



## پژوهش در آموزش شیمی

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



### بررسی مطالعات انجام شده درباره کج فهمی‌های رایج دانش آموزان در مورد برخی مفاهیم متداول علوم تجربی دوره ابتدایی

مسعود سعادت<sup>۱</sup>، میرعلی نقی زاده سرابی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تبریز، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، تبریز، ایران

#### چکیده

دوره ابتدایی از جمله مهمترین مقاطع تحصیلی یک فرد است که مفاهیم پایه علوم در این دوره آموخته می‌شود. بنابراین علوم تجربی را می‌توان یکی از مهمترین دروس این دوره به شمار آورد. چراکه آموخته‌های کودکان در این درس ارتباط نزدیکی با مشاهدات دانش‌آموز در جهان پیرامون دارد. گاهی مشاهدات کودکان پیش از دوران مدرسه، سبب درک نادرست از پدیده‌های علمی می‌شود و دانش‌آموز در مورد پدیده‌های علمی دچار کج‌فهمی می‌شود. معلمان باید پس از شناسایی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان، با روشن ساختن حقایق علمی به آنها در صدد رفع کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان برآیند. پژوهش حاضر در صدد آن است که با بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در مورد کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تجربی، به پژوهشگران، معلمان و دانشجومعلم‌ان کمک کند تا در صورت نیاز، سریعتر و آسان‌تر از تمامی پژوهش‌های صورت گرفته در این حیطه و نتایج آنها آگاه شوند و کج‌فهمی‌های رایجی که دانش‌آموزان در درس علوم تجربی دوره ابتدایی با آنها مواجه می‌شوند را بشناسند. مقاله حاضر مقاله ای مروری بوده و نویسندگان با بهره‌گیری از روش کتابخانه‌ای به جمع‌آوری، تلخیص و طبقه‌بندی اطلاعات پرداختند.

**کلیدواژه‌ها:** کج‌فهمی، آموزش علوم تجربی، آموزش ابتدایی

\* نویسنده مسئول: (naghizadeh.ali1999@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۹

## مقدمه

دانش آموزان پیش از ورود به کلاس درس، فرصتهای بسیاری در اختیار دارند تا درباره‌ی دنیای پیرامون خود و انواع پدیده‌های علمی، تصورات و الگوهای ذهنی گوناگون بسازند. دانش آموزان درباره برخی مفاهیم و پدیده‌های علمی تصوراتی دارند که برخلاف پدیده‌های علمی پذیرفته شده هستند. (آلن، ۲۰۱۰)

گاهی اوقات مفاهیمی که دانش آموزان درک می‌کنند نمی‌تواند به درستی پدیده‌های علمی را توضیح دهد و سرانجام از مفاهیم علمی منحرف می‌شوند. این اختلاف بین نقطه نظرات دانش آموزان و نظریه‌های پذیرفته شده علمی که مانع یادگیری معنی دار و دائم دانش آموزان می‌شود، کج فهمی نامیده می‌شود که در منابع دیگر به تصورهای جایگزین، استدلال عامیانه، تصورات قبلی و... از آن نامبرده می‌شود. (میرزایی و قلخانی، ۱۳۹۵) ویژگی اصلی کج فهمی‌ها این است که دانش آموزان تعاریف جایگزین را برای مفاهیم مورد مطالعه ایجاد می‌کنند و بسیاری از آنها به این کج فهمی‌ها به عنوان یک واقعیت علمی اعتقاد دارند و تغییر چنین اعتقاداتی بسیار سخت است. (باشیر، ۲۰۱۸)

ادراک در فهم رفتار انسان بسیار مهم است، چرا که هر فرد جهان را به گونه‌ی متفاوتی درک می‌کند. هر آنچه ما می‌بینیم یا احساس می‌کنیم لزوماً عین واقعیت نیست. ادراک فرایندی است که افراد، به وسیله آن، پنداشت‌ها و برداشت‌هایی را که از محیط خود دارند، تعبیر و تفسیر می‌کنند و بدین وسیله، به آنها معنی می‌دهند. وقتی ادراک ما با واقعیت منطبق نباشد، گفته می‌شود دچار خطای ادراک شده ایم. (زارع و شریفی، ۱۳۹۵) بسیاری از تصورات و باورهای انسانی ناشی از ادراک است و اگر انسان در ادراک خود دچار خطا و اشتباه شود، بی تردید باورهای او نیز از خطا و اشتباه در امان نمی‌مانند. حال اگر این خطای ادراکی در مفاهیم علمی اتفاق بیفتد نمی‌توان بر آموخته‌های علمی نیز اعتماد کرد و ممکن است در پی خطای ادراکی ایجاد شده، مفاهیم علمی نیز بطور نادرست و یا ناقص آموخته شود.

