کج فهمی های رایج در آموزش علوم تجربی

مجله علمی پژوهش در علوم انسانی و تحقیقات میان رشته ای (سال ششم)
شماره ۲۱ / پاییز ۱۳۹۹ / ص ۵۲-۴۵

پریا خاکپراقی[۱]، رقیه چلیک[۲]
[۱] دانشجوی دوره کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان استان آذربایجان غربی مرکز خوی
[۲] دانشجوی دوره کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان استان آذربایجان غربی مرکز خوی

نویسنده مسئول:
پریا خاکپراقی

چکیده

هدف از مطالعه حاضر،که به روش مروری انجام شده است، بررسی تصورات و کج فهمی های دانش آموزان پایه ابتدایی درباره مفاهیم علوم تجربی است. این مفاهیم از مفاهیم مرتبط با زندگی روزانه است که پایه و اساس علوم فیزیک، شیمی و زیست شناسی را تشکیل می دهد و در اغلب برنامه های درسی، یادگیری آن از همان پایه های اولیه دوره ابتدایی پیشنهاد شده است. مفاهیمی که هم در برنامه درسی مدارس و هم در زندگی روزانه اهمیت فراوان دارند. بررسی مطالعات انجام شده نشان می دهد که دانش آموزان پایه ابتدایی کج فهمی های بسیار در زمینه برخی مفاهیم علوم دارند و نمی توانند در بسیاری از موارد شبیه سازی شده، آموخته های خود را به خوبی به کاربندند. همچنین آموخته های آنان در پایه های پایین تر نتوانسته است مانع بروز این کج فهمی ها شود و علیرغم درک مفهومی از طرف برخی از آنها، همچنان نیاز است که در آموزش مفاهیم مرتبط ، توجه و دقت بسیار به عمل آید. بر پایه یافته های پژوهشگران ضرورت دارد تا در بازبینی برنامه های درسی و مواد آموزشی علوم تجربی دوره ابتدایی، در سازماندهی مفاهیم مرتبط با علوم تجربی در کتابهای درسی توجه ویژه اتخاذ شود.

کلید واژه ها: تصورات، کج فهمی، بد فهمی، مفاهیم علوم تجربی، دانش آموزان ابتدایی

مقدمه

دانش آموزان قبل از ورود به کلاس درس، فرصتهای بسیار در اختیار دارند تا دربار ۀ دنیای پیرامون خود و انواع پدیده های علمی، تصورات و الگوهای ذهنی گوناگون بسازند و همچنین دربارۀ برخی مفاهیم و پدیده های علمی، تصوراتی دارند که برخلاف نظریه های علمی پذیرفته شده هستند(آلن[۱]،۲۰۱۰). پژوهشگران در توصیف این تصورات اشتباه علمی از واژه های گوناگونی مانند کج اندیشی، کج فهمی، تصورات خام، درک متعارف، تصورات بدیل، یا پیش تصورات، استفاده می کنند.

بسیاری از تصورات ذهنی دانش آموزان، نتیجه تجربه های روزانه، مشاهده پدیده های علمی و کاربرد علم و فناوری در زندگی انسانهاست و زمانی که در کلاس درس درباره آنها صحبت می شود، به مثابه پیش تصور یا یادگیری پیشین، نمایان می شوند و بر فرآیند یاددهی-یادگیری تاثیر می گذارند. تصورات بدیل و غیرعلمی دانش آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنادار و اثربخش می شوند و بر تداوم یادگیری در پایه های بالاتر نیز تاثیر منفی می گذارند (گونن[۲] و گوجایا[۳]،۲۰۱۰) .

عوامل بسیاری را می توان منشأ کج فهمی های کودکان معرفی کرد. تجربه های گذشته کودک، مشترک بودن برخی از لغات در زبان علمی و غیرعلمی، عدم توجه به واژه های علمی به کار برده شده در کلاس درس، متن و تصاویر کتابهای درسی، روش تدریس معلم و غیره، همگی در شکل گیری کج فهمی های کودکان نقش دارند. بررسیها نشان داده اند که دانش آموزان دوره ابتدایی کج فهمی های گوناگون درباره مفاهیم علمی دارند(آلن،۲۰۱۰) .

