پژوهش‌های آموزش و یادگیری

(دانشور رفتار)

بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و معلمان درخصوص برنامه درسی آموزش علوم ایران به‌منظور پیشنهاد الگوی مناسب برنامه درسی آموزش علوم

نویسندگان: رضا جعفری هرندی [۱*]، سید ابراهیم میرشاه جعفری [۲] و محمدجواد لیاقتدار [۳]

۱. استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه قم

۲. دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان

۳. دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان

* نویسنده مسئول: رضا جعفری هرندی rjafarih@yahoo.com

● 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

چکیده

مقاله حاضر به‌دنبال آن است که ضمن بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و معلمان درخصوص برنامه درسی آموزش علوم ایران، الگویی مناسب را برای برنامه درسی آموزش علوم پیشنهاددهد. روش پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بوده که در آن از مصاحبه ساختاریافته و پرسش‌نامه به‌عنوان ابزار گردآوری داده، استفاده‌شده‌است. روایی صوری و محتوایی این دو ابزار، تأمین و تأییدشده‌بود؛ همچنین ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۸۷ نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزارها بود. جامعه آماری پژوهش شامل صاحب‌نظران و معلمان درس علوم سراسر کشور در دوره ابتدایی و راهنمایی بودند. نمونه آماری صاحب‌نظران شامل ۱۰ نفر بود که بدون نمونه‌گیری و به‌عبارتی با روش سرشماری در نمونه آماری قرارگرفتند؛ همچنین ۱۷۰ نفر از معلمان درس علوم از سراسر کشور با استفاده از فرمول حجم نمونه برآورد و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای در نمونه قرارگرفتند. یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS در سطح آمار توصیفی (جدول، درصد و میانگین) و استنباطی (آزمون خی‌دو، یو مان- ویتنی برای متغیرهای دوسطحی و کروسکال والیس برای متغیرهای چندسطحی) محاسبه و نتایج به‌دست‌آمده، بیانگر این است که هدف، محتوا و روش تدریس برنامه درسی آموزش علوم ایران، در سطح اطمینان ۹۵ درصد به‌خوبی تعیین‌شده‌است زیرا در آزمون خی‌دو، مقدار سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است؛ لذا تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری معنادار است، اما شیوه‌های ارزشیابی برنامه درسی آموزش علوم ایران با سطح اطمینان ۹۵ درصد به‌خوبی تعیین‌نشده‌است؛ همچنین نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان، مؤلفان کتاب‌های درسی و معلمان کمک‌کند تا با دیدی وسیع‌تر نسبت‌به تدوین بهتر برنامه درسی، تغییر برنامه درسی و انتخاب مناسب‌تر اهداف، محتوا، روش تدریس و ارزشیابی به کمک الگوی پیشنهادشده، اقدام‌کنند.

کلید واژه‌ها: دیدگاه، برنامه درسی، آموزش علوم، عناصر اساسی آموزش علوم.

مقدمه

آموزش علوم[1] و فناوری، یکی از پایه‌های اساسی آموزش‌وپرورش است که تأثیر مستقیم آن در توسعه فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و افزایش سرمایه‌های مادی و معنوی یک جامعه به‌خوبی مشخص شده‌است. با پذیرش اهمیت علوم[2] در تعیین جایگاه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی یک جامعه، به اهمیت آموزش علوم و لزوم همگانی‌کردن آن، بیشتر پی‌می‌بریم. از مهم‌ترین دستاوردهای آموزش علوم، تربیت افرادی است با معلومات که می‌توانند منطقی فکرکنند و آگاهانه تصمیم‌بگیرند [۱].

آموزش علوم به معنای تدریس علوم مبتنی‌بر نظریه و عمل، مسئله‌ای است که باید آن را در افکار متقدمانی که فقط به تفکر و نظریه توجه‌داشتند، جستجوکرد [۲]؛ ازطرفی *کوبرن*[3]، استاد آموزش علوم در دانشگاه ایالتی آریزونا معتقد است، علوم، معادل آموزش علوم نیست، بلکه آموزش علوم، علاوه‌بر دیگر ویژگی‌های دانش، شیوه و راه دانستن را نیز شامل می‌شود [۳].

درحال‌حاضر، برای آموزش علوم نیز برنامه درسی قابل‌تصور 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 [٤]؛ 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 نشان‌می‌دهد که برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در طول تاریخ، فراز و نشیب‌هایی زیاد داشته‌است [۵]. علوم و آموزش علوم، عمری همزاد با عمر انسان دارد زیرا زیربنای آن را مشاهدات و تجربیات انسان‌ها در طول تاریخ تشکیل‌می‌دهد؛ به‌مرور زمان، تجربیات انسان‌ها زیاد و زیادتر شد و سرانجام علوم به‌صورت سازمان‌یافته تشکیل‌شدند [٦]. پس از رنسانس علمی در قرن شانزدهم توجه به آموزش علوم افزایش‌یافت و به‌تدریج آموزش علوم شکل رسمی گرفت؛ طی قرون هفدهم و هجدهم توجه به علوم هر روز زیادتر شد و در طول قرن نوزدهم به‌ویژه از میانه‌های آن، وضعیت توجه به آموزش علوم در مدارس جدی‌تر شد. به‌طوری‌که در مدارس، مباحث مربوط به علوم در کنار سایر دروس تدریس‌می‌شد [۷].

در قرن بیستم و با گسترش سریع علوم و فناوری، نیاز به آموزش علوم، بیش از گذشته احساس‌شد، به همین دلیل، بسیاری از مدارس و دانشگاه‌های جهان، ساعاتی از برنامه خود را به آموزش علوم اختصاص‌دادند؛ باوجوداین، آموزش علوم به‌طور جدی از سال‌های ۱۹۳۰ به بعد آغازشد [۵] که این زمان با پیدایش و توسعه تاریخ برنامه درسی در سال ۱۹۱۸ که *فرانکلین بابیت*[4]، اولین کتاب را با نام *برنامه درسی* منتشرکرد یا سال ۱۹۳۷ که اولین گروه برنامه درسی در دانشگاه شیکاگو تأسیس‌شد [۸]، نزدیکی معناداری دارد. در سال ۱۹۳۸ مؤسسه تعلیم و تربیت پیشرو در ایالات متحده آمریکا گزارشی را منتشرکرد که در آن به آموزش علوم، بسیار تأکیدشده‌بود. 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[5] شوروی در سال ۱۹۵۷ دانست که به انقلاب آموزشی دهه ۱۹٦۰ منجرشد [۱۰]. در ایران حدود ۳۰ سال بعد و از سال ۱۳۷۰ (۱۹۹۰) تلاش‌هایی برای ایجاد تحول در برنامه درسی علوم و از دوره ابتدایی آغازشد که به تغییر در محتوا و تألیف کتاب‌های جدید برای دوره ابتدایی و سپس راهنمایی منجرشد [۵].

