



دومفهوم کلیدی

ریاضی دوره ابتدایی

محمد حسام قاسمی

دبیر ریاضی شهرستان شهریار و کارشناس ارشد ریاضی

اشاره

مشکلات زبان در ریاضی و جنسیت ریاضی دو مفهوم از کتاب «مفاهیم کلیدی در تدریس ریاضیات دوره ابتدایی» نوشته «درک هاپلوک» و «فیونا تانگاتا» هستند، نویسندگان این کتاب با تألیف آن تلاش دارند چهل و چهار مفهوم مطرح در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی را به شیوه‌ای موجز و به نسبت جذاب و با ادبیاتی علمی اما نه چندان پیچیده، معرفی و تبیین نمایند.

کلیدواژه‌ها: یادگیری مفهوم، برقراری ارتباط و اتصال، فرآیند مدل‌سازی (نمایش)، گفت‌وگو، خلاقیت در ریاضی، خطاها، اضطراب از ریاضی، گفت‌وگو

مشکلات زبان در ریاضی^۱

تعریف

هرگاه سخن از مشکلات مربوط به زبان در حوزه ریاضی مطرح می‌شود (به‌ویژه در این کتاب)، منظور مشکلاتی است که دانش‌آموزان در پنج زمینه واژه‌های تخصصی، دستور و قواعد زبان، زبان مجرد و رسمی ریاضی، برداشت نادرست از مسائل کلامی و غالب شدن موضوع بر محتوا، با آن‌ها روبه‌رو می‌شوند. در این بخش، مشکلات ناشی از زبان را در همین پنج حوزه عنوان شده، دنبال و تشریح می‌کنیم.

توضیح و بحث

اهمیت زبان در یادگیری ریاضی غیر قابل انکار است و حتی می‌توان آن را از کلیدی‌ترین ارکان در حوزه تدریس

ریاضی دانست. ما زمانی درک درستی از دیدگاه‌های ریاضی خواهیم داشت که قادر باشیم ارتباط مناسبی بین زبان، نمادها، تصویرها و شکل‌ها و موقعیت‌های واقعی برقرار کنیم (هایلاک و کوکبرن، ۲۰۰۳: ۱۹-۱). هر مفهوم یا ایده ریاضی، برای آن‌که فهمیده شود و این درک و فهم قابلیت انتقال به دیگران را پیدا کند، راهی جز این ندارد که از گذرگاه ارتباطی واژه‌ها و عبارات‌ها گذر کند. پری و داکت^۲ (۲۰۰۲: ۱۰۱)، در زمینه موفقیت کودکان در یادگیری ریاضی، تا جایی که به مقوله زبان مربوط است، به‌طور خلاصه بیان می‌کنند که «بدون یک زبان ارتباطی مخصوص، ساده و کامل در ریاضی که به کمک آن، دانش‌آموز با دانش‌آموزان و معلم ارتباط برقرار کند، روند پیشرفت در مسیر رسیدن به هدف‌ها، بسیار کند و طولانی خواهد شد.»

و دقیق» است و مسلماً، با مفهوم تخصصی ریاضی آن در کلمه «Right angle» (قائم‌الزاویه) متفاوت است. به همین ترتیب در نمونه دیگر، واژه «Odd» که در ریاضی به اعداد فرد گفته می‌شود که بر ۲ بخش‌پذیر نیستند، در زبان عامیانه، به معنای «عجیب و غریب» به کار می‌رود و مردم نیز به این معنا عادت کرده‌اند و به محض شنیدن آن، همین برداشت و تصور را از کلمه مورد نظر خواهند داشت. برای آشنایی با نمونه‌های بیشتر، به پیم^۳ (۱۹۸۷: ۸۹) مراجعه کنید. لازم است که معلمان هنگام استفاده از این واژه‌ها که بار معنایی متفاوتی در زندگی روزانه و در ریاضی دارند، با هوشیاری عمل کرده و تفاوت معنایی این واژه‌ها را با آن چه که کودکان در خارج از مدرسه می‌شناسند، به‌طور برجسته‌تری گوشزد کنند.

