

## بررسی بدفهمی‌های موجود در مبحث کسر ریاضی دوره ابتدایی و راهکارهایی برای رفع آن‌ها

منصوره موسی‌پور<sup>۱</sup>، بهاره پورتنقی کوهینه<sup>۲</sup>، آمنه تقی‌پور<sup>۳</sup>

پذیرش: ۹۹/۶/۷

دریافت: ۹۹/۵/۵

### چکیده

بدفهمی‌ها در ریاضی، باعث ایجاد مشکل در یادگیری دانش‌آموزان می‌شوند. شناسایی این بدفهمی‌ها و دانستن راهکارهایی برای رفع آن‌ها می‌تواند به معلمان کمک کند تا برای بهبود یادگیری دانش‌آموزان، گام‌هایی سازنده بردارند. کسرها یکی از مفاهیم پرکاربرد ریاضیات دوره ابتدایی هستند. در این مقاله به بررسی بدفهمی‌هایی می‌پردازیم که دانش‌آموزان دوره ابتدایی در یادگیری کسرها با آن بدفهمی‌ها مواجه می‌شوند. بازنمایی‌های چندگانه به عنوان یکی از راهکارها برای رفع بدفهمی‌های کسرها معرفی می‌شود و مثال‌هایی نیز در این زمینه ارائه می‌گردد. همچنین روش تدریس بایبی که یکی از روش‌های تدریس یادگیرنده محور است به عنوان یکی دیگر از راهکارهای رفع بدفهمی‌ها در زمینه کسرها پیشنهاد می‌گردد و با بیان مثال‌هایی، شرح داده می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** بدفهمی، ریاضی ابتدایی، کسرها، بازنمایی‌ها، روش تدریس بایبی.

---

<sup>۱</sup>استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران، نویسنده مسئول، m.mosapour@cfu.ac.ir

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

<sup>۳</sup>دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، ایران.

## مقدمه

در آموزش ریاضی همچون علوم دیگر، هدف نهایی از آموزش، یادگیری است. یادگیری به فراگیران کمک می‌کند تا مسائل مطرح شده در عرصه دانش مورد نظر را حل کنند. در آموزش همانقدر که شناخت چگونگی یادگیری ریاضی توسط دانش‌آموزان اهمیت دارد، فهمیدن خطاها و بدفهمی‌های دانش‌آموزان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، چون بدفهمی‌ها و خطاها مانع یادگیری درست و کامل مفهوم، توسط دانش‌آموزان می‌شود. آگاهی و شناخت ریشه‌های بدفهمی‌های دانش‌آموزان در ریاضیات به معلمان کمک می‌کند تا با استفاده از طراحی‌های آموزشی مناسب در کلاس درس، از بروز این بدفهمی‌ها جلوگیری نموده و در صورت مشاهده، آن‌ها را اصلاح نمایند (گوزین‌نژاد، ۱۳۹۶).

اگر بدفهمی‌ها در سال‌های اولیه تحصیل برطرف نگردند، منجر به بروز مشکلاتی در مقاطع تحصیلی بالاتر و در زندگی روزمره افراد خواهند شد. با توجه به اهمیت بدفهمی‌ها در ریاضی و آشنا شدن بیشتر با این مفهوم، ابتدا به تعریف بدفهمی می‌پردازیم.

بدفهمی‌ها، برداشت‌های غلط و ناقص افراد از یک مفهوم است که باعث تولید اشتباهات نظام‌مندی در ساخت شناختی فرد می‌شود (اسکندری، ۱۳۹۲).

در برخی مطالعات خطا و بدفهمی به صورت نادرستی به جای یکدیگر به کار برده می‌شوند. خطاها و بدفهمی‌ها اگرچه به هم مرتبط هستند، اما با هم متفاوت بوده و نباید آن‌ها را یکسان دانست. خطا به عنوان یک اشتباه، خطای سهوی و بی‌دقتی تعریف می‌شود (لونت و ماکونی، ۲۰۱۰ به نقل از زهره‌وند و دیگران، ۱۳۸۷).

بدفهمی‌ها خطاهای نظام‌مندی هستند که دارای یک ساختار محکم‌اند و به راحتی اصلاح نمی‌شوند. فردی که دچار خطا می‌شود، با اندکی تذکر، می‌تواند به خطای خود پی‌برد و آن را اصلاح کند، اما کسی که دچار بدفهمی است، اشتباه را توجیه می‌کند. بدفهمی‌ها به صورت مستقل وجود ندارند و در قالب یک چارچوب مفهومی خاص بروز می‌کنند. بنابراین یکی از اهداف کلیدی در اصلاح بدفهمی‌های ریاضیات، تغییرات چارچوبی مفهومی دانش‌آموزان از مطالب می‌باشد (سویگور، ۲۰۰۸ به نقل از زهره‌وند و دیگران، ۱۳۸۷).

