Archive of SID

دانشور
رفتار

بررسی تطبیقی سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم در جهان

نویسندگان: رضا جعفری‌هرندی*[1]، دکتر سید ابراهیم میرشاه‌جعفری[2] و دکتر محمدجواد لیاقت‌دار[2]

۱. دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه اصفهان
۲. دانشیار دانشگاه اصفهان

*E-mail: rjafarih@yahoo.com

• دریافت مقاله: ۸۷/۷/۲۳
• ارسال به داوران:
۱) ۸۷/۸/۱۲
۲) ۸۷/۹/۱۶
۳) ۸۷/۹/۱۶
• دریافت نظر داوران:
۱) ۸۷/۹/۳
۲) ۸۷/۱۰/۲۲
۳) ۸۷/۱۰/۱۴
• ارسال برای اصلاحات:
۱) ۸۷/۱۱/۲
۲) ۸۷/۱۲/۱۹
• دریافت اصلاحات:
۱) ۸۷/۱۱/۱۴
۲) ۸۷/۱۲/۲۶
• ارسال به داور نهایی:
۱) ۸۷/۱۲/۴
۲) ۸۸/۱/۲۹
• دریافت نظر داور نهایی:
۱) ۸۷/۱۲/۱۱
۲) ۸۸/۲/۲
• پذیرش مقاله: ۸۸/۲/۱۴

Scientific-Research Journal of Shahed University Fifteenth Year No. 33 2009

دوماهنامه علمی- پژوهشی دانشگاه شاهد
سال پانزدهم- دوره جدید
شماره۳۳
اسفند ۱۳۸۷

چکیده

این پژوهش از نوع مطالعات کیفی است که با دو روش تطبیقی و توصیفی- تحلیلی به بررسی سیر تحول برنامه ی درسی آموزش علوم در جهان، پرداخته است. بدین منظور اسناد و مدارک مربوط به موضوع در کشورهای پیشرو و منتخب در زمینه علوم و فناوری گردآوری و بررسی شده تا نتایج پژوهش آماده شود. مقاله حاضر تلاش می‌نماید، مراحل مختلف سیر تحول آموزش علوم در جهان و عناصر اساسی هر مرحله شامل هدف ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی را مورد مطالعه و بررسی قرار دهد.

نتایج به‌دست آمده، پنج مرحله را در سیر تحول برنامه ی درسی آموزش علوم از نیمه دوم قرن نوزدهم تاکنون، مشخص و معرفی نموده است. در مرحله اول از سال ۱۸۵۰ تا ۱۹۲۰، آموزش علوم صرفاً به دنبال آماده کردن دانش آموزان برای گذراندن امتحانات ورودی دانشگاه‌ها و ادامه تحصیلات بوده است. در مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷، آموزش علوم به دنبال آماده کردن دانش آموزان برای انجام کارهای عملی و حل مسایل روزانه زندگی بود. در مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰، آموزش علوم به دنبال پرورش افراد از دوران کودکی و شناخت محیط و سازش خلاق با آن بوده است. در مرحله چهارم از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰، به فرآیند پژوهش، حل مسئله و طرح و توسعه مهارتهای تفکر در آموزش علوم اهمیت بیشتری داده شد. مفهوم «سواد علمی» مطرح شد. در مرحله پنجم از سال ۲۰۰۱ به بعد، پرورش سواد علمی- فناورانه چند بعدی هدفی اساسی است. تقویت یادگیری مادام‌العمر نیز مد نظر است. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان، مؤلفان کتاب‌های درسی و معلمان و سایر علاقه مندان کمک نماید تا با دید وسیع تری نسبت به تدوین بهتر برنامه درسی، تغییر برنامه درسی و انتخاب مناسب‌تر اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی اقدام نمایند.

کلید واژه‌ها: بررسی تطبیقی، برنامه درسی، آموزش علوم، عناصر برنامه درسی آموزش علوم

مقدمه

تعریف علم، رهنمودهای مفیدی برای مطالعه و آموزش آن به دست خواهد داد. به نظر کارین و ساند (Carin & Sund)، علم، سیستم کسب آگاهی درباره جهان است که از طریق مشاهدات و آزمایش‌های قابل کنترل به‌دست می‌آید [۱]. در تعریفی دیگر هارلن (Harlen) [۲] مجموعه اطلاعات، فعالیت‌های علمی، ارزش‌ها و فرهنگ اجتماعی در مورد هر موضوع، را علم می‌نامد. از طرفی

www.SID.ir

Archive of SID

آموزش علوم طبیعی همواره به عنوان یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم و تربیت قلمداد شده است [۳]. این‌که علوم (منظور از علوم در این نوشتار، علوم تجربی با تأکید بر دوره آموزش عمومی (ابتدایی و راهنمایی) است) (Science) و آموزش آن از چه زمانی مطرح شده را شاید بتوان همزاد با عمر انسان دانست. از روزی که انسان در برخورد با مشکلات و یا ارضای حس کنجکاوی، سعی نمود، ابزارها و روش هایی را ابداع نماید، به شکلی علوم مطرح بوده است. همچنین شاید وقتی او سعی نمود، نحوه ارضای غریزه گرسنگی یا استفاده از نیزه را برای شکار به فرزندش یاد دهد، به شکل غیر رسمی آموزش علوم شروع شده بود [۴] . پس سنگ زیر بنای علوم و آموزش آن، مشاهدات و تجربیات انسان‌ها در طول تاریخ است.

به مرور مشاهدات و تجربیات انسان‌ها زیاد و زیادتر شد و علوم به صورت سازمان یافته تشکیل گردید. این دوران قبل از میلاد حضرت مسیح است. در این دوره برنامه آموزشگاه‌های افلاطون (آکادمی)، شامل؛ خواندن و نوشتن، حساب و هندسه، ستاره‌شناسی، موسیقی، تمرین‌های بدنی و آموزش فنون جنگاوری تحت عنوان آموزش همگانی بود [۵] . در این دوره توجه به آموزش علوم مشهود است. این توجه به آموزش علوم ادامه داشته به‌طوری‌که در روم و یونان قرون وسطی (تا حدود قرن ۱۶) نیز دیده می‌شود. در یونان هفت هنر آزاد (Seven Liberal Arts) مشتمل بر دو بخش مواد سه گانه (دستور زبان، خطابه و منطق) و مواد چهارگانه (حساب، هندسه، نجوم و موسیقی) آموزش داده می‌شده است [۶] که آن نیز نشان دهنده توجه به آموزش علوم است.

به دنبال رنسانس علمی در قرن ۱۶ توجه به آموزش علوم افزایش یافت. علوم پیشرفت نمود و اختراعات زیادی ثبت شد [۵]. پس از آن به جنبه‌های عملی علوم بیشتر توجه شد. در این زمان، اطلاعاتی که از طریق تجربه حسی و آزمایش، قانون مندی‌های خود را اثبات می‌کرد «علوم تجربی» نام گرفت. بتدریج موضوعات درسی (Subject)، قلمروهای علمی، دیسپلین‌ها (disciplines) و رشته‌های علمی یکی پس از دیگری تشکیل و آموزش آن‌ها سرلوحه کار مربیان قرار گرفت [۷].

ظهور تحولات جدید در قرن‌های ۱۷ و ۱۸ در برنامه‌های درسی و آموزش علوم را شاید بتوان ناشی از نظرات فیلسوفانی همچون کمنیوس (Comenius) و روسو (Rousseau) دانست. آنها جریان آموزش را از حفظ کردن و یادگیری طوطی وار به سوی یادگیری بر اساس استعدادها، علایق و نیازهای فراگیر سوق دادند که این امر زمینه را برای برنامه‌های جدید درسی علوم فراهم نمود [۸] .

با آغاز قرن ۱۹ و تحولات ناشی از انقلاب صنعتی، آموزش علوم بطور جدی در مدارس و دانشگاه‌های اروپا رایج شد و نوعی منازعه میان برنامه‌های درسی سنتی ادبی کلاسیک و برنامه‌های درسی علوم آغاز شد و در پایان قرن با به رسمیت یافتن برنامه‌های درسی علوم خاتمه یافت [۷]. در طول قرن ۱۹ به ویژه اواسط آن توجه به علوم در مدارس جدی‌تر شد. بطوریکه در انگلستان و فرانسه از سال ۱۸۵۲ به بعد در مدارس مباحث علوم تدریس گردید. سال ۱۸۶۰، در آلمان دبیرستان هایی برای آموزش موضوعات علمی تاسیس شد. ژاپن به منظور صنعتی شدن از سال ۱۹۰۳ اقدام به تاسیس مدارس متوسطه فنی نمود [۹]. در آمریکا پس از تصویب قانون اراضی موریل (Morill) در سال ۱۸۶۲ مدارس علمی تاسیس شد [۱۰].

در قرن ۲۰ و تا قبل از اینکه جان دیویی (John. Dewey)، در مقاله «کودک و برنامه درسی» ماهیت یادگیرنده را بر ماهیت موضوع درسی مقدم بداند، فرض بر این بود که دروس باید بطور منطقی و سازمان یافته و با نظارت و کنترل بزرگسالان به خردسالان آموزش داده شود و لذا در آموزش علوم نه تنها به استعداد و توانایی‌های یادگیری دانش آموزان توجه نمی شد بلکه آنان مجبور بودند خود را با برنامه درسی که برای آنها در نظر گرفته می‌شد، هماهنگ سازند [۱۱]. با گسترش سریع علوم و تکنولوژی در قرن بیستم نیاز به آموزش علوم بیش از گذشته احساس شد، لذا بسیاری از مدارس و دانشگاه‌ها ساعاتی از برنامه خود را به آموزش علوم اختصاص دادند. با این وجود، برنامه‌ریزی و آموزش علوم بطور جدی از سال‌های ۱۹۳۰ به بعد آغاز شد [۷] که این زمان با پیدایش و توسعه تاریخ برنامه درسی در سال ۱۹۱۸ که فرانکلین بابیت (Franklin Bobbitt) اولین کتاب را با نام «برنامه درسی» منتشر کرد و یا سال ۱۹۳۷ که اولین دپارتمان برنامه درسی در دانشگاه شیکاگو تاسیس شد [۱۲]،

Daneshvar (Raftar) Shahed University/ 15th year/ 2009/ No.33
دوماهنامه علمی- پژوهشی دانشور رفتار/ دانشگاه شاهد/ اسفند ۸۷/ سال پانزدهم/ شماره ۳۳

www.SID.ir

Archive of SID

نزدیکی معنا داری دارد. آموزش علوم در قالب موضوعات درسی که با سابقه ترین [۶] و مسلط‌ترین [۱۳] شکل از سازماندهی برنامه درسی است، دنبال گردید و درس علوم در دوره‌های ابتدایی و راهنمایی و دروس فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، بهداشت در دوره دبیرستان و آموزش‌عالی تاکنون آموزش داده می‌شود.

آموزش علوم به معنای تدریس علوم مبتنی بر تئوری و عمل، مسئله‌ای است که باید آن را در افکار متقدمانی که فقط به تفکر و نظریه توجه داشتند، جستجو کرد. بررسی زمینه‌های تاریخی آموزش علوم مستلزم جستجوی زمینه‌های تدریس و آموزش آن و تحقیق در خصوص چگونگی شکل گیری موضوعات علمی و وارد شدن آنها به برنامه‌های آموزشی می‌باشد [۱۴]. از طرفی دکتر ویلیام کوبرن (Dr. William Cobern) استاد آموزش علوم در دانشگاه ایالتی آریزونا معتقد است، علوم معادل آموزش علوم نیست، به بیان دیگر، خلط علوم با آموزش علوم نباید صورت گیرد، زیرا دانستنی‌ها با راه دانستن متفاوت است. به بیان دیگر آموزش علوم، علاوه بر دیگر ویژگی‌های دانش، شیوه و راه دانستن را نیز شامل می‌شود [۱۵].

از نظر دی آوانزو (D. Avanzo)، آموزش علوم در سالهای قبل به عنوان «عموزاده ی فقیر» (Poor cousin) علوم قلمداد می‌شد و فاقد مدل‌های نظری بود که بتوانند در بخش‌های آموزشی، آزمایش شوند و از موضوعاتی چون روان‌شناسی جدا بود، ولی تلاش‌های فراوانی که برای تشکیل چنین رشته هایی در جهان صورت گرفت، در نهایت منجر به شکل گیری ساختارهای منسجم و پویا برای آموزش علوم گردید [۱۶]. در عین حال رشته ی آموزش علوم از نظر لاوگش (Lougksch) [۱۷] طولانی ترین و بهترین ساختارها را در بریتانیا و ایالات متحده داشته است، جایی که نخستین درجه دکترای آموزش علوم در سال ۱۹۳۰ در کالج معلمان دانشگاه کلمبیا (University of Columbia) اعطا شد. اولین درجه دکترای آموزش علوم در طول همین سال‌ها نیز در آفریقای جنوبی اعطا شد، این در حالی است که در برخی کشورهای اروپایی چون فرانسه و فنلاند، اولین درجه دکترای آموزش علوم، در دهه ۱۹۷۰ اعطا گردید.

مطالعه تطبیقی، عملی است که در آن دو یا چند پدیده در کنار هم قرار گرفته و وجوه اختلاف و تشابه آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. تقریباً در کلیه جوامع، مسائل و هدف‌های آموزشی به یکدیگر شباهت دارند، ولی روش‌ها و برنامه‌ریزی‌های در کشورها متفاوت است. این روش‌ها و برنامه‌ریزی‌های به سنت‌ها و فرهنگ‌ها در هر یک از جوامع ارتباط پیدا می‌نمایند. بدیهی است که تجربه سایر ملل، ما را در رفع مشکلات موجود در زمینه‌های مختلف یاری نموده و از تکرار تجربه‌های تلخ دیگران باز می‌دارد، ولی باید به این نکته توجه داشت که کسب تجربه و تجزیه و تحلیل با تقلید کورکورانه متفاوت است. با عنایت به تفاوت‌های فرهنگی، اجتماعی، تاریخی، اقتصادی و... که نظام‌های آموزشی متفاوت را بوجود می‌آورد، این نظام‌ها دارای مسائل و مشکلات کم و بیش مشترکی هستند و بر این اساس مطالعه تجربه‌ها و شیوه‌های توسعه و اصلاحات آموزشی سایر کشورهای توسعه یافته، بر توانایی ما در جهت رفع دشواری‌های موجود در آموزش علوم و فناوری خواهد افزود [۱۸]. لذا در این پژوهش ما از روش تطبیقی نیز استفاده نموده‌ایم.

با توجه به آنچه گذشت، برای آموزش علوم نیز برنامه ی درسی قابل تصور است. طبق تعریف، برنامه درسی، حوزه‌ای علمی است که حداقل شامل عناصر اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی است. این عناصر مورد توافق متخصصان برنامه درسی هستند [۱۹]. لذا برنامه درسی آموزش علوم نیز شامل حوزه‌ای علمی است که حداقل شامل هدف ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی از علوم است.

