

بررسی دیدگاه صاحب نظران و معلمان در خصوص برنامه درسی آموزش علوم ایران به منظور پیشنهاد الگوی مناسب برنامه درسی آموزش علوم

نویسندگان: رضا جعفری هرندی^{۱*}، سید ابراهیم میرشاه جعفری^۲ و
محمد جواد لیاقتدار^۳

۱. استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه قم
۲. دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان
۳. دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان

rjafarih@yahoo.com

* نویسنده مسئول: رضا جعفری هرندی

چکیده

مقاله حاضر به دنبال آن است که ضمن بررسی دیدگاه صاحب نظران و معلمان در خصوص برنامه درسی آموزش علوم ایران، الگویی مناسب را برای برنامه درسی آموزش علوم پیشنهاد دهد. روش پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بوده که در آن از مصاحبه ساختاریافته و پرسشنامه به عنوان ابزار گردآوری داده، استفاده شده است. روایی صوری و محتوایی این دو ابزار، تأمین و تأیید شده بود؛ همچنین ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۸۷ نشان دهنده پایایی مناسب ابزارها بود. جامعه آماری پژوهش شامل صاحب نظران و معلمان درس علوم سراسر کشور در دوره ابتدایی و راهنمایی بودند. نمونه آماری صاحب نظران شامل ۱۰ نفر بود که بدون نمونه گیری و به عبارتی با روش سرشماری در نمونه آماری قرار گرفتند؛ همچنین ۱۷۰ نفر از معلمان درس علوم از سراسر کشور با استفاده از فرمول حجم نمونه برآورد و با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای چندمرحله ای در نمونه قرار گرفتند. یافته های پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS در سطح آمار توصیفی (جدول، درصد و میانگین) و استنباطی (آزمون خی دو، یو مان-ویتنی برای متغیرهای دوسطحی و کروسکال والیس برای متغیرهای چندسطحی) محاسبه و نتایج به دست آمده، بیانگر این است که هدف، محتوا و روش تدریس برنامه درسی آموزش علوم ایران، در سطح اطمینان ۹۵ درصد به خوبی تعیین شده است زیرا در آزمون خی دو، مقدار سطح

معناداری کمتر از ۰/۰۵ است؛ لذا تفاوت مشاهده شده میان فراوانی پاسخها از نظر آماری معنادار است، اما شیوه های ارزشیابی برنامه درسی آموزش علوم ایران با سطح اطمینان ۹۵ درصد به خوبی تعیین نشده است؛ همچنین نتایج به دست آمده از این پژوهش می تواند به برنامه ریزان، مؤلفان کتاب های درسی و معلمان کمک کند تا با دیدی وسیع تر نسبت به تدوین بهتر برنامه درسی، تغییر برنامه درسی و انتخاب مناسب تر اهداف، محتوا، روش تدریس و ارزشیابی به کمک الگوی پیشنهاد شده، اقدام کنند.

کلید واژه ها: دیدگاه، برنامه درسی، آموزش علوم، عناصر اساسی آموزش علوم.

پژوهش های آموزش و یادگیری

(دانشور و نشر)

• دریافت مقاله: ۸۸/۱۱/۱۴

• پذیرش مقاله: ۹۰/۰۲/۲۶

*Scientific-Research
Journal of Shahed
University*

*Twentieth Year, No.3
Autumn & Winter
2013-14*

**Training & Learning
Researches**

**دوفصلنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد**

**سال بیستم - دوره جدید
شماره ۳
پائیز و زمستان ۱۳۹۲**

مقدمه

را مشاهدات و تجربیات انسان‌ها در طول تاریخ تشکیل می‌دهد؛ به‌مرور زمان، تجربیات انسان‌ها زیاد و زیاده‌تر شد و سرانجام علوم به‌صورت سازمان‌یافته تشکیل شدند [۶]. پس از رنسانس علمی در قرن شانزدهم توجه به آموزش علوم افزایش یافت و به تدریج آموزش علوم شکل رسمی گرفت؛ طی قرون هفدهم و هجدهم توجه به علوم هر روز زیاده‌تر شد و در طول قرن نوزدهم به‌ویژه از میانه‌های آن، وضعیت توجه به آموزش علوم در مدارس جدی‌تر شد. به طوری که در مدارس، مباحث مربوط به علوم در کنار سایر دروس تدریس می‌شد [۷].

در قرن بیستم و با گسترش سریع علوم و فناوری، نیاز به آموزش علوم، بیش از گذشته احساس شد، به همین دلیل، بسیاری از مدارس و دانشگاه‌های جهان، ساعاتی از برنامه خود را به آموزش علوم اختصاص دادند؛ با وجود این، آموزش علوم به‌طور جدی از سال‌های ۱۹۳۰ به بعد آغاز شد [۵] که این زمان با پیدایش و توسعه تاریخ برنامه درسی در سال ۱۹۱۸ که *فرانکلین بابیت*، اولین کتاب را با نام *برنامه درسی منتشر کرد* یا سال ۱۹۳۷ که اولین گروه برنامه درسی در دانشگاه شیکاگو تأسیس شد [۸]، نزدیکی معنا داری دارد. در سال ۱۹۳۸ مؤسسه تعلیم و تربیت پیشرو در ایالات متحده آمریکا گزارشی را منتشر کرد که در آن به آموزش علوم، بسیار تأکید شده بود. استفاده از روش حل مسئله در آموزش علوم، سبب بروز تحول‌هایی تازه در برنامه‌های درسی علوم شد [۹].

شاید بتوان اوج توجه به آموزش علوم را پس از پرتاب سفینه اسپوتنیک^۵ شوروی در سال ۱۹۵۷ دانست که به انقلاب آموزشی دهه ۱۹۶۰ منجر شد [۱۰]. در ایران حدود ۳۰ سال بعد و از سال ۱۳۷۰ (۱۹۹۰) تلاش‌هایی برای ایجاد تحول در برنامه درسی علوم و از دوره ابتدایی آغاز شد که به تغییر در محتوا و تألیف کتاب‌های جدید برای دوره ابتدایی و سپس راهنمایی منجر شد [۵].

آموزش علوم^۱ و فناوری، یکی از پایه‌های اساسی آموزش و پرورش است که تأثیر مستقیم آن در توسعه فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و افزایش سرمایه‌های مادی و معنوی یک جامعه به‌خوبی مشخص شده است. با پذیرش اهمیت علوم^۲ در تعیین جایگاه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی یک جامعه، به اهمیت آموزش علوم و لزوم همگانی کردن آن، بیشتر پی می‌بریم. از مهم‌ترین دستاوردهای آموزش علوم، تربیت افرادی است با معلومات که می‌توانند منطقی فکر کنند و آگاهانه تصمیم بگیرند [۱].

آموزش علوم به معنای تدریس علوم مبتنی بر نظریه و عمل، مسئله‌ای است که باید آن را در افکار متقدمانی که فقط به تفکر و نظریه توجه داشتند، جستجو کرد [۲]؛ از طرفی کوبرن^۳، استاد آموزش علوم در دانشگاه ایالتی آریزونا معتقد است، علوم، معادل آموزش علوم نیست، بلکه آموزش علوم، علاوه بر دیگر ویژگی‌های دانش، شیوه و راه دانستن را نیز شامل می‌شود [۳].

در حال حاضر، برای آموزش علوم نیز برنامه درسی قابل تصور است. طبق تعریف، برنامه درسی، حوزه‌ای علمی است که دست‌کم شامل عناصر اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی است؛ این عناصر مورد توافق متخصصان برنامه درسی هستند [۴]؛ لذا برنامه درسی آموزش علوم نیز، شامل حوزه‌ای علمی است که دست‌کم «هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی از علوم» را دربرمی‌گیرد.

بررسی پیشینه آموزش علوم در جهان نشان می‌دهد که برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در طول تاریخ، فراز و نشیب‌هایی زیاد داشته است [۵]. علوم و آموزش علوم، عمری هم‌زاد با عمر انسان دارد زیرا زیربنای آن

1 . Science Education

۲. منظور از علوم در این مقاله علوم تجربی با تأکید بر دوره آموزش عمومی (ابتدایی و راهنمایی) است.

3 . Cobern

4 . Franklin Bobbitt

5 . sputnik

جریان یادگیری است، تبدیل شد [۵، ۱۳ و ۱۴]. در دهه ۱۳۹۰، برنامه‌های علوم به این دلیل در برنامه‌های درسی مدارس گنجانده می‌شود که درس زندگی و رویارویی با دنیای پیچیده امروزی و دنیای پیچیده‌تر فردا را به دانش‌آموزان آموزش دهند. کودکان و نوجوانان باید از طریق برنامه‌های درسی علوم، دانش عمومی خود را نسبت به جهان و پدیده‌های اطراف گسترش دهند؛ آنها باید به گونه‌ای تربیت شوند که نسبت به وقایعی که همه‌روزه در کنار آنها رخ می‌دهد، تفکر منطقی و انتقادی پیداکنند [۱۲]؛ همچنین برخی از متخصصان آموزش علوم معتقدند که در اواخر قرن بیستم، نظریه‌های یادگیری همچنان تحت تأثیر نظریه جان دیویی است و برنامه‌های درسی علوم به شدت تحت تأثیر نظریه‌های یادگیری شناختی مانند، پردازش اطلاعات و نظریه فرا شناخت قراردارند [۱۵].