آگاهی از مفاهیم درک شده و بدفهمی‌های دانش‌آموزان از عناصر اساسی دانش پداگوژیکی محتوا است. پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهند درک معلمین از چگونگی درک و تفکر دانش‌آموزان، بسیار محدود است. این آگاهی، معلم را در فرایند طراحی آموزشی و اجرای آن یاری می‌دهد و معلمان می‌توانند برای جلوگیری از بروز بدفهمی‌ها یا مواجهه با آن‌ها، آمادگی لازم را در خود ایجاد نمایند (بخشعلی‌زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶).

در این مقاله به بررسی بدفهمی‌های مرتبط با یکی از مفاهیم پرکاربرد ریاضی در دوره ابتدایی، یعنی کسرها، می‌پردازیم و روش‌هایی برای رفع بدفهمی‌ها در این موضوع، ارائه می‌نماییم.

## کسرها و بدفهمی‌های مرتبط با آن در ریاضیات دوره ابتدایی

کسرها یکی از پرکاربردترین و اساسی‌ترین مفاهیم ریاضیات دوره ابتدایی هستند. آموزش کسر از دوره ابتدایی آغاز شده و تا سال‌های آخر دبیرستان به صورت‌های گوناگون مانند معادلات و نامعادلات کسری، عبارت‌های جبری، شیب خط، توابع کسری و نظایر آن توسعه پیدا می‌کند. اما یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند که در تمام دوره‌های تحصیلی، بسیاری از دانش‌آموزان تمایلی به کارکردن با کسرها ندارند و در صورتی که بتوانند ترجیح می‌دهند با استفاده از روش‌های هر چند طولانی‌تر، مخرج‌ها را از بین ببرند و با عبارت‌های غیر کسری کار کنند. یافته‌های تحقیقی موید این هستند که بیشتر مشکلات دانش‌آموزان در کار

با کسرها در پایه‌های متوسطه، ناشی از عدم درک مفهومی کسر در پایه‌های ابتدایی و زمان شروع آموزش کسرها است (اسکندری، ۱۳۹۲).

متأسفانه در برخی موارد به جای یک آموزش و یادگیری مفهومی از کسرها، آن‌ها به صورت قواعد صوری و حفظی آموزش داده می‌شوند (هیرت و هبر، ۱۹۹۸ به نقل از محمدنیا، ۱۳۹۶). نتایج تیمز نیز نشان می‌دهد که دانش‌آموزان کشورمان نیز در حل مسائل مربوط به کسرها دچار مشکل هستند (بخشعلی زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶).

تحقیقات مختلفی دلایل عدم یادگیری صحیح کسرها توسط دانش‌آموزان را منعکس کرده‌اند. غالب شدن زمینه‌های محدود در معرفی اولیه کسرها (مانند مدل‌های پیوسته، کسرهای معرف نصف و واحد)، مداخله طرحواره‌های اعداد صحیح (مانند در نظر گرفتن یک کسر به عنوان دو عدد صحیح مستقل) و بی‌تاثیر بودن روش‌های یاددهی کنونی و هم‌چنین انواع جدید واحدها، شیوه نمادگذاری جدید، معانی جدید از عملیات و مداخله معنایی با اعداد صحیح از جمله دلایل مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری کسرها است. لونا و مک کوئین احتمال می‌دهند که عملکرد ضعیف در ریاضیات با خطاها و بدفهمی‌های دانش‌آموزان مرتبط است (دوستی و ریحانی، ۱۳۹۴).

کسر از مفاهیمی است که کودکان قبل از ورود به مدرسه با آن آشنایی دارند. مثلاً کودکان در انواع مقایسه‌هایی که انجام می‌دهند به نوعی از تفکر کسری جزئی از کل استفاده می‌کنند. گاهی همین درک شهودی باعث می‌شود که در شروع آموزش رسمی، این دو درک شهودی و رسمی، در تقابل با یکدیگر قرار می‌گیرند و یادگیرنده را دچار مشکل می‌کنند. بدین سبب انجام تحقیقات در حوزه کسر و تفکر نسبی برای آشنایی با نوع تفکر دانش‌آموزان و بدفهمی‌های احتمالی آنان کمک می‌کند تا بتوان برای توسعه تفکر نسبی و کاهش آن بدفهمی‌ها نسبت به کسر، راهکارهای موثری در این زمینه پیشنهاد داد (استوارت، ۲۰۰۵ به نقل از اسکندری، ۱۳۹۲).