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

در اوایل دهه ۱۹۶۰، طرح‌هایی درباره آموزش علوم و روش‌های برنامه‌ریزی درسی آن در آمریکا و انگلستان به‌اجرادرآمد که هریک مدت‌ها بر نحوه طراحی و تدوین برنامه‌های علوم در سطح ابتدایی و متوسطه تأثیرداشتند؛ برجسته‌ترین این طرح‌ها در آمریکا، بررسی علوم ابتدایی»[1]، «بررسی بهبود برنامه درسی»[2] و «علوم به‌عنوان یک رویکرد فرایندی»[3] بودند؛ در انگلستان نیز، این طرح‌ها عبارت‌بودند از: «طرح علوم ابتدایی آکسفورد»[4]، «طرح علوم ابتدایی نافیلد»[5] و «طرح علوم (۵/۱۳)»[6] که هریک با فلسفه و دیدگاه خاص خود تحول‌هایی تازه را در روند برنامه‌ریزی درسی و آموزش علوم به‌وجودآورد؛ بسیاری از این طرح‌ها متناسب با خصوصیات ملی و منطقه‌ای به‌سرعت به دیگر کشورها رسوخ‌کردند؛ 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 به‌اجرادرآمدند [۱۱].

هارلن[7] به برخی ویژگی‌های برنامه درسی دهه ۱۹۸۰، مانند توجه به برنامه‌های تربیت معلم، فرایند پژوهش، حل مسئله، توسعه مهارت‌های تفکر، طرح مفهوم سواد علمی اشاره‌کرده‌است [۱۲]. در برنامه‌های درسی علوم که پس از دهه ۱۹۸۰ مطرح شده، به تجربه مستقیم دانش‌آموز و درگیرشدن او در فرایند یادگیری، اهمیتی ویژه داده‌شد؛ به‌علاوه، علایق و قابلیت‌های دانش‌آموزان، بیشتر مورد توجه قرارگرفت و در برنامه‌ها توصیه‌شد که طراحی و ساخت مواد کمک‌آموزشی و ابزارها، باید توسط دانش‌آموزان و معلمان در مدرسه صورت‌گیرد؛ نقش معلم نیز برخلاف گذشته به فردی که سازمان‌دهنده و جهت‌دهنده یادگیری دانش‌آموزان در جریان یادگیری است، تبدیل‌شد [۵، ۱۳ و۱۴].

در دهه ۱۳۹۰، برنامه‌های علوم به این دلیل در برنامه‌های درسی مدارس گنجانده‌می‌شود که درس زندگی و رویارویی با دنیای پیچیده امروزی و دنیای پیچیده‌تر فردا را به دانش‌آموزان آموزش‌دهند. کودکان و نوجوانان باید از طریق برنامه‌های درسی علوم، دانش عمومی خود را نسبت‌به جهان و پدیده‌های اطراف گسترش‌دهند؛ آنها باید به‌گونه‌ای تربیت‌شوند که نسبت‌به وقایعی که همه‌روزه در کنار آنها رخ‌می‌دهد، 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 به‌شدت تحت تأثیر نظریه‌های یادگیری شناختی مانند، پردازش اطلاعات و نظریه فرا شناخت قراردارند [۱۵].

امروزه (دهه اول قرن بیست‌ویکم)، 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 [۱۶و ۱۷]؛ در این راستا، *وجیان*[8] استفاده از یادگیری مسئله‌محور را توصیه‌کرده‌است [۱۸]. هیک[9] درگیری تعاملی در آموزش علوم را روشی مؤثر برای افزایش علاقه دانش‌آموزان به یادگیری معرفی‌کرد [۱۹]. از نظر *آموریم و پینتو*[10]، یادگیری آمیخته (یادگیری برپایه نرم‌افزارهای تشکیل تصویر، راهبردهای مختلف تدریس، استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات) دانش‌آموزان را در مطالعات خودخوان تحریک‌کرده، موجب یادگیری معنادار می‌شود [۲۰]. *لاوز*[11] معتقد است، دانش‌آموزانی که در کلاس‌های کارگاهی علوم شرکت‌می‌کنند، نتایجی بهتر در امتحانات به‌دست‌می‌آورند [۲۱]. *ایلون* و همکاران[12]، شبیه‌سازی

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

رایانه‌ای را به‌عنوان ابزاری برای تدریس و یادگیری اثربخش در علوم معرفی کرده‌اند [۲۲]. قابل‌ذکر است که در سال های اخیر، نگرش جهانیان درباره فرایندهای یاددهی- یادگیری به‌طور کامل تغییرکرده، به‌طوری‌که پیشرفت‌های اخیر در علوم تربیتی و روش‌های آموزش علوم، نشان‌داده که باید دانش‌آموزان برای زندگی در یک جامعه پیچیده و پیشرفته که با مسائل علمی و فناوری به‌طور تنگاتنگی ارتباط‌دارد، آماده شوند [۲۳].

پیشینه آموزش علوم در عصر جدید ایران، اولین‌بار با تأسیس دارالفنون در سال ۱۲۲۸ شکل‌گرفت؛ ٤٣ سال بعد و با وقوع انقلاب مشروطه، نخستین مدارس به سبک جدید در ایران دایرشدند. در سال ۱۳۱۵ و در مدرسه ملی، دروسی مانند ریاضی، فیزیک، شیمی و علوم طبیعی تدریس‌می‌شدند [٢٤]؛ قدیمی‌ترین کتاب علوم که در سال اوّل ابتدایی تدریس‌شد، کتاب *علم‌الاشیاء* جدید بود که در سال ۱۲۸۹، *میرزا سید علیخان*، آن را تألیف‌کرد. در سال ۱۲۹۷، *ثریا گرگانی* و *فرهوشی*، کتاب‌های *علم‌الاشیاء* را برای کلاس‌های مختلف ابتدایی تألیف‌کردند. در سال ۱۳۰۸ اوّلین مجموعه کتاب‌های ابتدایی منتشرشد؛ کتابی در این مجموعه با عنوان *علم‌الاشیاء* برای سال‌های پنجم و ششم دبستان درنظرگرفته‌شده‌بود که مؤلف آن *بیرجندی* بود؛ در سال‌های ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۱ مجموعه‌ای از این کتاب‌ها با عنوان *مجموعه امیر* منتشرمی‌شد. به‌دنبال جنگ جهانی دوم، بر اثر به‌هم‌ریختگی اوضاع داخل و ناتوانی دولت، تألیف کتب درسی به دست بخش خصوصی افتاد؛ این وضع تا تغییر نظام آموزشی در سال ۱۳۳۵ ادامه‌یافت؛ از سال ۱۳۳۷ کتاب‌های چهار پایه ابتدایی با هزینه سازمان برنامه و بودجه و با مباشرت انتشارات فرانکلین تألیف‌می‌شد. در سال ۱۳٤۱ دولت با تأسیس «سازمان کتاب‌های درسی ایران»، کار برنامه‌ریزی، تألیف و نشر را به‌عهده‌گرفت و از سال ۱۳٤۲، تألیف کتاب‌های ابتدایی و متوسطه را آغازکرد. درس علوم تا پیش از سال ۱۳٤۲ با عنوان «*علم‌الاشیاء*» در کلاس‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی تدریس‌می‌شد. در این سال دکتر *بهزاد* دو کتاب را با عنوان *علوم* برای کلاس‌های سوم و چهارم ابتدایی همراه با روش تدریس آن تألیف‌کرد [۲۵].