تحقیق بر روی برنامه‌های درسی علوم همیشه مورد توجه متخصصین علوم بوده، اما محققین تربیتی به‌دلیل مسئولیت و تخصص خود سهم بیش‌تری در تحقیق آن داشته‌اند. ارزیابی پژوهش‌های انجام شده در زمینه آموزش علوم با تأکید بر تاریخچه و عناصر برنامه درسی علوم نشان داد که شامل دو دسته کلی هستند. ۱- پژوهش‌های داخلی و خارجی در مورد اجزاء برنامه‌های درسی که هر کدام به بررسی عنصری از برنامه درسی مثل اهداف، محتوا، روش‌های تدیس و شیوه‌های ارزشیابی پرداخته، ضمن آنکه در برخی از آن‌ها تاریخچه‌ای از تحول این عناصر نیز دیده می‌شود. ۲- پژوهش‌های مربوط به کل برنامه درسی علوم مثل تیمز که به آن نیز اشاره می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

در ادامه به معرفی برخی از نتایج گروه اول پرداخته می‌شود. در قرن بیستم توجه به آموزش علوم و برنامه‌های درسی مربوط به آن و ایجاد تحول در آموزش آن مورد توجه صاحب نظران تعلیم و تربیت جهانی بوده است و نشانه‌های آن را می‌توان در تحولات دهه ۱۹۶۰ به بعد در آمریکا و سایر کشورها مشاهده نمود [۲۰]. جنکینز (Jenkins) [۱۰] روشهای تدریس ابتدای قرن بیستم را مطرح نموده، کیوز (Keeves) [۲۱ و ۲۲] نظریات روانشناسی حاکم بر دوره‌های مختلف تا نیمه دوم قرن بیستم را مطرح نموده است. تامیر (Tamir) [۲۳] ویژگی‌های عمده برنامه‌های جدید آموزش علوم پس از پرتاب سفینه اسپوتنیک شوروی در سال ۱۹۵۷، تا دهه های ۱۹۸۰ را بیان نموده است. پال دوهارت هارد (Paul Dehart Hurd)، داگلاس (Dauglass)، کانل (Canel) [۲۴]، هیوز و لطف آبادی [۱۳] به معرفی سرآغاز تغییر برنامه‌های درسی علوم اشاره نموده اند. هارلن [۲۵] بیان داشته در اوایل دهه ۱۹۶۰، پروژه هایی در مورد آموزش علوم در آمریکا و انگلستان اجرا شد. این پروژه‌ها به سرعت در کشورهای آفریقایی و آسیایی نیز اجرا گردید. شولمن و تامیر (Shulman & Tarnir) [۲۶]، ویژگی‌های برنامه درسی علوم در دهه ۶۰ و ۷۰ را مطرح نموده اند. هارلن به برخی ویژگی‌های برنامه درسی دهه ۱۹۸۰ مثل، توجه به برنامه‌های تربیت معلم، فرآیند پژوهش، حل مسئله، توسعه مهارتهای تفکر، طرح مفهوم سواد علمی اشاره نموده است [۲]. پرکینز (Perkins) [۲۷] و یونسکو [۲۸] به تجربه مستقیم فراگیر و درگیر شدن او در فرآیند یادگیری، علایق و قابلیت‌های فراگیران، طراحی و ساخت مواد کمک آموزشی توسط دانش آموزان و معلمان، انجام فعالیت‌های گروهی و یادگیری مشارکتی در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ و یا مطرح شدن شعار اساسی آن دوره که «دانش آموزان از یکدیگر بیشتر می‌آموزند، تا از کتاب و معلم» اشاره نموده‌اند. دوننلی و جنکینز (Donnelly & Jenkins) [۲۹] اشاره نموده‌اند که در اواخر قرن بیستم، نظریه‌های یادگیری همچنان تحت تأثیر نظرات جان دیویی است و برنامه‌های درسی علوم به شدت تحت تأثیر نظریه‌های یادگیری شناختی مثل، پردازش اطلاعات و نظریه فراشناخت قرار دارد. در حال حاضر نیز پارکینسون (Parkinson) [۳۰] و کوبرن [۱۵] معتقدند، رویکرد غالب در یادگیری تاکید بر نظریه حل مسئله و ساختارگرایی است. همچنین حل مسائل مرتبط با جامعه و سواد علمی- تکنولوژیک مورد توجه زیاد است. استرانگ و همکاران (Strong et al) [۳۱] معتقد است، در سال‌های اخیر، نگرش جهانیان در مورد فرایندهای یاددهی- یادگیری به‌طور کامل تغییر نموده، بطوریکه پیشرفت‌های اخیر در علوم تربیتی و روش‌های آموزش علوم، نشان داده که، باید دانش‌آموزان برای زندگی در یک جامعه پیچیده و پیشرفته که ارتباط تنگاتنگی با مسائل علمی و فناوری دارد، آماده شوند. در مجموع، پژوهش‌های خارجی به معرفی مراحل برنامه درسی از حیث عناصر آن نپرداخته‌اند و هر یک به عنصر یا ویژگی‌های یک دوره زمانی خاص پرداخته‌اند و فاقد یک دیدگاه کلی نسبت به برنامه درسی علوم هستند. در عین حال چند پژوهش داخلی به مسئله از زوایای دیگر پرداخته‌اند. اسفندیاری [۳۲] برای آموزش علوم سه مرحله (اول: ۱۸۶۰ تا ۱۹۲۰ دوم: ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷ و سوم: ۱۹۵۷ تا کنون) را معرفی نموده است. فتحی واجارگاه [۱۴] چهار مرحله که مرحله سوم را تا ۱۹۸۰ و مرحله چهارم را از ۱۹۸۰ به بعد معرفی نموده و احمدی [۸] نیز مرحله چهارم را تا ۲۰۰۰ معرفی نموده است. پژوهش‌های داخلی دیگر مثل فرشاد [۳۴]، بدریان [۳۵] و ولیزاده [۳۶] به ذکر مراحل از نظر دیگر محققان داخلی پرداخته‌اند و فاقد نکته‌ای جدید هستند.

از طرفی، پژوهش‌های مربوط به کل برنامه درسی علوم بیشتر بین المللی هستند. مطالعات انجمن بین المللی پیشرفت تحصیلی International Association for the Evaluation of Educational Achievement) که IEA خوانده شده و به‌طور خاص سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (Third International Mathematics and science study) با نام تیمز (TIMSS)که تاکنون ۴ مرتبه در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ برای پایه‌های چهارم و هشتم، از جمله این پژوهش‌ها هستند. تیمز، چارچوب نسبتا جامعی از برنامه درسی علوم و ریاضی و ابعاد آن شامل برنامه درسی قصد شده (Intended Curriculum)، اجرا شده (Implemented Curriculum)، و کسب شده (Attained Curriculum) ارائه می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میانگین نمره مقیاس دانش آموزان ایرانی در درس علوم، پایه‌های چهارم ابتدایی و سوم راهنمایی، در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، و ۲۰۰۳

درس – پایه	میانگین نمره مقیاس ایران در سال۱۹۹۵ میانگین بین‌المللی	میانگین نمره مقیاس ایران در سال۱۹۹۹ میانگین بین‌المللی	میانگین نمره مقیاس ایران در سال۲۰۰۳ میانگین بین‌المللی
علوم پایه چهارم دبستان	۳۸۰	-*	۴۱۴
	۵۰۱		۴۸۹
علوم پایه سوم راهنمایی	۴۶۳	۴۴۸	۴۵۳
	۵۱۶	۴۸۸	۴۷۴

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه‌های چهارم برگزار نشده است [۳۷].

جدول ۲: رتبه دانش آموزان ایرانی در درس علوم در دو پایهٔچهارم ابتدایی و سوم راهنمایی، در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، و ۲۰۰۳

درس – پایه	رتبه ایران در سال ۱۹۹۵ تعداد کل کشورهای شرکت کننده	رتبه ایران در سال۱۹۹۹ تعداد کل کشورهای شرکت کننده	رتبه ایران در سال۲۰۰۳ تعداد کل کشورهای شرکت کننده
علوم پایه چهارم دبستان	۲۵	-*	۲۲
	۲۶		۲۵
علوم پایه سوم راهنمایی	۳۸	۳۱	۳۱
	۴۱	۳۸	۴۶

* آزمون تیمز در سال ۱۹۹۹، برای پایه چهارم برگزار نشده است [۳۷].

نتایج آزمون تیمز در جدول ۱ و ۲ برای پایه‌های هشتم و چهارم در درس علوم مقایسه شده است، که نشان می‌دهد برنامه درسی علوم حداقل در بعد کسب شده فاصله زیادی با کشورهای پیشرو داریم [۳۷].

مقایسه وضعیت ایران در این مطالعات نشان می‌دهد که در طول ۸ سال، میانگین نمرات دانش آموزان 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 رشد محسوسی مشاهده نشده، بلکه به نوعی دچار پسرفت نیز شده است، اما در پایه چهارم رشد چشمگیری دیده می‌شود. در ضمن رتبه‌های ایران در درس علوم در پایه‌های چهارم و هشتم، اصلا رضایت‌بخش نیست و جزء کشورهای چند تا به آخر هستیم.

یافته‌های سومین تیمز ۲۰۰۳ که در ایران و تعداد زیادی از کشورهای جهان انجام گرفت، نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایران را در تمام آزمون‌های علوم ابتدایی و راهنمایی نشان داد. این مطالعه می‌رساند که کیفیت آموزش علوم در کشور ما پایین‌تر از استانداردهای جهانی است [۳۸ و ۳۹]. مطالعه تیمز در سال ۲۰۰۳ نشان داد که دانش‌آموزان ایرانی در مجموعه ۲۸۶ پرسش آزمون عملکردی (Performance test)، متناسب با برنامه‌های رسمی کشورمان، از نظر به خاطر سپردن و فهمیدن، در سطح نسبتاً بالایی قرار دارند، اما در مهارت‌هایی چون ساختن نظریه‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، حل مسئله و بکارگیری ابزار و روش‌های علمی و یا تحقیق درباره طبیعت و محیط زیست، در سطح بسیار پایینی قرار دارند [۴۰]. همچنین عملکرد مورد انتظار در سطح ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل مسئله به مقدار ناچیز در محتوای علوم اکثر کشورها مورد توجه قرار گرفته است ولی تدوین کنندگان کتابهای درسی علوم ایران بطور کامل از آن غافل بوده‌اند [۴۱]. 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 همچون انسان و محیط زیست و... مطالب جدیدی به کتاب درسی افزوده شده است، زیرا در آزمون‌های تیمز فراگیران ایرانی با موضوع این گونه

www.SID.ir

Archive of SID

سؤال‌ها هیچ‌گونه آشنایی قبلی نداشته‌اند. همچنین بر کاربرد مفاهیم آموخته شده در عرصه زندگی تأکید بیش‌تری به عمل آمده و کاربست آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید و آموختن مطالب مفید و مرتبط با زندگی، توجه بیش‌تری مبذول شده است [۳۷ و ۴۱].

کشور سنگاپور که مقام اول را در آزمون‌های تیمز دارد، تاکید زیادی به کاربرد IT در آموزش علوم داشته و در بین کشورهای مختلف، مقام اول را در آموزش فناوری اطلاعات و نیز کاربرد آن در امر آموزش دارد [۴۱]. در کشورهای آسیایی ژاپن و سنگاپور، استفاده از وسایل کمک آموزشی چندرسانه‌ای (Multimedia) و نیز استفاده از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و مدل‌های آموزشی جایگاه ویژه‌ای در آموزش علوم دارند [۴۲]. اما این پژوهش‌ها نیز مراحل برنامه درسی را آن طور که مورد نظر این مقاله است، یعنی عناصر برنامه درسی علوم، مطرح ننموده است.

با توجه آنچه گذشت مشخص است که در بستر تاریخ، برنامه‌های درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس، شیوه‌های ارزشیابی و بسیاری دیگر از عناصر دستخوش تغییراتی گردیده است که این مقاله سعی دارد به کمک ویژگی‌های مشترک عناصر برنامه درسی در طول تاریخ مقایسه آنها به طبقه‌بندی مراحل برنامه درسی آموزش علوم در جهان بپردازد. در مجموع می‌توان گفت هدف اصلی این پژوهش آن است که با بررسی تطبیقی و تاریخی برنامه‌درسی آموزش علوم در جهان، سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم را به مراحلی خاص طبقه‌بندی، تقسیم و ویژگی‌های آن‌ها را مشخص نماید. در این راستا سؤال کلی پژوهش عبارت است از: مراحل برنامه درسی آموزش علوم در جهان از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه بوده است؟ برای دستیابی به این سؤال اصلی سؤال‌های زیر طرح و مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۱. مرحله اول سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟
۲. مرحله دوم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟
۳. مرحله سوم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟
۴. مرحله چهارم سیرتحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟
۵. مرحله پنجم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟
۶. مراحل مختلف برنامه درسی آموزش علوم در جهان از دید صاحبنظران مختلف چگونه معرفی شده است؟

روش تحقیق

این پژوهش یک نوع مطالعه کیفی است و در آن از دو روش تطبیقی و توصیفی- تحلیلی استفاده شده است. در روش تطبیقی از الگوی بردی (Beredy) و در روش توصیفی- تحلیلی از بررسی‌های تاریخی کمک گرفته شده است.

الگوی بردی شامل چهار مرحله است. در توصیف (Description)، پدیده‌های تحقیق بر اساس شواهد و اطلاعات، یادداشت‌برداری و با تدارک یافته‌های کافی برای بررسی و نقادی در مرحله بعد آماده می‌شود. در تفسیر (interpretation)، به وارسی و تحلیل اطلاعات توصیف شده، پرداخته می‌شود. در مرحله همجواری (juxtaposition)، به طبقه بندی و کنار هم قرار دادن اطلاعاتی که در دو مرحله قبل آماده شده برای ایجاد چارچوبی برای مقایسه شباهت‌ها و تفاوت‌ها، پرداخته می‌شود. در مرحله مقایسه (comparison)، به بررسی و مقایسه مسئله تحقیق با توجه به جزئیات در زمینه شباهت‌ها و تفاوت‌ها و دادن پاسخ به سؤالات تحقیق پرداخته می‌شود [۱۸].

از طرف دیگر در بررسی تاریخی برنامه درسی آموزش علوم، به شناسایی و بررسی عواملی که ماهیت و گستره آموزش علوم را تحت تأثیر قرار داده پرداخته و کارکردهای آموزشی، سیاسی و اقتصادی مربوط به آن مشخص می‌شود. پژوهشگر به کمک تعدادی از تکنیک‌ها و رویکردهای در دسترس مورخان و جامعه‌شناسان، بررسی‌های خود را در جهات مختلف نظام‌آموزشی، از

www.SID.ir

Archive of SID

قبیل، امور مالی، مدیریت، منابع، تأمین و تربیت معلم، برنامه‌ریزی کارکنان و سایر موضوعات برنامه درسی هدایت می‌نماید [۱۰].

جامعه پژوهش، نمونه پژوهش و روش نمونه‌گیری

در این مطالعه، جامعه پژوهش، تمام کشورهای فعال در عرصه آموزش علوم هستند. نمونه پژوهش، چهار کشور آمریکا، انگلستان، استرالیا و ژاپن است. نظر به انتخاب چهار کشور فوق که در اصل تلاش گردیده تا از کشورهای مطرح در دنیا در زمینه‌های مختلف به ویژه علوم و تکنولوژی همچنین کشورهای موفق در آزمون‌های بین‌المللی مثل تیمز و از هر قاره یک کشور انتخاب گردد، روش نمونه گیری از نوع هدفمند است. مختصر ویژگی‌های این کشورها به شرح زیر است:

ژاپن: ژاپن دارای نظام آموزش و پرورش اصلاح گرا و متمرکزی است و همانند کشور ما دست به انجام اصلاحاتی زده و در بازسازی برنامه‌درسی خود، به سخت گیری کمتر و تفکر مستقل تأکید دارد [۴۳ و ۴۴].

انگلستان: طی دهه گذشته در نظام آموزشی انگلستان و ولز تا حد زیادی سیاست‌های تمرکززدایی و به میزان اندکی سیاست‌های تمرکزگرایی به اجرا درآمده است. نظام آموزشی انگلستان، یک نظام ملی است اما از لحاظ اداری یک نظام محلی است [۴۵].

استرالیا: قانون اساسی استرالیا، آموزش را به عنوان یک قدرت مردمی لحاظ نکرده، لذا مسئولیت هر ایالت به قوت خود باقی است. در این راستا دولت نظارت بر استانداردهای بالای آموزشی را یکی از سیاست‌های آموزشی خود قلمداد می‌کند [۴۶].

ایالات متحده آمریکا: شش حیطه استاندارد آموزشی در زمینه علوم شامل؛ ۱- تدریس، ۲- تربیت حرفه‌ای معلمان، ۳- سنجش در آموزش علوم، ۴- محتوا، ۵- برنامه‌های آموزش علوم و ۶- سامانه‌های آموزشی علوم، در جهان بارز است [۴۷].

ابزار گردآوری اطلاعات بیان ویژگی‌ها، روایی و پایایی آن

در این پژوهش ابزار گردآوری اطلاعات، فرم گردآوری اطلاعات یا فرم فیش‌برداری از اسناد و مدارک برنامه درسی کشورهای منتخب درباره اهداف، روشهای تدریس، شیوه‌های ارزشیابی، کتاب‌های درسی، راهنمای معلم وکتاب‌های کار و ... در زمینه آموزش علوم است. اعتبار و پایایی این ابزار همچون سایر ابزارهای رایج برای گردآوری اطلاعات مطرح نبوده، اما در عین حال اسناد و مدارک عندالزوم به تایید متخصصان امر رسیده است. همچنین برای قضاوت درباره اعتبار اسناد و مدارک به نقد بیرونی و درونی منابع پرداخته شد. در نقد بیرونی، اصلی بودن مدرک مورد نظر قرار گرفت (نه محتوای آن)، و در ارزیابی درونی اهمیت و صحت محتوای مدرک مورد قضاوت بود. برای بالا بردن اعتبار اسناد و مدارک در این پژوهش، سعی شد که بیش‌تر از کتاب‌ها، سایت‌ها و مجلات معتبر استفاده گردد. ضمن این‌که سعی شد، ترجمه منابع انگلیسی تا حد امکان بدون خطا باشد. همچنین جملات برای روانی و زیبایی، ویرایش شدند.

برای جمع‌آوری اطلاعات، دو اقدام صورت گرفت.

۱- مراجعه به کتابخانه‌ها و سایر مراکز، مثل: گروه علوم از دفتر تألیف کتب درسی، دفتر همکاری‌های علمی و بین‌المللی وزارت آموزش و پرورش،کمیسیون ملی یونسکو، مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران، پژوهشگاه تعلیم و تربیت، کتابخانه‌های دانشکده‌های علوم تربیتی.