بیش‌تعمیمی، یکی دیگر از علت‌های بدفهمی ریاضی دانش‌آموزان در کسرها است. برای نمونه، دانش‌آموزان خواص جمع کسرها، مخرج‌های نامساوی، خواص ضرب کسرها یا برعکس تعمیم نابجا دهند (گوزین نژاد، ۱۳۹۶).

به طور مثال دانش‌آموز در پاسخ به  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ ، جواب  $\frac{2}{4}$  را می‌نویسد که در واقع قانون ضرب کسرها را به اشتباه به جمع کسرها تعمیم داده است.

## مفهوم کسر

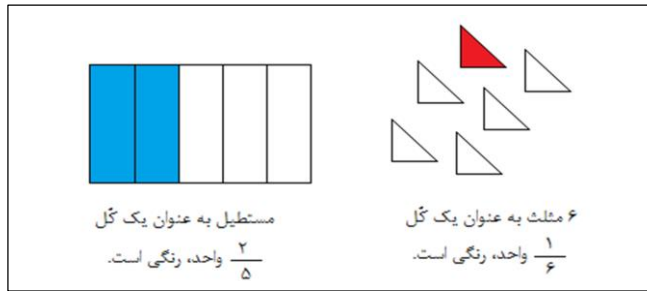
کسرها را می‌توان متناسب با بافتی که در آن استفاده می‌شوند به معانی مختلفی تعبیر کرد. می‌توان مفهوم کسر را درون پنج زیرساختار اصلی ارائه کرد که عبارتند از: رابطه جز-کل، اندازه، عملگر، خارج قسمت و نسبت (استوارت، ۲۰۰۵ به نقل از نوروزی لرکی و دیگران، ۱۳۸۹).

در ادامه، شرح هر یک از این زیرساختارها به اختصار ارائه می‌شود:

(۱) رابطه جز-کل: تقسیم یک کُل به چند قسمت و انتخاب مقداری از این قسمت‌ها.

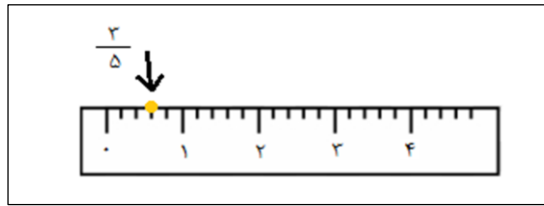
زمانی که کسرها را به کودکان معرفی می‌کنیم، خوب است همیشه کُل را نام ببریم. توجه کنید که ما از کلمه کل فقط برای یک شی واحد استفاده نمی‌کنیم بلکه به آنچه که می‌خواهیم به کسر درآوریم، اطلاق می‌کنیم. ممکن است کل، یک شی واحد یا مجموعه باشد. بسیاری از کتاب‌های درسی این تفاوت را نشان نمی‌دهند و در نتیجه بسیاری از مردم فکر می‌کنند که کل باید یک شی واحد باشد (مارتین و دیگران، ۱۳۹۱).

در شکل شماره ۱ چند مثال از کل، نشان داده شده است.



شکل شماره ۱. کسر به عنوان جزء از کل

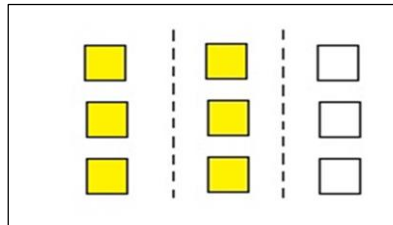
(۲) اندازه: در این زیرساختار، به تعبیر کسر، به عنوان مکان یک عدد روی محور اعداد ارجاع داده می شود (شکل شماره ۲).



شکل شماره ۲. کسر به عنوان اندازه

(۳) عملگر: در این بافت، کسر به عنوان یک تبدیل تعریف شده است. از دیدگاه لامون عملگر کسری تبدیلی است که طولی را بلند یا کوتاه نموده، تعدادی را کم یا زیاد می کند و شکل مسطح هندسی را چند برابر بزرگ تر یا کوچک تر می کند (به نقل از نوروزی لرکی و دیگران، ۱۳۸۹).