۳. دسته سوم، واژه‌هایی‌اند که در زبان ریاضی و در زبان عامیانه، تقریباً از بار معنایی یکسان برخوردارند، اما با این تفاوت که در ریاضی تعریف دقیق‌تر و جزئی‌تری از آن‌ها مورد نظر است در حالی که در مصداق عمومی، این واژه‌ها لزوماً با آن دقت ریاضی، به کار نمی‌روند. برای مثال، وقتی که از عبارت‌های «یک کله قند مخروطی شکل» یا «یک حبه قند مکعبی شکل» استفاده می‌کنیم، در ذهن خود، واژه‌های «مخروط» و «مکعب» را با همان تعریف‌های دقیق و مشخص ریاضی تصور نمی‌کنیم یا اصلاً هنگام استفاده عمومی از این واژه‌ها، به ویژگی‌های جزئی مخروط و مکعب فکر نمی‌کنیم، بلکه مخروط و مکعب را در ذهن خود، با ویژگی‌هایی عینی و کلی‌تر آن‌ها می‌شناسیم. یا در عبارت «کسری از ثانیه»، واژه «کسر» لزوماً مشخص نمی‌کند که کدام کسر یا نسبت از یک ثانیه مورد توجه است؛ بلکه تنها اصطلاحی است که بزرگ‌ترها، برای بیان بخش کوچکی از زمان به کار می‌برند و تصور دقیقی از کسر با معنا و مفهوم ریاضی آن در ذهنشان نیست. یا کلمه «دو نیم» در عبارت «سیبی که از وسط دو نیم شده است» که هر چند به نصف شدن سیب اشاره دارد، ولی به معنای آن نیست که سیب دقیقاً به دو نیمه کاملاً مساوی و متقارن، تقسیم شده است.

نکته مهمی که باید در مورد نوع سوم از واژه‌ها که به مثال‌هایی از آن‌ها نیز اشاره شد، مورد توجه قرار داد، آن است که گاهی خود معلمان نیز، به دام چنین واژه‌هایی گرفتار می‌شوند. معلمی که به‌طور مداوم بر به‌کارگیری معنای دقیق واژه‌ها اصرار دارد، گاهی که می‌خواهد آن کلمه را با منظور عام و غیر دقیق بیان کند موجب گمراهی دانش‌آموزانش می‌شود. مثلاً واژه «مقدار» در عبارت «چه مقدار باید به ۱۴ اضافه شود تا به ۱۶ برسیم؟»، هرچند منظور را به دانش‌آموز منتقل

بنابراین، به دلیل همین ویژگی بسیار مهم زبان در یادگیری ریاضی، لازم است معلمان از مسائل و مشکلات پیچیده‌ای که زبان و نحوه به‌کارگیری آن می‌تواند در مسیر یادگیری ایجاد کند، آگاه باشند. به همین خاطر، مشکلات ناشی از زبان را در پنج دسته واژه‌ها، دستور و قواعد، زبان مجرد و رسمی، برداشت نادرست از مسائل کلامی و غلبه موضوع بر محتوا، به‌طور جداگانه مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم.

واژه‌ها

مشکلات زبانی ناشی از واژه‌های تخصصی ریاضی، در سه شکل متفاوت بروز می‌کنند:

۱. دسته‌ای از واژه‌های تخصصی ریاضی هستند که تقریباً هیچ‌گاه در خارج از محیط مدرسه ابتدایی و کلاس درس، به کار نمی‌روند و دانش‌آموز فقط آن‌ها را در کلاس درس ریاضی می‌شنود که «متوازی‌الاضلاع» و «عمودمنصف» از این نوع هستند. این گروه از واژه‌ها، چون در خارج از کلاس و در زندگی روزانه کودکان، چه در صحبت‌های عادی (شفاهی) و چه در سایر متون (مکتوب)، استفاده نمی‌شوند و به این دلیل که موقعیت‌های واقعی تقویت‌کننده آن‌ها نیستند، ممکن است این حس را در کودکان تداعی کنند که ریاضی، مستقل و جدا از زندگی روزانه آن‌هاست و یا اینکه ریاضی، چیزی است که فقط در مدرسه و کلاس درس، اتفاق می‌افتد.