بی شک آموزش علوم، بخش درخور توجهی از فعالیت مدارس را به خود اختصاص می دهد و کیفیت آموزش علوم و سطح سواد علمی و فناورانه مردم در جامعه یکی از شاخص های توسعه یافتگی آن جامعه به شمار می رود. در واقع درس علوم به موازات سایر درس ها از اهمیت زیادی برخوردار است و در پژوهش های به عمل آمده ضعف دانش آمو زان ایرانی در درس علوم مشخص شده است. کیامنش و نوری گزارش کرده اند که یافته های سومین مطالعه ی بین المللی تیمز در زمینه علوم دوره ابتدایی، نشان داد که یادگیری دانش آموزان ایرانی در درس علوم بسیار پایین است [به نقل از رنجدوست،۱۳۹۰] . برنامه آموزش علوم در ایران به گونه ای طراحی شده است تا فراگیران را در مسیر تولید دانش و پرورش قدرت تفکر منطقی یاری نماید. در چنین برنامه ای، فراگیران دانش های لازم را در جریان شکوفایی استعدادهای درونی خود و از طریق کسب دانستنی های لازم، آموختن راه یادگیری، کسب مهارت های ضر وری برای یادگیری همیشگی و تقویت نگرش مثبت نسبت به علم و فناوری به دست آورده، اهداف آموزشی و کتاب های درسی بر پایه رویکرد فعال و ساختن گرایی تهیه شده و تلاش می شود تا مدارس هماهنگ با این رویکرد به امر آموزش پرداخته، از روش های سنتی آموزش پرهیز شود (احمدی،۱۳۸۰) .

در بیشتر محتواهای آموزشی در نظر گرفته شده برای علوم تجربی دورۀ دبستان، سه حوزۀ مهم و کلیدی یعنی علوم فیزیکی (شامل فیزیک و شیمی)، علوم زیستی و علوم زمین و فضا به دانش آموزان آموزش داده می شود (کرس[۴] و بودن[۵]،۲۰۰۹) . برای آموزش علوم تجربی باید محیطی را فراهم کرد که علاوه بر اینکه برای یادگیری هیجان انگیز است شامل برنامه غنی باشد تا دانش آموزان را به چالش فکری بکشاند. کنترل کردن پیشرفت تعداد زیادی از دانش آموزان در کلاس و همچنین دانستن این که آیا آن ها مفاهیمی را که ما در درس علوم تجربی تدریس میکنیم می فهمند کار بسیار سختی است (وانیدز،تومیتا و آراسلی[۶]،۲۰۰۵) . به نظر می رسد استفاده افراطی معلمان از روش تدریس غیر فعال و سنتی باعث می شود هدف اساسی آموزش و تدریس، انتقال معلومات از ذهن معلم به شاگرد تلقی شود. در این حالت ذهن دانش آموز انباشته از مطالبی است که با نیاز و فکر او متناسب نیست و ارزشیابی نیز از محفوظات دانش آموزان به عمل می آید. در نتیجه خلاقیت و ابتکار، رشد احساسات و عواطف و پرورش نگرش ها و ارزش ها در دانش آموزان مورد توجه قرار نمی گیرد (عبیری و همکاران، ۱۳۹۳) . ولی در ایران به رغم تحول های عظیمی که در روش های آموزش ایجاد شده، روش های تدریس در حد سنتی و ناکارآمد باقی مانده است. استفاده از روش های سنتی در امر تدریس، به دلیل عواملی چون کمبود وقت درس، عدم آشنایی دبیران با روش های جدید تدریس، مخالفت اولیا و مدیران مدارس با روش های جدید تدریس، مانع روی آوردن دبیران به رو ش های فعال تدریس می شود که در میزان فراگیری دانش آموزان تأثیرگذار است(همان) .

۱- Allen
۲- Gönen
۳- Kocakaya
۴- Cross
۵- Bowden
۶- Vanides, Tomita & Araceli

اهمیت و ضرورت

امروزه آموختن علوم تجربی همچون سوادآموزی و حساب کردن امری اساسی و ضروری است که با زندگی روزمره ی ما در ارتباط است و با پیشرفت تکنولوژی اهمیت آن بیشتر شده است. به عبارت دیگر آموزش علوم بیشتر به آموزش راه یادگیری می پردازد که آگاهی از آن برای هر کودکی لازم است،چرا که او در دنیایی زندگی می کند که سریعاً در حال تغییر است و وی باید قادر باشد خود را دایم با آن تغییرات هماهنگ سازد. گفته اند که در ۲۰ سال دیگر سرعت رشد اطلاعات آن قدر سریع است که کمتر از ۷۵ روز میزان اطلاعات و دانش بشر دو برابر می شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به روز کردن و پردازش آنها ست و نه کسب اطلاعات به مثابه یک بسته ی دانشی

