدند که به بررسی و تولید مدل مطلوب در آموزش علوم تجربی انجامید.

شیوه ساخت مدل آموزشی

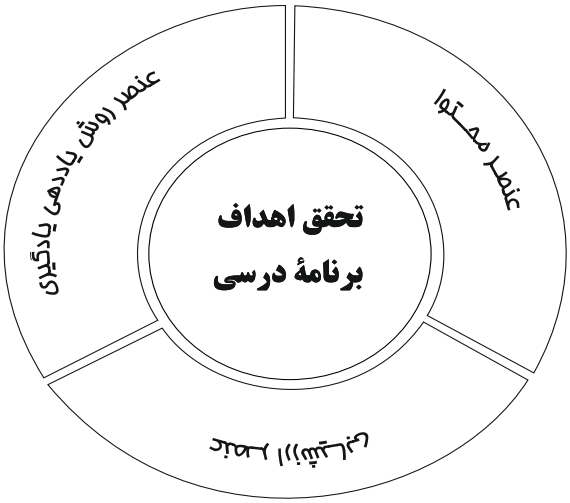
ساخت این مدل آموزشی در چهار مرحله و در سه سطح بازنمایی گرافیکی انجام پذیرفت.

1. Cohen

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

در مرحله اول طراحی مدل (نمودار شماره ۲)، عناصر اصلی برنامه درسی به منظور ارتقای کیفیت آموزش علوم توسط پژوهشگر تعیین شد. این سطح شامل سه عنصر محتوا، روش آموزش و یادگیری و ارزشیابی بود.



نمودار شماره ۲. مرحله اول طراحی مدل: عناصر اصلی برنامه درسی مؤثر بر ارتقای کیفیت آموزش علوم

سپس لایهٔ دوم طراحی مدل که شامل ۶ محور اصلی آن است با استفاده از پیشینه و ادبیات علمی پژوهش، بحث و گفت‌وگو با چندین معلم، مدرس و مؤلف کتابهای علوم تجربی استخراج گردید. این ۶ محور در ادامه نوشتار در پاسخ به سؤال اول پژوهش به صورت مبسوط آورده شده و در نمودار شماره ۳ نمایش داده شده است.

به منظور تولید لایه بعدی مدل که سطح عملیاتی آن را ترسیم می‌کند، پژوهشگر ابتدا از معلمان مجرب علوم مدعو درخواست کرد تا در زمینهٔ یافتن راهکارهای اجرایی این محورها در کلاسهای واقعی فکر کنند. بدیهی است تولید این مدل صرفاً از طریق فرآیندی تعاملی و مبتنی بر تفکر، گردآوری ایده‌ها و مبادله اندیشه‌ها از سوی پژوهشگر و افراد صاحب تجربه و معلمان حاضر در صحنه آموزش قابل اجرا بود. لذا از شماری از مدرسان آموزش علوم نیز دعوت شد که تجارب خود را با معلمان در میان گذارند تا معلمان شرکت کننده در پژوهش بتوانند در مورد راهکارهای عملی و فعالیتهای قابل اجرا در لایهٔ عملیاتی، بهتر و مؤثرتر عمل کنند. طراحی و اجرای این مرحله طی چندین جلسه بحث و گفت‌وگو انجام شده است. این مرحله شامل دو کارگاه آموزشی بود که

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

در اولین کارگاه آموزشی، چارچوب مدل برای شرکت کنندگان تبیین و از شرکت کنندگان درخواست شد راههای عملی ممکن را برای به عرصهٔ عمل در آوردن عناصر ششگانه این مدل در کلاس درس مطرح کنند و در دومین کارگاه، فهرستی جامع و تفصیلی از فعالیتها و اقدامات پیشنهادی در زمینه شش محور آموزشی تهیه گردید. درباره این نوع پیشنهادات، ملاک انتخاب، ارتباط بیشتر با محور مورد نظر و همسویی با هدف این پژوهش بوده است. فهرست راهکارهای مورد توافق شرکت کنندگان در زمینهٔ هر یک از محورهای ششگانه مدل که در پاسخ به سؤال دوم ارائه شده در نمودار شماره ۴ نمایش داده شده است.

در مرحله اعتبارسنجی و تدوین مدل نهایی در سومین کارگاه، از معلمان شرکت کننده درخواست شد راهکارهای اجرایی مشترک و مورد اجماع در هر محور، نظرات خود را برای انتخاب یا رد هر پیشنهاد، با رعایت سه معیار سهولت و قابلیت اجرا در کلاس، ارزشمندی فعالیت و کارایی و مؤثر بودن بیان کنند. بدین ترتیب فعالیتهای مشترک برای معلمان تمامی کلاسهای علوم تعیین شد و مدل نهایی شکل گرفت. این مدل در پاسخ به سؤال سوم در نمودار شماره ۵ نمایش داده شده است.