۲. دسته دوم، واژه‌هایی هستند که هم در دایره لغات ریاضی قرار دارند و هم در دایره لغات عمومی؛ اما با معنا و مفهوم متفاوت و با کاربری مختلف در هر یک از این دو حوزه استفاده می‌شوند. برای مثال، در عبارت «اختلاف عدد ۸ و ۱۳» از واژه «اختلاف» استفاده شده است که حتی منظور از آن، معنای عمومی آن یعنی تفاوت و تضاد نیست. حتی به این معنا هم نیست که عدد ۸، یک عدد یک‌رقمی و عدد ۱۳ یک عدد دورقمی است و از این نظر با هم اختلاف دارند. واژه «اختلاف» در ریاضیات ابتدایی، معادل تفاضل دو عدد یا تعداد واحدهای بین آن دو عدد است و فاصله آن‌ها را نشان می‌دهد. یا در مثال دیگری از این نوع واژه‌ها، می‌توان به واژه «Volume» در زبان انگلیسی اشاره کرد که کاربرد عمومی آن، به معنی میزان و شدت صوت است. در حالی که در ریاضی، همین واژه برای مفهوم «حجم» در شکل‌های فضایی به کار می‌رود. همچنین کلمه «Right» نیز در زبان عمومی انگلیسی، از معنای مشخصی برخوردار است که معادل «راست» یا «درست

بدون یک زبان
ارتباطی مخصوص،
ساده و کامل در
ریاضی که به کمک
آن، دانش‌آموز با
دانش‌آموزان و معلم
ارتباط برقرار کند،
روند پیشرفت در
مسیر رسیدن به
هدف‌ها، بسیار کند و
طولانی خواهد شد

می‌کند، اما کلمه مناسب‌تر برای این جمله، «تعداد» است و نه «مقدار» و اگر معلم قبلاً بیش از حد در به‌کارگیری درست و دقیق این واژه‌ها سخت‌گیری کرده باشد، اکنون خود را در دام این مشکل گرفتار می‌کند و دانش‌آموزان نکته‌سنج، سریعاً به معلم در این مورد خرده می‌گیرند. دانش‌آموزان ضعیف‌تر نیز، در گیر چرایی به‌کارگیری کلمه «مقدار» به‌جای کلمه «تعداد» شده و فکر می‌کنند که شاید معلم، واقعاً چیز دیگری در نظر دارد و این، همان همراه شدنی است که قبلاً به آن اشاره کردیم. هم‌چنین مفهوم واژه «رقم» در عبارت «ارقام نجومی»، ممکن است این شبهه را در ذهن دانش‌آموز ایجاد کند که اگر معلم من دائماً در کلاس خود، بر تفاوت بین «رقم» و «عدد» تأکید داشت و رقم را همان اجزای ۱ تا حداکثر ۹ معرفی می‌کرد که در عددهای مختلف در ارزش‌های مکانی مختلف قرار می‌گیرند، پس چرا خودش از «ارقام نجومی» دم می‌زند؟ و یک رقم نجومی چطور می‌تواند از رقم ۹ بیشتر باشد؟

دستور و قواعد

مشکلات زبانی که از ساختار زبان و قواعد آن سرچشمه می‌گیرند و فراوانی آن‌ها نسبت به دیگر مشکلات مشابه بیشتر است، به دو دسته مهم تقسیم می‌شوند:

۱. مشکل اول در مورد جایگاه اشتباه اعداد یا حروف اضافه در جمله‌های ریاضی است. مثلاً وقتی که جمله «تفریق ۱۰ از ۵» را به‌جای «تفریق ۵ از ۱۰» به اشتباه به‌کار می‌بریم، مشکل ساختاری جایگاه نادرست اعداد اتفاق افتاده است. یا در جمله «تخفیف بده تا ۲۰ پوند» به‌جای «تا ۲۰ پوند بهم تخفیف بده»، در جمله اول حرف اضافه «تا» به محل توقف قیمت (قیمت نهایی ۲۰ پوند) برای کالای مورد نظر اشاره دارد در حالی که در جمله دوم حرف اضافه «تا» به میزان تخفیف درخواستی و نه قیمت کالا اشاره دارد. پس لازم است که معلم، نسبت به ابهامی که چنین مشکلات ساختاری در مفهوم جمله‌ها ایجاد می‌کنند، آگاه باشند. از نمونه‌های دیگر مشکلات ساختاری از این نوع، می‌توان به جمله‌بندی نادرست، به‌کارگیری ابهام‌آلود افعال، حروف اضافه، مخفف کردن جمله‌ها به شکلی نادرست و نظایر آن، اشاره کرد. برای مثال، در جمله «تقسیم ۱۰ و ۵ چی میشه؟» که قصد معلم، ساده و خلاصه کردن جمله بوده است، ممکن است دانش‌آموز را در فهم دقیق منظور معلم دچار سردرگمی کند و یکی از دو پاسخ ۵/۰ یا ۲ را در پاسخ به این سؤال، ارائه کند.

۲. مشکل دوم وقتی اتفاق می‌افتد که معلم به‌جای استفاده از جمله‌های پرسشی ساده، از جمله‌هایی ثقیل و با ادبیاتی که معمولاً نویسندگان و گویندگان حرفه‌ای، برای زیباتر کردن و بخشیدن بار ادبی بیشتر از آن‌ها بهره می‌گیرند، استفاده می‌کند. در این حالت، جمله‌ها از نظر دستوری و قواعد زبانی هیچ مشکلی ندارند اما در چارچوب ساختار زبانی شناخته شده و معمول دانش‌آموزان آن رده سنی نیستند. در نتیجه، دانش‌آموز به‌جای توجه به خواسته اصلی معلم در آن پرسش، درگیر خود جمله و برقراری با ساختار عجیب آن می‌شود. برای نمونه، جمله پرسشی و ثقیل «کدام اعداد بین ۲۵ و ۳۰ قرار دارند که نمی‌توانند هنگام تقسیم بر اعداد دیگر، هم بر عدد ۲ و هم بر عدد ۳ بخش‌پذیر باشند؟» را در نظر بگیرید. این جمله توجه دانش‌آموز را به مثبت یا منفی بودن جمله (با توجه به به‌کارگیری هم‌زمان فعل منفی «نمی‌توانند» و فعل مثبت «باشند») و مفهوم عبارت‌های «هم ۲ و هم ۳» و «تقسیم بر اعداد دیگر» سوق می‌دهد و ممکن است او را از خواسته اصلی یا شرط‌های مسئله (اعداد بین ۲۵ و ۳۰ باشند) دور کند. معلم می‌تواند به‌جای این جمله، از جمله‌ای ساده‌تر مانند «اعدادی بین ۲۵ و ۳۰ مثال بزنید که بر ۲ و ۳، بخش‌پذیر نباشند» استفاده کند. بنابراین در اینجا، مشکل در درست یا نادرست بودن جمله از لحاظ قواعد و دستور زبان نیست، بلکه مشکل مربوط به نوع و سطح قواعد و دستور زبان استفاده شده در جمله است. این نوع مشکل برای معلمان تازه وارد که سال اول تدریس خود را تجربه می‌کنند، بیشتر اتفاق می‌افتد، شاید به این دلیل که آن‌ها، از محیط دانشگاهی که ادبیات و ساختار زبانی خاص خود را دارد، بی‌فاصله وارد به محیط مدرسه و کلاس درس ابتدایی می‌شوند و این معلمان برای ارتباط با کودکان هنوز طبق عادت، از همان جمله‌ها و اصطلاحات دانشگاهی استفاده می‌کنند.