کج فهمی زمانی رخ می‌دهد که درک فرد از موضوعی با مفهوم و ماهیت درست آن یکسان نباشد. اشتراک کج فهمی در سراسر فرهنگ‌ها و جوامع مختلف نشان می‌دهد که اثرات خارجی مانند

---

<sup>۱</sup>Allen  
<sup>۲</sup>Basheer

شیوه‌های آموزشی، کتابهای درسی و اتکای بیش از حد زبان روزمره را باید به عنوان منابع بالقوه سوء تفاهم در نظر گرفت. (انارکی و همکاران، ۱۳۹۴)

عوامل بسیاری را می‌توان منشا کج فهمی‌های کودکان معرفی کرد. تجربه‌های گذشته کودک، مشترک بودن برخی از لغات در زبان علمی و غیرعلمی، عدم توجه به واژه‌های علمی به کار برده شده در کلاس درس، متن و تصاویر کتابهای درسی، روش تدریس معلم و غیره، همگی در شکل‌گیری کج فهمی‌های کودکان نقش دارند. (بدریان و همکاران، ۱۳۹۲). بسیاری از تصورات ذهنی دانش آموزان نتیجه تجربه‌های روزانه، مشاهده پدیده‌های علمی و کاربرد علم و فناوری در زندگی انسانهاست و زمانی که در کلاس درس درباره آنها صحبت می‌شود، می‌تواند به عنوان پیش‌تصور یا یادگیری پیشین نمایان شده و بر فرایند یاددهی - یادگیری تاثیر بگذارد. تصورات بدیل و غیر علمی دانش آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنی دار و اثر بخش شده و بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تاثیر منفی می‌گذارد. (گونن<sup>۱</sup> و کوچاکایا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰)

این پژوهش در صدد است تا با جمع آوری و تلخیص پژوهش‌های انجام یافته در خصوص کج فهمی‌های دانش آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تجربی، محققان و معلمان را هر چه سریعتر با این کج فهمی‌ها آشنا سازد. روشن است که هر چه معلمان با کج فهمی‌هایی که دانش آموزان با آنها روبروست بیشتر آشنا باشند، برنامه درسی و کلاسی خود را به گونه‌ای تنظیم خواهند کرد که در آن مطالب درک صحیحی به دانش آموزان خود ارائه دهند و حد الامکان از بروز کج فهمی در دانش آموزان شان جلوگیری کنند. در مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته توسط نویسندگان مقاله، مشخص شد که در حوزه کج فهمی‌های علوم تجربی مقطع ابتدایی پژوهش‌های بسیاری در داخل و خارج از ایران صورت گرفته است که به اهم آنها در مقاله اشاره شده است اما پژوهشی که مشابه یافته‌های تمامی مطالعات صورت گرفته در این حوزه را جمع آوری و تلخیص کرده باشد نیافتیم.

### روش پژوهش

تا جایی که پژوهشگران بررسی کردند تاکنون، مطالعه جامعی که نتایج تمامی مطالعات صورت گرفته در حوزه کج فهمی‌های رایج دانش آموزان مقطع ابتدایی در درس علوم تجربی را جمع آوری کرده باشد یافت نشد، لذا نویسندگان این مقاله در صدد این کار بر آمدند. ابتدا تمامی مطالعات صورت

<sup>۱</sup>Gonen  
<sup>۲</sup>Kocakaya

گرفته در این حوزه را از منابع داخلی و خارجی جمع آوری کردند و پس از طبقه بندی آنها به مطالعه، خلاصه نویسی و یادداشت برداری از آنها پرداختند. در نهایت با طبقه بندی دوباره خلاصه ها، تمامی مطالعات صورت گرفته در این حوزه را تلخیص و گرد هم آوردند تا نتایج مطالعات انجام شده در این حوزه را برای پژوهشگران، معلمان، دانشجو معلمان و ... تسهیل نمایند. گفتنی است در این پژوهش، از روش مطالعه و بررسی کتابخانه ای و از ابزار فیش برداری برای جمع آوری اطلاعات استفاده شد و درباره نتایج حاصل مراحل سه گانه توصیف، تحلیل و تبیین اعمال گردید.

### نتایج و بحث

بررسی ها نشان داده است که دانش آموزان دوره ابتدایی کج فهمی های گوناگونی درباره مفاهیم علمی دارند. در این بخش به بررسی پژوهش های صورت گرفته در خصوص کج فهمی های دانش آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تجربی می پردازیم:

#### ۱- مفهوم تبخیر و میعان

پدیده تبخیر و میعان جزوه پدیده هایی است که روزانه و در زندگی روزمره مان با آن مواجه هستیم و در کتابهای درسی نیز از همان دوره ابتدایی این مفاهیم به دانش آموزان آموخته می شود. به عنوان مثال در کتاب درسی علوم سوم ابتدایی آمده است که آب حالت مایع دارد. هنگامی که به اندازه کافی گرما دریافت کند بخار شده و به حالت گاز تبدیل می شود.