یافته‌های پژوهش

سؤال اول: عناصر و محورهای اصلی مدل

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مهم‌ترین عناصر برنامه درسی که بر تحقق بخشیدن به اهداف هر برنامه بیشترین تأثیر را دارند و به طور چشمگیری بر کیفیت آموزش و یادگیری در کلاس تأثیر می گذارند، سه عنصر محتوا، روش آموزش و یادگیری و ارزشیابی هستند. بدیهی است که برای بهبود و ارتقای سطح هر یک از عنصرهای فوق، اقدامات خاصی باید مورد تأکید قرار گیرد. پیشینه و ادبیات علمی پژوهش نشان می‌دهد که این اقدامات در شش محور اصلی حول سه عنصر فوق، طبقه بندی و قابل ارائه در قالب یک مدل جامع، کارآمد و سازگار با شرایط متفاوت مدارس در آموزش علوم هستند. این شش محور و ارتباط آنها با عناصر سه گانه فوق به شرح زیرند:

نخستین محور که مستقیماً به عنصر محتوای آموزشی مربوط می‌شود، مرتبط ساختن موضوعات یادگیری با زندگی روزمره دانش‌آموزان است (تپو[1] و رانیکمائی[2]،۲۰۰۴) که به طور مستقیم بر

1. Teppo
2. Rannikmae

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

علائق دانش‌آموزان به یادگیری علوم تأثیر می‌گذارد (هارمین[1]، ۲۰۰۶) و سبب می‌شود که دانش-آموزان بتوانند علومی را که یاد می‌گیرند در زندگی روزمره خود به کار گیرند (دورین[2] و کورب[3]، ۲۰۰۹). پژوهشهای متعدد نشان می‌دهند که موضوعاتی را که فراگیران می آموزند، اگر با زندگی روزمره آنها مرتبط باشد، آموزش و یادگیری آنها معنادار خواهد بود. همچنین دانش‌آموزان از مطالبی که یاد می گیرند می‌توانند در زندگی واقعی خود بهره بگیرند.

دومین محور، اتخاذ رویکرد ساختن‌گرایی در یادگیری علوم است. مهمترین ایده در این رویکرد، تولید دانش از سوی دانش‌آموزان در طول فرآیند یادگیری است (پرکینز[4]،۱۹۹۹). این رویکرد در آموزش علوم بر فرآیندهای یادگیری بیشتر تأکید دارد تا محصولات و فرآورده‌های یادگیری (آتکینسون[5] و فلیر[6]،۱۹۹۵). در این رویکرد هر دانش‌آموز به طور جمعی و گاهی فردی مفاهیم و معانی را می‌سازد.

سومین محور، بهره‌گیری از راهبرد یادگیری مشارکتی و همکاری گروهی در فرآیند علم آموزی است (ون‌گاندی[7]، ۲۰۰۵)، این راهبرد به مثابه یکی از مهمترین اهداف آموزش علوم در راهنمای برنامه درسی مورد تأکید قرار گرفته است (راهنمای برنامه درسی علوم تجربی، ۱۳۸۰). در واقع دانش‌آموزان اگر از شیوه‌های یادگیری مشارکتی و همکاری گروهی بهره مند شوند، آموزش در کلاسهای علوم مدارس مؤثرتر خواهد شد.

چهارمین محور، توجه به فعالیتهای دست‌ورزی[8] و فکری (ذهن‌ورزی)[9] در کلاس درس است (اسکور ،[10]۲۰۰۸).

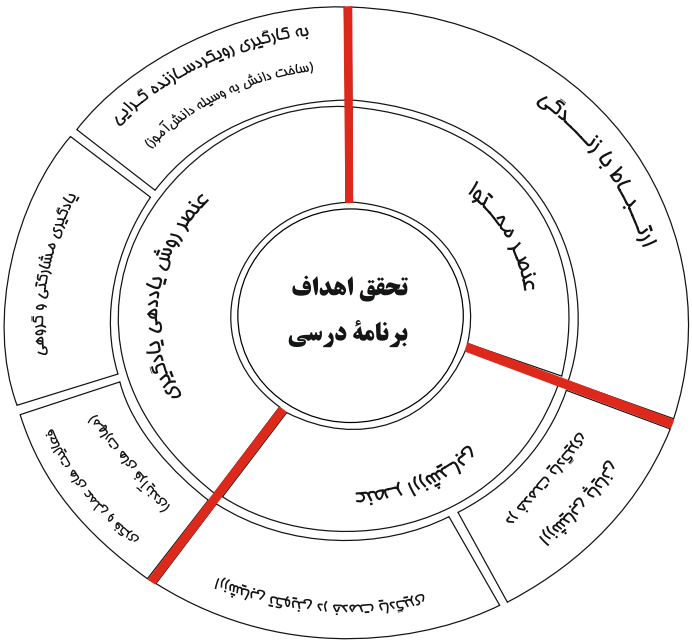
پنجمین محور، اهمیت دادن به ارزشیابی تکوینی به منظور حمایت از دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری (بلک[11] و ویلیام[12]، ۱۹۹۸؛ هارلن، ۲۰۰۵) در چارچوب اصل "ارزشیابی در خدمت یادگیری[13] " و انتقال این ایده به عملها و عکس العملهای خاص است (بلک و همکاران، ۲۰۰۳). در واقع به ارزشیابی در حین آموزش و یادگیری توجه می‌شود و این ارزشیابی حامی و در خدمت یادگیری دانش‌آموزان است.

1. Harmin
2. Dorin
3. Korb
4. Perkins
5. Atkinson
6. Fleer
7. VanGundy
8. Hands-on activities
9. Minds-on activities
10. SCORE
11. Black
12. William
13. Assessment for learning

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

ششمین و آخرین محور نیز همچون محور پنجم به عنصر ارزشیابی مربوط می‌شود و هدف آن پیدا کردن راههای مناسب برای سازمان دهی ارزشیابی پایانی براساس اصل فوق الذکر یعنی "ارزشیابی در خدمت یادگیری" است (هارلن،۲۰۰۷؛ هاونز[1] و مک‌دوئل[2]،۲۰۰۸). این عنصر در جستجوی انواع شیوه‌های امتحان پایانی نظیر ارزشیابی عملکردی و همین طور بهره گیری از انواع متفاوت سؤالات برای امتحانات پایانی رایج است (گری[3] و همکاران،۱۹۹۷). این شیوه‌های نوآورانه می‌توانند ارزشیابی پایانی را از نقش بازدارنده و آسیب‌زای کنونی به نقش پشتیبان و حامی اهداف نوین آموزش علوم تبدیل نمایند.