با تحول نظام آموزشی در سال ۱۳٤۵ 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*[1] آمریکا که در سال ۱۹۵۷ میلادی برای دانش‌آموزان سیکل اوّل متوسطه آن کشور بود، تألیف‌شد. هم‌زمان با تألیف کتاب‌های علوم تجربی دوره راهنمایی مؤلّفان، کتاب‌های راهنمای تدریس علوم با عنوان کتاب معلم ترجمه و منتشرکردند [۱۰و ۲۵]. این روند تا پس از انقلاب و تا ابتدای دهه ۱۳۷۰ ادامه‌داشت.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، طرح شورای آموزش علوم ایران را تهیه‌کرد. گروه برنامه‌ریزی آموزش علوم از سال ۱۳۷۰ در دفتر مذکور تشکیل و فعالیت خود را آغازکرد. این گروه ابتدا به بررسی برنامه‌ها و کتاب‌های آموزش علوم در دوره ابتدایی و راهنمایی کشور و بسیاری از کشورهای جهان ازجمله کانادا، ژاپن، استرالیا، انگلیس، آمریکا، چین و مالزی پرداخت [٢٤ و ٢٦]. در پی این مطالعات در سال ۷۲ – ۱۳۷۱، گروه علوم تجربی، طرح جدیدی را در کشور اجرایی‌کرد. طراحان برنامه در مقدمه کتاب راهنمای معلّم اوّل 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 وجودندارد، 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

1 . Science Problems

جلد کتاب برای سال‌های اوّل تا پنجم دبستان تألیف‌شد. این کتاب‌ها پس از یک سال اجرای آزمایشی با تغییراتی در کل کشور تدریس‌شد [۲۵].

دوره راهنمایی از سال تحصیلی ۵۱- ۱۳۵۰ وارد نظام آموزشی ایران شد. در طول این سال‌ها، درس علوم تجربی همواره در این دوره دیده‌شده‌است [۲۸]. ازطرفی به‌دنبال 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 اشاعه‌داد [۲۵و 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 فزایندهٔ علم و دانش بشری روزبه‌روز جدیدتر می‌شود، این تغییر، تنها از جنبه محتوایی، علوم را دربرنمی‌گیرد؛ این نکته مورد قبول همه است که کودکان ما در آینده در شرایطی متفاوت با شرایط زندگی کنونی زندگی‌خواهندکرد و با مسائلی به‌طور کامل جدید روبرو خواهندشد. بسیاری از مسائلی که آنان در آینده با آنها مواجه خواهندشد، هم‌اکنون یا به‌هیچ‌وجه وجودندارند یا آنقدر به نظر ما مهم نیستند که قابل‌طرح در برنامه درسی دانش‌آموزان باشند [۲۳ و ۲۹].

اما به‌راستی برنامه‌های درسی جدید آموزش علوم ایران چقدر توانسته مثمرثمر، واقع شود؟ مطالعه بین‌المللی روندهای آموزش ریاضیات و علوم[1] با نام «تیمز»[2] که تاکنون چهار مرتبه زیر نظر انجمن بین‌المللی پیشرفت تحصیلی[3] که IEA خوانده‌شده، نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایران را در تمام آزمون های علوم ابتدایی و راهنمایی نشان‌داد؛ این مطالعه می‌رساند که کیفیت آموزش علوم در کشور ما پایین‌تر از استانداردهای جهانی است [۳۰، ۳۱، ۳۲و ۳۳]. قابل‌ذکر است که تیمز، چارچوبی به‌نسبت جامع از برنامه درسی علوم و ریاضی و ابعاد آن شامل برنامه درسی قصدشده[4]، اجراشده[5] و کسب‌شده[6] ارائه‌می‌دهد. نتایج آزمون تیمز در جدول‌های ۱ و ۲ برای پایه‌های هشتم و چهارم در درس علوم مقایسه‌شده‌اند که نشان‌می‌دهد ما در برنامه درسی علوم، دست‌کم در بعد کسب‌شده، فاصله زیادی با کشورهای پیشتاز در علوم و فناوری داریم [٤٠].

مقایسه وضعیت ایران در این مطالعات نشان‌می‌دهد که در طول ۱۲ سال، میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در تمام موارد از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است؛ درعین‌حال میانگین نمرات در تمام موارد به میانگین بین‌المللی نزدیک‌تر شده‌است. در پایه هشتم، نه‌تنها رشدی محسوس مشاهده‌نشده، بلکه به‌نوعی دچار پسرفت نیز شده‌ایم، اما در پایه چهارم، رشدی چشمگیر دیده‌می‌شود؛ درضمن 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، نسبت‌به تغییر محتوا و عملکردهای آموزشی اقدام‌شده و بر تعداد و عمق مفاهیم در برنامه‌های درسی گنجانده‌شده‌است. در بعضی از زمینه‌ها مانند انسان و محیط زیست و ... مطالبی جدید به کتاب درسی افزوده‌شده‌است، زیرا در آزمون‌های تیمز، فراگیران ایرانی با موضوع این‌گونه پرسش‌ها هیچ‌گونه آشنایی پیشین نداشته‌اند؛ همچنین بر کاربرد مفاهیم آموخته‌شده در عرصه زندگی تأکید بیشتری به‌عمل‌آمده و کاربست آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید و آموختن مطالب مفید و مرتبط با زندگی، بیشتر مورد توجه قرارگرفته‌است [۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳٤].

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

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

جدول ۱. میانگین نمره مقیاس دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم، در دو پایهٔ 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	۳۸۰ ۵۰۱	-*	٤١٤ ٤٨٩	٤٣٦ ۵۰۰
سوم راهنمایی	٤٦٣ ٥١٦	٤٤٨ ٤٨٨	٤٥٣ ٤٧٤	٤٥٩ ۵۰۰

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه چهارم برگزارنشده‌است.

منبع: مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۱۳۸۷

جدول۲. رتبه دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم در دو پایهٔ 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 سال۱۹۹۹ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده	رتبه ایران در سال۲۰۰۳ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده	رتبه ایران در سال ۲۰۰۷ تعداد کل کشورهای شرکت‌کننده
چهارم دبستان	۲۵ ۲٦	-*	۲۲ ۲۵	۲۷ ۳٦
سوم راهنمایی	۳۸ ٤١	۳۱ ۳۸	۳۱ ٤٦	۲۹ ٤۹

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه چهارم برگزارنشده‌است.

منبع: مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۱۳۸۷

در یک طرح پژوهشی، کتاب‌های درسی و راهنمای معلم علوم دوره ابتدایی ایران و آمریکا مورد بررسی تطبیقی قرارگرفته و پژوهشگر بیان‌کرده‌است: هرچند که اهداف درسی کتاب‌های علوم دوره ابتدایی ایران در سطح کاربستن، ١٤ درصد بیش از اهداف درسی کتاب‌های علوم دوره ابتدایی آمریکاست، به‌نظرمی‌رسد که کتاب‌های درسی آمریکا بسیار بیشتر از کتاب‌های درسی ایران به‌کارگیری یا عمل توجه‌دارند و در محتوای درسی خود، موقعیت‌هایی بیشتر برای عملی‌ساختن آموخته‌های فراگیران در موقعیت‌های جدید و به‌ویژه موقعیت‌های عینی زندگی فراهم‌می‌کنند؛ به‌علاوه، پرسش‌ها و تکالیف درسی در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی ایران بیشتر به پرورش سطح تفکر همگرا توجه‌دارند، درحالی‌که کتاب‌های علوم دوره ابتدایی آمریکا، بیشتر به پرورش تفکر همگرا و واگرا تأکیددارند و متوازن‌ترند؛ نکته‌ای دیگر اینکه در محتوای توصیفی کتاب‌های علوم دورهٔ ابتدایی ایران و آمریکا، عملکرد مورد انتظار، بیشتر عملکرد یادآوری و کاربردی است و به عملکرد کشف و ابداع، کمتر توجه‌شده‌است [۳۵].