امروزه (دهه اول قرن بیست و یکم)، حل مسائل مرتبط با جامعه و ایجاد و توسعه سواد علمی-تکنولوژیک (فناورانه)، هدف آموزش علوم است و رویکرد غالب در یادگیری، تأکید بر نظریه حل مسئله و ساختارگرایی است [۱۶ و ۱۷]؛ در این راستا، ورجیان^۸ استفاده از یادگیری مسئله‌محور را توصیه کرده‌است [۱۸]. هیک^۹ درگیری تعاملی در آموزش علوم را روشی مؤثر برای افزایش علاقه دانش‌آموزان به یادگیری معرفی کرد [۱۹]. از نظر آموریم و پینتو^{۱۰}، یادگیری آمیخته (یادگیری برپایه نرم‌افزارهای تشکیل تصویر، راهبردهای مختلف تدریس، استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات) دانش‌آموزان را در مطالعات خودخوان تحریک کرده، موجب یادگیری معنادار می‌شود [۲۰]. لاوز^{۱۱} معتقد است، دانش‌آموزانی که در کلاس‌های کارگاهی علوم شرکت می‌کنند، نتایجی بهتر در امتحانات به دست می‌آورند [۲۱]. ایلون و همکاران^{۱۲}، شبیه‌سازی

در اوایل دهه ۱۹۶۰، طرح‌هایی درباره آموزش علوم و روش‌های برنامه‌ریزی درسی آن در آمریکا و انگلستان به‌اجراء آمد که هریک مدت‌ها بر نحوه طراحی و تدوین برنامه‌های علوم در سطح ابتدایی و متوسطه تأثیر داشتند؛ برجسته‌ترین این طرح‌ها در آمریکا، بررسی علوم ابتدایی^۱، «بررسی بهبود برنامه درسی»^۲ و «علوم به‌عنوان یک رویکرد فرایندی»^۳ بودند؛ در انگلستان نیز، این طرح‌ها عبارت بودند از: «طرح علوم ابتدایی آکسفورد»^۴، «طرح علوم ابتدایی نافیلد»^۵ و «طرح علوم (۵/۱۳)»^۶ که هریک با فلسفه و دیدگاه خاص خود تحول‌هایی تازه را در روند برنامه‌ریزی درسی و آموزش علوم به‌وجود آورد؛ بسیاری از این طرح‌ها متناسب با خصوصیات ملی و منطقه‌ای به‌سرعت به دیگر کشورها رسوخ کردند؛ به‌عنوان نمونه، در سال ۱۹۶۵ در آفریقا «طرح آفریقایی علوم ابتدایی»^۷ مطرح شد و در اوایل دهه ۱۹۷۰ در نیجریه دو طرح، در هند دو طرح و در هریک از کشورهای ایران، فلسطین اشغالی، سریلانکا، تایوان و ژاپن یک طرح به‌اجراء آمدند [۱۱].

هارلن^۸ به برخی ویژگی‌های برنامه درسی دهه ۱۹۸۰، مانند توجه به برنامه‌های تربیت معلم، فرایند پژوهش، حل مسئله، توسعه مهارت‌های تفکر، طرح مفهوم سواد علمی اشاره کرده‌است [۱۲]. در برنامه‌های درسی علوم که پس از دهه ۱۹۸۰ مطرح شده، به تجربه مستقیم دانش‌آموز و درگیر شدن او در فرایند یادگیری، اهمیتی ویژه داده‌شد؛ به‌علاوه، علایق و قابلیت‌های دانش‌آموزان، بیشتر مورد توجه قرار گرفت و در برنامه‌ها توصیه شد که طراحی و ساخت مواد کمک‌آموزشی و ابزارها، باید توسط دانش‌آموزان و معلمان در مدرسه صورت گیرد؛ نقش معلم نیز برخلاف گذشته به فردی که سازمان‌دهنده و جهت‌دهنده یادگیری دانش‌آموزان در

8 . Vujian
9 . Hake
10. Amorim & Pinto
11. Laws
12. Eylon et al

1 . The Elementary Science Study (ESS)
2 . The Science Curriculum Improvement Study (SCIS)
3 . Science- A Process Approach (SAPA)
4 . The Oxford Primary Science Project
5 . The Nuffield Primary Science Project
6 . Science 5/13 Project
7 . Harlen

بهبود دو کتاب را با عنوان علوم برای کلاس‌های سوم و چهارم ابتدایی همراه با روش تدریس آن تألیف کرد [۲۵].

با تحول نظام آموزشی در سال ۱۳۴۵ و ایجاد دوره‌های ابتدایی، راهنمایی و متوسطه، درس علوم، از کلاس اول دبستان وارد مدارس شد. یکی از دروس دوره راهنمایی نیز علوم تجربی بود. محتوای کتاب‌های علوم تجربی راهنمایی، با استفاده از کتاب‌های سه‌گانه مسائل علوم^۱ آمریکا که در سال ۱۹۵۷ میلادی برای دانش‌آموزان سیکل اول متوسطه آن کشور بود، تألیف شد. هم‌زمان با تألیف کتاب‌های علوم تجربی دوره راهنمایی مؤلفان، کتاب‌های راهنمای تدریس علوم با عنوان کتاب معلم ترجمه و منتشر کردند [۱۰ و ۲۵]. این روند تا پس از انقلاب و تا ابتدای دهه ۱۳۷۰ ادامه داشت.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، طرح شورای آموزش علوم ایران را تهیه کرد. گروه برنامه‌ریزی آموزش علوم از سال ۱۳۷۰ در دفتر مذکور تشکیل و فعالیت خود را آغاز کرد. این گروه ابتدا به بررسی برنامه‌ها و کتاب‌های آموزش علوم در دوره ابتدایی و راهنمایی کشور و بسیاری از کشورهای جهان از جمله کانادا، ژاپن، استرالیا، انگلیس، آمریکا، چین و مالزی پرداخت [۲۴ و ۲۶]. در پی این مطالعات در سال ۷۲ - ۱۳۷۱، گروه علوم تجربی، طرح جدیدی را در کشور اجرایی کرد. طراحان برنامه در مقدمه کتاب راهنمای معلم اول دبستان، در مورد فلسفه و اهداف برنامه جدید علوم ابتدایی چنین گفته‌اند «برنامه‌های درسی علوم دوره ابتدایی بعد از ۲۰ سال نیازمند تغییری بنیادی است. در دوره ابتدایی نیازی به تأکید بر آموزش مفاهیم گوناگون و کسب آگاهی‌های علمی فراوان وجود ندارد، بلکه باید در کنار دانش‌اندوزی به پرورش مهارت‌های مطلوب در کودکان و ایجاد نگرش‌های مطلوب در آنان پرداخت» [۲۷]. در فاصله سال‌های ۷۲ تا ۷۸ براساس برنامه جدید، پنج

رایانه‌ای را به عنوان ابزاری برای تدریس و یادگیری اثربخش در علوم معرفی کرده‌اند [۲۲]. قابل ذکر است که در سال‌های اخیر، نگرش جهانیان درباره فرایندهای یاددهی - یادگیری به‌طور کامل تغییر کرده، به‌طوری‌که پیشرفت‌های اخیر در علوم تربیتی و روش‌های آموزش علوم، نشان داده که باید دانش‌آموزان برای زندگی در یک جامعه پیچیده و پیشرفته که با مسائل علمی و فناوری به‌طور تنگاتنگی ارتباط دارد، آماده شوند [۲۳].

پیشینه آموزش علوم در عصر جدید ایران، اولین بار با تأسیس دارالفنون در سال ۱۲۲۸ شکل گرفت؛ ۴۳ سال بعد و با وقوع انقلاب مشروطه، نخستین مدارس به سبک جدید در ایران دایر شدند. در سال ۱۳۱۵ و در مدرسه ملی، دروسی مانند ریاضی، فیزیک، شیمی و علوم طبیعی تدریس می‌شدند [۲۴]؛ قدیمی‌ترین کتاب علوم که در سال اول ابتدایی تدریس شد، کتاب علم‌الاشیاء جدید بود که در سال ۱۲۸۹، میرزا سید علیخان، آن را تألیف کرد. در سال ۱۲۹۷، ثریا گرگانی و فرهوشی، کتاب‌های علم‌الاشیاء را برای کلاس‌های مختلف ابتدایی تألیف کردند. در سال ۱۳۰۸ اولین مجموعه کتاب‌های ابتدایی منتشر شد؛ کتابی در این مجموعه با عنوان علم‌الاشیاء برای سال‌های پنجم و ششم دبستان در نظر گرفته شده بود که مؤلف آن بیرجندی بود؛ در سال‌های ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۱ مجموعه‌ای از این کتاب‌ها با عنوان مجموعه امیر منتشر می‌شد. به دنبال جنگ جهانی دوم، بر اثر به هم ریختگی اوضاع داخل و ناتوانی دولت، تألیف کتب درسی به دست بخش خصوصی افتاد؛ این وضع تا تغییر نظام آموزشی در سال ۱۳۳۵ ادامه یافت؛ از سال ۱۳۳۷ کتاب‌های چهار پایه ابتدایی با هزینه سازمان برنامه و بودجه و با مباشرت انتشارات فرانکلین تألیف می‌شد. در سال ۱۳۴۱ دولت با تأسیس «سازمان کتاب‌های درسی ایران»، کار برنامه‌ریزی، تألیف و نشر را به عهده گرفت و از سال ۱۳۴۲، تألیف کتاب‌های ابتدایی و متوسطه را آغاز کرد. درس علوم تا پیش از سال ۱۳۴۲ با عنوان «علم‌الاشیاء» در کلاس‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی تدریس می‌شد. در این سال دکتر

کیفیت آموزش علوم در کشور ما پایین‌تر از استانداردهای جهانی است [۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۳]. قابل ذکر است که تیمز، چارچوبی به‌نسبت جامع از برنامه درسی علوم و ریاضی و ابعاد آن شامل برنامه درسی قصدشده^۴، اجراشده^۵ و کسب‌شده^۶ ارائه می‌دهد. نتایج آزمون تیمز در جدول‌های ۱ و ۲ برای پایه‌های هشتم و چهارم در درس علوم مقایسه شده‌اند که نشان می‌دهد ما در برنامه درسی علوم، دست‌کم در بعد کسب‌شده، فاصله زیادی با کشورهای پیش‌تاز در علوم و فناوری داریم [۴۰].

مقایسه وضعیت ایران در این مطالعات نشان می‌دهد که در طول ۱۲ سال، میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در تمام موارد از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است؛ در عین حال میانگین نمرات در تمام موارد به میانگین بین‌المللی نزدیک‌تر شده است. در پایه هشتم، نه تنها رشدی محسوس مشاهده نشده، بلکه به‌نوعی دچار پسرفت نیز شده‌ایم، اما در پایه چهارم، رشدی چشمگیر دیده می‌شود؛ در ضمن رتبه‌های ایران در درس علوم در پایه‌های چهارم و هشتم، به‌هیچ‌وجه، رضایت‌بخش نیستند و جزو چند کشور رو به آخر هستیم [۵]؛ بر این اساس در چند سال اخیر با تکیه بر نتایج حاصل از تیمز سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۳، نسبت به تغییر محتوا و عملکردهای آموزشی اقدام شده و بر تعداد و عمق مفاهیم در برنامه‌های درسی گنجانده شده است. در بعضی از زمینه‌ها مانند انسان و محیط زیست و ... مطالبی جدید به کتاب درسی افزوده شده است، زیرا در آزمون‌های تیمز، فراگیران ایرانی با موضوع این‌گونه پرسش‌ها هیچ‌گونه آشنایی پیشین نداشته‌اند؛ همچنین بر کاربرد مفاهیم آموخته شده در عرصه زندگی تأکید بیشتری به‌عمل آمده و کاربرست آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید و آموختن مطالب مفید و مرتبط با زندگی، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است [۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴].

