جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش وپرورش

بسم الله الرحمن الرحیم

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

فصلنامه
نوآوری‌های آموزشی

نشریهٔ علمی پژوهشی

۴۸

■ سال دوازدهم
■ زمستان ۱۳۹۲
■ ۱۵۲ صفحه
■ بها ۴۰۰۰۰ ریال

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش وپرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

فصلنامه نوآوری‌های آموزشی

۴۸

نشریهٔ علمی پژوهشی

■ سال سیزدهم
■ بهار ۱۳۹۳
■ صفحه
■ بها ۴۰۰۰۰ ریال

■ صاحب امتیاز: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
■ مدیر مسئول: حجت‌الاسلام دکتر محی‌الدین بهرام محمدیان
■ سردبیر: دکترعلیرضا کیامنش
■ مدیر داخلی: اعظم ملایی‌نژاد، دانشجوی دکترای تعلیم و تربیت

اعضای هیئت تحریریه

■ دکتر عیسی ابراهیم‌زاده: دانشیار دانشگاه پیام نور، آموزش از راه دور
■ دکتر خسرو باقری: استاد دانشگاه تهران، فلسفهٔ تعلیم و تربیت
■ دکتر علی تقی‌پور ظهیر: استاد دانشگاه علامه طباطبایی، برنامه‌ریزی درسی و مدیریت آموزش عالی
■ دکتر حیدر تورانی: استادیار پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی ونوآوری‌های‌آموزشی، مدیریت آموزشی
■ دکتر علی‌اصغر خلاقی: استادیاردانشگاه تربیت دبیرشهیدرجایی، تعلیم و تربیت
■ دکتر جمال عابدی: استاد دانشگاه دیویس کالیفرنیا، روان‌شناسی تربیتی
■ دکتر حسن پرداختچی: استاد دانشگاه شهید بهشتی
■ دکتر محمدرضا سرکارآرانی: دانشیار دانشگاه علامه طباطبایی، آموزش تطبیقی و بین‌الملل
■ دکتر سید مهدی سجادی: دانشیار دانشگاه تربیت مدرس، فلسفهٔ تعلیم و تربیت
■ دکتر علیرضا کیامنش: استاد دانشگاه آزاداسلامی واحدعلوم و تحقیقات، تحقیق و ارزشیابی
■ دکتر طیبه ماهروزاده : دانشیار دانشگاه الزهرا، برنامه‌ریزی درسی
■ دکتر محمود مهرمحمدی: استاد دانشگاه تربیت مدرس، برنامه‌ریزی درسی و آموزشی

■ 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 خرغانی
■ طراح گرافیک: فرزانه پورسیفی
■ لیتوگرافی و چاپ: شرکت افست «سهامی‌عام»

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، پژوهش‌ها و فناوری دارای درجه علمی پژوهشی است و طی نامه شماره ۳/۳/۱۲۳۹۶۰ مورخ ۹۲/۸/۷ اعتبار فصلنامه تا آبان ۳۹۳۱ 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 طبقه پنجم
تلفکس:۸۸۳۰۲۰۲۲
E-mail: noavaryedu@gmail.com

در این شماره می خوانید:

۷ بررسی ماهیت تجربه دینی از دیدگاه آلستون و کاربرد آن در تعلیم و تربیت
حکیمه‌السادات شریف‌زاده، خسرو باقری، هادی امیری کاربندی

۲۷ بررسی نقش جنسیت و پایهٔ تحصیلی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در حل یک مسئلهٔ غیرمعمول
ابوالفضل رفیع‌پور، لیلا جوکار

۴۵ بررسی و تحلیل مدل‌های اساسی استدلال و اثبات در آموزش ریاضی
ابراهیم ریحانی، فهمیه کلاهدوز

۷۱ ارائهٔ راهکارهای مناسب برای ورود آموزش شیمی سبز به برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه
لیلا حبیبی بودلالو، مریم صباغان، سیدمحمدرضا امام‌جمعه

۹۳ بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی دربارهٔ مفهوم گرما و دما
عابد بدریان، اشرف السادات شکرباغانی، رامین پوراسکندری

۱۱۱ بررسی تنوع بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان از دیدگاه معلمان مدارس متوسطه شهر تبریز
جواد مصرآبادی، موسی پیری، نگار استوار

۱۲۷ تأثیر محیط هنری بر خلاقیت دانش‌آموزان
غلامحسین مهدوی‌نژاد، محمدجواد مهدوی‌نژاد، سونیا سیلوایه

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

نعمت الله ارشدی، امیرحسین اصغری، محمود امانی طهرانی، حسن بنیانیان، علی‌اکبر تقوایی، حسن حذرخانی، محمد حسنی، پدرام حکیم‌زاده، فریده حمیدی، علی رجالی، مانی رضایی، منیژه رهبر، ابراهیم ریحانی، علیرضا عابدین، سهیلا غلام‌آزاد، عبدالعظیم کریمی، فرهاد کریمی، زهرا گویا، محمدحسن میرزامحمدی

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

هدف نشریه:

هدف از انتشـــار این فصلنامه، ارائه 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. در 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 روانشناســـی 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. ارزشـــیابی و اعتبار سنجی فعالیت‌های آموزشـــی با تأکید بر برنامه های درسی؛
۱۴. آموزش‌های فنی و حرفه ای با تأکید بر سند تحول بنیادین و برنامهٔ درسی ملّی.

توجه:
هر مقاله باید بر اساس یافته های خود پیشنهادات مشخص و کاربردی برای مخاطبین و دست اندرکاران تعلیم و تربیت ارائه کند.

شرایط پذیرش مقاله:

۱. در چارچوب هدف ها و موضوع های نشریه باشد.
۲. بر نوآوری‌های آموزشی تاکید 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 4A باشد.
۷. یک نسخه همراه با لوح فشرده یا دیسکت در فضای windows با قلم لوتوس ارسال شود.
۸. چکیده مقاله به زبان فارسی و انگلیسی در حداکثر ۲۵۰ کلمه همراه مقاله ارسال شود.
۹. 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 ترجمه فارسی آن چاپ شده است)، محل انتشار و نام ناشر به تفکیک منابع فارسی و انگلیسی تنظیم شود.
۱۰. در مقالات برگرفته از پایان‌نامه، ذکر پایان‌نامه، نام دانشگاه و نام استاد راهنما الزامی است.
۱۱. 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.
۱۲. هئیت علمی فصلنامه در پذیرش، رد و اصلاح مقاله‌ها آزاد است و مقاله‌های رسیده مسترد نمی‌شود.
۱۳. مسؤولیت دیدگاهها و نظریه‌های ارائه شده به عهده نویسندگان مقاله‌هاست.
۱۴. اطلاعاتی مربوط به مؤلف یا مترجم شامل: نام، نام خانوادگی، میزان تحصیلات، رشته تحصیلی، درجه علمی، آخرین سمت، آدرس محل کار یا منزل، تلفن تماس، نمابر و پست الکترونیکی به همراه مقاله ضمیمه شود.
۱۵. نمودارها، شکلها و جداول تا حد امکان به صورت آماده چاپ ارائه شود. مندرجات آنها روشن و شماره‌گذاری شده‌باشد. عنوان نمودارها، شکلها و جدولها به صورت تخصصی نوشته شود.
۱۶. 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)، یافته ها (روش‌های آماری، جدول‌ها، نمودارها) نتیجه‌گیری (تفسیر، محدودیت‌ها، پیشنهادات کاربردی و پژوهش‌های آینده) و منابع باشد.
۱۷.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.
۱۸.پذیرش مقاله فقط پس از چاپ و انتشار مقاله صادر خواهد شد.

بررسی ماهیت تجربه دینی از دیدگاه آلستون و کاربرد آن در تعلیم و تربیت[1]

■ حکیمه‌السادات شریف‌زاده *
■ خسرو باقری**
■ هادی امیری کاربندی***

چکیده:

این مقاله با هدف بررســـی ماهیت «تجربهٔ دینی» از نظر ویلیام آلســـتون و امکان کاربرد آن در تعلیم‌وتربیت تحریر شد. بر این اســـاس از نظر آلستون، تجربهٔ دینی نوعی از ادراک است که علاوه بر داشتن ساختار مشترک با تجربهٔ حسی، نقش مؤثری در موجّه ساختن باورها و اعتقادات دینی ایفا می‌نماید. لزوم برخورداری از گوهر آگاهی(درونی) بی‌واســـطه به خداوند، وجه متمایز دیدگاه آلستون با ســـایر فیلسوفان دین محسوب می‌گردد. لذا از این نظر، برقراری ارتباط و تعامل با خداوند به‌عنوان هدف آفرینش انســـان تلقی شده است. به‌نظر می‌رســـد این تلقی از تجربهٔ دینی حداقل می‌تواند در حوزهٔ اهداف و اصول آموزشی قابل استفاده باشـــد. این تحقیق که از حیث ماهیت در زمرهٔ تحقیقات نظری و فلســـفی قرار دارد به روش توصیفی تحلیلی انجام شده است. نظرات و دیدگاه‌های آلستون و مقالات و کتاب‌های ترجمه شده در این موضوع به‌عنوان منابع دست اول و دوم مربوط به جامعهٔ آماری مورد مطالعه قرار گرفت. نتیجهٔ حاصل از این بررســـی، پیشنهاد الگویی است مبتنی بر گزاره‌هایی با هدف داشـــتن ارتباط معنوی با خداوند و با در نظر گرفتـــن اصل تعالی و کمال متربی و همگانی بودن امکان تجربه. لازمهٔ چنین رویکردی، داشتن مربیانی با اوصاف معنوی و ملتزم به روش مباحثه از یک سو، و مشارکت متربی در فرایند تعلیم‌وتربیت از سوی دیگر می‌باشد.

کلید واژه‌ها: **آلستون، تجربهٔ دینی، تعلیم‌وتربیت**

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۱/۲۳ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۰۴/۱۸

* استادیار دانشگاه مازندران............ sharifzadeh-ha@yahoo.com
**استاد دانشگاه تهران............ kabagher4@yahoo.com
***کارشناسی ارشد رشته علوم تربیتی تاریخ و فلسفه............ asalem1385@yahoo.com

مقدمه

در دو سه دهۀ اخیر موضوع تجربۀ دینی برای متفکران دینی و نیز برای کسانی که به رشد مطالعۀ دین به‌عنوان رشته‌ای آکادمیک، کمک کرده اند، موضوعی محوری بوده است. تجربۀ دینی صرفاً مجموعه‌ای از بیانات اعتقادی و یا مجموعه‌ای از آداب و مناسک دینی نیست بلکه تجربیاتی است که از تجربه‌های متعارف بشری کاملاً متمایز بوده و در آن انسان به گونه‌ای با جهان ماورای طبیعت ارتباط برقرار می‌کند (نصیری، ۱۳۸۶). داشتن تجربۀ دینی، یعنی بودن در یک حالت خودآگاه؛ که این بودن، با توجه به مسئله نجات و رستگاری در یک دین یا مجموعۀ مفاهیم دینی، امری محوری و اساسی است (یاندل[۲]، ۱۹۹۷). بدین‌ترتیب دین در این مفهوم جدید، معنایی بسیار گسترده می‌یابد و از ابتدایی‌ترین جلوه‌های آن تا پیشرفته‌ترین اشکال سنت‌های مذهبی در طول تاریخ بشر را شامل می‌شود. از این منظر، برخورداری از تجربۀ دینی فقط به معتقدان به ادیان ابراهیمی اختصاص ندارد، بلکه هر نوع باور به امور ماورائی را در برمی‌گیرد. در این رویکرد هرگونه احساس، مشاهده و دریافت شخصی (ارتباط شهودی) که آدمی را به گونه‌ای با جهان ماورای طبیعت و نیروهای غیبی حاکم بر انسان و دیگر موجودات عالم ماده مرتبط سازد، تجربۀ دینی نامیده می‌شود که این خود معنای خاصی دارد، بدین‌معنا که رویدادی است که به‌نظر می‌رسد خداوند خویش را به گونه‌ای بر انسان آشکار یا متجلی ساخته است و شخص تجلّی خداوند را در یک فعل، و یا در موجودی که به نحوی با خداوند مرتبط است احساس می‌کند (شریفی‌نیا، ۱۳۸۳). ویلیام آلستون[۳] (۱۹۲۱) یکی از معرفت‌شناسان معاصر در حوزۀ دین است که به سبب پژوهش‌های جامع، نظریه‌های بدیع و آثار خویش در حوزه‌های فلسفه و دین، سال‌هاست مورد توجه اهل فلسفه و الهیات قرار دارد. (به نقل از عباسی، ۱۳۸۸). نظریه معرفت، ادراک و معرفت‌شناسی تجربۀ دینی، از عمده موضوعاتی است که آلستون را مورد مطالعه قرار داده و آثاری را در این زمینه به رشتۀ تحریر درآورده است. او برای «تجربۀ دینی»، ساختاری مشابه با ساختار «تجربۀ حسی» قائل است و آن را آگاهی مستقیم به خدا می‌داند. هدف اصلی او دفاع از این دیدگاه است که آگاهی مستقیم به خدا (شهود) می‌تواند اعتقاد به برخی از اوصاف و افعال درک شدنی خداوند را توجیه نماید. تبیین امر قدسی و کنکاش در یافتن درون‌مایه‌های دین با نگاهی علمی، مستلزم تحقیقی پردامنه است که در پدیدارشناسی دین و تحلیل رویدادهای نفسانی و تجربه‌های دینی تحقق می‌یابد. پرداختن به بعد تجربی دین، علاوه بر ابعاد اجتماعی، اسطوره‌ای، اخلاقی، عبادی و اعتقادی اثرات و پیامدهای خاص خود را بر نظام تعلیم‌وتربیت آن جامعه خواهد داشت. از این‌ها مهم‌تر این‌که همۀ انسان‌ها، در سنت‌های دینی مختلف خود، به نوعی دارای تجارب دینی مخصوص به خود هستند و سعی می‌کنند آن‌ها را به دیگران منتقل کنند.

امروزه بسیاری از محققان و صاحب‌نظران حوزۀ علوم تربیتی در غرب، رویکردهای غالب حاکم بر فرآیند آموزش‌وپرورش را از جهات مختلف مورد انتقاد قرار می‌دهند و بر این نکته تأکید می‌ورزند که

آموزش‌وپرورش باید کلیت فرد را مورد توجه قرار دهد، به‌عبارت دیگر باید تمام ابعاد وجودی فرد را پرورش دهد. این در حالی است که آموزش رایج در اکثر کشورهای پیشرفته و در حال توسعه تنها حیطهٔ شناختی فرد را مورد نظر قرار داده است، مضافاً این‌که پرورش این حیطه نیز عمدتاً بر مبنای برنامهٔ درسی «کتاب محور» و «فعالیت مدرسه‌ای» انجام می‌شود و سایر حیطه‌های وجودی دانش‌آموز از قبیل بُعد اخلاقی، معنوی (تربیت دینی) و فرهنگی او فراموش شده است. «برنامهٔ درسی مدارس صرفاً به تدریس کتاب‌های آموزشی معین و سپس آماده کردن دانش‌آموزان برای موفقیت و بالاخره در صورت کسب موفقیت، ارائهٔ مدارک به آنان محدود خواهد بود» (شمشیری و نقیب زاده، ۱۳۸۴). کاملاً واضح است که نقد فوق تنها به آموزش‌وپرورش غرب اختصاص ندارد، بلکه بیش از آن متوجه نظام آموزش‌وپرورش ایران است. در حقیقت این شرایط دلالت بر آن دارد که امروزه در آموزش‌وپرورش دنیا تنها به بخش آموزش قناعت کرده و مقولهٔ تربیت را، که اساساً آرمان اصلی تاریخ آموزش‌وپرورش بوده است به فراموشی سپرده‌اند. در پرداختن به مقولهٔ تربیت که تجربهٔ دینی نیز جزئی از آن (تربیت دینی) محسوب می‌شود جنبهٔ عاطفی، به لحاظ تعلیم‌وتربیت، از نظر اهمیت و جایگاه، هم‌عرضِ حیطهٔ عقلانی و چه بسا بالاتر از آن قرار می‌گیرد و این بدین معناست که در نظام آموزش‌وپرورش معلمان باید بیشتر به ایجاد زمینه‌های تجارب معنوی (دینی) متربیان در حیطهٔ تربیت دینی و اخلاقی، علاوه بر تجارب فردی آنان، توجه داشته باشند.

نکته‌ای که معمولاً کمتر از همه مورد توجه قرار می‌گیرد، حفظ تناسب بین حوزه‌های آموزشی و تربیتی و از همه مهم‌تر، چگونگی بهره‌گیری ازامکانات و زمینه‌های معنوی در نظام آموزشی است که عبارت از ایجاد تحولات اساسی در تعریف اهداف، محتوی و روش‌های تربیتی می‌باشد. تحقق این امر، پویایی نظام تربیتی را می‌طلبد تا اصول، روش‌ها و کارکردهای خود را از حالت ایستا خارج کند و بتواند خواسته‌هایش را متناسب با دگرگونی‌های محیطی شاداب و زنده نگه دارد، در غیر این صورت محکوم به مرگ خواهد بود (باقری، ۱۳۸۴). ادعای اصلی و مشترک تجربه‌گرایان دینی این است که حقیقت و گوهر دین در واقع همین تجارب دینی است و اعتقادات واعمال دینی را باید در گرو این تجارب دانست (قائمی نیا، ۱۳۸۰). حال سؤال اینجاست که آیا امکان کاربرد مفاهیم و موضوعات معرفت‌شناختی این دیدگاه در تعلیم‌وتربیت وجود دارد یا نه؟ و نیز این‌که این تجارب چگونه آموزش داده شود و پس از آموزش چه پیامدهایی متوجه خانواده، مدرسه، جامعه و... می‌گردد؟

ویلیام آلستون در باب توجیه باورهای دینی به‌وسیلهٔ تجربهٔ دینی بر مبنای نظریهٔ مشابهت میان تجربهٔ دینی و تجربهٔ حسی، بیشترین دفاع را بر جنبهٔ احساسی بودن تجربهٔ دینی مبذول داشته است. او در چارچوب رهیافتی فعالیت می‌کند که می‌توان آن را به «مبناگرایی معقول» در حوزهٔ معرفت‌شناسی تعبیر کرد؛ لذا از نظر آلستون ساختار معرفت دارای پایه‌هایی است که بقیهٔ پیکره را نگه می‌دارد، اما خود پایه‌ها به هیچ تکیه‌گاهی نیاز ندارند (آلستون، ۱۳۸۰).وی در کتاب «ادراک خداوند» (۱۹۹۱) به تفصیل استدلال

می‌کند که، به لحاظ عملی، عاقلانه اســت به مشــی‌های باور بنیادی بپردازیم که از نظر اجتماعی نهادینه شده‌اند و آشکارا غیرموثق نیستند یا به‌عبارتی دیگر برای پذیرش عقلانی، صلاحیت و شایستگی دارند. حال با شناخت ماهیت تجربهٔ دینی، تربیت چگونه تعریف و بر چه مؤلفه‌هایی استوار می‌گردد؛ مربی و شــاگرد با چه ابزار و چه نوع چالشــی در قرن حاضر مواجه می‌شوند؟ و نتیجهٔ کاربرد تجربهٔ دینی برای فرد چه می‌باشد؟

آنچه از مفهوم تجربهٔ دینی به‌صورت بازده و ثمره‌ای مفید مطرح می‌گردد مبتنی بر شــهود و ادراک مستقیم خداوند و هر آنچه که متعالی است، مدنظر قرار می‌گیرد. آلستون که یک فیلسوف تحلیلی است در هیچ کجا از بحث خود دربارهٔ ادراک خداوند از لفظ intuition (به معنای شهود و درک مستقیم) استفاده نمی‌کند. آنچه موردنظر آلســتون اســت و آن را منبعی برای معرفت بشر و عاملی برای توجیه باورهای دینی می‌داند، تجربهٔ مستقیم و غیرحسی خداوند است و از آنجا که این نحوه از معرفت متضمن حضور، عرضه‌شدن و ظهور شیء برای فاعل شناساست، آلستون نام تجربه بر آن می‌نهد (آلستون، ۱۹۹۳). حال با توجه به اینکه ثمرهٔ تجارب دینی، ادراک واقعی خداوند به‌وسیلهٔ شهود و هرگونه بینش معرفتی است این سؤال پیش می‌آید که شاکله و محتوای تعلیم و تربیت مبتنی بر تربیت دینی چگونه خواهد بود؟

در این تحقیق هدف اساسی ما بررسی مبانی معرفت‌شناختی تجربهٔ دینی و دلالت‌های تربیتی ناشی از کاربرد آن در تعلیم و تربیت با تکیه بر آرای ویلیام آلستون است و بدین‌منظور دو سؤال مطرح می‌کنیم: ۱. مبانی معرفت‌شناختی تجربهٔ دینی از نظر ویلیام آلستون چیست؟ و ۲. دلالت‌ها و پیامدهای تربیتی این تجربه در زمینهٔ اهداف و اصول چیست؟

درخصوص تعریف تجربهٔ دینی تاکنون یک تعریف مشــخص و مورد پذیرش همگان ارائه نشــده اســت ولی از تعاریف مختلف اندیشمندان در این حوزه، می‌توان چنین بیان کرد که «هرگونه احساس، مشاهده و دریافت شخصی (ارتباط شهودی) که آدمی را به گونه ای با جهان ماورای طبیعت و نیروهای غیبی حاکم بر انسان و دیگر موجودات عالم ماده مرتبط سازد، تجربهٔ دینی نامیده می‌شود.» تبلور مفاهیم و موضوعات مطرح شــده در تجربهٔ دینی مرهون تلاش‌های اولیهٔ فردریک شلایر ماخر آلمانی[۴] (۱۸۳۴-۱۷۶۸) است. وی در راستای ظهور مکتب رمانتیک به دفاع از آموزه‌های دینی با در دست داشتن مباحث ذوقی و احساسی پرداخت. او مدعی است که اساساً دین بر استدلال عقلی و برهان فلسفی مبتنی نیست بلکه احساسی است که در اعماق قلب متدینان جای دارد.

پترسون، هاسکر، رایشنباخ و بازینجر(۱۹۹۱) از بعد نظری سه نظریهٔ اساسی را در خصوص ماهیت تجربهٔ دینی مطرح نموده‌اند.

الف: نظریهٔ احساس: برخی از متفکران بر این باورند که تجربهٔ دینی از سنخ احساس است. به‌عبارت دیگر این تجربه حاوی بار معرفتی و شــناختاری نیست، بلکه نوعی ارزش عاطفی، شهودی و احساســی دارد. شلایر ماخر در نوشته‌های پرنفوذش در قرن نوزدهم ادعا کرد که تجربهٔ دینی،

تجربه‌ای عقلی نیست، بلکه احساس اتکای مطلق و یکپارچه به مبدأ یا قدرتی متمایز از جهان است (شلایرماخر، ۱۹۲۸). وی تجربه را نوعی شهود دانست که اعتبار خود را از بیرون دریافت نمی‌کند؛ بدین معنا که مستقل از مفاهیم و تصورات ذهنی است. لذا در این دیدگاه، تجربهٔ دینی فرامفهومی است که در قالب وصف و بیان نمی‌گنجد. بر این اساس می‌توان شلایر ماخر را یکی از فلاسفه‌ای دانست که به «توصیف‌ناپذیری تجارب دینی» معتقداست.

ب: **نظریهٔ ادراک حسی:** دیدگاه دوم این است که تجربهٔ دینی نوعی ادراک حسی است. در میان نظریات مطرح شده در باب سرشت تجربهٔ دینی، دیدگاه آلستون (۱۹۲۱) از اهمیت فلسفی و معرفت‌شناختی خاصی برخوردار است. وی در نظریهٔ خویش هم به پرسش از ماهیت تجربهٔ دینی می‌پردازد و هم به حیثیت معرفت‌شناختیِ آن. در این دیدگاه ادراکات حسی بر سه پایه استوار است.الف: مُدرِک (حسّاس) یا شخصی که احساس می‌کند ب: مُدرَک (محسوس) یا شخص یا شیئی که احساس می‌شود. ج: پدیدار یا جلوه و ظاهر محسوس. «برای مثال: در ادراکات حسی معمولی، مثلاً وقتی گربه‌ای را می‌بینیم، سه جزء فوق چنین توصیف می‌شود. شخصی که گربه را می‌بیند (مُدرِک) گربه‌ای که مشاهده می‌شود (شیء مُدرَک) و جلوه و ظاهر آن گربه (پدیدار) آلستون بر همین قیاس معتقد است در تجربهٔ دینی هم سه جزء وجود دارد. شخصی که تجربهٔ دینی را از سرمی‌گذارند، خداوند که به تجربه درمی‌آید و ظهور و تجلی خداوند بر آن شخص تجربه‌گر» (به نقل از پترسون، هاسکر، رایشنباخ و بازینجر،۱۳۸۳ص. ۴۴). امکان دارد از نظر کسانی عجیب به‌نظر برسد که تجربهٔ دینی نوعی ادراک حسی تلقی شود، لذا تفاوت‌های مهمی میان «تجربهٔ حسی یا ادراکی متعارَف» و «تجربهٔ دینی» وجود دارد. ادراک حسی تجربه‌ای همگانی است اما تجربهٔ دینی از عمومیت کمتری برخوردار است و حتی ممکن است تجربه‌ای نادر باشد. ادراک حسّی، دربارهٔ جهان اطلاعات اساسی و تفصیلی به‌دست می‌دهد، اما ظاهراً تجربهٔ دینی اطلاعات اندکی دربارهٔ خداوند به‌دست می‌دهد. تمام انسان‌ها قابلیت ادراک حسّی را دارند، اما ظاهراً بسیاری از افراد قابلیت تجربهٔ دینی را ندارند. آلستون قبول دارد که در تجربهٔ دینی اوصاف فوق حسی نیستند. او مدعی است وقتی ما شیء تجربه‌شده‌ای را توصیف می‌کنیم، همواره توصیف خود را به اوصاف عینی آن شیء ارجاع می‌دهیم نه به اوصاف پدیداری آن و برای آنکه شیء را توصیف کنیم، نمی‌گوییم که آن شیء در فلان لحظهٔ خاص به فلان نحو جلوه می‌کند، بلکه شیء را به همان نحو که انتظار داریم در شرایط متعارف به‌نظر آید بیان می‌نمائیم.

ج: **نظریهٔ تبیین فوق طبیعی:** مدافعان این دیدگاه تجربه‌های دینی را از سنخ تجربه‌های حسی نمی‌دانند. وقتی یک تجربه را حسی می‌خوانیم، هم دربارهٔ آگاهی شخص صاحب تجربه از یک واقعه سخن گفته‌ایم و هم دربارهٔ علت آن تجربه، اما اگر تجربه‌های دینی را واقعاً از

نوع تجربه‌های حسی تلقی کنیم (سه جزء مشترک تجارب شامل مُدرِک، مُدرَک و پدیدار) و آزادمنشانه پیروان ادیان مختلف را هم صاحبان تجربهٔ دینی بپذیریم، در این صورت با مشکلات زیادی مواجه خواهیم شد؛ یعنی نمی‌توانیم بپذیریم که کسی واجد تجربهٔ دینی باشد، اما وجود خداوند یا حقیقت غایی را قبول نداشته باشد. پراودفوت[5] (۱۳۸۰) برای پرهیز از نتیجهٔ فوق معتقد است که توصیف ما از تجربهٔ دینی باید چندان جامع باشد که اولاً بتوانیم دیگران را هم صاحب تجربه‌های دینی بدانیم و ثانیاً ملزم نباشیم متعلقات فوق طبیعی این تجربه‌ها را تصدیق کنیم. در این دیدگاه دینی دانستن یک تجربه بدان معناست که شخص تجربه‌گر معتقد است تبیین آن تجربه بر مبنای امور طبیعی نارسا و ناکافی است و آن تجربه را فقط بر مبنای آموزه‌های دینی می‌توان تبیین کرد (۱۳۷۷).

مایلز (۱۳۸۰)، در پژوهشی تحت عنوان «تجربهٔ دینی» به واژهٔ دین در سه معنا اشاره می‌نماید. معنای اول این‌که ممکن است یک فرد متدین به‌عنوان شخصی که معتقد به خدا یا یک نیروی فراانسانی است تصور شود. معنای دوم این‌که ممکن است او را شخصی بدانیم که اعمال شخصی، به‌خصوص اعمال عبادی، انجام می‌دهد. و معنای سوم این‌که او شخصی تصور شود که به نظرات «کیهانی» معینی، یعنی به نظریاتی دربارهٔ طبیعت و تقدیر انسان، معتقد است. به اعتقاد مایلز اعتقاد به خدا، جوابی به این پرسش‌های کیهانی است و انجام شعائر مناسب ممکن است یک نتیجهٔ مهم باشد، لذا چنین نتیجه‌گیری می‌کند که تجربه‌های دینی نوع خاصی از رویدادهای نفسانی هستند و افراد سعی می‌کنند در حیات دینی خود تجربه‌های متنوع را تجربه نمایند.

اسمارت (۱۳۸۳)، در تحقیقی تحت عنوان «تجربهٔ دینی بشر» به بررسی از ابعاد عرفانی، اعتقادی و تاریخی تجربهٔ دینی در دین یهود تا تحولات اجتماعی قرن نوزدهم پرداخته است. نتیجهٔ بررسی او در این تحقیق به این نکته اشاره دارد که تبیین تجربه بدون تفسیرآن محال است. وی معتقد است که تجربهٔ دینی با توجه به نظام‌های عقیدتی رایج بین ادیان تفسیر می‌شود و قالب‌های اسطوره‌ای و نمادین نیز در تفسیر تجارب مؤثر می‌باشد.

قائمی نیا (۱۳۸۱)، در تحقیقی تحت عنوان «تجربهٔ دینی در جهان جدید» به دو روش در بررسی ماهیت تجربهٔ دینی اشاره می‌نماید. الف: روش معرفت‌شناختی ب: روش پدیدارشناختی که هر دو با آغاز عصر مدرنیته ظهور کرد و از بستر جریان پست‌مدرنیسم متحمل دگرگونی‌هایی شد. وی در تعریف تجربهٔ دینی بیان می‌دارد که در هر یک از ادیان این تجربه به نوعی به چشم می‌خورد. قائمی‌نیا سیر تاریخی پیدایش این موضوع را با پیدایش پست مدرنیته مربوط می‌داند و به این نتیجه می‌رسد که تجربه‌ای مستقل از باورها و مفاهیم وجود ندارد و هر تجربه‌ای بر باورها و مفاهیم مبتنی است. بدین‌سبب تجارب، چشم‌اندازهایی از واقعیت هستند. پیامد مستقیم ادعای مزبور این است که گوهر دین نمی‌تواند از باورها و اعمال دین مستقل باشد.

روش پژوهش

این تحقیق از بُعد هدف جزء تحقیقات کاربردی محسوب می‌شودکه با مطالعهٔ زمینه‌های شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات بنیادی فراهم شده جهت رفع مسائل مربوط به آموزش‌وپرورش و بهبود فرایند تعلیم و تربیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. از بُعد ماهیت، نظری فلسفی است و از نظر روش، توصیفی تحلیلی محسوب می‌شود (باقری، سجادیه و توسلی، ۱۳۸۹). مراحل انجام این تحقیق به شرح زیر است:

۱. تلخیص داده‌ها[۶]: در این مرحله داده‌ها انتخاب، متمرکز و به صورت خلاصه‌تر تنظیم و تبدیل می‌گردد. بنابراین مرحلهٔ تلخیص داده‌های کیفی قسمتی از فرآیند تحلیل داده‌هاست که منظور از آن صرفاً تبدیل داده‌های کیفی به کمّی نیست، بلکه در این مرحله اضافات موجود در داده‌ها پالایش می‌شود. بنابراین در این مرحلهٔ فیش‌برداری و جمع‌آوری اطلاعات در مورد کتاب‌ها، اولاً آثار و نوشته‌های شخصی آلستون است که به‌وسیلهٔ این فیلسوف معاصر نگاشته شده و در زمان حیات او انتشار یافته است (منابع دست اول) و ثانیاً منابعی است که نویسندگان و محققان و صاحب‌نظران دیگر دربارهٔ موضوع اصلی تحقیق به‌صورت غیرمستقیم (تجربهٔ دینی) به رشتهٔ تحریر درآورده‌اند و کتاب‌ها، آثار و مقاله‌ها می‌شود (منابع دست دوم).

۲. **تحلیل و بررسی**[۷]: در این مرحله اطلاعات به دست آمده طبقه‌بندی می‌شود؛ یعنی جزئیات برای دستیابی به حالت کلّی برشمرده می‌شود و سپس روابط میان موضوعات بررسی می‌گردد. که در رابطه با موضوع مورد نظر مبانی فلسفی و دلالت‌های تربیتی این دیدگاه دسته‌بندی و طبقه‌بندی گردید.

۳. **نتیجه‌گیری**[۸]: در این مرحله براساس زنجیره‌ای از شواهد و ایجاد روابط منطقی میان مطالب، نتیجه‌گیری قابل پذیرش استخراج و ارائه می‌گردد. در این رابطه براساس اصول حاکم بر این مکتب دلالت‌های تربیتی آنها و نتایج قابل دفاعی در رابطه با سؤالات و اهداف پژوهش استخراج گردید.

یافته‌ها

سؤال ۱. مبانی معرفت‌شناختی دیدگاه آلستون در خصوص تجربهٔ دینی چیست؟

در پاسخ به این سؤال لازم است مقولهٔ معرفت و توجیه، و توجیه معرفتی از دیدگاه آلستون را به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار دهیم.

معرفت و توجیه: معرفت‌شناسی شاخه‌ای از فلسفه و دانشی است دربارهٔ ماهیت معرفت و سنجش میزان مطابقت افکار و اندیشه‌های بشر با واقعیت. بسیاری از اندیشمندان معتقدند که بحث معرفت‌شناسی و سؤالات پیرامون آن در یونان باستان بسیار جدی بوده است. نهضت‌های فکری و فلسفی شکاک،

چه پیش از افلاطون و چه پس از او، با وسواس این پرسش‌ها را دنبال کرده‌اند که: معرفت چیست؟ چگونه به آن دست می‌یابیم؟ منابع معرفت کدامند؟ و... فیلسوفانی مانند افلاطون به تلاش در توجیه این ادعا پرداختند که معرفت امری ممکن است و سهم حسّ و عقل در اکتساب آن قابل ارزیابی است. به دنبال آن معرفت‌شناسان تجربهٔ دینی به کنکاش دربارهٔ پاسخ به این سؤال هستند که آیا توجیهی برای عقلانیت باورهای دینی وجود دارد یا نه، و آیا تجربهٔ دینی، باور دینی را موجّه و معقول می‌سازد یا نه، و آیا تجربهٔ دینی دلیلی بر باورهای دینی هست یا نه؟

محور اصلی معرفت‌شناسان تجربهٔ دینی، در واقع پاسخ به این قبیل سؤالات است. از آنجائی که تعریف کلاسیک معرفت از زمان افلاطون تا عصر حاضر، معرفتِ گزاره‌ای[۹] است. مطابق آن، معرفت عبارت است از «باورِ صادقِ موجّه» علیرغم مناقشاتی که بر سر تعریف این اجزای سه‌گانهٔ معرفت پدید آمده، از میان سه شرط مذکور، مفهوم توجیه یا، در نگاهی دقیق‌تر، توجیهِ معرفتی بیشترین توجه را به خود معطوف داشته است.به این معنا که شخص اگر واجد معرفت گزاره‌ای دربارهٔ امری باشد، اولاً باید به گزارهٔ p باور داشته باشد، ثانیاً گزارهٔ p باید صادق باشد و ثانیاً شخص باید توجیهی برای باور خود داشته باشد. لذا هر کدام از این سه شرط برای حصول معرفت لازم و کافی است. تلاش معرفت‌شناسان برای توضیح و ارائهٔ مدلی برای ماهیت توجیه، حوزهٔ گسترده‌ای از مباحث مختلف را ایجاد کرده است که تحت عنوان «توجیه معرفتی»، شناخته شده است. «هدف از بحث توجیه معرفتی روشن کردن ماهیت توجیه است» (گریلینگ، استرجن و مارتین، ۱۳۸۰ص. ۲۵).

در اینجا لازم است به مؤلفه‌های سازندهٔ معرفت، که شامل شروط لازم و کافی آن می‌باشد، توجه کنیم: معرفت عبارت بود از باورِ صادقِ موجّه. اگر شرط باور را ناظر به فاعل شناسا و شرط صدق را ناظر به گزارهٔ «خبر از واقع» تلقی کنیم، در این صورت رابطه و نسبت میان این دو مؤلفه، خود مؤلفهٔ سومی را می‌طلبد که توجیه نام دارد. توجیه همچون حلقه واسطه‌ای، باور صدق مفروض را به هم متصل می‌کند و این سه حلقه در کنار هم زنجیرهٔ معرفت را تشکیل می‌دهند یا به عبارتی توجیه شکاف موجود میان باور و صدق مفروض را پرمی‌کنند (عباسی، ۱۳۸۳).

توجیه معرفتی[۱۰] از نظر آلستون: مؤلفهٔ توجیه یکی از شرط‌های لازم در تعریف معرفت است و در نگاه کلی بیان می‌کند که چگونه شخص s به گزارهٔ p باور دارد. به عبارت دیگر، شرط توجیه، همان در دست داشتن شواهد و دلیل‌های قانع‌کننده بر صدق گزاره‌هایی مانند p و به تعبیر دقیق‌تر به منظور باور کردن گزارهٔ صادق p است. معرفت‌شناسان برای هر چه دقیق‌تر کردن مقصودشان از مؤلفهٔ توجیه، اصطلاح «توجیه معرفتی» را به‌کار می‌برند. بحث مفهوم توجیه معرفتی، ساختار و شرایط تشکیل آن، از بحث‌های مهم در معرفت‌شناسی است. از آنجا که این مبحث از مبانی مهم نظریهٔ آلستون دربارهٔ ادراک مستقیم خداوند است به بحث‌هایی که تحت این عنوان مطرح است می‌پردازیم و به فراخوار موضوع، موضع آلستون را نیز در این باره بیان می‌کنیم.

توجیه بی‌واسطه و باواسطه: پیش از بیان تلقی آلستون از توجیه معرفتی، لازم است به تمایز مهمی اشاره کنیم که وی میان توجیه باواسطه و توجیه بی‌واسطه قایل می‌شود.از نظر آلستون هنگامی یک تجربه به‌صورت با واسطه، یک باور را موجّه می‌کند که تجربهٔ مزبور اولاً و بالذّات باورهای دیگری را موجّه کند و آن باورها به نوبهٔ خود باور مورد بحث را موجّه کنند. در این حالت، موجّه‌شدن یک باور به واسطهٔ دلایل یا از طریق روابط استنتاجی است (آلستون، ۱۹۸۲).

حال، با توجه به روش فوق، آیا تجربهٔ دینی می‌تواند توجیه بی‌واسطه‌ای برای باور دینی فراهم کند یا نه؟ در این خصوص تجربه‌ای که قرار است باور دینی را موجّه کند، علی‌الاصول، تجربه‌ای است که منشأ باور دینی می‌باشد و شخص (فاعل) آن را متضمن آگاهی بی‌واسطه از متعلّق تجربه می‌داند. آلستون برای مشخص کردن حوزهٔ بحث خود در باورهای دینی، باورهایی را که قرار است توسط تجربهٔ دینی موجّه شوند باورهای تجلی بنیاد[۱۱] نام نهاده و آن را چنین تعریف می‌کند: «باورهایی که طبق آموزه‌های ادیان توحیدی ناظر بر آن دسته از افعال خداوند هستند که معطوف به فاعل تجربه است مانند سخن گفتن، نیرو بخشیدن، مورد حمایت قرار گرفتن و رهانیدن از جهل و تاریکی و... در واقع باورهای تجلی بنیاد، نوع خاصی از باورهای ادراکی‌اند. (همان منبع) به تعبیردقیق‌تر باورهایی هستند مبتنی بر ادراک عرفانی و متضمن این امر که خداوند واجد اوصاف قابل ادراکی است یا افعال ادراکی از ناحیهٔ او صادر می‌شود. براساس تلقی آلستون از توجیه معرفتی، موضوع اصلی توجیه، رویه‌های تکوین باور است و یک باور خاص زمانی موجّه است که از رهگذر یک رویه موجّه به‌دست آمده باشد.

توجیه دستوری و سنجش‌گرایانه: به‌طور کلی در میان معرفت‌شناسان دو تلقی عمده از توجیه معرفتی وجود دارد: تلقی دستوری یا هنجاری[۱۲] وتلقی سنجش‌گرایانه[۱۳]

الف: تلقی یا توجیه دستوری یا هنجاری: چنان‌که از نامش پیداست، این توجیه، با دستورها و توصیه‌هایی ارتباط دارد که وظایف عقلانی ما را مشخص می‌سازند. این‌ها وظایفی است که شخص به‌عنوان فاعل‌شناسا یا به‌عنوان جست‌وجوگر صادق برعهده دارد. به عبارتی دیگر «توجیه دستوری، ناشی از عدم تخطّی شخص از وظایف عقلانی اوست» (همان). به این ترتیب موجّه بودن در تلقی دستوری وضعیتی سلبی است. به این معنا رفتار فردی هنگامی موجّه شمرده می‌شود که از این دستورات تخلف نکند.

ب: تلقی سنجش‌گرایانه از توجیه معرفتی: این تلقّی، ارتباطی به موضع‌گیری شخص در قبال وظایف عقلانی او ندارد، بلکه به قوت موضع معرفتی او در باور به گزارهٔ مفروض مربوط است. به این ترتیب تلقی اینکه یک رویّهٔ معرفتی به معنای سنجش‌گرایانه موجّه است به این معناست که بگوئیم باورهایی که مطابق آن رویه بدست می‌آیند و اوضاع و احوالی که در آن انسان‌ها عموماً یافت می‌شوند، عموماً صادق‌اند. در خصوص توجیه به‌طور عام و توجیه دستوری به‌طور خاص، این سؤال مطرح می‌گردد که توانایی توجیه دستوری تا چه حد است؟ و یا به عبارتی

آیا توجیه دستوری برای یک باور خاص کافی است و هیچ امر دیگری در تعیین سرنوشت معرفتی آن باور اهمیت ندارد؟

به اعتقاد آلستون، با توجه به ادراک حسی پاسخ به سؤال فوق، منفی خواهد داد. ممکن است من به اتکای این واقعیت که هم اکنون دارای نوع خاصی از تجربهٔ حسی هستم در باور به اینکه درختی پیش روی من است، موجّه باشم، اما این موضوع فقط در «شرایط مطلوب» صادق است. اگر من با آرایش پیچیده‌ای از آینه‌ها مواجه شوم، ممکن است در این باور که درخت بلوطی پیش روی من است موجّه نباشم؛ حتی اگر به‌صورت عام برای همگان چنین به‌نظر برسد که درخت بلوطی در برابر من است. به این ترتیب توجیهی که از طریق تجربهٔ شخصی به‌دست می‌آید، توجیهی الغاپذیر است و این امکان وجود دارد که با درآمدن ملاحظات معارض قوی‌تر، این توجیه تضعیف و باطل گردد. آلستون به همین دلیل باورهای راجع به محیط مادی را که از طریق تجربهٔ حسی به‌دست آمده‌اند، توجیهی الغاپذیر یا، به تعبیر خود او، توجیه در بادی نظر[۱۴] می‌داند. در نتیجه فاعل تجربه به اتکای داشتن تجربه در موضعی قرار دارد که به نحوی مقتضی در باور خویش موجّه خواهد بود، مگر اینکه دلایل کافی محکمی علیه آن باور وجود داشته باشد یا در بوتهٔ آزمایش محقق دیگر یا فاعل‌شناسای دیگری تضعیف شود. اهمیت مفهوم الغاپذیری، یا توجیه در بادی نظر، در مفهوم توجیه معرفتی هنگامی آشکار می‌شود که بخواهیم از باورهای دینی مبتنی بر تجربهٔ دینی سخن بگوئیم. از نظر آلستون توجیه بی‌واسطهٔ باورهای تجلی بنیاد، توجیهی الغاپذیر است؛ بدین معنا که باورهای راجع به صفات و افعال خداوند می‌توانند الغاگر باورهای تجلی بنیاد باشند.در توضیح این نکته یادآور می‌شویم که باورهای تجلی بنیاد نباید با باورهای دینی پیشین شخص در تعارض و ناسازگاری باشند.

گذشته از این معیار فردی، معمولاً در جوامع دینی که دارای سنت‌های دینی مختلف هستند، تجربه‌های دینی و باورهای حاصل از این تجارب با تجربه‌های دینی شاخص یا باورهای دینی اجماعی محک زده می‌شود و این نوعی شیوهٔ آزمون جمعی اصالت یک تجربهٔ دینی است. برای مثال، شخصی مدعی می‌شود که خداوند با من سخن گفت و به من دستور داد که همهٔ پدیدارشناسان را به قتل برسانم. بی‌شک همهٔ دینداران، سخن او را به حکم این دلیل که خداوند چنین فرمانی نمی‌دهد، نادیده می‌گیرند. لذا این باور به دلیل تعارض با مضمون تعالیم دینی که برای عقل منزلت رفیعی قایل شده‌اند، ملغی می‌گردد (آلستون، ۱۳۷۹). همین حکم در مورد تجربه‌های حسی نیز صادق است. ممکن است به‌نظر کسی چنین برسد که آب سر بالا می‌رود، اما از آنجا که این امر بنا به قوانین فیزیک و تجربه‌های عام دیگران ممکن نیست، توجیه باور حاصل از چنین تجربه‌ای به شدت ملغی می‌شود. از همین روست که آلستون مدعی می‌شود که هم تجربهٔ حسی و هم تجربهٔ دینی حداکثر می‌توانند توجیهی الغاپذیر، یا توجیه در بادی نظر، برای باورهای مربوطه فراهم کنند.

افزون بر این او توجیه دستوری را دارای دو مرتبهٔ ضعیف و قوی (حداقلی و حداکثری) می‌داند و

معتقد است هم در شیوه‌های معرفتی و هم در باورهای دینی، ما هر دو نوع توجیه دستوری قوی و توجیه دستوری ضعیف را داریم.

در توجیه و تلقی حداکثری (قوی) شـخص موظف اسـت از درگیر شدن یا وارد شدن در یک رویه خودداری کند مگر اینکه دلایل کافی مبنی بر قابل اعتماد بودن آن رویه داشته باشد. یعنی در غیاب دلایل کافی برای اعتمادپذیری یک رویه، آن رویه موجّه نیسـت؛ به تعبیر دقیق‌تر،رویه‌ها ناموجّه‌اند مگر اینکه خلاف آن (صحت) ثابت شـود. اما در تلقی و توجیه حداقلی (ضعیف) شـخص در وارد شدن (درگیر شدن) در یک رویه موجّه است مشروط براینکه دلایل کافی مبنی بر اعتمادناپذیری آن رویه نداشته باشد، یعنی در غیاب دلایل کافی برای اعتمادناپذیری یک رویه، آن رویه موجّه است؛ به عبارت دیگر رویه‌ها موجّه‌اند مگر اینکه خلاف آن (عدم صحت) ثابت شود. به نظر آلستون موضوع اصلی توجیه، رویّه‌های تکوین باور است و یک باور خاص زمانی موجّه است که از رهگذر یک رویّه موجّه به‌دست آمده باشد. رویّه موجّه، در تلقی دستوری، رویّه‌ای است که شخص در آن از وظایف معرفتی خویش تخطی نکرده باشد از جمله اینکه شخص به هر طریق ممکن، به قابل اعتماد بودن آن رویّه مطمئن شود. در قرائت یا تلقی حداقلی، رویّه‌های تکوین باور موجّه هستند مگر آنکه خلاف آن ثابت شود. چنین توجیهی، توجیه در بادی نظر اسـت و با بروز دلایل معارض، از صحنه خارج می‌شـود. بر این اساس و با در نظر گرفتن رویّهٔ معرفتی مسیحی به‌عنوان مصداقی از رویّهٔ تکوین باورهای دینی، دیدیم که این رویّه، همچون رویهٔ ادراکی، واجد توجیه دستوری حداقلی است و نتیجه آنکه، تجربهٔ دینی می‌تواند باورهای دینی مربوطه (تجلی بنیاد) را موجّه کند.

● سؤال ۲. دلالت‌ها و پیامدهای تربیتی تجربهٔ دینی چیست؟

شـکی نیسـت که موضوع یاددهی یادگیری در نهادهای آموزشی یکی از مهم‌ترین مسائلی است که باعث تشویق و ترغیب دست‌اندرکاران تربیتی جهت بهبود فرآیند تعلیم و تربیت می‌گردد. لذا صاحبنظران شـاخه‌های مختلف علوم بشری و به‌خصوص فیلسوفان معرفت، توجه خاصی بدین امر داشته‌اند تا در خصوص مهم‌ترین موضوعات جامعه و فرهنگ‌های مختلف شامل دین، کارکردها، میزان تأثیرگذاری بر تعلیم و تربیت و نتایج حاصله از آن به بررسی پردازند. با توجه به اینکه کودکان و نوجوانان امید فردای جامعه‌اند و به نوعی باید پذیرای مسئولیت‌های اجتماعی باشند نسبت به نسل گذشته و سایر دوره‌ها از نظر عاطفی با مشکلات بیشتری مواجه‌اند (گلمن، ۱۳۸۳).

از آن‌جا که در آثار آلستون در مورد تربیت و اهداف و اصول آن اشارهٔ مستقیمی وجود ندارد سعی شده است با تحلیل استعلایی این امکان فراهم شود؛ به این صورت که با فرض وجود یک پدیده شرط لازم آن پیدا شـود. وجه اصلی و لازم در کاربرد تجربهٔ دینی در تعلیم و تربیت، ناشـی از به کار بسـتن اوصاف و مؤلفه‌های معنوی دین اسـت. اما رویّه و بُعد معنوی آن صرفاً آموختنی نیسـت، این بعد در

ارتباط با قلب آدمی و از راه تربیت و پرورش استعدادها حاصل می‌شود، هنگامی که مربی بتواند با کنترل مکانیسم‌های محیطی و فراهم نمودن یک‌سری امکانات تفریحی و بازی و... زمینهٔ رشد معنوی و آگاهی درونی و خودکنترلی فرد را فراهم آورد. آموخته‌های دینی گرچه در تحصیل و رشد باورها و گرایش‌های معنوی انسان تأثیرگذارند اما لزوماً همهٔ باورهای انسان از طریق آموزش مفاهیم حاصل نمی‌شود. اگرچه در هرحال ثمراتی به همراه خواهد داشت. ثمرهٔ تجربهٔ دینی داشتن ایمانی است که به منزلهٔ تعلق خاطر مطلق محسوب شده و فعلی است که برخاسته از تمام شخصیت آدمی در بطن معرفت قلبی و شهودی متربی رخ می‌دهد و تمامی اجزای شخصیت را در برمی‌گیرد. در این تحقیق، امکان کاربرد دیدگاه آلستون در خصوص تجربهٔ دینی را حداقل می‌توان در زمینهٔ تدوین اهداف واصول و روش‌های تعلیم وتربیت استفاده نمود.

اهداف تعلیم و تربیت

تربیت همانند هر فعالیت ارادی دیگر انسان اهدافی را دنبال می‌کند.این اهداف از مبانی فلسفی، یعنی هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی یک مکتب و همچنین از ساختارهای فرهنگی جامعه نشئت می‌گیرند. از دیدگاه آلستون در زمینهٔ اصلاحات دینی موجود در تجربهٔ دینی و ارائهٔ دلایل روشن در بیان مفاهیم و دفاع از آموزه‌های دینی می‌توان اهداف تعلیم و تربیت را استنباط نمود. در این قسمت به این موارد اشاره می‌شود:

۱. **شناخت و ایمان به خدا:** آلستون با توصیف گزارش‌های افراد مختلف در صدد تبیین ارتباط بین اجزای تجربه برمی‌آید، به‌طوری که از نظر او تجربهٔ دینی مانند تجربهٔ حسی مشمول سه وجه اصلی تجارب حسی است شامل، شخصی که تجربهٔ دینی را از سرمی‌گذراند، خداوند که به تجربه درمی‌آید و بالاخره ظهور و تجلی ظاهری خداوند بر شخص تجربه‌گر. از نظر معرفت‌شناسی که معتقد است تجربهٔ حسی اساس ادراک ما نسبت به جهان است، به همین قیاس در تجربهٔ دینی، بعضی از اعتقادات (پایه) مستقیماً توسط تجربه مربوط موجّه می‌شوند و سپس برای توجیه سایر اعتقادات (فراتر از حد ادراک حسی) از انواع استدلال‌ها استفاده می‌شود. آلستون این رشته از اعتقادات را به معنای تجلی و آشکار شدن مطرح می‌سازد. ارتباطی که فرد به‌وسیلهٔ تجربه، حضور و تصرف خداوند را درمی‌یابد و در نهایت اعتقاد او به آن (خدا) موجّه می‌شود؛ در مقابل نیز خداوند او را از عشق خویش آکنده می‌کند و به او نیرویی می‌بخشد یا به او پیامی ابلاغ می‌کند و مانع از ترس او می‌شود و در فرجام باعث هدایت او می‌گردد. به عبارتی با ایجاد ارتباط معنادار و درونی بین سه جزء تجربه، موجبات آرامش، احساس شعف و شور برای متربی فراهم می‌گردد. البته این نتایج با حواس ظاهری و آموزش دانش و مفاهیم عملی درک نمی‌شود بلکه با شعور و آگاهی مشخص می‌گردد. ارتباط بین خدا و انسان در قالب تجربه می‌تواند یک مبادلهٔ شخصی به

مفهوم واقعی باشد و نه نمادین؛ و این بر اساس اصل شایستگی برای همگان به شرط رفع موانع ارتباطی (سلوک عرفانی) قابل درک است. از آن‌جا که در رابطه با شناخت خدا پرسش‌هایی در ذهن متربی از سنین پایین وجود دارد مهم‌ترین هدف استنباط شده این می‌شود که شناخت و معرفت به خدا در متربی ایجاد شود. بنابراین ایجاد چنین ارتباط معنوی عمیقی می‌تواند به‌عنوان یک هدف تربیتی غایی مطرح گردد. بر این اساس در تجربهٔ درونی، عنصر هیجان وعاطفه نقش خاصی پیدا می‌کند یعنی در تربیت دینی این هدف اهمیت می‌یابد بدین‌صورت که متربی باید یک رشته هیجان‌هایی را که در ارتباط با خداوند است مانند رجا، خوف، توکل و دعا و... تجربه کند.

۲. **آگاهی درونی و رشد معنوی:** از نظر آلستون دین تنها امری نظری و تئوریک نیست بلکه وقتی به‌طور عمقی به آن می‌نگریم آن را جزئی مهم از زندگی می‌بینیم که مشتمل بر کنش عاطفی و عملی است. در حقیقت از نظر آلستون هدف چنین سنتی، رشد روحی فرد و تبدیل او به آنچه که مطلوب خداست می‌باشد و «... اینکه انسان بداند به خاطر همین ارتباط متقابل و تعامل با خدا آفریده شده است (آلستون، ۱۹۹۱). در تلقی آلستون از ادراک، عنصر «آگاهی درونی» امری مهم و حیاتی به نظرمی‌رسد و در بطن مفهوم ادراک شهودی خدا جا می‌گیرد. وی معتقد است دیدن آگاهی شهودی به آن است و رابطهٔ میان شخص و شیء در امر ادراک رابطه‌ای غیرقابل تحلیل است. در نظریهٔ مختار خود، آلستون، ادراک را بیش از آنکه فرآیندی استدلالی و حصولی بداند، آن را فرآیندی شهودی می‌داند که مرتبط با شیئی‌ای است که بر آگاهی شخص ظاهر و جلوه‌گر می‌شود. (همان منبع، ص. ۸۰). تلقی آلستون از عنصر آگاهی (شهود) به‌عنوان منبعی برای معرفت بشر و عاملی برای توجیه باورهای دینی است که مبتنی بر تجربهٔ مستقیم و غیرحسی از خداوند است و از آن‌جا که این نحوه از معرفت متضمن حضور، عرضه شدن و ظهور شیء برای فاعل‌شناساست می‌تواند منجر به رشد معنوی گردد در این راستا مربی می‌بایست خود الگوی شایسته و کاملی از اوصاف معنوی باشد این نه در سنت مسیحی بلکه در ادیان توحیدی مانند اسلام، یهود و... به ارتباط درونی به خدا و آگاهی از او به نحو مستقیم یادآوری شده است. آنچه در این مقوله (آگاهی و رشد معنوی) بیشتر مورد تأکید آلستون قرار می‌گیرد این است که در مبانی باورها و توجیه معرفتی آن، هیچ چیز بدون تأثیر و ارادهٔ خداوند صورت نخواهد گرفت. یعنی اگر صاحب تجربه بخواهد در همهٔ امور تجربی، جلوه‌های خدا را ادراک نماید می‌بایست موانع ادراک خدا را بشناسد، و این میسّر نخواهد بود مگر اینکه مربی با کمک شاگرد در صدد رفع آن موانع برآید و با اتخاذ روش تربیتی مبتنی بر مؤلفه‌های هوش معنوی، سبک زندگی متفاوتی را ترسیم نماید (ناسل[15]، ۲۰۰۴).

هدفی که از دیدگاه آلستون در تربیت استنباط می‌شود ایجاد آگاهی از جنس شناخت عقلانی نیست بلکه هدف این است که با رفع موانع و به عبارتی زدودن آلودگی‌ها و زنگارها قلب را آمادهٔ دریافت حقایق به‌صورت شهودی بنماید. در مجموع هدف تربیت از نظر آلستون تسهیل نمودن حرکت انسان به

سوی معنویت است و تربیت باید راه گرایش به جنبۀ ربانی را در انسان هموار کند. در این دیدگاه مبنا این نیست که مربی دست فرد را بگیرد و او رابه مقصد برساند بلکه هدف این است که توانایی‌هایی در متربی تحقق یابد تا او خود راه زندگی را طی کند.

اصول تعلیم و تربیت

اصول در تعلیم وتربیت مجموعه‌ای از قواعد کلی است که راهنمای عمل دست‌اندرکاران تربیت قرار می‌گیرد و دارای دستورالعمل‌های جزیی‌تری است که همان روش‌ها هستند. در این‌جا به مواردی از این اصول براساس دیدگاه آلستون اشاره می‌شود:

۱. **اصل تعالی و کمال:** اگر کسی بتواند ایمان داشته باشد که خداوند معیار تمام چیزهاست و خود را در قالب تجربیات و ادراکات مختلف به ظهور برساند، در این‌صورت موضع‌گیری وی کاملاً مشخص و هدفمند شده است. با این توضیح که، در سنت مسیحی تجربه دینی در قالب عیسی مسیح (ع) و در سنت ابراهیمی و توحیدی اسلام، به‌صورت ظاهر شدن درخت پر از نور در صحرای سینا بر حضرت موسی (ع) و یا سرد شدن آتش بر حضرت ابراهیم (ع) ظهور می‌یابد و این در پرتو امور متعالی از حیث ماهیت بر افراد مستعد آشکار می‌گردد. از آنجا که یک مربی متعهد و متصف به اوصاف متعالی بدون هیچ محدودیتی در برابر متربیان مسئول است می‌بایست پیوند و رابطۀ دوستانه و عاشقانۀ مناسبی با آنان بر قرار کند. کسی که در کسوت مربی باشد و پیوندهای عمیق و ایمانی با متربی نداشته باشد باید بداند که رسالت او به ثمر نخواهد رسید.

از نظر آلستون پذیرفتن این اصل به منزلۀ قبول این نکته است که در تجربیات دینی بشر، خداوند با اوصاف، افعال و به مدد اشیاء و امکانات دیگر در صدد آن است که شیوۀ آشکار شدن خود را مشابه وضعیتی که ما در ادراک حسی و معمولی داریم آن را درک کنیم، و اگر نتوانستیم ظهور خداوند را درک کنیم، ناشی از آن است که ما به آن واقف نیستیم و نتوانسته‌ایم موانعی را که در بیشتر اوقات مانع ادراک ما می‌شود برطرف کنیم. بنابراین اصل، باید در عمل موانع درک متعالی خدا برطرف شود و زمینه‌های دست‌یابی به کمال در متربی فراهم گردد.

۲. **اصل توجه به تجربۀ درونی متربیان:** مفاد این اصل را می‌توان به‌طور غیرمستقیم از دیدگاه آلستون در خصوص ادراک خدا استنتاج کرد. بر این اساس تجربۀ دینی که فرد تجربه‌گر (متربی) آن را تجربۀ مستقیم از خدا تلقی می‌کند دارای عنصر مهم و حیاتیِ «آگاهی» است. این آگاهی شهودی ناشی از رابطۀ میان شخص و شیء در امر ادراک است و می‌تواند نتیجۀ تلاش‌های خالصانه متربی جهت حرکت به سوی روح مقدس باشد که در قالب گزارش‌هایی، ادراک واقعی خداوند را تبیین کند. اصل توجه به پرورش استعدادهای درونی دانش آموزان شامل میل به کمال، نوع دوستی و...، خودگواهی است بر درونی بودن دانش و فعال بودن متربی در فرایند یادگیری و با این روند، دیگر

محیط کلاس درس مکانی فقط برای آموزش دانش‌ها و مهارت‌ها نیست بلکه محیطی فراگیر و هماهنگ را می‌طلبد که لازمهٔ آن موقعیت و محیط مناسب، هدایت کردن مربی، اعتمادپذیر بودن رویّه‌ها و ثبات اجتماعی و توفیق عملی آن رویّه را بیشتر مدنظر قرار دهند. از نظر آلستون، می‌توان این نقش هدایت‌گونه را جهت بهره‌مندی از رویّهٔ عرفانی مسیحی [اسلام و یهود] در قالب اعمال افرادی دانست که از سلامت و طهارت باطنی برخوردارند و زمینهٔ ایجاد رابطهٔ عاشقانه و ابدی با خداوند را ایجاد می‌نمایند. به عبارتی دقیق‌تر، مربی با دور کردن متربی از لذات مادی، زمینهٔ بهره‌مندی او از عشق و برکت ناشی از اتصال با روح مقدس را فراهم می‌نماید (آلستون، ۱۹۹۱).