تاکنون پژوهش های ارزشمندی در زمینه بررسی کج فهمی های دانش آموزان در زمینه فرایندهای تبخیر و میعان صورت گرفته است. راسل<sup>۱</sup> و همکارانش (۱۹۸۹) گزارش کرده اند که اکثر کودکان ۹ ساله پدیده تبخیر آب را قبول دارند اما تمرکز بیشتر آنها بر آب باقی مانده است. بیشتر آنها معتقدند که اگر مقداری آب در ظرف در باز قرار داده شود، پس از چند روز مقداری از آن بخار می شود و در نتیجه مقدار آب کم می شود. اما یک عامل خارجی مانند خورشید یا یک نفر دیگر را مسئول آن می دانند. همچنین بعضی از کودکان شاید فکر کنند وقتی که آب در مقابل چشم آنها می جوشد، بدنه کتری آنها جذب می کند. آزرورن<sup>۲</sup> و کاسگرو<sup>۳</sup> (۱۹۸۳) پژوهشی در مورد تصورات کودکان درباره پدیده میعان انجام دادند. آنها یک بشقاب را در مسیر بخارهایی قرار دادند که از کتری در حال جوشیدن خارج می شد و درباره تغییرات روی داده در سطح بشقاب پرسیدند. اکثر کودکان ۱۰ الی ۱۳ ساله

<sup>۱</sup>Russell  
<sup>۲</sup>Osborne  
<sup>۳</sup>Cosgrove

گفتند که بشقاب مرطوب شده است. بعضی از کودکان نیز گفتند که بخار ضمن برخورد با بشقاب به آب تبدیل شده و به حالت اولیه برگشته است. در این مطالعه فقط حدود ۲۵ درصد دانش آموزان ۱۳ الی ۱۷ ساله که مورد مصاحبه قرار گرفته بودند پاسخ درست دادند.

بدریان (۱۳۹۴) در پژوهشی تصورات و کج فهمی‌های دانش آموزان پایه سوم ابتدایی را در مورد پدیده‌های تبخیر و میعان بررسی کرد. نمونه آماری این پژوهش ۱۳۲ نفر از دانش آموزان دختر از چهار مدرسه دولتی دخترانه در چهار مرکز استان ( مراکز استانهای کردستان، بوشهر، گیلان و خراسان جنوبی) که در سالتحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ در پایه سوم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند به روش نمونه گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای انتخاب گردید. در این پژوهش به منظور گرد آوری اطلاعات از آزمون‌های تشخیصی انشایی و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته استفاده شد. پرسشنامه تهیه شده در این مطالعه شامل ۵ فعالیت و ۱۰ سوال تشخیصی به صورت باز پاسخ در باره پدیده‌های تبخیر و میعان و اثر گرما بر این پدیده‌ها بود.

در بررسی پاسخهای این پژوهش، مجموعه پاسخ‌های دانش آموزان در ۴ دسته درک کامل، درک جزئی، کج فهمی و عدم درک تقسیم بندی شدند و پس از تحلیل پاسخ‌های دانش آموزان مشخص گردید به طور میانگین پاسخ ۳۱/۷۶ درصد از دانش آموزان به سوالات در دسته درک کامل، ۳۰/۲۹ درصد از دانش آموزان در دسته درک جزئی، ۲۸/۹۹ درصد از دانش آموزان در دسته کج فهمی و ۸/۸۵ درصد از دانش آموزان در دسته عدم درک قرار گرفتند.

برخی از کج فهمی‌هایی که در پاسخ‌های دانش آموزان مشاهده می‌شد عبارتند از:

- در فرایند خشک شدن دستمال خیس، آب از دستمال خیس خارج شده و به زمین فرو رفته است.
- در فرایند خشک شدن دستمال خیس، آب دستمال خیس توسط گرد و خاک هوا جذب شده است.
- اگر دستمال خیس توسط باد تکان بخورد آب آن زودتر پخش می‌شود.
- در هوای آزاد آب زودتر به طرف ابرها رفته و دستمال خشک می‌شود.
- کم شدن سطح آب یک لیوان در طی چند روز متوالی در اثر جذب توسط لیوان اتفاق افتاده است.
- در پدیده خشک شدن آبرنگ روی کاغذ، آب جذب کاغذ شده است.
- در پدیده خشک شدن آبرنگ روی کاغذ، آب در آبرنگ حل شده و از بین رفته است.

و ...

به گفته بدریان (۱۳۹۴) بررسی پاسخهای داده شده به سوالات پرسشنامه نشان داد که دانش آموزان پایه سوم ابتدایی کج فهمی‌های بسیاری در زمینه پدیده تبخیر و میعان و تاثیر گرما بر آنها

دارند و آموخته‌های آنان در پایه‌های پایین‌تر نتوانسته است مانع بروز این کج فهمی‌ها شود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که با وجود درک مفهومی تبخیر و میعان از سوی برخی از دانش‌آموزان همچنان نیاز است که در آموزش مفاهیم مرتبط با چرخه آب و تغییر حالت مواد از مایع به گاز و برعکس توجه و دقت کافی به عمل آید. در این مطالعه از دانش‌آموزان انتظار می‌رفت که از وجود بخار آب نامرئی در هوا آگاه باشند. همچنین درک کنند که آب می‌تواند در اثر گرمای محیط تبخیر و بخاری نامرئی و بدون بو تبدیل شود که این بخار نامرئی با سرد شدن دوباره به آب تبدیل شود. همچنین این مطالعه نشان داد بسیاری از دانش‌آموزان در درک ارتباط بین تبخیر و گرما، همچنین ارتباط میان میعان و گرما و وجود رطوبت در هوا، مشکل دارند و دچار کج فهمی هستند. بدریان (۱۳۹۴) معتقد است که طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه، بیشترین کج فهمی دانش‌آموزان در درک مفهومی رابطه میان تبخیر، گرما و میعان است.

