جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامهٔ نوآوری‌های آموزشی

نشریهٔ علمی پژوهشی

۵۹

■ سال پانزدهم
■ پاییز ۱۳۹۵
■ ۲۰۰ صفحه
■ بها ۶۰/۰۰۰ ریال

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش وپرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

فصلنامهٔ نوآوری‌های آموزشی

۵۹

نشریهٔ علمی پژوهشی

■ سال پانزدهم
■ پاییز ۱۳۹۵
■ ۲۰۰ صفحه
■ بها ۶۰٬۰۰۰ ریال

■ صاحب امتیاز: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
■ مدیر مسئول: حجت‌الاسلام دکتر بهرام محمدیان
■ سردبیر: دکترعلیرضا کیامنش، استاد دانشگاه خوارزمی (تربیت‌معلم)
■ مدیر داخلی: اعظم ملایی‌نژاد، *دانشجوی دکترای تعلیم‌وتربیت*

اعضای هیئت تحریریه

■ دکتر عیسی ابراهیم‌زاده: دانشیار دانشگاه پیام نور، *آموزش از راه دور*
■ دکتر خسرو باقری: استاد دانشگاه تهران، *فلسفهٔ تعلیم‌وتربیت*
■ دکتر علی تقی‌پور ظهیر: استاد دانشگاه علامه طباطبایی، *برنامه‌ریزی درسی و مدیریت آموزش عالی*
■ دکتر حیدر تورانی: دانشیار پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی، *مدیریت آموزش*
■ دکتر فریده حمیدی: دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، *روان‌شناسی*
■ دکتر علی‌اصغر خلاقی: استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، *تعلیم‌وتربیت*
■ دکتر حسن‌رضا زین‌آبادی: دانشیار دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم)، *مدیریت آموزشی*
■ دکتر جمال عابدی: استاد دانشگاه دیویس کالیفرنیا، *روان‌شناسی تربیتی*
■ دکتر حسن پرداختچی: استاد دانشگاه شهید بهشتی، *مدیریت آموزشی*
■ دکتر محمدرضا سرکارآرانی: دانشیار دانشگاه علامه طباطبایی، *آموزش تطبیقی و بین‌الملل*
■ دکتر سید مهدی سجادی: دانشیار دانشگاه تربیت مدرس، *فلسفهٔ تعلیم‌وتربیت*
■ دکتر علیرضا کیامنش: استاد دانشگاه خوارزمی (تربیت‌معلم)، *تحقیق و ارزشیابی*
■ دکتر طیبه ماهروزاده: دانشیار دانشگاه الزهرا، *برنامه‌ریزی درسی*
■ دکتر محمود مهرمحمدی: استاد دانشگاه تربیت مدرس، *برنامه‌ریزی آموزشی و درسی*

■ مسئول دبیرخانه: مارال یغمائیان، *کارشناس ارشد سنجش و اندازه‌گیری*
■ ویراستار فارسی: جعفر ربّانی، *کارشناس ارشد مدیریت فرهنگی*
■ ویراستار انگلیسی: دکترمریم دانای طوسی، *زبان‌شناسی عمومی*
■ مدیر هنری: شاهرخ خره‌غانی
■ طراح گرافیک: فرزانه پورسیفی

■ لیتوگرافی و چاپ: افست

پروانه این نشریه به موجب شمارهٔ ۱۲۴/۱۴۲۹۸ مورخ ۱۳۸۰/۱۰/۲۴ و به استناد مصوبهٔ جلسه مورخ ۱۳۸۰/۱۰/۱۰ هیئت نظارت بر مطبوعات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر شده و مطابق نامهٔ شمارهٔ ۳/۲۹۱۰/۱۱۲ مورخ ۱۳۸۳/۲/۲۲ کمیسیون نشریات علمی کشور در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دارای درجهٔ علمی پژوهشی است و طی نامه شمارهٔ ۳/۳/۱۲۳۹۶۰ مورخ ۹۲/۸/۷ اعتبار فصل‌نامه تمدید گردیده است.
این نشریه در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) نمایه سازی شده است.

نشانی: تهران ـ خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان انتشارات کمک آموزشی ـ طبقهٔ پنجم
صندوق پستی: ۱۵۸۴۶۳۴۸۱۸
تلفکس: ۸۸۳۰۲۰۲۲
E.mail: noavaryedu@gmail.com
Web: noavaryedu.oerp.ir

در این شماره می خوانید:

بررسی سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی از منظر اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش	۷	■ حسن مظاهری ■ نعمت‌الله موسی‌پور ■ فائزه ناطقی ■ محمد سیفی
بررسی چگونگی تحقق‌بخشیدن به آموزش توسعهٔ پایدار در برنامهٔ درسی فنّی‌وحرفه‌ای (مطالعهٔ موردی: رشتهٔ مکاترونیک)	۳۷	■ اشرف‌السادات شکرباغانی ■ حمید یزدانی
یادگیری ترکیبی، رویکردی منعطفانه برای طراحی مدل آموزش ضمن خدمت معلمان ایران در حوزهٔ علم و فناوری نانو	۵۷	■ زهرا مهربان
توسعهٔ کاربست الگوی جدید مدیریت آموزش در آموزش علوم تجربی	۸۵	■ محمدرضا بهرنگی ■ رحیمعلی نصیری ■ آرش زبرجدی آشتی
بررسی خطاهای املایی در نوشتار متون انگلیسی دانش‌آموزان فارسی‌زبان با توجه به متغیر دورهٔ تحصیلی و جنسیت	۱۰۹	■ سیدبهنام علوی مقدم ■ سارا سلیمی ■ امیررضا وکیلی فرد
بررسی کج‌فهمی‌های دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی دربارهٔ ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار	۱۲۵	■ عابد بدریان
بسترهای مناسب برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی همراه با تحلیل محتوای جبر در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران بر اساس چارچوب پیشنهادی	۱۴۲	■ لیلا خسروشاهی ■ امیرحسین اصغری
پایایی امتحانات نهایی سال سوم متوسطه با استفاده از نظریهٔ تعمیم‌پذیری	۱۷۱	■ نورعلی فرخی ■ لیلا بهرامی

گروه مشاوران علمی این شماره (به ترتیب حروف الفبا):

نعمت الله ارشدی، بلال ایزانلو، محرم آقازاده، موسی آیتی، عزیزالله تاجیک‌اسمعیلی، حسن جعفری، علی اصغر خلاقی، مریم صباغان، ابراهیم طلایی، حسن علم‌الهدایی، سهیلا غلام آزاد، علیرضا کیامنش، زهرا گویا، مهدی متقی‌پور، مریم مشکات، داریوش نوروزی، مهدی نوید، فرزانه هراتیان

اطلاعات مربوط به
فصلنامهٔ نوآوری‌های آموزشی
(اهداف، موضوع و شرایط پذیرش مقاله‌ها)

هدف نشریه:

هدف از انتشار این فصل‌نامه، ارائهٔ یافته‌های پژوهشی و نوآوری در مباحث علمی پژوهشی آموزش و پرورش، تبادل‌نظر میان اندیشمندان، متخصصان و پژوهشگران در جهت ارتقای کیفی برنامه‌های علمی و دستاوردهای پژوهشی در مسائل اساسی و کیفی آموزش و پرورش است.

موضوع مقاله‌ها:

۱. فلسفه، اهداف، مبانی، اصول، محتوا، برنامه‌ها و روش‌های آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران با تأکید بر سند تحول بنیادین آموزش و پرورش؛
۲. مبانی نظری و اصول علمی و یافته‌های دانش روان‌شناسی تربیتی به منظور تهیه و تدوین محتوای آموزشی، روش‌های تدریس و تربیت و ارزشیابی از طرح‌ها، برنامه‌ها، روش‌ها و آموخته‌های دانش‌آموزان؛
۳. مطالعات تطبیقی به‌منظور دستیابی به تجربیات سایر کشورها در نوآوری‌های آموزشی، تربیتی و پژوهشی؛
۴. برنامه‌ریزی آموزشی، درسی و تربیتی مبتنی بر سند برنامهٔ درسی ملّی؛
۵. نظریه‌ها و رویکردهای نو در طراحی برنامه‌های درسی؛
۶. راه‌های ارتقای کیفیت نظام آموزش و پرورش؛
۷. جهانی‌سازی و آثار آن در آموزش و پرورش؛
۸. مدیریت و برنامه‌ریزی کلاس درس و مدرسه؛
۹. آینده‌پژوهی در آموزش و پرورش؛
۱۰. کاربست یافته‌های پژوهشی؛
۱۱. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش؛
۱۲. خلاقیت در آموزش و پرورش؛
۱۳. ارزشیابی و اعتبار سنجی فعالیت‌های آموزشی با تأکید بر برنامه‌های درسی؛
۱۴. آموزش‌های فنی و حرفه‌ای با تأکید بر سند تحول بنیادین و برنامهٔ درسی ملّی.

توجه:
هر مقاله باید بر اساس یافته‌های خود پیشنهادات مشخص و کاربردی برای مخاطبین و دست‌اندرکاران تعلیم‌وتربیت ارائه کند.

شرایط پذیرش مقاله:

۱. در چارچوب هدف ها و موضوع های نشریه باشد.
۲. بر نوآوری‌های آموزشی تأکید داشته باشد.
۳. بر اساس روش‌های علمی تدوین شده باشد.
۴. با اصول اخلاقی، دینی، اعتقادی، ملی و فرهنگی کشور مغایرت نداشته باشد.
۵. در نشریات دیگر چاپ نشده باشد.
۶. حداکثر ۲۰ تا ۲۵ صفحه A۴ باشد.
۷. چکیدهٔ مقاله به زبان فارسی و انگلیسی در حداکثر ۲۵۰ کلمه همراه مقاله ارسال شود.
۸. اطلاعات مربوط به منابع در پایان مقاله، به روش APA و به ترتیب الفبایی، با ذکر نام خانوادگی و نام نویسنده، سال انتشار، عنوان منبع، نام مترجم منبع (در صورتی که ترجمهٔ فارسی آن چاپ شده است)، محل انتشار و نام ناشر به تفکیک منابع فارسی و انگلیسی تنظیم شود.
۹. در مقالات برگرفته از پایان‌نامه، ذکر پایان‌نامه، نام دانشگاه و نام استاد راهنما الزامی است.
۱۰. اسامی افراد و واژه‌ها و اصطلاحات خارجی که در متن مقاله آمده‌است، با اعدادی که در بالای کلمات نوشته می‌شود (اعداد توک)، شماره‌گذاری و با حروف لاتین درپایان مقاله به صورت پی نویس درج شود.
۱۱. هئیت علمی فصل‌نامه در پذیرش، رد و اصلاح مقاله‌ها آزاد است و مقاله‌های رسیده مسترد نمی‌شود.
۱۲. مسئولیت دیدگاه ها و نظریه‌های ارائه شده به عهده نویسندگان مقاله‌هاست.
۱۳. اطلاعات مربوط به مؤلف یا مترجم شامل: نام، نام خانوادگی، میزان تحصیلات، رشتهٔ تحصیلی، درجهٔ علمی، آخرین سمت، آدرس محل کار یا منزل، تلفن تماس، نمابر و پست الکترونیکی به همراه مقاله ضمیمه شود.
۱۴. نمودارها، شکل‌ها و جداول تا حد امکان به صورت آمادهٔ چاپ، ارائه شود. مندرجات آنها روشن و شماره‌گذاری شده‌باشد. عنوان نمودارها، شکل‌ها و جدول‌ها به صورت تخصصی نوشته شود.
۱۵. ساختار مقاله از روش علمی پیروی نموده و دارای چکیده (فارسی- لاتین)، مقدمه (مبانی نظری، پیشینه، هدف، بیان مساله)، روش پژوهش (جامعه، نمونه، ابزار، چگونگی انجام پژوهش)، یافته‌ها (روش‌های آماری، جدول‌ها، نمودارها) نتیجه‌گیری (تفسیر، محدودیت‌ها، پیشنهادات کاربردی و پژوهش‌های آینده) و منابع باشد.
۱۶. حداکثر مهلت پاسخ فصل‌نامه به صاحبان مقاله‌ها ۶ ماه است، لذا نویسندگان محترم مقالات پیش از سپری شدن این مدت نباید مقالهٔ خود را به سایر نشریات ارائه نمایند.

توجه: ارسال مقاله به نشریه و اشتراک نشریه فقط از طریق سایت نشریه، noavaryedu.oerp.ir امکانپذیر است.

بررسی سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی از منظر اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش

■ حسن مظاهری* ■ نعمت‌الله موسی‌پور** ■ فائزه ناطقی*** ■ محمد سیفی****

چکیده:

هدف این پژوهش، بررسی میزان توجه به سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی، مورد نظر اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش، بوده است. روش تحقیق توصیفی تحلیلی و از نوع تحلیل محتوا بود. ابتدا مؤلفه‌های ده‌گانهٔ سبک زندگی اسلامی شامل مهارت‌های اجتماعی، اعمال عبادی، باورهای اعتقادی، ارزش‌های اخلاقی، مهارت‌های مالی، وظایف خانوادگی، مهارت‌های حفظ سلامت، دانش و مهارت‌های تفکر، دانش و مهارت‌های دفاعی امنیتی و زمان‌شناسی شناسایی شد و به تأیید رسید. سپس گزاره‌های مرتبط با این مؤلفه‌ها از اسناد تحولی شناسایی و استخراج و با اِعمال ضرایب در نظرگرفته‌شده، داده‌های حاصل مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که اسناد تحولی به‌طورکلی به اکثر مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی توجه کرده و مؤلفه‌های مذکور پوشش‌دهی مناسبی داشته‌اند. در این میان، بیشترین پوشش‌دهی به ترتیب به مؤلفه‌های مهارت‌های اجتماعی، اعمال عبادی و ارزش‌های اخلاقی و کمترین پوشش به مؤلفه‌های مالی، مهارت‌های دفاعی- امنیتی و زمان‌شناسی اختصاص داده شده است.

کلید واژه‌ها: **سبک زندگی اسلامی، برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی، اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش**

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۳/۳۰ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۷/۵ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۱۸

* دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی گروه علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
** استاد راهنما و نویسنده مسئول، دانشیار دانشگاه فرهنگیان
*** استاد مشاور و عضو هیئت‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
**** استاد مشاور و عضو هیئت‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

مقدمه

انسان‌ها برای داشتن زندگی بهتر تمایل به با هم بودن و در اجتماع بودن دارند؛ چراکه بسیاری از امور زندگی آدمی در قالب زندگی اجتماعی پیش می‌رود. انسان ذاتاً اجتماعی آفریده شده است. علامه طباطبایی معتقد است: «زندگی اجتماعی برای انسان نه‌تنها ذاتی است، بلکه یک ضرورت اجتماعی است». وی معتقد است که منظور از آیهٔ «یا ایها الناس انا خلقناکم من ذکر و انثی و جعلناکم شعوباً و قبائل لتعارفوا ان اکرمکم عندالله اتقیکم[1]» آن است که «...شما انسان‌ها یکدیگر را بشناسید و امور اجتماعات و مواصلات و معاملاتتان را بهتر انجام دهید» (طباطبایی، ۱۳۸۲). از طرفی زندگی انسان‌ها، از همان آغاز، به‌موازات گسترش اجتماعات و با پیچیده‌تر شدن روابط و تعاملات اجتماعی، به‌تدریج وارد عرصه‌ها و روابط گوناگون جدیدی شد که نیازمند قوانین و سازوکارهای خاصی گردید (نبوی، ۱۳۸۷). «سبک زندگی[2]» دستاوردی است که در این عرصه برای دستیابی به زندگی سالم در سطح فردی و اجتماعی کمک شایانی به افراد می‌نماید.

بیان مسئله

سبک زندگی، برای زندگی مطلوب، نیازمند آموزش است. بنابراین ضروری است نظام‌های آموزشی این مسئلهٔ اساسی را در رأس برنامه‌های خود قرار دهند. اسماعیلی (۱۳۹۰) با بررسی نظام‌های آموزشی در چند کشور دریافت که آموزش مهارت‌های زندگی برای تربیت شهروندانی مطلوب در برنامه‌های درسی اکثر کشورها وجود دارد. در کشور ایران نیز، اگرچه با توجه به مبانی دینی و فرهنگ و آداب‌ورسوم ایرانی این موضوع مورد تأکید سیاست‌گذاران و اندیشمندان بوده است، اما تاکنون در عرصهٔ عمل آن‌طور که شایسته است مورد توجه واقع نشده است. آن‌گونه که نتایج گزارش‌ها و آمارهای رسمی و غیررسمی نشان می‌دهد که ایران در ابعاد مختلف آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی با آسیب‌ها و تهدیدهای مختلفی مواجه است. از جمله می‌توان به گزارش سازمان بهزیستی کشور طی سال‌های اخیر اشاره نمود که در آن آمده است: به‌طور متوسط در هر سال شاهد رشد ۱۵ درصدی آسیب‌های اجتماعی از قبیل قانون‌شکنی، بحران هویت، افزایش جرائم جنسی، آمار بالای سقط‌جنین، خشونت و پرخاشگری، تحدید نسل، فرار دختران از خانه، شکاف طبقاتی، رشوه و ارتشا، دزدی و سرقت، طلاق، اعتیاد، ازخودبیگانگی و سرگشتگی فرهنگی، سوءاستفاده از فناوری، عدم وجدان اخلاقی و تعهد کاری، مهاجرت روستا به شهر و حاشیه‌نشینی هستیم (ردادی، ۱۳۸۷). بنابراین نهادینه‌سازی سبک زندگی اسلامی در افراد جامعه خصوصاً کودکان و نوجوانان برای پیشگیری از گرایش آن‌ها به سمت این‌گونه آسیب‌ها بسیار ضروری است و تلاش و مشارکت دوسویهٔ افراد، خانواده‌ها، رسانه‌ها، نهادهای مذهبی و اجتماعی و دولتی به‌ویژه نظام آموزشی را طلب می‌کند. یکی از رسالت‌های اصلی نهاد تعلیم‌وتربیت و دیگر نهادهای مرتبط تربیتی آن است که این‌گونه ارزش‌ها و

آموزه‌ها را در دانش‌آموزان نهادینه سازند. حاجیانی (۱۳۸۷) در این زمینه بیان می‌کند: آموزش‌وپرورش موظف است از طریق ارائهٔ الگوهای رفتاری صحیح در محتوای تربیتی کتاب‌های درسی، دانش‌آموزان را در مدارس با سبک زندگی آشنا سازد و آن‌ها را برای رعایت اصول و قوانین جامعه، که بر اساس فلسفهٔ دینی شکل گرفته‌اند، آماده نماید. بنابراین نظام تربیتی در نهادینه‌سازی سبک زندگی سالم برای شهروندان و پایه‌ریزی آن در هر جامعه بر اساس نگرش نظام تربیتی جامعه نقش کلیدی دارد. به تعبیر شایسته‌تر نهاد تعلیم‌وتربیت به خاطر کارکردهای گوناگون خود، از جمله کارکرد «جامعه‌پذیری» یا «تربیت مدنی» در نهادینه‌سازی سبک زندگی تأثیر قابل‌توجهی دارد. چراکه این کارکرد بدون تردید عامل تداوم و استمرار حیات جامعه است و منجر به انتقال ارزش‌ها، باورها، نگرش‌ها، افکار و آداب‌ورسوم، مهارت‌ها و رفتارها به نسل جدید خواهد شد (مرزوقی، ۱۳۸۵).

در ایران، اندیشمندان تعلیم‌وتربیت، به دلیل مشکلات عدیده‌ای که در این حوزه وجود داشت، از سال‌ها قبل مصمّم به ایجاد تغییر و تحول بنیادین در نظام تربیتی جمهوری اسلامی ایران بودند و تغییراتی جزئی نیز در سال‌های بعد از انقلاب اسلامی در این حوزه ایجاد کردند؛ اما اوج این تحول با تصویب اسناد تحولی و ابلاغ آن‌ها به وزارت آموزش‌وپرورش برای اجرا از سال ۱۳۹۰ صورت پذیرفت.

این اسناد که شامل سند تحول بنیادین، سند برنامهٔ درسی ملی و سند مبانی نظری تحول بنیادین آموزش‌وپرورش جمهوری اسلامی ایران است، در سال ۱۳۹۰ از طرف شورای عالی انقلاب فرهنگی تصویب شد و به وزارت آموزش‌وپرورش جهت اجرا و پیاده‌سازی ابلاغ گردید. تعریفی که از تربیت در این اسناد ارائه شده عبارت است از: «فرایندی تعاملی و زمینه‌ساز تکوین و تعالی پیوستهٔ هویت متربیان، به‌صورتی یکپارچه و مبتنی بر نظام معیار اسلامی، به‌منظور هدایت انسان در مسیر آماده شدن جهت تحقق آگاهانه و اختیاری مراتبی از حیات طیبه در همهٔ ابعاد». روشن است که این فرایند باید به‌صورت تعاملی و مستمر بین مربیان و متربیان صورت گیرد و در خلأ صورت نمی‌پذیرد. در واقع تحقق شایستهٔ آن مستلزم مشارکت فعال تمامی عوامل اجتماعی سهیم و مؤثر در تربیت است، به‌ویژه پشتیبانی مؤثر عناصر اصلی اجتماع و ارکان این فرایند (خانواده، دولت، رسانه‌ها و سازمان‌ها و نهادهای غیردولتی) بسیار مهم است. برای درک عمیق‌تر این تعریف نو از تعلیم‌وتربیت، باید گفت که در این تعریف، ضمن توجه به نقش فرد، اساساً تربیت، عمل اجتماعی هدفمندی تلقی می‌شود که در آن، زمینه‌سازی برای هدایت همهٔ افراد جامعه از طریق برقراری رابطهٔ تعاملی بین مربیان و متربیان و در راستای تحقق شکل‌گیری جامعهٔ صالح و پیشرفت مداوم آن توسط نظام اجتماعی صورت می‌پذیرد و بدین لحاظ بر جنبهٔ اجتماعی فرایند تربیت تأکید فراوان شده است (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰). بنابراین، انتظار می‌رود نظام تربیتی ما در راستای هدف تعریف‌شده، زمینهٔ دستیابی متربیان به مراتبی از حیات طیبه را فراهم کند. آموزش سبک زندگی اسلامی می‌تواند بخشی از این فرایند محسوب شود. لذا این

مطالعه با هدف بررسی اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش جمهوری اسلامی ایران از منظر توجه به سبک زندگی اسلامی انجام شده است. ازآنجاکه برنامهٔ درسی در نظام آموزشی به‌عنوان مؤلفهٔ محوری فرایند یاددهی- یادگیری است، در نظر است این هدف محدود به برنامهٔ درسی و آن هم در دورهٔ ابتدایی، به‌عنوان دورهٔ اساسی و پایه‌ای در تحصیلات دوازده سال رسمی و عمومی شود و عملیاتی گردد. بنابراین سؤال اصلی این تحقیق آن است که: سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی موردنظر اسناد تحولی تا چه میزان مورد توجه بوده است؟

برای پاسخ‌دهی به این سؤال لازم است معیارهایی برای سبک زندگی اسلامی جهت سنجش اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش در نظر گرفته شود. یکی از راه‌هایی که می‌توان به درک بهتری از مفهوم «سبک زندگی اسلامی» از نظر اندیشمندان مختلف دست یافت، بررسی عناصر و مؤلفه‌هایی است که صاحب‌نظران برای سبک زندگی برشمرده‌اند، یا در تحقیقات خود به‌عنوان شاخص از آن‌ها بهره برده‌اند.

در این بررسی، که از طریق واکاوی و بررسی اسناد مورد نظر صورت گرفته است، لازم بود تنها معیارهایی برای بررسی و واکاوی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد که با این مبانی هم‌خوانی بیشتری داشته باشد. بر همین اساس ضمن بررسی مؤلفه‌های سبک زندگی از منظر صاحب‌نظران خارجی و داخلی، تلاش گردید آن دسته از مؤلفه‌هایی که با دامنهٔ محتوایی و حدودوثغور سبک زندگی اسلامی نزدیک‌تر است، انتخاب شود. در این میان مؤلفه‌های ده‌گانهٔ سبک زندگی اسلامی ارائه‌شده در رساله دکتری کاویانی (۱۳۹۱)، انتخاب و پس از تأیید صاحب‌نظران، برای انجام مطالعه به کار گرفته شد. ضمن اینکه این مؤلفه‌ها با دیدگاه پژوهشگرانی مانند، معافی (۱۳۹۲)، بشیری، علیزاده و کرمی (۱۳۸۶)، خطیبی و ساجدی (۱۳۹۲)، مهدوی‌کنی (۱۳۸۷)، معتمدی (۱۳۹۲)، شریعتی (۱۳۹۲) و موسوی گیلانی (۱۳۹۲) بیشترین هم‌خوانی را داشتند، به‌ویژه برخی از این معیارها به شکل غیرمستقیم توسط صاحب‌نظرانی چون ماکس وبر و بوردیو مورد تأیید قرار گرفته است.

ملاک‌ها یا مؤلفه‌های ده‌گانهٔ سبک زندگی اسلامی که کاویانی (۱۳۹۱) در پژوهش خود بدان‌ها رسیده و اسناد بالادستی آموزش‌وپرورش نیز با توجه به همان مؤلفه‌ها (ملاک‌ها) مورد تحلیل قرار گرفته‌اند، به سه دسته به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۱. تکالیف و رفتارها در برابر خود

۱.۱. ملاک سلامت: به اموری نظر دارد که آن امور به‌گونه‌ای در سلامت جسمانی و روانی فرد ایفای نقش می‌کنند؛

۱.۲. ملاک مالی: رفتارهایی که مستقیم یا غیرمستقیم به امور اقتصادی و مادی زندگی فرد مربوط می‌شود؛

۱.۳. ملاک تفکر و علم: به ساحتِ شناختی فرد اشاره دارد، ازجمله شناخت‌های فعلی فرد، تلاش

برای افزایش شـــناخت‌های خود، شناخت جامعه و نظام هستی، جایگاهی که فرد برای علم و تفکر قائل است و مواردی از این قبیل؛

۱.۴. ملاک اخلاق: به صفات و رفتارهای درونی‌شده‌ای از فرد گفته می‌شود که موجب بهبود روابط او با دیگران می‌شود، وظیفهٔ رسمی و قانونی او محسوب نمی‌شود و اگرآن‌ها را ترک کرد کسی مؤاخذه‌اش نخواهد کرد؛

۱.۵. ملاک زمان‌شناســـی: به وظایف فرد در استفادهٔ بهینه از زمان مربوط می‌شود (کاویانی، ۱۳۹۱، ص. ۲۱).

۲. تکالیف و رفتارها در برابر دیگران و جامعه

۲.۱. شـــاخص اجتماعی: به وظایفی از زندگی که فرد در ارتباط با دیگران و با نهادهای اجتماعی و سیاسی دارد مربوط می‌شود و فراتر از خود و خانوادهٔ هسته‌ای است؛

۲.۲. شـــاخص خانواده: به رفتارها و روابط فرد از این حیث که عضوی از یک خانواده است اشاره دارد؛

۲.۳. شاخص دفاعی امنیتی: وظایفی که با امنیت افراد و جامعه مرتبط است.

۳. تکالیف و رفتارها در برابر خداوند

۳.۱. شاخص عبادی: به وظایفی از زندگی که به رابطهٔ میان فرد و خداوند مربوط می‌شود و فرد را به‌عنوان عبد خداوند نشان می‌دهد؛

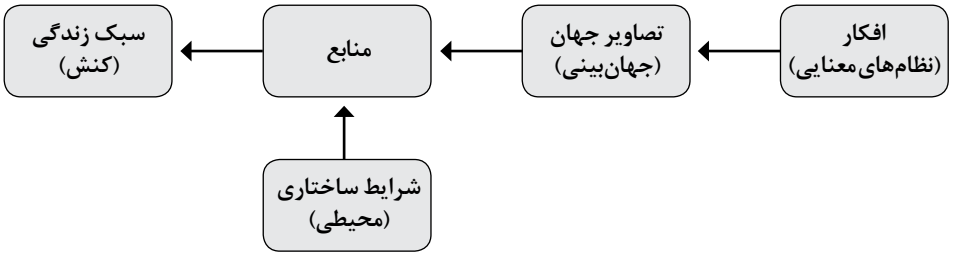
۳.۲. شاخص باورها: به مفاهیم درونی‌شده‌ای اشاره دارد که مستقیماً وظایف رفتاری زندگی نیستند، اما در لایه‌های زیرین شناختی، عاطفی و ایمانی فرد حضور دارند و خودآگاه یا ناخودآگاه نقش تعیین‌کننده‌ای در رفتارهای او ایفا می‌کنند.

در این مقاله گزاره‌های اســـناد تحولی آموزش‌وپرورش با مؤلفه‌های ده‌گانهٔ فوق انطباق داده شد و میزان توجه اسناد مذکور به این مؤلفه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

■ تعاریف سبک زندگی و سبک زندگی اسلامی

اصطلاح ســـبک زندگی از مفاهیمی است که آن را در حوزهٔ جامعه‌شناسی و مطالعات فرهنگی، برای بیان پاره‌ای واقعیت‌های فرهنگی مطرح می‌کنند و به کار می‌برند. این اصطلاح برای نخســـتین بار در روان‌شناسی، از سوی آلفرد آدلر[۳] (۱۹۲۲؛ به نقل از مهدوی‌کنی، ۱۳۸۷، ص. ۲۱۱) روان‌شناس اتریشی به کار گرفته شد. آدلر سبک زندگی را شامل همهٔ رفتارها، افکار، احساسات فرد و حرکتش به‌ســـوی هدف می‌داند. شـــاگردان آدلر این تعریف را گسترش دادند. آن‌ها سبک زندگی را در قالب درخت نمودار ســـبک زندگی تعریف کرده‌اند. ریشه‌های این درخت را سلامت، ظاهر افراد، نگرش

والدین، وضعیت اجتماعی و اقتصادی خانواده، ترکیب و تعداد جمعیت خانواده و نقش جنسیتی در خانواده (دختر یا پسر بودن) می‌سازد، اما تنهٔ درخت شامل دانش‌ها، تفکرات، احساسات، باورها و ارزش‌های فرد دربارهٔ خود، خانواده، جامعه، خدا، شغل، نظام هستی و تولید نسل است. شاخه‌های درخت زندگی وظایف فرد را در ارتباط با خود، خدا، خانواده، جامعه، شغل، نظام خلقت و تولید نسل می‌سازد (کاویانی، ۱۳۹۱، ص. ۲۶) اگر بخواهیم از منظر گئورک زیمل[۴] (۱۹۷۱) تعریفی کوتاه از سبک زندگی ارائه دهیم، باید بگوییم: سبک زندگی، کل به‌هم‌پیوسته‌ای است از صورت‌هایی که فرد با توجه به انگیزه‌های درونی خود و به‌واسطهٔ تلاشی که برای ایجاد توازن میان شخصیت ذهنی و زیست‌محیطی عینی و انسانی‌اش به انجام می‌رساند، برای زندگی خود برمی‌گزیند. از نظر وبر سبک زندگی در قالب پایگاه و گروه منزلتی معنی پیدا می‌کند. همچنین وبر در مورد ادیان و مذاهب مختلف، نگاهی جامعه‌شناسانه به ادیان دارد. او می‌خواهد معین کند که نیروهای مذهبی تا چه حد به‌طور کیفی در شکل‌گیری سبک زندگی در جهان سهم داشته‌اند (کاویانی، ۱۳۹۱)



نمودار ۱. رابطهٔ دین با سبک بازندگی

مدل وبر، در اینکه دین چگونه و در چه مواردی «می‌تواند» با سبک زندگی پیوند داشته باشد (و بر آن تأثیر گذارد)؛ یکی از الگوهای پایه است. در واقع در این الگو کنش به معنای عام است که از آن برای بحث سبک زندگی استفاده می‌شود. بر اساس این الگو، تعاملات، تمایلات و منابع، کنش، یا به تعبیری، انتخاب فرد را پدید می‌آورد که به الگو یا مجموعهٔ حاصل از آن سبک زندگی می‌گوییم. به بیانی مشروح‌تر تمایلات فرد یا الگو یا مجموعهٔ حاصل از آن را سبک زندگی گویند. از جمله دلایل پیوند دین با سبک زندگی از دیدگاه وبر عبارت‌اند از:

۱. دین می‌تواند حاوی آگاهی‌ها، تجربیات و تمایزهایی میان امور قدسی و غیر آن (جهان‌بینی) باشد که فرد را در شناخت خود و جهان پیرامونش کمک کند و در ترسیم طرحی از آن‌ها در ذهنش و تعیین از خود، یاری رساند؛

۲. دین احساس‌هایی را در فرد برمی‌انگیزد (ترس، احترام ایمنی، رضایت، گناهکاری و...) که می‌تواند در احساس کهتری فرد تأثیر گذارد و آن را تقویت و یا تضعیف کند؛

۳. دین عموماً دارای مجموعه‌ای از قواعد و قوانین، ارزش‌ها و هنجارهای رفتاری (احکام و اخلاق)، شعائر و مراسم است و مدعی است بهترین الگوی زندگی را به افراد و جامعه پیشنهاد می‌کند؛
۴. دین می‌تواند بر خلاقیت فرد تأثیر گذارد و او را در مواجهه با محدودیت وراثتی و محیطی توانمند یا ناتوان سازد؛
۵. دین به‌طورمعمول دارای نهادهای اجتماعی و جمعی نسبتاً منسجم از پیروان است و این خود در شکل‌گیری اجتماعی شدن فرد و طبعاً شناخت او از این محیط اثر می‌گذارد.
۶. دین معمولاً شناختی تودرتو یا رتبی (سلسله مراتبی) و عمیق از جهان به فرد ارائه می‌کند و سیر در مسیر آن و عبور از هر مرحلهٔ آن راه را برای ورود به مرحلهٔ بعد هموار می‌سازد. پس دین می‌تواند در همهٔ مراحل رشد، تأثیرگذاری خود را حفظ کند (کاویانی، ۱۳۹۱، ص. ۴۸). مهدوی (۱۳۸۷) کنی نیز معتقد است دین می‌تواند در ایجاد عادت‌واره‌ها، سلیقه و زیبایی‌شناسی و در نتیجه سبک‌های زندگی نقش ایفا کرده و جدای از سبک زندگی دینی، در شکل‌گیری دیگر سبک‌های زندگی نیز دخیل باشد.

بوردیو[۵] سبک زندگی را شامل اعمال طبقه‌بندی‌شده و طبقه‌بندی‌کنندهٔ فرد در عرصه‌هایی مانند تقسیم ساعات شبانه‌روز، نوع تفریحات و ورزش، شیوه‌های معاشرت، آداب سخن گفتن و راه رفتن می‌داند که عینیت‌یافته و تجسم‌یافتهٔ ترجیحات افراد است (به نقل از باکاک، ۱۳۸۱). گویفرا و دیگرونیمو[۶] (۱۹۹۹) سبک زندگی را شامل سیاست‌ها، مذهب، سلامتی، روابط صمیمانه با دیگران تعریف می‌کند. همهٔ این موارد در شکل‌دهی به سبک زندگی یک فرد نقش دارد. از نظر این دو صاحب‌نظر سبک زندگی نگرش‌های فرد، روش زندگی، ارزش‌ها و دید جهانی فرد را منعکس می‌کند. همچنین سبک زندگی را وسیله‌ای برای انعکاس هویت فردی و ایجاد نمادهای فرهنگی می‌دانند.

از نظر حاجیانی سبک زندگی در حوزهٔ مطالعات فرهنگی، به مجموعه رفتارها، الگوها و کنش‌های هر فرد که معطوف به ابعاد هنجاری و زندگی اجتماعی اوست، اطلاق می‌شود و نشان‌دهندهٔ کمّ و کیف نظام باورها و کنش‌های فرد است. سبک زندگی را می‌توان در تمامی کنش‌ها و رفتارهای فرد و در تعاملات و ارتباطات وی با دیگران، طبیعت و به‌طورکلی محیط اجتماعی اطراف وی که معمولاً قابل‌مشاهده و توصیف و اندازه‌گیری است ملاحظه و مشاهده کرد (حاجیانی، ۱۳۸۷). سبک زندگی در هر جامعه، شخصیت و هویت فردی و جمعی احاد آن جامعه را نمایان می‌سازد؛ و درواقع، به‌طورکلی می‌توان تمایز فرهنگی و تمدنی جوامع را بر اساس سبک زندگی مردم هر جامعه تشخیص داد. این نگرش و باورها در هر جامعه‌ای متأثر از عوامل متفاوتی است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که «سبک زندگی» مبیّن بخشی از فرهنگ است که در جوامع امروزی نقش مهمی در زندگی مردم بازی می‌کند، چراکه با مسائل کلیدی و حساسی همچون هویت (تمایز) فردی و اجتماعی و فعلیت بخشیدن به قدرت تشخیص و انتخاب، یا دست‌کم ایجاد احساس آزادی با عمل پیوند خورده است.

موسوی گیلانی (۱۳۹۲) منظور از سبک زندگی را مجموعهٔ الگوهای رفتاری انسان در ارتباط با خود، خداوند، جامعه و نظام خلقت از قبیل نحوهٔ لباس پوشیدن، غذاخوردن، تفریحات، روابط با یکدیگر، طلاق و ازدواج، نوع معیشت، شیوهٔ کسب‌وکار، نحوهٔ مراقبت از جانوران و یا شیوهٔ عبادت می‌داند.

شریعتی (۱۳۹۲) در نوشتاری با عنوان «درآمدی بر سبک زندگی اسلامی در آیات و روایات» بیان می‌کند که سه سبک زندگی وجود دارد: یک سبک زندگی زاهدانه که در واقع ترک دنیاست زیرا [زاهد] دنیا را عامل اصلی تخریب هویت و شخصیت آدمی می‌داند. دوم سبک زندگی فلسفی کام‌جویانه است که هیچ‌گونه اعتقادی به آخرت ندارد و صرفاً در پی کام‌جویی از دنیا است و سوم دیدگاه اسلام است که به دنیا و آخرت توأمان نظر دارد و انسان را مسئول در برابر خود، خدا و جامعه و پاسخگو به نظام طبیعت می‌داند. تنها دیدگاه اخیر است که می‌تواند به یک زندگی سالم منجر شود.

خطیبی و ساجدی (۱۳۹۲) در مطالعهٔ خود آورده‌اند که سبک زندگی اسلامی ریشه در شکوفایی ارزش‌های عقلی و فطری دارد و در حیات عقلانی تجلی می‌یابد. حیات طیبهٔ اسلامی، رهاورد سبک فردی عقلانی و سلوک اجتماعی عاقلانه است.

مهدوی کنی (۱۳۸۷)، پس از بررسی دیدگاه‌های مختلف در باب سبک زندگی، می‌گوید: سبک زندگی اعمّ از بعد فردی، اجتماعی، مادی و معنوی است. به‌عبارتی دیگر سبک زندگی همهٔ حوزه‌های رفتاری اعمّ از سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را شامل می‌شود. سبک زندگی عین تک‌تک رفتارها نیست، بلکه «الگوی همگرا» و کلیتی انتزاعی از این رفتارها است. مهم‌ترین ویژگی سبک زندگی، شکل‌گیری آن حول محور گرایش‌هاست. اهمیت سبک زندگی در این است که سطحی‌ترین لایه‌های زندگی را به عمیق‌ترین لایه‌های آن پیوند می‌زند.

معتمدی (۱۳۹۲) در پژوهش خود آورده است که سبک زندگی یعنی آن‌گونه که ما با خداوند، خود، دیگران و طبیعت (هستی) با استناد به روایات معصومین(ع) و آیات قرآن تعامل داریم. این پدیده وقتی مطلوب و متناسب با ارزش‌های اسلامی است که فرد به تمام روابط چهارگانه (ارتباط با خدا، خود، دیگران و طبیعت) توجه داشته و اهمیت هر یک از این تعاملات را در چارچوبی که دستورات اسلامی مشخص کرده است مدنظر داشته و نسبت به آن‌ها غفلت نورزد.

معافی (۱۳۹۲) سبک زندگی اسلامی را مجموعه تکالیف و رفتارهای برگرفته از باورها و اعتقادات اسلامی می‌داند که با توجه به آموزه‌های دینی (قرآن و تعالیم اهل‌بیت) و در ارتباط با عرصه‌های چهارگانهٔ خود، جامعه، خداوند و نظام خلقت می‌داند که عمل به آن‌ها، نیل به حیات طیبهٔ فردی و اجتماعی را تضمین می‌کند.

کاویانی (۱۳۹۱، ص. ۱۸) معتقد است سبک زندگی اسلامی، ازآن‌جهت که «سبک» است به رفتار

می‌پردازد و لذا با شـــناخت‌ها و عواطف ارتباط مســـتقیم ندارد، ولی ازآن‌جهت که «اسلامی» است، نمی‌تواند بی‌ارتباط با عواطف و شناخت‌ها باشد. بر این اساس درست است که در سبک زندگی عمق اعتقادات و عواطف و نگرش فرد سنجیده نمی‌شود، بلکه رفتارهای او مورد سنجش قرار می‌گیرد؛ اما هر رفتاری که بخواهد مبنای اسلامی داشته باشد، باید حداقل‌هایی از شناخت‌ها و عواطف اسلامی را هم پشتوانهٔ خود قرار دهد. در سبک زندگی از دیدگاه روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، علوم پزشکی و...، فقط به رفتار نگاه می‌شود و هیچ‌کدام از آن‌ها به نیتِ افراد و عواطف و شناخت‌هایی که پشتوانهٔ آن رفتارهاست، کاری ندارند؛ ولی سبک زندگی اسلامی نمی‌تواند نیت‌ها را در نظر نگیرد و درعین‌حال که تأکید آن روی رفتار اســـت، به حداقل‌های عواطف و شناخت‌ها نیز نظر دارد. در واقع، در سبک زندگی اســـلامی می‌شود رفتارها را به مهره‌های (تسبیح) متعددی تشبیه کرد که علوم انسانی به خود آن مهره‌ها و بدون ارتباط با عوامل دیگر می‌پردازند، ولی در سبک زندگی اسلامی نه‌تنها به خود آن مهره‌ها، بلکه به آنچه ســـبب ارتباط آن‌ها با هم می‌شود و همانند نخ تسبیح در تمام آن‌ها وجود دارد نیز می‌پردازد.

اکنون با توجه به تعاریف فوق نتیجه می‌گیریم:

- دین و نیروهای مذهبی (حداقل در جوامع مذهبی و جهان ســـوم) عامل اساســـی در شکل‌دهی بـــه رفتارهای فـــرد در زمینه‌های مربوط به خود، خدا، جامعه و نظـــام خلقت‌اند و خانواده در شکل‌گیری آن رفتارها نقش اساسی دارد.
- دین کلِ به‌هم‌پیوسته‌ای از باورها و اعتقادات است که به رفتارهای فرد انگیزه و جهت می‌دهد. این رفتارها، بین شخصیت ذهنی فرد و محیط اجتماعی و زیستی او توازن ایجاد می‌کند.
- دیـــن از طریق نهادهایی که به وجود می‌آورد، در رفتارهای اجتماعی فرد و ســـبک زندگی او تأثیر می‌گذارد.
- تکالیف دینی مجموعه‌ای از الگوهای رفتاری می‌ســـازد که به آن سبک زندگی می‌گویند. سبک زندگی انتخابی هویت فردی و اجتماعی فرد را مشـــخص می‌کند و موجب تمایز افراد جوامع از یکدیگر می‌شود.
- ســـبک زندگی مجموعه‌ای از رفتارهای قابل‌مشـــاهده، الگوها و کنش‌هایی است که معطوف به ابعاد هنجاری و زندگی اجتماعی هر فرد است.
- ســـبک زندگی ازآن‌جهت که سبک اســـت به رفتار مربوط می‌شود، اما سبک زندگی اسلامی با شناخت و عواطف نیز مربوط می‌شود.
- ســـبک زندگی همهٔ حوزه‌های رفتاری اعمّ از سیاســـی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را شامل می‌شود. سبک زندگی عین تک‌تک رفتارها نیست، بلکه «الگوی همگرا» و مجموعهٔ انتزاعی از این رفتارهاست.

- سبک زندگی مجموعهٔ علایق، عقاید و رفتارهاست که جهت‌گیری‌های رفتاری یک فرد، گروه و یا فرهنگ را مشخص می‌کند.
- سبک زندگی ترکیبی از انگیزه‌ها، نیازها و خواسته‌های فرد است که از فرهنگ، خانواده و گروه‌های مرجع اجتماعی متأثر می‌شود.
- در اکثر تعاریفی که صاحب‌نظران ایرانی از سبک زندگی ارائه کرده‌اند بر تکالیف و وظایف مرتبط با خود، خدا، جامعه و نظام خلقت تأکید شده است.

به‌طورکلی می‌توان گفت سبک زندگی مجموعه‌ای از الگوهای رفتاری هر انسان تحت تأثیر اعتقادات، ارزش‌ها، باورها، انگیزه‌ها و علایق اوست که هویت وی را می‌سازد. اما سبک زندگی اسلامی، برای مسلمانان، مجموعه‌ای از الگوهای رفتاری به‌هم‌پیوسته و برگرفته از دین اسلام- مبتنی بر آموزه‌های قرآنی، زندگی ائمه و اقوال پیامبر (ص) و ائمه اطهار (ع)- باورها و اعتقادات اجتماعی مردم است که مشخص می‌کند ما در ارتباط با خود، خدا، جامعه و نظام خلقت چه وظایف و تکالیفی داریم و این شامل همهٔ حوزه‌های رفتاری اعمّ از سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می‌شود. در سبک زندگی اسلامی نقش علایق و انگیزه‌های فردی کم‌رنگ‌تر است.

برنامهٔ درسی در دورهٔ ابتدایی

تعاریفی که در اسناد بالادستی از برنامهٔ درسی ارائه‌شده نشان از اهمیت و جایگاه خاص و محوری آن در نظام تربیت دارد. از جمله در سند «مبانی نظری تحول بنیادین» آمده است که: «برنامهٔ درسی به مجموعه فرصت‌های تربیتی نظام‌مند و طرح‌ریزی‌شده و نتایج مترتب بر آن‌ها اطلاق می‌شود که متربیان برای کسب شایستگی‌های لازم جهت درک و اصلاح موقعیت بر اساس نظام معیار اسلامی در معرض آن‌ها قرار می‌گیرند تا با تکوین و تعالی پیوستهٔ هویت خویش، مرتبهٔ قابل قبولی از آمادگی برای تحقق حیات طیبه در همهٔ ابعاد را به دست آورند» (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰، ص. ۱۷۶). برنامهٔ درسی ستون کل فرایند آموزش و وسیله‌ای برای تحقق اهداف آموزش‌وپرورش می‌باشد که این اهداف پویا و مطابق با تغییرات نیازهای اجتماعی و اقتصادی هستند (مرکز اروپایی توسعه آموزش حرفه‌ای[۷]، ۲۰۱۲). ریچاردز[۸] (۲۰۱۳) نیز برنامهٔ درسی را نقشه یا طرحی کلی برای یک دورهٔ آموزشی و چگونگی تبدیل محتوای یک دوره به برنامهٔ کلی برای یاددهی و یادگیری، که دستیابی به نتایج یادگیری مورد نظر را ممکن می‌سازد، تعریف می‌کند.

برنامهٔ درسی محصول برنامه‌ریزی درسی است که خود دارای چهار مرحلهٔ طراحی، تدوین، اجرا و ارزشیابی است. اولین مرحلهٔ برنامه‌ریزی درسی، طراحی است. مهم‌ترین بخش کار در این مرحله، تعیین منابع برنامهٔ درسی است که به‌نوعی اهداف برنامهٔ درسی نیز از آن طریق شناسایی و

تعیین می‌شوند. در نظام آموزشی جمهوری اسلامی ایران که به‌صورت متمرکز مدیریت می‌شود، این منابع می‌بایست از طریق واکاوی اسناد تحولی شناسایی و تعیین شوند. بنابراین ضروری است در اسناد تحولی آموزش‌وپرورش به سبک زندگی اسلامی نیز، که یکی از شایستگی‌های اساسی برای دانش‌آموزان برای داشتن آینده‌ای روشن و موفق به حساب می‌آید، توجه شده باشد. برای اطمینان از این توجه، در این مطالعه اسناد یادشده مورد بررسی و واکاوی قرار گرفتند تا میزان عنایت این اسناد به سبک زندگی اسلامی معلوم گردد.

دورهٔ ابتدایی یکی از حساس‌ترین و بااهمیت‌ترین دوره‌های تحصیلی است که در تعریف و مأموریت دوره‌های تحصیلی، آموزش مهارت‌های پایه و اساسی در این دوره پیش‌بینی شده است. بر همین اساس این مطالعه محدود به دورهٔ ابتدایی شده است. از دیگر دلایل اهمیت این دورهٔ تحصیلی، سرمایه‌گذاری کشورهای پیشرفته و به‌کارگیری افراد باتجربه در آن است. برای مثال، در کشور آلمان، کسانی که می‌خواهند آموزگار شوند باید از قابلیت‌های خاصی برخوردار باشند و مدت زمان بیشتری را صرف تحصیل در آموزش ابتدایی نمایند (عظیمی و حاجی‌حسین‌نژاد، ۱۳۸۵). از طرفی برنامه‌های درسی مدارس ابتدایی باید علاوه بر هدف‌های برنامهٔ درسی سنتی، هدف‌های جدیدی را نیز به‌عنوان ملاک‌هایی در نظر بگیرد تا دانش‌آموزان بتوانند در جامعهٔ امروز و فردا به‌طور مناسب عمل کنند و در جامعهٔ پیچیده و به‌سرعت در حال تغییر، به‌طور موفقیت‌آمیزی زندگی کنند (تقی‌پورظهیر، ۱۳۸۷، ص. ۱۶). این دوره فرصت بسیار مناسبی را برای آغاز و تداوم یادگیری و تحصیل برای دانش‌آموزان فراهم می‌سازد، به‌گونه‌ای که اگر در این دوران، آموزش و تعالیم لازم به دانش‌آموزان داده نشود، جبران آن در دوره‌های بعدی بسیار مشکل خواهد بود (مرزوقی و صفری، ۱۳۸۵).

کارکرد برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی به‌وسیلهٔ دو عامل اساسی تعیین می‌شود. از یک‌سو، میلیون‌ها کودک مدرسه‌رو در کشور وجود دارند. کودکانی با امکان بسیار زیاد برای زندگی در جامعه، اما متفاوت از نظر توانایی و ظرفیت یادگیری. از سوی دیگر، در جامعه مسائل بی‌شماری وجود دارد و باید برای بهبود و غنی‌تر کردن زندگی انسان‌ها کارهایی انجام گیرد. بنابراین برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی شامل تجاربی است که کودکان از طریق آن به خودشکوفایی می‌رسند و در همان زمان یاد می‌گیرند که برای ساختن جامعهٔ خوب، کشور خوب و بهتر زیستن همگان مشارکت کنند (تقی‌پورظهیر، ۱۳۸۷، ص. ۲۲). همچنین برنامه‌ریزان درسی دورهٔ ابتدایی بایستی به وابستگی‌های زندگی معاصر و تغییرات سریع که خانواده‌ها با آن مواجه هستند، توجه کنند. مدارس ابتدایی نیز باید کودکانی را برای شهروندی جامعهٔ اطلاعات‌محور با توسعهٔ اقتصادی و دنیای هوشمند آماده سازند (تقی‌پورظهیر، ۱۳۸۷، ص. ۴۸). با این اوصاف دورهٔ تحصیلی ابتدایی از حساس‌ترین و به تعبیری سرنوشت‌سازترین دوره‌های تحصیلی است، زیرا شایستگی‌هایی که کودکان در این دوره کسب می‌کنند ماندگاری بیشتری خواهد داشت.

پیشینهٔ پژوهش

در زمینهٔ سبک زندگی، در داخل و خارج کشور، پژوهش‌های زیر انجام شده است.

الف: پژوهش‌های داخل کشور

در ارتباط با عنوان پژوهش مورد نظر، با توجه به جدید بودن این موضوع، پژوهشی مرتبط با این موضوع مشاهده نشد. اما در ارتباط با خرده‌سبک‌های زندگی، رابطهٔ سبک‌های زندگی با هویت اجتماعی، مقایسه سبک زندگی ایرانی با سبک زندگی غربی، رابطهٔ سبک زندگی با شادی و رضایت از زندگی، امکان کمّی‌سازی و سنجش سبک زندگی اسلامی، بررسی نقش سبک زندگی اسلامی و تأثیر آن بر بهداشت روان انسان پژوهش‌های زیر شناسایی شد:

زارع و فلاح (۱۳۹۱) در تحقیقی در خصوص «سبک زندگی جوانان تهرانی و عوامل مؤثر بر آن»، بر مبنای تحقیقات تجربی و نظریه‌های موجود، این سبک‌های زندگی را در بین جوانان تهرانی شناسایی کرده است: سبک زیبایی‌شناختی- لذت‌جویانه، کارکردگرایانه، خرده‌فرهنگی و انفعالی؛ و بر اساس نتایج بالاترین مؤلفه را از نظر جوانان، سبک زندگی لذت‌جویانه و کم‌ترین را سبک زندگی منفعلانه بر شمرده است. او نتیجه می‌گیرد که جوانان شناخت درستی از سبک زندگی سالم ندارند.

خواجه‌نوری، پرنیان و همت (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «رابطهٔ سبک زندگی و هویت اجتماعی» که مبتنی بر نظریهٔ گیدنز[۹] کار کرده است، متغیرهای سبک زندگی را شامل مصرف محصولات فرهنگی، فعالیت فراغتی، مدیریت بدن، میزان استفاده از رسانه‌ها و الگوهای خرید تعریف می‌نماید و نتیجه می‌گیرد که بین هویت اجتماعی با سبک زندگی مذهبی و سنتی و سایر سبک‌های زندگی فردی مانند سبک زندگی موسیقیایی- مدرن و سبک زندگی معطوف به ورزش و سبک زندگی دوستانه، ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد و درمجموع نزدیک به ۶۲/۷ درصد از تغییرات هویت اجتماعی را تحت پوشش می‌دهند.

صمیم (۱۳۹۳) در مطالعهٔ خود با عنوان «فراتحلیلی بر پژوهش‌های مرتبط با سبک زندگی» اذعان می‌کند که نوع سبک زندگی ایرانی با نوع غربی آن تفاوت دارد. وی برای شناخت بیشتر این تفاوت‌ها به بررسی برخی از مطالعات داخلی جامعه‌شناسان ایرانی بر روی سبک زندگی غربی پرداخته است و می‌گوید نتیجهٔ پژوهش‌های موردنظر در حوزهٔ سبک زندگی در جامعهٔ ایرانی نشان می‌دهد که اولاً اکثریت افراد جامعه به سبک زندگی اسلامی- ایرانی وفادارند و ثانیاً برخی از نگرش‌ها و رفتارهای جامعهٔ غربی، به‌ویژه برای آن بخش از جامعهٔ ایرانی که وفادار به سنت‌های خود می‌باشند، کارایی ندارد.

کجباف، سجادیان، کاویانی و انوری (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان «رابطهٔ سبک زندگی اسلامی با شادکامی و رضایت از زندگی» پژوهشی را با مشخصات زیر انجام دادند و به نتایج زیر دست یافتند: جامعهٔ آماری در این پژوهش از میان ۳۰۰ نفر از دانشجویان سال تحصیلی ۹۰-۸۹ شهر اصفهان به

روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شـــدند و پرسش‌نامه‌های ۲۹ سؤالی شادی (آکسفورد) و ۲۵ سؤالی ســـبک زندگی اسلامی کاویانی بر روی آنان اجرا شـــد. در تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و رگرسیون چندگانه استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد که بین انتخاب سبک زندگی اسلامی و خرده‌مقیاس‌های شادکامی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد.

کاویانی (۱۳۹۱) در پژوهشـــی با عنوان «کمّی‌سازی و سنجش سبک زندگی اسلامی» مطالعاتی را در خصوص ویژگی‌های سبک زندگی اسلامی، مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی، مقایسهٔ سبک زندگی اســـلامی با سبک زندگی از دیدگاه آدلر، امکان کمّی‌ســـازی مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی از طریق مطالعهٔ روشمند متون اسلامی و روان‌سنجی انجام داده است. پژوهشگر از پرسش‌نامه‌ای ۲۵ سؤالی برای درک امکان کمّی‌سازی مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی استفاده کرده است. نمونهٔ آماری در این مطالعه دو گـــروه بوده‌اند. گروه اول ۲۵ نفر از صاحب‌نظران دینی و گروه دوم از بین ۳۰۰ نفر از دانشـــجویان و طلبه‌های حوزهٔ علمیه قم انتخاب شـــدند. روش نمونه‌گیـــری از نوع تصادفی بوده و ابزار گردآوری اطلاعات شـــامل متون دینی، مصاحبهٔ نیمه‌سازمان‌یافته، پرسش‌نامه و دو آزمون «سبک زندگی اسلامی» (محقق‌ســـاخته) و «جهت‌گیری مذهبی» در سه بعد عاطفی شناختی و رفتاری بود. نتایج این مطالعه به شرح زیر است:

۱. سبک زندگی اسلامی الگویی همگرا از همهٔ رفتارها اعمّ از سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، اخلاقی، اعتقادی و... تحت تأثیر آموزه‌های دینی است.
۲. مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی شامل ده مؤلفهٔ اجتماعی، عبادی، باورها، اخلاقی، مالی، خانوادگی، سلامت، تفکر و علم، دفاعی و امنیتی و زمان‌شناسی است.
۳. شـــباهت‌های سبک زندگی اســـلامی و ســـبک زندگی آدلری، در توجه به ارزش‌ها کل‌نگری، غایت‌گرایـــی، جهت‌یابی فردی، خود خلاق، جبرگرایی ضعیـــف، نظریهٔ میدان اجتماعی، تلاش برای برتری، اولویت دادن به هوشـــیاری، آسیب‌شناســـی و درمان، تأکید بر پیشگیری و پذیرش کارکردهای سبک زندگی است. تفاوت‌ها شـــامل محدودهٔ کارکردهای سبک زندگی، معیارهای کهتری و مهتری واقعی، معیارهای احســـاس کهتری و مهتـــری، معیارهای جبران، محدودهٔ اصل غایـــت، نگرش‌های کلی حاکم بر زندگی، مبتنی بودن و یا نبودن ســـبک زندگی بر دین، جایگاه اراده در شـــکل‌گیری سبک زندگی، مصادیق ریشه‌های سبک زندگی و در نهایت عدم توجه آدلر به معنویت است
۴. ملاک‌های سبک زندگی اســـلامی که از طریق ضریب همبستگی پیرسون (۰/۶۴) به دست آمده است، نشان داد که این ملاک‌ها قابل کمّی‌شدن است و آزمون ساخته‌شده ویژگی‌های روان‌سنجی لازم را دارد.

نورمحمدی و صدیقی ارفعی (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «بررسی نقش سبک زندگی اسلامی و

تأثیر آن بر بهداشت روان انسان» به این نتیجه رسیدند که انتخاب سبک زندگی اسلامی ایرانی موجب می‌شود که انسان از طریق عقل و قلب موفق به برقراری رابطه با وجود متعالی شود. این رابطه موجب ارتقای سلامت روانی افراد و کاهش اختلالات روانی در افراد می‌گردد.

ب: پژوهش‌های خارج از کشور

در خصوص مطالعات خارج از کشـــور در ارتباط با سبک زندگی، این پژوهش‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱. مطالعات متمرکز بر سبک زندگی با توجه به موقعیت اجتماعی

مطالعات اولیه متمرکز بر تحلیل وضعیت اجتماعی فرد و موقعیت او در داخل ساختار خویشاوندی اســـت. تورشتاین وبلن (۱۹۹۱)، با طرح مفهوم «هم‌چشـــمی و رقابت»، باب این بحث را باز کرد. او اصـــرار دارد کـــه مردم در زندگی خود ســـبک خاصی را و در الگوهای خاص از مصرف مشـــخص می‌پذیرند و تمایل دارند که مردم موقعیت آن‌ها را در جامعه از این طریق بشناسند. وبر اشاره می‌کند که سبک‌های زندگی، عناصر متمایزکنندهٔ افراد است و با موقعیت اجتماعی فرد عمیقاً مرتبط است. افراد مدگرا بدین طریق می‌خواهند پرستیژ اجتماعی خود را به دیگران نشان دهند. زیمل در پژوهش خود با نام «تحلیلی رسمی بر سبک‌های زندگی» متغیرهایی مانند فردی‌شدن، تشخّص، تفاوت و گرفتن تأیید رسمی از سوی دیگران را شناسایی کرد (به نقل از کاویانی، ۱۳۹۱).

۲. مطالعات متمرکز بر سبک زندگی به‌عنوان یک روش تفکر

این مطالعات ریشه در تحلیل روانکاوی دارد. این تفکر ابتدا با مطالعات آدلر، روان‌شناس اتریشی، شروع شد در این رویکرد سبک زندگی به‌عنوان یک سبک شخصی و در درون چارچوبی از ارزش‌ها و اصولی که فرد پذیرفته است و به رفتارهای او جهت می‌دهد تفسیر می‌شود. سبک زندگی در سال‌های اولیه زندگی و در خانواده شـــکل می‌گیرد و در پایان به یک نظام قضاوتی در فرد منجر می‌شـــود که به اعمـــال او جهت می‌دهد (مهدوی کنی، ۱۳۸۶). این طرز تفکر را در پژوهش روکیچ[۱۰] (۱۹۷۳) می‌توان ردیابی کرد؛ و ســـرانجام در پژوهش لین، کاله و گورل اَتی[۱۱] (۲۰۱۴) گسترش یافت و به‌عنوان «نیمرخ ارزش‌های فردی» معروف شد. بر اساس این رویکرد الگوهای مختلفی از مقیاس‌های ارزشی به‌صورت سلسله‌مراتبی سازمان‌دهی شد و با گروه‌های جمعیت‌های مختلف مطابقت داده شد.

یانکلویـــچ[۱۲] (۱۹۶۴) و ولز[۱۳] (۲۰۱۱) بعدها رویکرد «نگرش، عقاید، تمایلات» را مطرح کردند که بر مبنای روندهای اجتماعی- فرهنگی بنا نهاده شـــده است. بعدها افرادی مانند کاتلات[۱۴] (۱۹۹۰) نیز آن‌ها را از بعد زمانی، عرضی و تاریخی مورد بررسی و تجزیه‌وتحلیل قراردادند. حاصل این مطالعات منجـــر به پیدایش رویکرد «نیمرخ ارزش‌ها و رفتارها» شـــد. این رویکرد در اصل یک تحلیل ارتباطی بین متغیرهای ذهنی و متغیرهای رفتاری را به ذهن متبادر می‌ســـازد که در آن هم روندهای اجتماعی-

فرهنگی تأثیر دارد، هم پراکندگی سبک‌های مختلف زندگی در گروه‌های جمعیتی را نشان می‌دهد و هم جهت‌گیری‌هایی را آشکار می‌سازد که تعامل بین تفکر افراد و اعمال آن‌ها را نشان می‌دهد.

۳. مطالعات متمرکز بر سبک زندگی به‌عنوان یک مجموعه رفتار

در این مطالعات تأکید بر این است که عمل فرد از سبک زندگی او ریشه می‌گیرد و طرز تفکر و باورها یک مؤلفهٔ جنبی و هم‌عرض با عمل و رفتار فرد نیست، بلکه سازندهٔ آن است. در زمانی که این رویکرد اولین بار مطرح شد تمرکز بر رفتار مصرفی فرد بود. برای مثال، دیدن محصولات در صفحهٔ تلویزیون موجب تغییر نگرش فرد می‌شود. فرد در مورد موقعیت خود و نیاز به این محصولات و مصرف آن‌ها می‌اندیشد و در نتیجه چشم‌انداز فرد وسیع‌تر می‌شود. این رویکرد به میزان زیادی بر بهره‌مندی از مادیات در زندگی روزانه متمرکز شده است.پژوهشگرانی مانند گیدنز (۱۹۹۱) در مطالعات خود به تعاملات بین بُعد انتخاب کردن فعال و بُعد عمل در سطح روزمره متمرکز شده است، درحالی‌که نویسندگانی مانند جنکینز[۱۵] (۱۹۸۳) معتقد است که فرد در زندگی روزمرهٔ خود و بسته به محیط، فناوری روز، علایق، موقعیت اجتماعی و نگرش‌هایی که دارد، ممکن است از انواع سبک‌ها استفاده کند.

■ تحلیلی بر پژوهش‌های انجام‌شده

پژوهش‌های داخل کشور عمدتاً مرتبط با خرده‌سبک‌های زندگی جوانان، رابطهٔ سبک‌های زندگی با هویت اجتماعی، مقایسهٔ سبک زندگی ایرانی با سبک زندگی غربی، رابطهٔ سبک زندگی با شادی و رضایت از زندگی، امکان کمّی‌سازی و سنجش سبک زندگی اسلامی، بررسی نقش سبک زندگی اسلامی و تأثیر آن بر بهداشت روانی انسان و یک مورد نیز در ارتباط با چارچوب نظری سبک زندگی اسلامی است (کاویانی، ۱۳۹۱). پژوهش زارع و فلاح (۱۳۹۱) حاکی از آن است که در بین جوانان (به‌ویژه جوانان تهرانی) سبک زندگی لذت‌جویانه غلبه دارد و ریشهٔ آن را باید در خصلت جوانی و محیط اجتماعی- فرهنگی این شهر جست‌وجو کرد. در عین حال وجود سایر خرده‌سبک‌ها در بین جوانان، بیانگر آن است که آن‌ها سبک‌های زندگی فردی هستند و هرکدام نیز دلایل خاص خود را دارد. از طرفی سبک زندگی اسلامی، به دلیل تأکید بر باورها و رفتارهای یکسان، سازندهٔ هویت اجتماعی است (خواجه‌نوری و همکاران، ۱۳۹۳). همین موضوع تأکیدی بر اهمیت آموزش‌های دینی و اعتقادی مشترک است. هویت اجتماعی متأثر از فرهنگ و باورهای اعتقادی جمعی است، اما هویت فردی متأثر از نگرش‌ها و علایق شخصی است. اکثریتِ افراد معتقد سبک زندگی اسلامی را ترجیح می‌دهند، اما سبک زندگی غربی نیز مشتریان خاص خود را دارد (صمیم، ۱۳۹۳). از طرفی پژوهش کجباف و همکاران (۱۳۹۰) و نورمحمدی و صدیقی ارفعی (۱۳۹۰) تأییدی بر اهمیت انتخاب سبک زندگی اسلامی توسط اکثریت افراد جامعه است، زیرا نه‌تنها موجب شادکامی و رضایت خاطر افراد

می‌شود، بلکه به دلیل نزدیک کردن افراد به خداوند، موجب کاهش اختلالات روانی و افزایش سلامت روانی افراد نیز می‌شود. اما نگرش و نیت افراد در سبک زندگی آنان تأثیر مستقیم دارد. عوامل و مؤلفه‌های گوناگونی در شکل‌گیری انواع سبک زندگی در بین افراد جامعه مؤثرند. در اکثر تعاریفی که از سبک زندگی اسلامی ارائه شده است بر روابط چهارگانه ارتباط با خدا، ارتباط با خود، ارتباط با دیگران و ارتباط با طبیعت تأکید شده است.

پژوهش‌های خارج از کشور عمدتاً بر تدوین چارچوب نظری برای سبک زندگی و الگوسازی برای آن متمرکز شده‌اند. می‌توان گروهی از این پژوهش‌ها را که بر سبک‌های زندگی فردی و علل و ویژگی آن‌ها مانند فردی‌شدن، تشخّص، تفاوت و گرفتن تأیید رسمی از سوی دیگران متمرکز شده‌اند شناسایی کرد. این سبک‌ها متمایزکنندهٔ افراد از یکدیگر است. در جامعهٔ غربی انتخاب سبک زندگی مصرف‌گرا توسط افراد بیشتر نمایشی از پرستیژ اجتماعی است. گروه دیگری از این مطالعات تمرکز خود را بر مطالعهٔ تفکر افراد به‌عنوان روش زندگی و مطالعهٔ بین متغیرهای ذهنی (نگرش، عقاید و تمایلات افراد) و رفتار افراد، اما تحت تأثیر عواملی نظیر جریانات اجتماعی- فرهنگی روز معطوف کرده‌اند. نتیجهٔ غایی این مطالعات منجر به ارائهٔ رویکرد «نیمرخ ارزش‌ها و رفتارها» در مطالعهٔ سبک‌های زندگی گردید. گروه سوم مطالعاتی هستند که تمرکز خود را بر شکل‌گیری رفتارهای معین، از طریق شکل دادن به طرز تفکر به‌عنوان سازندهٔ رفتار، معطوف کرده‌اند. برخی از پژوهشگران این گروه نیز معتقدند که فرد در زندگی روزمره و بسته به محیط، فناوری، علایق، موقعیت اجتماعی و یا نگرش‌هایی که دارد، ممکن است که از انواع سبک‌ها استفاده کند.

دین در سبک زندگی جوامع مختلف نقش اساسی دارد و همچنین نگرش و نیت افراد در سبک زندگی آنان تأثیر مستقیم دارد. به‌طورکلی، عوامل و مؤلفه‌های گوناگونی در سبک‌دهی زندگی به افراد جامعه مؤثرند. در ضمن برداشت‌های گوناگونی از سبک زندگی در جامعهٔ ایرانی بر اساس رویکردهای متفاوت افراد وجود دارد. در اکثر تعاریفی که از سبک زندگی اسلامی ارائه شده است بر روابط چهارگانهٔ ارتباط با خدا، خود، دیگران و طبیعت تأکید شده است.

■ هدف کلی

در این پژوهش هدف کلی ما بررسی سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی از منظر اسناد تحول بنیادین است.

■ سؤال‌های پژوهش

سؤال کلی پژوهش: تا چه اندازه در اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش به سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی توجه شده است؟

سؤالات جزئی پژوهش

۱. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های اجتماعی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۲. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های عبادی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۳. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های اخلاقی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۴. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های باور» به سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۵. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های مالی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۶. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفه‌های خانواده» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۷. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به «مؤلفهٔ سلامت» در سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۸. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به « مؤلفهٔ علم و تفکر» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۹. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به « مؤلفهٔ دفاعی امنیتی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟
۱۰. میزان توجه اسناد تحول بنیادین، به « مؤلفهٔ زمان‌شناسی» سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی چگونه است؟

روش پژوهش

روش تحقیق، توصیفی و به‌بیان‌دیگر توصیفی- تحلیلی است و با توجه به اینکه مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی در اسناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش مورد بررسی قرار گرفته، در گردآوری داده‌ها از تکنیک تحلیل محتوا استفاده گردید. در این روش بسامد محتوای موجود در متن تعیین و درصدهای حاصل از شمارش (وجود یا عدم وجود مؤلفه) از واحدهای تحلیل استفاده شد. واحد تحلیل ضرایب ارزشی بوده است که به مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی کاویانی (۱۳۹۱) اختصاص داده شده است. در واقع با این روش به تعیین فراوانی و کمیت مفاهیم موجود در متن پرداخته شده است.

جامعهٔ مورد مطالعه در این تحقیق شامل اسناد تحولی، یعنی سند برنامهٔ درسی ملی و سند تحول بنیادین به‌اضافهٔ مبانی نظری تعلیم‌وتربیت رسمی و عمومی بوده است. در استخراج اطلاعات مورد نیاز، کل این اسناد مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور بررسی مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی در اسناد موردنظر، واحدهای تحلیل مشخص و مورد پردازش قرار گرفت و در نهایت میزان برخورداری آن‌ها (گزاره‌های اسناد) از نظر توجه به مؤلفه‌های سبک زندگی، تعیین شد.

مراحل انجام کار

۱. انتخاب مؤلفه‌های ده‌گانهٔ سبک زندگی اسلامی؛
۲. تعیین روایی محتوایی مؤلفه‌ها بر اساس دیدگاه صاحب‌نظران (جدول شمارهٔ یک)؛

جدول۱. مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی با توجه به نتایج پژوهش کاویانی

مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱)									
اجتماعی	عبادی	باورها	اخلاق	مالی	خانواده	سلامت	علم‌وتفکر	دفاعی امنیتی	زمان‌شناسی

۳. شناسایی و دعوت از صاحب‌نظران مرتبط[۱۶]؛
۴. تبیین موضوع مورد مطالعه برای آن‌ها و ارسال منابع و فرم‌های مورد نظر برای آن‌ها؛
۵. تطابق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی و اعتبارسنجی ارزش نسبی هر یک از گزاره‌ها و مؤلفه‌ها در جلسات هم‌اندیشی با حضور صاحب‌نظران شامل:
الف) تشریح مجدد گزاره‌ها و دریافت نظرات مدعوین،
ب) بحث و بررسی بر روی موارد مورد اختلاف و نهایتاً توافق و علامت‌گذاری در خانه‌های جدول.
۶. تکمیل نهایی کاربرگ‌های مورد نظر به همراه تعیین ضریب ارزش نسبی آن‌ها که در بخش یافته‌های پژوهش ارائه شده است.

روش تجزیه‌وتحلیل اطلاعات

پس از استخراج داده‌ها و تحلیل محتوای اسناد بالادستی، داده‌ها به روش کمّی درصدی مورد تحلیل قرار گرفت. تحلیل محتوای کمّی می‌تواند توصیفی یا توصیفی- تحلیلی باشد. به این صورت که بعد از تعیین ارتباط گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی، میزان ارزش نسبی (بر پایهٔ استدلال‌ها و دیدگاه صاحب‌نظران یا متخصصان موضوعی شرکت‌کننده در جلسات هم‌اندیشی مبتنی بر اسناد) ارتباط هر یک از گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی تعیین شد.