تکیه بر آموزش‌های علمی و تجربی بدون در نظر گرفتن بُعد معنوی آن که از طرف مربی بیان می‌شود از جهاتی عملی نارواست. اصلاً این یک کار غیراخلاقی است، زیرا مربی با این کار خطاپذیری خود را نادیده می‌گیرد لذا نقش فعال متربی نیز نفی می‌شود. به عبارتی برخلاف این‌که آموزگاران باید درجهت آگاه‌سازی درونی و ادراک شهودی متربیان تلاش نمایند و هدایت‌کننده باشند، ناخودآگاه برای دانش‌آموز تصمیم می‌گیرند و تصمیم خود را بر او تحمیل می‌نمایند تا جایی که دانش‌آموز مجبور می‌شود آنچه را مربی می‌گوید صواب بداند. چنین کاری تعلیم و تربیت را به ایجاد کانون‌های قدرت (اقتدارگرا) بی‌اساس در مدارس تبدیل می‌نماید (پرکینسون، ۱۹۹۳).[۱۶]

۳. اصل نسبی بودن انواع تجارب دینی: کسی که به هر دلیلی نمی‌تواند ایمان داشته باشد یا نتوانسته است ایمان بیاورد و با ابدیت کاملاً بیگانه است نباید این دیدگاه، و در واقع نباید این مشکل خود را به‌عنوان یک جهان بینی برتر بین دیگران ترویج کند. این اصل برخاسته از آن است که آلستون رویدادهای عرفانی سنت مسیحی را به‌عنوان تنها سنت رایج حق‌جویانه معرفی نمی‌کند و بیان می‌دارد که «ما در حال حاضر هیچ شیوهٔ بی‌طرفی (مطلق) برای اثبات حقانیت انحصاری هیچ یک از ادیان جهان نداریم و چون دین خودمان را از بُعد نظری و عملی قانع‌کننده می‌یابیم برای ما کاملاً خردمندانه است که به دستورات دینی خود پایبند باشیم و به دین دیگری رو نیاوریم (آلستون، ۱۳۷۸). از نگاهی دیگر، گزارش‌های عرفا یا افراد معمولی در توجیه بادی نظر (شخصی) برای آن سنت مسیحی یا اسلامی موجّه به‌نظر می‌رسد که خود مبنایی برای نسبی بودن این تجارب در آن سنت است و افراد دیگر مکلّف به استفاده از نتایج آن تجربیات نیستند بلکه از نظر معنا و مفهوم (فلسفه تحلیلی) می‌تواند زبان مشترک و پیام آن را مدنظر داشته باشند. آلستون در کتاب ادراک خداوند، علاوه بر تجربهٔ دینی، وحی و عقل را هم به‌عنوان منبع اعتقاد دینی می‌پذیرد، و این امری است که در دین اسلام و یهود نیز مورد توجه است. به عبارتی وی فقط سنت مسیحی را الگوی ادراکی تجربه دینی معرفی نمی‌کند و بنا به اصل همگانی‌بودن زمینهٔ تجارب دینی تأکید دارد که همهٔ انسان‌های بالغ و معمولی جدای از فرهنگ‌های متفاوتشان، شاکلهٔ مفهومی واحدی برای عینیت‌بخشیدن به تجربه‌های حسی‌شان به‌کار می‌برند (آلستون، ۱۹۸۶). بنابراین اصل، مربی

نباید سعی در ایجاد یک نوع خاص و مشابه تجربهٔ دینی در متربیان بنماید بلکه این امر باید از سوی مربی نسبی تلقی شود.

۴. **اصل همگانی بودن زمینهٔ تجارب دینی:** این اصل را می‌توان از مقایسه رویّهٔ معرفتی آلستون استنتاج کرد. بدین‌گونه که رویّهٔ ادراکی همواره و در همه‌جا برای انسان‌های عاقل، بالغ و معمولی قابل استفاده است و این بر همهٔ انسان‌ها، جدای از فرهنگ‌های متفاوت‌شان، شاکلهٔ مفهومی واحدی برای عینیت بخشیدن به تجربهٔ حسی‌شان به‌کار می برند (آلستون، ۱۹۸۶). علاوه بر آن، این اصل برگرفته از داشتن تجربهٔ حسی برای مشارکت‌کنندگان در فرایند یاددهی-یادگیری به‌طور عام و ادارک خدا به‌صورت تجربهٔ دینی (شهود) به‌طور خاص است. به‌طوری که از نظر آلستون تجربهٔ دینی، نوعی تجربهٔ حسی باورهای ناظر به جهان فیزیکی است. به‌عبارت دیگر، در صورت فراهم نمودن شرایط و کنترل متغیرها، هم‌چنان که عارفان، اندیشمندان و افراد معمولی در قالب گزارش به بیان تجارب دینی می‌پردازند، دانش‌آموز هم باید بتواند، با هدایت مربی، با رویکرد معنوی به ادراک واقعی از خداوند نائل گردد. این نمونه گزارش‌ها و رویّه‌های ناظر به تجلی خداوند مختص یک دین، مثلاً دین مسیح، نیست بلکه به نوعی در تمامی ادیان یافت می‌شود. بنابراین اصل، مبانی باور به خدا مبنایی دوگانه در فرایند تعلیم و تربیت خواهد داشت. نخست: مشارکت شخص (متربی) در یک جامعهٔ ایمانی به‌عنوان یک عضو در آن. دوم: کل تجربهٔ معنادار زندگی و جهان (حسی و دینی) که در چارچوب جهت‌گیری‌هایی که شخص آن را از جامعه اخذ کرده است تفسیر و تبیین می‌گردد (کافمن، ۱۳۸۰). بنابراین تربیت از دیدگاه آلستون در عین این‌که جنبهٔ فردی ومعنوی دارد از لحاظ اجتماعی نیز مورد توجه قرار گرفته است.

روش تعلیم وتربیت

روش در تعلیم وتربیت، به‌عنوان دستورالعمل جزئی، بیانگر چگونگی تحقق یافتن تدابیر تربیتی است که از طریق آن می‌توان اصول را تأمین نمود. براساس آن‌چه که در مورد دیدگاه آلستون دربارهٔ تجربهٔ دینی بیان شد می‌توان این‌گونه استنباط کرد که مربی هرگز نمی‌تواند تجربهٔ ادراک خداوند (شهود) را به دانش‌آموزان نشان دهد، بلکه می‌تواند راه‌های نیل به آن هدف را تبیین نماید تا زمینهٔ هدایت آن‌ها را به‌دست گیرد. یکی از محاسن کار با روش یاددهی عبارت است از پاداش درونی، گسترش روابط انسانی، فراهم‌سازی بازخورد توسط معلم، تقویت ارتباط و قدرت کلامی و درک آن توسط متربی. مطابق دیدگاه آلستون در خصوص لزوم سازگاری درونی، آگاه‌سازی شهودی باورها در بادی نظر (شخصی) و مطابق با پاداش درونی ناشی از روش مباحثه، زمینهٔ مشارکت دانش‌آموز را به سبب انگیزش، اعتماد به نفس زیاد جهت ایجاد زندگی سالم و معنوی فراهم می‌نماید که این ارتباط متقابل دانش‌آموز، معلم، روابط انسانی و تعامل بیشتر آشکار می‌گردد. ذهن متربی قبل از شروع فرایند یاددهی-یادگیری فاقد اطلاعات نیست

بلکه او براساس باورهای پایه و اساسی که نسبت به پدیده‌ها دارد، تلاش می‌کند تا به حل مسائل خود بپردازد و اگر اطلاعات خارج از حیطهٔ باورهای پایه باشد، به مدد آن باورها (پایه) آن را توجیه می‌کند. در اینجا نقش مربی، صرفاً انتقال مطالب نیست بلکه با روش مباحثه، گفت‌وگو و مشارکت به حل مسائل می‌پردازد. در حقیقت بیشترین نقش مربی، کنترل متغیرهای محیطی با انتخاب زمان و مکان مناسب برای درک تجلیات خداوند (شهود) است. در روش مباحثه، دانش‌آموزان با پرداختن به مسائل بحث‌انگیز، از نگرش‌ها، احساسات، عقاید و رفتار خود آگاه می‌شوند و ضمن ایجاد انگیزش در فراگیران، برای ارضای نیازهای گفتاری، تعامل با دیگران و همکلاسی‌های خود فرصتی را فراهم می‌نماید. لذا این روش در خصوص دیدگاه آلستون در تجربهٔ دینی پیشنهاد می‌گردد.

نظریهٔ ظهور آلستون، تبیین متفاوتی از جریان یاددهی- یادگیری و بالتبع محتوا و نحوهٔ تدریس را ارائه می‌نماید. پیشینهٔ چنین الگویی را افلاطون تحت عنوان «پرورش اخلاقی خودآگاه» که زمینهٔ کمال مطلوب برای فاعل شناسا محسوب می‌گردد ایجاد کرد که بعدها توسط اندیشمندان مختلف گسترش و بسط یافت (جنبه درونی عینیت). بر این اساس نظریهٔ ظهور آلستون ناشی از رابطهٔ درونی با شی مُدرَک است (آلستون، ۱۹۹۱). لذا می‌توان چنین بیان نمود که محتوای فرایند یاددهی- یادگیری صرف انتقال دانش از ذهن مربی به متربی نیست بلکه می‌بایست خودآگاهی یا همان یادگیری درونی (ادراک شهودی) از درون به بیرون جریان یابد. ماهیت تجربهٔ اشخاصی که زمینهٔ ایجاد تجارب دینی را فراهم نموده‌اند مستلزم آشکار شدن چیزی بر فاعل شناساست به‌طوری که واجد ویژگی‌هایی باشد.

مربی باید با تکیه بر توانایی‌ها و مهارت‌های ارتباطی و انگیزشی، زمینه‌ای فراهم آورد تا دانش‌آموزان با بحث و گفت‌وگو مسئلهٔ موردنظر را تحلیل نمایند. این روش از نظر تاریخی، به دیدگاه سقراط نزدیک است که معتقد بود انسان برای دست‌یابی به معرفت و دانش می‌بایست با مدد تجربهٔ درونی بدان نائل گردد و این موهبت از خداوند به او رسیده است (فتحی‌آذر، ۱۳۸۲). معلمان کارآمد توانا تنها از یک روش یاددهی- یادگیری استفاده نمی‌کنند بلکه از انواع مختلف روش‌ها به صورت ترکیبی بهره می‌گیرند. روند التقاطی روش تدریس بستگی به توانایی معلمان دارد. آن‌ها قادرند پیوسته در یک مدار حرکت و مدل‌هایی را برای آموزش و تدریس انتخاب کنند که گاهی معلم‌محور، شاگردمحور و گاهی موضوع‌محورند. این روش مباحثه‌ای یا گفت‌وگوی متقابل در دیدگاه آلستون، متربی را قادر خواهد کرد که برخی اوصاف و افعال درک‌کردنی را بشناسد و با شیوهٔ پیام‌رسانی و براساس استدلال‌های متأثر از واقعی‌بودن ادراک خداوند، به توجیه باورها و سازگاری درونی نائل گردد.

این فرایند یا جریان از چند جهت دارای اهمیت برجسته‌ای است:

۱. دانش‌آموز یا متربی با محوریت خود (دانش‌آموزمحور) درصدد دریافت آگاهی و رشد معنوی می‌شود.

۲. وظیفهٔ مربی فقط آموزش دادن اطلاعات نخواهد بود بلکه رسالت اصلی خود را هدایت متربیان

در جهت نیل به کمال و ادراک خداوند می‌داند.

۳. مربی به شناخت متغیرهای محیطی می‌پردازد و با کنترل آن‌ها، زمینهٔ رشد خداباوری و کسب ایمان را برای متربیان فراهم می‌سازد.

۴. در تعامل و کنش متقابل مربی-متربی، باورهای دینی و مبانی باور (صدق، شرط) می‌توانند تحت شرایطی موجّه گردند، که این چنین توجیهی صرفاً در بادی نظر ممکن است (شخصی)

۵. با تلقی بادی‌نظر بودن توجیهات و باورهای دینی؛ متربی، آمادگی دفاع از نظر خود در برابر انتقاد دیگران را می‌پذیرد.

نتیجه‌گیری

با بررسی آرای ویلیام آلستون مشخص شد که رویکرد وی به مسئلهٔ ادراک مستقیم خداوند رویکرد معرفت‌شناسانه است و تمام تلاش او، اثبات شأن و منزلت معرفتی این نوع از تجربهٔ دینی می‌باشد. آلستون دارای اثر مهمی در فلسفهٔ دین به نام «ادراک خداوند» است و در آن به معرفت‌شناسی تجربهٔ دینی و ادراک مستقیم خداوند پرداخته است. از نظر آلستون دین تنها امری نظری و تئوریک نیست بلکه وقتی به‌طور عمقی به دین می‌نگریم آن را جزئی مهم از زندگی می‌بینیم که مشتمل بر کنش عاطفی و عملی است. برای اینکه خداوند خود را به تجربهٔ ما عرضه کند، شرایطی باید فراهم شود که عبارت از پاکی قلب و سلوک روحی است. ازسوی دیگر اشتغال ذهنی و پرداختن بیش از حد معمول به منابع و منافذ مادی و دنیوی، رفتارهای غیراخلاقی به خصوص خودخواهی، بی‌توجهی به دیگران و عدم ارتباط مستمر با خدا این فرصت و امکان را بر انسان می‌بندد، و این‌ها که همگی از دلایل عدم‌توفیق به آگاهی از حضور خداوند است. در مورد سؤال اول، آلستون نقطهٔ مشترک همهٔ نظرات مطرح شده در معرفت‌شناسی تجربهٔ دینی را ناشی از برخورداری ارزش‌های معرفتی از حامل صدق می‌داند که به شکل‌ها و انواع مختلف بر ما آشکار می‌گردد. حامل صدق می‌تواند در تفکر، تجربه و سخن ما به نمایش گذارده شود. در آثار مربوط به معرفت‌شناسی، تعداد قابل توجهی از نظریه‌هایی که دربارهٔ ادراک حسی به چشم می‌خورد. هر نظریه‌ای، امکان مغایرت حداکثری با نظریات دیگر ندارد، بلکه ممکن است یک یا چند نظریه را از جهتی داخل نظریه‌ای دیگر دانست. از جمله نظریاتی که دربارهٔ ادراک حسی مطرح شده است می‌توان به نظریه‌های داده‌های حسی، واقع‌گرایی مستقیم، ایده‌گرایی، درون‌گرایی، برون‌گرایی و اعتمادگرایی (موردنظر آلستون) اشاره کرد. لذا می‌توان تجربهٔ دینی را مشمول هرگونه تجربه‌ای دانست که آدمی در ارتباط با حیات دینی خود با آن مواجه است؛ از جمله

احساس گناه یا رهایی، وجد و سرور، ترس و شوق، تمنا، احساس امتنان و هدایت. آلستون قلمرو تجربهٔ دینی را شامل هرگونه شادمانی، ترس و احساسات دیگر در ارتباط با دین تعریف نموده است. آنچه در ماهیت تعاریف مختلف تجربهٔ دینی نهفته است، حضورخدا و درک مستقیم او توسط شخص تجربه‌گرست. بنابراین تجربهٔ زمانی دینی است که: اولاً در حوزه و محدودهٔ دین صورت گیرد و ثانیاً فاعل آن در توصیف حالات و تجارب خود از مفاهیم و تعابیر دینی بهره برد. آلستون برای تجربهٔ دینی ساختاری مشابه با ساختار تجربهٔ حسی قائل است و آن را آگاهی مستقیم به خدا می‌داند. هدف اصلی او بیان این نکته است که که آگاهی مستقیم به خدا، می‌تواند اعتقاد به برخی اوصاف و افعال درک‌شدنی خداوند را توجیه نماید.

تا کنون در خصوص پیامدهای تربیتی تجربهٔ دینی در سطح ملی و بین‌المللی مقاله و کتابی به چاپ نرسیده است. لذا آنچه در زمینهٔ تربیتی بررسی گردید به‌عنوان استنباطی است که در فرایند تعلیم و تربیت از قابلیت کاربردی برخوردار می‌باشد. در خصوص اهداف آموزشی، به هدف تبیین ارتباط معنوی و اخذ پیام الهی که در قالب تبیین اصول و اعتقادات دینی و فکری برای متربی انجام می‌گیرد و متعاقب آن، آگاهی درونی و رشد معنوی متربی، با مشارکت مربی، اشاره شد. اصول تربیتی کمال و تعالی، اصل توجه به پرورش استعدادهای درونی و فطری درونی متربی، اصل همگانی بودن زمینهٔ تجربهٔ دینی از اصولی است که مورد بحث قرار گرفتند. در ضمن لازم به یادآوری است که در روش تربیتی آلستون کنش متقابل دانش‌آموز با خود، معلم، همکلاسی‌ها و کادر مدیریتی مدرسه زمینهٔ دست‌یابی به اهداف آموزشی را میسر و پایدار می‌سازد. به عبارتی توصیف گزارش‌های ناشی از تجارب دینی متضمن مشارکت دانش‌آموزان و مربیان در فراهم نمودن محیط معنوی می‌باشد.

منابع

- آلستون، ویلیام. (۱۳۷۸). ادراک خداوند، گفت‌وگوی کیان با آلستون، (توسط علی اسلامی). *کیان*، (۵۰) ۵-۱۳
- آلستون، ویلیام. (۱۳۷۹). تجربهٔ دینی و باور دینی(ترجمه امیر مازیار). *مجله نقد و نظر*، ۶ (۲۳-۲۴)، ۱۴۶-۱۶۲.
- آلستون، ویلیام. (۱۳۸۰). دو گونه مبناگرایی(ترجمه سیدحسین عظیمی دخت). *مجله ذهن*، (۸)، ۵۵- ۸۰
- اسمارت، نینیان. (۱۳۸۳). *تجربهٔ دینی بشر* (ترجمه محمد محمدرضایی و ابوالفضل محمودی). تهران: انتشارات سمت.
- باقری، خسرو؛ سجادیه، نرگس، و توسلی، طیبه. (۱۳۸۹). *رویکردها و روش‌های پژوهش در فلسفه تربیت*. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.
- باقری، خسرو. (۱۳۸۴). *نگاهی دوباره به تربیت اسلامی*(چاپ سوم). تهران: انتشارات مدرسه.
- پترسون، مایکل؛ هاسکر، ویلیام؛ رایشنباخ، بروس و بازینجر، دیویس. (۱۳۸۳). *عقل و اعتقاد دینی* (ترجمه احمد نراقی و ابراهیم سلطانی). تهران: انتشارات مدرسه.
- پراودفوت، وین. (۱۳۷۷). *تجربهٔ دینی* (ترجمه عباس یزدانی). قم: مؤسسه فرهنگی طه.
- شریفی‌نیا، محمد حسن. (۱۳۸۳). ماجرای تجربهٔ دینی. *فصلنامه حوزه و دانشگاه*،(۳۸)،۴-۷
- شمشیری، بابک و نقیب‌زاده، عبدالحسین.(۱۳۸۴). فرایند تعلیم و تربیت با اقتباس از مبانی عرفان اسلامی. *فصلنامه علمی- پژوهشی دانشور رفتار*،(۱۲)، ۷۳ تا ۸۹
- عباسی، ولی‌اله. (۱۳۸۸). آلستون و معرفت‌شناسی تجربهٔ دینی. *مجلهٔ آموزه‌های کلامی و فلسفی*، (۸)، ۱۰۳-۱۲۸
- عباسی، بابک. (۱۳۸۳). آیا تجربهٔ دینی می‌تواند باور دینی را توجیه کند؟ *فصلنامه حوزه و دانشگاه*، (۳۸)، ۶۱- ۷۸
- فتحی آذر، اسکندر. (۱۳۸۲). *روش‌ها و فنون تدریس: روش‌های یادگیری*. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- قائمی‌نیا، علیرضا. (۱۳۸۱). کابوس تجربهٔ دینی. *فصلنامه قبسات*، (۲۲)، ۸.
- کافمن، گوردن. (۱۳۸۰). مبانی باور (ترجمه سید امیر اکرمی). *مجله نقد و نظر*، (۲۵-۲۶)، ۱۲۰-۱۵۰
- گریلینگ، ای.سی؛ استرجن،اسکات و مارتین، ام.جی. (۱۳۸۰). *معرفت شناسی* (ترجمه امیر مازیار). تهران: موسسه نشر جهاد.
- گلمن، دانیل. (۱۳۸۳). *هوش هیجانی* (ترجمه نسرین پارسا). تهران: نشررشد.
- مایلز،ریچارد. (۱۳۸۰). *تجربهٔ دینی* (ترجمه جابراکبری). تهران: دفترپژوهش و نشر سهروردی.
- نصیری، فاطمه. (۱۳۸۶).*اعتبار معرفت‌شناسی تجربهٔ دینی* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه شیراز.
- Als on,W.P. (1991). *Perceiving God: The Epis emology of Religious Experience*.Ithaca and Londan:Cornell University Press
- Als on,W.P.(1982).Religious Experience and Religious Belief. *Nouse, 16*(1), 3-12
- Als on,W.P.(1986).Religious Experience and Religious Belief. In Louis P.Pojman&Rea ,M.C.(Ed),*philosophy of Religion An Anthology*. Bos on: Wadsworth.
- Als on, W. (1993).*Realiabilityofsenseperception.* New York:cornell university.
- Nasel,d.(2004).*Spiritual orientation in relation to spiritual intelligence a consideration of traditional Chris ianity and New Ageindividualis ic spirituality* (Doctoral Dissertations, University of South Aus ralia).Retrieved fromhttp://ura.unisa.edu.au/R/?func=dbin-jump-full&object_id=unisa24948
- Perkinson,H.J. (1993).*Teachers without goals s udents without purposes*.New York, NY: Mcgraw-Hill College
- Peterson, M., Hasker, W., Reichenbach, B. &Basinger, D.(1991). *Reason and Religious Belief.* New York: Oxford, university press
- Schleiermacher, Friedrich D. E. (1928.). *The Chris ian Faith* (English translation of the second German ed. of 1830-1831 by H. R. Machintosh and J. S. Steward).Edinburgh: T. & T. Clark. Firs German ed. published in 1820-1821.
- Yandell,K.(1997).Religious Experience.In P. L. Quinn& C. Talliafero (Eds), *Acompanion to philosophy of reliogion* (p.367). DOI: 10.1111/b.9780631213284.1999.00050.xblack well.

پی‌نوشت‌ها

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران، تحت همین عنوان میباشد.
2. Yandell
3. Als on, William
4. Friedrich,Schleier,macher
5. Wayne ,Proudfoot
6. Data reduction
7. Analysis
8. Conclusion
9. Propositional knowledge
10. Epis emic jus i fcation
11. Manifes ation Beliefs
12. Evalvativejus ication
13. Normativejus ication
14. Prima facie
15. Nasel
16. Perkinson

بررسی نقش جنسیت و پایهٔ تحصیلی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در حل یک مسئلهٔ غیرمعمول

■ ابوالفضل رفیع‌پور*
■ لیلا جوکار**

چکیده:

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش دو عامل «جنسیت» و «پایهٔ تحصیلی» در عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی تحصیلی در حل یک مسئله غیرمعمول است. شرکت‌کنندگان در این پژوهش، ۸۳۶ دانش‌آموز (شامل ۴۱۴ دختر و ۴۲۲ پسر) بودند که از بین مدارس شهرستان فسا در استان فارس انتخاب شده بودند. از این دانش‌آموزان خواسته شده بود تا به یک مسئله غیرمعمول در برگه‌های مخصوصی که از قبل آماده شده بود پاسخ دهند. سپس استراتژی‌های به‌کار رفته توسط دانش‌آموزان در پاسخ‌نامه‌ها با استفاده از چارچوب نظری که از ادبیات پژوهشی حوزه آموزش ریاضی برآمده بود جرح و تعدیل شد و در هفت دسته، شامل دستهٔ بدون جواب، استراتژی صرفاً جمعی، و دسته جواب‌های غیرواقعی، استراتژی رویه‌ای، استراتژی انتقالی، استراتژی تناسبی مبتدی، استراتژی خبره طبقه‌بندی شد. در ادامه، با استفاده از آمارهٔ مجذور خی، اچ کروسکال والیس و من ویتنی، معناداری اثر هر کدام از عامل‌های جنسیت و پایهٔ تحصیلی بر روی عملکرد دانش‌آموزان بررسی شد. نتایج نشان داد که در مجموع عملکرد پسران بهتر از عملکرد دختران است. همچنین عملکرد دانش‌آموزان پایه اول راهنمایی از عملکرد دانش‌آموزان دوم راهنمایی به طور معناداری بالاتر است. بقیه تفاوت‌ها معنادار نبودند. این نتیجه غیرمنتظره را می‌توان با ارجاع به ادبیات پژوهشی در زمینه عقل سلیم در حل مسائل ریاضی جست‌وجو کرد.

کلید واژه‌ها: **تفاوت جنسیتی، حل مسئله، استدلال تناسبی، استراتژی، پایهٔ تحصیلی.**

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۴/۲۱ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۷/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۳/۲۶

* دکترای آموزش ریاضی و عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان و مرکز پژوهشی ریاضی ماهان...... drafepour@gmail.com
** کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی شهرستان فسا.. joker.leila@gmail.com

مقدمه

استدلال تناسبی[1] نقش حیاتی و مهمی را در توسعهٔ دانش ریاضی دانش‌آموزان بازی می‌کند. چون این مبحث یکی از موضوعات کلیدی در آموزش ریاضی است. بر طبق نظریهٔ پیاژه استدلال تناسبی یکی از نشانه‌های مرحلهٔ عملیات صوری، از مراحل رشد شناختی، است. آخرین مرحله از مراحل نظریهٔ رشد شناختی پیاژه مرحلهٔ عملیات صوری است که یکی از اشکال آن استدلال تناسبی است (اینهلدر، پیاژه، میلگرام، و پارسونز[2]، ۱۹۸۵). آموزش مبحث تناسب در فرآیند یاددهی- یادگیری ریاضی، همواره با چالش‌های خاص خود روبه‌رو بوده است. بنابراین، در پژوهش حاضر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی در یک مسئله غیرمعمولیی[3] مربوط به حوزهٔ تناسب مورد بررسی قرار گرفته است.

دانش‌آموزان در کتاب درسی ریاضی پایهٔ اول راهنمایی (فرزان، باهمت، دیبایی، فرهودی و مقدم، ۱۳۹۰) بخشی با عنوان «کسرمتعارفی- نسبت و تناسب» را مطالعه می‌کنند که پس از یادآوری مفهوم تناسب و کسرها از دورهٔ ابتدایی، به یادگیری مطالب جدید می‌پردازند و مسائل متنوعی را در مورد نسبت و تناسب حل می‌کنند. در کتاب درسی پایهٔ دوم راهنمایی (همان منبع) در بخشی با عنوان «اعداد گویا» دوباره به معرفی کسرها، تساوی و خواص آن‌ها اشاره می‌شود. در کتاب درسی پایهٔ سوم راهنمایی (همان منبع) علاوه بر یادآوری کامل مطالب مربوط به کسرها از پایهٔ دوم راهنمایی، در بخش هندسه ۲، با معرفی مثلث‌های متشابه و تناسب بین اضلاع در آن‌ها، دانش‌آموزان با یکی از کاربردهای مهم تناسب آشنا شده و مسائل گوناگونی را حل می‌کنند. البته کاربرد تناسب به همین جا ختم نمی‌شود. دانش‌آموزان دبیرستانی، به‌طور مکرر از مفهوم تناسب برای حل مسائل مختلف در درس‌های ریاضی، فیزیک و شیمی استفاده می‌نمایند.

پژوهش‌های مختلفی در حوزهٔ آموزش ریاضی صورت گرفته است که وجود تفاوت جنسیتی در عملکرد دختران و پسران را گزارش کرده‌اند. در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن نقش جنسیت، وجود یا عدم وجود تفاوت جنسیتی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. با توجه به موارد ذکر شده، به‌نظر می‌رسد که دو عامل جنسیت و پایهٔ تحصیلی از جمله عواملی می‌باشند که در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در حین حل مسائل ریاضی نقش دارند و این پژوهش به دنبال بررسی و تعیین نقش هر یک از این عوامل است. به‌طور مشخص، سه سؤال ذیل پژوهش حاضر را هدایت نمودند.

- پسران و دختران در حل یک مسئلهٔ غیرمعمول ریاضی در حوزهٔ تناسب چه استراتژی‌هایی را به کار می‌برند؟
- میزان شباهت‌ها و تفاوت‌ها در راه‌حل‌های پسران و دختران چگونه است؟
- عامل پایهٔ تحصیلی چه اثری بر روی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در حل مسئلهٔ مربوط به تناسب دارد؟

پیشینۀ پژوهش

در سه بخش، استدلال تناسبی، جنسیت، و نقش پایۀ تحصیلی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به ترتیب ارائه شده است.

استدلال تناسبی

آموزش تناسب به دلیل کاربردهای بسیار زیاد آن در حوزه‌های مختلف علوم و نیز در زندگی دنیای واقعی، در آموزش ریاضی دوره ابتدایی و متوسطه دارای نقشی برجسته و حیاتی است. اگرچه دستیابی به شایستگی سطح بالا در استدلال تناسبی آسان نیست، ولی امروزه دانش‌آموزان در سنین پایین بر روی موقعیت‌های تناسبی ساده مهارت پیدا می‌کنند (اسپینیلا و برایانت[۴]، ۱۹۹۹ نقل شده در فرناندز، لینارز، ون دورن، دی باک و ورشافل[۵]، ۲۰۰۹). از دهۀ ۱۹۸۰ تحقیقات زیادی بر روی توسعه مهارت‌های استدلال تناسبی متمرکز شده است (هارت[۶]، ۱۹۸۱، تورنیاره و پولس[۷] ۱۹۸۵). در این میان، توجه ویژه ای صرف بررسی چرایی تمایل دانش‌آموزان در استفاده از رویکرد جمعی به جای رویکرد ضربی شده است (به طور مثال، هارت، ۱۹۸۱ و لین[۸] ۱۹۹۱ و ون دورن، دی باک، گیلارد[۹]، و ورشافل، ۲۰۰۹). به گفتۀ سیلوستر[۱۰] (۲۰۰۹) استدلال تناسبی، مبنای حل بسیاری از مسائل روزمره در دنیای واقعی و پیش نیاز بسیاری از موضوعات پیشرفتۀ ریاضیات است، ولی توانایی دانش‌آموزان در استدلال تناسبی بسیار محدود است. سیلوستر و دی پونته[۱۱] (۲۰۱۱) در پژوهش خود مشکلات دانش‌آموزان پایۀ ششم در حل مسایل تناسبی را قبل از تدریس رسمی این مبحث مورد بررسی قرار داده اند. آنها مشکل اصلی دانش‌آموزان را به عدم تشخیص ماهیت ضربی استدلال تناسبی گزارش کرده‌اند.

تحقیقات اخیر نشان داده است که اگرچه دانش‌آموزان مهارت استدلال تناسبی را کسب می‌کنند ولی آن‌ها تمایل دارند که از این استدلال تناسبی در جاهایی که کاربرد ندارند نیز استفاده نمایند (فرناندز، لینارز و والز[۱۲]، ۲۰۰۸ مودتسو و گاگاتسیس[۱۳]، ۲۰۰۷). به‌طور ویژه دانش‌آموزان تمایل دارند از استدلال جمعی در موقعیت‌های تناسبی استفاده نمایند. به‌عنوان مثال دانش‌آموزان، به‌وسیلۀ تکرار استراتژی جمع، قیمت سه آناناس را این‌گونه محاسبه می‌کنند: اگر یک آناناس ۳ هزار تومان باشد، ۳ آناناس قیمتش می شود: ۳+۳+۳=۹ هزار تومان.

در استانداردهای برنامۀ درسی و ارزشیابی شورای ملی معلمان ریاضی (۱۹۸۹) تأکید شده است که استدلال تناسبی می‌تواند از پایۀ پنجم تا پایۀ هشتم توسعه داده شود. در بسیاری از کشورها، تدریس استدلال تناسبی در همین پایه‌ها صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال در برنامۀ درسی ریاضی کشور ژاپن، دانش‌آموزان در دو پایۀ ششم و هفتم با استدلال تناسبی آشنا می‌شوند (هینو[۱۴]، ۲۰۱۱). به گفتۀ هینو (۲۰۱۱) در برنامۀ درسی ریاضی ژاپن، استدلال تناسبی با استفاده از جدول در پایۀ ششم و در پایۀ هفتم به‌وسیله معادلات جبری تدریس می‌شود. در برنامه درسی ریاضی ایران، تدریس استدلال تناسبی از دورۀ

ابتدایی شروع می‌شود، که در آن دانش‌آموزان مهارت استدلال تناسبی را با یافتن مقدار مجهول در مسایل تناسبی تمرین می‌کنند. مانند مثال زیر:

برای درست کردن شربت آلبالو، به ازای هر ۲ قاشق شکر، ۶ قاشق اسانس آلبالو نیاز است.
اگر در یک شربت آلبالو ۶ قاشق شکر استفاده شده باشد. چه میزان اسانس آلبالو نیاز است؟

با توجه به نقش حیاتی استدلال تناسبی در آموزش ریاضی، تعداد بسیار زیادی از پژوهش‌ها، بر روی چگونگی کسب مهارت‌های استدلال تناسبی متمرکز شده‌اند. در این راستا مشکلات موجود بر سر توسعه مهارت استدلال تناسبی و اینکه چگونه آموزش باعث ارتقاء سطح یادگیری می‌شود را بررسی می‌نمایند. یکی از اشتباهات رایج دانش‌آموزان استفاده از استراتژی جمعی به جای استراتژی تناسبی است. در این مواقع دانش‌آموزان تفاوت بین چیزها را ثابت در نظر می‌گیرند در حالی که متغیر است.

به عنوان مثال، در مسئلهٔ فوق دانش‌آموزان ممکن است این گونه استدلال نمایند که برای ۲ قاشق شکر ۱۰ قاشق اسانس آلبالو نیاز است، پس برای ۲+۴=۶ قاشق شکر، ۴+۶=۱۰ قاشق اسانس آلبالو نیاز است. این نوع اشتباهات بیشتر در بین دانش‌آموزان در سنین پایین‌تر و در زمانی که هنوز آموزش رسمی در این خصوص ندیده‌اند، مشاهده می‌شود (ون‌دورن، دی باک، گیلارد و ورشافل[15] ۲۰۰۹). اما در برخی مواقع، دانش‌آموزان پس از آموزش رسمی نیز، از رویکرد جمعی به جای رویکرد تناسبی، به اشتباه استفاده می‌کنند و این در مواقعی بیشتر رخ می‌دهد که مسئله مشکل‌تری مطرح شود. یکی از عواملی که مسئله را مشکل‌تر می‌کند این است که نسبت اعداد مسئله به شکل عدد صحیح نباشند (هارت، ۱۹۸۱ و لین ۱۹۹۱). به‌عنوان مثال اگر مسئله بالا را این‌گونه تغییر بدهیم:

برای درست کردن شربت آلبالو، به ازای هر ۲ قاشق شکر، ۵ قاشق اسانس آلبالو نیاز است.
اگر در یک شربت آلبالو ۳ قاشق شکر استفاده شده باشد. چه میزان اسانس آلبالو نیاز است؟

در اینجا ضرب کردن سخت‌تر می‌شود. چون نسبت اعداد به کار رفته در مسئله یک عدد صحیح نمی‌باشد (۵/۲ و ۳/۲). بنابراین دانش‌آموزان بدون دریافت آموزش مؤثر در حوزهٔ استدلال تناسبی، به احتمال زیاد مرتکب اشتباه در استدلال و استفاده از استراتژی جمعی می‌شوند.

فرناندز، ال‌لینارز، ون‌دورن و ورشافل[16] (۲۰۰۹) در تحقیق خود بر روی عملکرد حل مسئلهٔ دانش‌آموزان دبیرستانی در استدلال تناسبی اثر عوامل مختلف را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که ساختار عددی موجود در مسئلهٔ تناسب (نسبت صحیح یا غیر صحیح بین کمیت‌های موجود در مسئله) بر روی عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان مؤثر است. ولی ماهیت کمیت‌ها (پیوسته یا گسسته بودن آن‌ها) بر روی عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان موثر نیست.

جنسیت

مطالعهٔ تفاوت‌های جنسیتی در سطح عملکرد دانش‌آموزان از آن‌جا مهم است که مساوات آموزشی

یکی از شش اصل مطرح شده در اصول و استانداردهای ریاضی مدرسه‌ای می‌باشد (شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا[۱۷]، ۲۰۰۰)، و یکی از مصداق‌های مساوات آموزشی، در نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی است. بنابراین، ضروری است به تحقیقات بومی در زمینهٔ بررسی تفاوت‌های جنسیتی اهتمام بیشتری شود. به این امید که بتوان با در نظر گرفتن این تفاوت‌ها، محیط‌های آموزشی غنی‌تر و پربارتری را متناسب با سطح توانایی‌های دانش‌آموزان فراهم آورد. موضوع مساوات در آموزش ریاضی اخیراً به طور ویژه ای مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مدرکی دال بر این موضوع، شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا، روی موضوع مساوات در آموزش ریاضیات، به عنوان یک استراتژی برتر تأکید کرده است و شمارهٔ ویژه‌ای از مجلهٔ علمی و پژوهشی تحقیق در آموزش ریاضی[۱۸] به موضوع مساوات اختصاص یافته است. جنسیت و به ویژه تساوی جنسیتی در طول تاریخ، در تحقیقات آموزش ریاضیات مورد توجه بوده (فنما و شرمن[۱۹]، ۱۹۷۷) و در سال‌های اخیر نیز ادامه یافته است (دامارین و ارچیک[۲۰]، ۲۰۱۰). سادکر و زیتِلمن[۲۱] (۲۰۰۵) اشاره می‌کنند که پسران ممکن است در طول انجام فعالیت‌های حل مسئله، به‌وسیلهٔ معلم‌شان تشویق شوند که راه حل خود را ادامه دهند، در حالی که دختران فقط به جواب آخر فکر می‌کنند.

در بخش عمده‌ای از تحقیقات انجام شده در مورد بررسی تفاوت‌های جنسیتی در آموزش ریاضی، با استفاده از آزمون‌های استاندارد شدهٔ عملکرد ریاضی دختران و پسران با هم مقایسه شده است. در ایالات متحدهٔ امریکا ارزیابی ملی پیشرفت تحصیلی[۲۲] برای مقایسهٔ عملکرد ریاضی دختران و پسران به‌کار برده شده است (چی، ویگرت و ترلکلد[۲۳]، ۲۰۱۲) . برخی از محققان نیز اشاره می‌کنند که استراتژی‌های مختلف حل مسئلهٔ پسران و دختران ناشی از تفاوت‌های بین آن‌ها می‌باشد. شاید نبود ثبات (احساساتی بودن) در دختران نیز، در حل مسئله نقش داشته باشد (گالاگر و دلیسی[۲۴]، ۱۹۹۴). گوریان (۱۳۸۳) اظهار می‌دارد که پسران در زمینهٔ هوش منطقی- ریاضی وضع بهتری نسبت به دختران دارند و در مقایسه با دخترها بیشتر به این هوش متکی هستند. اما تلاش‌هایی که در بیست سال گذشته در زمینه تقویت هوش ریاضی دختران به‌عمل آمده است، نتایج مطلوبی بر جای گذاشته است به طوری که در حال حاضر شاهد شکوفایی دختران در ریاضیات هستیم (فیروس[۲۵]، ۱۹۹۹).

ملیسن و لویتن[۲۶] (۲۰۰۸) در تحقیق خود در رابطه با تفاوت های جنسیتی در درس ریاضیات در کشور دانمارک به این نتیجه رسیدند که این تفاوت در سطح پیشرفت تحصیلی ناچیز اما در حوزهٔ نظام باوری و نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی، مشهود است. هاید، فنما و رایان، فراست، و هاپ[۲۷] (۱۹۹۰) استدلال می‌کنند که چون ریاضیات دورهٔ ابتدایی بیشتر با محاسبات سروکار دارد، و به دلیل عملکرد بهتر دختران در محاسبه، دانش‌آموزان دختر عملکرد بهتری نسبت به پسران در ریاضیات دوره ابتدایی دارند، در حالی که در درس‌های ریاضی سطح بالاتر، مفاهیم ریاضی و حل مسئله از اهمیت بیشتری برخوردار هستند و این باعث کاهش پیشرفت دختران در درس ریاضی می‌شود. سادکر و کلین[۲۸] (۱۹۹۱) وجود دو نوع تعصب جنسیتی را در مطالعات خود گزارش کردند. به گفتهٔ آن‌ها، معلمان توجه و زمان بیشتری را به کلاس درس دختران

اختصاص می‌دهند، در حالی که در برخورد با پسران، از تحسین و بازخورد انتقادی استفاده می‌کنند. به گفته آن‌ها همین تفاوت در نوع برخورد، باعث تغییر در نگرش و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان می‌شد.

در مطالعات بین‌المللی تیمز[29] و پیزا[30] به بررسی و مطالعهٔ تفاوت جنسیتی در عملکرد دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده پرداخته شده است. فایروس در سال ۱۹۹۹ با تجزیه و تحلیل داده‌های تیمز متوجه شد که تفاوت معناداری بین عملکرد دختران و پسران در ۱۲ کشور وجود دارد (فیروس، ۱۹۹۹). همچنین بر اساس گزارش مطالعهٔ پیزا در سال ۲۰۰۶ عملکرد دختران در خواندن بالاتر از پسران بود، این در حالی است که عملکرد پسران در ریاضی بهتر از دختران گزارش شده بود. در زمینهٔ مطالعات داخلی، می‌توان به بررسی تفاوت جنسیتی دانش‌آموزان در مطالعهٔ بین‌المللی تیمز اشاره کرد. به‌عنوان مثال بر اساس گزارش بین‌المللی مربوط به ریاضی پایه هشتم در مطالعه تیمز ۲۰۰۳، که جایگاه دانش‌آموزان ایرانی در بین ۴۶ کشور شرکت کننده، در رتبه ۳۳ قرار داشت، تفاوت جنسیتی دیده می‌شود (مولیس، مارتین، گونزالس و کروتوسکی[31]، ۲۰۰۴، ص ۳۴). به این ترتیب که عملکرد ریاضی دختران پایه هشتم ایرانی به میزان ۸ نمره بالاتر از عملکرد ریاضی پسران در پایه هشتم بود (مولیس، مارتین، گونزالس و کروتوسکی، ص ۴۹). لازم به ذکر است که در حیطه‌های اعداد، جبر و هندسه، نمره دختران ایرانی پایه سوم راهنمایی در مقایسه با نمره پسران ایرانی شرکت کننده بالاتر بود، درحالی که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر ایرانی شرکت کننده در مطالعه تیمز در حیطه اندازه گیری و داده‌ها، از عملکرد دانش‌آموزان دختر بهتر بود (همان منبع، ص ۱۱۶ و ۱۱۷).

البته باید اشاره کرد که در ادبیات پژوهشی این حوزه نتایج بعضاً ضد و نقیض موجود است. به طور مثال در تحقیق حجازی و نقش (۱۳۸۶)، تفاوتی در عملکرد دختران و پسران در ریاضی دیده نشد و نتیجه گرفته شد که شاید به دلیل وجود مدارس تک جنسیتی در ایران، دختران هم به اندازهٔ پسران از امکانات آموزشی در حوزه ریاضی برخوردارند و امکان ورود به رشته ریاضی را دارند. همچنین در کلاس‌های درس، کمتر با کلیشه‌های جنسیتیِ مرتبط با ریاضی روبه‌رو می‌شوند، و همین عامل باعث می شود که تفاوتی در عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر ایرانی مشاهده نشود.

نقش پایهٔ تحصیلی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

انتظار می‌رود با افزایش پایه تحصیلی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان افزایش یابد. البته در ادبیات پژوهشی حوزهٔ آموزش ریاضی، مواردی مشاهده شده است که با افزایش پایهٔ تحصیلی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان افت کرده است. به عنوان مثال می‌توان به پژوهش رفیع پور و گویا (۱۳۸۳) اشاره کرد، که در آن دانش‌آموزان پایه دوم و سوم راهنمایی به سؤالات مشترکی در زمینه‌های مختلف ریاضی پاسخ دادند. نتایج حاصل از مطالعه رفیع پور و گویا (۱۳۸۳) حاکی از آن بود که عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ دوم راهنمایی از عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی بالاتر بوده است، چرا که بچه‌های دوم بیشتر از عقل سلیم[32] خود استفاده می‌کردند و به یافته‌های خود از این طریق اطمینان داشتند. در حالی که

دانش‌آموزان پایهٔ سوم کمتر از عقل سلیم خود استفاده می‌کردند و بیشتر مایل بودند از فرمول‌های ریاضی برای پاسخ‌گویی به مسایل استفاده کنند. چنین پدیده‌ای قبلاً نیز توسط هاوسون[۳۳] را در جریان مطالعهٔ هشت کتابِ درسی مربوط به کشورهای شرکت‌کننده در تیمز ۱۹۹۵، پیش‌بینی شده بود (هاوسون،۱۹۹۶).

روش

شرکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۸۳۶ دانش‌آموز پایه‌های اول، دوم و سوم راهنمائی از مدارس راهنمایی شهرستان فسا در استان فارس بودند. پراکندگی دانش‌آموزان شرکت‌کننده بر حسب جنسیت و پایهٔ تحصیلی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. تعداد دانش‌آموزان پسر و دختر مورد مطالعه

	تعداد پسران	تعداد دختران	جمع کل
کلاس اول راهنمایی	۱۳۸	۱۷۰	۳۰۸
کلاس دوم راهنمایی	۱۶۰	۱۳۱	۲۹۱
کلاس سوم راهنمایی	۱۲۴	۱۱۳	۲۳۷
جمع	۴۲۲	۴۱۴	۸۳۶

جمع‌آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها، برگه‌های شامل مسئلهٔ زیر که از قبل تهیه و تکثیر شده بود در اختیار دانش‌آموزان مدارس قرار گرفت. اگرچه برای پاسخ دادن به این سوال محدودیتی از نظر زمانی وجود نداشت ولی زمان ثبت شده برای پاسخ‌گویی به این مسئله نشان داد که دانش‌آموزان حداقل ۶ دقیقه و حداکثر ۱۲ دقیقه برای پاسخ‌گویی به این مسئله زمان صرف کردند. این دانش‌آموزان به مسئلهٔ ریاضی زمینه‌مدار ذیل که در مورد مفهوم تناسب بود به صورت فردی پاسخ دادند. این مسئله برگرفته از کتاب استراتژی‌های حل مسئله جانسون و هر (۲۰۰۱) نقل شده در چی و همکاران (۲۰۱۲) می باشد.

«ظرفیت یک آسانسور ۲۰ کودک یا ۱۵ بزرگسال است. اگر ۱۲ کودک در حال حاضر در آسانسور باشند، چند بزرگ‌سال می‌توانند به درون آسانسور بروند؟»

مسئله آسانسور از یک طرف مربوط به حوزهٔ تناسب است، که یکی از مباحث مهم ریاضی دورهٔ راهنمائی است و دانش‌آموزان این دوره با مبحث تناسب از کلاس پنجم ابتدائی آشنا هستند و در پایه‌های مختلف دورهٔ راهنمائی نیز از مفهوم تناسب برای حل مسایل مختلف استفاده می‌نمایند. از طرف دیگر محتوای این مسئله به گونه‌ای است که برای همه دانش‌آموزان ملموس و قابل درک است (با فرض

این‌که همه با آسانسور آشنایی دارند و آن‌را دیده و استفاده کرده‌اند) و همه می‌توانند برای حل مسئله اقدام کنند. از ویژگی‌های دیگر این مسئله، داشتن روش‌های حل متنوع و چالش برانگیز بودن آن است. همه اینها باعث شده مسئله آسانسور برای جمع‌آوری داده‌ها انتخاب شود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

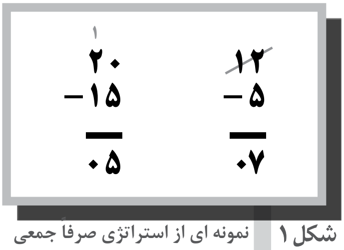
به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از چارچوب نظری معرفی شده در بخش ۴ استفاده شد. به این ترتیب که دو نفر به طور مجزا، پاسخ‌نامه‌های دانش‌آموزان را بر اساس چارچوب نظری در ۷ طبقهٔ مجزا کدگذاری کردند، سپس میزان توافق بین دو کدگذار محاسبه شد که این میزان بالای ۹۰ درصد گزارش شد.

چارچوب نظری

در مقالهٔ حاضر برای تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئلهٔ آسانسور، از سطوح استراتژی معرفی شده توسط چی و همکاران (۲۰۱۱) استفاده شده است. در این چارچوب نظری، پاسخ‌های دانش‌آموزان بر حسب دسته‌های بدون جواب[۳۴]، استراتژی صرفاً جمعی[۳۵]، استراتژی رویه‌ای[۳۶]، استراتژی انتقالی[۳۷]، استراتژی مبتدی[۳۸]، استراتژی حرفه‌ای[۳۹] طبقه‌بندی می‌شود. لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر، دستهٔ جدیدی با عنوان «جواب‌های غیر واقعی»[۴۰] به این چارچوب نظری اضافه شد و برای طبقه‌بندی پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئلهٔ غیرمعمول در حوزهٔ تناسب مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه هر یک از این دسته‌بندی‌ها به همراه مثال مرتبط با آن‌ها آمده است.

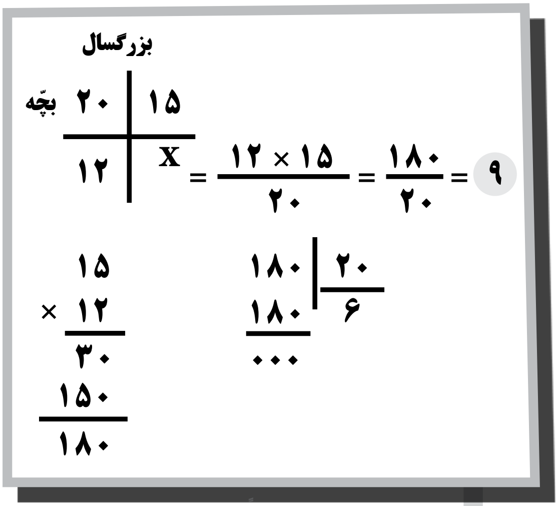
- **بدون جواب:** دسته‌ای از برگه‌های دانش‌آموزان شامل هیچ‌گونه پاسخی نبود. در این گونه موارد یا دانش‌آموزان چیزی در برگه خود وارد نکرده بودند یا فقط عددی را نوشته ولی هیچ راه حلی را برای آن ارائه نکرده بودند. این گونه پاسخ‌ها، جزو دسته بدون جواب کدگذاری شدند.

- **استراتژی صرفاً جمعی:** این دسته شامل برگه‌هایی می‌شد که دانش‌آموزان فقط شواهدی از استدلال‌های شامل جمع و تفریق در پاسخ‌گویی به مسئله ارائه کرده بودند. استدلال دانش‌آموزان در این استراتژی بر این مبنا بود که جایگاه یک بچه با جایگاه یک بزرگ‌سال در مسئله آسانسور برابر است. مثلاً به تصور آن‌ها چون ظرفیت آسانسور ۲۰ کودک یا ۱۵ بزرگ‌سال است پس اختلاف بین آن‌ها را که برابر ۵ است از ۱۲ کم کرده و عدد ۷ را به‌عنوان پاسخ مسئله گزارش کرده بودند. در شکل شماره ۱ پاسخ یک دانش آموز دختر از پایهٔ دوم راهنمایی که در این دسته قرار گرفته است، نشان داده شده است.



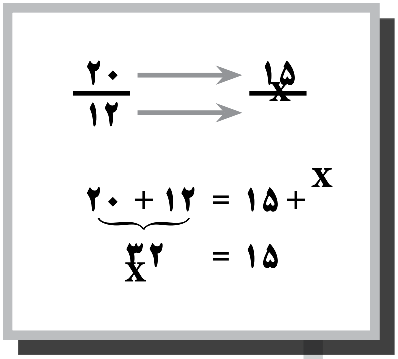
شکل ۱ نمونه ای از استراتژی صرفا جمعی

- **استراتژی کاملاً رویه‌ای:** این دسته مربوط به برگه‌هایی بود که در آن‌ها نوشتارهای دانش‌آموزان شامل ساختن یک نسبت هم‌ارز از داده‌های موجود در مسئله و حل مرحله به مرحلهٔ آن می‌شد. در این نوع استراتژی، دانش‌آموزان پس از نوشتن تناسب، با طرفین وسطین کردن به جواب مسئله رسیده بودند. با دنبال کردن این استراتژی، دانش‌آموزان به جواب نهائی ۹ رسیده و سپس حل مسئله را تمام شده در نظر گرفته بودند. نمونه‌ای از پاسخ یک دانش‌آموز پسر پایهٔ اول راهنمایی که متعلق به این دسته است، در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲ نمونه ای از استراتژی کاملا رویه‌ای

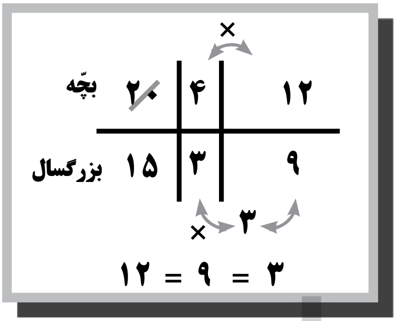
- **استراتژی انتقالی:** اساس این استراتژی بر این است که دانش‌آموزان پس از درک نامناسب بودن استراتژی‌های جمعی برای این مسئله، به سراغ روش تناسب رفته بودند. این دسته از دانش‌آموزان متوجه شده بودند که در نظر گرفتن یک کودک به اندازهٔ یک بزرگ‌سال، صحیح نیست، در نتیجه اقدام به تشکیل یک تناسب نموده بودند. برگه‌هایی که در این دسته جای می‌گرفتند شامل نوشته‌هایی بود که دانش‌آموزان، یک نسبت نادرست را تنظیم کرده و سپس آن‌را به طور ناصحیح استفاده کرده بودند. جواب یک دانش آموز پسر پایهٔ سوم که در این دسته جای گرفته است در شکل شماره ۳ دیده می شود.



شکل ۳ مثالی از استراتژی انتقالی

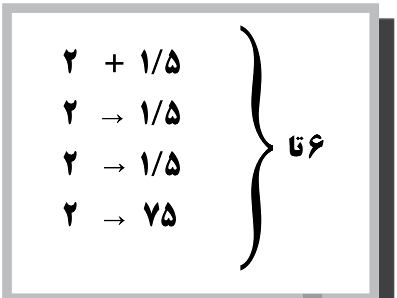
- **استراتژی تناسبی مبتدی:** در برخی از برگه‌ها، دانش‌آموزان نشان داده بودند که مفهوم تناسب را درک کرده‌اند، و نیز درک کرده‌اند که وزن یک کودک برابر با وزن یک بزرگ‌سال نیست، ولی آن‌ها از یک تناسب نادرست در مسیر درست استفاده کرده بودند یا نسبت‌های درست را در

مسیر نادرست به کار گرفته بودند و یا حل مسئله را نیمه‌کاره رها کرده بودند. مثلاً دانش‌آموزی نسبت $\frac{۲۰}{۱۵}$ را نوشته و سپس آن را ساده کرده و به عدد $\frac{۴}{۳}$ رسیده بود. سپس با توجه به اینکه تعداد کودکان ۱۲ نفر بود، برای رسیدن به ۱۲، عدد ۴ را در ۳ ضرب کرده و به همین ترتیب ۳ را نیز در ۳ ضرب کرده و به پاسخ ۹ رسیده بود. یا در جای دیگری، دانش‌آموز مسئله را رها کرده و یا اینکه ۹ را از ۱۲ کم کرده و به پاسخ ۳ بزرگ‌سال رسیده بود. شکل شماره ۴ بیانگر نمونه‌ای از این استراتژی است.



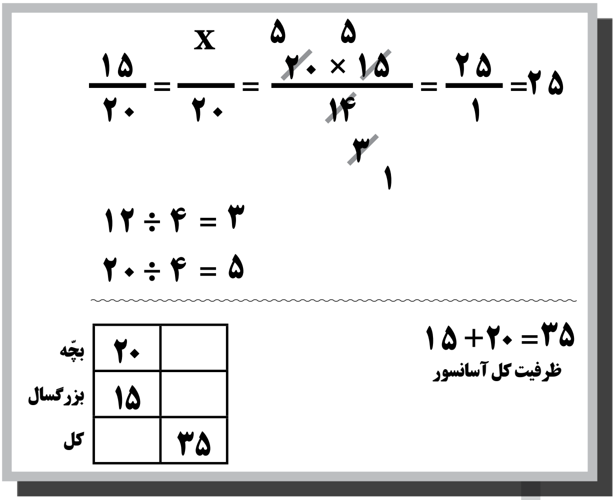
شکل۴ مثالی از استراتژی تناسبی مبتدی

- **استراتژی تناسبی حرفه‌ای:** پاسخ‌هایی که در این دسته جای می‌گرفتند شامل برگه‌هایی بودند که دانش‌آموز فهم کامل و دقیقی از مسئله به‌دست آورده و استراتژی کاملاً ریاضی‌وار و درستی را برای حل مسئله به‌کار برده بود. برچسب استراتژی تناسبی حرفه‌ای به این معنا نیست که این دسته دارای بالاترین سطح استدلال ممکن است، بلکه اشاره به آن دارد که این نوع پاسخ‌ها به مفهوم و جواب مسئله در مسیر درست منتهی شده است. در شکل شماره ۵ پاسخ یک دانش‌آموز پسر پایه سوم راهنمایی را نشان می دهد. این دانش‌آموز درک کرده که وزن یک کودک با وزن یک بزرگ‌سال برابر نیست و در ازای هر ۲ کودک می توان ۱/۵ بزرگ‌سال در نظر گرفت، پس حالا که ۱۲ کودک در آسانسور وجود دارد، با ۸ کودک دیگر ظرفیت آسانسور تکمیل می شود. حال اگر به ازای هر دو نفر کودک ۱/۵ بزرگ‌سال جایگزین شود، ما برای ۶ فرد بزرگ‌سال در آسانسور ظرفیت داریم.



شکل۵ مثالی از استراتژی تناسبی حرفه ای

- **جواب‌های غیرواقعی:** دانش‌آموزانی که در این دسته جای گرفتند، فهمیده بودند که مسئله مربوط به حوزهٔ تناسب است ولی از همان ابتدا در فهم عملگرهای منطقی ریاضی مانند "یا" و "و" دچار اشتباه شده بودند. در برخی از موارد هم، جواب‌های به‌دست آمده، غیرواقعی و بی‌معنا بود، به گونه‌ای که ظرفیت آسانسور از سوی دانش‌آموزان، ۳۵ نفر اعلام شده بود. که به وضوح جواب اشتباهی برای مسئله آسانسور است. در واقع، در چنین مواردی، دانش‌آموزان عقل سلیم[41] خود را کنار گذاشته‌اند. نمونه‌ای از استراتژی‌های غیر واقعی در شکل۶ آمده است.



شکل ۶ مثالی از استراتژی غیر واقعی

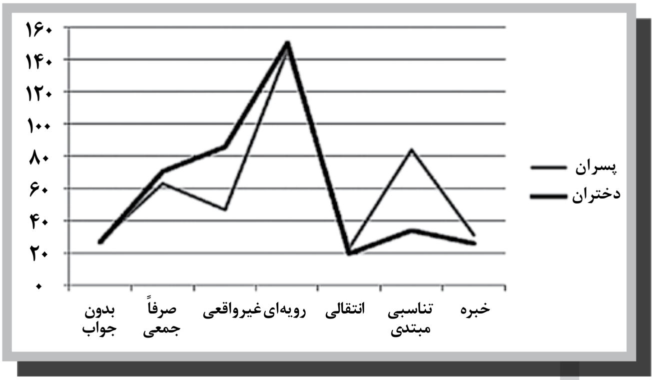
در جدول شمارهٔ ۲ انواع استراتژی‌های حل مسئلهٔ تناسب به همراه توضیح مختصری برای هر یک، که توسط پژوهشگران این مقاله جرح و تعدیل شده و برای کدگذاری برگهٔ پاسخ‌نامهٔ دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گرفته، آمده است.

جدول ۲. انواع استراتژی ها و توضیح هر یک از آن‌ها

ردیف	استراتژی	کد	توضیح
۱	بدون جواب	{۰}	دانش‌آموز هیچ تمایلی به فکر کردن نـدارد و راه‌حلی وجود ندارد که در مورد آن بحث شود.
۲	صرفاً جمعی	{۱}	راه‌حل ارائه شده است ولی هیچ ربطی به تناسب ندارد.
۳	غیرواقعی	{۲}	در این‌گونه موارد دانش‌آموز با انجام عملیات حسابی بر روی اعداد موجود در مسئله و بدون هیچ‌گونه بازتابی بر جواب به‌دست آمده، یک جواب غیرواقعی و بی‌معنی برای مسئله ارائه می‌کند.
۴	انتقالی	{۳}	دانش‌آموز پس از انجام عملیات اشتباه، بالاخره متوجه شده که مسئله مربوط به تناسب است ولی تناسب را به درستی به‌کار نمی‌گیرد.
۵	رویه‌ای	{۴}	تناسب صحیح است اما انجام مراحل آن کاملاً سنتی است. دانش‌آموز به مجهول مسئله توجه نمی‌کند.
۶	مبتدی	{۵}	تناسب صحیح است، انجام مراحل پیشرفته‌تر از استراتژی رویه‌ای است، اما گام آخر ناتمام است.
۷	خبره	{۶}	جواب کاملاً صحیح است.

یافته‌ها

عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان دختر و پسر در پاسخ به مسئله آسانسور به تفکیک جنسیت در جدول شماره ۳ آمده است. در این جدول‌ها، نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان در ۷ دستهٔ مجزا تفکیک شده‌اند. برای درک بهتر نحوهٔ عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر در حل مسئله تناسب مربوط به آسانسور، نمودار عملکرد آن‌ها در شکل ۷ آمده است. این شکل بر اساس جدول شماره ۳ رسم است.



شکل ۷ مقایسه عملکرد دختران و پسران

با استفاده از جدول ۳ می‌توان به سؤال اول پژوهش پاسخ داد. سؤال اول پژوهش به دنبال مشخص کردن نوع استراتژی‌های به‌کار رفته توسط دانش‌آموزان دختر و پسر در حل مسئله مربوط به حوزه تناسبی بود. فراوانی و درصد انواع استراتژی‌های به کار گرفته شده توسط دانش‌آموزان دختر و پسر در جدول۳ آمده است.