۲- جستجو در اینترنت در موسسه بین‌المللی آموزش علوم، مجلات معتبر مانند مجله بین‌المللی آموزش علوم (Science Education International) و استفاده از سایت‌های وزارت آموزش و پرورش کشورهای منتخب و دانشگاه‌های معتبر همچون دانشگاه ایالتی آریزونای آمریکا. همچنین از کلید واژه‌های زیر برای جستجو استفاده شد:

Science education , Science education history ,TIMSS and science education,

شیوه تحلیل داده‌ها

اطلاعات جمع‌آوری شده درباره آموزش علوم کشورها به ویژه آمریکا، انگلستان، استرالیا و ژاپن در طول تاریخ با تأکید بر نیمه دوم قرن بیستم به بعد، به روش کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تجزیه و تحلیل اسناد، مدارک و منابع علاوه بر تفکر و استدلال، شباهت‌ها و تفاوت‌های متن‌ها و دلایل ارائه شده از سوی نویسندگان نیز مورد نظر قرار گرفت. برای پاسخ به سؤال‌های پژوهش، جداولی تهیه و یافته‌های مربوط به هر مرحله در

www.SID.ir

Archive of SID

این جدولها، طبقه‌بندی و درج گردید. سپس با استفاده از اصول و روش‌های ناظر بر مطالعات کیفی نتایج یافته‌های مربوط به هر مرحله یکبار به‌طور جداگانه و یکبار در مجموع مورد بررسی، بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل این اطلاعات مطابق الگوی بردی و در مراحل؛ توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه انجام گردیده است.

نتایج

در این بخش نتایج به ترتیب سؤال‌های پژوهش بیان می‌گردد. بر اساس ارزیابی‌های انجام شده و استنباط‌های صورت گرفته، سیر تحول برنامه‌های درسی آموزش علوم از نیمه دوم قرن نوزدهم تاکنون را می‌توان در ۵ مرحله، مورد مطالعه و بررسی قرار داد، که هر مرحله پاسخ یکی از سؤال‌های پژوهش می‌باشد. مرحله اول از سال ۱۸۵۰ تا ۱۹۲۰، مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷، مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰، مرحله چهارم از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰، و هر مرحله از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی ویژگی‌های خاصی دارند. در ضمن در سؤالی جداگانه مراحل مختلف آموزش علوم از دید صاحبنظران نیز بررسی می‌شود.

سؤال اول: مرحله اول سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

این مرحله سال‌های ۱۸۵۰ تا ۱۹۲۰ را شامل می‌شود. در اواخر قرن ۱۹ با تلاش افرادی همچون جک من (Jackman)، کومزتوک (Comstock) و پالمر (Palmer) آموزش علوم در مدارس ابتدایی آمریکا با تاکید بر مطالعه طبیعت آغاز شد. به مرور و با تلاش‌های پارکر (Parker)، کرایگ (Craig) و بیلیک (Billing) برنامه مطالعه طبیعت به برنامه‌های درسی جامع علوم تبدیل شد. این روند در اوایل قرن ۲۰ و در طول سال‌های جنگ جهانی اول (۱۹۱۸-۱۹۱۴) اهمیت ویژه‌ای یافت. در جنگ جهانی اول تکنولوژیست‌های آموزشی نسبت به روش‌های آزمایشگاهی، واحدکار، طرح‌های قراردادی، پروژه‌ها و مطالعات مبتنی بر مشارکت گروهی یا تشریک مساعی نوعی بدبینی و خصومت داشتند که به مقدار زیادی بر روند آموزش علوم در مدارس تأثیر گذاشت. هر چند کارهای عملی و آزمایشگاهی در ابتدای قرن ۲۰ در بسیاری از مدارس اروپا و آمریکا رایج گردید اما آن‌ها جدی گرفته نشدند و روش‌های مبتنی بر حفظ کردن تا سال ۱۹۲۰ همچنان رایج بود [۱۰] (جنکینز، ۱۹۹۴).

در این دوره روان‌شناسی قوای ذهنی (Faculty Psychology) بر برنامه‌های درسی علوم حاکم بود. آموختن مطالب مختلف به ویژه ریاضیات و علوم وسیله‌ای برای تقویت قوای فکری و رشد هوشی دانش‌آموزان محسوب می‌شد [۲۲]. آموزش علوم در دهه‌های نیمه اول قرن بیستم بر این فرض جان لاک استوار بوده، که عقیده داشت، ذهن فراگیر آموزش ندیده مانند یک لوح سفید و نقش پذیر است [۴۸]. در این دیدگاه ذهن فراگیر به صورت یک ظرف خالی در نظر گرفته می‌شد که معلم باید دانش خود را در آن خالی نماید. روش سخنرانی اهمیت زیادی داشت و از کارهای آزمایشگاهی به صورت جدی، بندرت استفاده می‌شد [۷].

به‌طور کلی با توجه به مباحث بالا همچنین پژوهش‌های اسفندیاری [۳۲]، احمدی [۸ و ۵۳] ، فتحی واجارگاه [۱۴] و بدریان [۳۵] از یک طرف و مطالب جنکینز [۱۰] و کیوز [۲۲ و ۲۳] و ... ویژگی‌های برنامه‌های درسی علوم در این دوره به شرح زیر استنباط شده است.

هدف: در این دوره هدف، آماده کردن فراگیران برای گذراندن امتحانات ورودی دانشگاه‌ها و ادامه تحصیلات آنان بوده است.

محتوا: متخصصان علوم نقش اصلی را در تدوین محتوا بر عهده داشتند. این افراد مباحثی از علوم را که مهم و اساسی به‌نظر می‌رسید، انتخاب و در محتوای کتاب‌های درسی قرار می‌دادند. لذا در این دوره روش موضوع محوری بر محتوای برنامه درسی علوم حاکم بود.

روش‌های تدریس: در این دوره بر روش تدریس سخنرانی و القای مطالب بسیار تأکید می‌شد و تجربه‌های نمایشی و کارهای آزمایشگاهی برای تایید مطالب آموخته شده مورد استفاده قرار می‌گرفت.

شیوه‌های ارزشیابی: در این دوره شیوه ارزشیابی از آموخته‌های دانش آموزان بر معلومات حفظی در حد دانش

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: خلاصه برخی از ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در مرحله اول

	هدف	آماده کردن دانش آموزان برای گذراندن امتحانات ورودی دانشگاه‌ها و ادامه تحصیلات
مرحله اول از	محتوا	محتوا توسط دانشمندان و متخصصانی که به تحقیق یا تدریس علوم اشتغال داشتند، انتخاب و
سال ۱۸۵۰ تا		در کتاب‌های درسی قرار می‌گرفت، پس روش موضوع محوری بر محتوای علوم حاکم بود.
۱۹۲۰	روش‌های تدریس	تأکید زیاد بر روش تدریس سخنرانی و القای مطالب و استفاده از تجربه‌های نمایشی و کارهای آزمایشگاهی برای تایید مطالب آموخته شده
	شیوه‌های ارزشیابی	تاکید بر معلومات حفظی در حد دانش و درک و فهم (دو طبقه پایین از حیطه شناختی)

و درک و فهم (دو طبقه پایین از طبقات شش گانه حیطه شناختی) تاکید می‌شد.

سؤال دوم: مرحله دوم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

این مرحله سال‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷ را شامل می‌شود.

انتقادات دیویی از آموزش و پرورش سنتی در اواخر قرن ۱۹ و ارایه نظرات جدید در مورد آموزش و پرورش مبتنی بر تجربه و معرفی روش حل مسئله و نیز تاسیس مدرسه آزمایشی وی در دانشگاه شیکاگو، زمینه‌های جدیدی را برای ایجاد تحول در برنامه‌های درسی علوم فراهم ساخت. پژوهشهای دیویی در مدارس آزمایشی و تأکید وی بر نیازها و علایق فراگیران از یک سو و نیازهای جامعه و ماهیت ساختار دانش از دیگر سو و ایجاد تعادل بین آن‌ها باعث جایگزینی آموزش و پرورش پیشرو (Progressive Education) به جای آموزش و پرورش سنتی شد. همچنین پیشرفت سریع صنعت و تکنولوژی، نیاز به تجدید نظر در روند آموزش علوم را بیشتر مطرح ساخت، به‌طوری‌که آموزش علوم از اهمیت بیش‌تری برخوردار شد [۲۳]. در این دوره جدال بین معتقدان به اثر تربیتی محیط و وراثت در هوش و یادگیری وجود داشت. یافته‌های روانشناسی رشد کمک کرد تا به تفاوتهای فردی در یادگیری اهمیت بیش‌تری داده شود و در بر برنامه‌های درسی مورد توجه قرار گیرد. اما هنوز تفکر جان لاک مبنی بر این‌که، ذهن فراگیر آموزش ندیده مثل یک لوح سفید و نقش پذیر است، بر آموزش علوم حاکم بود [۴۸].

به‌طور کلی با توجه به مباحث بالا همچنین پژوهشهای اسفندیاری [۳۲]، احمدی [۸ و ۵۳]، فتحی واجارگاه [۱۴] و بدریان [۳۵] از یک طرف و مطالب کیوز [۲۲ و ۲۳] و جنکینز [۱۰] و ... ویژگی‌های برنامه‌های درسی علوم در این دوره به شرح زیر استنباط شده است.

هدف: بیشتر آماده کردن دانش آموزان برای انجام کارهای عملی و حل مسائل روزانه زندگی بود و لذا به جنبه‌های تکنولوژی، فناوری و عملی اهمیت داده می‌شد.

محتوا: با توجه به تغییر روش برنامه‌ریزی درسی به روش غیر متمرکز، انتخاب محتوا به مدارس و معلمان سپرده شد. همچنین نتایج جدید روان‌شناسی منجر به توجه بیشتر به نیازهای فراگیران شد و بر این اساس محتوا با توجه به سن عقلی و تفاوت‌های فردی آنها تهیه و تدوین می‌شد. در این دوره همچنین، محتوای علوم بر اساس ایده‌ها و اصول جدید، نوسازی و بازسازی شد.

روش‌های تدریس: در این دوره در مقایسه با دوره قبل، به روش تدریس سخنرانی اهمیت کم‌تری داده شد، اما به تجربه‌های نمایشی و کارهای آزمایشگاهی نسبت به گذشته توجه بیش‌تری صورت گرفت. در این دوره تلاش بر این بود که فعالیت‌ها از قالب تایید نظری خارج و به کشف مطالب به وسیله دانش آموزان اهمیت بیش‌تری داده شود و لذا از روش حل مسئله (به تأثیر از دیویی) و انجام کارهای آزمایشگاهی در این دوره استفاده بیش‌تری شد. همچنین در این دوره تا حدودی به علایق، تمایلات و نظرات دانش‌آموزان توجه می‌شد.

شیوه‌های ارزشیابی: در این دوره شیوه ارزشیابی بیش‌تر تست‌هایی بود که بر سنجش میزان یادگیری دانش‌آموزان در حیطه شناختی تأکید داشتند، معلومات حفظی بیشتر سنجیده نمی‌شد و ارزشیابی از آموخته‌های دانش آموزان به هدف مبدل شده بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤: خلاصه برخی از ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در مرحله دوم

مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷	هدف	آماده کردن دانش آموزان برای انجام کارهای عملی و حل مسائل روزانه زندگی و اهمیت به جنبه‌های تکنولوژی، فناوری و عملی
	محتوا	انتخاب محتوا توسط معلمان و مدارس، توجه بیشتر به نیازهای فراگیران و نیز ملحوظ نمودن سن عقلی و تفاوت‌های فردی آنها و نوسازی و بازسازی، محتوا بر اساس ایده‌ها و اصول جدید
	روش‌های تدریس	توجه بیش‌تر به تجربه‌های نمایشی و کارهای آزمایشگاهی، تلاش بر کشف مطالب توسط دانش آموزان، استفاده از روش حل مسئله، توجه به علایق و نظرات دانش‌آموزان
	شیوه‌های ارزشیابی	تأکید بر تست‌هایی که بر سنجش میزان یادگیری دانش آموزان در حیطه شناختی توجه داشتند، سنجش صرف معلومات حفظی و در یک کلام ارزشیابی به هدف مبدل شده بود

سؤال سوم: مرحله سوم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

این مرحله سال‌های ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰ را شامل می‌شود. پرتاب نخستین ماهواره جهان توسط شوروی در سال ۱۹۵۷ (Sputnik)، تغییر بنیادی در رویکردها و روش‌های آموزشی کشورهای غربی صورت داد و برای تحقق یافتن تغییرات اساسی در نظام‌های آموزشی، نهادهای بزرگ علمی در این کشورها ایجاد گردید که با صرف اعتبارات زیاد به انقلاب آموزشی ابتدای دهۀ ۱۹۷۰ به بعد منجر شد. این امر در آموزش علوم تحولی اساسی محسوب می‌شود. به دنبال حادثه ۱۹۵۷ دولت آمریکا کنفرانس وودزهول (Woods hole) را تشکیل داد تا در برنامه‌های آموزش علوم تغییرات اساسی ایجادکند.کتاب «فرآیند آموزش و پرورش» (The Prpcess of Education) برونر که پس از این کنفرانس منتشر شد، ویژگی‌های عمده برنامه‌های جدید آموزش علوم را مطرح کرد که سرمنشأ تغییرات بنیادی برنامه‌های درس علوم تا دهه های۱۹۸۰بود. وی تغییر برنامه‌های درسی علوم را با توجه به ۴ ویژگی پیشنهاد کرد. ۱- ضرورت تعریف مجدد محتوا و اهداف آموزش برحسب ساختار حیطه‌های علمی و فرآیندهای آموزش علوم ۲- مشارکت فعال فراگیر در جریان یادگیری از طریق دست ورزی و دستکاری برای اکتشاف محیط اطراف خود ۳- تأکید زیاد بر نقش پژوهش و اکتشاف در برنامه‌های درسی و روش‌های آموزش علوم ۴- اهمیت زیاد فناوری وکاربرد ابزار به عنوان یک عامل تسهیل کننده یادگیری [۲۳].

در همین راستا یکی از جریان‌های عمده در زمینه اصلاح آموزش علوم از فرهنگستان ملی علوم در واشنگتن و اعلام خطری آغاز شد، که فیزیک‌دانان نام‌داری مثل زاخاریاس و فریدمن به موسسه تکنولوژی ماساچوست کرده، ناهماهنگی کامل موجود میان روح علم کنونی و آموزش علوم در تمام سطوح تحصیلی را مورد تایید قرار دادند. لذا، فرهنگستان در سال ۱۹۵۹ در وودزهول مجمعی ازکارشناسان مرکب از ریاضیدانان، فیزیکدانان، زیست شناسان، روان شناسان آمریکایی برپا کرد. در موسسه مذکور بخشی به نام «آموزش علوم» تأسیس شد که در آنجا تحقیقاتی در راه مطالعه و تنظیم روش‌های آموزش انجام گردید [۴۹].

پال دوهارت هارد شروع تغییر برنامه‌های درسی علوم را از سال‌های دهه ۶۰ می‌داند، وی معتقد است، در این دهه برنامه درسی مدارس، موضوع بسیاری از مجادلات بود و دروس جدیدی با اهداف یادگیری متفاوت برای مدارس ابتدایی و متوسطه طراحی و تدوین شدند. روی علوم به عنوان صرفا پیکره‌ای از اطلاعاتی که بایستی آموخته می‌شد، تاکید کم‌تری می‌شد. زیرا اهداف تغییر یافته بودند و روش‌های سنتی آموزش دیگر مناسب نبودند. این دروس جدید می‌بایستی در درون جو آموزشی آموخته شوند که فرصت‌هایی را برای پرورش مهارت‌های عقلانی و فرصت‌هایی برای پرورش تفکر انتقادی در آنان عرضه کنند. هارل داگلاس شروع انتقاد نسبت به برنامه‌های آموزش علوم را سال ۱۹۵۸ می‌داند. وی دلیل آن را تصویب قانون آموزش دفاع ملی در این سال می‌داند، زیرا در این قانون حمایت‌های مالی مناسبی

www.SID.ir

Archive of SID

برای تغییر و بهبود برنامه‌های درسی علوم پیش‌بینی شده بود [۲۴].

کانل آغاز تغییر برنامه‌های درسی علوم را سال ۱۹۴۴پایان جنگ جهانی دوم می‌داند. ولی معتقد است، رویدادهای دیگری مثل پرتاب موفقیت‌آمیز اولین سفینه فضایی اسپوتنیک (۱۹۵۷) توسط روس‌ها و پاگذاشتن انسان به کره ماه (۱۹۶۹) و بهره‌برداری شتابان از منابع مادی جدید در کشورها، بکارگیری نیروهای هسته‌ای وآغاز اکتشافات فضایی موجب تردید در کارآیی نظام‌های آموزشی شد. داگلاس وکانل هر دو معتقدند که پرتاب موشک‌های روسی اسپوتینک ۱و۲ به فضا باعث می‌شود که کشورهای غربی کارآیی نظام‌های آموزشی خود را مورد تردید قرار دهند و انتقادهای بسیاری به مدارس متوسطه و خصوصاً برنامه‌های آموزش علوم شروع شد. در حقیقت بسیاری از سیاستمداران و حتی اندیشمندان و مربیان غربی علت پیروزی روس‌ها در تسخیر فضا را توجه بیش‌تر نظام آموزشی روسیه به موضوعات اساسی چون علوم و ریاضی می‌دانستند و علت عدم موفقیت و عدم کارآیی نظام آموزشی خود را در عدم تأکید بر این دروس تلقی می‌کردند. در طی دهه ۱۹۶۰ تغییرات نسبتاً تازه‌ای در برنامه‌های درسی علوم مدارس دوره ی اول متوسطه رخ داد. تا اواخر این دهه، پیشرفت در طراحی دروس بهبود یافته علوم، هم در مدارس ابتدایی و هم متوسطه گسترده شدند و فرصت برای مطالعه وآزمایش مواد و مطالب درسی مدارس در طی دوره‌های مطالعاتی ۵ تا ۱۰ ساله فراهم شد. چشم‌اندازهای برنامه‌درسی که از این مطالعات به‌دست آمد، پایه و مبنای سودمندی را برای کشف مسایل مربوط به تدریس علوم در مدارس متوسطه فراهم کرد[۲۴].