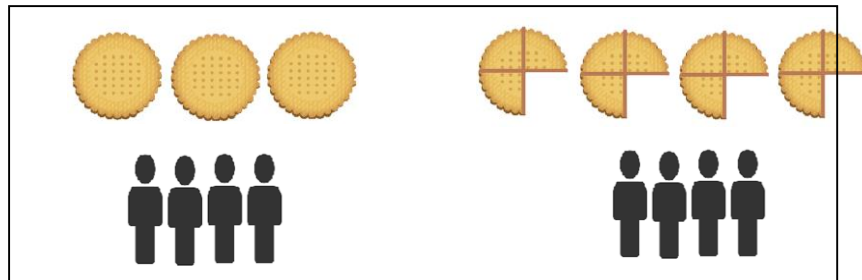
به طور مثال  $\frac{2}{3}$  از ۹ مربع می شود ۶ مربع (شکل شماره ۳).



شکل شماره ۳. کسر به عنوان عملگر

(۴) خارج قسمت: در زیرساختار خارج قسمت، کسر می تواند به عنوان نتیجه یک تقسیم در نظر گرفته شود.

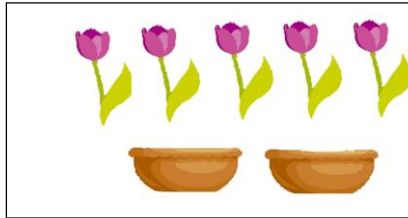
به عنوان مثال اگر بخواهیم ۳ کلوچه را بین ۴ نفر تقسیم کنیم، به هر کدام  $\frac{3}{4}$  کلوچه می رسد (شکل شماره ۴).



شکل شماره ۴. کسر به عنوان خارج قسمت

۵) نسبت: در این زیرساختار، کسر رابطه بین دو کمیت را بیان می‌کند و در نتیجه به عنوان یک شاخص مقایسه عمل می‌کند و اغلب نمایشگر یک عدد نیست (نوروزی لرکی و دیگران، ۱۳۸۹).

در شکل شماره ۵ نسبت گل‌دان‌ها به گل‌ها برابر ۲ به ۵ یا  $\frac{2}{5}$  است.



شکل شماره ۵. کسر به عنوان نسبت

لش و همکاران (۱۹۸۸، به نقل از اسکندری، ۱۳۹۲) دریافتند که برای طراحی رویکردی جامع به تدریس کسر، توجه به این پنج زیرساختار،

ضروری است. برای چنین تدریسی، لازم است زمینه‌ها و بازنمایی‌های مناسبی فراهم شوند تا به توسعه تفکر نسبیتی نیز کمک کنند.

عدم درک مفهوم نسبیت و تفکر نسبیتی را می‌توان به عنوان یکی از دلایل مهم ضعف دانش‌آموزان در زمینه کسر نام برد که بسیاری از اشتباهاتی که در زمینه کسر صورت می‌گیرد، به خاطر سختی و پیچیدگی این نوع تفکر است (اسکندری، ۱۳۹۲). ویترسپون (۱۹۹۳) دریافت کتاب‌های درسی از نمایش‌های محدودی برای معرفی مفهوم کسر استفاده می‌کنند که اغلب به دانش‌آموزان از مفهوم واحد در کسر و به تبع آن به سیر تکاملی مفهوم کسر و عملیات روی کسرها آسیب زده است. به طور خاص، نمونه‌هایی که برای ارائه مفهوم کسر در زندگی واقعی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند، اکثرشان مربوط به خوراکی‌هایی مانند پیتزا یا شکلات هستند که به دلیل عدم دقت در اندازه‌هایشان تنها می‌توان به عنوان یک تمثیل ساده از آن‌ها استفاده کرد و دقت نمود که دانش‌آموزان این نوع تقسیم‌بندی‌ها را معادل مفهوم قطعه‌های برابر که همان کسر است در نظر نگیرند (به‌اءلو هوره و گویا، ۱۳۹۵).

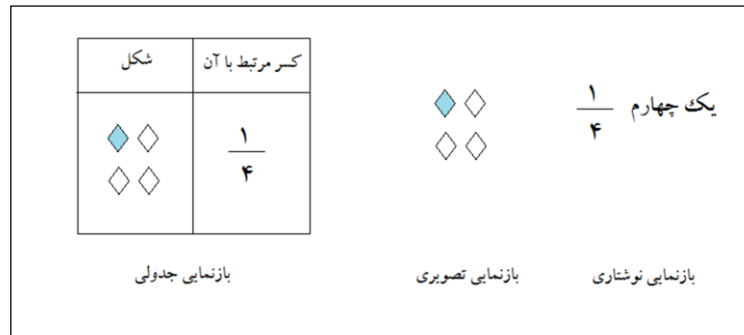
بنابراین اگر دانش‌آموزان با بازنمایی‌های مختلف کسر، آشنا شوند درک آن‌ها از مفهوم کسر کامل‌تر خواهد شد.