زبان رسمی و مجرد ریاضی

اینکه متون ریاضی دارای زبانی رسمی، نمادین و مجرد هستند، یک نقطه قوت برای دانش ریاضی محسوب می‌شود که مزایا و محاسن زیادی را به دنبال داشته و خواهد داشت. اینکه چرا دانش‌آموزان مجبورند ریاضی را با همان شکل و بیان خاص و رسمی خود یاد بگیرند، مورد بحثمان در اینجا نیست، بلکه تمرکزمان بر بیان درست جمله‌ها، تلفظ درست اصطلاحات و استفاده از روش‌هایی است که در این زمینه، برای کمتر شدن مشکل دانش‌آموزان مطرح می‌شوند. دانش‌آموزان

یکی از بهترین
شیوه‌های تقویت
درک و فهم
دانش‌آموزان از
ایده‌های ریاضی
نهفته در لابه‌لای
زبان و نمادهای
ریاضی، آن است که
دانش‌آموزان را به
ساختن یک داستان
برای عملیات یا
عبارتی که دارند،
تشویق کنیم

دقت کنید. در اینجا به دلیل وجود کلمه گمراه کننده «بیشتر» در صورت مسئله، برداشتی نادرست از منظور آن در ذهن دانش‌آموز شکل می‌گیرد و امکان دارد که او به اشتباه، پاسخ $۲۵=۱۸+۷$ را برای این مسئله، بنویسد.

غلبه موضوع بر محتوا

قبلاً به موضوع توجه بیش از حد ساختار و قواعد به کار رفته در جمله نسبت به محتوای جمله، اشاره کردیم. این بار، ممکن است مشکلی مشابه با این، اما در مورد داستان یا موضوع به کار گرفته شده در مسئله، ایجاد شود. به این پرسشی معلم از دانش‌آموزان، دقت کنید: «مگ موفق شده مقدار $۱۸/۸۰$ پوند را برای خرید مجموعه دی‌وی‌دی‌های فیلم ارباب حلقه‌ها، پس‌انداز کند. این در حالی است که قیمت این مجموعه فیلم در ویدئو کلپ شهرشان، $۲۶/۵۰$ پوند است. او به چه مقدار پول دیگر نیاز دارد؟». معلم پس از پرسیدن این سؤال، با پاسخ‌هایی ناشیانه یا شاید زیرکانه کودکان روبه‌رو می‌شود. مثلاً «اون می‌تونه ارزونترش رو به‌صورت اینترنتی سفارش بده، چون تخفیف می‌دن»، «خوب با یکی دیگه از دوستانش شریک بشه» یا «فعلاً مجموعه کاملش رو نخره، چون دیدن چندتا از دی‌وی‌دی‌هاش هم، کلی زمان می‌خواد و تا اون موقع، برای بقیه دی‌وی‌دی‌ها می‌تونه پول جمع کنه». این پاسخ‌ها نشانه غالب بودن موضوع و داستان در مسئله است. در این مسئله، خرید دی‌وی‌دی‌های فیلم مشهور و پر سروصدای ارباب حلقه‌ها که بحث داغ محافل است، بر محتوای ریاضی مسئله که استفاده از عمل تفریق برای اعداد اعشاری است، غلبه دارد.

هر چند اضافه کردن عنوان‌ها و زمینه‌های جذاب به مسئله‌ها، می‌تواند باعث افزایش انگیزه، جلب توجه بیشتر و علاقه‌مندی دانش‌آموزان شود، اما باید از میزان تسلط زمینه داستانی بر محتوا آگاه بود و اجازه نداد که تناسب و توازن بین زمینه و محتوا به هم خورده و محتوا و هدف مسئله، در سایه زمینه آن مسئله، قرار گیرد.