جلد کتاب برای سال‌های اول تا پنجم دبستان تألیف شد. این کتاب‌ها پس از یک سال اجرای آزمایشی با تغییراتی در کل کشور تدریس شد [۲۵].

دوره راهنمایی از سال تحصیلی ۵۱-۱۳۵۰ وارد نظام آموزشی ایران شد. در طول این سال‌ها، درس علوم تجربی همواره در این دوره دیده شده است [۲۸]. از طرفی به دنبال تغییر علوم ابتدایی، گروه علوم تجربی از سال ۷۹-۱۳۷۸ اقدام‌هایی را برای تغییر برنامه درسی علوم دوره راهنمایی با همان فلسفه، هدف‌ها و رویکردها و با تأکید بر هدف‌های دوره راهنمایی و نیازهای فراگیران آغاز و کتاب‌های جدید علوم دوره راهنمایی را نیز تألیف و پس از اجرای آزمایشی در تمام کشور اشاعه داد [۲۵ و ۲۹].

شاید در چند دهه اخیر، هیچ‌یک از درس‌ها، به اندازه درس علوم به تغییر، دچار نشده‌اند. گرچه محتوای درس علوم تجربی به‌خودی‌خود به دلیل پیشرفت فزاینده علم و دانش بشری روزبه‌روز جدیدتر می‌شود، این تغییر، تنها از جنبه محتوایی، علوم را دربر نمی‌گیرد؛ این نکته مورد قبول همه است که کودکان ما در آینده در شرایطی متفاوت با شرایط زندگی کنونی زندگی خواهند کرد و با مسائلی به‌طور کامل جدید روبرو خواهند شد. بسیاری از مسائلی که آنان در آینده با آنها مواجه خواهند شد، هم‌اکنون یا به‌هیچ‌وجه وجود ندارند یا آنقدر به نظر ما مهم نیستند که قابل طرح در برنامه درسی دانش‌آموزان باشند [۲۳ و ۲۹].

اما به‌راستی برنامه‌های درسی جدید آموزش علوم ایران چقدر توانسته مثرثمر، واقع شود؟ مطالعه بین‌المللی روندهای آموزش ریاضیات و علوم^۱ با نام «تیمز»^۲ که تاکنون چهار مرتبه زیر نظر انجمن بین‌المللی پیشرفت تحصیلی^۳ که IEA خوانده شده، نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایران را در تمام آزمون‌های علوم ابتدایی و راهنمایی نشان داد؛ این مطالعه می‌رساند که

4 . Intended Curriculum
5 . Implemented Curriculum
6 . Attained Curriculum

1 . Trends in International Mathematics and science study
2 . TIMSS
3 . International Association for the Evaluation of Educational Achievement

جدول ۱. میانگین نمره مقیاس دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم، در دو پایه چهارم ابتدایی و سوم راهنمایی، در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷

پایه	میانگین نمره مقیاس ایران در سال ۱۹۹۵ میانگین بین‌المللی	میانگین نمره مقیاس ایران در سال ۱۹۹۹ میانگین بین‌المللی	میانگین نمره مقیاس ایران در سال ۲۰۰۳ میانگین بین‌المللی	میانگین نمره مقیاس ایران در سال ۲۰۰۷ میانگین بین‌المللی
چهارم دبستان	۳۸۰	۴۱۴	۴۱۴	۴۳۶
	۵۰۱	۴۸۹	۴۸۹	۵۰۰
سوم راهنمایی	۴۶۳	۴۵۳	۴۵۳	۴۵۹
	۵۱۶	۴۷۴	۴۷۴	۵۰۰

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه چهارم برگزار نشده است.

منبع: مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۱۳۸۷

جدول ۲. رتبه دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم در دو پایه چهارم ابتدایی و سوم راهنمایی، در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷

پایه	رتبه ایران در سال ۱۹۹۵ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده	رتبه ایران در سال ۱۹۹۹ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده	رتبه ایران در سال ۲۰۰۳ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده	رتبه ایران در سال ۲۰۰۷ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده
چهارم دبستان	۲۵	۲۲	۲۲	۲۷
	۲۶	۲۵	۲۵	۳۶
سوم راهنمایی	۳۸	۳۱	۳۱	۲۹
	۴۱	۴۶	۳۸	۴۹

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه چهارم برگزار نشده است.

منبع: مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۱۳۸۷

آمریکا، بیشتر به پرورش تفکر همگرا و واگرا تأکید دارند و متوازن‌ترند؛ نکته‌ای دیگر اینکه در محتوای توصیفی کتاب‌های علوم دوره ابتدایی ایران و آمریکا، عملکرد مورد انتظار، بیشتر عملکرد یادآوری و کاربردی است و به عملکرد کشف و ابداع، کمتر توجه شده است [۳۵].

در پژوهشی دیگر، میزان همخوانی و هماهنگی میان سه برنامه قصدشده، اجراشده و کسب‌شده در برنامه جدید آموزش علوم دوره ابتدایی، مورد بررسی قرار گرفته [۱۸] و پژوهشگر از طریق مقایسه این سه برنامه درسی و استفاده از پرسش‌نامه، مصاحبه و مشاهده معلمان و نمرات پیشرفت تحصیلی و آزمون دانش‌آموزان به نتایجی به شرح زیر دست یافته است:

۱. بیشتر مدیران و معلمان با هدف‌ها و رویکردهای جدید در آموزش علوم آشنایی دارند و نگرش آنها

در یک طرح پژوهشی، کتاب‌های درسی و راهنمای معلم علوم دوره ابتدایی ایران و آمریکا مورد بررسی تطبیقی قرار گرفته و پژوهشگر بیان کرده است: هرچند که اهداف درسی کتاب‌های علوم دوره ابتدایی ایران در سطح کاربستن، ۱۴ درصد بیش از اهداف درسی کتاب‌های علوم دوره ابتدایی آمریکاست، به نظرمی‌رسد که کتاب‌های درسی آمریکا بسیار بیشتر از کتاب‌های درسی ایران به کارگیری یا عمل توجه دارند و در محتوای درسی خود، موقعیت‌هایی بیشتر برای عملی‌ساختن آموخته‌های فراگیران در موقعیت‌های جدید و به‌ویژه موقعیت‌های عینی زندگی فراهم می‌کنند؛ به‌علاوه، پرسش‌ها و تکالیف درسی در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی ایران بیشتر به پرورش سطح تفکر همگرا توجه دارند، درحالی‌که کتاب‌های علوم دوره ابتدایی

عبارت است از: نظر پاسخگویان درباره برنامه درسی آموزش علوم ایران از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چیست؟

پرسش‌های پژوهش

۱. نظر پاسخگویان درباره هدف‌های برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟
۲. نظر پاسخگویان درباره محتوای برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟
۳. نظر پاسخگویان درباره روش‌های تدریس برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟
۴. نظر پاسخگویان درباره شیوه‌های ارزشیابی برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟
۵. الگوی پیشنهادی برنامه درسی آموزش علوم ایران از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر، نوعی مطالعه از نوع پژوهش‌های توصیفی پیمایشی است که در آن تلاش شده به بررسی نظریات صاحب‌نظران و معلمان از فرایند برنامه درسی آموزش علوم پرداخته شود و نظریات آنها درخصوص عناصر اساسی برنامه درسی شامل، هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی جمع‌آوری شود تا از آنها برای معرفی الگوی مناسب آموزش علوم ایران استفاده شود؛ همچنین، این پژوهش از نظر هدف و نتایج به‌دست‌آمده در گروه تحقیق‌های کاربردی و از نظر جمع‌آوری و کنترل متغیرها در گروه تحقیق‌های توصیفی (غیرآزمایشی) قرار دارد؛ درضمن، این پژوهش حال‌نگر است؛ درنهایت با تلفیق داده‌های چهار پرسش اول، الگوی مناسب برای آموزش علوم ایران معرفی می‌شود.

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

در این پژوهش، جامعه آماری در دو گروه قرار می‌گیرند: ۱. صاحب‌نظران شامل اعضای شورای برنامه‌ریزی علوم در دفتر برنامه‌ریزی و تألیف وزارت

نسبت به اجرای برنامه علوم در مدارس مثبت است؛ ۲. بیشتر معلمان، کیفیت محتوای برنامه‌های علوم ابتدایی را مطلوب می‌دانند ولی ۲۳ درصد معتقدند که برخی از مفاهیم ارائه‌شده در کتاب‌ها برای دانش‌آموزان قابل‌فهم نیست و ۳. در مجموع، نتایج نشان می‌دهند که در برخی موارد، هنوز معلمان علوم با فلسفه و فرض‌های اساسی که رویکرد جدید برنامه علوم بر آن مبتنی است، به میزان کافی آشنایی ندارند [۳۶].

در پژوهشی دیگر، نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، تعداد بیست طرح پژوهشی و پایان‌نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد (از هریک ده عنوان) که میان سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ اجرا شده‌اند، انتخاب و با توجه به موضوع، اهداف و یافته‌های آنها در چهار حوزه از عناصر اصلی برنامه درسی شامل «اهداف، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری و ارزشیابی» تجزیه و تحلیل شدند و نتایج به‌دست‌آمده برای استفاده معلمان علوم تجربی دوره ابتدایی تنظیم شده‌اند [۳۷].