یافته‌های تحقیق

ازآنجاکه در این مطالعه، به بررسی میزان توجه به سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی در بین گزاره‌های اسناد تحولی پرداخته شده است، در این راستا گزاره‌های ارائه‌شده در اسناد یادشده از منظر ارتباط و پوشش‌دهی به ده مؤلفهٔ سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی مورد بررسی و تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت که نتایج آن در جدول شمارهٔ ۲ به شرح ذیل ارائه شده است:

جدول ۲. انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
تلاش مداوم جهت ارتقای ابعاد معنوی وجودی خویش و دیگران از طریق برقراری ارتباط با خداوند		*								
بسط فرهنگ نیکوکاری و تعاون، مشارکت‌پذیری و مشارکت‌جویی در بین دانش‌آموزان با الهام از آموزه‌های دینی با تأکید بر استفاده مناسب از ظرفیت کتاب‌های درسی، مجلات و رسانه‌های آموزشی و برگزاری اردوهای جهادی	*			*						
زمینه‌سازی کسب شایستگی‌های پایه - با تأکید بر خصوصیات مشترک اسلامی - ایرانی و انقلابی، در راستای تکوین و تعالی پیوستهٔ هویت دانش‌آموزان در ابعاد فردی، خانوادگی و اجتماعی	*					*				
بازنگری و اصلاح برنامه‌های درسی مبتنی بر رویکرد فرهنگی تربیتی و تقویت و توسعه جنبه‌های تربیتی و اخلاقی آن‌ها به‌منظور فراهم آوردن زمینه تربیت‌پذیری دانش‌آموزان بر اساس فرهنگ اسلامی ایرانی			*	*						

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
تأکید بر شایستگی‌های پایه زمینهٔ دستیابی دانش‌آموزان در سنین لازم‌التعلیم به مراتبی از حیات طیبه در ابعاد فردی، خانوادگی، اجتماعی و جهانی را به‌صورت نظام‌مند، همگانی، عادلانه و الزامی در ساختاری کارآمد و اثربخش	*					*				
تلاش پیوسته جهت حفظ و ارتقای سلامت و بهداشت جسمی و روانی خود و دیگران بر اساس نظام معیار اسلامی	*						*			
ترویج و تعمیق فرهنگ حیا، عفاف و حجاب متناسب با قابلیت‌ها و ظرفیت‌های نظام تعلیم‌وتربیت رسمی عمومی		*		*						
کوشش مداوم فردی و جمعی برای حفاظت از محیط‌زیست و احترام به طبیعت بر اساس نظام معیار اسلامی	*			*			*			
پرورش حواس و قدرت تخیل برای بازخوانی فطرت الهی خویش و دریافت تجلیات حق در سراسر طبیعت/ هستی		*						*		
درک زیبایی‌های جهان آفرینش به منزلهٔ مظاهر جمال و کمال الهی و ارتقای ذائقهٔ زیباشناسانهٔ خود		*						*		
زیباسازی محیط زندگی و پیراستن آن از انواع زشتی‌های معنوی، اخلاقی زیست‌محیطی	*			*						

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
برنامه‌های درسی و تربیتی زمینه‌ساز تربیت نسلی، عدالت‌خواه و صلح‌جو، ظلم‌ستیز، جهادگر، شجاع و ایثارگر و وطن‌دوست، مهرورز، جمع‌گرا و جهانی‌اندیش	*		*	*					*	
برنامه‌های درسی و تربیتی زمینه‌ساز تربیت نسلی، ولایت مدار و منتظر و تلاش‌گر در جهت تحقق حکومت عدل جهانی		*	*	*						
برنامه‌های درسی زمینه‌ساز تربیت نسلی، بااراده و امیدوار، خودباور و دارای عزت‌نفس، امانت‌دار، دانا و توانا، پاک‌دامن و باحیا، انتخاب‌گر و آزادمنش، متخلق به اخلاق اسلامی، خلاق و کارآفرین. مقتصد و ماهر، سالم و بانشاط، قانون‌مدار و نظم‌پذیر، وفادار به ارزش‌های اسلامی، ملّی و انقلابی و آماده ورود به زندگی شایسته فردی، خانوادگی و اجتماعی بر اساس نظام معیار اسلامی	*	*	*	*	*		*			
برنامهٔ درسی باید زمینه تقویت و پایداری هویت ملی را با تأکید بر تعمیق باورها و ارزش‌های اسلامی، فرهنگ و تمدن اسلام و ایران، زبان و ادبیات فارسی، ارزش‌های انقلاب اسلامی، میهن‌دوستی، وحدت و استقلال ملی و همبستگی اسلامی فراهم آورد	*	*	*							

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
ایمان به انبیاء الهی، قرآن، پیامبر خاتم (ص)، ائمه معصومین (ع) و ولایت مطلقه فقیه و نقش بی‌بدیل آن‌ها در هدایت و رستگاری بشر		*	*							
برقراری ارتباط سازنده با طبیعت از طریق شناخت و استفاده از طبیعت با هدف تکریم، تسخیر، آبادانی و آموختن از آن برای ایفای نقش سازنده در فعالیت‌های علمی در سطح ملی و جهانی								*		
تقویت ایمان، بصیرت دینی و باور به ارزش‌های انقلاب اسلامی و توانمندسازی مربیان و دانش‌آموزان برای وفاداری و حمایت آگاهانه از این ارزش‌ها و مواجهه هوشمندانه با توطئه‌های دشمنان با استفاده از ظرفیت برنامه‌های آموزشی و تربیتی آموزش‌وپرورش و مشارکت خانواده و سایر نهادها و دستگاه‌ها		*	*			*			*	
درک مفاهیم بهداشت فردی و اجتماعی و مسائل زیست بوم طبیعی و شهری به‌منزلهٔ امانات الهی، شایستگی حفظ و ارتقای سلامت فردی و بهداشت محیطی و ورزش و تفریحات سالم فردی و گروهی و توجه به نیازهای جسمی و روانی خود و جامعه بر اساس اصول برگرفته از نظام معیار اسلامی	*						*			

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
درک مفاهیم اجتماعی و سیاسی و «احترام به قانون» و اندیشه ورزی در آن‌ها، شایستگی رویارویی مسئولانه و خردمندانه با تحولات اجتماعی و سیاسی با رعایت اصول برگرفته از نظام معیار اسلامی	*				*			*		
تکوین و تعالی هویت مشترک (انسانی، اسلامی و ایرانی) و هویت اختصاصی (مذهبی، قومی، شغلی و جنسیتی) متربیان	*		*	*						
حفظ بدن از خطرها، آسیب‌ها و برقراری سلامت به‌عنوان یک تکلیف دینی و الهی مطابق با تأکیدات معصومین علیهم‌السلام			*					*		
مشارکت و نظارت حق والدین در انجام تکلیف و حق تربیت فرزندان در تمامی سطوح و انواع تربیت به‌ویژه سنین آغازین زندگی							*			
تکوین و تعالی جنبه‌های انسانی هویت دانش‌آموزان برای تقویت روابط حق محور، عدالت‌گستر و مهرورزانه با همه انسان‌ها در سراسر جهان	*			*						
افزایش میزان آگاهی دانش‌آموزان درباره اسلام تا بتوانند بر اساس آن زندگی فردی و اجتماعی خود را بر محور بندگی خدا سامان بدهند		*	*							
تقویت اندیشه، ایمان و عمل دینی و برنامه‌ریزی برای دست‌یابی به معرفت نسبت به برنامه جامع تربیتی انسان		*	*					*		

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
دستیابی به مراتبی از حیات طیبه، آموزش‌های مرتبط با آداب و مهارت‌های زندگی و خانواده به‌عنوان فرصتی برای به‌کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های واقعی زندگی و متناسب با تفاوت‌های فردی و شرایط و مقتضیات محلی	*					*				
ایجاد سازوکارهای لازم برای تقویت آداب و سبک زندگی اسلامی ایرانی		*								
برنامهٔ درسی باید بهره‌مند از دستاوردها و یافته‌های علمی فرهنگ و تمدن اسلامی- ایرانی باشد								*		
برنامه‌های درسی و تربیتی زمینه‌ساز تربیت نسلی آشنا و متعهد به مسئولیت‌ها و وظایف در برابر خدا، خود، دیگران و طبیعت	*	*		*						
عمل به آموزه‌های دینی و انجام آگاهانه و مؤمنانه واجبات و ترک محرمات		*								
تأکید برنامهٔ درسی همچون نظام تربیت رسمی و عمومی بر هویت مشترک انسانی، اسلامی و ایرانی	*	*								
تعمیق معرفت و ایمان متربیان و دانش‌آموزان به اعتقادات، اخلاق و احکام الهی که همان معرفت و ایمان به دین اسلام		*	*	*						
جلب مشارکت سازنده و اثربخش خانواده‌ها در حفظ، تعمیق و اشاعه حیا، عفاف و پوشش دانش‌آموزان	*				*	*				

جدول ۲. (ادامه) انطباق گزاره‌های اسناد با مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی

گزاره‌های اسناد تحول بنیادین	مؤلفه‌های اساسی سبک زندگی اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۱) و ضریب هر یک									
	اجتماعی (۳)	عبادی (۳)	زمان‌شناسی (۱)	دفاعی امنیتی (۱)	علم و تفکر (۲)	سلامت (۲)	خانواده (۲)	مالی (۲)	اخلاق (۳)	باورها (۳)
افزایش مشارکت نظام تعلیم‌وتربیت رسمی عمومی و مدرسه و معلمان و دانش‌آموزان در رشد و تعالی کشور در عرصه‌های دینی، فرهنگی، اجتماعی در سطح محلی و ملی به‌عنوان نهاد مولد سرمایه انسانی، فرهنگی، اجتماعی و معنوی	*									
تعهد به ارزش‌های اخلاقی از جمله: صدق، صبر، احسان و رأفت، حسن خلق، حیا، شجاعت، خویشتن‌داری، قدرشناسی، رضا، عدالت، قناعت، نوع‌دوستی و تکریم والدین و معلم در شئون و مناسبات فردی و اجتماعی		*	*	*	*	*				
محتوا متناسب با نیازهای حال و آینده، علایق، ویژگی‌های روان‌شناختی دانش‌آموزان، انتظارات جامعه اسلامی و زمان آموزش است										*
وجود ارتباط و هماهنگی کامل میان عوامل و نهادهای تربیت رسمی و غیررسمی در مرحله اول تربیت (سه ساله اول ابتدایی)	*					*				
وجود هماهنگی و همسویی رابطهٔ میان خانواده، مدرسه و سایر نهادهای سهیم برای تدارک تجربیات غنی و متنوع فردی و گروهی در داخل و خارج از محیط مدرسه در مرحله دوم تربیت (سه ساله دوم ابتدایی)	*					*				

بر اســـاس یافته‌های جدول شمارهٔ ۲ و نیز ارزیابی صاحب‌نظران، گزاره‌های اسناد تحولی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی بیشترین پوشش‌دهی را در بین مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی به مؤلفهٔ اجتماعی با ۶۶/۷ درصد اختصاص داده‌اند. پس از آن به ترتیب مؤلفهٔ عبادی با ۶۳/۳ درصد، مؤلفهٔ اخلاق با ۴۶ درصد، باورها با ۴۰ درصد، خانواده با ۲۰ درصد، علم و تفکر با ۱۳ درصد و سلامت با ۱۱ درصد قرار دارد. همچنین مؤلفه‌های مالی با ۴/۴ درصد، دفاعی امنیتی با ۲/۲ درصد و زمان‌شناسی با ۱/۱ درصد از کمترین پوشش‌دهی برخوردار می‌باشند.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

به‌طورکلی گزاره‌های اســـناد تحول بنیادین آموزش‌وپرورش، به مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی در برنامهٔ درســـی دورهٔ ابتدایی با جامعیت قابل‌قبولی پرداخته است. این نتیجـــه با یافته‌های به‌دســـت‌آمده از مطالعات مهدوی‌کنـــی (۱۳۸۷) و کاویانی (۱۳۹۰) مبنـــی بر اینکه ســـبک زندگی اعمّ از فردی و اجتماعـــی و مادی و معنوی اســـت و همهٔ حوزه‌های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و... را در برمی‌گیرد، هم‌خوانی دارد. دلیل دیگر جامع بودن اســـناد در این زمینه، آن اســـت که برخلاف دیدگاه آدلر که ســـبک زندگی را با رویکرد فردی و نیز برخلاف دیدگاه وبر که آن را با رویکرد اجتماعی مطرح می‌کنند بر اســـاس ارزیابی صاحب‌نظران، در این تحقیق، گزاره‌های اسناد تحول بنیادین در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی بیشترین پوشش‌دهی را به ترتیب به مؤلفهٔ اجتماعی با ۶۶/۶ درصد، عبادی با ۶۳/۳ درصد، اخلاقی با ۴۶ درصد و باورها ۴۰ درصد و خانواده ۲۰ درصد اختصاص داده‌اند. البته کم‌توجهی به سایر گزاره‌های اســـناد قابل‌بررسی اســـت. این مطالعه همچنین نشـــان داد که در تدوین گزاره‌های یادشـــده، رویکرد اجتماعی و عبادی اســـاس تدوین آن‌ها بوده اســـت و رفتارهایی مدنظر است که با این رویکرد سازگاری داشته باشد. از سوی دیگر مؤلفه‌های اخلاق و باورها، نگرش‌ها و عواطف نیز در این رویکرد اهمیت اساسی دارد.

مؤلفهٔ باور و نگرش در نگاه اکثر اندیشمندان اسلامی و نیز صاحب‌نظران خارجی مانند روکیچ (۱۹۷۳) از جایگاه خاصی برخوردار است. توجه به عقاید و رفتار یادآور نظریه کاتلات اســـت که معتقد اســـت متغیرهای ذهنی، تعیین‌کنندهٔ نوع رفتار است. مهدوی‌کنی (۱۳۸۷) مانند روکیچ (۱۹۷۳) معتقد است «مهم‌ترین ویژگی سبک زندگی اسلامی شـــکل‌گیری آن حول محور گرایش‌ها و باورهاســـت»؛ همچنین در طراحی درخت ســـبک زندگی اعمّ از اسلامی و غیر اســـلامی، نگرش، در جایگاه ساقه و تنهٔ درخت، به‌عنوان اصلی‌ترین مؤلفهٔ سبک زندگی مطرح شده است (کاویانی، ۱۳۹۱).

همچنین در پژوهش حاضر کمترین پوشش‌دهی گزاره‌های اسناد در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی به مؤلفه‌های زمان‌شناسی با ۱/۱ درصد و دفاعی امنیتی با ۲/۲ درصد تعلق گرفته است. این نتیجه با سنجش اعتبار مؤلفه‌های ده‌گانهٔ سبک زندگی اسلامی کاویانی نیز مشابهت داشته است، به‌طوری‌که میانگین نمرهٔ این مؤلفه‌ها از مابقی مؤلفه‌ها کمتر بوده است (کاویانی، ۱۳۹۱، ص. ۳۲۰). لازم به ذکر است بعضی از صاحب‌نظران بر روی این نکته که این مؤلفه‌ها به‌صورت مستقل در کنار دیگر مؤلفه‌ها مطرح شده‌اند، معترض بودند و اعتقاد داشتند که این دو می‌توانند زیرمجموعهٔ دیگر مؤلفه‌ها باشند. این مسئله نیز یکی از دلایل وزن‌دهی و ارزش‌دهی به مؤلفه‌ها در این مطالعه بود.

نتایج مطالعاتی که با معیارهای سبک زندگی غیر اسلامی انجام شده است، با نتایج این مطالعه هم‌خوانی نداشتند که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به نتایج تحقیق زارع و فلاح (۱۳۹۱) که مؤلفهٔ لذت‌جویانه بالاترین امتیاز را از بین مؤلفه‌ها به خود اختصاص داده است می‌توان اشاره کرد. تفاوت بین سبک زندگی غربی با سبک زندگی ایرانی و تأکید بر ضرورت استفاده از مؤلفه‌های سبک زندگی ایرانی در تحقیقات دیگران، مانند مطالعهٔ کاویانی (۱۳۹۱) و صمیم (۱۳۹۳) نیز عنوان شده است. همچنین بعضی از الگوهای سبک زندگی غربی که تأکید کمتری بر مؤلفه‌هایی همچون عبادی، باور و اخلاق داشته‌اند از نظر مبانی با رویکرد دینی کاملاً متفاوت است؛ چراکه در رویکرد دینی و خصوصاً در اسناد تحولی که با این رویکرد تدوین شده است، دستیابی به مراتبی از حیات طیبه (زندگی پاک در دنیا و آخرت) مدنظر است. این نکته در مطالعهٔ شریعتی (۱۳۹۲) نیز مورد تأکید قرار گرفته است.

خواجه‌نوری و همکاران (۱۳۹۳) در ارتباط بین مؤلفه‌های سبک زندگی و هویت بر اهمیت هویت اجتماعی در این خصوص تأکید داشته است. همان‌طور که در تعریف تربیت در اسناد آمده و در مباحث قبلی نیز بیان گردید، هویت از مؤلفه‌های اساسی تربیت است و در نظام تربیتی جایگاه خاصی دارد. نکتهٔ پایانی اینکه رویکرد اسناد تحولی آموزش‌وپرورش در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی «شکوفایی فطرت» است که این مسئله با آنچه در مطالعهٔ خطیبی (۱۳۹۲) آمده، مبنی بر اینکه ریشهٔ سبک زندگی اسلامی در شکوفایی ارزش‌های عقلی و فطری است، نیز مطابقت دارد.

البته این مطالعه نیز آشکار کرد که این اهداف بر شکل‌گیری هویت اجتماعی اما از نوع اسلامی بیشتر تأکید دارد تا تقویت هویت فردی. دلیل این امر نیز احتمالاً به این نظریه برمی‌گردد که سبک زندگی مناسب موجبات رضایت از زندگی و ارتقای

سلامت روانی افراد را بهتر فراهم می‌کند. پژوهش‌های نورمحمدی و صدیقی ارفعی (۱۳۹۰) و کجباف و همکاران (۱۳۹۰) تأییدی بر این دیدگاه است.

ازآنجاکه، هدف غائی تربیت در اسناد تحولی «دستیابی به مراتبی از حیات طیبه» است، آماده‌سازی دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی و نهادینه‌سازی سبک زندگی اسلامی در آن‌ها، تضمینی بر زمینه‌سازی لازم برای تحقق این هدف ارزشمند خواهد بود. به نظر می‌رسد ضروری است نتایج این مطالعه در اختیار تدوین‌کنندگان اسناد تحولی قرار گیرد تا تفاوت موجود در توجه به مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی را ملاحظه کنند و چنانچه این تفاوت (میزان پوشش‌دهی به مؤلفه‌های سبک زندگی اسلامی) در اسناد تحولی موردنظر آن‌ها نبوده است، در بازنگری‌های بعدی اسناد مورد توجه قرار گیرند. از طرفی برای اطمینان از تحقق گزاره‌های مرتبط با سبک زندگی اسلامی و جاری و ساری بودن این اهداف تا سطح کلاس درس و نهادینه‌سازی آن‌ها در دانش‌آموزان این دوره، پیشنهاد می‌گردد ارزشیابی از میزان توجه و پوشش‌دهی به گزاره‌های اسناد تولیدی زیرمجموعه و مراحل بعدی فرایند نظام تربیتی از جمله تدوین برنامه‌های درسی و اهداف این دورهٔ تحصیلی، آماده‌سازی معلمان و غیره، نیز مدنظر باشد.

پیشنهاد دیگری که مخاطب آن متخصصان حوزهٔ سبک زندگی اسلامی هستند اینکه، با توجه به عدم توازنی که در توجه به هر یک از مؤلفه‌ها وجود دارد در تعیین ده مؤلفهٔ اصلی سبک زندگی اسلامی و هم‌وزن‌بودن آن‌ها پژوهش مجددی صورت پذیرد. چراکه مؤلفهٔ زمان‌شناسی و مؤلفهٔ دفاعی امنیتی در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی هم‌وزن دیگر مؤلفه‌ها، مثلاً مؤلفهٔ اجتماعی و یا مؤلفهٔ خانواده، نمی‌باشد.

منابع

- اسماعیلی، هادی. (۱۳۹۰). *امت و همبستگی فرهنگی: رویکرد هویت گرا*. تهران: دانشگاه امام صادق (ع).
- باکاک، رابرت. (۱۳۸۸). *جامعه و مصرف* (ترجمه خسرو صبری). تهران: شیراز.
- بشیری، مژگان؛ علیزاده، حمید و کرمی، ابوالفضل. (۱۳۸۶). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجاریابی پرسش‌نامه شیوه زندگی بر روی جوانان ۱۸ تا ۴ ساله. *پژوهش‌های مشاوره*، ۶(۲۱)، ۶۹-۹۲.
- تقی‌پورظهیر، علی. (۱۳۸۷). *برنامه‌ریزی درسی برای مدارس ابتدایی در هزارهٔ سوم*. تهران: انتشارات آگاه.
- حاجیانی، ابراهیم. (۱۳۸۷). نسبت هویت ملی با هویت قومی در میان اقوام ایرانی. *جامعه‌شناسی*، ۹(۴ و ۳)، ۱۴۳ -۱۶۴.
- خطیبی، حسین و ابوالفضل ساجدی. (۱۳۹۲). مروری بر شاخص‌های سبک زندگی اسلامی. *معرفت*، *۱۸۵*، ۱۳- ۲۵.
- خواجه‌نوری، بیژن، پرنیان، لیلا، همت، صغری. (۱۳۹۳). مطالعه رابطهٔ سبک زندگی و هویت اجتماعی: مطالعه موردی: جوانان شهر بندرعباس. *تحقیقات فرهنگی ایران*، *۷*(۱)، ۹۴- ۶۹.
- ردادی، محسن. (۱۳۸۷). سرمایه اجتماعی و امنیت اجتماعی. *راهبر یاس*، ۱۱(۱۶)، ۱۸۶-۱۹۶.
- زارع، بیژن، مهدی فلاح. (۱۳۹۱). بررسی سبک زندگی جوانان در شهر تهران و عوامل مؤثر بر آن. *تحقیقات فرهنگی*، ۵(۴)، ۱۰۵- ۷۵.
- شریعتی، صدرالدین. (۱۳۹۲). درآمدی بر سبک زندگی اسلامی در آیات و روایات. فرهنگ مشاوره و روان‌درمانی. *ویژه‌نامهٔ سبک زندگی*، ۴(۱۳)، ۱-۱۰.
- شورای عالی آموزش‌وپرورش. (۱۳۹۱). *برنامهٔ درسی ملی*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). *مبانی نظری سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش*، با همکاری شورای عالی آموزش‌وپرورش. تهران: شورای عالی آموزش‌وپرورش
- صمیم، رضا. (۱۳۹۳). نگاهی انتقادی به پیشینه داخلی مطالعات جامعه‌شناختی بر روی سبک زندگی. *تحقیقات فرهنگی ایران*، *۷*(۱)، ۱۴۵-۱۶۶.
- طباطبایی، محمدحسین. (۱۳۸۲). *المیزان فی تفسیر قرآن* (ترجمه محمدباقر موسوی همدانی). قم: دفتر انتشارات اسلامی.
- عظیمی، سیدامین و غلامرضا حاجی‌حسین‌نژاد. (۱۳۸۵). *آموزش هنر در دورهٔ ابتدایی از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات*. همایش نوآوری در برنامه‌های درسی دورهٔ ابتدایی، شیراز، دانشگاه شیراز، انجمن مطالعات برنامهٔ درسی ایران.
- علاقبند، علی. (۱۳۷۵). *جامعه‌شناسی آموزش‌وپرورش*. تهران: نشر روان
- فاضلی، محمد. (۱۳۸۲). *مصرف و سبک زندگی*. قم: صبح صادق.
- کاویانی، محمد. (۱۳۹۱). *سبک زندگی اسلامی و ابزار سنجش آن*. قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.
- کجباف، محمدباقر؛ سجادیان، پریناز؛ کاویانی، محمد و انوری، حسن. (۱۳۹۰). رابطهٔ سبک زندگی اسلامی با شادکامی و رضایت از زندگی دانشجویان شهر اصفهان. *روان‌شناسی و دین*، ۴(۴)، ۶۱-۷۴.
- گیدنز، آنتونی. (۱۳۷۸). *تجدد و تخصص* (ترجمه ناصر موفقیان). تهران: نشر نی
- مرزوقی، رحمت اله و یحیی صفری. (۱۳۸۵). *بررسی و ارائهٔ الگوی فراشناخت برای برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی*. همایش نوآوری در برنامه‌های درسی دورهٔ ابتدایی، شیراز، دانشگاه شیراز، انجمن مطالعات برنامهٔ درسی ایران.
- مرزوقی، رحمت‌الله. (۱۳۸۵). تربیت مدنی از دیدگاه اسلام. *دو فصل‌نامه تربیت اسلامی*، ۱(۱)، ۹۳-۱۰۸.
- معافی، محمود. (۱۳۹۲). *راهنمای معلم تدریس آداب و مهارت‌های زندگی* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری.
- معتمدی، عبدالله. (۱۳۹۲). سبک زندگی مطلوب بر اساس دیدگاه ارتباطی: ارتباط انسان با خود، خداوند، دیگران و طبیعت. فرهنگ مشاوره روان‌درمانی. *ویژه‌نامه سبک زندگی*، ۴(۱۳)، ۱۲۵-۱۴۲.
- مهدوی کنی، محمد سعید. (۱۳۸۷). *دین و سبک زندگی*. تهران: دانشگاه امام صادق
- موسوی گیلانی، سید رضی. (۱۳۹۲). چیستی و چرایی سبک زندگی و نسبت آن با دین و مهدویت. *مشرق موعود*، *۷*(۲۵)، ۱۲۳-۱۳۸.

■ نبوی، عبدالحسین، حسین زاده، علی حسین، حسینی، هاجر. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر پایگاه اجتماعی- اقتصادی و هویت قومی بر اساس امنیت اجتماعی. *دانش انتظامی*، ۱(۳۹)، ۹-۳۶.

■ نورمحمدی نجف‌آبادی، محمد و صدیقی ارفعی، فریبرز. (۱۳۹۰). *بررسی نقش سبک زندگی اسلامی و تأثیر آن بر بهداشت روان انسان*. کنگره بین‌المللی فرهنگ و اندیشه دینی.

■ Cathelat, B. (1990). *Socio-styles-système: les" styles de vie": théorie, méthodes, applications*. Paris: Ed. d'organisation.

■ European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) .(2012). *Curriculum reform in Europe, The impact of learning outcomes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

■ Giddens, A. (1991). *Modernity and self-identity: Self and society in the late modern age*. Stanford University Press.

■ Giuffré, K. & DiGeronimo, T. F. (1999). *The Care and Feeding of Your Brain: How Diet and Environment Affect what You Think and Feel*. Franklin Lakes, N.J.: Career PressInc.

■ Jenkins, R. (1983). *Lads, citizens, and ordinary kids: Working-class youth life-styles in Belfast*. London: Routledge & Kegan Paul.

■ Lynn, R., Kahle, E., & Gurel-Atay, E. (2014). *Communicating sustainability for the green economy*. New York: ME Sharpe.

■ Richards, J. C. (2013). Curriculum approaches in language teaching: forward, central and backward design. *RELC Journal, 44*(1), 5–33.

■ Rokeach, M. (1973). *The nature of human values* (Vol. 438). New York: Free press.

■ Simmel, G. (1971). *Sociability*. In Donald N. Levine (ed), Georg Simmel On individuality and social forms (43-69). University of Chicago Press.

■ Wells, W. D. (1975). Psychographics: A critical review. *Journal of Marketing Research, 12*, 209-229.

■ Wells, W. D. (Ed.). (2011). *Life style and psychographics*. Marketing Classics Press.

■ Yankelovich, D. (1964). New criteria for market segmentation. *Harvard Business Review, 42*(2), 83-90.

پی‌نوشت‌ها

۱. سوره حجرات، آیهٔ سیزدهم

2. Life style
3. Adler
4. Georg Simmel
5. Bourdieu
6. Giuffré & DiGeronimo
7. European Centre for the Development of Vocational Training
8. Richards
9. Rokeach
10. Lynn, Kahle& Atay
11. Yankelovich
12. Wells
13. Cathelat
14. Giddens
15. Jenkins

بررسی چگونگی تحقق‌بخشیدن به آموزش توسعهٔ پایدار در برنامهٔ درسی فنّی‌وحرفه‌ای (مطالعهٔ موردی: رشتهٔ مکاترونیک)

■ اشرف‌السادات شکرباغانی* ■ حمید یزدانی**

چکیده:

نوع این پژوهش، ترکیبی- اکتشافی با ارائهٔ تدوین ابزار بود و هدف اصلی آن نیز عبارت بود از: تعیین چگونگی وارد کردن مؤلفه‌های آموزش توسعهٔ پایدار در برنامهٔ درسی فنی‌وحرفه‌ای؛ به‌عنوان موردی برنامهٔ درسی رشتهٔ مکاترونیک. به این منظور ابتدا موضوع پژوهش با تعداد محدود شرکت‌کننده (پنج نفر) بررسی شد و سپس از یافته‌های کیفی به‌عنوان راهنما جهت تدوین پرسش‌ها و مقیاس‌های ابزار پیمایش کمّی استفاده گردید. این ابزارها به‌صورت کمّی اجرا و رواسازی شدند. پرسش‌نامه‌ای شامل ۶ مؤلفهٔ توسعهٔ پایدار متشکل از ۳۰ گویه برگرفته از نظرات ارائه‌شده تهیه گردید. این پرسش‌نامه را افراد نمونهٔ آماری پژوهش، یعنی ۲۶ نفر هنرآموز (معلم) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای که با شرایط خاص انتخاب شده بودند، تکمیل کردند. پاسخ‌های به‌دست‌آمده با روش آماری تحلیلی و استنباطی مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کالموگراف- اسمیرنف بررسی شد و با دارا بودن مقیاس فاصله‌ای، از آزمون t تک نمونه برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده گشت. همچنین ابزار مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته و روش مشاهده به کار گرفته شد. یافته‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش نمایانگر این واقعیت بود که می‌توان به‌راحتی مؤلفه‌های آموزش توسعهٔ پایدار، شامل شش مؤلفهٔ «کاهش مصرف، دوباره مصرف کردن مواد، نوسازی مواد، بازیافت مواد، تعمیر مواد و بازاندیشی دیدگاه‌ها» را در برنامهٔ درسی فنی‌وحرفه‌ای وارد کرد.

کلید واژه‌ها: آموزش توسعهٔ پایدار، شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای، مؤلفه‌های برنامهٔ درسی، رشتهٔ مکاترونیک

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۶/۲۸ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۷/۵ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۱۲

* استادیار پژوهشگاه مطالعات آموزش‌وپرورش..... a20.baghani@gmail.com
** دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه خوارزمی..... ha.yazdani@yahoo.com

مقدمه

در طراحی و تدوین برنامه‌های درسی، عناصری چون تناسب برنامه‌ها با شرایط، امکانات، منابع و موانع جامعهٔ محلی، جامعهٔ ملی و جامعهٔ بین‌المللی یکی از معیارهای مطلوبیت برنامه‌ها در نظر گرفته می‌شود (فتحی واجارگاه، ۱۳۹۲). این معیار در برنامهٔ درسی آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای اهمیت بسزایی دارد؛ زیرا هم مفهوم آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای و هم بنیان‌های علمی مرتبط با آن از ارتباط بسیار تنگاتنگ این آموزش‌ها و جامعه حکایت دارند. به سخنی دقیق‌تر، تعریف آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای که به آموزش‌هایی جهت آماده کردن افراد برای احراز شغل، حرفه و کسب‌وکار، یا افزایش کارایی، توانایی و مهارت آن‌ها برای انجام دادن کارها (دفتر آموزش عمومی، ۱۳۷۳) اطلاق می‌شود نشان می‌دهد که هرگونه آموزش فنی‌وحرفه‌ای در بستر اجتماعی معنا پیدا می‌کند و نمی‌تواند در خلأ شکل گیرد. همچنین بر اساس بنیان‌های علمی مرتبط مانند یونسکو[1] (۲۰۱۲)، دومین کنگره جهانی آموزش فنی‌وحرفه‌ای[2]، سئول (۱۳۸۳/۱۹۹۹) و انجمن استرالیایی خدمات اجتماعی[3] (۲۰۰۷) آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای باید در موارد زیر نقش مؤثر ایفا نمایند: تحقق اهداف فرهنگی صلح‌آمیز، توسعهٔ پایدار مبتنی بر محیط‌زیست سالم، همبستگی اجتماعی، شهروندی اجتماعی، تربیت نیروی انسانی مورد نیاز بخش‌های مختلف جامعه، کمک به کاهش فقر، افزایش امنیت غذایی، ارتقای انسجام اجتماعی، ارتقای مهارت و توانایی، ظرفیت‌های فنی و بین فردی افراد، بهبود ارتباط بین آموزش و دنیای کار و بالأخره تسهیل رفاه شغلی افراد. چنین امری نشان‌دهندهٔ ارتباط تنگاتنگ آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای با جامعه است. همان‌گونه که آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های رشد اجتماعی و توسعهٔ پایدار قلمداد می‌شوند، جامعه و شرایط اجتماعی نیز یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های رشد آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای محسوب می‌شود. بررسی شرایط، امکانات، منابع و موانع (چالش‌ها) جامعهٔ محلی، ملی و بین‌المللی نشان می‌دهد که امروز بحران‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، مالی و غذایی از مشکلات اساسی کشورها قلمداد می‌شوند؛ مشکلاتی که حل آن‌ها، با آغاز هزارهٔ سوم، در قالب توسعهٔ پایدار و تضمین پایداری محیط‌زیست، به یکی از اهداف مشترک کشورها تبدیل و در سال ۲۰۰۰ در سازمان ملل بر سر آن‌ها توافق شد (صدری و حسینی، ۱۳۹۴).

مفهوم توسعهٔ پایدار در سال ۱۹۸۰ برای نخستین بار در گزارش سازمان جهانی حفاظت از منابع طبیعی مطرح شد. این سازمان در گزارش خود با عنوان «استراتژی حفظ منابع طبیعی» اصلاح توسعهٔ پایدار را برای توصیف وضعیتی به کار برد که در آن، توسعه نه‌تنها برای طبیعت مضر نیست، بلکه به یاری آن هم می‌آید. این پایداری می‌تواند چهار جنبه داشته باشد: پایداری منابع طبیعی، پایداری سیاسی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی. در حقیقت توسعهٔ پایدار تنها بر جنبهٔ زیست‌محیطی اتفاقی تمرکز ندارد، بلکه به جنبه‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی آن هم توجه می‌کند. توسعهٔ پایدار محل تلاقی جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست است (گیلس[4]، ۲۰۰۲). در دو دههٔ اخیر که رشد شتابان جهانی‌شدن در

سراسر گیتی موجب افزایش رو به رشد مصرف منابع و خسارت‌های غیرقابل‌جبران به اکوسیستم‌های طبیعی شده، توسعهٔ پایدار بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (زاهدی، ۱۳۹۱).

کمیسیون جهانی محیط‌زیست (به نقل از عباسپور، ۱۳۸۶)، توسعهٔ پایدار را این‌گونه تعریف کرد: «توسعهٔ پایدار عبارت از «فرایند تغییری» است در استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، سمت‌گیری توسعهٔ تکنولوژی، و تغییری نهادی که با نیازهای حال و آینده سازگار باشد». کمیسیون «برانت لند[۵]» دربارهٔ توسعهٔ پایدار می‌گوید: «توسعهٔ پایدار، به‌عنوان یک فرایند، لازمهٔ بهبود و پیشرفت است. توسعهٔ پایدار توسعه‌ای است که علاوه بر توسعه و تعالی زندگی نسل حاضر به حمایت از نسل‌های آتی نیز عنایت دارد و بر اساس آن، شرایط انسانی و وضعیت محیطی و اکوسیستمی به‌طور همزمان مورد توجه قرار می‌گیرد. توسعهٔ پایدار بر فلسفهٔ پایداری بنا شده است. این پایداری به توانایی سیستم برای کارکرد در آیندهٔ نامحدود اطلاق می‌شود و وضعیتی است که طی آن، مطلوبیت و امکانات موجود در طول زمان کاهش نمی‌یابد و منابعی که سیستم برای انجام فعالیت‌های خود به آن‌ها وابسته است رو به ضعف نمی‌گذارد (گیلمن[۶]، ۱۹۹۶). توسعهٔ پایدار نیز مجموعه اقداماتی است که با توجه به فلسفهٔ پایداری هدایت می‌شود. در این نوع از توسعه، اقدامات و فعالیت‌ها به‌طور مداوم از منظر اصول پایداری بررسی می‌شود و مورد تجدیدنظر قرار می‌گیرد.

به‌گفته‌ای، توسعهٔ پایدار به معنای حفظ و توسعهٔ کیفیت زندگی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده در برآوردن نیازهایشان است. در واقع توسعهٔ پایدار مفهومی است مبتنی بر تلفیق ملاحظات اجتماعی- فرهنگی، زیست‌محیطی و اقتصادی. حرکت به سمت این هدف نیازمند ایجاد تغییرات اساسی در نگرش‌ها و رفتارهای انسانی؛ چه در زندگی خصوصی، چه در فعالیت‌های اجتماعی و چه در محل کار است (لوکاس[۷]، ۲۰۰۴). از آنجاکه، خوشبختانه، ایجاد این تغییرات بسیار وابسته به تعلیم‌وتربیت است، سیستم آموزش فنی‌وحرفه‌ای[۸] باید در فهم اهداف توسعهٔ پایدار و اجرای آن‌ها عمیقاً توجیه شود. ماهیت تغییرپذیر دنیای کار، به‌ویژه با توجه به موضوع جهانی‌سازی و تغییرات در عرصهٔ فنّاوری، می‌تواند نشانگر تأثیر این تغییرات بر کیفیت موقعیت‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی باشد. آموزش فنی‌وحرفه‌ای می‌تواند در ایجاد یک نسل جدید از افرادی که با چالش‌های دستیابی به توسعهٔ پایدار اجتماعی- اقتصادی مواجه هستند، نقشی ابزاری ایفا نماید. متأسفانه در بسیاری از کشورها نقش آموزش فنی‌وحرفه‌ای تنها محدود به تأمین نیروی ماهر برای دنیای صنعت شده و نتوانسته است به‌طور کارآمد پاسخگوی نیازهای اهداف و راهکارهای توسعهٔ پایدار باشد. از منظر زیست‌محیطی بهترین نوع تولید، تولید بدون پسماند است؛ درست همان‌گونه که در هزاران سال عمر نظام طبیعت، پسماند هر ارگانیسم خوراک ارگانیسم دیگر شده و اصولاً در طبیعت پسماند بدون مصرف تولید نمی‌شود. برای تحقق کارایی زیست‌محیطی، کلیه کشورهای جهان اعم از توسعه‌یافته و درحال‌توسعه باید این امر مهم را در راهکارهای صنعتی- تجاری خود بگنجانند و یافته‌ها و ابتکارات خود را در صرفه‌جویی منابع و کاهش آلاینده‌ها و پسماندها در اختیار

سایرین قرار دهند. به‌این‌ترتیب الزامات توسعهٔ پایدار در روند جهانی‌شدن لحاظ می‌شود و دغدغهٔ کسب دستاوردهای کوتاه‌مدت و سود آنی جای خود را به تلاش برای حصول نتایج بلندمدت و بقای طولانی‌تر خواهد داد و این به نفع همهٔ موجودات روی کرهٔ زمین خواهد بود. فلسفهٔ اساسی کارایی زیست‌محیطی، تولید کالاها و خدمات بیشتر با مصرف منابع، ضایعات و آلودگی کمتر است (قنبری و قائدی، ۲۰۱۵). به این منظور باید برنامه‌ریزان آموزش فنی‌وحرفه‌ای نیز برنامه‌های آموزشی خود را به سمت‌وسویی جهت‌گیری نمایند تا تضمین‌کنندهٔ حفظ و بقای قوانین توسعهٔ پایدار (۶R) باشد؛ یعنی به سمت‌وسوی کاهش مصرف[۹]، دوباره مصرف کردن مواد[۱۰]، نوسازی مواد[۱۱]، بازیافت مواد[۱۲]، تعمیر مواد[۱۳] و بازاندیشی دیدگاه‌ها[۱۴] (مژومدار[۱۵]، ۲۰۰۹). بدین منشور لازم است آنان از نظریات و چالش‌های موجود در راه اجرای توسعهٔ پایدار در کانون‌های آموزش و یادگیری (کارگاه‌ها)، آگاه گردند. مطالعهٔ حاضر نیز بدین منظور انجام شده است تا چالش‌های موجود در راه اجرای توسعهٔ پایدار در شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای آموزش‌وپرورش ایران را مورد بررسی قرار دهد. شاخص‌ها و اولویت‌ها نشانگر آن است که سیستم آموزش فنی‌وحرفه‌ای، باید بر سه بعدِ پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی تأکید نماید. رکن توسعهٔ پایدار که در آموزش مورد توجه قرار می‌گیرد، مؤلفهٔ زیست‌محیطی آن است. اساس این عبارت است از مؤلفهٔ پایداری، استفادهٔ عاقلانه از منابع، کاهش مواد زاید و آسیب‌رسان به محیط‌زیست و اتمسفر و کنترل تغییرات خطرناک آب‌وهوا. این امر استفادهٔ مسئولانه‌تر از مواد خام، انرژی، آب و...، آگاهی از تأثیرات فرایند تولید مواد و سیستم‌های بازرسی محیط‌زیستی را ضروری می‌سازد. هرچند احترام به طبیعت و محیط‌زیست، ریشه در فرهنگ غنی اسلامی- ایرانی دارد، اما تردیدی نیست که آموزش مستمر و هدفمند به‌منظور اشاعهٔ اخلاق زیست‌محیطی، آینده‌ای توأم با سلامت و برتری را برای اقشار مختلف جامعه رقم خواهد زد (خلیلی، ۱۳۸۵).

برنامهٔ آموزشی نظام فنی‌وحرفه‌ای باید منعکس‌کنندهٔ تغییرات و نیازهایی باشد که به‌گونه‌ای دانش، مهارت و ارزش‌های ارائه‌شده در آن، بتواند به دانش‌آموزان کمک کند تا ضمن سازگاری با این تغییرات از عهدهٔ توسعهٔ پایدار نیز برآیند.

■ شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای

در دورهٔ قاجار صنایعی مانند نساجی، بلور، چینی و قندسازی برای نخستین بار به صنایع کشور پیوست. همچنین علاوه بر احداث کارخانه‌هایی در ایران و شهرستان‌ها و اعزام تعدادی صنعتگر به ممالک اروپایی، به‌منظور ترویج و تعلیم علوم و فنون غربی و رفع حوائج نظامی و فنی امیرکبیر اولین مرکز آموزش فنی را با تأسیس دارالفنون دایر کرد. پس از مشروطیت و تدوین قانون اساسی و متمم آن، نظام آموزش کشور به شکل منظم و متمرکز درآمد و نظارت دولت بر مؤسسات آموزشی جنبهٔ قانونی پیدا کرد و آموزش جدید در کشور به‌صورت اجباری و همگانی درآمد. با افزایش مدارس

ابتدایی و متوسطه بر تعداد هنرستان‌ها نیز افزوده شد. البته آموزش حرفه‌ای به سبک و شیوهٔ سنتی استاد- شاگردی همچنان رایج بود. مدارس تخصصی و فنی تحت نظام واحد و برنامه و سازمان خاص نبود. در دورهٔ پهلوی اول، هنرستان‌ها و مراکز آموزش فنی متعددی در تهران و دیگر شهرهای کشور دایر شد که اکثراً توسط خارجیان یا ایرانی‌هایی که به اروپا سفر کرده و با مدارس و فرهنگ اروپا آشنا شده بودند پشتیبانی می‌شد. دروس تخصصی این مدارس نیز عمدتاً توسط معلمان خارجی تدریس می‌شد. با پیروزی انقلاب اسلامی تحولات بسیاری در تمام ابعاد جامعه، به‌ویژه در زمینه‌های فرهنگی به وجود آمد که خود دگرگونی‌هایی را نیز در تربیت حرفه‌ای کشور موجب شد. در اولین سال‌های پس از انقلاب حرکت‌هایی در جهت توسعهٔ کمّی و کیفی تربیت حرفه‌ای انجام گرفت. طرح جامع آموزش فنی‌وحرفه‌ای به‌منظور تربیت نیروی انسانی، ایجاد و گسترش هنرستان‌های جوار کارخانه‌ای و گنجاندن دورهٔ کارآموزی به‌عنوان واحد درسی در هنرستان‌ها، از آن جمله بود. مهم‌ترین اقدام در این ایام، تغییر نظام آموزش متوسطه بود که از سال ۱۳۷۱ به‌تدریج در کشور به اجرا درآمد. در واقع از نخستین روزهای پس از پیروزی انقلاب اسلامی تغییر بنیادی نظام آموزشی به‌عنوان امری اجتناب‌ناپذیر مورد توجه مسئولان تربیتی کشور قرار گرفت. تا اینکه با اجرای نظام جدید آموزش متوسطه دگرگونی‌هایی در روند تربیت حرفه‌ای کشور پدید آمد. به این منظور نظام تربیت حرفه‌ای در دو شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش برنامه‌ریزی و به مورد اجرا گذاشته شد (مرجانی، ۱۳۷۳).

در غرب نیز، در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، یک قرن پس از وقوع انقلاب صنعتی، آموزش فنی‌وحرفه‌ای متولد شد و یک توافق عمومی دربارهٔ تأسیس آموزش حرفه‌ای در مدارس دولتی، به‌عنوان جایگزین آموزش‌های نظری کلاسیک، حاصل شد (راجسکی[۱۶]، ۲۰۰۲). برنامه‌های دورهٔ متوسطه در آموزش فنی‌وحرفه‌ای عموماً بر یک شغل یا حرفهٔ خاص، خوشه‌ای از مشاغل، کار به مفهوم کلی و یا بر مهارت‌های کلی زندگی تأکید دارد (گراب[۱۷]، ۱۹۹۶). در سطح بین‌المللی، رویکردهای حاکم به شرح زیر خلاصه می‌شود (خلاقی، ۱۳۸۸):

۱. رویکرد آماده‌سازی دانش‌آموزان برای یک شغل خاص؛
۲. رویکرد آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زمینه‌های عام شغلی؛
۳. رویکرد کل‌نگر و تلفیقی در فرایند یاددهی و یادگیری.

این رویکردها که متناسب با شرایط زمان و موقعیت اقتصادی- اجتماعی کشورها توسط نظام‌های آموزشی اتخاذ شده‌اند مصادیق آموزش فنی‌وحرفه‌ای هستند (نویدی و برزگر، ۱۳۹۱). با عنایت به اینکه آموزش شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای فعالیتی است که فرد را برای احراز مشاغل فنی‌وحرفه‌ای آماده می‌کند و کارایی او را در انجام چنین مشاغلی افزایش می‌دهد؛ امروزه شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای با اهداف اعتلای سطح فرهنگ و شایستگی‌های پایهٔ عمومی و پرورش ملکات و فضائل اخلاقی و بینش سیاسی و اجتماعی و تربیت یکپارچه عقلی، ایمانی، عملی و اخلاقی دانش‌آموز، ترویج و تقویت فرهنگ کار، تولید، نوآوری

و کارآفرینی در کشـــور، تربیت نیروی انســـانی متخصص، ماهر و کارآمد متناسب با نیازهای بازار کار (فعلی و آتی) در سطوح ابتدایی و میانی مهارت مبتنی بر چارچوب صلاحیت حرفه‌ای ملی و عدالت آموزشـــی، فراهم نمودن شرایط هدایت و راهنمایی شغلی- تحصیلی، از شاگردانی که متوسطهٔ اول را به پایان رســـانده‌اند، برای ادامهٔ تحصیل در متوسطهٔ دوم و با هدف دستیابی به سطوح بالاتر صلاحیت حرفه‌ای در گروه‌های مختلف شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای شاگرد (هنرجو) می‌پذیرد. یکی از گروه‌های شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای گروه ساخت و تولید است و یکی از رشته‌های این گروه رشتهٔ تحصیلی مکاترونیک است (کمیسیون برنامهٔ درسی مکاترونیک، ۱۳۹۴).

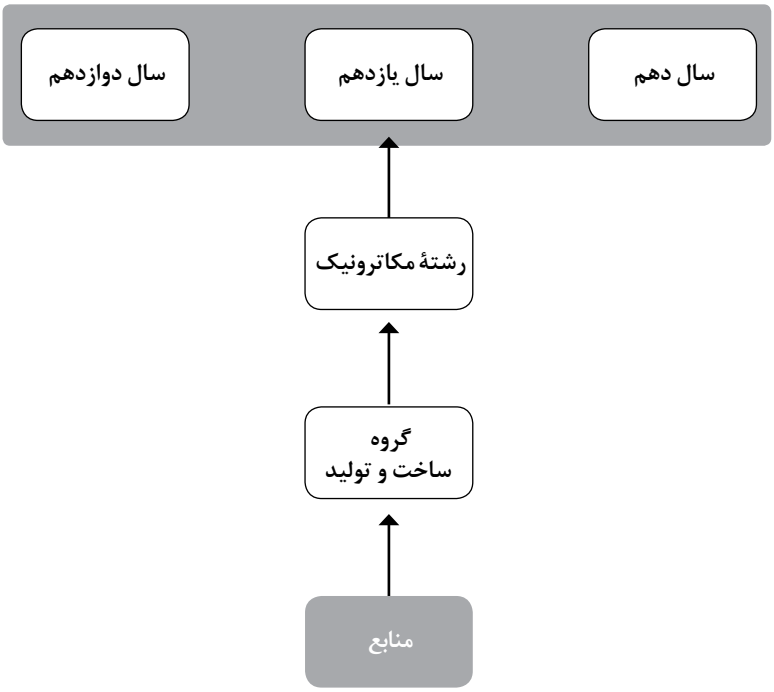
■ رشتهٔ تحصیلی مکاترونیک

امروزه پیشرفت روزافزون علوم و فنّاوری اطلاعات و الکترونیک، به‌خصوص الکترونیک قدرت و ریزپردازنده‌ها و همچنین سیستم‌های هوشمند، به همراه نیاز جدی به تولید محصولات صنعتی با کیفیت بهتر و هزینهٔ کمتر و زمان تولید کوتاه‌تر، افق جدیدی را در طراحی و ساخت محصولات مکاترونیکی پدید آورده است. مکاترونیک، رویکردی جدید در طراحی و تولید محصولات صنعتی است به‌طوری‌که به صنعت امکان می‌دهد تا بتوان با یکپارچه‌ســـازی حوزه‌های تخصصی یادشده به خلق محصولات با کیفیت اقدام کرد.

با توجه به گسترش و رشد سریع تغییرات فنّاوری و پیچیدگی‌های دنیای کار، نیاز به نیروهای ماهر مکاترونیک (در زمینه‌های نصب و راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری) بیش‌ازپیش اهمیت یافته است. نکته مهم و اساسی در نیروهای انسانی مکاترونیک این است که یک کارگر ماهر این رشته باید دارای توانایی‌های چندحوزه‌ای باشـــد، از آن جمله داشـــتن تسلط بر اصول اساسی مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر برای او ضروری اســـت و درنهایت او باید در این حوزه‌ها توانایی تجمیع و یکپارچه‌ســـازی داشته باشد. در این راستا با هم‌اندیشی و مصاحبه با خبرگان بازارکار، بر ضرورت تربیت نیروی انسانی در حرفهٔ کارگر ماهر مکاترونیک در زمینه‌های فوق برای لوازم خانگی مدرن، هم در خط تولید و هم در مراکز خدمات پس از فروش، تأکید می‌شود. ضمناً این مهم در امر تربیت تکنسین، در همان زمینه‌ها برای تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی، که در طرح جامع سلامت هم به آن اشاره شده است ضرورت دارد. با توجه به نیاز بیش از چهار هزار آزمایشگاه فعال دولتی و خصوصی در کشور ازیک‌طرف و از سوی دیگر اینکه دانش‌آموختگان مهندسی پزشکی و برق اغلب برای پذیرش مسئولیت از مهارت لازم برخوردار نیستند؛ آموزش و تربیت تکنسین ماهر در کنار کادر درمانی و مراقبت جهت استفادهٔ بهینه از تجهیزات و ممانعت از ایجاد وقفه در فرآیند درمان امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به موارد عنوان‌شده می‌توان چشم‌انداز وسیعی را پیش روی رشتهٔ مکاترونیک متصور شد که ضرورت توجه به گسترش این رشته در آموزش فنی‌وحرفه‌ای کشور را بیش‌ازپیش متذکر می‌گردد (کمیسیون برنامهٔ درسی مکاترونیک، ۱۳۹۴).

■ ماهیت و ساختار رشتهٔ مکاترونیک و ارتباط آن با توسعهٔ پایدار

رشتهٔ مکاترونیک یکی از رشته‌های گروه ساخت و تولید در شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای است. دانش‌آموزان بعد از گذراندن دورهٔ متوسطه اول، برای اولین بار در سال تحصیلی ۱۳۹۶- ۱۳۹۵، می‌توانند این رشته را در پایهٔ دهم انتخاب کنند. در شکل ۱، نمودار مسیرهای هدایت تحصیلی رشتهٔ مکاترونیک، پس از اتمام دورهٔ اول متوسطه، نمایش داده شده است (کمیسیون برنامهٔ درسی مکاترونیک، ۱۳۹۴).



شکل ۱. نمودار مسیرهای هدایت تحصیلی از دوره اول متوسطه دبیرستان

با عنایت به ماهیت رشتهٔ مکاترونیک یعنی قابلیت آن در تجمیع و یکپارچه‌سازی حوزه‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر، ارتباط برنامهٔ درسی این رشته با توسعهٔ پایدار مشخص است و دانش‌آموختگان این رشته باید مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار را به شرح زیر بیاموزند:

ـ *کاهش مصرف:* صرفه‌جویی در به‌کارگیری وسایل مصرفی کارگاهی؛

ـ *دوباره مصرف کردن مواد:* استفادهٔ دوباره از وسایل مصرفی کارگاهی به همراه دورریزی کمتر مواد؛

ـ *نوسازی مواد:* بازسازی ابزارآلات مصرفی کارگاهی؛

ـ *بازیافت مواد:* استفاده از مواد دورریز کارگاهی در صنایع دیگر؛

ـ*تعمیر مواد:* تعمیر ابزارآلات مصرفی کارگاهی؛

ـ*بازاندیشی دیدگاه‌ها:* ارائهٔ نظرات نو به‌منظور به‌کارگیری بهتر مواد مصرفی کارگاهی.

آموزش مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار نیازمند فهم فرایندهای طبیعی محیط‌زیست و آگاهی از این است که زندگی همهٔ گونه‌های حیات به یکدیگر وابسته است و وجود این نگرش در افراد سبب می‌شود آن‌ها بدون دست‌اندازی به حقوق دیگران از مزایای طبیعت بهره‌مند گردند و حتی می‌تواند منجر به این گردد که افراد جامعه بتوانند با مدیریت صحیح منابع طبیعی و مواد، تولید مواد زاید را کاهش دهند یا آن‌ها را بازیافت نمایند (کمیسیون برنامهٔ درسی مکاترونیک، ۱۳۹۴).

شایستگی‌هایی که برای رشتهٔ مکاترونیک در نظر گرفته شده است به دو دسته فنی و غیرفنی تقسیم می‌شود که هریک شامل بخش‌های متفاوت زیر هستند:

- **شایستگی‌های فنی رشتهٔ مکاترونیک**

۱. اره‌کاری انواع پروفیل‌ها با جنس‌های مختلف (برشکار)
۲. سوهان‌کاری انواع قطعات فلزی مطابق نقشه و استانداردهای مربوطه (پرداخت‌کار دستی)
۳. سوراخکاری با انواع مته برای سوراخ کردن قطعات بر اساس نیاز
۴. جوشکاری قوس الکتریکی دستی و الکترود روپوش‌دار
۵. توانایی خم‌کاری انواع مختلف لوله‌های فلزی
۶. توانایی پرچ‌کاری در جای مناسب ساخت
۷. تخت‌های بیمارستانی یک شکن
۸. جوشکار گاز
۹. تعمیرکار چرخ خیاطی مکاترونیکی

- **شایستگی‌های غیرفنی رشتهٔ مکاترونیک**

۱. مسئولیت‌پذیری
۲. مدیریت مواد و تجهیزات
۳. مدیریت زمان
۴. جمع‌آوری و گردآوری

به‌منظور ارزشیابی (شایستگی انجام کار) هنرجویان رشتهٔ مکاترونیک، در هر درس، حداقل ۲ نمره برای بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش در نظر گرفته شده است. یکی از اهداف این پژوهش بررسی میزان توجه هنرجویان موجود به مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار و توجهات زیست‌محیطی است.

الگوهایی جهت تلفیق توسعهٔ پایدار با برنامه‌های آموزشی نظام فنی‌وحرفه‌ای

رویکردهای زیادی برای تلفیق اجزای توسعهٔ پایدار با محتوای مواد آموزشی وجود دارد. دراین‌بین هانگرفورد[۱۸] با دو الگو، موضوعات بسیار زیادی را در این زمینه ارائه نموده است. الگوی اول هانگرفورد با عنوان «الگوی میان‌رشته‌ای یا انتشاری[۱۹]» و الگوی دوم با عنوان «الگوی تزریقی یا درون‌رشته‌ای[۲۰]» معروف است (مژومدار، ۲۰۰۹).

● الگوی میان‌رشته‌ای (انتشاری) هانگرفورد

از نظر مژومدار، این الگو، آن دسته از موضوعات مربوط به توسعهٔ پایدار را که برخاسته از نظام‌های آموزشی متفاوت و دارای حالت انتشاری است، یعنی از جایگاه خاص خود خارج گردیده و سمت‌وسوی همهٔ آن‌ها به طرف موضوع یا هدفی مشترک همچون «آموزش برای توسعهٔ پایدار[۲۱]» است؛ را شامل می‌گردد (شکل ۲).

شکل ۲. نمودار مدل میان‌رشته‌ای (انتشاری) هانگرفورد

● الگوی درون رشته‌ای (تزریقی) هانگرفورد

به اعتقاد مژومدار، این الگو مفاهیم، مهارت‌ها و نگرش‌های کلی توسعهٔ پایدار را بدون نیاز به معرفی موضوعات و رشته‌های جدیدی همچون آموزش توسعهٔ پایدار (شکل ۳)، وارد موضوعات و نظام‌های آموزشی رسمی می‌نماید (مژومدار، ۲۰۰۹).

شکل ۳. نمودار الگوی درون‌رشته‌ای (تزریقی) هانگرفورد

در الگوی میان‌رشته‌ای (انتشاری) موضوعات تفکر عمومی که از رشته‌های گوناگون آموزش‌وپرورش سرچشمه گرفته‌است، باهم تلفیق می‌شوند اما در الگوی درون رشته‌ای (تزریقی)، مفاهیم مهارت‌های عمومی، بدون تولید موضوعات جدید مانند پرورش تفکر به درون دروس و رشته‌های متداول تزریق می‌گردند.

اگرچه به اعتقاد مژومدار، بهترین روش برای تلفیق مهارت‌های عمومی در برنامهٔ آموزش فنی‌وحرفه‌ای، ترکیب هر دو الگو در یک رویکرد پیوندی است؛ اما لازم است تا هم رشته‌ای مجزا برای آموزش مهارت‌های عمومی و هم تلفیق همان مهارت‌ها در موضوعات گوناگون درسی را، متناسب با اقتضای برنامهٔ آموزش فنی‌وحرفه‌ای، پیشنهاد کرد (نویدی و محمودی، ۱۳۹۱).

مژومدار اجرای موفقیت‌آمیز تلفیق مهارت‌های عمومی در برنامهٔ آموزش فنی‌وحرفه‌ای را وابسته به میزان برخورداری از مهارت‌های تربیتی، فنی و مدیریتی که در درون برنامهٔ درسی آموزش فنی‌وحرفه‌ای قابل‌دسترس است؛ می‌داند. هرچند از دیدگاه مژومدار (۲۰۰۹)، بهترین روش برای تلفیق مهارت‌های عمومی در برنامهٔ آموزش فنی‌وحرفه‌ای، «رویکرد پیوندی» است (نویدی، ۱۳۹۴). اما در کل، این دورهٔ آموزشی می‌تواند بر اساس هر یک از دو مدلی که به آن‌ها اشاره شد اجرا گردد.

سؤال‌های پژوهش

سؤال اصلی این پژوهش عبارت است از:

چگونه می‌توان مهارت‌های عام در توسعهٔ پایدار را وارد برنامهٔ درسی فنی‌وحرفه‌ای به‌عنوان موردی رشتهٔ مکاترونیک نمود؟

برای پاسخ به این سؤال، ابتدا باید وضعیت کنونی برنامهٔ درسی فنی‌وحرفه‌ای را بررسی کرد به همین منظور نخست سؤال‌های اول تا ششم و سپس سؤال هفتم، یعنی چگونگی تدوین مؤلفه‌های برنامهٔ درسی جدید رشتهٔ مکاترونیک، را مطرح کرده‌ایم. پس در این طرح پژوهشی پاسخ به سؤالات جزئی زیر مدنظر است:

۱. آیا «مصرف دوباره» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟
۲. آیا «کاهش مصرف» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟
۳. آیا «بازسازی مواد» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟
۴. آیا «تعمیر و نگهداری» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟
۵. آیا «بازیافت مواد» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟
۶. آیا «بازاندیشی در دیدگاه‌ها» (یکی از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار) در برنامهٔ درسی رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر (تشکیل‌دهندهٔ رشتهٔ مکاترونیک) قابل‌اجرا است؟

۷. با توجه به وضعیت موجود، تدوین مؤلفه‌های برنامهٔ درسی جدید رشتهٔ مکاترونیک چگونه باید انجام گیرد؛ تا مهارت‌های عام در توسعهٔ پایدار وارد برنامهٔ درسی این رشته گردد؟

روش پژوهش

با توجه به اینکه این پژوهش از نوع ترکیبی- اکتشافی با ارائهٔ تدوین ابزار است، در ابتدا به تدوین ابزار پرداخته شد. یعنی در مرحلهٔ اول موضوع پژوهش با تعداد محدود شرکت‌کننده (پنج نفر) بررسی و سپس یافته‌های کیفی به‌عنوان راهنما جهت تدوین پرسش‌ها و مقیاس‌های ابزار پیمایش کمّی استفاده شد. در مرحلهٔ دوم جمع‌آوری داده‌ها، پژوهشگر این ابزارها را به‌صورت کمّی اجرا و رواسازی نمود. در این طرح روش‌های کمّی و کیفی، از طریق تدوین پرسش‌های ابزار، به هم متصل می‌گردند (کرس‌ول[۲۲] و پلانو کلارک[۲۳]، ۲۰۰۷ /۱۳۹۰). در ابتدا پرسش‌نامهٔ تدوین‌شده برای ۲۰ نفر از هنرآموزان (معلمان) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر، در هنرستان‌های استان تهران، اجرا گردید و رواسازی انجام گرفت تا سؤالات پرسش‌نامه تأیید گردد. در این مرحله، پرسش‌نامه‌ای شامل ۶ مؤلفهٔ توسعهٔ پایدار متشکل از ۳۰ گویه، برگرفته از نظرات ارائه‌شده، تهیه گردید. جامعهٔ آماری این پژوهش را تمامی هنرآموزان (معلمان) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای تشکیل دادند و برای تعیین نمونهٔ آماری از ۲۶ نفر هنرآموز (معلم) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای برای اجرای ابزار پرسش‌نامه‌ای استفاده شد. این هنرآموزان از هنرستان‌هایی انتخاب شده بودند که در شهرستان‌های تهران، تبریز، شیراز، اصفهان و مشهد در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ به‌صورت پایلوت دارای اجرای رشتهٔ مکاترونیک خواهند بود، این پرسش‌نامه توسط نمونهٔ آماری پژوهش تکمیل شد و سپس با روش آماری پاسخ‌های به‌دست‌آمده مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

همچنین به‌منظور اجرای روش مشاهده، به‌طور اتفاقی، به ده هنرستان در استان تهران که داری رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر هستند، مراجعه شد و با ۲۰ نفر از هنرآموزان (معلمان) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر مصاحبه به عمل آمد.

شیوهٔ تحلیل داده‌ها

با توجه به ماهیت، هدف و نوع مقیاس اندازه‌گیری داده‌های به‌دست‌آمده، از آزمون‌های مناسب توصیفی و استنباطی برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات استفاده شد. در تحلیل توصیفی، داده‌های حاصل از ابزارهای پژوهش، پس از ارائهٔ فراوانی پاسخ‌های حاصل، با استفاده از ارزش‌های عددی اعطاشده به فراوانی‌ها، میانگین پاسخ‌های حاصل از مؤلفه‌ها محاسبه شد و از آماره‌های توصیفی مناسب مانند انحراف

استاندارد، اختلاف میانگین، میانگین خطای استاندارد و... و آزمون‌های آماری مانند آزمون t تک نمونه برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شد. در ضمن عملیات آماری در نرم‌افزارهای spss انجام گرفت.

■ یافته‌های پژوهش

اینک برای دستیابی به پاسخ سؤالات اول تا ششم این پژوهش از یافته‌های پرسش‌نامه استفاده می‌شود. با استفاده از این داده‌ها، در ابتدا نتایج آمار توصیفی و سپس نتایج آمار استنباطی بیان می‌گردد. با عنایت به اینکه ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کالموگراف- اسمیرنف[۲۴] بررسی گردید و مقیاس ترتیبی آن به دست آمد، از آزمون t تک نمونه برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شد. هرچند جامعهٔ آماری کم‌جمعیت است اما با توجه به شرایط[۲۵] کاربرد توزیع t، آزمون t تک نمونه، آزمون مناسبی برای این بررسی محسوب می‌گردد. در این بخش، نتایج به ترتیب پرسش‌های پژوهش بیان می‌شوند. در ادامه جداول مربوط به هر یک از سؤال‌های اول تا ششم پژوهش درج شده است. برای هر یک از مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار که در سؤال‌های اول تا ششم این پژوهش مطرح شده‌اند، دو جدول، یکی شامل مقادیر تعداد (فراوانی)، میانگین، انحراف معیار، خطای انحراف از میانگین و جدول دیگر شامل میانگین مورد انتظار، سطح زیر منحنی (حد بالا و حد پایین)، تفاوت میانگین‌ها، سطح معناداری، درجه آزادی و مقدار t ارائه شده است.

جدول ۱. آمارهٔ توصیفی مربوط به مؤلفهٔ مصرف دوباره

مؤلفهٔ مصرف دوباره	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
	۲۵	۲/۲۸۰۰	۰/۴۴۰۸۸	۰/۰۸۸۱۸

جدول۲. آزمون □ تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ مصرف دوباره

مؤلفهٔ مصرف مقدار بالا	ارزش آزمون[۲۶]=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
	-۸/۱۶۵	۲۴	۰/۰۰۱	-۰/۷۲۰۰۰	-۰/۹۰۲۰	-۰/۵۳۸۰

جدول‌های ۱ و ۲ برای بررسی مؤلفهٔ «مصرف دوباره» رسم شده‌اند. در پاسخ به سؤال اول، جدول شمارهٔ ۲ نشان می‌دهد، که t مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «مصرف دوباره» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز t محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد. یعنی میانگین «مؤلفهٔ مصرف دوباره» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

جدول۳. آمارهٔ توصیفی مربوط به مربوط به مؤلفهٔ کاهش مصرف

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
مؤلفهٔ کاهش مصرف	۲۵	۲/۵۸۰۰	۰/۳۶۳۶۲	۰/۰۷۲۷۲

جدول۴. آزمون تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ کاهش مصرف

	ارزش آزمون=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
مؤلفهٔ کاهش مصرف	-۵/۷۷۵	۲۴	۰/۰۰۱	-۰/۴۲۰۰۰	-۰/۵۷۰۱	-۰/۲۶۹۹

جدول‌های ۳ و ۴ برای بررسی مؤلفهٔ «کاهش مصرف» رسم شده‌اند. در پاسخ به سؤال دوم نتایج جدول شمارهٔ ۴ نشان می‌دهد، که t مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «کاهش مصرف» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز، t محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد؛ یعنی میانگین مؤلفهٔ «کاهش مصرف» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

جدول۵. آمارهٔ توصیفی مربوط به مؤلفهٔ بازسازی مواد

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
مؤلفهٔ بازسازی مواد	۲۵	۲/۶۰۸۰	۰/۴۸۱۲۵	۰/۰۹۶۲۵

جدول۶. آزمون تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ بازسازی مواد

	ارزش آزمون=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
مؤلفهٔ بازسازی مواد	-۴/۰۷۳	۲۴	۰/۰۰۱	-۰/۳۹۲۰۰	-۰/۵۹۰۶	-۰/۱۹۳۴

جدول‌های ۵ و ۶ برای بررسی مؤلفهٔ «بازسازی مواد» رسم شده‌اند. در پاسخ به سؤال سوم نتایج جدول شمارهٔ ۶ نشان می‌دهد، که t مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «بازسازی مواد» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز، t محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد، به‌طوری‌که میانگین مؤلفهٔ «بازسازی مواد» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

جدول۷. آمارهٔ توصیفی مربوط به مؤلفهٔ تعمیر و نگهداری

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
مؤلفهٔ تعمیر و نگهداری	۲۵	۲/۵۴۵۰	۰/۴۷۷۱۹	۰/۰۹۵۴۴

جدول۸. آزمون تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ تعمیر و نگهداری

	ارزش آزمون=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
مؤلفهٔ تعمیر و نگهداری	-۴/۷۶۸	۲۴	۰/۰۰۱	-۰/۴۵۵۰۰	-۰/۶۵۲۰	-۰/۲۵۸۰

جدول‌های ۷ و ۸ برای بررسی مؤلفهٔ «تعمیر و نگهداری» رسم شده‌اند. در پاسخ به سؤال چهارم، نتایج جدول شمارهٔ ۸ نشان می‌دهد، که t مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «تعمیر و نگهداری» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز، t محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد، به‌طوری‌که میانگین مؤلفهٔ «تعمیر و نگهداری» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

جدول۹. آمارهٔ توصیفی مربوط به مؤلفهٔ بازیافت

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
مؤلفهٔ بازیافت	۲۵	۲/۳۱۲۵	۰/۶۲۲۲۸	۰/۱۲۷۰۲

جدول۱۰. آزمون تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ بازیافت

	ارزش آزمون=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
مؤلفهٔ بازیافت	-۵/۴۱۲	۲۴	۰/۰۰۱	-۰/۶۸۷۵۰	-۰/۹۵۰۳	-۰/۴۲۷۲

جدول‌های ۹ و ۱۰ آماره‌های توصیفی و استنباطی بررسی مؤلفهٔ «بازیافت» را نشان می‌دهد. در پاسخ به سؤال پنجم نتایج جدول شمارهٔ ۱۰ نشان می‌دهد، که t مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «بازیافت» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز، t محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد، به‌طوری‌که میانگین مؤلفهٔ «بازیافت» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

جدول۱۱. آمارهٔ توصیفی مربوط به مؤلفهٔ بازاندیشی در دیدگاه‌ها

مؤلفهٔ بازاندیشی دیدگاه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
	۲۵	۲/۶۵۴۵	۰/۴۵۸۴۹	۰/۰۹۷۷۵

جدول۱۲. آزمون تک نمونه‌ای مربوط به مؤلفهٔ بازاندیشی در دیدگاه‌ها

مؤلفهٔ بازاندیشی دیدگاه‌ها	ارزش آزمون=۳					
	آمارهٔ t	درجه آزادی	معیار تصمیم	میانگین اختلاف	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					مقدار پایین	مقدار بالا
	−۳/۵۳۴	۲۱	۰/۰۰۱	−۰/۳۴۵۴۵	−۰/۵۴۸۷	−۰/۱۴۲۲

جدول‌های ۱۱ و ۱۲ برای بررسی مؤلفهٔ «بازاندیشی دیدگاه‌ها» رسم شده‌اند. در پاسخ به سؤال ششم، نتایج جدول شمارهٔ ۱۲ نشان می‌دهد، که **t** مشاهده‌شده برای مؤلفهٔ «بازاندیشی در دیدگاه‌ها» در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است و با توجه به جدول نیز، **t** محاسبه‌شده از مقدار جدول بیشتر بوده و فرض صفر رد می‌شود. به عبارتی بین میانگین مشاهده‌شده و میانگین مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد، به‌طوری‌که میانگین مؤلفهٔ «بازاندیشی در دیدگاه‌ها» به‌طور معناداری از میانگین مورد انتظار (حد متوسط) بالاتر است.

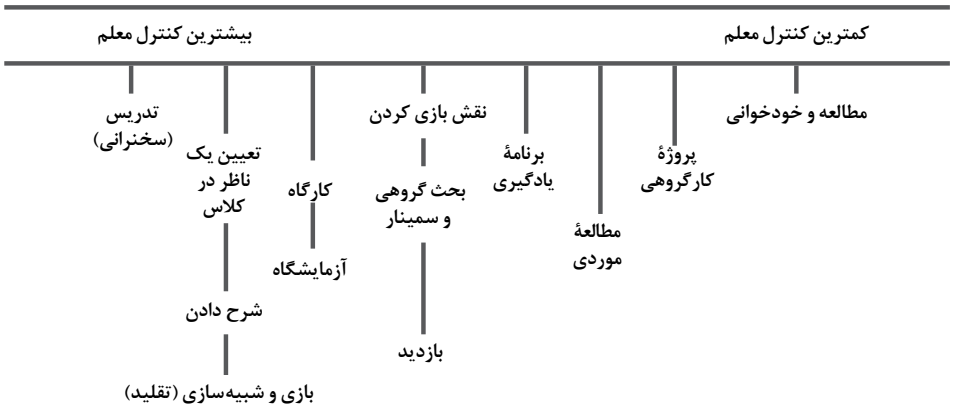
به‌منظور پاسخ‌دهی به سؤال هفتم، با مراجعهٔ اتفاقی به ده هنرستان در استان تهران که داری رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر بودند، و مشاهده از روش کار هنرجویان (شاگردان) درون کارگاه‌ها و با انجام مصاحبه با ۲۰ نفر از هنرآموزان (معلمان) رشته‌های مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر در این هنرستان‌ها، با طرح سؤالات مصاحبه تلاش شد تا نظرات این هنرآموزان (معلمان) دربارهٔ مؤلفه‌های برنامهٔ درسی جدید رشتهٔ مکاترونیک، که منجر به آموزش توسعهٔ پایدار می‌گردد، به دست آید. در ابتدا سؤال از مؤلفهٔ محتوای برنامهٔ درسی مطرح شد و در پاسخ به این سؤال در مصاحبه که به‌طور نیمه‌ساختاریافته تعیین شده بود یعنی: «چه مواردی در محتوای انتخابی باید مدنظر قرار گیرد تا منجر به آموزش توسعهٔ پایدار شود؟» نکات زیر به دست آمد:

۱. بحث دربارهٔ اهداف توسعهٔ پایدار و شناساندن آن‌ها؛
۲. آموزش‌های ضروری توسعهٔ پایدار؛
۳. ضرورت ادامه دادن به آموخته‌های قبلی دانش‌آموزان و آگاهی از برنامه‌های آموزشی مدارس آنان و یا جاهای دیگر؛
۴. ابعاد کلیدی، همچون مدیریت منابع و استفاده از انرژی، آلودگی، وضع قوانین، سلامتی، ایمنی انسان‌ها و همه انواع حیات و غیره؛
۵. آگاهی فرهنگی، اطلاعات و ارتباطات و مهارت‌ها، کار برنامه‌ریزی اجرا و ارزیابی گروهی.

دربارهٔ مؤلفهٔ دیگر برنامهٔ درسی یعنی روش تدریس و ارائهٔ مطلب هنرآموز (معلم هنرستان)، سؤال مصاحبه که به‌طور نیمه‌ساختاریافته تعیین شده بود: «چه مواردی در راهکارهای انتخابی آموزش تعمیر مکانیزم‌های مکاترونیکی در رشتهٔ مکاترونیک باید مدنظر قرار گیرد تا منجر به آموزش توسعهٔ پایدار در این درس شود؟» نتیجه زیر به دست آمد:

راهکار پیشنهادی در آموزش توسعهٔ پایدار در درس تعمیر مکانیزم‌های مکاترونیکی در رشتهٔ مکاترونیک بر راهکارهای مشارکتی و فعالانه بیشتر از روش‌های انفعالی (غیرفعال: آموزش فقط به‌صورت یک‌سویه توسط معلم صورت می‌گیرد)، پایه‌ریزی گردد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از مصاحبه، نمودار شکل ۴ نشان‌دهندهٔ نقش معلم با روش‌های مختلف یادگیری/یاددهی و اهداف آن‌هاست و توضیح اینکه چگونه نقش معلم (کنترل معلم) بر به‌کارگیری راهکارهای مختلف تأثیرگذار است.



شکل ۴. نقش معلم (کنترل معلم) در روش‌های مختلف یادگیری/یاددهی

در بازدید از هنرستان‌های معمولی شهرستان‌های تهران، که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند، و مشاهدهٔ هنرجویان (شاگردان هنرستان) در هنگام کار در کارگاه معلوم شد که مؤلفه‌های «کاهش مصرف، دوباره مصرف کردن مواد، نوسازی مواد، بازیافت مواد، تعمیر مواد و بازاندیشی دیدگاه‌هایشان» یعنی شش مؤلفهٔ مهم آموزش توسعهٔ پایدار، به‌ندرت مدنظر آن‌ها قرار می‌گرفت. نتیجهٔ مورد توجه اینکه، یافته‌های حاصل از پرسش‌نامه و مشاهده هم‌پوشانی لازم را نداشتند. در واقع، یافته‌های حاصل از پرسش‌نامه تأییدی بر اجرای کامل مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار در هنرستان‌هایی با رشته‌های الکترونیک، مکانیک و کامپیوتر بود که همگی از هنرستان‌های نمونه کشوری بودند و از در شهرستان‌های تهران، تبریز، شیراز، اصفهان و مشهد انتخاب شده بودند و قرار است در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ به‌صورت پایلوت دارای اجرای رشتهٔ مکاترونیک باشند. این هنرآموزان (معلمان) در پاسخ به سؤالات پرسش‌نامه

اعتقاد خود به رعایت هر شش مؤلفهٔ آموزش توسعهٔ پایدار را ابراز داشته بودند، به‌طوری‌که از نظر این افراد، هنرجویان (شاگردان هنرستان) همهٔ مؤلفه‌های «کاهش مصرف، دوباره مصرف کردن مواد، نوسازی مواد، بازیافت مواد، تعمیر مواد و بازاندیشی دیدگاه‌هایشان» را که شش مؤلفهٔ مهم آموزش توسعهٔ پایدار هستند، در هنرستان رعایت نموده‌اند. هرچند این نتیجه با نتیجهٔ مشاهدهٔ انجام‌شده دارای تناقض بود اما نمایانگر این مسئله است که کارگاه‌های هنرستان‌ها و هنرجویان (شاگردان هنرستان‌ها) ظرفیت اجرای مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار را دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، آن است که پی ببریم چگونه نظام فنی‌وحرفه‌ای می‌تواند پاسخگوی این تغییرات باشد، به‌گونه‌ای که با درهم‌آمیختن و شبیه‌سازی مسائل و موضوعات اجتماعی، رویکردهای زیست‌محیطی و توسعهٔ پایدار را وارد برنامهٔ آموزشی نظام فنی‌وحرفه‌ای نماید.