همان گونه که گفته شد، عنصر اول به محتوا مربوط است و یک محور مدل را می‌سازد. محورهای دوم، سوم و چهارم به روش تدریس و فعالیتهای یادگیری می‌پردازد و عنصرهای پنجم و ششم بر نقش مهم و حیاتی ارزشیابی متمرکز شده است. شکل گرافیکی تمامی این محورها در کنار هم، در نمودار شماره ۳ نمایش داده شده است.



نمودار شماره ۳. سطح دوم طراحی مدل: محورهای شش‌گانه الگو در ارتباط با عناصر برنامه درسی

1. Havens
2. MacDowell
3. Gray

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

سؤال دوم: راهکارها و فعالیتهای آموزشی پیرامون عناصر و محورهای اصلی مدل

با توجه به سؤال دوم و پس از بررسی، گردآوری و منظم سازی داده‌ها، در مجموع ۳۰ راهکار و فعالیت عملی برای بهبود آموزش علوم با توجه به ۶ محور مداخلاتی مطرح شد که در زیر به آنها اشاره می‌شود.

محور اول: برقراری ارتباط میان محتوای درس علوم و زندگی

دانش‌آموزان در صورت ارتباط برقرار کردن میان محتوای درس علوم با زندگی روزمرهٔ خود، احساس می‌کنند که آموزش علوم فعالیتی مفید و کاربردی است. این کار از طریق انجام دادن فعالیتهای زیر قابل دستیابی است:

۱. اختصاص زمان معینی از هر جلسه درسی به ارائه مثالهایی از کاربرد درس در زندگی روزمره از سوی دانش آموزان؛
۲. ارائه مثالهایی از کاربرد موضوع درسی در زندگی فردی و اجتماعی (جامعه)، از سوی دانش‌آموز یا معلم؛
۳. اجرای آزمایشهای علمی در داخل مدرسه (کلاس درس یا حیاط مدرسه). برای مثال برپایی میز علوم در هر ماه؛
۴. اجرای تجربیات و آزمایشهای علمی در خارج از مدرسه (خانه یا محیط بیرون از مدرسه)؛
۵. دعوت از والدین متخصص یا کارشناسان با تجربه در زمینه مطالب درسی برای ارائه یک سخنرانی یا بحث مختصر در کلاس؛
۶. برگزاری گردش علمی کوتاه، به منظور بازدید از کارگاهها و کارخانه‌های نزدیک، مراکز علمی، پارکها، سرای محله و غیره
۷. تشویق دانش‌آموزان به تهیه برگه‌های اطلاعاتی کوچک و نصب آنها در فضای کلاس و مدرسه مانند راهروها و حیاط مدرسه تا اطلاعاتی ارزشمند را درباره موضوعات گوناگون در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد. برای مثال قرار دادن اطلاعاتی درباره کپسول آتش نشانی، مواد و مصالح ساختمانی که در مدرسه مورد استفاده قرار گرفته است، سیستم بلند گوی مدرسه، یک درخت یا یک گل در باغچه، گلدان و مانند آنها. اینها از زمینه‌های مناسبی هستند که می‌توان اطلاعاتی را درباره آنها در برگه اطلاعات ارائه کرد، با این برگه‌ها

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

می‌توان امکان استفاده بهتر و غنی سازی فضای آموزشی و توسعه اطلاعات دانش‌آموزان را در درس علوم فراهم کرد؛

۸. تشویق دانش‌آموزان به جستجو و تهیهٔ اخبار علمی یا فناوری که بتوان آنها را در تابلو اعلانات کلاس یا مدرسه نصب کرد. این اطلاعات فرصتهایی را برای بحث درباره آنها فراهم می‌کند. همچنین می توان از آزمایشات جادویی، چیستانها، لطیفه‌ها، شوخیها و غیره در صورتی که با علوم و جامعه مرتبط باشند، بهره گرفت؛

۹. برگزاری جلسه هفتگی مسابقه‌های علمی در کلاس. این فعالیت را دانش‌آموزان داوطلب یا خود معلم می‌توانند انجام دهند؛

۱۰. اختصاص دادن یک کلاس ثابت در مدرسه به عنوان مرکز یادگیری علوم و تجهیز کردن آن در صورت امکان؛

۱۱. بهره‌گیری از تصاویر، کلیپهای آموزشی، فیلم، ویدیوهای علوم، نرم افزار و چند رسانه‌ها در یادگیری علوم.

محور دوم: تأکید بر مفهوم سازی از سوی دانش‌آموزان و مشارکت آنها در تولید مفاهیم (یادگیری فعال براساس رویکرد ساختن گرایی)

این محور، یکی از مهم‌ترین محورهای تشکیل دهندهٔ مدل است، زیرا مهم‌ترین وجه تمایز آموزشهای سنتی با رویکردهای نوین این است که در آموزشهای سنتی، یادگیری انتقالی بیشترین حجم یادگیری را به خود اختصاص می‌دهد، در حالی که در روشهای نوین از رویکرد تولید مفهوم به وسیله یادگیرنده استفاده می‌شود. فعالیتهای زیر می‌توانند به رویکرد فوق کمک نماید:

۱. کاهش نقش معلم به عنوان سخنران و انتقال دهنده اطلاعات و افزایش نقش دانش‌آموزان در ارائه یافته‌های خود؛

۲. صبور بودن و شتاب نکردن در نتیجه گیری از فعالیتها؛

۳. درخواست از دانش‌آموزان برای توصیف فرآیند یادگیری خود (فراشناخت) و درگیر کردن آنها در فعالیتهای یادگیری معنادار؛

۴. توجه جدی به اجرای فعالیتهایی از کتاب درسی علوم که از یادگیری فعال و تسهیل آن حمایت می‌کند. برای مثال اهمیت قایل شدن برای فعالیتهایی مانند مشاهده کردن، اندازه-گیری، گردآوری اطلاعات، اندیشیدن، توضیح دادن، کشف کردن و بحث کردن؛

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

۵. تأکید بر مهارتهای خواندن همراه با درک و فهم عمیق و فنون آن، به‌ویژه خواندن برای دریافت مفهوم از متن در کلاس درس و نیز در خانه به مثابه بخشی از تکلیف خانگی؛
۶. استفاده دانش آموز از نرم افزارهای آموزشی مبتنی بر یادگیری فعال و تولید مفهوم.