جدول ۳. جدول توصیفی بررسی تفاوت جنسیتی

دسته‌بندی پاسخ‌ها		جنسیت: پسر	جنسیت: دختر
بدون جواب	فراوانی	۲۸	۲۷
	درصد	%۶/۶	%۶/۵
استراتژی صرفاً جمعی	فراوانی	۶۳	۷۱
	درصد	%۱۴/۹	%۱۷/۱
جواب‌های غیرواقعی	فراوانی	۴۷	۸۶
	درصد	%۱۱/۱	%۲۰/۸
استراتژی صرفاً رویه‌ای	فراوانی	۱۴۶	۱۵۰
	درصد	%۳۴/۶	%۳۶/۲
استراتژی انتقالی	فراوانی	۲۳	۲۰
	درصد	%۵/۵	%۴/۸
استراتژی تناسبی مبتدی	فراوانی	۸۴	۳۴
	درصد	%۱۹/۹	%۸/۲
استراتژی تناسبی خبره	فراوانی	۳۱	۲۶
	درصد	%۷/۳	%۶/۳
مجموع	-	۴۲۲	۴۱۴

برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم پژوهش می‌توان از شکل شماره ۷ و جدول ۳ استفاده کرد. سؤال دوم پژوهش به دنبال مشخص کردن میزان شباهت‌ها و تفاوت‌ها در راه‌حل‌های پسران و دختران در حل مسئلهٔ مربوط به حوزهٔ تناسبی بود. همان‌طور که در نمودار شکل ۷ نشان داده شده است، عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر در دو دسته **جواب‌های غیرواقعی و استراتژی تناسبی مبتدی** به‌طور مشهودی متفاوت است. جدول ۳ نشان می‌دهد که در بقیهٔ دسته‌ها، کمابیش عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر یکسان است. در واقع میزان ارایهٔ جواب‌های غیر واقعی از سوی دانش‌آموزان دختر تقریباً دو برابر دانش‌آموزان پسر است. همچنین فراوانی استفاده از **استراتژی تناسبی مبتدی** توسط دانش‌آموزان پسر دو برابر فراوانی استفاده از این استراتژی از سوی دانش‌آموزان دختر است. در مجموع، عملکرد پسران در حل مسئلهٔ غیر معمول حوزهٔ تناسب بهتر از عملکرد دختران است. این نتیجه با استفاده از آزمون مجذور خی به دست آمده است. همان‌طور که مقادیر محاسبه شده در جدول ۴ برای آمارهٔ مجذور خی نشان می‌دهد، تفاوت جنسیتی در سطح ۰.۰۱ معنی دار است.

اگرچه مطالعهٔ چی و همکاران (۲۰۱۱) از لحاظ چارچوب نظری با مطالعهٔ حاضر کمی متفاوت است و نتایج تحقیق آن ها به صورت توصیفی می‌باشد، ولی در مجموع، نتایج آن‌ها با نتیجهٔ مطالعهٔ حاضر از این جهت که عملکرد دانش‌آموزان پسر بهتر از عملکرد دانش‌آموزان دختر بود همسوست. در مطالعهٔ چی و همکاران بیش از نیمی از پاسخ‌های دختران متعلق به دسته‌های صرفاً جمعی و استراتژی رویه‌ای بود و درصد پسران در این دو دسته نصف دختران بود. همچنین ۵۵ درصد از پاسخ‌های پسران در دستهٔ انتقالی و مبتدی بود در حالی‌که تقریباً یک‌سوم از جواب‌های دختران در این دو دسته قرار داشت و درصد دختران و پسران در ردهٔ خبره یکسان بود.

جدول ۴. جدول استنباطی برای بررسی تفاوت جنسیتی

خی دو	**۳۳/۷۴۷**
درجه آزادی	**۶**
سطح معناداری	**P > ۰/۰۱**

برای پاسخ‌گویی به سؤال سوم تحقیق حاضر که ناظر بر تعیین نقش پایهٔ تحصیلی در نحوهٔ عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در حل مسئله مربوط به حوزهٔ تناسب بود، از آمارهٔ کروسکال والیس و یومن ویتنی استفاده شد. عملکرد دانش‌آموزان برحسب پایهٔ تحصیلی در جدول ۵ آمده است. نمودار عملکرد بر حسب پایه‌های مختلف تحصیلی نیز در شکل ۸ آمده است.

جدول ۵. عملکرد دانش‌آموزان بر حسب پایه تحصیلی

پایه تحصیلی / نوع جواب ها	اول راهنمایی	دوم راهنمایی	سوم راهنمایی
بدون جواب	۱۰	۲۸	۱۶
صرفا جمعی	۴۵	۵۸	۳۱
غیر واقعی	۴۷	۳۵	۵۰
رویه ای	۱۱۲	۹۸	۸۶
انتقالی	۲۳	۱۲	۸
تناسبی مبتدی	۴۸	۴۱	۲۹
خبره	۲۱	۱۹	۱۷
مجموع	۳۰۷	۲۹۱	۲۳۶

شکل ۸ مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف

همان‌طور که از شکل بر می‌آید، عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ اول راهنمایی، بهتر از عملکرد دانش‌آموزان دوم و عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ دوم، بهتر از عملکرد دانش‌آموزان سوم راهنمایی است. به‌منظور بررسی دقیق‌تر از آمارهٔ اچ کروسکال والیس استفاده می‌شود (جدول ۶ و ۷).

جدول ۶. جدول توصیفی برای بررسی تفاوت پایه تحصیلی

پایه تحصیلی	تعداد	رتبه میانه
اول راهنمایی	۳۰۸	۴۴۵/۰۵
دوم راهنمایی	۲۹۱	۳۹۷/۰۱
سوم راهنمایی	۲۳۷	۴۱۰/۳۸
مجموع	۸۳۶	

جدول ۷. جدول استنباطی برای بررسی تفاوت پایه تحصیلی

خی دو	**۶/۷۴۷**
درجه آزادی	**۲**
سطح معناداری	**P > ۰/۰۵**

مقدار محاسبه شده برای مجذور خی در جدول ۷ برای آمارهٔ اچ کروسکال والیس نشان می‌دهد که تفاوت عملکرد بین پایه‌های مختلف تحصیلی در سطح ۰.۰۵ معنی‌دار است. یعنی تفاوت سطح عملکرد بین پایه‌های مختلف وجود دارد ولی دقیقاً نمی‌دانیم کدام دو پایه دارای تفاوت معنادار هستند و کدام یک تفاوت معنادار ندارند. برای دست‌یابی به این منظور از آزمون من ویتنی استفاده شده است. همان طور که جدول‌های پیوست نشان می‌دهند، تفاوت عملکرد دانش‌آموزان در دو پایه اول و دوم راهنمایی در سطح ۰.۰۵ معنادار است، ولی اختلاف بین فراوانی پایه‌های دوم و سوم راهنمایی و همچنین اختلاف بین فراوانی‌های پایه اول و سوم راهنمایی در سطح ۰.۰۵ معنادار نیست.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعهٔ حاضر بر روی عملکرد حل مسئلهٔ دانش‌آموزان دختر و پسر دورهٔ راهنمایی در حل یک مسئله غیرمعمولی مربوط به حوزهٔ تناسب متمرکز است. در این مطالعه نقش دو عامل جنسیت و پایهٔ تحصیلی در نحوهٔ عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه، بخشی از یک پژوهش وسیع‌تر است که در آن تفاوت‌ها و شباهت‌های عملکرد حل مسئلهٔ دانش‌آموزان دختر و پسر دوره راهنمایی با توجه به عوامل دیگری همچون نوع مدرسه اعم از دولتی، غیر انتفاعی، و خاص مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان دختر و پسر نشان می‌دهد که تفاوت جنسیتی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان وجود دارد. در واقع عملکرد دانش‌آموزان پسر در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان دختر در حل مسئلهٔ تناسبی بهتر بود. همچنین شکل شماره ۷ نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی در انتخاب استراتژی‌ها، مربوط به استراتژی رویه‌ای است. به‌نظر می‌رسد اتخاذ یک رویکرد یاددهی- یادگیری خاص منجر به وقوع چنین پدیده‌ای می‌شود، که مطالعات کیفی مبتنی بر مشاهده کلاس درس می‌تواند در رمزگشایی چرایی وقوع این پدیده مؤثر باشد. همچنین در شکل ۷ مشاهده می‌شود که میزان پاسخ‌های دستهٔ «**غیرواقعی**» برای پسران به مراتب از میزان پاسخ‌های این دسته در مقایسه با دختران کمتر است. در استراتژی‌های تناسبی مبتدی و تناسبی خبره، عملکرد پسران به‌طور مشخصی در مقایسه با دختران بهتر است.

نتایج مطالعه حاضر در خصوص نقش پایهٔ تحصیلی در عملکرد حل مسئلهٔ دانش‌آموزان نشان داد که عملکرد حل مسئلهٔ دانش‌آموزان پایهٔ اول راهنمایی در حل مسئله تناسب مربوط به آسانسور، به طور معناداری از عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ دوم و سوم راهنمایی بهتر است. ولی تفاوت بین عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ اول و سوم راهنمایی و همچنین تفاوت بین عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ دوم و سوم راهنمایی از نظر آماری معنادار نبود. اینکه عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ اول راهنمایی از عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ دوم راهنمایی به‌طور معناداری بهتر است، کمی عجیب به‌نظر می‌رسد. ولی در ادبیات پژوهشی حوزه آموزش ریاضی موارد متعددی از این دست وجود دارند. به‌عنوان مثال پژوهش هاوسون (۱۹۹۶) و پژوهش رفیع‌پور و گویا (۱۳۸۳) مواردی از عملکرد معکوس دانش‌آموزان با افزایش پایهٔ تحصیلی را نشان داده‌اند. در واقع دانش‌آموزان با افزایش ذخایر دانشی خود، توانایی استفاده کارآمد از ذخایر دانشی جدید خود را به‌دست نمی‌آورند. همین پدیده باعث می‌شود با بالا رفتن پایهٔ تحصیلی، عملکرد آن‌ها در حل برخی از مسائل خاص ضعیف‌تر شود. البته برای شناسایی همه عواملی که باعث بروز این پدیده می‌شوند، نیازمند انجام پژوهش‌های کیفی مبتنی بر داده‌های عمیق هستیم که می‌تواند ایدهٔ خوبی برای پژوهش‌های آتی باشد.

در پایان لازم به ذکر است که دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این مطالعه محدود به یک منطقهٔ جغرافیایی خاص بودند، و مطالعهٔ حاضر فقط بر روی یک مسئلهٔ ریاضی متمرکز بود. بنابراین تعمیم‌پذیری نتایج حاصل از این پژوهش، دارای محدودیت‌هایی است که نویسنده‌ها از آن مطلع بودند و خواننده نیز لازم است به آن توجه نماید. در این خصوص یادآوری می‌شود که دلیل استفاده از یک مسئله برای پژوهش حاضر، تشریحی بودن پاسخ مسئله بود که زمان زیادی برای جمع آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها می‌طلبید. همچنین، محدودیت زمانی مانع از آن شد که محققان بتوانند با تک‌تک دانش‌آموزان در مورد فرآیند حل مسئله‌شان مصاحبه کنند. در نتیجه فقط به پاسخ‌های نوشته شده روی برگه‌ها اکتفا شد.

منابع

■ حجــازی، الهه و نقش، زهرا، (۱۳۸۶). رابطهٔ خود کارآمدی ریاضی، ســودمندی ادراک شــده و راهبردهای خودتنظیمی با پیشــرفت دانش‌آموزان: یک مقایسه جنسیتی. *مجله علمی و پژوهشی مطالعات زنان، ۱* (۲)، ۸۴-۱۰۲.

■ رفیع پــور، ابوالفضل و گویا، زهــرا. (۱۳۸۳). چرا عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی در تیمز منحصر به فرد بود؟ *مجلهٔ رشد آموزش ریاضی*، (۷۵)، ۱۵-۲۲

■ فرزان، مسعود؛ باهمت شیروانده، صفر؛ دیبایی، محمدتقی؛ فرهودی مقدم، پرویز. (۱۳۹۰). *ریاضی ســال اول دوره راهنمایی تحصیلی*. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران. وزارت آموزش و پرورش.

■ فرزان، مسعود؛ باهمت شیروانده، صفر؛ دیبایی، محمدتقی؛ فرهودی مقدم، پرویز. (۱۳۹۰). *ریاضی ســال دوم دورهٔ راهنمایی تحصیلی*. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران. وزارت آموزش و پرورش.

■ فرزان، مسعود؛ باهمت شیروانده، صفر؛ دیبایی، محمدتقی؛ فرهودی مقدم، پرویز. (۱۳۹۰). *ریاضی ســال سوم دورهٔ راهنمایی تحصیلی*. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران. وزارت آموزش و پرورش.

■ گوریان، مایکل. (۱۳۸۳). *یادگیری متفاوت دخترها و پسرها*، (ترجمه مهدی قراچه داغی). تهران: انتشارات پیک بهار.

■ Che, M. & Wiegert, K & Threlkeld, K. (2012). Problem solving s rategies of girls and boys in single-sex mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics. 79*(2), 311-326.

■ Damarin, S., & Erchick, D. B. (2010). Toward clarifying the meanings of gender in mathematics education research. *Journal for Research in Mathematics Education, 41*(1), 310–323.

■ Fierros, E. G. (1999). *Examining gender differences in mathematics achievement on the Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Quebec.

■ Fernández, C., Llinares, S. Van Dooren, W., De Bock, D., & Verschaf el, L. (2009). Ef ect of the Number Structure and Quantity Nature on Secondary School Students' Proportional Reasoning. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 3, pp. 25-32). Thessaloniki, Greece: PME.

■ Fernandez, C., Llinares, S. & Valls, J. (2008). Implicative analysis of s rategies in solving proportional and nonproportional problems. In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics education* (Vol. 4, pp. 369– 376). Morelia, Mexico: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

■ Fennema, E., & Sherman, J. (1977). Sex-related dif erences in mathematics achievement, spatial visualization, and af ective factors. *American Educational Research Journal, 14*, 51–71.

■ Gallagher, A. M., & DeLisi, R. (1994). Gender dif erences in scholas ic aptitude tes —Mathematics problem solving among high-ability s udents. *Journal of Educational Psychology, 86*(2), 204–211.

■ Hart, K. (1981). *Children's understanding of mathematics: 11–16*. London: Murray.

■ Hino, K. (2011). Students' Uses of Tables in Learning Equations of Proportion: A Case Study of a Seventh Grade Class, In Ubuz, B. (Ed.). *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 3 pp: 25-32). Ankara, Turkey: PME.

■ Howson, G. (1996). Mathematics and common sense. In C. Alsina, J. M. Alvarez, B. Hodgson, C. Llaborde, A. Perez (Eds.), *8th international congress on mathematical education selected lectures* (pp. 257-269). Sevilla: S.A.E.M. 'THALES'.

■ Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Fros , L. A., & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and af ect, a metaanalysis. *Psychology of Women Quarterly, 14*, 299–324.

■ Inhelder, B., Piaget, J., Milgram, S., & Parsons, A. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books, Inc.

■ Lin, F.-L. (1991). Characteris ics of "adders" in proportional reasoning. *Proceedings of the National Science Council ROC (D), 1*(1), 1–13.

■ Meelissen, M. & Luyten, H. (2008). The dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, subs antial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation, 34*, 82-93

■ Modes ou, M., & Gagatsis, A. (2007). Students' improper proportional reasoning: A result of the

epis emological obs acle of “linearity”. *Educational Psychology, 27*(1), 75–92.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Res on, VA.: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*, Res on, Va: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Sadker, D. and Klein, S. (1991). The issue of gender in elementary and secondary education. *Review of Research in Education, 17,* 269–334.
- Sadker, D. & Zittleman, K. (2005). Closing the Gender Gap--Again! Jus When Educators Thought It Was No Longer An Issue, Gender Bias Is Back In A New Context. *Principal, 84* (4),18-22.
- Silves re, A. I. (2009). Teaching for the Development of Proportional Reasoning. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* (Vol. 5, pp. 492). Thessaloniki, Greece: PME.
- Silves re, A. I. & da Ponte, J. P. (2011). Missing Value and Comparison Problems: What Pupils Know before Teaching of Proportion? In Ubuz, B. (Ed.). *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 4 pp: 185-192). Ankara, Turkey: PME.
- Tourniaire, F., & Pulos, S. (1985). Proportional reasoning: A review of the literature. *Educational Studies in Mathematics, 16*, 181–204.
- Van Dooren, W. De Bock, D. Gillard, E. and Verschaf el, L. (2009). Add? Or Multiply? A Study on the Development of Primary School Students’ Proportional Reasoning Skills. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 5, pp. 281-288). Thessaloniki, Greece: PME.

پی‌نوشت‌ها

1. Proportional Rreasoning
2. Inhelder, Piaget, Milgram, & Parsons
3. None Routine (مسئله‌ای که جواب آشنا و سرراستی در بدو امر ندارد)
4. Spinillo & Bryant
5. Fernández, Llinares,Van Dooren, De Bock, & Verschaf el
6. Hart
7. Tourniaire & Pulos
8. Lin
9. Gillard
10. Silves re
11. Silves re & de Ponte
12. Valls
13. Modes ou & Gagatsis
14. Hino
15.Van Dooren, De Bock, Gillard, and Verschaf el,
16.Fernandes, Llinares,Van Dooren, De Bock & Verschaf el
17. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
18. Journal of Research in Mathematics Education (JRME)
19. Fennema & Sherman
20. Damarin & Erchick
21. Sadker & Zittleman
22. National Assessment of Educational Progress (NAEP)
23. Che, Wiegert,& Threlkeld
24. Gallagher, & DeLisi
25. Fierros
26. Meelissen & Luyten
27. Hyde, Fennema, Ryan, Fros , & Hopp
28. Sadker and Klein
29. Third (or Trends) International Mathematics and Science Study (TIMSS)
30. Program for International Student Assessment (PISA)
31. Mullis, Martin, Gonzalez, Chros owski
32. Common Sense
33. Howson
34. Non-response
35. Purely additive Strategy
36. Purely procedural s rategy
37. Transition s rategy
38. Novice Strategy
39. Mature Strategy
40. None Sense
41. Common Sense

بررسی و تحلیل مدل‌های اساسی استدلال و اثبات در آموزش ریاضی[1]

■ ابراهیم ریحانی*
■ فهیمه کلاهدوز**

چکیده:

هدف این مطالعه، بررسی و تحلیل مدل‌ها و چارچوب‌های عمده‌ای است که محققان و آموزشگران ریاضی برای بررسی پاسخ‌های افراد به مسائل مرتبط با اثبات در ریاضیات پیشنهاد داده‌اند. در این پژوهش ۸ مدل، از جمله مدل‌های محققانی همچون هارل و ساودر، رکیو و گودینو، میازاکی، بالاچف، معرفی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. هر مدل به نوعی، روش استدلال و اثبات پاسخ‌دهندگان را طبقه‌بندی می‌کند. بر اساس توضیحاتی که محققان برای طبقات مختلف مدل‌های خود بیان می‌نمایند، جدولی ارائه می‌گردد که در آن، همپوشانی و تمایز بین این طبقات نشان داده می‌شود. نتایج بررسی و تحلیل مدل‌ها نشان می‌دهد که طبقه‌بندی پاسخ افراد به مسائل مرتبط با اثبات، می‌تواند به دو صورت زیر انجام پذیرد؛

۱. بدون توجه به دیدگاه افراد نسبت به اثبات و صرفاً براساس روش استدلال آنها؛

۲. با توجه به نوع تفکر افراد در فرایند اثبات و همچنین روش استدلال آنها در ارائه‌ی اثبات.

در این پژوهش با استفاده از مدل‌های مورد مطالعه، چارچوب جدیدی ارائه گردیده است؛ به گونه‌ای که می‌توان استدلال‌های مختلف ریاضی را در آن طبقه‌بندی نمود. در این چارچوب، استدلال‌های افراد در فرایند اثبات یک گزاره، از نظر روش و شکل ارائهٔ آنها دسته بندی می‌شوند که با استفاده از آن، می‌توان علاوه بر ارزیابی توانایی دانش‌آموزان در فرایند اثبات، روش تفکر و دیدگاه آنها را نیز نسبت به این فرایند، مورد بررسی قرار داد. به نظر می‌رسد که این چارچوب، تا حدود زیادی می‌تواند طبقات مختلف مدل‌های ارائه شده توسط محققان دیگر را در برگیرد.

کلید واژه‌ها: مدل‌های اثبات، سطوح اثبات، روش‌های استدلال، دانش‌آموزان، آموزش ریاضی.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۵/۱۴ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۹/۱۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۲۱

* استادیار گروه ریاضی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی e_reyhani@srttu.edu
** دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی و دبیر ریاضی شهرستان دهاقان math65fa@yahoo.com

۱. مقدمه

استدلال[۲] و اثبات[۳]، از مهارت‌هایی هستند که به طور کلی در زندگی روزمره و به طورخاص در آموزش ریاضی از جایگاه خاصی برخوردارند. آشنایی فرد با این دو فرایند در ریاضیات و توانایی به کارگیری آن‌ها می‌تواند زمینه‌ساز تفکر منطقی او باشد. قضاوت در مورد درستی یک استدلال، قضیه یا گزاره‌ای در ریاضیات، از فرایندی به نام اثبات «نشأت» می‌گیرد. بسیاری از محققین آموزش ریاضی بر این باورند که فرایند استدلال و اثبات برای شناخت و انجام فعالیت‌های ریاضی و توسعهٔ تفکر منطقی ضروری و یکی از ابزارهای مهم در آموزش و یادگیری ریاضیات می‌باشد (NCTM[۴]، ۲۰۰۰؛ هارل[5] و ساودر[۶]، ۲۰۰۷؛ استایلیانیدز[۷] و استایلیانیدز، ۲۰۰۸؛ هنا[۸] و باربیو[۹]، ۲۰۰۸؛ یان‌کلویتز[۱۰]، ۲۰۰۹؛ کاگچه[۱۱]، آیدین[۱۲] و ییلدیز[۱۳]، ۲۰۱۰). ممکن است برای یک ریاضیدان با تجربه، پاسخ به این سؤال که " یک اثبات ریاضی چیست؟ " تا اندازه‌ای سرراست و آسان باشد. به عنوان مثال، از نظر بسیاری از ریاضیدانان و آموزشگران ریاضی (گریفیتس[۱۴]، ۲۰۰۰؛ وبر[۱۵]، ۲۰۰۵؛ بایازیت[۱۶]، ۲۰۰۹) اثبات ریاضی، دنباله‌ای منطقی از استدلال‌هایی است که با یک مجموعه از داده‌های معین و مشخص (مانند اصول موضوعه، تعاریف، مفروضات و نتایج ثابت شده‌ی قبلی) شروع می‌شود و با استفاده از مراحل منطقی به یک نتیجهٔ معتبر می‌رسد؛ اما استفاده از این تعریف می‌تواند برای یک دانش‌آموز که نوشتن اثبات را شروع کرده است، مبهم و ناآشنا باشد و سؤالاتی را برای او مطرح کند؛ از جمله اینکه چگونه تشخیص دهیم کدام اصول موضوعه باید برای شروع اثبات به کار برده شود؟ یا چگونه مراحل منطقی مورد نیاز مشخص می‌شود؟ و سؤالاتی از این قبیل.

علاوه بر ریاضی‌دانان، بسیاری از نظریه‌پردازان نیز، از دیدگاه آموزشی و معرفت‌شناختی، در پی یافتن پاسخ به این پرسش بوده‌اند که ماهیت اثبات ریاضی چیست؟ که باید گفت جواب نهایی و منحصربه‌فردی برای این پرسش وجود ندارد، بلکه در شاخه‌های مختلف ریاضی و با توجه به جوامع مورد نظر می‌توان تعاریفی با شرایط و ملاک‌های متفاوت برای اثبات ارائه کرد. از نظر هارل و ساودر (۲۰۰۷) در پاسخ به این سؤال باید به چند فاکتور مهم توجه نمود. اول اینکه ساختِ یک دانش جدید در خلاء رخ نمی‌دهد، بلکه از طریق دانش موجود شکل می‌گیرد و چیزی که فرد در حال حاضر می‌داند، اساس آنچه را که در آینده خواهد دانست، تشکیل می‌دهد. دوم اینکه فرد باید درستی مفهوم اثبات را همان‌گونه که در طول تاریخ ریاضیات فهمیده شده و با آن کار شده است، در نظر بگیرد. سوم اینکه به دلیل وابسته بودن مفهوم اثبات به شرایط و ملاک‌های جامعهٔ مورد نظر، شخص باید ماهیت اجتماعی اثبات را بشناسد. به‌عبارت دیگر، آنچه به‌عنوان یک استدلال متقاعد کننده توسط یک شخص ارائه می‌شود باید توسط دیگران نیز پذیرفته شود. بنابراین مشاهده می‌شود که اثبات، یک فعالیت پیچیدهٔ ریاضی است که بررسی ماهیت و تعریف آن، به عوامل زیادی از جمله عوامل شناختی، ریاضی، تاریخی، معرفت‌شناختی و اجتماعی بستگی دارد (وبر، ۲۰۰۵؛ هارل و ساودر، ۲۰۰۷).

اثبات یک گزاره توسط ریاضیدانان، معلمان و یادگیرندگان می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد که هر یک از این شکل‌ها ممکن است «هدف»های خاصی را مورد توجه قرار دهد. بالاچف (۲۰۱۰) معتقد است که این اهداف شامل بررسی قطعیت[۱۷]، ایجاد درک و فهم و همچنین نیاز به یک ارتباط موفقیت آمیز می‌باشد. او بیان می‌دارد که ماهیت پیچیدهٔ اثبات ریاضی بر این واقعیت استوار است که هر گونه تلاش برای ایجاد یک اثبات براساس هر یک از این سه هدف، می‌تواند ارزش و اعتبار دو هدف دیگر را تغییر دهد. به عنوان مثال، بالاچف (۲۰۱۰) بیان می‌دارد که نگاه به اثبات از جنبهٔ قطعیت، برای انتقال ایده‌ها و مفاهیم منطقی ریاضی وجهی الزامی است. اما چنین دیدگاهی صرفاً برای یادگیری و آموزش اثبات، قابل قبول نخواهد بود؛ به خصوص وقتی که دانش‌آموزان برای اولین بار با اثبات ریاضی روبه‌رو می‌شوند و ساختار کنترلی[۱۸] آنها هنوز کامل و آماده نیست. در اغلب موارد، پذیرش یک استدلال منطقی به‌عنوان یک اثبات، هرچند هم که معتبر باشد به تجربه و دقت فرد اثبات کننده و مخاطب او بستگی دارد. در واقع پذیرش یک اثبات و تعیین اعتبار آن، فرایندی اجتماعی است و وابسته به ملاک‌های مورد پذیرش و قابل قبول افراد جامعهٔ موردنظر می‌باشد (میولر[۱۹]، ۲۰۰۷؛ کادوالادرولسکر[۲۰]، ۲۰۰۷). یکی از مباحثی که در تحقیقات مرتبط با آموزش ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است، توانایی دانش‌آموزان و دانشجویان در زمینهٔ استدلال و اثبات است (به‌عنوان مثال، هارل و ساودر، ۱۹۹۸؛ میازاکی[۲۱]، ۲۰۰۰؛ هیلی[۲۲] و هویلز[۲۳]، ۲۰۰۰ ؛ استایلیانیدز، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷ ؛ چین[۲۴] و لین[۲۵]، ۲۰۰۹؛ راموس[۲۶] و اینگلیس[۲۷]، ۲۰۱۱).

بررسی مهارت‌ها و توانایی‌های دانش‌آموزان در زمینهٔ اثبات ریاضی کار ساده‌ای نیست؛ زیرا همان‌گونه که بیان گردید، به طور کلی این فرایند، تحت تأثیر رویکردهای آموزشی، فرهنگی، اجتماعی و تاریخی است (هارل و ساودر،۲۰۰۷) و به طور خاص، فرایندی است که شامل مجموعه‌ای از دانش، باورها، شایستگی‌ها و توانایی‌های دانش‌آموزان در استدلال‌های منطقی و تشخیص فرضیه‌ها و ساختارهای منطقی می‌باشد (وارجیس[۲۸]، ۲۰۰۷). با این وجود، بررسی دیدگاه فراگیران در مورد اثبات و آگاهی از توانایی و نوع مهارت آنها در این زمینه، می‌تواند بر تصمیم‌گیری معلمان، آموزشگران و برنامه‌ریزان درسی در روند آموزش دانش‌آموزان و دانشجویان مؤثر باشد. شونفلد (۱۹۹۴) معتقد است که «اثبات یکی از بیشترین موارد بدفهمی را در برنامهٔ درسی ریاضیات دارد و ما واقعاً نیاز داریم که آنرا طبقه‌بندی کنیم» (ص۲۵).

هدف این مطالعه که به روش توصیفی تحلیلی صورت گرفته است، بررسی مدل‌ها و چارچوب‌هایی است که محققان و آموزشگران ریاضی برای دسته‌بندی و بررسی پاسخ فراگیران به مسائل مرتبط با اثبات پیشنهاد داده‌اند. قابل توجه است که هر یک از این دسته‌بندی‌ها به نوعی روش کار دانش‌آموزان یا دانشجویان را در فرایند اثبات مشخص می‌کند و حتی در برخی موارد این روش‌ها می‌توانند نوع تفکر و دیدگاه فراگیران را نیز نسبت به فرایند اثبات مشخص نمایند. همچنین در این مطالعه، بر مبنای تحلیل مدل‌های موجود، چارچوبی توسط مؤلفان مقاله پیشنهاد می‌گردد که به کمک آن و بر اساس

روش و شکل استدلال‌ها تا حدودی می‌توان علاوه بر مطالعهٔ توانایی دانش‌آموزان در فرایند اثبات، روش تفکر و دیدگاه آنها را نیز نسبت به این فرایند، مورد بررسی قرار داد.

۲. معرفی و بررسی مدل‌های اساسی اثبات در آموزش ریاضی

به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل عمدهٔ مشکلات دانش‌آموزان در درک و فهم اثبات و بیان آن، این است که برخی از معلمان آنچه را که از نگاه دانش‌آموزان به عنوان دلیل و مدرک برای اثبات یک گزاره در نظر گرفته می‌شود، مورد توجه قرار نمی‌دهند و به جای اینکه به تدریج فهم آنها را در زمینهٔ اثبات و ارائهٔ استدلال‌های معتبر تصحیح کنند، روش‌های اثبات و قوانین تلویحی را به آنان تحمیل می‌کنند. توجه به این نکته ضروری است که در بسیاری از مواقع این قوانین با آنچه که دانش‌آموزان را، به ویژه در دوره‌های مقدماتی، متقاعد می‌کند، نامتناسب و ناهماهنگ است. به عنوان مثال، برخی از معلمان تمایل دارند که اثبات یک گزارهٔ ریاضی را تنها به شکل رسمی و نمادین ارائه دهند، در حالی که دانش‌آموزان تازه‌کار این روش را به خوبی درک نمی‌کنند. به طور کلی دانستن اینکه چه چیزی تفکر دانش‌آموزان را در مورد اثبات هدایت می‌کند، برای معلمان و برنامه‌ریزان درسی امری ضروری است (هارل و ساودر، ۱۹۹۸). یکی از روش‌های آشنایی با نوع تفکر فراگیران در این زمینه، بررسی و طبقه‌بندی سطوح تفکر و مهارت آنها در فرایند اثبات ریاضی می‌باشد. این دسته‌بندی می‌تواند منجر به شکل‌گیری یک چارچوب و مدل آموزشی شود؛ به گونه‌ای که ابزاری مناسب برای آموزشگران و معلمان به منظور شناخت نوع تفکر فراگیران و توانایی آن‌ها در فرایند اثبات باشد.

مدل‌هایی که در این قسمت تشریح می‌شوند و در ادامه مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند، درواقع چارچوب‌هایی هستند که محققانی همچون بالاچف (۱۹۸۸)، میازاکی (۲۰۰۰)، هارل و ساودر (۱۹۹۸،۲۰۰۷)، وبر (۲۰۰۴،۲۰۰۵)، رکیو[۲۹] و گودینو[۳۰] (۲۰۰۱) و دیگران، در ارتباط با پاسخ‌های دانش‌آموزان یا دانشجویان به مسائل مرتبط با اثبات‌های ریاضی، پیشنهاد داده‌اند. به‌نظر می‌رسد که برخی از این مدل‌ها از اهمیت بیشتری برخوردارند که در مورد آنها توضیح بیشتری ارائه خواهیم داد.

۲.۱. سطوح اثبات[۳۱] در مدل بالاچف (۱۹۸۸)

بالاچف (۱۹۸۸) در مطالعهٔ خود، سطح اثبات دانش‌آموزان دورهٔ متوسطه را مورد توجه قرار می‌دهد و فرایندی را که دانش‌آموزان در انجام یک اثبات برای رسیدن به نتیجهٔ کلی طی می‌کنند، به دقت بررسی می‌کند. وی در مطالعهٔ خود، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا به طور گروهی روی یافتن راه‌حل این مسأله کار کنند:«روشی برای پیدا کردن تعداد قطرهای یک چند ضلعی که تعداد رئوس آنرا می دانیم، پیدا کنید». بالاچف پس از تحلیل نتایج، پاسخ‌های دانش‌آموزان را در چهار دستهٔ مختلف طبقه‌بندی می‌نماید و معتقد است که این دسته‌ها چهار سطح پیچیدهٔ تفکر دانش‌آموزان را نشان می‌دهند. وی این دسته‌ها را

بدین‌صورت نامگذاری کرده است::

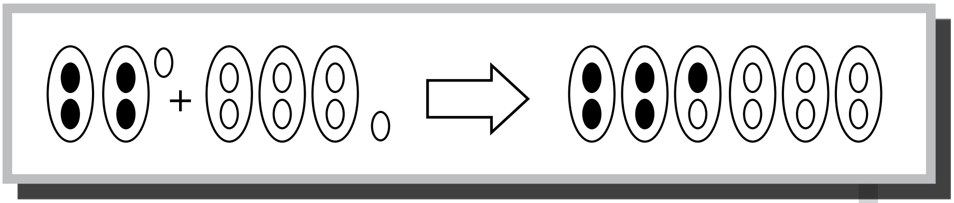
۱. **تجربه گرایی ساده[۳۲] (غیر دقیق):** به نظر بالاچف، این سطح از اثبات، به معنای تأیید یک گزاره از طریق بررسی تعدادی از مثال‌ها است که به طور تصادفی انتخاب شده‌اند. به عنوان مثال، او در تحقیق خود نشان می‌دهد که برخی از دانش‌آموزان برای پاسخ به سؤال مطرح شده یک مربع، یک شش ضلعی و یک هشت ضلعی را بررسی می‌کنند و سپس به این نتیجه می‌رسند که تعداد قطرهای یک چند ضلعی را می‌توان با توجه به تعداد رئوس آن بیان نمود. در واقع آن‌ها با چند مثال خاص به یک نتیجهٔ کلی دست می‌یابند.

۲. **آزمایش تعیین‌کننده[۳۳]:** این سطح شامل تأیید یک گزاره بر اساس بررسی یک مثال خاص می‌باشد که با دقت و به‌عنوان یک نمونهٔ پرمایه انتخاب شده است. به‌عنوان مثال، در تحقیق بالاچف، برخی از دانش‌آموزان یک چند ضلعی پانزده رأسی را انتخاب کرده‌اند و بر این باورند که ادعای بیان شده با این مثال خاص ثابت می‌شود و می‌توان یک قانون کلی بیان نمود. به عبارت دیگر در این سطح، دانش آموز گزاره را از طریق یک مثال که با دقت انتخاب شده و دارای ویژگی خاصی است بررسی می‌کند.

البته همان‌گونه که وارجیس (۲۰۰۷) نیز بیان می‌کند تمایز بین دو سطح اول و دوم در مدل بالاچف تا حدودی مشکل است به ویژه اگر تنها محصول نهایی اثبات دانش‌آموز را مشاهده نماییم؛ البته مثال انتخاب شده در سطح دوم، نسبت به مثال سطح اول از پیچیدگی بیشتری برخوردار است.

۳. **مثال نوعی[۳۴]:** در این سطح، دانش‌آموز مثالی را انتخاب می‌کند که تعمیمی از یک دسته است و تمام ویژگی‌های آن دسته را دارد. سپس عملیات و تبدیل‌هایی را روی آن مثال انجام می‌دهد تا بتواند برای تأیید ادعا به یک توجیه برسد، سپس این عملیات و تبدیل‌ها را به کل دسته تعمیم می‌دهد. در اینجا با بیان مثالی دیگر سعی می‌کنیم ایدهٔ بالاچف را به خوبی تشریح کنیم.

برای اثبات گزارهٔ «جمع دو عدد فرد، عددی زوج می‌شود»، اثبات نمایش داده شده در شکل ۱، می‌تواند در این دسته قرار گیرد. اگر توجه کنیم، می‌بینیم که یک دسته‌بندی در شکل ۱، برای دو عدد فرد و سپس عدد زوج، انجام گرفته است که این دسته‌بندی را می‌توان برای تمام اعداد فرد و زوج انجام داد. بدین‌صورت دانش‌آموز نتیجه‌ای را که از مثال نوعی (شکل ۱) گرفته می‌شود به یک مجموعهٔ بزرگتر تعمیم می‌دهد.



شکل ۱ نمونه ای از اثبات در سطح مثال نوعی

۴. آزمایش (تجربه) فکری[35]: در این سطح، دانش‌آموزان قادرند که از مثال‌ها، تصاویر و کارهای تجربی و عملی فاصله بگیرند و باتوجه به ویژگی‌های یک موقعیت و روابط بین آن ویژگی‌ها، با استفاده از استنتاج منطقی، توجیهی برای تأیید یک گزاره ارائه دهند. در واقع در این سطح، فعالیت‌ها درونی شده و بدون بررسی مثال‌ها می‌باشند.

بالاچف معتقد است که این چهار سطح از تفکر دانش‌آموزان در زمینهٔ اثبات را می‌توان در دو دستهٔ کلی قرار داد که خود آنها را تحت عنوان توجیهات عملی[36] و توجیهات مفهومی[37] معرفی می‌نماید. بالاچف، آن دسته از توجیهاتی را که براساس مثال‌ها و تصاویر می‌باشند، جزء توجیهات عملی درنظر می‌گیرد و سه سطح اول را در این دسته قرار می‌دهد و توجیهاتی را که بر اساس فرمول‌های انتزاعی و مجرد و روابط بین آنها می‌باشند، و در واقع نوعی از استدلال استنتاجی در آنها دیده می‌شود، توجیهات مفهومی می‌نامد و متعلق به سطح چهارم می‌داند. لازم به ذکر است که چارچوب بالاچف می‌تواند روشی برای تحلیل و دسته‌بندی حدسیات و توجیهات دانش‌آموزان در همهٔ دوره‌های تحصیلی باشد.

۲.۲. سطوح اثبات در مدل میازاکی (۲۰۰۰)

میازاکی (۲۰۰۰) با بررسی توانایی اثبات دانش آموزان در دورهٔ متوسطه، مدلی را برای سطوح اثبات آنها پیشنهاد می‌دهد. او در تحقیق خود از دانش آموزان می‌خواهد که گزارهٔ زیر را ثابت کنند؛

گزاره «ثابت کنید که جمع سه عدد متوالی، سه برابر عدد میانی است.»

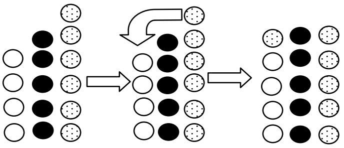
میازاکی بر اساس پاسخ دانش‌آموزان، چهار سطح اثبات آنها را از دو جنبه بررسی می‌کند که عبارتند از: ۱. محتوای[38] اثبات، و ۲. بازنمایی[39] (ارائهٔ) اثبات. طبقه بندی سطوح اثبات از دیدگاه میازاکی در جدول۱، ارائه شده است؛

جدول ۱. طبقه‌بندی سطوح اثبات دانش‌آموزان از دیدگاه میازاکی (۲۰۰۰)

محتوا / بازنمایی	استدلال استقرایی[40]	استدلال استنتاجی[41]
زبان رسمی استدلال	اثبات D	اثبات A
زبان‌های دیگر، تصاویر و وسایل قابل استفاده	اثبات C	اثبات B

در جدول شمارهٔ ۲، مثال‌هایی از چهار سطح اثبات که میازاکی (۲۰۰۰) در کار دانش‌آموزان خود مشاهده می‌کند، بیان می‌گردد.

جدول ۲. مثال‌هایی از چهار سطح اثبات که میازاکی (۲۰۰۰) در کار دانش‌آموزان مشاهده می‌کند.

سطح اثبات	مثالی از اثبات در سطح موردنظر	توضیح
اثبات A	فرض می‌کنیم n-۱ و n و n+۱ سه عدد متوالی باشند، در نتیجه داریم: $(n-1)+n+(n+1)=n+n+n-1+1=3n$ پس درستی گزاره ثابت می‌شود.	در واقع این اثبات، شامل استدلال استنتاجی براساس فرضیه‌هایی است که قبلاً درستی آنها را پذیرفته‌ایم وزبان این اثبات، رسمی و نمادین می‌باشد.
اثبات B		همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود، یک مهره از ستون سوم به ستون اول جابه‌جا می‌شود و درستی گزارهٔ مطرح شده با تصویر نشان داده می‌شود. میازاکی (۲۰۰۰) معتقد است این اثبات، شامل فرایند تغییر[۴۲] (تبدیل) شکل می‌باشد که خود بیانگر یک استدلال استنتاجی است و بیان اثبات از طریق استفاده از شکل‌ها و تغییر آنها صورت می‌پذیرد.
اثبات C	**۳+۴+۵=۳×۴** **۷+۸+۹=۳×۸** **۵۶۹+۵۷۰+۵۷۱=۳×۵۷۰** در نتیجه، جمع سه عدد متوالی سه برابر عدد میانی است.	این سطح از اثبات، شامل استدلال استقرایی است که با نمادهای عددی (۹، ۵۷۰ و...) نمادهای عملیاتی (+، ×) و نمادهای ارتباطی (=) و اصطلاحات ریاضی (اعداد متوالی و...)، ارائه می‌شود. این علائم به‌عنوان یک زبان رسمی استدلال در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه تنها به‌عنوان نمادهایی برای پیشبرد محاسبه به‌کار می‌روند (میازاکی، ۲۰۰۰).
اثبات D	(a و b و c سه عدد متوالی‌اند) a+b+c=۳b (e و f و g سه عدد متوالی‌اند) e+f+g=۳f (i و j و k سه عدد متوالی‌اند) i+j+k=۳j در نتیجه، جمع سه عدد متوالی سه برابر عدد میانی است.	در این سطح از اثبات، تفاوت نمادهای جبری، بیانگر تفاوت سه عدد است. گزارهٔ کلی براساس این سه مورد نتیجه‌گیری شده است. اگرچه در این اثبات، نمادهای جبری و عددی به گونه‌ای مرتب شده‌اند که بیانگر گزارهٔ «جمع سه عدد متوالی، سه برابرعدد میانی است» هستند، اما از قانون خاصی برای مرتب کردن یا کوتاه کردن جملات استفاده نشده است.

همان‌گونه که میازاکی (۲۰۰۰) بیان می‌کند، اثبات A در پیشرفته‌ترین سطح استدلال در ریاضیات متوسطه قرار دارد و اثبات C دارای پایین‌ترین سطح دراین طبقه‌بندی می‌باشد. همچنین او اثبات B و D را حد وسط اثبات‌های A و C می‌داند و معتقد است که با انجام فعالیت‌های مناسبی می‌توان

سطوح اثبات دانش‌آموزان را ارتقا داد به گونه‌ای که به سطح A برسند. علاوه بر این، میازاکی سطح اثبات B را مقدمه‌ای برای ورود به سطح A می‌داند. توجه به این نکته ضروری است که برای ارتقای سطح اثبات دانش‌آموزان، ابتدا باید آنها اهمیت و ضرورت ورود به سطوح بالاتر اثبات را درک کنند. از این‌رو معلم باید سعی کند در قالب مثال‌ها و فعالیت‌های مناسب، محدودیت استدلال استقرایی را به دانش‌آموزان نشان دهد.

۲.۳. روش‌های اثبات در مدل وبر (۲۰۰۴، ۲۰۰۵)

وبر(۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) در مطالعهٔ خود چارچوبی را ارائه می‌کند که می‌توان برای توصیف فرایندهای نوشتن اثبات دانش‌آموزان و دانشجویان از آن استفاده نمود. او در این چارچوب، سه روش اثبات را معرفی می‌کند که عبارتند از: ۱. روش رویه‌ای[۴۳] ۲. روش اصولی[۴۴] ۳. روش معنایی[۴۵].

وبر در پژوهش خود فرایند نوشتن اثبات دانشجویان دورهٔ کارشناسی را مورد بررسی قرار می‌دهد. این مشاهدات و بررسی‌ها شامل مصاحبه و درخواست از دانشجویان برای بلند فکرکردن[۴۶] در طول تلاششان برای اثبات گزاره‌های موردنظر است. در ادامه، چارچوب ارائه شده توسط وبر به اختصار بیان می‌گردد.

۲.۳.۱. اثبات رویه‌ای

وبر (۲۰۰۴و۲۰۰۵) معتقد است که در یک اثبات رویه‌ای، شخص تلاش می‌کند از طریق به کاربردن رویه‌ها به نتیجهٔ مورد نظر برسد. یعنی مجموعه‌ای از مراحل معین و مشخص که شخص براین باور است، نتیجه‌اش یک اثبات معتبر خواهد بود. برای مثال اگر یک دانش‌آموز مشاهده کند که معلم به روش برهان خلف ثابت می‌کند $\sqrt{2}$ گنگ است، او هم ممکن است به روش مشابه ثابت کند که $\sqrt{3}$ نیز گنگ است؛ البته شاید دانش‌آموز هنوز درک درستی از اثبات آن گزاره نداشته باشد و به طور کامل از درستی روش فوق قانع نشده باشد. وبر (۲۰۰۴) در مورد برخی از دانشجویان مشاهده می‌کند که آنها وقتی که می‌خواهند یک گزارهٔ ریاضی را ثابت کنند، سعی می‌کنند الگویی را در نظر بگیرند و سپس از روی آن تقلید کنند. گاهی آنها اثبات معتبری ارائه می‌دهند، اما نمی‌توانند توضیح دهند که چرا در اثباتشان از قوانین منطقی خاصی استفاده کرده‌اند.

۲.۳.۲. اثبات اصولی

در اثبات اصولی، شخص تلاش می‌کند با استفادهٔ صحیح از تعاریف و اصول موضوعه و دیگر حقایق مربوط و به روش منطقی به نتیجهٔ مورد نظر دست یابد. در واقع در این روش، دست‌ورزی منطقی با گزاره‌ها را بدون استفاده از بازنمایی‌های شهودی از مفاهیم ریاضی مشاهده می‌کنیم. برای مثال، دانش‌آموزی که یک گزاره را به شکلی نمادینِ هم ارز با آن گزاره تبدیل می‌کند و از طریق به کار بردن درست نمادها به نتیجهٔ مطلوب و موردنظر می‌رسد، به روش اصولی اثبات را انجام داده است. این روش

در کتاب‌های درسی نیز رایج است (دی وانس پرونسن[47]، ۲۰۰۸).

یک تفاوت برجسته بین اثبات رویه‌ای و اصولی، تصمیم‌گیری در این دو فرایند است. وبر (۲۰۰۵) معتقد است که در اثبات رویه‌ای دانش‌آموز تلاش می‌کند عمل اثبات را مانند یک تمرین، که در آن روند کار مشخص است، انجام دهد. در حالی‌که در فرایند اثبات اصولی، شخص فرایند اثبات را مانند حل مسئله که در آن فعالیت‌های ریاضی و همچنین رویکرد مناسب برای حل مسأله مشخص نیست، انجام می‌دهد.

۲.۳.۳. اثبات معنایی

درسومین دسته، یعنی اثبات معنایی، شخص ابتدا تلاش می‌کند از طریق بررسی بازنمایی‌های اشیای مرتبط با مفاهیم ریاضی (مثلاً شکل‌ها و نمودارها) دلیل درستی یک گزاره را بفهمد و سپس این استدلال و درک مستقیم و شهودی را به عنوان پایه‌ای برای ساخت یک اثبات رسمی به کار برد (وبر، ۲۰۰۴).

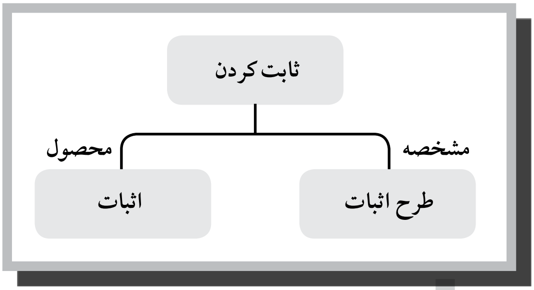
به‌عنوان مثال، وبر(۲۰۰۴) توضیح می‌دهد که یکی از دانشجویانش برای اینکه ثابت کند دنبالهٔ {... و۰و۱و۰و۱} دنباله‌ای واگرا است، ابتدا با رسم خطوط y=1 و y=0 و همچنین رسم نواری افقی بین این دو خط در صفحهٔ مختصات دکارتی، روی وجود عدد طبیعی n و ε (اپسیلن) دلخواه بحث می‌کند و به این نتیجه می‌رسد که برای هر اپسیلن دلخواه، دنبالهٔ فوق، حد ندارد و در نتیجه واگراست و سپس سعی می‌کند این نتیجه را به زبان رسمی بیان نماید.

وبر بر این باور است که تفاوت اصلی بین این سه فرایند اثبات، روشی است که دانشجو در شروع رویکرد یک اثبات درنظر می‌گیرد و انجام می‌دهد و نه ضرورتاً در محصول پایانی. در واقع او معتقد است که هرسه فرایند، می‌توانند از طریق مسیرهای مختلف به اثبات یکسانی منجر شوند. به علاوه ممکن است که رویکرد دانشجو تنها به یک فرایند ختم نشود و در یک مسئله و یا از مسئله‌ای به مسئلهٔ دیگر، رویکرد خود را تغییر دهد (دی وانس پرونسن، ۲۰۰۸). لازم به ذکر است که روند اثبات رویه‌ای فرصت‌هایی را جهت تمرین به‌کارگیری تکنیک‌های عمومی و رویه‌های قابل اطمینان برای اثبات فراهم می‌نماید. همچنین فرایند اثبات اصولی موجب می‌شود که دانشجویان، استراتژی‌ها و دست‌ورزی‌های منطقی را برای ساخت اثبات توسعه دهند. اما به کارگیری صرف این دو رویکرد ممکن است فرصتی را به منظور توسعه یا تصحیح بازنمایی‌های شهودی از مفاهیم ریاضی برای دانشجویان فراهم نکند و فراگیر به طور کامل فرایند اثبات و ایجاد یک نظریهٔ صوری را درک نکند. همچنین وبر (۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) معتقد است که محصولات «اثبات معنایی» معمولاً فهم بیشتر و وسیع تری را از ساختارهای ریاضی در یک گزاره نشان می دهند. البته او معتقد است باید روش‌هایی را در آموزش به‌کار گرفت که در فرصت‌های مناسب، دانشجو به طور صحیح درگیر نوع خاصی از این سه فرایند اثبات شود؛ زیرا به کارگیری درست این سه فرایند در زمان مناسب، نقش مهمی را در آموزش و یادگیری اثبات ایفا می‌کند. البته وبر (۲۰۰۵، ۲۰۰۴) در طبقه‌بندی فرایند اثبات دانشجویان، اشارهٔ صریحی به اثبات‌های غیررسمی نمی‌کند،

در صورتی‌که تحقیقات (به عنوان مثال، هارل و ساودر، ۱۹۹۸؛ کادوالادرولسکر،۲۰۰۷؛ وارجیس،۲۰۰۷) نشان می‌دهند حتی برخی از دانشجویان در نوشتن اثبات‌های رسمی با مشکل مواجه می‌شوند و گاهی صرفاً اســتدلال‌های استقرایی و بازنمایی‌های شهودی را برای متقاعد شدن مورد استفاده قرار می‌دهند که البته این مشــکلات را وبر نیز در کار دانشــجویان خود مشاهده نموده ولی جزء دسته‌بندی خود قرار نداده است.

۲.۴. طرح‌های اثبات در مدل هارل و ساودر (۱۹۹۸ و ۲۰۰۷)

هارل و ساودر (۱۹۹۸و ۲۰۰۷) برای بررسی درک و فهم دانش آموزان از اثبات، از اصطلاح «طرح اثبات[۴۸]» استفاده می‌نمایند. این اصطلاح، اشاره به توجیهات و دلایلی دارد که یک فرد برای متقاعد کردن خود و دیگران، برای تأیید یا رد یک گزاره از آنها استفاده می‌کند. از نظر هارل (۲۰۰۸) «اثبات»، استدلالی ویژه اســت که شــخص آن را برای متقاعد کردن خودش یا دیگران در مورد صحت و درستی یک گزاره ارائه می‌دهد، درحالی‌که «طرح اثبات»، یک ویژگی و مشــخصهٔ شناختی جامع[۴۹] از اثبات‌هایی است که فرد ارائه می‌دهد. در واقع همان‌گونه که در شکل۲ مشاهده می‌شود، هارل معتقد است که محصول عمل «ثابت کردن»، «اثبات» است و مشخصهٔ شناختی آن، «طرح اثبات» می‌باشد.



شکل ۲ مدل هارل (۲۰۰۸) در رابطه با فرایند اثبات مشخصه

هارل و ســاودر (۱۹۹۸، ۲۰۰۷)، طرح‌های اثبات دانش‌آموزان را به ســه دســتهٔ کلی تقسیم می‌کنند که عبارتنــد از:۱. طرح‌های اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی[۵۰] ۲. طرح‌های اثبات تجربی[۵۱] ۳. طرح‌های اثبات تحلیلی[۵۲](استنتاجی). این سه دسته خود به رده‌های دیگری تقسیم می‌شوند که به اختصار به توضیح آنها خواهیم پرداخت؛

۱. طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی: در این طرح، شک و تردیدها از طریق موارد زیر برطرف می‌گردد:

۱-۱. طرح اثبات آیینی[۵۳]: در این طرح، دانش‌آموز بر این باور اســت که استدلال در صورتی یک اثبات اســت که مطابق با آداب و آیین خاص ریاضی باشــد. در واقع دیدگاه فرد، بر این اساس است که ساختار ظاهری یک اثبات، چیزی است که آن اثبات را معتبر می‌سازد و نه محتوای آن.

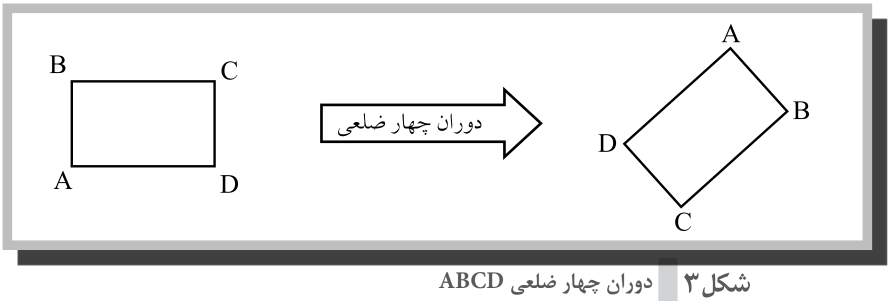
۲-۱. طرح اثبات مرجع مدار[۵۴]: در این طرح، دانش‌آموز بدین‌گونه فکر می‌کند که یک استدلال در صورتی می‌تواند به‌عنوان یک اثبات درنظر گرفته شود که توسط یک مرجع رسمی مانند معلم یا یک ریاضیدان مشهور و یا کتاب‌های درسی ارائه و تأیید گردد.

۳-۱. طرح اثبات نمادین[۵۵]: این طرح به معنای استفادهٔ سمبلیک یا نمادین از نمادها و زبان جبری برای بیان استدلال است که می‌تواند از لحاظ ریاضی، سطحی و بی‌معنی باشد و یا اینکه یک تکنیک قوی به شمار رود.

۲. طرح اثبات تجربی: در این طرح، اثبات گزاره‌ها از طریق مثال‌ها و حقایق فیزیکی یا تجربه‌های حسی تأیید یا رد می‌شوند و در دو دسته قرار می‌گیرند که عبارتند از:

۱-۲. طرح اثبات استقرایی: این طرح، به معنای تأیید یا رد یک گزاره و نتیجه گیری کلی بر اساس چند مثال یا مورد خاص است؛ نفوذ این طرح در بین دانش آموزان در همه‌ی سطوح تحصیلی دیده می‌شود (استایلیانیدز، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷؛ پاداک، ۲۰۰۹ ؛ وارجیس،۲۰۰۷؛ هارل و ساودر،۱۹۹۸، ۲۰۰۷).

۲-۲. طرح اثبات ادراکی[۵۶] **(حسی):** در این طرح، فرد بر اساس مشاهدات ادراکی و تصاویر اولیهٔ ذهنی نتیجه‌گیری می‌کند؛ اما این مشاهدات، فاقد توانایی به‌منظور پیش‌بینی نتایج یک تغییر احتمالی است. به‌عنوان مثال، ممکن است دانش‌آموزی به‌طور حسی بیان نماید که چهارضلعی ABCD در شکل ۳ یک مستطیل است؛ اما پس از دوران شکل، نمی‌تواند نوع شکل را تشخیص دهد.



شکل ۳ دوران چهار ضلعی ABCD

۳. طرح اثبات تحلیلی[۵۷] **(استنتاجی):** این طرح، از طریق استنتاج منطقی به حدسیه‌ها اعتبار می‌بخشد. در واقع این روش دربرگیرندهٔ دنباله‌ای از گزاره‌ها است که با استفاده از قوانین منطقی مناسب استنباط می‌شود و در دو دسته زیر طبقه‌بندی می‌گردد؛

۳.۱. طرح اثبات انتقالی[۵۸]: این طرح اثبات، شامل همهٔ استنتاج‌های منطقی لازم و ضروری است اما این استنتاج‌ها بر اساس یک سیستم اصل موضوعی مطرح نمی‌شوند. این طرح اثبات شامل سه ویژگی مهم است که عبارتند از: عمومیت[۵۹]، تفکر عملیاتی[۶۰] (فرایندی) و استنباط منطقی[۵۷] (هارل

و ساودر، ۲۰۰۷). هدف از ویژگی عمومیت، توجیه یک بحث به‌طور همگانی است، نه به‌صورت موارد جدا و استثنا. علاوه براین، موقعی که یک فرد اهداف را شکل می‌دهد و تلاش می‌کند که نتایج آنها را در طی فرایند اثبات مورد استفاده قرار دهد، تفکر عملیاتی رخ می‌دهد و سرانجام وقتی یک شخص می‌فهمد که توجیه در ریاضیات باید براساس قوانین استنباط و استنتاج منطقی باشد، ویژگی استنتاج منطقی به‌کار گرفته می‌شود.

۲.۳. طرح اثبات اصول موضوعه[۶۲]: این طرح، شامل همهٔ ویژگی‌های طرح اثبات انتقالی است و علاوه بر آن، موقعی که شخص در شروع فرایند یک اثبات، از اصطلاحات تعریف نشده و اصول موضوعه استفاده می‌کند و براساس یک سیستم اصول موضوعه نتیجه‌گیری و استنباط می‌نماید، می‌گوییم آن شخص دارای یک طرح اثبات اصول موضوعه است (هارل و ساودر، ۱۹۹۸).

توجه داشته باشیم حتی موقعی که دانش‌آموزان، طرح‌های اثبات تحلیلی(استنتاجی) را به کار می‌برند ممکن است باز هم اشتباهات و خطاهایی انجام دهند. البته این خطاها می‌تواند ناشی از بدفهمی‌ها و یا بی‌دقتی‌های ساده باشد. لازم به ذکر است که هارل و ساودر (۱۹۹۸) در تحقیقات خود دریافتند که تنها تعداد کمی از دانش‌آموزان، و حتی دانشجویان دورهٔ کارشناسی که در مطالعهٔ آن‌ها شرکت داشتند، دارای طرح اثبات تحلیلی(استنتاجی) می‌باشند.

هارل (۲۰۰۸) معتقد است که در فرایند «اثبات کردن» ، «طرح اثبات» افراد، می‌تواند بیانگر روش تفکر[۶۰] آنها در این فرایند باشد. او روش‌هایی را به عنوان زیرمجموعه‌هایی از طرح اثبات افراد، در مواجهه با مسائل اثباتی معرفی می‌کندکه عبارتند از:

۱. الگوی تعمیم نتیجه مدار (RPG[۶۴]) که مرتبط با طرح اثبات‌تجربی است.
۲. الگوی تعمیم فرایند مدار (PPG[۶۵]) که مرتبط با طرح اثبات تحلیلی (استنتاجی) می‌باشد.
۳. استدلال تعریفی[۶۶] که مرتبط با طرح اثبات تحلیلی (استنتاجی) است.

هارل، معتقد است که روش اول در بین دانش‌آموزان و حتی معلمان ریاضی رایج‌تر است. به‌عنوان مثال، می‌توان در پاسخ به سؤال زیر دو فرایند را در نظر گرفت؛

سؤال: چرا ۲،کران بالای دنبالهٔ .... و $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}$ و $\sqrt{2+\sqrt{2}}$ و $\sqrt{2}$ می‌باشد؟

پاسخ اول (روش RPG): همانگونه که مشاهده می‌کنیم در دنبالهٔ زیر همهٔ جواب‌ها کمتر از ۲ هستند، پس ۲ کران بالای این دنباله می‌باشد.

$$\sqrt{2}\simeq 1/44 \text{ ، } \sqrt{2+\sqrt{2}}\simeq 1/84 \text{ ، } \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}\simeq 1/96 \text{ و } ....$$

پاسخ دوم (روش PPG): می‌دانیم که $\sqrt{2}$ کمتر از ۲ می‌باشد و جملهٔ دوم این دنباله نیز کمتر از ۲ است زیرا جمله‌ی دوم، ریشهٔ دوم عددی است که کمتر از ۴ است. در واقع این دو عدد، جمع عدد ۲ و

عددی است که کمتر از ۲ می‌باشد. این رابطه در تمام جملات دنباله برقرار است، لذا ۲ کران بالای دنبالهٔ موردنظر می‌باشد.