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که شاگردان (هنرجویان) آمادگی لازم برای دریافت مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار به برنامهٔ درسی فنی‌وحرفه‌ای را دارند. پس برای ایجاد فهم بهتر از توسعهٔ پایدار، برنامه‌ریزان درسی، مؤلفان کتاب‌های درسی و هنرآموزان باید تلاش خود را به این معطوف سازند که از الگوی درون‌رشته‌ای هانگرفورد برای وارد نمودن توسعهٔ پایدار به آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای بهره‌مند گردند. به‌گونه‌ای که تغییرات مزبور باید به‌صورت تدریجی وارد برنامه‌های آموزشی گردد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، برنامهٔ کارهای عملی دانش‌آموزان فنی‌وحرفه‌ای باید به‌گونه‌ای طراحی گردد که شامل مؤلفه‌های زیست‌محیطی و توسعهٔ پایدار باشد. یعنی لازم است به‌طور میدانی، شاگردان (هنرجویان) به‌تدریج با مؤلفه‌های توسعهٔ پایدار، شامل شش مؤلفهٔ «کاهش مصرف، دوباره مصرف کردن مواد، نوسازی مواد، بازیافت مواد، تعمیر مواد و بازاندیشی دیدگاه‌ها» آشنا شوند. نتایج به‌دست‌آمده برای تعیین روش‌های یاددهی-یادگیری آموزش توسعهٔ پایدار و موارد کاربرد آن‌ها، و نیز توضیح این نکته که چگونه با ترکیب راهکارها، روش‌ها و اهداف می‌توان به دستاوردهای مورد نظر دست یافت، در جدول۱۳ ارائه شده است. به‌هرحال فرایند جهت‌دهی نظام آموزشی فنی‌وحرفه‌ای به سوی توسعهٔ پایدار کاری فراتر و گسترده‌تر از اصلاح کلمات و تدوین موضوعات آموزشی تشکیل‌دهندهٔ اصول و نمونه‌های توسعهٔ پایدار است و لازم است تا الگوی درون‌رشته‌ای به کار گرفته شود و مطابق با جدول ۱۳ فرایند آموزش توسعهٔ پایدار در شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای امکان‌پذیر گردد.

جدول۱۳. روش‌های یاددهی/یادگیری آموزش توسعهٔ پایدار و راهنمای استفاده از آن‌ها

روش	توضیحات	موارد کاربرد
۱. تدریس	ارتباط مستقیم و مداوم معلم با دانش‌آموزان از راه صحبت کردن و رسانه‌های دیداری	برای ورود به موضوع بحث
۲. بحث گروهی	مطالعه متمرکز: تبادل آراء میان دانش‌آموزان	برای تغییر دادن نگرش‌ها کشف ارزش‌ها و مشارکت نقطه نظرات
۳. کار آزمایشگاهی	ارتباط دوسویه دانش‌آموزان با ابزار، افراد و یا مواد که می‌تواند ساماندهی شود.	آموزش یا اثبات اصول، فرضیه‌ها، مجموعهٔ اطلاعات تحقیقی و غیره
۴. کارگاه	استفاده از ماشین‌آلات و ابزار برای تولید یک وسیله خاص	برای ایجاد و تکمیل مهارت‌های روان حرکتی و تفکر علمی
۵. تقلید (شبیه‌سازی و بازی)	دانش‌آموز در تعامل با کسانی قرار می‌گیرد که در وقایع و اتفاقات نقش داشته‌اند و برای این کار از مدل استفاده می‌کند و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.	مهارت‌های عملی برای موقعیت‌های خطرناک و حساس
۶. بازدیدها	دانش‌آموز با مشاهده فعالیت میدانی، نقطه نظرات یا راه‌حل مشکل را ارائه نموده که این نقطه نظرات و راه‌حل‌ها مورد بحث و ارزیابی قرار می‌گیرد.	مطالعهٔ عمقی مشکل و مسئله‌ای خاص و تغییر نگرش‌ها

■ پیشنهادها ■

در ادامهٔ برخی از اصول اساسی آموزش توسعهٔ پایدار که باید در آموزش فنی‌وحرفه‌ای رعایت شود، پیشنهاد می‌گردد:

۱. جنبه‌های علمی و تکنولوژیکی مسائل زیست‌محیطی باید مکمل ارزش‌ها و جنبه‌های اخلاقی آن باشد.

۲. هنرجویان (شاگردان) باید به موضوعات انتخابی که با نیازهای شخصی و حرفه‌ای آنان، و نیز علایق و موقعیت‌های شغلی‌شان، تناسب دارد دسترسی داشته باشند.

۳. روش‌های تعلیم توسعهٔ پایدار در آموزش فنی‌وحرفه‌ای باید سبب ارتقای مهارت‌های حل مسئله و نیز مهارت‌های خلاقانه و ابداعی گردد.

۴. تمام راهکارها باید در جهت برآوردن نیازهای هنرجویان (شاگردان) طراحی شود.

۵. راهکارها باید موجب گسترش سطح علایق و اشتیاق هنرجویان (شاگردان) گردد.

۶. از اصل تأثیرگذاری متقابل و تکنیک‌های یادگیری- یاددهی مشارکتی برای توسعهٔ پایدار با تمرکز بر تجربیات پیاپی شامل بازدیدهای میدانی و کارخانه‌ای، فعالیت‌های میدانی و غیره استفاده شود.

۷. روش‌ها باید بر حل مشکلات زندگی واقعی متمرکز باشند و از آن‌ها در حل مشکلات زیست‌محیطی استفاده گردد.

منابع

- خلاقی، علی‌اصغر. (۱۳۸۸). *تدوین الگوی نظری ساحت اقتصادی حرفه‌ای نظام آموزش‌وپرورش جمهوری اسلامی ایران*. دبیرخانه شورای عالی آموزش‌وپرورش.
- خلیلی، منیژه. (۱۳۸۵). *اسلام دین سبز* (ویژه ائمه جمعه و جماعات). تهران: انتشارات شیرزاد.
- دفتر آموزش عمومی. (۱۳۷۳). *کلیات نظام جدید آموزش‌وپرورش*. تهران: وزارت آموزش‌وپرورش.
- دومین کنگره جهانی آموزش فنی‌وحرفه‌ای، سئول. (۱۳۸۳). *آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای در قرن بیست و یکم* (ترجمه عبدالحسین نفیسی). تهران: پژوهشکده تعلیم‌وتربیت. (اثر اصلی در سال ۱۹۹۹ چاپ شده است).
- زاهدی، شمس‌السادات. (۱۳۹۱). توسعهٔ پایدار. *راهی برای جهانی‌شدن*، ۲(۳)، ۱-۱۸.
- صدری، عباسعلی و حسینی، محمدحسین. (۱۳۹۴). برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای و مشاغل سبز، بخش اول: چیستی اقتصاد سبز و مشاغل سبز. *رشد آموزش فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش*، ۴(۱۰)، ۳۸-۴۱.
- عباسپور، مجید. (۱۳۸۶). *انرژی، محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار*. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.
- فتحی واجارگاه، کورش. (۱۳۹۲). *اصول برنامه‌ریزی درسی*. تهران: انتشارت ایران‌زمین.
- کرس‌ول، جان دبلیو و پلانو کلارک، ویکی. (۱۳۹۰). *روش‌های پژوهش ترکیبی* (ترجمه علیرضا کیامنش و جاوید سرایی). تهران: انتشارات آییژ. (اثر اصلی در سال ۲۰۰۷ چاپ شده است).
- کمیسیون برنامهٔ درسی رشتهٔ مکاترونیک. (۱۳۹۴). *برنامهٔ درسی شاخهٔ فنی‌وحرفه‌ای رشتهٔ مکاترونیک*. تهران: دفتر فنی‌وحرفه‌ای سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- مرجانی، بهناز. (۱۳۷۳). *سیر تکوینی آموزش فنی‌وحرفه‌ای در ایران*. تهران: انتشارات معاونت آموزش متوسط فنی‌وحرفه‌ای.
- نویدی، احد. (۱۳۹۴). درس کار و فنّاوری در دوره ابتدایی: بیم‌ها و امیدها. *رشد آموزش فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش*، ۱(۱۱)، ۲۰-۲۶.
- نویدی، احد و محمودی کهریز، بهرام. (۱۳۹۱). ضرورت و راه‌های توسعه مهارت‌های عمومی برای اشتغال‌پذیری در جامعه دانش-محور. *فصل‌نامهٔ تعلیم‌وتربیت*، ۴(۲۸)، ۱۵-۳۷.
- نویدی، احد و برزگر، محمود. (۱۳۹۱). ارزشیابی دوره‌های کاردانی آموزش فنی‌وحرفه‌ای. *فصل‌نامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، ۴۲(۱۱)، ۱۶۱-۱۸۶.
- Australian Council of Social Service (ACOSS). (2007). *The role of education and training in welfare to work*. Strawberry Hills, NSW: Author.
- Gills, D. S. (2002). Economic of Production globalization and women in Asia: Challenges and responses. *Annals of the American Academy of Political and Social Science, 581*(1), 106-120.
- Gilman, R. (1996). *Sustainability*. Retrieved from http:// www.context.org/ ICIB/DEFS/AIADef.htm.
- Lucas, M. (2004). *How can we make globalization work for sustainable development*. paper presented at Afrique PALOP: Developpement ET mondialisation seminaire- Universite Libre de Bruxelles 1-2 mars.
- Majumdar, S. (2009). *Major Challenges in integrating sustainable development in TVET*. paper presented at International Experts Meeting on reorienting Technical Vocational Education & Training (TVET) policy towards education for sustainable development. Berlin. Germany.
- Ghanbari, A. & Ghaedi, A. (2015). Development and Globalization: Looking at National Development in Iran. *Int. J. Rev. Life. Sci, 5*(3), 365-370. Retrieved from http://www.ijrls.pharmascope.org.
- Grubb, W. N. (1996). The new vocationalism in the United States: Returning to John Dewey. *Educational Philosophy and Theory, 1*(28), 35-49.
- Rojewski, J. W. (2002, February). *Preparing the workforce of tomorrow: A conceptual framework for career and technical education*. Columbus, OH: National Dissemination Center for Career and Technical Education.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2012). *Transforming Technical and Vocational Education and Training Building skills for work and life, maon working document*. Paris, France: Author.

پی‌نوشت‌ها

1. UNESCO
2. The Second World Congress on Technical and Vocational Education
3. Australian Council of Social Service (ACOSS)
4. Gills
5. Brundtland Commission
6. Gilman
7. Lucas
8. Technical Vocational Education & Training
9. Reduce
10. Reuse
11. Renew
12. Recycle
13. Repair
14. Rethink perspectives
15. Majumdar
16. Rojewski
17. Grubb
18. Hungerford
19. interdisciplinary or diffusion model
20. multidisciplinary or infusion model
21. Education for Sustainable Development (ESD)
22. Creswell
23. Plano Clark
24. Kolmogorov-Smirnov test

۲۵. شرایط انتخاب آزمون t تک نمونه:

ابتدا باید مشخص شود که آزمون از نوع پارامتریک یا ناپارامتریک است. برای این منظور اگر ۴ شرط زیر برقرار باشد پارامتریک و در غیر این صورت ناپارامتریک است:

- مقیاس داده‌ها باید فاصله‌ای یا نسبی باشد که در اینجا هست؛
- توزیع داده‌ها باید نرمال باشد که با آزمون کالموگراف – اسمیرنف تأیید شد؛
- واریانس گروه‌ها باید همگن باشد که با آزمون f لوین تأیید شد؛
- مشـــاهدات باید مســـتقل باشند یعنی در دو گروه جداگانه ارائه گردند. یعنی یک نفر نمی‌تواند در هر دو گروه باشد. در اینجا نیز دو گروه مستقل وجود دارد؛ یعنی یک گروه توسعهٔ پایدار را در نظر دارند و گروه دیگر توسعهٔ پایدار را در نظر ندارند.

از طرفی از توزیع t استفاده شد به این دلیل که: دو تا گروه داریم؛ ضمن اینکه آزمون t نسبت به همگن بودن مقاوم است و تعداد نمونهٔ آماری یعنی n زیر ۳۰ نفر است. پس الزاماً باید از آزمون t استفاده گردد؛ ضمن اینکه واریانس جامعه هم مشخص نبود.

۲۶. Test value=۳: ارزش هر ماده پرسش‌نامه از ۱ تا ۳ متغیر بوده است.

یادگیری ترکیبی، رویکردی منعطفانه برای طراحی مدل آموزش ضمن خدمت معلمان ایران در حوزهٔ علم و فناوری نانو

■ زهرا مهربان*

چکیده:

هدف از این پژوهش، پیشنهاد مدلی برای دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان ایران در علم و فناوری نانو، مبتنی بر یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های مرتبط با برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانوی معلمان در ایالات‌متحدهٔ آمریکا، استرالیا، تایوان و امکانات مادی- انسانیِ موجود در ایران بوده است. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی است. نتایج حاصل نشان داده است که مدل آموزش ضمن خدمت اتخاذشده در نمونه‌های مورد بررسی، علاوه بر تأثیرپذیری از دانش مورد آموزش، چگونگی فرآیند آموزش، تغییرات نگرشی و ذهنیتی معلم، از امکانات مادی- انسانی، وسعت جامعهٔ معلمان تحت آموزش، بازهٔ زمانی دوره‌های آموزشی و سیاست‌های آموزشی نیز متأثر بوده است. همچنین مشخص گردید اگرچه رابطه‌ای دوسویه بین مدل اتخاذشده برای آموزش ضمن خدمت و رویکردهای یادگیری برقرار بوده است، ولی در مجموع یادگیری ترکیبی، رویکردی است که هم برای معلمان (در مقابل دو متغیر بسیار مهم زمان و مکان برگزاری دوره‌ها) و هم برای برنامه‌ریزان دوره‌های آموزش ضمن خدمت (در مقابل متغیر توزیع منابع مادی و انسانی) از سیّالیت و انعطاف‌پذیری خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج حاصل، در این پژوهش، مدلی دومرحله‌ای شامل آموزش‌های مقدماتی و پیشرفته برای دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری معلمان ایران پیشنهاد شده است که در این مراحل با توجه به نقش ICT، مدل مبتنی بر دانش به ترتیب مدل‌های ICT-TPCK و ICTeTD، بوده است که در هر دو مرحله، متناسب با مدل مبتنی بر دانش، یادگیری ترکیبی به عنوان بهترین رویکرد یادگیری اتخاذ شده است.

کلید واژه‌ها:

مدل، توسعهٔ حرفه‌ای معلمان، آموزش ضمن خدمت معلمان، علم و فناوری نانو، یادگیری ترکیبی، یادگیری چهره به چهره، یادگیری برخط

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۷/۱ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۷/۵ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۳/۱۰

* استادیار پژوهشگاه مطالعات آموزش‌وپرورش..... he_mehraban@yahoo.com

مقدمه

توسعهٔ حرفه‌ای معلمان به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های سیاست‌های آموزشی جهان معاصر شناخته شده است (فور، فلداس، سورگ، آگراوال و ورهرامایان[1]، ۲۰۱۵). با توجه به پیشرفت روزافزون علم و فناوری و ظهور علوم و فنون جدید، آموزش معلمان و توسعهٔ حرفه‌ای آن‌ها، مسئله‌ای حیاتی قلمداد می‌گردد. در اهمیت این آموزش می‌توان گفت که اگر به‌منظور یادگیری موضوعات جدید، فرصت‌های آموزشی برای معلمان فراهم گردد، دیگر ورود آن موضوعات به برنامه‌های درسی دانش‌آموزان زیاد مهم نخواهد بود، زیرا معلمان افرادی هستند که خود از توانمندی بالایی برای تلفیق موضوعات جدید در برنامه‌های درسی و متناسب‌سازی آن‌ها با نیازهای روز جامعه برخوردارند. به‌عبارت کامل‌تر «معلم دارای نقش محوری در نظام آموزشی است... و معلمان در فرآیندِ عمل خود، عاملانی با تشخیص موقعیتی هستند. این تشخیص‌ها البته بستگی به دانش‌های کسب‌شده و تجربه‌های ضبط‌شدهٔ معلمان دارد. اینکه معلمان چه دانش‌هایی دارند و چگونه تجربیات خود را مورد استفاده قرار می‌دهند، به‌شدت از آموزش‌های قبلی متأثر است. دوره‌های آموزش پیش از خدمت و ضمن خدمت به آنان کمک می‌کند تا اعتماد آنان به تصمیمات خودشان متفاوت باشد. ... اگر بخواهیم نظام آموزشی متفاوتی داشته باشیم، لازم است معلمان متفاوتی داشته باشیم» (موسی‌پور، ۱۳۹۳). آموزش معلمان نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری شخصیت حرفه‌ای و تصمیم‌گیری‌های مناسب آن‌ها در موقعیت‌های آموزشی و تربیتی گوناگون ایفا می‌کند. دوره‌های آموزش معلمان بر اساس مقطع زمانی آموزش به سه دسته تقسیم می‌شوند، ۱. آموزش آغازی معلم[2] (TEI) که به‌منظور تربیت فردی به‌عنوان معلم[3]، قبل از اینکه وی به‌عنوان یک معلمِ تمام‌وقت در کلاس و در برابر دانش آموزان قرار گیرد، انجام می‌شود. این آموزش‌ها را آموزش‌های پیش از خدمت معلمان یا تربیت‌معلم نیز می‌گویند، ۲. آموزش بدوی یا آموزش ابتدای خدمت که به روند ارائهٔ آموزش و پشتیبانی در ابتدای ورود و معرفی به مراکز آموزشی یا مدارس خاص و تجربی اطلاق می‌شود. این آموزش‌ها به نام کارآموزی نیز نامیده می‌شود، و ۳. آموزش ضمن خدمت[4] (INSTE) یا توسعهٔ حرفه‌ای معلمان[5] TPD (گایبل و برنز[6]، ۲۰۰۵)، و آن آموزش معلمانی است که به‌صورت تمام‌وقت در مدرسه خدمت می‌کنند. این آموزش‌ها که به‌منظور توسعهٔ حرفه‌ای مداوم و به‌روزرسانی و بهبود شایستگی‌های آن‌ها به هنگام مواجهه با موقعیت‌های جدید انجام می‌شود، به‌صورت مداوم بوده و یکی از مهم‌ترین نوع آموزش‌ها به معلمان است (سدیکویی[7]، ۲۰۰۸). شواهد تجربی نیز دلالت بر این داشته‌اند که این آموزش‌ها بر کیفیت کار معلمان از جمله مهارت‌های رفتاری، آموزشی، و تغییر شیوه‌های آموزشی آن‌ها اثرگذار است و توانسته است منجر به ایجاد تأثیرات مثبت بر یادگیری دانش‌آموزان گردد (موست[8]، ۲۰۱۰).

یکی از حوزه‌هایی که در دهه‌های اخیر در برنامهٔ توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در دنیا مورد توجه قرار

گرفته علم و فناوری نانو است (بلاندر، پارچمن، آکایگان، و آلبه[۹]، ۲۰۱۴). علم نانو مطالعهٔ پدیده‌ها و دست‌کاری مواد در مقیاس اتمی، مولکولی و ماکرو مولکولی در محدودهٔ ۱ الی ۱۰۰ نانومتر است. خواص مواد نانو، به دلیل کوچکی اندازهٔ ذرات، در مقایسه با موادی که دارای ذراتی با اندازهٔ بزرگ‌تر هستند، متفاوت است. فناوری نانو نیز طراحی، شناسایی، تولید و کاربرد نانو ساختارها، دستگاه‌ها و سامانه‌هایی است که اندازهٔ آن‌ها در محدودهٔ نانومتری کنترل شده است (سند سیاست انجمن سلطنتی[۱۰] [RSPD]، ۲۰۰۴). اهمیت و اثرگذاری فناوری نانو به‌گونه‌ای است که تأثیرات و تحولات ناشی از آن تقریباً بر تمامی بخش‌های زندگی بشر سایه انداخته است (روکو وبین‌بریج[۱۱]، ۲۰۰۳) و انتظار می‌رود این تأثیرات در آینده نیز بیشتر گردد.

بسیاری از کشورها با توجه به توسعهٔ سریع فناوری نانو، آموزش این فناوری را به برنامه‌های درسی خود، از سطح k-۱۲ تا سطوح دانشگاهی، به‌منظور افزایش درک دانش‌آموزان و دانشجویان از این حوزهٔ جدید و مهم افزوده‌اند. فناوری نانو ماهیتی بین‌رشته‌ای دارد. این فناوری به‌گونه‌ای است که معلمان برای آموزش آن ناچار به از استفاده از شیوه‌های آموزشی مناسب و بهره‌مندی از ابزارهای نوین و تجارب آموزشی همتایان خود می‌باشند (لین، چن، شی، وانگ، و چانگ[۱۲]، ۲۰۱۵). به همین دلیل توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در علم و فناوری نانو از جمله اولویت‌های سیاست‌های آموزشی کشورهای فعال در این حوزه قرار گرفته است.

در ایران توجه به علم و فناوری نانو در آموزش‌وپرورش به شکل برنامه‌های درسی غیررسمی، رشد چشم‌گیری داشته است به‌گونه‌ای که در حال حاضر تعداد قابل‌توجهی از پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی در سطح کشور با حمایت ستاد توسعهٔ فناوری نانو، مشغول به آموزش‌های نظری در این زمینه می‌باشند. اکنون قریب به چهل و هشت پژوهش‌سرای دانش‌آموزی برای آموزش‌های عملی به تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط تجهیز شده‌اند[۱۳]. حضور یافتن سالانهٔ تعداد قابل‌توجهی از آثار و فعالیت‌های دانش‌آموزی در قالب مقالات و طرح‌های نوآورانه در جشنواره‌ها و مسابقات ملی (جشنواره جوان خوارزمی[۱۴]، جشنواره‌های سالانه[۱۵] و المپیادهای دانش‌آموزی فناوری نانو[۱۶])، بیانگر استقبال زیاد جامعهٔ دانش‌آموزی از علم و فناوری نانو و تأثیرگذاری بر علائق و گرایش‌های آن‌ها به جای دانش‌آموزی می‌باشد. لذا برای هدایت و راهنمایی مناسب دانش‌آموزان ضروری است معلمان علوم تجربی (و رشته‌های مرتبط) در دوره‌های آموزش ضمن خدمت در حوزهٔ علم و فناوری نانو تحت آموزش قرار گیرند.

پژوهش حاضر درصدد است با بررسی و مطالعهٔ دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان، در کشورهای پیشرو، و استخراج مدل‌ها و رویکردهای یادگیری اتخاذشده، به همراه اطلاعات حاصل از تجهیزات و منابع انسانی قابل‌دسترس در ایران، مدل مناسب و قابل اجرایی را برای آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو پیشنهاد دهد.

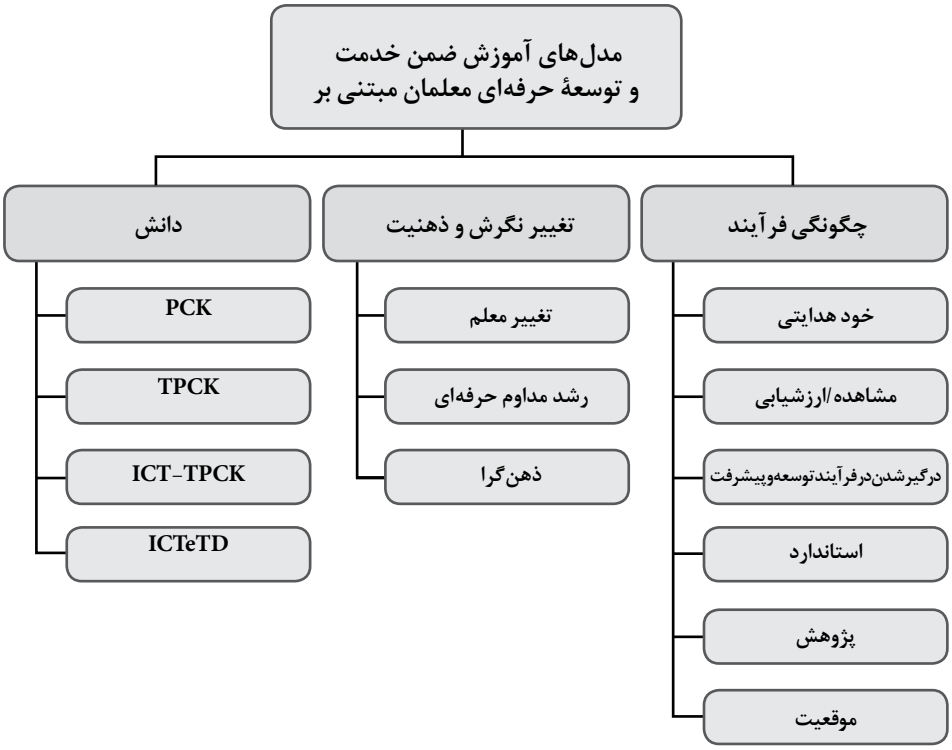
مبانی نظری

با مرور و جمع‌بندی مدل‌های آموزش ضمن خدمت و توسعهٔ حرفه‌ای معلمان، می‌توان آن‌ها را بر اساس محور تمرکز در سه دستهٔ مدل‌هایی که تأکید بر نوع دانش کسب‌شده توسط معلمان، تغییرات انگیزه، نگرش و ذهنیت معلمان قبل و پس از طی فرآیند آموزش و نیز چگونگی فرآیند توسعهٔ حرفه‌ای معلمان داشته‌اند، قرار داد.

در نوع اول می‌توان به مدل‌های: دانشِ محتوایی- پداگوژیِ[۱۷] (PCK) شالمن[۱۸] (۱۹۸۷)؛ دانشِ فناوری، پداگوژی و محتواییِ[۱۹] (TPCK) جِس- نیوسام و لِدرمن[۲۰] (۱۹۹۹)، و میشرا و کوهلر[۲۱] (۲۰۰۶)؛ دانشِ فناوری اطلاعات و ارتباطات[۲۲] (ICT)، فناوری، پداگوژیکی و محتواییِ[۲۳] (ICT-TPCK) آنجلی و وَلندیز[۲۴] (۲۰۰۹)؛ و توسعهٔ معلمان با فناوری اطلاعات و ارتباطاتِ افزون‌شدهٔ[۲۵] (ICTeTD) اِنگیدا[۲۶] (۲۰۱۱) که در آن نقش ICT برای توسعهٔ معلمان در کنار دانش زمینه‌ای، فناورانه، محتوایی و پداگوژیکی افزایش یافته است، اشاره نمود.

در نوع دوم می‌توان سه مدل را بیان نمود ۱. مدل تغییر معلم (گاسکی[۲۷]، ۱۹۸۶) که تغییرات زنجیروارِ توسعهٔ معلمان (نیل[۲۸]، ۱۹۸۶)، تغییر در عملکرد کلاسی معلم، تغییر در نتایج یادگیری دانش‌آموزان، و تغیر در باورها و نگرش‌های معلم نشان می‌دهد. ۲. مدل رشد مداوم حرفه‌ای (کلارک و هالینگزورث[۲۹]، ۲۰۰۲) که مبتنی بر تحقیقات تجربی بوده و بیانگر تعامل و تأثیر فزاینده حوزه‌های خارجی (منابع خارجی اطلاعات و محرک‌ها)، پیامد (نتایج برجسته) و فردیِ معلم (دانش، باورها و نگرش‌ها) بر حوزهٔ عملِ دانش‌آموز (آزمایش حرفه‌ای) است. ۳. مدل ذهن‌گرا (فور[۳۰]، ۲۰۱۳) که تأثیر متوالی دانش، باورها و نگرش‌های درونی معلم بر رویدادهای آموزشی/پداگوژیکی و نیز بر پیامدهای آموزشی (به‌صورت مثبت یا منفی) را نشان می‌دهد.

در نوع سوم نیز می‌توان به مدل استاندارد[۳۱] (گایبل و برِنز، ۲۰۰۵) یا آموزشی[۳۲] (اسپارکس و لاکس- هارسلی[۳۳]، ۱۹۸۶) اشاره کرد که در آن آموزش در قالب کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی با ساختار آبشاری یا مرکزی پیرامونی (نیل، ۱۹۸۶) صورت می‌گیرد؛ مدل خودهدایتی[۳۴] (گایبل و برِنز، ۲۰۰۵)، رهبری شده توسط معلم[۳۵] (اسپارکس و لاکس هارسلی، ۱۹۸۶) و یا رشد فردی معلمان (نیل، ۱۹۸۶)، که نوعی یادگیری مستقل، به اختیار یادگیرنده، و با استفاده از منابع موجود از جمله کامپیوتر و اینترنت می‌باشد؛ مدل مشاهده/ارزشیابی (اسپارکس و لاکس- هارسلی، ۱۹۸۶) که معمولاً مبتنی بر موقعیت خاصی[۳۶] (گایبل و برِنز، ۲۰۰۵) از جمله یک مدرسه (کلاس درس باز)، دانشگاه‌های برخط و مجازی (تارسانی زابو[۳۷]، ۲۰۰۸) و یا انجمن‌های معلمان می‌باشد؛ مدل پژوهشی (اسپارکس و لاکس- هارسلی، ۱۹۸۶)، تحقیق گروهی از معلمان (گروه‌های کوچک یا بزرگ) بر روی مواردی که منجر به ارتقا و بهبود آموزش آن‌ها می‌شود، و مدل درگیرشدن در فرآیند توسعه و پیشرفت[۳۸] (اسپارکس و لاکس- هارسلی، ۱۹۸۶)، که معلمان درگیر فرآیندهای توسعه برنامهٔ درسی (نیل، ۱۹۸۶)، ارتقای نظام‌مند مدل و طراحی برنامه‌ها می‌گردند اشاره کرد. نمودار ۱ خلاصه‌ای از این دسته‌بندی را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. خلاصهٔ مدل‌های آموزش ضمن خدمت مبتنی بر دانش مورد آموزش، تغییر نگرش و ذهنیت معلم و چگونگی فرآیند آموزش

با مروری بر ادبیات مرتبط با رویکردهای آموزشی و یادگیری مشخص می‌شود که با در نظر داشتن دو متغیر مکان و زمان، رویکردهای یادگیری به سه دستهٔ کلی شامل: یادگیری‌های چهره به چهره[۳۹]، از دور[۴۰]، و ترکیب[۴۱] تقسیم می‌گردند. در یادگیری چهره به چهره، آموزش‌دهنده و یادگیرنده در یک مکان (کلاس درس به مفهوم سنتی) و زمانِ واحد در فرآیند آموزش درگیر می‌شوند. در رویکرد یادگیری از دور، آموزش‌دهنده و یادگیرنده در یک کلاس درس (یک مکان واحد) حضور ندارند ولی علی‌رغم وجود بعد مسافت بین آن دو آن‌ها، ضمن فرآیند آموزش، با یکدیگر در تعامل می‌باشند. به این منظور روش‌های متفاوتی به وجود آمده است (یونسکو، ۲۰۰۱) که یادگیری از طریق تلویزیون (کابلی و تعاملی) و یادگیری برخط[۴۲] از روش‌های اصلی این یادگیری می‌باشند (پراتون[۴۳]، ۱۹۹۳). در یادگیری برخط[۴۴] سامانهٔ آموزشی مبتنی بر وب است و آموزش به دو شکل هم‌زمان (در زمان واحد و مکان متفاوت، از جمله دورا و ویدئو کنفرانس؛ پاندی[۴۵]، ۲۰۱۵) و غیرهم‌زمان[۴۶] (در زمان و مکان متفاوت؛ یوسل[۴۷]، ۲۰۰۶) انجام می‌شود. در رویکرد آخر یعنی ترکیب، ترکیبی از دو رویکرد یادگیری چهره به چهره و یادگیری از دور (اشکال مختلف) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادگیری ترکیبی[۴۸] که اخیراً مورد توجه قرار گرفته شکل خاصی از رویکردِ ترکیب است که در آن یادگیری از دور تأکیدش بر یادگیری برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان) می‌باشد و در ادبیات مربوطه با تعابیر متنوعی از آن یاد شده است؛ از جمله این تعاریف:

- نوعی متفاوت از آموزش از دور در نظر گرفته می‌شود که آمیخته‌ای از مزایای آموزش از دور با جنبه‌های مؤثر آموزش سنتی نظیر تعامل چهره به چهره است (فین و بوسری[۴۹]، ۲۰۰۴، نقل از اریلماز[۵۰]، ۲۰۱۵)
- ترکیب مؤثر چند تکنیک آموزشی، فناوری و شیوه‌های ارائه به‌منظور برآورده شدن نیازهای ارتباطی و اشتراک دانش میان یادگیرندگان (پروستر[۵۱]، ۲۰۰۳).
- رشته‌ای که در آن یادگیری برخط و چهره به چهره به هم می‌پیوندند و جایی که ۳۰٪ الی ۷۰٪ از محتوای مورد آموزش به روش برخط ارائه می‌شود (آلن، سی‌من و گرت[۵۲]، ۲۰۰۷).
- رویکردی مهم برای غلبه بر محدودیت‌های چهره به چهره و یادگیری بر خط با تلفیقی از محسنات هر دو نوع رویکرد یادگیری (شلِجر، فاسکو و شانک[۵۳]، ۲۰۰۲).
- برنامهٔ یادگیریِ مشتمل بر به‌کارگیری بیش از یک شیوه برای بهبود نتیجهٔ یادگیری و ارزشمند شدن برنامهٔ ارائه‌شده (سینگ و رید[۵۴]، ۲۰۰۱).
- موقعیت‌های یادگیری که در آن، به‌منظور فراهم نمودن بیشترین تأثیر و کارایی در تجربهٔ آموزشی، چند شیوهٔ ارائه با هم ترکیب شده‌اند (هریمن[۵۵]، ۲۰۰۴ و ویلیامز[۵۶]، ۲۰۰۳).
- ترکیبی بین هر نوع تکنولوژی آموزشی (نوار ویدئویی، CD-ROM، آموزش مبتنی بر وب، فیلم) که با آموزش چهره به چهره قرار گیرد (دریسکول[۵۷]، ۲۰۰۲ و جوی ماتئو، مگینسون و سورتیس[۵۸]، ۲۰۰۴).
- رشتهٔ ترکیبی می‌تواند هرجایی در زنجیرهٔ اتصال در نقطهٔ مقابل انتهای محیط‌های آموزشی چهره به چهره کامل و آموزش برخط کامل قرار گیرد (روایی و جردن[۵۹]، ۲۰۰۴).
- تلفیق یادگیری چهره به چهره و الکترونیکی، با تمرکز بر کاربرد فناوری‌های مبتنی بر اینترنت و با تأکید بر نقش فعالیت‌های بر خط برای توسعه و گسترش یادگیری چهره به چهره (گراهام[۶۰]، ۲۰۰۶).
- فعالیت‌های یادگیری شامل ترکیب نظام‌یافته برهم‌کنش حضوری و برهم‌کنش فناوری- واسطه[۶۱]، بین دانش‌آموزان، معلمان و منابع یادگیری (بلیوس، گودیر و ایلز[۶۲]، ۲۰۰۷).

صاحب‌نظران این حوزه حتی به مفهوم‌پردازی‌های جدید و ارائهٔ چارچوب‌هایی نیز در مورد یادگیری ترکیبی اقدام نموده‌اند؛ از جمله، سینگ (۲۰۰۳) این نوع از ترکیب را با معرفی اصطلاح یادگیری الکترونیکی ترکیبی[۶۳] توصیف می‌نماید. کرس و دِویت[۶۴] (۲۰۰۳) نیز چارچوب مفهومی c-۳[۶۵] را برای طراحان یادگیری ترکیبی ارائه نموده‌اند.

اگـــر بخواهیم تعاریف ارائه‌شـــده را علی‌رغم وجود وجوه اشـــتراک و افتـــراق در یک بیان واحد و خلاصه‌شده بگنجانیم، می‌توان گفت که یادگیری ترکیبی نقطه‌ای است که یادگیری چهره به چهره و برخط، با هدف رفع محدودیت‌هایِ خود و برخورداری از نقاط قوتِ رویکرد مقابل، با یکدیگر ترکیب می‌گردند که، بسته به میزان ترکیب و تلفیق این دو رویکرد، پیوستاری از یادگیری ترکیبی ایجاد می‌گردد (شکل ۱).

شکل ۱. پیوستار یادگیری ترکیبی (بلکبورد، ۲۰۰۹)

پیشینهٔ پژوهش

در مورد دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در ایران، تاکنون پژوهشی انجام نشـــده اســـت، ولی در خصوص برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت پژوهش‌های زیادی انجام شـــده که قســـمت اعظمی از آن‌ها میدانی بوده و به ارزیابی میـــزان کارآمدی دوره‌های مختلف آموزش ضمن خدمت برگزارشـــده از دیدگاه معلمان و مدیران پرداخته اســـت. به‌عنوان نمونه می‌توان بـــه پژوهش‌های افضل‌خانی و نجابت (۱۳۹۲)، میرزامحمـــدی و قاضی‌زاده (۱۳۸۷)، اورنگی، قلتاش، شهامت و یوسلیانی (۱۳۹۰)، و سلمانی دستجرد، همتی‌نژاد و رحمانی‌نیا (۱۳۸۷) اشاره نمود. در دیگر پژوهش‌هـــای به‌عمل‌آمده نیز دوره‌های آموزش ضمن خدمت به‌عنوان یک موضوع عام و واحد، مورد بررسی قرار گرفته است. سعیدی (۱۳۷۹) در پژوهش خود روش‌های متعددی را از منظرهای متفاوت برای آموزش ضمن خدمت برمی‌شمارد، از جمله ارتباط فراگیران با مؤسسات آموزشی، هدف، زمان و تمرکز؛ وی سپس الگوی مناسبی را برای آموزش ضمن خدمت ارائه می‌دهد که دارای دو مرحلهٔ «چتر فلسفی» و «الگو» می‌باشد. در ارائهٔ الگو وی به ۵ مرحلهٔ تعیین جهت، تعیین نیاز، محتوا و روش، اجرا، ارزشیابی و بازخورد به معضل می‌پردازد. امام‌جمعه و رضوانی (۱۳۸۱) پژوهش حین عمل[۶۶] را به‌عنوان یکی از شـــیوه‌های آموزش‌های ضمن خدمت معلمان معرفی می‌نمایند. سمیعی زفرقندی (۱۳۹۰) در پژوهشـــی با هدف شناسایی نقاط ضعف و قوت نظام موجود آموزش معلمان، راه‌هایی را برای تکمیل و بهبود دوره‌های آموزش ضمن خدمت ارائه نموده اســـت که شامل نیازسنجی و طراحیِ اجرای دورهٔ متناســـب با نیاز شـــغلی معلمان، اجرای دوره‌ها به روش کارگروهی و پروژه‌ای، مشـــارکت معلمان و

مدیران قبل و حین دوره‌ها، و تدارک فرصت برای به‌کارگیری آموزش‌ها و مهارت‌های کسب‌شده توسط شرکت‌کنندگان می‌باشد و به‌نوعی بیانگر مدل‌های توسعهٔ حرفه‌ای نیل (۱۹۸۶) می‌باشد. فیروزی، کرمی، رضوانی و کارشکی (۱۳۹۴) در پژوهشی اثربخشی روش دیوید مریل را در آموزش ضمن خدمت معلمان بررسی نموده‌اند که در مجموع به نتایج مثبتی در مورد این روش رسیده‌اند.

در پژوهش‌های انجام‌شده در جهان، با موضوع «آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان» می‌توان به مجموعهٔ کامل فدر و ازنار[۶۷] (۲۰۱۱) اشاره نمود که در مورد آموزش فناوری نانو، تربیت نیروی کار و منابع k-12 در کشورهای پیشرو و فعال انجام شده است. این پژوهش به مرور برنامه‌های انجام‌شده برای توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در علم و فناوری نانو در استرالیا، سویس، انگلستان و تایوان می‌پردازد. همچنین در این پژوهش برنامه‌های متعدد آموزش علم و فناوری نانو به معلمان در آمریکا آورده شده است، از جمله پروژه نانو سنس که به معلمان می‌آموزد چگونه به دانش‌آموزان مفاهیم علم و فناوری نانو را بیاموزند. آزمایشگاه‌های لارنس برکلی[۶۸] با عنوان برنامهٔ دبیرستان نانو که برنامه‌های سخنرانی رایگان در هر هفته برای معلمان ترتیب داده است و همچنین برنامه‌های دیگری همچون برنامه‌های آموزشی نانوزون[۶۹]، پژوهشگاه پلی تکنیک رنسلر[۷۰] و مجلات الکترونیکی نانوز[۷۱] که توسط دانشگاه کورنل تهیه شده است.

بلاندر و همکاران (۲۰۱۴) نیز مروری بر مدل‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو و پیامدهای دوره‌های آموزشی داشته‌اند و در بررسی خود به مدل TPCK شالمن اشاره نموده‌اند که نیاز معلمان را علاوه بر دانش موضوعی، به دانش پداگوژی، برای آموزش علم و فناوری نانو، نیز تأمین می‌نماید. آن‌ها همچنین مدل آموزش برخط توماسیک[۷۲] را پس از هشت هفته آموزش بر خط برای معلمان شرکت‌کننده در پروژه‌ای شامل تولید مدول آموزش، طرح مدول در گروه همتایان و اجرا در کلاس و بازخورد از اجرا بوده است، بررسی گردیده‌اند. در این مجموعه، همچنین، تأثیراتی که این آموزش‌ها بر معلمان در کلاس داشته است بررسی شده است؛ از جمله اینکه معلمانی که در دوره‌های توسعهٔ حرفه‌ای علم و فناوری نانو شرکت کرده‌اند، از مدل و مدل‌سازی برای تسهیل یادگیری استفاده می‌نمایند و در پایان آن‌ها مدل بازساخت آموزشی[۷۳] را برای توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در این حوزه ارائه می‌نمایند که بی‌شباهت با مدل‌های تغییر نگرش و ذهنیت معلمان نمی‌باشد.

فور (۲۰۱۵) نیز پژوهشی تجربی را، با حضور سیزده معلم دورهٔ متوسطه STEM [۷۴] که آموزش‌های فناوری نانو را دیده بودند، انجام داده است. این معلمان از نقاط مختلف شهری انتخاب شده بودند که از امکانات متفاوتی در مدارس خود برای پیاده‌سازی آموخته‌های خود برخوردار بودند. آن‌ها تحت آموزش‌های یک‌هفته‌ای تابستانه در مورد فناوری نانو توسط STEM قرار گرفته بودند. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از بوده که یادگیری معلمان به‌وسیلهٔ دو عامل تجربیات یاددهی- یادگیری قبلی و واقعیت‌های سیاسی و اقتصادی شکل می‌پذیرد.

لی، وو، لیو، و هسو[۷۵] (۲۰۰۶) مروری بر برنامه‌های آموزش معلمان تایوان در این حوزه انجام داده‌اند که لین و همکاران (۲۰۱۵) ضمن تکمیل این مرور، با مطالعه‌ای پیمایشی به میزان کارایی دوره‌ها پرداخته‌اند. در گزارشی که توسط پروژهٔ آموزش و تعلیم فناوری نانو[۷۶] (NETP) ارائه شده برنامه‌های اجراشده در جهت توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در دو فاز ۲۰۰۳ الی ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ الی ۲۰۱۰ مورد بررسی قرار گرفته و این‌گونه بیان می‌دارد که در حال حاضر این دوره‌ها بر روی تقویت دانش پداگوژی و راهبردهای تدریس برای آموزش فناوری متمرکز می‌باشد.

در گزارش‌های تهیه‌شده و پژوهش‌های انجام‌شده در مورد برنامه‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در استرالیا، برنامه‌های موفق از جمله شاین[۷۷] (به‌عنوان اولین برنامه، آلفورد، کالاتی، کلارک و بینکز[۷۸]، ۲۰۰۹)، اکسس نانو[۷۹] و تک‌اِن‌یو[۸۰] (شکل تکامل‌یافته اکسس نانو)، بررسی شده‌اند.

پرسش‌های پژوهش

این پژوهش بر مبنای پاسخگویی به دو پرسش اساسی زیر صورت گرفته است:

- دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان، در کشورهای مورد مطالعه، از چه مدل یا مدل‌هایی تبعیت نموده‌اند؟ و فرآیند یادگیری مبتنی بر کدام رویکرد/ رویکردهای یادگیری بوده است؟
- با توجه به نتایج حاصل از مطالعهٔ کشورهای نمونه و بررسی منابع انسانی- مادی و نحوهٔ پراکندگی آن‌ها در مناطق مختلف ایران، چه مدلی برای طراحی دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری پیشنهاد می‌گردد؟ در مدل پیشنهادی چه رویکرد/رویکردهای یادگیری مورد تأکید است؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از بُعد هدف، پژوهشی کاربردی است که نتایج حاصل از آن قابلیت به‌کارگیری در دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان را، در حوزهٔ علم و فناوری نانو، در ایران دارد. در بُعد روشی، این پژوهش توصیفی- تحلیلی است و از بعد داده‌ها نیز می‌توان آن را در زمرهٔ پژوهش‌های کیفی قرار داد، که درصدد شناسایی مدل‌های آموزشی حاکم و رویکردهای یادگیری غالب بر برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در کشورهای پیشرو بوده است. در بخش مطالعهٔ برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو در کشورهای پیشرو، پس از توصیف برنامه‌ها، تمامی داده‌هایی که به آموزش علم و فناوری نانو به معلمان مرتبط بوده‌اند، استخراج‌شدند و ضمن مقایسه با مشخصه‌ها و ویژگی‌های مدل‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان و رویکردهای یادگیری، مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج این تحلیل منجر به استخراج مدل‌ها و رویکردهای حاکم در دوره‌های

آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در کشورهای مورد مطالعه شده است. در مرحلهٔ بعد با در نظر داشتن نتایج به‌دست‌آمده از بخش تحلیل کشورهای نمونه و بررسی وضعیت موجود در ایران از منظر منابع مادی- انسانی، مدلی برای آموزش ضمن خدمت معلمان در علم و فناوری نانو و رویکردهای مناسب یادگیری پیشنهاد گردیده است.

■ جامعهٔ آماری و نمونه

جامعهٔ آماری این پژوهش شامل کلیهٔ کشورهای پیشرو در زمینهٔ آموزش علم و فناوری نانو به معلمان و دانش‌آموزان k-12 بوده است. بر اساس مطالعات اولیه این جامعه شامل کشورهای استرالیا، آلمان، آمریکا، انگلستان، ایرلند، بلغارستان، تایوان، سویس، تایلند، سنگاپور، مالزی، کره جنوبی می‌باشند که فعالیت‌هایی در توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو داشته‌اند.

از این جامعه، نمونه‌های ایالات‌متحدهٔ آمریکا، استرالیا، و تایوان به روش غیراحتمالی- هدفمند انتخاب شده‌اند. ملاک‌ها و معیارهایی که برای انتخاب نمونه‌ها مورد توجه قرار داشته شامل: تدوین برنامه‌های درسی رسمی و غیررسمی علم و فناوری نانو برای دانش‌آموزانِ k-12، فعالیت‌های مستمر و برنامه‌ریزی‌شده در آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان، و در دسترس بودن حجم قابل‌قبولی از برنامه‌های آموزش معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو، به‌منظور پاسخگویی به سؤالات پژوهش، بوده است.

■ جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها

در بخش اول این پژوهش ابتدا کلیهٔ منابع موجود در زمینهٔ برنامه‌های آموزش علم و فناوری نانو k-12 در کشورهای پیشرو با کلیدواژگان توسعهٔ حرفه‌ای معلمان[۸۱] و آموزش ضمن خدمت معلمان[۸۲]، به انضمام کلیدواژگان علم و فناوری نانو[۸۳] و یا فناوری نانو[۸۴] مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت؛ و سپس با توجه به معیارهای ذکرشده در بخش پیشین، سه نمونهٔ ایالات‌متحدهٔ آمریکا، استرالیا و تایوان به‌عنوان کشورهایی که از داده‌های کافی برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش در خصوص برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برخوردار بودند، انتخاب شدند. پس از آن برنامه‌های برگزارشده در هر نمونه به‌صورت جداگانه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. ازآنجایی‌که در برنامه‌های مذکور به‌طور مستقیم هیچ اشاره‌ای به مدل‌ها و رویکردهای یادگیری اتخاذشده در برنامه‌های آموزش ضمن خدمت معلمان نگردیده بود، ابتدا متون مرتبط با آموزش ضمن خدمت معلمان در علم و فناوری نانو به‌صورت چکیده توصیف گردید، که چکیده‌های به‌دست‌آمده از برنامه و فرآیند دوره‌های آموزشی برگزارشده در هر نمونه، به تفکیک مراجع برگزارکنندهٔ دوره‌ها، در جداول اختصاصی (همانند جدول ۱ که به‌عنوان نمونه آورده شده است)، درج گردید.

جدول ۱. چکیدهٔ فرآیند آموزش و داده‌های تحلیل‌یافته از برنامه‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان در علم و فناوری نانو، ارائه‌شده توسط شبکه ملی زیرساخت فناوری نانو [۸۵] در ایالات‌متحدهٔ آمریکا

ایالات‌متحدهٔ آمریکا	
مرجع برگزارکنندهٔ دوره‌ها	**چکیدهٔ برنامه و فرآیند دوره‌ها**
شبکه ملی زیرساخت فناوری نانو	ـ تبیین جایگاه فناوری نانو در برنامهٔ درسی علوم فیزیکی، شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک، علوم محیط‌زیست و مهندسی مطابق با استانداردهای ملی آموزش علوم k–12 با استفاده از منابع الکترونیکی [۸۶] ـ ارائهٔ فعالیت‌های کلاسی فناوری نانو و مواد برنامهٔ درسی در ۸۳ عنوان در قالب طرح درس و راهنمای معلم به‌صورت الکترونیکی که راهنما دربرگیرندهٔ اهداف آموزشی، زمان آموزش، توضیحات پیش‌زمینه در مورد موضوع یا فعالیت، سؤالات و راهبردهای آموزشی و منابعی برای مطالعه بیشتر [۸۷] می‌باشد. ـ فراهم نمودن فرصت‌های تجربیات تحقیقاتی حضوری و غیرحضوری برای معلمان با ارائه برنامه‌های آموزشی در دانشگاه‌ها و مراکز عالی آموزشی و تحقیقاتی (مؤسسهٔ فناوری جورجیا، دانشگاه مینه‌سوتا، دانشگاه کالیفرنیا سانتا باربارا و دانشگاه ایالتی آریزونا) به همراه پرداخت کمک‌هزینهٔ تحصیلی به معلمان شرکت‌کننده [۸۸] در قالب برنامه‌های دنباله‌دار آموزش تابستانه. ـ برپایی کارگاه‌های آموزشی. ـ ارائهٔ کتاب الکترونیکی راهنمای نمایش فناوری نانو، مشتمل بر ۱۴ نمایش سادهٔ کلاسی از ویژگی‌ها و خواص نانو مواد [۸۹] با معرفی مواد لازم، و مرحله‌به‌مرحله از نمایش را برای معلمان به همراه تصاویر توصیف نموده است به همراه لینک نمایش الکترونیکی. ـ معرفی منابع الکترونیکی آموزشی فناوری نانو به‌عنوان منابع مکمل از سایر مراجع [۹۰] ـ تدوین مجلات الکترونیکی و چاپی نانوز [۹۱]

داده‌های حاصل در جداول خاصی برای هر نمونه، با تمرکز بر مشخصه‌ها و ویژگی‌های مدل‌های آموزش ضمن خدمت و رویکردهای یادگیری مورد تحلیل کیفی گرفت. داده‌های تحلیل‌یافته از فرآیند آموزش ضمن خدمت به‌عنوان راهنمای بسیار خوبی برای استخراج مدل‌ها و رویکردهای یادگیری اتخاذ و اعمال‌شده در دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو مورد استفاده قرار گرفتند. به‌عبارتی، از مقایسهٔ مشخصه‌های بارز و موجود در چکیده‌ها با مشخصه‌ها و ویژگی‌های مدل‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان و رویکردهای یادگیری، مدل‌ها و رویکردهای اعمالی در برنامه‌های آموزشی مورد مطالعه، استخراج گردید.

در آخرین مرحله با در نظر داشتن نتایج حاصل از مطالعات کشورهای نمونه، منابع مادی- انسانی موجود و نحوهٔ پراکندگی آن‌ها در ایران، مدلی برای طراحی دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان در علم و فناوری نانو و رویکرد یادگیری مناسب پیشنهاد گردید.

یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از تحلیل کیفی داده‌های موجود در چکیده‌های برنامهٔ فرآیند آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در کشورهای نمونه در جداولی قرار داده شدند (برای اجمال فقط نمونه تکمیل‌شده در ایالات‌متحدهٔ آمریکا مربوط به مرجع شبکهٔ ملی زیرساخت فناوری نانو، در جدول۲ آورده شده است).

جدول۲. نتایج حاصل از تحلیل کیفی داده‌های مرتبط با دوره‌های آموزش ضمن خدمت برگزارشده در حوزهٔ علم و فناوری نانو در ایالات‌متحدهٔ آمریکا

ایالات‌متحدهٔ آمریکا (شبکهٔ ملی زیرساخت فناوری نانو)		
چکیدهٔ برنامه و فرآیند دوره‌ها	**مشخصه‌های دربرگیرندهٔ رویکرد یادگیری**	**ویژگی‌های مرتبط با مدل‌های آموزش ضمن خدمت معلمان**
ـ تبیین جایگاه فناوری نانو در برنامهٔ درسی علوم فیزیکی، شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک، علوم محیط‌زیست و مهندسی مطابق با استانداردهای ملی آموزش علوم k-12 با استفاده از منابع الکترونیکی	ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب	ـ ارائهٔ دانش پداگوژی ـ استفاده از سامانهٔ ICT و توسعهٔ حرفه‌ای توسط خود معلم
ـ ارائهٔ فعالیت‌های کلاسی فناوری نانو و مواد برنامهٔ درسی در ۸۳ عنوان به همراه طرح درس و راهنمای معلم به‌صورت الکترونیکی دربرگیرنده اهداف آموزشی، زمان آموزش، توضیحات پیش‌زمینه در مورد موضوع یا فعالیت، سؤالات و راهبردهای آموزشی و منابعی برای مطالع بیشتر	ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب	ـ ارائهٔ دانش پداگوژی ـ ارائهٔ دانش موضوعی یا محتوایی که در برخی برنامه‌ها مبتنی بر زمینه‌های کاربردی اجتماعی بوده است. ـ بهره‌گیری از دانش ICT ـ توسعهٔ حرفه‌ای توسط خود معلم ـ آموزش از طریق منابع دیگر توسط معلم
ـ فراهم‌نمودن فرصت‌های تجربیات تحقیقاتی حضوری و غیرحضوری (هم‌زمان برای همه شرکت‌کنندگان و غیرهم‌زمان) برای معلمان در دانشگاه‌ها و مراکز عالی آموزشی و تحقیقاتی در قالب برنامه‌های آموزش دنباله‌دار تابستانه	ـ یادگیری از طریق حضور فیزیکی در محل ارائهٔ آموزش‌ها ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب به‌صورت هم‌زمان و غیرهم‌زمان	ـ دوره‌های توسعهٔ حرفه‌ای در مراکز تحقیقاتی مشخص‌شده و بهره‌مندی طیف مشخصی از معلمان داوطلب ـ تحقیق در مورد شیوه‌های آموزش ـ ارائهٔ دانش محتوایی و پداگوژی ـ تغییرات نگرشی و دانشی معلم و به‌تبع آن تغییر در دانش‌آموز ـ یادگیری و توسعهٔ حرفه‌ای پیوسته و دنباله‌دار

جدول۲. (ادامه)

ایالات‌متحدهٔ آمریکا (شبکهٔ ملی زیرساخت فناوری نانو)		
چکیدهٔ برنامه و فرآیند دوره‌ها	**مشخصه‌های دربرگیرندهٔ رویکرد یادگیری**	**ویژگی‌های مرتبط با مدل‌های آموزش ضمن خدمت معلمان**
ـ ارائهٔ کتاب الکترونیکی راهنمای نمایش فناوری نانو، مشتمل بر ۱۴ نمایش سادهٔ کلاسی که با معرفی مواد لازم، و مرحله‌به‌مرحله از نمایش را برای معلمان به همراه تصاویر توصیف نموده است به همراه ارائه لینک نمایش فیلم	ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب به‌صورت غیرهم‌زمان	ـ ارائهٔ دانش محتوایی ـ بهره‌گیری از دانش ICT ـ توسعهٔ حرفه‌ای توسط خود معلم
ـ معرفی منابع الکترونیکی آموزشی فناوری نانو به‌عنوان منابع مکمل از دیگر مراجع و انجمن‌های مجازی گروه همتایان در اینترنت	ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب به‌صورت هم‌زمان و غیرهم‌زمان	ـ ارائهٔ دانش محتوایی ـ ارائهٔ دانش پداگوژی ـ بهره‌گیری از دانش ICT ـ توسعهٔ حرفه‌ای توسط خود معلم ـ توسعهٔ حرفه‌ای در مکان‌های خاص
ـ تدوین مجلات الکترونیکی و چاپی نانوز	ـ یادگیری از طریق منابع الکترونیکی مبتنی بر وب به‌صورت غیرهم‌زمان و منابع الکترونیکی قابل دانلود یا قابل‌ارائه در قالب DVD	ـ ارائهٔ دانش محتوایی ـ توسعهٔ حرفه‌ای توسط خود معلم
ـ کارگاه‌های آموزشی	ـ یادگیری از طریق حضور فیزیکی در محل ارائه آموزش‌ها و استفاد از منابع الکترونیکی قابل دانلود یا در قالب DVD	ـ ارائهٔ دانش محتوایی و پداگوژی ـ بهره‌مندی طیف قابل‌توجهی از معلمان علوم تجربی از برنامه‌های آموزشی در کارگاه‌ها

در مرحلهٔ بعد با توجه به مشخصه‌های استخراج‌شده در هر نمونه و مقایسهٔ آن‌ها با مشخصه‌های مدل‌ها و رویکردهای آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان، نتایج نهایی (که شامل استخراج مدل و رویکردهای یادگیری در دوره‌های آموزش ضمن خدمت بوده است)، به شرح جداول۳ الی ۵ به ترتیب برای ایالات‌متحدهٔ آمریکا، استرالیا و تایوان به دست آمد.

جدول ۳. نتایج نهایی در مورد استخراج مدل و رویکردهای یادگیری در دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در ایالات‌متحدهٔ آمریکا

ارائه‌دهندهٔ برنامه	مدل/ مدل‌های تبعیت‌شده	رویکرد/رویکردهای یادگیری
ـ شبکهٔ ملی زیرساخت فناوری نانو	ـ ICTePD ـ مشاهده/ ارزشیابی، مبتنی بر موقعیت (انجمن‌های مجازی، مدارس)، خودهدایتی (رشد فردی معلم)، استاندارد یا آموزشی (متناسب با برنامه آموزشی و مخاطبان)، پژوهشی، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت ـ رشد مداوم حرفه‌ای، تغییر معلم	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان) ـ یادگیری چهره به چهره + آموزش الکترونیکی
ـ دانشگاه رایس[۹۲]	TPCK ـ استاندارد	ـ یادگیری چهره به چهره+ آموزش الکترونیک
ـ دانشگاه ایالت ان سی[۹۳] کارولینای شمالی	ـ ICT-TPCK ـ استاندارد، مشاهده/ارزشیابی، مبتنی بر موقعیت (مدرسه) ـ تغییر معلم	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان) ـ یادگیری چهره به چهره + آموزش الکترونیک
ـ مرکز آموزش و یادگیری فناوری نانو NCLT[۹۴]	ـ ICT-TPCK ـ استاندارد	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان) ـ یادگیری چهره به چهره ـ آموزش الکترونیک
ـ پروژه نانو سنس ۲۰۰۲ الی ۲۰۰۸	ـ ICTePD ـ استاندارد، خودهدایتی، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان) ـ چهره به چهره+ آموزش الکترونیک
ـ دانشگاه درکسل[۹۵]	ـ ICT-TPCK ـ خودهدایتی‌شده (رشد فردی معلم)	ـ چهره به چهره (پژوهش‌های تجربی) ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان)
ـ دانشگاه ویسکانسین، مادیسن[۹۶] Materials Research Science and Engineering Center Interdisciplinary Education Group[۹۷]	ـ ICTePD ـ استاندارد، خودهدایتی (رشد فردی معلم)، مبتنی بر موقعیت (مدرسه)، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت، پژوهش ـ رشد مداوم حرفه‌ای	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان) ـ یادگیری چهره به چهره[۹۸] + آموزش الکترونیک
ـ دانشگاه فلوریدا[۹۹]	ـ TPCK ـ استاندارد، خودهدایتی (رشد فردی معلم)	ـ یادگیری چهره به چهره ـ آموزش برخط (غیرهم‌زمان)

جدول۳. (ادامه)

ارائه‌دهندهٔ برنامه	مدل/ مدل‌های تبعیت‌شده	رویکرد/رویکردهای یادگیری
ـ دفتر توسعه علم، دانشگاه استنفورد ـ مؤسسه تابستانی فناوری نانو مخصوص معلمان مدارس راهنمایی[100]	ـ ICT-TPCK ـ خودهدایتی (رشد فردی معلم)، استاندارد (آبشاری)، پژوهشی، مشاهده/ارزشیابی مبتنی بر موقعیت ـ تغییر معلم	ـ یادگیری چهره به چهره + آموزش الکترونیک ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان) ـ یادگیری چهره به چهره + برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان)
ـ دانشگاه اوهایو و مرکز علم و مهندسی نانو مقیاس و صنعت، اوهایو[101] (COSI)	ـ TPCK ـ استاندارد، خودهدایتی (رشد فردی معلم)	ـ یادگیری چهره به چهره+ آموزش الکترونیک ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان)

جدول۴. نتایج نهایی در مورد استخراج مدل و رویکردهای یادگیری در دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در استرالیا

برنامه	مدل/ مدل‌های تبعیت شده	رویکرد/رویکردهای یادگیری
ـ برنامهٔ شاین (آلفورد، کالاتی، کلارک، بینکز، ۲۰۰۹)[102] ـ کالج سنت هلنا، ویکتوریا	ـ ICT- TPCK ـ استاندارد (مرکزی پیرامونی یا آبشاری)، مشاهده/ ارزشیابی، مبتنی بر موقعیت (مدرسه، انجمن‌های مجازی)، خودهدایتی (رشد فردی معلم)، پژوهش، درگیرشدن در فرآیند توسعه و پیشرفت (تولیدات آموزشی) ـ رشد مداوم حرفه‌ای	ـ یادگیری چهره به چهره + آموزش الکترونیک ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان)
ـ برنامهٔ Accessnano (فدر و ازنار، ۲۰۱۱) و سپس TechNyou[103] ـ بخش نوآوری، صنعت، علوم و تحقیقات ـ با همکاری دانشگاه ملبورن	ـ ICTePD ـ مشاهده/ ارزشیابی، مبتنی بر موقعیت (انجمن‌های مجازی معلمان علوم متوسطه)، خودهدایتی (رشد فردی معلم)، درگیرشدن در فرآیند توسعه و پیشرفت، پژوهش ـ تغییر معلم، رشد حرفه‌ای معلم	ـ یادگیری برخط (غیرهم‌زمان و هم‌زمان) ـ آموزش الکترونیکی (فیلم و طرح درس‌ها)

جدول۵. نتایج نهایی در مورد استخراج مدل و رویکردهای یادگیری در دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان در تایوان

برنامه	مدل/ مدل‌های تبعیت‌شده	رویکرد/رویکردهای یادگیری
ـ منطقه‌ای (تایپه) آموزش معلمان مرجع[۱۰۴] (لی و همکاران، ۲۰۰۶؛ فدر و ازنار، ۲۰۱۱)	ـ TPCK با تأکید بیشتر بر دانش محتوایی و پداگوژی ـ استاندارد (در مناطق خاصی از تایپه)، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت، پژوهشی ـ تغییر معلم	ـ یادگیری چهره‌به‌چهره + آموزش الکترونیک ـ یادگیری بر خط (ارتباط با چند دانشگاه در آمریکا)
ـ منطقه‌ای (تایپه) آموزش دیگر معلمان توسط معلمان (لی و همکاران، ۲۰۰۶)	ـ TPCK متمایل به ICT-TPCK ـ استاندارد (مرکزی پیرامونی یا آبشاری)، مشاهده/ ارزشیابی مبتنی بر موقعیت (مدرسه و انجمن‌های مجازی و واقعی معلمین)، خودهدایتی (رشد فردی معلم)، پژوهشی تغییر معلم	ـ یادگیری چهره‌به‌چهره + آموزش الکترونیکی ـ یادگیری برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان)
ـ ملی (سرتاسر تایوان توسط وزارت آموزش‌وپرورش) (لین و همکاران، ۲۰۱۵؛ لی و همکاران، ۲۰۰۶)	ـ TPCK متمایل به ICT-TPCK ـ استاندارد، مشاهده/ ارزشیابی، مبتنی بر موقعیت (مناطق ۵گانه در تایوان و انجمن‌های مجازی معلمان[۱۰۵]، و مدارس) و همچنین مدل مبتنی بر موقعیت‌های سیار (وَنِ سیار AFM)، خودهدایتی، پژوهشی، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت (تولیدات آموزشی) ـ رشد مداوم حرفه‌ای و پژوهشی، تغییر معلم	ـ یادگیری چهره به چهره (تئوری و عملی)+ آموزش الکترونیکی ـ یادگیری برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان)

● پاسخ به پرسش اول پژوهش:

دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان، در کشورهای مورد مطالعه، از چه مدل/مدل‌هایی تبعیت نموده‌اند؟ و فرآیند یادگیری مبتنی بر کدام رویکرد یا رویکردهای یادگیری بوده است؟

آمریکا: بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از جدول ۳ می‌توان نتیجه گرفت که مدل آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان آمریکا بسته به نقطهٔ تمرکز و رویکردهای یادگیری حاکم، از تفاوت‌هایی برخوردارند. از منظر دانش، در کل می‌توان گفت که مدل‌های تبعیت‌شده همگی در قالب کلی مدل ICT-TPCK بوده است، اگرچه در برخی از برنامه‌هایی که رویکرد یادگیریِ حاکم، بیشتر رویکرد یادگیری چهره به چهره بوده (مانند برنامه‌های آموزشی دانشگاه رایس و فلوریدا)، مدل ICT-TPCK بیشتر به سمت مدل TPCK متمایل بوده است. همچنین در مواردی نیز، مانند برنامه‌های

آموزشی دانشگاه ویسکانسین و شبکهٔ ملی زیرساخت فناوری نانو، نقش ICT بسیار حیاتی بوده که در این صورت مدل ICT-TPCK به سمت مدل ICTePD حرکت کرده است. از منظر چگونگی فرآیند، در بخش‌های مختلف برنامه‌های آموزش تمامی مدل‌های خودهدایتی، استاندارد، مبتنی بر موقعیت، مشاهده/ارزشیابی، پژوهشی، و درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت دیده شده است. همچنین با توجه به مدل مبتنی بر تغییر نگرش و ذهنیت معلم، مدل‌های تغییر معلم و رشد حرفه‌ای معلم نیز منتج گردیده‌اند.

در مورد رویکردهای یادگیری در برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری معلمان، این‌گونه می‌توان استنتاج نمود که اگرچه در بخش‌های مختلف برنامه‌های اجراشده توسط یک مرجع خاص، رویکردهای مختلفی به کار گرفته شده است ولی در مجموعِ این برنامه‌ها رویکرد حاکم، یادگیری ترکیبی بوده است که بسته به برنامهٔ اجراشده، محل قرارگیریِ رویکرد در پیوستار یادگیری ترکیبی (مراجعه شود به شکل ۱) متفاوت بوده است.

استرالیا: با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از جدول ۴، متوجه می‌شویم که در برنامه‌های اجراشده، کانال اصلی ارتباط معلمان با مرجع آموزشی ICT بوده است ولی در حرکت از برنامهٔ شاین به سمت اکسس نانو و تِک‌اِن‌یو، مدل مبتنی بر دانش از مدل ICT-TPCK، به سمت ITCePD حرکت کرده است. هنگامی‌که چگونگی فرآیند آموزش ضمن خدمت مد نظر قرار گرفته است مشخص گردیده که در هر کدام از بخش‌های برنامه‌ها، مدل‌های (استاندارد، خودهدایتی، مشاهده/ارزشیابی، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت، پژوهش و مبتنی بر موقعیت) وجود داشته‌اند و زمانی‌که توجه و تمرکز برنامه بر تغییر نگرش و ذهنیت معلم بوده است، مدل‌های تغییر معلم و رشد مداوم حرفه‌ای معلم به‌خوبی طراحی و اجرا شده‌اند.

در مورد رویکردهای یادگیری، رویکرد حاکم رویکردی ترکیبی بوده که در تمامی برنامه‌های اجراشده، این رویکرد به میزان قابل‌توجهی به سمت رویکرد برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان) متمایل بوده و این تمایل در برنامهٔ تِک‌اِن‌یو، به بالاترین میزان خود در برنامه‌های اجراشده، رسیده است.

تایوان: با توجه به نتایج جدول ۵، این‌گونه می‌توان دریافت که هنگامی‌که در طیف مخاطبان برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو، حرکت از یک منطقه خاص (تایپه) به سمت کل کشور مشاهده می‌گردد، مدل مبتنی بر دانش TPCK (به‌موازات رشد برنامه‌ها و بیشتر شدن جامعهٔ آماری معلمان)، به سمت مدل ICT-TPCK حرکت نموده است. همچنین در بخش‌های مختلف این برنامه‌ها تمامی مدل‌های چگونگی فرآیند (استاندارد، خودهدایتی، مشاهده/ارزشیابی، درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشرفت، پژوهش و مبتنی بر موقعیت) مشاهده گردیده است. با تحلیل برنامه‌ها مشخص گردید که با نظر تمرکز بر تغییر نگرش و ذهنیت معلمان، مدل‌های تغییر معلم و رشد مداوم حرفه‌ای استنتاج شده‌اند.

همچنین رویکرد یادگیری به‌دست‌آمده از تحلیل برنامه‌های کشور تایوان، رویکرد یادگیری ترکیبی بوده است که در آن سیر حرکت از چهره به چهره (منطقه‌ای بودن برنامه‌ها) به سمت برخط (ملی شدن برنامه‌ها)، که همچنان نقش یادگیری چهره به چهره غالب بوده است، دیده می‌شود.

● **در پاسخ به پرسش دوم:**

با توجه به نتایج حاصل از مطالعهٔ کشورهای نمونه و بررسی منابع انسانی- مادی و نحوهٔ پراکندگی آن‌ها در مناطق مختلف ایران، چه مدلی برای طراحی دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری پیشنهاد می‌گردد؟ در مدل پیشنهادی چه رویکرد یا رویکردهای یادگیری مورد تأکید است؟

منابع مادی- انسانی در ایران: اطلاعات موجود در تارنمای شبکهٔ آزمایشگاهی فناوری نانو[۱۰۶] وابسته به ستاد توسعهٔ فناوری نانو، میزان و نحوهٔ پراکندگی امکانات مادی شامل تجهیزات و آزمایشگاه‌های فناوری نانو را در استان‌های گوناگون[۱۰۷] به دست می‌دهد. همچنین فهرست منابع انسانی متخصص در حوزهٔ دانش موضوعی که مجوز برگزاری دوره‌های آموزشی را طی آزمون‌های توانمندی تدریس نانو ستاد توسعهٔ فناوری نانو کسب نموده است (تا بهمن ۱۳۹۴ ده آزمون برگزار شده است[۱۰۸]) از طریق ستاد توسعهٔ فناوری نانو قابل‌دسترس می‌باشند. این نتایج نشان می‌دهند که پراکندگی تجهیزات در تمامی استان‌های ایران همگون نبوده و از مجموع ۳۱ استان کشور، ۲۹ استان (اطلاعاتی در مورد استان‌های گلستان و اردبیل در شبکهٔ آزمایشگاهی فناوری نانو ثبت نشده است) می‌توانند با حداقل امکانات لازم برای آموزش‌های اولیه، در نظر گرفته شوند. از میان ۲۹ استان نیز استان‌های تهران، البرز، خراسان رضوی، خوزستان، آذربایجان شرقی، فارس، مازندران، همدان، اصفهان، و کرمان از تجهیزات کافی برای برگزاری دوره‌های آموزش عملی برخوردار می‌باشند. لازم به ذکر است که مراکز آزمایشگاهی در بخش‌های متفاوتی از استان‌های فوق توزیع شده‌اند که آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی را نیز شامل می‌باشند.

از سویی با بررسی گزارش‌ها و اخبار منتشرشده از سوی ستاد توسعهٔ فناوری نانو یا مراکز آموزش‌وپرورش و مشاهدهٔ برنامه‌های اعلام‌شدهٔ دفاتر آموزش ضمن خدمت معلمان در فناوری نانو (کد دوره ۹۳۳۰۰۱۰۱) مشخص می‌شود که این برنامه‌ها شامل برگزاری کارگاه‌های آموزشی نظری و عملی (ستاد توسعهٔ فناوری نانو و آموزش‌وپرورش)، برنامه‌های آموزشی در شبکه‌های مجازی اجتماعی (کانال تلگرام ستاد توسعهٔ فناوری نانو)، و باشگاه‌های مجازی (باشگاه نانو[۱۰۹]) بوده است. در این آموزش‌ها، علی‌رغم اینکه دانش موضوعی با استفاده از ICT آموزش داده شده است ولی عنصر آموزش دانش پداگوژی از نقصان برخوردار بوده است. نحوهٔ ارائهٔ این برنامه‌ها بیشتر مطابق با مدل‌های خودهدایتی و استاندارد، بدون حفظ تداوم و پیوستگی در آموزش‌ها بوده است.

بر اساس گزارش تالیس[۱۱۰] مشخص گردیده است که یکی از دلایلی که موجب می‌گردد معلمان

برای توسعهٔ حرفه‌ای اقدام نکنند، تداخل برنامه‌های آموزشی با جدول زمان‌بندی کاری آن‌ها می‌باشد (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[111] [OECD]، ۲۰۰۹). یکسان نبودن توزیع تجهیزات آزمایشگاهی که یکی از الزامات برگزاری دوره‌های آموزش عملی علم و فناوری نانو می‌باشد، در دسترس نبودن منابع انسانی کافی در همهٔ استان‌ها (مؤلفهٔ مکان) و در نظر داشتن عدم تداخل برنامه‌های آموزشی با ساعات کاری معلمان (مؤلفهٔ زمان)، ایجاب می‌کند که برنامه‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری نانو برای معلمان به‌گونه‌ای طراحی شود که در برابر دو متغیر زمان و مکان انعطاف‌پذیر باشند.

با توجه به کاستی‌ها در برنامه‌های آموزشی موجود، محدودیت امکانات مادی و نیروی انسانی (متخصص موضوعی پداگوژی)، و نتایج بسیار ارزشمند حاصل از بررسی دوره‌های آموزش ضمن خدمت علم و فناوری معلمان در کشورهای نمونه و انعطاف‌پذیری لازم در برابر دو متغیر زمان و مکانِ برگزاری دوره‌های آموزشی، مدل دومرحله‌ای زیر پیشنهاد می‌گردد.

■ مدل پیشنهادی آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو

● مرحلهٔ مقدماتی (آموزش‌های نظری)

در مرحلهٔ اول این مدل، آموزش‌های نظری شامل ارائهٔ دانش موضوعی (علم و فناوری نانو و مباحث مرتبط) و پداگوژی (چگونگی تدریس در کلاس، تدوین طرح درس و...) تقویت‌شده بر بستر ICT و در قالب محتوای الکترونیکی به‌صورت برخط (غیرهم‌زمان)، به معلمان داوطلب (خودهدایتی) برای شرکت در دوره‌های آموزش ضمن خدمت به شکل مدل خودهدایتی ارائه می‌گردد. در این بخش به دلیل اینکه رویکرد اصلی، یادگیری بر خط غیرهم‌زمان می‌باشد، از منظر زمان و مکان آموزش برای معلمان بسیار منعطف خواهد بود (مشابه با برنامه اکسس نانو و تک‌اِن‌یو در استرالیا).