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می کند تا روش های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور آن ها باید مفاهیمی کسب کنند که به آن ها کمک کند تا تجارب خود را با یکدیگر مرتبط سازند مثلاً : «نگاه کن گیاهی که در نزدیک پنجره بوده، خوب رشده کرده ولی گیاهی که در آن اتاق تاریک بوده پژمرده شده است، چون گیاه به نور احتیاج دارد تا رشد کند.» آن ها باید روش های کسب اطلاعات، سازماندهی ، کاربرد و آزمایش کرده را بیاموزند. این فعالیت ها توانایی آن ها را در درک دنیای اطراف تقویت می کند و آنان را برای تصمیم گیری های هوشمندانه و حل مسایل زندگیشان یاری می دهد.

بیان مساله

در تمامی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، آموزش علوم تجربی یکی از مهمترین فعالیت‌های زیربنایی در توسعه پایدار محسوب شده و تلاش می‌شود تا همه‌ی دانش‌آموزان، ضمن آشنایی با اصول و مفاهیم علوم تجربی و کسب «سواد علمی» لازم، آگاهی‌های لازم برای یک شهروند مطلوب را کسب نمایند. دانش‌آموزان با کسب آگاهی و مهارت لازم در زمینه‌های مختلف علوم تجربی، قادر خواهند بود تا در زندگی خود تصمیمات منطقی و آگاهانه بگیرند. اگر کیفیت آموزش علوم تجربی از وضعیت مطلوبی برخوردار باشد، دانش‌آموزان که پیکره‌ی اصلی جامعه‌ی فردا را تشکیل می‌دهند، از چرخه‌ی آموزش، پیشرفت، هماهنگی و همگامی با توسعه علمی- صنعتی برکنار نمی‌مانند و توانایی آن را پیدا می‌کنند تا پا به پای توسعه‌ی جهانی علم و فناوری، معلومات خود را توسعه داده و به روز کنند و در نهایت شهروندانی سازگار با «جامعه در حال تغییر» باقی بمانند.

امروزه متخصصان توسعه‌شناسی بر فاکتور نیروی انسانی کارآمد و دارای سطح بالای سواد علمی به عنوان مهمترین عامل توسعه و پیش شرط تحقق آن تاکید دارند. در همه‌ی نظام‌های آموزشی تلاش می‌شود تا سطح سواد علمی جامعه بهبود بخشد تا از این راه بتوان زمینه‌های توسعه پایدار را فراهم ساخت.

برنامه‌ریزان درسی سه هدف عمده برای آموزش شیمی در سطوح مختلف تحصیلی در نظر گرفته‌اند که عبارتند از:

- کسب دانستنی‌های لازم
- کسب مهارت‌های لازم
- کسب نگرش‌های لازم

بنابراین در این تحقیق در پی آنیم که علت کج فهمی های علوم تجربی در مقطع ابتدایی چیست و راهکارهای رفع آن کدامند؟

مفهوم کج فهمی

کج فهمی ها به عنوان تصورات از پیش پنداشته، اعتقادات غیر علمی، نظریه های ساده و بی تکلف، مفاهیم مخلوط، یاسوء تفاهم مفهومی در نظر گرفته می شود .در واقع این موارد که فرد به آن اعتقاد دارد از نظر علمی درست نمی نماید و اکثر مردم کج فهمی هایی را نگه داشته اند که از آن ها آگاهی ندارند.