هیوز اشاره می‌کند که تاکید قطعنامه کنفرانس تانانا ریو درآفریقا (۱۹۶۲) سرآغاز تغییر برنامه‌های درسی بسیاری از کشورهای جنوب شد و در نتیجه این تغییرات، دروسی نظیر علوم و ریاضیات مورد توجه بیش‌تری قرار گرفت [۱۳]. لطف‌آبادی معتقد است که تغییر برنامه‌های درسی و توجه به درس علوم در فرانسه از سال ۱۹۷۰ اتفاق افتاد وی معتقد است، از سال ۱۹۷۰ به بعد تغییرات مهمی در برنامه درسی فرانسه ایجاد شد. آموزش زبان لاتین از اهمیت افتاد و به درس علوم اهمیت زیادی داده شد [۱۳].

در اوایل دهه ۱۹۶۰، پروژه هایی در مورد آموزش علوم و روش‌های برنامه‌ریزی آن در آمریکا و انگلستان اجرا شد که هر یک مدت‌ها بر نحوه طراحی و تدوین برنامه‌های علوم در مدارس تأثیر داشت. برجسته‌ترین این پروژه‌ها در آمریکا؛ بررسی علوم ابتدایی [The Elementary Science Study (ESS)] ، بررسی بهبود برنامه درسی [The Science Curriculum Improvement Study (SCIS)] و علوم به عنوان یک رویکرد فرآیندی [Science- a process Approach (SAPA)]، بودند. در انگلستان پروژه علوم ابتدایی آکسفورد [The Oxford Primary Science Project]، پروژه علوم ابتدایی نافیلد [The Nuffield primary science project] و پروژه علوم (۵/۱۳) [Science 5/13 Project] که هر یک با فلسفه و دیدگاه خاص خود تحولات تازه‌ای را در روند برنامه درسی و آموزش علوم بوجود آورد. این پروژه‌ها به سرعت در کشورهای دیگر رسوخ کردند، به‌طوری‌که در برخی از کشورهای آفریقایی و آسیایی با اقتباس از چارچوب این پروژه ها، برنامه‌های جدیدی متناسب با خصوصیات ملی و منطقه‌ای تولید شد. مثلاً در سال ۱۹۶۵ در آفریقا پروژه آفریقایی علوم ابتدایی [African primary science project (APSP)] مطرح گردید و در اوایل دهه ۱۹۷۰ در نیجریه دو پروژه، در هند دو پروژه و در هر یک از کشورهای اسرائیل، سریلانکا، تایوان و ژاپن یک پروژه به اجرا در آمد. برخی از پروژه‌ها نیز در اواخر دهه ۱۹۷۰ در کشورهای زلاندنو، سنگاپور و اندونزی آغاز به‌کار کردند که اغلب آن‌ها با تغییر در برنامه درسی و روشهای آموزش علوم، همراه بود [۲۵].

از نظر شولمن و تامیر [۲۶]، ویژگی‌های برنامه درسی علوم در دهه ۶۰ و ۷۰ عبارت است از: برنامه‌های درسی جدید نسبت به برنامه‌های گذشته پیچیده‌تر و علمی‌تر بودند و سعی در توصیف سیالی (Fluidity) و پویا بودن علوم داشتند [۲۶] و [۱۴].

در این دوره یادگیری مفاهیم بر اساس رشد ذهنی و از طریق فعالیت خود فراگیر مورد توجه قرار گرفت و به نظریه‌های پیاژه مبنی بر اینکه فراگیر پس از یادگیری مفاهیم باید بتواند محیط خود را جذب نموده و سپس خود را با آن تطبیق دهد، استناد شد [۲۵].

www.SID.ir

Archive of SID

به‌طورکلی با توجه به مباحث بالا همچنین پژوهش‌های اسفندیاری [۳۲]، کانل، ترجمه افشار [۲۴]، پیاژه ترجمه کاردان [۴۹]، احمدی [۸ و ۵۳]، لطف آبادی [۱۳]، فتحی واجارگاه [۱۴]، فرشاد [۳۴]، ولیزاده [۳۶] و بدریان [۳۵] از یک سو و مطالب داگلاس [۲۴]، پال دو هارت [۲۴]، هیوز [۱۳]، جنکینز [۱۰]، تامیر [۲۳]، هارلن [۲، ۲۵، ۵۰، ۵۲، ۵۴]و شولمن و تامیر [۲۶] و ... ویژگی‌های برنامه درسی علوم در این دوره به شرح زیر استنباط شده است.

هدف: تعلیم و تربیت افراد از دوران کودکی و شناخت محیط و سازش خلاق با آن به عنوان هدف آموزش علوم در نظرگرفته شد. جنبه‌های عمیق‌تر آموزش با توجه به طبقه‌بندی بلوم در حیطه شناختی، عاطفی و روان حرکتی مورد توجه جدی قرار گرفت.

محتوا: در این دوره کاربرد اصول علمی در تدوین محتوا افزایش یافته و به نقش مهارت‌های یادگیری (مهارت‌های چگونه یادگرفتن) در تدوین محتوا اهمیت داده می‌شد. محتوا با همکاری، دانشمندان علوم محض، متخصصان تعلیم و تربیت و معلمان تدوین می‌شد.

روش‌های تدریس: اگرچه روش سخنرانی و تجارب نمایشی در این دوره همچنان متداول بود، اما به روش آزمایشگاهی و تجربه علمی اهمیت بیش‌تری داده شد. روش‌های تدریس غالباً انتخابی است و معلم با توجه به اهداف علوم و بر حسب مورد، روش مناسب برای رسیدن به هدف را انتخاب می‌کند. در ضمن به تربیت معلمان برای آموزش علوم در این دوره توجه بیش‌تری می‌شد.

شیوه‌های ارزشیابی: در این دوره ارزشیابی وسیله‌ای برای بهبود فرآیند یاددهی- یادگیری تلقی می‌شود و علاوه بر ارزشیابی میزان تغییرات حاصل شده در رفتار فراگیر، نتایج آن به صورت یک بازخورد همیشگی، کل نظام آموزشی را در بر می‌گیرد و به معلمان در بهبود بخشیدن فرآیند یاددهی- یادگیری کمک می‌کند. ارزشیابان خود را از محدودیت تست‌های شناختی و آزمون‌هایی که معلومات حفظی را اندازه گیری می‌کردند، رها نموده و به جنبه‌های انسانی مثل قضاوت معلم، شناخت صحیح استعدادها و نظایرآن توجه کردند.

سؤال چهارم: مرحله چهارم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

جدول ۵: خلاصه برخی از ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در مرحله سوم

مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰	هدف	تربیت افراد از دوران کودکی و شناخت محیط و سازش خلاق با آن. توجه به جنبه‌های عمیق‌تر آموزش با توجه به طبقه‌بندی بلوم در حیطه شناختی، عاطفی و روان‌حرکتی
	محتوا	کاربرد اصول علمی در تدوین محتوا افزایش یافت. محتوا با همکاری، دانشمندان علوم محض، متخصصان تعلیم و تربیت و معلمان تدوین می‌شد. به نقش مهارت‌های یادگیری (مهارت‌های چگونه یادگرفتن) در تدوین محتوا اهمیت داده می‌شد. به طبقه‌بندی بلوم از هدف‌های تربیتی (حیطه شناختی، عاطفی و روان‌حرکتی) در انتخاب محتوا توجه شد.
	روش‌های تدریس	متداول بودن روش سخنرانی و تجارب نمایشی، اهمیت دادن به روش آزمایشگاهی و تجربه علمی، انتخاب روش‌های تدریس با توجه به اهداف و برحسب موضوعات دروس توسط معلمان
	شیوه‌های ارزشیابی	ارزشیابی وسیله‌ای برای بهبود فرآیند یاددهی- یادگیری تلقی شد. استفاده از بازخورد نتایج مرسوم شد. رهایی از محدودیت آزمونهایی که به سنجش معلومات حفظی می‌پرداخت و توجه بیش‌تر به جنبه‌های انسانی مهم‌تری مثل قضاوت معلم، شناخت صحیح استعدادها و...

www.SID.ir

Archive of SID

این مرحله سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ را شامل می‌شود. در دهه ۱۹۸۰ برخلاف دهه قبل که به برنامه‌های تربیت معلم و ایجاد مهارت‌های تدریس در معلمان توجه می‌شد، به فرآیند پژوهش، حل مسئله و طرح و توسعه مهارت‌های تفکر (Thinking skills) در آموزش علوم اهمیت بیش‌تری داده شد. طرح مفهوم سواد علمی(Scientific Literacy) برای عموم و تلاش نظام‌های آموزشی برای تربیت دانشمندان آینده از کودکان امروز، مواردی بودند که توجه به برنامه درسی آموزش علوم را بیش از گذشته مطرح ساخت [۲]. زیربنای تغییرات و تحولات برنامه‌های علوم در دهه ۱۹۸۰ بر سه فرض اساسی استوار بود: ۱- چون بیش‌تر برنامه‌های علوم در کشورهای مختلف برگرفته از برنامه‌های خارجی بود، این‌طور به‌نظر می‌رسید که آنچه دانش آموزان می‌آموزند، با فرهنگشان همخوانی و هماهنگی ندارند و بنابراین، آنان در عرصه فرهنگ خود همانند یک فرد بیگانه رشد می‌یافتند و مدرسه را از لحاظ علمی و فنی چون افرادی بی‌سواد ترک می‌کردند.

۲- گرچه برنامه‌های درسی علوم در دهه‌های بعد از ۱۹۶۰ از نظر توجه به ساختار حیطه‌های علمی، روش‌های آموزش و پژوهش و کشف دانش جدید جایگاهی ویژه داشتند، ولی به کاربرد روش علمی در زندگی روزمره کمتر توجه می‌کردند. ۳- بسیاری از برنامه‌های علوم، فرصت‌های مناسبی را جهت شکل‌گیری قضاوت‌های اخلاقی و تصمیم گیری‌های مناسب اجتماعی برای یادگیرندگان فراهم نمی کردند. به علاوه، گاه صرفاً بر تحقیقاتی مبتنی بودند که دانش آموزان را از طریق بکارگیری مفاهیم ساده طبیعی به یافتن راه حل‌های مسائل طرح شده راهنمایی می‌کردند. به همین سبب، جهت رشد ویژگی‌های فرآیند پژوهش، جریان یادگیری به گونه‌ای سازمان‌دهی می‌شد که یادگیرنده شخصاً به تحقیق و حل مسئله بپردازد و مهارت‌های لازم را برای کسب مفاهیم تازه و یادگیری معنادار کسب کند [۱۴].

در آخرین سال‌های دهه ۱۹۸۰ و آغاز دهه ۱۹۹۰، رویکردهای جدیدتری نسبت به برنامه‌های درسی آموزش علوم در سطح جهانی مطرح شد. این رویکردها که عمدتاً پیش از آنکه از تجربه برنامه درسی علوم در مدارس حاصل شوند، از تعاریف برنامه درسی به‌دست آمده‌اند، دارای ویژگی هایی می‌باشند که توسط انجمن توسعه علوم آمریکا در پروژه ۲۰۶۱ تشریح شده است. ۱- در دوره ابتدایی علوم به عنوان موضوعی تلفیقی و در هم تنیده مشتمل بر چند علم تلقی شود. ۲- آموزش علوم بیش‌تر بر تجارب مستقیم کودکان در مورد موضوعات گوناگون و مواد زنده و غیر زنده تأکید کند. ۳- اهداف علوم بیشتر از آن‌که بر یادگیری واقعیت‌ها و اصول متمرکز باشد، مشتمل بر توسعه مهارت‌ها، نگرش‌ها و مفاهیم فیزیکی و ذهنی است. ۴- موضوعات و مواد درسی علوم، بیش‌تر از محیط مأنوس و نزدیک کودک اخذ می‌شود. در دهه ۹۰، برنامه‌های علوم به این خاطر در برنامه‌های درسی مدارس گنجانده می‌شود که درس زندگی و برخورد با دنیای پیچیده امروزی و دنیای پیچیده‌تر فردا را به دانش آموزان آموزش دهد. کودکان و نوجوانان باید از طریق برنامه‌های درسی علوم دانش عمومی خود را نسبت به جهان و پدیده‌های اطراف گسترش دهند تا به فهم عمیق‌تر دستاوردهای علمی و فنی که محیط اطراف آن‌ها را فراگرفته است، دست یابند. آن‌ها باید به گونه‌ای تربیت شوند که نسبت به وقایعی که همه روزه در کنار آن‌ها رخ می‌دهد، تفکر منطقی و انتقادی پیدا کنند و به کسوت اندیشمندانی درآیند که می‌توانند خود را با دنیایی که به سرعت به سوی فناوری و تغییر و تحول پیش می‌رود، هماهنگ سازند [۲].

در این دوره، به تجربه مستقیم فراگیر و درگیر شدن او در فرآیند یادگیری اهمیت ویژه‌ای داده شد. به علاوه علایق و قابلیت‌های دانش‌آموزان بیش‌تر مورد توجه برنامه ریزان و معلمان قرار گرفته و در برنامه‌ها توصیه شد که طراحی و ساخت مواد کمک آموزشی و ابزارهای لازم برای آموزش و یادگیری علوم، باید توسط دانش آموزان و معلمان در مدرسه صورت گیرد. علاوه بر این، انجام فعالیت‌های گروهی و یادگیری مشارکتی در برنامه‌های آموزش علوم مورد توجه بیش‌تری قرار گرفت و این شعار اساسی مطرح شد که «دانش آموزان از یکدیگر بیش‌تر می‌آموزند، تا از کتاب و معلم». در دهه ۱۹۸۰ دیگر یادگیرنده به عنوان ظرفی که باید از مطالب علمی برنامه درسی یک ساله پر شود، در نظر گرفته نمی‌شد. لازم بود به او کمک شود تا درک خود را از جهان

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به فعالیت‌هایی که خودش انجام می‌دهد، تکوین بخشد [۲۸].

در این دوره نظریه‌های یادگیری همچنان تحت تأثیر نظرات جان دیویی قرار دارد. این امر به تداوم اندیشه شناخت‌گرایی و توسعه آموزش و پرورش پیشرو کمک کرد. به نظر دیویی تفکر و یادگیری کارکردی اساسی است که به بقای انسان کمک می‌کند. وی از یادگیری فیزیکی و ذهنی کودکان دفاع می‌کند. او معتقد است شاگردان وقتی بهتر یاد می‌گیرند که مسائلی را که برایشان معنادار است حل کنند. او از این نظر دفاع می‌کند که یادگیری بر ذهنی فعال و دست ورزی یادگیرنده استوار است و کودکان به‌طور موثر از طریق چالش‌های شخصی می‌آموزند، چالش هایی که طی آن‌ها باید ایده‌ها را جمع‌آوری نموده، اطلاعات را در ذهن پردازش کنند و سپس آن‌ها را در عمل بکار گیرند. از نظر دیویی فکر کردن هنگامی شروع می‌شود که فرد با یک موقعیت نامعین یا یک مسئله برخورد کند. آن وقت ذهن بطور فعال برای شناخت ابعاد مسئله تلاش می‌کند و به جست و جوی راه حل‌های ممکن می‌پردازد. این کوشش‌ها او را به فرضیه هایی رهنمون می‌سازد که بالاخره در جریان عمل و آزمایش یکی از آن‌ها را به عنوان بهترین راه حل انتخاب می‌کند [۲۹]. همچنین برنامه‌های درسی علوم در این دوره به شدت تحت تأثیر نظریه‌های یادگیری شناختی قرار دارد. جدید ترین این نظریه‌ها پردازش اطلاعات و نظریه فراشناخت است که در آن دانش آموز نقش فعالی را بر عهده دارد و فرآیند یادگیری بر محور حل مسئله و مهارت‌های تفکر پیش می‌رود [۸].

به‌طور کلی با توجه به مباحث بالا، همچنین پژوهش‌های احمدی [۸ و ۵۳]، بدریان [۳۵] فتحی واجارگاه [۱۴ و ۳۳] از یک طرف و مطالب جنکینز [۱۰]، هارلن [۲، ۲۵، ۵۰، ۵۲، ۵۴]، یونسکو [۲۸]، دوننلی و جنکینز [۲۹] و ... ویژگی‌های برنامه‌های درسی علوم در این دوره به شرح زیر استنباط شده است.

هدف: در این دوره اهداف علوم بیش‌تر از آن‌که بر یادگیری واقعیت‌ها و اصول متمرکز باشد، مشتمل بر توسعه مهارت‌ها، نگرش‌ها و مفاهیم فیزیکی و ذهنی است. به‌طور خلاصه، هدف اصلی برنامه‌های درسی علوم در این دوره ایجاد و توسعه سواد علمی در دانش‌آموزان است. منظور از سواد علمی، کسب دانش‌ها، مهارت‌ها، و نگرش‌های عقلانی و فیزیکی ضروری برای اخذ تصمیمات معتبر و مناسب در خصوص مسائل مختلف و مبتلا به جامعه امروز بشری مانند مسئله حفظ محیط زیست، کنترل جمعیت، استفاده از انرژی هسته‌ای و... است.