مثال‌های عملی

در ادامه، به دو نمونه عملی همراه با پیشنهادهایی برای توجه بیشتر معلمان به مشکلات ناشی از زبان در ریاضی، اشاره می‌کنیم.

ساخت داستان برای یک عبارت ریاضی

یکی از بهترین شیوه‌های تقویت درک و فهم دانش‌آموزان از ایده‌های ریاضی نهفته در لابه‌لای زبان و نمادهای ریاضی، آن است که دانش‌آموزان را به ساختن

نیاز دارند که علاوه بر فهم و درک عبارت‌های ریاضی، گویش درست و رسمی آن‌ها را نیز یاد بگیرند. این کار باعث سهولت در برقراری ارتباط و ساده‌تر شدن انتقال مفاهیم برای آنان می‌شود. مثلاً عبارت « $۲۳=۱۴-۳۷$ » دارای تلفظ درست و رسمی «سی و هفت منهای چهارده مساوی است با بیست و سه» است. این جمله، کوتاه‌ترین و در عین حال انتزاعی‌ترین جمله برای بیان این عبارت است، در حالی که دانش‌آموز ممکن است در زندگی روزانه و موقعیت‌های واقعی، هیچ‌گاه با این بیان خاص، عبارت‌ها را ادا نکند. در موقعیت واقعی، جمله‌هایی مانند «من ۳۷ پوند داشتم که ۱۴ تاش رو خرج کردم و حالا ۲۳ پوند دیگه برام مونده» به کار می‌روند. نکته اساسی دیگر در اینجا، ارتباط بین زبان رسمی و زبان عمومی است که معلمان باید زمان و فرصت کافی را برای شکل‌گیری و تثبیت این ارتباط بسیار مهم، ایجاد کرده و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند.

درک ملموس از نمادهای مجرد ریاضی، در قالب زبانی عامیانه و واقعی، از اصول اصلی دستورالعمل معلمان دوره ابتدایی است. بوئرو و همکاران (۲۰۰۲: ۲۴۳)، در نتیجه پژوهشی در این رابطه، بر اهمیت زبان روزانه، به‌عنوان «یک میانجی بین فرآیندهای ذهنی، نمادها و اصطلاحات خاص و سازماندهی منطقی فعالیت‌های ریاضی» تأکید کرده‌اند. ولی اکنون با وجود همه این تفسیرها، مشکل اصلی این است که چگونه دانش‌آموزان می‌توانند بین زبان نمادها و زبان مرسوم و عامیانه‌ای که در موقعیت‌های واقعی زندگی با آن‌ها مواجه هستند، ارتباطی معنادار برقرار سازند. این مشکل، در مورد کلمات و اصطلاحات مشترک بین ریاضی و زندگی دانش‌آموز، نمود بیشتری دارد و از اهمیت بیشتری نیز برخوردار است. مثلاً مفاهیم و اصطلاحاتی هم‌چون «مجموعه»، «پول»، «طول»، «مدت زمان»، «جرم»، «وزن» و «ظرفیت»، از این گونه‌اند (هایلاک و کوکبرن، ۲۰۰۳: ۵۸-۴۶).

برداشت نادرست از مسائل کلامی^۴

یکی دیگر از مشکلات زبانی دانش‌آموزان دوره ابتدایی، زمانی خودش را نشان می‌دهد که تفسیر و برداشت شفاهی نادرستی از یک مسئله کلامی وجود داشته باشد. برای نمونه، اگر در یک مسئله کلامی که هدفش، کاربرد عمل است، از کلمه «بیشتر» استفاده شده باشد، ممکن است ذهن دانش‌آموز به‌طور ناخودآگاه، به سمت عمل جمع کشیده شود. به مسئله «جان ۱۸ بلیط اتوبوس دارد، این تعداد ۷ تا بیشتر از تعداد بلیط‌های او در روز قبل است. او روز قبل چند تا بلیط داشته است؟»