### استفاده از بازنمایی‌های مختلف از مفهوم کسر و رفع بدفهمی کسرها

کلود ژانویه (۱۹۸۷، به نقل از گویا و امامی، ۱۳۹۲)، از محققان پیشتاز در "بازنمایی‌ها و نقش آن‌ها در یاددهی و یادگیری ریاضی" بود. به اعتقاد وی، منظور از یک بازنمایی این است که برای درک بهتر یک مفهوم ممکن است از تمثیل یا چیزهای دیگری استفاده شود. گاهی این بازنمایی‌ها مربوط به ساخت‌های ذهنی هستند که در این صورت، "بازنمایی‌های داخلی" نامیده می‌شوند و گاهی به ساخت‌های فیزیکی اشاره دارند که به آن‌ها، "بازنمایی‌های خارجی" گفته می‌شود. پس از ژانویه، تحقیقات قابل توجهی در رابطه با بازنمایی‌ها در حوزه آموزش ریاضی انجام شد. برای نمونه، کستبرگ (۲۰۰۲) بازنمایی یک دانش‌آموز از یک مفهوم ریاضی را، شامل نشانه‌ها و علامت‌هایی می‌داند که وی از آن‌ها، برای فکر کردن به یک مفهوم و ارتباط دادن آن با سایر مفاهیم استفاده می‌کند. از نظر کستبرگ (۲۰۰۲)، بازنمایی‌ها به چهار شکل نوشتاری، تصویری، جدولی و گفتاری تقسیم می‌شوند. بازنمایی نوشتاری، از مجموعه‌ای از نوشته‌ها و اعداد تشکیل شده است، در حالی که بازنمایی تصویری شامل حداقل

یک تصویر است. بازنمایی جدولی نیز جمع‌آوری داده‌های عددی در یک جدول است و بالاخره، بازنمایی گفتاری، شامل توصیفات گفته شده است. بازنمایی‌ها در همه ارتباطات ریاضی نقش ایفا می‌کنند و هر یک به نوعی، در نشان دادن جنبه‌هایی از تفکر انسان سهیم هستند (گویا و امامی، ۱۳۹۲).

به طور مثال، شکل شماره ۶، بازنمایی‌های نوشتاری، تصویری و جدولی از کسر  $\frac{1}{4}$  را نشان می‌دهد. برای بازنمایی گفتاری این کسر، می‌توانیم بگوییم: اگر چهار لوزی هم اندازه داشته باشیم و یک لوزی را آبی رنگ کنیم، می‌گوییم یک چهارم از لوزی‌ها، آبی رنگ است.



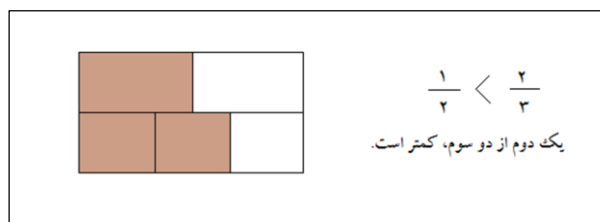
شکل شماره ۶. مثالی از بازنمایی‌های نوشتاری، تصویری و جدولی

استفاده از تنوعی از فعالیت‌ها و رویکردهای آموزشی غیر سنتی در یاددهی کسر، به یادگیری و درک مفهومی دانش‌آموزان از کسرها کمک خواهد کرد (نوروزی لرکی و دیگران، ۱۳۸۹).

گلدین و کاپوت (۱۹۹۶) و گلدین (۱۹۹۸)، نگاه منسجم‌تری به بازنمایی‌ها دارند و آن‌ها را نظامی می‌دانند که افراد برای یادگیری ریاضی به شکل‌های مختلف از آن استفاده می‌کنند. برای مثال، آنان به این نتیجه رسیدند که یک مفهوم جدید، معمولاً از طریق بازنمایی‌ها به دانش‌آموزان معرفی می‌شود و به تدریج، بازنمایی‌های بیرونی بر درک و فهم دانش‌آموزان تاثیر گذاشته و آنان را قادر می‌سازد تا به توسعه بازنمایی‌های درونی آن مفهوم بپردازند (گویا و امامی، ۱۳۹۲).

شاید برخی از مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم پیچیده ریاضی از قبیل کسرها، نتیجه محدود کردن بازنمایی‌ها در هنگام یاددهی آن مفاهیم باشد (نوروزی لرکی و دیگران، ۱۳۸۹). استفاده از بازنمایی‌های گوناگون و مرتبط کردن آن‌ها به یکدیگر، باعث درک بهتر دانش‌آموزان از مفاهیم ریاضی می‌شود. تحقیقات صورت گرفته در این حوزه نشان می‌دهد اگر بازنمایی‌ها به صورت موثری باهم متصل شوند، زمینه درک موضوعات ریاضی فراهم می‌شود (گویا و امامی، ۱۳۹۲).