ویژگی‌های دوره: انتخاب زمان و مکان به اختیار معلم (در طول سال تحصیلی و محل اقامت معلم)، رویکرد یادگیری برخط (غیرهم‌زمان)، مدل‌های ICTeTD، و خودهدایتی.

● مرحلهٔ مقدماتی (آموزش‌های عملی)

در این مرحله معلمان می‌توانند برای تکمیل دانش نظری خود، با شرکت در دورهٔ آموزش عملی اقدام نمایند. برنامهٔ این مرحله توسط دفاتر آموزش خدمت معلمان، در روزهای فراغت کاری معلمان، ولی در طول سال تحصیلی برنامه‌ریزی می‌گردد که تاحدودی امکان انتخاب مکان و زمان را به اختیار معلمان می‌گذارد. آموزش‌های عملی به‌گونه‌ای انتخاب می‌شود که برای انجام آن‌ها نیاز به امکانات پیشرفته نباشد و در نزدیک‌ترین نقطه به محل سکونت معلمان انجام‌پذیر باشد. این آموزش‌ها می‌تواند در طیف گسترده‌ای از رویکردهای یادگیری از جمله، چهره به چهره، استفاده از محتوای الکترونیکی غیر برخط (فیلم، اسلاید، و...) و یا برخط (هم‌زمان و غیرهم‌زمان) صورت گیرد. در طول این دوره

علاوه بر اینکه دانش موضوعی به‌صورت عملی به کمک ICT ارائه می‌شود، فعالیت‌هایی را نیز می‌توان بر پایهٔ آشـــنایی معلمان با دانش پداگوژی لازم برای تدریس فناوری نانو به دانش‌آموزان طراحی کرد. ازآنجاکه در این دوره معلمان یک منطقه یا شهر خاص در دوره حضور می‌یابند، یکی از بخش‌های این مرحله، تعریف پروژه‌هایی گروهی توسط معلمان برای طراحی فعالیت‌ها و مدول‌های آموزشی علم و فناوری نانو ویژه دانش‌آموزان است که معلمان فعالیت‌های طراحی‌شدهٔ خود را در حضور سایر معلمان شرکت‌کننده و مدرسان دوره، ارائه داده و به نقد، بررسی و اصلاح آن‌ها می‌پردازند. سپس فعالیت‌های اصلاح‌شـــده، برای اجرا در کلاس مورد اســـتفاده قرار می‌گیرند و بازخوردهای تدریس به اطلاع سایر معلمان (حضوری یا غیرحضوری) رسانده می‌شود (مشابه با فاز منطقهٔ تایپه در تایوان).

ویژگی‌های دوره: انتخاب مکان تا حدودی به اختیار معلم (اســـتان یا شـــهر محل زندگی بسته به وجود حداقل امکانات در ۲۹ استان) و زمان برگزاری به انتخاب مراکز آموزش ضمن خدمت، رویکرد یادگیری ترکیبی، مدل‌های ICT-TPCK، استاندارد، پژوهش، مبتنی بر موقعیت (انجمن‌های معلمان) و مشاهده/ارزشیابی.

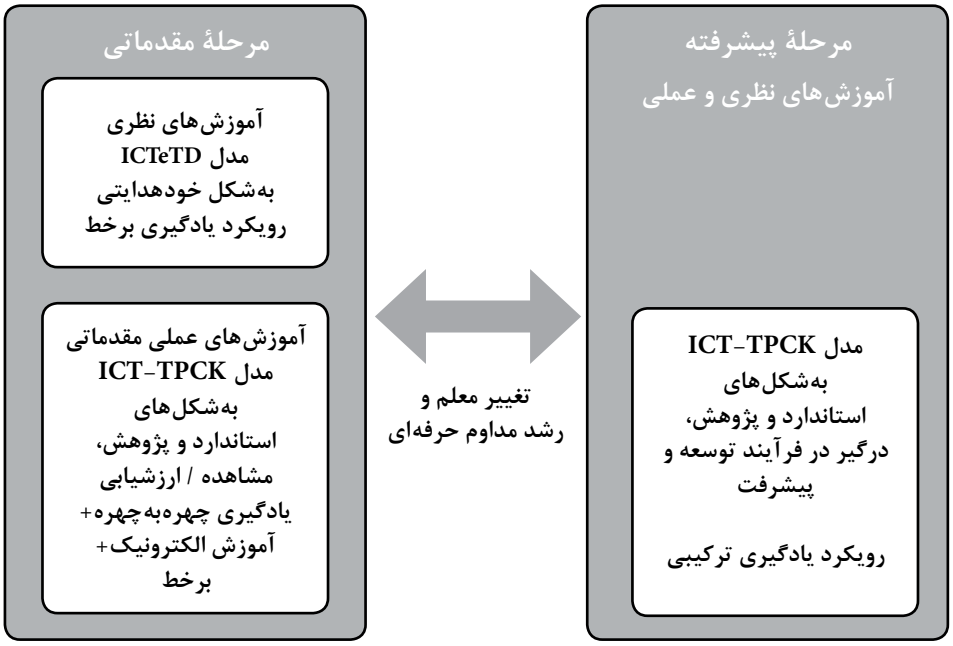
● مرحلهٔ پیشرفته (تکمیل آموزش‌های نظری و عملی)

تشکیل دوره‌های آموزشی تابستانه با هدف تکمیل و بهبود آموزش‌های نظری و تجربی انجام‌شده در مرحلهٔ اول، در شـــهرهای برخوردار از امکانات کافی (در ۱۰ اســـتان تهران، البرز، خراسان رضوی، خوزســـتان، آذربایجان شرقی، فارس، مازندران، همدان، اصفهان، و کرمان)، با حضور معلمان از مناطق و شهرهای نزدیک به مراکز آزمایشگاهی مجهز در هر استان، برنامهٔ این دوره است. انعطاف‌پذیری این دوره از منظر زمان و مکان در مقایســـه با مرحلهٔ اول کمتر بوده است و معلمانی در این مرحله شرکت می‌کنند، که با اجرای کلاســـی فعالیت‌های طراحی‌شده در مرحلهٔ مقدماتی متوجه شده‌اند که تغییرات دانشـــی و نگرشی آنان در افزایش بهره‌وری آموزشی‌شـــان مؤثر بوده است (مدل تغییر معلم). در این مرحله نیز مانند مرحلهٔ پیشین، دانش موضوعی و پداگوژی با استفاده از ICT به‌صورت چهره به چهره + آموزش الکترونیک + برخط بهبود می‌یابد. معلمان همچنین در این حضور اقدام به تأسیس انجمن‌ها و شبکه‌های مجازی برای تبادل تجربیات خود می‌نمایند. یکی از مطالبات از معلمان در این دوره می‌تواند تدوین طرح درس و برنامه‌های آموزشی علم و فناوری نانو، تدوین محتوا برای دانش‌آموزان، اجرا در کلاس و نشر برنامه‌ها در شبکه‌ها و انجمن‌های مجازی با توجه به تجربیات آن‌ها در مرحله آموزش‌های مقدماتی باشد (مشابه با برنامه‌های فاز ملی تایوان و برنامه‌های آموزش تابستانه در آمریکا).

ویژگی‌های دوره: انتخاب زمان و مکان به انتخاب مراکز آموزش ضمن خدمت (در قالب دوره‌های تابســـتانه و محل برگزاری، شهرهای برخوردار از تجهیزات کافی)، رویکرد یادگیری ترکیبی (چهره به چهره + آموزش الکترونیک+برخط)، مدل‌های ICT-TPCK، اســـتاندارد، پژوهش، درگیر شـــدن در فرآیند توسعه و پیشرفت (تقویت‌شده توسط مدل مشاهده و ارزشیابی در مرحلهٔ اول)

به‌موازات پیشـــرفت‌های علمی و فناورانه در این حوزه، دوره‌هـــای آموزش از مرحلهٔ مقدماتی تا پیشرفته می‌تواند تداوم داشته باشد و معلمان نیز برحسب تمایل خود می‌توانند با شرکت در برنامه‌های آموزشی به‌صورت داوطلب به رشد حرفه‌ای خود در این حوزه ادامه دهند.

توصیف شماتیک مدل پیشنهادیِ آموزش ضمن خدمت معلمان در علم و فناوری نانو در نمودار۲ آورده شده است.



نمودار۲. توصیف شماتیک مدل پیشنهادی برای آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری نانو

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که بین مدل‌های مبتنی بر دانش در آموزش ضمن خدمت معلمان و رویکرد یادگیری اتخاذشده ارتباطی دوسویه وجود دارد. به‌عبارت‌دیگـــر، اگر دوره‌های آموزش ضمن خدمت بیشـــتر بر یادگیری برخط تأکید داشته اســـت، مدل‌های مبتنی بر دانش ICT-TPCk و یا ICTEPCK انتخاب شـــده است؛ و بالعکس، هنگامی‌که مدل مبتنی بر دانش، مدل ICTePD بوده یادگیری به ســـمت یادگیری برخط (هم‌زمان یا غیرهم‌زمان) تمایل پیدا می‌نماید. اگر تأکید بر یادگیری چهره به چهره بوده است، مدل TPCK تبعیت گردیده و بالعکس هنگامی‌که

مدل بر اساس TPCK طراحی گردیده یادگیری به سمت یادگیری چهره به چهره متمایل بوده است. چنین ارتباطی بین مدل‌های اتخاذشده مبتنی بر چگونگی فرآیند نیز دیده می‌شود. هنگامی‌که مدل آموزش استاندارد بوده است، رویکرد یادگیری به سمت یادگیری چهره به چهرهٔ تکمیل‌شده با آموزش الکترونیک متمایل بوده است و زمانی‌که آموزش ضمن خدمت مبتنی بر مدل خودهدایتی بوده رویکرد یادگیری نیز بیشتر به سمت رویکردهای برخط هم‌زمان/ غیرهم‌زمان حرکت نموده است.

در تمامی برنامه‌ها و دوره‌های توسعهٔ حرفه‌ای و آموزش ضمن خدمت معلمان در حوزهٔ علم و فناوری در نمونه‌های مورد بررسی در مجموع می‌توان این‌گونه استنتاج نمود که:

علاوه بر نوع دانش مورد آموزش و چگونگی فرآیند آموزش، دیگر پارامترها از قبیلِ امکانات مادی- انسانی و پراکندگی جغرافیایی آن‌ها، وسعت جامعه معلمین، و سیاست‌های آموزشی حاکم، تعیین‌کنندهٔ نوع مدل یا مدل‌های طراحی‌شده، بوده‌اند. به‌عنوان نمونه برنامهٔ اکسس نانو و یا تکانِ یو برای دوره‌های آموزشی خود، به دلیل مخاطب قرار دادن طیف گسترده‌ای از معلمان (همهٔ معلمان علوم تجربی شامل علوم عمومی، شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی و محیط‌زیست)، لزوم بازآموزی معلمان در بازهٔ زمانی کوتاه مطابق با سیاست‌های آموزشی و عدم امکان تجهیز تمامی مدارس به امکانات آزمایشگاهی لازم در مدت مشخص‌شده، مدل خودهدایتی مبتنی بر ICTeTD، را اتخاذ نموده است. در فاز ملی آموزش معلمان در تایوان نیز، با توجه به تأمین بودجه لازم برای تجهیز مدارس در مناطق پنج‌گانه همچنین تأمین منابع انسانی لازم، مطابق با سیاست‌های آموزشی مدل آموزش مبتنی بر دانش مدل TPCK بوده است.

در هیچ‌کدام از برنامه‌ها رویکرد یادگیری به‌طور مطلق یادگیری چهره به چهره و یا برخط نبوده است، بلکه یادگیری ترکیبی بوده است که محل قرار گرفتن آن در پیوستار یادگیری ترکیبی، بسته به پارامترهای مؤثر بر انتخاب مدل آموزش ضمن خدمت معلمان و سیاست‌های نظام آموزشی، متفاوت بوده است.

با توجه به خلأ برنامه‌ریزی دنباله‌دار و پیوسته، در آموزش ضمن خدمت علم و فناوری برای معلمان و وجود کاستی‌هایی در زمینهٔ ارائهٔ دانش پداگوژی مرتبط با آموزش علم و فناوری نانو، در برنامه‌های آموزشی فعلی و اجراشده در ایران، لزوم طراحی مدلی برای آموزش ضمن خدمت معلمان در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. مدل پیشنهادشده در این پژوهش با در نظر گرفتن عدم‌همگونی پراکندگی تجهیزات و امکانات مادی در ایران، کمبود نیروی انسانی متخصص دانش موضوعی +

پداگوژی و محدودیت‌های زمانی و مکانی برای حضور معلمان در دوره‌های آموزشی، در دو مرحلهٔ مقدماتی و پیشـــرفته، با تبعیت از یافته‌های کشورهای نمونه و مدل‌های متناســـب مبتنی بر دانش و چگونگی فرآیند آموزش ارائه گردیده اســـت. ضمن اینکه برخـــورداری از رویکرد یادگیری ترکیبی که تمایل آن به ســـمت چهره به چهره و یا برخط، منعطف و متناسب با هر مرحله، میزان تأکید بر دانش نظری یا عملی، تجهیزات، زمان و مکان آموزش بوده است که می‌تواند به تغییر در عملکرد کلاسی معلم، تغییر در نتایج یادگیری دانش‌آموزان، و تغییر در باورها و نگرش‌های معلم، منجر گردد. همچنین به دلیل تداوم در استمرار و به‌روزشدن دانش موضوعی و پداگوژی می‌تواند موجبات رشد مداوم حرفه‌ای معلمان را فراهم آورد.

مدل دومرحله‌ای، با تأکید با رویکرد ترکیبی، موجب می‌گردد که معلمان را در مقابل دو متغیر بســـیار مهم زمان و مکان برگزاری دوره‌ها منعطف سازد. این انعطاف‌پذیری از کم‌رنگ شـــدن انگیزهٔ معلمان برای شرکت در دوره‌ها به دلیل بعد مسافت از محل برگـــزاری دوره‌ها و تداخل برنامه‌ها با زمـــان کاری آن‌ها (OECD، ۲۰۰۹) جلوگیری می‌کند و به آن‌ها اجازه انتخاب برای پیش‌رفتن تا مرحلهٔ مورد نظر و دلخواه را می‌دهد. این مدل به دلیـــل دومرحله‌ای بودن آموزش‌های عملی بـــرای برنامه‌ریزان دوره‌های آموزش ضمن خدمت نیز از ســـیّالیت در برنامه‌ریزی زمان و مکان برخوردار اســـت. همچنین به دلیل اینکه مدل مذکور مبتنی بر مدل‌های مشاهده/ارزشیابی و درگیر شدن در فرآیند توسعه و پیشـــرفت بوده است، کاستی‌های مرتبط با دانش پداگوژی مرتبط بـــا این حوزه را از طریـــق کار در گروه همتایان و انتشـــار تجربیات فردی و گروهی معلمان، برطرف می‌نماید. در مجموع می‌توان گفت که، مدل پیشـــنهادی با حوزه‌های حرفه‌ای‌گرایی معلم (OECD، ۲۰۱۶) از جمله دانش‌محوری، برخورداری از آزادی و اختیار، فرصت برای برقراری ارتباط با شبکهٔ همتایان، مطابقت دارد.

منابع

- افضل خانی، مریم و نجابت، سمیه. (۱۳۹۲). بررسی راهکارهای کیفیت‌بخشی به دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و کارکنان اداره آموزش‌وپرورش شهرستان سمنان. *رهیافتی نو در مدیریت آموزش*، ۴(۳)، ۸۳-۹۸.
- امام‌جمعه، سیدمحمدرضا و سعیدی رضوانی، محمود. (زمستان ۱۳۸۱ و بهار ۱۳۸۲). پژوهش حین عمل رویکردی نو در آموزش ضمن خدمت معلمان. *فصل‌نامهٔ تعلیم‌وتربیت*، ۱۸ و ۱۹(۴ و ۱)، ۱۰۱-۱۳۲.
- اورنگی، عبدالمجید؛ قلتاش، عباس؛ شهامت، نادر و یوسلیانی، غلامعلی.(۱۳۹۰). بررسی تأثیر آموزش‌های ضمن خدمت بر عملکرد حرفه‌ای معلمان شهر شیراز. *فصل‌نامهٔ رهیافتی نو در مدیریت آموزشی*، ۲(۱)، ۹۵-۱۱۴.
- سلمانی‌دستجرد، ابراهیم؛ همتی‌نژاد، مهرعلی و رحمانی‌نیا، فرهاد. (۱۳۸۷). رابطه آموزش‌های ضمن خدمت با خودکارآمدی معلمان تربیت‌بدنی. *حرکت*، ۳۷، ۱۹۳-۲۰۴.
- سمیعی زفرقندی، مرتضی. (۱۳۹۰). روش‌های تکمیل و بهبود نظام ضمن خدمت معلمان. *فصل‌نامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، ۱۰(۳)، ۱۵۱-۱۸۰.
- سعیدی، قربان‌علی. (۱۳۷۹). مروری بر دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و مدیران مدارس و ارائهٔ الگوی مناسب آموزشی. *فصل‌نامهٔ تعلیم‌وتربیت*، ۱۶(۲)، ۵۱- ۷۶.
- فیروزی، زهرا؛ کرمی، مرتضی؛ سعیدی رضوانی، محمود و کارشکی، حسین. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی روش دیوید مریل در آموزش ضمن خدمت معلمان. *مجلهٔ مطالعات آموزش و یادگیری*، ۷(۱)، ۴۹-۷۰.
- موسی‌پور، نعمت‌الله. (۱۳۹۳). معلم و برنامهٔ درسی: کدام‌یک در اولویت است؟ *فصل‌نامهٔ مطالعات برنامهٔ درسی*، ۹(۳)، ۱-۳.
- میرزامحمدی، محمدحسن و قاضی‌زاده، مصطفی. (۱۳۸۷). بررسی نگرش معلمان در زمینهٔ عوامل مؤثر بر گرایش آن‌ها به تحصیل در دوره‌های آموزش ضمن خدمت. *اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۴(۱و۲)، ۱۹۳-۲۰۸.
- Alford, K. J. S.; Calati, F.; Clarke, A. & Binks, N. (2009). Creating a Spark for Australian Science through Integrated Nanotechnology Studies at St. Helena Secondary College. *Journal of Nano Education, 1*(1), 68-74.
- Allen, I. E.; Seaman, J. & Garret, R. (2007). *Blending in: the extent and promise of blended education in the united state*. Needham, MA: The Sloan Consortium.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers and Education, 52*, 154-168.
- Blackboard K 12. (2009). *Blended Learning: Where Online and Face-to-Face Instruction Intersect for 21st Century Teaching and Learning, Eduviews: a 12-k leadership series*. Washington, DC: Worldwide Headquarters, blackboard.com/k12.
- Blonder, R.; Parchmann, I.; Akaygun, S. & Albe, V. (2014). Nanoeducation: Zooming into Teacher Professional Development Programmes in Nanoscience and Technology. In C. Bruguière; A.Tiberghien & P. Clément (Eds.), *Topics and Trends in Current Science Education, 9th ESERA Conference Selected Contributions* (pp.159-174). New York: Springer.
- Bluic, A. M.; Goodyear, P. & Eills, R. A. (2007). Research focus and methodological choices in studies into students' experiences of blended learning in higher education. *The Internet and Higher Education, 10*(4), 231-244.
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education, 18*, 947–967.
- Driscoll, M. (2002). *Blended learning: Let's get beyond the hype. IBM Global Services*. Retrieved on July 17, 2016, from: https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf.
- Engida, T. (2011). *ICT-enhanced Teacher Development Model*. Addis Ababa, Ethiopia: UNESCO-IICBA.
- Eryilmaz, M. (2015). The Effectiveness of Blended Learning Environments. *Contemporary Issues in Education Research, 8*(4), 251-256.
- Feather, J. L. & Aznar, M. F. (2011). *Nanoscience Education, Workforce Training, and 12-k Resources*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Fore, G. A. (2013). Leading while being led: developing the developer at a Catholic NGO in Cape Town. *Anthropology Southern Africa, 36*(1 & 2), 80-90.
- Fore, G.A.; Feldhaus, C.R.; Sorge, B.H.; Agarwal, M. & Varahramyan, K. (2015). Learning at the nano-level: Accounting for complexity in the internalization of secondary STEM teacher professional development. *Teaching*

and Teacher Education, 51, 101–112.
- Gaible, E. & Burns, M. (2005). *Using Technology to Train Teachers: Appropriate Uses of ICT for Teacher Professional Development in Developing Countries*. Washington, DC: infoDev / World Bank.
- Gess-Newsome, J. & Lederman, N.G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge, the Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future direction. In C. Bonk & C. Graham (Eds.) *the handbook of blended learning: global perspectives, local design* (pp. 3-21). San Francisco: Pfeiffer.
- Guskey, T. R. (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher, 15*(5), 5-12.
- Harriman, G. (2004). *What is Blended Learning? E-Learning Resources*. Retrieved on May 2, 2016 from: http://www.grayharriman.com/blended_learning.htm.
- Joy-Matthews, J.; Megginson, D. & Surtees, M. (2004). *Human resource development* (3rd ed.). London: Kogan Page publishers.
- Kerres, M. & De Witt, C. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media, 28*(2/3), 101–113.
- Lee, CK; Wu, TT; Liu, PL & Hsu, SK. (2006). Establishing a 12-k nanotechnology program for teacher professional development. IEEE Trans. *Educ, 49*, 141–146.
- Lin, S.-F.; Chen, J.-Y.; Shih, K.-Y., Wang, K.-H. & Chang H.-P. (2015). Science teachers' perceptions of nanotechnology teaching and professional development: a survey study in Taiwan. *Nanotechnol Rev, 4*(1), 71–80.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.
- Musset, P. (2010). *Initial Teacher Education and Continuing Training Policies in a Comparative Perspective: Current Practices in OECD Countries and a Literature Review on Potential Effects*. OECD Education Working Papers, No. 48. Paris, France: OECD Publishing. Retrieved on July 16, 2016 from http://dx.doi.org/10.1787/5kmbphh7s47h-en.
- Neil, R. (1986). Current Models and Approaches to In-service Teacher Education. *British Journal of In-Service Education, 12*(2), 58-67.
- OECD. (2009). The Professional Development of Teachers, In *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS* (pp.47-79). Paris, France: OECD Publishing. Retrieved on July 16, 2016 from: https://www.oecd.org/edu/school/43023606.pdf.
- OECD. (2016). Teacher Professionalism. *Teaching in Focus, 14*, 1-4.
- Pandey, S. (2015). *Teleconference based model of capacity building for ICT integration*. New Delhi: CEMCA.
- Perraton H. (1993). *Distance education for teacher training*. New York: Routledge.
- Procter C. (2003). Blended learning in practice. Proc. *Conf. Education in a Changing Environment* (pp. 46-51), Salford: University of Salford, Retrieved on July 17, 2016 from: http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/2003.html.
- Roco, M. C. & Bainbridge, W. S. (2003). *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Dordrecht, Netherlands: National Science Foundation, Kluwer Academic Publishers (currently Springer).
- Rovai, A. & Jordan, H. (2004). Blended learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, 5*(2), 1-13.
- Royal Society Policy Document. (2004). *Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and uncertainties*. UK, London: Latimer Trend Ltd, Polmouth.
- Schlager, M.; Fusco, J. & Schank, P. (2002). Evolution of an online education community of practice. In K. A. Renninger, & W. Shumar (Eds.) *Building virtual communities: learning and change in cyberspace* (pp. 129-158). New York: Cambridge University Press.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reforms. *Harvard Educational Review, 57*(1), 1–22.
- Siddiqui, M. A. (2008). *In Service Teacher Education*. New Delhi: APH publishing Corporation.
- Singh H. & Reed, C. (2001). A *white paper: achieving success with blended learning*. Los Angeles: Centra Software,

Reterived on July 16, 2016, from; http://maken.wikiwijs.nl/userfiles/f7d0e4f0bd466199841ede3eea221261.pdf.
- Singh, H. (2003). Building effective blended learning programs. *Educational Technology, 44*(1), 5–27.
- Sparks, D. & Loucks-Horsley, S. (1989). Five models of staff development for teachers. *Journal of Staff Development 10*(4), 40–57.
- Turcsányi-Szabó, M. (2008). Online professional development for teachers. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.) *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education, part one* (pp.747-762). New York: Springer.
- UNESCO. (2001). *Education through Distance Learning*. France: Higher Education Division, Teacher Education Section Teacher.
- Williams, S. (2003). Clerical medical feeds back on blended learning. *Industrial and Commercial Training, 35*(1), 22–25.
- Yucel, A. S. (2006). E-Learning approach in teacher training. *Turkish Online Journal of Distance Education, 7*(4), 123-131.

پی‌نوشت‌ها

1. Fore, Feldhaus, Sorge, Agarwal & Varahramyan
2. the Teacher Education Initiative (TEI)
3. Initial Training or Induction Training
4. In- Service Education & Training (INSET)
5. Teacher Professional Development (TPD)
6. Gaible & Burns
7. Siddiqui
8. Musset
9. Blonder, Parchmann, Akaygun & Albe
10. Royal Society Policy document (RSPD)
11. Roco & Bainbridge
12. Lin, Chen, Shih, Wang & Chang
13. http://nanoclub.ir/index.php?ctrl=static_page&lang=1&id=2941&section_id=63

۱۴. افزودن محور فناوری نانو به محورهای هشت گانه جشنواره خوارزمی http://news.nano.ir/print/35356/1
۱۵. تا سال ۱۳۹۴ هشت جشنواره برگزار شده که دارای بخش باشگاه دانش‌آموزی نیز بوده است.
۱۶. برگزاری هفتمین المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو تا اردیبهشت سال ۱۳۹۵.

17. Pedagogical- Content knowledge (PCK)
18. Shulman
19. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)
20. Gess-Newsom and Lederman
21. Mishra & Koehler
22. Information and Communication Technology (ICT)
23. Information and communication technology- Technological Pedagogical Content Knowledge (ICT-TPCK)
24. Angeli and Valanides
25. ICT-enhanced teacher development
26. Engida
27. Guskey
28. Neil
29. Clarke & Hollingsworth
30. Fore

31. Standardized
32. Training
33. Sparks & Loucks-Horsley
34. Self-directed
35. Individually guided
36. Site-based
37. Turcsányi-Szabó
38. Involvement in a Development/Improvement Process
39. Face to Face Learning (F2F) or (FTF)
40. Distance Learning
41. Combining
42. Online courses
43. Perraton

۴۴. آموزش الکترونیکی را نباید مترادف با آموزش برخط دانســـت چرا که در یادگیری الکترونیکی کاربرد فناوری از طریق فناوری‌های نوظهور، دریافت دانش و اطلاعات از طریق محتوای چندرسانه‌ای و منابع اینترنتی صورت می‌گیرد که لزوما به معنای عملکرد برخط نمی‌باشد و می‌تواند حتی در موقعیت‌های کلاسی چهره به چهره نیز به خوبی بکار برده شود (تراسانی-سوبو، ۲۰۰۸).

45. Pandey
46. Synchronous, asynchronous
47. Yucel
48 Blended learning
49. Finn & Bucceri
50. Eryilmaz
51. Procter
52. Allen, Seaman & Garret
53. Schlager, Fusco & schank
54. Singh & Reed
55. Harriman
56. Williams
57. Driscoll
58. Joy-Matthews, Megginson & Surtees
59. Rovai & Jordan
60. Graham
61. Technologically-mediated
62. Bliuc, Goodyear & Eills
63. blended e-learning
64. Kerres & De Witt
65. Content, Communication, Construction

(محتوای مواد آموزشـــی، ارتباط بین یادگیرندگان و ناظر درســـی و بین یادگیرندگان و همتایانشـــان، و ساخت دریافت مکانی و جهتی یادگیرندگان)

66. Action Research

(این واژه در فارسی دارای معادل‌های متعددی از جمله: اقدامِ پژوهشی، تحقیق حین عمل، اقدامپژوهی در عمل، تحقیق عمل، تحقیق در عمل، و تحقیق موقع عمل، می‌باشد.)

67. Feather & Aznar
68. Lawrence Berkeley Labs
69. Nanozone
70. Rensselaer

71. Nanooze
72. Tomasik
73. The model of educational reconstruction
74. Science, Technology, Engineering and Mathematics
75. Lee , Wu , Liu & Hsu
76. Nanotechnology Education and Training Project
77. St Helena Innovative Nanotechnology Education program (SHINE)
78. Alford, Calati, Clarke & Binks.
79. Accessnao
80. TechNYou
81. Teacher Professional Development
82. In-service teacher training
83. Nano science and technology
84. Nanotechnology
85. http://nnin.org/education-training/12-k-teachers
86. nnin.org/education-training/12-k-teachers/nanotechnology-curriculum-materials
87. http://nnin.org/education-training/12-k-teachers/nanotechnology-curriculum-materials
88. http://nnin.org/education-training/12-k-teachers/research-experience-teachers
89. http://nnin.org/sites/default/files/files/NNIN_Outreach_Demo_Guide-11_10_0.pdf
(سفارش NNIN و تهیه شده توسط تیم مؤسسه فناوری دانشگاه جورجیا)
90. http://nnin.org/sources-materials
91. Nanooze, http://nnin.org/education-training/nanooze-magazine
92. Rice, http://cben.rice.edu/teacherprograms.aspx,http://cben.rice.edu/teacherinternship.aspx,http://cben.rice.edu/education/resources.aspx,http://cben.rice.edu/uploadedFiles/Education/RET_Nano+Measure.pdf
93. NC State University, http://www.ncsu.edu/project/scienceEd/nanotechnologyeducation.html
94. Nanotechnlogy Center for Learning and teaching, http://www.community.nsee.us/index.php?option=com_content&view=section&id=4&Itemid=234
95. http://www.thefutureisnear.org/program/index.html, How Did the Program Begin?
96. http://education.mrsec.wisc.edu/212.htm, 12-k educators
۹۷. گروه آموزش بین‌رشته‌ای مرکز تحقیقات مواد علوم و مهندسی
98. http://education.mrsec.wisc.edu/771
99. http://vega.org.uk/video/programme/325
100. http://web.stanford.edu/group/cpn/education/simst.html, http://teachers.stanford.edu/
101. https://leelab.engineering.osu.edu/high-school-teacher-workshop, http://www.cosi.org/downloads/homeschool/nanotechnology-teacher-packet.pdf,
102. http://www.azonano.com/news.aspx?newsID=4129
103. http://technyou.edu.au/, http://www.nisenet.org/catalog/programs/australian_technyou_high_school_curriculum_accessnano, http://nanopinion.eu/en/informative-website/technyou.html
104. Feed teachers
105. (http://www.nano.edu.tw)
106. http://nanolab.ir/index.php?actn=map&lang=1, retrieved on April 26, 2016
107. http://nanolab.ir/index.php?actn=ll&lang=1, retrieved on April 26, 2016
108. http://nano.ir/index.php?ctrl=section&actn=get_section&lang=1&id=127, retrieved on April 26, 2016
109. http://www.nanoclub.ir/
110. TALIS (Teaching and Learning International Survey)
111. The Organisation for Economic Co-operation and Development

توسعهٔ کاربست الگوی جدید مدیریت آموزش در آموزش علوم تجربی

■ محمدرضا بهرنگی* ■ رحیمعلی نصیری** ■ آرش زبرجدی آشتی***

چکیده:

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تدریس علوم تجربی، با استفاده از الگوی جدید مدیریت آموزش، بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان پسر سال سوّم راهنمایی شهرستان بهارستان در سه حیطهٔ دانش، نگرش و مهارت بوده است. در این پژوهش نیمه‌آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل، دو کلاس شامل ۶۸ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری در دسترس (یک کلاس ۳۴ نفری به‌عنوان گروه کنترل و یک کلاس ۳۴ نفری به‌عنوان گروه آزمایش) از دو مدرسهٔ پسرانه مشارکت داشتند. این دو کلاس طی ۱۴ جلسهٔ ۷۵ دقیقه‌ای در مدت هفت هفته با محتوای درسی یکسان (فصل ششم کتاب علوم تجربی سال سوّم راهنمایی: مبحث کار، انرژی و توان) آموزش دیدند. آموزش در گروه کنترل به روش سنتی و متداول و در گروه آزمایش بر اساس سناریوی تدریس الگوی مدیریت آموزش انجام گرفت. ابزار گردآوری اطلاعات، آزمون دانشی معلم‌ساخته، پرسش‌نامهٔ نگرش‌سنج احمدی (۱۳۸۹) و چک‌لیست مهارتی معلم‌ساخته، به ترتیب برای اندازه‌گیری پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطه‌های دانش، نگرش و مهارت بود. روایی، پایایی و اعتبار صوری و محتوایی این آزمون‌ها و میزان انطباق آن‌ها با اهداف آموزشی و محتوای موضوع مورد آموزش نیز به‌وسیلهٔ تعدادی از اساتید علوم تربیتی و سرگروه‌های درسی تأیید شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از تی (t) مستقل و تحلیل کوواریانس نشان داد که پیشرفت درسی دانش‌آموزان گروه آزمایش در حیطه‌های دانش و مهارت به نحو معناداری بیشتر از دانش‌آموزان گروه کنترل بوده، اما این تأثیر در حیطهٔ نگرش معنادار نیست. بنابراین، کاربست ده گام الگوی جدید مدیریت آموزش در کلاس‌های درس علوم تجربی به‌عنوان بستری مناسب جهت بهبود پیشرفت درسی دانش‌آموزان توصیه گردید.

کلید واژه‌ها: **الگوی مدیریت آموزش، پیشرفت درسی، علوم تجربی، تحلیل کوواریانس، اندازهٔ اثر**

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۵/۱۰ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۷/۱۲ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۲۵

* استاد دانشگاه خوارزمی ..... behrangimr@yahoo.com
** کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، دانشگاه خوارزمی ..... nasiri2ra@yahoo.com
*** کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، دانشگاه خوارزمی ..... zarash52@yahoo.com

مقدمه

علوم تجربی همواره یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم‌وتربیت محسوب شده است (مهرمحمدی، ۱۳۷۹). ارتباط توسعهٔ کشاورزی، صنعتی، اجتماعی و اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته با علوم تجربی و آموزش آن عاملی پذیرفته‌شده است. به همین دلیل از نظر متخصصان تعلیم‌وتربیت آموزش علوم در برنامه‌های درسی جوامع جایگاه خاصی دارد. به قول فتحی‌آذر (۱۳۸۱) درک صحیح از روش تفکر علمی و چگونگی استفاده از آن می‌تواند اعمال و رفتار پژوهشی را در فراگیران شکل داده و کشور را در رهایی از وابستگی‌های علمی، صنعتی و حتی فرهنگی و اقتصادی یاری دهد.

یکی از اهداف آموزش علوم در دورهٔ آموزش عمومی در ایران آماده ساختن دانش‌آموزان برای یادگیری مادام‌العمر است. به‌عبارت‌دیگر هدف کلی آموزش علوم ایجاد مهارت در توانایی کسب سواد علمی – فناورانه[1] در دانش‌آموزان است. بنابراین، اهداف آموزش علوم در سه حیطهٔ اصلی و اساسی دانشی، مهارتی و نگرشی به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود.

الف. دانستنی‌های ضروری: داشتن اطلاعاتی دربارهٔ اصول و قوانین چهار زمینهٔ اصلی علوم تجربی به یادگیری دربارهٔ هر مفهوم و موضوع جدید دانش بشری کمک می‌کند. اولین زمینهٔ علوم فیزیکی شامل فیزیک و شیمی است. این علوم بیشتر به بحث دربارهٔ ماده، انرژی، تغییرات مواد و برهم‌کنش‌های ماده و انرژی می‌پردازد. دوم علوم زیستی است که محیط زنده را مورد بحث قرار می‌دهد. سوم علوم زمین است که محیط غیرزنده را بررسی می‌کند و چهارم علم بهداشت است که به بهداشت بدن آدمی و محیط می‌پردازد. دانش‌آموزان باید در دورهٔ آموزش عمومی مجموعه‌ای کافی از اصول و قوانین فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و بهداشت را بیاموزند تا بتوانند بر پایهٔ این اصول و قوانین دانستنی‌های مورد نیاز خود را فرا گیرند. برای مثال اگر دانش‌آموزی با مفاهیم اساسی «الکتریسیته و مغناطیس» آشنا نباشد، هرگز نمی‌تواند اصول کار یک دستگاه برقی را دریابد و از آن به‌صورت صحیح استفاده نماید (امانی تهرانی، دانش‌فر، حسینی، ارشدی و فرنوش، ۱۳۸۲، ص. ۲).

ب. مهارت‌های ضروری: منظور از مهارت در واقع توانایی‌های مفید در زمینهٔ علم‌آموزی است. به‌عبارت‌دیگر، پرورش مهارت‌ها در دانش‌آموزان، به منزلهٔ آموختن «راه یادگیری» به آنان است. این مهارت‌ها امروزه در جهان تحت عنوان «مهارت‌های فرآیندی[2]» شناخته می‌شوند. این مهارت‌ها عبارت‌اند از: مشاهده کردن، اندازه‌گیری، جمع‌آوری اطلاعات، تفسیر یافته‌ها، فرضیه‌سازی، برقراری ارتباط، پیش‌بینی کردن، کاربرد ابزار و طراحی تحقیق و... (امانی تهرانی، ۱۳۷۹).

ج. نگرش‌های ضروری: ارزش‌ها در آموزش‌وپرورش از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. در واقع

آموزش وسیله‌ای الزامی برای نیل به ارزش‌ها است. اگر بتوان حتی تمامی سواد علمی مورد نیاز هر فرد را در اختیار او قرار داد اما شخصیت و نگرش‌های او در مسیر درست قرار نگیرد، هیچ مشکلی از مشکلات جهان امروز حل نخواهد شد. بنابراین باید در کنار دانش پایه و مهارت‌ها به هدف‌های نگرشی نیز توجه داشت. «هدف‌هایی همچون توجه به قانونمندی و نظم موجود در پدیده‌های طبیعت و پی بردن به وجود خالق آن‌ها، قدردانی از مواهب طبیعی به‌عنوان نعمت‌های الهی، تمایل به همکاری گروهی، صبر و حوصله، مسئولیت‌پذیری، درستکاری و راست‌گویی، تصمیم‌گیری مسئولانه، احترام گذاشتن به عقاید دیگران، اعتمادبه‌نفس، انعطاف‌پذیری در اندیشیدن، دوری از تعصب نابجا، تمایل به یادگیری، کنجکاوی، علاقه‌مندی به کار و تلاش، حساسیت نسبت به حفظ بهداشت جسم و حفظ محیط‌زیست، میل به صرفه‌جویی در مصرف ماده و انرژی و دارا بودن تفکر نقاد و خلاق، هدف‌های مهم نگرشی‌اند» (راهنمای تدریس، ۱۳۸۲، ص. ۲).

برنامهٔ درسی ملی (۱۳۹۰)، اصول حاکم بر برنامهٔ درسی علوم تجربی را به شرح زیر بیان کرده است:

- دیدگاه فطرت‌گرای توحیدی: دعوت به کنجکاوی و اندیشیدن در خلقت خداوند، درک زیبایی‌های جهان آفرینش و درک اسرار و شگفتی‌های خلقت.
- تربیت یادگیرندگانی مادام‌العمر: اهداف و برنامه‌های درسی علوم تجربی به قابلیت‌ها و توانمندی‌های آماده‌ساز فراگیران برای شرایط غیرقابل‌پیش‌بینی آینده بپردازد.
- ایجاد شایستگی (صلاحیت): برنامهٔ درسی علوم تجربی باید شرایط توانمند شدن فراگیرندگان در کاربرد مهارت و دانش‌های خود در موقعیت‌های واقعی زندگی فراهم کند و از آن‌ها برای درک بهتر موقعیت و حل مسائل جدید ناآشنای گذشتهٔ خود، استفاده کنند.
- فعالیت‌ها و فرایندهای تفکر کودکان: کودکان رفتاری همچون دانشمندان دارند و اگر به آن‌ها فرصت داده شود، در آزمایش و حل مسئلهٔ ایجادشده توسط خود درگیر خواهند شد.
- یادگیری و باورهای ذهنی دانش‌آموزان: آموزش‌دهندگان علوم باید بر موضوع چگونگی تغییر یا توسعهٔ باورهای ذهنی دانش‌آموزان متمرکز شوند.
- تسریع شناخت در فرآیند آموزش علوم: اساس کار آموزش علوم باید افزایش توانایی فکری و اصلاح فرایند تفکر در دانش‌آموزان از طریق درگیر کردن آنان در مهارت‌های تفکر سطح بالا باشد.
- زمینه‌ها و محیط‌های یادگیری مناسب و متنوع: برای ایجاد یک محیط یادگیری مناسب باید هم شرایط فیزیکی کلاس درس و هم زمینه‌های اجتماعی را در نظر گرفت. یادگیری از طریق همیاری یکی از مهم‌ترین زمینه‌های یادگیری است. در چنین کلاس‌هایی وظیفهٔ معلم سازمان دادن کلاس از طریق ایجاد احساس وابستگی مثبت دانش آموزان به یکدیگر است. دانش‌آموزان به‌جای مرجع

اصلی دانستن معلم، باید به همکلاسی‌های خود به‌عنوان مرجع مهم و باارزش یادگیری نگاه کنند.
- اصل توجه به هنجارهای استدلالی در کلاس درس علوم: در این روش، استدلال برای بیان مطالب به دیگران و ترغیب و جلب‌توجه آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- نقش زمینه‌ها و موقعیت‌ها در یادگیری علوم تجربی: مطالب درسی باید در بافتی (زمینه[۳]) فرهنگی- اجتماعی و حقیقی آموزش داده شود و در تمام مراحل تحصیلی، مسائل فرهنگی - اجتماعی از نظر دور نماند.
- یادگیری اجتماعی، یادگیری در عمل و یادگیری گروهی: باید توجه داشت که کودکان از طریق مشاهدهٔ رفتارهای تشویق‌کننده یا تنبیه‌کنندهٔ افراد با دیگران، به ارزش معنوی فعالیت‌ها پی می‌برند و در جهت یادگیری و یا دوری جستن از آن، حرکت می‌کنند.
- نقش کار عملی در آموزش علوم: انجام کار عملی در مدارس برای تأمین اهداف مهم در فرایند آموزش و یادگیری علوم تجربی ضروری است. این اهداف عبارت‌اند از: تقویت روش‌های ایجاد انگیزه، آموزش مهارت‌ها، غنا بخشیدن به روش‌های یادگیری مفاهیم، توسعه روش‌ها و نگرش‌های علمی نظیر تفکر آزاد، شفاف، آگاهانه و آینده‌نگر و نیز تقویت توانایی قضاوت منطقی در امور مختلف (دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی، ۱۳۹۰).

پیشینهٔ پژوهش

در پژوهش‌های نیمه‌تجربی بسیاری، سودمندی الگوی مدیریت آموزش در موفقیت تحصیلی و کسب سایر مهارت‌های یادگیرندگان در تدریس مباحث مختلف و مقاطع گوناگون درسی و تحصیلی نشان داده شده است. پژوهش بهرنگی، جعفری‌راد و عزیزی شمامی (۱۳۹۰) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری میان نگرش‌های دانشجویان دالّ بر ارجحیت استفاده از الگوی تدریس مدیریت آموزش به‌جای الگوی سنتی وجود دارد و فراگیران با به‌کارگیری الگوی تدریس مدیریت آموزش در باب شکل‌گیری ساختار مفهومی و درون‌سازی معنادار اطلاعات به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای نسبت به استفاده از الگوهای سنتی در تدریس پیشی می‌گیرند. همچنین نتایج پژوهش کریمی و بهرنگی (۲۰۱۱) با عنوان «الگوی تدریس مدیریت آموزش طی یک دهه استفاده از آن در ایران» خاطرنشان می‌سازد که با توجه به نظر کارشناسان و عملکرد فعلی در تدریس، این مدل می‌تواند یکی از جایگزین‌های کاربردی برای روش‌های سنتی تدریس باشد. بهرنگی و یوسفی (۱۳۹۲) نیز کارکرد الگوی مدیریت آموزش را، در ترکیب الگوهای تدریس برای افزایش توان دانشی، توان مهارتی و توان نگرشی دانش‌آموزان پسر پایهٔ اول راهنمایی در درس علوم تجربی که مشغول به تحصیل در دو کلاس ۱۸ و ۱۹ نفره بودند، مورد مطالعه قرار دادند، که نتیجهٔ به‌دست‌آمده بین میزان دانسته‌های دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری را نشان نداد. البته با محاسبهٔ اندازهٔ اثر و میانگین نمره‌های دانش‌آموزان گروه

آزمایش در کسب مهارت، نگرش و دانش به ترتیب نمره‌های صدکیِ ۹۲، ۸۷ و ۶۸ در توزیع نمره‌های دانش‌آموزان گروه گواه، حاکی از میزان متوسط اثر الگو در کسب دانش را نشان می‌داد. ذوقی‌پور (۱۳۹۲) در پژوهش خود تأثیر بسزای الگوی مدیریت آموزش را بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، سلامت سازمانی کلاس درس و نیز توسعهٔ نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به الگو، مستند ساخت. لطفی‌زاده (۱۳۹۲) در بررسی تأثیر الگوی مدیریت آموزش در تدریس درس مطالعات اجتماعی و گرایش به تسهیم دانشِ دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول متوسطهٔ منطقهٔ چهار کرج نشان داد که الگوی مدیریت آموزش تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی و تسهیم دانشِ دانش‌آموزان دارد. تأثیر و کاربرد مثبت الگوی تدریس مدیریت آموزش در پژوهش بهرنگی و کریمی (۱۳۹۲) در تدریس درس تاریخ هنر و جهان و درس‌های مشابه نشان داده شد. این تأثیر در پژوهش بهرنگی (۱۳۸۹) جهت بررسی الگوی مدیریت آموزش از منظر خلاقیت در یادگیری و یادگیری خلاقیت، ناظر بر تأثیر شگرف الگوی مورد نظر برای استفاده در یادگیریِ مبتنی بر خلاقیت و عادت‌ورزی به خلاقیت در یادگیری، در تمام دروس و در پایه‌های مختلف بود.

نتایج پژوهش علیزاده (۱۳۸۸) با موضوع مدیریت بر آموزش ریاضی در پایهٔ اول راهنمایی با استفاده از الگوی مشارکتی جیگ‌ساو[۴] و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی و رشد مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان پسر نشان داد که مدیریت بر آموزش با استفاده از الگوی مشارکتی تأثیر بسزایی بر پیشرفت تحصیلی و رشد مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان دارد. پژوهش کریمی (۱۳۹۰) نیز نشان می‌دهد که کاربست الگوی تدریس مدیریت بر آموزش باعث افزایش عملکرد تحصیلی هنرجویان پایهٔ سوّم هنرستان‌های حرفه‌ای شهر تهران می‌شود. زبرجدی (۱۳۹۳) اثربخشی الگوی مدیریت آموزش ریاضی بر پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی دانش‌آموزان پسر مدارس متوسطهٔ شهرستان اسدآباد را تأیید کرد.

همچنین پژوهش‌های خارجی بسیاری تأثیر آموزش به شیوه همیاری یا روش یادگیری مشارکتی را به‌عنوان اساس الگوی تأثیر مدیریت آموزش بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در دروس مختلف نشان می‌دهند؛ واگان[۵] (۲۰۰۲) تأثیرات آموزش به شیوه همیاری بر روی پیشرفت و نگرش دانش‌آموزان پایهٔ پنجم، از فرهنگ‌های مختلف ایالات متحدهٔ آمریکا، را مطالعه کرد و نشان داد که این روش تأثیر مثبتی روی نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی آنان در این درس دارد. گایس[۶] (۲۰۰۲) به بررسی تأثیر آموزش به شیوه همیاری بر پیشرفت خواندن زبان انگلیسی به‌عنوان زبانی خارجی، عزت‌نفس تحصیلی و احساس بیگانگی از مدرسه، در دانش‌آموزان دختر و پسر دبیرستانی پرداخت و نتیجه گرفت که این روش نسبت به روش سنتی، پیشرفت خواندن زبان انگلیسی دانش‌آموزان را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد ولی تأثیری بر عزت‌نفس تحصیلی و احساس بیگانگی از مدرسهٔ دانش‌آموزان ندارد. ویلسون[۷] (۲۰۰۲)، تأثیر آموزش به شیوه همیاری بر

پیشرفت و نگرش دانش‌آموزان ایالات متحدهٔ آمریکا را بررسی نمود و نتیجه گرفت که این روش تأثیر مثبتی روی نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی آنان در این درس دارد. نیکولز[8] (۲۰۰۲) این موضوع را در یک کلاس دبیرستانی و در درس هندسه مورد آزمایش قرار داد و نتیجه گرفت که دانش‌آموزان قرار گرفته در گروه یادگیری مشارکتی، نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه، کارآمدتر، دارای یادگیری هدف‌گرایانه‌تر و پیشرفت تحصیلی چشم‌گیرتر هستند. نکتهٔ قابل‌توجه در مورد بسیاری از این پژوهش‌ها، نبود تعریف جامعی از پیشرفت تحصیلی است. این پژوهش‌ها پیشرفت تحصیلی را معادل نمرهٔ دانش‌آموز در یک درس و یا معدل نمرات دانش‌آموز در پایان یک ترم تحصیلی دانسته‌اند. درحالی‌که در پژوهش حاضر به دلیل توجه به یک درس، پیشرفت درسی از پیشرفت تحصیلی متمایز گشته و برای اندازه‌گیری آن هر سه حیطهٔ دانش، مهارت و نگرش مورد توجه قرار گرفته است. ازاین‌جهت می‌توان پژوهش بهرنگی و یوسفی (۱۳۹۲) را جامع‌تر از بقیه دانست. در بسیاری از پژوهش‌ها، محقق در مرحلهٔ اجرا از معلم کلاس مورد آزمایش می‌خواهد که روال کاری خود را تغییر دهد و روش مورد نظر او را به کار گیرد. در این صورت حتی اگر همه چیز دقیقاً مطابق انتظار پژوهشگر پیش برود، دانش‌آموزان وقتی متوجه شرایط تحقیق می‌شوند، واکنش‌های غیرواقعی از خود نشان می‌دهند که این امر خود دقت نتایج تحقیق را زیر سؤال می‌برد؛ البته در پژوهش حاضر، پژوهشگر تحقیق را در کلاس رسمی خود و برای درس علوم تجربی انجام داده است.

شکل ۱. مدل مفهومی تأثیر الگوی مدیریت آموزش بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان

روش پژوهش

با توجه به ماهیت و اهداف پژوهش، روش این پژوهش نیمه آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل توسط نمادهای زیر بیان می‌شود:

جدول ۱. طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون مورد استفاده در پژوهش

گروه‌ها	پیش‌آزمون	متغیر مستقل	پس‌آزمون
آزمایش	T_1	X	T_2
کنترل	T_1	_	T_2

ویژگی‌های این طرح عبارت است از:

الف. از دو گروه آزمایش و کنترل استفاده شده است.

ب. هر دو گروه قبل و بعد از اجرای متغیر مستقل مورد مشاهده و اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند.

ج. در این طرح منظور از «X» متغیر مستقل، «T_1» پیش‌آزمون و «T_2» پس‌آزمون است.

د. منظور از متغیر مستقل «الگوی مدیریت آموزش علوم در ده گام متوالی» و آموزش سنتی است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعهٔ آماری این پژوهش کلیهٔ دانش‌آموزان پسر سال سوّم راهنمایی شهرستان بهارستان (یکی از شهرستان های استان تهران) مشغول به تحصیل در سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ می‌باشد. نمونهٔ پژوهش، بر اساس هدف پژوهش، دو کلاس به تعداد ۶۸ نفر منتخب به روش نمونه‌گیری در دسترس از دو مدرسهٔ پسرانهٔ نسیم شهر واقع در شهرستان بهارستان بود. از این تعداد ۳۴ نفر به‌عنوان گروه کنترل و ۳۴ نفر به‌عنوان گروه آزمایش در نظر گرفته شدند. دلیل انتخاب گروه آزمایش و کنترل از دو مدرسهٔ متفاوت توجه به عوامل تهدیدکنندهٔ روایی درونی از قبیل انتشار، تضعیف روحیه، همراهی با پژوهشگر و تلاش جبرانی است. سعی شد همهٔ عوامل احتمالی تأثیرگذار بر نتایج پژوهش در دو گروه آزمایش و کنترل رعایت شود. از جمله اینکه: ۱. هر دو مدرسه از نوع دولتی و عادی بودند و لذا امکانات آزمایشگاهی و تجهیزات فناوری تقریباً یکسانی داشتند. ۲. تعداد کل دانش‌آموزان هر دو مدرسه تقریباً یکسان و تعداد دانش‌آموزان کلاس‌های منتخب برای هر دو گروه، ۳۴ نفر بود. ۳. معلم هر دو گروه، یک نفر بود و طبق برنامه عادی طرح درس سالانه خود، تدریس فصل ۶ کتاب را در دو مدرسه با دو روش مختلف انجام می‌داد، تا احتمال واکنش‌های ساختگی دانش‌آموزان در صورت آگاهی از شرایط تحقیق، کاهش یابد.

ابزار گردآوری اطلاعات: در این پژوهش چون پیشرفت دانش‌آموزان در درس علوم تجربی همزمان در هر سه حیطهٔ دانش، مهارت و نگرش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، بنابراین به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها با هدف سنجش میزان پیشرفت درسی دانش‌آموزان از سه آزمون دانشی، مهارتی و نگرشی استفاده شد و در نهایت، برای محاسبهٔ نمرهٔ پیشرفت درسی، از میانگین نمرات هر سه آزمون استفاده گردید. در اینجا در مورد هرکدام توضیحاتی ارائه می‌شود.

۱. **پیش‌آزمون و پس‌آزمون معلم‌ساختهٔ پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ دانش:** برای اندازه‌گیری پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ دانش از آزمون معلم‌ساخته استفاده شد. سؤال‌های آزمون بر اساس تدوین جدول دو بعدی هدف- محتوا و شامل تمام سطوح شش‌گانهٔ حیطهٔ شناختی و نیز ارزیابی از همهٔ محتوای تدریس شده از فصل ۶ کتاب علوم سال سوّم راهنمایی در طول جلسه‌های آموزشی بود. این آزمون در مرحلهٔ مقدماتی شامل ۲۵ سؤال بود و در یک کلاس ۳۲ نفری از دانش‌آموزان پسر سال سوّم راهنمایی یکی از مدارس منتخب به اجرا در آمد. سپس بر اساس ضریب دشواری، ضریب تمییز و ضریب آلفای کرونباخ، سؤالات نامناسب شناسایی شد و تعداد سه سؤال حذف و دو سؤال اصلاح گردید. بدین ترتیب آزمون اصلی دارای ۲۲ سؤال بود.

۲. **چک‌لیست معلم‌ساختهٔ پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ مهارت:** منظور از کسب مهارت‌های لازم در درس علوم تجربی، توانایی دانش‌آموزان در انجام کارهای عملی، گروهی و آزمایشگاهی است. برای اندازه‌گیری پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ مهارتی نیز، از آزمون پژوهشگر ساخته با کمک ۳ نفر از استادان علوم تربیتی و ۵ نفر از دبیران علوم تجربی استفاده شد. این آزمون در مرحلهٔ مقدماتی شامل ۱۵ مهارت مورد انتظار درس علوم تجربی بود. پس از اجرای مقدماتی توسط یک دبیر علوم تجربی (غیر از خود پژوهشگر) بر اساس ضریب دشواری، ضریب تمییز و ضریب آلفای کرونباخ، و با مشاورهٔ استادان علوم تربیتی و دبیران علوم تجربی گویه‌های نامناسب شناسایی و سه مورد از آن‌ها اصلاح شدند. بدین ترتیب چک‌لیست ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان در کارهای گروهی و آزمایشگاهی، شامل ۱۵ گویه تهیه و در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آن‌ها استفاده شد.

۳. **پرسش‌نامهٔ نگرش‌سنج دانش‌آموزان:** برای سنجش نگرش دانش‌آموزان از پرسش‌نامهٔ نگرش‌سنج علوم تجربی طراحی تدوین و اجرا شده به‌وسیلهٔ احمدی در سال ۱۳۸۹ استفاده شد. ضریب پایایی آزمون مذکور با تنظیم محتوای آن بر اساس اهداف نگرشی آموزش علوم تجربی، توسط طراح آن ۰/۸۷۱ تعیین گردیده است. وی محتوای گویه‌های آزمون را با استفاده از نظرات ۳ نفر از صاحب‌نظران حوزهٔ ارزشیابی و ۶ نفر از سرگروه‌های آموزش علوم تجربی مورد تأیید قرار داده است. این پرسش‌نامه شامل ۳۰ گویه در مقیاس ۴ درجه‌ای طیف لیکرت (خیلی کم، کم، زیاد و خیلی زیاد به ترتیب با نمره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴) بود. پس از مشاوره با استادان و دبیران، این تعداد به ۲۵ گویه کاهش یافت، زیرا ۵ گویه به دلیل عدم تناسب کافی با محتوای فصل ۶ کتاب حذف شد. اجرای این پرسش‌نامهٔ ۲۵ گویه‌ای در همهٔ مراحل توسط مشاور مدرسه و در ساعات غیردرسی انجام گرفت.

روایی صوری و محتوایی این آزمون‌ها و میزان انطباق آن‌ها با اهداف آموزشی و محتوای موضوع مورد آموزش به‌وسیلهٔ ۵ نفر از آموزگاران و سرگروه‌های درسی و ۳ نفر از اساتید علوم تربیتی تأیید و برای تعیین پایایی آزمون‌ها نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این ضریب به ترتیب برای آزمون‌های دانشی، مهارتی و نگرشی ۰/۷۶، ۰/۸۰ و ۰/۸۹ به دست آمد که حاکی از پایایی قابل‌قبول برای آزمون‌های مذکور است.

شیوهٔ اجرا: به‌منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز ابتدا هر یک از آزمون‌ها به‌عنوان پیش‌آزمون به هر دو گروه آزمایش و کنترل ارائه و سپس داده‌ها جمع‌آوری شد. تدریس در گروه آزمایش توسط معلم آموزش دیده و در کلاس کنترل به شکل مرسوم هر دو گروه با استفاده از یک معلم، البته در گروه کنترل به شیوهٔ مرسوم و در گروه آزمایش با استفاده از الگوی مدیریت آموزش انجام اجرا شد. برای این منظور سناریوی آموزشی فصل ششم کتاب علوم پایه سوّم دورهٔ راهنمایی، بر اساس ده گام الگوی مدیریت آموزش، متناسب با موضوع درسی مورد نظر، تحت نظارت و راهنمایی بهرنگی و همکاری دانشجویان محقق طراحی گردید و برای اجرا در اختیار معلم کلاس گروه آزمایش قرار گرفت. تدریس در کلاس تجربی به شکل مرسوم و به‌طور کامل مبتنی بر تلاش معلمان و سخنرانی‌های آنان دربارهٔ مطالب بود. اجرای این طرح ۱۴ جلسه ۷۵ دقیقه‌ای در هر دو کلاس به‌طور برابر طول کشید. پس از طی دورهٔ آموزشی همان آزمون‌ها به‌عنوان پس‌آزمون دوباره به هر دو گروه ارائه شد. در ادامه داده‌های این مرحله با مرحله قبلی مورد مقایسه قرار گرفت تا تأثیر استفاده از الگوی مدیریت آموزش علوم تجربی بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گیرد. لازم به توضیح است که پژوهشگر سعی کرد همهٔ عوامل احتمالی تأثیرگذار بر نتایج پژوهش در دو گروه آزمایش و کنترل، به‌جز الگوی تدریس مدیریت آموزش و آموزش سنتی (متغیرهای مستقل) یکسان باشند تا این اطمینان حاصل شود که اگر تفاوت یا تفاوت‌هایی در میزان پیشرفت درسی دانش‌آموزان مشاهده می‌شود، ناشی از تأثیر به‌کارگیری الگوی تدریس مدیریت آموزش است. بدین منظور اجرای هر یک از آزمون‌ها، هم در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون، در جلسات مشابه ۷۵ دقیقه‌ای و توسط یک فرد انجام شد.

■ روایت تدریس مباحث درسی علوم تجربی بر اساس ده گام الگوی جدید مدیریت آموزش

● بخش اول: فعالیت‌های قبل از تدریس

گروه‌بندی: برای این منظور از الگوی جیگ‌ساو استفاده می‌شود؛ الگویی که در سال ۱۹۷۸ توسط «الیوت آرونسون[۹]» ابداع شده و در سال ۱۹۸۶، مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفته است. ازآنجاکه در این الگو هر موضوع درسی به قسمت‌ها یا تکه‌های متعددی تقسیم شده و هر یک از دانش‌آموزان پس از گروه‌بندی، مسئول یادگیری بخشی از موضوع درسی می‌شوند، تا در نهایت همگی به تمام تکه‌های موضوع تسلط پیدا کنند، آن را جیگ‌ساو نامیده‌اند که در زبان انگلیسی به معنای «پازل» یا «جورچین»

اســـت (هدین[10]، ۲۰۰۳). در الگوی جیگ‌ساو دانش‌آموزان معمولاً برای مطالعهٔ یک فصل از یک کتاب درســـی گروه‌بندی می‌شـــوند. پس‌ازآن هرکدام از اعضای هر گروه یک قسمت از این فصل را مطالعه می‌کند و مســـئول آموزش آن قسمت به سایر اعضای گروه خود می‌شـــود. البته برای افزایش احتمال صحت گزارش افراد، در جلســـهٔ یادگیری آن درس، هر دانش‌آموز قبل از ارائه گزارش به گروه اصلی، با اعضای گروه‌های دیگر که مســـئولیت مطالعهٔ بخش مشـــابهی را به عهده دارند، گروه جدیدی به نام «متخصصان» تشکیل می‌دهند تا ضمن تبادل اطلاعات با آن‌ها، در آن موضوع ماهر و خبره شوند و نحوهٔ ارائهٔ آن را تمرین کنند. ســـپس هر فرد به گروه اصلی خود بازمی‌گردد و آنچه را آموخته است با سایر اعضای گروه در میان می‌گذارد. بدین ترتیب برای هر عضو گروه، تنها راه دســـتیابی به همهٔ اطلاعات درس، گوش دادن دقیق به گزارش همهٔ اعضای گروه اســـت (بهرنگی و آقایاری، ۱۳۸۳). در اینجا نیز دانش‌آموزان کلاس به ۶ گروه ۵ یا ۶ نفره تقسیم می‌شوند و در هر گروه شمارهٔ هر دانش‌آموز مشخص می‌شود. بهتر است در تعیین تعداد اعضای هر گروه به تناسب تعداد گروه‌ها و تعداد اعضای هر گروه با حجم و اهمیت موضوع درسی، زمان تخصیص‌داده‌شده به درس، تعداد دانش‌آموزان کلاس، چیدمان میز و نیمکت‌های کلاس، وضعیت درسی دانش‌آموزان، علایق دانش‌آموزان و مسائلی از این قبیل توجه شود.

تقسیم کار و تعیین تکالیف: قسمتی از درس در نظر گرفته‌شده برای تدریس، به ۶ قسمت تقسیم شد. در اینجا دو نکته قابل‌توجه است؛ اوّل لازم نیست تعداد این قسمت‌ها برابر باشند و در انجام این کار می‌توان به مواردی از قبیل تقســـیم‌بندی کتاب و اهمیت موضوع توجه نمود. دوّم لازم اســـت در صورتی که تعداد اعضای گروه‌ها برابر نباشند، تعداد اعضای کوچک‌ترین گروه مبنا قرار گیرد. پس‌ازاین تقسیم‌بندی هر دانش‌آموز علاوه بر مطالعهٔ کل درس، موظف می‌گردد قسمت مربوط به خود را با تعمق بیشـــتر مطالعه و برای آن تصویرســـازی کند و نیز فلش کارت (کارت‌های به اندازهٔ A۶ برای نوشتن کلمات کلیدی درس بر روی آن‌ها) تهیه نماید. همچنین مطالب جنبی مورد نیاز را از منابع مختلف مثل اینترنت جمع‌آوری و به‌طورکلی خود را برای ارائهٔ موضوع به دیگران آماده نماید.

گام اول. ساختاربندی مفاهیم و عناوین اصلی مبحث درسی در قالب رسم نقشه و نمودار: در این مرحله از الگوی مدیریت آموزش علوم تجربی، به دانش‌آموز تکلیف می‌شود که در منزل و قبل از تشکیل کلاس، مفاهیم و عناوین اصلی مبحث درسی (فصل ۶: کار، انرژی و توان) را به شکل نقشه‌ای از مفاهیم مرتبط در آورد. دانش‌آموز نیز با هدف ایجاد زمینه و از پیش ســـازمان‌دادن به آمادگی ذهنی خود، نمودار پیوند عناوین و زیرْعناوینِ مبحث درسی مورد نظر را می‌کشد و با خود به کلاس می‌آورد. تهیهٔ نمودار پیوند مفاهیم در الگوی مدیریت آموزش از این نظر بیشتر کاربرد دارد و مفید است که اولاً نمودار به‌عنوان یک پیش‌سازمان‌دهنده به ذهن عمل می‌کند، ثانیاً توسط شاگرد و نه معلم تهیه می‌شود، و ثالثاً شاگردان در بررسی و اصلاح آن مشارکت دارند (بهرنگی، ۱۳۹۱). این مرحله از الگوی مدیریت

بر آموزش را می‌توان عملیاتی کردن نظرات آزوبل و برونر (۲۰۰۴) دانست، زیرا آن‌ها معتقدند فرد باید مفاهیم مباحث دانش مربوط در رشتهٔ علمی را به همان طریق سازمان یافتن دانش، در ذهن خود خلق کند و به نحوی ساخت دهد که ساخت دانش و ساخت ذهن شاگرد از آن دانش در عمل یکی شود.

بهرنگی (۱۳۹۰، به نقل از جویس، ویل و کالهون[11]، ۲۰۰۴) اذعان می‌دارد که هر رشتهٔ علمی دارای ساختاری از مفاهیم و یا قضایای سازمان‌یافته به‌طور سلسله مراتبی است. یعنی در بالاترین طبقهٔ هر رشتهٔ علمی تعدادی از مفاهیم بسیار وسیع و مجرد وجود دارند و مفاهیم مجسم‌تر در سطوح پایین‌تر سازمان آن قرار می‌گیرند.

گام دوم. تصویرسازی از عناوین کلی و جزئی مبحث درسی: طی اجرای گام دوّم نیز از دانش‌آموزان خواسته می‌شود مبحث مربوط به خود را مطالعه کنند و دریافت خود را به‌صورت مصوّر به کلاس بیاورند. استفاده از تصویر برای نشان دادن دریافت مفهوم یکی از ویژگی‌های کم‌نظیر الگوی مدیریت آموزش است. استفاده از آن می‌تواند به ارتقای سطح درک متقابل بین معلم و دانش‌آموز بیانجامد. معلم با ملاحظهٔ تصاویر تهیه‌شده توسط دانش‌آموز می‌تواند به آنچه درون ذهن او دربارهٔ مفاهیم گوناگون می‌گذرد پی برده و بازخورد مناسب را ارائه دهد.

انجام گام‌های اوّل و دوّم الگوی مدیریت آموزش توسط شاگردان، قبل از ورود به کلاس درس علوم تجربی، فرصت خوبی است برای آشنایی آنان با ساختار درس مورد نظر، شناسایی عناوین اصلی و فرعی موضوع درس در قالب نمودار یا نقشه پیوند آن‌ها؛ همراه با ایجاد تصاویر سادهٔ خطوریافته به ذهن آن‌ها در مورد هر عنوان. این مراحل در واقع همان «پیش‌سازمان‌دهنده به شکل جدید است و معلم بدون شرح و تفسیر، بلکه و با فعال ساختن شاگردان آنان را پیش از آغاز تدریس در جریان موضوع درس قرار می‌دهد».

- **بخش دوّم: فعالیت‌های حین تدریس**

گام سوّم. ارزیابی تکوینی آمادگی شاگرد بر اساس نقشه درس: در این مرحله از الگوی مدیریت آموزش علوم تجربی، معلم در آغاز درس و هنگام حضوروغیاب به‌منظور کنترل تولیدات و ذهنیات دانش‌آموزان از تکالیف آنان ارزشیابی به عمل می‌آورد. معلم با نگاهی کلی به تصاویر خلق‌شدهٔ شاگردان به تمایز استعداد خلاقهٔ آن‌ها توجه می‌کند و به نمودارها و تصویرسازی‌های آن‌ها برحسب کیفیت و میزان تناسب با موضوع درسی، نمرات C، B، A و... می‌دهد. از خود دانش‌آموزان نیز می‌خواهد به نمودار پیوند مفاهیم و تصاویر تهیه‌شده یکدیگر توجه نمایند.

گام چهارم. فرصت دادن به دانش‌آموزان برای نقد نمرهٔ ارزشیابی معلم: شاگردان این کار را ابتدا در گروه اصلی خود مطرح می‌کنند و سپس، در صورت متقاعد نشدن، از طریق شاگرد ثالثی به معلم اعلام می‌نمایند. هر یک از شاگردان معترض به نمرهٔ خود، در گروه خود، با شاگردان با نمرهٔ بالاتر صحبت می‌کند

و اگر متقاعد نشد شاگردِ با نمرهٔ بالاتر به‌طور غیرمستقیم اعتراض او را به معلم منعکس می‌سازد.

گام پنجم. ترسیم مجدد نمودار پیوند بین عناوین و زیر عناوین مبحث درسی به‌طور مستقل: در این گام، از دانش‌آموزان خواسته می‌شود پس از بحث و تبادل‌نظر با همتایان خود در گروه‌های دیگر- یعنی دانش‌آموزان هم شماره که مسئول بررسی عناوین یکسانی می‌شوند- با استفاده از نمودار، فلش کارت و تصاویر خود، به گروه‌های اصلی مراجعت نموده و به‌طور مستقل نقشهٔ کلی فصل را از ذهن خویش بر روی کاغذ بیاورند. برای این کار، معلم، زمان را مشخص نموده و پس از اتمام آن از دانش‌آموزان ارزشیابی به عمل می‌آورد.

گام ششم. مقایسهٔ نمودار ترسیمی دانش‌آموز با نمودار کامل و اصلی او: هدف از این کار پی‌بردن دانش‌آموز به میزان درستی تصور خود از نمودار پیوند مفاهیم است. در این مرحله دانش‌آموزان با مشورت با یکدیگر و مقایسهٔ کار خود با دوستانشان، از طرز تفکر و نوع نگاهشان به درس مطلع می‌شوند و با این مشارکت به تکمیل زمینهٔ ذهنی خود از مطالب کمک می‌کنند (بهرنگی، ۱۳۹۰). همچنین در این گام دانش‌آموز پی می‌برد که ساخت شناخت ذهن او با دانش اصلی چقدر تفاوت دارد. به قول دیوید آزوبل سطحِ قدری بالاتر دانشِ درسی از ساخت دانشِ شاگرد از آن مبحث در ذهن موجب برانگیختن شاگرد برای یادگیری مطلب جدید می‌شود.

گام هفتم. جورچین و آغاز استفاده از خلاقیت شاگردان در یادگیری (تهیه نمودار مطلوب): در این گام از الگوی مدیریت آموزش علوم تجربی، دانش‌آموزان جورچین مستخرج از نقشهٔ موجود را تکمیل نموده و با همکاری یکدیگر بر روی نقشه‌ای کلی، توافق می‌کنند. این نمودار در واقع به‌عنوان نمودار مطلوب آموزش مباحث درسی در الگوی مدیریت آموزش محسوب می‌شود.

گام هشتم. تدوین سناریوی تدریس محتوای درس (روایت تدریس): این گام از الگوی تدریس مدیریت آموزش علوم تجربی، اولین مرحله از وظیفهٔ طراحی برنامهٔ اجرایی مدیریت آموزش است. با پشت سر گذاشتن گام‌های قبل، معلم و شاگردان در این مرحله از الگوی مدیریت آموزش، در کلاس درس با همکاری یکدیگر در جریان تدوین رئوس و محتوای مطالب درسی در سناریوی تدریس دلخواه قرار می‌گیرند و برنامهٔ روایت تدریس مطلوب را با لحاظ نمودن الگوهای تدریس و تکنولوژی آموزشی مناسب آن مبحث درسی تدوین می‌نمایند. در اینجا منظور از تکنولوژی همان طراحی آموزشی است که شامل پنج مرحلهٔ تحلیل[۱۲]، طراحی[۱۳]، توسعه[۱۴]، اجرا[۱۵] و ارزشیابی[۱۶] می‌باشد. یعنی ابتدا تحلیلی از شرایط یادگیرندگان، اهداف و موقعیت به عمل آورده، سپس بر اساس اهدافی که از نیازها استخراج نموده‌ایم به طراحی می‌پردازیم، یعنی نقشهٔ راه رسیدن به آن اهداف را ترسیم می‌کنیم. در مرحلهٔ بعد این طراحی را باید در قالب رسانه یا مواد آموزشی تولید کنیم. سپس نوبت به اجرا رسیده و در نهایت

به ارزشیابی مواد آموزشی تولیدشده می‌پردازیم.

گام نهم. به‌کارگیری برنامهٔ تهیه‌شده برای آموزش درس: در این گام از معلم حرفه‌ای آشنا به الگوی مدیریت آموزش انتظار می‌رود بتواند بین سبک‌های آموزش خود، سبک‌های یادگیری شاگردان، سبک موجود محتوای تدوین یافتهٔ درس و بالاخره سبک محیطی مناسب و پاسخگو به الگوی مدیریت آموزش هماهنگی و انسجام ایجاد کند. معلم برحسب سبک آموزش خود، سبک یادگیری شاگردان و سبک و شرایط حاکم بر کلاس درس و عناصر تدریس، الگوی مناسب آموزش را انتخاب کند و طرح درس خود را با استفادهٔ مناسب از تکنولوژی به اجرا در می‌آورد.

معلم در تمام مدت از سخنرانی و ادارهٔ یک‌سویهٔ کلاس پرهیز می‌کند و شاگردان را در جریان کلیهٔ مراحل یادگیری و موضوع درس قرار می‌دهد. در این مرحله انتخاب و اجرای الگوی تدریس مشارکتی از نوع جیگ‌ساو یا الگوی اساسی مشارکتی در مدیریت آموزش برحسب شرایط کلاس انجام می‌شود.

●بخش سوم: فعالیت‌های پس از تدریس

گام دهم. ارزشیابی پایانی از نوع کلینیکی از آثار آموزشی و پرورشی برنامهٔ اجراشده و تأثیر آن بر شناسایی مشکلات یادگیری: ارزیابی در این مرحله از الگوی مدیریت آموزش علوم تجربی، به‌منظور آگاهی معلم و دانش‌آموزان از میزان توفیق خود در امر آموزش و یادگیری است. این ارزیابی نهایی از میزان یادگیری و آثار آموزشی و پرورشی بر شاگردان با مشارکت خود آنان سبب بازخورد مثبت در تکمیل یادگیری آنان می‌شود.

شیوهٔ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها: در پژوهش حاضر نرم‌افزار SPSS برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به کار رفت. ضمناً، در آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در آمار استنباطی، از آزمون تی (t) مستقل برای بررسی معناداری تفاوت میانگین‌های دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون پیشرفت درسی، و از تحلیل کوواریانس برای اطمینان از عدم تأثیر پیش‌آزمون در نتایج پس‌آزمون استفاده شد. در ادامه اندازهٔ اثر[۱۷] به‌منظور موثق‌تر ساختن نتیجهٔ پژوهش به کار گرفته شد. اندازهٔ اثر اقدامی ساده برای کمّی کردن اختلاف بین دو گروه یا گروه‌های مشابه در طول زمان و نشان دادن این اختلاف بر اساس شاخص Z است . اندازهٔ اثر مقیاسی رایج در محیط‌های آموزشی و راهی برای اندازه‌گیری خاص اثربخشی است (کو[۱۸]، ۲۰۱۲).