محتوا: پیدایش برنامه‌های فرآیند- محور و مسئله- محور (Process Based and Problem Based) در این دوره موجب شد تا در گزینش و سازماندهی محتوا به نحوه تفکر فراگیران بیش‌تر از بازده یادگیری آنان توجه شود. در این دوره رشد و توسعه مهارت‌های تفکر (مشاهده، جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات، فرضیه‌سازی، استنباط کردن، آزمون فرضیه‌ها، تفسیر داده‌ها، کنترل متغیرها، برقراری ارتباط و ترکیبی از آن‌ها) و نگرش‌ها (کنجکاوی، گرایش به ایده‌های جدید، احترام و ارزش قائل شدن برای شواهد علمی، استقلال فکری و رضایت ناشی از درک و فهم دنیای پیرامون) به‌جای توسعه مفاهیم مورد توجه جدی قرار گرفت. از محتوا به عنوان محملی برای ایجاد و توسعه مهارت‌ها و نگرش‌ها استفاده می‌شود، زیرا هیچ مهارت و نگرشی ایجاد نمی‌شود مگر آنکه محتوای مناسبی برای آن در نظر گرفته شود. در این دوره برنامه‌های درسی علوم طوری است که می‌توان از طریق آن، اهداف، روش علمی و محتوایی را با هم کسب نمود. همچنین در محتوای پس از دهه ۹۰، بر نوعی تلفیق و درهم تنیدگی مباحث علمی تاکید شد. سرانجام محتوا، به طرح موقعیت‌های مسئله‌ای پرداخته و فراگیران راهنمایی می‌شوند تا در مسیر حل مسئله، به دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های تازه دست یابند.

روش‌های تدریس: در این دوره، تأکید اساسی بر روش هایی است که یادگیرنده در آن‌ها نقشی فعال دارد. در این روش‌ها نقش اصلی در فرآیند یادگیری بر عهده یادگیرنده است و او این فرآیند را به پیش می‌برد و سایر عوامل آموزشی مانند محتوا، تجهیزات و ابزارهای آموزشی و اقدامات معلم همگی در ارتباط با فعالیت یادگیرنده معنا و مفهوم پیدا می‌کنند. معلم، نقش جهت‌دهنده و سازمان‌دهنده را دارد و می‌کوشد تا فعالیت‌های فراگیران را متناسب با هدف‌های درس در مسیر صحیح پیش ببرد. استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر فرآیند حل مسئله و

Daneshvar (Raftar) Shahed University/ 15th year/ 2009/ No.33
دوماهنامه علمی- پژوهشی دانشور رفتار/ دانشگاه شاهد/ اسفند ۸۷/ سال پانزدهم/ شماره ۳۳

www.SID.ir

Archive of SID

مهارت‌های تفکر نسبت به گذشته اهمیت بیش‌تری یافته است. این روش‌ها می‌توانند مهارت‌ها و نگرش‌های اکتشافی را در فراگیران توسعه دهند و نیز سؤالاتی را در ذهن دانش‌آموزان ایجاد کنند که پاسخ آنها از طریق حل مسئله و اکتشاف به‌دست آید. در این دوره، از معلم خواسته می‌شود تا تدریس خود را به شیوه گروهی سازماندهی کند، به‌طوری‌که خود نیز به عنوان عضوی از گروه فراگیران درآید. در این روش‌ها بر تعامل میان معلم و فراگیران و دانش‌آموزان با یکدیگر بیش از حد تأکید می‌شود. زیرا نقش زیادی در یادگیری آنان دارد و همچنین، فعالیت‌های گروهی موجب توسعه مهارتهای اجتماعی از قبیل احترام به حقوق دیگران، همکاری گروهی، حق و مسئولیت قائل شدن برای دیگران، مشارکت در تصمیم گیری‌های گروهی، سعه صدر و... در دانش‌آموزان می‌شود.

شیوه‌های ارزشیابی: در این دوره ارزشیابی فقط به اندازه‌گیری و سنجش تغییر رفتارهایی که پس از یادگیری علوم در شاگردان ایجاد شده (نتیجه و بازده یادگیری)، اختصاص نمی‌یابد، بلکه فرآیند یادگیری، میزان و نحوه تلاش فراگیر برای یادگیری و نحوه تفکر وی در جریان یادگیری (مهارت‌های فراشناختی) بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. اطلاعات مورد نیاز فقط از طریق آزمون‌های مداد- کاغذی به‌دست نمی آید بلکه از طریق مشاهده رفتار فراگیران، تهیه و تنظیم چک لیست‌ها، طرح پرسش‌های انشایی و ارزیابی جامع عملکرد آن‌ها جمع آوری می‌شود.

جدول ۶: خلاصه برخی از ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در مرحله چهارم

مرحله چهارم از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰	هدف	هدف اصلی ایجاد و توسعه سواد علمی در فراگیران (به‌جای یادگیری واقعیت‌ها و اصول) است. سواد علمی در واقع، کسب دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های عقلانی و فیزیکی ضروری برای اخذ تصمیمات معتبر و مناسب در خصوص مسائل مختلف و مبتلا به جامعه امروز مانند حفظ محیط زیست، کنترل جمعیت، استفاده از انرژی هسته‌ای و... است.
	محتوا	در گزینش و سازماندهی محتوا به نحوه تفکر فراگیران بیش از بازده یادگیری آنان توجه می‌شد. رشد و توسعه مهارت‌های تفکر و نگرش‌ها بجای توسعه مفاهیم مورد توجه جدی قرار گرفت. در این دوره نقش محتوا در برابر روش‌ها کم رنگ‌تر شد. کم کم بر نوعی تلفیق و درهم تنیدگی مباحث علمی تأکید شد. همچنین محتوا، به طرح موقعیت‌های مسئله‌ای پرداخته و راهنمای فراگیران می‌شود تا در مسیر حل مسئله، به دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های تازه دست یابند.
	روش‌های تدریس	تأکید بر روش‌هایی که یادگیرنده در آن‌ها نقشی فعال دارد. اهمیت بیش‌تر به فرآیند اکتشاف، پژوهش و حل مسئله. معلم، نقش جهت‌دهنده و سازمان‌دهنده را دارد. سازماندهی تدریس به شیوه گروهی با عضویت خود معلم. در این روش‌ها بر تعامل میان معلم و فراگیران و دانش‌آموزان با یکدیگر بیش از حد تأکید می‌شود.
	شیوه‌های ارزشیابی	توجه به فرآیند یادگیری علاوه بر نتیجه و بازده یادگیری، توجه به میزان و نحوه تلاش فراگیر و نحوه تفکر وی در جریان یادگیری. جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز علاوه بر آزمون‌های مداد- کاغذی از طریق مشاهده رفتار، تهیه و تنظیم چک لیست ها، طرح پرسش‌های انشایی و ارزیابی جامع عملکرد. فرآیند ارزشیابی به عنوان یک جریان مستمر و بخشی تفکیک‌ناپذیر از فرآیند یاددهی- یادگیری مد نظر گرفته شد و در انواع تشخیصی، مرحله‌ای(تکوینی) و مجموعی (پایانی) اجرا می‌شد. خود ارزشیابی نیز مورد توجه جدی قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین فرآیند ارزشیابی به عنوان یک جریان مستمر و بخشی تفکیک‌ناپذیر از فرآیند یاددهی- یادگیری، و در انواع ارزشیابی تشخیصی (Diagonostic Evaluation)، مرحله‌ای یا تکوینی (Formative Evaluation) و مجموعی یا پایانی (Summative Evaluation) اجرا می‌شود. در این دوره خود ارزشیابی (Self Evaluation) نیز مورد توجه جدی قرار گرفت. نکته آخر این‌که در این دوره به‌جای این‌که از دانش آموز بپرسند که چه چیزی آموخته است؟ از او می‌پرسند، چه پرسش‌های جدیدی پس از آموزش این بخش علوم برای وی ایجاد شده است؟

سؤال پنجم: مرحله پنجم سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی چگونه است؟

این مرحله از سال ۲۰۰۱ شروع می‌شود و با توجه به شروع هزاره سوم میلادی، این مرحله را «آموزش علوم در هزاره سوم» نام نهادیم. ویژگی‌های این مرحله که با توجه به مباحث، مقالات، انتظارات متخصصان و شواهد موجود اخذ شده در ادامه شرح داده می‌شود، با این توضیح که این ویژگی‌ها در آینده قابل بررسی و مطالعه دقیق‌تر است. وقتی ضرورت انتخاب و پیشروی به سوی یک جامعه یادگیرنده توسط کمیسیون بین‌المللی آموزش و پرورش برای قرن ۲۱ مطرح شد، مردم جامعه نیاز دارند از هر فرصتی برای یادگیری استفاده کنند، اما نمی توانند از تمام منابع بالقوه بهترین استفاده را ببرند، مگر آنکه از آموزش پایه‌ای کامل بهره مند باشند. لذا مدرسه باید اشتیاق و لذت از یادگیری، توانایی یادگیری و چگونه یادگرفتن را ایجاد و القاء کند. در آن زمان می‌توان جامعه‌ای یادگیرنده را تصور نمود که هر فرد می‌تواند هم یاددهنده و هم یادگیرنده باشد. مفهوم یادگیری در طول عمر به عنوان یکی از کلیدهای ورودی قرن ۲۱ محسوب می‌شود. این مفهوم فراتر از تفاوت معمول بین آموزش اولیه و آموزش مداوم است که به‌طور سنتی مطرح می‌شود.

این برداشت جدید یعنی رویارویی با چالش هایی که برخاسته از دنیای به سرعت در حال تغییر است به عنوان سواد علمی- تکنولوژیک یا فناورانه (Scientific and Technological Literacy) در سرلوحه برنامه‌های درسی مختلف و از جمله برنامه درسی علوم قرار دارد [۵۵].

سواد علمی- تکنولوژیک، مجموعه‌ای از دانستنی‌ها و مهارت‌ها در زمینه علوم و تکنولوژی است که هر انسانی برای زندگی کردن به آن نیاز دارد. برخی از ویژگی‌های این سواد عبارتند از: ۱- یک نیاز همگانی است. ۲- برای افراد مختلف متفاوت است. ۳- پیوسته در حال تغییر است. ۴- به عنوان یک فرآورده در یک برهه زمانی مشخص آموخته نمی‌شود، و باید در هر شرایط سنی و با هر تحصیلاتی کسب گردد. آموختن این سواد در تمام طول عمر صورت می‌گیرد. ۵- هدف آموزش علوم، تبدیل دانش آموز به یادگیرنده مادام‌العمر است. ۶- یادگیری مادام العمر منوط به کسب دانش پایه، مهارت یادگیری و اعتقاد به یادگیری است [۵۶] .

این سواد بیش‌تر از آنکه مجموعه‌ای از دانستنی‌ها باشد، یک شیوه دانستن است. آنچه باید در طراحی و اجرای برنامه‌های درسی در مدارس مورد توجه قرار گیرد، تفکیک و تشخیص علم در حکم یک مجموعه دانش از یک سو و راه دانستن و آموزش علم از سوی دیگر است. سواد علمی- فناورانه توانایی حل مسایل و مشکلاتی است که جامعه بشری در قرن ۲۱ با آن مواجه است و هر انسان در هر گوشه‌ای از جهان به عنوان یک شهروند جهانی باید نقشی مثبت در کاهش و حل آن‌ها داشته باشد [۳۵ و ۵۷].

یکی از عواملی که به‌طور مستقیم بر سطح سواد علمی- تکنولوژیک مردم یک جامعه اثر می‌گذارد، کیفیت آموزش علوم در سیستم آموزش و پرورش هر کشور است. بین سطح سواد علمی- فناورانه و کیفیت آموزش علوم در دوره آموزش عمومی رسمی هر کشور، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد که تا حدود زیادی به مشخصات و ماهیت سواد علمی- تکنولوژیک مربوط می‌شود [۵۸].

در سال‌های اخیر، نگرش جهانیان در مورد فرایندهای یاددهی- یادگیری به‌طور کامل تغییر کرده‌است. در سال‌های نه چندان دور، بسیاری اعتقاد داشتندکه ذهن دانش‌آموز همانند ظرف خالی است که در انتظار پر شدن با دانش و معلومات است. اما پدیده‌های بزرگی همچون انفجار اطلاعات و گسترش روزافزون فناوری و نفوذ آن

www.SID.ir

Archive of SID

در تمامی ابعاد زندگی انسانی، پیشرفت‌های اخیر صورت گرفته در علوم تربیتی و روش‌های آموزش علوم، نشان داده‌است که با توجه به ضرورت زمان، باید تمامی دانش‌آموزان برای زندگی در یک جامعه پیچیده و پیشرفته امروزی که ارتباط تنگاتنگی با مسائل علمی و فناوری دارد، آماده شوند [۳۱].

با توجه به ویژگی‌های عصر حاضر که انسان با انفجار اطلاعات و توسعه فناوری مواجه است، نظام‌های آموزشی وظیفه دارند برنامه‌های درسی علوم را به نحوی ساماندهی کنند که همهٔ توانایی‌های شناختی و شخصیتی دانش‌آموزان رشد کرده و با بهره‌گیری از مزایای علوم و فناوری، توانمندی‌های لازم را برای رویارویی با تحولات جدید کسب نمایند [۵۹]. اما شواهد موجود مثل نتایج آزمون تیمز نشان می‌دهد که اغلب دانش‌آموزان فاقد این ویژگی هستند و به عبارت دیگر برنامه‌های آموزشی علوم نتوانسته است روحیه علمی و کاوشگری، آفرینندگی و خلاقیت را در دانش‌آموزان پرورش دهد [۳۸، ۳۹،۶۰ و ۶۱].

رویکرد غالب در یادگیری تأکیدی است که بر نظریه حل مسئله و ساختارگرایی (Constructivism) صورت می‌گیرد. ریشه گرفتن مفهومی علم از موضوع و مسئله مورد علاقه دانش آموز و در اختیار گذاشتن علم، به مثابه مسئله مرتبط با جامعه در معرض دید و عمل فراگیران در فرآیند شکل‌گیری سواد علمی- تکنولوژیک اجتناب‌ناپذیر قلمداد می‌شود [۱۵، ۲۷ و ۳۰].

به‌طور کلی با توجه به مباحث بالا و پس از مرور و بازنگری پژوهش‌های انجام شده درباره برنامه‌درسی علوم در اواخر قرن بیستم و سال‌های اخیر همچون خلخالی [۵۷]، بازرگان [۶۱]، احمدی [۸]، یونسکو [۲۸]، بدریان [۳۵]، رستگار [۶۲]، فتحی واجارگاه [۱۴ و ۳۳]، از یک طرف و مطالب جنکینز [۱۰]، چیپ پتتا [۶۷]، پرکینز [۲۷]، هارلن [۲، ۲۵، ۵۲، ۵۴]، فلیر [۵۱]، جوکا و ماسکیل [۶۳]، لی و تان [۶۴]، لاوگش [۱۷]، دوننلی و جنکینز [۲۹]، پارکینسون [۳۰]، دوگان و گات [۶۵]، دی آوانز [۱۶]، دی پینتو [۶۶]، اوکانو [۴۵]، می‌یر [۴۴]، چانگ [۶۸]، مارتین و همکاران [۴۰]، استرانگ و همکاران [۳۱]، هودسون [۶۹]، هین [۷۰]، گریس [۷۱]، ری شل [۷۲]، کامن [۷۳]، کوبرن [۱۵ و ۷۴]، هرمن و همکاران [۷۵]، مارین [۷۶] ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در قرن اخیر به شرح زیر استنباط شده است.

هدف: هدف پرورش سواد علمی- فناورانه چند بعدی است. فراگیران از طریق این سواد جایگاه و موقعیت علوم تجربی را در بین سایر دروس می‌فهمند و تاریخ و ماهیت علم و تعاملات میان علم و جامعه را می‌شناسند. در هنگام تربیت افراد، سطح چند بعدی سواد و یادگیری مادام العمر تقویت می‌شود و نیاز به درستی، مهارت‌های پرسش کردن و دادن پاسخ‌های مناسب به سؤالات کسب می‌گردد. آموزش علوم به مثابه بخشی جدایی‌ناپذیر و درهم تنیده آموزش محسوب شده، از چشم‌اندازها و انتظارات جامعه جهت می‌گیرد و بر اساس اصول ساختارگرایی برنامه‌ریزی و آموزش داده می‌شود. تنها از طریق سواد علمی- فناورانه چند بعدی است که فراگیران به ارزش و جایگاه علوم پی برده و معنا و اهمیت علوم را از طریق مدرسه می‌فهمند. بنابراین هدف آموزش علوم ارتقای سطح سواد علمی- تکنولوژیک چند بعدی، ارتقای سطح ساختن و قادر کردن دانش‌آموزان برای زندگی ثمر بخش، پربار، خلاق و پویا از طریق تلاش برای دستیابی به این نوع سواد است. بطور خلاصه، هدف آموزش علوم، تبدیل دانش آموز به یادگیرنده مادام‌العمر است.