هانکوک در سال ۱۹۴۰ " کج فهمی " را عبارت از این می داند: «هر باور بی اساس که عنصر ترس، موفقیت، ایمان و یا مداخله فرا طبیعی در آن مجسم می شود». باراس نیز معتقد است:" اشتباهات یا" خطاها، "کج فهمی ها و یا ایده های گمراه کننده و سوء تفاهم از حقایق است و اعتقاد دارد که معلمان و دانش آموزان با کمک همدیگر روشن تر می توانند اشتباهات را اصلاح کنند [به نقل ازالمهدی،۲۰۱۰] . همردر اظهاراتش استدلال می کند که کج فهمی آن چیزی است که باید از ذهن دانش آموز برداشته شود . او استدلال می کند که همه ی سرمایه گذاری برای مقابله با کج فهمی ها ناقص و غیرممکن است. با این حال، فرنسیس در پژوهش های جدید خود نشان می دهد که در طول زمان، مفاهیم جدید از طریق پرس و جو و گفتمان های دانشجویی که در واقع پایدار هستند، هدایت و به عنوان جایگزین مفاهیم قدیمی وارد می شوند که ممکن است در این سطح بتوان کج فهمی ها را ریشه کن کرد . تصورات از پیش پنداشته یا مفاهیم هستند که ریشه در تجربه های روزمره و اعتقادات غیر علمی دارند که در دانش آموزان از طریق آموزش های غیرعلمی مانند تدریس مذهبی یا اسطوره ای شکل می

گیرد .چنان که این تصورات اطلاعات علمی دانش آموزان را به چالش کشیده و به مقابله و تناقض ناشی ازتصورات قبلی خود و باورهای علمی کشیده می شود [به نقل از هورتون،۲۰۰۴] .

و اماکج فهمی های مربوط به مفاهیم علوم:

در این قسمت به بدفهمی های حوزه محتوایی علوم تجربی بر مبنای پژوهشها و مبانی نظری اشاره می شود .

۱- برخی کج فهمی های شناسایی شده در حوزه علوم زمین شامل موارد زیر هستند:

- شدت نور به دلیل کم و زیاد شدن فاصله زمین با خورشید تغییر میکند.
- خورشید به دور زمین میگردد.
- وضعیت ماه هر شب به یک شکل است و شدت نور آن یکسان است .

۲- برخی بدفهمی های شناسایی شده در حوزه فیزیک عبارت اند از:

- لامپ و سیم منبع تولید انرژی الکتریکی هستند .
- باتری منبع تولید الکترون است .
- پلاستیک بهترین هادی گرماست .

۳- برخی بدفهمی های شناسایی شده در حوزه علوم زیستی شامل موارد زیر هستند:

- درخت موجود زنده نیست چون حرکت نمیکند .
- تمام موجودات زنده به یک شکل تنفس میکنند و غذا میخورند .
- گیاهان به مراقبت انسانها نیاز دارند .
- خاک و نور خورشید جزو نیازهای اساسی برای تأمین تغذیه گیاهان است.

مهمترین عوامل ایجاد کج فهمی مربوط به مفاهیم علوم:

تحقیقات(بارانی،۱۳۷۵) ، آزمایش مواد برنامه آموزشی و مشاهدات دانش‌آموزان و معلمان برخی از دلایل مشخص را برای آشفتگی و کج‌فهمی دانش‌آموزان بیان می‌کند:

۱- تکامل عقاید دانش‌آموزان همیشه به سرعت ارائه مفهوم در اغلب کتاب‌های درسی و بسیاری از واحدهای آموزشی طراحی شده توسط معلم پیش نمی‌رود.

۲- زبان استفاده شده توسط معلمان و کتاب‌های درسی ممکن است باعث گیج شدن تعدادی از دانش‌آموزان شود.

۳- اغلب تضاد «ناشناخته‌ای» بین تجارب روزمره دانش‌آموزان و آنچه در کتاب‌های درسی یا کلاس ارائه می‌شود، وجود دارد.

٤- معرفی تعاریف علمی و فرمول‌ها (که بسیار انتزاعی هستند) برای دانش‌آموزان اگر تجربه کافی از قبل نداشته باشند، لزوما متقاعد کننده یا با معنی نیستند. به طور سنتی بسیاری از دانش‌آموزان پس از ارائه درس و بحث در باره مفهوم، در فعالیت‌ها درگیر می‌شوند. این فعالیت‌ها بیشتر جنبه بازبینی دارند تا پژوهش محور.

٥- اغلب پیش از آن که به دانش‌آموزان فرصتی داده شود تا آنچه به آنها گفته شده را بررسی کرده و خود را متقاعد سازند، انتظار می‌رود مطالب را درک کنند. معمولا ایده‌ها به دانش‌آموزان تحمیل می‌شود تا این که به آنها فرصتی برای ایجاد احساسی از طریق کشف و توسعه عقاید/ مدل‌ها در طول زمان داده شود .