از آنچه بیان شد به‌اجمال می‌توان گفت که تاریخ آموزش و پرورش به‌ویژه در قرن اخیر، شاهد طرح نظریه‌هایی جدید در زمینه آموزش علوم بوده است؛ اما متأسفانه، کمتر کشوری از کیفیت آموزش علوم و بازدهی آن رضایت دارند؛ لذا آموزش علوم همچنان، یکی از مباحث اساسی و عمده در جریان ایجاد تحول مطلوب در نظام‌های آموزشی به‌حساب می‌آید [۳۸]؛ در این راستا برنامه درسی جدید آموزش علوم ایران از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس، شیوه‌های ارزشیابی و بسیاری دیگر از عناصر، دستخوش تغییرهایی شده و این مقاله سعی دارد به کمک نظریات صاحب‌نظران و معلمان علوم به بررسی آن بپردازد؛ در مجموع می‌توان گفت هدف اصلی این پژوهش، آن است که به بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و معلمان درباره برنامه درسی آموزش علوم ایران پرداخته شود تا از آن در معرفی الگوی مناسب برای برنامه درسی آموزش علوم ایران استفاده شود؛ در این راستا، پرسش کلی پژوهش

آموزش و پرورش که ۱۰ نفرند و ۲. معلمان درس علوم سراسر کشور در دوره ابتدایی و راهنمایی که مطابق آمارهای وزارت آموزش و پرورش در دوره ابتدایی، حدود ۱۴۰ هزار نفر و در دوره راهنمایی، حدود ۳۰ هزار نفر و در مجموع، حدود ۱۷۰ هزار نفرند؛ نمونه آماری نیز، در دو گروه مطرح است: ۱. صاحب نظران که ۱۰ نفرند، بدون نمونه‌گیری یا به عبارتی با روش سرشماری، در نمونه آماری گروه اول قرار گرفتند و ۲. گروه دوم، شامل ۱۷۰ نفر از معلمان درس علوم در سراسر کشور است. باید اشاره شود، نمونه آماری با توجه به اینکه جامعه آماری نامحدود در نظر گرفته می‌شود از فرمول:

$$n = \left(\frac{Z \frac{\alpha}{2} \times \sigma}{\varepsilon} \right)^2$$

محاسبه و حدود ۱۷۰ نفر برآورد شده که در این فرمول n برآورد نمونه، α سطح خطا که برابر ۵ درصد در نظر گرفته می‌شود، Z مقدار احتمال نرمال استاندارد که با توجه به سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۱/۹۶، σ پیش برآورد انحراف معیار و برابر ۰/۶۶۷، و ε دقت احتمالی مطلوب و برابر ۱/۱ بوده است؛ در ضمن، پس از اجرای پرسش‌نامه، کفایت نمونه، بررسی و تأیید شد. برای انتخاب معلمان از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد؛ بدین صورت که ابتدا کشور به پنج خوشه شمال، جنوب، مشرق، مغرب، مرکز تقسیم و از هر خوشه به‌طور تصادفی، یک استان انتخاب شد؛ در هر استان علاوه بر مرکز استان، یک منطقه دیگر به‌طور تصادفی در نمونه قرار گرفت؛ سپس در هر منطقه آموزشی، دو مدرسه دخترانه و دو مدرسه پسرانه (از هر جنس، یکی) به قید قرعه انتخاب شدند؛ همچنین با توجه به وضعیت خاص شهر تهران، مانند پایتخت بودن، شهر تهران نیز در نمونه قرار گرفت. نوزده منطقه آموزشی شهر تهران به پنج منطقه جغرافیایی (خوشه) شمال، جنوب، مشرق، مغرب، مرکز تقسیم و از هر خوشه به‌طور تصادفی یک منطقه انتخاب شدند و از آن منطقه نیز دو مدرسه دخترانه و دو مدرسه پسرانه (از

هر جنس، یکی) به قید قرعه انتخاب شدند. معلمان منتخب به صورت تصادفی از استان‌های گلستان، بوشهر، سیستان و بلوچستان، همدان، اصفهان (هر مدرسه ابتدایی، ۵ معلم و هر مدرسه راهنمایی، ۱ معلم) و از شهر تهران (هر مدرسه ابتدایی، ۴ معلم و راهنمایی، ۱ معلم) انتخاب شدند؛ تعداد مدارس و معلمان به شرح زیر است: مدرسه ابتدایی و راهنمایی در پنج استان $5 \times 2 \times 2 \times 2 = 40$ مدرسه ابتدایی و راهنمایی در شهر تهران $5 \times 2 \times 2 = 20$ معلم و کلاس ابتدایی در پنج استان $5 \times 2 \times 2 \times 6 = 120$ معلم و کلاس راهنمایی در پنج استان $5 \times 2 \times 2 \times 1 = 20$ معلم و کلاس ابتدایی در شهر تهران $5 \times 2 \times 2 = 20$ معلم و کلاس راهنمایی در شهر تهران $5 \times 2 \times 1 = 10$

ابزارهای پژوهش

در این پژوهش با توجه به اطلاعات لازم به‌منظور بررسی پرسش‌ها، برای گروه اول که صاحب نظران بودند، برگه مصاحبه ساختاریافته در نظر گرفته شد؛ این برگه دارای دوازده پرسش در خصوص هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی آموزش علوم در ایران بود؛ پرسش‌های این مصاحبه با اندکی دخل و تصرف از برگه مصاحبه روا و پایایی جعفری هرنیدی (۱۳۸۸) استفاده شد تا پاسخگویان، ضمن ملاحظه وضعیت موجود در کشور، نظرهای خود را بیان کرده و پیشنهادها را برای الگوی مناسب آموزش علوم در ایران ارائه کنند. برای تأمین روایی صوری و محتوایی آن، نظریات چند نفر از استادان متخصص دانشگاه و چند نفر، متخصص از دفتر برنامه‌ریزی و تألیف لحاظ شدند و برای تأمین پایایی آن نیز از روش‌های مناسب آماری مانند تأمین و تأیید ضریب توافق ارزشیابان استفاده شد؛ بدین منظور، ضریب توافق چند نفر ارزشیاب در خصوص نتایج مصاحبه بررسی شد. برای بالارفتن میزان اعتبار و پایایی مصاحبه‌ها، محقق، پیش از آغاز، به مطالعه عمیق توصیه‌های مربوط به انجام مصاحبه در کتاب‌های مختلف پرداخت و حتی در یک نمونه مصاحبه حضوری به‌عنوان ناظر شرکت کرد؛

جدول و نمودار و آزمون‌های آماری مانند مجذور خی برای توصیف مقدماتی نتایج استفاده شد؛ اما در تحلیل استنباطی داده‌های پژوهش، ابتدا نرمال بودن توزیع نمرات از طریق آزمون کالموگروف-اسمیرنف بررسی شد و با توجه به عدم توزیع نرمال نمرات از آزمون‌های آماری ناپارامتریک مناسب نظیر مان-ویتنی-یو برای متغیرهای دوسطحی و کروسکال والیس برای متغیرهای چندسطحی استفاده شد؛ درضمن، عملیات آماری در نرم‌افزارهای SPSS و EXCEL انجام شد.

یافته‌ها

در این بخش، نتایج به ترتیب پرسش‌های پژوهش بیان می‌شوند؛ در ابتدا نتایج آمار توصیفی و سپس نتایج آمار استنباطی بیان می‌شوند. در این قسمت، ابتدا معناداری به کمک آزمون خی دو بررسی می‌شود و سپس تفاوت نظریات پاسخگویان به تفکیک سمت (صاحب‌نظر- معلم) و جنس (به کمک آزمون مان-ویتنی-یو با توجه به اینکه هر دو متغیر دوسطحی است)، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت (به کمک آزمون کروسکال والیس با توجه به اینکه متغیرهای بالا چندسطحی هستند) بیان می‌شود.

پرسش اول پژوهش: نظر پاسخگویان درباره هدف‌های برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟

نتایج آمار توصیفی براساس جدول نشان می‌دهند:

- ۱۴/۴ درصد از پاسخگویان، معتقدند هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۵۲/۲ درصد در حد قابل قبول و ۳۳/۳ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به خوبی تعیین شده‌اند.

- میانگین وزنی ۳/۲۴ نشان می‌دهد، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به خوبی تعیین شده‌است.

براساس داده‌های جدول ۴، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، پاسخ‌ها از نظر آماری، معنادارند؛

درنهایت کوشش شد تا تمامی نکات به هنگام انجام مصاحبه‌ها رعایت شوند؛ برای گروه دوم که معلمان علوم بودند، پرسش‌نامه در نظر گرفته شد؛ دوازده پرسش، پرسش‌نامه پس از مصاحبه و با اندکی اصلاح تدوین شد تا پاسخگویان، ضمن ملاحظه وضعیت موجود در کشور، نظریات خود را بیان کرده، پیشنهادهای خود را برای الگوی مناسب آموزش علوم ایران ارائه کنند؛ درضمن برای تأمین روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه، پس از طراحی پرسش‌نامه اولیه و اعمال نظرهای استادان متخصص دانشگاه و چند نفر متخصص دفتر تألیف، به‌طور مجدد، روایی صوری و محتوایی آن از طریق دریافت نظرها و پیشنهادها چند نفر از معلمان باتجربه علوم مورد اصلاح و تأیید نهایی قرار گرفت؛ همچنین، پایایی پرسش‌نامه مزبور به‌طور مجدد، پس از اجرای مقدماتی ۱ از طریق روش آماری آلفای کرونباخ ۰/۸۷ تعیین شد که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار است؛ در مجموع، برگه مصاحبه ساختاریافته و پرسش‌نامه حاوی دوازده گویه (پرسش) است؛ پرسش‌های ۱ تا ۳ به اهداف آموزش علوم مربوط‌اند؛ پرسش‌های ۴ تا ۶ به محتوای آموزش علوم، پرسش‌های ۷ تا ۹ به روش‌های تدریس آموزش علوم و پرسش‌های ۱۰ تا ۱۲ به شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم مربوط‌اند؛ درضمن، چهار پرسش (۱، ۴، ۷ و ۱۰) بسته‌پاسخ و هشت پرسش (۲، ۳، ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۱ و ۱۲) بازپاسخ است.

شیوه تحلیل داده‌ها

با توجه به ماهیت، هدف و نوع مقیاس اندازه‌گیری داده‌های به‌دست آمده، از آزمون‌های مناسب توصیفی و استنباطی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، استفاده شد. در تحلیل توصیفی داده‌های حاصل از ابزارهای پژوهش، پس از ارائه فراوانی پاسخ‌های حاصل با استفاده از ارزش‌های عددی اعطاشده به فراوانی‌ها، میانگین پاسخ‌های حاصل از مؤلفه‌ها محاسبه شد و از آماره‌های توصیفی مناسب مانند نسبت، درصد، طبقه‌بندی، ارائه

جدول ۳. ارزیابی پاسخگویان نسبت به پرسش اول

میانگین	درصد	فراوانی	ارزیابی
۳/۲۴	-	-	خیلی کم
	۱۴/۴	۲۶	کم
	۵۲/۲	۹۴	در حد قابل قبول
	۲۸/۳	۵۱	زیاد
	۵	۹	خیلی زیاد
	۱۰۰	۱۸۰	جمع

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان می‌دهند:

جدول ۴. خلاصه داده‌های آزمون خی دو در خصوص پرسش اول

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	۳	۹۰/۹

جدول ۵. خلاصه داده‌های آزمون مان-ویتنی - یو بر حسب متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۰۷۰	-۱/۸۱۵	۱۵۱۲۰	۵۸۵
جنس	۰/۲۵۲	-۱/۱۴۵	۷۷۸۰	۳۶۸۵

است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با مدارک تحصیلی مختلف، سابقه خدمت مختلف و شغل مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده و می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند؛ درعین حال در متغیر استان محل خدمت، مقدار سطح معنی داری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۲۷ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به طوری که با توجه به میانگین رتبه «۱. سیستان و بلوچستان (۱۰۹/۷۵):

به عبارت دیگر، خی دو محاسبه شده نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده شده میان فراوانی پاسخها از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به خوبی تعیین شده‌اند.