محور سوم: تأکید بر استفاده از رویکرد یادگیری مشارکتی و همیارانه

در رویکردهای مبتنی بر ساختن گرایی بر یادگیری اجتماعی و کارگروهی تأکید بسیار شده است. راهکارهای زیر به تحقق یافتن این امر کمک می‌نمایند:

۱. گروه بندی دانش‌آموزان در کلاس علوم و تشویق آنان به مشارکت در بحثها و پاسخ به سؤالات در گروه؛
۲. کمک به دانش‌آموزان ضعیف در بهبود عملکرد تحصیلی آنها از طریق همکاری با سایر اعضای گروه؛
۳. برگزاری ارزشیابی کتبی به منزلهٔ فعالیتی گروهی. به این صورت که دانش‌آموزان با دریافت برگهٔ سؤالات ابتدا در مورد پرسشها در گروهها بحث می‌کنند و سپس پاسخ هر سؤال را به صورت فردی در برگه پاسخ می‌دهند؛
۴. ارائه نتایج فعالیتهای پژوهشی گروهی به کلاس درس (نتایج کارهای تیمی)
۵. تلاش در تداوم بخشیدن و عادی سازی کارگروهی در کلاسهای درس.

محور چهارم: تأکید بر فعالیتهای دست ورزی، فکری و مهارتهای فرآیندی

فعالیتهای دست‌ورزی و فعالیتهای فکری (ذهن ورزی) از بخشهای اجتناب ناپذیر در یک کلاس علوم فعال هستند که از طریق راهکارهای زیر قابل تحقق اند:

۱. انجام دادن حداقل یک فعالیت دست ورزی در کلاس علوم در هر دو هفته؛
۲. تشویق دانش‌آموزان به تفکر خلاق، حل مسئله، تفکر انتقادی و بحث به هنگام انجام دادن وظایف؛

محور پنجم: به کارگیری فنون ارزشیابی تکوینی

در ارزشیابی تکوینی، راهکارهایی در الویت هستند که بتوانند ارزشیابی در خدمت یادگیری را پشتیبانی کنند:

۱. استفاده از پوشه کار[1] برای هر دانش‌آموز؛

1. Portfolio

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

۲. تهیه سیاهه رفتار[1] (چک لیست) دربارهٔ فعالیتهای تجربی و عملی در کلاس؛
۳. استفاده از پرسشهای شفاهی و آزمونکهای کتبی معلم ساخته؛
۴. دادن بازخورد مؤثر(سازنده)[2] به دانش‌آموزان در زمان انجام دادن هر فعالیت به‌ویژه هنگام پرسش و پاسخ.

محور ششم: تدارک ابزارهای تکمیلی و به کارگیری آزمون عملکردی[3] در کلاسهای درس در ارزشیابی پایانی

به طور معمول ارزشیابی پایانی در راستای پشتیبانی از اهداف برنامه درسی قرار نمی‌گیرد و حتی گاهی به تحقق اهداف آسیب جدّی می‌رساند اما راهکارهایی مانند راهکارهای پیشنهادی زیر می‌تواند این نوع ارزشیابی را نیز در جهت صحیح و پشتیبانی از فرآیند یادگیری قرار دهد.

۱. تغییر امتحانات کتبی در برخی از جنبه‌ها شامل:

الف) بهره گیری از پرسشهای کاربردی بیشتر (کاربست آموخته‌ها در موقعیت جدید)

ب) به کارگیری نقشه‌های مفهومی، جداول، نمودارها و شکلها در طرح سؤالات؛

پ) طرح سؤالات از یک متن کوتاه از قبل داده شده؛

ت) استفاده از سؤالات اختیاری، امتیازی و انتخابی.

۲. به کارگیری ارزشیابی عملکردی به روش ایستگاهی به صورت زیر:

الف) طراحی فعالیتها و آزمایشهای ساده و ارزان به عنوان ایستگاههای ارزشیابی عملکردی کوتاه مدت ۲ تا ۴ دقیقه‌ای به طور متوالی؛

ب) ثبت نتایج یافته‌های هر ایستگاه در برگه‌های ارزشیابی از سوی دانش‌آموز؛

پ) انتخاب تعداد ایستگاههای ارزشیابی عملکردی بسته به شرایط، ۴ تا ۸ مورد، به نحوی که در مجموع پیمودن ایستگاهها میان هر نفر ۸ تا ۳۰ دقیقه به طول انجامد و در نتیجه ارزشیابی از دانش‌آموزان یک کلاس، در یک جلسهٔ درس امکانپذیر باشد.