در پژوهشی دیگر، میزان همخوانی و هماهنگی میان سه برنامه قصدشده، اجراشده و کسب‌شده در برنامه جدید آموزش علوم دوره ابتدایی، مورد بررسی قرارگرفته [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 دست‌یافته‌است: ۱. بیشتر مدیران و معلمان با هدف‌ها و رویکردهای جدید در آموزش علوم آشنایی‌دارند و نگرش آنها

نسبت‌به 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. درمجموع، نتایج نشان‌می‌دهند که در برخی موارد، هنوز معلمان علوم با فلسفه و فرض‌های اساسی که رویکرد جدید برنامه علوم بر آن مبتنی است، به میزان کافی آشنایی‌ندارند [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 اجراشده‌اند، 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» تجزیه‌وتحلیل‌شدند و نتایج به‌دست‌آمده برای استفاده معلمان علوم تجربی دوره ابتدایی تنظیم‌شده‌اند [۳۷].

از آنچه بیان‌شد به‌اجمال می‌توان‌گفت که تاریخ آموزش‌وپرورش به‌ویژه در قرن اخیر، شاهد طرح نظریه‌هایی جدید درزمینه آموزش علوم بوده‌است؛ اما متأسفانه، کمتر کشوری از کیفیت آموزش علوم و بازدهی آن رضایت‌دارند؛ لذا آموزش علوم همچنان، یکی از مباحث اساسی و عمده در جریان ایجاد تحول مطلوب در نظام‌های آموزشی به‌حساب‌می‌آید [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 سعی‌دارد به کمک نظریات صاحب‌نظران و معلمان علوم به بررسی آن بپردازد؛ درمجموع می‌توان‌گفت هدف اصلی این پژوهش، آن است که به بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و معلمان درباره برنامه درسی آموزش علوم ایران پرداخته‌شود تا از آن در معرفی الگویی برای برنامه درسی آموزش علوم ایران استفاده‌شود؛ در این راستا، پرسش کلی پژوهش عبارت‌است از: نظر پاسخگویان درباره برنامه درسی آموزش علوم ایران از حیث اهدف، 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؟
٤. 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 تلاش‌شده به بررسی نظریات صاحب‌نظران و معلمان از فرایند برنامه درسی آموزش علوم پرداخته‌شود و نظریات آنها درخصوص عناصر اساسی برنامه درسی شامل، هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی جمع‌آوری‌شود تا از آنها برای معرفی الگوی مناسب آموزش علوم ایران استفاده‌شود؛ 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) قراردارد؛ درضمن، این پژوهش حال‌نگر است؛ درنهایت با تلفیق داده‌های چهار پرسش اول، الگوی مناسب برای آموزش علوم ایران معرفی‌می‌شود.

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

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

آموزش‌وپرورش که ۱۰ نفرند و ۲. معلمان درس علوم سراسر کشور در دوره ابتدایی و راهنمایی که مطابق آمارهای وزارت آموزش‌وپرورش در دوره ابتدایی، حدود ۱٤۰ هزار نفر و در دوره راهنمایی، حدود ۳۰ هزار نفر و درمجموع، حدود ۱۷۰ هزار نفرند؛ نمونه آماری نیز، در دو گروه مطرح است: ۱. صاحب‌نظران که ۱۰ نفرند، بدون نمونه‌گیری یا به‌عبارتی با روش سرشماری، در نمونه آماری گروه اول قرارگرفتند و ۲. گروه دوم، شامل ۱۷۰ نفر از معلمان درس علوم در سراسر کشور است. بایداشاره‌شود، نمونه آماری با توجه به اینکه جامعه آماری نامحدود درنظرگرفته‌می‌شود از فرمول:

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

محاسبه و حدود ۱۷۰ نفر برآوردشده که در این فرمول **n** برآورد نمونه، **α** سطح خطا که برابر ۵ درصد درنظرگرفته‌می‌شود، **z** مقدار احتمال نرمال استاندارد که با توجه به سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۱/۹٦، **σ** پیش برآورد انحراف معیار و برابر ٦٦۷/. و **ε** دقت احتمالی مطلوب و برابر ۱/. بوده‌است؛ درضمن، پس از اجرای پرسش‌نامه، کفایت نمونه، بررسی و تأییدشد. برای انتخاب معلمان از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده‌شد؛ بدین صورت که ابتدا کشور به پنج خوشه شمال، جنوب، مشرق، مغرب، مرکز تقسیم و از هر خوشه به‌طور تصادفی، یک استان انتخاب‌شد؛ در هر استان علاوه‌بر مرکز استان، یک منطقه دیگر به‌طور تصادفی در نمونه قرارگرفت؛ سپس در هر منطقه آموزشی، دو مدرسه دخترانه و دو مدرسه پسرانه (از هر جنس، یکی) به قید قرعه انتخاب‌شدند؛ همچنین با توجه به وضعیت خاص شهر تهران، مانند پایتخت‌بودن، شهر تهران نیز در نمونه قرارگرفت. نوزده منطقه آموزشی شهر تهران به پنج منطقه جغرافیایی (خوشه) شمال، جنوب، مشرق، مغرب، مرکز تقسیم و از هر خوشه به‌طور تصادفی یک منطقه انتخاب‌شدند و از آن منطقه نیز دو مدرسه دخترانه و دو مدرسه پسرانه (از هر جنس، یکی) به قید قرعه انتخاب‌شدند. معلمان منتخب به‌صورت تصادفی از استان‌های گلستان، بوشهر، سیستان‌وبلوچستان، همدان، اصفهان (هر مدرسه ابتدایی، ۵ معلم و هر مدرسه راهنمایی، ۱ معلم) و از شهر تهران (هر مدرسه ابتدایی، ٤ معلم و راهنمایی، ۱ معلم) انتخاب‌شدند؛ تعداد مدارس و معلمان به شرح زیر است:

مدرسه ابتدایی و راهنمایی در پنج استان ٤۰=۲×۲×۵
مدرسه ابتدایی و راهنمایی در شهر تهران ۲۰=۲×۲×۵
معلم و کلاس ابتدایی در پنج استان ۱۲۰=٦×۲×۵
معلم و کلاس راهنمایی در پنج استان ۲۰=۱×۲×۵
معلم و کلاس ابتدایی در شهر تهران ۲۰=۲×۲×۵
معلم و کلاس راهنمایی در شهر تهران ۱۰=۱×۲×۵