#### ۲- مفهوم نور

انسان‌ها معمولاً اطلاعات پیرامون خود را از طریق حس بینایی و به کمک نور دریافت می‌کنند. بنابر این شناخت هر چه دقیق‌تر رفتار نور و پدیده‌های مرتبط با نور شناسی جایگاه ویژه‌ای در بین علوم دارد.

صفری (۱۳۹۵) مطالعه‌ای در خصوص میزان درک دانش‌آموزان دوره ابتدایی درباره نور و مفاهیم مرتبط و همچنین کج فهمی‌های احتمالی آن انجام داد. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که برای آموزش اثر بخش مفاهیم مرتبط با نور در دوره ابتدایی، باید از روش‌های تدریس ویژه‌ای (همچون تدریس گروهی در آزمایشگاه به وسیله ابزار) استفاده کرد تا از بروز کج فهمی جلوگیری به عمل آید. در این پژوهش مشخص شد که بسیاری از دانش‌آموزان معتقدند که نور فقط در محیط‌های روشن یافت می‌شود. این کج فهمی در تجربه‌های پیشین و گفت‌وگوهای روزمره عامیانه ریشه دارد و با دید علمی رایج درباره‌ی نور (که نوعی انرژی است و می‌تواند از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کند) مغایر است. کج فهمی دیگر کودکان در رابطه با حرکت نور این است که نور در شب حرکت نمی‌کند و به همین دلیل است که تاریکی اتفاق می‌افتد. همچنین بسیاری از کودکان معتقدند که برای دیدن اجسام باید نور از چشم به جسم بتابد که مغایر حقیقت علمی است.

#### ۳- مفهوم انرژی

در بررسی کج فهمی‌های دانش آموزان در مورد مفهوم انرژی، پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است. ساقلام ارسلان (۲۰۰۹) و واتز<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) در بررسی‌های خود دریافتند که از نظر بسیاری از دانش آموزان همه انرژیها تجدید پذیرند. ترامپر<sup>۳</sup> (۱۹۹۳) دریافت که دانش آموزان در درک مفهومی واژه اتلاف انرژی مشکل دارند. ساقلام ارسلان و کورناز<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) اعلام کردند که اغلب دانش آموزان درکی درست از حالت‌های مختلف انرژی ندارند و در تشخیص واحد توان و انرژی ناتوان هستند.

بدریان و صفری (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی تصورات و کج فهمی‌های دانش آموزان پایه ششم ابتدایی درباره مفهوم انرژی پرداختند. جامعه آماری این پژوهش همه دانش آموزان پایه ششم مشغول به تحصیل در مدارس ابتدایی شهر تهران در سال ۹۴-۱۳۹۳ است و نمونه آماری این پژوهش ۱۳۶ نفر از دانش آموزان پسر پایه ششم ابتدایی از دو آموزشگاه دولتی منطقه ۱۴ شهر تهران بودند که با روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای مرحله ای انتخاب شده بودند. آنها در این پژوهش از آزمونهای تشخیصی انشایی و مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده کردند. پرسشنامه تهیه شده برای این پژوهش شامل ۹ سوال باز - پاسخ در مورد مفهوم انرژی و کاربرد های آن، ارتباط انرژی با نیرو و کار، ماهیت و ساختار انرژی، انتقال انرژی، انواع انرژی و تبدیلات انرژی بود.

در بررسی پاسخهای دانش آموزان، پاسخ های آنها در ۴ دسته درک کامل، درک جزئی، کج فهمی و عدم درک دسته بندی گردید و پس از تحلیل نتایج مشخص گردید پاسخ های حدود ۳۷ درصد از دانش آموزان در دسته درک کامل، حدود ۲۱ درصد دانش آموزان درک جزئی، حدود ۳۲/۴۳ درصد دانش آموزان کج فهمی و حدود ۸/۸۲ درصد از دانش آموزان در دسته عدم درک از ۹ سوال ارائه شده دسته بندی شدند.

برخی از کج فهمی‌های دانش آموزان که در طی این پژوهش به آنها پی برده شد عبارتند از:

- هنگامی که انرژی مصرف می‌شود کار انجام می‌گیرد.
- فقط اجسام زنده دارای انرژی هستند.
- انرژی در نفت بصورت مایع ذخیره شده است و می‌تواند بسوزد.
- با یک میکروسکوپ قوی می‌توان انرژی درون نفت را دید.
- وقتی آب جوش سرد می‌شود انرژی گرمایی از بین می‌رود.