یک داستان برای عملیات یا عبارتی که دارند، تشویق کنیم. مثلاً دانش‌آموزی برای عبارت $3 \div 12$ این داستان را ساخت که «تام ۱۲ بیسکویت دارد و می‌خواهد آن‌ها را بین ۳ نفر از دوستانش تقسیم کند» (هایلاک و کوکبرن، ۲۰۰۳: ۷۹). یا دانش‌آموز دیگری برای عبارت $3 - 12$ این داستان را ساخت که «۱۲ سرباز بودند، ۳ نفر زخمی شدند. چند نفر دیگر سالم هستند؟» (هایلاک و کوکبرن، ۲۰۰۳: ۴۸).

الگوهای زبانی

به دلیل پیچیدگی‌های ساختاری موجود در بیشتر جمله‌ها و عبارت‌های ریاضی، لازم است که معلمان ریاضی، جهت کمک به دانش‌آموزان برای فهم و تفسیر عبارت‌ها، بیشتر تلاش کنند و با صرف زمان بیشتر برای رفع ابهامات و مشکلات ناشی از زبان، کوشش کنند. یکی از راهکارهای پیشنهادی به معلمان، داشتن الگوهای زبانی مشخص برای انجام عملیات خاص ریاضی است، به‌طوری که در این الگوها، فقط مقدار یا جای اعداد عوض می‌شود و الگو یا قالب جمله تغییر نمی‌کند. الگوها، قالب‌های تقریباً ثابتی هستند که بارها و بارها در کلاس‌های ریاضی شنیده و به کار گرفته می‌شوند. برای مثال، جمله «اگر ۲۴ را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کنیم، حاصل ۸ می‌شود»، دارای یک الگوی زبانی مشخص است که همواره در موقعیت‌های دیگر نیز از آن استفاده می‌شود و فقط اعداد به کار رفته در آن عوض می‌شوند، مثل جمله «اگر ۱۰۰ را به ۴ قسمت مساوی تقسیم کنیم، حاصل ۲۵ می‌شود». استفاده درست از الگوها و رعایت قالب آن‌ها خیلی مهم است، مثلاً جمله «رادیکال ۸ با فرجه ۳ برابر با ۲ است»، حاوی یک الگوی شناخته شده ریاضی (البته در سطح بالاتر ریاضی) است که اگر کسی آن را به صورت «۸ در رادیکال با فرجه ۳، مساوی با ۲ است» به کار ببرد، با وجود اینکه ممکن است همان منظور را دنبال کند، ولی این الگو برای شنوندگان شناخته و عادی نیست.

یکی از وظایف اصلی معلمان ابتدایی، ارائه درست الگوهای زبانی ریاضی است. اگر الگوها به صورت درست آموزش داده شوند، استفاده از آن‌ها به عنوان قالب‌هایی برای انتقال مفاهیم ریاضی، آسان‌تر می‌شود. این دقیقاً مثل الگوهای مرسوم زبانی است که هنگام احوال‌پرسی به کار می‌روند، چون در احوال‌پرسی معمولاً رفتارها، جمله‌ها و الگوهای ثابت و مرسوم به کار می‌روند، اگر شخصی از آن‌ها به همان صورت عادی خود استفاده نکند، باعث جلب توجه یا عدم موفقیت او در برقراری ارتباط با مخاطبش می‌شود.