■ یافته‌های پژوهش

فرضیهٔ اصلی پژوهش: استفاده از الگوی مدیریت آموزش، در مقایسه با روش متداول و سنتی، تأثیر بیشتری بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان دارد. در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار نمرات پیشرفت درسی دانش‌آموزان در نمونهٔ مورد مطالعه گزارش شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات پیشرفت درسی دانش‌آموزان در گروه‌های کنترل و آزمایش

گروه	نوع آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون		تفاضل میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون
	مؤلفه		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
کنترل	پیشرفت درسی		۶/۵۴	۱/۷۳	۱۰/۹۱	۲/۰۸	۴/۳۸
	مؤلفه‌ها	دانشی	۳/۸۶	۱/۷۷	۱۲/۲۶	۲/۳۹	۸/۴۰
		مهارتی	۵/۸۴	۱/۷۲	۸/۱۸	۲/۲۱	۲/۳۴
		نگرشی	۹/۹۱	۱/۷۰	۱۲/۳۰	۱/۶۵	۲/۳۹
آزمایش	پیشرفت درسی		۶/۴۰	۱/۶۱	۱۴/۰۶	۲/۶۶	۸/۲۰
	مؤلفه‌ها	دانشی	۳/۴۰	۱/۸۶	۱۵/۷۲	۲/۶۸	۱۲/۳۲
		مهارتی	۵/۵۰	۱/۳۴	۱۴/۹۹	۳/۱۹	۹/۴۹
		نگرشی	۱۰/۲۹	۱/۶۳	۱۳/۰۹	۲/۱۰	۲/۸۰

در تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تی (t) مستقل برای بررسی معناداری تفاوت بین میانگین‌های نمرات دو گروه کنترل و آزمایش اســـتفاده شد. بنابراین، ابتدا پیش‌فرض‌های این آزمون طبق جدول ۳ مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۳. نتایج بررسی پیش‌فرض‌های آزمون تی (□) مستقل برای معناداری تفاوت بین میانگین‌های نمرات دو گروه

ردیف	پیش‌فرض‌ها	سطح معناداری	توضیح
۱	استقلال اعضای دو گروه (مستقل بودن)		هیچ‌یک از اعضای گروه گواه عضو گروه آزمایش و یا بالعکس نیستند.
۲	طبیعی بودن توزیع	۰/۱۷۲	$p >$ ۰/۰۵ بنابراین توزیع داده‌ها طبیعی است.
۳	همگونی واریانس‌ها	۰/۲۴۲	$p >$ ۰/۰۵ بنابراین واریانس‌ها همگون هستند.

با توجه به مندرجات جدول ۳ و رعایت تمام پیش‌فرض‌های آزمون آماری، از آزمون تی (t) مستقل استفاده شد. در جدول ۴ نتیجهٔ آزمون تی (t) مستقل برای معناداری تفاوت بین میانگین‌های نمرات دو گروه کنترل و آزمایش ارائه شده است.

جدول ۴. نتیجهٔ آزمون تی (□) مستقل

متغیر	آزمون تی (t) مستقل		
	سطح معناداری	درجهٔ آزادی	t
پیشرفت درسی	۰/۰۰۱	۶۶	۷/۰۵۱
دانش	۰/۰۰۱	۶۶	۵/۶۲۴
مهارت	۰/۰۰۱	۶۶	۱۰/۲۴۴
نگرش	۰/۰۸۸	۶۶	۱/۷۳۳

چنانچه در جدول ۴ مشـــاهده می‌شـــود مقدار t برابر ۷/۰۵۱ و $p = ۰/۰۰۱$ است و چون $p < ۰/۰۵$ می‌باشـــد، می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین‌های دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد. به‌عبارت‌دیگر، تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در پیشرفت درسی دانش‌آموزان دو گروه ایجاد کرده است. البته این امر می‌تواند ناشی از تأثیر پیش‌آزمون باشد. به همین دلیل در ادامه به‌منظور کنترل اثر پیش‌آزمون و بالا بردن دقت تحلیل‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس تأثیر پیش‌آزمون از نتایج پس‌آزمون حذف شد. بدین منظور، ابتدا پیش‌فرض‌های این آزمون طبق جدول ۵ مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۵. نتایج بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس برای معناداری تأثیر الگوی مدیریت آموزش

ردیف	پیش‌فرض‌ها	F	سطح معناداری	توضیح
۱	طبیعی بودن توزیع نمرات	-	۰/۱۷۲	$p > ۰/۰۵$ بنابراین توزیع داده‌ها طبیعی است.
۲	همگونی واریانس‌ها	-	۰/۲۴۲	$p > ۰/۰۵$ بنابراین واریانس‌ها همگون هستند.
۳	پایایی پیش‌آزمون	-	-	با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ تأیید شد.
۴	اجرای پیش‌آزمون	-	-	پیش‌آزمون قبل از تدریس اجرا شد.
۵	همبستگی پیش‌آزمون‌ها	-	-	فقط یک پیش‌آزمون وجود دارد.
۶	همگونی شیب رگرسیون	۱/۹۳۳	۰/۱۶۹	$p > ۰/۰۵$ بنابراین شیب‌ها همگون هستند.
۷	همبستگی پیش‌آزمون و روش تدریس	۷/۰۰۰	۰/۰۱۰	$p < ۰/۰۵$ بنابراین پیش‌آزمون و روش تدریس همبستگی دارند.

با توجه به مندرجات جدول ۵ و رعایت تمام پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس، بنابراین از تحلیل کوواریانس استفاده شد. در جدول ۶ نتیجهٔ تحلیل کوواریانس داده‌ها ارائه شده است.

جدول ۶. نتیجه پس‌آزمون پیشرفت درسی دانش‌آموزان گروه‌های کنترل و آزمایش

منبع	مجموع مجذورات مرتبهٔ ۳	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اتا
مقدار ثابت	۲۸۱/۶۰۹	۱	۲۸۱/۶۰۹	۵۹/۴۳۸	۰/۰۰۱	۰/۴۷۸
پیش‌آزمون	۳۳/۱۶۷	۱	۳۳/۱۶۷	۷/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۰۹۷
روش تدریس	۲۵۷/۹۶۳	۱	۲۵۷/۹۶۳	۵۴/۴۴۷	۰/۰۰۱	۰/۴۵۶
خطا	۳۰۷/۹۶۱	۶۵	۴/۷۳۸			
کل	۱۱۴۹۲/۳۶۹	۶۸				

جدول ۶، خلاصهٔ تحلیل کوواریانس داده‌ها ($p<0/05$ و $p=0/001$) و $F_{(1 \text{ و } 65)} = 54/447$ حاکی از معناداری تأثیر استفاده از الگوی مدیریت آموزش نسبت به الگوهای سنتی در پیشرفت درسی دانش‌آموزان است. به‌عبارت‌دیگر، تفاوت ایجادشده در میزان پیشرفت درسی بین دانش‌آموزان دو گروه گواه و آزمایش ناشی از به‌کارگیری الگوی مدیریت آموزش بوده و پیش‌آزمون تأثیر معناداری بر آن نداشته است.

برای بررسی فرضیه‌های فرعی پژوهش نیز از آزمون‌های آماری تی مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در اینجا نیز همانند فرضیهٔ اصلی تمام پیش‌فرض‌های هر دو آزمون رعایت شده و نتایج آزمون‌ها در جدول ۷ آمده است.

فرضیه‌های فرعی پژوهش

۱. استفاده از الگوی مدیریت آموزش در مقایسه با روش متداول و سنتی تأثیر بیشتری بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ دانش دارد. طبق مندرجات جدول ۷، مقدار t برابر ۵/۶۲۴ و $p = 0/001$ است و چون $p < 0/05$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت بین میانگین‌های دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد. به‌عبارت‌دیگر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در میزان دانش کسب‌شدهٔ دانش‌آموزان دو گروه ایجاد کرده است. البته این امر می‌تواند ناشی از تأثیر پیش‌آزمون باشد. به همین دلیل لازم است با استفاده از تحلیل کوواریانس تأثیر پیش‌آزمون را از نتایج پس‌آزمون حذف نمود. در جدول ۷ خلاصهٔ تحلیل کوواریانس داده‌ها ($p < 0/05$ و $p = 0/001$) و $F_{(1 \text{ و } 65)} = 32/123$ بیانگر معناداری اثر استفاده از الگوی مدیریت آموزش در تدریس علوم تجربی بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ دانش حتی

با حذف اثر پیش‌آزمون اســـت. مقدار ۰/۳۳۱ ضریب اتای مشاهده‌شده در جدول ۷ نیز به معنی ۳۳٪ تفاوت در میزان دانش کسب‌شدهٔ گروه آزمایش ناشی از تأثیر به‌کارگیری الگوی مدیریت آموزش است. بنابراین فرضیهٔ فرعی اوّل تأیید می‌شود. به‌عبارت‌دیگر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در میزان دانش کسب‌شدهٔ دانش‌آموزان دو گروه ایجاد کرده است.

جدول ۷. نتایج آزمون‌های تی (□) مستقل و تحلیل کوواریانس برای هر یک از ابعاد پیشرفت درسی

مؤلفه‌ها	آزمون لوین		آزمون تی (t) مستقل			تحلیل کوواریانس		ضریب اتا (اندازهٔ اثر)
	سطح معناداری	F	سطح معناداری	درجه آزادی	t	سطح معناداری	F	
دانش	۰/۱۵۲	۲/۰۹۹	۰/۰۰۱	۶۶	۵/۶۲۴	۰/۰۰۱	۳۲/۱۲۳	۰/۳۳۱
مهارت	۰/۱۸۳	۱/۸۱۱	۰/۰۰۱	۶۶	۱۰/۲۴۴	۰/۰۰۱	۱۰۸/۴۰۲	۰/۶۲۵
نگرش	۰/۵۹۱	۰/۲۹۲	۰/۰۸۸	۶۶	۱/۷۳۳	۰/۱۲۳	۲/۴۴۴	۰/۰۳۶

۲. استفاده از الگوی مدیریت آموزش در مقایسه با روش متداول و سنتی تأثیر بیشتری بر پیشرفت درســـی دانش‌آموزان در حیطهٔ مهارت دارد. طبق مندرجات جـــدول ۷، مقدار t برابر ۱۰/۲۴۴ و $p = ۰/۰۰۱$ است و چون $p < ۰/۰۵$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین‌های دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجـــود دارد. خلاصهٔ تحلیل کوواریانس داده‌ها ($p < ۰/۰۵$ و $p = ۰/۰۰۱$) و $F_{(۱ و ۶۵)} = ۱۰۸/۴۰۲$ به‌منظور حذف تأثیر پیش‌آزمون از نتایج پس‌آزمون، نیز بیانگر معنادار بودن اثر استفاده از الگوی مدیریت آموزش بر مهارت‌های کسب‌شدهٔ دانش‌آموزان با حذف اثر پیش‌آزمون است. مقدار ۰/۶۲۵ برای ضریب اتای مؤلفهٔ مهارت طبق جدول ۷ نیز به معنی آن است که ۶۲/۵٪ تفاوت در میزان مهارت‌های کسب‌شدهٔ گروه آزمایش، ناشی از تأثیر به‌کارگیری الگوی مدیریت آموزش است. بنابراین فرضیهٔ فرعی دوم نیز تأیید می‌شود. به‌عبارت‌دیگر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در میزان مهارت‌های کسب‌شدهٔ دانش‌آموزان دو گروه ایجاد کرده است.

۳. اســـتفاده از الگوی مدیریت آموزش در مقایســـه با روش متداول و سنتی تأثیر بیشتری بر پیشرفت درســـی دانش‌آموزان در حیطـــهٔ نگرش دارد. طبق مندرجـــات جدول ۷، مقـــدار t برابر ۱/۷۳۳ و $p = ۰/۰۸۸$ اســـت که چون $p > ۰/۰۵$ اســـت، می‌توان نتیجه گرفت بین میانگین‌های دو گروه گواه و آزمایـــش تفاوت معناداری وجود ندارد. به‌عبارت‌دیگـــر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گـــروه آزمایش، تفاوت معناداری در نگرش دانش‌آموزان دو گروه ایجاد نکرده اســـت. البته این امر نیز ممکن اســـت متأثر از اجرای پیش‌آزمون باشـــد. به همین دلیل لازم است با استفاده از تحلیل کوواریانس تأثیر پیش‌آزمـــون را از نتایج پس‌آزمون حذف نمود؛ درحالی‌که همان‌طور که

در جدول ۷ مشاهده می‌شود، خلاصهٔ تحلیل کوواریانس داده‌ها ($p < ۰/۰۵$ و $p = ۰/۱۲۳$) و $F_{(۱ و ۶۵)} = ۲/۲۴۴$ نیز بیانگر آن است که اثر استفاده از الگوی مدیریت آموزش در تدریس علوم تجربی بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ نگرش حتی با حذف اثر پیش‌آزمون نیز معنادار نیست. مقدار ۰/۰۳۶ برای ضریب اتا نیز به معنی ۳/۶٪ تفاوت در میزان بهبود نگرش گروه آزمایش ناشی از تأثیر به‌کارگیری الگوی مدیریت آموزش است. بنابراین فرضیهٔ فرعی سوّم رد می‌شود. به‌عبارت‌دیگر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در نگرش دانش‌آموزان دو گروه ایجاد نکرده است.

اندازهٔ اثر الگوی مدیریت آموزش بر پیشرفت درسی: اندازهٔ که اثر شاخصی برای بزرگی اثر آزمایش است، برخلاف آزمون‌های معناداری، مستقل از حجم نمونه بوده و حوزهٔ وسیعی از فرمول‌های محاسبه برای آن موجود است (روزنو و روزنتال[۱۹]، ۲۰۰۳). اما آنچه در اینجا مورد استفاده قرار گرفته دو مورد است: یکی ضریب اتا که بخشی از خروجی تحلیل کوواریانس در برنامهٔ SPSS است و دومی d کوهن که از فرمول زیر قابل‌محاسبه است:

$$\text{اندازه اثر} = \frac{\text{(میانگین گروه گواه - میانگین گروه آزمایش)}}{\text{(انحراف معیار گروه گواه)}}$$

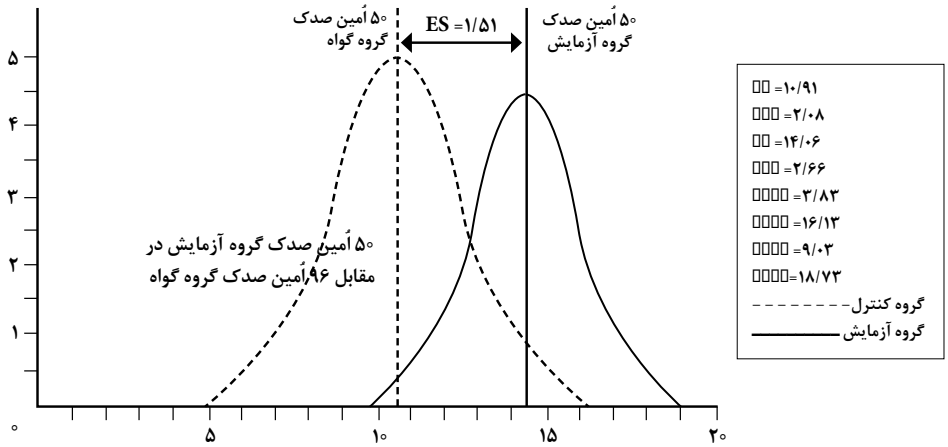
با استفاده از این دو روش اندازهٔ اثر الگوی مدیریت آموزش بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان به شرح زیر است:

چنانچه در جدول ۸ آمده است؛ اندازهٔ اثر بر اساس ضریب اتا، برای پیشرفت درسی ۴۵/۶٪، برای مؤلفهٔ دانش ۳۳/۱٪، برای مؤلفهٔ مهارت ۶۲/۵٪ و برای مؤلفهٔ نگرش ۳/۶٪ بوده است. همین مقادیر با استفاده از فرمول کوهن به ترتیب ۱/۵۱، ۱/۵۴، ۳/۰۸ و ۰/۴۵ می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت بیشترین تأثیر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش بر مهارت و کمترین تأثیر آن بر نگرش دانش‌آموزان بوده است.

جدول ۸. اندازهٔ اثر الگوی مدیریت آموزش بر پیشرفت درسی و مؤلفه‌های آن

پیشرفت درسی و مؤلفه‌ها	اندازهٔ اثر	
	ضریب اتا	d کوهن
پیشرفت درسی	۰/۴۵۶	۱/۵۱
دانش	۰/۳۳۱	۱/۴۵
مهارت	۰/۶۲۵	۳/۰۸
نگرش	۰/۰۳۶	۰/۴۸

با استفاده از مندرجات جدول فوق و آنچه پیش‌تر در جدول ۲ ارائه شد، می‌توان نمودار اندازهٔ اثر اســتفاده از الگوی مدیریت آموزش را بر میانگین نمرات پیشرفت درسی گروه‌های گواه و آزمایش به شکل نمودار ۱ رسم کرد.



نمودار ۱. مقایسهٔ اندازهٔ اثر الگوی مدیریت آموزش در میانگین نمرات پیشرفت درسی گروه‌های گواه و آزمایش

ازآنجاکه میانگین نمرات پیشــرفت درســی گروه کنترل ۱۰/۹۱ با انحراف معیار ۲/۰۸ و در گروه آزمایش، میانگین نمرات پیشرفت درسی ۱۴/۰۶ با انحراف معیار ۲/۶۶ است، اندازهٔ اثر استفاده از الگوی مدیریت آموزش بر پیشــرفت درسی گروه آزمایش ۱/۵۱ به دست می‌آید و به‌این‌ترتیب نمرهٔ میانگین این گروه را در مقابل ۹۶ اُمین صدک توزیع فراوانی گروه کنترل قرار می‌دهد.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

پژوهش حاضر، با هدف بررسی تأثیر تدریس علوم تجربی با استفاده از الگوی جدید مدیریت آموزش بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان پسر سال سوّم راهنمایی در سه حیطهٔ دانش، نگرش و مهارت انجام گرفت. نتایج آزمون‌های تی مستقل و تحلیل کوواریانس در خصوص فرضیهٔ اصلی پژوهش حاکی از آن بود که پیشــرفت درسی دانش‌آموزان آموزش‌دیده با الگوی مدیریت آموزش، نسبت به دانش‌آموزان آموزش‌دیده با استفاده از روش‌های مرسوم، به‌طور معناداری بیشتر است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های بهرنگــی و همکاران (۱۳۹۰)، کریمی و بهرنگی (۲۰۱۱)، ذوقی‌پور (۱۳۹۲)، لطفی‌زاده (۱۳۹۲)، بهرنگی و کریمی (۱۳۹۲)، بهرنگی (۱۳۸۹)، علیزاده (۱۳۸۸)، کریمی (۱۳۹۰)، زبرجدی (۱۳۹۳)، واگان (۲۰۰۲)، گایس (۲۰۰۳)، ویلســون (۲۰۰۳) و نیکولز (۲۰۰۲)

همســـویی دارد. دلیل همسویی همهٔ این پژوهش‌ها و بسیاری از پژوهش‌های مشابه را می‌توان در نقطهٔ اشـــتراک آن‌ها، یعنی تأثیرات پرورشی از طریق مشارکت و همکاری در امر یادگیری، دانست. وقتی الگوهای تدریس یا الگوهای یادگیری می‌توانند شرایط فعالیت، خلاقیت، طرح موضوعات بحث‌برانگیز و مرتبط با محیط اجتماعی دانش‌آموز و تعامل با معلم و سایر دانش‌آموزان را فراهم کنند و در شرایطی که مسئولیت یادگیری دانش‌آموز به‌تدریج از دوش معلم برداشـــته شـــده و متوجه خود دانش‌آموز می‌شود، پیشـــرفت تحصیلی دانش‌آموز و برآیند دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های کسب‌شدهٔ او چندان دور از انتظار نخواهد بود.

■ نتایج فرضیه‌های فرعی پژوهش ■

۱. استفاده از الگوی مدیریت آموزش، در مقایسه با روش متداول و سنتی، تأثیر بیشتری بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ دانش دارد. طبق مندرجات جدول ۷ نتایج آزمون‌های تی مســـتقل و تحلیل کوواریانس نشـــان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجـــود دارد. به‌عبارت‌دیگر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش در گروه آزمایش، تفاوت معناداری در میزان دانش کسب‌شـــدهٔ دانش‌آموزان دو گروه ایجاد کرده است. این یافته با نتیجه پژوهش‌های بهرنگی و یوســـفی (۱۳۹۲)، واگان (۲۰۰۲) و گایس (۲۰۰۲) همســـو است. بدون تردید در پژوهش حاضر، افزایش دانش‌های کسب‌شدهٔ دانش‌آموزان ناشی از شرایط فراهم‌شـــده توسط گام‌های الگوی مدیریت آموزش برای یادگیری معنادار است. اما علت همسویی پژوهش‌های واگان و گایس با این پژوهش، علاوه بر آنچه در مورد پیشرفت درسی گفته شد، می‌تواند ناشی از تأکید آن‌ها بر نقش آموزش راهبردهای یادگیری و مشـــارکت در این زمینه باشـــد. البته پژوهش بهرنگی و یوســـفی میزان متوســـط، احتمالاً به دلیل مسئلهٔ زبان و سن دانش‌آموزان، تأثیر الگو در کسب دانش را نشان می‌دهد. بنابراین در تعمیم نتایج الگو لازم است همهٔ عوامل تأثیرگذار مورد توجه قرار گیرد.

۲. استفاده از الگوی مدیریت آموزش در مقایسه با روش متداول و سنتی تأثیر بیشتری بر پیشـــرفت درســـی دانش‌آموزان در حیطهٔ مهارت دارد. طبق مندرجات جدول ۷ نتایج آزمون‌های تی مســـتقل و تحلیل کوواریانس در این مورد نیز نشـــان می‌دهد که اســـتفاده از الگوی مدیریت آموزش در تدریس علوم تجربی، تأثیر معناداری بر پیشـــرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ مهارت دارد. یافته‌های این پژوهش با نتایج

پژوهش‌های علیزاده (۱۳۸۸)، بهرنگی و یوسفی (۱۳۹۲) همسویی دارد. مهارت، ظرفیت آموخته‌های ازپیش‌تعیین‌شده برای انجام اغلب کارهاست و اغلب به دو دستهٔ عمومی و خاص تقسیم می‌شوند. مهارت انجام کارهای آزمایشگاهی جزو دستهٔ اول و مهارت‌های اجتماعی جزو دستهٔ دوم هستند. پژوهش حاضر همچون پژوهش بهرنگی و یوسفی انجام کارهای عملی را مدنظر قرار داده درحالی‌که علیزاده مهارت‌های اجتماعی را بررسی کرده است. با توجه به دست یافتن هر دو گروه به نتایج مشابه و مؤثر دانستن استفاده از الگوی مدیریت آموزش، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از الگوی مدیریت آموزش بر رشد هر دو نوع مهارت مؤثر است.

۳. استفاده از الگوی مدیریت آموزش در مقایسه با روش متداول و سنتی تأثیر بیشتری بر پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ نگرش دارد. طبق مندرجات جدول ۷ یافته‌های پژوهش در بُعد نگرش بیان می‌کند که استفاده از الگوی مدیریت آموزش در تدریس علوم تجربی، موجب پیشرفت درسی دانش‌آموزان در حیطهٔ نگرش نمی‌شود. این نتیجه مؤید نتیجهٔ پژوهش گایس (۲۰۰۳) است، اگرچه با نتایج پژوهش‌های بهرنگی و یوسفی (۱۳۹۲)، واگان (۲۰۰۲) و ویلسون (۲۰۰۳) همسویی ندارد. به بیان گفته شده در پیش، نگرش گامی فراتر از آگاهی و اطلاعات بوده و نشان‌دهندهٔ درجهٔ فرد از دوست داشتن یا دوست‌نداشتن چیزی می‌باشد. چون نگرش دارای ساختاری فرضی است، شناخت عوامل مؤثر بر آن و اندازه‌گیری آن همانند تغییر آن به سهولت امکان‌پذیر نیست. به‌طور مثال تأثیر مثبت الگوی مدیریت آموزش بر نگرش دانش‌آموزان در نتایج پژوهش‌های بهرنگی و یوسفی، واگان و ویلسون هر دو در مورد دانش‌آموزان ۱۱ و ۱۲ ساله انجام شده است. همچنین تأثیر منفی الگو بر نگرش دانش‌آموزان ۱۴ و ۱۵ ساله در نتایج پژوهش حاضر و گایس را می‌توان به درک ناصحیح و احساسات زودگذر دوران بلوغ نسبت داد. در نتیجه باید در سنجش نگرش و قضاوت در مورد نتایج و تعمیم آن‌ها دقت نمود.

نقد و بررسی اندازهٔ اثر الگوی مدیریت آموزش بر مؤلفه‌های پیشرفت درسی: چنانچه در جدول ۸ آمده است؛ اندازهٔ اثر بر اساس ضریب اتا، برای مؤلفهٔ دانش ۳۳/۱٪، برای مؤلفهٔ مهارت ۶۲/۵٪ و برای مؤلفهٔ نگرش ۳/۶٪ و همین مقادیر با استفاده از فرمول کوهن به ترتیب ۱/۵۱، ۱/۵۴، ۳/۰۸ و ۰/۴۵ بوده است. بنابراین اندازهٔ اثر در مؤلفه‌های دانش و مهارت، زیاد اما در مؤلفهٔ نگرش کمتر از متوسط بوده است. به‌عبارت‌دیگر بیشترین تأثیر تدریس علوم تجربی با الگوی مدیریت آموزش بر مهارت و کمترین تأثیر آن بر نگرش دانش‌آموزان می‌باشد. در توجیه تأثیر ناچیز استفاده از الگو

بر نگرش دانش‌آموزان باید به بررسی‌های متعدد صورت گرفته دراین‌باره مراجعه شود. نتیجهٔ این بررسی‌ها حاکی از آن است که هر چه طول مدت زمانی که فرد عقیدهٔ غلطی را کسب کرده زیادتر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل نیز مشاهده شده است که فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگام پذیرفتن نظری غیرعلمی در علوم تجربی بسیار مشکل‌تر از این فرایند در دانش‌آموزان ابتدایی است. بزرگ‌سالان در مقابل تغییر عقیده بیشتر مقاومت می‌کنند و این خود مانعی بزرگ در آموزش علوم تجربی به دانش‌آموزان بزرگ‌سال است. به این دلیل اگر آموزش علوم تجربی در دورهٔ دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دورهٔ دبیرستان خواهد شد (علوم تجربی ششم ابتدایی، ۱۳۹۱).

به‌طورکلی یافته‌های این پژوهش با پژوهش‌های بهرنگی و همکاران (۱۳۹۰)، کریمی و بهرنگی (۲۰۱۱)، ذوقی‌پور (۱۳۹۲)، لطفی‌زاده (۱۳۹۲)، بهرنگی و کریمی (۱۳۹۲)، بهرنگی (۱۳۸۹)، علیزاده (۱۳۸۸)، کریمی (۱۳۹۰)، زبرجدی (۱۳۹۳)، واگان (۲۰۰۲)، گایس (۲۰۰۳)، ویلسون (۲۰۰۳) و نیکولز (۲۰۰۲)همسوست. همچنین استفاده از الگوهای مناسب تدریس و تکنیک‌های مناسب یادگیری را در پیشرفت درسی دانش‌آموزان مؤثر دانسته و آن را در عمل تأیید می‌نماید. علاوه بر آن الگوی مدیریت آموزش را به‌عنوان راهکاری عملی برای تحقق این هدف مهم آموزشی پیشنهاد می‌کند.

منابع

- امانی تهرانی، محمود. (۱۳۷۹). دیدگاه طیفی-نه دیدگاه قطبی- در روش یاددهی و یادگیری علوم تجربی بر مبنای طرح جدید آموزش علوم. *رشد آموزش ابتدایی، ویژه‌نامهٔ آموزش علوم*، ۴(۳۰)، ۳۰-۲۸.
- امانی تهرانی، محمود. (۱۳۹۰). به سوی شایستگی. *رشد آموزش زیست شناسی*، ۲۵(۸۴)، ۴-۱۰.
- امانی تهرانی، محمود؛ دانش‌فر، حسین؛ حسینی، احمد؛ ارشدی، نعمت‌الله و فرنوش، بتول. (۱۳۸۲). *راهنمای تدریس علوم تجربی* (چاپ اول). تهران: نشر شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- بهرنگی، محمدرضا و کریمی، نازیلا. (۱۳۹۲). بررسی مشکلات تدریس کتاب تاریخ هنر جهان و مقدار اثرگذاری هفت گام الگوی تدریس مدیریت بر آموزش از دیدگاه هنرآموزان این درس. *فصل‌نامهٔ رهیافتی نو در مدیریت آموزشی*، ۴(۲)، ۱- ۲۸.
- بهرنگی، محمدرضا. (۱۳۸۹). *بررسی الگوی تدریس مدیریت بر آموزش از منظر خلاقیت در یادگیری و یادگیری خلاقیت*. سومین کنفرانس ملی خلاقیت شناسی، TRIZ و مهندسی و مدیریت نوآوری ایران، تهران: پژوهشکده علوم خلاقیت شناسی، تریز و نوآوری.
- بهرنگی، محمدرضا. (۱۳۹۰). *الگوی مدیریت آموزش خلاقیت*. چهارمین کنفرانس ملی خلاقیت شناسی، TRIZ و مهندسی و مدیریت نوآوری ایران، مشهد مقدس.
- بهرنگی، محمدرضا و آقایاری، طیبه. (۱۳۸۳). تحول ناشی از الگوی مشارکتی از نوع جیگ‌ساو در وضعیت سنتی تدریس شاگردان پایه پنجم. *فصل‌نامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، ۳(۱۰)، ۳۵-۵۴.
- بهرنگی، محمدرضا؛ عزیزی شمامی، مصطفی و جعفری راد، علی. (۱۳۹۰). *الگوی مدیریت بر آموزش، اجرا و مقایسه وضعیت آن در دانشجویان کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی دانشگاه تربیت‌معلم تهران*. اولین همایش ملی آموزش در ایران ۱۴۰۴، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- بهرنگی، محمدرضا؛ یوسفی، علی. (۱۳۹۲). کارکرد الگوی مدیریت آموزش علوم پایهٔ اول راهنمایی در ترکیب الگوهای تدریس برای افزایش توان دانشی، مهارتی و نگرشی دانش‌آموزان. *دوفصل‌نامهٔ مدیریت بر آموزش سازمان‌ها*، ۲(۱)، ۹-۳۲.
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی. (۱۳۹۰). *راهنمای برنامهٔ درسی علوم تجربی دورهٔ شش‌سالهٔ ابتدایی*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش‌وپرورش.
- ذوقی‌پور، سودابه. (۱۳۹۲). *مستندسازی الگوی مدیریت آموزش علوم با شناسایی تأثیر کاربرد اصول سلامت سازمانی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کلاس درس جغرافیای سال دوم دبیرستان دخترانه کوهدشت* (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه خوارزمی تهران، تهران.
- زبرجدی، آرش. (۱۳۹۳). *اثربخشی الگوی مدیریت آموزش ریاضی سال اول دبیرستان در پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی دانش‌آموزان پسر شهرستان اسدآباد در سال تحصیلی ۹۳- ۹۲* (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه خوارزمی تهران، تهران.
- علیزاده، جعفر. (۱۳۸۸). *مدیریت بر آموزش ریاضی در پایه اول راهنمایی با استفاده از الگوی مشارکتی جیگ‌ساو و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی و رشد مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان پسر شهرستان سردشت در سال تحصیلی ۸۷-۸۸* (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران.
- فتحی آذر، اسکندر. (۱۳۸۱). روش‌های نقد و بررسی کتاب‌های درسی علوم. *فصل‌نامهٔ پژوهش در مسائل تعلیم‌وتربیت*، ۸(۱۵و۱۶)، ۱-۲۵.
- کریمی، نازیلا. (۱۳۹۰). *تأثیر کاربست الگوی تدریس مدیریت بر آموزش (M.E.M.T) بر عملکرد تحصیلی هنرجویان پایهٔ سوم هنرستان‌های حرفه‌ای شهر تهران* (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران.
- لطفی‌زاده، ملیحه. (۱۳۹۲). *تأثیر الگوی مدیریت آموزش مطالعات اجتماعی اول متوسطه در پیشرفت تحصیلی و میل به تسهیم دانشِ دانش‌آموزان دختر منطقه چهار کرج* (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران.
- مهرمحمدی، محمود. (۱۳۷۹). *بازاندیشی فرآیند یاددهی- یادگیری و تربیت معلم*. تهران: انتشارات مدرسه.

- Coe, R. (2012). Effect size. In J. Arthur, M. Waring, R. Coe, & L.V. Hedges (Eds.), *Research methods and methodologies in education* (pp. 368-377). London: Sage.
- Ghaith, G. (2003). Effects of the learning together model of cooperative learning on English as a foreign language reading achievement, academic self-esteem, and feelings of school alienation. *Bilingual Research Journal, 27*(3), 451-474.
- Hedeen, T. (2003). The reverse jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology, 31*(3), 325-332.
- Karimi, N. & Behrangi, M. (2011). Eliciting Management Education Teaching (M.E.M.T.) From a Decade Studies in Iran and Its Use for Teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 29*(2011) 1151 – 1160.
- Nichols, J. D. (2002). The effects of cooperative learning on student achievement and motivation in a high school geometry class. *Contemporary Educational Psychology, 21*(4), 467-476.
- Rosnow, R. L. & Rosenthal, R. (2003). Effect size for experimenting psychologists. *Canadian Journal of Experimental psychology, 57*(3), 221-237.
- Vaughan, W. (2002).Effects of cooperative learning on achievement and attitude among students of color. *The Journal of Educational Research, 95*(6), 359-364.
- Wilson, T. D. (2002). The nonsense of knowledge management. *Information research, 8*(1), 1-8.

پی‌نوشت‌ها

1. Scientific-technological literacy
2. Process Skills
3. Context
4. Jigsaw
5. Vaughan
6. Ghaith
7. Wilson
8. Nichols
9. Elliot Aronson
10. Hedeen
11. Joyce, Bruce R. & Weil, Marsha & Calhoun, Emily
12. Analyse
13. Design
14. Development
15. Implementation
16. Evaluation
17. Effect Size
18. Coe
19. Rosnow & Rosenthal

بررسی خطاهای املایی در نوشتار متون انگلیسی دانش‌آموزان فارسی‌زبان با توجه به متغیر دورهٔ تحصیلی و جنسیت

■ سیدبهنام علوی مقدم* ■ سارا سلیمی** ■ امیررضا وکیلی فرد***

چکیده:

بررسی و تحلیل خطاهای املایی دانش‌آموزان فارسی‌زبان، در نوشتن متون انگلیسی، با توجه به متغیر دورهٔ تحصیلی و جنسیت، جهت شناسایی موارد مشکل‌آفرین در یادگیری و ارائهٔ راهکار مناسب برای بهبود مواد آموزشی و شیوه‌های تدریس، از اهمیت خاصی برخوردار است. در این زمینه، این مقاله به بررسی و تحلیل خطاهای زبان‌آموزان دختر و پسر در دورهٔ متوسطه پرداخته است تا در جهت بهبود شیوه‌های تدریس گام مؤثری بردارد. ما در این تحقیق، بر اساس چارچوب نظری کشاورز (۱۹۹۴) به طبقه‌بندی خطاهای املایی پرداخته‌ایم. جامعهٔ آماری این تحقیق ۱۰۰ نفر دانش‌آموز دختر و ۱۰۰ نفر دانش‌آموز پسر پایهٔ اول و سوم دبیرستان بودند و تلاش شد به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود:

۱. دانش‌آموزان در نوشتار متون انگلیسی مرتکب چه نوع خطاهای املایی می‌شوند و بسامد خطاهایشان چقدر است؟

۲. با توجه به متغیر دورهٔ تحصیلی و جنسیت چه نوع تفاوت‌هایی در خطاهای موجود در متون نوشتاری زبان‌آموزان دیده می‌شود؟

۳. خطاهای زبان‌آموزان از چه منابعی نشئت می‌گیرد؟

تعداد کل خطاهای املایی افراد مورد تحقیق ۷۳۹ مورد بوده است. زیرمقوله‌های خطاها نیز در این مقاله طبقه‌بندی شده است. نتایج تحقیق نشانگر آن است که بسامد خطاهای دانش‌آموزان دختر کمتر از دانش‌آموزان پسر است و با افزایش دورهٔ تحصیلی از میزان خطاهای دانش‌آموزان کاسته می‌شود. از دیگر دستاوردهای تحقیق تعیین منبع خطاهاست که عبارت‌اند از: الف. انتقال درون زبانی ب. انتقال بین زبانی ج. راهبردهای ارتباطی، و د.راهبردهای یادگیری زبان دوم. نتایج این بررسی نشانگر آن است که بیشترین عامل بروز خطاها، عامل انتقال درون‌زبانی می‌باشد.

کلید واژه‌ها: **تجزیه‌وتحلیل خطا، انتقال میان زبانی، انتقال درون زبانی، راهبردهای یادگیری، راهبردهای ارتباطی، جنسیت، دورهٔ تحصیلی**

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۷/۱۳ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۹/۲۲ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۱۸

* استادیار سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ..... behnam_2009@yahoo.com
** کارشناس ارشد زبان‌شناسی دانشگاه پیام نور ..... Sara_salimibeni@yahoo.com
*** عضو هیئت‌علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) ..... vakilifard@plc.ikiu.ac.ir

مقدمه

هر فرد انسانی، چه زمانی که در حال فراگیری زبان اول (زبان مادری) است و چه زمانی که در حال یادگیری زبان دوم (زبان خارجی) اســت مرتکب خطا می‌شود و این امری اجتناب‌ناپذیر است. یادگیری زبان خارجی هم از روندی برخوردار است که به‌وضوح بی‌شباهت به یادگیری زبان اول، که خود دارای آزمون‌وخطاست، نمی‌باشد. پس یادگیرندگان زبان در روند فراگیری به‌ناچار مرتکب خطا خواهند شد و اگر به خطاها توجه خاص نداشته باشند و به‌ویژه از اشکال مختلف بازخورد آن خطاها بهره نبرند در واقع روند یادگیری‌شان مختل خواهد شد. اُگردی و آرچیبل[1] (۲۰۰۰) معتقد است که تحقیق در زبان دوم، نیازمند بررسی چگونگی کسب مهارت افراد در زبان غیرمادری است. کوردر[2] (۱۹۶۷) اظهار می‌دارد که توجه به خطاهای یادگیرندگان زبان بسیار مهم است چراکه آن‌ها شواهدی از چگونگی یادگیری یا فراگیری زبان برای محققان فراهم می‌کنند ازجمله اینکه یادگیرندگان چه راهکارها و روش‌هایی را در کشف یک زبان در اختیار دارند. این واقعیت که یادگیرندگان قطعاً مرتکب خطا می‌شــوند و اینکه این خطاها را می‌توان مشاهده، تحلیل و طبقه‌بندی کرد تا نکاتی از نظامی که در درون یادگیرنده عمل می‌کند آشکار شود منجر به پیدایش موجی از مطالعات دربارهٔ خطاهای یادگیرندگان به نام «تحلیل خطا[3]» شده است.

برای معلمان و مؤلفان کتب درسی این خطاها سرنخ‌های مهمی برای درک و فهم چگونگی فراگیری زبان دوم است؛ بنابراین تجزیه‌وتحلیل این خطاها، یافتن علل و عوامل ایجاد آن‌ها و طراحی مواد درسی متناسب و تصحیح آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تحقیقات فراوانی در این زمینه صورت گرفته است. براون[4] (۱۹۹۴) اظهار می‌دارد در نیمهٔ قرن بیستم یکی از رایج‌ترین کارها در زبان‌شناسی کاربردی، بررسی مقابله‌ای دو زبان بود. زبان‌شناسی مقابله‌ای یا تطبیقی به مقایسهٔ دو یا چند زبان، هم در تشابهات و هم در تفاوت‌های موجود میان آن‌ها، توجه دارد. مقایسهٔ زبان‌ها گاهی به‌صورت در زمانی است که در آن صورت‌های یک زبان در دوره‌های مختلف زمانی ســنجیده می‌شود، و یا صورت‌های دو یا چند زبان مختلف برای رسیدن به زبان متشابه با یکدیگر مقایسه می‌شود. طرفداران بررسی مقابله‌ای مدعی‌اند که مانع اصلی فراگیری زبان دوم/خارجی تداخل نظام زبان اول در آن است. فرضیهٔ بررسی مقابله‌ای در یادگیری زبان دوم به‌طور آشکار نظر ما را به افزایش اشتباهات قابل استناد در انتقال منفی زبان مبدأ به زبان مقصد جلب می‌کند. مثلاً موضوعی که کاملاً رایج اســت تشخیص لهجهٔ خارجی و توانایی استنباطی است که صرفاً از روی سخن یادگیرنده مشخص می‌کند که وی اهل کجاست. ادعاهای نسبتاً مستدل و محکمی در بین کارشناسان آموزش زبان و زبان‌شناسان از فرضیهٔ بررسی مقابله‌ای پدید آمده است. یکی از قوی‌ترین این ادعاها، ادعای رابرت لدو[5] (۱۹۵۷) در دیباچه کتاب «زبان‌شناســی در بین فرهنگ‌ها» است. کتاب بر این فرض متکی است که ما می‌توانیم الگوهایی را که موجب بروز مشکلات در یادگیری خواهند شد و، برعکس، مواردی را که موجب بروز مشکلات نخواهند شد پیش‌بینی و تشریح کنیم و این کار بایستی از طریق مقایسهٔ منظم و مرتب زبان دوم- که باید یاد گرفته شود- با زبان مادری و فرهنگ زبان‌آموز انجام

گیرد. لدو (۱۹۵۷) در فصل اول کتاب اظهار می‌دارد که از مقایسهٔ بین زبان مادری و زبان بیگانه می‌توان کلید دشواری و یا سهولت یادگیری زبان بیگانه را به دست آورد. عناصری که مشابه زبان مادری می‌باشند برای یادگیرنده آسان و عناصری که با زبان مادری اختلاف دارند مشکل خواهند بود. براون (۱۹۹۴) معتقد است که بهترین راهکار برای تجزیه‌وتحلیل یادگیری زبان دوم، بررسی داده‌های تولیدی زبان‌آموزان (گفتار و نوشتار) است چراکه توانش واقعی آنان را منعکس می‌کند.

در تحقیق حاضر بررسی داده‌های تولیدی از طریق تجزیه‌وتحلیل خطاهای زبانی انجام می‌شود. فلاحی[۶] (۱۹۹۱، ص. ۲۵) معتقد است تحلیل خطاها سرنخی برای معلم است تا بتواند دشواری‌های یادگیری را مشخص نماید؛ دشواری‌هایی که تحلیل مقابله‌ای به‌سختی می‌تواند آن‌ها را پیش‌بینی کند. خطاها منابع مهمی هستند که با استفاده از آن‌ها می‌توان نظام ذهنی زبان‌آموزان را درک کرد. از طرفی براون (۱۹۹۴) عامل اصلی دیگری را در یادگیری توانش کاربردی اجتماعی هر زبان مؤثر می‌داند که اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده و آن تأثیر جنسیت، هم در تولید و هم در درک زبان است. تفاوت‌هایی میان چگونگی صحبت کردن مردان و زنان مورد بررسی قرار گرفته است مثلاً میان آمریکایی‌های انگلیسی‌زبان مشاهده شده است که دختران نسبت به پسران از گونه استانداردتر زبان استفاده می‌کنند و این الگو تا دوران بزرگ‌سالی ادامه دارد.

بر این اساس نگارندگان سعی نموده‌اند که خطاهای املایی را از میان نوشتارهای حدود ۱۰۰ نفر دانش‌آموز دختر و پسر در دو دورهٔ سال اول و سوم دبیرستان جمع‌آوری کنند و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار دهند. همچنین سعی نموده‌اند تا خطاهای املایی زبان‌آموزان را با توجه به دو متغیر جنسیت و سال تحصیلی مورد بررسی قرار دهند و علل و عوامل به‌وجودآورنده و زیرمقوله‌های آن‌ها را مشخص سازند. در ادامه فواید این تحقیق را نیز مورد بحث قرار داده و سعی کرده‌اند با استفاده از نتایج تحقیق پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی و همچنین بهبود شیوه‌های تدریس و تهیه و تدوین مواد درسی ارائه کنند. چارچوب نظری در این تحقیق، کشاورز[۷] (۱۹۹۴) می‌باشد و هدف غایی از پژوهش تسهیل آموزش زبان انگلیسی در مدارس است.

سؤال‌های پژوهش

در این تحقیق به پرسش‌های زیر باید پاسخ داده شود:

۱. دانش‌آموزان فارسی‌زبان در نوشتار متون انگلیسی مرتکب چه نوع خطاهای املایی می‌شوند و بسامد خطاهایشان چقدر است؟

۲. با توجه به متغیر سال تحصیلی و جنسیت چه نوع تفاوت‌هایی در خطاهای موجود در متون نوشتاری زبان‌آموزان مورد بررسی وجود دارد؟

۳. خطاهای زبان‌آموزان از چه منبع یا منابعی ناشی می‌شود؟

پیشینهٔ پژوهش

از نظر میلر[8] (۱۹۶۶) «بی‌معنا خواهد بود که قواعدی برای اشتباه کردن بیان کنیم» بنابراین بهتر است از این به بعد «خطاهای کنشی» را اشتباه بنامیم و اصطلاح «خطا» را برای «خطاهای نظام‌مند» زبان‌آموز به کار ببریم.

کوردر (۱۹۷۳) اشـــاره می‌کند که مشـــخص‌ترین کاربرد عملی خطاها استفادهٔ معلم‌ها از آن است، خطاها بازخورد ایجاد می‌کنند و کارایی مواد درسی و شیوه‌های تدریس را به معلم باز می‌نمایانند و به او نشـــان می‌دهند که کدام بخش از مطالب درسی به‌خوبی آموخته شده و یا خوب تدریس نشده‌اند و باید بیشتر به آن‌ها توجه کرد.

براون (۱۹۹۴) اظهار می‌دارد که به‌منظور تحلیل زبان یادگیرنده از دیدگاهی مناسب، تمایز قائل شدن بین اشتباهات و خطاها، که از نظر فنی دو پدیدهٔ بسیار متفاوت هستند، امری بسیار مهم است. کریستال[9] (۲۰۰۳، ص. ۱۶۵) تفاوت میان خطا و اشتباه را چنین بیان می‌کند:

«خطاها صورت‌های غیرقابل قبولی هســـتند که زبان‌آموزان یک زبان خارجی با اســـتفاده از اصول و شـــیوه‌های زبان‌شـــناختی آن‌ها را تولید می‌کنند و تصور می‌شود که این خطاها، به شیوه‌ای نظام‌مند، منعکس‌کنندهٔ سطح توانش زبانی کسب‌شدهٔ آن زبان‌آموزان باشد؛ درحالی‌که اشتباهات، محدودیت‌های کنش زبانی هستند که زبان‌آموز قادر است آن‌ها را تصحیح کند».

از نظر فلاحی (۱۹۹۱) تحلیل خطا بر این فرض استوار است که دفعات تکرار خطا با میزان سختی یادگیری ارتباط دارد. برای تشـــخیص دشواری‌ها، خطاها در زبان تولید شده و به‌وسیلهٔ زبان‌آموز زبان خارجی به‌صورتی منظم جمع‌آوری، تحلیل و دسته‌بندی می‌شوند.

در پژوهش کشـــاورز (۱۹۹۴) آمده است که به دنبال نواقص بررسی مقابله‌ای برای توضیح مناسب خطاهای زبان‌آموزان زبان دوم، محققان شروع به جست‌وجوی شیوه‌های جایگزینی کردند که به لحاظ نظری بتوان آن‌ها را توجیه کرد و به لحاظ آموزشی نیز این شیوه‌ها کاربردی باشند. این شیوه‌های جدید که بر اساس نظریه‌های یادگیری زبان اول و دوم و دربردارندهٔ شباهت‌های میان آن‌هاست تحلیل خطاها نامیده می‌شـــود. در یادگیری زبان دوم، نسبت به آنچه در سنت بررسی مقابله‌ای بود، نگرش مثبت‌تری به وجود آمد. خطاها دیگر به‌عنوان علائم ناکامی در تدریس و یا یادگیری تلقی نمی‌شـــدند که باید به هر قیمتی ریشـــه‌کن شـــوند، بلکه در عوض به‌عنوان بخش ضروری از فرایند یادگیری زبان نگریسته می‌شـــدند. ظهور تحلیل خطاهای زبانی عکس‌العملی بود در برابر دیدگاهی دربارهٔ یادگیری زبان دوم که از سوی بررسی مقابله‌ای ارائه شده بود؛ دیدگاهی که انتقال را فرایند اصلی در یادگیری زبان دوم یا خارجی می‌دانست. این دیدگاه راجع به انتقال، با دیدگاه یادگیری رفتاری ارتباط داشت. از سوی دیگر تحلیل خطا سعی می‌کند کنش زبان‌آموز را توضیح دهد؛ کنشی که بر اساس فرایندهای شناختی است که زبان‌آموزان در سازمان‌دهی داده‌های زبانی در زبان مقصد دریافت می‌کنند.

کشاورز (۱۹۹۴، ص. ۴۲) چنین نتیجه می‌گیرد که تحلیل خطا بر سه اصل اساسی استوار است:

۱. خطاها اجتناب‌ناپذیرند. همان‌طور که ما بدون ارتکاب اشتباه نمی‌توانیم چه زبان اول و چه زبان دوم را بیاموزیم؛
۲. خطاها از جهات مختلف مهم هستند؛
۳. تمام خطاها را نمی‌توان به زبان مادری نسبت داد. یعنی تداخل زبان اول منبع تمام خطاها نیست.

علوی و منصور (۲۰۱۱) به بررسی خطاهای نوشتاری جمعی از دانشجویانی که در دانشگاه مالزی مشغول به تحصیل بوده و زبان مادری آن‌ها انگلیسی نیست پرداخته‌اند و نتیجه گرفته‌اند که این دانشجویان با دشواری‌های زبانی مختلفی از جمله در لغت، تلفظ و گرامر مواجه‌اند و گفته‌اند که خطاهای آن‌ها ناشی از تداخل زبان مادری و قوانین زبان مقصد می‌باشد.

محمد و عبدالحسین (۲۰۱۵) نیز به بررسی خطاهای نحوی دانشجویان عراقی که در دانشگاه مالزی مشغول به تحصیل بوده‌اند پرداخته‌اند و مهم‌ترین عامل بروز خطاهای آنان را زبان مادری معرفی کرده‌اند.

سلیمی (۱۳۹۰) در رسالهٔ کارشناسی ارشد خود به بررسی خطاهای نوشتاری فارسی‌زبانانی که در حال یادگیری زبان انگلیسی هستند پرداخته است و انتقال درون زبانی را مهم‌ترین عامل در ایجاد چنین خطاهایی می‌داند.

علوی‌مقدم و خیرآبادی (۱۳۹۱) خطاهای نوشتاری دانش‌آموزان ایرانی ترک‌زبان سطح متوسطه و پیشرفته را مورد بررسی و تحقیق قرار داده و این خطاها را در چهار حوزهٔ املایی، واژگانی، ساختاری و کاربردشناختی تقسیم‌بندی کرده‌اند. نتایج حاکی از آن است که خطاهای ساختاری با ۷۲ درصد میزان وقوع از بیشترین تعداد برخوردار بوده‌اند.

یکی از عوامل بیولوژیکی که در توسعهٔ زبان تأثیر فراوان دارد جنسیت است. دختران از سنین بسیار پایین در گسترش دادن مهارت‌های زبانی خود، نسبت به پسران، پیشتاز هستند به‌گونه‌ای که دامنهٔ واژگانی آن‌ها در سن ۱۶ ماهگی وسیع‌تر از پسران است (برمن، بیتان و بوت[۱۰]، ۲۰۰۸). تأثیر تفاوت‌های جنسیتی در زبان‌شناسی به این موضوع می‌پردازد که مکانیسم فراگیری زبان تا حدودی در مردان و زنان متفاوت است (کاشانسکایا، مارین و یو[۱۱]، ۲۰۱۱).

اولمان[۱۲] (۲۰۰۴) انگارهٔ ابرازی، فرایندی[۱۳] را بیان نموده است. وی چنین بیان می‌کند که برتری زنان در فعالیت‌های زبانی به علت «حافظهٔ ابرازی» آن‌هاست. حافظهٔ ابرازی بخشی از حافظهٔ طولانی‌مدت است و ظرفیت ذخیرهٔ وسیع و درازمدتی دارد. برخلاف «حافظهٔ اقدامی» که مربوط به یادگیری مهارت‌ها است (یادگیری قوانین آشکار)، حافظهٔ ابرازی یادگیری صریح و بازیابی اطلاعات را در برمی‌گیرد و به توانایی ذخیره و به‌کارگیری دانش حقایق و وقایع برمی‌گردد. ترادگیل (۱۳۷۶) نمونهٔ بارز تفکیک

جنسیتی در زبان را مربوط به جزایر هند غربی یا جزایر کارائیب می‌داند. وقتی اروپاییان برای نخستین بـــار به مجمع‌الجزایر آنتیل کوچک قدم گزاردند و با بومیان کارائیبی ســـاکن آنجا تماس برقرار کردند متوجه شـــدند که زنان و مردان به دو زبان متفاوت تکلم می‌کنند. این امر شگفت‌انگیزی بود که ظاهراً نظیرش را در هیچ نقطه‌ای از جهان ندیده بودند.

میزان تحصیلات نیـــز در به وجود آمدن تنوعات و گوناگونی‌های زبانی عامل مؤثری اســـت. در سطح یک جامعهٔ زبانی، تفاوت‌های زبانی که گاه کاملاً آشکار هستند، با میزان تحصیلات افراد ارتباط و همبستگی قابل‌ملاحظه‌ای نشان می‌دهند. باطنی (۱۳۷۳) نیز با تصریح بر نقش تحصیلات، رابطهٔ میان تحصیلات و طبقهٔ اجتماعی را نشـــان می‌دهد. بنا به گفتهٔ وی نوع گفتار می‌تواند منعکس‌کنندهٔ درجه تحصیلات باشد، تا آنجا که تحصیلات نمایشگر طبقه اجتماعی افراد نیز می‌باشد. مدرسی (۱۳۸۷) معتقد اســـت که میزان تحصیلات و حتی نوع تحصیلات یا رشتهٔ تحصیلی گویندگان یک زبان را می‌توان از عواملی دانســـت که در به وجود آمدن تنوعات و گوناگونی‌های زبانی در سطح یک جامعه نقش مؤثر دارند.

روش پژوهش

آزمودنی‌هـــا: زبان‌آموزانی که نوشـــته‌های آنان در این تحقیق مورد اســـتفاده قرار گرفته اســـت دانش‌آموزانی هستند که در حال یادگیری زبان انگلیسی در سال‌های اول و سوم دبیرستان بودند و زبان مادری آنان فارسی بوده است. ازآنجاکه نگارندگان به‌عنوان دبیر زبان انگلیسی در حال تدریس می‌باشند لذا انشـــاهای دانش‌آموزان دختر سال اول و سال سوم دبیرستان را تجزیه‌وتحلیل کرده‌اند. البته در این پژوهش آزمودنی‌ها از هر دو جنس پسر و دختر انتخاب شدند. این دانش‌آموزان در ناحیهٔ ۱ شهر ری در دبیرستان دخترانهٔ صدیقه طاهره(س) و دبیرستان پسرانهٔ ۲۲ بهمن مشغول تحصیل بوده‌اند و درس زبان پایهٔ سال گذشتهٔ آن‌ها به‌عنوان سطح همگونی آن‌ها تلقی گردید.

ابزار مطالعه: نوشـــته‌های گردآوری‌شده از زبان‌آموزان شامل انشاهای آن‌ها بود که برای استخراج اطلاعات مورد اســـتفاده قرار گرفت. از هر دانش‌آموز تعداد ۵ برگه انشـــا جمع‌آوری شد. از این تعداد موضوع ۳ انشـــا تعیین شد و از زبان‌آموزان درخواست شد دربارهٔ آن‌ها انشا بنویسند. موضوع ۲ انشای دیگر آزاد بود و زبان‌آموزان به انتخاب خود مطالبی نوشتند.

روش پژوهش: بعد از انتخاب ۱۰۰ زبان‌آموز دختر و ۱۰۰ زبان‌آموز پســـر در سال‌های اول و سوم دبیرســـتان که از سطح همگونی یکســـانی برخوردار بودند، ۵ موضوع مشخص گردید. که دو موضوع اختیاری بود و توســـط خود دانش‌آموزان انتخاب شـــد و سه موضوع دیگر توسط نگارندگان به دانش آموزان داده شـــد. موضوع‌ها نیز در خصوص مســـائل اجتماعی از قبیل مراسم جشن نوروز و ازدواج و... بود. در جلســـات متوالی از زبان‌آموزان خواســـته شـــد در خصوص موضوعات خواسته‌شده انشا

بنویسند. بعد از جمع‌آوری نوشته‌های دانش‌آموزان، خطاهای املایی آنان به‌دقت بر اساس الگوی کشاورز (۱۹۹۴) شناسایی و طبقه‌بندی گردید.

بحث و بررسی

پس از جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل خطاهای املایی زبان‌آموزان، خطاهای استخراج‌شده طبقه‌بندی و زیرمقوله‌های آن‌ها مشخص گردید. همچنین علل و عوامل به‌وجودآورندهٔ آن‌ها نیز تعیین شد. طبقه‌بندی ارائه‌شده به شرح زیر است:

۱. خطاهای واجی

پس از بررسی نوشته‌های گردآوری‌شده از دانش‌آموزان دختر و پسر فارسی‌زبان خطاهای واجی یافت‌شده را به‌صورت زیر طبقه‌بندی نمودیم:

۱.۱. نبود یک واج در زبان مادری

چون در زبان انگلیسی چند واج وجود دارد که در زبان فارسی وجود ندارد زبان‌آموزان در کاربرد آن‌ها چه در گفتار و چه در نوشتار دچار خطا می‌شوند. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
I can say ***thank*** you	I can say ***tank*** you

در مثال بالا دلیل بروز خطا نبودن یک واج در زبان مادری است. یعنی به دلیل نبودن واج/ θ/ و واج /ð/ در زبان فارسی زبان‌آموزان دچار خطا شده‌اند. لذا از واج دیگری که در زبان مادری خود داشته‌اند استفاده نموده‌اند.

۲.۱. حروفی که نوشته می‌شوند اما تلفظ نمی‌شوند

به علت اینکه بعضی از حروف نوشته می‌شوند ولی تلفظ نمی‌شوند زبان‌آموز دچار خطاهایی می‌گردند. در بعضی از موارد زبان‌آموز از این حروف در جاهایی که نیاز است استفاده نمی‌کند و برعکس در جاهایی استفاده می‌کند که نباید استفاده کند. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
My ***high*** school has big yard	My ***hi*** school its yard big

۳.۱. کاربرد نادرست واج‌هایی که واجگاه مشترک دارند

در این دسته از خطاها زبان‌آموزان واج‌هایی را که دارای واجگاه مشترک هستند به‌جای یکدیگر به کار برده‌اند. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
Our school is very big and ***pretty***	The our school very big and ***bretty***

در مثال بالا چون واجگاه /p/ و /b/ یکی است یعنی جایگاه هر دوی آن‌ها لبی می‌باشد زبان‌آموز دو واج را به‌جای هم به کار برده است.

۴.۱. عدم یادگیری تلفظ صحیح کلمه

قسمت اعظم خطاهای املایی زبان‌آموزان ناشی از یادنگرفتن تلفظ صحیح کلمه است، لذا منجر به بروز خطاهایی از این نوع می‌شود. ما خطاهای مشاهده‌شده در نوشتار زبان‌آموزان را که ناشی از عدم تلفظ صحیح کلمه بوده است به سه دستهٔ زیر تقسیم‌بندی کردیم:

الف. ترتیب نادرست واج‌ها

این دسته از خطاها مربوط به عدم کاربرد درست واج‌ها به دنبال یکدیگر است که در نوشتار زبان‌آموزان نمود یافته است. به نظرمی رسد دلیل اصلی چنین خطاهایی این باشد که زبان‌آموز با تلفظ کلمه مشکل دارد. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
The teachers are ***smart***	The teachers are ***sramt***

ب. حذف واج

این دسته خطاهای املایی ناشی از آن است که زبان‌آموز چون تلفظ صحیح کلمه را نمی‌داند واجی را حذف می‌کند و تلفظ آن را برای خود راحت می‌کند. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
My school is ***beautiful***	My school is ***beatiful***

ج. اضافه کردن واج

این دسته از خطاها با اضافه کردن یک واج رخ می‌دهد که در بیشتر موارد به دلیل تفاوت در ساختار هجایی دو زبان می‌باشد. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
My school is far ***from*** my house	My school far ***ferom*** my hous

۲. خطاهای مربوط به رسم‌الخط

خطاهایی که در این بخش بررسی و دسته‌بندی می‌شوند خطاهایی هستند که به دلیل ویژگی‌های نظام املایی زبان انگلیسی ایجاد می‌شوند. شاید عمده‌ترین تفاوت‌ها در رسم‌الخط زبان انگلیسی برای فارسی‌زبان‌ها جهت حرکت نوشتن است، که برخلاف فارسی از سمت چپ به راست می‌باشد. عمده‌ترین علت خطاهای مربوط به رسم‌الخط به خاطر عدم هماهنگی در املای زبان انگلیسی و فارسی است بنابراین خطاها به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱.۲. عدم ارتباط متقابل بین حروف و صداها

این دسته از خطاها به دو دلیل رخ می‌دهند: ۱. حروف با املای مختلف صدای یکسان دارند ۲. حروف با املای یکسان صدای مختلف دارند. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
His shirt ***number***	He is shirt ***namber***

۲.۲. وجود کلمات هم‌آوا

در زبان انگلیسی کلماتی وجود دارد که به یکسان تلفظ می‌شوند اما املا و معنای آن‌ها متفاوت است. به چنین کلماتی کلمات هم‌آوا گفته می‌شود. وجود چنین کلماتی در زبان سبب می‌شود تا زبان‌آموز دچار اشتباه شود. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
Spain has the best tennis players in ***world***	Ispania is the best tennis player in ***word***

در مثال بالا زبان‌آموزان به علت تشابهی که در تلفظ کلمات نظیر هم وجود داشته است مرتکب خطا شده‌اند. در بعضی از این موارد کلمات از نظر تلفظ نیز شبیه یکدیگر هستند اما به خاطر اینکه زبان‌آموز تلفظ صحیح کلمه را نمی‌داند مرتکب خطا می‌شود. به‌عنوان‌مثال زبان‌آموز کلمهٔ word با تلفظ [w3:d] را به‌جای world که تلفظ آن به‌صورت [w3:ld] می‌باشد به کار برده است.

۳.۲. نادیده گرفتن قواعد املایی توسط زبان‌آموز

چنین خطاهایی به علت رعایت نکردن قواعد املایی روی می‌دهند؛ به‌عنوان‌مثال قواعدی که مقرر می‌کنند چه هنگام همخوان پایانی در کلمات تک سیلابی تکرار می‌شود. در مثال زیر به نمونه‌ای از این خطاها اشاره شده است:

صورت بازسازی‌شده	صورت به‌کاررفته
I was ***swimming***	I was ***swiming***

تعیین منبع خطاها

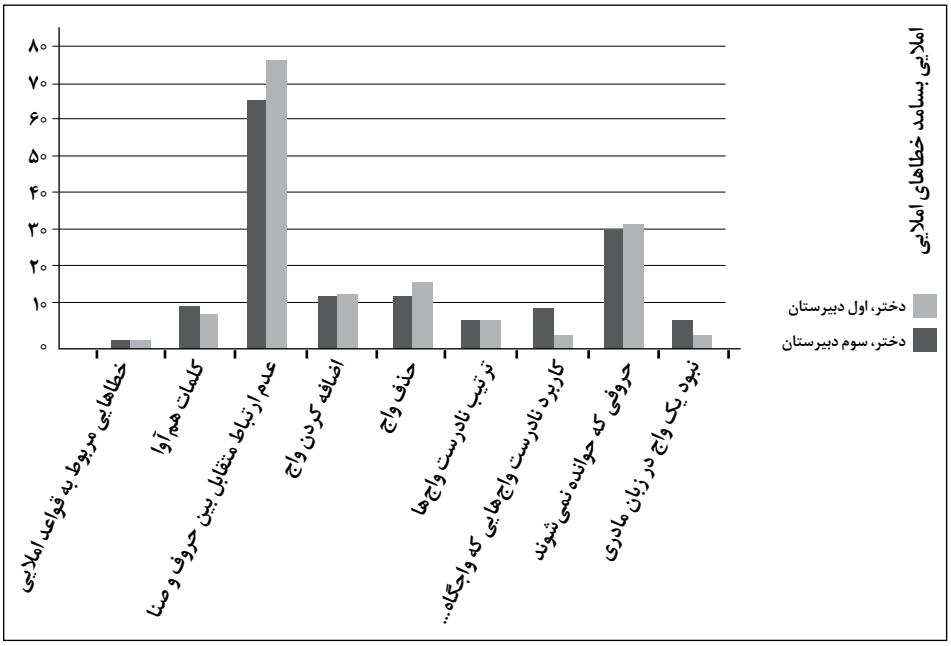
پس از دسته‌بندی خطاهای املایی زبان‌آموزان به تعیین بسامد و درصد خطاهای زبان‌آموزان می‌پردازیم؛ سپس منبع بروز خطاها ذکر خواهد شد.

جدول ۱. خطاهای املایی دانش‌آموزان دختر و پسر فارسی‌زبان پایهٔ اول دبیرستان و پایهٔ سوم دبیرستان

جنسیت	پایهٔ تحصیلی	تعداد زبان‌آموزان	بسامد خطا	درصد خطاهای املایی نسبت به کل خطاهای املایی
دختر	اول	۵۰	۱۶۰	۲۱/۶۵
دختر	سوم	۵۰	۱۵۴	۲۰/۸۴
پسر	اول	۵۰	۲۲۵	۳۰/۴۵
پسر	سوم	۵۰	۲۰۰	۲۷/۰۶

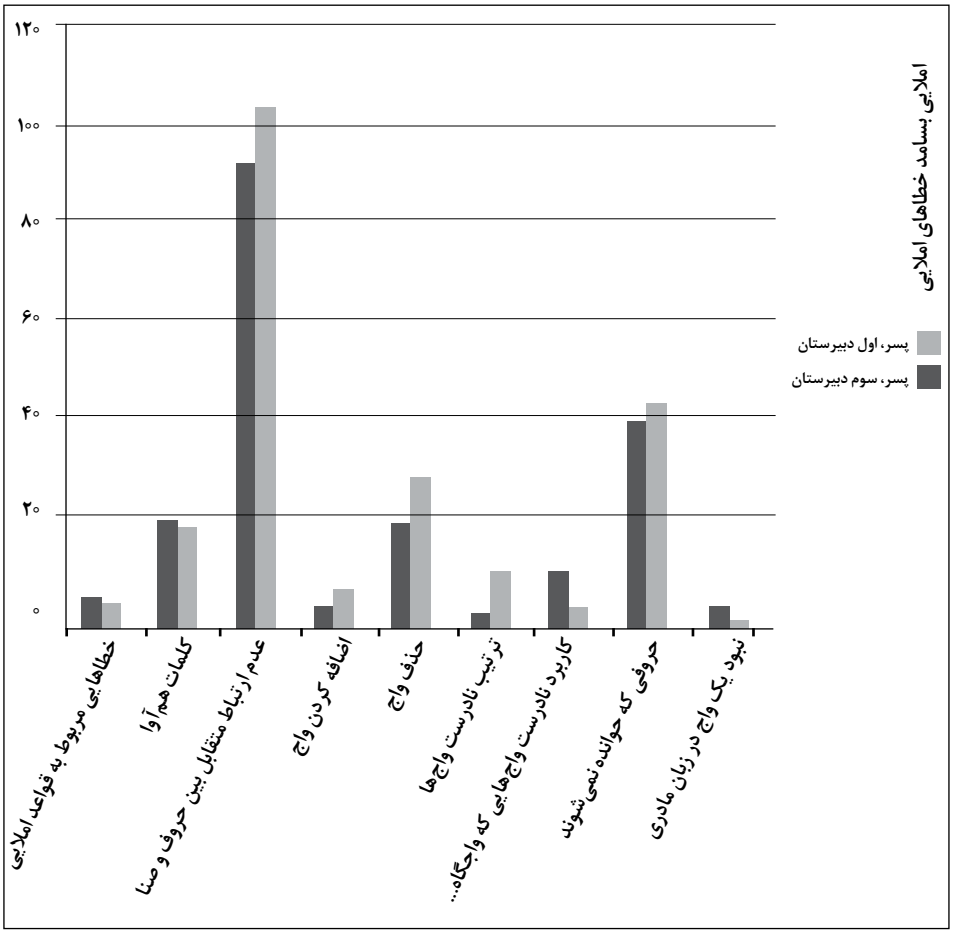
جدول ۲. خطاهای زبان‌آموزان در حوزهٔ املایی

خطاهای املایی	دختران		پسران	
	اول دبیرستان	سوم دبیرستان	اول دبیرستان	سوم دبیرستان
نبود یک واج در زبان مادری	۳	۶	-	۳
حروفی که خوانده نمی‌شوند	۳۲	۳۱	۴۵	۴۱
کاربرد نادرست واج‌هایی که واجگاه مشترک دارند	۲	۹	۳	۱۱
ترتیب نادرست واج‌ها	۶	۶	۱۰	۲
حذف واج	۱۷	۱۳	۳۰	۲۰
اضافه کردن واج	۱۳	۱۲	۷	۳
عدم ارتباط متقابل بین حروف و صدا	۷۸	۶۶	۱۰۶	۹۴
کلمات هم‌آوا	۸	۱۰	۲۰	۲۱
خطاهای مربوط به قواعد املایی	۱	۱	۴	۵



نمودار ۱. بسامد خطاهای املایی دانش‌آموزان دختر مقطع اول و سوم دبیرستان

همان‌گونه که در نمودار بالا مشـــاهده می‌شود خطاهای مربوط به عدم ارتباط متقابل بین حروف و صدا از بیشترین بسامد وقوع در دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول و سوم دبیرستان برخوردار است و بعدازآن خطاهای مربوط به حروفی که خوانده نمی‌شود از بسامد وقوع بالایی برخوردار می‌باشد. این در حالی است که خطاهای مربوط به قواعد املایی از کمترین بسامد وقوع برخوردار می‌باشد.



نمودار ۲. بسامد خطاهای املایی دانش‌آموزان پسر سال اول و سال سوم دبیرستان

همان‌گونه که در نمودار بالا مشـــاهده می‌شود خطاهای مربوط به عدم ارتباط متقابل بین حروف و صدا از بیشترین بسامد وقوع در دانش‌آموزان پسر پایهٔ اول و سوم دبیرستان برخوردار است و بعدازآن خطاهای مربوط به حروفی که خوانده نمی‌شـــود از بســـامد وقوع بالایی برخوردار می‌باشد. همچنین خطاهای مربوط به حذف واج نیز از بسامد وقوع نسبتاً بالایی برخوردار می‌باشد. این در حالی است که

خطاهای مربوط به نبود یک واج در زبان مادری از کمترین بسامد وقوع برخوردار می‌باشد. همچنین خطاهای مربوط به قواعد املایی از بسامد کمی برخوردار است.

بر اساس نظر کشاورز (۱۹۹۴) منبع خطاها را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی نمود که در این تحقیق هم می‌توان آن‌ها را به‌عنوان منبع خطا در نظر گرفت:

الف. انتقال میان زبانی

ب. انتقال در زبانی

ج. راهبردهای یادگیری

د. راهبردهای ارتباطی

در زیر، این منابع را به‌اختصار شرح می‌دهیم و سپس بسامد و درصد هر یک از این منابع را در بروز خطاهای نحوی در سطح مقدماتی می‌آوریم.

الف. انتقال میان زبانی: منظور خطاهایی هستند که از زبان مادری سرچشمه می‌گیرند

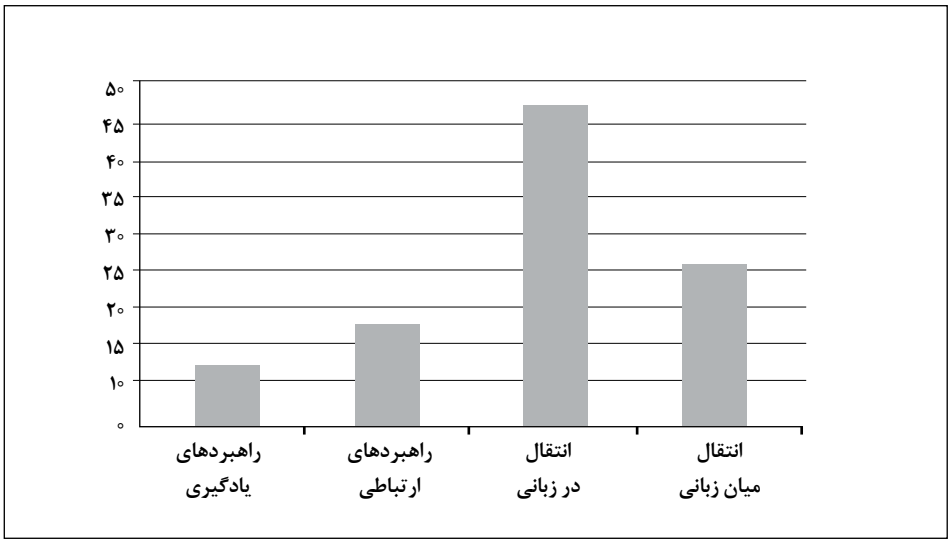
ب. انتقال در زبانی: خطاهایی که از سوی زبان خارجی پدید می‌آیند حاصل تداخل مقوله‌های زبان مقصد هستند.

ج. راهبردهای یادگیری: به راهبردهایی اشاره دارد که از سوی زبان‌آموزان هنگام تعامل با زبان مقصد به کار برده می‌شوند مانند: ساده‌سازی

د. راهبردهای ارتباطی: زمانی که زبان‌آموز، با منابع محدود زبانی که در اختیار دارد، مجبور باشد منظور خود را بیان کند. ممکن است مجبور شود برای برقراری ارتباط از تفسیر، حرکت بدنی یا حتی قرض‌گیری از زبان مادری خود بهره برد تا کمبود دانش دستوری یا واژگانی خود را جبران کند. بر اساس آنچه در بالا از آن‌ها به‌عنوان منبع خطاها نام برده شد، خطاهای زبان‌آموزان را می‌توان از لحاظ منبع و بسامد و درصد هر یک از آن‌ها، در جدول زیر دسته‌بندی کرد:

جدول ۳. منبع خطاهای املایی دانش‌آموزان فارسی‌زبان

منبع خطا	تعداد زبان‌آموزان	بسامد خطا	درصد خطا نسبت به کل خطاهای املایی
انتقال میان‌زبانی	۲۰۰	۱۸۸	۲۵/۴۳
انتقال در زبانی	۲۰۰	۳۶۷	۴۹/۶۶
راهبردهای ارتباطی	۲۰۰	۱۱۴	۱۵/۴۴
راهبردهای یادگیری	۲۰۰	۷۰	۹/۴۷
مجموع	۲۰۰	۷۳۹	۱۰۰



نمودار۳. منبع خطاهای املایی دانش‌آموزان فارسی‌زبان

با توجه به جدول بالا می‌توان گفت که منابع متعددی سبب بروز خطا می‌شوند که اصلی‌ترین آن‌ها بر اساس بسامد تکرارشان، انتقالِ در زبانی یا زبان مقصد، انتقال میان زبانی یا زبان مادری، راهبردهای ارتباطی و راهبردهای یادگیری هستند.

نتایج پژوهش

در این تحقیق بعد از تجزیه‌وتحلیل خطاهای املایی زبان‌آموزان در سطح مقدماتی، نتایج جالب توجهی دربارهٔ علل به‌وجودآورندهٔ این خطاها و همچنین حوزه‌های بروز این خطاها به دست آمده است. مجموع کل خطاهای دانش‌آموزان دختر فارسی‌زبان ۳۱۴ مورد و مجموع کل خطاهای دانش‌آموزان پسر فارسی‌زبان ۴۲۵ مورد است. در واقع بسامد خطاهای موجود در نوشتار دختران دانش‌آموز کمتر از بسامد خطاهای پسران دانش‌آموز است و مجموع کل خطاهای زبان‌آموزان در حوزهٔ یادشده ۷۳۹ خطا می‌باشد. این نتیجه همسو با تحقیقات انجام‌شده توسط برمن و همکاران (۲۰۰۸) است که گفتیم معتقدند دختران در گسترش مهارت‌های زبانی از پسران پیشتاز هستند. همچنین می‌توان گفت که با بالا رفتن پایهٔ تحصیلی بسامد خطاهای زبان‌آموزان نیز کمتر می‌شود؛ یعنی مجموع کل بسامد خطاهای زبان‌آموزان دختر پایهٔ اول دبیرستان ۱۶۰ خطا، مجموع کل بسامد خطاهای زبان‌آموزان دختر پایهٔ سوم دبیرستان ۱۵۴ خطا، مجموع کل بسامد خطاهای زبان‌آموزان پسر پایهٔ اول دبیرستان ۲۲۵ خطا و مجموع کل بسامد خطاهای زبان‌آموزان پسر پایهٔ سوم دبیرستان ۲۰۰ خطاست.