ابزارهای پژوهش

در این پژوهش با توجه به اطلاعات لازم به‌منظور بررسی پرسش‌ها، برای گروه اول که صاحب‌نظران بودند، برگه مصاحبه ساختاریافته درنظرگرفته‌شد؛ این برگه دارای دوازده پرسش درخصوص هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی آموزش علوم در ایران بود؛ پرسش‌های این مصاحبه با اندکی دخل و تصرف از برگه مصاحبه روا و پایای *جعفری هرندی* (۱۳۸۸) استفاده‌شد تا پاسخگویان، ضمن ملاحظه وضعیت موجود در کشور، نظرهای خود را بیان‌کرده و پیشنهادهای خود را برای الگوی مناسب آموزش علوم در ایران ارائه‌کنند. برای تأمین روایی صوری و محتوایی آن، نظریات چند نفر از استادان متخصص دانشگاه و چند نفر، متخصص از دفتر برنامه‌ریزی و تألیف لحاظ‌شدند و برای تأمین پایایی آن نیز از روش‌های مناسب آماری مانند تأمین و تأیید ضریب توافق ارزشیابان استفاده‌شد؛ بدین منظور، ضریب توافق چند نفر ارزشیاب درخصوص نتایج مصاحبه بررسی‌شد. 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 شرکت‌کرد؛

درنهایت کوشش‌شد تا تمامی نکات به هنگام انجام مصاحبه‌ها رعایت‌شوند؛ برای گروه دوم که معلمان علوم بودند، پرسش‌نامه درنظرگرفته‌شد؛ دوازده پرسش، پرسش‌نامه پس از مصاحبه و با اندکی اصلاح تدوین‌شد تا پاسخگویان، ضمن ملاحظه وضعیت موجود در کشور، نظریات خود را بیان‌کرده، پیشنهادهای خود را برای الگوی مناسب آموزش علوم ایران ارائه‌کنند؛ 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 پیشنهادهای چند نفر از معلمان باتجربه علوم مورد اصلاح و تأیید نهایی قرارگرفت؛ همچنین، پایایی پرسش‌نامه مزبور به‌طور مجدد، پس از اجرای مقدماتی[1] از طریق روش آماری آلفای کرونباخ ۰/۸۷ تعیین‌شد که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار است؛ درمجموع، برگه مصاحبه ساختاریافته و پرسش‌نامه حاوی دوازده گویه (پرسش) است؛ پرسش‌های ۱ تا ۳ به اهداف آموزش علوم مربوط‌اند؛ پرسش‌های ٤ تا ٦ 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، ٤، ۷ و۱۰) بسته‌پاسخ و هشت پرسش (۲، ۳، ٥، ٦، ۸، ۹، ۱۱ و۱۲) بازپاسخ است.

شیوه تحلیل داده‌ها

با توجه به ماهیت، هدف و نوع مقیاس اندازه‌گیری داده‌های به‌دست‌آمده، از آزمون‌های مناسب توصیفی و استنباطی برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات، استفاده‌شد. 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 محاسبه‌شد و از آماره‌های توصیفی مناسب مانند نسبت، درصد، طبقه‌بندی، ارائه جدول و نمودار و آزمون‌های آماری مانند مجذور خی برای توصیف مقدماتی نتایج استفاده‌شد؛ اما در تحلیل استنباطی داده‌های پژوهش، ابتدا نرمال‌بودن توزیع نمرات از طریق آزمون کالموگروف- اسمیرنف بررسی‌شد 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 استفاده‌شد؛ درضمن، عملیات آماری در نرم‌افزارهای SPSS و EXCEL انجام‌شد.

یافته‌ها

در این بخش، نتایج به‌ترتیب پرسش‌های پژوهش بیان‌می‌شوند؛ در ابتدا نتایج آمار توصیفی و سپس نتایج آمار استنباطی بیان‌می‌شوند. در این قسمت، ابتدا معناداری به کمک آزمون خی‌دو بررسی‌می‌شود 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) بیان‌می‌شود.

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

نتایج آمار توصیفی براساس جدول نشان‌می‌دهند:

- ١٤/٤ درصد از پاسخگویان، معتقدند هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۵۲/۲ درصد در حد قابل‌قبول و ۳۳/۳ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.
- میانگین وزنی ۳/۲٤ نشان‌می‌دهد، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

براساس داده‌های جدول ٤، 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؛

1 . Pilot study

به‌عبارت‌دیگر، خی‌دو محاسبه‌شده نشان‌می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.

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

براساس 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 مشاهده‌شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان ازیک‌طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند.

جدول ۳. ارزیابی پاسخگویان نسبت‌به پرسش اول

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	-	-	۳/۲٤
کم	۲٦	۱٤/٤	
در حد قابل‌قبول	۹٤	۵۲/۲	
زیاد	۵۱	۲۸/۳	
خیلی زیاد	۹	۵	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان‌می‌دهند:

جدول ٤. خلاصه داده‌های آزمون خی‌دو درخصوص پرسش اول

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

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

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۰۷۰	-۱/۸۱۵	۱۵۱۲۰	۵۸۵
جنس	۰/۲۵۲	-۱/۱٤۵	۷۷۸۰	۳٦۸۵

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

جدول ٦. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال- والیس برحسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱۸۸	۳	٤/۷۹۳
سابقه خدمت	۰/٤٦٦	۱٦	۱۵/۸۱۹
شغل	۰/۱۵۹	۲	۳/٦۷٤
استان محل خدمت	۰/۰۲۷	۵	۱۲/٦۲۲

براساس داده‌های جدول ٦، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به‌ترتیب برابر ۰/۱۸۸، ۰/٤٦٦ و ۰/۱۵۹ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده 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؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند؛ درعین‌حال در متغیر استان محل خدمت، مقدار سطح معنی‌داری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۲۷ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، تفاوت مشاهده‌شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به‌طوری‌که با توجه به میانگین رتبه «۱. سیستان‌وبلوچستان (۱۰۹/۷۵)؛

۲. گلستان (۹۶/۸۰)؛ ۳. همدان (۹۶/۶۳)؛ ٤. تهران (۹۱/٦۹)؛ ۵. بوشهر (۷٦/۱۸) و ٦. اصفهان (۷۱/٤۵)»، استان‌ها به‌ترتیب بالا معتقدند که هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.

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

جدول ۷. ارزیابی پاسخگویان نسبت‌به پرسش دوم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	۱	۰/٦	۳/۱۹
کم	۲۸	۱۵/٦	
در حد قابل‌قبول	۹٦	۵۳/۳	
زیاد	٤۵	۲۵	
خیلی زیاد	۱۰	۵/٦	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

نتایج آمار توصیفی براساس جدول نشان‌می‌دهند:

- ۱٦/۲ درصد از پاسخگویان، معتقدند محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۵۳/۳ درصد در حد قابل‌قبول و ۳۰/٦ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.
- میانگین وزنی ۳/۱۹ نشان‌می‌دهد، محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان‌می‌دهند:

جدول ۸. خلاصه داده‌های آزمون خی‌دو درخصوص پرسش دوم

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	٤	۱۵٦/۸

براساس 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؛ به‌عبارت‌دیگر، خی‌دو محاسبه‌شده نشان‌می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

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

جدول ۹. خلاصه داده‌های آزمون مان- ویتنی- یو برحسب متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۲۰۸	-۱/۲۵۹	۷۲۱/۵	٦٦٦/۵
جنس	۰/۳٦۵	-۰/۹۰۵	۷۸۵۷	۲۷٦۲

براساس داده‌های جدول بالا، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۲۰۸ و برای متغیر جنس برابر ۰/۳٦۵ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان ازیک‌طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند.