هارل (۲۰۰۸) استنتاج منطقی و استدلال براساس اصول موضوعه و تعاریف ریاضی را به‌عنوان «استدلال تعریفی» معرفی می‌کند و بیان می‌نماید که این روش تفکر، نیازمند رشد شناختی افراد است و در بین بسیاری از دانش‌آموزان کالج و حتی در بین فارغ‌التحصیلان ریاضی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

هارل و ساودر (۱۹۹۸، ۲۰۰۷) معتقدند که یک فرد ممکن است در یک مدت زمان کوتاه، طرح‌های اثبات متنوعی را عرضه کند. همچنین آنها بر این باورند که این طبقه‌بندی تا حدودی ماهیت سلسله مراتبی[۶۷] دارد. به‌عنوان مثال، طرح اثبات انتقالی یک پیش‌نیاز ضروری برای طرح اثبات اصول موضوعه است. البته آنها می گویند: «ما معتقد نیستیم که طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی در توسعهٔ طرح اثبات تحلیلی (استنتاجی) مؤثر باشد». هارل و ساودر (۱۹۹۸) در مطالعهٔ خود نشان دادند که بیشتر دانش‌آموزان شرکت‌کننده در تحقیق آنها دارای طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی و طرح اثبات تجربی هستند. ریحانی، حمیدی و کلاهدوز (۱۳۹۱) نیز در پژوهش خود به‌منظور بررسی سطوح اثبات دانش‌آموزان سال دوم متوسطه به این نتیجه دست یافتند که اکثر دانش‌آموزان شرکت‌کننده در مطالعهٔ آنها، دارای «طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی» و «طرح اثبات تجربی» می‌باشند. بدین معنی که اغلب دانش‌آموزان برای بررسی درستی یک گزاره از نمادهای ریاضی استفاده کرده‌اند که معنادار و هدفمند نمی‌باشد و به ظاهر اثبات نیز بیش از محتوای آن توجه داشته‌اند. همچنین برخی از آنها برای اثبات درستی یک گزارهٔ ریاضی بررسی یک یا چند مثال خاص را کافی دانسته‌اند. از نظر هارل و ساودر (۱۹۹۸) با توجه به اینکه ارزیابی مردم از فرضیه‌ها و وقایع در زندگی روزمره به‌طور طبیعی به‌صورت استدلال استقرایی است، استفاده از این دسته از استدلال‌ها در آموزش توسط دانش‌آموزان امری عادی می‌باشد. البته باید توجه داشت که هرچند استفادهٔ مناسب از استدلال‌های استقرایی در آموزش ریاضیات مدرسه‌ای امری ضروری است (کریستیو و پاپاجرجیو، ۲۰۰۷)، اما باید شرایط آموزشی را به گونه‌ای فراهم نمود که دانش‌آموزان به ضرورت استدلال‌های استنتاجی پی برده و طرح اثبات آنها فراتر از طرح اثبات تجربی توسعه یابد.

هارل (۲۰۰۸) معتقد است که طرح اثبات یک شخص از دیدگاه او در مورد ریاضیات تفکیک‌ناپذیر است. برای مثال اگر یک دانش‌آموز نگاهش به ریاضیات صرفاً به‌عنوان مجموعه‌ای از حقایق باشد، آنگاه به احتمال زیاد برای متقاعدکردن خودش و دیگران از درستی یک گزاره، به منابعی همچون کتاب درسی و معلم متوسل می‌شود. همچنین دانش‌آموزانی که بر این باورند که فرایند اثبات تنها برای قطعیت و تأیید گزاره‌های ریاضی به کار می‌رود، به این نتیجه خواهند رسید که ظاهراً اثبات‌ها نتایج بدیهی و معلوم هستند و صرفاً جنبهٔ ابزاری و رویه‌ای دارند (وبر، ۲۰۰۳). آموزشگران و معلمان ریاضی می‌توانند از طریق فعالیت‌های آموزشی مناسب در کلاس درس، باور دانش‌آموزان و توانایی آنها را در فرایند اثبات توسعه دهند و ضرورت استدلال‌های منطقی را برای آنها مشخص نمایند.

۲.۵. طرح‌های اثبات در مدل رکیو و گودینو (۲۰۰۱)

رکیو و گودینو (۲۰۰۱) مفهوم اثبات را در چهار زمینهٔ مختلف بررسی می‌کنند. آنها معتقدند که در زمینهٔ آموزش و تدریس باید به این معانی توجه کرد. زیرا تفکر فراگیران می‌تواند تحت تأثیر جامعه‌ای باشد که در آن فعالیت می‌کنند، جامعه‌ای که می‌تواند در آن، روش‌های استدلالی متفاوت وجود داشته باشد. لذا باید به فراگیران کمک کرد تا شرایط لازم را برای هرنوع استدلال تشخیص دهند. چهار زمینهٔ فوق عبارت‌اند از:

۱. **زندگی روزانه:** در این حیطه، افراد به طور طبیعی استدلال‌های غیر رسمی را مورد استفاده قرار می‌دهندکه لزوماً درست نیستند، زیرا دارای ارزش موضعی می‌باشند و فاقد ویژگی‌های عینی اثبات هستند. این روش استدلال در همهٔ زمینه‌های دانش حتی در ریاضیات و مسائل علمی نیز به‌کار می‌رود. البته باید توجه داشت که استفادهٔ به‌جا و مناسب از استدلال‌های غیررسمی در آموزش می‌تواند سطوح اولیهٔ اثبات را تشکیل دهد.

۲. **علوم تجربی:** برخلاف استدلال‌های روزمره، استدلال‌های مورد استفاده در علوم با هدف اعتبارسازی ارائه می‌گردند که منجر به تولید دانش عینی و مستدل در علوم می‌شوند. در این دسته، استدلال‌های تجربی جایگزین استدلال‌های شهودی می‌شوند و باورها جای خود را به نظریه‌ها می‌دهند که از لحاظ تجربی معتبر هستند. در ریاضیات این نوع استدلال‌ها، استدلال استقرایی-تجربی نامیده می‌شوند.

۳. **ریاضیات حرفه‌ای**[۶۸]**:** گودینو و رکیو اثبات ریاضی را در زمینهٔ ریاضیات حرفه‌ای به‌عنوان فرایندی منطقی می‌دانند که در طی آن، ریاضی‌دانان برای تأیید و تصدیق درستی گزاره‌های ریاضی، استدلال‌های منطقی و استنتاجی را ارائه می‌دهند. در این حیطه، اثبات‌ها استنتاجی‌اند اما می‌توانند صوری و رسمی نباشند.

۴. **منطق و مبانی ریاضیات**[۶۹]**:** در این زمینه، مفهوم اثبات در رابطه با سیستم‌های رسمی و استنتاجی توصیف می‌شود. بدین صورت که فرایند اثبات به عنوان دنباله‌ای از گزاره‌ها ظاهر می‌شود که هرکدام یا یک اصل موضوع هستند و یا از اصول موضوعه استنتاج می‌شوند. می‌توان گفت که در این دسته، استدلال‌ها به روش استنتاجی و به شکل صوری ارائه می‌گردند.

علاوه براین، گودینو و رکیو در تحقیق خود طرح‌های اثبات یادگیرندگان را مورد بررسی قرار داده و طبقه‌بندی می‌کنند و معتقدند که بین این طرح‌های شخصی و معانی اثبات در زمینه‌های گوناگون رابطه وجود دارد. رکیو و گودینو (۲۰۰۱) چهار طرح اثبات را بر اساس فرایندی که دانشجویان(سال اول) شرکت‌کننده در مطالعهٔ آنها برای نوشتن اثبات اجرا نموده‌اند، پیشنهاد می‌کنند.

۱. **طرح استدلال توضیحی**[۷۰]**:** هدف این طرح، اعتبار دادن به گزاره یا تأیید گزاره نیست، بلکه توضیح و تبیین گزارهٔ مورد نظر از طریق استدلال‌های شهودی و مثال‌های مرتبط با آن گزاره است.

۲. طرح اثبات تجربی استقرایی[۷۱]: این طرح براساس تأیید گزاره ازطریق مثال‌های خاص می‌باشد؛ بدون اینکه اعتبار و درستی گزارهٔ مورد نظر توضیح داده شود. در این طرح، رویه‌های استقرایی- تجربی برای تأیید گزاره مورد استفاده قرار می‌گیرند که فاقد قدرت اعتباردهی استدلال استنتاجی‌اند.

۳. طرح اثبات استنتاجی غیر رسمی[۷۲]: در این طرح، تأیید گزاره بر اساس بررسی مثال‌ها نمی‌باشد، بلکه از روش‌های مقدماتی استدلال استنتاجی استفاده می‌شود. البته در این مورد نمادها و زبان جبری به صورت دقیق و جزئی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و گاهی بیان اثبات همراه با تصاویر، مثال‌ها و به‌صورت توضیحی می‌باشد.

۴. طرح اثبات استنتاجی رسمی[۷۳]: در این طرح برای تأیید گزارهٔ مورد نظر، استدلال استنتاجی با استفاده از نمادهای ریاضی و زبان جبری به طور رسمی و صوری به کار گرفته می‌شود. رکیو و گودینو (۲۰۰۱) معتقدند این طرح اثبات بیشتر مربوط به شیوه‌هایی است که ریاضیدانان و معلمان ریاضی در روش‌های دقیق و انواع شکل‌های صوری اثبات استفاده می‌نمایند.همچنین آن‌ها براین باورند که این طرح‌های اثبات با معانی مختلف اثبات در نهادهای متفاوت جامعه در ارتباط می‌باشد.

۶-۲. مدل‌های دیگر اثبات

بلوم[۷۴] و کرش[۷۵] (۱۹۹۱، نقل شده در استیسی[۷۶] و وینسنت[۷۷]، ۲۰۰۹) نیز در مطالعه‌ی خود، بین سه سطح از اثبات در زمینه‌های آموزشی تمایز قائل می شوند که عبارتند از:

۱. تأیید تجربی[۷۸]: به معنای تأیید یک گزاره از طریق بررسی تعداد معتنابهی از مثال‌ها؛

۲. اثبات ماقبل(پیش) رسمی[۷۹]: استفاده از استدلال‌های درست اما غیر رسمی که منجر به نتیجهٔ معتبر اما غیررسمی می شود؛

۳. اثبات‌رسمی[۸۰]: ارائهٔ استدلال‌های معتبر در سطح حرفه‌ای و تخصصی با بیان جبری.

بلوم و کرش، تنها دستهٔ اول را که کاملًا تجربی هستند، جزء اثبات‌های غیرمعتبر می‌دانند. همچنین آنها بر این باورند که دستهٔ دوم با اینکه نسبت به اثبات‌های رسمی شهودی‌ترند، اما معتبر می‌باشند.

بل[۸۱] (۱۹۷۶، نقل شده در استایلیانیدز، ۲۰۰۵) و همچنین مارادس[۸۲] وگوتی‌یرز[۸۳] (۲۰۰۰) نیز بین دو دسته از استدلال‌ها و توجیهات مورد استفاده توسط دانش‌آموزان در اثبات‌های ریاضی تمایز قائل می‌شوند که عبارتند از:

۱. استدلال‌های تجربی که در آن، مثال‌ها به عنوان عناصر متقاعدکننده به‌کار می‌روند.

۲. استدلال‌های استنتاجی که اصول و قوانین استنتاجی برای نتیجه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

همچنین بل در هریک از این دسته‌ها انواع متفاوتی از استدلال‌ها را نیز بر اساس میزان کامل بودن استدلال مشخص می‌نماید.

۳. تحلیلی بر مدل‌ها و کاربرد آنها در آموزش

هر یک از این مدل‌ها و دسته‌بندی‌ها به نوعی می‌توانند عملکرد دانش‌آموزان و روش استدلال آنها را در فرایند اثبات مشخص نمایند و حتی در برخی موارد، این طبقه‌بندی‌ها نوع تفکر دانش‌آموزان و بدفهمی‌های آنها را در این زمینه نشان می‌دهند. به عنوان مثال، استفاده از روش تجربی استقرایی که به‌عنوان یک دسته از سطوح اثبات یا روش استدلال در اغلب مدل‌ها وجود دارد، نشان می‌دهد که برخی از دانش‌آموزان، توانایی لازم را برای ارائهٔ استدلال‌های استنتاجی ندارند. همچنین بروز طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی در مدل هارل و ساودر (۱۹۹۸، ۲۰۰۷) می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که فرایند اثبات و ضرورت استدلال استنتاجی هنوز برای فراگیران، درونی سازی نشده است. به‌طور کلی طبقه‌بندی سطوح اثبات دانش‌آموزان و دانشجویان می‌تواند راهنمای خوبی برای معلمان و برنامه‌ریزان درسی در آموزش ریاضی، بویژه آموزش فرایند اثبات باشد. به عنوان مثال، این طبقه‌بندی می‌تواند به معلم یادآوری نماید که برای آموزش فرایند اثبات، ارائهٔ اثبات‌های رسمی در شروع تدریس، نامناسب است. براساس تعاریفی که هریک از این محققان برای قسمت‌های مختلف مدل پیشنهادی خود ارائه نموده‌اند به نظر می‌رسد بین بخش‌های مختلف این مدل‌ها یک هم‌پوشانی (انطباق) وجود دارد که در جدول ۳، ارائه شده است.

جدول ۳. انطباق (هم‌پوشانی) ۸ مدل مربوط به دسته‌بندی پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسائل اثبات

هارل و ساودر (۱۹۹۸، ۲۰۰۷)	بالاچف (۱۹۸۸)	میازاکی (۲۰۰۰)	رکیو و گودینو (۲۰۰۱)	وبر (۲۰۰۴، ۲۰۰۵)	بلوم و کرش (۱۹۹۱)	بل (۱۹۷۶) مارادس یرز (۲۰۰۰) و گوتی
طرح‌های اثبات	سطوح اثبات	سطوح اثبات	طرح‌های اثبات	روش‌های اثبات	سطوح اثبات	روش‌های استدلال در اثبات
طرح اثبات استنتاجی (تحلیلی)	مثال نوعی (توجیه عملی)	استدلال استنتاجی (زبان‌های غیررسمی، تصاویر و وسایل قابل استفاده)	طرح اثبات استنتاجی غیررسمی	اثبات معنایی	اثبات پیش‌رسمی	استدلال استنتاجی
	آزمایش (تجربه) فکری (توجیهات مفهومی)	استدلال استنتاجی (زبان رسمی استدلال)	طرح اثبات استنتاجی رسمی	اثبات اصولی	اثبات رسمی	
طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی		استدلال استقرایی (زبان رسمی استدلال)		اثبات رویه‌ای		
طرح اثبات تجربی	تجربه‌گرایی ساده و غیردقیق (توجیه عملی)		طرح استدلال توضیحی		اثبات تجربی	استدلال تجربی
	آزمایش تعیین‌کننده (توجیه عملی)	استدلال استقرایی (زبان‌های غیررسمی، تصاویر و وسایل قابل استفاده)	طرح اثبات استقرایی، تجربی			

با توجه به مدل‌های ارائه شـده، این نتیجه حاصل می‌شـود که طبقه‌بندی پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسائلِ مرتبط با اثبات، می‌تواند به دو صورت انجام پذیرد:

۱. بدون توجه به دیدگاه دانش‌آموزان به اثبات و صرفاً بر اساس روش استدلال آنها؛

۲. با توجه به نوع تفکر دانش‌آموزان در فرایند اثبات و نیز روش اسـتدلال‌های آنها شـده در اثبات.

همچنین در برخی از این مدل‌ها نیز می‌توان یک دسته‌بندی کلی را ارائه نمود؛ ۱. اثبات بر مبنای استدلال استقرایی تجربی و ۲. اثبات بر مبنای استدلال استنتاجی.

همانگونه که در جدول۳، مشاهده می‌شود، استدلال‌ها و اثبات‌هایی که در مدل‌های مختلف بر اساس اسـتدلال استنتاجی هسـتند، در یک سـطح قرار گرفته‌اند و اثبات‌هایی که بر اساس استدلال استقرایی تجربی هسـتند در دسـتهٔ دیگر واقع شـده‌اند. به عنوان مثال، در مدل بالاچف (۱۹۸۸) سه نوع از اثبات دانش‌آموزان یعنی «مثال نوعی»، «تجربه‌گرایی ساده» و «آزمایش تعیین‌کننده» هر سه در طبقهٔ توجیهات عملی قرار گرفته‌اند که می‌توان آنها را جزء استدلال استقرایی مشخص نمود. البته‌به طور واضح، اثبات در قالب «مثال نوعی» از آن دوتای دیگر قوی‌تر است و می‌توان آن را به‌عنوان استدلال استنتاجی اما به زبانی غیر نمادین در نظر گرفت. هارل و ساودر (۲۰۰۷) نیز این بخش از مدل بالاچف (۱۹۸۸) را جزء دسـتهٔ «طرح اثبات اسـتنتاجی» در مدل خود می‌دانند؛ زیرا آنها بر این باورند که این نوع از اثبات، سه ویژگی طرح اثبات انتقالی یعنی ویژگی عمومیت، تفکر عملیاتی (فرایندی (و اسـتنباط منطقی را شامل می‌شـود. بییهلر و کمپن[۸۴] (۲۰۱۳) براسـاس تحقیقات انجام گرفته در ارتباط با کاربرد مثال‌های نوعی، بیان می‌دارند که اثبات‌های نوعی[۸۵] می‌توانند مسـیر را برای هدایت دانش‌آموزان به اثبات‌های رسـمی هموار سـازند و به آنها کمک نمایند که با متغیرهای موجود در اثبات‌های رسـمی و ساختار آنها مواجه شوند. با این وجود آنها در مطالعهٔ خود به این نتیجه دست یافتند که در جریان انتقال از اثبات نوعی به اثبات رسـمی می‌تواند مشکلاتی به‌وجود آید. از جمله اینکه برخی از دانش‌آموزان، ایدهٔ اصلی موجود در مثال‌های نوعی را برای تعمیم دادن به حالت کلی متوجه نخواهند شـد و همچنین برخی از آنان در انتقال از اثبات‌های نوعی به اثبات‌های رسمی، در به‌کارگیری زبان رسمی ریاضیات و متغیرهای معنی‌دار با مشکل مواجه خواهند گردید. استایلیانیدز (۲۰۰۵) معتقد است که در سال‌های اول مدرسه، اثبات‌های نوعی از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند؛ زیرا به نظر می‌رسد که این اثبات‌ها دارای پتانسیل بالایی به عنوان یک پل ارتباطی بین استدلال‌های تجربی و اثبات‌های منطقی می‌باشند و می‌توانند فضایی را ایجاد کنند که دانش‌آموزان در آن بتوانند با استدلال‌های استنتاجی سروکار داشته باشند و حتی موقعی که آنها فاقد زبان رسـمی ریاضی برای بیان اثبات‌ها می‌باشند، گزاره‌های ریاضی را ثابت کنند. با این وجود در مدل وبر(۲۰۰۴، ۲۰۰۵)، اشـاره‌ای به اسـتدلال‌های تجربی و استقرایی دانشـجویان نشده است و وبر، تنها استدلال‌های استنتاجی آنها را طبقه‌بندی می‌کند.

به نظر می‌رسـد که در اغلب این مدل‌ها به طور مسـتقیم، نمی‌توان جایگاهی برای اسـتدلال نادرست

دانش‌آموزان یا دانشجویان، درنظر گرفت. به عنوان مثال اگر دانش‌آموزی درستی یک گزارهٔ ریاضی را با استفاده از نمادهای ریاضی اما به‌طور نادرست و یا در حالتی خاص، ثابت کند، نمی‌توان جایگاه مناسبی برای استدلال او در چارچوب‌های ارائه شده در نظر گرفت. تنها شاید بتوان این نوع استدلال را در مدل هارل و ساودر (۲۰۰۷) در طبقهٔ «طرح اثبات متقاعدکنندهٔ بیرونی» قرار داد؛ هر چند که برای اطمینان از جایگاه درست استدلال‌ها در مدل هارل و ساودر، بهتر است که دلیل عملکرد دانش‌آموزان را از نظر خود آنها بدانیم.

۴. ارائهٔ یک چارچوب پیشنهادی براساس روش و شکل استدلال در فرایند اثبات

در برخی از مدل‌های ارائه شده، تفکیک فرایند اثبات، تنها براساس روش‌های استدلال به دو صورت استقرایی تجربی و استنتاجی انجام گرفته است. البته در تعدادی از آنها، ارائهٔ این دو روش از استدلال در طبقات جزئی‌تر مطرح شده‌اند؛ به‌عنوان مثال در مدل بالاچف (۱۹۸۸) استدلال‌های عملی به بخش‌های جزئی‌تر طبقه‌بندی می‌شوند و در مدل بلوم و کرش (۱۹۹۱، نقل شده در استیسی و وینسنت، ۲۰۰۹) نیز ارائه‌ی استدلال استنتاجی به دو شکل اثبات‌های رسمی و پیش رسمی بیان گردیده‌اند. با این وجود به نظر می‌رسد که بیان دقیق‌تر شکل استدلال‌های ارائه شده توسط فراگیران همراه با روش‌های این استدلال‌ها بهتر می‌تواند نوع تفکر و حتی در برخی موارد، طرح اثبات آنها را مشخص نماید.

لذا براساس تحلیل مدل‌های ارائه شده و همچنین بر مبنای نتایج یک کار پژوهشی (ریحانی و همکاران، ۱۳۹۱) که به‌منظور بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از اثبات انجام گرفته است ، یک دسته‌بندی کلی ارائه می‌گردد. این طبقه‌بندی با توجه به شکل و روش استدلال دانش‌آموزان در پاسخ به سوالات مرتبط با اثبات، انجام گرفته است (جدول ۴ و ۵). همان‌گونه که در جدول ۴، مشاهده می‌گردد، استدلال‌های ارائه شده توسط یک شخص برای اثبات درستی یک ادعای ریاضی، از لحاظ شکل می‌تواند در سه دسته طبقه‌بندی شود. همچنین می‌توان استدلال‌ها را از لحاظ محتوا و روش استدلال در سه دسته‌ی استقرایی، استنتاجی و بدون پایه و اساس طبقه‌بندی نمود (جدول ۵).

جدول ۴. طبقه‌بندی استدلال افراد براساس شکل استدلال

شکل استدلال	ویژگی‌های استدلال
تجربی	استدلال‌هایی که براساس شکل (ارائهٔ تصویر) و یا ارائهٔ تعدادی مثال، درستی گزارهٔ موردنظر را تأیید می‌کنند.
نمادین	استدلال‌هایی که صرف‌نظر از درستی یا نادرستی آنها با استفاده از نمادهای ریاضی، درستی گزارهٔ موردنظر را تأیید می‌نمایند.
روایت‌گونه	استدلال‌هایی که صرف‌نظر از درستی یا نادرستی آنها به‌صورت توضیحی و بدون استفاده از فرمول ریاضی، گزارهٔ موردنظر را تأیید می‌کنند.

جدول ۵. طبقه‌بندی استدلال افراد براساس روش استدلال

روش استدلال	ویژگی استدلال
استقرایی	به معنای نتیجه‌گیری و کشف حقایق کلی بر مبنای وقایع جزئی و دستهٔ محدودی از مشاهدات است.
استنتاجی	این روش، شامل دنباله‌ای از گزاره‌هاست که به‌طور منطقی باهم در ارتباط هستند و براساس حقایق واقعیت‌های پذیرفته شده، به یک نتیجه‌گیری درست منتهی می‌گردد.
بدون پایه و اساس	استدلال‌هایی که صرف‌نظر از شکل آنها، هدفمند نمی‌باشند و مرتبط با گزارهٔ موردنظر نیستند و یا برای مراحل مختلف آنها دلیل موجهی وجود ندارد.

چارچوب کلی به منظور طبقه‌بندی استدلال‌افراد در پاسخ به سؤالات مربوط به اثبات در جدول ۶، ارائه شده است.

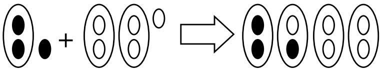
جدول ۶. دسته‌بندی استدلال افراد در پاسخ به سؤالات مربوط به اثبات، با توجه به شکل و روش استدلال

شکل استدلال	روش استدلال						
	استنتاجی				استقرایی		بدون پایه و اساس
	کلی		خاص		کلی	خاص	
	کامل	ناقص	کامل	ناقص			
نمادین							
روایت‌گونه							
تجربی							

منظور از روش «استدلال کلی» که در جدول۶، بیان گردیده، استدلالی است که به‌طور کلی و عمومی در قالب روش استقرایی یا استنتاجی، گزارهٔ موردنظر را ثابت می‌کند؛ اما چنانچه استدلالی گزارهٔ مورد نظر را برای مجموعهٔ خاص و محدودی از اشیاء ثابت نماید و حالت کلی در نظر گرفته نشود، به‌عنوان «استدلال خاص» محسوب می‌گردد.

همچنین استدلال‌های کلی یا استدلال‌های خاص که به شکل نمادین یا روایت‌گونه‌اند و به‌طور کامل و صحیح، گزارهٔ مورد نظر را ثابت می‌کنند، تحت عنوان «استدلال کامل» در نظر گرفته می‌شوند و استدلال‌های کلی یا استدلال‌های خاص که به شکل نمادین یا روایت‌گونه می‌باشند و در بیان آنها نقص و کمبودی وجود دارد به‌عنوان «استدلال ناقص» شناخته می‌شوند. برای مشاهدهٔ کاربرد این چارچوب، گزاره‌ای ریاضی همراه با استدلال‌هایی در حمایت از آن ارائه می‌گردد (شکل ۴)؛ سپس جایگاه این استدلال‌ها در چارچوب ارائه شده در جدول ۶، تعیین خواهد شد (جدول۷).

حاصل جمع هر دو عدد فرد، عددی زوج است.

استدلال ۱: فرض می‌کنیم که a و b دو عدد فرد باشند، پس می‌توان آنها را به صورت $a = 2m + 1$ و $b = 2n + 1$ نوشت که m و n دو عدد صحیح، می‌باشند و داریم: $a + b = 2m + 1 + 2n + 1 = 2m + 2n + 2 = 2(m + n + 1)$ که $(m + n + 1)$ نیز یک عدد صحیح است ، پس $a + b$، یک عدد زوج می باشد و بدینگونه درستی گزاره، ثابت می‌شود.	**استدلال ۲:** مشاهده می‌کنیم که: ۱+۳=۴ ۳+۳=۶ ۳+۷=۱۰ ۵+۷=۱۲ ۵+۳=۸ ۷+۱=۸ ۳+۱=۴ ۵+۵=۱۰ پس جمع دو عدد فرد، نیز یک عدد زوج می‌شود
استدلال ۳: رقم یکان اعداد فرد، یکی از ارقام ۱، ۳، ۵، ۷ یا ۹ می‌باشد. موقعی که دو عدد فرد را با هم جمع می‌کنیم، جواب به یکی از ارقام ۰، ۲، ۴، ۶ یا ۸ ختم می‌شود. پس جمع دو عدد فرد، یک عدد زوج می‌باشد.	**استدلال ۴:** اگر مانند شکل زیر، اعداد فرد را دوتا دوتا دسته بندی کنیم، حاصل جمع آنها به صورت دسته‌های دوتایی در کنار هم قرار می‌گیرند. پس جمع دو عدد فرد، یک عدد زوج می‌شود. 
استدلال ۵: فرض می‌کنیم، a یک عدد فرد باشد، پس عدد فرد بعدی، $a + 2$ است و داریم: $a + (a + 2) = 2a + 2 = 2(a + 1)$ پس جمع دو عدد فرد، عددی زوج می‌شود.	**استدلال ۶:** فرض می‌کنیم x و y دو عدد فرد باشند و $z = x + y$ ، درنتیجه داریم: $\begin{cases} z = x + y \Rightarrow x + y = z - y + z - x \\ z = x + y \end{cases}$ درنتیجه: $2z = 2x + 2y$، مشاهده می‌کنیم که z بر۲، بخش پذیراست، در نتیجه، z که حاصل جمع دوعدد فرد می باشد، عددی زوج است.

شکل ۴ گزاره‌ای ریاضی همراه با استدلال‌هایی در حمایت از آن

جدول ۷. دسته‌بندی استدلال‌های ارائه شده در شکل ۴، با توجه به شکل و روش استدلال ارائه شده

شکل استدلال	روش استدلال						
	استنتاجی				استقرایی		بدون پایه و اساس
	کلی		خاص		کلی	خاص	
	کامل	ناقص	کامل	ناقص			
نمادین	استدلال ۱		استدلال ۵				استدلال ۶
روایت‌گونه		استدلال ۳					
تجربی	استدلال ۴				استدلال ۲		

با توجه به روش طبقه‌بندی ارائه شده در چارچوب پیشنهادی، تا حدودی می‌توان نوع تفکر دانش‌آموزان را در ارائهٔ اثبات و همچنین طرح اثبات آنها مشخص نمود. به‌عنوان مثال، استدلالی که به شکل نمادین ولی بدون پایه و اساس است (استدلال ۶)، می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که دانش‌آموز هنوز قادر به استفاده‌ی درست از نمادهای ریاضی نیست و معنای این نمادها ممکن است برای او جنبهٔ ابزاری و تشریفاتی داشته باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

طبقه‌بندی سطوح اثبات افراد در ریاضیات و بررسی روش استدلال آنها در فرایند اثبات، می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام پذیرد. در واقع هدف یک محقق یا آموزشگر به منظور بررسی توانایی فراگیران در فرایند استدلال و اثبات، نوع تفکیک و طبقه‌بندی این توانایی را مشخص می‌نماید. به عنوان مثال برخی از مدل‌های اثبات در آموزش ریاضی، دو دستهٔ کلی از روش‌های استدلال یعنی روش استقرایی یا استنتاجی را مشخص می‌نمایند و ممکن است که تنها آگاهی از این نوع تفکر و به‌کارگیری روش استدلال در بین افراد یک جامعه، هدف محقق را برآورده سازد. برخی از محققان نیز با توجه به شرایط جامعهٔ مورد نظر، برای بررسی دقیق‌تر، وارد جزئیات عملکرد افراد آن جامعه در فرایند اثبات می‌شوند.

در پژوهش حاضر، بر اساس تحلیل مدل‌های پیشنهاد شده در ارتباط با اثبات ریاضی و همچنین بر مبنای نتایج یک کار پژوهشی (ریحانی و همکاران، ۱۳۹۱) که به منظور بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از اثبات انجام گرفته است، چارچوبی پیشنهاد شده که مبنای آن، شکل

و روش استدلال دانش‌آموزان در پاسخ به سؤالات مرتبط با اثبات می‌باشد. توجه به روش استدلال فراگیران و همچنین در نظر گرفتن شکل این استدلال‌ها در قالب تجربی، نمادین و روایت‌گونه، می‌تواند علاوه بر طبقه‌بندی روش‌های اثبات افراد در ریاضیات، تا حدودی نوع تفکر و باور آنها را نسبت به فرایند اثبات نیز مشخص نماید. به نظر می‌رسد که این چارچوب پیشنهادی، تا حدود زیادی می‌تواند طبقات مختلف مدل‌های ارائه شده توسط محققان را نیز در برگیرد؛ با این وجود، به‌منظور بررسی و تحلیل دقیق توانایی افراد در فرایند اثبات، لازم است عوامل دیگری را که می‌توانند در کسب این توانایی مؤثر باشند، مورد توجه قرار داد. در واقع توانایی افراد و عملکرد آنها در فرایند اثبات یک گزارهٔ ریاضی، می‌تواند به عوامل مختلفی از جمله باور آنها نسبت به جایگاه اثبات در ریاضیات و روش تفکر آنها وابسته باشد.

به طور کلی در کنار طبقه‌بندی استدلال فراگیران در فرایند اثبات، توجه به این نکته نیز ضروری است که ارائهٔ اثبات توسط افراد، بر چه اساسی می‌تواند باشد. به‌عنوان مثال، اسکمپ (۱۹۷۹، نقل شده در میولر و ماهر[۸۶]، ۲۰۰۹) معتقد است، سه نوع درک و فهم وجود دارد که می‌توان روش‌های استدلال دانش‌آموزان را براساس این دسته بندی توجیه نمود. او توانایی افراد را برای به کاربردن قوانین معین به منظور حل مسئله (بدون دانستن اینکه چرا این قوانین کار می‌کنند) به‌عنوان درک ابزاری[۸۷] معرفی می‌نماید. این رویداد می‌تواند موقعی که دانش‌آموزان صرفاً روی رویه‌ها و الگوریتم‌ها متمرکز می‌شوند، بدون آنکه مفاهیم را درک کنند، رخ دهد. همچنین اسکمپ ، توانایی افراد برای استنتاج قوانین یا رویه‌های خاص، براساس تعدادی روابط کلی و عمومی را به‌عنوان درک رابطه‌ای[۸۸] مشخص می‌نماید. این نوع فهم، زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان قادر به برقراری رابطه بین رویه‌ها و مفاهیم مورد بحث باشند. علاوه بر این، اسکمپ درک منطقی[۸۹] افراد را به معنای توانایی برای استدلال استنتاجی از طریق به کارگیری دنباله‌ای از استدلال‌های منطقی و مناسب با استفاده از تعاریف مربوطه، اصول موضوعه و قضیه‌ها مشخص می‌نماید. این درک و فهم، زمانی اتفاق می‌افتد که دانش‌آموزان فهم رابطه‌ای خود را برای توضیح استدلال‌هایشان و یا متقاعدکردن دیگران در یک جامعه مورد استفاده قرار می‌دهند. اسکمپ با مشخص کردن این چارچوب، نقش جامعه را در فهم افراد مهم می‌داند (میولر، ۲۰۰۷).

همچنین پیاژه (۱۹۸۷، نقل شده در مانسی، ۲۰۰۳) ادعا می‌کند که دانش‌آموزان بر اساس سه سطح (PL[۹۰]) در زمینه‌ی مهارت‌های مرتبط با اثبات و توجیه، پیشرفت می‌کنند. او معتقد است که دانش‌آموزان ۷ یا ۸ ساله در سطح PL۱ هستند. در این سطح، آنها رویدادهای وابسته را به‌طور مجزا درنظر می‌گیرند و هیچ ضرورتی درشفاف‌سازی نظرات‌شان نسبت به نظرات دیگران نمی‌بینند. در پایان این دوره، افکار دانش‌آموزان بیشتر جهت یافته می‌شود و آنها در

این سطح قادر به استنتاج مقدماتی و اولیه هستند. دانش‌آموزان سطح PL۲ بین سنین ۷ یا ۸ تا ۱۲-۱۱ سال می‌باشند. در این سطح، بچه‌ها شروع به حدسیه‌سازی و توجیه استدلال‌هایشان می‌کنند، گرچه ممکن است حدسیات آنها نادرست باشد؛ زیرا استدلال‌های آنها بر اساس نتایج تجربی است. در این سطح آنها قادرند رویدادهای بعدی را بر اساس رویدادهایی که در گذشته رخ داده است، به هم پیوند دهند. PL۳ در سن ۱۱ یا ۱۲ سال به بالا رخ می‌دهد. در این سطح دانش‌آموزان قادرند که استدلال‌های صوری و استنتاجی را ارائه دهند. همچنین آنها به ضرورت استدلال استنتاجی و منطقی و اهمیت توجیه حدسیاتشان پی می‌برند. برخی از محققین بر این باورند که در بعضی موارد، توانایی‌های شناختی افراد زودتر از آنچه پیاژه بیان می‌دارد پدیدار می‌شود و برعکس برخی از توانایی‌های شناختی ممکن است دیرتر از زمانی که پیاژه تصور می‌کند، ظاهر شود (بیابانگرد، ۱۳۸۸). به‌عنوان مثال، تحقیقات نشان می‌دهد که برخی از دانش‌آموزان متوسطه و حتی دانشجویان، به سطح عملکرد رسمی ریاضیات نرسیده‌اند (به‌عنوان مثال، هارل وساودر، ۱۹۹۸؛ چین ولین، ۲۰۰۹؛ یوسفی و خیّر، ۱۳۸۲؛ کلاهدوز، ۱۳۹۰؛ ریحانی و همکاران، ۱۳۹۱)؛ با این وجود، چارچوب شناختی نظریهٔ پیاژه، زیربنای نظری و اندازه‌گیری بسیاری از مفاهیم روان‌شناسی را تشکیل می‌دهد (یوسفی و خیّر، ۱۳۸۲).

لازم به ذکر است که معلمان در آموزش فرایند اثبات و بررسی توانایی دانش‌آموزان و طبقه‌بندی این توانایی‌ها باید به سبک یادگیری دانش‌آموزان نیز توجه داشته باشند. سبک‌های یادگیری افراد نشانگر آن است که آنان چگونه اطلاعات را شناسایی، قضاوت، تجسم، تأیید و ارزشیابی می‌کنند (سروقد و دیانت، ۱۳۸۸) و این به چگونگی یادگیری افراد مربوط می‌شود نه به توانایی آنها. در نتیجه معلمان باید برای افزایش توان یادگیری دانش‌آموزان در مفاهیم ریاضی، بویژه فرایند استدلال و اثبات، از چگونگی و انواع سبک‌های یادگیری آگاه باشند؛ زیرا سبک‌های مختلف یادگیری می‌تواند بر روش‌های آموزشی معلمان و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر گذارد(سیف، ۱۳۸۶). به عنوان مثال برخی از دانش‌آموزان در درس ریاضی، یادگیری از روی شکل و نمودارها را ترجیح می‌دهند و چنانچه معلم در آموزش اثبات‌های رسمی، بدون مقدمه و آماده کردن شرایط ذهنی آنها وارد مباحث انتزاعی شود ممکن است دانش‌آموزان در یادگیری این مباحث دچار بدفهمی شوند. لذا در کنار طبقه‌بندی سطوح اثبات افراد، لازم است به شرایط و عواملی که می‌توانند بر این سطوح، تأثیرگذار باشند، نیز توجه نمود و بدین‌وسیله به درک عمیق‌تری از ارتباط بین توانایی افراد در فرایند اثبات و عوامل شناختی، اجتماعی، فرهنگی و آموزشی رسید که بررسی این ارتباط و ارائهٔ مدل‌های دقیق‌تر، مستلزم انجام پژوهش‌های بیشتری است.

منابع

■ بیابانگـــرد، اســـماعیل. (۱۳۸۸). *روان‌شناســـی تربیتـــی روان‌شناســـی آمـــوزش و یادگیری* (چاپ ســـوم). تهران: ویرایش

■ ریحانـــی، ابراهیم؛ حمیـــدی، فریده و کلاهـــدوز، فهیمه. (۱۳۹۱). بررســـی درک و فهـــم دانش‌آموزان ســـال دوم متوســـطه از اســـتدلال و اثبات ریاضـــی. *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات برنامه درسی، ۲۴*، ۱۸۲– ۱۵۷.

■ سروقد، ســـیروس، دیانت، عارفه سادات. (۱۳۸۸). مقایسه ســـبک‌های یادگیری و شیوه‌های حل مســـئلهٔ دانشجویان دختر و پســـر گرایش‌های علوم انســـانی، علوم پایه و فنی مهندسی، *فصلنامهٔ علمی پژوهشی رهیافتی نو در مدیریت آموزشی*، (۴)، ۹۲–۷۷.

■ سیف، علی اکبر. (۱۳۸۶). *روان‌شناسی تربیتی*. تهران: آگاه.

■ کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۰). *بررسی درک و فهم دانش‌آموزان ســـال دوم متوسطه از استدلال و اثبات ریاضی*، (پایان نامه کارشناســـی ارشد آموزش ریاضی). دانشـــگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده علوم پایه، تهران.

■ یوسفی، فریده، خیّر، محمد. (۱۳۸۲). بررسی رابطهٔ استدلال صوری، آگاهی عاطفی و پیشرفت تحصیلی در گروهی از دانش‌آموزان مدارس تیزهوش و عادی شـــهر شیراز. *مجله روان‌شناسی و علوم تربیتی، ۳۳* (۲)و ۲۰۲–۱۷۷.

■ Balachef , N. (1988). Aspects of proof in pupils’ practice of school mathematics. In D. Pimm (Ed.), *Mathematics, Teachers and Children* (pp. 216-236). Great Britain: Hodder and Stoughton Educational.

■ Balachef , Nicolas (2010). Bridging Knowing and Proving in Mathematics:A Didactical Perspective In Hanna, Gila, Niels Jahnke, Hans & Pulte, Helmut (Ed.), *Explanation and proof in Mathematics*, (chap.9, pp. 115-134). New York: Springer Science.

■ Biehler, Rolf & Kempen, Leander. (2013). *Students` use of variables and examples in their transition from generic proof to formal proof.* Proceedings from the eighth Conference of European Research in Mathematics Education (CERME). 6-10 February 2013, Retrieved from http://www.cerme8. metu.edu.tr/wgpapers/wg_papers. html.

■ Cadwalladerolsker, Todd. (2007). *Proof schemes and proof writing*, (Unpuplished doctoral dissertation). university of Claremont Graduate , California.

■ Chin, E-T. & Lin, F-L. (2009). A Comparative Study on Junior High School Students’ Proof Conceptions in Algebra between Taiwan and the UK. *Journal of Mathematics Education, 2,* (2), 52-67.

■ Chris ou, Cons antinos & Papageorgiou, Eleni. (2007). A framework of mathematics inductive reasoning. *Learning and Instruction, 17*, 55-66.

■ Dee Vanspronsen, Hillary. (2008). *Proof processes of novice mathematics proof writers,* (Unpuplished doctoral dissertation). university of Montana,USA. Retrieved from ProQues Digital Dissertations.

■ Hanna, Gila & Barbeau, Ed. (2008). Proofs as bearers of mathematical knowledge, ZDM -The International Journal on Mathematics Education. T*he Special Issue on Proof , 40*, 345–353.

■ Harel, Guershon. (2008). DNR perspective on mathematics curriculum and ins ruction, Part I: focus on proving. *ZDM Mathematics Education, 40*, 487–500

■ Harel, G., & Sowder, L. (1998). Students’ proofs schemes: Results from exploratory s udies. In A. Schenfeld, J. Kaput, & E. Dubinsky (Eds.), *Research in Colligate Mathematics Education III* (pp. 234-283). Providence, RI: American Mathematical Society.

■ Harel, G., & Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof. In F. K. Les er (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* Charlotte, NC: Information Age Publishing.

■ Healy, L. & Hoyles, C. (2000). A s udy of proof conceptions in algebra. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(4), 396-428.

■ Stacey, Kaye & Vincent, Jill. (2009). Modes of reasoning in explanations in Aus ralian eighth-grade mathematics textbooks. *Science and Mathematics Education, 72*, 271–288.

■ Stylianides, Andreas J. (2005). *proof and proving in school mathematics instruction: making the elementary grades part of the equation.* (Unpublished doctoral dissertation), The University of Michigan, USA.

■ Stylianides, Andreas J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal for research in mathematics education, 38*(3), 289-321.

■ Stylianides, Gabriel J. & Stylianides, Andreas J. (2008). Proof in School Mathematics: Insights from Psychological Research into Students' Ability for Deductive Reasoning. *Mathematical Thinking and Learning, 10*, 103-133.

■ Varghese, Thomas. (2007).*Student teachers conception of mathematical proof*. (Unpublished doctoral dissertation), The University of Alberta, Canada.

■ Weber, K. (2004). A framework for describing the processes that undergraduates use to cons ruct proofs. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4,* 425-432.

■ Weber, K. (2005). Problem-solving, proving, and learning: The relationship between problem-solving processes and learning opportunities in the activity of proof cons ruction. *Journal of Mathematical Behavior, 24*, 351-360.

■ Yankelewitz, Dina. (2009). *The Development of mathematical reasoning in elementary school students exploration of franction ideas,* (Unpublished doctoral dissertation), The university of New Jersey, USA.

■ Inglis, Matthew & Pablo Mejia-Ramos. (2011). Semantic contamination and mathematical proof: Can a non-proof prove?. *Journal of Mathematical Behavior, 30*, 19–29.

■ Kögce, Davut؛ Aydin, Mehmet & Yildiz, Cemalettin. (2010). The views of high school s udents about proof and their levels of proof (The case of Trabzon). *Procedia Social and Behavioral Sciences, 2*, 2544-2549.

■ Mansi , K.E. (2003). *Reasoning and proof in mathematics Education: A Review of the Litereture*. (Unpublished mas er's thesis), North Carolina State University, NC.

■ Marrades, R., and Gutiérrez, A. (2000). Proofs produced by secondary school s udents learning geometry in a dynamic computer environment. *Educational Studies in Mathematics, 44*, 87 - 125.

■ Miyazaki, M. (2000). Levels of proof in lower secondary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 41*(1), 47-68.

■ Mueller, Mary. (2007). *A study of the development of reasoning in sixth grade students*. (Unpublished doctoral dissertation), the s ate university of new Jersey, New Brunswick.

■ NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Res on, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

■ Paddack, Megan. (2009). *The process of making meaning: The interplay between teachers knowledge of mathematical proofs and their classroom practices*. (Unpublished doctoral dissertation), university of new Hampshire, United States.

■ Recio, A. M., & Godino, J. D. (2001). Ins itutional and personal meanings of mathematical proof. *Educational Studies in Mathematics, 48*, 83-99.

پی‌نوشت‌ها

۱. این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی طبق قرارداد شماره ۱۱۵۸۹ مورخ ۹۱/۴/۲۴ انجام گردیده است.

2. Reasoning
3. Proof
4. National Council of Teachers of Mathematics
5. Harel
6. Sowder
7. Stylianides
8. Hanna
9. Barbeau
10. Yankelewitz
11. Kögce
12. Aydin
13. Yildiz
14. Grif ths
15. Weber
16. Bayazit
17. certainty
18. control s ructure
19. Mueller
20. Cadwalladerolsker
21. Miyazaki
22. Healy
23. Hoyles
24. Chin
25. Lin
26. Ramos
27. Inglis
28. Varghese
29. Recio
30.Godino
31. proof levels
32. Naïve empiricism
33. Crucial experiment
34. Generic example
35. Thought experiment
36. Pragmatic jus i f cation
37. conceptual jus i f cation
38. Content
39. Representation
40. Inductive
41. Deductive
42. transforming[3] -
43. Procedural
44. Syntatic
45. Semantic
46. Thinking aloud
47. Dee Vanspronsen
48. Proof Scheme
49. Collective Cognitive Characteris ic
50. External Conviction
51. Empirical
52. Analytical
53. Ritual
54. Authoritarian
55. Symbolic
56. Perceptual
57. Analytical
58. Transformational
59. Generality
60. Operational thought
61. Logical inference
62. Axiomatic
63. way of thinking
64. Result Pattern Generalization
65. Process Pattern Generalization
66. de f nitional reasoning
67. hierarchy
68. Professional Mathematics
69. Logic and Foundations of Mathematics
70. Explanatory Argumentation Schemes
71. Empirical-Inductive Proof Schemes
72. Informal Deductive Proof Schemes
73. Formal Deductive Proof Schemes
74. Blum
75. Kirsch
76. Stacey
77. Vincent
78. Experimental veri f cation
79. pre-formal proof
80. formal proof
81. Bell
82. Marrades
83. Gutiérrez
84. Biehler and Kempen
85. Generic Proof
86. Maher
87. ins rumental unders anding
88. relational unders anding
89. logical unders anding
90. Piaget Levels

ارائهٔ راهکارهای مناسب برای ورود آموزش شیمی سبز به برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه[1]

■ لیلا حبیبی بودلالو*
■ مریم صباغان**
■ سیدمحمدرضا امام‌جمعه***

چکیده:

شیمی سبز[2] یعنی ساخت و تولید محصولات جدید با استفاده از روش‌های جدیدی که متناسب با اهداف سه‌گانهٔ محیط‌زیست پایدار، اقتصاد پایدار و جامعهٔ پایدار باشد. هدف این مقاله ارائهٔ راهکارهایی برای وارد کردن آموزش شیمی سبز به برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه با استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته در این زمینه است. پژوهش حاضر یک پژوهش کیفی است، که با روش تطبیقی بِردی[3] و توصیفی تحلیلی، برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در کشورهای آمریکا، استرالیا، چین، انگلستان و ایران را بررسی کرده است. مقالهٔ حاضر تلاش می‌کند، عناصر اساسی برنامهٔ درسی از جمله منطق، هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی آموزش شیمی سبز در این کشورها را، برای تعیین ویژگی‌های برنامهٔ درسی شیمی سبز در برنامهٔ درسی دورهٔ متوسطه بررسی نماید. نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که اگرچه برنامهٔ درسی شیمی در ایران به‌طور غیرمستقیم ارتباط قابل توجهی با شیمی سبز دارد، اما بین برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در ایران با کشورهای پیشرفته تفاوت‌هایی وجود دارد. بنابراین، با توجه به یافته‌های حاصل از این بررسی، راهکارهایی به‌منظور تلفیق آموزش شیمی سبز در برنامهٔ درسی شیمی ارائه شد. سپس راهکارهای پیشنهادی به نظرخواهی متخصصان و کارشناسان برنامهٔ درسی، اساتید شیمی، آموزش شیمی و کارشناسان محیط‌زیست گذاشته شد و نقطه‌نظرات آنان در این زمینه به‌صورت مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری گردید. مصاحبه‌شوندگان معتقد بودند که راهکارهای پیشنهادی، مناسب تلفیق با برنامهٔ درسی شیمی است و ورود این مباحث به برنامهٔ درسی شیمی ضروری می‌باشد. نتیجه این پژوهش می‌تواند در تهیهٔ برنامهٔ درسی جدید شیمی و یا غنی‌سازی برنامهٔ درسی فعلی در ارتباط با تلفیق آموزش شیمی سبز مورد استفاده قرار گیرد.

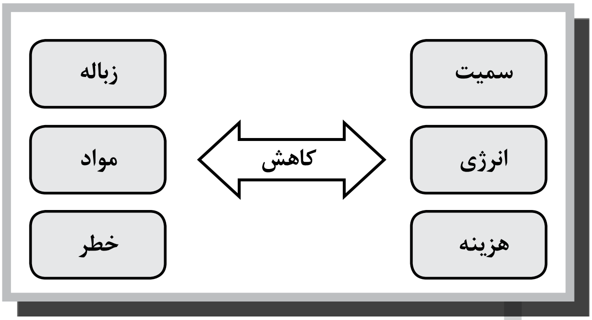
تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۱/۲۸ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۴/۴

* دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی............................Leila _habibi112@yahoo.Com
**استادیار گروه شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.. msaba16us@yahoo.com
***استادیار گروه تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.................................... m_r_imam@yahoo.com

کلید واژه‌ها: آموزش شیمی سبز، برنامهٔ درسی، توسعهٔ پایدار، مطالعهٔ تطبیقی.

مقدمه

انفجار دانش، یکی از مسائل مهم در جوامع امروز است و برنامه‌ریزان درسی باید در مقابل آن، راه‌حل‌های منطقی داشته باشند، زیرا رشد اقتصادی هر کشوری به پیشرفت علمی مردم آن جامعه بستگی دارد (عصاره، ۱۳۸۶). بنابراین، برنامهٔ درسی شیمی دبیرستان باید، براساس نیازهای افراد و نیازهای علمی جهان باشد (محمدی،۱۳۸۳). با این‌که شیمی در پیشرفت تمدن آدمی نقش بنیادی دارد و جایگاه آن در اقتصاد، سیاست و زندگی روز به روز پررنگ‌تر می‌شود و طیف وسیعی از محصولات شیمیایی از جمله مواد دارویی، رنگ‌ها، کودها، مواد غذایی و ... را پوشش می‌دهد، اما آسیب‌های چشم‌گیری نیز به سلامت آدمی و محیط زیست وارد می‌کند (لانگ[4] و کرچوف[5]، ۲۰۱۱). به همین دلیل امروزه، در شیمی انقلابِ سبزی شکل‌گرفته است که از آن با عنوان«شیمی سبز» یاد می‌شود. استفاده از شیمی سبز منجر به کاهش عوامل آسیب‌زا می‌شود (شکل ۱). شیمی سبز کرهٔ زمین را تمیزتر، ایمن‌تر و بهره‌ورتر می‌نماید و در واقع شیمی سبز وجدان علم شیمی و راه آینده است (کر[6] و بران[7]، ۲۰۰۹). از طرف دیگر بین شیمی سبز و توسعه پایدار اهداف مشترک بسیاری وجود دارد. زیرا توسعهٔ پایدار یعنی توازن میان منافع اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و این‌که توسعهٔ پایدار در پی کشف علم از منظر اقتصاد، جامعه و محیط زیست است. در نتیجه، شیمی سبز و توسعهٔ پایدار لازم و ملزوم یکدیگرند (الارونتگبه[8]، ۲۰۱۰).



شکل ۱ فواید شیمی سبز

متخصصان شیمی سبز برای آن اصولی مبتنی بر۱۲ اصل تعریف نموده‌اند، این اصول عبارتند از:

۱. **پیشگیری:** این اصل بدیهی‌ترین اصل شیمی‌سبز است. به جای این‌که بعد از تولید مواد زائد راهی برای از بین بردن آن‌ها یا پاک‌کردنشان پیداکنیم، از به وجود آمدن آن‌ها پرهیز نمائیم.

۲. **اقتصاداتمی[9] (افزایش بهره‌وری از اتم):** طراحی واکنش‌های شیمیایی به شیوه‌ای باشد که فراورده‌های نهایی بیشتری به‌دست آید. با کاهش میزان تولید فراورده‌های بیهوده و مازاد بازده واکنش‌ها را افزایش دهیم.

۳. **ساخت ترکیبات شیمیایی کم‌خطر:** تولید موادی که برای سلامتی انسان و محیط خطر کمتری داشته باشد و یا اصلاً خطری نداشته باشد.

۴. **طراحی مواد شیمیایی ایمن‌تر:** مواد شیمیایی باید طوری طراحی شود، که کمترین سمیت را داشته باشد.

۵. **حلال‌ها و مواد کمکی ایمن‌تر:** بهره‌گیری از حلّال‌های ارزان و بی‌خطر و استفاده از مواد کمکی بی‌ضرر هر زمان که نیاز باشد.

۶. **طراحی برای بازدهی بیشتر انرژی:** نیاز به انرژی در فرایندهای شیمیایی را باید براساس تأثیرات محیطی و اقتصادی تشخیص داد تا به حداقل برسد.

۷. **استفاده از مواد اولیهٔ تجدیدپذیر و قابل بازیافت:** واکنش‌های شیمیایی باید به گونه‌ای طراحی شوند تا از مواد اولیه‌ای که قابلیت بازگردانی دارند بهره بگیریم.

۸. **کاهش مشتقات شیمیایی:** مشتقات غیرضروری و استفاده از گروه‌های بازدارنده و حد واسط به حداقل برسند و یا در صورت امکان از انجام آن‌ها پرهیز شود.

۹. **کاتالیز:** در فرایندهای شیمیایی تا حد امکان گزینشی عمل کرده و با افزایش سرعت همراه باشد.

۱۰. **طراحی برای تخریب:** مواد شیمیایی را باید طوری طراحی‌کرد که عمل‌کردشان در نهایت به محصولات تخریبی بی‌ضرری تجزیه شوند و در محیط باقی نمانند.

۱۱. **تخمین زمان واقعی یک واکنش:** پیشرفت واکنش را همواره باید پی‌گیری کرد تا معلوم شود چه هنگام واکنش کامل می‌شود، زیرا پس از کامل شدن واکنش فراورده‌های ناخواسته جانبی تولید می‌شوند.

۱۲. **کاهش احتمالی رویدادهای ناگوار:** بهره‌گیری از گرما در واکنش و حلّال‌هایی است که احتمال انفجار آتش‌سوزی و رهاشدن ناخواسته مواد شیمیایی را کاهش می‌دهند (وارنر[۱۰] و آناستاز[۱۱]، ۱۹۹۸).

سابقهٔ ورود شیمی‌سبز به برنامهٔ درسی به اواخر دههٔ ۱۹۸۰ می‌رسد. نخستین‌بار در سال ۱۹۸۸ جان وارنر و بل‌آناستاز در کتابی تحت عنوان «شیمی‌سبز در تئوری و عمل[۱۲]» به تعریف اصول دوازده‌گانه شیمی‌سبز پرداختند. بنابراین در حدود بیست‌ودو سال از زمان آغاز رسمی شیمی‌سبز می‌گذرد. اولین تلاش برای ادغام شیمی سبز در کتاب‌های درسی توسط انجمن شیمی آمریکا[۱۳] و سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا[۱۴] درسال ۲۰۰۷ صورت گرفت (لینتروست[۱۵]، ۲۰۰۹).

در ایران با توجه به این‌که در اصل ۵۰ قانون اساسی جمهوری اسلامی و نیز قانون حفاظت و به‌سازی محیط‌زیست به لزوم اجرای برنامه‌های آموزشی به‌منظور ارتقای فرهنگ حفظ محیط‌زیست تأکید شده است و سازمان حفاظت محیط‌زیست، ملزم به تنظیم و اجرای برنامه‌های آموزشی به‌منظور تنویر افکار عمومی، همکاری با مراجع مربوط در گنجاندن برنامه‌های درسی زیست‌محیطی و تهیه و اجرای برنامه‌های آموزشی محیط‌زیست شده است (مستشاری، ۱۳۸۳) اما تاکنون به این امر مهم در مدارس پرداخته نشده است و واژه شیمی سبز هنوز جایگاه ویژه‌ای در اذهان عمومی نیافته است. بنابراین، لازمه ایجاد تغییر و تحول در برنامه‌های درسی شیمی، مطالعه و بررسی مشکلات و تجربه‌های آموزشی کشورهای موفق در این زمینه است، تا بتوان با استفاده از یافته‌های پژوهشی و بازنگری مجدد در برنامه‌های کنونی، راهکارهایی برای ورود آموزش شیمی سبز در برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه با استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته ارائه کرد (میرزایی، ۱۳۸۸). نتایج این تحقیق باعث گسترش اهداف

توسعهٔ پایدار، بهبود نظام آموزشی، تربیت شهروندانی مسئول، کشف استعدادها، پرورش دانش‌آموزانی خلاق، تشویق معلمان و دانش‌آموزان برای مطالعه و پژوهش در زمینهٔ شیمی سبز و جایگزین کردن روش‌های سبز به جای روش‌های سنتی می‌گردد. در ضمن آن‌ها با راه‌های کاهش مصرف انرژی و به حداقل رساندن ضایعات آشنا می‌شوند و در نهایت به طراحی جامعه‌ای امن‌تر و سالم‌تر با شعار رسیدن به پایداری کمک می‌نماید. زیرا این یک واقعیت اجتناب‌ناپذیراست که نسل بعدی دانشمندان در دنیای متفاوتی با نسل‌های قبلی زندگی خواهند کرد. پس ما به ایده‌ها و نظرات جدید در آموزش شیمی احتیاج داریم. لذا، برنامه‌ریزان ناگزیرند برای جوابگویی به انتظارات جدید مخاطبان، با بهره‌گیری از نوآوری‌ها، برنامه را با تحولات جدید همگام و هماهنگ سازند. در واقع این پژوهش اقدام به آماده‌سازی اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان نظام آموزشی ایران در خصوص راهکارهایی مناسب برای ورود شیمی سبز در برنامه درسی مدارس ایران می‌نماید.

آموزش شیمی سبز در سال ۱۹۸۸برای نخستین‌بار در برنامهٔ درسی آمریکا (نیویورک) اجرا شده است. تا به امروز ایالت‌متحده آمریکا در زمینهٔ تحقیقات برنامه‌های آموزشی سبز از سایر کشورها جلوتر می‌باشد. جان وارنر و آناستاز (۱۹۹۰) از نخستین افرادی بودند که بر ادغام شیمی سبز در برنامهٔ درسی مقاطع مختلف تحقیق نمودند (انجمن ملی شیمی آمریکا، ۲۰۱۲).

پولیاکف[۱۶] و وفیتزپاتریک[۱۷] (۲۰۰۲) در مقاله‌ای تحت عنوان «شیمی سبز: تغییر علم و سیاست» نتیجه گرفت که شیمی سبز علاوه بر اینکه علمی نوین است، در سیاست‌گذاری‌ها و اقتصاد کشورها نقش مهمی دارد. کرچوف[۱۸] (۲۰۰۵) در تحقیقی تحت عنوان «نقش برنامهٔ درسی شیمی سبز در پایداری» بر لزوم برنامهٔ درسیِ مبتنی بر توسعهٔ پایدار در شیمی تأکید می‌کند. ایلینا[۱۹] (۲۰۰۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «ادغام توسعهٔ پایدار در برنامه درسی شیمی در روسیه» به نقش مؤثر شیمی سبز در توسعهٔ پایدار می‌پردازد. کارپودان[۲۰]، اسماعیل[۲۱]، و ولف[۲۲] (۲۰۱۲) در مالزی، برای آزمایش‌های سال اول شیمی (تعادل و مفاهیم شیمیایی) در چارچوب فلسفهٔ شیمی سبز ساختاری طراحی نمودند. یافته‌های تحقیقاتی آن‌ها نشان داد که این امر موجب بهبود یادگیری در دانش‌آموزان، ترویج و توسعهٔ طراحی و مهارت تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آن‌ها می‌گردد. کارپودان، اسماعیل و محمد[۲۳] (۲۰۱۲) میزان تأثیر یادگیری شیمی سبز را بر تغییر نگرش و رفتار دانش‌آموزان نسبت به محیط زیست بررسی‌کردند. بدین‌ترتیب که آن‌ها تدریس شیمی سبز ۱۷۳ معلم را مطالعه کردند. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه که حاوی سؤالات دسته‌بندی شده برای ارزیابی میزان نگرانی و حس مسئولیت دانش‌آموزان نسبت به محیط زیست طراحی شدند. نتایج آن‌ها نشان داد که آموزش شیمی سبز می‌تواند نگرش و رفتار دانش آموزان را نسبت به محیط زیست افزایش دهد. ابوبکر[۲۴]، مُحدسام[۲۵]، طهیر[۲۶]، راجیانی[۲۷] و موسلان[۲۸] (۲۰۱۱) به بررسی تکنولوژی‌های سبز و نقش آن‌ها در توسعهٔ پایدار پرداختند. کارپودان، اسماعیل و محمد (۲۰۰۷) با عنوان «تأثیر آموزش شیمی سبز در تغییر نگرش معلمان» تأثیر آموزش شیمی سبز بر نگرش ۱۱۰ معلم نسبت به مسائل زیست‌محیطی را

در مالزی بررسی کردند. از روی نتایج کمی و کیفی معلوم گردید که شیمی سبز الف: زمینه‌ای مناسب برای توسعهٔ ارزش‌های انسانی در معلمان است و ب: منجر به تغییر در سبک زندگی آن‌ها می‌گردد.