بنابراین یکی از راه‌هایی که می‌توانیم برای رفع بدفهمی‌های دانش‌آموزان در آموزش کسرها و عملیات مرتبط با آن‌ها از آن کمک گرفت، استفاده از بازنمایی‌های گوناگون است. به طور مثال برای تدریس مفهوم کسر و نماد آن، می‌توان از بازنمایی‌های نشان داده شده در شکل شماره ۶ استفاده کرد. به همین ترتیب می‌توان برای آموزش مقایسه کسرها و یا ضرب کسرها نیز از انواع بازنمایی‌ها بهره برد. در شکل شماره ۷، مثالی از بازنمایی‌های نوشتاری و تصویری برای مقایسه کسرها آورده شده است.



شکل شماره ۷. مثالی از بازنمایی‌های نوشتاری و تصویری برای مقایسه کسرها

## روش تدریس بایبی و رفع بدفهمی‌ها در آموزش کسرها

پس از شناسایی بدفهمی‌ها، نوبت پیدا کردن راه‌هایی برای رفع این بدفهمی‌ها است. یکی از روش‌های رفع این بدفهمی استفاده از روش‌های تدریس مناسب است. ارائه یک الگوی تدریس متناسب با این اشتباهات می‌تواند خطاهای دانش‌آموزان را کاهش دهد و کیفیت یادگیری را افزایش دهد. به عنوان یکی از روش‌های تدریس مناسب، می‌توان از روش تدریس بایبی<sup>۱</sup> نام برد.

این روش، رویکردی یادگیرنده محور دارد. در این رویکرد، یادگیرنده مسئولیت یادگیری خود را به وسیله تعامل با مواد آموزشی که سطوح متفاوت دانش و موضوعات یادگیری متنوع را پوشش می‌دهند، به عهده می‌گیرد. در این فرآیند فراگیران به یادگیرندگان فعال تبدیل می‌شوند و جریان یادگیری باید یادگیرندگان را با پردازش آگاهانه و فعال اطلاعات مواجه کند و آن را در تبادل نتایج به دست آمده از این فعالیت‌ها مسئول و پاسخگو قلمداد کند (مالکی، ۱۳۹۲).

روش تدریس پنج مرحله‌ای بایبی یا ۵E از روش‌های تدریس یادگیرنده محور ساختن گرایانه به شمار می‌رود. این روش تدریس در ابتدا توسط کارپلوس و تیر مطرح و سپس توسط بایبی اصلاح شد. این روش آموزشی در ابتدا شامل سه مرحله کاوش، اختراع و کشف بر اساس اصول رشد شناختی پیازه بود و توسط بایبی در جهت سازنده‌گرایی تغییر یافت. این روش تدریس پیامدهای یادگیری را برای دانش‌آموزان با سطوح شناختی متفاوت، افزایش می‌دهد.

این روش تدریس شامل پنج مرحله به شرح زیر است:

۱. فعال سازی (درگیر کردن): در این مرحله معلم به عنوان مجری آموزش، دانش پیشین یادگیرندگان را ارزیابی می‌کند و به آن‌ها کمک می‌کند که با انجام فعالیت جدید، هم درگیر مفاهیم جدید شوند و هم برانگیخته شوند.
۲. اکتشاف: در این مرحله برای دانش‌آموزان تجارب اکتشافی فراهم می‌شود. دانش‌آموزان از دانش قبلی خود نیز استفاده می‌کنند و با استفاده از سوالات اکتشافی و انجام آزمایش به تعمیم دانش قبلی خود می‌پردازند.
۳. توضیح دادن: در این مرحله یادگیرندگان، درک خود را از مفاهیم توضیح می‌دهند و معلم با توضیحات خود می‌تواند یادگیرندگان را به یادگیری عمیق‌تر راهنمایی کند.

۴. شرح و بسط: یادگیرندگان به گسترش مفاهیمی که یاد گرفته‌اند می‌پردازند و آموخته‌های خود را به کار می‌گیرند.