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

جدول ۱۰. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال- والیس برحسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱٦۵	۳	۵/۰۹۷
سابقه خدمت	۰/۱۰۲	۱٦	۲٦/۷۵۰
شغل	۰/٤۱۲	۲	۱/۷۷۱
استان محل خدمت	۰/۰٤۵	۵	۱۱/۳٦٤

براساس داده‌های جدول ۱۰، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به‌ترتیب برابر ۰/۱٦۵، ۰/۱۰۲ و ۰/٤۱۲ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت

مشاهده‌شده 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؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند؛ درعین‌حال، در متغیر استان محل خدمت، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰٤۵ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است، تفاوت مشاهده‌شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به‌طوری‌که با توجه به میانگین رتبه: «۱. سیستان‌وبلوچستان (۱۰۵/۲۰)؛ ۲. بوشهر (۱۰۱/۲۵)؛ ۳. گلستان (۹٦/۷۱)؛ ٤. همدان (۸۹/۹۱)؛ ۵. اصفهان (۸٦/۹۵) و ٦. تهران (۷۱/۲٤)» استان‌ها به‌ترتیب بالا معتقدند که محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

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

جدول ۱۱. ارزیابی پاسخگویان نسبت‌به پرسش سوم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	٤	۲/۲	۳/۱٤
کم	٤۲	۲۳/۳	
در حد قابل‌قبول	۷٦	٤۲/۲	
زیاد	٤۱	۲۲/۸	
خیلی زیاد	۱۷	۹/٤	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

نتایج آمار توصیفی براساس جدول نشان‌می‌دهند:

- ۲۵/۵ درصد از پاسخگویان، معتقدند روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ٤۲/۲ درصد در حد قابل‌قبول و ۳۲/۲ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.
- میانگین وزنی ۳/۱٤ نشان‌می‌دهد، روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان‌می‌دهند:

جدول ۱۲. خلاصه داده‌های آزمون خی‌دو درخصوص پرسش سوم

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	٤	۸٤/٦۱۱

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؛ به‌عبارت‌دیگر، خی‌دو محاسبه‌شده نشان‌می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظر آماری، معنادار است؛ یعنی، روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی بیش از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.

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

جدول ۱۳. خلاصه داده‌های آزمون مان- ویتنی- یو برحسب متغیر سمت و جنس

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۰۵۳	-۲/۰۹۷	۱۵۰٦٦/۵	۵۳۱/۵
جنس	۰/٤٦۳	-۰/۷۳۵	۷۹۰۱/۵	۳۸۰٦/۵

براساس داده‌های جدول ۱۳، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برای متغیر سمت برابر ۰/۰۵۳ و برای متغیر جنس، برابر ۰/٤٦۳ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان ازیک‌طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند.

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

جدول ١٤. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال- والیس برحسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۱۵۱	۳	۵/۳۰٤
سابقه خدمت	۰/۱۳۰	١٦	۲۲/٤۲۸
شغل	۰/۰۹۰	۲	٤/۸۱٤
استان محل خدمت	۰/۱۱۷	۵	۸/۷۹٦

براساس داده‌های جدول بالا، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت، شغل و استان محل خدمت به‌ترتیب برابر ۰/۱۵۱، ۰/۱۳۰، ۰/۰۹۰ و ۰/۱۱۷ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده 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؛ به‌عبارت‌دیگر، 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 نسبت‌به پرسش چهارم

ارزیابی	فراوانی	درصد	میانگین
خیلی کم	۱۲	٦/۷	۲/۹٤
کم	٤۹	۲۷/۲	
در حد قابل‌قبول	۷۰	۳۸/۹	
زیاد	۳٦	۲۰	
خیلی زیاد	۱۳	۷/۲	
جمع	۱۸۰	۱۰۰	

- ۳۳/۹ درصد از پاسخگویان، معتقدند شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران به میزان کم و خیلی کم، ۳۸/۹ درصد در حد قابل‌قبول و ۲۷/۲ درصد به میزان زیاد و خیلی زیاد، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.
- میانگین وزنی ۲/۹٤ نشان‌می‌دهد، شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی کمتر از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

نتایج آزمون‌های آمار استنباطی نشان‌می‌دهد:

جدول ١٦. خلاصه داده‌های آزمون خی‌دو درخصوص پرسش چهارم

سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
۰/۰۰۰	٤	٦۷/۵

براساس داده‌های جدول ١٦، 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؛ به‌عبارت‌دیگر، خی‌دو محاسبه‌شده نشان‌می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده میان فراوانی پاسخ‌ها از نظرآماری معنادار است؛ یعنی، شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، کمی کمتر از حد قابل‌قبول، به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

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

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

متغیر	سطح معناداری	Z	Wilcoxon W	Mann-Whitney U
سمت	۰/۷۹۱	-۰/۲٦۵	۱۵۳٤٤/۵	۸۰۹/۵
جنس	۰/۲۷۰	-۲/۲۱۸	۷٤۰٤/۵	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 مشاهده‌شده میان نظر صاحب‌نظران و معلمان ازیک‌طرف و میان نظر مردان و زنان از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار

نبوده، می‌تواند ناشی از شانس یا خطا باشد؛ به‌عبارت‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک سمت و جنس، نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند.

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

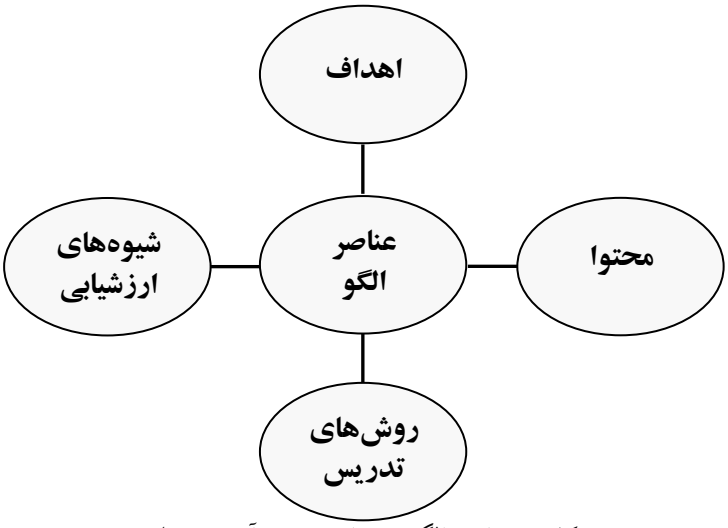
جدول ۱۸. خلاصه داده‌های آزمون کروسکال- والیس برحسب متغیرهای مختلف

متغیر	سطح معناداری	درجه آزادی	Chi-Square
مدرک تحصیلی	۰/۸۷۰	۳	۰/۷۱٤
سابقه خدمت	۰/۰۹۵	۱٦	۷/٤٦۳
شغل	۰/۷۰۱	۲	۰/۷۱۰
استان محل خدمت	۰/۰۰۰	۵	۲٤/٦۳۱

براساس داده‌های جدول ۱۸، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) در متغیرهای مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل به‌ترتیب برابر ۰/۸۷۰، ۰/۰۹۵ و ۰/۷۰۱ است و چون این مقادیر، بیشتر از ۰/۰۵ هستند، تفاوت مشاهده‌شده 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؛ به‌بیان‌دیگر، پاسخگویان به تفکیک مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، نظرهایی مشابه ابرازکرده‌اند؛ درعین‌حال در متغیر استان محل خدمت مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) برابر ۰/۰۰۰ است و چون این مقدار، کمتر از ۰/۰۵ است؛ لذا تفاوت مشاهده‌شده میان نظرهای پاسخگویان با محل خدمت مختلف از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است؛ به‌طوری‌که با توجه به میانگین رتبه: «۱. سیستان‌وبلوچستان (۱۲۵/۳٤)؛ ۲. تهران (۹٤/٤۳)؛ ۳. گلستان (۹٤/۲۵)؛ ٤. بوشهر (۸۸/۹۵)؛ ۵. اصفهان (۷۲/۱٤) و ٦. همدان (٦٦/۲۱)» استان‌ها به‌ترتیب بالا معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌است.