در محتوای کتاب شیمی سال اول ایران (شیمی برای زندگی) دربارهٔ نقش شیمی در زندگی و ارتباط انسان با محیط‌زیست، فناوری و جامعه گفت‌وگو می‌کند که با شیمی سبز ارتباط دارد. همچنین مستشاری (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان «دیدگاه‌های آموزشی و پژوهشی شیمی سبز» به بیان ضرورت آموزش شیمی سبز در آموزش عالی می پردازد.

در این مقاله با بهره‌گیری از تجارب کشورهای پیشرفته برای ارائه راهکارهای مناسب جهت ورود آموزش شیمی سبز به برنامه درسی شیمی دوره متوسطه، ۳ سؤال زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

سؤالات پژوهش

۱. در برنامهٔ درسی کشورهای پیشرفته آموزش شیمی سبز چه جایگاهی دارد؟

۲. راهکارهای ورود شیمی سبز به برنامهٔ درسی مدارس ایران کدام است؟

۳. نظر کارشناسان و متخصصان در مورد راهکارهای پیشنهاد شده در خصوص برنامهٔ درسی شیمی سبز چیست؟

روش

این پژوهش یک مطالعهٔ کیفی است که با روش تطبیقی به کمک الگوی بردی از یک طرف و نیز روش توصیفی- تحلیلی از طرف دیگر انجام شده است. الگوی بردی شامل چهارمرحله؛ توصیف[۲۹]، تفسیر[۳۰]، همجواری[۳۱] و مقایسه[۳۲] است. این پژوهش قصد دارد تا با بررسی برنامهٔ درسی شیمی کشورهای پیشرفته (آمریکا، انگلستان، استرالیا، و چین) به پاسخگویی به پرسش‌هایی در مورد چگونگی ورود مفاهیم آموزش شیمی سبز در برنامهٔ درسی شیمی ایران بپردازد و در نهایت ویژگی‌های برنامهٔ درسی شیمی سبز مطلوب جهت آموزش در مدارس متوسطه را تعیین نماید. همچنین نظر به انتخاب چهار کشور فوق، که در واقع تلاش شده تا از کشورهای مطرح در دنیا در زمینه شیمی و نیز موفق در آزمون‌های بین‌المللی مثل تیمز، و از هر قاره یک کشور، باشند. پس از مقایسهٔ برنامه‌های درسی گوناگون و تعیین ویژگی‌های برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز، به‌منظور اعتباربخشی آن تصمیم گرفته شد با استفاده از روش مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته نظرات سی تن از متخصصان در این زمینه جمع‌آوری و به‌صورت کیفی مورد تجزیه و تحلیل و تفسیر قرارگیرد و از طریق مصاحبه، نظرات آنان دربارهٔ ویژگی‌های برنامه درسی پیشنهادی جمع‌آوری شد. بدین‌منظور با برنامه‌ریزی قبلی، طی جلساتی به گفت‌وگو با سی‌نفر از متخصصان و صاحب‌نظران برنامهٔ درسی، شیمی، آموزش شیمی و کارشناسان محیط‌زیست پرداخته شد و در جلسات مصاحبه جنبه‌های مختلف راهکارهای پیشنهادی، مورد بحث و بررسی قرارگرفت. سپس نتایج حاصل، به‌صورت کتبی جمع‌آوری شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

برای پاسخ به سؤال اول تحقیق، عواملی چون نظام آموزشی، نحوهٔ اجرا و عناصر برنامهٔ درسی شیمی سبز (منطق، اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و ارزشیابی) در کشورهای پیشرفته مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. سپس برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در ایران با سایر کشورهای مورد مطالعه (وجوه مشترکشان) مقایسه گردید (جدول ـ۲)، و نتایج در نموداری ترسیم شد (نمودار ـ۱) که به‌طورخلاصه نتایج زیر به‌دست آمد:

از نظر نحوهٔ اجرای برنامهٔ شیمی سبز در این کشورها تفاوت‌ها و شباهت‌های زیر وجود دارد:

پایه‌های اجرای برنامهٔ درسی مورد مطالعه در کشورهای مطالعه متفاوت می‌باشد. در مدارس متوسطه آمریکا شیمی سبز در تمام پایه‌ها اجرا می‌شود. در استرالیا (ایالت ویکتوریا) و انگلستان این درس در سال‌های ۱۱و ۱۲ برای ورود به دانشگاه به دانش‌آموزان تدریس می‌شود. در چین این درس جزو دروس انتخابی در سال‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ می‌باشد. در ایران درسی تحت عنوان شیمی سبز وجود ندارد، اما به شیمی سبز در شیمی سال اول دبیرستان به‌صورت غیرمستقیم و محدود پرداخته شده است.

نقاط عمدهٔ تشابه و تفاوت در منطق برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در چهار کشور پیشرفته شامل موارد زیر است:

- تلاش در حل مشکلات به‌وجود آمده برای انسان و محیط زیست؛
- تغییرنگرش عمومی مردم به شیمی و صنایع شیمیایی؛
- گسترش اهداف توسعه پایدار؛
- تأکید بر پایان‌پذیر بودن منابع طبیعی و لزوم صرفه‌جویی درمصرف؛
- تربیت شهروندان مسئول وکاهش زباله‌های سمی و خطرناک و توسعهٔ مهارت‌هایی که می‌تواند از طریق درگیر کردن شهروندان با نهادهای اجتماعی انجام گیرد.

در ایران نیز توجه به مسائل محیط زیست و انسان، تربیت شهروندان مسئول، اصلاح آموزش و پرورش، بهره‌گیری از دانش‌های نو، پایان‌پذیر بودن منابع طبیعی و لزوم صرفه‌جویی، با سایر کشورها مشترک می‌باشد (وار[۳۳]، ۲۰۰۱؛ ویلند[۳۴]، ۲۰۰۸؛ الارونتگبه، ۲۰۱۰؛ راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ[۳۵]، ۲۰۰۷؛ نوریس[۳۶]، ۲۰۰۹؛ لیستر[۳۷] و هریسون[۳۸]، ۲۰۰۹؛ برد[۳۹]، ۲۰۰۸ و راهنمای برنامه درسی شیمی ایران، ۱۳۷۸).

اهداف مشترک و متفاوت برنامهٔ درسی کشورها را می‌توان به نحو زیر بیان نمود:

هر کدام از کشورهای پیشرفته، در آموزش شیمی سبز اهداف آموزشی مشخصی را دنبال می‌کنند که در همهٔ آن‌ها سه هدف دانشی، مهارتی و نگرشی دیده می‌شود. اما در مدارس ایران به فعالیت‌های آزمایشگاهی (مهارتی) توجه نشده است (کلینگ شراین[۴۰] و اسپسارد[۴۱]، ۲۰۰۹؛ برنامهٔ درسی شیمی ویکتوریا[۴۲]، ۲۰۰۷؛ راهنمای برنامهٔ درسی شیمی ایران، ۱۳۸۷؛ نوریس، ۲۰۰۹؛ لیستر و هریسون، ۲۰۰۹

و برد، ۲۰۰۸ و راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ کنگ، ۲۰۰۷).

مقایسهٔ محتوای برنامهٔ درسی شیمی سبز در کشورهای مورد مطالعه نشان می‌دهد:

مهم‌ترین شباهت محتوایی بین برنامه‌های درسی در چهار کشور پیشرفتهٔ مورد نظر تغییرات آب و هوا، معرفی شیمی سبز و اصول آن، توسعهٔ پایدار، سوخت‌های جایگزین مانند بیودیزل و اقتصاد اتمی است. در این میان، وجه مشترک محتوای برنامهٔ درسی ایران با کشورهای مذکور بررسی تغییرات آب و هوا و معرفی بیودیزل‌ها می‌باشد. در محتوای برنامهٔ درسی کشورهای پیشرفته ۶ اصل از ۱۲ اصل شیمی سبز، به دانش‌آموزان معرفی می‌شود. در حالی که در برنامهٔ درسی ایران تنها به دو اصل شیمی سبز، پیشگیری و استفاده از مواد اولیهٔ تجدیدپذیر، آن هم به‌صورت غیرمستقیم اشاره شده است در جدول ۱. نمونه‌هایی از عناوین محتوای برنامهٔ درسی شیمی‌سبز در کشورهای مورد مطالعه و ایران را می‌بینید، (آناستاز، بیچ[۴۳]، ۲۰۰۹؛ کندرات[۴۴] و ویکاس[۴۵]، ۲۰۱۲؛ راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷؛ نوریس، ۲۰۰۹؛ لیستر و هریسون، ۲۰۰۹؛ برد، ۲۰۰۸ و راهنمای برنامهٔ درسی شیمی ایران، ۱۳۷۸)

مقایسهٔ شیوهٔ تدریس شیمی سبز در کشورها نشان می‌دهد که:

جهت‌گیری کلی آموزش شیمی سبز در برنامهٔ درسی چهار کشور پیشرفته به سمت رویکرد فرایندی و در ایران به سمت رویکرد غیرفرایندی است. همچنین، شیوهٔ تدریس در کشورهای مذکور بر اساس رویکردهای دانش آموز-محور است و معلم نقش راهنما و مشاور را ایفا می‌نماید.

مقایسهٔ شیوهٔ ارزشیابی شیمی سبز دانش‌آموزان در کشورها به نحو زیر است:

شیوهٔ ارزشیابی براساس نظام آموزشی، نقش معلم، روش تدریس، محتوا و اهداف آموزشی شیمی‌سبز در هر کشور متفاوت است. البته در تمامی برنامه‌های درسی شیمی سبز این کشورها به هر سه حیطهٔ ارزشیابی (شناختی، عاطفی و مهارتی) دانش‌آموزان توجه می‌شودو هر چهار کشور نگرشی واحد نسبت به محیط زیست و آیندهٔ بشر دارند، اما سهم این سه حیطهٔ ارزشیابی درکشورها متفاوت می‌باشد. (اسبارباتی[۴۶]، ۲۰۱۱؛ راهنمای برنامهٔ درسی شیمی ایران، ۱۳۷۸؛ راهنمای برنامه درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷؛ نوریس، ۲۰۰۹؛ لیستر و هریسون ، ۲۰۰۹؛ برد، ۲۰۰۸ و برنامهٔ درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).

مطالعهٔ برنامهٔ درسی کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که آموزش شیمی سبز در کشورهای مورد مطالعه اقدامی ملی به‌شمار می‌رود. این کشورها برای اجرای آن شش عامل اصلی (دولت، ارزیابی، مشارکت‌های مردمی، آموزش و پرورش، ارتباطات و منابع آموزشی) را مورد توجه قرار داده‌اند که نقش آموزش و پرورش از بقیه پررنگ‌تر است. در هر شش عامل طبق شرح زیر وظایفی بر عهده دارند.

۱. **دولت:** دولت وظیفهٔ فراهم‌کردن ابزار مناسب برای معلمان در کلاس درس و آزمایشگاه و نیز ایجاد مراکزی برای کسب اطلاعات در زمینهٔ شیمی سبز را برعهده دارد.

۲. **ارزیابی:** هدف از ارزیابی اطمینان از مؤثر بودن آموزش شیمی‌سبز به دانش‌آموزان، تعیین فاصله بین نیازهای فعلی و آینده و یافتن راه‌هایی برای تشویق آموزش شیمی سبز در تمام سطوح است.

۳. **ارتباطات:** به‌منظور توسعۀ یک راهبرد برای ارائه شیمی سبز در فعالیت‌های گروهی، سازماندهی و هماهنگ کردن رویدادهای ســبز برای آگاهی‌دادن به عموم، اشاعۀ آموزش شیمی‌سبز از طریق برگزاری نمایشــگاه، جوایز و... و اســتفاده از رسانه‌ها برای ترویج آموزش شیمی سبز، ارتباطات نقش مهمی ایفا می‌کنند.

۴. **مشارکت‌های مردمی:** این امر به‌منظور حمایت از راهبردهای آموزش شیمی سبز لازم است.

۵. **آموزش‌وپرورش:** تجدید نظر در کتاب‌های درسی برای اشاعۀ شیمی سبز، به‌کارگیری آزمایشگاه‌های ســبز، تأسیس مدارس ســبز و به‌کارگیری نرم‌افزارهای کامپیوتری (فرد با وارد کردن اطلاعات در مورد مواد اولیه، محصولات و مواد کمکی آزمایش خود می‌تواند اقتصاد اتمی را محاســبه کند و اطلاعات مورد نیاز برای اســتفاده از حلّال‌های ایمن را به‌دســت آورد و نتایج خود را به نمودار تبدیل کند و به شناسایی عوامل ناکارآمد بپردازد).

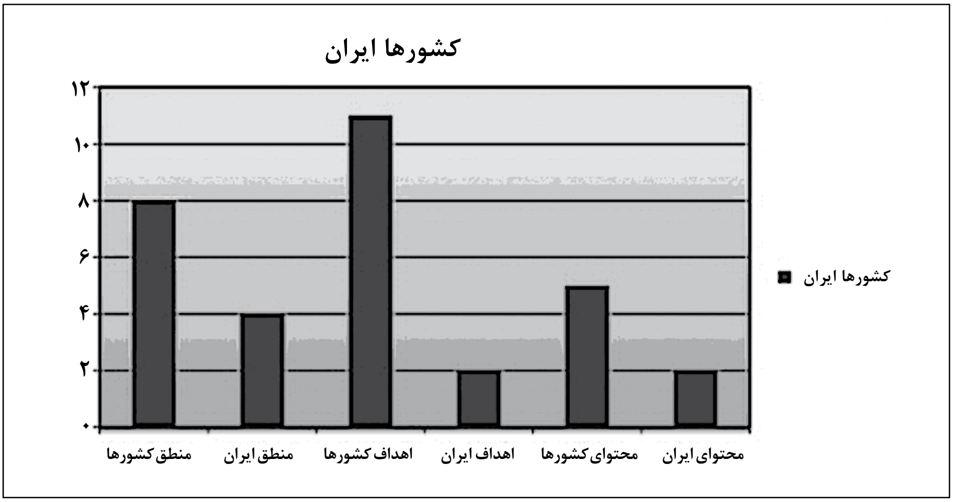
۶. **منابع آموزشی:** به‌منظور ایجاد و انتشار منابع آموزش شیمی‌سبز در کلاس‌های درس و آزمایشگاه‌ها در تمام ســطوح آموزشی، توســعۀ مجلات آموزش سبز و آموزش مربیان حرفه‌ای در شیمی سبز ضرورت دارد (کندرا و ویکاس، ۲۰۱۲).

جدول ۱. عناوین محتوای شیمی سبز

کشور	عناوین محتوا
آمریکا	شیمی سبز در اکثر مباحث ادغام شده و سه مقولۀ اساسی را در برگرفته است: ۱. معرفی شیمی سبز ۲.شیمی سبز در صنعت ۳. جایگزینی آزمایش‌ها با آزمایش‌های سبز به صورتی که در هر دورۀ تحصیلی متناسب با رشد دانش‌آموزان محتواها عمق بیشتری پیدا می‌کنند. عناوین محتوا شامل: چرخۀ حیات و توسعۀ پایدار، پلیمرها، اسیدها، بازها و ph، تعادلات شیمیایی، سینتیک، استوکیومتری، واکنش‌های شیمیایی و فیزیکی و نیروهای بین مولکولی (وارنر، ۲۰۱۲ و تریپ[۴۷]، ۲۰۱۲).
استرالیا	آب، هوا، کاربرد مواد شیمیایی در صنعت، تکنیک‌های سبز، انرژی، ساختار اتمی (بازیافت زباله‌های شیمیایی)، استوکیومتری (اقتصاد اتمی) و پیوندهای شیمیایی (شیمی سبز)، (برنامۀ درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).
چین	صنایع شــیمیایی (پلاستیک‌زیست، تخریب‌پذیر، شیمی سبز، فرایندهای صنعتی) و شیمی مواد (اصول شیمی سبز، توسعۀ پایدار، اقتصاد اتمی)، (راهنمای برنامۀ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷).
انگلیس	آب و هوا، پایداری (توســعۀ پایدار، صنایع شیمیایی، معاهده‌های جهانی)، شیمی آلی و نفت، مقدار ماده (موازنه شــیمیایی، درصد اقتصاد اتمی، استفاده از شیمی سبز در فرایند هابر، آلکان‌ها و الکل‌ها)، کاربرد مفاهیم (اقتصاد اتمی، صنایع شــیمیایی، گرم شدن زمین، فلزات واســطه و انرژی)، (کتاب‌های درسی متوسطه[۴۸])
ایران	فراوان‌ترین مایع روی زمین، تنفس در هوایی پاکیزه، مصرف دوباره تنها راه ادامۀ زندگی و طلای ســیاه، اندوخته‌ای رو به پایان (راهنمای برنامۀ درسی شیمی ایران، ۱۳۷۸).

جدول ۲. مقایسهٔ برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در ایران با کشورهای مورد مطالعه، در یک نگاه.

موارد	ایران	کشورهای دیگر این پژوهش (وجوه مشترک)
نحوهٔ اجرای برنامه	برای پایهٔ ۹ به‌صورت الزامی برای تمام کشور	پایه‌های اجرای برنامهٔ درسی متفاوت است. در آمریکا الزامی برای پایه‌های ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹. در استرالیا (ایالت ویکتوریا) و انگلستان به‌صورت الزامی برای ورود به دانشگاه در سال‌های ۱۱ و ۱۲ در چین به‌صورت انتخابی در سال‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲.
منطق	توجه به مسائل محیط‌زیست و انسان تربیت شهروندان مسئول اصلاح آموزش و پرورش و بهره‌گیری از دانش‌های نو پایان‌پذیر بودن منابع طبیعی و لزوم صرفه‌جویی.	حل مشکلات به‌وجود آمده برای انسان و محیط‌زیست تغییر نگرش عمومی مردم به شیمی و صنایع شیمیایی گسترش اهداف توسعهٔ پایدار پایان‌پذیر بودن منابع طبیعی و لزوم صرفه‌جویی در مصرف اصلاح آموزش‌وپرورش و بهره‌گیری از دانش‌های نو تربیت شهروندان مسئول و کاهش زباله‌های سمی و خطرناک و توسعهٔ مهارت‌ها (وارنر، ۲۰۰۱، ویلند، ۲۰۰۸، الارنتگبه، ۲۰۱۰، راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷، نوریس، ۲۰۰۹، لیستر و هریسون، ۲۰۰۹ و برد، ۲۰۰۸).
اهداف	درک اثرهای نامطلوب مواد شیمیایی بر انسان و محیط‌زیست ارج نهادن به نقش شیمی‌دانان در جامعه.	جلوگیری از عواقب ناگوار شیمی بر محیط‌زیست و انسان کاهش هزینه‌ها اصلاح تصور عمومی در مورد شیمی بالا بردن ایمنی در مدارس استفاده از منابع تجدیدپذیر کاهش زباله‌های آزمایشگاهی درک نقش و تولید ایده‌های جدید در شیمی علاقمند ساختن دانش‌آموزان برای ادامهٔ تحصیل در شیمی و پرورش نیروی کار توسعهٔ تحقیقات سبز ارج نهادن به نقش شیمی‌دانان در جامعه جایگزین ساختن روش‌های سنتی با روش‌های جدید (کلینگ شراین، ۲۰۰۹، برنامهٔ درسی ویکتوریا ، ۲۰۰۷، نوریس، ۲۰۰۹، لیستر و هریسون، ۲۰۰۹ و برد، ۲۰۰۸، راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷).
سازمان‌دهی محتوا	سازمان‌دهی محتوا براساس رویکرد زیست‌فناورانه‌شامل تغییرات آب و هوا و معرفی سوخت‌های جایگزین بیودیزل‌ها.	سازمان‌دهی کلی محتوا براساس رویکرد فعالیت‌محوری می‌باشد. در آمریکا رویکرد آزمایشگاه‌محوری و در سایر کشورها (چین، انگلستان و استرالیا) رویکرد زمینه‌محوری در سازمان‌دهی محتوا غالب است. محتوای مشترک شامل: تغییرات آب و هوا، معرفی شیمی سبز و اصول آن، توسعهٔ پایدار، سوخت‌های جایگزین مانند بیودیزل‌ها و اقتصاد اتمی.
روش تدریس	جهت‌گیری به سمت رویکردغیرفرایندی استفاده از سخنرانی، مباحثه و تفکر انتقادی.	جهت‌گیری به سمت رویکرد فرایندی در آموزش شیمی سبز کشور آمریکا آموزش مبتنی بر فعالیت‌های آزمایشگاهی و در استرالیا، چین و انگلستان بیشتر مبتنی بر حل مسئله است با راهبرد رفع اشکال و کار روی پروژه. روش‌های دیگر عبارتند از مباحثه و تفکر انتقادی (وارنر، ۲۰۱۲، برنامهٔ درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷، راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷، نوریس، ۲۰۰۹، لیستر و هریسون، ۲۰۰۹ و برد، ۲۰۰۸).
ارزشیابی	در برنامهٔ درسی از ارزیابی شناختی و عاطفی بحث به میان آمده است. اما در نهایت آزمون کتبی غالب است (راهنمای برنامهٔ درسی شیمی، ۱۳۸۷)	چهار کشور پیشرفته دارای ارزشیابی توصیفی می‌باشند. با توجه به هر سه حیطهٔ ارزشیابی (شناختی، عاطفی و مهارتی) در آمریکا سنجش عملکرد دانش‌آموزان در آزمایشگاه به‌صورت فردی و گروهی با استفاده از ابزارهایی مانند چک‌لیست و مشاهده بر آزمون کتبی غالب است (ان‌اسباربیتی، ۲۰۱۱، راهنمای برنامهٔ درسی شیمی هنگ‌کنگ، ۲۰۰۷، نوریس، ۲۰۰۹، لیستر و هریسون، ۲۰۰۹ و برد، ۲۰۰۸، برنامهٔ درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).



نمودار ۱. میزان وجوه مشترک عناصر برنامهٔ درسی شیمی سبز ایـران با سایرکشورهـای مطالعه شـده (وجوه مشترک)

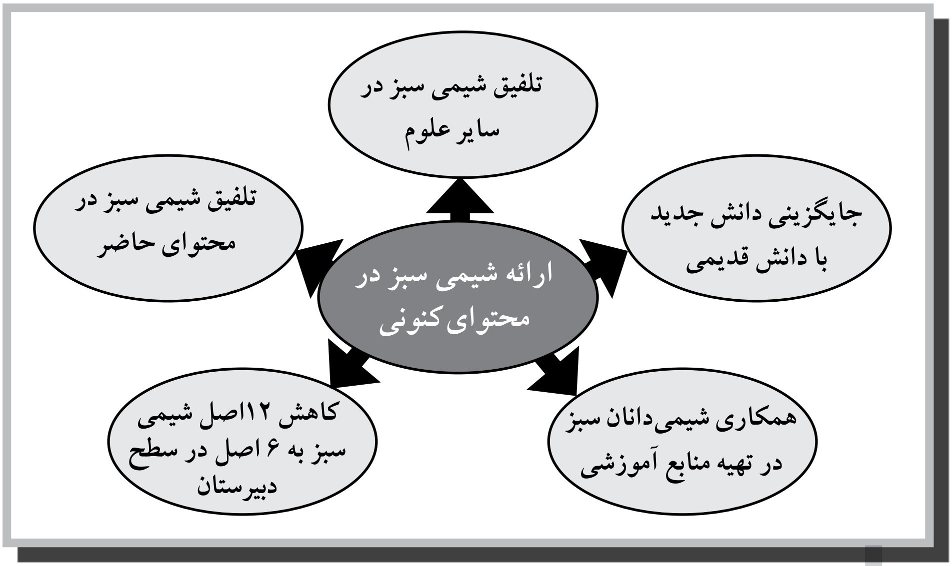
اگرچه شـیمی سـبز در حدود بیست و دو سال پیش معرفی شد، اما مفاهیم آن هنوز به‌طور کامل در برنامهٔ درسـی گنجانده نشـده اسـت. موانع متعـددی در این راه وجود دارد که بـا توجه به آن‌ها راهکارهایی به منظور معرفی شـیمی سبز در محتوای کنونی توسط کشورهای مطالعه شده ارائه شده است:

معرفی موضوع‌های جدید در برنامهٔ درسی شیمی به علت حجم بالای محتوای کنونی و کمبود منابع آموزشی کار آسانی نیست (شکل۲. خلاصهٔ راهکارهای ارائه شده توسط کشورها به‌منظور معرفی شیمی سبز در محتوای کنونی را نشان می‌دهد) از این‌رو:

- می‌توان با یک راه جدید در تدریس و تلفیق مفاهیم کلیدی شیمی سبز را در محتوای حاضر ارائه کرد. در این‌جا نقش معلم و دانسته‌های او بسیار مهم است.
- کاهش دوازده اصل به شش اصل در ادغام شیمی سبز در برنامهٔ درسی دبیرستان عملی‌تر و آسان‌تر اسـت، شـش اصل باقی‌مانده از اصول سبز را می‌توان در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد ارائه کرد.
- می‌تـوان دانش‌های جدید را با دانش‌های قدیمی در کتاب‌های درسـی جایگزین نمود. همچنین، روش‌های سنتی در آزمایشگاه را با روش‌های سبز تعویض نمود.
- می‌توان شیمی سبز را در سایر علوم تلفیق نمود.
- می‌توان از همکاری شیمی‌دانان سبز در تهیهٔ منابع درسی استفاده نمود.

برای حل مشکل بودن درک شیمی سبز برای فراگیران دبیرستانی، می‌توان:

- شیمی سبز را در مرحلهٔ اول به‌صورت جلوگیری از آلودگی در مقاطع ابتدایی تعریف کرد و به صورت مفصل‌تری در مقاطع بالاتر ادامه داد که بچه‌ها درک گسترده‌تری از شیمی دارند.
- شیمی سبز را به مسائل زندگی روزمره ربط داد تا بدین‌ترتیب درک مسائل شیمی سبز برای دانش‌آموزان ساده‌تر شود.
- این واحد را مبتنی بر تشویق، به اختراع و تحقیق برای دانش‌آموزان برنامه‌ریزی نمود.
- از حضور شیمی‌دانان در مدارس متوسطه برای راهنمایی دانش‌آموزان در انجام پروژه‌های سبز بهره گرفت.
- با در نظر گرفتن جوایز برای دانش‌آموزان آن‌ها را به تولید یک محصول سبز تشویق نمود.
- از آزمایشگاه برای تدریس شیمی سبز استفاده نمود؛ زیرا تا زمانی که شیمی سبز به مرحلهٔ عمل در نیاید، دانش‌آموز قادر به درک آن نیست.
- توجه به شرایط، امکانات و خصوصیات و توانمندی دانش‌آموزان معلمان روش تدریس خود را انتخاب کنند. این امر باعث می‌شود که فراگیران با توانایی‌ها و استعدادهای مختلف بتوانند به یادگیری شیمی سبز اقدام کنند و مهارت‌های تفکرو نگرش‌ها را در خود توسعه دهند.



شکل۲ راهکار ارائه شده به منظور معرفی شیمی سبز در محتوای کنونی

نداشتن اطلاعات کافی آموزگاران

- برگزاری سمینارهای مختلف، کارگاه‌های آموزشی، تعاملات معلمان با یکدیگر، آموزش

الکترونیکی، راه‌اندازی سایت، انتشار مجلات و کتاب‌های آموزشی در اطلاع‌رسانی به معلمان بسیار مؤثر می‌باشد. در کارگاه‌ها شیمی‌دانان سبز به معلمان شیوه سبز را در کلاس توضیح می‌دهند و آن‌ها یک‌سری آزمایش را با استفاده از همین اصول انجام می‌دهند. کارگاه‌های آموزشی یکی از کارآمدترین و مؤثرترین راه‌های انتشار آموزش سبز است.

هزینهٔ تأمین فضا و تجهیزات مناسب برای راه اندازی مدارس و آزمایشگاه‌های سبز

ـ مشارکت‌های مردمی و پشتیبانی دولت تا حدودی این مشکل را برطرف می‌سازد (اسباربیتی، ۲۰۱۱).

برای پاسخ به سؤال دوم تحقیق، ابتدا جایگاه آموزش شیمی سبز در برنامه درسی ایران بررسی شد و مشخص گردید که:

- ✓ به طور کلی کتاب‌های شیمی دورهٔ دبیرستان، مطالب درسی اغلب به گونه‌ای سازمان یافته‌اند که تنها انبوهی از اطلاعات علمی را به دانش‌آموزان منتقل می‌کنند و فرصت هرگونه اندیشیدن و خلاقیت را از دانش‌آموزان سلب می‌نماید (بدریان، ۱۳۸۹).
- ✓ مفاهیم شیمی سبز به‌طور غیرمستقیم تنها در کتاب درسی شیمی دورهٔ اول دبیرستان دیده می‌شود. بنابراین جای آموزش شیمی سبز هنوز در کتاب‌های درسی شیمی خالی است و به جرأت می‌توان گفت دانش‌آموزان با شیمی سبز و کاربردهای آن بیگانه‌اند. بنابراین با توجه به عدم آشنایی دانش‌آموزان و حتی والدین آن‌ها از اهمیت و جایگاه شیمی سبز، می‌توان به یقین گفت که نیاز به آموزش شیمی سبز در آموزش و پرورش، کتاب‌های درسی و کمک درسی و نیز برنامه‌های درسی رسمی و غیر رسمی به خوبی احساس می‌شود.

پس از این مرحله، با استفاده از نتایج حاصل از مقایسهٔ برنامه‌های درسی آموزش شیمی سبز درکشورهای مورد مطالعه، و بررسی شباهت‌ها وتفاوت‌های برنامه‌های درسی آن‌ها، یک برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز که مناسب برای مدارس متوسطه باشد تدوین و معرفی گردید. این برنامه، از مطالعهٔ برنامه‌های آموزش شیمی سبز کشورهای پیشرفته در چارچوبی مناسب، برای ورود به برنامه درسی شیمی فراهم گردید. در این چارچوب، منطق، اهداف، محتوا، اجرای درس و ارزیابی دانش‌آموز از نقاط مشترک و تأکید شده در بیشتر برنامه‌های درسی مذکور است. علاوه بر آن، در انتخاب برنامهٔ درسی برای ورود به برنامهٔ درسی شیمی به مواردی از جمله: در دسترس بودن مواد آموزشی لازم برای مدارس سراسرکشور، روش اجرای درس، موضوع فراگیر برای استفاده معلمان و ... نیز توجه گردید. عناصر برنامهٔ درسی شیمی سبز پیشنهادی به شرح زیر است:

منطق آموزش شیمی سبز

نظام آموزش و پرورش وظیفه دارد، برنامه‌های آموزشی و درسی علوم را به نحوی سازماندهی‌کند که در اجرای آن همهٔ توانایی‌های شناختی و شخصیتی دانش‌آموزان رشد کند و دانش‌آموزان با بهره‌گیری از

مزایای علوم و فناوری، توانمندی‌های لازم را برای رویارویی با تحولات جدید کسب نمایند. با آموزش شیمی سبز درمدارس می‌توان مهارت‌های تفکر را در دانش‌آموزان تقویت نمود (کن‌سی[۴۹]، ۲۰۰۹). از طرف دیگر برای عقب نماندن از دنیای رقابتی امروز، بهره‌گیری از دانش‌های روز دنیا، افزایش نگرانی‌ها در مورد به خطر افتادن سلامتی انسان، میزان مصرف منابع طبیعی و تخریب محیط زیست نیاز به تغییر الگوی آموزش و برنامه‌های درسی دارد. فلسفهٔ آموزش شیمی سبز رسیدن به حداکثر بهره‌وری با حداقل انرژی و کاهش تولید زباله است. لذا برای جلوگیری از آلودگی و امدادرسانی به جامعه، آموزش شیمی سبز به نسل آینده ضرورت دارد. شیمی سبز در واقع کاربرد علم در زندگی واقعی است که با آموزش آن در مدارس چارچوبی برای آینده‌ای پایدار فراهم می‌شود. از سوی دیگر، اغلب دانش‌آموزان و معلمان از مفهوم توسعهٔ پایدار بی‌اطلاع‌اند، در حالی که این مسئله بسیار حیاتی است (کندرا و ویکاس، ۲۰۱۲). مضافاً این‌که سیستم آموزشی فعلی کشور ما (ایران) عمدتاً بر اصول تئوریک استوار می‌باشد. ممکن است دانش‌آموزان با تئوری‌های شیمی به خوبی آشنا باشند، اما این‌گونه تئوری‌ها به برطرف‌سازی مشکلات اجرایی منجر نمی‌گردد. از این‌رو، تغییر مواد آموزشی در جهت تطبیق با زندگی واقعی امروزی و گسترش مهارت‌های عملی الزامی است (جعفری هرندی، ۱۳۸۸).

اهداف آموزش شیمی سبز

هدف از آموزش شیمی سبز آن است که فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان، فراهم کند و آن‌ها را به درک مبانی و برای درک و اصول این شاخهٔ حیاتی از علم به شرح زیر آگاه سازد:

درک اینکه یک شیمی‌دان چگونه می‌تواند زمین را کنترل کند؛ بررسی راه‌های سازگاری با محیط زیست و کنترل مدیریت؛ اثرات نامطلوب فرایندهای صنعتی برمحیط زیست؛ کاهش ضایعات در آزمایشگاه‌ها و کاهش هزینه‌ها؛ توسعهٔ علاقه به تحقیقات سبز؛

آگاهی از تأثیرشیمی سبز دراجتماع، اقتصاد، محیط زیست و فنآوری؛

درک اهمیت محدودیت منابع طبیعی؛

حرکت در جهت رفع نیازهای جامعه؛

درک متقابل بین شیمی سبز و پایداری؛ افزایش همکاری بین دولت، آموزش و پرورش و سایرگروه‌های ذی‌نفع به سمت رویکرد سبز و اهمیت توسعه سوخت‌های تجدیدپذیر که به عنوان یک نیاز جهانی از اهداف آموزش شیمی سبز می‌باشد (کلینگ شراین، ۲۰۰۹ و لیسترو هریسون ۲۰۰۹).

محتوا

شیمی سبز تکمیل کننده و اصلاح کنندهٔ دروس شیمی است و همهٔ مفاهیم اساسی شیمی را از جمله اسیدها و بازها، سینتیک و... را پوشش می‌دهد. تلفیق اصول شیمی سبز در مواد آموزشی باعث می‌گردد که نقش شیمی در جامعه و محیط زیست پررنگ شود و دانش‌آموزان به فراگیری شیمی راغب‌تر شوند که با تأکید بر استدلال عینی از طریق جامعه، محیط زیست و اقتصاد به

تجـــربیات علمی پویا خواهند رسید (کن سی، ۲۰۰۹). بهتر است، ادغام شیمی سبز در برنامهٔ درسی آزمایشگاه هم با تغییر یا تعویض آزمایش‌های جدید با آزمایش‌های ســـنتی انجام گیرد. همچنین به لحاظ اهمیت اصول شـیمی سبز پیشـنهاد می‌شود ۶ اصل از ۱۲ اصل شـیمی سبز مدنظر در تألیف کتاب‌های درســی مدارس قرار گیرد و ۶ اصل باقی‌مانده در ســطوح دانشگاهی عرضه شود. ۶ اصل مورد نظر عبارتند از:

۱. پیشگیری بهتر از درمان و پاکسازی زباله‌ها است.
۲. از حداقل مقدار ممکن مواد در آزمایش‌ها استفاده شود.
۳. بایداز موادی استفاده نمود که سمی نباشند.
۴. ازحداقل انرژی بهره گرفت.
۵. باید از مواد تجدیدپذیر استفاده شود.
۶. باید از موادی استفاده نمود که بازده واکنش را افزایش دهند (کنن[50] و وارنر[51] ۲۰۰۹).

روش‌های آموزش و یادگیری

در توســعهٔ برنامهٔ درسی شــیمی ســبز در کلاس می‌توان از رویکردهای گوناگونی بهره گرفت اما مناسب‌ترین رویکرد، با توجه به تجربیات سایر کشورها، رویکرد دانش‌آموزمحور است. این در حالی است که در اکثر روش‌های آموزش و یادگیری به رویکرد مسئله بیشتر تأکید شده است که هدف اصلی آن «یادگیری معنادار» شــیمی اســت و با تکیه بر اینکه دانش‌آموز به یادگیرندهٔ مادام‌العمر تبدیل شــود (شکل ۲). البته معلمان در تدریس خود می‌توانند از روش‌های سخنرانی، حل مسئله و پرسش و پاسخ بهره گیرند. اما در خصوص شــیمی سبز بهتر است، سخنرانی‌ها توسط دانش‌آموز در محیط آزمایشگاه انجام گیرد تا همهٔ دانش‌آموزان در فعالیت‌های ســبز درگیر شــوند. به‌عنوان مثال، حین انجام آزمایش از دانش‌آموزان ســؤالاتی پرســیده شود و آن‌ها هدایت شوند. تا روش‌های قدیمی را با روش‌های سبز جایگزین ســازند و معایب روش‌های قدیمی را با مزایای روش‌های جدید مقایسه کنند. دانش آموزان بر اســاس مشــاهدات خود و با استفاده از اصول ســبز می‌توانند در آزمایشگاه تصمیم‌گیری کنند. زیرا شیمی سبز استفاده از دانش در عمل است. مثلاً می‌توان آزمایشی را تعیین کرد تا بچه‌ها میزان زباله‌ای را که در آزمایش تولید می‌شــود شناســایی کنند و در پایان به این نتیجه برســند که زباله مساوی با پول است؛ و یا اینکه دو واکنش انجام گیرد و از دانش‌آموزان خواسته شود به سؤالاتی از قبیل این که کدام واکنش به لحاظ اقتصادی و مواد اولیه مناسب‌تراســت؟ و... پاســخ دهند. روش‌هایی از این دســت نه تنها به آموزش شیمی سبز منجر می‌شود، بلکه به درک بهتر مفاهیم اصلی علم شیمی همانند معادله‌های شیمیایی، استوکیومتری، تعادل، مول و... کمک می‌کند. نمایش فیلم و نوشتن یک تحقیق در مورد تأثیر مواد شیمیایی در محیط زیست در آموزش شیمی سبز نیز کارآمد است (کنن و وارنر،۲۰۰۹. برنامهٔ درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷. اسباربیتی، ۲۰۱۱).

شکل ۳ نحوه ارائه شیمی سبز به روش بیان مسئله

ارزشیابی

در برنامهٔ درسی شیمی سبز، در همهٔ کشورها بر هر سه حیطهٔ شناختی، عاطفی و مهارتی در ارزشیابی تأکید شده است. ارزشیابی می‌تواند با توجه به عواملی نظیر توانایی در انجام تحقیق، روش جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها، قابلیت تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌های به‌دست آمده از تحقیق با استفاده از اصول سبز و ایجاد انگیزه به سمت تحقیقات سبز انجام گیرد (دری۲۰۰۷، نوریس، ۲۰۰۹).

جدول ۳. اهداف و محتوای برنامهٔ درسی پیشنهادی شیمی سبز دورهٔ متوسطه

اهداف کلی	محتوا
۱. دانش‌آموزان با شیمی سبز آشنا شوند.	تغییرات آب و هوا، توسعهٔ پایدار، شیمی سبز
۲. دانش‌آموزان با جایگاه شیمی سبز در صنعت آگاه شوند.	آلکان‌ها و الکل‌ها، کاتالیست‌ها، سوخت‌ها ارزیابی لوازم آرایشی و بهداشتی
۳. جایگزینی آزمایش‌های موجود با آزمایش‌های سبز	آزمایش‌ها

جدول ۴. محتوا و اهداف جزئی مربوط به محتوای برنامه درسی پیشنهادی شیمی سبز دوره متوسطه.

محتوا	اهداف جزئی
آب و هوا	ارتباط بین شیمی، محیط زیست و جامعه را تحلیل نماید- در مورد حفظ محیط زیست احساس مسئولیت نماید- در مورد علت تغییرات آب و هوا اطلاعات جمع‌آوری نماید و اقدامات لازم برای کاستن این تغییرات را بررسی نماید- در مورد چگونگی بهبودکیفیت هوا در سطح منطقه، کشور و جهان بحث نماید- با نقش شیمی دانان در به حداقل رساندن تغییرات آب و هوا توسط: ارائه شواهد علمی به دولت‌ها به منظور بررسی گرم شـدن کره زمین- بررسی راه‌حل‌های زیست محیطی همانند حذف ضایعات آشنا شود. اهمیت ایجاد همکاری‌های بین‌المللی برای ترویج کاهش آلودگی هوا توضیح دهد- درباره مکان مناسب برای ساخت یک کارخانه شیمیایی تحقیق نماید (وارنرو آناستاز، ۲۰۱۲. لیستر و هریسون ، ۲۰۰۹. برنامه درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).

توسعه پایدار	علت حذف سرب در بنزین، رنگ، و اجزاء الکتریکی را توضیح دهد-کاربرد ایده توسعه پایدار را توضیح دهد-مثلث پایداری را رسم نماید- در مورد نقش شیمی در رسیدن به توسعه پایدار کنجکاو گردد- ارتباط شیمی با توسعه پایدار را تجزیه وتحلیل نماید- پایداری را در فرایندهای شیمیایی که بستگی به: تجدیدپذیر و یا تجدید ناپذیر بودن، اقتصاد اتمی، میزان محصولات و مواد زائد درک نماید (وارنرو آناستاز، ۲۰۱۲. لیستر و هریسون، ۲۰۰۹. برنامه درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).
شیمی سبز	شیمی سبز را تعریف کند- با مزایای شیمی سبز در زندگی روزمره آشنا شود- در مورد فواید شیمی سبز گفتگو کند- در مورد علت انتخاب رنگ سبز در شیمی سبز کنجکاو شود- با اصول شیمی سبز آشنا شود- زندگی روزمره خودرا با استفاده از اصول شیمی‌سبز شبیه‌سازی نماید- شیمی‌سبز را با شیمی محیط‌زیست مقایسه نماید- رابطه شیمی سبز را با توسعه پایدار تفسیر نماید- در مورد کاربرد شیمی سبز مشتاق گردد- با اقتصاد اتمی آشنا شود- اقتصاد اتمی را دریک معادله شیمیایی محاسبه‌نماید- علت اینکه برخی واکنش ها اقتصاد اتمی ۱۰۰٪ دارند در عوض برخی واکنش‌ها کارایی کمتری دارند را توضیح دهد- مزایای استفاده از فرایندهای شیمیایی با اقتصاد اتمی بالا و موادزائد کمتر را شرح دهد-تفاوت بازده محصول و اقتصاد اتمی را درک کند- مزایای اقتصاد اتمی بالا را به لحاظ توسعه پایدار بیان کند- با راه‌هایی که به وسیله آنها خطر کاهش می‌یابد: کار با مقیـــاس کوچک، جایگزین‌کردن مواد درگیر در واکنش، انجـــام آزمایش با روش‌هایی که خطر کمتری دارند آشنا شـــود (وارنرو آناستاز، ۲۰۱۲. لیستر و هریسون، ۲۰۰۹. برنامه درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).
آلکان‌ها و الکل‌ها	مشـــکلات زیست محیطی استفاده از آلکان‌ها به عنوان ســـوخت را بیان کند- برای حل مشکلات زیست محیطی استفاده از آلکان‌ها راه‌حل ارائه دهد- نقش شیمی‌دان را در به حداقل رساندن آسیب های وارده به محیط زیست درک نماید- با کاتالیست تبدیل کننده سولفور آشنا شود- با روش تولید اتانول به روش تخمیر آشنا شود-مزایای اقتصادی و زیست محیطی تولید اتانول به روش تخمیربیان کند- در تهیه اتانول به دو روش (استفاده از تخمیر و اتن) با هم مقایسه کند (لیسترو هریسون، ۲۰۰۹. نوریس، ۲۰۰۹).
کاتالیست‌ها	به درک درستی از فرایندهای صنایع شیمیایی که درحال حرکت به سمت شرایط سازگار با محیط زیست «ســـبزتر» هستند توسط: تغییر به سمت منابع تجدیدپذیر-پیداکردن جایگزین‌هایی برای مواد شیمیایی خطرناک-کشف کاتالیزورهایی برای بالا بردن اقتصاد اتمی- استفاده کارآمد از انرژی برسد. با فلزات واسطه و ترکیبات آنها که به عنوان کاتالیست تبدیل‌کننده در اگزوز خودروها آشنا شود. علت اهمیت کاتالیزورهای تبدیل‌کننده در اولویت تحقیقات شیمیایی و اکتشافات توضیح دهد (لیستر و هریسون، ۲۰۰۹.نوریس، ۲۰۰۹).
سوخت‌ها	در مورد راه‌های رسیدن به انرژی بالا علاقه نشان دهد- مشخصات یک سوخت خوب را توضیح دهد- تأثیر انرژی را در عوامل: زیست محیطی، خطرات و ایمنی، مزایای اقتصادی و اجتماعی، کاتالیزورهای جایگزین برای انرژی پائین درک نماید- با راه‌های جایگزین نمودن منابع تجدید پذیر با منابع تجدیدناپذیر آشنا شود- با سوخت‌های بیودیزلی آشنا شود- سوخت‌های بیودیزلی را با اصول شیمی سبز تحلیل کند- بیودیزل را استفاده از منابع تجدید پذیر سنتز نماید- در مورد توسعه سوخت‌های جایگزین در کاهش گازهای گلخانه‌ای و ارتباط آن با تغییرات آب و هوا بحث کند- انرژی سوخت‌های فسیلی را با گیاهی مقایسه کند- پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر را توضیح دهد- مزایای استفاده سوخت‌های هیدروژنی در وسایل نقلیه را با سوخت‌های فسیلی مقایسه کند- با هیدروژن به عنوان منبع انرژی در آینده آشنا شود (لیسترو هریسون، ۲۰۰۹. نوریس، ۲۰۰۹).
ارزیابی لوازم آرایشی و بهداشتی	با مواد تشکیل دهنده در لوازم آرایشی و بهداشتی آشنا شود- موادسمی موجود درلوازم‌آرایشی وبهداشتی را شناسایی کند- لوازم آرایشی و بهداشتی را با اصول شیمی سبز ارزیابی نماید- باتکنولوژی‌های سبز درتولید لوازم آرایشی و بهداشتی آشنا شود- لوازم آرایشی و بهداشتی سنتی و سبز را با هم مقایسه کند- به عنوان مصرف‌کننده مواد آرایشی و بهداشتی در قبال سلامتی خود و محیط‌زیست احساس مسئولیت کند- مواد تشکیل‌دهنده در صابون را نام‌برد- با سنتز صابون سبز آشنا شود- با مواد تشکیل دهنده شامپو آشنا شود - شامپوها را براساس معیارسبز ارزیابی کند (وارنر، آناستاز۲۰۱۲).
آزمایش‌ها	نکات ایمنی را حین انجام آزمایش رعایت کند- مواد سمی مانند کادمیم، جیوه، سرب، روی، لیتیم و . . . را با مواد سبز جایگزین شود- در پایان هر آزمایش اصول شیمی سبز به کارگرفته شده را نقدکند- در هرآزمایش ازحداقل مواد اســـتفاده شود- با استفاده از شیمی‌ســـبز آزمایش‌ها را ارزیابی کند- بعد از انجام هر آزمایش روش‌های سنتی را با روش‌های سبز مقایسه کند (وارنر و آناستاز، ۲۰۱۲. لیستر و هریسون، ۲۰۰۹. برنامه درسی شیمی ویکتوریا، ۲۰۰۷).

پس از مقایسۀ برنامه‌های درسی آموزش شیمی سبز در کشورهای مختلف و تعیین چارچوب نظری و ویژگی‌های برنامۀ درسی شیمی سبز برای پاسخ به سؤال سوم پژوهش، به‌منظور اعتباربخشی الگوی پیشنهادی، تصمیم گرفته شد که با جمعی از صاحب‌نظران و متخصصان برنامه‌ریزی درسی و دست‌اندرکاران آموزش شیمی و کارشناسان محیط زیست گفت‌وگو شود و از طریق مصاحبه نظرات آنان دربارۀ الگوی پیشنهادی برنامۀ درسی آموزشی شیمی سبز جمع‌آوری شود. بدین‌منظور با برنامه‌ریزی قبلی، طی جلساتی موفق به گفت‌وگو با ۳۰ متخصص و صاحب‌نظر شدیم. ۱۰ نفر از این افراد متخصص برنامه‌ریزی درسی، ۱۰ نفر متخصص در شیمی و ۴ نفر از کارشناسان محیط زیست بوده‌اند. همچنین با ۶ نفر از کارشناسان گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی نیز گفت‌وگو شد.

در جلسات مصاحبه با انجام مصاحبه‌های نیمه سازمان یافته سعی شد مطالبی که در برنامه پیشنهادی آموزش شیمی سبز بر آن‌ها تأکید شده است مورد بحث و بررسی قرارگیرد تا جنبه‌ها و ویژگی‌های مختلف برنامۀ درسی پیشنهادی، مورد بحث و بررسی قرارگیرد. این جنبه‌ها عبارت بود از:

۱. ترتیب اولویت‌بندی اهداف کلی و محتواها
۲. میزان ضرورت و تطابق محتوا با اهداف کلی و جزئی با محتوا در ویژگی‌های برنامۀ درسی شیمی سبز پیشنهادی
۳. چگونگی واردکردن شیمی سبز به برنامۀ درسی شیمی. محورهای مذکور، محورهایی بودند که پژوهشگر با توجه به ویژگی‌های برنامه درسی پیشنهادی شیمی سبز برگزیده بود. از جمع‌بندی نظرات مصاحبه شوندگان روشن شد که:

اولاً، همۀ صاحب‌نظران در مورد اهمیت اهداف کلی و محتواها در برنامۀ درسی شیمی توافق داشتند و چگونگی اولویت‌بندی اهداف کلی و محتواها را، در برنامۀ درسی پیشنهادی به برنامۀ درسی شیمی، تأیید نمودند.

ثانیاً، همۀ صاحب‌نظران بر اهمیت آموزش شیمی سبز در مدارس تأکید داشتند و ورود آن را به برنامۀ درسی شیمی ضروری دانستند. همۀ کارشناسان با این موضوع موافق بودند که مسئله آلودگی کلان شهرها به ویژه شهرهای صنعتی، یکی از بزرگترین دغدغه‌های کنونی کشور محسوب می‌شود. از نظر آن‌ها، آموزش شیمی سبز نه تنها در مراکز علمی بلکه در کلیه صنایع، کارخانجات و... نیز ضرورت دارد و یک اقدام ملی محسوب می‌شود.

ثالثاً، همۀ مصاحبه شوندگان میزان ارتباط محتواهای پیشنهادی را در ارتباط با اهداف کلی و ارتباط اهداف جزئی با محتوای برنامۀ درسی شیمی را مورد ارزیابی قرار دادند و آن را تأیید نمودند. آن‌ها اظهار داشتند که در محتوای برنامۀ درسی شیمی فعلی، آموزش شیمی سبز مدنظر قرار نگرفته است و نه تنها دانش‌آموزان، حتی معلمان، با شیمی سبز آشنا نیستند بنابراین، ابتدا معلمان باید آموزش ببینند.

رابعاً، مصاحبه‌شوندگان محتواها و اهداف جزئی دیگری را پیشنهاد ندادند. اما برخی از آنان از بین

محتواهای ارائه شده بر اهمیت محتوایی توسعهٔ پایدار، شیمی سبز و ارزیابی لوازم آرایشی و بهداشتی تأکید نمودند، چون از نظر آن‌ها ارائه این محتواها برای دانش‌آموزان جذاب می‌باشد.

همچنین مصاحبه شوندگان میزان ارتباط این برنامهٔ درسی با برنامهٔ درسی شیمی متوسطه را تأیید کردند. نتایج نظرخواهی مصاحبه شوندگان در مورد چگونگی ورود محتواهای پیشنهادی به برنامهٔ درسی شیمی نشان می‌دهد که:

- مبحث «تغییرات آب و هوا» مناسب ورود در کتاب درسی شیمی پایهٔ اول شیمی برای زندگی– در بخش دوم (در پی هوایی پاکیزه!) می‌باشد.
- مبحث «توسعهٔ پایدار» مناسب ورود در کتاب‌درسی شیمی پایهٔ اول شیمی برای زندگی در بخش (مصرف دوباره تنها راه ادامه) می‌باشد.
- مبحث «شیمی سبز» مناسب ورود به کتاب درسی شیمی پایهٔ دوم شیمی۲ و آزمایشگاه می‌باشد.
- مبحث «آلکان‌ها و الکل‌ها» مناسب ورود به کتاب درسی شیمی پایهٔ سوم شیمی۳ و آزمایشگاه می‌باشد.
- مبحث «کاتالیست‌ها » مناسب ورود به کتاب درسی شیمی پایهٔ سوم شیمی۳ و آزمایشگاه‌ـ‌می‌باشد.
- مبحث «سوخت‌ها » مناسب ورود به کتاب درسی شیمی پایهٔ سوم شیمی۳ و آزمایشگاه‌ـ‌می‌باشد.
- مبحث «ارزیابی لوازم آرایشی و بهداشتی» مناسب ورود به کتاب درسی شیمی پایهٔ چهارم شیمی۴ و آزمایشگاه‌ـ‌می‌باشد.
- «آزمایش‌های سبز » هم در همهٔ کتاب‌های درسی شیمی قابل اجرا می‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه، در کشور ما، آموزش اثربخش علوم در مدارس به یکی از موضوع‌های دشوار تبدیل شده است. در عین حال، به روزکردن محتواهای کتاب‌های درسی و وارد نمودن مباحث جدید به آن‌ها، اهمیت بسیار زیادی در پویایی آموزش وپرورش ایفا می‌کند. یکی از این مباحث آموزش شیمی سبز است. خوشبختانه آموزش شیمی سبز برای فراگیران نه تنها کسل‌کننده نیست بلکه موجب اشتیاق آن‌ها به فراگیری شیمی نیز می‌گردد و می‌تواند میزان علاقمندی فراگیران برای ادامه تحصیل در زمینه‌های علوم را افزایش دهد. البته به موازات این امر باید آموزش مناسب و به موقع کادر آموزشی نیز در دستورکار قرار گیرد، تا امر آموزش با اختلال مواجه نگردد.

نتایج بررسی برنامهٔ درسی کشورهای مطالعه شده نشان می‌دهد که شیمی سبز به رکن اساسی آموزش در آن کشورها تبدیل شده است به نحوی که آموزش شیمی سبز به یک فرایند ملی و حتی بین‌المللی تبدیل شده و سازمان های محیط زیست به‌منظور ترویج این امر با مدارس همکاری می‌نمایند. اما در ایران آموزش شیمی سبز در مدارس بسیار کم‌رنگ

و به صورت غیر مستقیم ارائه شده است. این در حالی است که ایده‌ها و رهنمودهایی چون جنبش نرم‌افزاری، چشم‌انداز بیست‌ساله و... و نیز، اصل پنجاهم قانون اساسی و برنامه‌های توسعهٔ پنج‌سالهٔ ایران، به نوعی نشان‌دهندهٔ اهمیت محیط زیست و شیمی سبز و روش‌های نوین آموزشی در سطح جامعه بالاخص مدارس می‌باشند. امید است با تدوین «سند ملی آموزش و پرورش» و نیز «برنامه‌ریزی درسی ملی» برای آموزش علوم و استفاده از روش‌ها، الگوها و رویکردهای نوین همچون شیمی سبز اهمیت خاصی قائل شوند.

در این تحقیق، به‌علت ضرورت آموزش شیمی سبز در برنامهٔ درسی کشورمان برای پرهیز از هرگونه تصمیم عجولانه، به مطالعه و مقایسهٔ برنامهٔ درسی آموزش شیمی سبز در چهار کشور آمریکا، استرالیا، چین و انگلستان پرداخته شد، زیرا با عنایت به اهمیت جهانی این مبحث نوین، آموزش شیمی سبز در پیشبرد اهداف توسعهٔ پایدار برای هر جامعه‌ای ضروری است. آموزش شیمی سبز علاوه بر این‌که منجر به افزایش اعتماد به نفس و حس خودباوری در بین آیندگان این مرزوبوم می‌گردد، زمینه‌های رشد جامعه را فراهم می‌سازد. از طرفی نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این است که محتوای درسی آموزش شیمی سبز در ایران، هماهنگ با توسعهٔ علوم و فناوری متحول نشده است. لذا، نتایج به‌دست آمده از این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان آموزشی و مؤلفان کتاب‌های درسی کمک نماید تا با دید وسیع‌تری نسبت به تغییر برنامهٔ درسی و رویکردهای آموزشی اقدام نمایند.

پیشنهادها

- جهت تسهیل ورود شیمی سبز به برنامه درسی اقداماتی زیر انجام گیرد:

ـ حضور شیمی‌دانان در مدارس به‌منظورتشویق دانش‌آموزان به شیمی سبز و راهنمایی آن‌ها برای انجام پروژه‌های سبز در طول دوران تحصیل

ـ برگزاری همایش‌های مختلف و کارگاه‌های آموزشی برای دانش‌آموزان و معلمان به‌منظور علاقمندکردن آن‌ها به شیمی سبز

ـ آموزش حرفه‌ای معلمان با ایجاد مرکز ملی شیمی سبز

ـ راه‌اندازی سایت‌های آموزشی شیمی سبز

ـ پررنگ نمودن نقش رسانه‌ها برای ترویج فعالیت‌ها آموزش و پرورش و انتشار مجلات و منابع آموزشی در زمینهٔ آموزش شیمی سبز

ـ طراحی آزمایش‌های سبز برای کتاب‌های درسی، متناسب با امکانات موجود

ـ نظرسنجی از معلمان شیمی برای ورود مباحث شیمی سبز در برنامه درسی ایران.

منابع

■ بدریان، عابد(۱۳۸۹). *تعیین ضرورت‌ها، اهداف و بررسی حدود و شیوه‌های آموزش فناوری‌های نو در برنامهٔ درسی مدارس*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

■ جعفری‌هرندی، رضا، و سید ابراهیم میرشاه جعفری. (۱۳۸۸). بررسی تطبیقی برنامهٔ درسی آموزش علوم در ایران و چند کشور جهان. *روان‌شناسی اندیشه‌های نوین تربیتی*، *۱۹*، ۱۴۵-۱۹۳.

■ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی .(۱۳۷۸). *راهنمای برنامهٔ درسی شیمی*. تهران: وزارت آموزش‌وپرورش ایران.

■ عصاره، علیرضا (۱۳۸۶). *مطالعات تطبیقی آموزش و پرورش دورهٔ اول متوسطه در کشورهای منتخب*. تهران: یادواره.

■ محمدی، محمدعلی (۱۳۸۳). *آموزش و پرورش و گفتمان های نوین*. وزارت آموزش و پرورش. تهران: پژوهشکده تعلیم و تربیت.

■ مستشاری، .مرتضی (۱۳۸۳). دیدگاه‌های آموزشی و پژوهشی شیمی سبز. *مجله محیط‌شناسی*،*۳۲*، ۱۰۰-۱۰۴.

■ میرزایی، عبدالله(۱۳۸۸). *مطالعهٔ تطبیقی برنامهٔ درسی شیمی ایران با چند کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه*. تهران: مؤسسهٔ پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

■ Abu-Bakar, K., Mohd Sam, M.F. Tahir, MNH., Rajiani, I & Muslan, N. (2011). Green technology compliance in Malaysia for sus ainable business development. *Journal of Global Management, 2*(1), 55-60.

■ Anas as, P, & Beach, I. (2009).Changing the course of chemis ry.In American chemical society (Ed), *Green chemistry education*(pp. 1-17). Washington Dc: Oxford uni.

■ Anas as, P &Warner, J.C. (1998).*Green chemistry: Theory & practical*.New York:Oxford university press.

■ War, A. S. (2001).*Greening the curriculum.* New york: American chemical society education programs.

■ Norris, R. (2009). *chemistry for IGCSE*. Retrieved December 5, 2012, from http://www.edexcel.com/migrationdocuments/IGCE/Chemis ry.pdf.

■ Canc, Mi. (2009). *Greening the Chemistry Lecture Curriculum: Now is the Time to Infuse Existing Mainstream Textbooks with Green Chemistry.* Scranton: University of Scranton,.

■ Cannon, A, & Warner, J. (2009).K-12outreach& science literacy through green chemis ry.In American chemical society (Ed), *Green chemistry education* (pp167-185.). Washington Dc: Oxford uni.

■ Chemis ry curriculum and assessment guide secondary (Senior Secondary). (2007).*The Hong Kong Examinations and Assessment Authority.* Retrieved November 13, 2012, from http://334.edb.hkedcity.net/doc/eng/chem_f nal_e_20091005.pdf.

■ Chemis ry Victorian curriculum (Senior Secondary).(2007).*Victorian curriculum & assessment authority VCE chemistry study design*.Retrieved July 6, 2012, from http:/www.vcaa.vic.edu.au/Documents/vce/chemis ry/Chemis rySD-2013.pdf.

■ Ilina, E. (2008). *Integrating sustainable development into faculty of chemistry curriculum*. Paper presented at 2nd international IUPPC conference on green chemis ry.Retrieved November 4, 2011, from http://www.greenchemis ry.ru/conferences/f les/ icgc2008/Abs racts/ 26031.pdf.

■ Karpudewan, M.,Ismail, Z,& Mohamed, N. (2007).*Enhancing the acquisition of concepts central to sustainable development the rough green chemistry*.springer.Retrieved May 6, 2011, from http://www.apfed.net/ pub/apfed1/f inal_repor t/pdf/f nal _report.pdf.

■ Karpudewan, M.,Ismail, Z,& Mohamed, N. (2012). Green Chemis ry: Educating Prospective Science Teachers in Education for Sus ainable Development at School of Educational Studies.*Asia Pacific Journal of Educators and Education, 28*, 117–130.

■ Karpudewan, M.,Ismail, Z,&Wolf ,M.R. (2012). The ef cacy of green chemis ry laboratory- based pedagogy: cganges in environmental values of Malaysia pre services teachers. *International Journal of Science & Mathematics Education,10*(3), 497-529.