متغیر سمت (صاحب نظر- معلم) و جنس (مرد- زن):

بر اساس داده‌های جدول ۵، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۰۷۰ و برای متغیر جنس برابر ۰/۲۵۲ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظر صاحب نظران و معلمان از یک طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند.

متغیر مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت:

جدول ۶. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال-والیس

بر حسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱۸۸	۳	۴/۷۹۳
سابقه خدمت	۰/۴۶۶	۱۶	۱۵/۸۱۹
شغل	۰/۱۵۹	۲	۳/۶۷۴
استان محل خدمت	۰/۰۲۷	۵	۱۲/۶۲۲

بر اساس داده‌های جدول ۶، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به ترتیب برابر ۰/۱۸۸، ۰/۴۶۶ و ۰/۱۵۹

از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به‌خوبی تعیین شده‌است.

متغیر سمت (صاحب‌نظر- معلم) و جنس (مرد- زن):

جدول ۹. خلاصه داده‌های آزمون مان-ویتنی-یو بر حسب

متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۲۰۸	-۱/۲۵۹	۷۲۱/۵	۶۶۶/۵
جنس	۰/۳۶۵	-۰/۹۰۵	۷۸۵۷	۲۷۶۲

بر اساس داده‌های جدول بالا، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۲۰۸ و برای متغیر جنس برابر ۰/۳۶۵ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان از یک طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند.

متغیر مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت:

جدول ۱۰. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال-والیس

بر حسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱۶۵	۳	۵/۰۹۷
سابقه خدمت	۰/۱۰۲	۱۶	۲۶/۷۵۰
شغل	۰/۴۱۲	۲	۱/۷۷۱
استان محل خدمت	۰/۰۴۵	۵	۱۱/۳۶۴

بر اساس داده‌های جدول ۱۰، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به ترتیب برابر ۰/۱۶۵، ۰/۱۰۲ و ۰/۴۱۲ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت

۲. گلستان (۹۶/۸۰)؛ ۳. همدان (۹۶/۶۳)؛ ۴. تهران (۹۱/۶۹)؛ ۵. بوشهر (۷۶/۱۸) و ۶. اصفهان (۷۱/۴۵)»، استان‌ها به ترتیب بالا معتقدند که هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین شده‌اند.

پرسش دوم پژوهش: نظر پاسخگویان درباره محتوای برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟

جدول ۷. ارزیابی پاسخگویان نسبت به پرسش دوم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	۱	۰/۶	۳/۱۹
کم	۲۸	۱۵/۶	
در حد قابل قبول	۹۶	۵۳/۳	
زیاد	۴۵	۲۵	
خیلی زیاد	۱۰	۵/۶	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

نتایج آمار توصیفی بر اساس جدول نشان می‌دهند: ۱۶/۲ درصد از پاسخگویان، معتقدند محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۵۳/۳ درصد در حد قابل قبول و ۳۰/۶ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین شده‌است.

میانگین وزنی ۳/۱۹ نشان می‌دهد، محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به‌خوبی تعیین شده‌است.

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان می‌دهند:

جدول ۸. خلاصه داده‌های آزمون خی دو در خصوص

پرسش دوم

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	۴	۱۵۶/۸

بر اساس داده‌های جدول ۸ مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، پاسخ‌ها از نظر آماری معنادارند؛ به عبارت دیگر، خی دو محاسبه‌شده نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها

آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به خوبی تعیین شده است.

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان می‌دهند:

جدول ۱۲. خلاصه داده‌های آزمون خی دو در خصوص

پرسش سوم

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	۴	۸۴/۶۱۱

براساس داده‌های جدول بالا، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، پاسخ‌ها از نظر آماری معنادارند؛ به عبارت دیگر، خی دو محاسبه شده نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل قبول، به خوبی تعیین شده‌اند.

متغیر سمت (صاحب نظر- معلم) و جنس (مرد- زن):

جدول ۱۳. خلاصه داده‌های آزمون مان- ویتنی- یو بر حسب

متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۰۵۳	-۲/۰۹۷	۱۵۰۶۶/۵	۵۳۱/۵
جنس	۰/۴۶۳	-۰/۷۳۵	۷۹۰۱/۵	۳۸۰۶/۵

براساس داده‌های جدول ۱۳، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۰۵۳ و برای متغیر جنس، برابر ۰/۴۶۳ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظر صاحب نظران و معلمان از یک طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند.

مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با مدارک تحصیلی مختلف، سابقه خدمت مختلف و شغل مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند؛ در عین حال، در متغیر استان محل خدمت، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۴۵ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به طوری که با توجه به میانگین رتبه: «۱. سیستان و بلوچستان (۱۰۵/۲۰)؛ ۲. بوشهر (۱۰۱/۲۵)؛ ۳. گلستان (۹۶/۷۱)؛ ۴. همدان (۸۹/۹۱)؛ ۵. اصفهان (۸۶/۹۵) و ۶. تهران (۷۱/۲۴)» استان‌ها به ترتیب بالا معتقدند که محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به خوبی تعیین شده است.

پرسش سوم پژوهش: نظر پاسخگویان درباره روش‌های تدریس برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟

جدول ۱۱. ارزیابی پاسخگویان نسبت به پرسش سوم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	۴	۲/۲	۳/۱۴
کم	۴۲	۲۳/۳	
در حد قابل قبول	۷۶	۴۲/۲	
زیاد	۴۱	۲۲/۸	
خیلی زیاد	۱۷	۹/۴	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

نتایج آمار توصیفی براساس جدول نشان می‌دهند:

- ۲۵/۵ درصد از پاسخگویان، معتقدند روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۴۲/۲ درصد در حد قابل قبول و ۳۲/۲ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به خوبی تعیین شده است.

- میانگین وزنی ۳/۱۴ نشان می‌دهد، روش‌های تدریس

ارزشیابی آموزشی علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۳۸/۹ درصد در حد قابل قبول و ۲۷/۲ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین شده‌اند.

۴- میانگین وزنی ۲/۹۴ نشان می‌دهد، شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی کمتر از حد قابل قبول، به‌خوبی تعیین شده‌است. نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان می‌دهد:

جدول ۱۶. خلاصه داده‌های آزمون خی‌دو در خصوص پرسش چهارم

Chi-Square	درجه آزادی	سطح معناداری
۶۷/۵	۴	۰/۰۰۰

براساس داده‌های جدول ۱۶، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، پاسخ‌ها از نظر آماری معنادارند؛ به عبارت دیگر، خی‌دو محاسبه شده نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری معنادار است؛ یعنی، شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی کمتر از حد قابل قبول، به‌خوبی تعیین شده‌است.

متغیر سمت (صاحب‌نظر- معلم) و جنس (مرد- زن):

جدول ۱۷. خلاصه داده‌های آزمون مان-ویتنی-یو بر حسب متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۷۹۱	-۰/۲۶۵	۱۵۳۴۴/۵	۸۰۹/۵
جنس	۰/۲۷۰	-۲/۲۱۸	۷۴۰۴/۵	۳۳۰۹/۵

براساس داده‌های جدول ۱۷، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۷۹۱ و برای متغیر جنس برابر ۰/۲۷۰ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان از یک طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار

متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت:

جدول ۱۴. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال-والیس

بر حسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱۵۱	۳	۵/۳۰۴
سابقه خدمت	۰/۱۳۰	۱۶	۲۲/۴۲۸
شغل	۰/۰۹۰	۲	۴/۸۱۴
استان محل خدمت	۰/۱۱۷	۵	۸/۷۹۶

براساس داده‌های جدول بالا، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت به ترتیب برابر ۰/۱۵۱، ۰/۱۳۰، ۰/۰۹۰ و ۰/۱۱۷ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با مدارک تحصیلی مختلف، سابقه خدمت مختلف، شغل مختلف و استان محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند.

پرسش چهارم پژوهش: نظر پاسخگویان درباره شیوه‌های ارزشیابی برنامه درسی آموزش علوم ایران چیست؟

جدول ۱۵. ارزیابی پاسخگویان نسبت به پرسش چهارم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	۱۲	۶/۷	۲/۹۴
کم	۴۹	۲۷/۲	
در حد قابل قبول	۷۰	۳۸/۹	
زیاد	۳۶	۲۰	
خیلی زیاد	۱۳	۷/۲	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

۳۳/۹ درصد از پاسخگویان، معتقدند شیوه‌های

مقدار (p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است؛ لذا تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به طوری که با توجه به میانگین رتبه: «۱. سیستان و بلوچستان (۱۲۵/۳۴)؛ ۲. تهران (۹۴/۴۳)؛ ۳. گلستان (۹۴/۲۵)؛ ۴. بوشهر (۸۸/۹۵)؛ ۵. اصفهان (۷۲/۱۴) و ۶. همدان (۶۶/۲۱)» استان‌ها به ترتیب بالا معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران به خوبی تعیین شده است.

پرسش پنجم پژوهش: الگوی پیشنهادی برنامه درسی آموزش علوم ایران از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

در این قسمت، هشت پرسش به صورت کیفی بررسی شدند. نتایج پرسش‌های ۲ و ۳ از اهداف، پرسش‌های ۵ و ۶ از محتوا، پرسش‌های ۸ و ۹ از روش‌های تدریس و پرسش‌های ۱۱ و ۱۲ از شیوه‌های ارزشیابی به صورت کیفی و تلفیقی به کمک روش مقوله‌بندی تجزیه و تحلیل شدند؛ قابل اشاره است با توجه به مباحث مطرح شده در مقدمه (مبانی نظری) و اینکه برنامه درسی، دست کم از چهار عنصر تشکیل یافته است؛ لذا الگوی مناسب برنامه درسی آموزش علوم ایران از نظر پاسخگویان نیز باید شامل چهار بخش «اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی» باشد.

نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به عبارت دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند.