٦- برآورد باورها از تجارب شخصی، شهودگرایی و احساس متداول، اغلب دانش‌آموزان را به سمت تشکیل عقاید و مدل‌های خودشان پیش از آموزش رسمی سوق می‌دهد. به نظر می‌رسد این تجارب و ادراکات با آنچه دانش‌آموزان در کتاب‌های درسی خود می‌خوانند یا توسط معلمانشان به آنها گفته می‌شود در تناقض است .

۷- اگرآموزشی در شناسایی آنچه عقاید آغازی دانش‌آموزان نامیده می‌شود نا موفق باشد، نمی‌تواند موجب تغییر ایده‌های نادرست آنها شود. این موضوع شبیه تشخیص یک دکتر در بیماری است. شما نمی‌توانید یک دوره درمان را بدون آزمایش علایم اولیه تجویز نمایید.

۸- معلمان و مدارس (حتی آزمون‌ها) اغلب به اشتباه فرض می‌کنند که دانش‌آموزان یک مفهوم را براساس کلماتی که به هنگام توصیف چیزی (مثل تبخیر) به کار می‌برند، درک کرده‌اند. اصطلاحات علمی دلیل کافی برای یادگیری نیست.

۹- غالب اوقات نمایش‌های استفاده شده توسط معلمان انفعالی هستند و این هنگامی است که دانش‌آموزان بدون کاربرد ماهرانه مواد یا تجربه پدیده‌ها به طور انفرادی یا در گروه‌های کوچک ساکت نشسته و مشاهده می‌کنند.

۱۰- تصاویر، نمودارها و مدل‌های دوبعدی در کتاب‌های درسی و دیگر مواد آموزشی می‌توانند گمراه‌کننده بوده و موجب کج‌فهمی شوند .

۱۱- برخی قیاس‌های متداول مورد استفاده برای توضیح نظریه‌ها می‌تواند موجب مشکلاتی شوند، از آن جهت که همانندی قیاس‌ها با موضوع اصلی کامل نیست.

۱۲- کاربرد روزمره از عبارات معین، اغلب در بافتی غیرعلمی استفاده می‌گردد و به سردرگمی دانش‌آموزان کمک می‌کند. برخی کلمات در زبان انگلیسی دارای معانی متفاوتی هستند و یک کلمه علمی بسادگی می‌تواند با کاربرد متداول اشتباه گرفته شود. (برای مثال گرما بالا می‌رود)

۱۳- برخی ایده‌ها برای بسیاری از دانش‌آموزان که هنوز در یک مرحله واقعی یادگیری قرار دارند بسیار انتزاعی و مشکل هستند. (فضاهای خالی بین اتم‌ها و مولکول‌ها)

۱٤-از برکردن نظریه‌ها می‌تواند موجب مشکلات بیشتری بخصوص برای «دانشجویان دانشگاهی» شود.

پیشینه تحقیق

روش های رایج در تدریس علوم در مدارس ابتدایی اغلب معلم - محور هستند و دانش قبلی دانش آموزان به طور فعالانه به کار گرفته نمی شود. به جای درک مفاهیم علوم، دانش آموزان نظریه های علوم را به صورت قطعات جدا از هم نگه می دارند. آن ها یک تصویر بزرگ واحد ندارند و بنابراین نمی توانند مفاهیم جدید را با هم تلفیق کرده و در حافظه دراز مدت نگه دارند (جنا[۷]،۲۰۱۲) . بسیاری از دانش آموزان وقتی مطالب درسی درس علوم تجربی ابتدایی را یاد می گیرند می توانند به سؤالات معلم که اغلب در سطح یادداری است پاسخ مناسب بدهند ولی پس از پایان دوره ابتدایی بیشتر دانش آموزان مطالبی را که یاد گرفته اند فراموش کرده و بیان می کنند که چیزی از مطالب یاد گرفته شده را به خاطر نمی آورند؛ یا در بیشتر موارد اگر چیزی را هم به یاد بیاورند نمی توانند در بیرون از مدرسه به کار برند. یکی از این دلایل این است که بیشتر یادگیری ها در سطح دانش باقی می ماند و به سطوح بالاتر نمی رسد. دانش آموزان نمی توانند بین مطالبی که یاد گرفته اند ارتباط برقرار کرده، روابط بین مطالب درسی در درس علوم تجربی را پیدا کنند. علاوه برآن بسیاری از دانش آموزان در یادگیری مفاهیم و ارتباط بین مفاهیم جدید و مفاهیم قبلی خود دچار مشکل می شوند و نمی توانند ارتباط منطقی بین آنها برقرار کنند و از آنجا که مفاهیمِ علمی، غیر خطی و شبکه ای مانند هستند، یعنی در ارتباط با هم قرار دارند، این مفاهیم بایستی به صورت شبکه های سازمان یافته و اطلاعات مرتبط به هم یاد گرفته شوند ، نه صرفاً به صورت فهرستی از حقایق مستقل از هم(مصرآبادی و همکاران،۱۳۸۶).