■ Kendra, S., & Vikas,M. (2012).*senior school curriculum.* Grif th: Central board of secondary education.Retrieved February 9, 2013, fromhttp://www.grif th.edu.au/s udents.

■ Kerr, M., & M.Brown,D. (2009).*Green chemistry education: using green chemistry to enhance faculty professional development opportunities*. Washington Dc: Oxford uni. press.

■ Kirchhof ,M. (2005).promoting sus ainability through green chemis ry. *Journal Resources Conservation and Recyclin, 44*(3), 237-243.

■ Klingshirn, M, &Spessard, G. (2009).*Green chemistry education: integrating green chemistry into the introductory chemistry curriculum* . Washington Dc: Oxford uni .press.

■ Linthors , J.A. (2009). An over view: origins & development of green chemis ry.*History of Chemistry,12*(1), 55-68.

■ Lis er, T.&Harrison,S. (2010). *Advancing learning changing live*.Retrieved July 5, 2012, fromhttp://www.edexcel.com/migration documents /GCE Chemis ry10.pdf.

■ Long, S., &Kirchhof , M. (2008).*Green chemistry education*.RetrievedApril 21, 2010, from www.acs .org/acsorg/education/chapter-16-chemis ry-in-the-national.

■ Norris, R. (2009). *chemistry for IGCSE*.Retrieved December 5, 2012, from http://www.edexcel.com/migrationdocuments/IGCE/Chemis ry.pdf.

■ Oloruntegbe, K.o. (2010) .chemis ry for today & the future: sus ainability through virile problem based chemis ry curriculum. *Journal of basic & applied sciences,4*(5), 800-807.

■ Poliakof , M., &Fitzpatrick,M. (2002). Green Chemis ry: Science and Politics of Change.*Journal of Science Magazine*, 807-810.

■ Sbarbati, N. (2011). *Course on green chemistry for secondary school teachers*.Retrieved Jun 9, 2011, from http://www. Beyond benign.org/K12education/high school .html.

■ Tripp, J. (2012).*Laboratory manual, chemistry in context.* Mc Graw-hill, NewYork: SanFrancisco s ate university.

■ Voiland, L. (2008). *Promotes green chemistry in school*. Retrieved October 8, 2011, from http://www.epa.gov/ region 02/capp.

■ Warner, J.,&Anas as, P. (2012).*Incorporating green chemistry into your high school curriculum*. Retrieved October 8, 2011, from http://www.beyond benign.org/K1 2education/highschool.html.

پی‌نوشت‌ها

۱. این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد با عنوان" شناسایی جایگاه شیمی‌ســبز در برنامه درسی‌کشورهای پیشرفته به منظور ارائه راهکارهای مناسب برای برنامه درسی مدارس ایران" می‌باشد.

2. Green chemis ry
3. Bereday
4. Long
5. Kirchhof
6. Kerr
7. Brown
8. oloruntegbe
9. Atomic Economics
10. Warner
11. Anas as
12. GreenChemis rywithin the practice and theory
13. American Chemical Society (ACS)
14. America En vironmental Protection Agency (EPA)
15. Linthors
16. Poliakof
17. Fitzpatrick
18. Kirchhof
19. Ilina
20. Karpudewan
21. Smail
22. Wolf
23. Mohamed
24. Abu Bakar
25. Mohd Sam
26. Tahir
27. Rajiani
28. Muslan
29. Description
30. Interpretation
31.Juxtaposition
32. comparision
33. War
34. Voiland
35. chemis ry curriculum and assessment guide secondary (Hong Kong)
36. Norris
37. Lis er
38. Harrison
39. Beard
40. Klingshrin
41. Spessard
42. Chemis ry Victorian curriculum
43. Beach
44. Kendra
45. Vikas
46. Sbarbati
47. Tripp
48. General Certi f cate of Secondary Education
49. Cann.c
50. Cannon
51. Warner

بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی دربارهٔ مفهوم گرما و دما[1]

■ عابد بدریان*
■ اشرف السادات شکرباغانی**
■ رامین پوراسکندری***

چکیده:

هدف از مطالعهٔ حاضر، بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی دربارهٔ مفهوم گرما و دماست. مفاهیمی که هم در برنامهٔ درسی مدارس و هم در زندگی روزانه اهمیت فراوانی دارند. تعداد ۱۳۶ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی از چهار آموزشگاه منطقه ۶ شهر تهران انتخاب شدند و در این مطالعه شرکت داده شدند. برای گردآوری اطلاعات، از یک آزمون تشخیصی حاوی پنج سوال باز پاسخ و چندگزینه‌ای استفاده شد و سپس پاسخ‌های دانش‌آموزان در قالب توضیحات داده شده و همچنین شرکت در مصاحبهٔ نیمه ساختار یافته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که دانش‌آموزان تصورات و کج‌فهمی‌های گوناگونی دربارهٔ مفهوم گرما و دما دارند که قبلاً در هیچ منبعی گزارش نشده است. بر پایهٔ این یافته‌ها ضرورت دارد تا در بازبینی برنامه‌های درسی و مواد آموزشی علوم تجربی دوره ابتدایی که اخیراً توسط وزارت آموزش‌وپرورش در حال انجام است، در سازماندهی مفاهیم مرتبط با گرما و دما و مدل‌سازی آن‌ها در کتاب‌های درسی توجه زیادی مبذول گردد.

کلید واژه‌ها: کج‌فهمی، گرما و دما، دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی

مقدمه

دانش‌آموزان 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. بیشتر اوقات تصورات

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۱/۲۸ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۴/۸

* استادیار پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی ab.badrian@gmail.com
** استادیار پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی a20.baghani@gmail.com
*** کارشناس اداره کل آموزش‌وپرورش استان اردبیل

دانش‌آموزان در رابطه با برخی مفاهیم و پدیده‌های علمی، برخلاف نظریه‌های علمی پذیرفته شده است. پژوهشگران در توصیف این تصورات اشتباه علمی از واژه‌های گوناگونی نظیر کج‌اندیشی[2]، کج فهمی[3]، تصورات خام[4]، درک متعارف[5]، تصورات بدیل[6]، و یا پیش تصورات[7] استفاده می‌کنند (آلن[8]، ۲۰۱۰).

بسیاری از تصورات ذهنی دانش‌آموزان، نتیجۀ تجربه‌های روزانه، مشاهدۀ پدیده‌های علمی و کاربرد علم و فناوری در زندگی انسان‌هاست و زمانی که در کلاس درس درباره آن‌ها صحبت می‌شود، می‌تواند به‌عنوان پیش‌تصور یا یادگیری پیشین، نمایان شده و بر فرایند یاددهی یادگیری تأثیربگذارد. تصورات بدیل و غیرعلمی دانش‌آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنی‌دار و اثربخش شده و بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تاثیر منفی می‌گذارند (گونن[9] و کوجاکایا[10]، ۲۰۱۰).

عوامل زیادی را می‌توان به‌عنوان منشاء کج‌فهمی‌های کودکان معرفی کرد. تجربه‌های گذشتۀ کودک، مشترک بودن برخی از لغات در زبان علمی و غیرعلمی، مانند دو واژۀ انرژی و کار، عدم توجه به واژه‌های علمی به کار برده شده در کلاس درس، متن و تصاویر کتاب‌های درسی و غیره، همگی در شکل‌گیری کج فهمی‌های کودکان نقش دارند.

بررسی‌ها نشان داده است که دانش‌آموزان دورۀ ابتدایی کج فهمی‌های گوناگونی درباره مفاهیم علمی دارند (آلن، ۲۰۱۰). در میان انبوه مفاهیم علمی، گرما و دما از جمله مفاهیم مرتبط با زندگی روزانه هستند که پایه و اساس علوم فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی را تشکیل می‌دهند و در اغلب برنامه‌های درسی، یادگیری آن‌ها از همان پایه‌های اولیۀ دورۀ ابتدایی پیشنهاد شده است (بدریان، ۱۳۹۰).

بدون شک مفاهیم گرما و دما یکی از چالش‌برانگیزترین مفاهیم برنامۀ درسی علوم تجربی دوره‌های مختلف تحصیلی هستند. تقریباً همه کتابهای درسی علوم تجربی دوره‌های ابتدایی و راهنمایی و همچنین فیزیک و شیمی دورۀ متوسطه که با مفاهیم گرما و دما سروکار دارند، توضیحات متفاوتی از این واژه‌ها ارائه کرده‌اند. برای مثال جملاتی نظیر «گرما انرژی است»، «گرما صورتی از انرژی است»، «منبع گرما خورشید است»، «گرما نوعی انرژی درونی است» و ... در انواع کتاب‌های درسی قابل مشاهده هستند. تنوع این توضیحات ممکن است باعث سردرگمی و یا کج‌فهمی دانش‌آموزان شود.

«نظریۀ کالریک» یکی از قدیمی‌ترین نظریه‌ها دربارۀ مفهوم گرما است که در سال ۱۷۸۷ توسط لاوازیه[11] ارایه شد. براساس این نظریه، گرما سیّالی است که می‌تواند در جسم ذخیره شده و از جسم گرم به جسم سرد انتقال یابد. طبق این نظریه، هنگامی که یک مادۀ گرم در کنار یک مادۀ سرد قرار می‌گیرد، ماده‌ای نامرئی به نام کالریک از مادۀ گرم خارج شده و به مادۀ سرد منتقل می‌شود. این نظریه در سال ۱۸۳۵ توسط همفری دیوی[12] منسوخ گشت. دیوی با مالش دادن دو قطعه یخ به یکدیگر و ذوب کردن آن‌ها، ثابت کرد که گرما می‌تواند تولید شود. بنابراین طبق اصل پایستگی جرم و انرژی، گرما نمی‌تواند از جنس ماده محسوب شود.

هرچند که نظریه کالریک پیش از پایان نیمه اول قرن نوزدهم به عنوان یک نظریۀ منسوخ کنار گذاشته

شد؛ اما میراث آن یعنی کالری، هنوز هم کاربرد فراوانی به‌عنوان واحد گرما دارد. در نظریه‌های جدید، گرما گونه‌ای از انرژی است که به دلیل اختلاف درجه حرارت میان دو جسم متّصل به هم، به‌طور خودبه‌خود، از جسم با دمای بیشتر، به جسم با دمای کمتر، شارِش می‌کند. این شارش انرژی گرمایی آن قدر ادامه می‌یابد تا دو جسم به تعادل گرمایی رسیده و هم‌دما شوند. این نوع شارش یا انتقال گرما را رسانش می‌گویند. در این نظریه‌ها، دما کمیّتی است که اختلاف آن میان دو نقطه از یک جسم (یا دو جسم متّصل به هم)، باعث شارش خود به خودی گرما از جسم با دمای بیشتر، به جسم با دمای کمتر می‌شود. یا می‌توان در یک تعریف ساده‌تر و غیر رسمی گفت که: دما، معیاری برای سردی یا گرمیِ اجسام است.

گرما و دما دو کمیّت مرتبط به یکدیگرند، اما این به معنای آن نیست که هر دو دقیقاً یک کمیّت و به یک معنا هستند. دما را نباید با گرما که شکلی از انرژی است یکی دانست. دما میزان سرعت اتم‌ها و مولکول‌های یک جسم را نشان می‌دهد، در حالی که گرما نه تنها نشان دهندهٔ سرعت حرکت اتم‌ها و مولکول‌هاست بلکه تعیین کننده تعداد اتم‌ها و مولکول‌هایی است که تحت تاثیر آن قرارگرفته‌اند. همچنین انرژی گرمایی می‌تواند منتقل شود، بدون این‌که دمای جسم تغییر نماید. به عنوان مثال در تبدیل یخ صفر درجهٔ سلسیوس به آب صفر درجه سلسیوس، انرژی یا گرمای سیستم افزایش می‌یابد، در حالی‌که دمای جسم ثابت است (سوزبیلیر[۱۳]، ۲۰۰۳).

پژوهش‌های یئو[۱۴] و زادنیک[۱۵] (۱۹۹۲) نشان داد که علی‌رغم نادرست بودن نظریهٔ کالریک در مورد مفهوم گرما، دانش‌آموزان تمایل دارند همچنان گرما را به عنوان یک «ماده» که می‌تواند در جسم ذخیره شده و از نقطهٔ گرم به نقطهٔ سرد جریان یابد، تصور کنند. این امر موجب کج‌فهمی و درک نادرست مفاهیم مرتبط با گرما، نظیر انرژی درونی، رسانایی و ظرفیت گرمایی می‌شود.

از آنجا که در برنامه‌های درسی علوم تجربی دوره‌های مختلف تحصیلی، آموزش مفهوم گرما و دما از پایه اول ابتدایی تا سطوح بالاتر دورهٔ متوسطه در قالب مباحث پیشرفته‌ای چون ترمودینامیک و ترموشیمی آموزش داده می‌شود، کشف کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان و سپس تلاش برای اصلاح آن‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بررسی‌های انجام گرفته در دورهٔ ابتدایی (ناصری‌آذر، ۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دورهٔ ابتدایی درک مفهومی درستی از مفهوم گرما و دما و تفاوت بین این دو واژهٔ علمی ندارند. مطالعات احمدی (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی نیز نتوانسته‌اند از مفهوم گرما و دما در موقعیت‌های یادگیری جدید به درستی استفاده نمایند. حتی دانش‌آموزان دورهٔ متوسطه هم کج‌فهمی‌هایی در به کارگیری مفهومی گرما، دما و همچنین تعادل گرمایی در بخش ترموشیمی (بدریان، ۱۳۸۸) و بخش‌های مختلف درس فیزیک ۱، ۲ و ۳ دارند (صدرالاشرافی، ۱۳۹۰).

با توجه به این مقدمه، مطالعهٔ حاضر قصد دارد به بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی از دو مفهوم «گرما» و «دما» بپردازد و سپس، روش‌ها و راهبردهایی را برای اصلاح این کج‌فهمی پیشنهاد نماید.

از آنجا که مفهوم گرما یکی از مفاهیم اصلی در آموزش علوم تجربی به ویژه فیزیک و شیمی تلقی می‌شود و درک بسیاری از پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی منوط به درک درست چنین مفهومی است. دانش‌آموزان باید با استفاده از این مفهوم، خواص فیزیکی و شیمیایی مواد، رفتار مواد ساده و مرکب، تغییر حالت مواد، تأثیر تغییر دما بر مواد، رفتار ماده در حالت انفرادی و تجمیع یافته، انرژی جنبشی و انواع حرکت ماده را مورد بررسی قرار دهند(نیاز[۱۶]، ۲۰۰۶).

در ۳۰ سال گذشته، پژوهش‌های زیادی در خصوص شیوه‌های آموزش اثربخش مفهوم گرما و دما، و نیز کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در این رابطه و همچنین اصلاح کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان انجام گرفته است (گونن و کوجاکایا، ۲۰۱۰؛ پایک[۱۷]، چو[۱۸] و گو[۱۹]، ۲۰۰۷؛ لویس[۲۰] و لین[۲۱]، ۲۰۰۳؛ جسین[۲۲] و اوبرم[۲۳]، ۲۰۰۲؛ هریسون[۲۴]، گرایسون[۲۵] و تریگوست[۲۶]، ۱۹۹۹؛ اریکسون[۲۷]، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۰).

در جدول ۱، انواعی از این کج‌فهمی‌ها دربارهٔ مفاهیم گرما و دما آورده شده است.

در بررسی پژوهش‌های انجام گرفته، اغلب تصورات دانش‌آموزان در رابطه با گرما و دما، عایق گرمایی، تبادل و تعادل گرمایی مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعات آشکار شده است که در بسیاری از موارد تصورات دانش‌آموزان در زمینه گرما و دما، حاصل مشاهدات آن‌ها در زندگی روزمره است.

پژوهش‌های اریکسون (۱۹۸۵) نشان داد که بیشتر دانش‌آموزان انتقال گرما از اجسام گرم به اجسام سرد را باور دارند؛ اما معتقدند که دمای یک جسم به اندازه آن مربوط است. یعنی هر چه اندازه جسم بیشتر باشد، دمای آن نیز بیشتر خواهد بود. برای مثال بیش از ۵۰ درصد دانش‌آموزان ۱۱ ساله فکر می‌کردند که دمای یک تکه یخ بزرگ از یک تکه یخ کوچک کمتر است، زیرا دیرتر ذوب می‌شود.

چوی[۳۵]، کیم[۳۶]، پایک، لی[۳۷] و چونگ[۳۸] (۲۰۰۱) از دانش‌آموزان ۹ تا ۱۱ ساله پرسیدند: «اگر دو ظرف آب با دمای مختلف باهم مخلوط شوند چه اتفاقی می‌افتد؟» دانش‌آموزان، برای مثال،پاسخ دادند که اگر دو لیوان با آب $۳۰^\circ c$ باهم مخلوط شوند، دمای آب مخلوط شده $۶۰^\circ c$ خواهد بود. همچنین در این پژوهش مشاهده شد که این دانش‌آموزان اجسام را به سه دسته اجسام گرم، اجسام ولرم و اجسام سرد طبقه‌بندی کرده و معتقد بودند که فلزات ذاتاً سرد و مواد پلاستیکی و چوب ذاتاً گرم هستند!

چان[۳۹] (۱۹۹۳) در مطالعهٔ خود دریافت که دانش‌آموزان دوره ابتدایی (۱۱-۹ سال) معتقدند که در فصل گرما فلز آهن جزو اجسام گرم ولی در فصل سرما جزو اجسام سرد است. وی پیشنهاد کرد که در آموزش مفهوم گرما و دما در دورهٔ ابتدایی، به فرایند تعادل گرمایی نیز پرداخته شود. از نگاه چان، دانش‌آموزان درک درستی از انتقال گرما از دست انسان به فلز آهن در فصل سرد و انتقال گرما از فلز آهن به دست انسان در فصل گرما ندارند.

در پژوهش‌های کسیدو و دوییت (۱۹۹۳) در آلمان بیش از ۸۰ درصد دانش‌آموزان پایهٔ دهم معتقد

بودند که در نتیجهٔ انتقال گرما بین دو جسم با دمای متفاوت، دمای هر دو جسم با هم برابر نمی‌شود، زیرا با توجه به ویژگی‌های اجسام، ممکن است یکی از آن‌ها جزو اجسام سرد و دیگری جزو اجسام گرم باشد و توانایی سرد کردن و یا گرم کردن سایر اجسام را داشته باشند.

جدول ۱. کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مورد گرما و دما (شناخته شده توسط پژوهشگران)

پژوهشگر (ان)	سن دانش آموزان	کج‌فهمی‌های شناخته‌شده
اریکسون (۱۹۷۹، ۱۹۸۰ و ۱۹۸۵)	۱۳-۶ساله	۱. دو نوع گرما وجود دارد: گرمای گرم و گرمای سرد. ۲. گرمای یک ماده مثل هوا یا بخار است. ۳. دمای یک جسم به اندازه آن بستگی دارد.
تایبرغین[۲۸] (۱۹۸۵)	۱۲ساله‌ها	۱. گرما داغ است، اما دما می‌تواند سرد یا داغ باشد. ۲. تفاوتی بین گرما و دما وجود ندارد. ۳. دما در طول ذوب شدن یا جوشیدن تغییر می‌کند.
بروک[۲۹]، بریگز[۳۰]، بل[۳۱] و درایور[۳۲] (۱۹۸۴)	۱۵ساله‌ها	۱. گرما و دما دو مفهوم یکسان هستند. ۲. بعضی اجسام مثل فلزات ذاتاً سردتر از سایر اجسام مثل چوب هستند. ۳. گرما و سرما متضاد هم بوده و هر دو قابل انتقال‌اند.
کسیدو[۳۳] و دوییت[۳۴] (۱۹۹۳)	۱۶-۱۵ساله‌ها	۱. گرما توسط جسم سرد جذب می‌شود. ۲. گرما و سرما همدیگر را خنثی می‌کنند. ۳. گرما و دما اندازهٔ یکسانی دارند. ۴. اگر دو جسم هم‌دما شوند انرژی یا گرمای آن‌ها یکسان می‌شود. ۵. هنگامی که گرما وارد جسم می‌شود به روش‌های مختلف جسم را ترک می‌کند. ۶. اجسام گرما را جذب می‌کنند و به روش‌های مختلف آن را نگه‌می‌دارند.
هریسون و همکاران (۱۹۹۹)	۱۷_۱۸ساله‌ها	۱. اجسام در دمای اتاق دمای متفاوتی دارند. ۲. اجسام می‌توانند مقادیر مشخصی از گرما را در خود ذخیره کنند. ۳. اجسام می‌توانند داغ‌تر از محیط اطرافشان باشند. ۴. دمای آب می‌تواند از نقطهٔ جوش هم بالاتر رود.
لویس و لین (۱۹۹۴)	۱۲_۱۴ساله‌ها بزرگسالان (۱۹_۴۵سال) دبیران فیزیک و شیمی	۱. فلزات سرما را جذب می‌کنند و در خود نگه می‌دارند. ۲. اجسام رسانا کندتر از اجسام عایق گرما را هدایت می‌کنند. ۳. عایق‌ها گرما را سریع هدایت می‌کنند و گرما از آن‌ها خارج می‌شود، بنابراین هنگام لمس آن‌ها گرمایی احساس نمی‌شود. ۴. عایق‌ها گرما را نگه‌می‌دارند. ۵. پشم همهٔ اجسام را گرم می‌کند.

روش شناسی پژوهش

الف. زمینه مطالعه

در بیشتر محتواهای آموزشی در نظر گرفته شده برای علوم تجربی دورهٔ دبستان، سه حوزهٔ مهم و کلیدی یعنی علوم فیزیکی (شامل فیزیک و شیمی)، علوم زیستی و علوم زمین و فضا به دانش‌آموزان آموزش داده می‌شود (کرس[40] و بودن[41]، ۲۰۰۹). در برنامهٔ درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی، بخشی از علوم فیزیکی به آموزش مفهوم گرما و دما اختصاص یافته است. دانش‌آموزان پایهٔ اول ابتدایی یاد می‌گیرند که برخی از فصل‌ها گرم و برخی دیگر سرد هستند. همهٔ جاها و همهٔ اجسام به یک اندازه گرم نیستند. گرما در بسیاری از کارها به ما کمک می‌کند. خورشید بسیار گرم و پر نور است. گرما و نور زمین از خورشید است و نور خورشید اجسام تیره را بیشتر گرم می‌کند.

دانش‌آموزان در پایه دوم ابتدایی نیز یاد می‌گیرند که دمای هوا تغییر می‌کند، برای اندازه‌گیری تغییرات دمای هوا از دماسنج استفاده می‌شود و تغییر جهت تابش خورشید سبب تغییر دمای هوا می‌شود. در این پایه همچنین آنان به تعریفی از دما به‌عنوان معرفی از درجه سردی و گرمی می‌پردازند. و چگونگی، اندازه‌گیری درجه حرارت مکان‌های گوناگون دماسنج را می‌آموزند.

دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی در سطح بالاتری با مفهوم گرما و تاثیر آن بر تغییر مواد آشنا می‌شوند؛ از جمله، تبدیل مواد جامد به مایع در اثر گرما (ذوب)، تبدیل مواد مایع به جامد در اثر سرما (انجماد)، تبدیل مواد جامد به شکل‌های گوناگون به کمک ذوب و انجماد، تبدیل مواد مایع به گاز در اثر گرما (تبخیر)، تبدیل مواد گازی به مایع در اثر سرما (معیان) و بالاخره افزایش حجم مواد جامد، مایع و گازی شکل در اثر گرما از جمله مفاهیمی هستند که دانش‌آموزان در پایهٔ سوم ابتدایی یاد می‌گیرند (ناصری‌آذر، ۱۳۹۱).

می‌بینیم که در هر سه پایه، مفهوم گرما و دما بر اساس ادراک حسی دانش‌آموزان و بدون توجه به مفاهیم تعریف شده علمی به آنان آموزش داده می‌شود. البته در پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی نیز، مفهوم گرما و دما ارائه نشده است، اما ممکن است دانش‌آموزان آموخته‌های خود را در بحث‌های گوناگون و در موقعیت‌های جدید یادگیری مورد استفاده قرار دهند.

ب. نمونهٔ آماری پژوهش

پژوهش حاضر رویکردی کاربردی دارد و از نوع پژوهش‌های توصیفی است که تلاش می‌کند تا میزان درک و تصورات ذهنی دانش‌آموزان را بررسی و توصیف نماید. (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۹۰). جامعهٔ آماری این پژوهش شامل همهٔ دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل در مدارس ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۹۱- ۱۳۹۰ هستند. نمونهٔ آماری پژوهش را ۱۳۶ نفر از دانش‌آموزان پسر تشکیل می‌دهند که به روش نمونه‌گیریِ تصادفیِ خوشه‌ایِ مرحله‌ای از چهار آموزشگاه دولتی پسرانه از منطقهٔ ۶ شهر تهران انتخاب شدند. نمرات سال قبل بیشتر آزمودنی‌ها و همچنین وضعیت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی اغلب آن‌ها مشابه یکدیگر بود.

● پ. ابزار جمع‌آوری اطلاعات

روش‌های زیادی برای بررسی و توصیف درک مفهومی و کج فهمی‌های دانش‌آموزان وجود دارد. آزمون‌های باز پاسخ، آزمون‌های تشخیصی انشایی، رسم نقشه‌های مفهومی، انجام مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختار یافته، رسم نقاشی و اجرای آزمون‌های عملکردی، نمونه‌هایی از شیوه‌های توصیف درک مفهومی دانش‌آموزان محسوب می‌شوند(کوز[۴۲]، ۲۰۰۸). دراین پژوهش از آزمون‌های تشخیصی انشایی و انجام مصاحبهٔ نیمه ساختار یافته استفاده شده است. دانش‌آموزان بعد از انتخاب گزینهٔ مورد نظر سوال، توضیحاتی را برای توصیف پاسخ خود به صورت انشایی ارایه می‌کردند. در صورت نامشخص نبودن توضیحات برخی از دانش‌آموزان، مصاحبه‌ای با آنان انجام می‌گرفت تا جواب آنان شفاف‌تر گردد (کول[۴۳] و تریگوئست، ۲۰۰۲).

پرسش‌نامهٔ تهیه شده مجموعاً شامل پنج سؤال تشخیصی چندگزینه‌ای به‌صورت باز پاسخ در رابطه با مفهوم گرما، دما و تعادل گرمایی بود که دانش‌آموزان از طریق انتخاب گزینهٔ مناسب و ارائه توضیحات به آن‌ها پاسخ می‌دادند. برای تعیین روایی محتوایی ابزار، آن را از نظر ۶ نفر متخصص آموزش علوم گذراندیم که محتوای آن را تأیید کردند. برای سنجش پایایی ابزار ساخته شده، ابتدا پرسش‌نامه در بین ۳۰ نفر از دانش‌آموزان، خارج از نمونهٔ آماری، به‌صورت آزمایشی اجرا شد، سپس نظرات آنان گردآوری شد و پس از محاسبهٔ آماری از طریق فرمول آلفای کرانباخ، اعتبار آن ۰/۸۷ تعیین گردید.

سؤال‌های مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۲ آورده شده‌اند.

آزمون در شرایط عادی کلاس و بدون اطلاع قبلی دانش‌آموزان در مدت زمان ۴۵-۴۰ دقیق به اجرا گذاشته شد. به دانش‌آموزان اطمینان داده شد که آزمون‌ها به قصد انجام پژوهش انجام می‌گیرند و نتیجهٔ آن‌ها محرمانه بوده و تأثیری در نمرات درسی آن‌ها ندارد. بعد از اجرای آزمون، با ۲۴ نفر از دانش‌آموزان جهت شفاف‌سازی برخی پاسخ‌های آنان، مصاحبه انجام گرفت و نظرات آنان در کنار پاسخ‌نامه درج گردید.

● ت. شیوه تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای ارزیابی میزان درک دانش‌آموزان، از روش ارزیابی مفهومی آباراهام[۴۴]، گرزیبووسکی[۴۵]، رنر[۴۶] و مارک[۴۷] (۱۹۹۲) استفاده شد. در این روش، گزینه‌های انتخابی و پاسخ‌های تشریحی دانش‌آموزان در چهار دستهٔ درک کامل، درک جزئی، کج‌فهمی و عدم درک قرار می‌گیرند. شرح این دسته‌بندی به شرح زیر است:

درک کامل: پاسخ‌هایی که شامل تمامی اجزای قابل قبول پاسخ هستند؛

درک جزئی: پاسخ‌هایی که شامل حداقل یکی از اجزای قابل قبول پاسخ هستند؛

کج‌فهمی: پاسخ‌هایی که شامل جواب‌های نادرست، غیر منطقی و غیر علمی هستند و هیچ کدام از اجزای پاسخ درست را ندارند؛

جدول ۲. سؤال‌ها و گویه‌های مورد استفاده در پرسش‌نامه

یک میخ بزرگ و یک میخ کوچک را که دارای جرم و اندازهٔ متفاوت اما دمای یکسان هستند در داخل یک اتاق گرم قرار داده و منتظر می‌مانیم:

سؤال ۱. کدام‌یک از میخ‌ها بیشتر گرم می‌شود؟

الف. میخ کوچک‌تر بیشتر گرم می‌شود.

ب. میخ بزرگ‌تر بیشتر گرم می‌شود.

پ. هر دو میخ دمای یکسانی دارند.

ت. دمای آن‌ها غیرقابل مقایسه است.

زیرا ....

سؤال ۲. مقدار گرمای کدام‌یک از میخ‌ها بیشتر است؟

الف. میخ کوچک‌تر گرمای بیشتری از میخ بزرگ‌تر دارد.

ب. میخ بزرگ‌تر گرمای بیشتر از میخ کوچک‌تر دارد.

پ. هر دو میخ به یک اندازه گرما دارند.

ت. مقدار گرمای آن‌ها قابل مقایسه نیست.

زیرا ....

یک قطعه چوب و یک قطعه آهن را که دارای جرم و دمای یکسانی هستند، در یک اتاق گرم قرار می‌دهیم و منتظرمی‌مانیم:

سؤال ۳. کدام جسم داغ‌تر می‌شود؟

الف. قطعهٔ چوبی داغ‌تر می‌شود.

ب. قطعهٔ آهن داغ‌تر می‌شود.

پ. هر دو قطعهٔ چوب و آهن دمای یکسانی دارند.

ت. دمای آن‌ها مقایسه نیست.

زیرا ....

سؤال ۴. مقدار گرمای کدام بیشتر است؟

الف. قطعهٔ چوبی گرمای بیشتری از قطعه آهنی دارد.

ب. قطعهٔ آهنی گرمای بیشتری از قطعهٔ چوبی دارد.

پ. هر دو قطعه به یک اندازه گرما دارند.

ت. مقدار گرمای آن‌ها قابل مقایسه نیست.

زیرا ....

یک لیوان آب سرد و یک لیوان آب گرم را در داخل یک جعبهٔ دربسته قرار می‌دهیم:

سؤال ۵. دربارهٔ انتقال گرما بین این دو لیوان چه نظری دارید؟

الف. لیوان گرم گرما می‌گیرد.

ب. لیوان سرد گرما می‌گیرد.

پ. هر دو لیوان گرما می‌گیرند.

ت. بین آن‌ها انتقال گرما صورت نمی‌گیرد.

زیرا ....

عدم درک: پاسخ‌هایی که در آن پاسخ دهنده به وضوح اشاره می‌کند که مفهوم سؤال را درک نکرده است، جواب آن را نمی‌داند و یا پاسخ غیرمرتبط ارایه می‌دهد.

بعد از بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان و دسته‌بندی آن‌ها مطابق با چارچوب ذکر شده، برای روشن‌تر شدن برخی پاسخ‌های گنگ و نامفهوم، با برخی از دانش‌آموزان مصاحبه‌ای انجام گرفت و جواب روشن آنان به پاسخنامهٔ مربوطه اضافه گردید. در دسته‌بندی و تصحیح پاسخ‌نامه‌های دانش‌آموزان، 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 کرده و در صورت مشکل بودن کار قضاوت، از طریق مذاکره کار تصمیم‌گیری انجام می‌گرفت. لازم به ذکر است که ارزیابان در بیش از ۹۵ درصدپاسخ‌ها با هم اتفاق‌نظر داشتند. بعد از دسته‌بندی پاسخ‌ها، میزان درصد آن‌ها منطبق بر چارچوب ذکر شده تنظیم گردید.

یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست آمده از اجرای آزمون‌های تشخیصی و میزان درصد پاسخ‌های دانش‌آموزان در چهار دسته‌بندی درک کامل، درک جزئی، کج فهمی و عدم درک تنظیم شد و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در جدول ۳، فراوانی و درصد پاسخ‌های دانش‌آموزان به صورت مجزا مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۳. فراوانی و درصد پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال‌ها

سطح درک	سؤال اول		سؤال دوم		سؤال سوم		سؤال چهارم		سؤال پنجم	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
درک کامل	۲۷	۱۹/۸۵	۳۶	۲۶/۴۷	۳۱	۲۲/۷۹	۲۹	۲۱/۳۲	۴۶	۳۳/۸۲
درک جزئی	۱۳	۹/۵۶	۳۰	۲۲/۰۶	۲۲	۱۶/۱۷	۳۱	۲۲/۷۹	۲۵	۱۸/۳۸
کج‌فهمی	۵۱	۳۷/۵۰	۳۸	۲۷/۹۴	۴۲	۳۰/۸۹	۴۷	۳۴/۵۶	۳۳	۲۴/۲۶
عدم درک	۴۵	۳۳/۰۹	۳۰	۲۲/۰۶	۴۰	۲۹/۴۱	۲۸	۲۰/۵۹	۳۲	۲۳/۵۳
بدون پاسخ	۰	۰/۰۰	۲	۱/۴۷	۱	۰/۷۳	۱	۰/۷۳	۰	۰/۰۰

در بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال اول، پاسخ درست و کامل، برابر بودن دمای دو میخ کوچک و بزرگ است، زیرا دمای جسم به جرم و اندازهٔ آن بستگی ندارد. همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانش‌آموزان، ۱۹/۸۵ درصد درک کامل، ۹/۵۶ درصد درک جزیی، ۳۷/۵۰ درصد کج‌فهمی

و ۳۳/۰۹ درصد عدم درک را نشـــان می‌دهد. در جدول ۴ برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال اول آورده شده است.

جدول ۴. برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال اول

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان
درک کامل	• دمای هر دو میخ کوچک و بزرگ برابر است، زیرا دما به مقدار ماده بستگی ندارد. • دمای هر دو میخ کوچک و بزرگ برابر است، زیرا هر دو جسم در یک مکان قرار گرفته‌اند. • به خاطر قرار گرفتن در محیط یکسان، دمای هر دو میخ برابر است. • دما به جرم ماده بستگی ندارد.
درک جزئی	• دمای هر دو میخ یکسان است. • دمای اولیهٔ هر دو میخ یکسان است، زیرا جرم و اندازهٔ آن‌ها متفاوت است. • از آنجایی که هر دو جسم در یک محیط قرار دارند، دمای آن‌ها تغییر نمی‌کند.
کج‌فهمی	• میخ بزرگ سنگین‌تر بوده و دمای کمتری دارد. • دمای هر دو میخ به جرم آن‌ها بستگی دارد. • میخ بزرگ سنگین‌تر بوده و دمای بیشتری دارد.
عدم درک	• دمای دو میخ قابل مقایسه نیست. • دمای میخ کوچک‌تر کمتر است. • برای گرم شدن میخ بزرگ‌تر زمان بیشتری لازم است.

در بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال دوم، پاسخ درست و کامل، بالا بودن میزان گرما در میخ بزرگ است، زیرا گرمای جسم به جرم و مقدار آن بستگی دارد. همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، از میان پاســخ‌های دانش‌آموزان، ۲۶/۴۷ درصد درک کامــل، ۲۲/۰۶ درصد درک جزیی، ۲۷/۹۴ درصد کج‌فهمی و ۲۲/۰۶ درصد عدم درک را نشـــان می‌دهد. البته دو نفر از دانش‌آموزان به ســؤال دوم پاسخ ندادند. در جدول ۵ برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال دوم آورده شده است.

در بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال سوم، پاسخ درست و کامل، یکسان بودن دمای دو جسم آهن و چوب است، زیرا دما به جنس و نوع ماده بستگی ندارد. همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، از میان پاســخ‌های دانش‌آموزان، ۲۶/۷۹ درصد درک کامــل، ۱۶/۱۷ درصد درک جزیی، ۳۰/۸۹ درصد کج‌فهمی و ۲۹/۴۱ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. البته یک نفر از دانش‌آموزان به سؤال سوم پاسخ ندادند. در جدول ۶ برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال سوم آورده شده است.

در بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال چهارم، پاسخ درست و کامل، بالا بودن گرمای قطعه چوبی از قطعه آهنی اســت، زیرا با آنکه هر دو قطعه جرم یکســان دارند، اما قطعه چوبی عایق بوده و گرما در

جدول ۵. برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال دوم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان
درک کامل	• میخ بزرگ‌تر جرم بیشتری دارد و گرم‌تر است. • گرمای یک جسم به جرم آن بستگی دارد. • اگر ماده‌ای جرم بیشتری داشته باشد، گرمای آن نیز بیشتر است.
درک جزئی	• ماده‌ای که جرم بیشتری دارد گرم‌تر است. • ماده‌ای که جرم بزرگ‌تری دارد گرمای بیشتری دارد.
کج‌فهمی	• ماده‌ای که جرم کمتری دارد گرم‌تر است، زیرا حجم آن کمتر است. • ماده‌ای که حجم بیشتری دارد گرم‌تر است. • ماده‌ای که داغ‌تر است گرمای بیشتری دارد.
عدم درک	• نمی‌توان گفت که کدام ماده گرم‌تر است. • نمی‌توان تفاوت گرما بین آن‌ها را فهمید.

جدول ۶. برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال سوم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان
درک کامل	• دمای دو جسم که در یک محیط قرار دارند، یکسان است، زیرا دما به نوع ماده بستگی ندارد. • هنگامی که دو جسم برای مدتی در یک محیط قرار می‌گیرند، دمای آن‌ها با دمای محیط برابر می‌شود.
درک جزئی	• می‌توان گفت که دو جسم در دمای یکسانی قرار دارند. • دما به نوع ماده بستگی ندارد. • دما به مقدار و جنس مواد بستگی ندارد.
کج‌فهمی	• ماده‌ای که از چوب ساخته شده است، بیشتر گرم می‌شود و دمای آن بالاتر می‌رود. • دمای ماده با گرمای آن ارتباط مستقیم دارد. • ماده‌ای که از چوب ساخته شده گرم‌تر است. • دمای هر دو جسم یکسان است زیرا جرم برابر دارند.
عدم درک	• مقایسهٔ دمای دو جسم مشکل است. • دمای هر دو جسم بدون تغییر باقی می‌ماند. • چون جنس دو جسم یکسان نیست، بنابراین دمای آن‌ها متفاوت خواهد بود.

سطح آن جمع می‌شود. همانطور که در جدول ۳ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانش‌آموزان، ۲۱/۳۲ درصد درک کامل، ۲۲/۷۹ درصد درک جزیی، ۳۴/۵۶ درصد کج‌فهمی و ۲۰/۵۹ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۷ برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال چهارم آورده شده است.

جدول ۷. برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال چهارم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان
درک کامل	• ماده‌ای که از چوب ساخته شده است، بعد از قرار گرفتن مدت زمان طولانی در آن محیط، گرم‌تر می‌شود. • ماده‌ای که از چوب ساخته شده است، گرم‌تر است، زیرا هر دو جسم جرم یکسانی دارند.
درک جزئی	• ماده‌ای که از چوب ساخته شده است گرم‌تر است، زیرا گرما به نوع ماده بستگی دارد. • ماده‌ای که از چوب ساخته شده است زودتر گرم می‌شود. • ماده‌ای که جرم بیشتری دارد گرم‌تر است. در اینجا چون جرم آن‌ها یکسان است هر دو گرمای یکسانی دارند.
کج‌فهمی	• ماده‌ای که از آهن ساخته شده گرم‌تر است، زیرا آهن زودتر از چوب گرم می‌شود. • چون گرما به جنس ماده بستگی ندارد، بنابراین گرمای آن‌ها برابر است. • گرمای هر دو ماده برابر است زیرا دمای اولیه آن‌ها برابر بوده است.
عدم درک	• گرمای دو جسم قابل مقایسه نیست، زیرا از دو جنس متفاوت هستند. • گرمای هر دو ماده یکسان است زیرا جرم یکسانی دارند. • تفاوت گرمای چوب و آهن قابل درک نیست.

جدول ۸. برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال پنجم

سطح درک	نمونه مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان
درک کامل	• لیوان سرد گرما می‌گیرد، زیرا همیشه انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد صورت می‌گیرد. • لیوان با دمای پایین گرما می‌گیرد. همیشه گرما به اجسام سرد منتقل می‌شود. • گرما از لیوان گرم به لیوان سرد منتقل می‌شود. • جهت شارش گرما از لیوان گرم به لیوان سرد است.
درک جزئی	• لیوان دارای آب سرد گرما می‌گیرد. • لیوان دارای آب گرم گرما می‌دهد. • ماده گرم همیشه گرما می‌دهد.
کج‌فهمی	• لیوان دارای آب گرم، گرم‌تر می‌شود، زیرا از لیوان سرد گرما می‌گیرد. • مادهٔ گرم همیشه گرما می‌گیرد. • انتقال گرما از لیوان دارای آب سرد به لیوان دارای آب گرم است.
عدم درک	• دو لیوان باهم فاصله داشته و تبادل گرمایی ندارند. • نمی‌توان مشخص کرد که کدام لیوان گرما می‌گیرد. • نمی‌توان مشخص کرد که کدام لیوان گرما می‌دهد. • تبادل گرما به تفاوت دمای دو جسم بستگی ندارد.

در بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال پنجم، پاسخ درست و کامل، انتقال گرما از لیوان گرم به لیوان سرد است، زیرا همیشه گرما از جسم گرم به جسم سرد شارش می‌یابد. همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، از میان پاسخ‌های دانش‌آموزان، ۳۳/۸۲ درصد درک کامل، ۱۸/۳۸ درصد درک جزیی، ۲۴/۲۶ درصد کج‌فهمی و ۲۳/۵۳ درصد عدم درک را نشان می‌دهد. در جدول ۸ برخی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤال چهارم آورده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی پاسخ‌های داده شده به سؤال‌های پرسش‌نامه نشان داد که دانش‌آموزان پایهٔ پنجم ابتدایی کج‌فهمی‌های زیادی در زمینهٔ مفاهیم گرما، دما و تبادل گرمایی دارند و آموخته‌های آنان در پایه‌های پایین‌تر نتوانسته است مانع بروز این کج‌فهمی‌ها شود. استاوی[48] (۱۹۹۰) معتقد است که در سامانهٔ شناختی دانش‌آموزان انواع مختلفی از تصورات بدیل وجود دارد که می‌توانند با تفکرات علمی و آموخته‌های آنان رقابت نمایند. در این فرایند، اغلب تصوراتی که ریشهٔ قوی‌تری در ساختار شناختی دانش‌آموزان دارند، غالب بوده و خود را بروز می‌دهند.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که علی‌رغم درک مفهومی گرما و دما از طرف برخی از دانش‌آموزان، همچنان نیاز است که در آموزش مفاهیم مرتبط با گرما و دما، توجه و دقت زیادی به عمل آید. همچنین این مطالعه نشان داد که بسیاری از دانش‌آموزان در درک ارتباط بین جرم و گرما، تفاوت بین گرما و دما، و تبادل انرژی گرمایی در صورت وجود اختلاف دما، دارای مشکل بوده و دچار کج‌فهمی هستند.

تابر[49] (۱۹۹۵) ضمن اشاره به اهمیت مفهوم گرما و دما در فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی معتقد است که هر چند دانش‌آموزان از سال اول ابتدایی و سپس پایه‌های بالاتر با مفهوم گرما و دما آشنا می‌شوند، اما یافته‌های وی نشان می‌دهد که برخی از آن‌ها حتی تفاوتی بین مفهوم گرما و دما قائل نیستند. همچنین بسیاری از آن‌ها در کاربرد مفهومی گرما و دما و همچنین تبادل گرمایی دارای مشکل هستند.

در مطالعهٔ حاضر نیز مشخص شد که بیشترین کج‌فهمی دانش‌آموزان در درک مفهومی رابطهٔ بین جرم، گرما و دما است. در سؤال اول پژوهش که ارتباط بین جرم ماده و دمای آن را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۱۹/۸۵ درصد از دانش‌آموزان معتقد بودند که دما به جرم و اندازهٔ اجسام وابسته نیست و درک کامل خود از این سؤال را نشان دادند؛ اما ۳۷/۵ درصد از آنان دچار کج‌فهمی بودند. به اعتقاد آنان، دمای جسم به جرم آن بستگی دارد. البته حدود ۳۳/۰۹ درصد از دانش‌آموزان سؤال

اول را درک نکرده بودند. به اعتقاد آنان دمای دو میخ قابل مقایسه نیست و یا برای گرم شدن میخ بزرگ‌تر، مدت زمان بیشتری لازم است. در پژوهش‌های لویس و لین (۱۹۹۴) نیز به چنین یافته‌ای اشاره شده است و یافته‌های این پژوهش با یافته‌های آنان مطابقت دارد.

این وضعیت در درک رابطهٔ بین جرم ماده و گرما نیز در سؤال دوم پژوهش مشاهده شد. ۲۶/۴۷ درصد دانش‌آموزان که درک کاملی از این رابطه داشتند، معتقد بودند که برخلاف دما، گرما با جرم ماده ارتباط مستقیم دارد. اما ۲۷/۹۴ درصد دانش‌آموزان این ارتباط را به درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. این افراد میزان گرمای یک ماده را به جرم و حجم آن ارتباط دادند، اما نتوانستند نوع ارتباط را به درستی مشخص کنند. از طرفی هم نمی‌دانستند که میزان گرمای یک ماده به حجم آن بستگی ندارد. این کج‌فهمی را اریکسون (۱۹۷۹) نیز در مطالعهٔ خود گزارش کرده است.

در سؤال سوم پژوهش که رابطهٔ بین نوع ماده و دمای آن را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۲۲/۷۹ درصد از دانش‌آموزان معتقد بودند که دما به نوع ماده بستگی ندارد و دمای دو جسم متفاوت (قطعه چوب و قطعه آهن) که در یک محیط قرار دارند یکسان است. اما ۳۰/۸۹ درصد دانش‌آموزان این ارتباط را به درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. بعضی از این دانش‌آموزان معتقد بودند که دمای هر دو جسم یکسان است، زیرا جرم برابر دارند. این درحالی است که در این سؤال ارتباط بین دما و نوع ماده مورد بررسی قرار گرفته بود و دانش‌آموزان باید می‌دانستند که دمای یک جسم به نوع، جرم و حجم آن بستگی ندارد. گرایسون و همکارانش (۱۹۹۵) و همچنین کسیدو و دوییت (۱۹۹۳) نیز در مطالعات خود به این کج‌فهمی اشاره کرده‌اند.

البته درصد قابل توجهی از دانش‌آموزان (۲۹/۴۱ درصد) این سؤال را درک نکرده بودند و جواب‌های غیرمرتبط به شرح زیر داده بودند:

مقایسهٔ دمای دو جسم مشکل است؛

دمای هر دو جسم بدون تغییر باقی می‌ماند؛

چون جنس دو جسم یکسان نیست، بنابراین دمای آن‌ها متفاوت خواهد بود.

در سؤال چهارم پژوهش که رابطهٔ بین نوع ماده و گرمای آن را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۲۱/۳۲ درصد از دانش‌آموزان معتقد بودند که گرما به نوع ماده بستگی دارد و میزان گرمای قطعهٔ چوب به علت عایق بودن بیشتر از قطعهٔ آهن است. اما

۳۴/۵۶ درصد دانش‌آموزان این ارتباط را به درستی درک نکرده و دچار کج‌فهمی بودند. بعضی از نظرات دانش‌آموزان که در زمرۀ کج‌فهمی قرار دارند، عبارت‌اند از:

ماده‌ای که از آهن ساخته شده است گرم‌تر است، زیرا آهن زودتر از چوب گرم می‌شود؛

گرما به جنس ماده بستگی ندارد بنابراین گرمای آن‌ها برابر است؛

گرمای هر دو ماده برابر است زیرا دمای اولیه آن‌ها برابر بوده است.

مطالعات لویس و لین (۱۹۹۴) نیز تاییدکنندۀ این یافته است. در مطالعۀ آنان اشاره شده است که برخی از دانش‌آموزان معتقدند فلزات سرما را جذب می‌کنند و در خود نگه می‌دارند، درحالی که مواد عایق گرما را در خود نگه می‌دارند. این کج‌فهمی را در مطالعات گریسون و همکاران (۱۹۹۵) نیز می‌توان مشاهده کرد. در مطالعات چوی و همکارانش (۲۰۰۱) نیز اشاره شده است که دانش‌آموزان اجسام را به سه دسته اجسام گرم، اجسام ولرم و اجسام سرد طبقه‌بندی کرده و معتقد بودند که فلزات ذاتاً سرد و مواد پلاستیکی و چوب ذاتاً گرم هستند.

در سؤال پنجم پژوهش که تبادل گرما بین دو مادۀ گرم و سرد را مورد بررسی قرار داده بود، فقط ۳۳/۸۲ درصد از دانش‌آموزان معتقد بودند که لیوان سرد گرما می‌گیرد، زیرا همیشه انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد صورت می‌گیرد. اما ۲۴/۲۶ درصد دانش‌آموزان قاعدۀ صحیح این تبادل گرمایی را به درستی درک نکرده و معتقد بودند که لیوانِ دارای آب گرم، گرم‌تر می‌شود زیرا از لیوان سرد گرما می‌گیرد. این یافته را در مطالعات چوی و همکارانش (۲۰۰۱)، چان (۱۹۹۳)، کسیدو و دوییت (۱۹۹۳) و حتی اریکسون (۱۹۸۵) می‌توان رصد کرد. چان (۱۹۹۳) معتقد بود که دانش‌آموزان درک درستی از انتقال گرما و تعادل گرمایی ندارند. وی پیشنهاد کرد که در آموزش مفهوم گرما و دما در دورۀ ابتدایی، به فرایند تعادل گرمایی بیشتر توجه شود. در مطالعات کسیدو و دوییت (۱۹۹۳) نیز اشاره شده است که از نظر دانش‌آموزان، در نتیجۀ انتقال گرما بین دو جسم با دمای متفاوت، دمای هر دو جسم با هم برابر نمی‌شود، زیرا با توجه به ویژگی‌های اجسام، ممکن است یکی از آن‌ها جزو اجسام سرد و دیگری جزو اجسام گرم باشد و توانایی سرد کردن و یا گرم کردن سایر اجسام را داشته باشند.

در کل، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که دانش‌آموزان پایۀ پنجم ابتدایی کج‌فهمی‌های زیادی دربارۀ مفهوم گرما و دما دارند. آن‌ها نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه‌سازی شده، آموخته‌های خود درباره گرما و دما را به خوبی مورد

کاربست قرار دهند. عوامل مختلفی را می‌توان به عنوان منشاء چنین کج‌فهمی‌هایی معرفی کرد. تجربه‌ها و پیش‌آموخته‌های دانش‌آموزان در سال‌های قبل، انتزاعی بودن مفاهیم و عدم تناسب محتوای علمی ارایه شده با سطح رشد شناختی دانش‌آموز، سازماندهی نامناسب محتوای آموزشی بدون رعایت پیش‌نیازها و ارتباط‌های طولی و عرضی مناسب و همچنین استفاده از آنالوگ‌ها و شبیه‌سازی‌های نامناسب توسط معلمان، همگی از عوامل پیدایش کج‌فهمی در دانش‌آموزان محسوب می‌شوند.

بررسی منشاء کج‌فهمی و شیوه‌های اصلاح کج‌فهمی نیازمند پژوهش‌های جداگانه‌ای است. بدون شک تجربیات و آموخته‌های پیشین دانش‌آموزان (آلن، ۲۰۱۰)، شیوۀ تدریس آموزگاران (کارلتون[50]، ۲۰۰۰) و همچنین عدم سازماندهی مناسب محتوای آموزشی در کتاب‌های درسی (لیت[51]، ۱۹۹۹) به عنوان سه منبع عمده بروز کج‌فهمی مطرح هستند.

باید هنگام برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، تمام مفاهیم چالش برانگیز و مستعد ایجاد کج فهمی در دانش‌آموزان بررسی شوند. استفاده از ارزشیابی‌های تشخیصی و تکوینی و آگاهی معلمان از دیدگاه‌ها و عقاید دانش‌آموزان نسبت به مفاهیم چالش برانگیز، کمک می‌کند تا روش‌های تدریس مناسبی اتخاذ نمایند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان درسی، نویسندگان کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره آموزش عمومی و همچنین آموزگاران مربوطه کمک نماید تا در راستای ارتقای کیفیت فرایند یاددهی- یادگیری مفاهیم مرتبط با گرما و دما گام بردارند. بر پایۀ یافته‌های این پژوهش، به برنامه‌ریزان و نویسندگان کتاب‌های درسی علوم تجربی دورۀ ابتدایی پیشنهاد می‌شود که در کتاب‌های درسی جدید علوم تجربی پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی، مفاهیم گرما، دما و تبادل گرمایی بیشتر مورد توجه قرار گیرند تا از بروز چنین کج‌فهمی‌هایی جلوگیری شود.

منابع

- احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۱). *ارزشیابی از برنامه درسی علوم تجربی دورهٔ راهنمایی* (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش‌وپرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- بدریان، عابد. (۱۳۹۰). *ارزشیابی از محتوای آموزشی علوم تجربی پایهٔ اول ابتدایی چاپ ۱۳۹۰* (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش‌وپرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- بدریان، عابد. (۱۳۸۸). *ارزشیابی از برنامهٔ درسی شیمی دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی* (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش‌وپرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۹۰). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری* (چاپ بیست و یکم). تهران: انتشارات آگه.
- صدرالاشرافی، مسعود. (۱۳۹۰). *ارزشیابی از برنامهٔ درسی فیزیک دورهٔ متوسطه و پیش‌دانشگاهی* (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش‌وپرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- ناصری‌آذر، اکبر. (۱۳۹۱). *بررسی شبکهٔ مفهومی کتاب‌های درسی علوم تجربی دورهٔ ابتدایی براساس مشکلات یاددهی و یادگیری* (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش‌وپرورش ، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Unders andings and misunders andings of eight graders of f ve chemis ry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 29*(2), 105–120.
- Allen, M. (2010). *Misconceptions in primary science*. England, Maidenhead: McGraw-Hill/ Open University Press
- Brook, A., Briggs, H., Bell, B. and Driver, R. (1984). *Aspects of secondary students' understanding of heat: Full report, children's learning in science project*. England, Leeds: University of Leeds, Centre for Studies in Science and Mathematics Education.
- Carlton, K. ,(2000). Teaching about Heat and Temperature. *Physics Education, 35*(2), 101-105.
- Choi, H., Kim, E., Paik, S., Lee, K., & Chung, W. (2001). Inves igating elementary s udents' unders anding levels and alternative conceptions of heat and temperature. *Elementary Science Education, 20*, 123–138.
- Chun, W. (1993). A survey on scienti f c misconceptions of elementary s udents. *Elementary Science Education, 12*, 145–166.
- Erickson, G.L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education, 63*, 221-230.
- Coll, R. K., & Treagus , D. F. (2002). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding: A cross-age s udy. *Australian Science Teachers' Journal, 48*(1), 24–35.
- Cross, A., & Bowden, A. (2009). *Essential primary science*. England, Maidenhead: McGraw-Hill/ Open University Press
- Erickson, G. L. (1980). Children's Viewpoints of Heat: A Second Look. *Science Education, 64,* 323-336.
- Erickson, G. L. (1985). Heat and temperature. In R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (Eds.), *Children's Ideas in Science* (pp. 52-83). Philadelphia, PA: Open University Press.
- Gönen, S., & Kocakaya, S. (2010). A cross-age s udy: A Cross-Age Study on the Unders anding of Heat and Temperature. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 2*(1),1-15.
- Grayson, D.J., Harrison, A.G. and Treagus , D.F. (1995). A multidimentional s udy of changes that occurred during a short course on heat and temperature. In A. Hendricks, (Ed), *SAARMSE 3rd Annual Meeting*, , (Vol 1 .pp.273-283). Cape Town, South Africa.
- Harrison, A. G., Grayson, D. J., & Treagus , D. F (1999). Inves igating a grade 11 s udent's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching,36*(1), 55-87.
- Jasien, P. G., & Oberem, G. E. (2002). Unders anding of elementary concepts in heat and temperature among college s udents and K-12 teachers. *Journal of Chemical Education, 79*(7), 889-895.
- Kesidou, S. & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics - An interpretive s udy. *Journal of Research in Science Teaching, 30,* 85-106.
- Köse, S. (2008), Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal, 3*(2), 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*(1), 61-74.

■ Lewis, E. L., & Linn, M. C. (1994). Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(S1), S155-S175.

■ Niaz, M. (2006). Can the s udy of thermochemis ry facilitate s udents' dif erentiation between heat energy and temperature? *Journal of Science Education and Technology, 5*(3), 269-276.

■ Paik, S. H. Cho, B. K., & Go, Y. M. (2007). Korean 4- to 11-year-old s udent conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(2), 284–302.

■ Sozbilir, M. (2003). A review of selected literature on s udents' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi University Journal of Education, 20*(1), 25-41.

■ Stavy, R. (1990). Pupils' Problems in Unders anding Conservation of Mass. *International Journal of Science Education, 12* (5), 501-512.

■ Taber, K., S. (1995). Time to be De f nitive? *Education in Chemistry, 32*(2), 56.

■ Tiberghien, A. (1985). The Development of Ideas with Teaching. In R .Driver, E. Guesne, and E. Tiberghien, (Eds), *Children's Ideas in Science*, (pp. 66-84). UK: Open University Press.

■ Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Introductory thermal concept evaluation: assessing s udents' unders anding. *Physics Teacher, 39* (8), 496-504.

پی‌نوشت‌ها

۱. این پژوهش با حمایت مالی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی انجام گرفته است.
2.Misconception
3. Misunders anding
4. Native Conceptions
5. Common Sense Unders anding
6. Alternative Conception
7. Preconceptions
8. Allen
9. Gönen
10. Kocakaya
11. Lavoisier
12. Davy O.H
13. Sozbilir
14. Yeo
15. Zadnik
16. Niaz
17. Paik
18. Cho
19. Go
20. Lewis
21. Linn
22. Jasien
23. Oberem
24. Harrison
25. Grayton
26. Treagus
27. Erickson
28. Tiberghien
29. Brook
30. Briggs
31. Bell
32. Driver
33. Kesidou
34 Duit
35. Choi
36. Kim
37. Lee
38. Chung
39. Chun
40. Cross
41. Bowden
42. Kose
43. Coll
44. Abraham
45. Grzybowski
46. Renner
47. Marek
48. Stavy
49. Taber
50. Carlton
51. Leite

بررسی تنوع بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان از دیدگاه معلمان مدارس متوسطه شهر تبریز[1]

■ دکتر جواد مصرآبادی*

■ دکتر موسی پیری**

■ نگار استوار***

چکیده:

یکی از عوامل اصلی استرس در شغل معلمی بدرفتاری‌های دانش‌آموزان است. این پژوهش برای دستیابی به دو هدف طراحی شد: الف. تشخیص تنوع بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان و ب. تعیین میزان رخداد این بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌های درس مدارس متوسطه.

برای انجام تحقیق از روش‌های کیفی، تحلیل محتوا و یک طرح درون‌گروهی استفاده شد. این پژوهش دارای دو نمونهٔ آماری بود که برای هدف اول ۴۷ نفر معلم به روش در دسترس و برای هدف دوم ۲۵۵ نفر معلم به روش تصادفی ساده به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند.

برای اندازه‌گیری داده‌ها از دو ابزار محقق ساخته استفاده شد. اولین پرسش‌نامه دارای یک سؤال باز بود که در آن از معلمان نمونه اول خواسته شد رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان را فهرست نمایند. دومین پرسش‌نامه یک مقیاس ۳۵ سؤالی بود که آیتم‌های آن به طریق تحلیل محتوا و تحلیل عاملی اکتشافی از بین رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان انتخاب شده بود. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که کلیهٔ رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان را می‌توان در پنج دستهٔ توهین به معلم، بی‌توجهی به قوانین، حواس‌پرتی، مبارزه‌طلبی و آزار همکلاسی‌ها دسته‌بندی کرد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر نشان داد که میزان استرس‌زایی رفتارهای مبارزه‌طلبانه از نظر معلمان دارای بیشترین مقدار و رفتارهای مرتبط با آزار همکلاسی‌ها کمترین استرس را دارد. دیگر نتایج نشان داد که میزان رخداد رفتارهای مرتبط با بی‌توجهی به قوانین و مقررات دارای بیشترین بسامد و توهین به معلم از کم‌ترین بی‌انضباطی‌ها است.

تشخیص تنوع و میزان شیوع بی‌انضباطی‌ها در انتخاب شیوه‌های برخورد مناسب با این رفتارها مؤثر خواهد بود.