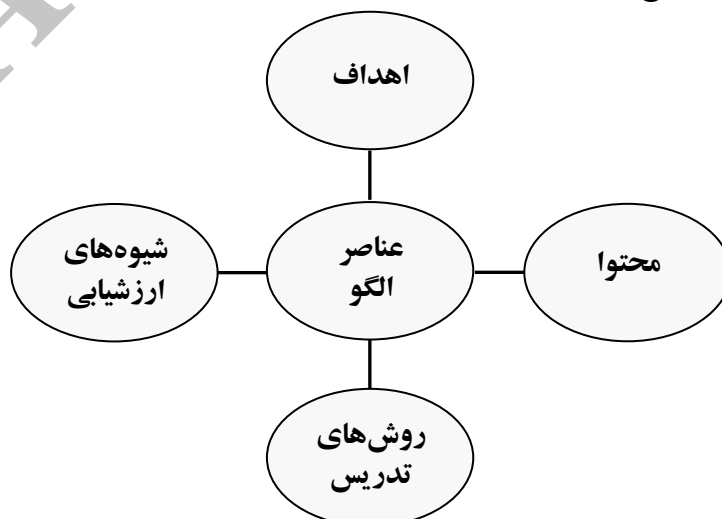
متغیر مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت:

جدول ۱۸. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال- وایس

برحسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۸۷۰	۳	۰/۷۱۴
سابقه خدمت	۰/۰۹۵	۱۶	۷/۴۶۳
شغل	۰/۷۰۱	۲	۰/۷۱۰
استان محل خدمت	۰/۰۰۰	۵	۲۴/۶۳۱

بر اساس داده‌های جدول ۱۸، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به ترتیب برابر ۰/۸۷۰، ۰/۰۹۵ و ۰/۷۰۱ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده شده میان نظرهای پاسخگویان با مدارک تحصیلی مختلف، سابقه خدمت مختلف و شغل مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به بیان دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه ابراز کرده‌اند؛ در عین حال در متغیر استان محل خدمت مقدار سطح معناداری (ارزش یا



شکل ۱. عناصر الگوی برنامه درسی آموزش علوم

جدول ۱۹. ویژگی‌های الگوی پیشنهادی برنامه درسی آموزش علوم از نظر پاسخگویان

عناصر	شرح ویژگی‌ها
اهداف	<p>۱. کسب سواد علمی فناورانه؛ ۲. توسعه مهارت‌ها و نگرش‌هایی مانند شهروند مطلوب یا مهارت انجام کار؛ ۳. کاوشگری علمی؛ ۴. علاقه به طبیعت، حفظ و استفاده درست از آن؛ ۵. تقویت مهارت‌های تفکر و تصمیم‌گیری مانند خودباوری، تفکر انتقادی، واگرا و خلاق؛ ۶. توانایی حل مسئله؛ ۷. ارتباط علوم با فناوری و درک رابطه آنها و ایجاد علاقه‌مندی به علوم و فناوری؛ ۸. ارتقای رشد معنوی، ذهنی و فرهنگی؛ ۹. آشنایی بیشتر با زمین و ماورای آن، فضا و نجوم؛ ۱۰. آشنایی با مهارت‌های زندگی؛ ۱۱. آشنایی با مسائل و ویژگی‌های محلی و بومی؛ ۱۲. آشنایی با مهارت و روحیه پژوهشگری؛ ۱۳. توجه به یادگیری مادام‌العمر؛ ۱۴. آشنایی با علوم جدید مانند شبیه‌سازی یا نانو تکنولوژی؛ ۱۵. آشنایی با فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ ۱۶. آشنایی با مواد اولیه طبیعی و پردازش شده؛ ۱۷. آشنایی با حیات و نحوه گذران زندگی؛ ۱۸. آشنایی با تاریخ و طبیعت علم؛ ۱۹. آشنایی با بهداشت فردی و ۲۰. آشنایی با علوم دریایی.</p>
محتوا	<p>مباحثی درباره ۱. ارتباط علوم با فناوری و درک رابطه آنها و ایجاد علاقه‌مندی به علوم و فناوری؛ ۲. کاوشگری علمی؛ ۳. توسعه مهارت‌هایی مانند کاربرد اعداد و نگرش‌های ضروری مانند شهروند مطلوب؛ ۴. کسب سواد علمی فناورانه؛ ۵. پرورش قوه تفکر، تصمیم‌گیری و خودباوری؛ ۶. تعیین جایگاه علم در روابط شخصی و اجتماعی؛ ۷. تاریخ و طبیعت علم؛ ۸. توانایی حل مسئله؛ ۹. فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ ۱۰. درک پدیده‌ها و اشیاء طبیعی و انس گرفتن با طبیعت و حفظ محیط زیست؛ ۱۱. آماده‌کردن فراگیران برای رشد معنوی، ذهنی و فرهنگی؛ ۱۲. زمین‌شناسی، نجوم و فضا؛ ۱۳. مهارت‌های زندگی؛ ۱۴. بهداشت فردی و اجتماعی؛ ۱۵. نحوه حیات و گذران زندگی؛ ۱۶. آموزش رشد پایدار و دامنه‌دار؛ ۱۷. پیشرفت‌های جدید علمی مانند نانو تکنولوژی، پژوهش‌شده رویان و کشت گیاهان گلخانه‌ای و ۱۸. راهکارهای یادگیری مادام‌العمر.</p>
روش‌های تدریس	<p>۱- یادگیری از طریق آزمایش فردی و گروهی و به‌صورت عملی یا کارگاهی؛ ۲. آموزش براساس الگوی کاوشگری و اکتشافی؛ ۳. یادگیری از طریق کارهای تحقیقاتی، طرح، پژوهش، واحد کار و حل مسئله؛ ۴. گردش علمی و کاوش در طبیعت و تدریس در کارگاه بزرگ طبیعت؛ ۵. انواع روش‌های تدریس فعال و فعالیت‌محور که در آنها معلم، نقش هادی، راهنما، مشاور و ناظر دارد؛ ۶. تدریس به‌صورت مشارکتی، گروهی و روش همیاری؛ ۷. الگوی ایفای نقش و روش نمایشی؛ ۸. استفاده از شیوه‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات به شکل فعال و تعاملی مانند مشارکت در تولید محتوای الکترونیکی توسط فراگیران یا آموزش با رایانه و اینترنت یا به‌صورت مجازی و از راه دور؛ ۹. یادگیری چالش‌برانگیز؛ تنظیم یک‌سری برنامه‌های یادگیری چالش‌برانگیز برای دانش‌آموزان؛ ۱۰. الگوی بدیعه‌پردازی؛ ۱۱. تدریس با توجه به علایق، شرایط اقلیمی و نیاز فراگیران؛ ۱۲. روش مباحثه (پرسش و پاسخ)؛ ۱۳. بارش فکری و استفاده از روش تفکر واگرا؛ ۱۴. آموزش گروهی و خودگردان برای نمونه، خودآموزی؛ ۱۵. استفاده از مدل چرخه یادگیری شامل سه مرحله کاوش، مفهوم‌سازی و تعریف و تشخیص میان مفاهیم؛ ۱۶. یادگیری از طریق موزه‌ها؛ ۱۷. الگوی تفکر استقرایی؛ ۱۸. الگوی دریافت مفهوم؛ ۱۹. الگوی یادسپاری؛ ۲۰. آموزش با رویکرد کیفی و کم‌رنگ کردن رویکردهای کمی و ۲۱. روش مشاهده توأم با سایر روش‌ها.</p>

ادامه جدول ۱۹. ویژگی‌های الگوی پیشنهادی برنامه درسی آموزش علوم از نظر پاسخگویان

عنصر	شرح ویژگی‌ها
شیوه‌های ارزشیابی	<p>۱. انجام خود ارزشیابی و ارزشیابی گروهی با مسئولیت دانش‌آموزان؛ ۲. ارزشیابی در محیط واقعی کارگاه، آزمایشگاه و سپس ارزشیابی از مهارت‌های عملی، آزمایشگاهی و کار عملی فراگیران؛ ۳. ارزشیابی مستمر، تکوینی و مرحله‌ای به‌عنوان بخشی از تدریس فراگیر شود. ارزشیابی براساس چک‌لیست مشاهدات (اعم از برنامه‌ریزی یا اتفاقی)، سیاهه رفتار، پوشه کار، سنجش و مشاهده فعالیت‌های عینی دانش‌آموز در طول سال؛ ۴. ارزشیابی توصیفی و کیفی و عدم وابستگی دانش‌آموزان، اولیا و مسئولان مدرسه به نمره؛ ۵. ارزشیابی بر اساس علاقه، استعداد و توانمندی‌های فراگیران؛ ۶. سطح‌بندی دانش‌آموزان در درس علوم و توجه به الگوی رشد آنها؛ ۷. گنجاندن فعالیت‌های تحقیقی و پروژه همراه با نمره برای ارزشیابی پایانی؛ ۸. انطباق کامل فرایند آموزش و یاددهی - یادگیری با سنجش و استفاده از آن برای کنترل روند آموزش؛ ۹. ارزشیابی باید در سه حیطه دانش، مهارت و نگرش و با ابزارهای مناسب انجام شود؛ ۱۰. گنجاندن ساخت وسایل آزمایشگاهی و انجام آزمایش در ارزشیابی با در نظر گرفتن نمره؛ ۱۱. ارزشیابی از مهارت‌ها و نگرش‌ها و ارزشیابی چگونگی تغییر ایده‌ها؛ ۱۲. برگزاری آزمون‌های جامع هدف‌دار گروهی و الزامی شدن چک‌لیست برای دروس؛ ۱۳. ارزشیابی از سطوح روانی حرکتی و معرفی شیوه‌های انجام آنها در کتاب‌های راهنما؛ ۱۴. ارزشیابی عملکردی؛ ۱۵. ارزشیابی از سطوح بالای شناختی و معرفی شیوه‌های انجام آنها در کتاب‌های راهنما؛ ۱۶. خانواده ارزشیابی، یعنی مشاهده و گزارش اعضای خانواده از میزان تغییر رفتار در منزل؛ ۱۷. استفاده از نقشه‌های مفهومی و طرح‌های تصویری؛ ۱۸. ارزشیابی ملاک‌محور؛ ۱۹. روش مسابقه ای و ۲۰. روش کتاب باز.</p>

بحث و نتیجه‌گیری

آموزش علوم، شیوه کسب اطلاعات و به‌روزر کردن و پردازش آنهاست؛ به‌عبارت‌دیگر، آموزش علوم علاوه‌بر علم، راه به‌دست‌آوردن علم را نیز شامل می‌شود. آموزش علوم، یکی از پایه‌های اساسی آموزش و پرورش است که تأثیر مستقیم آن در توسعه فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی یک جامعه به‌خوبی مشخص شده‌است. در تمامی کشورهای توسعه‌یافته یا در حال توسعه، آموزش علوم، یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های زیربنایی در توسعه پایدار محسوب می‌شود و به آن توجهی خاص مبذول می‌شود؛ در این راستا به‌تدریج برای برنامه درسی آموزش علوم، حوزه‌ای علمی در نظر گرفته شد که دست‌کم، شامل هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی از علوم است. توجه به برنامه‌های درسی علوم و ایجاد تحول در

نتایج پرسش پنجم پژوهش در جدول بالا (جدول ۱۹) پیشنهاد شده که شامل مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که در چهار بخش «اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی» برنامه درسی آموزش علوم رسمی ایران به نظر پاسخگویان مغفول مانده یا پنهان است و بر این اساس به معرفی الگوی مطلوب پیشنهادی آموزش علوم پرداخته شده‌است.