۵. ارزشیابی: در این مرحله هم یادگیرندگان خود را ارزیابی می‌کنند و هم معلم پیشرفت یادگیرندگان را ارزیابی می‌کند. روش تدریس بایبی دارای مزایایی بدین شرح است؛ یادگیرنده محور، فعالیت‌های یادگیری معنی‌دارتر، جلوگیری از حفظ کردن صرف اطلاعات، به یادگیرندگان اجازه می‌دهد که به جذب و انطباق اطلاعات از طریق حل مسئله و کسب اطلاعات بپردازند، همچنین یادگیرندگان را به فعالیت بیشتر، انتقادی و خلاق بودن تشویق می‌کند (یاسبلاعی شراهی و دیگران، ۱۳۹۵).

مراحل پنج‌گانه بایبی (فعال سازی؛ اکتشاف؛ توضیح؛ شرح و بسط و ارزشیابی) به نوعی است که دانش‌آموزان را در یادگیری مطالب درسی بیشتر درگیر می‌کند و باعث می‌شود یادگیری عمیق‌تر و پایدارتر صورت گیرد و میزان یادگیری در دانش‌آموزان افزایش یابد. جو این کلاس‌ها، فرصت کشف فعال، کاوشگری و آزمایش را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. مطابق با رویکرد یادگیری شناخت‌گرایی و ساختن‌گرایی، اگر یادگیری به صورت معنی‌دار صورت بگیرد، میزان یادگیری افزایش پیدا می‌کند. این روش تدریس بیان می‌کند که باید در زمان یادگیری، طحواه‌های مرتبط با موضوع یادگیری فعال شده و از حافظه

<sup>۱</sup>. Bybee

بلند مدت به حافظه کوتاه مدت (فعال) آورده شود؛ که با انجام این عمل یادگیرنده می‌تواند موضوعات جدید را به موضوعات و طرحواره‌های قبلی خودش ربط داده و میزان یادگیری وی افزایش یابد (افسری و دیگران، ۱۳۹۸).

کارلسلی و آپیاس (۲۰۱۴)، به نقل از افسری و دیگران، (۱۳۹۸) در پژوهشی که در مورد اثربخشی مدل بایبی بر یادگیری انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که استفاده از مدل بایبی باعث افزایش انگیزش دانش‌آموزان در فعالیت‌های کلاسی می‌شود و توانایی فعال بودن آن‌ها را در یادگیری افزایش می‌دهد.

### مثالی از روش تدریس بایبی برای رفع بدفهمی دانش‌آموزان در کسرها

همان‌گونه که در بخش دوم بیان شد، گاهی اوقات دانش‌آموزان در جمع کسرها با بدفهمی‌هایی مواجه هستند. از جمله، در جمع کسرها با مخرج‌های مساوی، مخرج‌ها را نیز با هم جمع می‌کنند و در واقع، قانون ضرب کسرها را به جمع کسرها تعمیم می‌دهند. برای جلوگیری از این اشتباهات می‌توان جمع کسرها را به صورت زیر تدریس کرد:

**گام اول (فعال سازی):** ابتدا چند شکل مربوط به جمع کسرها با مخرج‌های مساوی را در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان

قرار می‌دهیم. از آن‌ها

می‌خواهیم که کسر مربوط به هر شکل را در زیر آن بنویسند و جواب جمع را حدس بزنند و شکل مربوط به آن را رسم کنند. در پایان، هر کدام از گروه‌ها جوابشان را اعلام می‌کنند و در صورت لزوم، دانش‌آموزان را به سمت جواب درست، هدایت و راهنمایی می‌کنیم.

**گام دوم (اکتشاف):** چند سوال از جمع کسرها را روی تابلو می‌نویسیم و از دانش‌آموزان می‌خواهیم که با توجه به مثال‌هایی

که قبلاً حل کرده‌اند، قوانین مربوط به جمع کسرها را حدس بزنند و قانون اکتشافی خود را در چند جمله بنویسند. سپس به کمک قانون اکتشافی خود، سوال‌ها را حل کنند. در حین کار دانش‌آموزان، در صورت لزوم به هدایت و راهنمایی گروه‌ها می‌پردازیم.

**گام سوم (توضیح دادن):** از نماینده هر گروه می‌خواهیم که توضیحات گروه خودش را برای بقیه گروه‌ها هم ارائه

کند. همچنین از برخی از دانش‌آموزان می‌خواهیم که با توجه به قوانینی که پیدا کرده‌اند، سوال‌ها را روی تابلو حل کنند.

**گام چهارم (شرح و بسط):** در این گام، چند مثال از تفریق کسرها با مخرج‌های مساوی را در اختیار دانش‌آموزان قرار

می‌دهیم و از آن‌ها می‌خواهیم که با همفکری با اعضای گروه، قانون تفریق کسرها با مخرج‌های مساوی را بیابند و به کمک آن مسائل را حل کنند.