محتوا: محتوا طوری است که دستیابی به سواد علمی- فناورانه را تسهیل نماید. محتوا باید ارزشها، مسئولیت‌های اجتماعی و آرمان‌های جامعه را از طریق گزینش و سازماندهی فرصت‌های مناسب یادگیری به دانش آموزان منتقل نماید. همان‌طور که جامعه به علم گرایش پیدا می‌کند، علوم تجربی نیز باید در پرورش قابلیت‌های اشخاص برای همراهی با جامعه و دستیابی به مهارت‌های علمی برای تحقق بخشیدن به نیازهای جامعه نقش داشته باشد. بر این اساس محتوا و روش‌های آموزش علوم باید به درک و فهم اجتماعی و سیاسی، محیطی و فرهنگی و درک ارزش‌ها و عمل به آن‌ها کمک نماید. همچنین محتوا باید علاوه بر درک و فهم و قدردانی از علم، روش علمی (حل مسئله) را نیز به دانش‌آموزان آموزش دهد. لذا محتوای برنامه درسی علوم باید دربرگیرنده مهارت‌ها و فعالیت‌های تحقیق (مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی و فرضیه‌آزمایی، آزمایش و ...)،

www.SID.ir

Archive of SID

مهارت‌های حل مسئله (تشخیص یک مسئله علمی، طراحی تحقیق و معرفی و بیان نتیجه تحقیق و ...) و نگرش‌های علمی (داشتن سعه صدر، نداشتن تعصب، داشتن قدرت تشخیص اشتباهات و ...) باشد. از آن‌جا که این مهارت‌ها در تمام علوم مشترک است باید به منزله پایه‌ای برای در هم تنیدگی حوزه‌های مختلف علم در نظر گرفته شود و لذا در هم تنیدگی مفاهیم علوم تجربی با دیگر علوم اصلی الزامی محسوب می‌شود.

روش‌های تدریس: روش‌های مبتنی بر فعال سازی فراگیران در فرآیند یاددهی- یادگیری بیش از پیش مورد توجه قرار دارد. توصیه می‌شود تدریس با طرح یک مسئله اجتماعی که مورد علاقه فراگیران است، آغاز شود. بارش مغزی، کار گروهی و یادگیری مشارکتی، داستان سرایی مورد توجه و اقبال است. درگیر کردن فراگیران در تفکر، کار در گروه‌های کوچک برای حل مسئله، تحقیقات، کشفیات تجربی و بحث در مورد یافته‌ها یا اندیشه‌های تحقیقی و اکتشافی، ارائه گزارش کارهای فردی و گروهی به کلاس، شرکت فراگیران در فعالیت‌های فردی مانند نوشتن، گزارش دادن، سخنرانی کردن و نمایش دادن باید مورد توجه معلمان قرار گیرد. در جریان آموزش و یادگیری معلم بیش‌تر در نقش ایجادکننده فرصت‌های یادگیری برای فراگیران و فردی که به فعالیت‌های فردی و گروهی دانش آموزان برای یادگیری سازمان و جهت می‌دهد، ظاهر می‌شود. در مجموع آموزش مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر (آموختن و چگونه آموختن) همچنان توصیه می‌شود. رویکردهای مختلف آموزش علوم مثل رویکرد انتقالی، رویکرد اکتشافی، رویکرد فرآیندی، رویکرد تعاملی، رویکرد تلفیقی (فعال) و رویکرد ساختن‌گرایی در تدریس همراه با استفاده از IT در آموزش بیش‌تر مطرح است.

شیوه‌های ارزشیابی: ارزشیابی پیشرفت تحصیلی فراگیران از طریق روش‌های ارزشیابی تکوینی و پایانی قابل حصول است. به ویژه ارزیابی تکوینی به عنوان جزیی جدا ناشدنی از فرآیند یاددهی- یادگیری قلمداد می‌شود که هدف آن تشخیص مشکلات یاددهی- یادگیری و برنامه‌ریزی برای کاهش و رفع آن‌ها است. به علاوه ارزشیابی تکوینی در تمام مراحل آموزش، رشد یادگیری فراگیران را با توجه به هدف‌های آموزش علوم مورد تأکید قرار می‌دهد. به معلمان توصیه می‌شود در فرآیند ارزشیابی از انواع ابزارهای مبتنی بر سنجش عملکردها و چک‌لیست‌های مشاهده رفتار بیش‌تر استفاده کنند. همچنین معلمان در کنار ارزشیابی از دانش‌ها و مهارت‌ها باید ارزشیابی از علائق، نگرش‌ها و طرز تلقی‌های فراگیران به ویژه نسبت به مسائل اجتماعی، علم و علم آموزی را مورد توجه جدی خود قرار دهند. معلمان باید در کنار نمرات به توصیف رفتار، عملکرد و نحوه نگرش فراگیران در یادگیری مباحث علوم بپردازند و باز خورد لازم را به مدیر، والدین و به ویژه خود فراگیر ارائه دهند.

اهمیت دادن به کوشش فراگیران برای یادگیری از طریق نگهداری و درج نمونه گزارش ها، وسایل ساخته شده توسط دانش آموز و ... ، مورد توجه قرار می‌گیرد. تغییر رویکرد ارزشیابی و توجه به ارزشیابی توصیفی در نظام آموزشی کشور ما نیز در این راستا است. در ادامه ویژگی‌های برنامه‌های درسی علوم در مرحله پنجم به اختصار بیان می‌شود.

سؤال ششم: مراحل مختلف برنامه درسی آموزش علوم در جهان از دید صاحبنظران مختلف چگونه معرفی شده است؟

نتایج پژوهش نشان داد که صاحبنظران خارجی و داخلی به شکلی که ما در این مقاله به سیر تحول برنامه درسی آموزش علوم پرداخته‌ایم، توجه نداشته‌اند، که این امر از چند منظر قابل توضیح است. یکی اینکه هر صاحبنظر بر اساس رویکرد و نگرش خود و دوره زمانی که تحقیق یا تألیفی در زمینه آموزش علوم داشته به موضوع پرداخته است. دوم این‌که عناصر مورد نظر این پژوهش (اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی) همیشه در حیطه وظایف برنامه‌ریزان درسی و برنامه‌درسی نبوده و لذا توجه یکسانی در طول تاریخ به آن‌ها نشده و در برنامه درسی و آموزش علوم به‌طور متفاوت به آن پرداخته شده است. در این راستا همچنین برداشت از علوم و آموزش علوم نیز در طول تاریخ تغییراتی داشته و با برداشت امروزی تفاوت‌های قابل‌ملاحظه‌ای داشته است.

سوم این‌که این پژوهش بر اساس تعریفی که برنامه‌درسی را شامل عناصر مورد توافق متخصصان برنامه‌ریزی درسی شامل اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی می‌داند [۱۹] در نظر گرفته و آموزش

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷: برخی از ویژگی‌های برنامه‌های درسی آموزش علوم در مرحله پنجم (آموزش علوم در هزاره سوم)

مرحله پنجم از سال ۲۰۰۱ به بعد

هدف	پرورش سطح سواد علمی- تکنولوژیک یا فناورانه چند بعدی، تقویت سطح چند بعدی سواد و یادگیری مادام‌العمر، فهم تعیین جایگاه و موقعیت علوم تجربی در بین سایر دروس و شناسایی تاریخ و ماهیت علم و تعاملات میان علم و جامعه، ارتقای سطح ساختن و قادر کردن دانش آموزان برای زندگی ثمر بخش، پربار، خلاق و پویا از طریق تلاش برای دستیابی به این نوع سواد و سرانجام تبدیل دانش آموز به یادگیرنده مادام‌العمر.
محتوا	محتوا طوری انتخاب می‌شود که دستیابی به سواد علمی- تکنولوژیک چند بعدی را تسهیل نماید. همچنین ارزش‌ها، مسئولیت‌های اجتماعی و آرمان‌های جامعه را از طریق گزینش و سازماندهی فرصت‌های مناسب یادگیری به فراگیران منتقل می‌نماید. محتوا به درک و فهم اجتماعی و سیاسی، محیطی و فرهنگی و درک ارزش‌ها و عمل به آن‌ها کمک می‌نماید. همچنین علاوه بر درک و فهم و قدردانی از علم، روش علمی حل مسئله را نیز به فراگیران آموزش می‌دهد. در این راستا محتوا در برگیرنده مهارت‌ها و فعالیت‌های تحقیق مانند مشاهده، جمع آوری اطلاعات، طبقه بندی، فرضیه سازی و فرضیه آزمایی، آزمایش و ... ، مهارتهای حل مسئله مانند تشخیص مسئله علمی، طراحی تحقیق و بیان نتیجه تحقیق و ... و نگرش‌های علمی مانند داشتن سعه‌صدر، نداشتن تعصب، داشتن قدرت تشخیص اشتباهات و... است. این مهارتها در تمام علوم مشترک است و لذا در هم تنیدگی مفاهیم علوم تجربی با دیگر علوم اصلی الزامی محسوب و در محتوا مشهود است.
روش‌های تدریس	توجه بیش‌تر به روش‌های مبتنی بر فعال سازی فراگیران، بارش مغزی، کارگروهی و یادگیری مشارکتی، داستان‌سرایی، شروع تدریس با طرح یک مسئله اجتماعی مورد علاقه فراگیران، درگیر کردن فراگیران در تفکر، کار در گروه‌های کوچک، ارائه گزارش کارهای فردی و گروهی به کلاس، شرکت فراگیران در فعالیت‌های فردی نوشتن، گزارش، سخنرانی و نمایش، آموزش مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر(آموختن و چگونه آموختن)، استفاده از رویکردهای انتقالی، اکتشافی، فرآیندی، تعاملی، تلفیقی و ساختن گرایی و مهم‌تر آن‌که در تمام روش‌های تدریس فعلی استفاده از IT یک اصل ضروری و مشهود محسوب می‌شود. در ضمن معلم بیش‌تر در نقش ایجاد کننده فرصت‌های یادگیری برای فراگیران ظاهر می‌شود.
شیوه‌های ارزشیابی	استفاده از روش‌های ارزشیابی تکوینی و پایانی به ویژه تکوینی در تمام مراحل آموزش به عنوان جزیی جداناپذیر از فرآیند یاددهی- یادگیری است و هدف آن تشخیص مشکلات یاددهی- یادگیری و تلاش برای کاهش و رفع آن‌ها است. استفاده از ابزارهای مبتنی بر سنجش عملکردها و چک‌لیست‌های مشاهده رفتار، ارزشیابی از علائق و نگرش‌های فراگیران به ویژه نسبت به مسائل اجتماعی، علم و علم آموزی. توصیف رفتار، عملکرد و نحوه نگرش فراگیران درکنار نمرات امتحانی و ارائه باز خورد به مدیر، والدین و خود فراگیر، اهمیت دادن به کوشش فراگیران برای یادگیری از طریق نگهداری و درج نمونه گزارش ها، وسایل ساخته شده توسط دانش‌آموز و... .

www.SID.ir

Archive of SID

علوم را مورد بررسی قرار داده و لذا ماهیتاً نمی‌توانند نتایج مشابه و دقیقی ارایه نماید ولی با این وجود به کمک پژوهش‌ها و آثار صاحبنظران برخی از آنها مورد بررسی و نتایجی از آن‌ها استخراج گردیده است.

در مورد صاحبنظران خارجی، پژوهش‌ها نشان داد که صاحبنظران هیچ‌کدام به مراحل برنامه درسی آموزش علوم در جهان به شکل این مقاله نپرداخته‌اند، بلکه هر کدام ویژگی‌های بارز دوره‌های زمانی خاص و یا تغییرات برنامه‌های درسی علوم و یا یکی از عناصر را مورد بررسی قرار داده اند. مثلاً جنکینز [۱۰] روش‌های تدریس ابتدای قرن بیستم را مطرح نموده، کیوز [۲۱ و ۲۲] نظرات روان‌شناسی حاکم بر دوره‌های مختلف تا نیمه قرن بیستم را بحث نموده، تامیر [۲۳] ویژگی‌های عمده برنامه‌های جدید آموزش علوم پس از پرتاب سفینه اسپوتنیک شوروی تا دهه‌های ۱۹۸۰ را بیان نموده است. پال دوهارت هارد، داگلاس، کانل، ترجمه افشار [۲۴] و هیوز [۱۳] به معرفی زمان تغییر برنامه‌های درسی علوم اشاره نموده‌اند. هارلن [۲۵] به زمان شروع پروژه‌هایی در مورد آموزش علوم در آمریکا و انگلستان و اشاعه ی آن به کشورهای آفریقایی و آسیایی اشاره نموده است. شولمن و تامیر [۲۶]، ویژگی‌های برنامه درسی علوم در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ را مطرح نموده‌اند. هارلن [۲] ویژگی‌های برنامه‌درسی دهه ۱۹۸۰را بیان نموده است. پرکینز [۲۷] و یونسکو، ترجمه اسفندیاری [۲۸] به عناصر روش‌های تدریس و تربیت معلم در دهه ۱۹۸۰ و۱۹۹۰ اشاره نموده‌اند. دوننلی و جنکینز [۲۹] نظریه‌های یادگیری و روش‌های تدریس رایج در اواخر قرن بیستم را مطرح نموده‌اند. پارکینسون [۳۰] و کوبرن [۱۵] نیز به معرفی رویکرد غالب در یادگیری و روش‌های تدریس مطرح، پرداخته‌اند.

در مورد صاحبنظران داخلی پژوهش‌ها نشان داد که هر چند تعداد آن‌ها در این زمینه کم‌تر هستند، با این وجود به موضوع هم به صورت بررسی یک عنصر یا تغییرات برنامه درسی پرداخته‌اند و هم سعی در یافتن سیر تحول مراحل آموزش علوم بوده اند. در این زمینه لطف‌آبادی [۱۳] به معرفی زمان تغییر برنامه‌های درسی علوم اشاره نموده است. اسفندیاری [۳۲] سه مرحله را برای سیر تحول آموزش علوم در جهان معرفی نموده است. مرحله اول از سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۲۰، مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا سال ۱۹۵۷ و مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا زمان تدوین مقاله در سال ۱۹۷۳ را شامل گردیده است. در هر مرحله به صورت کلی به بیان توضیحاتی در مورد آموزش علوم شامل مقاصد، تدریس و برنامه‌های کلی پرداخته شده است. فتحی واجارگاه [۱۴] برای سیر تحول آموزش علوم چهار مرحله را معرفی نموده است که شامل، مرحله اول از سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۲۰، مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا سال ۱۹۵۷ و مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰ و مرحله چهارم از ۱۹۸۰ به بعد (تا ۱۹۹۵) می‌گردد. در این مراحل نیز به صورت کلی و اجمالی به معرفی برنامه‌های درسی و آموزش علوم در این دوره‌های پرداخته شده و مطالبی راجع به اهداف و روش‌های تدریس و تغییرات و تحولات برنامه‌های درسی بیان گردیده است. این پژوهشگر مراحل و دوره‌های زمانی خود را از پژوهش اسفندیاری گرفته اما تغییراتی در هر مرحله داده، مثلاً مرحله سوم را تا ۱۹۸۰ تعیین و مرحله چهارم خود را تا ۱۹۹۵ تبیین نموده است. احمدی [۸] صاحبنظر دیگری است که به معرفی چهار مرحله برای آموزش علوم پرداخته است. وی برای اولین بار در کنار آموزش علوم از برنامه‌های درسی آموزش علوم نام برده است. ایشان مراحل را بدین صورت معرفی نموده است. مرحله اول از سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۲۰، مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا سال ۱۹۵۷ و مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰ و مرحله چهارم از ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰. در توضیح هر مرحله به بیان نظریات یادگیری، فلسفه حاکم، اهداف و روش‌های تدریس نیز پرداخته شده است. این سه صاحبنظر در معرفی مراحل تحول آموزش علوم مشابهت هایی از نظر شروع و پایان مراحل دارند، اما در مورد ویژگی‌های هر مرحله و عناصر مورد بررسی تفاوت هایی آشکاری با هم داشته اند. قابل ذکر است که سه صاحبنظر داخلی دیگر شامل فرشاد [۳۴]، بدریان [۳۵] و ولیزاده [۳۶] به ذکر مراحل از نظر دیگر محققان داخلی پرداخته‌اند و مباحث آن‌ها فاقد نکته‌ای جدید است.

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی زمینه‌های تاریخی آموزش علوم مستلزم جستجوی زمینه‌های تدریس و آموزش آن و تحقیق در خصوص چگونگی شکل گیری موضوعات علمی و وارد شدن آن‌ها به برنامه‌های آموزشی می‌باشد [۱۴]. کاری که در این مقاله

www.SID.ir

Archive of SID

سعی بر انجام آن داشتیم. این پژوهش یک مطالعه کیفی با روش تطبیقی و توصیفی- تحلیلی بود که اطلاعات خود را با استفاده از اسناد و مدارک برنامه درسی آموزش علوم در کشورهای مورد مطالعه جمع آوری و به صورت مقوله‌های مجزا طبقه‌بندی و مورد بررسی و مقایسه قرار داد.