در این الگو، موارد مغفول یا پنهان از عناصر برنامه درسی آموزش علوم، شامل اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی، آمده‌اند؛ این الگو می‌تواند مورد استفاده صاحب‌نظران، معلمان و سایر افراد به‌منظور غنی‌تر کردن برنامه درسی آموزش علوم قرار گیرد؛ در ضمن لازم است، بیان شود مواردی که در برنامه درسی قصد شده یا رسمی ایران، موجود بوده به دلیل تکراری نشدن نوشته نشده‌اند.

(۱۳۸۰)، فرشاد (۱۳۸۳)، بدریان (۱۳۸۵) و ولیزاده (۱۳۸۶) همخوانی دارد؛ همچنین، میان نظرهای پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند و معتقدند که محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین شده‌است؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که محتوای آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین شده‌است، ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین شده‌اند؛ این نتایج با پژوهش احمدی (۱۳۸۰)، فرشاد (۱۳۸۳)، بدریان (۱۳۸۵) همخوانی دارند اما با نتایج پژوهش شعبانی (۱۳۷۸) و ولیزاده (۱۳۸۶) همخوانی ندارند؛ همچنین، میان نظرهای پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و محل خدمت، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا، نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند و معتقدند که روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی به‌خوبی تعیین شده‌اند.

شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین نشده‌اند؛ این نتایج با پژوهش احمدی (۱۳۸۰)، بدریان (۱۳۸۵) و ولیزاده (۱۳۸۶) همخوانی دارند؛ در مجموع، میان نظرات پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند و معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین نشده‌اند؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین نشده‌اند، ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

همچنین نتایج به‌دست آمده، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی قابل‌ملاحظه را میان اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در میان کشورهای مورد مطالعه و

آموزش علوم، همیشه مورد توجه صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت جهانی بوده‌است و نشانه‌های آن را می‌توان به‌ویژه در تحول‌های دهه ۱۹۶۰ میلادی به بعد در آمریکا و سایر کشورهای جهان مشاهده کرد [۳۹]؛ در ایران نیز از سال ۱۳۷۰ تلاش‌هایی برای ایجاد تحول در برنامه درسی علوم و از دوره ابتدایی آغاز شد که به تغییر و اجرای برنامه درسی جدید آموزش علوم ابتدایی و سپس راهنمایی انجامید. هرچند یافته‌های مطالعه بین‌المللی روندهای آموزش ریاضیات و علوم که در ایران و تعدادی از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، طی سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ انجام گرفت، نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایران را در آزمون‌های علوم ابتدایی و راهنمایی نشان داد؛ این مطالعه نشان داد، کیفیت آموزش علوم در کشور ما پایین‌تر از استانداردهای جهانی است [۳۴]؛ در چنین شرایطی این پژوهش مشخص کرد که «نظر صاحب‌نظران و معلمان درباره درسی آموزش علوم ایران در مقایسه با کشورهای منتخب از نظر هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چیست؟»؛ در ضمن از نتایج برای پیشنهاد الگو نیز استفاده شد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین شده‌اند؛ این نتایج با پژوهش احمدی (۱۳۸۰)، بدریان (۱۳۸۵) و ولیزاده (۱۳۸۶) همسو هستند؛ همچنین، میان نظرهای پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا نظرهایی مشابه بیان کرده‌اند و معتقدند که هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین شده‌اند؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که هدف‌های آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین شده‌اند، اما ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین شده‌است؛ این نتایج با پژوهش احمدی

اشاره شده است.

قابل اشاره است که پژوهش حاضر نیز همچون سایر پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی مواجه بوده که لازم است احتیاط کافی در استفاده از نتایج آن صورت گیرد؛ برای نمونه به دلیل انتخاب آموزگاران و دبیران علوم کشور، نتایج این تحقیق را می‌توان تنها به جامعه آماری دوره‌های ابتدایی و راهنمایی تعمیم داد یا همکاری نکردن کامل برخی از معلمان و دبیران به دلیل فرهنگ پژوهش حاکم بر افراد جامعه.

بر اساس نتایج پژوهش، چهار پیشنهاد مشترک برای عناصر برنامه درسی و تعدادی پیشنهاد دیگر به ترتیب در چهار بخش اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی ارائه می‌شود:

پیشنهادهای کلی برای عناصر برنامه درسی (اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی)

۱. گنجاندن اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی مطابق الگوی پیشنهادی در جدول ۱۹؛

۲. تدوین سند ملی برنامه درسی و تعیین اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم همراه با تدوین استانداردهای آنها؛

۳. برگزاری دوره‌های آموزشی، ارسال جزوات، CDهای آموزشی و سایر نرم‌افزارهای الکترونیکی برای آشنایی با اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم برای معلمان، مدیران و سایر دست‌اندرکاران و حتی خانواده‌ها؛

۴. ایجاد شرایط مناسب برای تغییر نگرش و اعتقاد معلمان، مدیران، سایر دست‌اندرکاران و خانواده‌ها به برنامه درسی جدید.

اهداف آموزش علوم

۱. ایجاد بسترهای مناسب فرهنگی و اجتماعی به منظور تدوین اهداف در سه حیطه دانش، نگرش و مهارت از ابتدایی تا دانشگاه؛

۲. تدوین تعدادی از هدف‌ها با توجه به وضعیت

ایران نشان داد؛ شباهت‌ها بیشتر در اهداف و محتوا و در اسناد مکتوب برنامه درسی یا برنامه درسی قصدشده موجود بودند؛ اما تفاوت‌ها بیشتر در روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی دیده شدند، هرچند در عمل فاصله زیادی میان کشور ما با کشورهای منتخب در تمام عناصر یادشده وجود دارد که تأمل برانگیز است و شاید بتوان آن را ناشی از اجرای برنامه درسی دانست که در برنامه درسی کسب‌شده توسط دانش‌آموزان (همان‌طور که نتایج آزمون‌های تیمز نشان می‌دهد) تأثیری گذارد.

در این راستا، علاوه بر برنامه درسی جدید آموزش علوم؛ برنامه‌های درسی دانشگاه‌ها و مراکز تربیت معلم، همچنین دوره‌های آموزش ضمن خدمت، نتوانسته‌اند تحول اساسی در آموزش و یادگیری علوم ایجاد کنند؛ این برنامه‌ها، اغلب شامل نوعی آموزش قدیمی و محدود درباره دانش، مهارت‌ها و برنامه‌ریزی آموزش علوم هستند. همه‌ساله هزینه‌هایی فراوان برای برقراری دوره‌های ضمن خدمت به منظور آشناسازی دست‌اندرکاران آموزش علوم، برنامه‌ریزان برنامه درسی علوم و معلمان علوم با اهداف و برنامه‌های نوین آموزش علوم صرف می‌شوند ولی با توجه به ضعف در ساختار آموزش پیش از خدمت معلمان علوم، در دوره‌های فعلی آموزش ضمن خدمت علوم، تغییر چندانی در وضعیت آموزش علوم کشور، نسبت به گذشته دیده نمی‌شود. اگرچه تربیت معلمان فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی در مقطع متوسطه در مراکز آموزش عالی و دانشگاه‌های کشور، تفاوت‌هایی با شیوه‌های آموزش دیگر کشورها دارد، تربیت معلمان علوم دوره راهنمایی در ایران، هم از نظر سطح آموزش و هم از نظر محتوای آموزشی، تفاوت اساسی با شیوه‌های فعلی آموزش این معلمان در کشورهای توسعه‌یافته دارد که مهم‌ترین تفاوت، این است که سطح آموزش در حد کاردانی است و محتوای آن هم در همان سطح است؛ به موضوع اخیر در پژوهش‌های *بدریان (۱۳۸۵)* و *احمدی (۱۳۸۰)* نیز

نمودار، داستان، پیش‌بینی و ...؛

۱۱. کاهش تعداد فعالیت‌ها و مهارت‌ها در بخش میانی

محتوا (واحد یادگیری)؛

۱۲. ایجاد هماهنگی در بخش‌های چهارگانه علوم از

لحاظ سطح دشواری و چینش محتوا.

روش‌های تدریس آموزش علوم

۱. فراهم کردن امکانات و فناوری آموزشی مناسب با

روش‌های فعال و جدید تدریس و تکمیل وسایل

آموزشی و کمک‌آموزشی و تجهیز آزمایشگاه‌ها و

فضاسازی مناسب آنها؛

۲. کاربرد روش‌های تدریسی که برای دانش‌آموزان

جذاب باشند؛ برای نمونه موضوع‌هایی که با آزمایش

همراه‌اند؛

۳. اتخاذ شیوه‌ای که معلمان ملزم به استفاده از

روش‌های پیشنهادی (به‌احتمال استاندارد) تدریس

باشند؛

۴. استفاده از طیف روش‌های تدریس به‌صورت تعاملی

و سازنده در کنار هم؛

۵. دخالت و نقش‌آفرینی دبیران هر منطقه در طراحی

روش‌های تدریس و بوم‌سازی آنها؛

۶. انتخاب روش تدریس با توجه به سطح‌بندی

دانش‌آموزان.

شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم

۱. ایجاد شرایط مناسب برای تغییر نگرش و داراشدن

اعتقاد کافی معلمان و دبیران، مدیران، سایر

دست‌اندرکاران و حتی خانواده‌ها از ارزشیابی حاکم

بر آموزش به ارزشیابی در خدمت آموزش؛

۲. اتخاذ تدابیری که در آنها، شیوه‌های ارزشیابی هم به

اهداف دانشی، هم به اهداف نگرشی و هم به اهداف

مهارتی توجه‌کنند؛

۳. اتخاذ تدابیری که معلمان نمرات آزمون‌های ماهانه را

به‌عنوان نمره ارزشیابی در نظر نگیرند؛

۴. ارزشیابی علوم با دو نمره جداگانه صورت‌گیرد: ۲۰

نمره نظری و ۲۰ نمره عملی؛

فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مناطق مختلف کشور؛

۳. تعیین روش‌های رسیدن و ارزیابی اهداف توسط

تدوین‌کنندگان اهداف؛

۴. تدوین اهداف براساس فلسفه رایج در جامعه و

ارزش‌های موردقبول مردم و انتظارات جامعه؛

۵. تدوین اهداف طوری که در پایان هر سال، فراگیران

یک یا دو مهارت و یک یا دو نگرش به‌دست‌آورند.