ت) در صورتی که مدت زمان ارزشیابی در یک ایستگاه طول بکشد، معلم می‌تواند مدت زمان این ارزشیابیها را بیشتر کند؛

1. Checklist
2. Effective Feedback
3. Performance Assessment

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

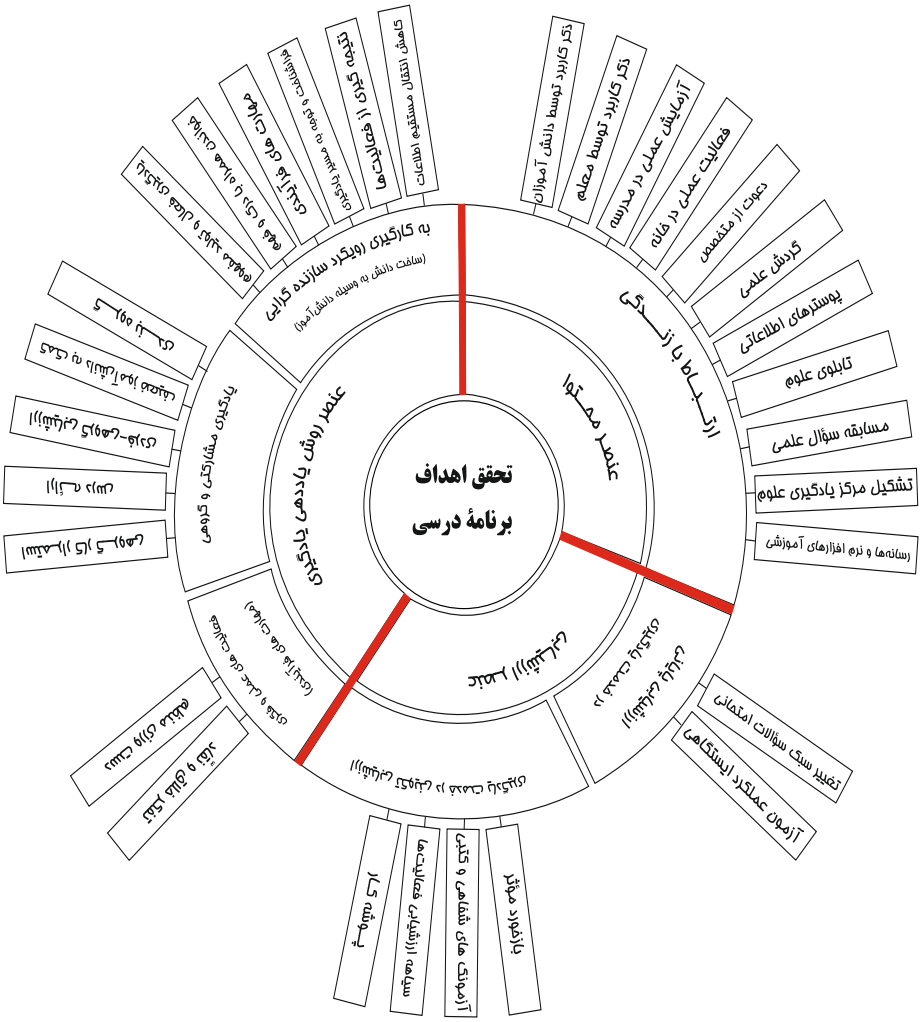
ث) اگر دانش‌آموزان در انجام دادن ارزشیابی عملکردی در یک ایستگاه مشکل داشتند معلم می‌تواند آن را حذف کند؛

ج) ارزشیابی از دانستن یک مفهوم یا یک مهارت فرآیندی می‌تواند موضوع ارزشیابی در یک ایستگاه باشد. علاوه بر معلم، دانش‌آموزان نیز می‌توانند سؤالات مفهومی یا انجام دادن یک مهارت فرآیندی را طراحی کنند، اگر این سؤال را معلم انتخاب کند، نام دانش‌آموز طراح زیر آن سؤال نوشته می‌شود.

بدین ترتیب در مجموع در زمینهٔ محور اول، (مرتبط ساختن درس علوم تجربی با زندگی و زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی) ۱۱ راهکار پیشنهاد شده، برای محور دوم (رویکرد ساختن گرایی) ۶ راهکار و برای محور سوم (رویکرد مشارکتی و همیارانه) ۵ راهکار ، برای محور چهارم (فعالیتهای دست‌ورزی، فعالیتهای ذهنی و مهارتهای فرایندی) ۲ راهکار پیشنهاد شده است و برای محور پنجم (ارزشیابی تکوینی) ۴ راهکار و در محور ششم (ارزشیابی پایانی) ۲ راهکار پیشنهاد شده است. نمای گرافیکی مدل در این مرحله در نمودار شماره ۴ نمایش داده شده است.

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]



نمودار شماره ۴. مرحله سوم طراحی مدل: بسط مدل و تعیین اقدامات عملی برای تحقق و تکمیل محورهای ششگانه مدل

در واقع لایهٔ بیرونی مدل، مجموعه راهکارهایی است که اجرای آنها می‌تواند به متحول شدن کلاسهای درس و اثربخشی و جذابیت بیشتر آنها بیفزاید.

سؤال سوم: راهکارها و فعالیتهای آموزشی منتخب

پس از بحث و گفت و گو با معلمان همکار از مجموع ۳۰ راهکار فوق، ۱۲ راهکار درسی که از نظر سهولت و قابلیت اجرا، ارزشمندی فعالیت و نیز کارآیی و کارآمدی در اولویت بالاتر از بقیه قرار داشتند انتخاب گردید. فهرست این راهکارها با توجه به عناصر ششگانه به شرح زیر است:

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

۱. مرتبط ساختن محتوای درس علوم با زندگی (کاربرد علوم در زندگی)

با توجه به نتایج پژوهش از یازده راهکار پیشنهادی سه راهکار زیر برای این محور انتخاب شد.