مراحل تحول برنامه درسی آموزش علوم از حیث اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در طول تاریخ فراز و نشیب‌های زیادی داشته است. اگر چه علوم و آموزش علوم عمری همزاد با عمر انسان دارد زیرا زیر بنای آن را مشاهدات و تجربیات انسان‌ها در طول تاریخ تشکیل می‌دهند. به مرور زمان مشاهدات و تجربیات انسان‌ها زیاد و زیادتر شد و سرانجام علوم به صورت سازمان یافته تشکیل گردید. پس از رنسانس علمی در قرن ۱۶ توجه به آموزش علوم افزایش یافت و به‌تدریج آموزش شکل رسمی گرفت. موضوعات درسی، قلمروهای علمی، دیسپلین‌ها و رشته‌های علمی یکی پس از دیگری تشکیل گردید. قرون ۱۷ و ۱۸ توجه به علوم هر روز زیادتر شد و در طول قرن ۱۹ به ویژه از میانه‌های آن وضعیت توجه به علوم در مدارس جدی‌تر شد. بطوریکه در مدارس مباحث مربوط به علوم در کنار سایر دروس تدریس گردید. در قرن ۲۰ و با گسترش سریع علوم و تکنولوژی 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 این وجود، برنامه‌ریزی و آموزش علوم به‌طور جدی از سال‌های ۱۹۳۰ به بعد آغاز شد. شاید بتوان اوج توجه به آموزش علوم را پس از پرتاب سفینه اسپوتنیک شوروی در سال ۱۹۵۷ میلادی دانست که به انقلاب آموزشی دهه ۱۹۶۰ میلادی منجر شد. در ایران حدود ۳۰ سال بعد و از سال ۱۳۷۰ شمسی (۱۹۹۰میلادی) تلاش‌های برای ایجاد تحول در برنامه درسی علوم و از دوره ابتدایی آغاز شد که منجر به تغییر در محتوا و تألیف کتاب‌های جدید برای دوره ابتدایی و سپس راهنمایی گردید. اما برنامه‌های درسی جدید با توجه به نتایج ضعیف آزمون تیمز هنوز نتوانسته‌اند وضعیت آموزش علوم را بطور چشمگیر تغییر دهند.

پژوهش‌ها و مباحث مطرح در طی این سال‌ها نشان داد که در بستر تاریخ و به ویژه از میانه قرن ۱۹ اهداف، محتوا، روش‌های تدریس، شیوه‌های ارزشیابی و بسیاری دیگر از عناصر و عوامل تأثیرگذار در فرآیند یاددهی- یادگیری دستخوش تغییر و تحولاتی گردیده است که با لحاظ کردن بیشترین شباهت‌ها و بر اساس ارزیابی‌های انجام شده، سیر تحول برنامه‌های درسی آموزش علوم از نیمه دوم قرن نوزدهم تاکنون در ۵ مرحله در بخش قبل به‌طور مفصل معرفی و بررسی شد. در مرحله اول از سال ۱۸۵۰ تا ۱۹۲۰، هدف آموزش علوم صرفاً آماده کردن دانش آموزان برای گذراندن امتحانات ورودی دانشگاه‌ها و ادامه تحصیلات بوده است. محتوا توسط متخصصان و با روش موضوع محوری انتخاب می‌شد. بر روش تدریس سخنرانی بسیار تأکید می‌شد. ارزشیابی بر معلومات حفظی در حد دانش و درک و فهم تاکید می‌نمود.

در مرحله دوم از سال ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷، که با انتقادات دیویی از آموزش و پرورش و تاکید وی بر نیازها و علایق فراگیران از یک سو و نیازهای جامعه و ماهیت ساختار دانش از دیگر سو و ایجاد تعادل بین آن‌ها و جایگزینی آموزش و پرورش پیشرو به‌جای سنتی همراه بود، آموزش علوم از اهمیت بیشتری برخوردار شد. هدف، آماده کردن دانش‌آموزان برای انجام کارهای عملی و حل مسائل روزانه زندگی بود. لذا به جنبه‌های تکنولوژی، فناوری و عملی اهمیت داده می‌شد. محتوا با توجه به سن عقلی و تفاوت‌های فردی فراگیران تهیه و تدوین می‌شد. تاکید بر یادگیری فعال با تکیه بر فرآیند پژوهش و اکتشاف، توجه عمده به توسعه نگرش‌های مطلوب در دانش آموزان، استفاده از ابزارها و وسایل ساخته شده در آموزش علوم، سازماندهی فعالیت‌های گروهی و یادگیری مشارکتی از دیگر ویژگی‌های این مرحله است. به تجربه‌های نمایشی و کارهای آزمایشگاهی نسبت به گذشته توجه بیش‌تری صورت گرفت. از روش تدریس حل مسئله به تأثیر از دیویی استفاده شد. در این دوره شیوه ارزشیابی بیش‌تر تست‌هایی بود که بر سنجش میزان یادگیری دانش‌آموزان در حیطه شناختی تأکید داشتند، معلومات حفظی بیشتر سنجیده نمی‌شد و ارزشیابی از آموخته‌های دانش آموزان به هدف مبدل شده بود.

در مرحله سوم از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۸۰، که با پرتاب نخستین ماهواره جهان توسط شوروی در سال ۱۹۵۷ (اسپوتنیک)، تغییر بنیادی در رویکردها و روشهای آموزشی کشورهای غربی صورت داد. پروژه هایی زیادی در مورد برنامه‌ریزی و آموزش علوم در آمریکا، انگلستان، دیگر کشورهای اروپایی، آفریقایی و آسیایی اجرا شد. مهم‌ترین

www.SID.ir

Archive of SID

Daneshvar (Raftar) Shahed University/ 15th year/ 2009/ No.33

ویژگی‌های برنامه درسی علوم در این دوره علمی تر، پیچیده تر، سیالی و پویا بودن آن‌ها است. هدف آموزش علوم در این دوره پرورش افراد از دوران کودکی و شناخت محیط و سازش خلاق با آن است. ضمن آنکه جنبه‌های عمیق‌تر آموزش با توجه به طبقه‌بندی بلوم در حیطه شناختی، عاطفی و روان حرکتی مورد توجه جدی قرار گرفت. محتوا با همکاری، دانشمندان علوم محض، متخصصان تعلیم و تربیت و معلمان با استفاده از کاربرد اصول علمی در تدوین محتوا انتخاب می‌شد و به نقش مهارت‌های چگونه یادگرفتن در تدوین محتوا اهمیت داده می‌شد. روش تدریس سخنرانی و تجارب نمایشی در این دوره همچنان متداول بود، اما به روش آزمایشگاهی و تجربه علمی اهمیت بیش‌تری داده شد. در ضمن به تربیت معلمان برای آموزش علوم در این دوره توجه بیش‌تری می‌شد. در این دوره ارزشیابان خود را از محدودیت تست‌های شناختی و آزمون‌هایی که معلومات حفظی را اندازه‌گیری می‌کردند، رها نموده و به جنبه‌های انسانی مثل قضاوت معلم، شناخت صحیح استعدادها و نظایرآن توجه کردند.

در مرحله چهارم از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰، به فرآیند پژوهش، حل مسئله و طرح و توسعه مهارت‌های تفکر در آموزش علوم اهمیت بیش‌تری داده شد. طرح مفهوم «سواد علمی» و تلاش نظام‌های آموزشی برای تربیت دانشمندان آینده از کودکان امروز، طرح علوم به عنوان موضوعی تلفیقی و در هم تنیده، ظهور برنامه‌های فرآیند- محور و مسئله- محور نیز از ویژگی‌های بارز این دوره است. در این دوره، به تجربه مستقیم دانش‌آموز و درگیر شدن او در فرآیند یادگیری اهمیت ویژه‌ای داده شد. این شعار اساسی مطرح شد که «دانش آموزان از یکدیگر بیش‌تر می‌آموزند، تا از کتاب و معلم». تداوم اندیشه شناخت‌گرایی و توسعه آموزش و پرورش پیشرو دیویی نیز دیده می‌شود. برنامه‌های درسی علوم در این دوره به شدت تحت تأثیر نظریه‌های یادگیری شناختی مثل نظریه پردازش اطلاعات و نظریه فرا شناخت است که در آن دانش آموز نقش فعالی را بر عهده دارد و فرآیند یادگیری بر محور حل مسئله و مهارت‌های تفکر پیش می‌رود. در این دوره اهداف علوم مشتمل بر توسعه مهارت‌ها، نگرش‌ها و مفاهیم فیزیکی و ذهنی و به‌طور مشخص ایجاد و توسعه سواد علمی در فراگیران است. در این دوره نقش محتوا در برابر روش‌ها کم رنگ‌تر می‌شود و تأکید بیش‌تر بر راه و روش آموختن است. همچنین در محتوا بر نوعی تلفیق و در هم تنیدگی مباحث علمی تأکید شد. در این دوره، تأکید اساسی بر روش‌هایی است که یادگیرنده در آن‌ها نقشی فعال دارد مانند روش حل مسئله یا پژوهش و اکتشاف. معلم در این روش‌ها نقش جهت دهنده و سازمان‌دهنده را دارد و می‌کوشد تا فعالیت‌های یادگیرندگان را متناسب با هدف‌های درس در مسیر صحیح پیش ببرد. در این دوره، از معلم خواسته می‌شود تا تدریس خود را به شیوه گروهی سازماندهی کند، به‌طوری‌که خود نیز به عنوان عضوی از گروه دانش‌آموزان درآید. در این روش‌ها بر تعامل میان معلم و دانش‌آموزان و دانش آموزان با یکدیگر بیش از حد تأکید می‌شود. در این دوره ارزشیابی فقط به اندازه‌گیری و سنجش تغییر رفتارهایی که پس از یادگیری علوم در شاگردان ایجاد شده (نتیجه و بازده یادگیری)، اختصاص نمی‌یابد، بلکه فرآیند یادگیری، میزان و نحوه تلاش فراگیر برای یادگیری و نحوه تفکر وی را در جریان یادگیری (مهارت‌های فراشناختی) بیش‌تر مورد توجه قرار می‌دهد. اطلاعات مورد نیاز فقط از طریق آزمون‌های مداد- کاغذی به‌دست نمی‌آید بلکه از طریق مشاهده رفتار فراگیران، تهیه و تنظیم چک‌لیست‌ها، طرح پرسش‌های انشایی و ارزیابی جامع عملکرد آن‌ها جمع‌آوری می‌شود. همچنین در این دوره خود ارزشیابی نیز مورد توجه جدی قرار گرفت. همچنین در این دوره به‌جای این‌که از دانش‌آموز بپرسند که چه چیزی آموخته است؟ از او می‌پرسند، چه پرسش‌های جدیدی پس از آموزش این بخش علوم برای وی ایجاد شده است؟

در مرحله پنجم از سال ۲۰۰۱ به بعد، پرورش سواد علمی- فناورانه چند بعدی هدفی اساسی است. تقویت یادگیری مادام‌العمر نیز مد نظر است. آموزش علوم، از چشم‌اندازها و انتظارات جامعه جهت می‌گیرد و بر اساس اصول ساختارگرایی آموزش داده می‌شود و به دنبال ارتقای سطح ساختن و قادر کردن دانش‌آموزان برای زندگی ثمر بخش، پربار، خلاق و پویا از طریق تلاش برای دستیابی به این نوع سواد است. محتوا باید ارزش‌ها، مسئولیت‌های اجتماعی و آرمان‌های جامعه را از طریق گزینش و سازماندهی فرصت‌های مناسب یادگیری به دانش‌آموزان منتقل نماید. محتوا و روش‌های آموزش علوم باید به درک و فهم اجتماعی و سیاسی، محیطی و فرهنگی و درک

دوماهنامه علمی- پژوهشی دانشور رفتار/ دانشگاه شاهد/ اسفند ۸۷/ سال پانزدهم/ شماره ۳۳

www.SID.ir

Archive of SID

ارزش‌ها و عمل به آن‌ها کمک نماید. همچنین محتوای علوم باید در برگیرنده مهارت‌ها و فعالیت‌های تحقیق، مهارت‌های حل مسئله و نگرش‌های علمی باشد. در هم تنیدگی مفاهیم علوم تجربی با دیگر علوم اصلی الزامی محسوب می‌شود. روش‌های مبتنی بر فعال‌سازی فراگیران در فرآیند یاددهی- یادگیری بیش از پیش مورد توجه قرار دارد. توصیه می‌شود تدریس با طرح یک مسئله اجتماعی که مورد علاقه فراگیران است، آغاز شود. بارش مغزی، کار گروهی و یادگیری مشارکتی، داستان‌سرایی مورد توجه و اقبال است. درگیر کردن فراگیران در تفکر، کار در گروه‌های کوچک برای حل مسئله، تحقیقات، کشفیات تجربی و بحث در مورد یافته‌ها یا اندیشه‌های تحقیقی و اکتشافی، ارائه گزارش کارهای فردی و گروهی به کلاس، شرکت فراگیران در فعالیت‌های فردی مانند نوشتن، گزارش دادن، سخنرانی کردن و نمایش دادن باید مورد توجه معلمان قرار گیرد. در مجموع آموزش مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر (آموختن و چگونه آموختن) همچنان توصیه می‌شود. رویکرد ساختن‌گرایی در تدریس همراه با استفاده از IT در آموزش بیش‌تر مطرح است. ارزشیابی پیشرفت تحصیلی فراگیران از طریق روش‌های ارزشیابی تکوینی و پایانی قابل حصول است. معلمان در کنار ارزشیابی از دانش‌ها و مهارت‌ها باید ارزشیابی از علائق، نگرش‌ها و طرز تلقی‌های فراگیران به ویژه نسبت به مسائل اجتماعی، علم و علم‌آموزی را مورد توجه جدی خود قرار دهند. معلمان باید در کنار نمرات به توصیف رفتار، عملکرد و نحوه نگرش فراگیران در یادگیری مباحث علوم بپردازند و باز خورد لازم را به مدیر، والدین و به ویژه خود فراگیر ارائه دهند.

در مورد مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش‌های خارجی باید اشاره نمود که این پژوهش ها، مانند این مقاله به بررسی مراحل نپرداخته‌اند، بلکه ویژگی‌های بارز دوره‌های زمانی خاص و یا تغییرات برنامه‌های درسی علوم و یا یکی از عناصر را مورد بررسی قرار داده اند. مثلاً جنکینز [۱۰] روش‌های تدریس ابتدای قرن بیستم را مطرح نموده، کیوز [۲۱ و ۲۲] نظرات روان‌شناسی حاکم بر دوره‌های مختلف تا نیمه قرن بیستم را بحث نموده، تامیر [۲۳] ویژگی‌های عمده برنامه‌های جدید آموزش علوم پس از پرتاب سفینه اسپوتنیک شوروی تا دهه‌های ۱۹۸۰ را بیان نموده است. پال دوهارت هارد، داگلاس، کانل، ترجمه افشار [۲۴] و هیوز [۱۳] به معرفی زمان تغییر برنامه‌های درسی علوم اشاره نموده‌اند. هارلن [۲۵] به زمان شروع پروژه‌هایی در مورد آموزش علوم در آمریکا و انگلستان و اشاعه آن به کشورهای آفریقایی و آسیایی اشاره نموده است. شولمن و تامیر [۲۶]، ویژگی‌های برنامه درسی علوم در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ را مطرح نموده‌اند. هارلن [۲] ویژگی‌های برنامه درسی دهه ۱۹۸۰را بیان نموده است. پرکینز [۲۷] و یونسکو، ترجمه اسفندیاری [۲۸] به عناصر روش‌های تدریس و تربیت معلم در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ اشاره نموده‌اند. دوننلی و جنکینز [۲۹] نظریه‌های یادگیری و روش‌های تدریس رایج در اواخر قرن بیستم را مطرح نموده‌اند. پارکینسون [۳۰] و کوبرن [۱۵] نیز به معرفی رویکرد غالب در یادگیری و روش‌های تدریس مطرح، پرداخته‌اند. در اینجا مقایسه یافته‌های پیشین با این پژوهش به شکل مرسوم مطرح نیست بلکه عندالزوم از نتایج آن پژوهش‌ها استفاده شده بود.

اما پژوهش‌های داخلی در این زمینه کم‌ترند. لطف آبادی [۱۳] به معرفی زمان تغییر برنامه‌های درسی علوم اشاره نموده است. اسفندیاری [۳۲] که سه مرحله برای تحول آموزش علوم (اول: ۱۸۶۰ تا ۱۹۲۰ دوم: ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۷ و سوم: ۱۹۵۷ تا کنون) معرفی نموده بود، شباهت‌های از نظر زمان مراحل دارد، فتحی واجارگاه [۱۴] چهار مرحله که مرحله سوم را تا ۱۹۸۰ و مرحله چهارم را از ۱۹۸۰ به بعد معرفی نموده و احمدی [۸] نیز مرحله چهارم را تا ۲۰۰۰ معرفی نموده است. این پژوهش‌ها شباهت‌های از نظر زمانی دارند، اما در مورد ویژگی‌های هر مرحله و عناصر مورد بررسی تفاوت‌هایی نیز دارند. مثلاً احمدی [۸] نظریات یادگیری یا فلسفه حاکم را نیز بررسی نموده است. اما در مورد بقیه پژوهش‌های داخلی مثل فرشاد [۳۴]، بدریان [۳۵] و ولیزاده [۳۶] به ذکر مراحل از نظر دیگر محققان داخلی پرداخته شده و فاقد نکته‌ای جدید است.