<sup>۱</sup>Saglam Arslan

<sup>۲</sup>Watts

<sup>۳</sup>Trumper

<sup>۴</sup>Kurnaz

- همیشه در باتری انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

- انرژی الکتریکی فقط به انرژی نورانی تبدیل می‌شود.

و ...

بررسی پاسخهای داده شده به سوالهای پرسشنامه نشان داد که دانش آموزان پایه ششم ابتدایی کج فهمی‌های بسیار در زمینه تعریف انرژی، مفهوم انرژی و تبدیل انرژی دارند و آموخته‌های آنان در پایه‌های پایین تر نتوانسته است مانع از بروز این کج فهمی‌ها شود.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که علیرغم درک مفهومی انرژی از سوی برخی دانش آموزان، همچنان نیاز است که در آموزش مفاهیم مرتبط با ماهیت انرژی، تبدیل انرژی، ذخیره سازی انرژی و معرفی منابع انرژی توجه و دقت بسیار به عمل آید. در این مطالعه از دانش آموزان انتظار می‌رفت که از مفهوم و ماهیت انرژی و کاربرد های آن آگاه باشند در حالیکه این مطالعه نشان داد که بسیاری از دانش آموزان در درک ارتباط میان انرژی و کار، شرایط انجام پذیری کار و ارتباط میان نیرو و انرژی مشکل دارند و دچار کج فهمی هستند. در مطالعه گفته شده مشخص گردید که بیشترین کج فهمی دانش آموزان در درک مفهومی انرژی، ذخیره سازی انرژی، تبدیل انرژی و پایستگی انرژی است.

#### ۴- مفهوم سوختن و شعله

شعله و پدیده سوختن از رایج ترین و آشنا ترین واکنش های شیمیایی است که همواره در زندگی روزمره شاهد آن هستیم. از این رو دانش آموزان سعی می کنند از مشاهدات و تجربیات خود برای درک دانشی که در این فرایند رخ می دهد استفاده کنند اما بیشتر این درک ها با مفاهیم علمی در مورد پدیده سوختن ناسازگار است.

در پژوهشی که توسط بوجوود<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) انجام گرفت اکثر دانش آموزان بر اساس مشاهدات خود هنگام سوختن شمع به این نتیجه رسیدند که شمع هنگام سوختن تنها ذوب می‌شود و یا الکل هنگام سوختن تبخیر می‌شود زیرا مجبور بودند در دوره های آموزشی خود مدام مخزن الکل را پر کنند. پس نتیجه گرفتند که مواد در حین سوختن تغییر شیمیایی ندارند. در واقع این مطالعه نشان داد که دانش آموزان عباراتی مانند تغییر شیمیایی و تغییر فیزیکی را مورد استفاده قرار دادند بدون اینکه به اهمیت علمی آنها توجهی داشته باشند. محمودی و موسوی (۱۳۹۹) طی پژوهشی که با عنوان بررسی کج فهمی‌های دانش آموزان در مفهوم سوختن و شعله انجام دادند به این نتیجه رسیدند که

<sup>۱</sup>Boujaoude



- اکثر دانش آموزان در مفاهیم سوختن و شعلع دچار کج فهمی‌هایی هستند. بو<sup>۱</sup>(۱۹۹۵) در طی یک مطالعه، تصورات غلط زیر را که با فرایند سوختن در ارتباط هستند مشخص کرد:
- برخی دانش آموزان تصور می‌کردند که فلزات ذوب می‌شوند اما نمی‌سوزند.
  - برخی دانش آموزان تصور می‌کردند که فلزات اکسید می‌شوند اما نمی‌سوزند.
  - برخی دانش آموزان تصور می‌کردند که فقط ترکیبات حاوی کربن قادر به سوختن هستند.
  - برخی دانش آموزان تصور می‌کردند که سوختن می‌تواند بدون اکسیژن انجام شود.
- و ...

##### ۵- مفهوم گرما و دما

دما و گرما از جمله اساسی‌ترین مفاهیم علمی‌اند که هم در برنامه درسی مدارس و هم در زندگی روزمره اهمیت فراوانی دارند. آموزش این مفاهیم از پایه اول ابتدایی آغاز می‌شود و در پایه‌های بالاتر نیز بصورت تخصصی‌تر ادامه می‌یابد. از آنجایی که مفهوم گرما یکی از مفاهیم اصلی و کلیدی در آموزش علوم تجربی است، درک بسیاری از پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی منوط به درک درست چنین مفهومی است. تقریباً همه کتابهای درسی علوم تجربی دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول و همچنین فیزیک و شیمی دوره دوم متوسطه با مفهوم گرما و دما سر و کار دارند.