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 به‌صورت کیفی بررسی‌شدند. نتایج پرسش‌های ۲ و ۳ از اهداف، پرسش‌های ۵ و ٦ از محتوا، پرسش‌های ۸ و ۹ از روش‌های تدریس و پرسش‌های ۱۱ و ۱۲ از شیوه‌های ارزشیابی به‌صورت کیفی و تلفیقی به کمک روش مقوله‌بندی تجزیه‌وتحلیل‌شدند؛ قابل‌اشاره است با توجه به مباحث مطرح‌شده در مقدمه (مبانی نظری) و اینکه برنامه درسی، دست‌کم از چهار عنصر تشکیل‌یافته‌است؛ لذا الگوی مناسب برنامه درسی آموزش علوم ایران از نظر پاسخگویان نیز باید شامل چهار بخش «اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی» باشد.



شکل ۱. عناصر الگوی برنامه درسی آموزش علوم

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

عنصر	شرح ویژگی‌ها
اهداف	۱. کسب سواد علمی فناورانه؛ ۲. توسعه مهارت‌ها و نگرش‌هایی مانند شهروند مطلوب یا مهارت انجام کار؛ ۳. کاوشگری علمی؛ ٤. علاقه به طبیعت، حفظ و استفاده درست از آن؛ ۵. تقویت مهارت‌های تفکر و تصمیم‌گیری مانند خودباوری، تفکر انتقادی، واگرا و خلاق؛ ٦. 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؛ ١٤. آشنایی با علوم جدید مانند شبیه‌سازی یا نانوتکنولوژی؛ ۱۵. آشنایی با فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ ١٦. آشنایی با مواد اولیه طبیعی و پردازش‌شده؛ 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.
محتوا	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؛ ٤. کسب سواد علمی فناورانه؛ ۵. پرورش قوه تفکر، تصمیم‌گیری و خودباوری؛ ٦. 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 انس‌گرفتن با طبیعت و حفظ محیط زیست؛ ۱۱. آماده‌کردن فراگیران برای رشد معنوی، ذهنی و فرهنگی؛ ۱۲. زمین‌شناسی، نجوم و فضا؛ ۱۳. مهارت‌های زندگی؛ ١٤. بهداشت فردی و اجتماعی؛ ۱۵. نحوه حیات و گذران زندگی؛ ١٦. آموزش رشد پایدار و دامنه‌دار؛ ۱۷. پیشرفت‌های جدید علمی مانند نانوتکنولوژی، پژوهشکده رویان و کشت گیاهان گلخانه‌ای و ۱۸. راهکارهای یادگیری مادام‌العمر.
روش‌های تدریس	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؛ ٤. 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؛ ٦. تدریس به‌صورت مشارکتی، گروهی و روش همیاری؛ ۷. الگوی ایفای نقش و روش نمایشی؛ ۸. استفاده از شیوه‌های مبتنی‌بر 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؛ ١٤. آموزش گروهی و خودگردان برای نمونه، خودآموزی؛ ۱۵. استفاده از مدل چرخه یادگیری شامل سه مرحله کاوش، مفهوم‌سازی و تعریف و تشخیص میان مفاهیم؛ ١٦. یادگیری از طریق موزه‌ها؛ ۱۷. الگوی تفکر استقرایی؛ ۱۸. الگوی دریافت مفهوم؛ ۱۹. الگوی یادسپاری؛ ۲۰. آموزش با رویکرد کیفی و کم‌رنگ‌کردن رویکردهای کمی و ۲۱. روش مشاهده توأم با سایر روش‌ها.

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

عنصر	شرح ویژگی‌ها
شیوه‌های ارزشیابی	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؛ ٤. ارزشیابی توصیفی و کیفی و عدم وابستگی دانش‌آموزان، اولیا و مسئولان مدرسه به نمره؛ ۵. ارزشیابی بر اساس علاقه، استعداد و توانمندی‌های فراگیران؛ ٦. 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 انجام‌شود؛ ۱۰. گنجاندن ساخت وسایل آزمایشگاهی و انجام آزمایش در ارزشیابی با درنظرگرفتن نمره؛ ۱۱. ارزشیابی از مهارت‌ها و نگرش‌ها و ارزشیابی چگونگی تغییر ایده‌ها؛ ۱۲. برگزاری آزمون‌های جامع هدف‌دار گروهی و الزامی‌شدن چک‌لیست برای دروس؛ ۱۳. ارزشیابی از سطوح روانی حرکتی و معرفی شیوه‌های انجام آنها در کتاب‌های راهنما؛ ١٤. ارزشیابی عملکردی؛ ۱۵. ارزشیابی از سطوح بالای شناختی و معرفی شیوه‌های انجام آنها در کتاب‌های راهنما؛ ١٦. 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.

نتایج پرسش پنجم پژوهش در جدول بالا (جدول ۱۹) پیشنهادشده 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 پرداخته‌شده‌است.

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 غنی‌ترکردن برنامه درسی آموزش علوم قرارگیرد؛ درضمن لازم است، بیان‌شود مواردی که در برنامه درسی قصدشده یا رسمی ایران، موجود بوده به دلیل تکراری‌نشدن نوشته‌نشده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

آموزش علوم، شیوه کسب اطلاعات و به‌روزکردن و پردازش آنهاست؛ به‌عبارت‌دیگر، آموزش علوم علاوه‌بر علم، راه به‌دست‌آوردن علم را نیز شامل می‌شود. آموزش علوم، یکی از پایه‌های اساسی آموزش‌وپرورش 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 محسوب‌می‌شود و به آن توجهی خاص مبذول‌می‌شود؛ در این راستا به‌تدریج برای برنامه درسی آموزش علوم، حوزه‌ای علمی درنظرگرفته‌شد که دست‌کم، شامل هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی از علوم است.