کلید واژه‌ها: استرس شغلی معلمان، بی‌انضباطی، رفتارهای استرس‌زا، مدیریت کلاس

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۸/۱ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۹/۱۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۴/۹

* دانشیار روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهیدمدنی آذربایجان .... Mesrabadi@yahoo.com

** استادیار برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه شهیدمدنی آذربایجان

*** مربی روان‌شناسی تربیتی دانشگاه پیام نور بستان آباد

مقدمه

استرس یا فشار روانی پدیده‌ای شایع برای همهٔ افراد در هر موقعیت زمانی و مکانی است. مرور پژوهش‌های متعدد نشان می‌دهد که تجربهٔ استرس تأثیرات منفی بر سلامت جسمانی و روان‌شناختی دارد (کال فیلد، چانگ، دلارد و الشاگ[2]، ۲۰۰۴). یکی از شناخته‌شده‌ترین موقعیت‌های استرس‌زا، برای غالب افراد، محیط و شرایط شغلی است. استرس شغلی موقعیتی است که از تعامل میان افراد و مشاغل حاصل می‌شود و وجه شاخص آن تغییرات رخ داده در درون فرد است که او را از رفتار بهنجار منحرف می‌سازد (بیر و نیومن[3]، ۱۹۷۸). فشار روانی در حوزهٔ کار معلمی نیز موضوعی کاملاً آشنا برای تمام معلمان است. کی‌ریاکو و ساتکلیف[4] (۱۹۷۸ به نقل از کی ریاکو، ۱۳۸۴) استرس معلم را تحت عنوان «هیجان‌های منفی ناخوشایند مانند خشم، ناامیدی، نگرانی، افسردگی و عصبیت در نتیجهٔ بعضی جنبه‌های کاری معلم تعریف کرده‌اند (ص ۲۰)». بر طبق پژوهش‌ها فشار روانی در حرفه معلمی پدیده‌ای شایع است. در مطالعات پیمایشی انجام شده در انگلستان، استرالیا، نیوزلند و امریکا حدود یک‌سوم از همهٔ معلمان مصاحبه شده تدریس را فعالیتی استرس‌زا یا بسیار استرس‌زا گزارش کرده‌اند (پیترز. و سادن[5]، ۱۹۹۸). به همین نحو معلمان کلاس‌های مختلف، در کشورهای گوناگون و در دوره‌های زمانی متفاوت، فشار روانی شغل‌شان را از متوسط تا بالا گزارش کرده‌اند. پژوهش بر روی پیش‌بینی‌های استرس معلمان از این رو مهم است که استرس شغلی با بروندادهای مختلف شغلی همچون عملکرد شغلی (کانینگهام[6]، ۱۹۸۳) و رضایت شغلی (اسمیلانسکی[7]، ۱۹۸۴) و مشکلات مرتبط با بهداشت روانی به صورت نشانه‌های جسمانی، اضطراب و بی‌خوابی و عدم کفایت در نقش‌های اجتماعی و همچنین افسردگی مرتبط است (آگیلاروفایی، ۱۳۷۹).

استرس شغلی معلمان می‌تواند از منابع متعددی ناشی شود؛ امّا بر طبق پژوهش‌ها بخش بزرگی از آن ناشی از موضوعات مرتبط با آموزشگاه است و این موضوعی است که در داخل کشور ما، متأسفانه، آن چنان در دایرهٔ تمرکز پژوهش‌ها نبوده است. در همین ارتباط گریفیت[8] (۲۰۰۴) در مقاله‌ای از وضعیت موجود در پژوهش‌های تربیتی انتقاد می‌کند که چرا پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را تنها ملاک موفقیت مدارس قلمداد می‌کنند. وی عقیده دارد که مدارس ناکارآمد آن‌هایی هستند که عمدتاً دارای فضاهایی استرس‌زا هستند.

مرور یافته‌های پژوهشی اخیر نشان می‌دهد که تعدادی از ویژگی‌های کلاسی با میزان استرس معلمان مرتبط است. برای نمونه گنجی و ابراهیمی قوام (۲۰۱۱) در پژوهشی در شهر تهران به این نتیجه رسیدند که متغیرهایی چون تعداد دانش‌آموزان، سبک مدیریت هدایتی، کارآمدی در مدیریت کلاسی و کارآمدی در مدیریت رفتار دانش‌آموزان با استرس معلمان رابطه‌ای مستقیم دارد. همچنین در مورد عوامل سازمانی مؤثر بر استرس شغلی نتایج پژوهش قاسمی‌نژاد، سیادت و نوری (۱۳۸۴) نشان می‌دهد که بین جوّ سازمانی و استرس شغلی معلمان رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد. دیگر نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که

بیشترین رابطه به شاخص مسائل مربوط به دانش‌آموزان تعلق دارد. یافته‌های پژوهش احقر (۱۳۸۶) نیز نشان می‌دهد که عوامل سازمانی درون مدرسه نقش مهمی در این استرس دارد. به‌طور مشخص یافته‌های پژوهش دهشیری (۱۳۸۳) نشان داد که مدیریت زمان با استرس شغلی معلمان رابطه دارد. لیو، زو و زنگ (۲۰۱۰) نیز در پژوهشی در مورد منابع استرس معلمان شیمی در چین از بین منابع پنج‌گانهٔ استرس‌زای شغل معلمی، عامل «حجم کاری تدریس» را بزرگ‌ترین تبیین کننده استرس معرفی نمودند. همچنین نتایج پژوهش آگیلاروفایی (۱۳۷۹) نشان می‌دهد که مهم‌ترین منابع استرس کاری معلمان شامل انواع جنبه‌های حرفهٔ معلمی است. فیشر[۹] (۲۰۱۱) نیز در پژوهشی پیش‌بینی‌های استرس معلمان را سال‌های تجربهٔ کاری، رضایت شغلی و فرسودگی شغلی معرفی می‌نماید.

علاوه بر عوامل فوق، یکی از معمول ترین عوامل گزارش شده در استرس شغلی معلمان، بدرفتاری‌های دانش‌آموزان است. در همین زمینه رود و چکا[۱۰] (۲۰۱۲) در پژوهشی در مورد عوامل استرس‌زای شغل معلمی در کشور کامرون، بدرفتاری دانش‌آموزان را اولین عامل استرس شغلی معلمان دبیرستانی تشخیص دادند. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که ناتوانی معلمان در کنترل کلاس‌های درس موجب فشار روانی بر آن‌ها می‌شود (لاونشتاین[۱۱]، ۱۹۹۱). همچنین طبق نتایج پژوهش کازمن[۱۲] و اشنال[۱۳] (۱۹۸۷) که بر روی پنج هزار نفر معلم آمریکائی و کانادائی انجام گرفته ۶۳ درصد از آن‌ها گزارش کرده‌اند که استرس زاترین عامل موجود در محیط کاری آن‌ها مشکلات انضباطی دانش‌آموزان است. در همین راستا دیگر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که یک بخش استرس‌زا از زندگی حرفه‌ای معلمان مشکلات انضباطی موجود در کلاس‌ها است (فیلدز[۱۴]، ۱۹۸۶). نتایج پژوهش قاسمی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۴) نشان می‌دهد که بیشترین عامل استرس‌زای شغلی معلمان به مسائل مربوط به دانش‌آموزان تعلق دارد.

بی‌انضباطی‌های کلاسی پدیده‌ای بسیار شایع در کلاس‌های درس هستند و این مسئله‌ای است که در نتایج نظرسنجی‌ها مورد تأیید قرار گرفته است. در همین زمینه وولفولک[۱۵] (۲۰۰۴) بیان می‌کند که طبق نتایج نظرسنجی‌های مؤسسهٔ گالوپ از سال ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۱ نبود انضباط اولین مشکل مدارس آمریکا تشخیص داده شده است. تابر(۱۳۸۰) نیز در کتاب مدیریت کلاس خود همین موضوع را مورد تأکید قرار داده است. بیکر[۱۶] نیز (به نقل از ساویج[۱۷]، ۱۹۹۱) از دیگر متخصصان حوزهٔ مدیریت کلاس درس، اظهار می‌دارد که بیش از دو سوم معلمان گفته‌اند که دانش‌آموزان بی‌انضباط و بی‌انگیزه جدی‌ترین مشکل در کلاس‌های درس آن‌ها هستند. پژوهش‌های داخل کشور ما نیز حکایت از شیوع انواع اختلال‌های نافرمانی، عدم سلوک (یوسفی، عرفانی، خیرآبادی و قانعی، ۱۳۷۹)، خشونت (بازرگان، صادقی و لواسانی، ۱۳۸۲) و مصرف سیگار (ضیائی، حاتمی‌زاده، واقمی و دولت‌آبادی، ۱۳۸۰) در مدارس دارد.

استرس شغلی معلمان که عمدتاً ناشی از بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان است؛ بی‌تأثیر بر جنبه‌های شغلی آنان نیست. یکی از جنبه‌های مهم هر شغلی میزان رضایت شاغلین از شغلی است که به آن مشغول هستند. نتایج پژوهش ولدمن، تارتویگ، برکلمنس و وابلس[۱۸] (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که میزان رضایت

شغلی معلمان به شدت تحت تأثیر روابط معلمان با دانش‌آموزان است. نبود رضایت شغلی می‌تواند پیامدهایی چون فرسودگی شغلی به همراه داشته باشد براساس یافته‌های تعدادی از پژوهش‌ها، مشکلات انضباطی دانش‌آموزان در نهایت موجب فرسودگی شغلی در معلمان می‌شود (فریدمن و فاربر[۱۹]، ۱۹۹۲؛ فریدمن، ۱۹۹۵؛ بایرن[۲۰]، ۱۹۹۱). بر اساس نظر بندورا[۲۱] (۱۹۹۷) افرادی که توان انجام بخشی از یک فعالیت را نداشته باشند به آن فعالیتی به‌عنوان یک تهدید می‌نگرند و دست از آن می‌کشند. طبق نظر تابر (۱۳۸۰) ۴۳ درصد معلمانی که کار خود را رها کرده‌اند علت ترک شغل خود را مشکلات انضباطی دانش‌آموزان عنوان کرده‌اند. آن دسته از معلمانی هم که در ادارهٔ کلاس‌هایشان ناتوان هستند و به شغل خود ادامه می‌دهند به راحتی نمی‌توانند از این نکتهٔ مهم چشم‌پوشی کنند و با مشکل کنار بیایند. روزها پشت سر هم سپری می‌شود و آن‌ها مجبورند برای دستیابی به اهداف آموزشی در کلاس‌ها حاضر شوند و فشار روانی حاصل از بی‌انضباطی‌ها را تحمل کنند.

یکی از الگوهای نظری که می‌تواند رابطه بین ویژگی‌های خاص شغل معلمی و میزان استرس معلمان توجیه کند، مدل کارسک (به نقل از شی، ژانگ و هو[۲۲]، ۲۰۱۱) است. در این مدل بر دو متغیر تقاضای شغلی و کنترل شغلی تأکید می‌شود. در تقاضای شغلی بر تمام انواع استرس‌های شغلی ناشی از حجم کاری، محدودیت زمانی، تعارض نقش و... تأکید می‌شود. کنترل شغلی که گستره تصمیم‌گیری نیز نامیده می‌شود، شامل میزان اختیار در تصمیم‌گیری و قضاوت است. طبق این مدل در شرایطی که تقاضاهای شغلی و به موازات آن کنترل شغلی نیز بالا باشد فرد استرس زیادی را تجربه نمی‌کند. بیشترین استرس تجربه شده در شرایطی است که فرد اساساً در شرایط تقاضای بالای شغلی است ولی از لحاظ کنترل شغلی محدودیت دارد. به نظر می‌رسد کار معلمی تا حد زیادی ویژگی اخیر را دارد. معلمان از یک سو در محیط‌های پراسترسی کار می‌کنند؛ و از سوی دیگر با محدودیت‌های ارائه شده توسط دیگران (مدیران و مسؤلان مدرسه، والدین و حتی دانش‌آموزان) و همچنین محدودیت‌هایی که خود به علت ضعف اطلاعاتی برای خود فراهم می‌کنند روبه‌رو هستند و این امر باعث افزایش تجربه استرس آن‌ها می‌شود.

به‌نظر می‌رسد فشار روانی معلمان دوره‌ها و مقاطع تحصیلی مختلف نسبت به هم متفاوت است. نتایج پژوهش‌ها نشان از نرخ بالای رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان در مدارس متوسطه دارد. چندین پژوهشگر به این نتیجه رسیده‌اند که معلمان دورهٔ متوسطه نسبت به معلمان دورهٔ ابتدایی از فرسودگی شغلی بالاتری برخوردارند (اندرسون و ایوانیکی[۲۳]، ۱۹۸۴؛ شواب و ایوانسکی[۲۴]، ۱۹۸۲). افرادی که در کلاس‌های بالاتر تدریس می‌کنند اغلب گزارش بیشتری از مشکلات رفتاری دانش‌آموزان خود می‌دهند (مؤسسه ملی آموزش[۲۵]، ۱۹۷۷). مضافاً، همان‌طور که مشکلات انضباطی دانش‌آموزان دبیرستانی از لحاظ کمّی با مشکلات دانش‌آموزان ابتدایی متفاوت است، تنوع مشکلات این دو گروه نیز باهم متفاوت است. در مدارس ابتدایی دانش‌آموزان غالباً دارای مشکلات رفتاری بیش فعّالی هستند، امّا در مدارس متوسطه، دانش‌آموزان بی‌انضباط احتمالاً به رفتارهای شدیداً منفی همچون آسیب زدن به اموال مدرسه، داد کشیدن

سر معلم یا دعوا کردن با دانش‌آموزان دیگر تمایل دارند (وولفولک، ۲۰۰۵). همین تفاوت‌های کمّی و کیفی بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان دبیرستانی خود می‌تواند منبعی برای ایجاد فشار روانی برای معلمان این دوره باشد. در همین زمینه بایرن (۱۹۹۱) در پژوهشی به مقایسهٔ نظرات معلمان ابتدایی و متوسطه در مورد عواملی که از نظر آن‌ها بر استرس شغلی آن‌ها تأثیر داشت پرداخت. نتایج این پژوهش نشان داد که معلمان مدارس متوسطه رفتارها و نگرش‌های دانش‌آموزان را به‌عنوان دومین عامل استرس‌زا تعیین کردند، درحالی که معلمان ابتدایی این عامل را در بین ده عامل استرس‌زای شغلی خویش نگنجاندند.

از این جهت است که حفظ انضباط کلاس‌ها حتی برای معلمان با تجربه در سطوح دبیرستان دشوار است. شناخت دقیق دانش‌آموزان دبیرستانی کار دشواری است و بسیاری از آن‌ها ممکن است به واسطه تجارب تلخی که در سال‌های قبل از تحصیل داشته‌اند از درس رویگردان باشند (کالاهان و کافمن، ۱۳۷۰). از این رو، معلمان دورهٔ متوسطه ممکن است در فرایند شغلی‌شان با انواع رفتارهای چالش‌برانگیز دانش‌آموزان مواجه شوند. یکی از منابع اصلی این مشکلات عدم ارتباط لازم و کافی بین معلم دبیرستانی و تک‌تک دانش‌آموزان است. سانتراک[۲۶] (۲۰۰۶) در این رابطه اظهار می‌دارد که در مدارس ابتدایی معلمان با مشکل ادارهٔ ۲۰ تا ۳۰ دانش‌آموز در کل روز روبه‌رو هستند، ولی در مدارس متوسطه معلمان با مشکل اداره پنج تا شش گروه ۲۰ تا ۲۵ نفری در طول روز مواجه‌اند. مسلم است که چنین معلمانی، با ۱۰۰تا ۱۲۰ دانش‌آموز در یک روز، به میزان بیشتری با انواع مشکلات انضباطی مواجه می‌شوند. همچنین از آنجا که معلمان دبیرستانی نسبت به معلمان مدارس ابتدایی وقت کمتری را با دانش‌آموزان سپری می‌کنند و مجبورند سریع درس را شروع کنند، شانس کمتری برای برقراری رابطه‌ای قوی با دانش‌آموزان دارند. به‌طور خلاصه به جهت دلایل فوق که نشانگر تجربه بیشتر استرس برای معلمان دبیرستانی است، این مطالعه به‌طور مشخص بر روی این مقطع متمرکز شد.

در این پژوهش از یک روش چندمتغیری در بررسی رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان استفاده شد. با وجود این که تحقیقات به خوبی تأثیر رفتارهای دانش‌آموزان بر استرس شغلی معلمان را نشان می‌دهند؛ امّا تحقیقات قبلی بیشتر بر توصیف همبسته‌های کلی استرس شغلی معلمان متمرکز بوده‌اند تا بر مشخص ساختن رفتارهای مشخصی از دانش‌آموزان که بر استرس شغلی معلمان تأثیر می‌گذارند (پاینه و فورنهام[۲۷]، ۱۹۸۷). بنابراین اولین هدف این پژوهش تعیین آن دسته از رفتارهای دانش‌آموزان است که با استرس معلمان همبستگی بیشتری دارند. گوینگ[۲۸] (۲۰۰۷) در پژوهشی مشابه به بررسی انواع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان دبیرستانی پرداخته و به ده دسته از رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان پی برده است. یافته‌های تحقیق او نشان داد که رفتارهای دانش‌آموزان ضعیف بر استرس شغلی معلمی تأثیر بیشتری دارد. شیوهٔ پاسخ‌دهی معلمان نیز، در قبال بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان، می‌تواند در تشدید یا کاهش این رفتارها مؤثر باشد. نتایج پژوهش مصرآبادی، بدری و واحدی (۱۳۸۹) نشان داد هنگامی که معلمان در قبال بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان از روش‌های تنبیهی استفاده می‌کنند، طبق نظر دانش‌آموزان

متوســطه، میزان بدرفتاری‌ها بیشتر می‌شــود. در عوض در شرایطی که معلمان در برابر بی‌انضباطی‌ها از شــیوه‌های مبتنی بر قانون و احترام متقابل بهره می‌جویند موجب کاهش بی‌انضباطی‌ها می‌شوند. همان گونه که مشخص است بی‌انضباطی می‌تواند رفتاری ناشی از فرهنگ باشد؛ بنابراین لازم است که تنوع بی‌انضباطی‌ها در داخل کشور نیز بررسی شود.

این پژوهش برای دســتیابی به دو هدف طراحی شــد: الف. تشــخیص تنوع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان و ب. تعیین میزان رخداد این بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌های درس از نظر معلمان. در کنار این دو هدف اصلی بررسی میزان رخداد انواع بی‌انضباطی در کلاس‌های معلمان مرد و زن، معلمان با سوابق کاری پائین و بالا و نیز کلاس‌هایی با دروس مختلف از دیگر اهداف این پژوهش بود.

روش

برای تشــخیص رفتارهای اســترس‌زا از دو روش دلفی[29] و تحلیل محتوا[30] اســتفاده شد. با استفاده از روش دلفی از معلمان نمونه یک خواســته شــد که آن دســته از رفتارهای دانش‌آموزان را که موجب فشار روانی بر معلمان می‌شود مشخص کنند. معلمان به رفتارهای گوناگونی اشاره کردند که لازم بود با استفاده از روش تحلیل محتوا کلیهٔ موارد دسته‌بندی و موارد تکراری یا بی‌ربط از میان آن‌ها حذف شوند. پس از مشخص شدن رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان این شاخص‌ها برای ایجاد مقیاس رفتارهای اســترس‌زای دانش‌آموزان به‌کار گرفته شد. برای دستیابی به میزان رخداد انضباطی‌ها از روش پیمایشی اســتفاده شد. برای این منظور مقیاس رفتارهای اســترس‌زای دانش‌آموزان تهیه و بر روی یک نمونه از معلمان (نمونهٔ آماری دو) اجرا شد. در این مرحله از معلمان خواسته شد که الف. میزان استرس‌زا بودن و ب. میزان رخداد بدرفتارهای دانش‌آموزان در کلاس‌های خود را مشخص نمایند.

آزمودنی‌ها

جامعهٔ آماری این پژوهش، معلمان دورهٔ متوسطهٔ شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ بودند. از این جامعه، با توجه به دو هدفِ تحقیق، دو نمونه انتخاب شــد. برای هدف اول، یک نمونه شــامل ۴۷ نفر از معلمان به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند (۲۲نفر مرد و ۲۵نفر زن) و برای هدف دوم یک نمونه ۲۵۵ نفری (۱۰۴ نفر مرد و ۱۵۱ زن) براساس برآورد حجم نمونهٔ مکفی، طبق جدول کرجسی و مورگان[31] (۱۹۷۰) - از جامعه آماری به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای تصادفی - انتخاب شدند. برای این منظور از بین نواحی ۵ گانه آموزش‌وپرورش شهر تبریز ابتدا سه ناحیه و در گام بعدی از مدارس هر ناحیه هشت مدرسه (۴ مدرسه دخترانه و ۴ مدرسه پسرانه) انتخاب شد. در کل، این پژوهش بر روی معلمان ۲۴ مدرسهٔ متوسطه اجرا شد. در گام بعدی با در اختیار داشتن لیست دبیران هر مدرسه پرسشنامه‌ها در اختیار معلمان قرار گرفت. لازم به ذکر است که طبق لیست ۲۶۵ نفر معلم، در چارچوب نمونه‌گیری بودند اما با حذف افرادی که همزمان

در دو یا چند مدرسه شاغل بودند، که در نهایت ۲۵۵ نفر از آن‌ها در پژوهش مشارکت داشتند.

ابزارهای اندازه‌گیری

با توجه به دو هدف تحقیق، در این پژوهش از دو ابزار اندازه‌گیری برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز استفاده شد. برای هدف یک که به تشخیص تنوع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان می‌پرداخت؛ از یک ابزار کیفی و برای تشخیص میزان شیوع رفتارهای استرس‌زای از یک مقیاس کمّی بهره گرفته شد.

پرسش‌نامهٔ بازپاسخ انواع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان از نظر معلمان: این پرسش‌نامه که برای مشخص کردن گویه‌های مقیاس بدرفتاری‌های دانش‌آموزان تهیه و اجرا شد، شامل یک سؤال بازپاسخ بود که طی آن از معلمان نمونهٔ آماری یک خواسته شد آن دسته از رفتارهای دانش‌آموزان را که در فرایند تدریس موجب ایجاد استرس در معلمان می‌شود، به ترتیب اولویت مشخص کنند. («به ترتیب ۱۰ نمونه از رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان کلاس را از ۱ تا ۱۰ فهرست نمایید.»).

مقیاس رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان از نظر معلمان: پس از جمع‌آوری پاسخ‌های معلمان به پرسش‌نامهٔ بازپاسخ، پاسخ‌های آن‌ها به روش تحلیل محتوا جمع‌بندی و پاسخ‌های تکراری و بی‌ربط حذف شد تا آیتم‌های اولیهٔ مقیاس رفتارهای استرس‌زا مشخص شود. در این مرحله ۵۰ رفتار استرس‌زای دانش‌آموزان مشخص گردید که به‌عنوان گویه‌های پرسش‌نامهٔ مقدماتی در نظر گرفته شد. با این گویه‌ها مقیاسی دوبخشی تهیه شد که آزمودنی‌ها می‌توانستند هم شدت استرس‌زا بودن و هم میزان رخداد هر کدام از این رفتارهای دانش‌آموزان را مشخص کنند. برای بخش الف مقیاس که به سنجش میزان استرس‌زایی بدرفتاری‌های دانش‌آموزان می‌پرداخت آزمودنی‌ها می‌توانستند در یک مقیاس لیکرت پنج بخشی (از بی‌تأثیر بر استرس[۱]، استرس با شدت کم[۲]، استرس با شدت متوسط[۳]، استرس با شدت زیاد[۴] و استرس با شدت غیرقابل تحمل[۵]) شدت استرس ادراک شده از این رفتارها رامشخص کنند. برای این منظور در ابتدای این بخش از پرسش‌نامه این راهنمایی ارائه شد: «تا چه اندازه این رفتارهای دانش‌آموزان در کلاس‌های شما استرس‌زا هستند؟»‌.

بخش ب مقیاس رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان که به سنجش میزان شیوع یا رخداد رفتارهای استرس‌زا در کلاس‌ها می‌پرداخت با این جمله شروع می‌شد: «تا چه اندازه این رفتارها در کلاس‌های شما رخ می‌دهد؟». آزمودنی‌ها می‌توانستند به گویه‌های این بخش در یک مقیاس پنج بخشی (هرگز رخ نمی‌دهد[۱]، رخداد کمتر از یک بار در هفته [۲]، رخداد یک یا دو بار در هفته [۳]، رخداد اکثر روزها [۴] و رخداد هر روز چند بار[۵]) پاسخ دهند.

پس از اجرای مقدماتی این پرسش‌نامه بر روی یک نمونهٔ ۱۸۲ نفری از معلمان، روایی سازهٔ این ابزار از طریق تحلیل عاملی اکتشافی بررسی شد که با حذف ۱۵ گویه از مجموع ۵۰ گویهٔ اولیه، منجر به استخراج پنج عامل با مقدار ویژهٔ بالاتر از یک شد که ۶۲ درصد از واریانس مقیاس را تبیین می‌کرد. پس

از استخراج عوامل، با بررسی مشابهت معنایی گویه‌ها، آن‌ها نام‌گذاری شدند. این عوامل عبارت بودند از توهین به معلم، قانون‌شکنی، حواس‌پرتی، مبارزه‌طلبی و آزار همکلاسی‌ها. ضرایب آلفای کرونباخ کل پرسش‌نامه برابر با ۹۱ صدم بود که نشان‌دهندهٔ پایایی قابل قبول ابزار است.

یافته‌ها

برای تعیین تنوع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. همچنین برای تشخیص معناداری تفاوت میزان شیوع انواع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان از نظر معلمان، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. دلیل استفاده از این روش وجود اندازه‌های مکرر (نظرات معلمان در مورد پنج منبع بی‌انضباطی) از یک گروه از آزمودنی‌ها بود. برای آگاهی از معناداری تفاوت شیوع انواع بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌های درس معلمان مرد و زن، از آزمون T^2 هتلینگ و برای آگاهی از تفاوت رخداد انواع بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌هایی با دروس مختلف از تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) استفاده شد. پیش از انجام تحلیل‌ها پیش‌فرض‌های روش‌های آماری چند متغیره و تک متغیره بررسی شد تا از مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل‌ها اطمینان حاصل شود.

نتایج آماره کایزر، مایر و اولکین KMO (۰/۹۲) و کرویت بارتلت (x^2=۵۷۱۳/۶۳) نشان‌دهندهٔ وجود همبستگی قابل قبول بین آیتم‌های پرسش‌نامه برای اجرای تحلیل عاملی بود. نتایج آزمون کولموکروف اسمیرنف نشان داد که توزیع نمرات همه متغیرهای وابسته نرمال هستند. همچنین مقدار غیرمعنادار آمارهٔ آزمون ام باکس نشان از برابری ماتریس واریانس-کواریانس متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها داشت. نتایج آزمون لوِن نیز در مورد تحلیل‌های تک متغیره نشان داد که گروه‌ها از لحاظ واریانس درون گروهی تفاوت معناداری با هم ندارند و با مشاهده نمودار پراکنش[۳۲] مشخص شد که ارتباط بین متغیرهای وابسته از نوع خطی است.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، منجر به استخراج پنج عامل شد که شامل عوامل توهین به معلم، قانون‌شکنی، حواس‌پرتی، مبارزه‌طلبی و آزار همکلاسی‌ها بودند. در جدول ۱ میزان استرس‌زایی انواع بی‌انضباطی‌ها نشان داده شده است. با توجه به این که تعداد سؤالات مقیاس‌ها باهم متفاوت بود، جهت فراهم ساختن امکان مقایسهٔ نمرات حاصل از مقیاس‌ها، نمرات کل هر مقیاس به تعداد سؤالات مربوط تقسیم شد تا میانگین هر مقیاس مشخص شود. به این طریق نمرات مقیاس‌ها در دامنهٔ صفر تا پنج قرار گرفتند که نمرات بالاتر نشانگر استرس‌زایی بیشتر یا میزان بالاتر رخداد این رفتارها بود.

همان‌گونه که در جدول ۱ مشخص است انواع بی‌انضباطی‌ها دارای مقادیر متفاوتی از استرس‌زایی هستند. بیشترین رفتار استرس‌زا به رفتارهای مبارزه‌طلبانه دانش‌آموزان نسبت به معلم و کمترین میانگین استرس به آزار همکلاسی‌ها مربوط می‌شود. برای آگاهی از معناداری تفاوت بین میانگین استرس در پنج نوع بی‌انضباطی از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد آمارهٔ لاندای ویلکز برابر با ۰/۶۳ است که مقدار F معادل آن برابر با ۳۷/۱ معنادار است ($P\geq$۰/۰۵).

جدول ۱. میزان استرس‌زایی انواع بدرفتاری‌های دانش‌آموزان در کلاس درس از نظر معلمان

نوع بی‌انضباطی	میانگین	انحراف معیار	لاندای ویلکز	F
توهین به معلم	۲/۶۱	۱/۰۸	۰/۶۳	۳۷/۱
قانون‌شکنی	۲/۴۱	۰/۹۲		
حواس‌پرتی	۲/۳۶	۰/۷۹		
مبارزه‌طلبی	۲/۸۱	۰/۹۷		
آزار همکلاسی‌ها	۲/۰۷	۰/۷۵		

در جدول ۲ میزان رخداد انواع بدرفتاری‌های دانش‌آموزان در کلاس درس ارائه شده است. بیشترین بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان از نوع قانون شکنی و کم‌ترین میزان بی‌انضباطی‌های رخ داده در کلاس درس از نوع توهین به معلم است. برای آگاهی از معناداری تفاوت بین رخداد انواع بدرفتاری‌های دانش‌آموزان در کلاس درس از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. مقدار لاندای ویلکز برابر با ۰/۵۱ است که مقدار F معادل آن برابر با ۶۰/۶ است که این مقدار از لحاظ آماری معنادار است ($P \geq ۰/۰۵$).

جدول ۲. میزان رخداد انواع بدرفتاری‌های دانش‌آموزان در کلاس درس از نظر معلمان

نوع بی‌انضباطی	میانگین	انحراف معیار	لاندای ویلکز	F
توهین به معلم	۱/۶۶	۰/۶۱	۰/۵۱	۶۰/۶
قانون‌شکنی	۲/۰۸	۰/۷		
حواس‌پرتی	۲/۰۳	۰/۶۶		
مبارزه‌طلبی	۲/۰۷	۰/۷۴		
آزار همکلاسی‌ها	۲/۰۲	۰/۶۲		

جدول ۳ میزان رخداد انواع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان برای معلمان مرد و زن را نشان می‌دهد. مقدار T^2 هتلینگ برای مقایسه تفاوت میانگین‌های انواع بی‌انضباطی‌های ادراک شده برای معلمان مرد و زن برابر با ۵/۰۴ است که مقدار F معادل آن برابر با ۲/۵۲است که این مقدار معنادار است. با توجه به معنادار بودن آزمون چند متغیرهٔ T^2 هتلینگ نتایج آزمون‌های تک متغیرهٔ t دوگروهی مستقل نیز برای مقایسه میزان شیوع پنج نوع بدرفتاری در کلاس‌های معلمان مرد و زن غیرمعنادار بود. تنها تفاوت نسبتاً چشمگیر بین میزان رخداد بی‌انضباطی‌های مبارزه‌طلبانهٔ دانش‌آموزان پسر (M =۱/۹۸) و دانش‌آموزان دختر (M =۲/۱۴) بود که البته تفاوت میانگین دو گروه معنادار نبود (P ≥۰/۰۷).

جدول ۳. میزان رخداد انواع بدرفتاری‌های دانش‌آموزان برای معلمان مرد و زن

نوع بی‌انضباطی	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	T^2 هتلینگ	F
توهین به معلم	مرد	۱۰۴	۲/۶۷	۰/۹۷	۵/۰۴	۲/۵۲
	زن	۱۵۰	۲/۵۷	۱/۱۶		
قانون‌شکنی	مرد	۱۰۴	۲/۴۳	۰/۸۵		
	زن	۱۵۰	۲/۴۰	۰/۹۷		
حواس‌پرتی	مرد	۱۰۴	۲/۲۷	۰/۷۲		
	زن	۱۵۰	۲/۴۲	۰/۸۴		
مبارزه‌طلبی	مرد	۱۰۴	۲/۸۳	۰/۹۵		
	زن	۱۵۱	۲/۷۹	۰/۹۹		
آزار همکلاسی‌ها	مرد	۱۰۴	۱/۹۸	۰/۶۹		
	زن	۱۵۰	۲/۱۴	۰/۷۹		

یک آزمون T^2 هتلینگ برای آگاهی از میزان رخداد انواع بی‌انضباطی در بین معلمان با سوابق کاری پائین (زیر ۱۵ سال) و بالا (۱۵ سال به بالا) انجام گرفت. نتایج این تحلیل نشان داد که تفاوت معناداری بین میزان انواع بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان در کلاس‌های معلمان دارای سوابق بالا و پائین وجود ندارد(F=۱/۳۵).

همچنین از طریق تحلیل واریانس چندمتغیرهٔ (MANOVA) به مقایسهٔ میزان رخداد انواع

بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌هایی با ماده‌های درسی مختلف (دروس علوم پایه، دروس علوم انسانی، دروس عمومی و دروس اختیاری) پرداخته شد که در آن، مقدار آمارهٔ لاندای ویلکز برابر با ۰/۹۳ بود و مقدار F معادل آن معنادار نبود (F=۱/۲۹).

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با اهداف تشــخیص تنوع رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان و تعیین میزان رخداد این بی‌انضباطی‌ها در کلاس‌های درس از نظر معلمان انجام گرفت. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که کلیهٔ رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان را می‌توان در پنج دستهٔ توهین به معلم، قانون شکنی، حواس‌پرتی، مبارزه‌طلبی و آزار همکلاسی‌ها طبقه‌بندی کرد، و معلوم شد بر اساس تحلیل‌ها میزان استرس‌زایی رفتارهای مبارزه‌طلبانه دارای بیشــترین مقدار و رفتارهای مرتبط با آزار همکلاسی‌ها کمترین استرس را دارد. دیگر نتایج نشــان داد که میزان رخداد رفتارهای قانون شکنانه دارای بیشترین بسامد و توهین به معلم از کمترین بی‌انضباطی‌ها است.

با بررســی پیشــینهٔ مدون تجربی تشــخیص رفتارهای اســترس‌زای دانش‌آموزان، یافته‌های مطالعهٔ گوینگ (۲۰۰۷) با نتایج تحقیق حاضر قابل مقایســه اســت. نتایج آن تحقیق منجر به کشــف ده عامل از بین ۴۶ ســؤال شــد. این عوامل عبارت بودند از: ۱. آسیب رساندن به وسایل مدرسه، ۲. خصومت با دیگر دانش آموزان، ۳. آمدن به کلاس بدون آمادگی، ۴. دشــمنی با معلم، ۵. به کلاس توجه نداشــتن، ۶. بیش فعالی، ۷. نشان دادن بی‌علاقگی به درس و فقدان تلاش در کلاس، ۸. فقدان علاقه به یادگیری، ۹. سر و صدای زیاد و ۱۰. شکستن قوانین مدرسه. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که انجام ندادن تکلیف استرس‌زاترین بدرفتاری دانش‌آموزان در کلاس‌های درس است.

هر چند که از لحاظ تعدد عوامل به دست آمده بین نتایج دو تحقیق مغایرت وجود دارد؛ با این وجود مقایســهٔ دقیق‌تر عوامــل ۱۰ گانهٔ تحقیق گوینگ (۲۰۰۷) با عوامل ۵ گانهٔ این تحقیق نشان‌دهندهٔ شباهت بسیار بالای عوامل دو تحقیق است. عوامل توهین به معلم، مبارزه‌طلبی معلم (تحقیق حاضر) و دشمنی با معلم (گوینگ، ۲۰۰۷) به حوزه‌ای یکســان مربوط می‌شــوند که در همهٔ آن‌ها اقتدار معلم از طرف دانش‌آموزان به چالش کشیده می‌شود. هرچند با دقت در سؤالات عامل توهین متوجه می‌شویم که این عامل به مقابلهٔ مستقیم و خشونت‌آمیز دانش‌آموزان با معلم ربط دارد(مانند تمسخر معلم، توهین به معلم و درگیری جســمانی با معلم)؛ ولی مبارزه‌طلبی معلم نوعی جنگ نرم است که دانش‌آموز شــیوه‌هایی قانونی و آرام را برای ابراز خصومت نشان می‌دهد (مانند انتقاد

کردن از معلم، بحث و پرسـیدن سؤالات سخت). چنین شرایطی نشان‌دهندۀ به چالش کشیده شدن اقتدار معلم در کلاس توسط دانش‌آموزان است. نتایج پژوهش مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۹) نشان می‌دهد که اقتدار معلم به ویژه زمانی که از شیوه‌های تنبیهی، آن هم در مدارس پسرانه و دبیرستانی، مورد استفاده قرار می‌شود، از طرف دانش‌آموزان به چالش کشـیده می‌شود. براسـاس یافته‌های پژوهش مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۹) اصلی‌ترین شـیوۀ پیش‌گیرانـه در مقابل بی‌انضباطی‌هایی از این نوع اسـتفادۀ از منابع مناسـب اقتدار کلاسی اسـت. نتایج آن پژوهش نشان داد که استفاده از اقتدار قانونی و شـخصیت کم‌ترین بی‌انضباطی‌ها و استفاده از منابع قدرت تنبیهی و تشویقی بیشترین بی‌انضباطی‌ها را در پی دارد.

همچنین در هر دو تحقیق، عواملی در ارتباط با شکستن قوانین و مقررات استخراج شد (تقلب، آوردن اشیاء ممنوعه، جویدن آدامس). قوانین و رویه‌های کلاسی و مدرسه از اساسـی‌ترین ارکان‌هـای حفـظ نظم و انضباط در مدارس هسـتند کـه مورد تأکید پژوهشگران حوزه مدیریت کلاسی است (اورستون و وانشتاین، ۲۰۰۶). برای جلوگیری این نـوع بی‌انضباطی‌ها توصیه‌هایی چون تدوین قوانیـن و روال‌ها در اولین روزهای کلاس، مشارکت دانش‌آموزان در تعیین قوانین و پیامدهای تخطّی، ثبات معلم در اجرای قوانین در روزهای نخست ارائه شده است (دیکسی، ترجمه محمدزاده، ۱۳۹۰).

در این تحقیق دستۀ دیگر بی‌انضباطی‌های شایع از نوع حواس‌پرتی بودند. با مقایسه گویه‌هـای تحقیق حاضر با گویه‌های مقیاس مورد اسـتفاده در پژوهش گوینگ(۲۰۰۷) مشـخص شد که گویه‌های سه عامل اسـتخراجی آن پژوهش (۱. بی‌توجهی به کلاس، ۲. بیش فعالی و ۳. سر و صدای زیاد) در این تحقیق در داخل عامل حواس پرتی جای گرفتند. همه این بدرفتاری‌ها به مزاحمت‌های خفیف ولی مداوم دانش‌آموزان اشاره دارد که در صورت برخورد نامناسب با آن‌ها کل کلاس را تحت تأثیر قرار می‌دهند (مانند تکان دادن صندلی، بی‌ربط حرف زدن و شـوخی). این رفتارها به‌عنوان مشـکلات انضباطی سـطحی نیز نام گرفته‌اند. رفتارهای مرتبط با آزار همکلاسـی‌ها (تمسخر، پرخاشگری جسمانی و درگیری لفظی با همکلاسی‌ها) نوع دیگری از بی‌انضباطی‌ها بودند که در این تحقیق مشخص شدند. در پژوهش گوینگ (۲۰۰۷) نیز یک چنین عاملی با نام خصومت به دیگر دانش‌آموزان به دست آمد.

در پژوهش گوینگ (۲۰۰۷) یک عامل با نام «آسـیب رسـاندن به وسایل مدرسه» وجود دارد که در این تحقیق چنین عاملی مشخص نشد. با بررسی مقیاس اولیه مشخص شـد که معلمان به چنین رفتارهایی به‌عنوان یک رفتار اسـترس‌زا اشاره نکرده اند؛ البته

به جز یک مورد (نوشتن روی میز و دیوار) که آن هم در عامل قانون‌شکنی بارگذاری شد. نبود این عامل احتمالاً یا نشانگر این است که چنین رفتارهایی در بین دانش‌آموزان ایرانی وجود ندارد، که البته ظاهراً این گونه نیست، یا این که معلمان مورد بررسی خود را مسؤل نگران بودن در مورد تجهیزات مدرسه نمی‌دانند. همچنین در پژوهش گوینگ(۲۰۰۷) چهار عامل «آمدن به کلاس بدون آمادگی»، «بی‌علاقگی به درس»، «فقدان تلاش در کلاس» و «فقدان علاقه به یادگیری» مشخص شد که همه این عوامل به مشکلات تحصیلی دانش‌آموزان مربوط بودند. در پژوهش حاضر هم در فرایند تدارک مقیاس رفتارهای استرس‌زا معلمان نمونه اول پژوهش به این‌گونه رفتارها اشاره کردند (البته در حد بسیار کم)؛ ولی در فرایند تحلیل عاملی تنها یک عامل با دو گویه مربوط به مشکلات تحصیلی به دست آمد که آن عامل نیز به جهت کم بودن گویه‌ها و نیز پائین بود بارهای عاملی حذف شد. در تبیین چرایی اختلاف در این یافته‌ها، شاید بتوان گفت که معلمان استرس مرتبط به درس را از استرس مرتبط به بی‌انضباطی‌ها جدا می‌دانند که در این تحقیق تنها به استرس مرتبط با رفتارهای بی‌انضباطی پاسخ گفته‌اند.

دیگر یافته‌های پژوهش نشان داد که میزان رفتارهای استرس‌زای دانش‌آموزان در کلاس‌های معلمان مرد و زن، و همچنین در کلاس‌های معلمان دارای سوابق کاری بالا و پائین نسبت به هم، تفاوت چشمگیری ندارد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان در کلاس‌ها احتمالاً مستقل از ویژگی‌هایی چون جنسیت و میزان سابقه کاری معلم است. اورستون و وانشتاین[۳۳] در این رابطه معتقدند که ادارهٔ کلاس درس برای معلمان تازه کار و باسابقه به یک اندازه دشوار است (۲۰۰۶). تجارب شخصی و آزمون نشده نیز نشان می‌دهد که اگر معلم کلاس بستری برای شکل گیری و تداوم بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان فراهم کند؛ بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان بی‌توجه به جنسیت و سابقهٔ کاری معلم رخ داده و ادامه خواهد یافت.

حتی در مورد میزان بی‌انضباطی در کلاس‌هایی با موضوعات درسی مختلف، تفاوت معناداری به دست نیامد.

به طور کلی می‌توان گفت که یافته‌های این پژوهش نشان داد که کلیهٔ بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان در کلاس را بر اساس دیدگاه تقریباً ۳۰۰ نفر معلم می‌توان در پنج طبقهٔ توهین به معلم، قانون‌شکنی، حواس‌پرتی، مبارزه‌طلبی و آزار همکلاسی‌ها قرار داد. همچنین میزان شیوع این رفتارها در کلاس‌های درس متفاوت است. این یافته‌ها از لحاظ نظری در افزایش دانش پژوهشگران و مربیان دارای اهمیت است؛ همچنین برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در زمینه شیوه‌های پیشگیری و مقابله با انواع بی‌انضباطی‌ها

ابتدا لازم اســت که بدانیم که این نوع بدرفتاری در کدام دســته از بی‌انضباطی‌ها قرار می‌گیرد. برای پیشگیری و مقابله با این رفتارها بی‌تردید شیوه‌های یکسانی وجود ندارد. با این وجود، تدارک پژوهشــی برای مشخص کردن بهترین شیوه‌های برخورد با انواع بی‌انضباطی‌ها شــواهد مدللی را در اختیار خواهد داشــت. با عنایــت به این که میزان بالای شــیوع رفتارهای قانون شکنانه در کلاس‌های درس نسبت به سایر بدرفتاری‌های دانش‌آموزان لازم به نظر می‌رســد، باید در گام اول با مشــارکت دانش‌آموزان به تدوین و تصدیق قوانین و رویه‌های کلاســی اقدام نمود. در گام بعدی بایســتی به اصل ثبات معلم در اجرای این قوانین و رویه‌ها به ویژه در جلســات اول کلاســی تأکید شــود. در گام آخر بایســتی پیامدهای تخطی از قوانین و رویه‌های کلاســی به فراگیران ارائه شود که در این مرحله بایستی به اصول اصلاح خصوصی نه در جمع، رعایت انصاف، دادن فرصت اصلاح، تبعیت از یک روند به تدریج افزایشی در تنبیهات و... توجه شود. بهبود شــیوه‌های کلاس داری معلمان می‌تواند طبق مدل کارسک (به نقل از شی و همکاران، ۲۰۱۱) موجب افزایش توانمندی معلمان در کنترل مســائل شــغلی خود به ویژه رفتار دانش‌آموزان می‌شــود که به تبع آن، کاهش استرس شغلی را همراه خواهد داشت و در نتیجه موجب کاهش ادراکات منفی معلمان نسبت به شغل خود می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برداشت‌های منفی معلمان از شغل خود منجر به افزایش فرسودگی شغلی در آن‌ها می‌شــود (زمانی‌راد و روحانی، ۲۰۱۰). در کنار این پیشنهادها البته بایستی در نظر داشت که این یافته‌ها هرچند از یک نمونه نسبتاً بزرگی به‌دست آمده با این وجود تنوع و میزان شیوع بدرفتاری‌ها در این تحقیق دارای محدودیت زمانی و مکانی مشخصی است.

منابع

- احقر، قدسـی. (۱۳۸۶). بررسی نقش جو سـازمانی مدرسه در اسـترس شغلی مشـاوران دورهٔ متوسطه شـهر تهران. *تازه‌ها و پژوهش‌های مشاوره*، ۶، ۴۰-۲۵.
- آگیلاروفایی، ماریا. (۱۳۷۹). استرس شغل معلمی: شیوع، منابع و پیامدهای استرس شغلی در میان معلمان مقاطع ابتدایی و متوسطه. *پژوهش‌های روان‌شناختی*، ۶(۱۱)، ۹۱-۶۳.
- بازرگان، زهرا. ، صادقی، ناهید و لواسـانی، مسـعود. (۱۳۸۲). خشـونت بدنی در مدرسه و راهکارهای پیشگیری و کاهش آن. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۲(۶)، ۳۰-۱۳.
- تابر، روبرت، تی. (۱۳۸۰). *الفبای مدیریت کلاس درس* (ترجمه محمدرضا سرکارآرانی). تهران: انتشارات مدرسه.
- دهشـیری، غلامرضا. (۱۳۸۳). بررسـی رابطهٔ هوش هیجانی و مدیریت زمان با استرس شغلی معلمان مقطع متوسطه. *تازه‌ها و پژوهش‌های مشاوره*، ۳ (۱۲)،۵۳-۶۴.
- دیکسی، جرراد. (۱۳۹۰). *مدیریت کلاس درس* (ترجمه نوشین محمدزاده). تهران: دیباگران تهران.
- ضیائی، پروین.، حاتمی‌زاده، نیکتا.، واقمی، روشنک و دولت‌آبادی، شیوا. (۱۳۸۰). بررسی میزان شیوع مصرف سیگار و سن کشیدن اولین سیگار در دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان‌های شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۷۸-۱۳۷۷. *مجله حکیم*، ۴ (۲)، ۸۴-۷۸.
- قاسمی‌نژاد، افسر. ، سیادت، سیدعلی و نوری، ابوالقاسم. (۱۳۸۴). تعیین رابطهٔ جو سازمانی با استرس شغلی و رضایت شغلی دبیران شهرکرد. *مجله علوم تربیتی و روان‌شناسی*، ۱۲ (۱)، ۶۴-۴۵.
- کالاهان، جوزف،اف و کافمن ، لئونارد، اچ. (۱۳۷۰) . *آموزش در دورهٔ متوسـطه* (ترجمه جواد طهوریان). مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی .
- کـی ریاکو، کریس. (۱۳۸۴). *مهار اسـترس در معلمان*. (ترجمه منصوره وحدتی احمدزاده). تهران: انتشارات رشد.
- مصرآبـادی، جواد.، بدری، رحیم و واحدی، شـهرام. (۱۳۸۹). بررسی میزان بی‌انضباطی‌های دانش‌آموزان دختر و پسر در شرایط اعمال منابع مختلف اقتدار معلم. *فصل‌نامه روان‌شناسی دانشگاه تبریز*، ۵، ۱۵۹-۱۳۶.
- یوسـفی، فایق.، عرفانی، نصراله.، خیرآبادی، غلامرضا و قانعی، حسین. (۱۳۷۹). بررسی شیوع اختلال‌های سلوک و نافرمانی در دانش‌آموزان راهنمایی استان کردستان. *مجله اندیشه رفتار*، ۶(۳ و ۲)، ۵۴-۴۸.
- Anderson, M. B. , &Iwanicki, E. F. (1984). Teacher motivation and its relationship to burnout. *Educational Administration Quarterly, 20*(2), 109–132.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. USA: Prentice-Hall.
- Beehr, T. A. , & Newman, J. E. (1978). job s ress, employee health and organizational ef ectiveness: A facet analysis, Model and Literature Review, *Personnel Psychology, 31*, 665-669.
- Byrne, B. M. (1991). Burnout: Inves igating the impact of background variables for elementary, intermediate, secondary, and university educators. *Teaching and Teacher Education, 7*(2), 197–209.
- Caul feld, N. , Chang, D. Dollard, M. F. , &Elshaug, C. A. (2004). Review of Occupational Stress Interventions in Aus ralia. *International Journal of Stress Management, 11*,149-166.
- Cunningham, W. G. (1983). Teacher burnout—solutions for the1980s: A review of the literature. *The Urban Review, 15*(1), 37–51.
- Evertson, C. M. , & Weins ein, C. S. (2006). Classroom management as a feld of nquiry. In C. M. Evertson, & C. S. Weins ein (Eds.), H*andbook of classroom management. Research, practice and contemporary issues* (pp. 3e15). Lawrence Erlbaum Associates.
- Fields, B. A. (1986). The nature and incidence of classroom behaviour problems and their remediation through preventive management. *Behaviour Change, 3*(1), 53–57.
- Fisher, M. H. (2011). Factors In fuencing Stress, Burnout, and Retention of Secondary Teachers. *Current Issues in Education, 14*(1), 1-36.
- Friedman, I. A. & Farber, B . A. (1992). Professional self-concept as a predictor of teacher burnout. *Journal of Educational Research, 86*(1), 28–35.
- Friedman, I. A. (1995). Student behavior patterns contributing to teacher burnout. *Journal of Educational Research, 88*(5), 281–289.
- Ganji, L. , Ebrahimi Ghavam, S. (2011). Developing and Validating a Model for Teachers' Occupational Stressors in Schools of Tehran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 29*, 596 – 605.
- Geving, A,M. (2007). Identifying the types of s udent and teacher behaviours associated with teacher s ress, *Teaching and Teacher Education, 23,* 624–640.
- Grif th, J. (2004). Inef ective schools as organizational reactions to s ress. *Social Psychology of Education, 7*, 257–287.
- Krejcie, R. V. , & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement, 30*, 607-610.
- Kuzsman, F. L. , &Schnall, H. (1987). Managing teachers' s ress: Improving discipline. The *Canadian School Executive, 6*, 3–10.
- Liu, Y. , Zhou, Q. & Zeng, Y. (2010). An inves igation into sources of s ress among high school chemis ry teachers in China. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 9*, 1658–1665.

- Shi, W, Zhang, S. & Hu, Q. (2011). Resilience and social support as moderators of work s ress of young teachers in engineering college, *Procedia Engineering, 24*, 856 – 860.
- Smilansky, J. (1984). External and internal correlates of teachers'satisfaction and willingness to report s ress. *British Journal of Educational Psychology, 54*, 84–92.
- Veldman, l. , Tartwijk,J. V. , Brekelmans, M. & Wubbels, T. (2013). Job satisfaction and teacher–s udent relationships across the teaching career: Four case s udies, *Teaching and Teacher Education, 32*, 55-65.
- Woolfolk, A. E. (2004). *Educational Psychology*: Bos on: Allyn & Bacon.
- Zamani Rad, A. & Rohany, N. (2010). Burnout and Career Self Concept among Teachers in Mashhad, Iran, *Procedia Social and Behavioral Sciences, 7*, 464–469.
- Zounhia, K. , Hatziharis os, O,D. , &Emmanouel. (2003). Greek Secondary School Pupils' Perceived Reasons for Behaving Appropriately and Perceived Teachers' Strategies to Maintain Discipline, *Personnel Psychology, 31*, 665-667.
- Lowens ein, L. (1991). Teacher s ress leading to burnout: Its prevention and cure. *Education Today, 41*(2), 12–16.
- National Ins itute of Education. (1977). *The safe school study*. Washington, DC: US Department of Health, Education, and Welfare.
- Payne, M. A. , &Furnham, A. (1987). Dimensions of occupational s ress in Wes Indian secondary school teachers. *British Journal of Educational Psychology, 57*, 141–150.
- Pithers, R. T. , &Soden, R. (1998). Scottish and Aus ralian teacher s ress and s rain: *A comparative study. British Journal of Educational Psychology, 68,* 269–279.
- Rhode, F. E. Check a, F. A. (2012). Inf uence of demographic factors on s ress perceptions of teachers of public secondary schools in Cameroon, *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 47,* 439 – 443.
- Santrock, J. W. (2006). *Educational Psychology.* McGraw-Hill, Higher Education
- Savage, T. V . (1991). Discipline for self- control . New jersey: Prentice Hall .
- Schwab, R. L. , & Iwanicki, E. F. (1982). Who are our burned out teachers? *Educational Research Quarterly, 7*, 5–16.

پی‌نوشت‌ها

۱. این طرح با حمایت مالی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان تحت قرارداد پژوهشی به شماره ۳۹۵۴/د/۲۱۷ انجام شده است.

2.Caulf eld, Chang, Dollard &Elshaug,
3. Beehr& Newman,
4. Kyriacou& Sutclif e
5. Pithers&Soden
6. Cunningham
7. Smilansky
8. Grif th
9. Fisher
10. Rhode & Checka
11. Lowens ein
12. Kuzsman
13. Schnall
14. Fields
15. Woolfolk
16. Baker
17. Savage
18. Veldman, Tartwijk, Brekelmans & Wubbels
19. Friedman& Farber
20. Byrne
21. Bandura
22. Shi, Zhang & Hu
23. Anderson & Iwanicki
24. Schwab & Iwanicki
25. National Ins itute of Education
26. Santrock
27. Payne &Furnham
28. Geving
29. Delphi method
30. Content analysis
31. Krejcie & Morgan
32. Scatter Plot
33. Evertson & Weins ein
34. Zounhia, Hatziharis os & Emmanouel

تأثیر محیط هنری بر خلاقیت دانش‌آموزان

■ غلامحسین مهدوی‌نژاد*
■ محمدجواد مهدوی‌نژاد**
■ سونیا سیلوایه***

چکیده:

مدرسه محیطی برای یادگیری و تربیت نسل آینده است. اگر محیط مدرسه تشویق‌کنندهٔ خلاقیت باشد، نسل آینده انسان‌هایی خلاق خواهند بود، حتی ویژگی‌های معماری بنای مدرسه، در کنار دیگر ویژگی‌های مدیریتی، می‌تواند به ایجاد یک مدرسهٔ تشویق‌کنندهٔ خلاقیت بینجامد. هدف این تحقیق تحلیل نظریه‌های مختلف در زمینهٔ یادگیری خلاق و بررسی تأثیر هنر بر خلاقیت افراد است تا معلوم شود محیط‌های هنری تا چه اندازه و چگونه بر خلاقیت دانش‌آموزان اثر می‌گذارند. مهم‌ترین سؤالات تحقیق عبارت‌اند از:

۱. آیا کاربرد هنر در مدرسه، بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان موثر است؟

۲. میزان تأثیر کاربرد هنر در کلاس‌های درس بر خلاقیت دانش‌آموزان چگونه قابل تفسیر است؟

در این پژوهش، یک مدرسه به تصادف از میان مدارس راهنمایی تحصیلی در منطقهٔ یازده شهر تهران انتخاب و از میان کلاس‌های آن سه کلاس دوم راهنمایی به تصادف از میان آن‌ها انتخاب شد. با استفاده از روش تحقیق نیمه‌تجربی، ارتباط میان فضای هنری و خلاقیت دانش‌آموزان سنجیده شده است. از این سه کلاس، کلاس اول نمونهٔ شاهد، کلاس دوم نمونه‌ای که در آن تغییرات محیطی ایجاد شده، و کلاس سوم نمونه‌ای بود که علاوه بر تغییرات محیطی، دانش‌آموزان با آموزش‌ها و مفاهیم هنری نیز آشنا شدند. مدت انجام آزمون دو ماه بوده. برای سنجش خلاقیت از آزمون استاندارد تورنس، قبل و بعد از مدت مقرر استفاده شد. دستاوردهای پژوهش مبین آن است که محیط هنری بر خلاقیت دانش‌آموزان تاثیرگذار است، هرچند این تأثیر خطی نیست و در برخی موارد ناسازگاری‌هایی را نیز نشان می‌دهد.

کلید واژه‌ها: محیط خلاق، هنر، خلاقیت، مدرسه خلاق

مقدمه

ازجمله تمایزات بارز میان انسان و حیوان خلّاقیت است. شاید خداوند متعال با دانشی که به انسان عطا کرد به او این توانایی را داد که می‌تواند مثل او شود و صفات وی را به خود بگیرد. درواقع،

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۹/۲۹ تاریخ شروع بررسی: ۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۴/۳۱

*عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران... q.mahdavinejad@gmail.com
** استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.......... Mahdavinejad@modares.ac.ir
*** کارشناسی‌ارشد معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران......... Sonya_Silvayeh@yahoo.com

یکی از جلوه‌های همانندی انسان با خدا، همین قدرت ابتکار، آفرینندگی و خلاقیت اوست. توسعه و پیشرفت بشر امروز مرهون تلاش اندیشمندان و قدرت خلاقهٔ ذهن و اندیشهٔ بارور آنان است. بر این اساس، کشوری می‌تواند در عرصه‌های اجتماعی، اقتصادی، علمی، فنی و فرهنگی رتبهٔ برتری را احراز نماید که قادر باشد انسان‌هایی خلاق تربیت کند. خلاقیت، عاملی اساسی در پیشرفت و توسعهٔ جوامع تلقی می‌شود و از آن‌جا که خلاقیت امری است آموختنی و قابل آموزش، پس می‌توان با ایجاد شرایط، تجهیزات و امکانات لازم به پرورش افراد خلاق پرداخت که از این حیث مدرسه به مثابهٔ مکانی مناسب برای آموزش خلاقیت دانش‌آموزان به‌شمار می‌آید (چراغ‌چشم،۱۳۸۶). کارهای دستی از نظر خلاقیت دارای اثر بیشتری خواهند بود، البته در صورتی که طرح و اجرا را با هم در نظر بگیریم (اس. اسبورن، ۱۳۶۸). خلاقیت صنعتی است که به طور ذاتی نزد همگان وجود دارد. اما آموزش می‌تواند منجر به شکوفا ساختن آن گردد.

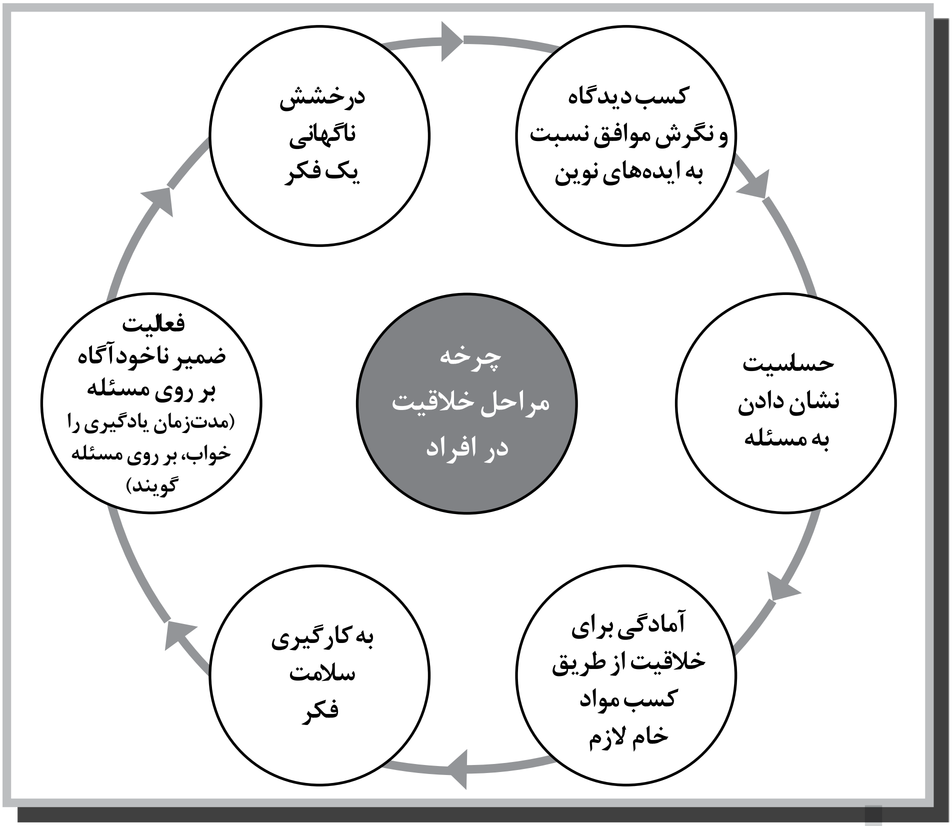
خلاقیت مفهومی مهم و در عین حال بسیار پیچیده است، زیرا استعدادی است الهی و مهم‌ترین وجه‌شبه انسان با خالق می‌باشد. عبور از تنگناها، غلبه بر محیط پیرامون و حل مسائل زندگی تنها با خلاقیت میسر است. جذابیت خلاقیت و نقش آن در کسب موفقیت در کار و زندگی همواره عدهٔ زیادی را به مطالعهٔ ادبیات مربوط به خود دعوت می‌کند. اما پراکندگی مطالب در این زمینه و پیچیدگی‌های موضوع سبب می‌شود برای بسیاری نتیجهٔ این مطالعه چندان رضایت بخش نباشد. علت این امر، صرف‌نظر از تنوع و تعدد عقاید و نظریات به ماهیت چند بعدی آن برمی‌گردد (سلیمانی، ۱۳۸۵). و این زمانی بیشتر مشخص می‌شود که به اهمیت و جایگاه تعلیم‌وتربیت در آیندهٔ کشور بیشتر عنایت نماییم.

در آموزش خلاق، استاد نباید به شاگرد دانش بیاموزد بلکه باید زمینه‌ای را فراهم کند که شاگرد خود بتواند به کسب و درک دانش‌ها و حکمت‌ها بپردازد. در این نوع آموزش باید برنامه‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که شاگرد وادار شود به تجربه و کشف پی‌درپی نکات تازه در عرصه‌های گوناگون بپردازد. مسئله‌ای که در این زمینه اهمیت فراوان دارد آن است که همواره شرایط مناسب درک و مشاهده برای شاگرد وجود ندارد. برای هر شاگرد، تنها در شرایطی خاص و در مواجهه با محرک‌هایی خاص است که شرایط شهود و آفرینش فراهم می‌گردد. آموزش خلاق باید فرصت‌ساز و فرصت‌طلب باشد. هر لحظه‌ای از بودن شاگرد می‌تواند به کسب دانشی بزرگ و خلق اثری والا منجر گردد (حجت، ۱۳۸۳). از این مفهوم در برخی از منابع با عنوان «آموزش هشیار» یاد شده است.