مطالعات متعددی در خصوص بررسی تصورات دانش آموزان در مورد دما و گرما صورت گرفته است. بررسی‌های انجام گرفته توسط ناصری آذر (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش آموزان دوره ابتدایی درک مفهومی درستی از مفهوم گرما و دما و تفاوت بین این دو واژه علمی ندارند. مطالعات احمدی (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که دانش آموزان دوره راهنمایی نیز نتوانسته‌اند از مفهوم گرما و دما در موقعیت‌های یادگیری جدید به درستی استفاده نمایند. پژوهش‌های اریکسون (۱۹۸۵) نشان داد که بیشتر دانش آموزان 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. تایبرغین<sup>۳</sup> (۱۹۸۵) طی مطالعاتی که روی دانش آموزان ۱۲ ساله انجام داد متوجه شد که دانش آموزان تصور می‌کنند که گرما «داغ» است اما دما می‌تواند سرد یا داغ باشد. یا برخی از دانش آموزان معتقدند که تفاوتی بین گرما و دما وجود ندارد.

<sup>۱</sup>Boo  
<sup>۲</sup>Erickson  
<sup>۳</sup>Tiberghien

بدریان و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی جهت بررسی کج فهمی‌های دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی در مورد مفهوم گرما و دما انجام دادند. جامعه آماری این پژوهش شامل همه دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل در مدارس ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ می باشد و نمونه آماری این پژوهش ۱۳۶ نفر از دانش آموزان پسر از چهار آموزشگاه دولتی پسرانه منطقه ۶ تهران می باشد که به روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای انتخاب شدند. پژوهشگران این مطالعه از آزمونهای تشخیصی انشایی و مصاحبه های نیمه ساختار یافته استفاده کردند. پرسشنامه تهیه شده در این پژوهش شامل ۵ سوال تشخیصی چند گزینه‌ای و باز پاسخ در مورد مفاهیم گرما، دما و تعادل گرمایی بود که دانش آموزان از طریق انتخاب گزینه مناسب و ارائه توضیحات به آنها پاسخ می دادند. محققان این پژوهش پاسخ‌های دانش آموزان را در ۴ دسته درک کامل، درک جزئی، کج فهمی و عدم درک دسته بندی کردند و پس از تحلیل نتایج مشخص گردید پاسخ های حدود ۲۴/۸۵ درصد از دانش آموزان در دسته درک کامل، حدود ۱۷/۷۹ درصد دانش آموزان درک جزئی، حدود ۳۱/۰۳ درصد دانش آموزان کج فهمی و حدود ۲۵/۷۳ درصد از دانش آموزان در دسته عدم درک از ۵ سوال ارائه شده دسته بندی شدند.

برخی از کج فهمی‌های دانش آموزان که در طی این پژوهش به آنها پی برده شد عبارتند از :

- ماده ای که داغ تر است گرمای بیشتری دارد.
- دمای ماده با گرمای آن ارتباط مستقیم دارد.
- ماده گرم همیشه گرما می گیرد.
- انتقال گرما از لیوان دارای آب سرد به لیوان دارای آب گرم است.

و ...

بررسی پاسخ های داده شده به سوالات پرسشنامه نشان داد که دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی کج فهمی های زیادی در زمینه مفاهیم گرما، دما و تبادل گرمایی دارند و آموخته‌های آنها در پایه‌های پایین تر نتوانسته است مانع بروز این کج فهمی ها شود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که علی رغم درک مفهومی گرما و دما از طرف برخی از دانش آموزان، 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 بیشترین کج فهمی دانش آموزان در درک مفهومی رابطه بین جرم و گرما و دما می باشد. در کل یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی کج فهمی‌های زیادی در باره مفهوم گرما

و دما دارند و آنها نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه سازی شده، آموخته‌های خود درباره گرما و دما را بخوبی مورد کاربست قرار دهند.

#### ۶- مفهوم حجم و گنجایش

مفاهیم حجم و گنجایش نیز یکی دیگر از کلیدی ترین مفاهیم موجود در برنامه درسی است که کودکان همواره در زندگی روزمره شان با آن مواجه هستند. هر چند این مفاهیم به طور مستقیم با درس ریاضیات مرتبط است اما بدلیل اهمیت ویژه آن و ارتباط آن با مفاهیمی هم چون چگالی، در کتابهای درسی علوم تجربی پایه‌های پنجم و ششم ابتدایی نیز مورد توجه قرار گرفته است.