یکی از مهم ترین اهداف نظام های آموزشی این است که فراگیران مطالب یاد گرفته در کلاس درس را به بیرون انتقال داده و بتوانند از آن استفاده کنند. به بیان دیگر دانش آموزان بتوانند یادگیری های خود را کاربردی کنند. همان طور که می دانیم بنا به گفته بلوم ترتیب مورد نظر نشان دهنده ی بخشی از طبیعت سلسله مراتبی طبقات مختلف هدف های پرورشی است؛ یعنی هدف های هر طبقه شامل بخشی از رفتار های طبقات پایین تر و مبتنی بر آن رفتارها هستند (بلوم، و همکاران[۸]،۱۹۵۶) . بنابراین اگر دانش آموزی بخواهد دانستنی های خود را کاربردی کند باید ابتدا در سطح یادداری و درک، مهارت هایی را به دست آورد تا بتواند در سطح کاربست عملکرد بهتری داشته باشد و این میسر نخواهد شد مگر اینکه دانش آموزان بتوانند مطالب درسی را منسجم و در ارتباط با هم یاد بگیرند. بنابراین انتخاب روش تدریس مناسب که بتواند هم باعث یادگیری در دانش آموزان شده و هم معلم به وسیله آن بتواند پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را کنترل کند از اهمیت زیادی برخوردار است.

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 وفضا به دانش آموزان آموزش داده می شود (کروز و بودن ، ۲۰۰۹). بررسی ها نشان داده است که اغلب دانش آموزان پایه های مختلف دوره دبستان، در حوزه های علمی ذکر شده دارای کج فهمی وکج اندیشی هستند(آلن ، ۲۰۱۰) .

در طول چند سال گذشته، مطالعات گسترده ای در زمینهٔ تصورات ذهنی دانش آموزان از پدیده های نجومی وکج اندیشی های آنان انجام گرفته است. مطالعات و پژوهش های ۳۰ ساله لیوت[۹] و رولنیک[۱۰] (۲۰۰۹) در زمینه آموزش نجوم در مدارس نشان می دهد با وجود کج فهمی های فراوان در دانش آموزان پایه ابتدایی و پایه های بالاتر، تلاش کمتری در زمینه اصلاح مفهوم و باورهای اشتباه آنان در زمینه پدیده های نجومی انجام شده است . آنها علت این امر را توجه کمتر پژوهشگران و برنامه ریزان درسی به علوم زمین و فضا می دانند.

از میان مفاهیم علوم تجربی، مفهوم (انرژی) از مفاهیم مرتبط با زندگی روزانه است که پایه و اساس علوم فیزیکی را تشکیل می دهد و برای توضیح بسیاری از پدیده ها و مفاهیم مانند کار، نیرو، حرکت، فوتوسنتز، واکنشهای شیمیایی، پیوندهای شیمیایی و غیره مورد استفاده قرار

۷- Jena

۸- Bloom et all

۹- Lelliott

۱۰- Rollnick

می گیرد (السی[۱۱]،۱۹۸۸) . با توجه به اهمیت درک مفهوم انرژی و کاربردهای آن در زندگی روزمره دانش آموزان، آموزش اثربخش آن بسیار با اهمیت تلقی شده و پژوهشهای بسیار در زمینهٔ تصورات و میزان درک دانش آموزان از مفهوم انرژی و مفاهیم مرتبط مانند کار، نیرو و توان انجام گرفته است. ساقلام ارسلان[۱۲] (۲۰۰۹) و واتز[۱۳](۱۹۸۳) در بررسیهای خود دریافتند که از نظر بسیاری از دانش آموزان، همه انرژی ها تجدیدپذیرند. همچنین برخی از دانش آموزان فکر می کنند که انرژی نمی تواند دراجسامی مانند کاغذ، زغال، نفت و غیره ذخیره شود و گرمای آزاد شده را بیشتر به فرآیند سوختن و ماهیت گرمازایی آن ارتباط می دهند. ترامپر[۱۴](۱۹۹۸) دریافت که بسیاری از دانش آموزان معتقدند که فقط موجودات زنده دارای انرژی هستند و اشیای بی جان به دلیل عدم تحرک، فاقد انرژی هستند. درایور[۱۵] و وارینگتون[۱۶] (۱۹۸۵) همگی اعلام کردند که دانش آموزان مفهوم انرژی را با برخی مفاهیم دیگر مانند کار، نیرو و توان اشتباه می گیرند.