یکی از نتایج مهم این تحقیق مشخص شدن علل و عوامل به‌وجودآورندهٔ خطاهای زبان‌آموزان بوده

است که در راستای طبقه‌بندی منبع خطاهای کشاورز (۱۹۹۴) می‌باشد. جدول (۳) نشان می‌دهد که این عوامل در ۴ دسته قرار گرفته‌اند که عبارت‌اند از: انتقال میان زبانی، انتقال در زبانی، راهبردهای یادگیری و راهبردهای ارتباطی. مهم‌ترین عامل بروز خطاها، عامل انتقال در زبانی است که در این تحقیق تعداد ۳۶۷ مورد خطا را از کل خطاها شامل شده است. از اطلاعات این جدول می‌توان نتیجه گرفت که در حدود ۴۹/۶۶ درصد خطاها ناشی از تداخل مقوله‌های مختلف با هم در زبان مقصد است که این امر می‌تواند سبب شود تا معلم بداند بیشترین حوزهٔ مشکل‌ساز کدام حوزه است تا تمرکز بیشتری روی آن داشته باشد. توجه به جدول شماره (۲) مشخص می‌کند که منبع بروز خطاها و درصد هریک از آن‌ها به ترتیب زیر است: انتقال در زبانی ۴۹/۶۸، انتقال میان زبانی ۲۵/۴۳، راهبردهای ارتباطی ۱۵/۴۴، راهبردهای یادگیری ۹/۴۷ یعنی بیشترین خطاها مربوط به مقوله‌های زبان انگلیسی و کاربرد آن‌هاست.

پیشنهادها و کاربردهای پژوهش

برای بهبود برنامه‌های آموزشی پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. معلمان باید خطاهای زبان‌آموزان خود را مطالعه کنند تا حوزه‌های مشکل‌آفرین برای زبان‌آموزان در سطوح مختلف آموزش را دریابند و بتوانند مشکلات فراگیری زبان انگلیسی را مرتفع نمایند.

۲. طراحان برنامه‌های درسی باید خطاهای زبان‌آموزان را مطالعه کنند و بشناسند تا بتوانند مقوله‌های زبانی را بر اساس اهمیتی که دارند در برنامه‌های درسی قرار دهند.

۳. لازم است نویسندگان کتب درسی خطاها را مطالعه کنند تا در انتخاب مواد آموزشی واقعی بر اساس عوامل متعددی مانند بسامد، رخداد و قابل تدریس بودن عمل کنند. همچنین نویسندگان کتب درسی می‌توانند با توجه به خطاها و دشواری‌ها، مطالب درسی را درجه‌بندی نموده و دقت بیشتری را به مقوله‌هایی با درجهٔ دشواری بالاتر اختصاص دهند.

منابع

- باطنی، محمدرضا. (۱۳۷۳). *زبان و تفکر*. تهران: انتشارات فرهنگ معاصر.
- ترادگیل. (۱۳۷۶). *زبان‌شناسی اجتماعی و درآمدی بر زبان و جامعه* (ترجمه محمد طباطبایی). تهران: نشر آگاه.
- سلیمی، سارا. (۱۳۹۰). *بررسی و تحلیل خطاها در نوشتار متون انگلیسی دانش‌آموزان فارسی زبان دبیرستان با توجه به متغیر مقطع تحصیلی و جنسیت*(پایان نامه منتشرنشده کارشناسی ارشد) .دانشگاه پیام نور، تهران.
- علوی‌مقدم، سید بهنام و خیرآبادی، معصومه. (۱۳۹۱). تحلیل اشکالات نوشتاری دانش‌آموزان ایرانی غیرفارسی‌زبان. *فصل‌نامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، ۱۱(۴۳)، ۶۰-۴۳.
- مدرسی، یحیی. (۱۳۸۷). *درآمدی بر جامعه‌شناسی زبان*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- Alavi, M. & Mansor, S. M. S. (2011). Categories of Problems among Internatinal Students in Universiti Teknologi Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Science, 30*(2011), 1581-1587.
- O'Grady, D. W. & Archibald, J. (2000). *Contemporary Linguistics Analysis*. Canada Inc: Pearson Education.
- Brown, H. D. (1994). *Principles of language Teaching and Learning*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Burman, D., Bitan, T. & Booth, J. R., (2008). Sex Differences in Neural Processing of lan-guage among Children. *Neuropsychologia, 46*(5), 1349-1362.
- Corder, S. P., (1967). The Significance of learners'errors. *International Review of Applied Lin-guistics, 5*(1-4), 161-9.
- Corder, S. P. (1973). *Introduction Applied Linguistic*. Harmondsworth, England: Penguin.
- Crystal, D. (2003). *A Dictionary of Linguistic & Phonetics* (6th ed). Oxford: Blackwell Publishing.
- Fallahi, M. (1991). *Contrastive Linguistics & Analysis of Errors*. Tehran: Iran University Press.
- Kaushanskaya, M., Marian, V. & Yoo, J. (2011). Gender differences in adult word learning. *Acta Psycologica, 137*(1), 24-35.
- Keshavarz, M. H. (1994). *Contrastive Analysis & Error Analysis*. Tehran: Rahnama Publications.
- Lado, R. (1957). *Linguistics Across cultures*. Ann Arbor: University of Michigan press.
- Miller, G. A. (1966). Language and psychology. In E. H. Lenneberg (Ed.), *New directions in the study of language* (pp. 89-107). Cambridge, MA: MIT Press
- Mohammed, S. M. & Abdolhoussein, H. F. (2015). Grammatical Error Analysis Of Iraqi Post-graduate Students AcademicWriting: The Case of Iraqi Students in UKM. *International Journal of Education and Research, 3*(6), 283-294.
- Ullman, M. T. (2004). Contributions of Memory Circuits to Language: the declarative/procedural model. *Science direct, 92*(2004), 231-270.

پی‌نوشت‌ها

1. O'Grady Archibald
2. Corder, P. T
3. Error Analysis
4. Brown, H, D
5. Lado, Robert
6. Fallahi, M
7. Keshavarz
8. Miller, G. A.
9. Cryśtal, D
10. Burman, Bitan & Booth
11. Kaushanskaya, Marain & Yoo
12. Ullman
13. Declarative/procedural Model
15. Jenkins

بررسی کج‌فهمی‌های دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی دربارهٔ ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار

■ عابد بدریان*

چکیده:

هدف از مطالعهٔ حاضر، بررسی تصورات و کج‌فهمی‌های دانشجومعلمان علوم تجربی دربارهٔ ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار است. مفاهیمی که هم در برنامهٔ درسی مدارس و هم در زندگی روزانه اهمیت فراوانی دارند. تعداد ۸۴ نفر از دانشجومعلمان در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای از دو پردیس «دانشگاه فرهنگیان» در شهر تهران انتخاب شدند و در این مطالعه شرکت کردند. برای گردآوری اطلاعات، از یک آزمون تشخیصی حاوی پنج سؤال بازپاسخ استفاده شد و پاسخ‌های دانشجومعلمان در قالب توضیحات داده‌شده و همچنین شرکت در مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته (۱۰ مورد) مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال‌های پرسش‌نامه نشان داد که دانشجومعلمان علوم تجربی کج‌فهمی‌های زیادی در زمینه تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار دارند و نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه‌سازی‌شده، آموخته‌های خود دربارهٔ مفاهیم پایه‌ای را به‌خوبی مورد استفاده قرار دهند. بر پایهٔ این یافته‌ها ضرورت دارد تا در بازبینی برنامه‌های درسی و مواد آموزشی رشتهٔ کارشناسی و کاردانی علوم تجربی، در سازمان‌دهی مفاهیم مرتبط با تبخیر، سرعت تبخیر، فشار بخار و مدل‌سازی آن‌ها در کتاب‌های درسی دقت بیشتری به عمل آید.

کلید واژه‌ها: **کج‌فهمی، تبخیر، سرعت تبخیر سطحی، فشار بخار، دانشجومعلمان علوم تجربی**

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۱/۱۴ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۱۲/۱۶ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱/۲۹

* استادیار پژوهشگاه مطالعات آموزش‌وپرورش ، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی..... ab.badrian@yahoo.com

مقدمه

دانش‌آموزان و دانشجویان قبل از ورود به کلاس درس فرصت‌های بسیاری در اختیار دارند تا دربارهٔ دنیای اطراف خود و انواع پدیده‌های علمی تصورات و الگوهای ذهنی گوناگونی بسازند. آن‌ها در مورد برخی مفاهیم و پدیده‌های علمی، تصوراتی خلاف نظریه‌های علمی پذیرفته‌شده دارند. پژوهشگران در توصیف این تصورات اشتباه علمی از واژه‌های گوناگونی نظیر کج‌اندیشی[1]، کج‌فهمی[2]، تصورات خام[3]، درک متعارف[4]، تصورات بدیل[5]، و یا پیش‌تصورات[6] استفاده می‌کنند (گارنت[7]، گارنت و هاکلینگ[8]، ۱۹۹۵).

بسیاری از تصورات ذهنی افراد، نتیجهٔ تجربه‌های روزانه، مشاهدهٔ پدیده‌های علمی و کاربرد علم و فنّاوری در زندگی آن‌هاست و زمانی که در کلاس درس دربارهٔ آن‌ها صحبت می‌شود، می‌تواند به‌عنوان پیش‌تصور یا یادگیری پیشین، نمایان شده و بر فرایند یاددهی- یادگیری تأثیرگذار باشد. تصورات بدیل و غیرعلمی از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنادار و اثربخش شده و بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تأثیر منفی می‌گذارند (گونن[9] و کوجاکایا[10]، ۲۰۱۰).

بررسی‌ها نشان داده است که دانش‌آموزان و دانشجویان در هر سنّی کج‌فهمی‌های گوناگونی دربارهٔ مفاهیم و پدیده‌های علمی دارند. در میان انبوه مفاهیم علمی، مفاهیم بنیادی شیمی از جمله مفاهیمی هستند که اغلب دانشجویان، هنگام گذراندن درس شیمی عمومی، نسبت به آن‌ها دچار کج‌فهمی می‌شوند (مالفورد[11] و رابینسون[12]، ۲۰۰۲). به همین دلیل، بسیاری از دانشجویان که در تلاش‌اند مفاهیم پایه‌ای شیمی را به نحو احسن یاد بگیرند تلاش‌هایشان بی‌ثمر می‌ماند. بر پایهٔ یافته‌های روان‌شناسی شناختی، یکی از دلایل اصلی این امر این است که آن‌ها نتوانسته‌اند درک درستی از مفاهیم پایه‌ای شیمی، در سال‌های قبل و هنگام یادگیری در مدرسه به دست آورند. به‌عبارت دیگر بدفهمی‌ها و کج‌فهمی‌های ایجادشده در گذشته مانع یادگیری و درک درست مفاهیم پیشرفته‌تر در امروز می‌گردد (نخله[13]، ۱۹۹۲). این امر برای دانشجومعلمان مخاطرات بیشتری را به همراه دارد، زیرا در آینده، هنگامی‌که به‌عنوان معلم در کلاس درس مشغول آموزش دانش‌آموزان خواهند شد، کج‌فهمی‌های خود را به آن‌ها نیز انتقال خواهند داد.

پدیدهٔ «تغییر حالت ماده هنگام تبخیر»، همچنین «سرعت تبخیر سطحی» و نیز «فشار بخار» از جمله مفاهیم مرتبط با زندگی روزانه‌اند که پایه و اساس علوم فیزیکی را تشکیل می‌دهند و در اغلب برنامه‌های درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی و متوسطه، شیمی دورهٔ متوسطه و همچنین شیمی عمومی دورهٔ کاردانی و کارشناسی تدریس می‌شود. در مطالعهٔ حاضر کج‌فهمی‌های دانشجومعلمان در مورد ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار و همچنین نقش تجربیات یادگیری پیشین آن‌ها در بروز کج‌فهمی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

در چند دههٔ گذشته، پژوهش‌های چشمگیری در زمینهٔ بررسی تصورات و کج‌فهمی‌های

دانش‌آموزان و دانشـــجویان در زمینهٔ پدیده‌های تبخیر، میعان و سرعت تبخیر سطحی انجام شده است (استامولاسیس[۱۴]، سیتسیپیس[۱۵] و پاپاجورجیو[۱۶]، ۲۰۱۲؛ سیتسیپیس، استامولاسیس و پاپاجورجیو، ۲۰۱۰؛ جانپولات[۱۷]، ۲۰۰۶؛ تایتلر[۱۸] و پترسون[۱۹]، ۲۰۰۱؛ تایتلر، ۲۰۰۰؛ بار[۲۰] و گالیلی[۲۱]، ۱۹۹۴؛ راسل[۲۲]، هارلن[۲۳] و وات[۲۴]، ۱۹۸۹؛ آزبرن[۲۵] و کاسگروف[۲۶]، ۱۹۸۳). در پژوهش‌های مذکور، پدیدهٔ تبخیر تا حد زیادی به علت تصویرپردازی چرخهٔ آب در کتاب‌های درسی علوم دورهٔ ابتدایی مورد مطالعه قرار گرفته است و سایر پدیده‌ها نظیر بارش باران، جریان آب در سطح زمین، آب‌های دریاها و رودها، آب‌های زیرزمینی، تابش خورشید، شکل‌گیری ابرها و... را تا حدی در بر می‌گیرد. تحلیل بار و گالیلی (۱۹۹۴)، مثال خوبی از سیر مفهومی درک کودکان از پدیدهٔ تبخیر است. آنان چهار نوع تجزیه‌وتحلیل از درک کودکان دربارهٔ پدیدهٔ تبخیر دارند که عبارت اســـت از: آب ناپدید می‌شـــود؛ آب در سطوح جذب می‌شود؛ آب به بالا انتقال می‌یابد و آب در هوا پخش می‌شود.

راسل و همکارانش (۱۹۸۹) گزارش کردند که بیشتر کودکان ۹ ساله، پدیدهٔ تبخیر یا بخار شدن آب را قبول دارند؛ اما تمرکز بیشتر آن‌ها بر آبِ باقی مانده است؛ بدین نحو که می‌گویند اگر مقداری آب در ظرف درباز قرار داده شود، پس از چند روز مقداری از آن بخار می‌شود؛ بنابراین مقدار آب کاهش پیدا می‌کند. اما یک عامل خارجی مانند خورشـــید یا یک نفر دیگر را مسئول آن می‌دانند. برخی از کودکان نیز فکر می‌کنند که وقتی آب در جلوی دیدگان آن‌ها می‌جوشد و کم می‌شود، توسط بدنهٔ کتری جذب می‌شود (تایتلر، ۱۹۹۸)، یا اینکه هنگامی‌که مقداری از آب بشقاب در اثر تبخیر کم می‌شود، فکر می‌کنند کمی از آب جذب بشقاب شده است (استاوی[۲۷]، ۱۹۹۰).

در مطالعات راســـل و همکارانش (۱۹۸۹)، کودکان بزرگ‌تر از همان توضیحات کودکان کوچک‌تر استفاده می‌کنند؛ اما در اینجا نسبت‌ها با حالت قبل فرق می‌کنند. برای مثال، حدود ۵۷ درصد دانش‌آموزان ۱۱-۹ ساله معتقد بودند که یک عامل خارجی آب را بر داشته است. این تصورات نشان می‌دهد که تفکر در مورد تبخیر به‌طور غیرمســـتقیم به درک قانون پایســـتگی ماده ارتباط دارد. در گفتن اینکه یک عامل خارجی آب را بر داشته است، به نظر می‌رسد این دانش‌آموزان معتقد به قانون پایستگی ماده هستند اما توضیح نادرســـتی در مورد ناپدید شدن آب می‌دهند. آن‌ها از استدلال حسی- محور استفاده می‌کنند و توضیحی می‌دهند که بتوانند تغییر قابل‌رؤیت را توجیه کند.

آزبـــرن و کاســـگروف (۱۹۸۳) تصورات کـــودکان در مورد میعان را نیز گـــزارش کردند. این دو پژوهشـــگر یک بشقاب را در مسیر بخارهایی که از کتری در حال جوشیدن خارج می‌شد قرار دادند و دربارهٔ تغییرات روی‌داده در سطح بشقاب از کودکان سؤال کردند. بسیاری از کودکان ۱۳-۱۰ ساله گفتند که بشقاب مرطوب شده است. برخی (۱۵ درصد) نیز گفتند که بخار ضمن برخورد با بشقاب، به آب تبدیل شـــده و به حالت اولیه برگشته است. در این مطالعه فقط حدود یک‌چهارم دانش‌آموزان ۱۷-۱۳ ساله که مورد مصاحبه قرار گرفته بودند جواب درست دادند.

در آزمایشی دیگر یک ظرف شیشه‌ای خشک را از آب و یخ پر کردند و از کودکان درباره منشأ قطرات آبی که در سطح خارجی ظرف جمع شده بود، پرسیدند. سپس چهار دسته از توضیح‌های غالب کودکان را به شرح زیر تنظیم کردند:

۱. آب از جدار شیشه به بیرون درز کرده است (سن ۱۵– ۸ سال)؛
۲. سردی یخ داخل ظرف از جدار شیشه گذشته و بیرون ظرف را نیز سرد کرده است (سن ۱۷– ۱۲ سال)؛
۳. گازهای هیدروژن و اکسیژن موجود در هوا در سطح ظرف با هم واکنش داده و آب ایجاد کرده‌اند (سن ۱۷–۱۲ سال)؛
۴. آب موجود در هوا جذب سطح خارجی ظرف شده است (سن ۱۴–۱۷ سال).

نسبت کودکان ۱۶ و ۱۷ ساله‌ای که فکر می‌کردند سردی یخ داخل ظرف از جدار شیشه گذشته و بیرون ظرف را نیز سرد کرده است خیلی کم بود، گرچه حدود ۳۰ درصد از این گروه سنی بیان نموده‌اند که گازهای هیدروژن و اکسیژن موجود در هوا در سطح ظرف با هم واکنش داده و آب ایجاد کرده‌اند.

آنچه از این تحقیقات و سایر بررسی‌ها حاصل می‌شود این است که اگرچه کودکان دربارهٔ پدیده‌های تبخیر و میعان آموزش می‌بینند اما در موقعیت‌های جدید قادر به بیان صحیح مفاهیم آموخته‌شده نیستند و عقاید غیرعلمی بسیاری را بر زبان می‌آورند.

چانگ[۲۸] (۱۹۹۹) در یک مطالعه تصورات تعداد ۳۶۴ دانشجومعلم رشته‌های علوم تجربی و آموزش ابتدایی را در مورد ماهیت تبخیر و مفاهیم مرتبط مورد بررسی قرار داد. یافته‌های وی نشان داد دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی در خصوص درک مفاهیم و پدیده‌هایی چون تبخیر، جوشیدن و میعان کج‌فهمی‌های کمتری نسبت به دانشجومعلمان رشتهٔ آموزش ابتدایی دارند. هرچند اغلب دانشجومعلمان هر دو رشته کج‌فهمی‌های بارزی در مورد فشار بخار و بخار اشباع‌شده نشان دادند. در این مطالعه فقط ۲۸/۸ درصد دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی و کمتر از ۱۰ درصد دانشجومعلمان رشتهٔ آموزش ابتدایی توانسته بودند درک درستی از مفاهیم مورد نظر داشته باشند.

گوپال[۲۹]، کلین‌اسمیت[۳۰]، کیسی[۳۱] و موسونگ[۳۲] (۲۰۰۴)، میزان درک دانشجویان از مفهوم پدیده‌های تبخیر، میعان و فشار بخار را مورد بررسی قرار دادند. بر پایهٔ یافته‌های آنان، اغلب دانشجویان معتقد بودند که برای انجام تبخیر و میعان باید حتماً افت دما اتفاق بیفتد. این کج‌فهمی نشان داد که آن‌ها درک درستی از پدیدهٔ تبخیر و میعان ندارند.

جوشتو و آیاس[۳۳] (۲۰۰۵) در یک مطالعه تعداد ۳۱۳ دانش‌آموز پایه‌های مختلف دورهٔ متوسطه را از طریق یک پرسش‌نامهٔ بازپاسخ و مصاحبهٔ کلینیکی با ۱۲ نفر از آنان مورد بررسی قرار دادند. بر پایهٔ یافته‌های آنان، اغلب دانش‌آموزان پدیدهٔ تبخیر و میعان را فقط مختص آب می‌دانستند و در مورد مایعات دیگر نظیر الکل و استون چنین برداشتی نداشتند.

ازآنجایی‌که در برنامه‌های درسی علوم تجربی دوره‌های مختلف تحصیلی، آموزش مفهوم تبخیر و میعان از پایهٔ اول ابتدایی تا دورهٔ متوسطه وجود دارد و در دورهٔ متوسطه در قالب مباحث ترمودینامیک و ترموشیمی آموزش داده می‌شود، کشف کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان و سپس تلاش برای اصلاح آن‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بررسی‌های انجام‌گرفته در دورهٔ ابتدایی (بدریان، ۱۳۹۳؛ بدریان، شکرباغانی و پوراسکندری، ۱۳۹۲؛ ناصری‌آذر و بدریان، ۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی، اغلب، درک درستی از مفهوم‌های تبخیر و میعان و نقش گرما در پیدایش این فرایندها ندارند. در دورهٔ متوسطه اول نیز مطالعات احمدی (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان این دوره نتوانسته‌اند از مفهوم تبخیر، میعان و عوامل مؤثر بر آن‌ها در موقعیت‌های یادگیری جدید به‌درستی استفاده نمایند. همچنین دانش‌آموزان دورهٔ متوسطه دوم نیز کج‌فهمی‌هایی در به‌کارگیری مفهومی تبخیر، میعان، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار (بدریان و عبدی‌نژاد، ۱۳۹۲) و همچنین گرمای نهان تبخیر در بخش ترموشیمی (بدریان، ۱۳۸۸) و بخش‌های مختلف ترمودینامیک (گرمای نهان تبخیر، گرمای ویژه و آنتالپی) دارند (صدرالاشرافی، ۱۳۹۰).

مطالعهٔ حاضر قصد دارد تا به بررسی کج‌فهمی‌های دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی در مورد پدیده‌های تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار بپردازد و سپس، روش‌ها و راهبردهایی را برای اصلاح آن‌ها ارائه نماید.

روش‌شناسی پژوهش

الف. زمینهٔ مطالعه

در برنامهٔ درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی، درس‌هایی به آموزش مفهوم گرما و دما اختصاص دارد. یکی از اثرات گرما بر مواد، تغییر شکل آن‌ها است که اغلب به‌صورت تغییر فاز از جامد به مایع، از مایع به گاز و برعکس نمایان می‌شود. دانش‌آموزان پایهٔ اول ابتدایی یاد می‌گیرند که آب به سه حالت مختلف در طبیعت وجود دارد. آب‌های موجود در رودخانه‌ها و دریاها، ابرها، برف بالای کوه‌ها و یخ‌ها همگی حالت‌های مختلف آب محسوب می‌شوند. همچنین با چرخهٔ آب در طبیعت آشنا می‌شوند و یاد می‌گیرند که تغییر دما عامل اصلی پیدایش حالت‌های مختلف آب است (شورای نویسندگان، ۱۳۹۰).

دانش‌آموزان پایهٔ سوم ابتدایی ضمن آشنایی با حالت‌های مختلف آب به‌صورت جامد، مایع و گاز، با پدیده‌های ذوب، جوش و انجماد نیز آشنا می‌شوند و با انجام یک فعالیت، نظیر ریختن آب بر زمین و خشک شدن آن، با تبخیر آشنا می‌شوند (فصل سوم). سپس با بررسی چرخهٔ آب در طبیعت (فصل ۵) و انجام فعالیتی نظیر قرار دادن یک ظرف بالای آب در حال جوشیدن، با پدیدهٔ مَیَعان که تبدیل بخارهای آب به قطرات مایع است آشنا می‌شوند. در ادامه به بررسی اثر گرما بر پدیدهٔ تبخیر پرداخته و سپس با انجام یک فعالیت، با چگونگی تشکیل ابر آشنا می‌شوند (شورای نویسندگان، ۱۳۹۴).

دانش‌آموزان پایهٔ سوم متوسطه (کلاس یازدهم) در درس شیمی۳ و آزمایشگاه، در بخش محلول‌ها، با فشار بخار و عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر آشنا می‌شوند. در این بخش در تعریف فشار بخار چنین می‌خوانیم: «به سهمی از فشار موجود در بالای سطح مایع، که توسط مولکول‌های بخار مایع تأمین می‌شود، فشار بخارِ مایع گفته می‌شود». عوامل زیادی از جمله دما و ساختار مولکولی مایع بر فشار بخار تأثیر دارند. برای مایعی معین، هر چه دما بالاتر باشد، فشار بخار مایع بیشتر خواهد بود. همچنین برای چند مایع در دماهای یکسان، هر چه نیروهای جاذبه بین مولکولی قوی‌تر باشند، فشار بخار مایع کمتر خواهد بود. در دمای معین، هر چه فشار بخار مایعی بیشتر باشد، نقطهٔ جوش آن پایین‌تر خواهد بود؛ زیرا یک مایع زمانی به جوش می‌آید که فشار بخار آن با فشار هوای محیط برابر شود. بنابراین هر چه فشار بخار مایعی بیشتر باشد، در دمای پایین‌تری به جوش می‌آید (شورای نویسندگان، ۱۳۹۲).

دانش‌آموزان پایهٔ چهارم متوسطه در درس شیمی (۱ و ۲) دورهٔ پیش‌دانشگاهی در بخش تعادل شیمیایی، ضمن آشنایی با شرایط ایجاد تعادل در فازهای مختلف گازی و مایع، تعادل‌های همگن و ناهمگن، برگشت‌پذیری و برگشت‌ناپذیری، به بررسی اثر تغییر غلظت بر وضعیت تعادل، همچنین اثر تغییر دما و فشار بر وضعیت تعادل می‌پردازند (شورای نویسندگان، ۱۳۹۳).

دانشجومعلمان علوم تجربی نیز، علاوه بر آنچه که در مدرسه آموخته‌اند، در درس شیمی عمومی۱ در بخش مایعات و جامدات با خواص کولیگاتیو محلول‌ها، با پدیده‌هایی نظیر نقطه جوش، تبخیر، عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر سطحی، آنتالپی تبخیر، نقطهٔ انجماد، فشار بخار برای حلال در حالت محلول و حلال خالص آشنا می‌شوند (مورتیمر، ۱۳۸۰).

با عنایت به مفاهیم مطرح‌شده در پایه‌های و دوره‌های مختلف تحصیلی، اکنون این مطالعه درصدد است تا تصورات ذهنی و تجربیات یادگیری دانشجومعلمان را، در مورد فرایند تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار، از طریق انجام آزمون تشخیصی و انجام مصاحبهٔ نیمه‌ساختارمند مورد بررسی قرار دهد.

ب. نمونهٔ آماری پژوهش

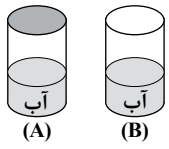
پژوهش حاضر رویکردی کاربردی دارد و یک پژوهش توصیفی است که تلاش می‌کند تا میزان درک و تصورات ذهنی دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی را بررسی و توصیف نماید (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۹۳). جامعهٔ آماری این پژوهش شامل همهٔ دانشجومعلمان دورهٔ کارشناسی رشتهٔ علوم تجربی در پردیس‌های دخترانه و پسرانه دانشگاه فرهنگیان شهر تهران در سال تحصیلی ۹۴- ۱۳۹۳ است. نمونهٔ آماری پژوهش را ۸۴ نفر از دانشجومعلمان دختر (۴۶ نفر) و پسر (۳۸ نفر) تشکیل می‌دهند که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای از دو مرکز آموزش عالی فرهنگیان واقع در شهر تهران انتخاب شدند. همهٔ این افراد درس شیمی عمومی را گذرانده بودند.

پ. ابزار جمع‌آوری اطلاعات

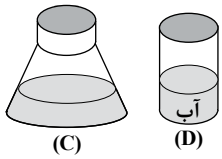
روش‌های زیادی برای بررسی و توصیف درک مفهومی، و طبعاً کج‌فهمی‌های فراگیران وجود دارد. آزمون‌های بازپاسخ، آزمون‌های تشخیصی انشایی، رسم نقشه‌های مفهومی، انجام مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختارمند، رسم نقاشی و اجرای آزمون‌های عملکردی، نمونه‌هایی از شیوه‌های توصیف درک مفهومی فراگیران محسوب می‌شود (کوز[۳۴]، ۲۰۰۸). در این پژوهش از آزمون‌های تشخیصی انشایی و انجام مصاحبهٔ نیمه‌ساختارمند استفاده شد و دانشجومعلمان توضیحاتی را برای توصیف پاسخ خود به‌صورت انشایی ارائه می‌کردند. همچنین برای تکمیل اطلاعات اخذشده، با ۱۰ نفر از آن‌ها، که دارای کج‌فهمی بودند، به‌صورت گزینشی مصاحبهٔ کیفی نیمه‌ساختارمند به عمل آمد. برای هدایت نظام‌یافته و روامند مصاحبه‌ها، پروتکل مصاحبه‌گری تنظیم گردید. پس از تدوین پرتکل و وصول آمادگی مصاحبه‌شونده‌ها، طبق برنامهٔ زمان‌بندی‌شده، به انجام گفت‌وگو و تنظیم و بازبینی متن گفت‌وگوهای صورت گرفته، دربارهٔ سؤالات محوری آزمون تشخیصی در قالب کاربرگ‌های تدارک‌دیده‌شده، اقدام گردید (کرسول[۳۵] و پلانو کلارک[۳۶]، ۱۳۹۰).

پرسش‌نامهٔ تهیه‌شده مجموعاً شامل پنج سؤال تشخیصی به‌صورت بازپاسخ در مورد ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر، تأثیر دما و مساحت سطح مایع بر سرعت تبخیر، فشار بخار، تعادل و عوامل مؤثر بر وضعیت تعادل بین آب و بخار آب بود. برای تعیین روایی محتوایی ابزار، سؤال‌ها به ۵ نفر متخصص آموزش علوم و شیمی نشان داده شد و محتوای آن تأیید گردید. سؤال‌های مورد نظر در جدول ۱ آورده شده‌اند.

جدول ۱. سؤال‌های تشخیصی مورد استفاده در پژوهش

سؤال‌ها	هدف
سؤال ۱: اگر یک لیوان آب با دمای ۲۵°C را داخل یخچال با دمای ۵°C قرار دهیم، چه اتفاقی برای فرایند تبخیر می‌افتد. پاسخ خود را کامل و با دقت توضیح دهید.	سنجش میزان درک فراگیران از ماهیت تبخیر و تأثیر دما بر سرعت آن
سؤال ۲: در یک فلاسک چای یک لیتری خالی که کاملاً بی دررو است، ۰/۵ لیتر آب ۲۵°C ریخته و در آن را می‌بندیم. نظر خود را درباره فرایند تبخیر آب داخل فلاسک با دقت بیان کنید.	سنجش درک فراگیران از فرایند تبخیر و تعادل بین آب و بخار آب در محیط بی‌دررو
سؤال ۳: در دمای ثابت ۲۵°C، در دو ظرف A و B که حجم یکسانی دارند، مقدار یکسانی آب ریخته و سپس درظرف A را می‌بندیم. سرعت تبخیر را در دو ظرف با ذکر دلیل مقایسه کنید. 	سنجش درک فراگیران از تعریف مفهومی و ماهیت سرعت تبخیر سطحی

جدول ۱. (ادامه)

سؤال‌ها	هدف
سؤال ۴: در دمای ثابت $25^\circ C$، در هر یک از دو ظرف C و D، مقدار $100^\circ C$ آب اضافه کرده و در ظرف‌ها را می‌بندیم. سرعت تبخیر سطحی را در هر دو ظرف با ذکر دلیل مقایسه کنید. 	سنجش میزان درک فراگیران از تأثیر مساحت سطح مایع بر سرعت تبخیر سطحی
سؤال ۵: در یک ظرف سربسته آب و بخار آب با هم در تعادل هستند. در دمای ثابت : **الف.** اگر مقدار مشخصی از بخار آب از ظرف خارج شود، یا **ب.** اگر مقدار مشخصی بخار آب به ظرف اضافه شود: دربارهٔ فشار بخار آب در حالت‌های الف و ب، چه نظری دارید؟ پاسخ خود را کامل و با دقت توضیح دهید.	سنجش میزان درک فراگیر از تأثیر دما در فشار بخار و همچنین وضعیت تعادل بین آب و بخار آب

اجرای آزمون‌ها در شرایط عادی کلاس و بدون اطلاع قبلی دانشجومعلمان در مدت زمان ۴۰ دقیقه به مورد اجرا گذاشته شد و به آن‌ها اطمینان داده شد که آزمون‌ها به قصد انجام پژوهش انجام می‌گیرند و نتیجه آن‌ها محرمانه است و تأثیری در نمرهٔ درسی آن‌ها نخواهد داشت. بعد از تصحیح پاسخ‌های داده‌شده، با ۸ نفر از دانشجومعلمان که دارای کج‌فهمی بیشتری بودند، با هدف تکمیل اطلاعات به‌صورت گزینشی مصاحبه به عمل آمد.

ت. شیوهٔ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

برای ارزیابی میزان درک فراگیران، از روش ارزیابی مفهومی آبراهام[۳۷]، گرزیبووسکی[۳۸]، رنر[۳۹] و مارک[۴۰] (۱۹۹۲) استفاده شد. در این روش، گزینه‌های انتخابی و پاسخ‌های تشریحی دانشجومعلمان در چهار سطح شامل درک کامل، درک جزئی، کج‌فهمی و عدم درک قرار می‌گیرند. شرح این دسته‌بندی به شرح زیر است:

۱. درک کامل: پاسخ‌هایی که شامل تمامی اجزای قابل‌قبول پاسخ هستند؛
۲. درک جزئی: پاسخ‌هایی که شامل حداقل یکی از اجزای قابل‌قبول پاسخ هستند؛
۳. کج‌فهمی: پاسخ‌هایی که شامل جواب‌های نادرست، غیرمنطقی و غیرعلمی هستند و هیچ‌کدام از اجزای پاسخ درست را ندارند؛
۴. عدم درک: پاسخ‌هایی که در آن پاسخ‌دهنده به‌وضوح اشاره می‌کند که مفهوم سؤال را درک نکرده است، جواب آن را نمی‌داند و یا پاسخ غیرمرتبط ارائه می‌دهد.

بعد از بررسی پاسخ‌های فراگیران و دسته‌بندی آن‌ها مطابق با چارچوب ذکرشده، برای روشن‌تر شدن برخی پاسخ‌های گنگ و نامفهوم، و همچنین تکمیل اطلاعات، با برخی از آنان (۱۰ نفر) به‌صورت گزینشی مصاحبه‌ای کیفی در راستای سؤالات آزمون انجام گرفت و جواب روشن آنان به پاسخ‌نامهٔ مربوطه اضافه گردید. در دسته‌بندی و تصحیح پاسخ‌نامه‌های دانشجومعلمان، دو پژوهشگر به‌صورت مستقل از هم، کار ارزیابی را انجام دادند و در مواردی که تفاوتی بین نظرات آنان مشاهده می‌گردید، ارزیاب سوم کار قضاوت را تکمیل می‌کرد و در صورت مشکل بودن کار قضاوت، از طریق مذاکره کار تصمیم‌گیری انجام می‌گرفت. لازم به ذکر است که ارزیابان در بیش از ۹۵ درصد پاسخ‌ها با یکدیگر هم رأی بودند. بعد از دسته‌بندی پاسخ‌ها، میزان درصد آن‌ها منطبق بر چارچوب ذکرشده تنظیم گردید.

یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست‌آمده از اجرای آزمون‌های تشخیصی و میزان درصد پاسخ‌های دانشجومعلمان در چهار سطح درک کامل، درک جزئی، کج‌فهمی و عدم درک تنظیم شد و سپس مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. در جدول ۲، فراوانی و درصد پاسخ‌های دانشجومعلمان، هر یک به‌صورت مجزا، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

جدول ۲. فراوانی و درصد پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال‌ها

سؤال‌ها		سطح درک				
		درک کامل	درک جزئی	کج‌فهمی	عدم درک	بدون پاسخ
سؤال ۱	تعداد	۵۱	۱۱	۲۲	-	-
	درصد	۶۰/۷۱	۱۳/۰۹	۲۶/۱۹	۰/۰۰	۰/۰۰
سؤال ۲	تعداد	۲۸	۹	۴۵	۲	-
	درصد	۳۳/۳۳	۱۰/۷۱	۵۳/۵۷	۲/۳۸	۰/۰۰
سؤال ۳	تعداد	۲۲	۱۴	۴۶	۲	-
	درصد	۲۶/۱۹	۱۶/۱۶	۵۴/۷۶	۲/۳۸	۰/۰۰
سؤال ۴	تعداد	۱۶	۱۲	۵۲	۴	-
	درصد	۱۹/۰۴	۱۴/۲۸	۶۱/۹۰	۴/۷۶	۰/۰۰
سؤال ۵	تعداد	۱۹	۱۳	۴۷	۵	-
	درصد	۲۲/۶۲	۱۵/۴۷	۵۵/۹۵	۵/۹۵	۰/۰۰

در بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال اول، پاسخ درست و کامل، ادامهٔ فرایند تبخیر در دمای پایین‌تر، ولی با سرعت کمتر است. زیرا دما با سرعت تبخیر ارتباط مستقیم دارد. همان‌طورکه در جدول ۲ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانشجومعلمان، ۶۰/۷۱ درصد درک کامل، ۱۳/۰۹ درصد درک جزئی و ۲۶/۱۹ درصد کج‌فهمی آن‌ها را نشان می‌دهد. در جدول ۳ برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال اول آورده شده است.

جدول ۳. برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال اول

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانشجومعلمان
درک کامل	• در دمای پایین‌تر نیز تبخیر آب ادامه دارد. • آب در دمای ۲۵°C با سرعت بیشتر و در دمای ۵°C با سرعت کمتری تبخیر می‌گردد.
درک جزئی	• هرچه دمای آب بیشتر باشد، به نقطه جوش نزدیک‌تر شده و فرایند تبخیر بیشتر انجام می‌گیرد.
کج‌فهمی	• اگر دمای آب بیشتر از دمای محیط پیرامونش باشد، فرایند تبخیر انجام نمی‌گیرد.
عدم درک	-

در مصاحبهٔ کیفی با برخی از دانشجومعلمانی که دچار کج‌فهمی بودند، پاسخ‌های زیر داده شده است (با ویرایش):

نفر اول: «فکر نمی‌کنم در این شرایط آب بتواند تبخیر گردد، زیرا در محیطی با دمای کمتر قرار گرفته است و به محیط پیرامون خود گرما می‌دهد. برای انجام تبخیر، گرما لازم است و باید آب بتواند از محیط اطراف خود گرما بگیرد. تبخیر یک فرایند گرماگیر است. برای انجام یک فرایند گرماگیر، گرفتن انرژی گرمایی از محیط پیرامون لازم است. منظورم این است که برای تبخیر آب باید آن را گرم کرد، نه سرد».

نفر دوم: «در این حالت یعنی قرار دادن آب در محیطی با دمای کمتر، انرژی گرمایی از آب به محیط پیرامون منتقل می‌شود. این امر باعث کاهش انرژی گرمایی آب شده و بنابراین فرایند تبخیر انجام نمی‌گیرد. برای انجام تبخیر، باید آب را گرم کرد».

در بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال دوم، پاسخ درست و کامل، تبخیر آب در داخل ظرف بی‌دررو است؛ زیرا آب برای تبخیر از انرژی درونی مولکول‌های خود استفاده می‌کند. همان‌طورکه در جدول ۲ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانشجومعلمان، ۳۳/۳۳ درصد درک کامل، ۱۰/۷۱ درصد درک جزئی، ۵۳/۵۷ درصد کج‌فهمی و ۲/۳۸ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۴ برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال دوم آورده شده است.

جدول ۴. برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال دوم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانشجومعلمان
درک کامل	• تبخیر آب در داخل ظرف بی‌دررو نیز انجام می‌گیرد، زیرا برای تبخیر از انرژی درونی مولکول‌های خود استفاده می‌کند.
درک جزئی	• ابتدا آب کمی تبخیر شده و بعد از ایجاد تعادل بین آب و بخار آب، فرایند تبخیر متوقف می‌شود.
کج‌فهمی	• در یک سامانهٔ بی‌دررو، به علت عدم وجود تبادل گرمایی، آب نمی‌تواند تبخیر گردد.
عدم درک	• برای تبخیر آب باید در ظرف باز باشد.

در مصاحبهٔ کیفی با برخی از دانشجومعلمان که دچار کج‌فهمی بودند، پاسخ‌های زیر داده شده است:

نفر اول: «فرایند تبخیر گرماگیر بوده و نیازمند گرما است. در یک سامانه بی‌دررو هیچ تبادل و یا جریان گرمایی وجود ندارد. بنابراین آب نمی‌تواند تبخیر شود».

نفر دوم: «ما می‌دانیم که در طول فرایند تبخیر، مولکول‌های آب موجود در سطح آب به فاز بخار می‌روند. بین مولکول‌های آب موجود در سطح مایع و سایر مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی وجود دارد. هنگامی‌که این پیوندها شکسته می‌شوند، مولکول‌های آب موجود در سطح می‌توانند وارد فاز بخار شوند. این فرایند نیازمند مقداری انرژی گرمایی است که از محیط اطراف گرفته می‌شود. ازآنجایی‌که در یک سامانه بی‌دررو هیچ‌گونه تبادل گرمایی با محیط انجام نمی‌گیرد، بنابراین پدیدهٔ تبخیر نمی‌تواند صورت گیرد».

پژوهشگر: «چگونه ممکن است تبخیر آب در هر دمایی انجام پذیرد؟»

نفر دوم: «برای مثال، اگر دمای آب را با اندکی گرم کردن از ۲۵°C به ۲۶°C برسانیم، تعدادی از مولکول‌های آب می‌توانند گرما بگیرند و تبخیر شوند. به همین ترتیب اگر گرمای بیشتری به آب بدهیم و دمای آن را به ۲۷°C برسانیم، مقداری بیشتری از آب می‌تواند تبخیر شود. بنابراین اگر گرم کردن آب را ادامه دهیم، آب می‌تواند در هر دمایی تبخیر گردد».

در بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال سوم، پاسخ درست و کامل، برابر بودن سرعت تبخیر سطحی در دمای ثابت، در دو ظرف سربسته و درباز است. همان‌طورکه در جدول ۲ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانشجومعلمان، ۲۶/۱۹ درصد درک کامل، ۱۶/۱۶ درصد درک جزئی، ۵۴/۷۶ درصد کج‌فهمی و ۲/۳۸ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۵ برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال سوم آورده شده است.

جدول ۵. برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال سوم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانشجومعلمان
درک کامل	• در دمای ثابت، سرعت تبخیر سطحی در دو ظرف درباز و سربسته یکسان است.
درک جزئی	• در ظرف سربسته در مقایسه با ظرف درباز، فشار بالا بوده و آب در دمای بالاتری می‌جوشد؛ بنابراین سرعت تبخیر سطحی کمتر است، زیرا بالاتر بودن دمای جوش یک مایع نشانگر پایین بودن سرعت تبخیر سطحی است.
کج‌فهمی	• در دمای یکسان، سرعت تبخیر سطحی آب در ظرف درباز بیشتر از سرعت تبخیر در ظرف سربسته است. • در دمای ثابت، سرعت تبخیر سطحی آب در ظرف سربسته به‌مرورزمان کاهش می‌یابد. • در ظرف سربسته، به هنگام ایجاد تعادل بین آب و بخار آب، دیگر فرایند تبخیر انجام نمی‌گیرد.
عدم درک	• دو سیستم درباز و سربسته را نمی‌توان با هم مقایسه کرد، زیرا فشار بخار آب در آن‌ها متفاوت است.

در مصاحبهٔ کیفی با برخی از دانشجومعلمان که دچار کج‌فهمی بودند، پاسخ‌های زیر داده شده است:

نفر اول: «سرعت تبخیر در ظرف درباز بیشتر است».

پژوهشگر: «اما دمای آب در هر دو ظرف یکسان است. آیا در این شرایط سرعت تبخیر سطحی یکسان نیست؟»

نفر اول: «خیر. در ظرف سربسته بخار آب نمی‌تواند از ظرف خارج شود. در نتیجه مولکول‌ها بالای سطح آب جمع می‌شوند و فشار بخار آب افزایش می‌یابد. با افزایش فشار در بالای سطح آب، سرعت تبخیر سطحی کاهش می‌یابد، زیرا مولکول‌های آب نمی‌توانند به‌راحتی وارد فاز بخار شوند».

نفر دوم: «ما می‌دانیم که آب لباس‌های شسته‌شده، در هوای خشک زودتر از هوای مرطوب تبخیر شده و در نتیجه لباس زودتر خشک می‌شود. در ظرف در بسته، هنگامی‌که تبخیر انجام می‌گیرد، هوای داخل ظرف بیشتر مرطوب شده و در نتیجه سرعت تبخیر سطحی آب کاهش می‌یابد».

نفر سوم: «در ابتدای امر سرعت تبخیر سطحی در هر دو ظرف درباز و سربسته یکسان است، اما بعد از مدتی سرعت تبخیر سطحی در ظرف سربسته کاهش می‌یابد و هنگامی‌که بین آب و بخار آب تعادل برقرار شد، فرایند تبخیر به پایان می‌رسد. اما در ظرف درباز به علت خروج بخار آب از ظرف، فرایند تبخیر همچنان ادامه می‌یابد».

در بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال چهارم، پاسخ درست و کامل، ارتباط نداشتن سرعت تبخیر سطحی در دمای ثابت، به‌اندازه ظرف و مساحت سطح مایع است. بنابراین سرعت تبخیر در هر دو ظرف یکسان است. همان‌طورکه در جدول ۲ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانشجومعلمان، ۱۹/۰۴ درصد درک کامل، ۱۴/۲۸ درصد درک جزئی، ۶۱/۹۰ درصد کج‌فهمی و ۴/۷۶ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۶ برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال چهارم آورده شده است.

جدول ۶. برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال چهارم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانشجومعلمان
درک کامل	• در دمای ثابت، سرعت تبخیر سطحی به مساحت سطح مایع بستگی ندارد و در دو ظرف با مساحت سطح مایع بزرگ و کوچک، سرعت تبخیر یکسان است.
درک جزئی	• اگر دهانهٔ هر دو ظرف باز باشد، میزان تبخیر در ظرف D که مساحت سطح بیشتری دارد، بیشتر خواهد بود.
کج‌فهمی	• سرعت تبخیر سطحی با مساحت سطح مایع ارتباط مستقیم داشته و در نتیجه سرعت تبخیر سطحی در ظرف D بیشتر از ظرف C است.
عدم درک	• در هر دو عمل تبخیر انجام گرفته و بعد از مدتی به علت ایجاد تعادل بین آب و بخار آب، تبخیر متوقف می‌شود.

در مصاحبهٔ کیفی با برخی از دانشجومعلمان که دچار کج‌فهمی بودند، پاسخ‌های زیر داده شده است: نفر اول: «در ظرف D که مساحت سطح بیشتری دارد، سرعت تبخیر سطحی بیشتر است. زیرا فرایند تبخیر در سطح مایع انجام می‌گیرد، به همین خاطر هرچقدر مساحت سطح مایع بیشتر باشد، سرعت تبخیر سطحی نیز بیشتر است».

در بررسی پاسخ‌های داده‌شده به سؤال پنجم، پاسخ درست و کامل، ثابت بودن فشار بخار به علت ثابت بودن دما است. بنابراین با کاهش و یا افزایش مقدار بخار آب داخل ظرف، فشار بخار تغییری نمی‌کند. همان‌طورکه در جدول ۲ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانشجومعلمان، ۲۲/۶۲ درصد درک کامل، ۱۵/۴۷ درصد درک جزئی، ۵۵/۹۵ درصد کج‌فهمی و ۵/۹۵ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۷ برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال پنجم آورده شده است.

جدول ۷. برخی از پاسخ‌های دانشجومعلمان به سؤال پنجم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانشجومعلمان
درک کامل	• در دمای ثابت، فشار بخار نیز ثابت بوده و تغییری نمی‌کند.
درک جزئی	• با افزایش یا کاهش بخار آب، تعادل موجود در ظرف به هم می‌خورد. در نتیجه غلظت بخار نیز تغییر می‌کند، اما فشار بخار ثابت است.
کج‌فهمی	• اگر مقداری از بخار آب موجود در ظرف را که با آب در حال تعادل است، از ظرف خارج کنیم، غلظت بخار آب کم شده و فشار بخار کاهش می‌یابد. • اگر در ظرفی که در آن بخار آب با آب در حال تعادل است، مقداری بخار آب وارد کنیم، غلظت بخار آب زیاد شده و فشار بخار افزایش می‌یابد.
عدم درک	• با افزودن بخار آب، فشار بخار زیاد شده و سبب متراکم شدن بخار آب و تبدیل آن به مایع می‌شود.

در مصاحبهٔ کیفی با برخی از دانشجومعلمان که دچار کج‌فهمی بودند، پاسخ‌های زیر داده شده است:

نفر اول: «اگر مقدار بخار آب بیشتری وارد ظرف گردد، فشار بخار افزایش خواهد یافت، زیرا تعداد مولکول‌های بخار آب در ظرف افزایش یافته و این امر موجب افزایش فشار بخار می‌گردد».

نفر دوم: «با خارج کردن کمی بخار آب از ظرف، فشـــار بخار کاهش می‌یابد، زیرا مقدار بخار آب کاهش یافته است. ازآنجایی‌که دما ثابت است، هیچ تبخیری از سطح آب انجام نگرفته و در نتیجه فشار بخار کاهش می‌یابد».

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

بررسی پاســخ‌های داده‌شده به سؤال‌های پرســش‌نامه و همچنین مصاحبهٔ کیفی نیمه‌ســاختارمند با برخی از دانشجومعلمان نشان داد که دانشجومعلمان رشتهٔ آموزش علوم تجربی کج‌فهمی‌های زیادی در زمینهٔ ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر، عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر و فشار بخار دارند و آموخته‌های آنان در پایه‌های پایین‌تر نتوانسته است مانع بروز این کج‌فهمی‌ها شــوند. استاوی (۱۹۹۰) معتقد است که در سامانهٔ شناختی فراگیــران انواع مختلفی از تصورات بدیل وجود دارد که می‌توانند با تفکرات علمی و آموخته‌های آنان رقابت نماید. در این فرایند، اغلب تصوراتی که ریشــهٔ قوی‌تری در ساختار شناختی آنان دارند، غالب بوده و خود را بروز می‌دهند.

یافته‌های این مطالعه نشــان داد که علی‌رغم درک مفهومی تبخیر، سرعت تبخیر و فشار بخار از طرف برخی از دانشجومعلمان، همچنان نیاز است که در آموزش مفاهیم مرتبــط با تغییر حالت مواد از مایع به گاز و بالعکس، ماهیت تبخیر، تعریف ســرعت تبخیر و فشــار بخار و عوامل مؤثر بر آن‌ها توجــه و دقت زیادی به عمل آید. در این مطالعه از دانشــجومعلمان انتظار می‌رفت کــه از انجام فرایند تبخیر در هر دمایی آگاه باشند. همچنین درک کنند که آب می‌تواند با استفاده از انرژی درونی سایر مولکول‌های آب تبخیر شده و نیاز نیســت که حتماً از محیط پیرامون و خارج از ظرف آب انرژی گرمایی به دســت آورد. همچنین درک کنند که ســرعت تبخیر به مساحت سطح آب ارتباطی نداشــته و فقط با دما ارتباط مســتقیم دارد و در هر دو ظرف درباز و سربسته سرعت تبخیر، در دمای واحد، برابر است. از دانشجومعلمان انتظار می‌رفت که به تعادل برقرارشده بین آب و بخار آب در ظروف سربسته توجه نمایند و شاخص‌های ناظر بر تعادل نظیر پویا بودن تعادل، عدم تأثیر غلظت اجزای تعادل در فشــار بخار و... را در نظر بگیرند.

جانپولات (۲۰۰۶) ضمن اشاره به اهمیت مفهوم و ماهیت تبخیر و میعان در فیزیک،

شـــیمی و زیست‌شناسی، معتقد است که هرچند دانشـــجویان از سال‌های اولیهٔ دورهٔ ابتدایی و ســـپس پایه‌های بالاتر با پدیده‌های تبخیر و عوامل مؤثر بر آن آشنا می‌شوند، اما یافته‌های وی نشـــان می‌دهد که برخی از آن‌ها در کاربرد مفهومی تبخیر و میعان و همچنین نقش تبادل گرمایی در بروز این پدیده‌ها دارای مشـــکل هســـتند. در مطالعهٔ حاضر نیز مشخص شد که دانشـــجومعلمان در درک مفهومی تبخیر، ماهیت تبخیر و تبادل گرما در فرایند تبخیر دچار کج‌فهمی هستند.

در سؤال اول پژوهش که میزان درک فراگیران از ماهیت تبخیر و تأثیر دما بر سرعت تبخیر را مورد بررســـی قرار داده بود، انتظار می‌رفت که دانشجومعلمان به ادامه فرایند تبخیر در دماهای پایین‌تر اشاره می‌کردند. آموخته‌های پیشین آن‌ها در پایه‌های پایین‌تر نشـــان می‌داد که دما با سرعت تبخیر ارتباط مســـتقیمی دارد. بنابراین با انتقال آب به محیطی با دمای کمتر، فرایند تبخیر با سرعت کمتری انجام می‌گیرد و متوقف نمی‌شود. اما فقط ۶۰/۷۱ درصد از آنان معتقد بودند که آب در دمای ۲۵°C با سرعت بیشتر و در دمای ۵°C با ســـرعت کمتری تبخیر می‌گردد و درک کامل خود از این سؤال را نشان دادند؛ اما ۲۶/۱۹ درصد از آنان دچار کج‌فهمی بودند. به اعتقاد آنان با انتقال آب با دمای ۲۵°C به محیطی با دمای ۵°C فرایند تبخیر آب متوقف می‌شود. به اعتقاد آنان، فرایند تبخیـــر گرماگیر بوده و مولکول‌های آب بـــا گرفتن گرما از محیط پیرامون خود تبخیر می‌گردند. اما چون دمای آب بالاتر از دمای محیط است، بنابراین فرایند انتقال گرما از طرف ظرف محتوای آب به محیط پیرامون انجام گرفته و دمای آب کاهش می‌یابد. در حقیقت آب با از دست دادن انرژی گرمایی به محیط پیرامون خود سرد می‌شود و این امر مانع تبخیر آب می‌گردد.

از لحاظ علمی آب می‌تواند در هر دمایی تبخیر شود. البته در دماهای بالاتر تبخیر سریع‌تر و در دماهای پایین‌تر، تبخیر کندتر است. تبخیر آب حتی از سطح برف و یخ نیز انجام می‌گیرد. در اصل برخی مولکول‌های آب که اغلب در ســـطح آب هســـتند و به‌واسطهٔ برخورد با ســـایر مولکول‌ها و گرفتن انرژی از آن‌ها دارای انرژی کافی برای تبخیر هستند، سطح آب را ترک کرده و وارد فاز بخار می‌شوند. در مطالعهٔ جانپولات، پینارباشـــی[۴۱] و سوزبیلیر[۴۲] (۲۰۰۶) نیز به چنین یافته‌هایی اشاره شده است و یافته‌های این پژوهش با یافته‌های آنان مطابقت دارد.

این وضعیت در درک فراگیران از فرایند تبخیر در محیط بی‌دررو و با اســـتفاده از انرژی درونی مولکول‌های آب در ســـؤال دوم پژوهش نیز مشاهده شد. ۳۳/۳۳ درصد دانشجومعلمان که درک کاملی از این پدیده داشتند، معتقد بودند که تبخیر آب در داخل

طرف بی‌دررو نیز انجام می‌گیرد، زیرا آب در هر دمایی می‌تواند تبخیر گردد. اما ۵۳/۵۷ درصد دانشـــجومعلمان این نکته مهم را به‌درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. این افراد معتقد بودند که آب در یک سامانه بی‌دررو یا آدیاباتیک نمی‌تواند تبخیر گردد، زیرا برای تبخیر آب باید از محیط اطراف گرما جذب شـــود. یعنی عمل تبخیر زمانی انجام می‌گیرد که آب بتوانـــد از محیط اطراف خود گرما دریافت کند. ازآنجایی‌که در یک سامانه بی‌دررو و سربسته هیچ نوع تبادل گرمایی بین داخل ظرف و محیط پیرامون آن انجام نمی‌گیرد، به همین خاطر آب نمی‌تواند تبخیر شود. اما از نظر علمی واقعیت این است که آب می‌تواند در هر دمایی تبخیر گردد. برای تبخیر آب گرما دادن ضروری نیســـت. آب از طریق انرژی درونی خود تبخیر می‌شـــود. مولکول‌هایی در داخل آب وجود دارند که به‌واسطه جذب انرژی از سایر مولکول‌ها می‌توانند به سطح آب رسیده و بعد از جدا شدن از آب به فاز بخار بروند. این کج‌فهمی را جانپولات و همکارانش (۲۰۰۶) و همچنین گوپال و همکارانش (۲۰۰۴) در مطالعه خود گزارش کرده بودند.

در سؤال سوم پژوهش که سرعت تبخیر سطحی در دو ظرف درباز و سربسته مورد بررســـی قرار داده شـــده بود، فقط ۲۶/۱۹ درصد از دانشجومعلمان معتقد بودند که در دمای ثابت، سرعت تبخیر در دو ظرف درباز و سربسته یکسان است. اما ۵۴/۷۶ درصد دانشـــجومعلمان این مفهوم را به‌درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. بعضی از این دانش‌آموزان معتقد بودند که در دمای یکسان، سرعت تبخیر سطحی آب در ظرف درباز بیشتر از سرعت تبخیر در ظرف سربسته است. بررسی پاسخ‌های آنان نشان داد که آنان وجود بخار آب را عامل کاهش سرعت تبخیر سطحی آب می‌دانند. به اعتقاد آنان از ظرف درباز بخار آب خارج می‌شود ولی در ظرف سربسته بخار آب همچنان در ظرف باقی می‌ماند. در نتیجه تجمع بخار بالای آب در ظرف سربسته، سبب می‌شود فشار بر سطح آب بیشتر شود که در نتیجه ورود آب به فاز بخار به‌سختی انجام می‌گیرد. این امر منجر به کاهش سرعت تبخیر سطحی می‌گردد. اما باید توجه داشت که از لحاظ علمی، ســـرعت تبخیر سطحی یک مایع به دمای آن بستگی دارد و در دمای داده‌شده، سرعت تبخیر ثابت اســـت. ازآنجایی‌که دمای آب در هر دو ظرف یکســـان است، لذا سرعت تبخیر سطحی نیز در هر دو ظرف درباز و سربسته یکسان خواهد بود. از نظر این گروه از دانشجومعلمان، بین فشـــار بخار و سرعت تبخیر سطحی رابطهٔ عکس وجود دارد. یعنی افزایش فشار بخار سبب کاهش سرعت تبخیر سطحی می‌گردد. این نوع کج‌فهمی را بار و گالیلی (۱۹۹۴) نیز در مطالعهٔ خود اشاره کرده‌اند.

برخی دیگر از دانشـــجومعلمان اشـــاره داشـــتند که در دمای ثابت، سرعت تبخیر

سطحی آب در ظرف سربسته به‌مرورزمان کاهش می‌یابد. بعضی از آن‌ها نیز معتقد بودند که بعد از ایجاد تعادل بین بخار آب و آب در ظرف سربسته، فرایند تبخیر متوقف شده و دیگر انجام نمی‌گیرد. اما از لحاظ علمی در یک سامانه تعادلی، سرعت به صفر نمی‌رسد، بلکه سرعت رفتن آب به فاز بخار و برگشت بخار آب به فاز مایع با هم برابر می‌شوند. این نوع نظرات نشان می‌دهد که فراگیران درک درستی از پویا بودن ماهیت تعادل ندارند. چانگ (۱۹۹۹)، گوپال و همکارانش (۲۰۰۴) نیز در مطالعات خود به این نوع کج‌فهمی‌ها اشاره کرده‌اند.

در سؤال چهارم پژوهش که تأثیر مساحت سطح مایع بر سرعت فرایند تبخیر را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۱۹/۰۴ درصد از دانشجومعلمان معتقد بودند که سرعت تبخیر سطحی در دمای ثابت، به‌اندازهٔ ظرف و مساحت سطح مایع ارتباطی ندارد و سرعت تبخیر سطحی در هر دو ظرف یکسان است. اما ۶۱/۹۰ درصد دانشجومعلمان این نکته را به‌درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. به اعتقاد این دسته از دانشجومعلمان، سرعت تبخیر سطحی با مساحت سطح مایع ارتباط مستقیم دارد و در نتیجه سرعت تبخیر سطحی در ظرف با مساحتِ سطحِ بزرگ‌تر، بیشتر از ظرف با مساحتِ سطحِ کوچک‌تر است. به نظر می‌رسد که منشأ پیدایش این نوع کج‌فهمی عدم درک صحیح تعریف مفهومی سرعت تبخیر سطحی است. در منابع علمی در تعریف مفهومی سرعت تبخیر سطحی آمده است: «مقدار ذرات منتقل‌شده از «واحد سطح» مایع به فاز بخار در واحد زمان را سرعت تبخیر می‌گویند» (جانپولات، ۲۰۰۶). بنابراین درست است که اگر مساحت سطح یک مایع بزرگ‌تر باشد، «میزان تبخیر» نیز بیشتر است، اما از نظر علمی «سرعت تبخیر» سطحی در دمای ثابت ارتباطی به مساحت سطح ندارد. سیتسیپیس و همکارانش (۲۰۱۰) نیز در مطالعه خود به این نوع کج‌فهمی اشاره کرده‌اند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که اغلب دانشجویان و دانش‌آموزان، در صورت درک مفهومی و دقیق تعریف سرعت تبخیر سطحی، این نوع کج‌فهمی را اصلاح کرده و به فهم درست عدم تأثیر مساحت سطح در سرعت تبخیر سطحی نائل می‌شوند.

در سؤال پنجم پژوهش که میزان درک دانشجومعلمان از تأثیر غلظت بخار آب بر وضعیت تعادل بین بخار آب و آب را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۲۲/۶۲ درصد از دانشجومعلمان معتقد بودند که در دمای ثابت، بین آب و بخار آب تعادل برقرار است و بنابراین با افزایش و یا کاهش مقدار بخار آب، دوباره تعادل بازیابی شده و در نتیجه فشار بخار تغییری نمی‌کند. اما ۵۵/۹۵ درصد دانشجومعلمان هرچند به فرایند تبخیر و برقراری تعادل بین بخار آب و آب در ظرف سربسته اشاره داشتند؛ اما درک درستی از

ماهیت تعادل و تأثیر غلظت بر وضعیت تعادل نداشتند. به اعتقاد آنان، اگر مقداری از بخار آب موجود در ظرف را که با مایع در تعادل است خارج کنیم، فشار بخار داخل ظرف کاهش می‌یابد یا اگر مقداری بخار آب به داخل ظرف تزریق کنیم، فشار بخار افزایش می‌یابد. این دسته از دانشجومعلمان معتقد بودند که در حالت افزایش و یا کاهش بخار آب، غلظت بخار آب داخل ظرف دستخوش تغییر شده و بر پایهٔ این تغییر فشار بخار نیز کم و یا زیاد می‌شود.

از نظر علمی، فشار بخار همان فشار بخار آب در حال تعادل با آب موجود در ظرف سربسته است. در دمای ثابت، فشار بخار نیز ثابت است و هنگام افزایش و یا کاهش بخار آب در سامانه در حال تعادل، ازآنجایی‌که تعادل دوباره خود را بازیابی می‌کند، لذا فشار بخار تغییری نمی‌کند. در اصل در حالت تعادل، سرعت متراکم شدن بخار آب (میعان) و تبخیر آب با هم برابر می‌شود. به همین خاطر مقدار آب و بخار آب موجود در سامانه در حال تعادل تأثیری بر فشار بخار ندارد.

در کل، یافته‌های مطالعهٔ حاضر نشان داد که دانشجومعلمان رشتهٔ علوم تجربی کج‌فهمی‌های زیادی دربارهٔ ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار دارند. آن‌ها نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه‌سازی‌شده، آموخته‌های خود دربارهٔ تبخیر و میعان و تأثیر عوامل مختلف بر سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار را به‌خوبی مورد کاربست قرار دهند. عوامل مختلفی را می‌توان به‌عنوان منشأ چنین کج‌فهمی‌هایی معرفی کرد که ازجمله تجربه‌ها و پیش‌آموخته‌های دانشجومعلمان در سال‌های قبل، انتزاعی بودن مفاهیم و عدم درک صحیح و مفهومی آن‌ها، سازمان‌دهی نامناسب محتوای آموزشی در سال‌های اولیهٔ دوران تحصیل بدون رعایت پیش‌نیازها و نیز رعایت ارتباط‌های طولی و عرضی مناسب و همچنین استفاده از بدیعه‌پردازی‌ها و شبیه‌سازی‌های نامناسب توسط معلمان و استادان را باید از عوامل پیدایش این کج‌فهمی دانست.

بررسی منشأ کج‌فهمی و شیوه‌های اصلاح کج‌فهمی نیازمند پژوهش‌های جداگانه‌ای است. بدون شک تجربیات و آموخته‌های پیشین دانشجومعلمان و دانش‌آموزان (آلن[۴۳]، ۲۰۱۰)، شیوهٔ تدریس معلمان مدارس و استادان دانشگاه (کارلتون[۴۴]، ۲۰۰۰) و همچنین عدم سازمان‌دهی مناسب محتوای آموزشی در کتاب‌های درسی (لیت[۴۵]، ۱۹۹۹) به‌عنوان سه منبع اصلی بروز کج‌فهمی بیشتر قابل پژوهش است.

یافته‌های این مطالعه را می‌توان در آموزش مفاهیم مربوط به تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار در دورهٔ متوسطه اول و دوم و همچنین دورهٔ کارشناسی رشتهٔ آموزش علوم تجربی مورد کاربست قرار داد. این پژوهش تأکید دارد که برای آموزش

اثربخش مفاهیم مرتبط با تبخیر، میعان، سرعت تبخیر سطحی، فشار بخار و مفاهیم مشابه که اغلب انتزاعی هستند، باید از روش‌های تدریس ویژه‌ای استفاده کرد و مانع از بروز چنین کج‌فهمی‌هایی شد. مناسب‌ترین روش، استخراج تصورات و نظرات دانشجومعلمان قبل از آموزش کلاسی و سپس استفاده از فعالیت‌های عملی و یا نمایشی مناسب برای مشاهدهٔ دقیق پدیده‌های علمی است.

همچنین باید هنگام برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، تمام مفاهیم چالش‌برانگیزی را که مستعد ایجاد کج‌فهمی هستند مورد بررسی قرار داد. استفاده از ارزشیابی‌های تشخیصی و تکوینی و آگاهی معلمان و استادان از دیدگاه‌ها و عقاید فراگیران نسبت به مفاهیم چالش‌برانگیز، کمک می‌کند تا روش‌های تدریس مناسب‌تری اتخاذ نمایند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان درسی، نویسندگان کتاب‌های درسی علوم تجربی دورهٔ آموزش عمومی و همچنین دانشجومعلمان و آموزگاران کمک نماید تا در راستای ارتقای کیفیت فرایند یاددهی- یادگیری مفاهیم مرتبط با پدیده‌های تبخیر، میعان، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار گام بردارند. بر پایهٔ یافته‌های این پژوهش، به برنامه‌ریزان و نویسندگان کتاب‌های درسی علوم تجربی پیشنهاد می‌شود که در کتاب‌های درسی جدید علوم تجربی پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی و همچنین شیمی و فیزیک دورهٔ متوسطه، مفاهیم گرما، تبخیر، میعان، تعادل، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار بیشتر مورد توجه قرار گیرند تا از بروز چنین کج‌فهمی‌هایی جلوگیری شود.

منابع

- احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۱). *ارزشیابی از برنامهٔ درسی علوم تجربی دورهٔ راهنمایی* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- بدریان، عابد. (۱۳۹۳). *ارزشیابی از بسته آموزشی علوم تجربی پایهٔ سوم ابتدایی* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- بدریان، عابد. (۱۳۸۸). *ارزشیابی از برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه و پیش‌دانشگاهی* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- بدریان، عابد؛ شکرباغانی، اشرف السادات و پوراسکندری، رامین. (۱۳۹۲). بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما. *نوآوری‌های آموزشی*، ۴۸، ۹۳-۱۱۰.
- بدریان، عابد و عبدی‌نژاد، طالب. (۱۳۹۲). بررسی تصورات ذهنی دانش‌آموزان سال اول دورهٔ متوسطه در مورد ماهیت ذره‌ای ماده. *مطالعات برنامهٔ درسی*، ۲۹، ۴۷-۷۲.
- سرمد، زهره، بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۹۳). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری* (چاپ بیست و یکم). تهران: انتشارات آگه.
- شورای نویسندگان. (۱۳۹۰). *علوم تجربی پایهٔ اول ابتدایی*. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- شورای نویسندگان. (۱۳۹۲). شیمی۳ و *آزمایشگاه*. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- شورای نویسندگان. (۱۳۹۳). درس شیمی *(۱و۲) دورهٔ پیش‌دانشگاهی*. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- شورای نویسندگان. (۱۳۹۴). *علوم تجربی پایهٔ سوم ابتدایی*. اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش، تهران.
- کرسول، جان و پلانو کلارک، ویکی. (۱۳۹۰). *روش‌های پژوهش ترکیبی* (ترجمه علیرضا کیامنش و جاوید سرایی). تهران: نشر دیدار. (اثر اصلی در سال ۲۰۰۷ چاپ شده است).
- صدرالاشرافی، مسعود. (۱۳۹۰). *ارزشیابی از برنامهٔ درسی فیزیک دورهٔ متوسطه و پیش‌دانشگاهی* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- مورتیمر، چارلز. (۱۳۸۰). شیمی عمومی ۱ (ترجمه عیسی یاوری). تهران: نشر علوم دانشگاهی. (اثر اصلی در سال ۱۹۹۸ چاپ شده است).
- ناصری‌آذر، اکبر و بدریان، عابد. (۱۳۹۱). *بررسی شبکه مفهومی کتاب‌های درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی بر اساس مشکلات یاددهی و یادگیری* (طرح پژوهشی). تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 29*, 105–120.
- Allen, M. (2010). *Misconceptions in primary science.* Open University press, McGraw-Hill education, Berkshire, England.
- Ayas, A.; Özman, H & Çalik, M. (2010), Students' conceptions of the particulate nature of matter at secondary and tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education, 8*(1), 165-184.
- Bar, V., & Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education, 16*, 157–174.
- Canpolat, N. (2006). Turkish undergraduates' misconceptions of evaporation, evaporation rate, and vapour pressure. *International Journal of Science Education, 28*, 1757-1770.

- Canpolat, N., Pinarbasi, T., & Sozbilir, M. (2006). Prospective teachers' misconceptions of vaporization and vapor pressure. *Journal of Chemical Education, 83*, 1237–1242.
- Carlton, K. (2000). Teaching about heat and temperature. *Physics Education, 35*, 101-105.
- Chang, J.-Y. (1999). Teachers college students' conceptions about evaporation, condensation, and boiling. *Science Education, 83*, 511–526.
- Costu, B., & Ayas, A. (2005). Evaporation in different liquids: Secondary students' conceptions. *Research in Science & Technological Education, 23*, 75–97.
- Garnett, P. J., Garnett, P. J., & Hackling, M. W. (1995). Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education, 25*, 69–95.
- Gönen, S., & KoCakaya, S. (2010). A cross-age study on the understanding of heat and temperature. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 2*, 1-15.
- Gopal, H., Kleinsmidt, J., Case, J. & Musonge, P. (2004). An investigation of tertiary students' understanding of evaporation, condensation and vapor pressure. *International Journal of Science Education, 26*, 1597–1620.
- Köse, S. (2008). Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal, 3*, 283-293.
- Leite, L. (1999). Heat and temperature: An analysis of how these concepts are dealt with in textbooks. *European Journal of Teacher Education, 22*, 61-74.
- Mulford, D. R., & Robinson, W. R. (2002). An inventory for alternate conceptions among first semester general chemistry students. *Journal of Chemical Education, 79*, 739–744.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. Journal of Chemical Education, 69, 191–196.
- Osborne, R., & Cosgrove, M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching, 20*, 825-838.
- Russell, T., Harlen, W., & Watt, D. (1989). Children's ideas about evaporation. *International Journal of Science Education, 11*, 566-576.
- Stamovlasis, D; Tsitsipis, G. & Papageorgio, G. (2012). Structural equation modeling in assessing students' understanding of the state changes of matter. *Chemistry Education: Research and Practice, 13*, 357–368.
- Stavy R. (1990). Pupils' problems in understanding conservation of matter. *International Journal of Science Education., 12*, 501–512.
- Tsitsipis G., Stamovlasis D. & Papageorgiou G. (2010). The effect of three cognitive variables on students' understanding of the particulate nature of matter and its changes of state. *International Journal of Science Education., 32*, 987–1016.
- Tytler, R., & Peterson, S. (2001). Deconstructing learning in science: Young children's responses to a classroom sequence on evaporation. *Research in Science Education, 30*, 339-355.
- Tytler, R. (1998). Children's conceptions of air pressure: Exploring the nature of conceptual change. *International Journal of Science Education, 20*, 929-958.
- Tytler, R. (2000). A comparison of year 1 and year 6 students' conceptions of evaporation and condensation: Dimensions of conceptual progression. *International Journal of Science Education, 22*, 447-467.

پی‌نوشت‌ها

1. Misconception
2. Misunderstanding
3. Naïve Conceptions
4. Common Sense Understanding
5. Alternative Conceptions
6. Preconceptions
7. Garnett
8. Hackling
9. Gönen
10. KoCakaya
11 Mulford
12. Robinson
13. Nakhleh
14. Stamovlasis
15. Tsitsipis
16. Papageorgiou
17. Canpolat
18. Tytler
19. Peterson
20. Bar
21. Galili
22. Russell
23. Harlen
24. Watt
25. Osborne
26. Cosgrove
27. Stavy
28. Chang
29. Gopal
30. Kleinsmidt
31. Case
32. Musonge
33. Cos tu & Ayas
34. Köse
35. Creswell
36. Plano Clark
37. Abraham
38. Grzybowski
39. Renner
40. Marek
41. Pinarbasi
42. Sozbilir
43. Allen
44. Carlton
45. Leite

بسترهای مناسب برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی همراه با تحلیل محتوای جبر در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران بر اساس چارچوب پیشنهادی

■ لیلا خسروشاهی* ■ امیرحسین اصغری**

چکیده:

پژوهش‌هایی که حاکی از توانایی دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی در زمینهٔ جبر است، همراه با تحقیقاتی که مشـــکلات دانش‌آموزان دوره‌های بالاتر تحصیلی را در یادگیری جبر در برنامهٔ درسی سنتی نشان می‌دهند، پدیدآورندهٔ حوزه‌ای نوظهور به نام جبر ابتدایی شده‌اند. نحوهٔ حضور جبر در دورهٔ ابتدایی اصلی‌ترین چالش این حوزه اســـت. مقالهٔ حاضر با استفاده از ادبیات موجود در زمینهٔ جبر مدرسه‌ای و جبر ابتدایی، چهار بستر را برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی، مناسب پیشنهاد می‌کند. این چهار بستر عبارت‌اند از: مســـائل کلامی، الگویابی، مفهوم‌سازی نماد تساوی و تعمیم قوانین حســـاب. این مقاله همراه با تشریح این زمینه‌ها، از آن‌ها به‌عنوان چارچوبی برای تحلیل محتوای جبر کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی بهره می‌گیرد. تحلیل محتوای کتاب‌ها حاکی از این اســـت که علی‌رغم وجود موقعیت‌های بالقوهٔ فراوان برای جبرورزی در این کتاب‌ها، این موقعیت‌ها غالباً به نفع جبرورزی استفاده نشده‌اند. این مقاله همچنین پیشنهادهایی را برای بازنگری محتوای کتاب بر اساس چارچوب پیشنهادی ارائه کرده است.