توجه به برنامه‌های درسی علوم و ایجاد تحول در

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 مشاهده‌کرد [۳۹]؛ در ایران نیز از سال ۱۳۷۰ تلاش‌هایی برای ایجاد تحول در برنامه درسی علوم و از دوره ابتدایی آغازشد 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 انجام‌گرفت، نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایران را در آزمون‌های علوم ابتدایی و راهنمایی نشان‌داد؛ این مطالعه نشان‌داد، کیفیت آموزش علوم در کشور ما پایین‌تر از استانداردهای جهانی است [۳٤]؛ در چنین شرایطی این پژوهش مشخص‌کرد که «نظر صاحب‌نظران و معلمان درباره برنامه درسی آموزش علوم ایران در مقایسه با کشورهای منتخب از نظر هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چیست؟»؛ درضمن از نتایج برای پیشنهاد الگو نیز استفاده‌شد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده، هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند؛ این نتایج با پژوهش *احمدی* (۱۳۸۰)، *بدریان* (۱۳۸۵) و *ولیزاده* (۱۳۸٦) 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 بیان‌کرده‌اند و معتقدند که هدف‌های آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌اند؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که هدف‌های آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌اند، اما ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین‌شده‌است؛ این نتایج با پژوهش *احمدی* (۱۳۸۰)، *فرشاد* (۱۳۸۳)، *بدریان* (۱۳۸۵) و *ولیزاده* (۱۳۸٦) همخوانی‌دارد؛ همچنین، میان نظرهای پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند و معتقدند که محتوای آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌است؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که محتوای آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین‌شده‌است، ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین‌شده‌اند؛ این نتایج با پژوهش *احمدی* (۱۳۸۰)، *فرشاد* (۱۳۸۳)، *بدریان* (۱۳۸۵) همخوانی‌دارند اما با نتایج پژوهش *شعبانی* (۱۳۷۸) و *ولیزاده* (۱۳۸٦) همخوانی‌ندارند؛ 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 بیان‌کرده‌اند و معتقدند که روش‌های تدریس آموزش علوم در برنامه درسی به‌خوبی تعیین‌شده‌اند.

شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران، به‌خوبی تعیین‌نشده‌اند؛ این نتایج با پژوهش *احمدی* (۱۳۸۰)، *بدریان* (۱۳۸۵) و *ولیزاده* (۱۳۸٦) همخوانی‌دارند؛ درمجموع، میان نظرات پاسخگویان به تفکیک جنس، مدرک تحصیلی، سابقه خدمت و شغل، تفاوت معنادار دیده‌نمی‌شود و پاسخگویان به تفکیک بالا نظرهایی مشابه بیان‌کرده‌اند و معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم در برنامه درسی ایران به‌خوبی تعیین‌نشده‌اند؛ اما به تفکیک محل خدمت، هرچند باز معتقدند که شیوه‌های ارزشیابی آموزش علوم ایران به‌خوبی تعیین‌نشده‌اند، ترتیب آن در استان‌های مختلف متفاوت است.

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

ایران نشان‌داد؛ 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 دیده‌شدند، هرچند در عمل فاصله زیادی میان کشور ما با کشورهای منتخب در تمام عناصر یادشده وجوددارد که تأمل‌برانگیز است و شاید بتوان آن را ناشی از اجرای برنامه درسی دانست که در برنامه درسی کسب‌شده توسط دانش‌آموزان (همان‌طورکه نتایج آزمون‌های تیمز نشان‌می‌دهد) تأثیرمی‌گذارد.

در این راستا، علاوه‌بر 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 ایجادکنند؛ 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 به‌منظور آشناسازی دست‌اندرکاران آموزش علوم، برنامه‌ریزان برنامه درسی علوم و معلمان علوم با اهداف و برنامه‌های نوین آموزش علوم صرف‌می‌شوند 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، نسبت‌به گذشته دیده‌نمی‌شود. 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 اشاره‌شده‌است.

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

براساس نتایج پژوهش، چهار پیشنهاد مشترک برای عناصر برنامه درسی و تعدادی پیشنهاد دیگر به‌ترتیب در چهار بخش اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی ارائه‌می‌شود:

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؛
٤. 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 به‌منظور تدوین اهداف در سه حیطه دانش، نگرش و مهارت از ابتدایی تا دانشگاه؛
۲. تدوین تعدادی از هدف‌ها با توجه به وضعیت

فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مناطق مختلف کشور؛
۳. تعیین روش‌های رسیدن و ارزیابی اهداف توسط تدوین‌کنندگان اهداف؛
٤. تدوین اهداف براساس فلسفه رایج در جامعه و ارزش‌های موردقبول مردم و انتظارهای جامعه؛
۵. تدوین اهداف طوری‌که در پایان هر سال، فراگیران یک یا دو مهارت و یک یا دو نگرش به‌دست‌آورند.

محتوای آموزش علوم

۱. تنوع کتاب‌های درسی و چندتألیفی‌شدن 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؛
٤. 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؛
٦. 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 تبدیل‌شدن محتوا به برنامه درسی پوچ و نادیده انگاشته‌شدن 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، 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. فراهم‌کردن 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؛
٤. 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؛
٦. 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 درنظرنگیرند؛
٤. ارزشیابی علوم با دو نمره جداگانه صورت‌گیرد: ۲۰ نمره نظری و ۲۰ نمره عملی؛

۵. با حذف آزمون‌های پایانی و عدم تأثیر نمرات آزمون‌های مستمر در نتایج دانش‌آموز، فعالیت‌ها، نگرش‌ها و مهارت‌های فراگیر مورد مشاهده و سنجش قرارگیرند؛
٦. درنظرگرفتن 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 (۱۳۸٦)؛ *نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی*؛ ترجمه شاهده سعیدی؛ تهران: انتشارات مدرسه.

۲. فتحی واجارگاه، کورش (۱۳۷٤)؛ «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.

٤. ملکی، حسن (۱۳۸٦)؛ *مقدمات برنامه‌ریزی درسی*؛ تهران سمت.

۵. جعفری هرندی، 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.

٦. یارمحمدیان، محمدحسین (۱۳۷٦)؛ *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.

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 آموزش‌وپرورش.

۸. مهرمحمدی، محمود (۱۳۸٦)؛ *برنامه درسی: نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها*؛ انتشارات آستان قدس رضوی.

9. 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 (۱۳۷٤)؛ *نگاهی گذرا به سیر تحول برنامه‌های درسی علوم در ایران و جهان، همایش علمی-کاربردی بهبود کیفیت آموزش عمومی*؛ اداره کل آموزش‌وپرورش 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.

۱٤. یونسکو (۱۳۸۵)؛ *یادگیری گنج درون (نکته‌های برجسته)*؛ ترجمه فاطمه فقیهی و علی رئوف؛ پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش‌وپرورش.

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 مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش‌وپرورش.

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 traditional 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، گروه علوم تجربی*؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۳۰. رحیمی‌نژاد، عباس (۱۳۸٤)؛ *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 آموزش‌وپرورش.

۳۱. محمداسماعیل، الهه (۱۳۸٤)؛ *گزارش نتایج ملی درون‌دادها و برون‌دادهای آموزش علوم و ریاضی در تیمز ۲۰۰۳ (دو گزارش جداگانه)*؛ پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش‌وپرورش.

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 Inter-national Science Report, IEA, Boston College.

۳٤. مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز (۱۳۸۷)؛ *گزارش اجمالی مهم‌ترین یافته‌های تیمز*؛ تهران: پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش‌وپرورش.

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.

۳٦. 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.

۳۷. ولیزاده، حسن (۱۳۸٦)؛ *فراتحلیلی بر مطالعات انجام‌شده در حوزه برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی*؛ دانشگاه آزاد اسلامی هشترود.

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

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

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

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