بحث ضرورت خلاقیت را از دو بعد می‌توان در نظر گرفت: ۱. بعد مادی ۲. بعد معنوی. در بعد مادی اهمیت، نقش و جایگاه خلاقیت در حدی است که در مغرب زمین گفته می‌شود «یا مرگ یا خلاقیت». اساسا در غرب انسان را حیوان خلاق می‌نامند؛ به عبارت دیگر، انسان بدون خلاقیت یعنی حیوان. اما در ایران، متاسفانه با وجود بحث‌های فراوانی که در خصوص ضرورت خلاقیت مطرح شده است، هنوز به‌طور رسمی حتی یک واحد درسی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور به این موضوع اختصاص نیافته است.

■ خلاقیت و آفرینشگری

هرچند تعریف‌های متعدد و گاه متضادی راجع به مفهوم خلاقیت وجود دارد، ولی در این مورد یک اتفاق نظر کلی مشاهده شده است: خلاقیت توانایی فرد برای تولید ایده‌ها، نظریه‌ها، بینش‌ها یا پدیده‌های جدید و بدیع و بازسازی مجدد در علوم و سایر زمینه‌هاست و از نظر علمی، زیبایی‌شناسی و تکنولوژی و اجتماعی با ارزش تلقی می‌شود. بارش مغزی نیز نوعی از خلاقیت است: این روش به گونه‌ای است که معلمان، اجازه بروز تفکر خلاق را به پرورش‌یابندهٔ خود می‌دهند و از آن به‌منظور افزایش انعطاف‌پذیری سیالیت ذهنی برای تولید ایده‌های هرچه بیشتر و در عین حال جدید استفاده می‌کنند، به‌گونه‌ای که به فراگیران فرصت داده می‌شود تا در جوی آرام و عاری از هر نوع تهدید و اضطراب به‌طور عمیق فکر کنند و پس از در نظر گرفتن ابعاد مختلف یک موضوع یا مسئله، جواب یا نظر خود را آزادانه و دور از هر نوع قضاوت مطرح سازند (بهروزی،۱۳۷۴). تکنیک‌های دیگری نیز برای توسعهٔ خلاقیت وجود دارد که کاربرد آن‌ها بر دانش‌آموزان اثر می‌گذارد. این موضوع در تجربه‌های مختلف به اثبات رسیده است.



شکل ۱ مراحل خلاقیت در افراد (چراغ‌چشم، ۱۳۸۶،ص ۱۴)

در سال‌های اخیر در زمینهٔ رشد خلاقیت کودکان و دانش‌آموزان تحقیقات بسیاری در زمینهٔ عاطفی- شناختی و مسایل تربیتی انجام شده است ولی متاسفانه در زمینهٔ معماری و نقش فضای معماری در پرورش خلاقیت کمتر توجه شده است (شفایی و مدنی، ۱۳۸۹). از سال‌ها پیش در کشور ما در حوزه خلاقیت مطالب و مباحثی مطرح و از جمله یکی از اهداف اساسی آموزش‌وپرورش را شکوفایی خلاقیت دانش‌آموزان دانسته‌اند. اما علی‌رغم این سابقه، به دلایل مختلف تاکنون کم‌تر به پژوهش و مطالعهٔ بنیادی و برنامه‌ریزی برای پرورش خلاقیت دانش‌آموزان، اقدام شده است. این در حالی است که ما به نسلی خلاق و نوآور به شدت نیازمند بوده و هستیم. در شرایط حساس کنونی و با توجه به تحولات سریع دنیا و نیاز اجتناب‌ناپذیر به تطابق با پیشرفت و تغییرات علوم، آن‌چه بیش از هر چیز دیگر مورد نیاز آموزش‌وپرورش ماست، مطالعه و پژوهش بنیادی و کاربردی در زمینهٔ خلاقیت و روش‌های پرورش آن و به موازات آن آموزش نظام‌دار و هدفمند برای استفادهٔ کاربردی از یافته‌های این پژوهش‌هاست.

تفکر خلاق را می‌توان مبنای شیوه‌های آموزشی پیامبر(ص) دانست. در عرصهٔ خلاقیت و سازندگی فکری، هیچ هنرمند و صنعتگری به پای پیامبران نمی‌رسد و هیچ نظام فکری-عملی‌ای، همچون اسلام بر تفکر خلاق و خلاقیت تأکید نداشته است. پیامبر اسلام(ص) همواره با شیوه‌های خلاق متعددی چون: تأکید بر استقلال فکری، گفت‌وگو و مباحثه، داستان و عبرت‌آموزی، استدلال، عملی، تشبیه و همانندسازی و برانگیختن اذهان مردم، آن‌ها را به تفکر برمی‌انگیخت تا استعدادهای پنهانشان از قوه به فعل درآید و زمینهٔ حرکت آن‌ها به سوی کمال فراهم شود. پایه‌ها و مبانی اساسی مکتب اسلام بر تفکر و تعقل استوار است و پیامبر اکرم(ص) نیز که تربیتش تربیت قرآن و معلمش خداوند بود سعی داشت براساس همین بنیاد منطقی را بر تعلیم‌وتربیت، خداشناسی، انسان‌شناسی و خودشناسی انسان‌ها حاکم کند. از این‌رو، انسان‌ها را به تفکر خلاق و تدبر دعوت می‌فرمود و از آنان می‌خواست هیچ چیز را بدون استدلال و استنتاج نپذیرند، زیرا می‌دانست که اگر پیش از فهم هدف اصلی دین، وارد پروژه دین یا عمل به دین شویم، به یک سلسله احکام پراکنده بی‌ربط و غیرقابل جمع و غیرعملی دست خواهیم یافت.

خلاقیت فرایندی ذهنی است که در افراد دارای بهرهٔ هوشی بالاتر از متوسط رخ می‌دهد، فرد خلاق ویژگی‌هایی مانند حس کنجکاوی، قدرت تخیل بالا، استقلال رای، اندیشه‌های انتقادی، توانایی در برقرارکردن ارتباط و انتقال ایده ها و مانند این‌ها را دارد (فاضلی، ۱۳۸۷). خلاقیت بر مبنای نظریه‌های متعددی استوار است. یکی از آن‌ها نظریه خلاقیت مبتنی بر الگوی سرمایه‌گذاری است که استرنبرگ و لوبارت در سال ۱۹۹۵ ارائه کرده‌اند. آن‌ها معتقدند که افراد خلاق مانند سرمایه‌گذارانِ خوب عمل می‌کنند. سرمایه‌گذاران عموماً در تلاش‌اند که ارزان بخرند و گران بفروشند؛ یعنی از کار خود بهره و سود مناسبی داشته باشند. افراد خلاق نیز در این تلاش‌اند که از افکار و ایده‌هایی که کمتر مورد نظر و توجه دیگران است بهره بگیرند و با ابتکاری کردن آن‌ها پدیده‌هایی نو را به‌وجود آورند (رئیس دانا، ۱۳۸۸). آلبرت رنت گیورگی می‌گوید: «خلاقیت عبارت است از نگاهی متفاوت به پدیده‌هایی که سایر مردم نیز آن‌ها را

می‌نگرند.» و ادوارد معتقد است: «خلاقیت ارتباط بین تصویر و اندیشیدن ایده‌های نو و ارائه محصول، فرآیند و خدمات نوآورانه است.» و ویلیام جی ریف می‌نویسد: «خلاقیت واکنشی اکتسابی در برابر موقعیت است و از انرژی اطلاعات و دیگر منابع ضروری برای یک مسئله نشات می‌گیرد.» (جوادین و کرمی، ۱۳۸۶) دوبونو با نگاهی شناختی به خلاقیت، نظریهٔ تفکر جانبی یا افقی را در تبیین خلاقیت ذکر می‌کند که مشابه تفکر واگرا در نظریه گیلفورد و تورنس است. دوبونو معتقد است که درکنار تفکر جانبی، تفکر عمودی نیز قابل طرح است. وی معتقد است که تفکر عمودی موجب ایجاد قالب‌های ذهنی و توسعهٔ آن می‌شود در حالی که تفکر جانبی یا خلاق، ساختار این قالب‌ها را تغییر می‌دهد و قالب‌های جدیدی ایجاد می‌کند. استرنبرگ در تحقیقی که در سال ۱۹۹۱ انجام داد، براساس «مدل سرمایه‌گذاری خلاقیت»، معتقد است که افراد خلاق تمایل به خرید کم و توان فروش زیاد ایده‌ها دارند. برطبق این تئوری خلاقیت مستلزم شش منبع متمایز و مرتبط به هم است: ۱.توانایی‌های فکری ۲.دانش ۳.شیوه‌های تفکر ۴.شخصیت ۵.انگیزش ۶.محیط: افراد خلاق عموما در داخل محیط‌های حمایتی بیشتر امکان ظهور می‌یابند. (صادقی‌مال‌امیری و رئیسی، ۱۳۸۹) از نظر پرینس تفکر خلاق نوعا تفکری غیر معمول و غیرعادی است و حتی ممکن است به ظاهر غیر منطقی به‌نظر بیاید (به نقل از: حسینی،۱۳۸۳) همچنین تورنس در یک تعریف جامع از فرآیند تفکر خلاق معتقد است که: تفکر خلاق عبارت است از فرآیند حس کردن مشکلات و مسائل یا شکاف در اطلاعات عناصر گمشده و چیزهای ناجور، حدس زدن وفرضیه‌سازی در باب این کمبودها و ارزیابی و آزمودن این فرض‌ها، تجدید نظر کردن و دوباره آزمایی آن‌ها و در نهایت، انتقال دادن نتایج.

خلاقیت یکی از جهات اصلی پژوهش‌هایی است که به پدیده‌های هنری مربوط می‌شود. بی‌تردید هر تحولی که در هنر معاصر روی دهد، مسئلهٔ خلاقیت و محرکات روانی را همیشه در مرکز مباحثه خود قرار داده است. می‌توان گفت هنر اصولا همان خلاقیت است و دارای عملکرد و تأثیر آموزشی عمیقی می‌باشد که به‌طور متوسط دید تازه‌ای به شخص می‌دهد و ارتباط او را با انسان‌ها و اشیای دیگر مورد تجدید نظر قرار می‌دهد و او را وادار به پژوهش و پیدا کردن طریق‌های جدید تجزیه و تحلیل راه‌حل‌های تازه می‌کند. دیگر اینکه ظهور خلاقیت هنری همچون خلاقیت در دیگر زمینه‌های علوم و معارف نیازمند یاری و دخالت برخی عوامل ذهنی و وابسته به محیط است (سیف،۱۳۷۴). رنگ یکی از شاخص‌های بسیار قوی در مبحث زیبایی‌شناسی است که فهم و درک استفاده از این عامل بصری، بسیار سخت و در عین حال مرحله مهمی در طراحی محسوب می‌شود به گونه‌ای که در یک محصول جدید یا موجود عامل رنگ می‌تواند زمینهٔ بروز خلاقیت یک تیم طراحی باشد (مسدد، ۱۳۸۷). هنر و فعالیت‌های هنری بهترین فرصت را برای یادگیری بهتر فراهم می‌آورد. هنر نه تنها منجر به یادگیری عمیق‌تر می‌گردد بلکه در ایجاد خود پندارهٔ مثبت در افراد و افزایش توانایی قدرت تخیل و خلاقیت در آن‌ها موثر است. هنر یک فرد از طریق احساسات هنری او بروز می‌کند، یک اثر هنری که ترکیبی از مضمون، شکل و بیان است، کلیهٔ ابعاد روحی و روانی فرد را تحت

تأثیر قرار می‌دهد. ارتباط مستقیم با هنر دامنه ادراک را گسترش داده، تخیلات را پربارتر و به روند ترکیبی و تحلیلی ذهن عمق می‌بخشد (حسینی، ۱۳۸۴). بر اساس مفاهیم مطرح شده می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که رابطه میان هنر و خلاقیت رابطه نزدیکی است؛ هرچند ابعاد و کیفیت آن نیاز به پژوهش‌های تفصیلی دارد.

آفرینشگری خلاقیتی است که منجر به آفرینش یک عنصر جدید می‌گردد. مطالعات مهدوی‌نژاد (۱۳۸۴) نشان داد که برای توسعهٔ خلاقیت هنرجویان و افزایش خلاقیت دانش‌آموزان راهبردهای زیادی پیشنهاد شده است که مهم‌ترین آن‌ها را می‌توان به ۴ دسته تقسیم کرد:

الف) آفرینشگری با محوریت شخص خلاق: در این رویکرد خصوصیات فردی شخص خلاق مورد توجه قرار می‌گیرد.

ب) آفرینشگری با محوریت فرآیند ذهنی: در این رویکرد فرآیند ذهنی شخص خلاق که باعث ایجاد آفرینشگری شده مورد توجه است.

پ) آفرینشگری با محوریت محیط: این عامل به عنوان مهم‌ترین عامل شکل‌گیری اندیشه‌های خلاقانه محسوب می‌شود.

ت) آفرینشگری با محوریت انجام عمل: در این رویکرد انجام مداوم و توأم با اصرار مسیر شکل‌گیری اثر برای دستیابی به خلاقیت مورد توجه قرار می‌گیرد.

یکی از دانشمندانی که در زمینهٔ خلاقیت نظریه‌پردازی کرده و پژوهش‌های زیادی انجام داده، پاول تورنس است. او در جدیدترین اظهارنظرش در مرحلهٔ بازنگری روان‌شناسی پرورشی سه تعریف برای خلاقیت به دست داد است؛ یک تعریف پژوهشی، یک تعریف هنری و یک تعریف وابسته به بقاء. در تعریف پژوهشی او، خلاقیت عبارت است از «فرآیند حس کردن مشکلات، شکاف اطلاعاتی، عناصر گم شده، چیزهای ناجور، حدس زدن و فرضیه‌سازی دربارهٔ این نواقص و ارزیابی و آزمودن این حدس‌ها و فرضیه‌ها، تجدیدنظرکردن و دوباره آزمودن آن‌ها و بالاخره انتقال نتایج.» تورنس در تعریف هنری خود از خلاقیت به موارد زیر اشاره کرده است: خلاقیت مانند خواستن دانستن است. خلاقیت مانند عمیق‌تر حفر کردن است. خلاقیت مانند دوباره نگاه کردن است. خلاقیت مانند گوش دادن به بوهاست. خلاقیت مانند خط زدن خطاهاست. خلاقیت مانند بریدن گوشه‌هاست. خلاقیت مانند خواندن به سبک خود است. تورنس در تعریف وابسته به بقاء از خلاقیت، کنار آمدن فرد با موقعیت‌های دشوار را ذکر کرده است. به هنگام برخورد با موقعیت‌های دشوار و خطرناک، «وقتی که شخص هیچ راه‌حل از پیش آموخته و تمرین کرده‌ای ندارد، به درجه‌ای از خلاقیت نیازمند است.» (علوی، ۱۳۸۳)

به منظور بیان عوامل مورد نیاز برای خلاقیت، دسته‌بندی‌های متعددی ارائه شده است که در یکی از آن‌ها، سلیمانی (۱۳۸۵) عوامل مورد نیاز برای خلاقیت را به ترتیب ذیل بیان می‌دارد:

الف. سیال بودن: برای خلاقیت باید ذهنی سیال و روان داشت. به‌عبارت دیگر ذهنی که بتواند برای هر مسئله یا موضوعی ایده‌ها و راه‌های متعددی ایجاد کند.

ب. بسط دادن: خلق یک ایده توفیق بزرگی است اما موفقیت بزرگ‌تر از آن این است که بتوان ایدهٔ خود را بسط داد و با پرداختن به جزئیات و عناصر فرعی، آن را به یک فرآورد کامل مبدل ساخت.

پ. ترکیب: خلاقیت در قالب هر موضوعی که رخ دهد، همواره نوعی ترکیب یا سنتز را در بطن خود دارد. بسیاری از ایده‌های نو و خلاق در نتیجهٔ اتصال و ایجاد ارتباط میان ایده‌ها و عناصر دیگر به‌وجود می‌آیند. اتفاقی که در ترکیب می‌افتد، پدید آمدن عنصری جدید است که چیزی بیشتر از اجزای تشکیل دهندهٔ خود را دارد.

ت. ابتکار: ایده‌های خلاقانه غالبا در میان تراوشات غریب و دور از انتظار ذهن ما یافت می‌شوند. ذهن خلاق متفاوت می‌اندیشد و در مسیرهای تجربه نشده و غیرمعمول حرکت می‌کند. برای درک ماهیت ابتکار و تحقق آن، باید آموخت که ساختارشکن بود، متفاوت به مسائل نگاه کرد و به عجیب‌ترین، ناممکن‌ترین و دور از ذهن‌ترین راه‌ها بیشتر توجه نشان داد.

ث. تخیل: بخشی از تفکر است که فراتر از مرزهای واقعیت حرکت می‌کند، نادیدنی‌ها را دیدنی و غیرممکن‌ها را ممکن می‌سازد. داشتن تخیل قوی یعنی دسترسی به منبع غنی و پایان‌ناپذیری از ایده‌ها و انگاره‌های خلاق که استعداد آفریدن انسان‌ها از آن تغذیه می‌کند و انرژی می‌گیرد.

ج. تحلیل: به‌کمک مهارت تحلیل می‌توان چند کار انجام داد: ۱.ایده و یا اثری را تجزیه کرد و به اجزا و عناصر سازندهٔ آن دست یافت. ۲.ارتباط میان اجزا، تأثیر متقابل و تعامل هر قسمت با سایر قسمت‌ها را بررسی کرد. ۳.ایده‌های درونی هر محصول را که در واقع عصاره و هدف اصلی اثر را در خود دارند، شناسایی کرد. تحلیل به‌عنوان یک مهارت خلاقیت، نقد خلاقانهٔ داده‌هاست.

خلاقیت و تفکر واگرا

۱. ویژگی‌های مغز انسان و تأثیر آن بر تفکر خلاق: ویژگی‌های تفکر در چهار ربع مغز به شرح زیر قابل تقسیم است.

الف) تفکر تحلیلی ربع اول: تفکر در این ربع تحلیلی، کمّی، فنی، منطقی، استدلالی و انتقادی است. این ربع با تحلیل داده‌ها، ارزیابی ریسک، آمار، بودجه‌های مالی و محاسبات، همچنین با سخت‌افزار فنی، حل مسئله تحلیلی و تصمیم‌گیری براساس منطق و استدلال سروکار دارد.

ب) تفکر در ربع دوم: تفکر ربع دوم، سازمان یافته، با توالی، کنترل شده، برنامه‌ریزی شده، محافظه‌کار، ساختاریافته، مشروح، منظم و با پشتکار است.

پ) تفکر در ربع سوم: تفکر در این ربع، حسی، احساسی، انسان‌گرا و نمادین است. این ربع برای

تدریس و تربیت لازم است.

ت) تفکر در ربع چهارم: تفکر در این ربع، بصری، کل‌نگر، نوآور، استعاری، خلاق، تخیلی، مفهومی، فضایی، انعطاف‌پذیر و شهودی است. این ربع با زمان‌های آینده، امکانات، ترکیب، بازی، رویا، دورنمای هدف‌دار، طراحی استراتژیک، تحول و نوآوری سروکار دارد. ربع چهارم مغز، بیشتر فعالیت‌های مرتبط با خلاقیت و نوآوری را هدایت می‌کند. کسانی که در بخش‌های تحقیق و توسعهٔ شرکت‌ها موفقند، از توانایی‌های ربع چهارم مغز بیشتر بهره می‌برند. (جوادین و کرمی، ۱۳۸۶) گیلفورد به دو نوع تفکر در انسان اشاره می‌کند و آن‌ها را تفکر هم‌گرا و تفکر واگرا می‌نامد.

۲. تفکر هم‌گرا و نیم‌کرهٔ چپ مغز: تفکر هم‌گرا همان تفکر منطقی و استدلالی انسان است که همواره در پی یافتن یک جواب صحیح می‌باشد. گیلفورد (سلیمانی، ۱۳۸۴) تفکر واگرا یا به‌عبارتی تفکر خلاق را شامل سه مهارت زیر می‌داند:

الف) روانی (سیالی): توانایی ذهن در تولید ایده‌های فراوان در مورد یک موضوع

ب) انعطاف‌پذیری: قابلیت تفسیر برای فکر کردن از یک بعد موضوع به ابعاد دیگر آن و در نتیجه تولید ایده‌های گوناگون و متنوع؛

پ) ابتکار: قابلیت ذهن در نوآوری و ابداع یک ایده یا محصول نو و منحصر به فرد.

تمامی این موارد به نوعی با خلاقیت و مفاهیم مرتبط با آن ارتباط برقرار می‌سازد. اما خلاقیت مورد نظر با این مفاهیم تفاوت اساسی دارد. تفاوتی که شاید ریشهٔ آن را بتوان در تفاوت دروس ریاضی و هنر دانش‌آموزان جست‌وجو کرد.

۳. تفکر واگرا و نیم‌کرهٔ راست مغز: افرادی که دارای این‌گونه تفکر هستند، در فکر و عمل مانند دیگران رفتار نمی‌کنند بلکه با آن‌ها تفاوت‌هایی دارند و از عرف و عادت دور می‌شوند و روش‌هایی که به کار می‌برند جدید و ابتکاری است. تفکر واگرا یعنی دور شدن از نقطهٔ مشترک که همان رسم، سنت و عرف اجتماع است و تفکر هم‌گرا یعنی نزدیک شدن به آن نقطه. تفکر واگرا با خلاقیت یا آفرینندگی مترادف به‌کار می‌رود. غالب آزمون‌های خلاقیت آزمون‌های تفکر واگرا هستند (صادقی‌مال‌امیری و رئیسی، ۱۳۸۹). می‌توان گفت که تفکر هم‌گرا دایم در تلاش برای توقف تفکر است. شخصی که چنین فکری بر او غالب شده است، همواره سعی دارد مسائل را حل کند تا دیگر دربارهٔ آن موضوع فکر نکند، ولی تفکر واگرا که در مقابل تفکر هم‌گرا قرار می‌گیرد، در تلاش است که تفکر گسترده‌تر و بازتر گردد و هدف نهایی آن رسیدن به موقعیت‌های جدیدتر است. در این‌جا فردی که به موضوعی فکر می‌کند هرچه بیشتر به آن بیندیشد آن موضوع گسترده‌تر می‌گردد. این سبک حاصل فعالیت‌های سمت راست مغز است و افراد خلاق در این زمینه مهارت بیشتری دارند.

از مهم‌ترین مکان‌هایی که می‌توان در آن افراد را خلاق بارآورد، محیط‌های آموزشی و به ویژه مدارس

هستند و معلمان از جمله افرادی هستند که می‌توانند بروز خلاقیت دانش‌آموزان را سبب شوند و یا بالعکس با اعمال شیوه‌های نامناسب، عقیم ماندن خلاقیت آن‌ها را سبب شوند. تورنس معتقد است که: تمدن بشر مرهون اندیشۀ خلاق آدمی بوده است و دوام آن نیز بدون بهره‌گیری از خلاقیت که عالی‌ترین عملکرد ذهن انسان محسوب می‌شود غیرممکن خواهد بود. در وضعیت کنونی، خلاقیت نه یک ضرورت، بلکه شرطی برای بقاست. بنابراین لازم است نظام آموزشی بر تربیت و پرورش افرادی تأکید کند که به حل خلاق مسائل پیش‌بینی ناپذیر قادر باشـــند (کاظمی، جعفری، ۱۳۸۷). از این رو در عالم هنر که خلاقیت جایگاه والایی دارد، به‌کارگیری سمت راست مغز پیشنهاد می‌شود در مقابل رشته‌هایی که اولویت در آن‌ها به‌کارگیری سمت چپ مغز می‌باشد.

رویکرد تحقیق: رویکرد تحقیق حاضر انسان‌شناسیِ هنری با تکیه بر جامعه شناسی آموزشی است، که برآیندی است از نگاه فرهنگی به دانش‌آموز به عنوان یکَ انسان یادگیرندۀ مفاهیم با استفاده از رسانۀ هنر به عنوان ابزاری برای تقویت خلاقیت و توانایی دانش‌آموزان.

در این پژوهش با توجه به هدف تبیین رابطه هنر و خلاقیت از طریق شناسایی تأثیر محیط‌های هنری بر خلاقیت دانش‌آموزان دو سؤال پژوهشی مطرح شده است:

۱. آیا کاربرد هنر در مدرســه (کلاس‌هــای درس دانش‌آموزان) بر میزان خلاقیــت دانش‌آموزان موثر است؟

۲. میزان تأثیر کاربرد هنر در کلاس‌های درس بر خلاقیت دانش‌آموزان چگونه قابل تفسیر است؟

روش

در تحقیق حاضر از روش نیمه‌تجربی اســتفاده شــده اســت. روش جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای، بررسی اسناد و مدارک مکتوب به همراه مطالعات میدانی می‌باشد. بدین ترتیب در بخش نظری با استفاده از روش مطالعۀ کتابخانه‌ای و ضمن مراجعه به منابع و ماخذ موجود در دسترس و مطرح نمودن دیدگاه‌های مختلف سعی شده تمام وجوه ممکن مسئله مورد توجه قرار گیرد. در بخش مطالعه موردی نیز با در نظر گرفتن ۳ گروه (به طور تصادفی از ۳ کلاس در یک مدرسه) از متغیرها که ضمن دست‌کاری در ۲ گروه از آن‌ها به‌منظور کشف روابط علت و معلولی (تاثیر هنر بر خلاقیت) مورد ارزیابی قرار گرفته است که برای انجام مراحل مختلف آن از تکنیک‌های آماری با کمک آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است. (گروت و دیگران، ۱۳۸۴)

جامعه و نمونۀ انتخابی: جامعۀ تحقیق شامل کلیۀ مدارس راهنمایی شهر تهران می‌باشد، و فضای نمونه شامل یک مدرسۀ راهنمایی است که به تصادف در شهر تهران انتخاب شده است. مدرسۀ انتخاب شده، مدرسه‌ای پسرانه است که در منطقۀ ۱۱ آموزش‌وپرورش تهران قرار دارد. سه کلاس از پایۀ دوم راهنمایی تحصیلی به تصادف در این مدرسه انتخاب شده‌اند و آزمون در آن‌ها انجام شده است.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات

ابزار انجام آزمون – آزمون تفکر خلاق تورنس: یکی از کاربردی‌ترین ابزارها برای سنجش خلاقیت، «آزمون خلاقیت تورنس» می‌باشد که شامل مجموعهٔ پیچیده‌ای از تکالیف کلامی، تصویری و شنیداری است و در زمینهٔ سیّالی، بدیع بودن، انتزاعی بودن، مقاومت در مقابل بندش و بسط نمراتی به‌دست می‌دهد. داده‌هایی که در این آزمون موجود است از اعتبار و پایایی قابل ملاحظه‌ای برخوردار نیست و به صورت محدود و از آزمونی به آزمون دیگر ناهمسان می‌باشد. آزمون‌های تفکر خلاق تورنس متشکل از ۱۲ آزمون هستند و به سه مجموعه آزمون کلامی، آزمون تصویری و آزمون شنیداری تقسیم می‌شوند که به ترتیب، تفکر خلاق با تصویرها و تفکر خلاق با صداها و واژه‌ها نامیده می‌شوند. تورنس توضیح می‌دهد که این آزمون‌ها از سطح کودکستان تا دوره‌های بعد از لیسانس قابل استفاده‌اند. در این پژوهش از آزمون تصویری استفاده شده است زیرا آزمون‌های کلامی و شنیداری مستلزم استفاده از کلمات وجملات و صداهای مختلف حیوانات بوده و این کلمات و جملات بیشتر حالت فرهنگ –بسته داشته و لازم است که فعالیت گسترده‌ای در خصوص هنجارسازی این کلمات وجملات انجام پذیرد. بخش تفکر خلاق با تصاویر شامل سه فعالیت است. در بخش اول (آزمون تصویرسازی)، فرد مورد آزمون باید شکل منحنی مانندی را مورد توجه قرار داده و از آن به‌عنوان یک نقطهٔ شروع استفاده کند و به این ترتیب یک تصویر استثنایی بکشد که داستان مهیج و جالبی را بیان می‌کند. در بخش مربوط به آزمون‌های تکمیل تصاویر، آزمودنی در هر ماده باید با استفاده از چند خط داده شده تصویری را رسم کند. بر مبنای مجموعه آزمون تصویری، پنج نمرهٔ کامل برای عامل‌های سیالی، بدیع بودن، انتزاعی بودن تیترها، بسط و مقاومت در مقابل بندش محاسبه می‌شود (علوی، ۱۳۸۳).

مراحل انجام آزمون: برای انجام آزمون ۳ کلاس از مدرسهٔ عادی راهنمایی پسرانه از پایهٔ دوم در منطقهٔ ۱۱ شهر تهران به صورت تصادفی انتخاب شدند. آزمون تورنس در ۲ مرحله در کلاس‌ها انجام شده است، نخست قبل از هر گونه اقدام در هر ۳ کلاس درس آزمون تورنس به انجام رسیده است، نمرات خلاقیت دانش‌آموزان توسط گروه ثبت می‌شود، سپس در ۲ کلاس تغییراتی روی محیط صورت می‌گیرد که در یکی از ۲ کلاسی که برای انجام تغییرات در نظر گرفته شده‌اند تنها تغییرات بصری–هنری انجام می‌شود و در کلاس دیگری، علاوه بر آن نوع تغییرات، فعالیت‌های هنری و همچنین آشنایی با مفاهیم هنری با دانش‌آموزان انجام می‌شود، (منظور از این‌گونه فعالیت‌ها، برگزاری کارهای دستی و هنری، نقاشی و ... می‌باشد) در نهایت پس از ۲ ماه آزمون خلاقیت مجدد از دانش‌آموزان انجام می‌گیرد. در این مرحله نیز مانند مرحلهٔ قبل نمرات افراد مختلف ثبت می‌شود، ملاحظه تغییرات صورت گرفته از نتایج آزمون نهایی با آزمون اولیه و همچنین مقایسه نمونه‌های آزموده شده (با تغییرات صورت گرفته) با نمونه شاهد (که درآن هیچ تغییری صورت نگرفته) می‌تواند راهگشای پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش باشد. خلاصهٔ این آزمون در جدول (جدول ۱) مربوط آورده شده است.

جدول ۱. جمع‌بندی گروه‌های مورد آزمایش و گروه کنترل (علوی، ۱۳۸۳، ص ۱۲۱)

	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون	انتخاب تصادفی
گروه آزمایش اول	T۱	X۱	T۲	R
گروه آزمایش دوم	T۱	X۱،X۲	T۲	R
گروه کنترل	T۱		T۲	R

طرح فوق بیانگر این نکات است:

۱. سه گروه وجود دارند،
۲. هر سه گروه، در یک زمان، قبل از اجرای متغیر مستقل، مورد اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند،
۳. هر سه گروه در یک زمان، پس از اجرای متغیر مستقل، مورد اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند،
۴. دو گروه از سه گروه در معرض متغیر مستقل قرار گرفته‌اند (گروه اول با یک متغیر مستقل و گروه دوم با دو متغیر مستقل) ولی این متغیرهای مستقل برای گروه کنترل اجرا نشده است.

یافته‌ها

در آزمون تورنس ۴ فعالیت محور اصلی سنجش خلاقیت محسوب می‌شوند که عبارتند از:

۱. ابتکار: یعنی استعداد تولید ایده‌های بدیع، غیرعادی و تازه.
۲. انعطاف پذیری: یعنی استعداد تولید ایده‌ها و یا روش‌های گوناگون.
۳. بسط: یعنی استعداد توجه به جزئیات.
۴. سیالی: یعنی استعداد تولید ایده‌های فراوان.

با کمک این ۴ فعالیت و با استفاده از دفترچهٔ راهنمای آزمون خلاقیت تورنس نمره‌گذاری انجام شده است.

جدول شماره ۲، میزان تغییرات قبل و بعد از آزمون را در ۳ کلاس مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقایسهٔ فعالیت‌های ابتکار، انعطاف‌پذیری، بسط و سیالی در ۳ کلاس مورد مطالعه

فعالیت	کلاس A (نمونه شاهد: بدون تغییرات)		کلاس B (نمونه با تغییرات بصری-هنری)		کلاس C (نمونه با تغییرات بصری-هنری، فعالیت هنری و آشنایی با مفاهیم آن)	
	برآیند A	درصد پیشرفت A	برآیند B	درصد پیشرفت B	برآیند C	درصد پیشرفت C
ابتکار	۱۴۲	۲۰/۹۵	۱۵۴	۱۹/۷	۲۶۹	۳۱/۶
انعطاف‌پذیری	۳۰	۰/۵۴	۵۴۵	۹/۶۳	۷۲۰	۱۴/۴۶
بسط	۱۴۹/۹۹	۲۰/۸۱	۴۷۷	۵۷/۴۹	۳۹۱	۸۹/۵۱
سیالی	۱۱۱	۲۲/۵۵	۱۹۰	۴۶/۲۸	۳۷۳	۷۲/۴۷

در ایـن آزمون با برگزاری ۲ مرحله نتایجی حاصل شـد که با تفاضـل نتایج این ۲ مرحله و جمع تفاضل‌های به‌دست آمده برآیند را می‌توان محاسبه نمود و سپس با تقسیم برآیند به‌دست آمده بر برآیند نتایج آزمون مرحله اول می‌توان درصد پیشـرفت را نیز به‌دسـت آورد. همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد درصد پیشرفت در کلاس C بیشتر از ۲ کلاس دیگر است ولی در کلاس A این درصد از کلاس Bبیشتر می‌باشد که تفاوت این دو با یکدیگر بسیار ناچیز می‌باشد.

با توجه به نتایج به‌دسـت آمده و قابل مشـاهده در جدول شـماره ۲، می‌توان عنوان کرد که درصد فعالیـت انعطاف‌پذیری به ترتیب در کلاس B، (۹,۶۳) بیشـتر از A، (۰,۵۴) و در کلاسC، (۱۴,۴۶) بیشتر از دو کلاس دیگر می‌باشد، یعنی کلاسی که تمرکز بیشتری بر روی آن صورت گرفته (کلاسC) خلاقیت آن رشد بیشتری داشته است.

اعداد مذکور در جدول شـماره ۲، حاکی از آن اسـت که در گروه‌های مورد آزمایش(کلاس‌هایB و C) درصد افزایش فعالیت بسـط بیشـتر از کلاسی اسـت که کنترل شده و تغییراتی روی آن صورت نگرفته است (کلاسA).

همان‌طور که در جدول سیالی (جدول شمارهٔ ۲) مشاهده می‌شود با مقایسه نتایج و درصد پیشرفت‌ها نتایجی شبیه به نتیجه سایر فعالیت‌ها مشاهده می‌شود.

جدول شمارهٔ ۳ نشان می‌دهد که خلاقیت دانش‌آموزان در کلاس C در تمام فعالیت‌ها پس از آزمون دوم از دو کلاس دیگر بیشتر شده است و با آن‌ها تفاوت دارد که این تفاوت معناداری است؛ بدین معنا که در این کلاس که هم تغییرات بصری-هنری و هم فعالیت‌های هنری انجام شده است خلاقیت نیز به مراتب بیشتر شده است و در کلاس B تنها در یک فعالیت(ابتکار) میزان نتایج کاهش پیدا کرده است و در فعالیت‌های دیگر(انعطاف، بسـط و سـیالی) این میزان افزایش پیدا کرده است.در زیر نمودار این جدول را می‌توان مشاهده کرد:

جدول ۳. تغییرات قبل و بعد از آزمون تورنس در ۳ کلاس

	ردیف	فعالیت‌ها	برآیند A	درصد پیشرفت A	برآیند B	درصد پیشرفت B	برآیند C	درصد پیشرفت C
برآیند نهایی	۱	ابتکار	۱۴۲	۲۰/۹۵	۱۵۴	۱۹/۷	۲۶۹	۳۱/۶
	۲	انعطاف	۳۰	۰/۵۴	۵۴۵	۹/۶۳	۷۲۰	۱۴/۴۶
	۳	بسط	۱۴۹/۹۹	۲۰/۸۱	۴۷۷	۵۷/۴۹	۳۹۱	۸۹/۵۱
	۴	سیالی	۱۱۱	۲۲/۵۵	۱۹۰	۴۶/۲۸	۳۷۳	۷۲/۴۷
	۵	میانگین	۱۰۸/۲۴	۱۶/۲۱	۳۴۱/۵	۳۳/۲۷	۴۳۸/۲۵	۵۲/۰۱

نتیجه‌گیری

انسان در هر لحظه از زندگی و حیات خود به لحاظ آسایش روانی و سلامت جسمی و نیز رشد کمالی، بروز خلاقیت و رسیدن به سطح خودباوری و شکوفایی خود بیشتر تاثیرپذیر از تمامی شرایط زیست-محیطی و فضاهای گوناگونی است که در زمان رشد وطول مسیر زندگی در جریان آن قرار می‌گیرد. نتیجه آن که سلامت روانی وتنی، شکوفایی هوش هیجانی، کیفیت زندگی و رعایت اخلاق انفرادی و اجتماعی و نیز جایگاه رفیع و هویت انسان در جامعه می‌توان گفت که محصول تاثیرپذیری انسان از فضاها و محیط‌های اولیه پرورشی وتربیتی اوست. همواره باید به خاطر داشت که صِرف به‌خاطر سپردن مطالب، هیچ سودی را عاید نمی‌کند، بلکه خلاقیت در استفاده از مطالب است که نقش مؤثری در پیشرفت انسان ایفا می‌کند. خلاقیت منحصر به افراد خاصی نیست و می‌توان آن را در خود ایجاد و تقویت کرد. برای انجام این مهم علاوه‌بر اینکه باید ذهن و توانایی‌های آن را شناخت، باید محیطی را طراحی کرد که خود تشویق‌کنندۀ خلاقیت باشد.

همان‌طور که می‌دانیم مغز از دو نیم‌کره تشکیل شده است. فعالیت‌هایی نظیر ریاضیات، ارتباط کلامی، منطقی، بررسی و تجزیه و تحلیل و نویسندگی در نیمۀ چپ و فعالیت‌هایی نظیر تصور، تجسم، شناخت رنگ، موسیقی، وزن و آهنگ خیالات و آرزوها بر عهده نیمه راست مغز است. هرگاه کسی بتواند از دو نیمۀ مغز خود استفاده کند کارایی آن به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. بسیاری از دانشمندان با بهره‌گیری از فعالیت‌های هنری تلاش کرده‌اند نیمه راست مغز خود را فعال نگه دارند، زیرا ۹۰ درصد مردم با سمت چپ مغز خود کار می‌کنند.

در این تحقیق مشاهده شد که میزان کارایی ذهنی افراد کلاس C که علاوه بر تغییرات بصری فعالیت هنری نیز داشتند بیشتر از افراد کلاس B افزایش داشت؛ همچنین افراد کلاس B بیشتر از کلاس A که تغییرات بصری و فعالیت بصری اصلا نداشتند. در واقع ما در این تحقیق ابتدا با ایجاد تغییرات بصری در کلاس B سعی در فعال کردن نیمۀ راست مغز افراد داشتیم که میزان فعالیت آن‌ها با این تغییرات افزایش یافت، سپس در کلاس C با انجام فعالیت‌های هنری علاوه بر تغییرات بصری همچنان به روند فعال شدن نیم‌کرۀ راست ادامه دادیم و نهایتاً نتایج نشان داد که فعالیت‌های هنری باعث شکوفا شدن استعدادها و افزایش خلاقیت ذهنی (فعال شدن نیم‌کرۀ راست مغز علاوه بر چپ) افراد می‌شود.

مطالعات صورت گرفته ضمن تایید اصول مطرح شده در ادبیات موضوع، بر رابطۀ

محیط و خلاقیت تأکید می‌کند. نتایج حاصل از آزمون‌های کمی نشان‌دهندهٔ آن است که حضور دانش‌آموزان در فضای هنری باعث افزایش خلاقیت ایشان شده است، از این رو می‌توان رابطهٔ معناداری را میان حال‌وهوای هنری کلاس درس و افزایش خلاقیت پیش‌بینی نمود. نتایج حاصل از تحقیق به صراحت تأکید می‌کند که بایستی از هنر به عنوان یک عامل تعیین کننده در بهبود کیفیت کلاس‌های درس استفاده کرد.

محدودیت‌های تحقیق: انجام این مطالعه و آزمون بر روی دانش‌آموزان در یک مدرسه محدودیت‌ها و موانعی را به‌همراه دارد، از جمله آنکه ممکن است منجر به تضعیف روحیهٔ آنان در اثر نتایج غیرقانع‌کنندهٔ آزمون و در نهایت تلاش‌هایی جهت جبران و رفع نواقص حاصله باشد.

منابع

- اس.اسبورن، الکس. (۱۳۶۸). *پرورش استعداد همگانی ابداع و خلاقیت*، (ترجمه حسن قائم‌زاده). تهران: انتشارات نیلوفر.
- بهروزی، ناصر. (۱۳۷۴). ضرورت پرورش خلاقیت در آموزش عالی. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران، ۸*(۲۹)، ۹۵-۸۱.
- پیرخائفی، علیرضا. (۱۳۷۹). *پرورش خلاقیت*. تهران: کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان.
- جوادین، رضا و کرمی، امیر. (۱۳۸۶). شکوفایی خلاقیت کاربردی. *مجله تدبیر*، (۱۸۳)، ۱۷-۱۴.
- چراغ‌چشم، عباس. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر شیوه‌های تدریس مبتنی بر تکنیک‌های خلاقیت در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان. *دوفصلنامه تربیت اسلامی، ۳* (۵)، ۳۶-۷.
- حجت، عیسی. (۱۳۸۳). آموزش خلاق-تجربه. *نشریه هنرهای زیبا*، (۱۸)، ۳۶-۲۵.
- حسینی، حسام. (۱۳۸۷). تفکر خلاق، شیوه‌های آموزشی پیامبر(ص)، *فصلنامه دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۲* (۲)، ۴۳-۲۱.
- حسینی، افضل‌السادات. (۱۳۸۳). پرورش خلاقیت از طریق هنر. *فصلنامه خلاقیت و نوآوری*، (۹)، ۶-۱.
- رئیس‌دانا، فرخ لقا. (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی آموزشی- درسی و مدیریت کلاس درس. *مجله رشد تکنولوژی آموزشی*، (۶)، ۲۲-۲۰.
- سلیمانی، افشین. (۱۳۸۵). *سیب خلاقیت- شناخت و پرورش مهارت‌های تفکر خلاق* چاپ اول، تهران: انتشارات فراروان.
- سلیمانی، افشین. (۱۳۸۴). *کلاس خلاقیت* (چاپ دوم). تهران: انتشارات انجمن اولیا و مربیان.
- سیف، حسین. (۱۳۷۴). *بررسی تأثیر آموزش نقاشی به روش باز در پرورش خلاقیت کودکان ۱۰ ساله ذکور در مناطق ۸ و ۱۵ شهر تهران* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، تهران.
- شفایی، مینو و مدنی، رامین. (۱۳۸۹). اصول طراحی فضاهای آموزشی کودکان براساس مدل خلاقیت. *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، ۴* (۳)، ۲۲۲-۲۱۵.
- صادقی‌مال‌امیری، منصور و رئیسی محبت. (۱۳۸۹). ارائه مدل مفهومی برای سنجش خلاقیت. *دو ماهنامه توسعه انسانی پلیس، ۷* (۳۰)، ۱۱۲-۹۷.
- صمدآقایی، جلیل. (۱۳۸۵). *خلاقیت جوهره کارآفرینی* (چاپ دوم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- علوی، کامران. (۱۳۸۳). *بررسی روند تحول قدرت بالقوه خلاقیت کودکان و اثرات آموزش مهارت‌های زندگی در پرورش آن* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، تهران.
- فاضلی، نعمت‌الله. (۱۳۸۷). خلاقیت و فرهنگ-نقدی بر رویکردهای عامیانه به خلاقیت. *مجله رشد علوم اجتماعی، ۱۱* (۳)، ۱۹-۶.
- کاظمی، یحیی و جعفری، نرگس. (۱۳۸۷). بازدارنده‌های خلاقیت دانش‌آموزان: فعالیت‌ها و ویژگی‌های معلم. *اندیشه‌های نوین تربیتی، ۴* (۱و۲)، ۱۹۲-۱۷۷.
- گروت، لیندا و وانگ، دیوید. (۱۳۸۴). *روش‌های تحقیق در معماری*، (ترجمه علیرضا عینی‌فر). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد. (۱۳۸۴). آفرینشگری و روند آموزش خلاقانه در طراحی معماری. *هنرهای زیبا*، (۲۱)، ۶۶-۵۷.
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد. (۱۳۸۴). آموزش نقد معماری: تقویت خلاقیت دانشجویان با روش تحلیل همه‌جانبه آثار معماری. *هنرهای زیبا*، (۲۳)، ۷۶-۶۹.
- مسدد، هاشم. (۱۳۸۷). اهمیت و مبانی کلیدی انتخاب رنگ در محصولات. نشریه بین‌المللی دانشگاه علم‌وصنعت ایران. *ویژه‌نامه مهندسی معماری و شهرسازی، ۱۹* (۶)، ۵۲-۴۵.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

فصلنامه نوآوری‌های آموزشی

نشریهٔ علمی پژوهشی

راهنمای اشتراک

لطفاً قبل از تکمیل فرم درخواست به نکات زیر توجه داشته باشید:

- فرم اشتراک را کامل و خوانا پر کرده و کد پستی را حتماً قید فرمائید.
- حق اشتراک به مبلغ ۲۰۰۰۰ تومان را به حساب شماره ۲۱۷۳۰۲۹۰۰۱۰۰۱ نزد بانک ملی شعبه حسابهای دولتی به نام درآمد اختصاصی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی واریز نمائید.
- اصل فیش بانکی را به همراه فرم تکمیل شده به نشانی دفتر فصلنامه ارسال نمائید.
- کپی فیش بانکی را نزد خود نگه دارید.
- از فرستادن وجه نقد خودداری کنید.
- حق اشتراک جهت ۴ شماره فصلنامه محسوب می‌شود.

■ نشانی:تهران خیابان ایرانشهر شمالی ساختمان انتشارات کمک آموزشی طبقه پنجم
■ دفتر فصلنامه نو آوری‌های آموزشی
■ تلفن: ۸۸۳۰۲۰۲۲
■ دورنگار: ۸۸۳۰۲۰۲۲

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

فصلنامه نوآوری‌های آموزشی

نشریهٔ علمی ـ پژوهشی

فرم اشتراک

● نام خانوادگی: .... ● نام: ....

● نام مؤسسه یا مرکز: ....

● شغل: .... ● رشته تحصیلی: ....

● سن: .... ● آخرین مدرک تحصیلی: ....

● قبلاً مشترک فصلنامه بوده‌ام ☐ مشترک نبوده‌ام ☐

■ اشتراک از شماره .... تا شماره .... و تعداد مورد نیاز از هر شماره .... نسخه

● نشانی کامل پستی: ....

....

● کد پستی: .... ● تلفن تماس: ....

● دورنگار: .... ● پست الکترونیکی: ....

● تاریخ: .... ● امضا:

خواننده گرامی:

■ با تکمیل نمودن فرم اشتراک ضمن دریافت مرتب فصلنامه، ما را در ارتقای کیفیت، تداوم انتشار و فائق آمدن بر مشکلات یاور باشید.

■ مشترک گرامی لطفاً پس از دریافت فصلنامه فرم مربوط به اعلام وصول آن را تکمیل و ارسال نمائید.

The impact of the artis ic space on s udents' creativity

Gholamhossein Mahdavinejād, Head of Maaref Department, Semnan University, Semnan[1]

Mohammadjavād Mahdavinejād (PhD), Tarbiat Modares University, Tehran[2]

Sonyā Silvāyeh, MA at Architecture at Tarbiat Modares University, Tehran[3]

Abstract

School is a context for learning and training the future generation. So, if the school context encourages creativity, the next generation will be creative people. One of the most important features of context that enriches creativity is architectural feature of the building. The architectural features, along with management features, educational programming and curriculum can make a school so that it improves creativity. The purpose of this research was analyzing various theories of teaching creativity and surveying the effect of art on people's creativity in order to understand to what extent and how artistic space affects students' creativity. The most important research questions included: 1. does the use of art at school affect students' creativity? And 2. How can we interpret the effect of use of art on students' creativity? To answer these questions, a school was selected randomly among guidance schools of 11th educational district of city of Tehran. And then, three classrooms were selected randomly among the second grade classrooms. The relationship between artistic space and students' creativity was measured through the use of empirical and semi-empirical research methods. The first classroom was the control one, the second classroom was the one in which the space changes was imposed upon, and the third classroom was the one in which the students have been familiar with artistic concepts, in addition to having space changes. The period of instruction was two months and Torrance Test of Creative Thinking has been used before and after the two months period to measure the students' creativity. Findings indicated that artistic space affects students' creativity. However, this effect is not linear, and has incompatibilities in some cases.

Keywords

Creative Space, Art, Creativity, Creative school.

1. q.mahdavinejad@gmail.com **2.** mahdavinejad@modares.ac.ir **3.** sonya_silvayeh@yahoo.com

Diversity and prevalence of s udents' indiscipline behaviors from the viewpoints of Tabriz secondary school teachers

Javād Mesrābādi (PhD), Azarbāijān Shahid Madani University[1]
Moosā Piri (PhD), Azarbāijān Shahid Madani University
Negār Os ovār, MA at Educational Psychology, Payāme Noor University (Bos ān Ābad Branch)

Abstract

Students' misbehaviors are one of the main reasons for occupational stress among teachers. This study was designed to achieve two goals: a) identifying the varieties of students' misbehaviors and b) determining the frequency of the indiscipline behavior in the secondary school classrooms. The qualitative research method, i.e., content analysis and a quantitative research method, i.e., a within-group design were used in this research. The research samples consisted of 47 teachers, who were selected using convenience sampling method for the first goal and 255 teachers who were selected using random sampling method for the second goal of this study. Two researcher-made instruments were used for the measurement of data. The first one was an open-ended questionnaire that was used for extracting the list of the students' stressful behaviors from the sample of the teachers. The second instrument was a questionnaire with 35 items. The items were selected through content analysis and exploratory factor analysis from students' stressful behaviors. The results of exploratory factor analysis showed that the stressful behaviors of students can be classified into five categories: insulting the teacher, breaking of the laws, distractibility, teacher challenging and classmates harass. The results of repeated measures ANOVA showed that the greatest amount of stress among teachers were due to challenging misbehaviors and the least amount of stress were due to the classmates harass. Also, the results showed that breaking of the law misbehavior has the highest and insulting the teacher misbehavior has the lowest frequency of occurrence.

Keywords Occupational Stress - Indiscipline - Stressful Behavior – Classroom Management

1. mesrabadi@yahoo.com

Quarterly journal of
Educational Innovations

A Study of 5th grade primary school s udents' misconceptions about heat and temperature

Ābed Badriān (Ph. D), Research Ins itution for Curriculum Development & Educational Innovations, Tehran-Iran[1]

Ashraf-alsādāt Shekarbāghāni, (Ph. D), Research Ins itution for Curriculum Development & Educational Innovations, Tehran-Iran[2]

Rāmin Pureskandari (M.A), Ardebil Education Of ce, Ardebil-Iran

Abstract

The aim of the present study was to investigate 5th grade primary school student's misconceptions about heat and temperature, concepts that are important in school science curricula and closely related to daily life. A sample including 136 primary school students who were studying at the 5th grade in 4 educational school districts of 6th region of Tehran were selected and participated in the study. A test comprising five open-ended and multiple-choice diagnostic questions and also semi-structured interviews were used to collect the required data. Findings showed that students have many various and different conceptions about heat and temperature and many of which have not been previously documented. In the light of the study, it can be suggested that due to the Ministry of Education's recent revisions of the science education curricula and instructional materials, further emphasis should be put on heat and temperature and its modeling in related course books.

Keywords Misconception - Heat and Temperature - 5th Grade Primary School Students

1. ab.badrian@gmail.com **2.** a20.baghani@gmail.com

Some appropriate s rategies for introducing green chemis ry education into secondary school chemis ry curriculum

Leilā Habibi bodlālo, MSc at Chemis ry Education[1]
Maryam Sabbāghān (PhD), Shahid Rajāee Teacher Training University[2]
Seyyed Mohammad Rezā Emām Jom'e koobnā (PhD), Shahid Rajāee Teacher Training University[3]

Abstract

Green Chemistry means manufacture of new products using new techniques that fits the three objectives of sustainable environment, sustainable economy and sustainable society. The purpose of this study was presenting some strategies for introducing green chemistry into the chemistry curriculum of secondary school, using the experiences of the developed countries in this regard. It was a qualitative research, that using the comparative (Bereday's method) method, Green chemistry education curriculum of America, Australia, China, England, and Iran have been reviewed. To determine the characteristics of secondary school green chemistry education, the essential elements of the green chemistry education of chemistry curriculum of the mentioned developed countries including logic, objectives, content, teaching methods and methods of assessment of green chemistry education have been reviewed. The results indicated that the green chemistry education of Iran is very different from that of the mentioned developed countries. Thus, based on the findings of this study, ways of integrating green chemistry education at the chemistry curriculum was presented. Then, professors, curriculum experts and environment experts' views on the suggested strategies for the proposed curriculum were collected through semi-structured interview. Respondents believed that the suggested strategies are appropriate for inclusion in the chemistry curriculum and their introduction into the chemistry curriculum is essential. Findings of this research can be used for the development of the new chemistry curriculum or for the enrichment of the current curriculum through its integration with green chemistry education.

Keywords Green Chemis ry Education - Curriculum - Sus ainable Development – Comparative Study

1. Leila _habibi112@yahoo.com **2.** msaba16us@yahoo.com **3.** m_r_imam@yahoo.com

Inves igation and analysis of the basic models of reasoning and proof in math education

Ebrāhim Reyhāni (PhD), Shahid Rajāee Teacher Training University[1]
Fahimeh Kolāhdouz, MA at Math Education[2]

Abstract

The purpose of this study was to investigate and analyze mathematical models and important frameworks that researchers and educators have suggested to discuss people's response to issues related to proof in mathematics. Eight models have been introduced and analyzed. Each of these models categorizes a way of students' reasoning and proof. Of course, some of these classifications are more accurate and detailed. According to the researchers' explanation for the different classes of models, a table was presented that shows the overlap and distinction between these classes. The results of models' analysis shows that people's response to issues related to proof can be classified in two ways: a. regardless of individuals' opinions on the proof, and solely on the basis of their reasoning methods, and b. depending on the type of thinking during the process of proof and also their reasoning methods for presenting the proof. Using the models under study, a new framework was proposed; so that various mathematical reasoning could be classified using it. In this framework, the reasoning of people during the proof of a proposition was classified based on the type and method of presentation. Using this method, we can demonstrate the ability of students on the process of proof and furthermore we can study the way of their thinking and their views about this process. It seems that the proposed framework could cover different classes of models presented by other researchers.

Keywords Models of Proof, Levels of Proof, Reasoning Techniques, Students, Math Education.

1. e_reyhani@srttu.edu **2.** f.kolahdouz@srttu.edu

The role of gender and grade level in s udents' math performance to solve a none-routine problem

Abolfazl Ra f' pour (PhD), Shahid Bāhonar University of Kermānn[1]
Leylā Jokār, MA at Math Education[2]

Abstract

The main purpose of this study was investigating the role of two factors, gender and grade level in students' math performance to solve a none-routine problem. The research sample included 836 lower secondary school (guidance school) students (414 females and 422 males) in the south part of Iran. These students were asked to solve a none-routine problem within the sheet that was provided beforehand. Then, the students' strategies were coded upon modified theoretical framework –extracted from literature review of math education domain. The data were analyzed using Chi square test, H. Kruskal-Wallis test and U Mann-Whitney test. The results showed that there are gender differences. Indeed, at the 0.01 level of significance, there exists enough evidence to conclude that males have better performance comparing with females. Also, the results indicated that at the 0.05 level of significance, there exists enough evidence to conclude that there is a difference among the three grades. Indeed, performance of students in grade 7 (first grade of guidance school) was better than the performance of students in grade 8 (second grade of guidance school).

Keywords

Gender Dif erences- Problem Solving- Proportional Reasoning- Strategies- Grade.

1. Ra f epour@uk.ac.ir & Dra f epour@gmail.com **2.** joker.leila@gmail.com

The nature of religious experience from the viewpoint of William Als on and its application in education

Hakime Sādāt Sharif Zādeh (PhD), The University of Māzandarān[1]
Khosrow Bāgheri (PhD), The University of Tehran[2]
Hādi Amiri Kārbandi, Ma at Curriculum Studies, his ory and philosophy[3]

Abstract

This study was conducted to investigate the nature of religious experience in William Alston's viewpoint, and the possibility of its application in education. In terms of Alston, religious experience is a kind of perception that in addition to having a common structure with sensory experiences, it plays an effective role in justifying the religious beliefs. The distinction between Alston's perspective and other philosophers' is the necessity of having (internal) immediate intuition to God. Therefore, in this respect, communication and interaction with God is considered as the aim of human creation, trying to justify the true beliefs with a trust-based approach. This research seeks to answer basic questions including epistemological principles and the nature of religious experience, the consequences of its application in education and criticisms to Alston's view. It seems that this approach can be useful in religious experience in at least three domains: educational objectives, and teaching–learning methods that resort to spiritual intelligence. It was a theoretical and philosophical study and its methodology was descriptive–analytical. Alston's opinions and the translated articles and books on this subject were studied as the primary and secondary sources related to this topic. The criticisms against Alston's view on similarities between religious and sensory experience were investigated. The result of this study was a model that was suggested based on some propositions -with the aim of having a spiritual connection with God and by considering the principles of sublimity, the perfection of the student and the universality of the possibility of experience. Such an approach requires educators with spiritual qualities that pledged to the methods like discussion and the participation of students in the education process.

Keywords

Als on, Religious Experience, Education

1. sharifzadeh-ha@yahoo.com **2.** kbagheri4@yahoo.com **3.** asalem1385 @yahoo.com

In this issue:

The nature of religious experience from the viewpoint of William Als on and its application in education — 4
Hakime Sādāt Sharif Zādeh
Khosrow Bāgheri
Hādi Amiri Kārbandi

The role of gender and grade level in s udents' math performance to solve a none-routine problem — 5
Abolfazl Ra f' pour
Leylā Jokār

Inves igation and analysis of the basic models of reasoning and proof in math education — 6
Ebrāhim Reyhāni
Fahimeh Kolāhdouz

Some appropriate s rategies for introducing green chemis ry education into secondary school chemis ry curriculum — 7
Leilā Habibi bodlālo
Maryam Sabbāghān
Seyyed Mohammad Rezā Emām Jom'e koobnā

A Study of 5th grade primary school s udents' misconceptions about heat and temperature — 8
Ābed Badriān
Ashraf-alsādāt Shekarbāghāni
Rāmin Pureskandari

Diversity and prevalence of s udents' indiscipline behaviors from the viewpoints of Tabriz secondary school teachers — 9
Javād Mesrābādi
Moosā Piri
Negār Os ovār

The impact of the artis ic space on s udents' creativity — 10
Gholamhossein Mahdavinejād
Mohammadjavād Mahdavinejād
Sonyā Silvāyeh

Refrees of this issue:

Ne'mattollah Arshadi, Amir Hossein Asghari, Mahmoud Amani Tehrani, Hassan Bonyanyan, Ali Akbar Taghvaee, Hassan Hazarkhany, Mohammad Hassani, Pedram Hakimzadeh, Farideh Hamidi, Ali rejali, Mani Rezaei, Manijeh Rahbar, Ebrahime. Reyhani, Alireza Abedin, Soheila Gholamazad, Abdolazim Karimi, Farhad Karimi, Zahra Gooya, Mohammad Hassan Mirzamohammadi.

Ministry of Education
Islamic Republic of IRAN

Organization for
Educational Research
and Planning

Quarterly journal of
Educational Innovations

48

Vol.12
Winter, 2014
Pages,152

- publisher: **organization for Educational Research &planning**
- Editor in Charge: **Bahram Mahammadian (Ph.D)**
- Editor-in-Chief: **Ali Reza kiamanesh (Ph.D)**
- Assis ant Manger: **Azam Millaeenezhad (Ph.D Candidate)**

Editorial Board:

- **Dr. Jamal Abedi:** Professor of Davis university of california
- **Dr. S.M.Sajadi:** Associate Professor of Tarbiat modarress University
- **Dr. I . Ebrahim zadeh:** Associate Professor of Payam-noor University
- **Dr. Kh. Bagheri:** Professor of Tehran University
- **Dr. H.Pardakhtchi:** Professor of Shahid Beheshti University
- **Dr. A. R. Kiamanesh:** Professor of Tarbiat moalem University
- **Dr. A. Khallagi:** Assis ant Professor of shahid rajaee University
- **Dr. T. Mahroozadeh:** Associate Professor of Alzahra University
- **Dr. M. Mehr-Mohammadi:** Professor of Tarbiyat Modarres University
- **Dr. M.R. Sarkararani:** Associate Professor of Allameh Tabatabayi University
- **Dr. A. Taghi pour Zahir:** Professor of Allameh Tabatabayi University
- **Dr. H. Toorani:** Assis ant Professor of Research Ins . C.D.E.I.

Mailing Address:
Organization for
Educational Research and Planning.
Tehran-Iran

P.O.Box: 1584634818

Tel@Fax: 88302022

E.mail: noavaryedu@gmail.com

Web: http://oerp.medu.ir

- **Secreterial Af airs:** M. Yaghmaeian
- **Persian Editor:** J.Rabbani
- **English Editor:**M. Danaye tousi (Ph.D)
- **Art Director:**Sh. kharaghani
- **Designer:**F. Poorsai f
- **Publisher:** Of set Comp. (Pub-Stock)

Ministry of Education
Islamic Republic of IRAN

In The Name of
God
The Mos Merciful
The Mos
Compassionate

Organization for Educational
Research and Planning

Quarterly journal of

Educational Innovations

48

Vol.12
Winter, 2014
Pages,152