کلید واژه‌ها: **برنامهٔ درســـی ریاضی دورهٔ ابتدایی، جبر ابتدایی، مســـائل کلامی، الگویابی، تساوی، قوانین حساب**

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۱/۱۴ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۱۲/۱۶ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱/۲۹

* دانشجوی دکترا آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی..... l_khosroshahi@yahoo.com
** استادیار آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی ودانشیار آموزش ریاضی دانشگاه لیورپول جان مورس انگلستان... asghari.amir@gmail.com

مقدمه

جبر در میان افرادی که آن را از منظر کتاب‌های ریاضی مدرسه‌ای تجربه کرده‌اند، به معنای دست‌ورزی با نمادها به‌منظور ساده کردن عبارت‌های جبری و حل معادلات است. این تصور رایج، نشئت‌گرفته از برنامهٔ درسی ریاضیِ متداول است. در ایران، از گذشته تا امروز، دانش‌آموزان پس از آموزش حساب در سال‌های اولیهٔ تحصیل، از دورهٔ دبیرستان به بعد شروع به فراگیری جبر می‌کنند. این آموزش با معرفی نمادهای حرفی آغاز شده و با تکنیک‌های ساده کردن عبارت‌های جبری و حل معادلات ادامه می‌یابد. چنین رویکردی در آموزش جبر، مختص ایران نیست و برنامهٔ درسی اغلب کشورها اساساً بر همین رویکرد استوار بوده است. کاپوت[1] (۲۰۰۸) بیان می‌کند که تا قرن بیستم، جبر مدرسه‌ای در امریکا پس از شش تا هشت سال آموزشِ مبتنی بر حساب آغاز می‌شد. آموزش حساب از همه انتظار می‌رفت درحالی‌که یادگیری جبر مختصِ نخبه‌ها بود. به همین دلیل رویکرد معرفی جبر پس از حساب، به‌عنوان ترتیب طبیعی این دو موضوع دیده شده است.

کی‌یِرن[2] (۲۰۰۴) بیان می‌کند تحقیقاتی در دهۀ ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ انجام شده که به مشکلات دانش‌آموزان در حوزهٔ جبر اشاره دارد. کاپوت (۲۰۰۸) نیز با تمرکز بر تحقیقات دهۀ ۱۹۸۰ نشان می‌دهد که در آن دوره، تحقیق دربارهٔ تفکر و یادگیری جبر بر روی خطاهای دانش‌آموزان و محدودیت‌های آن‌ها در یادگیری، به‌خصوص محدودیت‌های شناختی، متمرکز بوده است. به گفتهٔ او محققان با جمع‌آوری شواهد بسیار نشان داده‌اند که دانش‌آموزان فهم ضعیفی از قواعد جبر دارند و در توصیف نمادهای جبری دچار مشکل‌اند. کاپوت (۲۰۰۸)، مشکلات دانش‌آموزان در درک صحیح از جبر را نتیجهٔ برنامهٔ سنتی آموزش جبر می‌داند که محور اصلی آن آموزش دست‌ورزی با نمادهاست. فرنچ[3] (۲۰۰۲) نیز بیان می‌کند که رویکرد مورد استفاده در بسیاری از کتاب‌ها، استفاده از تمرینات دست‌ورزی بوده که در دل هیچ زمینهٔ معناداری قرار نگرفته بودند. به اعتقاد او این رویکرد به‌جای ایجاد ارتباط بین نمادها و اعداد و توسعهٔ درک درست از ایده‌ها، بر به‌خاطرسپاری رویه‌ها تأکید دارد و از همین رو، دانش‌آموزان معمولاً درک صحیحی از معنای نمادهای حرفی به دست نمی‌آورند. مک‌گریگور[4] (۲۰۰۴) نیز با تأکید بر اینکه برنامهٔ درسی جبر از به‌خاطرسپاری مجموعه‌ای از قواعد تشکیل شده و ارتباط معناداری با آموخته‌های پیشین دانش‌آموزان در حساب نداشته، نتایج نامطلوب یادگیری دانش‌آموزان در جبر را یکی از محرک‌های مهم برای ایجاد تغییر در برنامهٔ درسی جبر می‌داند. شکست برنامهٔ درسی سنتی جبر، در آمریکا محققان و آموزشگران را متقاعد کرد که «تفکر جبری نتیجهٔ طبیعی رشد شناختی نیست و برای ایجاد آن به آموزش و ایجاد موقعیت‌های آموزشی مناسب نیاز است» (رادفورد[5]، ۲۰۱۱؛ ص. ۳۰۸ و ص. ۳۰۹). کاپوت (۲۰۰۸) اظهار می‌کند که چنین رویکرد سطحی به جبر که باعث بیزاری معلمان و شکست دانش‌آموزان در جبر شده بود، از قرن بیست‌ویک مورد بازبینی قرار گرفت. به‌خصوص که حالا دیگر یادگیری جبر تحت عنوان «جبر برای همه[6]» بخشی جدانشدنی از آموزش‌های مدرسه‌ای شده بود

و موفقیت در جبر به‌عنوان یکی از مشخصه‌های موفقیت تحصیلی به‌حساب می‌آمد. حرکت «جبر برای همه» که در راستای ایجاد عدالت آموزشی به وجود آمده بود، برنامهٔ درسی ریاضی را ملزم می‌ساخت که مسیر تجربهٔ واقعی جبر را برای همگان هموار سازد.

کی‌یِرن (۲۰۰۴) به این موضوع اشـــاره می‌کند که در اواخر دههٔ ۱۹۸۰ در آموزش جبر اصلاحاتی پدید آمد و این موضوع مطرح شد که اگر پیش‌تر فکر کرده بودیم که هستهٔ اصلی جبر چیست و برخی عناصر را زودتر – در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی– وارد آموزش‌های مدرسه‌ای می‌کردیم، شاید جبر برای جمعیت بیشتری از دانش‌آموزان قابل‌درک می‌شد. در واقع کی‌یِرن با طرح این موضوع به اهمیت حوزهٔ «جبر ابتدایی[۷]» اشاره می‌کند.

■ جبر ابتدایی

از جبر ابتدایی تعابیر مختلفی وجود دارد. به گفتهٔ لینز و کاپوت[۸] (۲۰۰۴) جبر ابتدایی ممکن است به اولین مواجههٔ دانش‌آموزان با جبر اشاره کند که به دلایل مختلف مثل سنت و یا نظریه‌های یادگیری حاکم، معمولاً در ســـنین پس از دوازده‌سالگی آغاز شده است. برداشت دیگری که در جامعهٔ آموزش ریاضی رایج شده، از جبر ابتدایی برای روبه‌روکردن هر چه زودتر کودکان با استدلال جبری، حتی در سن هفت‌سالگی، استفاده می‌کند. یکی از دلایل ایجاد چنین نگاهی نسبت به جبر ابتدایی را می‌توان این موضوع دانست که تحقیقات اخیر نشان می‌دهند کودکان، نسبت به آنچه قبلاً تصور می‌شد، قادر به انجام کارهای بیشتری در زمینهٔ جبر هستند (کارپنتر، لوی و فارنزورث[۹]، ۲۰۰۰؛ لینز و کاپوت، ۲۰۰۴؛ رادفورد، ۲۰۱۱؛ کاراهر، اشـــلایمن، بریزوئلا و ارنســـت[۱۰] ۲۰۰۶؛ پاپیک و مولیگان[۱۱]، ۲۰۰۷). به گفتهٔ کاراهر و همکاران (۲۰۰۶) آموزشگران بسیاری بر لزوم حضور جبر در دورهٔ ابتدایی تأکید داشته‌اند. شورای ملی معلمان ریاضی[۱۲] امریکا و کانادا (۲۰۰۰) نیز در استانداردهای برنامهٔ درسی ریاضی خود، در تمام پایه‌های تحصیلی با شروع از پایهٔ پیش‌دبستانی به موضوع جبر می‌پردازد.

ورود موضوع درسی جبر به سال‌های اولیهٔ آموزش، نیازمند تأمل در نحوهٔ حضور آن است. کاراهر، اشـــلایمن و شوارتز[۱۳] (۲۰۰۸) ابراز می‌دارند که «منتقل کردن جبری که اکثر ما در مدرسه خوانده‌ایم به دورهٔ ابتدایی یک فاجعه اســـت. چه‌طور ممکن اســـت چیزی که در سنین بالاتر برای ما بی‌معنا بود در ســـنین پایین برای کودکان معنادار باشـــد؟ با این حساب اگر جبر ابتدایی همان جبری که ما خوانده‌ایم نیست، پس چیست؟» (ص. ۲۳۵)

راســـل، شیفتر و باســـتابل[۱۴] (۲۰۱۱) بیان می‌کنند که وقتی می‌پرسیم «چگونه می‌توان در پایه‌های ابتدایی دانش‌آموزان را برای آموزش جبر آماده کرد؟» منظورمان تمرکز بر جبر رسمی در دورهٔ ابتدایی نیست، پس بهتر است سؤال را این‌گونه مطرح کنیم که «راه‌های اصلی تفکر، استدلال و درک و فهم‌هایی که ریشهٔ اصلی آن‌ها در حساب است اما برای جبر ضروری است، چیست؟» این سؤال ما را به سمت

تمرکز بر آموزش‌هایی رهنمون می‌شود که هم هدفِ محاسبات در دورهٔ ابتدایی را برآورده می‌سازند و هم دانش‌آموزان را به سمت توسعهٔ انواعی از استدلال سوق می‌دهند که برای استفادهٔ معنادار از ابزارهای جبری لازم است.

کی‌یِرن (۲۰۰۴) تفکر جبری در پایه‌های ابتدایی را شامل توسعهٔ روش‌های تفکر به‌وسیلهٔ فعالیت‌هایی مثل تجزیه‌وتحلیل روابط بین کمیت‌ها، توجه به ساختار، مطالعهٔ تغییرات، تعمیم دادن، حل مسئله، مدل‌سازی، توجیه کردن، اثبات و پیش‌بینی کردن می‌داند. از نظر او وجود نمادها در جبر ابتدایی ضروری نیست و این فعالیت‌ها را می‌توان بدون استفاده از جبر نمادین هم انجام داد.

با چنین نگاهی به جبر در دورهٔ ابتدایی و با توجه به اهمیت جبر در برنامهٔ درسی و تأکید برنامهٔ درسی ملی ایران در سال ۱۳۹۱ بر جبر، به‌عنوان یکی از مفاهیم ریاضی قلمرو حوزهٔ آموزش ریاضیات، مطالعهٔ حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این دو پرسش اساسی است. ۱. چه موضوعات درسی قابلیت ایجاد بستر مناسب برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی را دارند؟ ۲. کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی تا چه اندازه با نگاه جبری به این موضوعات پرداخته‌اند؟

روش مطالعه

ما در این مطالعه برای پاسخ‌گویی به پرسش اول، از تنوع موجود در ادبیات تحقیقات حوزهٔ جبر ابتدایی بهره گرفتیم و با مطالعهٔ فراگیر تحقیقات این حوزه، تلاش کردیم موضوعاتی را که به‌طورمعمول در کتاب‌های درسی دورهٔ ابتدایی به آن‌ها پرداخته می‌شود و قابلیت تبدیل‌شدن به بستری برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی را دارند، شناسایی کنیم. آنگاه این موضوعات را در قالب جدیدی که به نظر پژوهشگران قابل‌اجرا در برنامهٔ درسی ریاضی دورهٔ ابتدایی در ایران است قرار دادیم. برای پاسخ‌گویی به پرسش دوم نیز، از این قالبِ معرفی‌شده، به‌عنوان چارچوبی برای تحلیل محتوای جبر در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی استفاده نمودیم.

برای تحلیل محتوا (باردن، ۱۳۷۴) پژوهشگر محتوای همهٔ کتاب‌های ریاضی اول تا چهارم دبستان[۱۵] را، اعم از فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها، تمرین‌ها و همچنین بخش‌های دیگری با عناوینی مانند حل مسئله، فرهنگ خواندن و نوشتن، مرور فصل، معما و سرگرمی و کادرهای خلاق باش، کامل کن، الگویابی کن و، مانند آن، بررسی نموده است. در این بررسی‌ها، پژوهشگر با در نظر داشتن چارچوب پیشنهادی، به دنبال یافتن آثار نگاه جبری در محتوا بود. گزارشی که در ادامه می‌آید، علاوه بر بهره‌گیری از ادبیات تحقیقات انجام‌شده برای تبیین چارچوب پیشنهادی، به ذکر مثال‌هایی از کتاب می‌پردازد. این مثال‌ها با دو هدف عمده انتخاب شده‌اند. برخی از مثال‌ها، مثال‌های معرفِ رویکرد غالب در کتاب‌اند و برخی دیگر، مثال‌هایی هستند که از قابلیت توسعه با نگاه جبری برخوردارند. با توجه به محدودیت مقاله، در ذیل هریک از عناوین این چارچوب، علاوه بر توصیف زمینهٔ مورد نظر با استفاده از ادبیات پژوهشی

و همچنین تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی در آن زمینه، به پیشنهادهایی برای توسعهٔ نگاه جبری در کتاب در زمینهٔ موردنظر نیز پرداخته شده است.

بسترهای مناسب جبرورزی در دورهٔ ابتدایی

بررسی تحقیقات انجام‌شده در حوزهٔ جبر ابتدایی (برای نمونه، گزارش تحقیقات NCTM را در کی‌یِرن، ۲۰۱۴a و ۲۰۱۴b و مجموعه مقالات موجود در بدنارز، کی‌یِرن و لی[۱۶]، ۱۹۹۶، استیسی، چیک و کندال[۱۷]، ۲۰۰۴، کاپوت، کاراهر و بلانتون[۱۸]، ۲۰۰۸ و کای و نوث[۱۹]، ۲۰۱۱ را ببینید) نشان می‌دهد که آموزشگران ریاضی، رویکردهای مختلفی به جبر دورهٔ ابتدایی داشته‌اند و از موضوعات ریاضی متنوعی برای تحقق جبرورزی در ریاضیات مدرسه‌ای، و به‌طور خاص دورهٔ ابتدایی، استفاده کرده‌اند. این رویکردهای مختلف و موضوعات متنوع، از اشتراکات فراوانی برخوردارند. به‌این‌ترتیب بررسی و مطالعهٔ ادبیات غنی حوزهٔ جبر ابتدایی، به همراه توجه به فرهنگ موجود در کتاب‌های ریاضی این دوره در ایران، به معرفی چهار بستر مناسب برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی انجامید. این موضوعات مختلف ریاضی که می‌توان تفکر جبری را در دل آن‌ها محقق نمود، عبارت‌اند از: مسائل کلامی، الگویابی، مفهوم‌سازی نماد تساوی و تعمیم قوانین حساب.

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، با توجه به محدودیت مقاله، در ادامه ذیل هریک از عناوین، علاوه بر توصیف زمینهٔ مورد نظر با استفاده از ادبیات پژوهشی و همچنین تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی در آن زمینه، به پیشنهادهایی برای توسعهٔ نگاه جبری در کتاب در زمینهٔ موردنظر نیز پرداخته می‌شود.

۱. مسائل کلامی

در ادبیات حوزهٔ جبر، رویکردهای مختلفی برای آموزش جبر مطرح شده است که هم‌پوشانی‌هایی با یکدیگر دارند. رویکردهای مدل‌سازی (ژانویر[۲۰]، ۱۹۹۶؛ بدنارز و همکاران، ۱۹۹۶؛ اسمیت و تامپسون[۲۱]، ۲۰۰۸)، رویکرد تابعی (کاراهر و همکاران، ۲۰۰۸) و رویکرد حل مسئله (بدنارز و ژانویر[۲۲]، ۱۹۹۶) هر سه به نوعی با مسائل کلامی سروکار دارند. به همین جهت ازآنجاکه مسائل کلامی به‌وفور در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی وجود دارند، در پاسخ به پرسش اول این مطالعه، مسائل کلامی به‌عنوان یکی از بسترهای مناسب جبرورزی در دورهٔ ابتدایی قلمداد شده است.

بدنارز و ژانویر (۱۹۹۶) با بیان رویکردهای مختلف در آموزش جبر، رویکرد حل مسئله را به دو دلیل برای معرفی جبر به دانش‌آموزان مناسب می‌دانند. یکی اینکه به لحاظ تاریخی حل مسئله نقش مهمی در توسعهٔ جبر داشته، دیگر اینکه حل مسئله در آموزش جبر نیز نقش اساسی دارد. جبر کمک کرده است تا برای حل مسائلی که توسط حساب در موارد خاص حل می‌شوند، راه‌حل کلی ارائه شود.

مسائل کلامی در دورهٔ ابتدایی را می‌توان نمونه‌های ساده‌ای از مسائل مدل‌سازی دانست. از رویکرد مدل‌سازیِ موقعیت‌های واقعی به‌عنوان یکی از زمینه‌های مناسب برای یادگیری جبر یاد شده است

(ژانویر، ۱۹۹۶؛ بدنارز و همکاران، ۱۹۹۶؛ اسمیت و تامپسون، ۲۰۰۸). اسمیت و تامپسون (۲۰۰۸) نشان می‌دهند که چگونه می‌توان در زمینهٔ مدل‌سازی موقعیت‌های واقعی، بدون استفاده از نمادها و با استدلال در مـــورد روابط بین کمیت‌های مختلف، پایه‌های مفهومی لازم برای یادگیری و درک جبر را بنا نمود. البته آن‌ها بیان می‌کنند که کسب توانایی در استدلال‌های کمی پیچیده، نیازمند توسعهٔ بلندمدت در طول سال‌های ابتدایی و راهنمایی است.

مســـائل کلامی در دورهٔ ابتدایی معمولاً با اســـتفاده از انجام یک یا چند عمل پاسخ داده می‌شوند و در دوره‌های بالاتر تحصیلی، منجر به حل معادله می‌شـــوند. رید[۲۳] (۱۹۹۹) دستهٔ اول را مسائل کلامی حســـابی و دستهٔ دوم را مسائل کلامی جبری می‌نامد. مسئلهٔ زیر، نمونه‌ای از مسائل کلامی حسابی در دورهٔ ابتدایی است.

محسن ۸ سال داشت که خواهرش به دنیا آمد. حالا از آن زمان ۱۰ سال گذشته است. این خواهر و برادر روی هم چند سال دارند؟
(کتاب ریاضی دوم دبستان، ص. ۹۹)

کتاب ریاضی دوم دبســـتان، پس از طرح مســـئله، دانش‌آموزان را برای حل مســـئلهٔ کلامی فوق، به‌صورت زیر هدایت کرده است:

الف. حالا محسن چند سال دارد؟	سن محسن .....=.....+.....
ب. خواهرش چند سال دارد؟	سن خواهر محسن .....=.....+.....
ج. این دو نفر روی هم چند سال دارند؟	سن محسن و خواهرش.....=.....+.....

همان‌طور که در روش حل فوق پیداست، مسائل کلامی حسابی، بر یافتن پاسخ مسئله با استفاده از یک یا چند عمل حسابی متوالی تمرکز دارند (رید، ۱۹۹۹). بااین‌حال چنین مسئلهٔ حسابی با یک تغییر نگاه می‌تواند زمینه را برای تفکر جبری نیز فراهم ســـازد. برای این منظور به‌جای اینکه تمرکز بر پاسخ عددی مســـئله باشد، می‌توان تمرکز را بر روابط موجود بین کمیت‌های مسئله قرار داد (هویت[۲۴]، ۲۰۰۴ نقل شده در کی‌یِرن، ۲۰۱۴b؛ کاراهر و همکاران، ۲۰۰۸) . مثلاً در مسئلهٔ فوق به‌جای انجام سه عملیات ذکرشده می‌توان از دانش‌آموزان خواست در جدولی، سن محسن و خواهرش را طی سال‌های مختلف به دست آورده و ارتباط بین این دو کمیت را مشاهده کنند. به‌این‌ترتیب با قرار دادن اعداد مختلف در جدول به‌عنوان ســـن محسن و خواهرش در ســـال‌های مختلف، دانش‌آموز هم درکی از مفهوم متغیر به دست می‌آورد و هم با هدایت معلم تلاش به یافتن رابطهٔ بین دو متغیر (سن محسن و سن خواهرش) می‌کند.

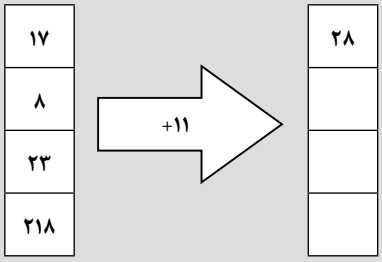
سن محسن	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
سن خواهر محسن	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

دانش‌آموزان ممکن اســـت در جدول بالا فقط به ارتباطات افقی توجه کنند که تغییرات یک متغیر را نشان می‌دهد. اسمیت (۲۰۰۴) نشان می‌دهد که چگونه معلم می‌تواند با ایفای نقش مؤثر در کلاس، دانش‌آموزان را به‌ســـوی کشـــف ارتباطات عمودی در جدول، یعنی رابطهٔ بین دو متغیر، هدایت کند (نقل‌شـــده در کی‌یِرن، ۲۰۱۴b). با استفاده از تعبیر کی‌یِرن (۲۰۰۴) از جبر ابتدایی باید گفت، برای بیان رابطهٔ بین دو متغیر لازم نیست دانش‌آموزان را وادار به استفاده از نمادهای جبری پیشرفته مثل $y=x+۸$ بکنیم، بلکه می‌توان به بیان شـــفاهی آن توســـط دانش‌آموز اکتفا کرد و زمینه را برای بیان جبری آن در سال‌های بعد به وجود آورد.

یکـــی دیگر از رویکردهای موجود به آموزش جبر ابتدایی که مســـائل کلامی در آن نقش پررنگی دارند، رویکرد تابعی است. رویکرد تابعی هرچند که منطبق بر تاریخ توسعهٔ جبر نیست (ویلر[۲۵]، ۱۹۹۶)، رفته‌رفته جایگاه مهمی در آموزش جبر ابتدایی پیدا کرده است (بدنارز و همکاران، ۱۹۹۶). در رویکرد تابعی تلاش بر این اســـت تا دانش‌آموز رابطهٔ تابعی موجود بین دو مجموعه از اعداد را درک کرده و آن را با اســـتفاده از بازنمایی‌های مختلف بیان نماید. ازاین‌جهت، مسائل کلامی می‌توانند زمینه‌ای برای تحقق این رویکرد نیز باشند. کاراهر و همکاران (۲۰۰۸) ابراز می‌کنند که تابع موضوعی است که ارزش دارد بیشتر از این مورد توجه قرار گیرد اما جای آن در برنامهٔ درسی ابتدایی خالی است. تحقیقات نشان می‌دهند که دانش‌آموزان در پایه‌های پایین به طرز قابل‌توجهی توابع را می‌فهمند و می‌توانند با آن‌ها کار کنند (کاراهر و همکاران، ۲۰۰۸ و الیس[۲۶]، ۲۰۱۱ را ببینید).

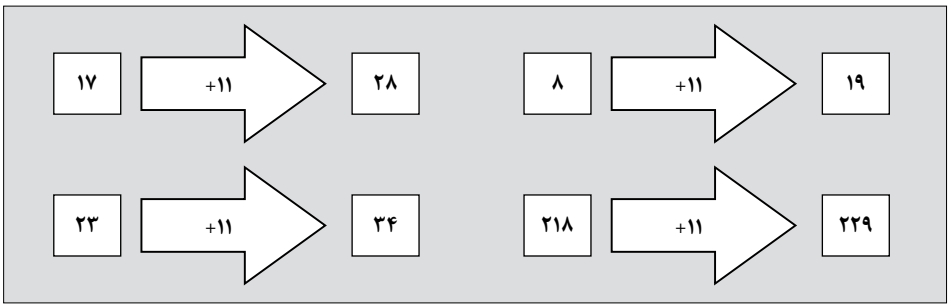
کتاب‌های دورهٔ ابتدایی ایران، با استفاده از ابزاری به نام ماشین ورودی- خروجی، به نظر می‌رسد دانش‌آموزان را برای تفکر تابعی آماده می‌کنند. در ادامه نمونه‌ای از این ماشین‌ها آمده است.

با توجه به کاری که هر ماشـــین انجام می‌دهد، در جاهای خالی عدد مناســـب را بنویسید.



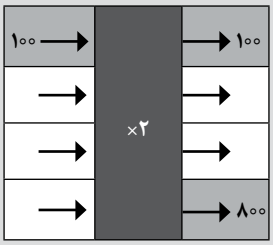
(کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۱۴)

درک این نکته که دستگاه بالا یک ماشین است که ورودی‌های مختلف را با ضابطه‌ای مشخص تغییر می‌دهد، برای درک مفهوم متغیر و تابع ضروری است. در واقع انتظار می‌رود این تجربه برای دانش‌آموز چیزی بیشتر از انجام چهار محاسبهٔ جمع جدا از هم باشد.



چنین درکی از ماشین ورودی- خروجی که در آن عمل «به‌علاوهٔ ۱۱ شدن» بر مجموعهٔ اعداد {۱۷ , ۸, ۲۳, ۲۱۸,...} در حال انجام است، در زمینهٔ مسائل کلامی معنادارتر خواهد بود. کتاب ریاضی چهارم دبستان در یک مورد از چنین زمینه‌ای استفاده کرده است.

۱. اگر پول طاهره دوبرابر پول غزل باشد، جدول را کامل کنید. سپس با توجّه به اطلاعات جدول، ماشین ورودی ـ خروجی مشابه آن‌را کامل کنید.



پول طاهره	پول غزل
۲۰۰	۱۰۰
	۲۰۰
	۳۰۰
۸۰۰	

(کتاب ریاضی چهارم دبستان، ص. ۱۵)

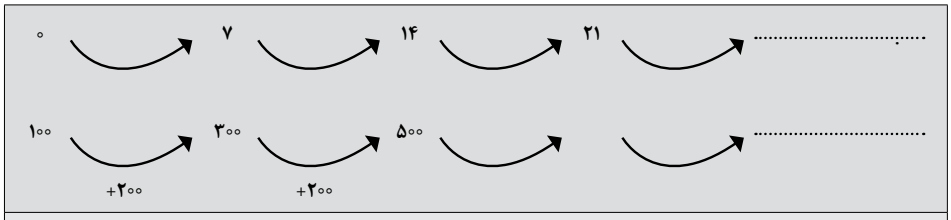
این زمینه باعث می‌شود اعداد ورودی {۱۰۰،۲۰۰،۳۰۰} به شکل معنادارتری کنار هم قرار بگیرند؛ چراکه همگی نشان‌دهندهٔ مقداری فرضی برای پول غزل هستند.

باوجوداینکه مسائل کلامی با دربرداشتن جنبه‌هایی از رویکردهای حل مسئله، مدل‌سازی و رویکرد تابعی، زمینهٔ بالقوه‌ای برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی هستند و علی‌رغم استفادهٔ فراوان کتاب‌ها از مسائل کلامی، شواهدی از به‌کارگیری جبریِ آن‌ها در کتاب‌ها مشاهده نمی‌شود. در واقع تحلیل محتوای کتاب‌ها نشان می‌دهد که در تمام مسائل کلامی موجود در کتاب‌های پایه‌های اول تا چهارم ابتدایی، از رویکرد حسابی بهره گرفته شده، یعنی کتاب بر پاسخ مسئله که یک عدد است، متمرکز می‌شود. مثال محسن و خواهرش، به‌خوبی نمایانگر رویکرد کتاب‌ها در این زمینه است.

۲. الگویابی

به اظهار پاپیک و مولیگان (۲۰۰۷)، تحقیقات دهۀ ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ که روی رشد استراتژی‌های حساب انجام شده بود سبب شد که جهت‌گیری تحقیقات جبر بیشتر به سمت ارتباط آن با حساب باشد تا موضوعی مانند الگویابی. بااین‌حال اخیراً محققان جبر ابتدایی (مثلاً انگلیش و وارن، ۱۳۷۷؛ رادفورد، ۲۰۱۱؛ پاپیک و مولیگان، ۲۰۰۷؛ ریورا[۲۷]، ۲۰۱۳؛ مولیگان و میچلمور[۲۸]، ۲۰۰۹ و وارن و کوپر[۲۹]، ۲۰۰۸) توجه بیشتری به الگویابی و نقش آن در تفکر جبری داشته‌اند. آن‌ها از الگوها استفاده می‌کنند تا از طریق آن تفکر جبری، تعمیم و آگاهی از ساختار را توسعه دهند. این در حالی است که ماس و مک‌ناب[۳۰] (۲۰۱۱) بیان می‌کنند که معمولاً در کتاب‌های درسی پایه‌های اولیهٔ ابتدایی، الگوها به‌عنوان تکرارشدن به کار می‌روند و معمولاً از دانش‌آموزان می‌خواهند که «بعدی» را پیدا کنند. چنین نگاه محدودی نسبت به الگوها قابل توسعه به یادگیری‌های بعدی دانش‌آموز نیست. اما نتایج تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که با آموزش مناسب، مطالعهٔ جبری الگوها می‌تواند دانش‌آموزان را با هر درجه از توانایی، در جهت انواعی از تفکر ریاضی هدایت کند که کی‌یِرن می‌گوید برای استدلال جبری لازم‌اند؛ یعنی «تجزیه‌وتحلیل رابطهٔ بین کمیت‌ها، توجه به ساختار، مطالعهٔ تغییرات، تعمیم، حل مسئله، مدل‌سازی، توجیه‌کردن، اثبات و پیش‌بینی‌کردن». علاوه بر این با استفاده از الگویابی می‌توان مفاهیم اساسی جبر مانند متغیر و هم‌ارزی‌های جبری را آموزش داد (انگلیش و وارن، ۱۳۷۷). کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران، از کشف الگوهای عددی و شکلی و بیان شفاهی و نوشتاری الگوها، به‌عنوان یکی از مهارت‌های مهم در یادگیری ریاضی یاد کرده (کتاب ریاضی سوم دبستان، ص ۸) و با تأکید بر اینکه کشف الگوها در یک مسئله به حل آن کمک می‌کند، الگویابی را به‌عنوان یکی از راهبردهای مسئله آموزش داده‌اند (ص. ۹). اهمیت موضوع الگویابی در جبر ابتدایی همراه با حضور موضوع الگویابی در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران، سبب شد تا در پاسخ به پرسش اول این مطالعه، الگویابی به‌عنوان یکی از بسترهای مناسب جبرورزی در دورهٔ ابتدایی قلمداد شود.

بررسی موضوع الگویابی در کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی نشان می‌دهد که مشابه آنچه ماس و مک‌ناب (۲۰۱۱) بیان می‌کنند، در کتاب‌های درسی پایه‌های اولیهٔ ابتدایی ایران نیز، الگوها به‌عنوان جملات تکرارشونده به کار می‌روند و معمولاً از دانش‌آموزان می‌خواهند که «جملهٔ بعدی» را پیدا کنند. در ادامه یکی از تمرین‌های کتاب در مورد الگویابی که به‌خوبی مؤید رویکرد کتاب‌ها در این زمینه است، می‌آید.



(کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۱۲)

رادفورد (۲۰۱۱) بیان می‌کند که برای ادامه دادن یک الگو، دانش‌آموزان باید ابتدا یک وجه مشترک[۳۱] را در جملات دنبالهٔ داده‌شده ببینند و سپس آن را به بقیهٔ جملات دنباله تعمیم دهند؛ اما تشخیص این شباهت‌ها و توانایی تولید جملات بعدی دنباله را نمی‌توان نتیجهٔ یک فرایند جبری دانست. به نظر رادفورد، هرچند ممکن است این فرایند بسیار پیچیده باشد، لزوماً در آن جبر دیده نمی‌شود. به‌زعم رادفورد (۲۰۱۱) تعمیم الگوها را زمانی می‌توان یک فعالیت جبری دانست که از محاسبه با اعداد فراتر رفته و به وضع قوانینی برای محاسبه منجر شود. در مثالی که از کتاب درسی بیان شد، در الگوی دوم انتظاری که از دانش‌آموز می‌رود این است که به الگوی «دویست تا دویست تا زیاد شدن» توجه کرده و با تعمیم این الگو، اعداد بعدی دنباله را تا جایی که خواسته شده یکی پس از دیگری به‌صورت زیر بنویسد.

۱۰۰	۳۰۰	۵۰۰	۷۰۰	۹۰۰	۱۱۰۰	۱۳۰۰	۱۵۰۰	۱۷۰۰	۱۹۰۰	۲۱۰۰	...

چنین رویکردی به تعمیم الگو، یک رویکرد حسابی محسوب می‌شود. در این رویکرد هر جمله به‌طور بازگشتی و با در دست داشتن جملهٔ قبلی محاسبه می‌شود. مثلاً جملهٔ هشتم با اضافه کردن ۲۰۰ به جملهٔ هفتم محاسبه می‌شود (یعنی ۲۰۰+۱۳۰۰). چنین سؤالی وقتی به یک فعالیت جبری تبدیل می‌شود که در آن دانش‌آموز به تولید رابطه‌ای برای محاسبهٔ جملات به‌طور مستقیم و بدون استفاده از جملهٔ قبل برسد. مثلاً برای محاسبهٔ جملهٔ هشتم از این استدلال استفاده کند که جملهٔ هشتم، با هفت‌بار اضافه کردن ۲۰۰ به اولین جملهٔ دنباله یعنی ۱۰۰ به وجود می‌آید و بنابراین برابر با ۲۰۰ × ۷+۱۰۰ است. از این رابطه می‌توان برای محاسبهٔ تمام جملات دنباله کمک گرفت. مثلاً جملهٔ صدم با استفاده از همین روش برابر است با ۲۰۰ × ۹۹+۱۰۰.

با چنین نگاهی به الگوها، دانش‌آموز به‌طور ضمنی مفاهیم جبریِ متغیر و تابع را تجربه می‌کند. مثلاً در مورد قبل، با یک شمارش نظام‌مند، به‌طور ضمنی ضابطهٔ $f(n)=۱۰۰+(n-۱) \times ۲۰۰$ را که در آن n شمارهٔ جمله و $f(n)$ مقدار جملهٔ n- ام را نشان می‌دهند، تشخیص می‌دهد. همچنین وقتی این ضابطه را برای تمام جملات دنباله به کار می‌برد، در واقع در حال دست‌ورزی با مفهوم متغیر (انگلیش و وارن، ۱۳۷۷) است.

در کتاب ریاضی اول دبستان حدود ۱۴٪ از صفحات به موضوع الگویابی اختصاص یافته است که در تمام موارد، از دانش‌آموز خواسته شده جملهٔ بعدی (شامل شکل، عدد یا رنگ) را بیابد و به‌این‌ترتیب رویکرد حسابی به الگویابی کاملاً مشهود است. در کتاب دوم دبستان نیز در حدود بیست واحد در کل کتاب به الگویابی با رویکرد حسابی پرداخته شده است. این واحدها گاه کادرهایی با عنوان «الگویابی کن» هستند و گاه یکی از تمرینات یا فعالیت‌های کتاب. در تمام موارد از دانش‌آموز خواسته شده جملهٔ بعدی را پیدا کند و در چند مورد خواسته است الگو را توصیف نمایند. کتاب

ریاضی سوم دبستان نیز در فصل اول با عنوان الگوها، در کم‌تر از پنج صفحه به الگویابی پرداخته که همچنان رویکرد حسابی به الگویابی دارد. مثال قبل از کتاب سوم دبستان معرف این رویکرد است.

در کتاب چهارم دبستان شش صفحه از فصل اول با عنوان «اعداد و الگوها» به الگویابی اختصاص یافته است.به نظر می‌رسد در چند مورد (صفحات ۹ تا ۱۱) از کتاب چهارم دبستان، ردپای رویکرد جبری به الگویابی مشاهده می‌شود. مثلاً در یک دنباله از اشکال نشان داده است که چگونه می‌توان تعداد دایره‌های به‌کاررفته در شکل هفتم را، بدون دانستن تعداد دایره‌های موجود در اشکال پنجم و ششم، به دست آورد. برای این منظور از یک شمارش نظام‌مند که منجر به تولید یک فرمول می‌شود استفاده می‌کند.

فعالیت: هر کدام از شکل‌های زیر از تعدادی دایره درست شده است. اگر شکل‌ها را به همین ترتیب ادامه دهیم، تعداد دایره‌های شکل هفتم چقدر است؟

شکل(۱) **شکل(۲)** **شکل(۳)** **شکل(۷)**

چهار دانش‌آموز این مسئله را حل کرده‌اند. این دانش‌آموزان بدون آنکه شکل‌های پنجم و ششم را رسم کنند، تعداد دایره‌های شکل هفتم را به‌دست آورده‌اند. راه حل‌های آن‌ها را بررسی کنید و توضیح دهید. کار آن‌ها را کامل کنید.

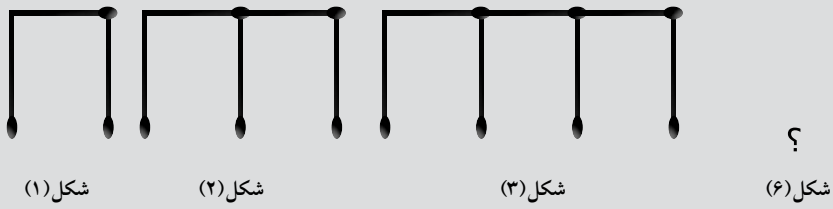
۱) راه‌حل سعید

=۱+ (۲×۷)= تعداد دایره‌های شکل هفتم

(کتاب ریاضی چهارم دبستان، ص. ۹)

بااینکه، با توجه به مثال بالا، به نظر می‌رسد کتاب ریاضی پایهٔ چهارم، رویکرد جبری به موضوع الگویابی دارد، مسائل کتاب به‌گونه‌ای مطرح شده‌اند که دانش‌آموز می‌تواند با رویکرد حسابی و با استفاده از رسم شکل و شمارش مستقیم، سؤال‌ها را پاسخ دهد.

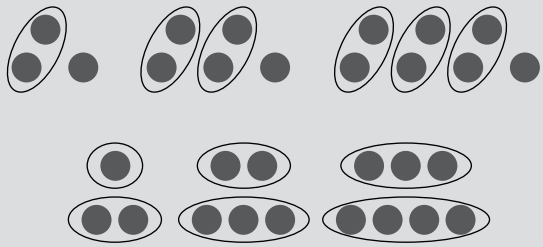
۲. شکل ششم با چند چوب کبریت درست می‌شود؟



(کتاب ریاضی چهارم دبستان، ص. ۱۱)

در مسئلهٔ بالا می‌توان با رسم شکل ششم، تعداد چوب‌کبریت‌های مورد نیاز را شمرد. بنابراین دانش‌آموز لزوم شمارش نظام‌مند غیرمستقیم را درک نخواهد کرد.

الگویابی جبری به معنای شمارش نظام‌مند، می‌تواند زمینه‌ای برای درک هم‌ارزی‌های جبری (انگلیش و وارن، ۱۳۷۷) در پایه‌های بالاتر به وجود بیاورد. تحقیقات موجود روی الگویابی در دههٔ گذشته به‌طور تجربی نشان داده‌اند که افراد مختلف، یک الگوی واحد را به شکل‌های متفاوت می‌بینند و بنابراین احتمالاً تعمیم‌های متفاوتی نیز از آن الگو را بیان می‌کنند (ریورا و بکر[۳۲]، ۲۰۱۱). کتاب ریاضی چهارم دبستان نیز به چنین تنوعی پرداخته است. در کتاب ریاضی چهارم دبستان، دو نوع شمارش تعداد دایره‌های به‌کاررفته در اشکال دنبالهٔ زیر، دو فرمول متفاوت را برای شمارش تولید می‌کند.



۱) راه‌حل سعید

تعداد دایره‌های شکل هفتم =(۷×۲) +۱=

۲) راه‌حل امید

تعداد دایره‌های شکل هفتم = ۸ +۷=

(کتاب ریاضی چهارم دبستان، ص. ۹)

اگر برای شمارش تعداد دایره‌های به‌کاررفته در شکل n- ام، سعید فرمول ۲n+۱ و امید n+(n+۱) را به‌طور ضمنی تولید کرده باشند، در واقع می‌توان گفت با هدایت صحیح معلم، دانش‌آموز می‌تواند تجربه‌ای از هم‌ارزی جبری n+(n+۱)= ۲n+۱ را در این فعالیت کسب کند.

با توجه به اینکه الگویابی می‌تواند یکی از بسترهای بالقوهٔ جبرورزی در دورهٔ ابتدایی باشد و در نتیجه به درک مفاهیم متغیر و تابع کمک کرده و زمینه‌ای را برای درک تساوی‌های جبری در پایه‌های بالاتر به وجود آورد، بررسی محتوای کتاب‌های دورهٔ ابتدایی نشان می‌دهد که فقط کتاب ریاضی پایهٔ چهارم ابتدایی تلاش‌هایی در این زمینه دارد، درحالی‌که چنین نگاه جبری به الگوها قابل توسعه در کتاب‌هاست.

۳. مفهوم‌سازی برای نماد تساوی

استفن و همکاران[۳۳] (۲۰۱۳) با تکیه بر تحقیقاتی که در گذشته انجام شده، سه نوع درک مختلف را برای دانش‌آموزان از نماد تساوی قائل‌اند؛ نگاه عملیاتی، نگاه رابطه‌ای- محاسبه‌ای، نگاه رابطه‌ای- ساختاری.

- **نگاه عملیاتی[۳۴] به نماد تساوی:** نماد تساوی محرکی برای «انجام یک کار[۳۵]» یعنی محاسبه است، نه نمادی برای بیان یک رابطهٔ برابری. برای این دانش‌آموزان، تساوی‌هایی مانند ۸ = ۸ نادرست‌اند، چون هیچ عملی در آن‌ها انجام نشده است. تساوی ۱۰+۵ =۱۵ از نظر این دانش‌آموزان برعکس نوشته شده است. این دانش‌آموزان در مواجهه با تساوی‌هایی مانند ۵ + ... = ۴ + ۸ یکی از این سه عمل را انجام می‌دهند: ۱. با این نگاه که جواب بعد از تساوی می‌آید، در جای خالی عدد ۱۲ را قرار می‌دهند، ۲. تمام اعداد را جمع کرده و عدد ۱۷ را در جای خالی می‌نویسند، یا ۳. مسئله را به دنبالهٔ نادرستی از تساوی‌ها تبدیل می‌کنند:

$$۸ + ۴ = ۱۲ + ۵ = ۱۷$$

- **نگاه رابطه‌ای- محاسبه‌ای[۳۶] به نماد تساوی:** نماد تساوی به معنای وجود رابطهٔ هم‌ارزی بین دو طرف معادله است و این برابری با محاسبه تصدیق می‌شود. برای این دانش‌آموزان، ۳ × ۲ = ۲ × ۳ درست است زیرا حاصل هر دو طرف تساوی برابر با عدد ۶ است. این دانش‌آموزان در مواجهه با ۵ + ... = ۴ + ۸، ابتدا ۴ + ۸ را محاسبه کرده و به عدد ۱۲ می‌رسند، سپس به دنبال عددی می‌گردند که در جمع با ۵ به حاصل ۱۲ برسد. در واقع برای آن‌ها نماد تساوی رابطه‌ای است بین جواب‌های دو عملیات.

- **نگاه رابطه‌ای- ساختاری[۳۷] به نماد تساوی:** علاوه بر اینکه نماد تساوی نشان‌دهندهٔ یک رابطهٔ هم‌ارزی بین دو طرف یک معادله است، تساوی، رابطه‌ای بین دو عبارت است نه بین حاصل دو عملیات. در مواجهه با ۵ + ... = ۴ + ۸ آن‌ها بیان می‌کنند که چون ۵ یکی بیشتر از ۴ در طرف دیگر تساوی است، پس عددی که در جای خالی قرار می‌گیرد باید یکی کم‌تر از ۸ در طرف دیگر تساوی باشد. در واقع ۴ + ۸ برای آن‌ها چیزی بیشتر از محاسبه‌ای است که باید انجام شود و می‌توانند بدون انجام محاسبه، با آن استدلال کنند.

به گفتهٔ کارپنتر و همکاران (۲۰۰۰) برای بیان تعمیم‌ها و توسعهٔ استدلال‌های جبری، داشتن درک صحیحی از تساوی لازم است، و منظور آن‌ها از درک صحیح، درک رابطه‌ای از تساوی است. در پایه‌های بالاتر تحصیلی انتظار می‌رود دانش‌آموزان تساوی‌های جبری مانند $۴(x + y) = ۴x + ۴y$ را درک کنند، که نیازمند درک رابطه‌ای از تساوی است. این در حالی است که به گفتهٔ استیسی و اصغری (۱۳۸۸) تجربه‌های حسابی دانش‌آموزان از نماد تساوی، که در واقع همان تجارب عملیاتی است، بعدها در درک چنین تساوی‌هایی مشکل ایجاد می‌کند. استفن و همکاران (۲۰۱۳) نشان می‌دهند که بیشتر دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی درک عملیاتی از نماد تساوی دارند. از نظر آن‌ها اینکه به دانش‌آموزان گفته شود نماد تساوی چیست، درک آن‌ها را از نماد تساوی توسعه نمی‌دهد؛ بلکه آنان نیاز به تکالیف مناسبی دارند که با توجه به آنچه تاکنون می‌دانسته‌اند، درک جدیدی را در آن‌ها، همراه با به چالش کشیدن بدفهمی‌های آن‌ها از مفهوم تساوی، توسعه دهد. مثلاً کارپنتر و همکاران (۲۰۰۰) و مولینا و آمبروز[۳۸] (۲۰۰۶ و ۲۰۰۸) در تحقیقات خود، با استفاده از جملاتی که باید درستی یا نادرستی آن‌ها توسط دانش‌آموزان تعیین می‌شد، توانستند درک دانش‌آموزان را از مفهوم تساوی توسعه بخشند. چند نمونه از این جملات در ادامه می‌آید.

۸ = ۸	۷ = ۴ + ۳	۸ + ۵ = ۵ + ۸
۵۱ + ۵۱ = ۵۲ + ۵۰	۱۲ − ۷ = ۱۳ − ۸	۳۴ = ۳۴+۱۲

همچنین در این تحقیقات، استفاده از سؤالاتی با جای خالی توصیه شده است.

۸ + ۴ = ... + ۵	۱۲ + ۷ =۷ + ...	... = ۲۵ − ۱۲
... + ۴ = ۵ + ۷	۳۸ + ۴۹ = ... + ۴۰ + ۹	... + ... = ... + ...

بررسی کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران نشان می‌دهد که کتاب‌های درسی نگاه عملیاتی به تساوی را تشویق می‌کنند. در اغلب مثال‌های کتاب، در سمت چپ نماد تساوی، یک عملیات نوشته شده (یا باید نوشته شود) و در سمت راست حاصل عددیِ آن، مثل ۵ = ۳ + ۲. تحلیل محتوای کتاب‌های اول تا چهارم دبستان نشان داد که در حدود ۹۵٪ از واحدهایی که در آن‌ها نماد تساوی به کار رفته است، نماد تساوی همین کارکرد عملیاتی را دارد. بقیهٔ موارد مربوط به تساوی‌هایی است که برای نوشتن بسط دهدهی اعداد یا برای بیان تکنیک‌های محاسبات به کار رفته‌اند. برای بسط دهدهی اعداد از تساوی‌هایی به شکل ۱ + ۳۰ + ۲۰۰ = ۲۳۱ استفاده شده است. از تساوی‌های متفاوتی مانند ... = ۳ + ۳ + ۳ + ۳ = ۳ × ۴ یا ... = ... + ... = (۶ × ۳) + (۶ × ۵) = ۶ × ۸ (کتاب ریاضی سوم دبستان؛ ص. ۶۵ و ص. ۷۱) نیز برای بیان تکنیک‌های انجام محاسبات استفاده شده و همان‌طورکه

دیده می‌شود، در نهایت جای خالی آخر، تأکید کتاب بر حاصل عددی عبارت را نشان می‌دهد.

این بررسی در مجموع نشان می‌دهد که کتاب‌های دورهٔ دبستان با نگاه عملیاتی به تساوی نوشته شده‌اند. این در حالی است که گاهی می‌توان با ایجاد تغییر در نحوهٔ نوشتن بعضی از تساوی‌های موجود در کتاب، نگاه رابطه‌ای به تساوی را در دانش‌آموزان تقویت نمود. مثلاً در کتاب دوم دبستان (ص. ۷) از دانش‌آموزان خواسته شده در جاهای خالی ترکیب‌های مختلفی که مجموع ۷ را می‌سازند، بنویسند. ۷ = ... + ... با یک تغییر کوچک در این تمرین یعنی با جابه‌جا کردن دو طرف تساوی می‌توان گامی در جهت تجربه‌ی درک رابطه‌ای از تساوی برداشت. ... + ... = ۷.

همان‌طور که بحث شد، مفهوم‌سازی رابطه‌ای- ساختاریِ نماد تساوی در دورهٔ ابتدایی، می‌تواند راه را برای درک تساوی‌های جبری در پایه‌های بالاتر هموار سازد. ایجاد چنین فهمی از تساوی را می‌توان در برنامهٔ درسی دورهٔ ابتدایی جای داد؛ بااین‌وجود، کتاب‌های دورهٔ دبستان با چنین نگاهی تألیف نشده و نگاه عملیاتی به تساوی را تقویت می‌کنند.

۴. تعمیم قوانین حساب

بنا به گفتهٔ پاپیک و مولیگان (۲۰۰۷)، جهت‌گیری تحقیقات جبر در دههٔ ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ بیشتر به سمت ارتباط آن با حساب بود. به گفتهٔ کاپوت (۱۹۹۵)، هدفِ حساب، محاسبه کردن با مقادیر خاص از کمیت‌هاست. درحالی‌که هدف جبر، «تعمیم و تجرید روابط کمّی» است و همچنین «استدلال کردن با استفاده از بازنمایی‌های بیرونیِ آن روابط عددی». استیسی و مک‌گرگور[۳۹] (۲۰۰۲) نیز بیان می‌کنند که برای یادگیری جبر، دانش‌آموزان باید بتوانند فرایندهای حسابی و ساختارهای روابط موجود بین اعداد را تشخیص دهند و آن را بیان کنند.

به گفتهٔ یوسیسکین[۴۰] (۱۹۸۸، نقل شده در وینر[۴۱]، ۲۰۰۲) تعمیم قوانین حساب یکی از روش‌های ورود به جبر در برنامهٔ درسی محسوب شده است. منظور از قوانین حساب، قوانین حاکم بر اعمال حسابی است. دانش‌آموز دورهٔ ابتدایی ممکن است به تجربه بداند که حاصل ۲ × ۳ و ۳ × ۲ یکسان است؛ یعنی ۲ × ۳ = ۳ × ۲. اما همین دانش‌آموز ممکن است از خاصیت جابه‌جایی ضرب اعداد در حالت کلی آگاه نباشد. منظور از تعمیم قوانین حساب، رسیدن به چنین تعمیم‌هایی است؛ یعنی گسترش دادن دامنهٔ اعدادی که خاصیت جابه‌جایی ضرب برایشان برقرار است.

از نظر میسون[۴۲] (۱۹۹۶) تفکر دربارهٔ خواص اعداد، یک راه برای فاصله گرفتن از درگیر شدن با اعداد خاص و آگاه شدن از فرایندهاست. او به نقل از گاتگنو[۴۳] (۱۹۹۰) اظهار می‌دارد که جبر وقتی ظاهر می‌شود که فرد آگاهی‌هایی کسب می‌کند که به او اجازه می‌دهد روی اشیاء (در این مورد اعداد) کار کند. هویت[۴۴] (۱۹۹۸) نیز بر اهمیت آگاهی در تفکر جبری تأکید می‌کند. او برای بیان تفاوت تفکر حسابی و تفکر جبری، بین «شمردن» و «نظارهٔ خود در حین شمارش» تفاوت قائل می‌شود. از نظر وی، برای انجام عمل شمارش به آگاهی نیاز است، اما برای مشاهدهٔ اینکه این

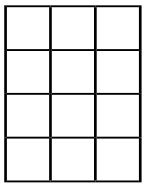
شمارش چگونه در حال انجام است، به سطح دیگری از آگاهی نیاز است: «آگاهی از آگاهی[۴۵]». این آگاهی از آگاهی در جبرورزی مهم است. از نظر او حساب با نتایج و به‌عبارت‌دیگر با پیدا کردن پاسخ مرتبط است اما جبر، توجه را از خود پاسخ به نحوهٔ رسیدن به پاسخ، و به‌عبارت‌دیگر، عملیات، سوق می‌دهد. بنابراین حساب بدون ساختارهای جبری که نحوهٔ انجام عملیات را گوشزد می‌کنند قابل‌انجام نیست. به گفتهٔ هویت، تمام الگوریتم‌ها از یک ساختار بهره می‌برند و این ساختارها بر خاصیت‌های کلی بنا شده‌اند. این خواص کلی، ساختار جبری الگوریتم هستند که از طریق آگاهی از آگاهی به دست آمده‌اند. اما هویت بیان می‌کند که معمولاً دانش‌آموزان دارای این آگاهی نیستند. مثلاً الگوریتم ضرب ستونی اعداد چندرقمی، بر آگاهی شخص دیگری بنا شده است و اغلب دانش‌آموزانی که از این الگوریتم استفاده می‌کنند، از این آگاهی برخوردار نیستند. از نظر او وقتی دانش‌آموز از ساختار ریاضیِ یک الگوریتم آگاهی ندارد، تنها کاری که می‌تواند انجام دهد، به خاطر سپردن یک رویه است و این تکیه بر حافظه، احتمال فراموش کردن رویه را افزایش می‌دهد. اما اگر الگوریتم بر مبنای آگاهی دانش‌آموز ساخته شده باشد، دانش‌آموز پس از فراموش کردن آن می‌تواند الگوریتم را بازسازی کند. هویت تأکید می‌کند که دانش‌آموزان می‌توانند الگوریتم‌هایی را بر مبنای آگاهی خودشان تولید کنند و وظیفهٔ معلم این است که با طراحی فعالیت‌های ساختاریافته، فضایی را فراهم آورد تا دانش‌آموزان بتوانند الگوریتم‌های خود را تولید کرده و تشویق شوند تا آن‌ها را هرچه کارآمدتر کنند.

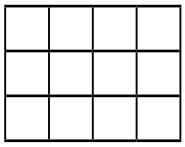
در همین راستا کاراهر و همکاران (۲۰۰۶) ابراز می‌دارند که برخی از مشکلات دانش‌آموزان در جبر، به خاطر از دست‌دادن فرصت‌هایی است که آن‌ها در پایه‌های پایین‌تر برای شروع آموزش جبر داشته‌اند. این پژوهشگران ادعا می‌کنند که حساب در واقع یک ماهیت جبری دارد و معنای جبریِ حساب، جزئی جدانشدنی از حساب و یک باید است؛ نه یک چیز تزئینی و اضافه. شورای ملی معلمان ریاضی امریکا و کانادا (۲۰۰۰) نیز در استاندارد جبر برای پایه‌های پیش‌دبستانی تا دوم دبستان بیان می‌کند که کودکان در این پایه‌ها باید بتوانند قوانین و خواص کلی عملیات مثل جابه‌جایی را با استفاده از اعداد خاص بیان کنند. در پایه‌های سوم تا پنجم دبستان نیز آن‌ها باید خواصی مثل جابه‌جایی، شرکت‌پذیری و توزیع‌پذیری را تشخیص داده و در محاسبات با اعداد صحیح به کار برند.

با توجه به تأکید ادبیات این حوزه بر جبر به‌عنوان آگاهی از روش‌های حساب، پرداختن به تعمیم قوانین حساب که مبنای بسیاری از الگوریتم‌های اعمال حسابی هستند، به‌عنوان یکی از بسترهای مناسب جبرورزی در دورهٔ ابتدایی پیشنهاد می‌شود.

بااین‌وجود ذکر این نکته ضروری است که همسو با تعبیر کی‌یِرن (۲۰۰۴) از جبر ابتدایی، رویکرد کنونی به جبر ابتدایی نمادها را با تأمل بیشتری نسبت به برنامهٔ درسی سنتی وارد می‌کند (مثلاً باستابل و شیفتر[۴۶]، ۲۰۰۸ را ببینید). به‌این‌ترتیب مثلاً بیان خاصیت جابه‌جایی ضرب به شکل $a \times b = a \times b$ از

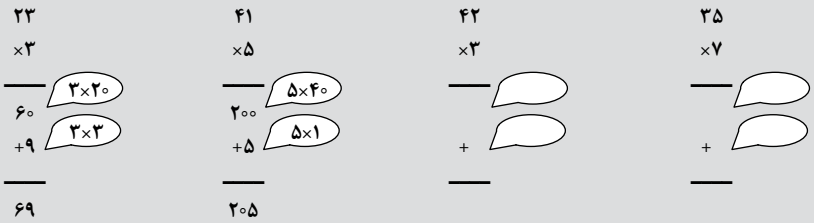
اهداف جبرورزی در دورهٔ ابتدایی نیست، بلکه کشف و بیان شفاهی چنین تعمیم‌هایی مدنظر است؛ تعمیم‌هایی که بعدها می‌توانند به با زبان جبری بیان شوند اما حالا با هر وسیلهٔ ارتباطی ممکن برای کودکان بیان می‌شوند. بنابراین بیان شفاهیِ «وقتی جای دو عدد را عوض کنیم حاصل‌ضربشان تغییر نمی‌کند» و توجیه آن برابری با استفاده از نمونه‌هایی مانند آرایش مستطیلی زیر به دور از نمادهای رسمی می‌تواند در دورهٔ ابتدایی جبرورزی تلقی شود.


۴ × ۳


۳ × ۴

با توجه به تأکید کتاب‌های ریاضی دبستان بر اعمال حسابی، موقعیت‌های مناسب برای تعمیم قوانین حساب به‌وفور در کتاب‌ها دیده می‌شود. یکی از موقعیت‌های غنی برای تعمیم قوانین حساب، الگوریتم‌های مختلف استاندارد و یا ابداعی توسط دانش‌آموزان برای انجام محاسبات است. الگوریتم ضرب اعداد چندرقمی یکی از این موارد است. مبنای الگوریتم رایج برای ضرب اعداد چندرقمی، خاصیت توزیع‌پذیری ضرب نسبت به جمع است که در کتاب‌ها به آن اشاره شده است.

کار در کلاس: ۱. مانند نمونه‌ها حاصل ضرب به‌دست آورید.



(کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۱۴۳)

کتاب چهارم دبستان نیز همین قانون را برای محاسبهٔ حاصل‌ضرب ۱۶ × ۱۲ به چند شکل مختلف بیان کرده است.

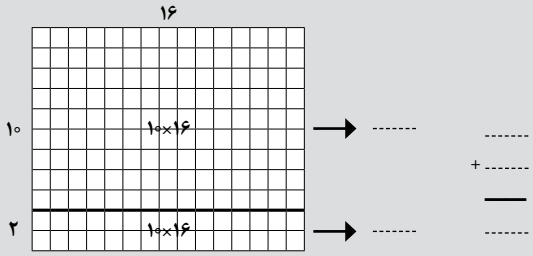
راه حل امیر: یک سال ۱۲ ماه است، پس باید ۱۲ را در ۱۶ ضرب کنیم

۱۲×۱۶ =(۱۰+۲) ×۱۶ ۱۰×۱۶ =۱۶۰ ۱۶۰

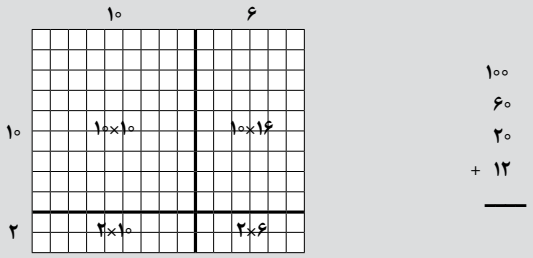
۲×۱۶ =۳۲ +۳۲

۱۹۲

راه حل بهمن: من حاصل‌ضرب را به کمک شکل پیدا می‌کنم.



راه حل آرش: من هم جواب را با شکل پیدا می‌کنم اما شکل من کمی فرق دارد.



راه حل وحید: تفاوتی ندارد که ۱۲ را به صورت (۲+۱۰) بنویسیم و در ۱۶ ضرب کنیم و یا ۱۶ را به‌صورت (۶+۱۰) بنویسیم و در ۱۲ ضرب کنیم.

۱۶
×۱۶ ۱۰ + ۶

۱۲۰ ۱۰ × ۱۲

+ ۱۰ × ۱۲

(کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۴۹)

هرچند مثال‌های بیان‌شـــده از کتاب درسی نشان می‌دهد که در توجیه الگوریتم محاسبهٔ ضرب اعداد چندرقمی از قانون شرکت‌پذیری ضرب نسبت به جمع بهره گرفته شده، اما خاصیت توزیع‌پذیری ضرب نسبت به جمع، در جبر نمادین و در هم‌ارزی‌های جبری در پایه‌های بالاتر تحصیلی، کاربرد فراوان خواهد داشت. بنابراین شایسته است کتاب‌های دورهٔ ابتدایی به این قانون در کنار قوانین جابه‌جایی و شرکت‌پذیری با تأمل بیشتری پرداخته و موقعیت‌های متنوع بیشتری را برای تجربهٔ این قوانین فراهم سازند.

در برخی الگوریتم‌ها در کتاب درسی قوانین مورد استفاده به‌صراحت بیان نشده‌اند اما می‌توانند زمینهٔ خوبی را برای جبرورزی در کلاس درس فراهم آورند. مثلاً در محاسبهٔ ۶ + ۸ دانش‌آموزان ممکن است از الگوریتم‌های مختلفی اســـتفاده کنند که هر یک به نوعی تعمیم‌پذیر به دامنهٔ وسیع‌تری از اعداد باشد. دانش‌آموز می‌تواند با تبدیل عدد ۶ به‌صورت ۴ + ۲، مجموع را به شکل ۱۴ = ۴ + ۱۰ = ۴ + ۲ + ۸ = ۸ + ۶ محاسبه کند. بیان قانون حسابی به‌کاررفته در این روش به زبان جبری، کار ساده‌ای نیست؛ اما دانش‌آموزان می‌توانند آن را به‌طور شفاهی بیان کرده و راجع به چرایی آن حرف بزنند.

علاوه بر این، مســـائل محدودی در کتاب نیز وجود دارند که می‌توانند زمینهٔ یک تعمیم جبری را در کلاس درس فراهم کنند. «عددی را به ۵ اضافه می‌کنیم و از حاصل ۵ تا کم می‌کنیم. چه عددی به دست می‌آید؟ چرا؟» (کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۶۲) این در حالی است که کتاب‌های ریاضی در برخی مســـائل فقط با بیان یک مثال از دانش‌آموزان خواسته‌اند به یک تعمیم برسند. مثلاً کتاب ریاضی چهارم دبستان از دانش‌آموزان انتظار دارد با بررسی یک مثال، خاصیت جابه‌جایی ضرب اعداد سه‌رقمی را نتیجه بگیرند.

۶. حاصل ضرب‌های روبه‌رو را به‌دســـت آورید و جواب‌ها را با هم مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟	۵۰۲ ×۳۷۵	۳۷۵ ×۵۰۲
(کتاب ریاضی سوم دبستان، ص. ۵۵)		

این‌چنین موقعیت‌هایی قابلیت تبدیل به زمینه‌ای برای جبرورزی را دارند؛ هرچند که کتاب به‌خوبی به آن‌ها نپرداخته است.

در مجموع، بررسی کتاب‌های دورهٔ ابتدایی نشان داد که از قوانین حساب در توسعهٔ الگوریتم‌ها بهره گرفته شده، بااین‌وجود همان‌طور که با ارائهٔ چند مثال از کتاب‌های درسی بیان شد، این نگاه جبری به حســـاب از قابلیت توسعه برخوردار است. همچنین در پایه‌های پایین‌تر، استفاده از بیان غیرنمادین این قوانین می‌تواند راهی به‌سوی توسعهٔ نگاه جبری به حساب بگشاید.

سخن آخر

همان‌طور که بلانتون و همکاران[۴۷] (۲۰۰۷) بیان می‌کنند، جبر ابتدایی نه یک بسته‌بندی جدید برای همان مهارت‌ها و رویه‌های جبری دورهٔ راهنمایی برای دورهٔ ابتدایی است و نه یک ضمیمه به برنامهٔ درسی موجود. به اعتقاد آن‌ها جبر ابتدایی نباید به‌عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌های جداگانه دیده شود که معلم‌ها می‌توانند آن را پس از تسلط دانش‌آموزان بر مهارت‌ها و رویه‌های حسابی استفاده کنند. برعکس، جبر ابتدایی یک روش برای تفکر است که با تعمیق در مفاهیمی که تاکنون آموخته شده‌اند به درک ریاضی دانش‌آموزان، عمق، معنا و همگرایی می‌بخشد و به‌این‌ترتیب فرصت تعمیم روابط و خاصیت‌ها را در ریاضی فراهم می‌آورد.

با توجه نقش محوری کتاب درسی در نظام آموزشی متمرکز ایران و به‌ویژه تکیهٔ معلمان دورهٔ ابتدایی به محتوای کتاب‌ها، کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی می‌توانند نقش مهمی در توسعهٔ جبرورزی ایفا کنند، بااین‌حال همان‌طور که تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دورهٔ ابتدایی ایران نشان داد، این کتاب‌ها با چنین نگاهی به جبر ابتدایی تألیف نشده‌اند، در حالی‌که فرصت‌های بالقوهٔ فراوانی برای جبرورزی در دورهٔ ابتدایی وجود دارد. بسترهای معرفی‌شده در این مقاله می‌تواند چارچوبی را برای بازنگری یا بازتألیف کتاب‌های ریاضی دورهٔ ابتدایی با رویکرد جبری فراهم آورد. این مقاله نیز با استفاده از چارچوب پیشنهادی، طی چند مثال به پیشنهادهایی در این زمینه پرداخت.

علاوه بر محتوای کتاب‌های درسی باید بر نقش معلم در پرورش تفکر جبری دانش‌آموزان تأکید نمود. پرورش دانش‌آموزانی که تفکر جبری را به ریاضیات خود پیوند می‌دهند نیازمند معلمانی است که خود «چشم و گوش جبریِ باز» (بلانتون و کاپوت[۴۸]، ۲۰۰۳) داشته باشند. چنین معلمانی می‌توانند از موقعیت‌های بالقوهٔ موجود در کتاب‌های درسی به نفع کسب تجارب جبری توسط دانش‌آموزان بهره ببرند.

منابع

- استیسی، کی و اصغری، امیرحسین. (۱۳۸۸). گذر از تفکر حسابی به تفکر جبری. *رشد آموزش ریاضی*، ۲۶ (۳). ۴-۱۱.
- انگلیش، لین و وارن، الیزابت. ترجمهٔ غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۷۷). معرفی مفهوم متغیر از طریق الگویابی. *رشد آموزش ریاضی*، ۱۴(۳)، ۵۴-۶۰.
- باردن، لورنس. (۱۳۷۴). *تحلیل محتوا* (ترجمهٔ محمد یمنی‌دوزی سرخابی و ملیحه آشتیانی). تهران: دانشگاه شهید بهشتی. (اثر اصلی در سال ۱۹۹۶ چاپ شده است).
- حاجیان، فردوس و داودی، خسرو و رستگار، آرش و عالمیان، وحید. (چاپ ۱۳۹۲). *ریاضی سوم دبستان*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- داودی، خسرو و رستگار، آرش و عالمیان، وحید. (چاپ ۱۳۹۰). *ریاضی اول دبستان*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- داودی، خسرو و رستگار، آرش و عالمیان، وحید. (چاپ ۱۳۹۳). *ریاضی دوم دبستان*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- داودی، خسرو و رستگار، آرش و ریحانی، ابراهیم و صفاری آذر، شفیقه و عالمیان، وحید. (چاپ ۱۳۹۳). *ریاضی چهارم دبستان*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش‌وپرورش.
- شورای عالی آموزش‌وپرورش. (۱۳۹۱). *برنامهٔ درسی ملی جمهوری اسلامی ایران*. تهران: وزارت آموزش‌وپرورش.
- Bastable, V., & Schifter, D. (2008). Classroom Stories: Examples of Elementary Students Engaged in Early Algebra. In J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton (Eds), *Algebra in the early grades* (pp. 165-184). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bednarz, N., & Janvier, B. (1996). Emergence and development of algebra as a problem-solving tool: Continuities and discontinuities with arithmetic. In N. Bednarz, C. Kieren, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 115-136). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bednarz, N., Kieran, C., & Lee, L. (Eds.). (1996). *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* . Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bednarz, N., Kieran, C., & Lee, L. (1996). Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching. In N. Bednarz, C. Kieren, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 3-11). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Blanton, M., Schifter, D., Inge, V., Lofgren, P., Willis, C., Davis, F., & Confrey, J. (2007). Early algebra. In V. J. Katz (Ed.), *Algebra: Gateway to a Technological Future* (pp. 7-14). Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2003). Developing elementary teachers' "algebraic eyes and ears". *Teaching Children Mathematics, 10*(2), 70-77.
- Cai, J., & Knuth, E. (Eds.). (2011). *Early Algebraization: A global Dialogue from Multiple Perspectives*. New York, NY: Springer.
- Carraher, D., Schliemann, A. D., Brizuela, B., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and algebra in early mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education, 37*(2), 87-115.
- Carraher, D. W., Schliemann, A. D., & Schwartz, J. L. (2008). Early Algebra Is Not the Same as Algebra Early. In J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton (Eds), *Algebra in the early grades* (pp. 235-272). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

- Carpenter, T. P., Levi, L., & Farnsworth, V. (2000). *Building a foundation for learning algebra in the elementary grades*. In Brief: Vol.1, No. 2. Madison, WI: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science. Retrieved from http://ncisla.wceruw.org/publications/briefs/fall2000.pdf.
- Ellis, A. B. (2011). Algebra in the middle school: Developing functional relationships through quantitative reasoning. In J. Cai, & E. Knuth (Ed.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 215-238). London, New York: Springer.
- French, D. (2002). *Teaching and Learning Algebra*. London: continuum.
- Hewitt, D. (1998). Approaching arithmetic algebraically. *Mathematics Teaching, 163*, 19-29.
- Janvier, C. (1996). Modeling and the initiation into algebra. In N. Bednarz, C. Kieren, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 225-236). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Kaput, J. (1995). Long-term algebra reform: Democratizing access to big ideas. In C. Lacampagne, W. Blair, & J. Kaput (Eds.), *The Algebra Initiative Colloquium* (pp. 33-52). Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Kaput, J. J. (2008). What Is Aalgebra?What Is Algebraic Reasoning? In J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 5-17). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaput, J. J., Carraher, D. W., & Blanton, M. L. (Eds.). (2008). *Algebra in the Early Grades*. New York, NY: Routledge.
- Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the early grades: what is it? *The Mathematics Educator, 8*(1), 139-151.
- Kieran, C. (2014 a). *What does research tell us about fostering algebraic thinking in arithmetic*? Retrieved from http:// www.nctm.org .
- Kieran, C. (2014 b). *What does research tell us about fostering algebraic reasoning in school algebra?* Retrieved from http:// www.nctm.org .
- Lins, R., & Kaput, J. (2004). The early development of algebraic reasoning: The current state of the field. In K. Stacey, H. Chick, & M. Kendal (Eds.), *The future of teaching and learning of algebra: The 12th ICMI study*. (pp. 47-70). Boston: Kluwer.
- MacGregor, M. (2004). Goals and content of an algebra curriculum for the compulsory years of schooling. In K. Stacey, H. Chick & M. Kendal (Eds.), *The Future of the Teaching and Learning of Algebra: The 12th ICMI Study* (pp. 313-328). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. In N. Bednarz, C. Kieren, & L. Lee (Eds.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (pp. 65-86). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Molina, M., & Ambrose, R. (2006). What is that Equal Sign Doing in the Middle? Fostering Relational Thinking While Negotiating the Meaning of the Equal Sign. *Teaching Children Mathematics, 13*(2), 111-117.
- Molina, M. & Ambrose, R. (2008). From an operational to a relational conception of the equal sign. Thirds graders' developing algebraic thinking. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 30*(1), 61-80.
- Moss, J., & McNab, S. L. (2011). An approach to geometric and numeric patterning that fosters second grade students' reasoning and generalizing about functions and co-variation. In J. Cai, & E. Knuth (Eds.), *Early*

algebraization: A global gialogue from multiple perspectives (pp. 277-301). London, New York: Springer.

- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009). Awareness of patter and structure in early mathematical development. *Mathematics Education Research Journal, 21*(2), 33-49.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Papic, M., & Mulligan, J. (2007). The growth of early mathematical patterning: An intervention study. In J. Watson, & K. Beswick (Ed.), *Mathematics; Essential Research, Essential Practice: Proceedings of the 30th annual conference of the mathematics education group of Australasia* (pp. 591-600). MERGA Inc.
- Radford, L. (2011). Grade 2 students' non-symbolic algebraic thinking. In J. Cai, & E. Knuth, Early (Eds.) *algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 303-322). London, New York: Springer.
- Reed, S. K. (1999). *Word Problems: Research and Curriculum Reform*. Mahwah, New Jersey: LEA.
- Rivera, F. (2013). *Teaching and Learning Patterns in School Mathematics: Psychological and Pedagogical Considerations*. New York: Springer.
- Rivera, F. D., & Becker, J. R. (2011). Formation of pattern generalization involving linear figural patterns among middle school students: results of a three-year study. In J. Cai, & E. Knuth (Eds.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 323-366). London, New York: Springer.
- Russell, S. J., Schifter, D., & Bastable, V. (2011). Developing algebraic thinking in the context of arithmetic. In J. Cai, & E. Knuth (Eds.), *Early Algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 43-69). London, New York: Springer.
- Smith III, J. P., & Thompson, P. W. (2008). Quantitative Reasoning and the Development of Algebraic Reasoning. In J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 95-132). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stacey, K., MacGregor, M. (2002). Curriculum reform and approaches to algebra. In R. Sutherland, T. Rojano, A. Bell & R. Lins (Eds.), *Perspectives on School Algebra* (pp. 141-153). New York: Kluwer.
- Stacey, K., Chick, H. & Kendal, M. (2004). *The Future of the Teaching and Learning of Algebra: The 12th ICMI Study*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Stephens, A. C., Knuth, E. J., Blanton, M. L., Isler, I., Gardiner, A. M., & Marum, T. (2013). Equation structure and the meaning of the equal sign: the impact of task selection in eliciting elementary students' understandings. *The Journal of Mathematical Behavior, 32*, 173-182.
- Vinner, H. B. (2002). Beyond unknowns and variables-parameters and dummy variables in high school algebra. In R. Sutherland, T. Rojano, A. Bell & R. Lins (Eds.), *Perspectives on School Algebra* (pp. 177-189). New York: Kluwer.
- Warren, E., & Cooper, D. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educational Studies in Mathematics, 67*(2), 171-185.
- Wheeler, D. (1996). Backwards and forwards: Reflections on different approaches to algebra. In N. Bednarz, C. Kieren, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 317-325). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

پی‌نوشت‌ها

1. Kaput
2. Kieran
3. French
4. MacGregor
5.Radford
6. Algebra for All
7. Early Algebra
8. Lins & Kaput
9. Carpenter, Levi & Farnsworth
10. Carraher, Schliemann, Brizuela & Earnest
11. Papic & Mulligan
12. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
13. Carraher, Schliemann & Schwartz
14. Russell, Schifter & Bastable

۱۵. در زمان نگارش این مقاله، کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم دبستان طی چهار سال اخیر تألیف شده است. کتاب پنجم دبستان در دست تألیف است و نسخهٔ قابل استنادی از آن موجود نیست.