- اختصاص دادن زمان معینی از هر جلسه درس برای ارائه مثالهایی از کاربرد درس در زندگی روزمره از سوی دانش آموزان؛
- تشویق دانش‌آموزان به تهیه برگه‌های اطلاعاتی کوچک و نصب آنها در فضای مدرسه مانند راهروها و حیاط مدرسه تا اطلاعات ارزشمندی را درباره موضوعات گوناگون در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد. برای مثال قرار دادن اطلاعاتی دربارهٔ کپسول آتش نشانی، مواد و مصالح ساختمانی که در مدرسه مورد استفاده قرار گرفته است، سیستم بلند گوی مدرسه، یک درخت و یا یک گل در باغچه، گلدان و مانند آنها. این‌ها از زمینه‌های مناسبی هستند که می‌توان اطلاعاتی را درباره آنها در برگه اطلاعات ارائه کرد. با این برگه‌ها می‌توان امکان استفاده بهتر و غنی سازی فضای آموزشی و توسعه اطلاعات دانش‌آموزان را در درس علوم فراهم کرد؛
- تشویق دانش‌آموزان به جستجو و تهیهٔ اخبار علمی یا فناوری که بتوان آنها را در تابلو اعلانات کلاس یا مدرسه نصب کرد. این اطلاعات فرصتهایی را برای بحث درباره آنها فراهم می‌کند. همچنین می‌توان از آزمایشات جادویی، لطیفه‌ها، شوخیها و غیره در صورتی که با علوم و جامعه مرتبط باشند، بهره گرفت.

۲. تولید مفهوم به وسیله یادگیرنده (یادگیری به روش فعال، مشارکت در تولید مفهوم و دانش)، ساختن‌گرایی

با توجه به نتایج پژوهش از شش راهکار پیشنهاد شده دو راهکار زیر برای این محور انتخاب شد.

- توجه جدی به اجرای فعالیتهایی از کتاب درسی علوم که از یادگیری فعال و تسهیل آن حمایت می‌کند. برای مثال اهمیت قایل شدن برای فعالیتهایی مانند مشاهده کردن، اندازه‌گیری، گردآوری اطلاعات، فکر کردن، توضیح دادن، کشف کردن و بحث کردن؛
- تأکید بر مهارتهای خواندن همراه با درک و فهم عمیق و فنون آن، به‌ویژه خواندن برای دریافت مفهوم از متن در کلاس درس و نیز در خانه به عنوان بخشی از تکلیف خانگی.

۳. یادگیری مشارکتی و همیارانه

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

راهکارهای منتخب در این محور عبارت اند از:

- برگزاری ارزشیابی کتبی به مثابه یک فعالیت گروهی. به این صورت که دانش‌آموزان با دریافت برگهٔ سؤالات ابتدا در مورد پرسشها در گروهها بحث می‌کنند و سپس پاسخ هر سؤال را به صورت فردی در برگه پاسخ می‌نویسند؛
- تلاش در تداوم بخشیدن و عادی سازی کارگروهی در کلاسهای درس به روش همیارانه.

۴. تأکید بر فعالیتهای دست ورزی، فکری و مهارتهای فرآیندی

در این محور تنها راهکار انتخاب شده عبارت است از:

- انجام یک کار عملی حداقل در هر دو هفته یک بار با تأکید بر به کارگیری روش حل مسئله، تفکر خلاق و سایر مهارتهای فرآیندی

۵. به کارگیری فنون ارزشیابی مستمر

راهکارهای انتخاب شده در این بخش عبارت اند از:

- استفاده از برگه سیاهه رفتار (چک لیست) در زمینهٔ انتظارات کلی از دانش‌آموزان در درس علوم (دانش‌آموزان بدانند برای رسیدن به سطح مطلوب باید چه نوع توانمندیهایی را کسب کنند و چه نوع فعالیتهایی را انجام دهند)
- به کارگیری انواع فنون در ارزشیابی تکوینی به‌ویژه پوشه کار که در آن میزان پیشرفتهای هر دانش‌آموز و فعالیتهای انجام شده گردآوری، ثبت و مورد قضاوت قرار گیرد.

۶. به کارگیری روشهای جایگزین و متفاوت مانند افزودن ارزشیابی عملکردی در ارزشیابی پایانی

راهکارها:

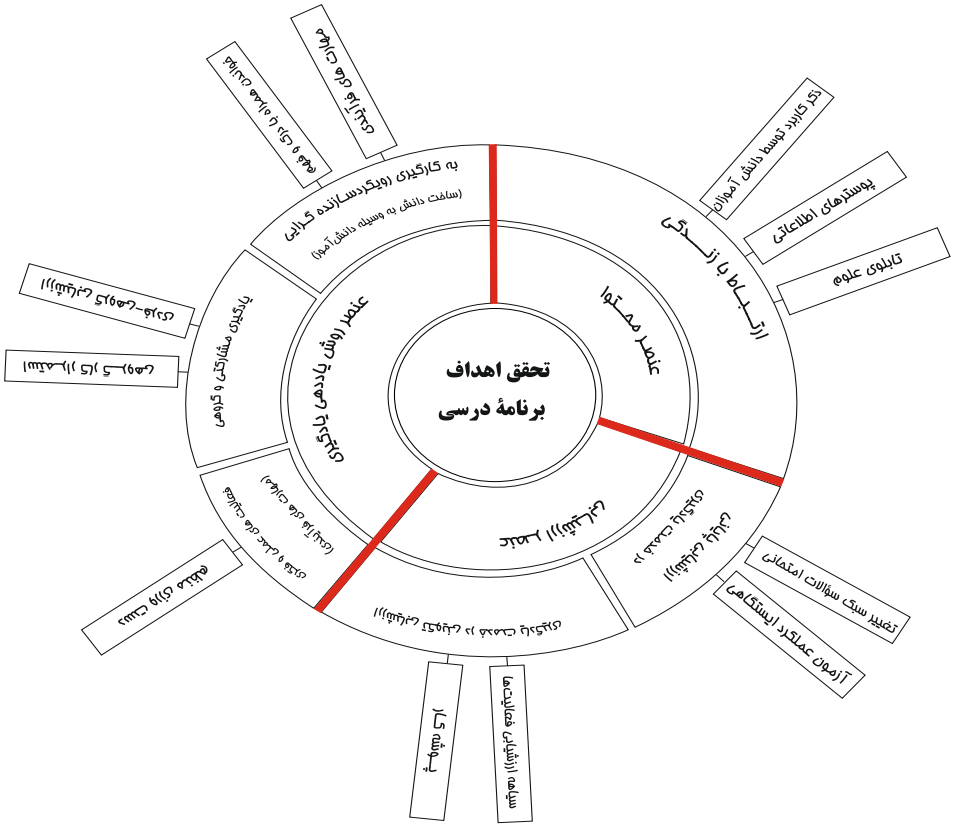
- استفاده از ارزشیابی کتبی که ویژگیهای زیر در آنها رعایت شده بود:
  - بها دادن به سؤالات کاربردی
  - استفاده از سؤالات درک مطلب
  - استفاده از سؤالات تفکر برانگیز
  - استفاده از سؤالات انتخابی و امتیازی

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

- استفاده از سؤالاتی که دانش‌آموزان آنها را طرح کنند و پاسخ آن عیناً در کتاب نباشد.
- ارزشیابی عملکردی:
  - ارزشیابی با استفاده از ایستگاههای ارزشیابی
  - در این شیوه ملاحظات زیر در نظر گرفته شود:
  - حداکثر ۸ ایستگاه ارزشیابی در نظر گرفته شود.
  - دانش‌آموزان در هر ایستگاه ۲ تا ۴ دقیقه توقف می‌کنند و با خواندن سؤال آزمون فعالیت مورد نظر را در زمان پیش بینی شده انجام می‌دهند و نتیجه را در یک ورقه ثبت می‌کنند.
  - موارد ارزشیابی با مفاهیم و مهارتهای درسی مورد انتظار مرتبط بود.

نمای گرافیکی طراحی نهایی مدل در این مرحله به صورت زیر در نمودار ۵ قابل ارائه است.



نمودار شماره ۵. مرحله چهارم طراحی مدل: تعیین اقدامات عملی مشترک و تولید مدل نهایی

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در مدل نهایی تعداد راهکارهای عملی در لایهٔ بیرونی و اجرایی مدل از ۳۰ راهکار به ۱۲ راهکار کاهش یافته است و این راهکارها در واقع بخش اصلی و هسته مرکزی مدل در مرحلهٔ اجرا را تشکیل می‌دهند. همچنین علاوه بر راهکارهای فوق پیشنهادهای زیر را نیز معلمان برای بهبود کیفیت این مدل مطرح کرده اند تا در سطح کلاس به اجرا درآید. این پیشنهادها کلی است و ناظر به موضوع خاص درسی نیستند که عبارت اند از:

۱. تهیه سیاهه انتظارات رفتاری از دانش آموزان در طول سال و چسباندن این سیاهه به دیوار کلاس درس
۲. ترغیب معلمان به تکمیل برگه‌های خود- ارزشیابی و ثبت فعالیتها و تجارب ارزشمند در طول سال
۳. برگزاری جلسات توجیهی برای والدین و تدوین اهمیت آموزش علوم برای آنها به منظور همکاری با دانش‌آموزان

بحث و نتیجه گیری

همان طور که گفته شد، عوامل گوناگون بر کیفیت آموزش علوم در یک نظام آموزشی تأثیر می‌گذارند و میزان تأثیر این عوامل با هم یکسان نیست. همچنین برای بهبود بخشیدن به بعضی از این عوامل نیاز به فراهم ساختن امکانات خاص و تأمین هزینه‌هایی است که گاهی در سطح ملی بودجه فراوانی را طلب می‌کند و به آسانی امکانپذیر نیست. اما هدف این پژوهش، طراحی و تدوین مدلی برای آموزش علوم در مدارس دوره اول متوسطه بود که بدون تحمیل هزینه‌ای خاص، بتواند در ارتقای سطح یادگیری دانش آموزان نقشی مؤثر داشته و در شرایط واقعی مدارس ما قابل اجرا باشد. این مدل با مشارکت معلمان و براساس یافته‌های حاصل از مرور پیشینه و ادبیات موضوع در سطح جهان به دست آمد و در سه سطح بازنمایی گرافیکی ارائه گردید.

به نظر می‌رسد تولید این مدل، بتواند فضایی را فراهم کند که همهٔ مدارس- اعم از مدارسی که دارای مواد، تجهیزات آموزشی لازم و امکانات آزمایشگاهی هستند و مدارس فاقد این امکانات- بتوانند قدمهایی مؤثر در رشد و پرورش دانش‌آموزان خود بردارند. از این رو پیشنهاد می‌شود این مدل در چند مدرسه و منطقهٔ آموزشی در هر استان به صورت آزمایشی اجرا شود و نتایج حاصله از آن مجدد مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتایج حاصل از چنین پژوهشی، در سیاست‌گذاری آموزشی به منظور اتخاذ سیاستهای مؤثر در زمینه ارتقای سطح آموزش علوم در سطح کلان کشور و بهبود عملکرد آموزشی دانش‌آموزان، و نیز آموزش ضمن خدمت معلمان مستقیماً قابلیت به کارگیری دارد. همچنین برای ایجاد هماهنگی روشهای تدریس معلمان و همسویی با هدفهای برنامه درسی علوم و تسهیل آموزش و یادگیری می‌تواند مبنای عمل معلمان و آموزشگران علوم قرار گیرد.