پژوهش های انجام شده توسط (استامولاسیس[۱۷] و همکاران،۲۰۱۲؛جانپولات[۱۸]،۲۰۰۶؛راسل[۱۹] و همکاران ،۲۰۰۶؛ آزبورن و کاسگرو[۲۰]،۱۹۸۳) در زمینه تبخیر و میعان و سایر پدیده ها مانند بارش باران، جریان آب در سطح زمین، آبهای دریاها و رودها، آبهای زیر زمینی، تابش خورشید، شکل گیری ابرها و ... را تا حدی در بر می گیرد. از نظر آنان چهار نوع تجزیه و تحلیل از درک کودکان درباره پدیده تبخیر قابل تشخیص است که عبارت اند از:

- آب ناپدید می شود؛
- آب در سطوح جذب می شود؛
- آب به بالا انتقال می یابد و آب در هوا پخش می شود.

راسل و همکارانش(۱۹۸۹) گزارش کردند که بیشتر کودکان ۹ ساله، پدیده تبخیر و بخار شدن آب را قبول دارند؛ اما تمرکز بیشتر آنها بر آب باقی مانده است. اغلب آنها معتقدند که اگر مقداری آب در ظرف درباز قرار داده شود، پس از چند روز مقداری از آن بخار می شود و بنابراین مقدار آب کاهش پیدا می کند. اما یک عامل خارجی مانند خورشید یا یک نفر دیگر را مسئول آن میدانند. همچنین برخی از کودکان ممکن است فکر کنند وقتی که آب جلو چشم آنها می جوشد و کم می شود، بدنه کتری آن را جذب می کند(تیتلر،۱۹۹۸) ، یا اینکه هنگامی که مقداری از آب بشقاب بر اثر تبخیر کم می شود، ممکن است فکر کنند که کمی از آب جذب بشقاب شده است(استاوی،۱۹۹۰) .

درک معلمان از مفاهیم علمی به طور مستقیم بستگی به نحوه پاسخ آنها به سوالات دانش آموزان دارد. از آنجاییکه کودکان بر اساس تجربیات قبلی خود، ایده های اولیه ی متفاوتی (شامل پیش مفاهیم نادرست یا ایده های درست) دارند، اگر بصورت مناسب راهنمایی شوند می توانند پیش مفاهیم نادرست خود را به صورت های جدیدی که درست باشد بازسازی کنند. اما اگر آنها راهنمایی مناسبی دریافت نکنند، پیش مفاهیم ذهنی آنها بازسازی شده و به ایده های جایگزین جدیدی تبدیل می شوند که ما آنها را کج فهمی می نامیم(ماریا کمبوری[۲۱]،۲۰۱۶) . وجود کج فهمی بر یادگیری تاثیر منفی میگذارد و ساختن مفاهیم جدید مطابق با ایده های علمی پذیرفته شده را دشوار میسازد. بنابراین، در یک روش آموزشی مؤثر مطلوب آن است که بدفهمی ها دقیقا شناخته شوند و برای مقابله یا رفع آنها چاره اندیشی شود (سعادتی،۱۳۹۴) از این روست که تمرکز بر روی میزان درک دانشجومعلمان و معلمان درحال خدمت، در مواردی مهم تر از بررسی کج فهمی های دانش آموزان است.