عظیم پور و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی کج فهمی در مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش آموزان پایه ششم ابتدایی را بررسی کردند. جامعه آماری این پژوهش دانش آموزان پایه ششم ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ و نمونه آماری این پژوهش نیز ۳۵۳ نفر از دانش آموزان پایه ششم ابتدایی می‌باشند که بر اساس جدول مورگان بصورت تصادفی خوشه‌ای از جامعه آماری انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات در پژوهش گفته شده پرسشنامه محقق ساخته بود که برای سنجش کج فهمی دو مفهوم حجم و گنجایش توسط محققان طراحی شد. پرسشنامه دارای ۱۰ سوال بود که در قالب ۵ مساله ۲ سواله بود که یکی مفهوم حجم و دیگری مفهوم گنجایش را از نظر میزان درک بررسی می‌کرد. پس از پاسخ دانش آموزان به پرسشنامه ها، محققان پاسخ‌های آنان را در ۴ دسته درک کامل، درک ناقص، درک اشتباه و فقدان درک تقسیم بندی کردند و پس از تحلیل و دسته بندی داده ها مشخص گردید که در سوالات مربوط به حجم، ۱۱/۴ درصد پاسخهای دانش آموزان در دسته درک کامل، ۱۵/۴ درصد پاسخها در دسته درک ناقص، ۶۶/۳ درصد پاسخها در دسته درک اشتباه و ۶/۹ درصد پاسخها در دسته فقدان درک قرار گرفتند. در سوالات مربوط به گنجایش نیز ۱۵/۰۸ درصد از پاسخها در دسته درک کامل، ۲۵/۸۲ درصد از پاسخها در دسته درک ناقص، ۴۹/۷۶ درصد از پاسخها در دسته درک اشتباه و ۹/۳۴ درصد از پاسخها در دسته فقدان درک قرار گرفتند.

نتایج این مطالعه نشان داد که بسیاری از دانش آموزان پایه ششم ابتدایی در درک درست از مفاهیم حجم و گنجایش مشکل دارند. نتایج این پژوهش اهمیت توجه بیشتر به آموزش مفاهیم حجم و گنجایش را خاطر نشان می‌سازد. این دو مفهوم در آموزشهای آتی دانش آموزان اهمیت بسزایی دارند و کج فهمی‌هایی که در دوره ابتدایی بنیان گذاشته می‌شود می‌توانند در سالهای متممادی جریان یابد و چه بسا بسیاری از معلمان، خود دچار کج فهمی باشند و این کج فهمی ناشی

از دوره تحصیلات ابتدایی خود آنان باشد. در این راستا توصیه می‌شود که مسئولان آموزش و پرورش آموزشهای لازم را در این زمینه برای معلمان فراهم نمایند تا آنان نیز به آموزش صحیح دانش آموزان بپردازند.

### نتیجه گیری

بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه کج فهمی‌های دانش آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی نشان داد که دانش آموزان در بسیاری از مباحث از جمله انرژی، سوختن و شعله، پدیده تبخیر و میعان، نور، دما و گرما، حجم و گنجایش و ... با کج فهمی‌ها و تصورات نادرست بسیاری مواجه هستند. همانگونه که گفته شد این کج فهمی‌ها ممکن است ریشه در تجربیات دوران کودکی فرد داشته باشد و یا ممکن است مربوط به دلایل دیگری از جمله مشترک بودن لغات در زبان علمی و غیرعلمی و ... باشند.

گاهی مشاهده می‌شود که خود معلمان نیز در اثر تصورات نادرست القا شده بر اثر تجربیات دوران کودکی دچار کج فهمی‌هایی هستند و طبیعتاً کج فهمی‌های معلمان نیز ریشه در تصورات نادرست دوران تحصیل و کودکی آنان دارد. لذا به منظور کاهش کج فهمی‌های دانش آموزان، ابتدا باید خود معلمان با مطالعه دقیق و کامل مفاهیم و مطالب علمی تصورات نادرست احتمالی خود را اصلاح کنند. همچنین معلمان بایستی با مطالعه نتایج مقالات و پژوهش‌ها، موضوعاتی که اکثر دانش آموزان در آنها دچار کج فهمی هستند را شناسایی کرده و روش‌های گوناگونی را در تدریس خود به کار گیرد تا حد الامکان مانع از بروز کج فهمی در دانش آموزان شوند. کمالی و کریمی راد (۱۳۹۷) طی پژوهشی دریافتند که روش تدریس همیاری تا حد زیادی می‌تواند احتمال بروز کج فهمی در دانش آموزان را کاهش دهد. همچنین مولفان کتب درسی بایستی با استفاده از نظرات کارشناسان، کتاب‌های درسی را بگونه‌ای تالیف کنند تا مطالب به روشنی به دانش آموزان منتقل شده و دانش آموزان دچار کج فهمی نشوند.

### منابع

احمدی، غلامعلی (۱۳۹۱). ارزشیابی از برنامه درسی علوم تجربی دوره راهنمایی (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

انارکی فیروز، اعظم و حمیدی، فریده و حسین طلایی، اعظم (۱۳۹۴). بررسی کج فهمی های دانش آموزان در قانون هس، انرژی آزاد گیبس و درصد خلوص. *اولین کنفرانس علمی پژوهشی راهکار های توسعه و ترویج آموزش علوم در ایران*. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

بدریان، عابد (۱۳۹۴). بررسی تصورات و کج فهمی های دانش آموزان پایه سوم ابتدایی درباره پدیده های تبخیر و میعان. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، شماره ۱۲۶. ۸۷-۱۱۱

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

بدریان، عابد و شکر باغانی، اشرف السادات و پور اسکندری، رامین (۱۳۹۲). بررسی کج فهمی های دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما. *فصلنامه نوآوری های آموزشی*. شماره ۴۸. سال دوازدهم. ۹۳-۱۱۰

زارع، حسین و شریفی، علی اکبر (۱۳۹۵). *روان شناسی شناختی*. تهران: دانشگاه پیام نور.