در مجموع نتایج پژوهش نشان داد که وجه بارز تفاوت مراحل پنج گانه معرفی شده برای سیر تحول برنامه درسی در این پژوهش در مقایسه با سایر پژوهش‌ها این مسئله است که هیچکدام از پژوهش‌های داخلی و خارجی مراحل تحول را از لحاظ عناصر اساسی برنامه درسی آموزش علوم شامل هدف ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی بررسی ننموده‌اند و صرفا به معرفی

www.SID.ir

Archive of SID

ویژگی‌های کلی هر مرحله پرداخته‌اند، اما در این پـژوهش در هر مرحله علاوه بر ویژگی‌هـای کلـی، عناصـر اساسـی برنامه درسی آموزش علوم نیز مورد توجه بوده و بـه‌طـور مجزا و دقیق شناسایی شده است و لذا مقایسـه یافتـه‌هـای پیشین با این پژوهش به شکل مرسوم مطرح نیسـت بلکـه عندالزوم از نتایج آن پژوهش‌ها استفاده شده است.

با بررسی تاریخ آموزش علوم مشخص شد کـه هرچـه از سال‌های ابتـدایی توجـه بـه علـوم و آمـوزش علـوم در مدارس به زمان حال نزدیک‌ترمی‌شویم، برنامه‌های درسـی به‌جای تأکید بر حفظ کردن و به‌خـاطر سـپردن اطلاعـات، حقایق، مفـاهیم، قـوانین و اصـول علمـی، بـر فراینـدها و گرایش‌های علمـی و شـیوه‌هـای آمـوزش بـیش‌تـر تأکیـد می‌کنند. همچنین ذکر این نکته ضروری است که در کلیـه سطوح تحصـیلی، هـدف از خلاقیـت‌هـا و نـوآوری‌هـای آموزش علوم باید این باشد که کارآمدترین موقعیـت‌هـای یادگیری را برای فراگیران در کلاس‌های درس فراهم کنـد [۲۸]. سرانجام این‌که تاریخ آموزش و پرورش به ویـژه در قرن اخیر شاهد طرح نظریه‌هـایی جدیـد و نـوآوری‌هـای فراوان در زمینه آموزش علوم بوده است، اما کم‌تر کشوری از کیفیـت و بـازدهی آمـوزش علـوم رضـایت دارد و لـذا آموزش علوم کماکان یکی از مباحث اساسـی و عمـده در جریان ایجاد تحول مطلوب در نظام‌های آموزش و پرورش کشورها محسوب می‌شود [۳].

پیشنهادات کاربردی

بر اساس نتایج پژوهش پیشنهادهای زیر ارایه می‌گردد:

۱- وزارت آموزش و پرورش نسبت به انجام مطالعات تطبیقی در زمینه برنامه درسی آموزش علوم در کشـورهای مختلف به ویژه کشـورهای پیشـرو در علـم و تکنولـوژی اقدام مستمر نماید.

۲- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی لازم اسـت نسبت به طراحی و ارزشیابی برنامه درسی علوم بر اسـاس ویژگی‌های آموزش علوم در کشورهای پیشرو و با در نظر گرفتن مقتضیات کشور اقدام نماید.

۳- شورای برنامه‌ریزی درس علوم لازم است، عناصـر برنامـه درسـی علـوم شـامل؛ اهـداف، محتـوا، روش‌هـای تدریس و شیوه‌های ارزشیابی آموزش علـوم کـه در حـال حاضر در کشورهای توسعه یافته مثل ژاپن و یا کشورهای موفق در آزمون تیمز مثل سنگاپور در آموزش علوم استفاده می‌گردد، شناسایی و در برنامه درسـی علـوم کشـور قـرار دهند.

۴- مؤلفین کتاب‌های درسی لازم است نسبت به تغییـر محتوای کتاب‌های درسی با توجه به ویژگی‌هـای آمـوزش علوم در هزاره سوم مانند توجه متن کتاب به سمت تبدیل دانش آموز به یادگیرنده مادام‌العمر و یا معرفـی دروس بـه کمک مسائل اجتماعی و مرتبط با زندگی اقدام نمایند.

۵- معلمان لازم است نسبت بـه شناسـایی روش‌هـای جدید تـدریس و اسـتفاده از IT و ICT در تـدریس کوشـا باشند. در این راستا دفتـر تـالیف کتـب درسـی مـی‌توانـد پیشنهادهای مفیدی در کتاب‌های راهنمای معلم و کار ارایه نماید.

۶- شناخت و استفاده از شیوه‌های جدید ارزشـیابی در آموزش علوم و توجه به فرآیند یادگیری عـلاوه بـر بـازده یادگیری دانش آموز این مورد هم توسط برنامه‌ریزان درسی (شناخت و آموزش) و هم توسط معلمان لازم است انجـام گردد.

۷- برگـزاری دوره‌هـای آموزشـی بـه صـورت کـاملا کاربردی در زمینه معرفی اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی جدید برای معلمـان و سـایر دسـت اندکاران آموزشی همچون مدیران و معاونان مدارس توسط آموزش و پرورش.

منابع

۱. کارین، آرتور ا، و سـاند، روبـرت بـی (۱۳۸۳) آمـوزش علـوم نـوین، ترجمه حسن نیر، مشهد: آستان قدس رضوی.

2. Harlen, W. (1999) Effective Teaching of Science. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.

۳. مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۹) فلسفه علم معاصر، آموزش علوم طبیعی و قابلیت‌های زیبایی‌شـناختی، مجموعـه مقـالات اولـین همـایش علـوم تجربی ابتدایی، اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان.

۴. یارمحمدیان، محمد حسین (۱۳۷۶). رابطه برنامه درسـی اجـرا شـده و برنامه درسی تحقق یافتـه در درس علـوم دوره راهنمـایی بـر اسـاس داده‌های سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (تیمز) و شناسایی و تعیین عوامل مؤثر در پیشرفت تحصیلی دانش آمـوزان، پایـان نامـه دکترای تخصصی، دانشگاه تربیت معلم

۵. نقیـب زاده، میـر عبدالحسـین (۱۳۸۶). نگـاهی بـه فلسـفه آمـوزش و پرورش، تهران انتشارات طهوری.

www.SID.ir

Archive of SID

۶. میلر، جی، پی (۱۳۸۶). نظریه‌های برنامه درسی، ترجمه محمود مهرمحمدی، تهران انتشارات سمت.

۷. معتمدی، اسفندیار (۱۳۸۲) . آموزش علوم پایه در ایران ، رشد آموزش فیزیک ، سال هجدهم ، شماره ۶۵.

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

9. Layton, D. (1998). Integrality and adversity in science and technology education. In D. laton (Ed.), Innovations in science and technology education, Paris: UNESCO.

10. Jenkins, E. W. (1994). Science education history of, International encyclopedia of education (Second Ed): pergamon press.

11. Haggis, S. Adey, P. (1997). A review ofitegrated science education worldwide. Stud. Sci. Educ. 6: 69- 89.

۱۲. مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۶) برنامه درسی: نظرگاهها، رویکردها و چشم اندازها، انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۳. سیلور ،جی ، گالن . الکساندر ، ویلیام ، ام ، ولوییس ، آرتور جی (۱۳۸۴) برنامه‌ریزی درسی برای تدریس و یادگیری بهتر مترجم، غلام رضا خوی نژاد . مشهد انتشارات آستان قدس.

۱۴. فتحی واجارگاه، کورش(۱۳۷۴). سیر تحول برنامه‌ریزی درسی در آموزش علوم در سطح جهانی ، رشد تکنولوژی آموزشی، دوره دهم ، شماره ۸ .

15. Cobern, . William. (2006). Science Teachers and Constructivism, International Journal of Science Education, 14 (5): 491–503.

16. D'Avanszo, C. (2003), Application of research on Learning to college teaching: Ecological examples, Bioscience

17. Laugksch, R. c. (2001). Analysis of South Africa postgraduate degrees in science education: 1930-2000, Available: http://www.aare.au/o1pap/1auo16o.htm.

۱۸. آقازاده، احمد (۱۳۸۶). آموزش و پرورش تطبیقی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، تهران.

۱۹.ملکی، حسن (۱۳۸۶) مقدمات برنامه‌ریزی درسی، تهران سمت.

20. Ragan & Shepherd. (1992). Modern Elementary Curriculum.

21. Keeves, John, P. (1992a), the IEA, Study of Science III: Changes Education Achievement 1920 to 1970, Pergamon Press.

22. Keeves, John, P. (1992b), the IEA, Study of Science III: Changes Education Achievement 1970 to 1984, Pergamon Press.

23. Tamir, P. (1991). Reforms in Science Education, From International Encyclopedia of curriculum, Pergamon Press.

۲۴. کانال ، و. ف . (۱۳۶۸) تاریخ آموزش وپرورش در قرن بیستم . ترجمه حسن افشار . تهران : نشر مرکز.

25. Harlen, W. (1991). Science Education: primary school, from encyclopedia of curriculum copyright, Pergamon Press Pic.

26. Shulman, L. S., & Tarnir, P. (1973). Research on Teaching in the Natural Sciences. In R. M. \Y.

27. Perkins, D. (1999). The many faces of Structivism, Educational Leadership, vol. 1.

۲۸. جمعی از صاحبنظران و کارشناسان یونسکو (۱۳۸۵). روشها و فنون در آموزش علوم، ترجمه مهتاش اسفندیاری، مرتضی خلخالی، حسین دانشفر، جواد هاشمی تفرشی، تهران وزارت آموزش وپرورش انتشارات دفترامورکمک آموزشی وکتابخانه ها

29. Donnelly, J. F. & Jenkins, E. W. (2001). Science education policy, professionalism and change, London: Paul Chapman Publishing Ltd.

30. Parkinson, J. (2002). Reflective teaching of Science, 11-18, London: Continuum Press.

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

۳۲. اسفندیاری، مهتاش (۱۳۵۲). تکامل تدریجی روش تدریس علوم از اواخر قرن نوزدهم تا عصر حاضر، نشریه دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران، شماره دوم، زمستان.

۳۳. فتحی واجارگاه، کورش (۱۳۸۶). اصول برنامه‌ریزی درسی، تهران انتشارات ایران زمین.

۳۴. فرشاد، مجید(۱۳۸۳)، مروری بر مطالعات انجام شده در برنامه‌ی درسی علوم تجربی دوره‌ی ابتدایی، مؤسسه‌ی پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

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

۳۶. ولیزاده، حسن (۱۳۸۶). فراتحلیلی بر مطالعات انجام شده در حوزه برنامه درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد هشترود.

۳۷. مرکز ملی مطالعات بین المللی تیمز و پرلز (۱۳۸۵)، معرفی اجمالی مطالعات تیمز ۲۰۰۷ و تیمز پیشرفته ۲۰۰۸ ، پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۳۸. رحیمی نژاد، عباس (۱۳۸۴)، گزارش بررسی روند عملکرد ریاضیات و علوم جمعیت ۱ دانش آموزان ایرانی پایه چهارم دبستان در تیمز ۲۰۰۳ و مقایسه آن با تیمز ۱۹۹۹، پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۳۹. محمد اسماعیل، الهه (۱۳۸۴) گزارش نتایج ملی درون دادها و برون دادهای آموزش علوم و ریاضی در تیمز ۲۰۰۳ (دو گزارش جداگانه)، پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

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

41. Koh. T. S. (1998). IT masterplan implementation at the National Institute of Education: An overview. Proceedings of the 12th Annual Conference of the Educational Research Association (pp. 76-82). Singapore: Educational Research Association.

42. O'Donnell, S. (2004) International Review of Curriculum and Assessment Frameworks, Qualifications and Curriculum Authority and National Foundation for Educational Research, Washington, DC.

www.SID.ir

Archive of SID

۴۳. سرکار آرانی، محمدرضا (۱۳۸۲)، اصطلاحات آموزشی و مدرن‌سازی با تأکید بر مطالعه‌ی تطبیقی آموزش و پرورش ایران و ژاپن، نشر دورنگار، تهران.

44. Mayer, V. J.,(2004), Development in Japanese Science Curriculum, The Ohio State University.

45. Okano, T. (2003), Education in Science: Opportunities for UK-Japan Partnership, The Daiwa Anglo-Japanese Foundation.

46. National Report on Schooling in Australia (NRSA) (2006), Year 3 and year 5 national benchmark results, Australian Minstry of Education.

47. National Research Council (NRC). (1996), National science education standards, Washington, DC, National Academy Press.

۴۸. شعاری نژاد، علی اکبر، (۱۳۸۵). فلسفه آموزش و پرورش، تهران، انتشارات مدرسه.

۴۹. پیاژه، ژان (۱۳۷۱) روان‌شناسی و دانش آموزش و پرورش ترجمه علی‌محمد کاردان . تهران :دانشگاه تهران.

50. Harlen, W (1986) Creativity and Rationality in Learning and Teaching Science. Occasional Paper, University of Liverpool Department of Education.

۵۱. فلیر، ماری لین (۱۹۹۹) علوم تجربی را با چه رویکردی آموزش می‌دهید؟ ترجمه محمود امانی طهرانی، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

52. Harlen, W. (1994). Science education primary school program, International encyclopedia of education (Second Ed): pergamon press.

۵۳. 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.

54. Harlen, W. (1995) Standards and science education in Scottish schools. Studies in Science Education, (26): 107–134

۵۵. یونسکو (۱۳۸۵)، یادگیری گنج درون (نکته‌های برجسته)، ترجمه فقیهی فاطمه و رووف علی، پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش.

۵۶. امانی طهرانی، محمود (۱۳۷۹)، دیدگاه طیفی نه دیدگاه قطبی، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

۵۷. خلخالی، مرتضی(۱۳۸۰)، مبناها و راهبردها برای تحول آموزش سواد علمی در علوم تجربی پروژه‌ی ۲۰۶۱، نشریه‌ی ۱۹۰، مؤسسه‌ی پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

۵۸. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی (۱۳۸۶)، راهنمای برنامه‌ی درسی علوم تجربی دوره‌ی ابتدایی،گروه علوم تجربی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۵۹. هارلن، وین، ترجمه شاهده سعیدی (۱۳۸۶) . نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی، انتشارات مدرسه.

پرویزیان، محمد علی (۱۳۸۴). بررسی آموزش کاوشگری در درس علوم تجربی پایه‌های سوم تا پنجم مدارس ابتدایی استان مرکزی، موسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوریهای آموزشی، تهران.

۶۰. کیامنش، علیرضا و خیریه، مریم (۱۳۸۱). روند تغییرات درون دادها و برون دادهای آموزش علوم بر اساس یافته‌های TIMSS و TIMSS-R، پژوهشکده تعلیم و تربیت، تهران.

۶۱. بازرگان، سیمین (۱۳۷۹) وقتی که دانش آموزان برنامه درسی ابداع می‌کنند، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

۶۲. رستگار، طاهره (۱۳۸۶) ارزشیابی در خدمت آموزش، مؤسسه‌ی فرهنگی منادی تربیت، تهران.

۶۳. جوکا، ام. ای. دبلیو وآر. ماسکیل (۱۹۹۹) تجلی ساختار گرایی، مترجم محمود امانی طهرانی، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

64. Lee, L. & Tan, L. (2002). Science Teachers and problem solving in elementary schools in Singapore, Reaserch in Science and Technology Education, 1, 113-126.

65. Duggan, S. & Gott, R. (2002). What sort of science education do we really need?, International Journal of Science Education, 7,: 661–679.

66. Dipinto, V., and Turner, S. (2003). Zapping the Hypermedia Zoo: Evaluation in a Constructivist Lerning Environmeni, Project presented at the National Education Computing Conference.

67. Chiappetta, E, L. (1997). The Science Teacher, University of Liverpool Department of Education.

68. Chang, Y. C. (2004). An exploratory study on student's problem solving ability in health science, International Journal of Science Education, 6: 473–512.

69. Hudson, P. (2004). Toward identifying pedagogical knowledge for mentoring in primary science teaching, Journal of Science Education and Technology, 2, 215-225.

70. Hein,(2005). The assessment of hands on elementary science programs. Grand Forks, ND: Center for Teaching and Learning, University of North Dakota.

71. Graes, Marsha. (2005).When Student Create Curriculum, Educational leadership/November.

۷۲. ری شل، آن گرال (۱۹۹۹). شیوه‌های عملی ارزشیابی علوم تجربی، مترجم طاهره رستگار، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

73. Kamen, M.(2006). Use of creative drama to evaluate elementary school students. In G . Kulm and S. Malcom (Eds), Science assessment in the service of reform. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

۷۴. کوبرن، ویلیام (۱۹۹۹) ساختارگرایی برای معلمان علوم، مترجم محمود امانی طهرانی، رشد آموزش ابتدایی(ویژه‌نامه‌ی آموزش علوم)، سال چهارم، شماره‌ی مسلسل ۳۰، دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

75. Herman, J., Aschbacher, p., and Winters, L. (2007) Apractical guide to alternative assessment. Alexandria, VA. Association for Supervision and Curriculum Development.

76. Marin, N, (2007). What is the relationship between social constructivism and Piaxetian Constructivism…, http://www.Tand f. Co. UK/Journals/htm1

www.SID.ir