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

منابع

احمدی، غلامعلی. (۱۳۸۰). *بررسی میزان همخوانی و هماهنگی بین سه برنامه قصد شده، اجرا شده و کسب شده در برنامه جدید آموزش علوم دوره ابتدایی*. تهران: پژوهشکده تعلیم و تربیت.

امانی، محمود. (۱۳۸۰). *راهنمای معلم علوم تجربی دوره ابتدایی*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

_____ (۱۳۸۶). *بررسی وضعیت موجود تربیت علمی و فناورانه دانش‌آموزان و ارزیابی آن براساس مؤلفه-های اصلی آموزش و پرورش*، کمیته مؤلفه های اصلی. تهران: طرح مطالعات سند ملی آموزش و پرورش، شورای عالی آموزش و پرورش.

_____ (۱۳۸۷). *الگوی نظری تربیت علمی و فناوری در نظام آموزش و پرورش ج.ا.ا.*، کمیته *مطالعات نظری*. تهران: طرح مطالعات سند ملی آموزش و پرورش، شورای عالی آموزش و پرورش.

امانی، محمود؛ ملکان، مجید. (۱۳۷۶). *ابعاد و وضعیت آموزش علوم در ایران*. تهران: شرکت صنایع آموزشی.

بازرگان، عباس. (۱۳۸۲). ظرفیت سازی برای ارزیابی و ارتقای کیفیت نظام آموزش عالی: تجربه‌های بین‌المللی و ضرورت‌های ملی در ایجاد ساختار مناسب. *دو ماهنامه مجلس و راهبرد*، ۱۰(۴۱)، ۱۴۱–۱۵۸.

راهنمای برنامه درسی علوم تجربی. (۱۳۷۵). گروه علوم تجربی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی. تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

راهنمای برنامه درسی علوم تجربی در دوره آموزش عمومی. (۱۳۸۰). تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

گرجی، ابراهیم؛ برخورداری، سجاد. (۱۳۸۸). *مبانی روش تحقیق در علوم اجتماعی*. تهران: نشر ثالث.

مقصودی، مجتبی؛ رنجی، صادق؛ حیدری، اسماعیل؛ لقایی، شاهرخ. (۱۳۸۶). *بررسی وضعیت آزمایشگاه‌های دبیرستان‌های کشور از نظر میزان تجهیزات و چگونگی استفاده*. مؤسسه رشد و توسعه برنامه ریزی آموزشی فروغ، به سفارش شرکت صنایع آموزشی.

Amani, M., & Rastegar, T. (2006). *A study on evaluating current status of science education with the aim of capacity building in the Islamic Republic of Iran.* Tehran, UNESCO Regional Office, 70.

Atkinson, S., & Fleer, M. (1995). *Science with reason*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning: Putting it into practice.* Buckingham, UK: Open University.

Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Education: Principles, Policy and Practice*, *5*(1), 7-74.

Cobern, W. (1995). Constructivism for science teachers. *Science Education International*, 6(3), 8-12.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London: Routledge Falmer.

Dorin, A., & Korb, K. B. (2009). Improbable creativity. In M. Boden, M. D'Inverno, J. McCormack (Eds.), *Dagstuhl semina proceedings: Vol. 09291. Computational creativity: An interdisciplinary approach*, Schloss Dastuhl- Leibniz-Zentrum fuer Informatik, Dastuhl, Germany.

Gray, D. P. et al. (1997). The summative assessment package: An alternative view. *Education for General Practice*, *8*(1), 8-15.

Harlen, W. (2000). *The teaching of science in primary schools.* London: David Fulton.

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

_____ (2005). Teachers' summative assessment practices and assessment for learning tensions and synergies. *Curriculum Journal*, 16(2), 207-223.

_____ (2007). Criteria for evaluating systems for student assessment. *Studies in Educational Evaluation*, *33*(1), 15-28.

Harlen, W., & Elstgeest, J. (1992). *UNESCO sourcebook for science in the primary school*. Paris: UNESCO.

Harmin, M. (2006). *Inspiring active learning: A handbook for teachers*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Havnes, A., & McDowell, L. (Eds.). (2008). *Balancing dilemmas in assessment and learning in contemporary education.* New York: Taylor & Francis Group, Routledge.

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, *25*(6), 645-670.

Juca, M. E. W., & Maskill, R. (1997). Demystifying constructivism: Spontaneous and genuinely constructivist teaching in disadvantageous contexts. *Science Education International*, *8*(3), 13-17.

Niknam, Z., Amani Tehrani, M., & Niknam, A. (2014). Science education in Iran. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of science education* (pp. 1-4). Netherlands: Springer.

Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational leadership*, *57*(3), 6-11.

SCORE (Science Community Representing Education) (2008). *Practical work in science: A report and proposal for a strategic framework.* London: Gatsby Technical Education Projects**:** 32.

Teppo, M., & Rannikmäe, M. (2004, July). Relevant science education in the eyes of grade nine students. In *Science and technology education for a diverse world–dilemmas, needs and partnerships. Proceedings of the XIth IOSTE Symposium. Lublin, Poland* (pp. 219-220).

VanGundy, A. B. (2005). *101 activities for teaching creativity and problem solving*. New Jersey: John Wiley & Sons.

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]

[Downloaded from mail.qjoe.ir on 2026-09-29]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1395.32.1.2.8]