صفری، پریوا (۱۳۹۵). کج فهمی های دانش آموزان درباره ی نور. *رشد آموزش ابتدایی*. دوره ۱۹. شماره ۸. ۳۲-۳۳

عظیم پور، سهراب و حسینی صدر، صمد و واحدی، حسین (۱۳۹۶). بررسی کج فهمی در مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. *پویش در آموزش علوم پایه*. دوره ۳. شماره ۴.

کمالی، فاطمه و کریمی راد، راحله (۱۳۹۷). بررسی تاثیر روش تدریس همیاری بر سطح کیفی یادگیری مفاهیم علوم تجربی دانش آموزان و کاهش کج فهمی آنها. *پنجمین همایش علمی پژوهشی سراسری ... از نگاه معلم*. مدیریت آموزش و پرورش شهرستان میناب.

محمودی، منصوره و موسوی، سید محسن (۱۳۹۹). بررسی کج فهمی های دانش آموزان در مفهوم سوختن و شعله. *یازدهمین کنفرانس آموزش شیمی*. دانشگاه فرهنگیان اصفهان.

میرزایی، انصار و قلخانی، معصومه (۱۳۹۵). بررسی کج فهمی های دانش آموزان سال چهارم دبیرستان در مفهوم شیمی اسید و باز. *نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران*. دانشگاه زنجان. موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران.

ناصری آذر، اکبر (۱۳۹۱). بررسی شبکه مفهومی کتاب های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس مشکلات یاددهی و یادگیری (گزارش طرح پژوهشی). تهران: وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

- Allen, M. (2010). Misconception in primary science. Berkshire, England: Open University Press, McGraw-Hill Education.
- Basheer, A & Kortam, N & Zahran, N & Hofestein, A & Hugerat, M (2018). Misconception among Middle School Students Regarding the Conservation of Mass during Combustion. *EURASIA J Math Sci Tech Ed.* 14(7) , 3109-3122.
- Boo, H. K. (1995). A burning issue for chemistry teachers. *Teaching and Learning*, 15(2) , 52-60
- Boujaoude, S. B. (1991). A Study of the Nature of Students Understanding about the Concept of Burning. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8) , 689-704
- 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.
- Gonen, S & Kocakaya, S. (2010). A cross-age study. A cross-age study on the understanding of Heat and Temperature. *Eurasian journal of physics and chemistry education.* 2(1). 1-15
- Osborne, R & Cosgrove, M.(1983). children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching.* 20(9). 825-839
- Russell, T & Harlen, W & Watt, D (1989). children's ideas about evaporation. *International Journal of Science Education.* 11(5). 566-576
- Saglam Arslan, A. (2009). Cross-grade comparison of students understanding of energy concept. *Journal of Science Education and Technology*, 19(3). 303-313
- Saglam Arslan, A & Kurnaz, M. A. (2009). Prospective physics teachers level of understanding energy, power and force concept. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1) , 111-120
- Tiberghien, A. (1985). The development of Ideas with Teaching In R Driver, E Guesne, and E Tiberghien, (Eds) , Children Idea in Science, (pp 66-84). UK: Open University press.
- Trumper V R. (1993). Children's energy concepts: A cross-age study. *International Journal of science Education.* 15(2). 139-148

Watts, D. M. (1983). Some alternative views on energy. *Physics Education*.18(5).213-217.



**A Review of Studies on Students' Common Misconceptions  
about some Common Concepts in Elementary Science  
Textbook**

Masoud Saadati <sup>1</sup>, Mir-Ali Naghizadeh Sarabi <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> *Department of Science, Farhangian University, Tabriz, Iran*

<sup>2</sup> *Elementary education student, Farhangian University, Tabriz, Iran*

**Abstract**

Primary education is one of the most important periods of education. Because the basis of science's concepts is learnt in this period. Experimental science course can be considered as one of the most important courses of this period. Because what children learn in this course is closely related to the student's observations of the world around them. It is sometimes observed that pre-school children's observations lead to a misunderstanding of scientific phenomena in the student and based on the same misconceptions, the student becomes misunderstood about the scientific phenomenon. Therefore, after identifying the misunderstandings of their students, teachers should try to eliminate the misunderstandings of the students by clarifying the scientific facts to them. The present study seeks to help researchers, teachers and student-teachers, by collecting and summarizing all the research done on the misconceptions of elementary school students in the course of experimental sciences, so that, to be aware of all the researches in this field and their results, faster and easier if necessary, and to recognize the common misconceptions that students encounter in the elementary period of experimental sciences. The present article is a review article and authors have been used the library method to collect, summarize and classify information.

**Keywords:** Misconception, Science education, Elementary education.

\*Corresponding Author: (✉ [naghizadeh.ali1999@gmail.com](mailto:naghizadeh.ali1999@gmail.com))