محتوای آموزش علوم

۱. تنوع کتاب‌های درسی و چندتألیفی شدن آنها همراه

با توجه به مسائل بومی، منطقه‌ای و محلی و تألیف

کتاب‌های خودآموز؛

۲. هرچند سال یک‌بار کتاب‌ها تجدید نظر و

پیشرفت‌های علمی جدید مانند انرژی هسته‌ای در

آنها لحاظ‌شوند؛

۳. توجه بیشتر به جنبه‌های عملی، کاربردی، کارگاهی و

عینی با کمک وسایل آموزشی و طبیعت در محتوا؛

۴. کاهش حجم بسیار زیاد دانستنی‌های ضروری؛

۵. توجه بیشتر به ارتباط افقی و عمودی در کتاب‌ها و

ایجاد ارتباط بیشتر بعضی از دروس ابتدایی و

راهنمایی؛

۶. گنجاندن مباحث و مطالبی برای فراکلاس؛ یعنی کار

دانش‌آموزان در فضای طبیعت یا آزمایشگاه؛

۷. ایجاد بستر مناسب به‌منظور پژوهش برای نمونه،

گنجاندن قسمتی برای تحقیق‌های دانش‌آموزان؛

۸. ارائه بسته‌ای آموزشی در ابتدای سال، شامل کتاب،

راهنمای معلم، کتاب کار، نرم‌افزارهای الکترونیکی

از کتاب، آزمایشگاه مجازی یا نمونه روش‌های

تدریس؛

۹. جلوگیری از تبدیل شدن محتوا به برنامه درسی پوچ

و نادیده‌انگاشته شدن آن از طریق کنترل عوامل

ایجادکننده آن مانند آگاه یا آماده‌نبودن معلمان،

فضای نامناسب، تجهیزات ناکافی و ...؛

۱۰. استفاده از سایر روش‌ها و انگیزه‌ها برای بخش

ورودی کتاب‌ها مانند آزمایش، مسئله ریاضی،

۷. جمعی از صاحب‌نظران و کارشناسان یونسکو (۱۳۸۵): *روش‌ها و فنون در آموزش علوم*; ترجمه مهتاش اسفندیاری، مرتضی خلخالی، حسین دانشفر و جواد هاشمی تفرشی؛ تهران: انتشارات دفتر امور کمک آموزشی و کتابخانه‌ها، وزارت آموزش و پرورش.
۸. مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۶): *برنامه درسی: نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها*; انتشارات آستان قدس رضوی.
۹. Keeves, John, P. (1992 a و b). the IEA, Study of Science III: Changes in Education Achievement 1920 to 1984, Pergamon Press.
۱۰. احمدی، غلامعلی (۱۳۷۴): *نگاهی گذرا به سیر تحول برنامه‌های درسی علوم در ایران و جهان، همایش علمی-کاربردی بهبود کیفیت آموزش عمومی؛ اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران.*
11. Jenkins, E. W. (1994). Science education history of, International encyclopedia of education (Second Ed): pergamon press.
12. Harlen, W. (1999) Effective Teaching of Science. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.
13. Perkins, D. (1999). The many faces of Structivism, Educational Leadership, vol. 1.
۱۴. یونسکو (۱۳۸۵): *یادگیری گنج درون (نکته‌های برجسته)*; ترجمه فاطمه فقیهی و علی رئوف؛ پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.
15. Donnelly, J. F. & Jenkins, E. W. (2001). Science education policy, professionalism and change, London: Paul Chapman Publishing Ltd.
16. Parkinson, J. (2002). Reflective teaching of Science, 11-18, London: Continuum Press.
۱۷. کوبرن، ویلیام (۱۹۹۹): «ساختارگرایی برای معلمان علوم»، *رشد آموزش ابتدایی* (ویژه‌نامه آموزش علوم); ترجمه محمود امانی طهرانی؛ سال چهارم، ش ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.
۵. با حذف آزمون‌های پایانی و عدم تأثیر نمرات آزمون‌های مستمر در نتایج دانش‌آموز، فعالیت‌ها، نگرش‌ها و مهارت‌های فراگیر مورد مشاهده و سنجش قرار گیرند؛
۶. در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی، منطقه‌ای و ... در نتایج ارزشیابی؛
۷. تأکید بر استفاده از بازخورد در ارزشیابی؛
۸. استفاده از اندازه‌گیری‌های چندگانه برای بالارفتن اعتبار.

منابع

۱. هارلن، وین (۱۳۸۶): *نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی*; ترجمه شاهده سعیدی؛ تهران: انتشارات مدرسه.
۲. فتحی واجارگاه، کورش (۱۳۷۴): «سیر تحول برنامه‌ریزی درسی در آموزش علوم در سطح جهانی»، *رشد تکنولوژی آموزشی*; دوره دهم، ش ۸.
3. Cobern, . William. (2006). Science Teachers and Constructivism, International Journal of Science Education, 14 (5): 491-503.
۴. ملکی، حسن (۱۳۸۶): *مقدمات برنامه‌ریزی درسی*; تهران سمت.
۵. جعفری هرنندی، رضا (۱۳۸۸): *بررسی تطبیقی برنامه درسی آموزش علوم ایران و کشورهای منتخب به‌منظور ارائه الگویی برای برنامه درسی آموزش علوم در کشور ایران*، پایان‌نامه دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی؛ دانشگاه اصفهان.
۶. یارمحمدیان، محمدحسین (۱۳۷۶): *رابطه برنامه درسی اجراشده و برنامه درسی تحقق‌یافته در درس علوم دوره راهنمایی براساس داده‌های سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (تیمز) و شناسایی و تعیین عوامل مؤثر در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان*، پایان‌نامه دکترای تخصصی؛ دانشگاه تربیت معلم.

گروه علوم تجربی؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۳۰. رحیمی‌نژاد، عباس (۱۳۸۴)؛ گزارش بررسی روند عملکرد ریاضیات و علوم جمعیت ۱ دانش‌آموزان ایرانی پایه چهارم دبستان در تیمز ۲۰۰۳ و مقایسه آن با تیمز ۱۹۹۹؛ پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۳۱. محمداسماعیل، الهه (۱۳۸۴)؛ گزارش نتایج ملی درون‌دادها و برون‌دادهای آموزش علوم و ریاضی در تیمز ۲۰۰۳ (دو گزارش جداگانه)؛ پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۳۲. کیامنش، علیرضا و مریم خیریه (۱۳۸۱)؛ روند تغییرات درون‌دادها و برون‌دادهای آموزش علوم براساس یافته‌های TIMSS و TIMSS-R؛ تهران: پژوهشکده تعلیم و تربیت.

33. Martin, M. O.; Mullis, I. V. S.; Gonzalez, E. J. & Chrostowski, S. J. (2004). TIMSS 2003 International Science Report, IEA, Boston College.

۳۴. مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز (۱۳۸۷)؛ گزارش اجمالی مهم‌ترین یافته‌های تیمز؛ تهران: پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۳۵. قادری، مصطفی (۱۳۷۹)؛ بررسی تطبیقی کتاب‌های درسی و راهنمای معلم علوم دوره ابتدایی ایران و آمریکا براساس طبقه‌بندی حیطه شناختی بلوم، بعد اعمال فکری در ساختار هوشی گیلفورد و طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی مریل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد؛ تهران: دانشگاه تربیت معلم.

۳۶. فرشاد، مجید (۱۳۸۳)؛ مروری بر مطالعات انجام‌شده در برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

18. Wujian. (2004) Improvent of physics teaching with problem based learning. journal of mathe-matics and physics. china: university of hohai.

19. Hake, r. r. (2008) Interactive–engagement versus traditional method. Journal physics 66, pp 64-7.

20. Amorim, A And Pinto, J.(2005) a bleaded lerarning project to motivate students to classical physics.recent research develop-ments in lerning technologies pp1-5.

21. Lows, p. (2004) Workshop physics by tradi-tional physics. journal of physics university of Maryland, college park md USA.

22. Eylon, s, Ronen, m And Ganiel, j. (2006) Computer simulations as tools foor teaching and learning. Journal science education technologi pp 93-110.

23. Strong, A. & Silver, M. & Perini, D. (2004), Teaching what matters most standard and strategies for raising student's achievement, ASCD Pub. New York.

۲۴. معتمدی، اسفندیار (۱۳۸۲)؛ «آموزش علوم پایه در ایران»، رشد آموزش فیزیک؛ سال هجدهم، ش ۶۵.

۲۵. احمدی، غلامعلی (۱۳۸۰)؛ بررسی میزان همخوانی و هماهنگی بین سه برنامه قصدشده، اجراشده و کسب‌شده در برنامه جدید آموزش علوم دوره ابتدایی؛ پژوهشکده تعلیم و تربیت.

۲۶. خلخالی، مرتضی (۱۳۸۰)؛ «مبناها و راهبردها برای تحول آموزش سواد علمی در علوم تجربی پروژه ۲۰۶۱»، نشریه ۱۹۰؛ مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

۲۷. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی (۱۳۷۱)؛ راهنمای معلم علوم اول دبستان، گروه علوم؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۲۸. صافی، احمد (۱۳۷۳)؛ «سیر تحول برنامه‌های درسی دوره راهنمایی ایران»، فصلنامه تعلیم و تربیت؛ ش ۳۷.

۲۹. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی (۱۳۸۶)؛ راهنمای برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی،

۴۰. بدریان، عابد (۱۳۸۵)؛ مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم تجربی دوره آموزش عمومی در ایران و کشورهای موفق؛ تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۴۱. شعبانی، صمد (۱۳۷۸)؛ بررسی روش‌های تدریس متداول دبیران دوره راهنمایی تحصیلی در فرایند یاددهی- یادگیری؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۳۷. ولیزاده، حسن (۱۳۸۶)؛ فراتحلیلی بر مطالعات انجام‌شده در حوزه برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی؛ دانشگاه آزاد اسلامی هشتگرد.

۳۸. مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۹)؛ «فلسفه علم معاصر، آموزش علوم طبیعی و قابلیت‌های زیبایی‌شناختی»، مجموعه مقالات اولین همایش علوم تجربی ابتدایی؛ اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان.

39. Ragan & Shepherd. (1992). Modern Elementary Curriculum. Oxford: Pergamon Press.

Archive of SID