۱۱- Else
۱۲- Saglam-Arslan
۱۳- Watts
۱۴- Trumper
۱۵- Driver
۱۶- Warrington
۱۷- Stamovlasis
۱۸- Canpolat
۱۹- Russell
۲۰- Osborne & Cosgrove
۲۱- Maria Kambouri

بحث و نتیجه گیری

کج فهمی های کلیدی، آنهایی هستند که به صورت حل نشده باقی مانده اند، که با جلوگیری و ایجاد موانع پیشرفت، بیشترین پتانسیل منفی را در یادگیری دانش آموزان می گذارند. شناسایی کج فهمی های کلیدی و مهم می تواند در طراحی برنامه درسی دانش آموزان کمک کند، این شناسایی از طرفی باعث پیشرفت های دانش آموز و از دیگر سو هشداری برای طراحان است که مشکلات موجود را در نظر بگیرند. معلمان و طراحان برنامه درسی باید آگاه باشند آموزشی که ناخواسته در حمایت از کج فهمی ها صورت گیرد، به همان اندازه تلاش برای از بین بردن آنها نیز دشوار می شود.

هنگام برنامه ریزی و تالیف کتابهای درسی لازم است تمام مفاهیم چالش برانگیز و مستعد ایجاد کج فهمی در دانش آموزان بررسی شوند. استفاده از ارزشیابی های تشخیصی و تکوینی و آگاهی معلمان از دیدگاهها و عقاید دانش آموزان نسبت به مفاهیم چالش برانگیز مانند انرژی، تبخیر و میعان و ...کمک می کند تا روشهای تدریس مناسب اتخاذ نمایند. بر پایه یافته های این پژوهش، به برنامه ریزان و نویسندگان کتابهای درسی علوم تجربی دوره ابتدایی پیشنهاد می شود که در کتابهای درسی جدید علوم تجربی بیشتر مورد توجه قرار گیرد تا از بروز کج فهمی ها جلوگیری شود.

منابع

- شکرباغانی، اشرف السادات، بدریان، عابد و وصالی، منصور.(۱۳۸۹) امکان سنجی آموزش نجوم در دوره های آموزش عمومی و متوسطه ایران. فصلنامه نوآوری های آموزشی،۹ (۳۴)، ۱۵۷-۱۸۴

- احمدی و همکاران (۱۳۹۲) .کتاب معلم(راهنمای تدریس) علوم تجربی سوم دبستان. تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وزارت آموزش وپرورش.

- بدریان و صفری، (۱۳۹۵). بررسی تصورات و کج فهمی های دانش آموزان پایه ششم ابتدایی درباره مفهوم انرژی. فصلنامه خانواده و پژوهش، ۱۳ (۳۰) ، ۱۱۷ -۱۳۷

- بارانی ، دوست محمدتمجیدی نظام الدیمن میزان استفاده از آزمایشگاه درمدارس راهنمایی س و ب سال ۷۵

- ویژه نامه آموزش علوم. (۱۳۸۰) ، فلسفه آموزش علوم تجربی، ۳۰ (۲) ، ۴-۷

- مصر آبادی، جواد و استوار، نگار. (۱۳۸۸). اثربخشی نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در دروس زیست شناسی، روانشناسی و فیزیک. اندیشه های نوین تربیتی (۱)۵ . ۱۱۴-۹۳

- عبیری، مرجان؛ صادقی، عباس؛ خسرو جاوید، مهناز و افقی، نادر.(۱۳۹۳) . مقایسه تأثیر روش تدریس همیاری (مشارکتی)، اکتشافی و سخنرانی بر پیشرفت تحصیلی و نگرش نسبت به درس فیزیک، پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۲(۱۵) ، ۶۷-۵۵

- بدریان، عابد؛ شکرباغانی، اشرف السادات و پور اسکندری، رامین . (۱۳۹۲) . بررسی کج فهمی های دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما . نوآوری های آموزشی ،۴۸، ۹۳-۱۱۰

- Allen, M. (2010). Misconceptions in primary science. McGraw-Hill Education (UK).

- Gönen, S., & Kocakaya, S. (2010). A cross-age study on the understanding of heat and temperature. Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 2(1), 1-15.

- Taber, K. S. (2000). Chemistry lessons for universities?: A review of constructivist ideas. University chemistry education, 4(2).

- Ümit Turgut, Fatih Gürbüz, Güven Turgut (2011). An investigation 10th grade students' misconceptions about electric current. Procedia Social and Behavioral Sciences 15 (2011) 1965–1971

- Almahdi Ali Alwan,(2010) ," Misconception of heat and temperature Among physics students "Procedia Social and Behavioral Sciences pp.600–614.