16. Bednarz, Kieran & Lee
17. Stacey, Chick & Kendal
18. Kaput, Carraher & Blanton
19. Cai & Knuth
20. Janvier
21. Smith & Thompson
22. Bednarz & Janvier
23. Reed
24. Hewitt
25. Wheeler
26. Ellis
27. Rivera
28. Mulligan & Mitchelmore
29. Warren & Cooper
30. Moss & McNab
31. commonality
32. Rivera & Becker
33. Stephens etal
34. Operational
35. Do something
36. Relational-computational
37. Relational-structural
38. Molina & Ambrose
39. Stacey & MacGregor
40. Usiskin
41. Vinner
42. Mason
43. Gattegno
44. Hewitt
45. awareness of awareness
46. Bastable & Schifter
47. Blanton et al.
48. Blanton & Kaput

پایایی امتحانات نهایی سال سوم متوسطه با استفاده از نظریهٔ تعمیم‌پذیری

■ نورعلی فرخی* ■ لیلا بهرامی**

چکیده:

هدف پژوهش حاضر، نشان دادن کاربرد نظریهٔ تعمیم‌پذیری در برآورد پایایی داده‌های امتحانات نهایی است. بدین منظور، امتحانات نهایی ادبیات فارسی و زیست‌شناسی رشتهٔ علوم تجربی سال سوم متوسطه که در خردادماه ۱۳۹۰ برگزار شده بود انتخاب گردید. در حوزهٔ امتحانات ناحیهٔ (۱) شهرستان خرم‌آباد، از اوراق امتحانی درس ادبیات فارسی با ۶۱ سؤال، ۵۴۰ ورقه و از درس زیست‌شناسی با ۷۸ سؤال، ۴۲۰ ورقه با ملاحظات علمی و عملی به‌طور تصادفی انتخاب شد. تعداد مصححان دروس مذکور به‌ترتیب، ۹ و ۷ مصحح بود. در درس ادبیات فارسی، رویهٔ سؤالات با ۴۳/۸% و در درس زیست‌شناسی، اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان با ۶۴/۴% بیشترین سهم را در واریانس نمرهٔ کل داشتند. نتایج نشان داد که هم نمرات دانش‌آموزان و هم سؤالات از پایایی بالایی برخوردار بوده‌اند. همچنین، برای هر کدام از طرح‌های اندازه‌گیری، مطالعهٔ D صورت گرفت. این پژوهش نشان داد که با استفاده از اصل تقارن نظریهٔ تعمیم‌پذیری، پژوهشگران آموزشی می‌توانند هر کدام از اجزای یک سیستم آموزشی را به‌عنوان هدف اندازه‌گیری خود انتخاب کنند و پایایی آن را برآورد نمایند.

کلید واژه‌ها: پایایی، امتحانات نهایی، نظریهٔ تعمیم‌پذیری

▣ تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۹/۱ ▣ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۹/۲۲ ▣ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۲۸

* دانشیار گروه سنجش و اندازه گیری دانشگاه علامه طباطبایی..... farrokhinoorali@yahoo.com
** کارشناس ارشد سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبایی..... bahrami.leala@yahoo.com

مقدمه

ارزشـــیابی پیشـــرفت تحصیلی فرآیند منظمی اســـت که با به‌کارگیری روش‌های علمی، عملکرد یادگیرندگان و میزان آموخته‌هایشـــان را می‌سنجد و در مورد عملکرد آن‌ها با توجه به اهداف آموزشی موردنظر به قضاوت و داوری می‌پردازد. امتحانات نهایی سال سوم متوسطه نوعی از ارزشیابی پیشرفت تحصیلی است که در پایان دورهٔ آموزشی اجرا می‌شود. از نتایج این امتحانات جهت سنجش آموخته‌های دانش‌آموزان، تصمیم‌گیری در مورد رد یا قبول شـــدن آن‌ها و نیز ارزشیابی اثربخشی برنامهٔ آموزشی و شـــیوهٔ تدریس معلم یا مدرس استفاده می‌شود. همچنین، با توجه به قانون «سنجش و پذیرش دانشجو در دانشـــگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور» مصوب ۱۳۹۲/۶/۱۰ مجلس شورای اسلامی، سهم سوابق تحصیلی در کنکور سراسری (ســـهم ۸۵ درصدی) تعیین‌کنندهٔ اصلی در سرنوشت داوطلبان است که هرســـاله به‌طور تدریجی بالا می‌رود (عمادی، ۴ آذر ۱۳۹۲). با در نظر گرفتن نقش امتحانات نهایی در سوابق تحصیلی، می‌توان گفت که این امتحانات پلی برای ورود به دانشگاه محسوب می‌شود.

کارکرد اخیر، بیش‌ازپیش بر حساســـیت این امتحانات افزوده است. به‌طوری‌که از امتحانات نهایی دورهٔ متوســـطه می‌توان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای سنجش در حوزهٔ آموزش‌وپرورش نام برد. زمانی این امتحانات، به‌عنوان ابزار سنجش، کارا و سودمند تلقی می‌شوند و می‌توان به نتایج آن‌ها اعتماد کرد که کیفیت آزمون‌ها در سطح مطلوبی باشد. کیفیت یک ابزار اندازه‌گیری توسط سه حوزهٔ پایایی[1]، روایی و عملی بودن توصیف شده است (شولتز، تروی و پولمن[2]، ۲۰۱۱).

اگرچه پایایی می‌تواند به‌طورکلی در چارچوب همسانی و یا تعمیم‌پذیری تعریف شود، شاخص‌های آماری ویژهٔ پایایی، مبتنی بر الگوی آماری و منابع خطا تغییر می‌کند. الگوی آماری ممکن است بر پایهٔ نظریه کلاســـیک آزمون (CTT)[3]، نظریهٔ تعمیم‌پذیری (GT)[4]، یا نظریهٔ پرسش- پاسخ[5] باشد (میلر[6]، ۲۰۱۰). ازاین‌رو، در انجام هر مطالعه‌ای، و در هنگام ارائهٔ نتایج، باید پایایی به‌دست‌آمدهٔ اندازه‌ها و روش برآورد پایایی گزارش شود.

نگاهی به مجلات علمی کشور نشان می‌دهد که در بسیاری از مطالعات در زمینهٔ آموزش‌وپرورش و در رشـــته‌های گوناگون، با وجود منابع چندگانهٔ خطا[7] باز پژوهشـــگران ضرایب پایایی کلاسیک را گزارش می‌دهند. این در حالی اســـت که در وضعیت‌هـــای اندازه‌گیری پیچیده که منابع چندگانه‌ای از خطای اندازه‌گیری وجود دارد، CTT نمی‌تواند به بررسی منابع چندگانه بپردازد. زیرا، شیوه‌های سنتی پایایی تنها برای یک رویه[8] طراحی شده‌اند (فن و سان[9]، ۲۰۱۳). سوئن و لی[10] (۲۰۰۷) نیز اذعان دارند که این‌گونه نیست که CTT وجود منابع چندگانه خطاهای اندازه‌گیری را انکار کند، بلکه حقیقت این است که این نظریه نمی‌تواند از لحاظ مفهومی و آماری آن را در خود جای دهد. درحالی‌که GT نه‌تنها می‌تواند از نظر مفهومی تصور داشتن انواع مختلفی از ضریب پایایی را در خود لحاظ کند، بلکه می‌تواند یک مکانیسم عملی برای انجام آن نیز داشته باشد.

برنان[11] (۲۰۱۰) معتقد است که GT چارچوب مفهومی گسترده و مجموعهٔ محکمی از روش‌های آماری را برای پرداختن به مسائل اندازه‌گیری متعدد فراهم کرده است، تا حدی که این نظریه را می‌توان، به دلیل به‌کاربستن روش‌های تحلیل واریانس (ANOVA)[12] به‌عنوان بسطی از CTT تلقی کرد. تمایزی که GT میان رویه‌های اندازه‌گیری ثابت و تصادفی[13] قائل می‌شود، و همچنین قابلیت این نظریه در پرداختن به طرح‌های مختلف مطالعهٔ تصمیم[14] (مطالعهٔ D) دو ویژگی مهم آن هستند که منجر به برطرف کردن برخی تناقضات آشکار CTT از پایایی شده است (برنان، ۲۰۱۱). همچنین، GT نسبت به CTT، برآورد مناسبی از پایایی را برای آزمون‌های ملاک‌مرجع[15] فراهم می‌آورد. ازآنجاکه CTT نمی‌تواند خطای اندازه‌گیری منظم را در خود جای دهد، تنها برای سنجش هنجارمرجع[16] مناسب است (سوئن و لی، ۲۰۰۷؛ کومازاوا[17]، ۲۰۰۹).

با توجه به ملاک‌مرجع بودن امتحانات نهایی، علی‌رغم اهمیتی که این امتحانات دارند و تصمیمات سرنوشت‌سازی که بر مبنای نتایج آن‌ها گرفته می‌شود، پژوهش‌های معدودی در زمینهٔ پایایی این امتحانات انجام گرفته است که این معدود پژوهش‌ها نیز مبتنی بر CTT می‌باشد. ازاین‌رو، این پژوهش در پی آن است که ضمن ارائهٔ خلاصه‌ای از GT، پایایی امتحانات نهایی سال سوم متوسطه رشتهٔ تجربی در دو درس ادبیات فارسی و زیست‌شناسی را با استفاده از طرح‌های اندازه‌گیری[18] این نظریه بررسی نماید. این پژوهش با پاسخ‌گویی به سؤالات زیر، هدف فوق را تحقق خواهد بخشید.

- آیا نمرات امتحانات نهایی دانش‌آموزان از پایایی لازم برخوردار است؟
- دقت سؤالات در برآورد توانایی دانش‌آموزان تا چه حد است؟
- با تغییر تعداد سطوح رویه‌ها، چه تغییری در اندازهٔ ضرایب تعمیم‌پذیری به وجود می‌آید؟

روش پژوهش

دروس: درس‌های زیست‌شناسی و ادبیات فارسی رشتهٔ علوم تجربی سال سوم متوسطه، که آزمون آن‌ها در خردادماه ۹۰ به‌طور هم‌زمان در سراسر کشور برگزار شده بود، به دلیل دارا بودن ضرایب بالا از میان دیگر دروس اختصاصی و عمومی این رشته انتخاب شدند.

دانش‌آموزان: تعداد دانش‌آموزان سال سوم متوسطه شاخهٔ نظری در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ در ناحیهٔ(۱) شهرستان خرم‌آباد ۳۳۰۶ نفر بود که از بین آن‌ها ۱۴۸۸ نفر، معادل ۴۵ درصد، در رشتهٔ علوم تجربی مشغول به تحصیل بودند. این تعداد دانش‌آموز ۵۹۴ نفر، معادل ۳۹/۹۲ درصد، پسر و ۸۹۴ نفر، معادل ۶۰/۰۸ درصد، دختر بودند. از بسته‌های اوراق امتحانی دروس ادبیات فارسی و زیست‌شناسی موجود در انبار امتحانات که متعلق به تمام دبیرستان‌های ناحیهٔ (۱) شهرستان خرم‌آباد بود، نمونه‌ای با حجم ۶۰۰ ورقهٔ امتحانی در دو درس مذکور (۳۰۰ ورقه برای هر جنسیت) به‌طور تصادفی انتخاب شد.

در نهایت با ملاحظات علمی و عملی، نمونهٔ دانش‌آموزان، محدود به ۵۴۰ نفر برای درس ادبیات فارسی و ۴۲۰ نفر برای درس زیست‌شناسی گردید.

سؤالات: آزمون‌های ادبیات فارسی و زیست‌شناسی خردادماه ۹۰، به‌ترتیب حاوی ۵۳ و ۳۰ سؤال بود که با احتساب ریز سؤالات، این تعداد به ۶۱ و ۷۸ سؤال می‌رسید. اطلاعات کلیه سؤالات جمع‌آوری گردید.

مصححان: در کل، درس ادبیات فارسی توسط ۱۳ و درس زیست‌شناسی توسط ۷ مصحح، تصحیح شده بود. در درس ادبیات فارسی، اوراق تصحیح‌شدهٔ ۴ مصحح، به دلیل کمی تعداد، کنار گذاشته شد. ازآنجاکه تعداد اوراق تصحیح‌شده توسط هر یک از مصححان برابر نبود و مصححان اوراق امتحانی متفاوتی را تصحیح کرده بودند، امکان استفاده از طرح‌های کاملاً متقاطع، برای داده‌های موجود امکان‌پذیر نبود. ازاین‌رو، در این پژوهش از طرح‌های نسبتاً آشیانه‌ای استفاده گردید. همچنین، تعداد سطوح رویهٔ آشیانه‌شده برای هر سطح از رویه‌ای که در آن آشیانه کرده است، برابر در نظر گرفته شد. لذا تعداد اوراق مصححی که کمتر از اوراق سایر مصححان بود، به‌عنوان ملاک لحاظ شد. به‌طوری‌که از ۶۰۰ ورق امتحانی که به‌طور تصادفی انتخاب شده بود، ۶۰ ورقهٔ امتحانی (۳۰ ورقه برای هر جنسیت) برای هر مصحح به‌طور تصادفی (در صورت زیاد بودن اوراق هر مصحح) انتخاب گردید که در نهایت تعداد اوراق برای درس ادبیات فارسی ۵۴۰ و برای درس زیست‌شناسی ۴۲۰ ورقه شد. در این پژوهش، برای هر دانش‌آموز و در هر درس، نمرهٔ تک‌تک سؤالات و همچنین ریزبارم هر سؤال (در صورت موجودبودن) که توسط مصحح اول داده شده بود به‌عنوان داده‌های پژوهش در فرم‌های مخصوص محقق‌ساخته ثبت شد و سپس در نرم‌افزار SPSS[۱۹] (بستهٔ آماری برای علوم اجتماعی) وارد و در ادامه جهت تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار EDUG (کارگروه انجمن سوئیسی برای پژوهش‌های آموزشی[۲۰]، ۲۰۱۰) استفاده گردید. لازم به ذکر است که هر ورقهٔ امتحان نهایی، دو مرتبه و توسط دو مصحح به‌طور جداگانه تصحیح می‌شود. نکته‌ای که باید به آن اشاره شود، این است که در این پژوهش، نمرات مصححان دوم لحاظ نگردیده است.

تحلیل داده‌ها: طبق اصل تقارن[۲۱] کاردینت، تورنر و الال[۲۲] (۱۹۷۶)؛ هر یک از رویه‌های موجود در یک مطالعهٔ اندازه‌گیری می‌توانند به‌عنوان هدف اندازه‌گیری انتخاب شوند و در یک مطالعه، تعریف عملیاتی یک رویه را می‌توان برای رویهٔ دیگر به کار برد. این اصل، منجر به تمایز میان ۴ مرحله از یک مطالعهٔ اندازه‌گیری شده است که عبارت‌اند از: ۱. طرح مشاهده[۲۳]، ۲. طرح برآورد[۲۴]، ۳. طرح اندازه‌گیری، ۴. طرح بهینه‌سازی[۲۵] (شیولسون و وب[۲۶]، ۱۹۸۱).

در GT دو نوع مطالعه وجود دارد؛ مطالعهٔ تعمیم‌پذیری[۲۷] (مطالعهٔ G) و مطالعهٔ تصمیم (مطالعهٔ D). مطالعهٔ G، سه مرحلهٔ اول را شامل می‌شود و مطالعهٔ D، همان مرحلهٔ چهارم است. در این پژوهش،

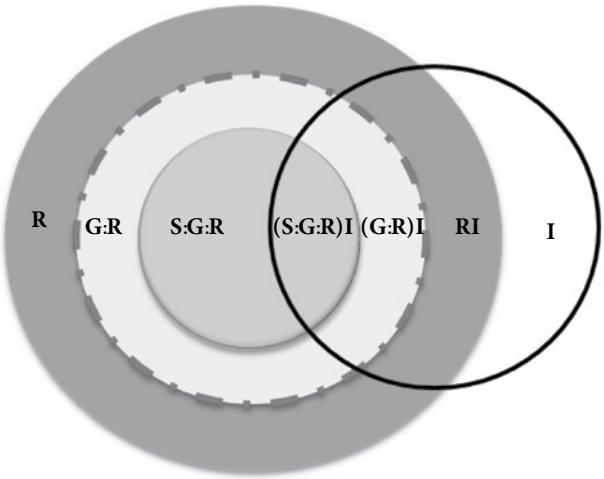
برآورد ضرایب پایایی داده‌ها، مطابق با مراحل مذکور صورت گرفت.

اولین مرحلهٔ یک مطالعهٔ اندازه‌گیری مشـــخص‌کردن طرح مشاهده است که شامل انتخاب رویه‌ها، مشخص کردن روابط میان رویه‌ها با یکدیگر، تعیین تعداد سطوح[۲۸] و محاسبهٔ میانگین مجذورات است (شیولســـون و وب، ۱۹۸۱؛ کاردینت، جانسون و پینی[۲۹]، ۲۰۱۰). یک رویه مجموعه‌ای از سطوح مشابه اندازه‌گیری است (برنان، ۲۰۰۱). برای مثال، هر یک از سؤالات، یک سطح اندازه‌گیری قابل‌قبول برای رویهٔ سؤال را می‌سازد. همچنین، هر مصحح یک سطح اندازه‌گیری قابل‌قبول برای رویهٔ مصحح است. کاردینـــت و همکاران (۲۰۱۰) معتقدند که یک رویه در GT مترادف با عامل در آنوا اســـت. ازاین‌رو، دو طرح اندازه‌گیری این پژوهش، شـــامل رویه‌های دانش‌آموزان (S)، ســـؤالات (I)، مصححان (R) و جنسیت دانش‌آموزان (G) می‌باشد که رویه‌های مذکور در درس ادبیات فارسی به‌ترتیب ۳۰، ۶۱، ۹ و ۲ سطح دارند و در درس زیست‌شناسی به‌ترتیب شامل ۳۰، ۷۸، ۷ و ۲ سطح می‌باشند.

دو نوع متفاوت از روابط میان رویه‌ها وجود دارد. رویه‌ها یا با هم متقاطع‌اند[۳۰] یا در یکدیگر آشیان شـــده‌اند[۳۱]. اگر هر سطح از هر رویه برای هر سطح از رویهٔ دیگر تکرار شود، دو رویه متقاطع‌اند و اگر مجموعه‌های متفاوتی از سطوح اندازه‌گیری اولین رویه، در ترکیب با همهٔ سطوح اندازه‌گیری دومین رویه رخ دهد، یک رویه درون رویهٔ دوم «آشیانه» کرده است (کاردینت و همکاران، ۲۰۱۰). در مطالعهٔ حاضر، ارتباط رویه‌های اندازه‌گیری بدین قرار اســـت: دانش‌آموزان درون جنسیت و جنسیت درون مصححان آشیانه کرده‌اند که با نماد S:G:R نشان داده شده است. همچنین، رویهٔ سؤال متقاطع با رویه‌های مذکور I × S:G:R می‌باشـــد. در ادامه، واریانس کل در این پژوهش، به ۷ منبع واریانس تقسیم شده است که منابع تغییرپذیری عبارت‌اند از: مصححان، جنسیت (درون مصححان)، دانش‌آموزان (درون جنسیت)، سؤالات، اثرات تعاملی مصححان- سؤالات، جنسیت- سؤالات، دانش‌آموزان- سؤالات و اثر باقی‌مانده.

مشخص کردن طرح برآورد، دومین مرحلهٔ یک مطالعهٔ اندازه‌گیری است. در این مرحله، وضعیت نمونه‌گیری از رویه‌ها باید مشخص شود. به بیان دیگر، این مرحله شامل تصمیم‌گیری در مورد رویه‌هاست که آن‌ها محدود یا نامحدود[۳۲] و تصادفی یا ثابت در نظر گرفته شوند. همچنین، در این مرحله مؤلفه‌های واریانس برآورد می‌شـــوند (شیولسون و وب، ۱۹۸۱، کاردینت و همکاران، ۲۰۱۰). GT، اساساً نظریهٔ اثرهای تصادفی[۳۳] است. یک رویهٔ تصادفی از طریق نمونه‌گیری سطوح یک رویه به‌طور تصادفی ایجاد می‌شود. حتی اگر سطوح یک رویه به‌طور تصادفی نمونه‌گیری نشده باشند، رویه ممکن است تصادفی در نظر گرفته شود، اگر سطوح مشاهده نشده در مطالعهٔ G قابل‌جابه‌جایی با سطوح مشاهده شده باشد (وب، شیولسون و هرتل[۳۴]، ۲۰۰۷). همچنین، یک رویه ثابت است اگر سطوح آن، تمام سطوح در مجموعه مرجع باشـــد که پژوهشـــگران قصد تعمیم به آن را دارند (شیولسون و وب، ۱۹۹۱). در مطالعهٔ حاضر، رویه‌های مصححان، دانش‌آموزان و سؤالات به‌عنوان رویه‌های تصادفی با مجموعه مرجع نامحدود در نظر گرفته شـــده‌اند. به‌عبارت‌دیگر، مصححان موردمطالعه یک نمونهٔ تصادفی از تمام مصححان مشابه

ممکن محسوب می‌شوند و نیز دانش‌آموزان و سؤالات. جنسیت دانش‌آموزان یک رویهٔ ثابت است. نمودار طرح برآورد پژوهش حاضر، در قسمت زیر ارائه شده که رویه ثابت جنسیت در آن با نقطه‌چین نشان داده شده است.



نمودار ۱. تقسیم‌بندی واریانس برای طرح برآورد (□:□:□)□

در مرحلهٔ سوم یک مطالعهٔ اندازه‌گیری، باید مشخص شود که کدام رویه‌ها تفکیکی هستند و کدام‌یک ابزاری. کاردینت و همکاران (۲۰۱۰) مطرح می‌کنند که منظور از رویهٔ تفکیکی[۳۵]، رویه‌ای است که هدف و تمرکز اندازه‌گیری قرار گرفته است و واریانس حاصل از این رویه مترادف با مفهوم واریانس نمرهٔ واقعی در CTT است. دیگر رویه‌های موجود در مطالعهٔ اندازه‌گیری، رویه‌های ابزاری[۳۶] محسوب می‌شوند. کاردینت و همکارانش (۱۹۷۶) با مطرح کردن اصل تقارن در GT، بیان کردند که برخلاف تمرکز سنتی روی افراد، هدف اندازه‌گیری[۳۷] (رویهٔ تفکیکی) ممکن است بسته به هدف خاص تصمیم‌گیرنده تغییر کند و تفاوت‌های فردی ممکن است به‌عنوان منبع خطا (رویهٔ ابزاری تصادفی) در نظر گرفته شوند.

در پژوهش حاضر، رویه‌های دانش‌آموزان و سؤالات هر کدام در تحلیل‌های جداگانه به‌عنوان رویه‌های تفکیکی در نظر گرفته شدند. گفتنی است، دو طرح اندازه‌گیری به‌کاررفته در این پژوهش از نوع طرح‌های آمیخته[۳۸] –طرح‌هایی که در آن‌ها ترکیبی از رویه‌های ثابت و تصادفی وجود دارد– نسبتاً آشیانه‌ای –طرح‌هایی که شامل هر دو رویهٔ متقاطع و آشیانه‌ای هستند– و متعادل می‌باشند.

برای ادامهٔ تحلیل در این مرحله، نیاز است که نوع تصمیم (نسبی یا مطلق) مشخص شود و به دنبال آن واریانس‌های خطا و ضرایب تعمیم‌پذیری برآورد شوند. در یک وضعیت اندازه‌گیری، نوع تفسیر نمره (هنجارمرجع در مقابل ملاک‌مرجع) تعیین می‌کند که کدام تصمیم مناسب است و واریانس خطا به‌طور متفاوتی برای هر نوع از تصمیم تعریف می‌شود. یک تصمیم نسبی[۳۹] است، اگر جایگاه سطوح رویهٔ تفکیکی، درون توزیع نمرات و در ارتباط با یکدیگر تعیین شود. واریانس خطا برای این نوع تصمیم را واریانس خطای نسبی[۴۰] می‌نامند که شامل همهٔ مؤلفه‌های واریانس تعاملی است که رویهٔ

تفکیکی را در برمی‌گیرد. همچنین، یک تصمیم مطلق[41] است اگر جایگاه دقیق هر سطح از رویهٔ تفکیکی بر روی مقیاس اندازه‌گیری تعیین شود. واریانس خطا برای این نوع تصمیم را واریانس خطای مطلق[42] می‌نامند که شامل همه مؤلفه‌های واریانس موجود در طرح به جز مؤلفهٔ واریانس مربوط به رویهٔ تفکیکی است. ضریب پایایی و محاسبهٔ آن بستگی به نوع واریانس خطا دارد. برای هر یک از واریانس‌های خطا (نسبی یا مطلق)، ضرایب پایایی جداگانه‌ای برآورد می‌شود. به بیان دیگر، دو نوع ضریب پایایی برآورد می‌شود: ضریب تعمیم‌پذیری[43] نسبی و ضریب تعمیم‌پذیری مطلق (وب و شیولسون، ۲۰۰۵؛ کاردینت و همکاران، ۲۰۱۰؛ فن و سان، ۲۰۱۳). در پژوهش حاضر، هر دو نوع ضریب به همراه خطای استاندارد مربوطه گزارش شده است.

مرحلهٔ چهارم در یک مطالعهٔ اندازه‌گیری، طرح بهینه‌سازی است که مطالعهٔ D را شامل می‌شود. یک مطالعه D از مؤلفه‌های واریانس برآورد شده مطالعهٔ G به‌منظور برآورد اثرات سطوح مختلف رویه‌ها (رویه‌های ابزاری تصادفی یا منابع خطا) بر اتکاپذیری اندازه‌ها استفاده می‌کند تا بدین‌وسیله بهترین روش اندازه‌گیری (کمینه‌سازی منبع خطا – بیشینه‌سازی پایایی) را طراحی کند. همچنین در طراحی چنین مطالعه‌ای، مجموعه مرجع تعمیم[44]، مجموعهٔ مرجعی که پژوهشگر قصد دارد نتایج یک روش اندازه‌گیری خاص را به آن تعمیم دهد، تعریف می‌شود (شیولسون و وب، ۱۹۸۱؛ برنان، ۲۰۰۱). باید در نظر داشت که افزایش یا کاهش سطوح رویه‌ها و یا تغییر ماهیت آن‌ها برای دستیابی به یک طرح اندازه‌گیری مطلوب مستلزم در نظر گرفتن یک رشته ملاحظات منطقی و عملی است. در این پژوهش برای هر طرح اندازه‌گیری، مطالعهٔ D با تغییر سطوح رویه‌ها- نه تغییر ماهیت آن‌ها- و در قالب یک سؤال انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

درس ادبیات فارسی

اطلاعات کلی مربوط به طرح برآورد و مشاهدهٔ این مطالعه، در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. طرح مشاهده و برآورد مطالعهٔ اندازه‌گیری برای درس ادبیات فارسی

رویه	برچسب	سطوح	مجموعه مرجع
مصححان	R	۹	INF
جنسیت	G:R	۲	۲
دانش‌آموزان	S:G:R	۳۰	INF
سؤالات	I	۶۱	INF

براســـاس طرح برآورد و مشـــاهده در جدول ۱، ۹ مصحح، هر کدام اوراق امتحانی ۳۰ دانش‌آموز دختر و ۳۰ دانش‌آموز پســـر را در درس ادبیات فارسی که دارای ۶۱ سؤال بوده است تصحیح کرده‌اند. لازم به ذکر اســـت که مصححان به دانش‌آموزان متفاوتی نمره داده‌اند. در این بین رویه‌های مصححان، دانش‌آموزان و سؤالات به‌عنوان رویه‌های تصادفی با مجموعه مرجع نامحدود و جنسیت دانش‌آموزان به‌عنوان رویهٔ ثابت در نظر گرفته شده‌اند. هر کدام از رویه‌های مذکور، به‌عنوان منبع تغییر در نظر گرفته می‌شوند. بنابراین برآورد واریانس آن‌ها در مطالعهٔ اندازه‌گیری اهمیت دارد.

سهم درصدی هر مؤلفهٔ واریانس از واریانس نمرهٔ کل (مجموع مؤلفه‌های تصحیح‌شده واریانس) در جدول ۲ نشان داده شده است. بزرگ‌ترین سهم (۴۳/۸٪) از واریانس نمرهٔ کل به واریانس بین سؤالات (I) تعلق دارد و این بدان معناســـت که ســـؤالات از نظر سطح دشواری متفاوت هستند. در مرتبهٔ دوم، بزرگ‌ترین سهم (۳۹/۳٪) اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان است که در جدول با نماد SI:G:R نشان داده شده است. سهم این مؤلفه با دیگر منابع ناشناختهٔ واریانس و خطای تصادفی آمیخته و بیانگر این مطلب اســـت که دشواری نسبی سؤال از دانش‌آموزی به دانش‌آموز دیگر متفاوت است. همچنین رویهٔ دانش‌آموزان، ۸/۳ درصد از واریانس نمره کل را به خود تخصیص داده است. دیگر مؤلفه‌های واریانس برآورد شده، سهم ناچیزی از واریانس نمرهٔ کل دارند.

جدول ۲. جدول منابع تغییر درس ادبیات فارسی برای طرح‌های اندازه‌گیری □□□/□، □/□□□

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مؤلفه‌ها			درصد	خطای استاندارد
				تصادفی	مختلط	تصحیح‌شده		
R	۲۸/۲۴	۸	۳/۵۳	-۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۰۰۸۹	۰/۰۰۰۸۹	۲/۱	۰/۰۰۰۶۸
G:R	۴۰/۶۶	۹	۴/۵۲	۰/۰۰۲۳۱	۰/۰۰۲۳۱	۰/۰۰۱۱۶	۲/۷	۰/۰۰۱۰۵
S:G:R	۱۲۱/۷۱	۵۲۲	۰/۲۳	۰/۰۰۳۵۵	۰/۰۰۳۵۵	۰/۰۰۳۵۵	۸/۳	۰/۰۰۰۲۴
I	۶۰۷/۸۰	۶۰	۱۰/۱۳	۰/۰۱۸۶۵	۰/۰۱۸۶۵	۰/۰۱۸۶۵	۴۳/۸	۰/۰۰۳۳۷
RI	۲۸/۳۹	۴۸۰	۰/۰۶	-۰/۰۰۰۱۹	۰/۰۰۰۷۱	۰/۰۰۰۷۱	۱/۷	۰/۰۰۰۱۰
GI:R	۳۸/۰۷	۵۴۰	۰/۰۷	۰/۰۰۱۷۹	۰/۰۰۱۷۹	۰/۰۰۰۹۰	۲/۱	۰/۰۰۰۱۴
SI:G:R	۵۲۴/۰۸	۳۱۳۲۰	۰/۰۲	۰/۰۱۶۷۳	۰/۰۱۶۷۳	۰/۰۱۶۷۳	۳۹/۳	۰/۰۰۰۱۳
Total	۱۳۸۸/۹۵	۳۲۹۳۹					۱۰۰	

- آیا نمرات ادبیات فارسی دانش‌آموزان از پایایی لازم برخوردار است؟

برای پاســـخ‌گویی به این ســـؤال، دانش‌آموزان (درون جنسیت)، جنســـیت (درون مصححان) و مصححان به‌عنوان رویه‌های تفکیکی، و ســـؤالات به‌عنوان رویه ابزاری در نظر گرفته شـــدند که طرح اندازه‌گیری آن SGR/I است.

بر اساس نتایج جدول ۳، رویهٔ سؤالات با ۵۰/۴٪، بزرگ‌ترین اثر منفی را در دقت اندازه‌گیری مطلق نمرات دانش‌آموزان دارد و اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان (درون جنسیت) در هر دو نوع خطای اندازه‌گیری نسبی و مطلق، سهم بزرگی را به خود اختصاص داده است. همچنین، واریانس تفکیکی بیش از ۱۸ برابر واریانس نسبی و بیش از ۹ برابر واریانس مطلق است.

در ادامه، دو شاخص کلی از دقتِ روشِ اندازه‌گیری، در قالب ضرایب تعمیم‌پذیری، برای اندازه‌گیری نسبی (۰/۹۵) و برای اندازه‌گیری مطلق (۰/۹۰) به‌دست آمده است که نشان می‌دهد پایایی اندازه‌گیری نمرات دانش‌آموزان بالا بوده است. اگر هدف مقایسهٔ نمرات ادبیات فارسی دانش‌آموزان با یکدیگر باشد، ضریب تعمیم‌پذیری نسبی نشان می‌دهد که با ضریب پایایی بالا (۰/۹۵)، امکان تفکیک نمرات ادبیات فارسی دانش‌آموزان وجود دارد. حتی اگر هدف مشخص کردن جایگاه یک دانش‌آموز در مقیاس نمره ادبیات فارسی باشد، مقدار ضریب مطلق (۰/۹۰) نشان می‌دهد که با شرایط حاضر به‌صورت پایا، امکان مشخص کردن جایگاه فرد در مقیاس نمره ادبیات فارسی وجود دارد.

جدول۳. مطالعهٔ □ برای طرح اندازه‌گیری □/□□□

منبع واریانس	واریانس تفکیکی	منبع واریانس	واریانس خطای نسبی	درصد نسبی	واریانس خطای مطلق	درصد مطلق
R	۰/۰۰۰۸۹		–		–	
G:R	۰/۰۰۱۱۶		–		–	
S:G:R	۰/۰۰۳۵۵		–		–	
	–	I	–		۰/۰۰۰۳۱	۵۰/۴
	–	RI	۰/۰۰۰۰۱	۳/۹	۰/۰۰۰۰۱	۱/۹
	–	GI:R	۰/۰۰۰۰۱	۴/۹	۰/۰۰۰۰۱	۲/۴
	–	SI:G:R	۰/۰۰۰۲۷	۹۱/۳	۰/۰۰۰۲۷	۴۵/۲
مجموع واریانس	۰/۰۰۵۵۹		۰/۰۰۰۳۰	۱۰۰	۰/۰۰۰۶۱	۱۰۰
انحراف استاندارد	۰/۰۷۴۷۹		خطای استاندارد نسبی ۰/۰۱۷۳۴		خطای استاندارد مطلق ۰/۰۲۴۶۲	
ضریب تعمیم‌پذیری نسبی	۰/۹۵					
ضریب تعمیم‌پذیری مطلق	۰/۹۰					

– *دقت سؤالات ادبیات فارسی در برآورد توانایی دانش‌آموزان تا چه حد است؟*

به‌منظور پاسخ به این سؤال، طرح اندازه‌گیری I/SGR آزمون شد که در آن، سؤالات به‌عنوان رویهٔ تفکیکی و رویه‌های دیگر، شامل مصححان، دانش‌آموزان و جنسیت آن‌ها، به‌عنوان رویه‌های ابزاری

در نظر گرفته شـــدند. اگر قصد این باشـــد که بررسی شود، سؤالات درس ادبیات فارسی چقدر خوب می‌توانند نســـبت به یکدیگر در مقیاس دشواری قرار بگیرند، آنگاه تنها دو منبع بالقوه از واریانس خطا وجود دارد، یکی تعاملات سؤالات با مصححان و دیگری تعاملات سؤالات با دانش‌آموزان، یعنی RI و SI:G:R. در این صورت ضریب تعمیم‌پذیری نسبی مدنظر است؛ و اگر هدف این باشد که بدانیم آیا می‌توان اندازه‌گیری دقیقی از دشواری سؤال را برای سؤالات مختلف ادبیات فارسی فراهم کرد یا خیر، در این صورت تفسیر نتایج متمرکز بر ضریب تعمیم‌پذیری مطلق خواهد بود.

در جدول ۴، نتایج مربوط به مطالعهٔ G نشـــان داده شـــده است. در این طرح اندازه‌گیری، ضرایب تعمیم‌پذیری به‌دســـت‌آمده مشابه و خیلی نزدیک به یک است. دلیل مشابه بودن ضرایب تعمیم‌پذیری در این وضعیت اندازه‌گیری این است که، دو منبع واریانس S:G:R (۰/۰۰۰۰۱) و R (۰/۰۰۰۱) که تنها در ضریب تعمیم‌پذیری مطلق ســـهیم هستند، تأثیرشان نسبتاً ناچیز است، به‌طوری‌که این دو منبع تنها در حـــدود ۰/۶٪ از واریانس کل را به خود اختصاص داده‌اند. رویهٔ G نیز یک رویهٔ ثابت اســـت و در ضریب سهمی ندارد. کاردینت و همکاران (۲۰۱۰) بیان می‌کنند که رویهٔ ثابت که قسمتی از رویه ابزاری را تشـــکیل می‌دهد، تحت تأثیر نوسانات نمونه‌گیری قرار نمی‌گیرد، پس نمی‌تواند بر دقت اندازه‌گیری تأثیری داشـــته باشد. ازاین‌رو، واریانس مربوط به جنسیت و اثرات تعاملی آن با دیگر رویه‌ها با مقادیر صفر در داخل پرانتز نشان داده می‌شود.

جدول ۴. مطالعهٔ □ برای طرح اندازه‌گیری □□□/□

منبع واریانس	واریانس تفکیکی	منبع واریانس	واریانس خطای نسبی	درصد نسبی	واریانس خطای مطلق	درصد مطلق
	–	R	–		۰/۰۰۰۱۰	۴۶
	–	G:R	–		(۰/۰۰۰۰۰)	۰
	–	S:G:R	–		۰/۰۰۰۰۱	۳/۱
I	۰/۰۱۸۶۵		–		–	
	–	RI	۰/۰۰۰۰۸	۷۱/۷	۰/۰۰۰۰۸	۳۶/۵
	–	GI:R	(۰/۰۰۰۰۰)	۰	(۰/۰۰۰۰۰)	۰
	–	SI:G:R	۰/۰۰۰۰۳	۲۸/۳	۰/۰۰۰۰۳	۱۴/۴
مجموع واریانس	۰/۰۱۸۶۵		۰/۰۰۰۱۱	۱۰۰	۰/۰۰۰۲۱	۱۰۰
انحراف استاندارد	۰/۱۳۶۵۶		خطای استاندارد نسبی ۰/۰۱۰۴۷		خطای استاندارد مطلق ۰/۰۱۴۶۶	
ضریب تعمیم‌پذیری نسبی	۰/۹۹					
ضریب تعمیم‌پذیری مطلق	۰/۹۹					

- با تغییر تعداد سطوح رویه‌ها، چه تغییری در اندازهٔ ضرایب تعمیم‌پذیری به وجود می‌آید؟

در طرح اندازه‌گیری SGR/I با کاهش سطوح رویهٔ ابزاری (سؤالات) به یک دوم، یک سوم و یک چهارم، اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری نسبی در مطالعهٔ G (۰/۹۵) به‌ترتیب به ۰/۹۰، ۰/۸۶ و ۰/۸۲ می‌رسد و همچنین اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری مطلق در مطالعهٔ G (۰/۹۰) به‌ترتیب به ۰/۸۲، ۰/۷۵ و ۰/۶۹ کاهش پیدا می‌کند. برای رسیدن به سطح قابل‌قبولی از هر دو ضرایب و با توجه به اینکه افزایش سؤالات، زمان زیادی را جهت پاسخ‌گویی می‌طلبد که با خستگی و از بین رفتن تمرکز دانش‌آموزان همراه خواهد بود، بهتر است تعداد سؤالات از ۶۱ به ۳۰ برسد؛ البته به شرطی که این کاهش، روایی سؤالات را به مخاطره نیندازد.

در طرح اندازه‌گیری I/SGR، اگر در سطوح رویهٔ دانش‌آموزان تغییری ایجاد نشود و سطوح مصححان به دو نفر کاهش پیدا کند، اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری نسبی (۰/۹۹) و ضریب تعمیم‌پذیری مطلق (۰/۹۹) به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۴ کاهش می‌یابد که همچنان در سطح بسیار مطلوبی قرار می‌گیرد. در صورتی‌که تعداد سطوح رویه‌های ابزاری طرح مذکور به یک سوم فعلی کاهش یابد، می‌توان همچنان به ضرایب تعمیم‌پذیری بالای ۰/۹۵ دست پیدا کرد.

درس زیست‌شناسی

- آیا نمرات زیست‌شناسی دانش‌آموزان از پایایی لازم برخوردار است؟

اطلاعات کلی مربوط به طرح مشاهده و برآورد این مطالعه، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. طرح مشاهده و برآورد مطالعهٔ اندازه‌گیری برای درس زیست‌شناسی

رویه	برچسب	سطوح	مجموعه مرجع
مصححان	R	۷	INF
جنسیت	G:R	۲	۲
دانش آموزان	S:G:R	۳۰	INF
سؤالات	I	۷۸	INF

هر کدام از ۷ مصحح، به ۳۰ دانش‌آموز دختر و ۳۰ دانش‌آموز پسر برای درس زیست‌شناسی، که دارای ۷۸ سؤال بوده است، نمره داده‌اند. در این بین، رویه‌های مصححان، دانش‌آموزان و سؤالات به‌عنوان رویه‌های تصادفی با مجموعهٔ مرجع نامحدود و جنسیت دانش‌آموزان به‌عنوان رویهٔ ثابت در نظر گرفته شد.

جدول ۶. منابع تغییر درس زیست‌شناسی برای طرح‌های اندازه‌گیری □□□/□، □/□□□

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مؤلفه‌ها			درصد	خطای استاندارد
				تصادفی	مختلط	تصحیح‌شده		
R	۴/۳۷	۶	۰/۷۳	-۰/۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰۰۹	۰/۶	۰/۰۰۰۱۶
G:R	۹/۴۸	۷	۱/۳۵	۰/۰۰۰۴۶	۰/۰۰۰۴۶	۰/۰۰۰۲۳	۱/۴	۰/۰۰۰۲۷
S:G:R	۱۱۵/۰۷	۴۰۶	۰/۲۸	۰/۰۰۳۵۰	۰/۰۰۳۵۰	۰/۰۰۳۵۰	۲۱/۹	۰/۰۰۰۲۵
I	۵۷/۶۷	۷۷	۰/۷۵	۰/۰۰۱۷۵	۰/۰۰۱۷۵	۰/۰۰۱۷۵	۱۰/۹	۰/۰۰۰۲۸
RI	۵/۹۷	۴۶۲	۰/۰۱	-۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۴	۰/۳	۰/۰۰۰۰۲
GI:R	۸/۰۳	۵۳۹	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱۵	۰/۰۰۰۱۵	۰/۰۰۰۰۸	۰/۵	۰/۰۰۰۰۳
SI:G:R	۳۲۲/۲۷	۳۱۲۶۲	۰/۰۱	۰/۰۱۰۳۱	۰/۰۱۰۳۱	۰/۰۱۰۳۱	۶۴/۴	۰/۰۰۰۰۸
Total	۵۲۲/۸۷	۳۲۷۵۹	-	-	-	-	۱۰۰	-

همان‌طور که نتایج تحلیل واریانس در جدول ۶ نشـــان می‌دهد، بزرگ‌ترین سهم از واریانس نمره کل ۶۴/۴ درصد است در نتیجهٔ تعامل سؤالات با دانش‌آموزان (SI:G:R) است. این مؤلفه با دیگر منابع واریانس ناشـــناخته و خطای تصادفی آمیخته است. در مرتبهٔ دوم، واریانس بین دانش‌آموزان S:G:R با ۲۱/۹ درصد و در مرتبهٔ ســـوم، واریانس بین سؤالات I با ۱۰/۹ درصد قرار دارند. مؤلفه‌های واریانس مرتبط با مصححان، جنسیت دانش‌آموزان و تعاملات این دو با سؤالات، کوچک است و سهم اندکی در واریانـــس نمره کل دارند به‌طوری‌که در مجموع کمتر از ۳ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داده‌اند.

- آیا نمرات زیست‌شناسی دانش‌آموزان از پایایی لازم برخوردار است؟

برای پاســـخ‌گویی به این سؤال، رویهٔ دانش‌آموزان (درون جنسیت)، جنسیت (درون مصححان) و مصححان به‌عنوان رویه‌های تفکیکی محسوب می‌شوند. براساس نتایج جدول ۷، اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان، بزرگ‌ترین اثر منفی را در دقت اندازه‌گیری مطلق و نســـبی نمرات دانش‌آموزان دارد. این مؤلفـــه ۹۸/۸٪ از واریانس خطای نســـبی و ۸۴/۶٪ از واریانس خطای مطلق را به خود اختصاص داده اســـت. همچنین، سهم رویهٔ سؤالات از واریانس خطای مطلق ۱۴/۴٪ است. واریانس تفکیکی بیش از ۲۹ برابر واریانس نسبی و بیش از ۲۳ برابر واریانس مطلق است.

جدول ۷. مطالعهٔ □ برای طرح اندازه‌گیری □/□□□

منبع واریانس	واریانس تفکیکی	منبع واریانس	واریانس خطای نسبی	درصد نسبی	واریانس خطای مطلق	درصد مطلق
R	۰/۰۰۰۰۹		–		–	
G:R	۰/۰۰۰۲۳		–		–	
S:G:R	۰/۰۰۳۵۰		–		–	
	–	I	–		۰/۰۰۰۰۲	۱۴/۴
	–	RI	(۰/۰۰۰۰۰)	۰/۴	(۰/۰۰۰۰۰)	۰/۴
	–	GI:R	(۰/۰۰۰۰۰)	۰/۷	(۰/۰۰۰۰۰)	۰/۶
	–	SI:G:R	۰/۰۰۰۱۳	۹۸/۸	۰/۰۰۰۱۳	۸۴/۶
مجموع واریانس	۰/۰۰۳۸۲		۰/۰۰۰۱۳	۱۰۰	۰/۰۰۰۱۶	۱۰۰
انحراف استاندارد	۰/۰۶۱۸۴		خطای استاندارد نسبی ۰/۰۱۱۵۶		خطای استاندارد مطلق ۰/۰۱۲۵۰	
ضریب تعمیم‌پذیری نسبی	۰/۹۷					
ضریب تعمیم‌پذیری مطلق	۰/۹۶					

در ادامه، نتایج مطالعهٔ G نشان می‌دهد که اندازهٔ هر دو نوع ضریب تعمیم‌پذیری برای اندازه‌گیری نسبی و مطلق، بیش از ۰/۹۵ است؛ پس که می‌توان نتیجه گرفت که اندازه‌گیری نمرات دانش‌آموزان از پایایی بالایی برخوردار است. اگر هدف مقایسهٔ نمرات دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی با یکدیگر باشد، ضریب تعمیم‌پذیری نسبی نشان می‌دهد که با ضریب پایایی (۰/۹۷) بالا، امکان تفکیک نمرات زیست‌شناسی دانش‌آموزان وجود دارد. حتی اگر هدف مشخص کردن جایگاه یک دانش‌آموز در مقیاس نمره زیست‌شناسی باشد، مقدار ضریب مطلق (۰/۹۶) نشان می‌دهد که این امر به‌صورت پایا امکان‌پذیر است.

– *دقت سؤالات زیست‌شناسی در برآورد توانایی دانش‌آموزان تا چه حد است؟*

برای پاسخ‌گویی به این سؤال، می‌توان طرح اندازه‌گیری I/SGR را آزمون کرد که رویهٔ سؤالات به‌عنوان رویهٔ تفکیکی در نظر گرفته شده است. جدول ۸، نتایج مطالعهٔ G مربوط به این طرح را نشان می‌دهد.

جدول ۸. مطالعهٔ □ برای طرح اندازه‌گیری □□□/□

منبع واریانس	واریانس تفکیکی	منبع واریانس	واریانس خطای نسبی	درصد نسبی	واریانس خطای مطلق	درصد مطلق
	–	R	–		۰/۰۰۰۰۱	۲۵/۷
	–	G:R	–		(۰/۰۰۰۰۰)	۰/۰
	–	S:G:R	–		۰/۰۰۰۰۱	۱۵/۸
I	۰/۰۰۱۷۵		–		–	
	–	RI	۰/۰۰۰۰۱	۲۰/۲	۰/۰۰۰۰۱	۱۱/۸
	–	GI:R	(۰/۰۰۰۰۰)	۰	(۰/۰۰۰۰۰)	۰
	–	SI:G:R	۰/۰۰۰۰۲	۷۹/۸	۰/۰۰۰۰۲	۴۶/۶
مجموع واریانس	۰/۰۰۱۷۵		۰/۰۰۰۰۳	۱۰۰	۰/۰۰۰۰۵	۱۰۰
انحراف استاندارد	۰/۴۱۸۶		خطای استاندارد نسبی ۰/۰۰۵۵۵		خطای استاندارد مطلق ۰/۰۰۷۲۵	
ضریب تعمیم‌پذیری نسبی	۰/۹۸					
ضریب تعمیم‌پذیری مطلق	۰/۹۷					

در این روش اندازه‌گیری، منابع تشکیل‌دهندهٔ واریانس خطای مطلق عبارت‌اند از: اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان (۴۶/۶٪)، مصححان (۲۵/۷٪)، دانش‌آموزان (۱۵/۸٪) و اثر تعاملی سؤال با مصححان (۱۱/۸٪). همچنین اثر تعاملی سؤالات با دانش‌آموزان با ۷۹/۸٪، بزرگ‌ترین اثر منفی را در دقت اندازه‌گیری نسبی دشواری سؤالات دارد. اثر تعاملی سؤالات و مصححان نیز با ۲۰/۲٪ سهم قابل‌توجهی در واریانس خطای نسبی دارد. باوجوداین، هر دو واریانس خطای نسبی و مطلق در مجموع، کمتر از ۵ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داده‌اند و ضرایب تعمیم‌پذیری به‌دست‌آمده برای اندازه‌گیری نسبی و مطلق سؤال اختلاف ناچیزی با هم داشته و خیلی نزدیک به یک است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که قرار دادن سؤالات زیست‌شناسی به‌طور پایا در مراتب دشواری (از آسان‌ترین به مشکل‌ترین- اندازه‌گیری نسبی) امکان‌پذیر است. به بیان دیگر، سؤالات قدرت نشان دادن موفقیت دانش‌آموزان را با درجات مختلف دارند. همچنین، به‌طور رضایت‌بخش و با دقت بالا می‌توان دشواری سؤال را برای سؤالات مختلف زیست‌شناسی فراهم کرد.

- با تغییر تعداد سطوح رویه‌ها، چه تغییری در اندازهٔ ضرایب تعمیم‌پذیری به وجود می‌آید؟

پاسخ‌گویی به این سؤال، مستلزم انجام مطالعهٔ D (طرح بهینه‌سازی) است که برای هر طرح اندازه‌گیری و به دنبال مطالعهٔ G انجام گرفته است.

در طرح اندازه‌گیری SGR/I با کاهش سطوح رویهٔ ابزاری (سؤالات) به یک دوم، یک سوم و یک چهارم، اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری نسبی در مطالعهٔ G (۰/۹۷) به‌ترتیب به ۰/۹۳، ۰/۹۱ و ۰/۸۸ می‌رسد و همچنین اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری مطلق در مطالعهٔ G (۰/۹۶) به‌ترتیب به ۰/۹۲، ۰/۸۹ و ۰/۸۶ کاهش پیدا می‌کند. با وجود کاهش تعداد سؤالات به ۱۵ سؤال، باز ضرایب تعمیم‌پذیری بالاتر از حداقل حد مطلوب پذیرفته شده (۰/۸۰) قرار دارند. بهتر است سؤالات را به تعدادی کاهش دهیم که هم‌زمان کل محتوای کتاب درسی نیز پوشش داده شود.

در طرح اندازه‌گیری I/SGR، اگر تعداد مصححان از ۷ به ۳ و هم‌زمان تعداد دانش‌آموزان نیز از ۳۰ به ۱۵ برسد، هر دو ضرایب تعمیم‌پذیری، با وجود کاهش در اندازه، همچنان ۰/۹۰ به بالا هستند. علاوه بر این، اگر در سطوح رویهٔ دانش‌آموزان تغییری ایجاد نشود و سطوح مصححان به دو نفر کاهش پیدا کند، اندازهٔ ضریب تعمیم‌پذیری نسبی از ۰/۹۸ به ۰/۹۴ و ضریب تعمیم‌پذیری مطلق از ۰/۹۷ به ۰/۹۰ می‌رسد.

بحث و نتیجه‌گیری

در وضعیت‌های اندازه‌گیری همچون امتحانات نهایی، منابع متفاوتی از خطا از قبیل سؤالات، مصححان، شرایط امتحان، جنسیت و... وجود دارد که نمرات مشاهده‌شده را متأثر می‌کند. در چنین شرایطی، هنگام برآورد پایایی، CTT قادر به تفکیک منابع چندگانه خطای اندازه‌گیری نیست و همهٔ آن‌ها را به‌عنوان خطای تصادفی در نظر می‌گیرد. درصورتی‌که GT منابع چندگانه خطای منظم را به‌دقت مشخص می‌کند و ضمن تفکیک آن‌ها، اثر هر یک را بر روی پایایی اندازه‌گیری تعیین می‌کند. با در نظر گرفتن منابع چندگانه خطا، نتایج به‌دست‌آمده را با دقت بیشتری می‌توان به سایر موقعیت‌های اندازه‌گیری تعمیم داد (شیولسون و وب، ۱۹۹۱؛ برنان، ۲۰۰۱). بدین منظور در این پژوهش، برای بررسی پایایی امتحانات نهایی دو درس ادبیات فارسی و زیست‌شناسی از GT استفاده گردید.

با توجه به اینکه اندازهٔ نمونه در هر دو درس موردمطالعه یکسان بوده و با در نظر گرفتن سهم واریانس دانش‌آموزان در هر دو درس، می‌توان گفت: توانایی دانش‌آموزان در درس ادبیات فارسی، در مقایسه با درس زیست‌شناسی، از تجانس بیشتری برخوردار بوده است. برای آزمون‌های نرم‌مرجع، اثر شخص باید بزرگ باشد درحالی‌که اثر سؤال باید حدود یک سوم کمتر از اثر شخص باشد. درحالی‌که در آزمون‌های ملاک‌مرجع، به دلیل اینکه دانش‌آموزان بر حسب سطح تسلطشان همگن هستند، واریانس شخص ممکن است پایین باشد. ازاین‌رو در آزمون‌های ملاک‌مرجع که سؤالات ملاک یا هدف خاصی را اندازه می‌گیرند، به‌دست‌آمدن مقدار بزرگی برای واریانس سؤال مطلوب است (براون و راس[۴۵]، ۱۹۹۶، به نقل از کومازاوا، ۲۰۰۹؛ کومازاوا،

۲۰۰۹). با توجه به ملاک‌مرجع بودن امتحانات نهایی، در درس ادبیات فارسی، سؤالات بیشترین واریانس را به خود اختصاص داده‌اند. درصورتی‌که در درس زیست‌شناسی، سؤالات سومین منبع تشکیل‌دهندهٔ واریانس هستند و اثر سؤال یک دوم اثر شخص است.

استفاده از GT و خاصیت تقارن‌پذیری آن، به ارزشیابان و پژوهشگران آموزشی این امکان را می‌دهد که هر کدام از اجزای یک سیستم آموزشی را می‌توانند به‌عنوان هدف اندازه‌گیری خود انتخاب کنند. به بیان دیگر، در پژوهش‌های آموزشی علاوه بر نمرات دانش‌آموزان، سایر ابعاد آموزشی نیز از قبیل برنامه‌های آموزشی، اهداف آموزشی، محیط آموزشی، سال تحصیلی، روش‌های تدریس، مصححان، معلمان، حجم کتاب، فصول کتاب، سؤالات و غیره می‌تواند به‌عنوان رویهٔ تفکیکی (هدف اندازه‌گیری) انتخاب شود. در پژوهش حاضر با به‌کارگیری اصل تقارن، رویه‌های دانش‌آموزان و سؤالات در قالب دو طرح جداگانه و برای هر کدام از دروس موردمطالعه به‌عنوان هدف اندازه‌گیری در نظر گرفته شدند.

نتایج مطالعهٔ G مربوط به طرح‌های اندازه‌گیری SGR/I و I/SGR نشان داد که هم نمرات دانش‌آموزان و هم سؤالات از پایایی بالایی برخوردارند. به‌طوری‌که دامنهٔ ضرایب تعمیم‌پذیری برای هر دو نوع اندازه‌گیری نسبی و مطلق، (۰/۹۰ تا ۰/۹۹) است. همان‌طور که وب و همکاران (۲۰۰۷) مطرح کرده‌اند، برای گرفتن تصمیم‌هایی در مورد افراد مبتنی بر نمرات مشاهده‌شده‌شان، ضریب پایایی ۰/۸۰ و بالاتر غالباً به‌قدر کافی پایا تلقی می‌شود و درصورتی‌که تصمیمات پیامدهای چشمگیری داشته باشند، مقادیر ۰/۹۰ به بالاتر ترجیح داده می‌شود.

ازآنجاکه طرح سؤال و روند تصحیح مستلزم صرف هزینه و زمان است با انجام مطالعات D و با در نظر گرفتن محدودیت‌های منطقی و عملی، می‌توان ترکیب مناسبی از سؤالات و مصححان را، با توجه به‌اندازه پایایی دلخواه، به‌دست آورد و طرح اندازه‌گیری مطلوبی برای برآورد پایایی این امتحانات طراحی کرد. نتایج امتحانات نهایی به دلیل تشریحی بودن، وابسته به‌دقت تصحیح مصححان است. ازاین‌رو ضروری است به‌منظور ارتقای کیفیت تصحیح، در پژوهش‌های جداگانه‌ای با به‌کارگیری دیگر طرح‌های متنوع، به‌خصوص طرح‌های متقاطع این مسئله بررسی شود. همچنین، می‌توان سایر ویژگی‌های مصححان از قبیل سابقهٔ تصحیح، سن، جنسیت و دیگر عوامل را در طرح‌های اندازه‌گیری مناسبی وارد نمود و سهم واریانس آن‌ها را برآورد کرد.

در این پژوهش، از طرح‌های نسبتاً آشیانه‌ای استفاده گردید که از آن می‌توان به‌عنوان محدودیت این پژوهش نام برد. همان‌طور که شیولسون، وب و رولی[۴۶] (۱۹۸۹) بیان کرده‌اند؛ در مطالعات G باید تا جایی که امکان‌پذیر است از طرح‌های متقاطع استفاده کرد. زیرا با این طرح‌ها، امکان برآورد جداگانهٔ همهٔ مؤلفه‌های واریانس وجود دارد. درحالی‌که در دیگر طرح‌ها، اثر مستقیم مؤلفهٔ واریانس مربوط به رویهٔ آشیانه‌ای به‌صورت جداگانه برآورد نمی‌شود.

منابع

- عمادی، عبدالرسول. (۱۳۹۲). *کنکور به‌طور کامل حذف نشده بلکه سهم سوابق تحصیلی در کنکور بسیار بالا می‌رود* [اخبار]. بازیابی شده در ۴ آذر ۱۳۹۲، برگرفته از http://www.aee.medu.ir/IranEduThms/theme2/cntntpge.php?pgid=22&rcid=130
- Brennan, R. L. (2001). *Generalizability Theory*. New York: Springer-Verlag.
- Brennan, R. L. (2010). Generalizability theory. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 61-68). New York, NY: Springer- Verlag.
- Brennan, R. L. (2011). Generalizability theory and classical test theory. *Applied Measurement in Education, 24*(1), 1-21.
- Cardinet, J., Johnson, S., & Pini, G. (2010). *Applying generalizability theory using EduG*. New York, NY: Routledge.
- Cardinet, J., Tourneur, Y., & Allal, L. (1976). The symmetry of generalizability theory: Applications to educational measurement. *Journal of Educational Measurement, 13*(2), 119-135.
- Fan, X., & Sun, S. (2013). Generalizability theory as a unifying framework of measurement reliability in adolescent research. *The Journal of Early Adolescence, 34*(1), 38-65.
- Kumazawa, T. (2009). Revision of a Criterion-Referenced Vocabulary Test Using Generalizability Theory. *JALT Journal, 31*(1), 81-100.
- Miller, M. D. (2010). Classical Test Theory Reliability. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 27 – 30). New York, NY: Springer -Verlag.
- Scholtes, V. A., Terwee, C. B., & Poolman, R. W. (2011). What makes a measurement instrument valid and reliable? *Injury, 42*(3), 236-240.
- Suen, H. K., & Lei, P. W. (2007). Classical versus Generalizability theory of measurement. *Educational measurement, 4*, 1-13.
- Shavelson, R. J., & Webb, N .M. (1981). Generalizability theory: 1973 – 1980. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 34*, 133- 166.
- Shavelson, R. J., Webb, N. M., & Rowley, G. L. (1989). Generalizability theory. *American Psychologist, 44,* 922–932.
- Shavelson, R. J., & Webb, N .M. (1991). *Generalizability theory: A primer*. Newbury Park, CA: Sage.
- Swiss Society for Research in Education Working Group (2010). *EDUG user guide*. Neuchatel, Switzerland: IRDP.
- Webb, N. M., Shavelson, R. J., & Haertel, E. H. (2007). Reliability coefficients and generalizability theory. *Handbook of statistics, 26*, 81-124.
- Webb, N.M., & Shavelson, R. J. (2005). Generalizability theory: Overview. *Encyclopedia of statistics in behavioral science, 2*, 717-719.

پی نوشت‌ها

1. reliability
2. Scholtes, Terwee & Poolman
3. classical Test Theory (CTT)
4. generalizability Theory (GT)
5. item response Theory
6. Miller
7. multiple sources of error
8. facet
9. Fan & Sun
10. Suen & Lei
11. Brennan
12. analysis of variance (ANOVA)
13. fixed & random
14. decision study
15. criterion- referenced
16. norm- referenced
17. Kumazawa
18. measurement designs
19. statistical package for social science
20. Swiss Society for Research in Education Working Group
21. symmetry
22. Cardinet, Tourneur & Allal
23. observation design
24. estimation design
25. optimization design
26. Shavelson & Webb
27. generalizability study
28. conditions
29. Johnson & Pini
30. crossed
31. nested
32. restricted or infinite
33. random effects
34. Haertel
35. differentiation facet
36. instrumentation facets
37. object of measurement
38. mixed
39. relative decision
40. relative error variance
41. absolute decision
42. absolute error variance
43. generalizability coefficient
44. universe of generalization
45. Brown & Ross
46. Rowley

Quarterly journal of

The reliability of high school third grade final exams using Generalizability Theory

Noorali Farrokhi (PhD), Allāmeh Tabātabā'i University[1]
Leilā Bahrāmi (MA), Allāmeh Tabātabā'i University[2]

Abstract

The aim of this research was to show the application of Generalizability Theory (GT) in assessing the reliability of final exams' data. To this end, Persian literature and biology final exams of third grade high school in empirical sciences field were selected which were held at June 2011. Having scientific and practical considerations, the Persian literature course with 61 items and 540 sheets and the biology course with 78 items and 420 sheets were randomly selected from the examination area of one district of Khorramābād city. The correctors of these courses were 9 and 7 individuals, respectively. In Persian literature, items facet with 43.8% and in biology course, the interaction effect of items and students with 64.4% had the highest share in total variance score. The results showed that both students' scores and the items had high reliability. Also, for each measurement design, D Study was conducted. This research showed that using symmetry principle of the GT, educational researchers could select each of the elements of an educational system as object of measurement and they could estimate its reliability.

Keywords Reliability, Final Exams, Generalizability Theory

1.farrokhinoorali@yahoo.com 2.bahrami.leala@yahoo.com

Appropriate contexts for algebraization at primary school level, along with content analysis of Iranian primary school math textbooks based on the proposed framework

Leylā Khosrowshāhi, PhD Candidate in Math Education at Shahid Beheshti University[1]
Amir Hossein Asghari (PhD), Shahid Beheshti University[2]

Abstract

A number of recent researches which indicate the primary school children's abilities in algebra, along with a variety of researches that show the upper grade students' difficulties in traditional algebra curriculum, have led to the emergence of a newborn domain of inquiry, i.e., early algebra. The main challenge of early algebra is to find the appropriate way of including it in primary school math curriculum. Using the early algebra research literature, this paper suggests four appropriate mathematical contexts for algebraization at primary school level: word problems, patterning, conceptualization of equal sign and generalization of arithmetic rules. In this paper, while explaining these contexts, they would be used as a framework for the analysis of algebra content of primary school math textbooks. Content analysis of the textbooks showed that despite the several opportunities for algebraization in these textbooks, they were not used to the benefit of algebraization. Also, this paper presents some suggestions for the reviewing of the textbooks' content based on the suggested framework.

Keywords Primary School Math Curriculum, Early Algebra, Word Problems, Patterning, Equality, Arithmetic Rules

1.l_khosroshahi@yahoo.com 2 . asghari.amir@gmail.com

Quarterly journal of

A study on the prospective science teachers' misconceptions about the nature of evaporation, evaporation rate, and vapor pressure

Ābed Badriān (PhD), Research Institution for Education, Tehran -Iran[1]

Abstract

The aim of the present study was to investigate the prospective science teachers' misconceptions about the nature of evaporation, evaporation rate, and vapor pressure. These are concepts that are important not only in school science curricula, but also in daily life. A sample including 84 prospective science teachers who studied at two campuses of Farhangian College of Education in Tehran was selected and participated in the study in the 1393/94 academic year. To collect the data, a test comprising five open-ended diagnostic questions and semi-structured interviews were used. In addition, 10 students from the sample were interviewed to clarify their written responses and to further probe their understanding of the questions which were asked in the test. Findings showed that students have various and different conceptions about the nature of evaporation; evaporation rate, and vapor pressure and many of which have not been previously documented. In the light of the study, it can be suggested that when revising the college and undergraduate science education curricula and the instructional materials, further emphasis should be given to the terms evaporation, evaporation rate, and vapor pressure and its modeling in related course books.

Keywords Misconception – Evaporation - Evaporation Rate - Vapor Pressure - Prospective Science Teachers

1.ab.badrian@gmail.com

The analysis of spelling errors in English writing of Persian high school students according to their level of education and gender

Seyed Behnām Alavi Moghaddam (PhD), Organization for Educational Research and Planning, Tehran-Iran[1]
Sārā Salimi (MA), Payame Noor University[2]
Amirrezā Vakili Fard (PhD), Imām Khomeini International University

Abstract

In order to identify the problematic items in learning English and finding the suitable ways of improving the pedagogical methods and textbooks, the analysis of the errors in the English writing of the high school Persian students according to their age and gender is important. So, the aim of this research was to analyze the errors in the English writing of girls and boys who were learning English in first and third grade of high school. Keshawarz (1994) is the theoretical framework of this research to categorize the errors. In this research, the written errors in the English writing of about 200 girls and boys studying in high schools are analyzed and it tries to answer these questions: 1) what kinds of spelling errors do Persian EFL students have in the writing of English texts and what are their frequency of occurrence? 2) What kinds of differences are there in the English writing of the students according to their age and gender? 3) What are the sources of these errors? There were 739 errors. In this research it has been concluded that the frequencies of spelling errors in the writing of boys are more than the respective girls. Each category of spelling errors consists of several sub-categories. In addition, in this research the sources of the errors have been identified, i.e., the most important sources of errors were Intra-language sources, interferences, communication strategies and the strategies of the foreign languages learning.

Keywords Error Analysis, Interlanguage, Intra-language, Language Learning Strategies, Communicative Strategies, Gender, Level of Education

1.behnam_2009@yahoo.com 2. sara_salimibeni@yahoo.com

Quarterly journal of

Promoting education management new model's application in teaching science

Mohammadrezā Behrangi (PhD), Khārazmi University[1]
Rahimali Nasiri (MA), Khārazmi University[2]
Ārash Zebarjadi Āshti (MA), Khārazmi University[3]

Abstract

The purpose of this study was to survey the effect of teaching science using Education Management Model on 3th grade guidance school Baharestān city students' academic achievement in knowledge, skill and attitude areas. In this study, two classes participated from two separate schools, consisting of 68 students who were selected using available sampling method. They were divided into two groups of experimental and control groups (34 students in each group). The two groups were instructed in 14 sessions (each session including 75 minutes) during seven weeks with the same content (The sixth chapter of the 3th grade guidance school science book on work, energy and power). The control group was instructed using a traditional method and the experimental group was instructed using the Education Management Model. The research tools including a teacher-made knowledge test, a teacher-made skills checklist and Ahmadi's attitude measurement questionnaire (1389) were used for measuring students' academic achievement in knowledge, skill and attitude areas. Reliability, validity (face validity and content validity) of these tests and their compliance with the educational goals and the content of the instructed subject were approved by some of the Faculty of Education and Training heads. The results of data analysis using an independent samples t-test and the analysis of covariance showed that the experimental group's academic achievement was more than the control group in knowledge and skill areas significantly, but the differences between the two groups in terms of their academic achievement was not significant in the area of attitude. Therefore, the application of new Education Management Model in teaching science classrooms was recommended as an appropriate pattern to promote students' academic achievement.

Keywords Education Management Model, Academic Achievement, Science, Analysis of Covariance, Effect Size

1. behrangimr@yahoo.com 2. nasiri2ra@yahoo.com 3. zarash52@yahoo.com

Blended learning, a flexible approach for designing an in-service teacher training model in nanoscience and technology field of Iran

Zahrā Mehrabān (PhD), Research Institution for Education, Tehran-Iran [1]

Abstract

The aim of this study was to present a model for in-service teacher training in nanoscience and technology, based on the findings of the nanoscience and technology in-service teacher training programs in the United States of America, Australia, Taiwan, and material - human resources in Iran. It was a descriptive-analytic research. The results showed that in-service training model adopted in the tested samples has been influenced not only from the educated knowledge, the education process, changing attitudes and mentality of teachers, but also from the human-resources, the extent of the teacher community, the period of training program and educational policies. It was also found that although there has been a mutual relationship between the learning approaches and learning models, however, blended learning approach is the one which has a good fluidity and flexibility both for teachers (as opposed to two very important variables of time and location of courses) and for training course planners of in-service teacher training (as opposed to the variables of distribution of material and human resources). Based on the results, a two-stage model including introductory and advanced training for in-service teacher training of nanoscience and technology has been proposed. Within these stages, considering the role of ICT, knowledge-based models have been ICT-TPCK and ICTeTD models. Also, in both stages, considering the knowledge-based model, blended learning approach as the best approach has been adopted.

Keywords

Model - Teacher Professtional Development -In-Service Teacher Training - Nanoscience and Technology -Face to Face Learning - Blended Learning - Online Learning

1.he_mehraban@yahoo.com

A study on how to implement sustainable development education in the curriculum of technical and vocational education (Case study: the field of mechatronics)

Ashrafoalsādāt Shekarbāghāni (PhD), Research Institution for Education, Tehran-Iran[1]
Hamid Yazdāni, PhD Candidate in Curriculum Studies at Khārazmi University

Abstract

It was a mixed exploratory research in which the research tools were developed. The main purpose of the study was to determine how to include the components of sustainable development in the technical and vocational education curriculum (in this study, mechatronics curriculum). For this purpose, first the research topic was examined with a limited number of participants (five persons). Then, qualitative findings were used as a guide to formulate questions and scales for quantitative survey. These tools were used quantitatively and they were validated. A questionnaire consisting of 6 components of sustainable development including 30 items was prepared based on the comments of the individuals. It was completed by 26 prospective teachers of mechanics, electronics and vocational computer who were selected considering certain conditions. The responses were analyzed using inferential statistics. First, the normality of the data distribution was investigated through Kalmogorov-Smiranov Test. Having an ordinal scale, one-sample t-test was used for the data analysis. Also, semi-structured interview and observation method were used. Findings highlighted the fact that six components of sustainable development including »consumption reduction, material re-use, material renovation, material recycling, material repairing and perspective rethinking« could be easily included in the technical and vocational curriculum.

Keywords Sustainable Development Education -Technical and Vocational Branch - Curriculum Components - Mechatronics Field

1. a20.baghani@gmail.com

A study on Islamic lifestyle in primary school curriculum from the perspective of the Fundamental Reform Document of Education in the Islamic Republic of Iran

Hasan Mazāheri, PhD Candiadte in Curriculum Planning at Islamic Āzād University (Arāk Branch)
Ne'matollāh Moosāpoor (PHD), Farhangiān University
Fāeze Nāteghi (PhD), Islamic Āzād University (Arāk Branch)
Mohammad Seifi (PhD), Islamic Āzād University (Arāk Branch)

Abstract

The present investigation was conducted with the purpose of studying the amount of Islamic lifestyle consideration in primary school curriculum from the perspective of Fundamental Reform Document of Education (FRDE) in the Islamic Republic of Iran using descriptive-analytical approaches and content analysis method. Initially, ten elements of Islamic lifestyle consisting of social skills, worshiping rituals, religious beliefs, moral virtues, financial skills, family management, health skills, knowledge and thinking skills, defensive-security skills, and punctuality were determined. In the next step, the relevant propositions from FRDE were extracted and the data were analyzed. Findings indicated that in general, the FRDE covers and considers most of the components of Islamic lifestyle in primary school curriculum. While social skills, worshiping rituals and moral virtues obtained the highest attention, financial skills, defensive-security skills and punctuality gained the least concern and attention of the FRDE.

Keywords Islamic Lifestyle - Primary School Curriculum - Fundamental Reform Document of Education (FRDE)

In this issue:

A study on Islamic lifestyle in primary school curriculum from the perspective of the Fundamental Reform Document of Education in the Islamic Republic of Iran	4	■ Hasan Mazāheri ■ Ne'matollāh Moosāpoor ■ Fāeze Nāteghi (PhD) ■ Mohammad Seifi
A study on how to implement sustainable development education in the curriculum of technical and vocational education (Case study: the field of mechatronics)	5	■ Ashrafoalsādāt Shekarbāghāni ■ Hamid Yazdāni
Blended learning, a flexible approach for designing an in-service teacher training model in nanoscience and technology field of Iran	6	■ Zahrā Mehrabān
Promoting education management new model's application in teaching science	7	■ Mohammadrezā Behrangi ■ Rahimali Nasiri ■ Ārash Zebarjadi Āshti
he analysis of spelling errors in English writing of Persian high school students according to their level of education and gender	8	■ Seyed Behnām Alavi Moghaddam ■ Sārā Salimi ■ Amirrezā Vakili Fard
A study on the prospective science teachers' misconceptions about the nature of evaporation, evaporation rate, and vapor pressure	9	■ Ābed Badriān
Appropriate contexts for algebraization at primary school level, along with content analysis of Iranian primary school math textbooks based on the proposed framework	10	■ Leylā Khosrowshāhi ■ Amir Hossein Asghari
The reliability of high school third grade final exams using Generalizability Theory	11	■ Noorali Farrokhi ■ Leilā Bahrāmi

Refrees of this issue:

Moharram Aghazadeh, Hassan Alamolhodaei, Ne'matollah Arshadi, Mossa Ayati, Farzaneh Haratian, Soheila Gholamazad, Zahra Gooya, Balal Izanloo, Hassan Jafari, Ali Asghar Khallaghi, Alireza Kiamanesh, Maryam Meshkat, Mehdi Motaghipour, Mehdi Navid, Dariush Norouzi, Maryam Sabbaghan, Azizollah Tajik Esmaili, Ebrahim Talaee

Ministry of Education
Islamic Republic of IRAN

Organization for
Educational Research
and Planning

Quarterly journal of Educational Innovations

59

Vol.15
Atumn, 2016
Pages, 200

This Journal has been accredited by commission of the Ministry of Science, Research and Technology.

This Journal is indexed in Islamic World Science Citation Center (ISC).

Mailing Address:
Organization for
Educational Research and Planning.
Tehran-Iran

P.O.Box: 1584634818

Tel@Fax: 88302022

E.mail: noavaryedu@gmail.com

Web: noavaryedu.oerp.ir

■ publisher: **organization for Educational Research &planning**
■ Editor in Charge: **Bahram Mahammadian (Ph.D)**
■ Editor-in-Chief: **Ali Reza kiamanesh (Ph.D)**
■ Assistant Manger: **Azam Millaeenezhad (Ph.D Candidate)**

■ **Editorial Board:**
■ **Dr. J. Abedi:** Professor of Davis university of california
■ **Dr. Kh. Bagheri:** Professor of Tehran University
■ **Dr. I. Ebrahim zadeh:** Associate Professor of Payam-noor University
■ **Dr. F. Hamidi:** Assistant Professor of Shahid rajaee University
■ **Dr. A. Khallagi:** Assistant Professor of shahid rajaee University
■ **Dr. A. R. Kiamanesh:** Professor of Kharazmi University
■ **Dr. T. Mahroozadeh:** Associate Professor of Alzahra University
■ **Dr. M. Mehr-Mohammadi:** Professor of Tarbiyat Modarres University
■ **Dr. H. Pardakhtchi:** Professor of Shahid Beheshti University
■ **Dr. S.M. Sajadi:** Associate Professor of Tarbiat modarress University
■ **Dr. M.R. Sarkararani:** Associate Professor of Allameh Tabatabayi University
■ **Dr. A. Taghi pour Zahir:** Professor of Allameh Tabatabayi University
■ **Dr. H. Toorani:** Assistant Professor of Research Inst. C.D.E.I.
■ **Dr. H. R. Zeinabadi:** Assistant Professor of Kharazmi University

■ **Secreterial Affairs:** M. Yaghmaeian
■ **Persian Editor:** J. Rabbani
■ **English Editor:** M. Danaye tousi (Ph.D)
■ **Art Director:** Sh. kharaghani
■ **Designer:** F. Poorsaifi

● **Publisher:** Offset

Ministry of Education
Islamic Republic of IRAN

In The Name of
God
The Most Merciful
The Most
Compassionate

Organization for Educational
Research and Planning

Quarterly journal of Educational Innovations

59

Vol.15 ■
Atumn, 2016■
Pages, 200 ■