**گام پنجم (ارزشیابی):** چند سوال در اختیار گروه‌ها قرار می‌دهیم و از آن‌ها می‌خواهیم که به حل آن بپردازند. همچنین

می‌توانیم از گروه‌ها بخواهیم که هر کدام چند سوال طرح کنند و سوالات طرح شده توسط یک گروه را برای حل به گروه دیگری بدهیم و بالعکس.

همین گام‌ها را می‌توانیم برای جمع و تفریق کسرها با مخرج‌های نامساوی نیز انجام دهیم.



## منابع

۱. افسری، علی، عظمی، مسعود، شهبواری، سارا و غلامی، ندا. (۱۳۹۸). ارزیابی تاثیر الگوی طراحی آموزشی بایبی (۵E) بر یادگیری در درس زبان انگلیسی. فصلنامه آموزش پژوهی: دوره پنجم، شماره نوزدهم، صص ۸۲-۹۰.
۲. اسکندری، ناصر. (۱۳۹۲). مطالعه بدفهمی دانش‌آموزان در رابطه با اعداد کسری و تبیین راهکارهایی برای رفع آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه ریاضی. دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر. دانشگاه شهید بهشتی.
۳. بخشعلی‌زاده، شهرناز و بروجردیان، ناصر. (۱۳۹۶). شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه ابتدایی هندسه و اندازه‌گیری و مقایسه عملکرد آن‌ها با میانگین عملکرد در سطح بین‌الملل. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی: سال شانزدهم، شماره ۶۴، صص ۱۰۱-۱۲۶.
۴. بهاء‌لوهوره، مریم و گویا، زهرا. (۱۳۹۵). نقش فرهنگ در آموزش مفهوم کسر در ریاضی پایه چهارم ابتدایی. چهاردهمین همایش سالانه انجمن مطالعات برنامه درسی ایران "فرهنگ و برنامه درسی"، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
۵. دوستی، ملیحه و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۴). شناسایی بدفهمی‌ها، راهبردها و استدلال‌های دانش‌آموزان پایه ششم در حل مسائل کسر. نشریه پژوهش در آموزش: جلد ۱، شماره ۴، صص ۴۱-۵۹.
۶. زهره‌وند، شیما، مشهودی، شاهد و حیدری، محمد جواد. (۱۳۸۷). چرا و چگونه دانش‌آموزان در درس ریاضی بیشتر اشتباه می‌کنند؟ (تجربه‌هایی از بدفهمی‌های آموزش کسرها از کتاب جدید پنجم ابتدایی). دهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، دانشگاه یزد.
۷. گرزین‌نژاد، مرتضی. (۱۳۹۶). آشنایی با سوالات مفهومی در شناخت بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم، الگویی برای درس پژوهی. پوشش در آموزش علوم پایه: دوره سوم، شماره چهارم، صص ۵۱-۶۵.
۸. گویا، زهرا و امامی، علی. (۱۳۹۲). بازنمایی‌ها و نقش آن‌ها در درک مفهوم تابع. رشد آموزش ریاضی: دوره ۳۱، شماره ۲، صص ۲۴-۳۵.
۹. نوروزی لرکی، فرزانه، بخشعلی‌زاده، شهرناز و قربانی سی‌سخت، زینب. (۱۳۸۹). بازنمایی‌های چندگانه: فرایندی مهم در یاددهی و یادگیری کسرها. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش. سال پنجم، جلد ۵، شماره ۱، صص ۱۳-۲۳.
۱۰. مارتین جی. ال. و همکاران. (۱۳۹۱). ریاضیات برای معلمان (نسخه مدرس)، ترجمه: شهرناز بخشعلی‌زاده، چاپ سوم، انتشارات مدرسه، تهران.
- ۱۱- مالکی، مائده. (۱۳۹۲). تاثیر الگوی طراحی آموزشی گانیه و پنج مرحله‌ای بایبی در آموزش مبتنی بر شبکه بر انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی: شماره ۷۰، صص ۹۹-۱۱۶.
۱۲. محمدنیا، لیلا. (۱۳۹۶). ارائه یک الگوی تدریس چندمرحله‌ای برای آموزش مسائل مربوط به کسرها. پوشش در آموزش علوم پایه: دوره سوم، شماره سوم، صص ۵۲-۵۷.
۱۳. یاسبلاخی شراهی، بهمن، زارع، محمد و ساریخانی، راحله. (۱۳۹۵). تاثیر روش تدریس بایبی بر میزان یادگیری و یادداری درس مفاهیم پایه دانشجویان رشته پرستاری. آموزش پرستاری: دوره پنجم، شماره ۱، صص ۳۰-۳۷.