اگر در ریاضی، الگویی به صورت «۱۲، ۳ تا بیشتر از ۹ است» به کار گرفته می‌شود، همین الگو می‌تواند اساسی برای جمله‌های دیگری مانند: «۱۲ تا کتاب، ۳ تا بیشتر از ۹ کتاب است»، «۱۲ کیلو گوجه‌فرنگی، ۳ کیلو بیشتر از ۹ کیلو گوجه‌فرنگی است» و «۱۲ سانتی‌متر نخ، ۳ سانتی‌متر بیشتر از ۹ سانتی‌متر نخ است»، باشد. البته بسیاری از الگوهای زبانی، دارای معادل هستند و ممکن است دقیقاً با همان قالب مشخص استفاده نشوند. در عبارت بالا، الگوهای معادل عبارت‌اند از «۹، ۳ تا کمتر از ۱۲ است»، «۹ کتاب، ۳ تا کمتر از ۱۲ کتاب است»، «۹ کیلو گوجه‌فرنگی، ۳ کیلو کمتر از ۱۲ کیلو گوجه‌فرنگی است» و «۹ سانتی‌متر نخ، ۳ سانتی‌متر کمتر از ۱۲ سانتی‌متر نخ است».

مطالعه بیشتر

فصل «ورود به عرصه عدد از طریق زبان»^۵ نوشته وایلی^۶ (در تامسون، ۱۹۹۷)، به برخی از جنبه‌های مهم زبان و تأثیر آن بر یادگیری شمارش اشاره دارد. یکی از منابع کلیدی برای موضوع زبان در ریاضی، پیم (۱۹۸۷) است. هم‌چنین فرشافل و دی‌کورت^۷، بحث مفصل و مفیدی را در رابطه با واکنش کودکان نسبت به مسائل «قلم-کاغذی» حساب، تهیه کرده‌اند (فصل ۴ در نونز و بریانت^۸، ۱۹۹۷). گرابرگ^۹ (۱۹۹۸) نیز منبع مفیدی برای معلمان است که علاقه‌مندند تا راهکارها و روش‌های کمک به دانش‌آموزان با مهارت‌های زبانی ضعیف‌تر را، یاد بگیرند.

جنسیت و ریاضی^{۱۰}

تعریف

در علم آموزش ریاضی، منظور از «جنسیت»، آن دسته از تفاوت‌های جسمی و روانی بین دخترها و پسرهاست که ممکن است بر یادگیری ریاضی، تأثیرگذار باشد. در این بخش، تفاوت‌های جنسیتی را در چهار زمینه «میزان موفقیت^{۱۱}»، «نگرش‌ها^{۱۲}»، «رفتار^{۱۳}» و «فرصت‌های برابر^{۱۴} آموزشی»، مورد بررسی قرار می‌دهیم.

توضیح و بحث

قبل از هر چیز، باید این نکته بسیار مهم را تذکر دهیم که اگرچه برخی از مطالعات از نظر آماری نشان‌دهنده وجود تفاوت‌هایی اندک بین دو جنس از لحاظ میزان موفقیت، نگرش، فرصت‌ها و رفتارهاست، اما به‌طور کلی، تجربه نشان داده است که دانش‌آموزان از هر دو جنس و در یک رده سنی، تقریباً هم‌گام با هم، در مسیر یادگیری پیش رفته‌اند.

یکی از وظایف اصلی معلمان ابتدایی، ارائه درست الگوهای زبانی ریاضی است. اگر الگوها به صورت درست آموزش داده شوند، استفاده از آن‌ها به عنوان قالب‌هایی برای انتقال مفاهیم ریاضی، آسان‌تر می‌شود

جدول شماره ۱: میانگین درصد موفقیت دخترها و پسرهای پایه ششم در سطح ۴ از آزمون‌های ملی
(منبع: www.dfes.gov.uk)

موضوع	دخترها	پسرها
زبان انگلیسی	۸۵	۷۴
خواندن	۸۷	۷۹
نوشتن	۷۵	۵۹
علوم	۸۷	۸۷
ریاضی	۷۵	۷۷

جدول شماره ۲: میانگین درصد موفقیت دخترها و پسرهای پایه ششم در سطح ۵ از آزمون‌های ملی
(منبع: www.dfes.gov.uk)

موضوع	دخترها	پسرها
زبان انگلیسی	۳۹	۲۶
خواندن	۵۳	۴۱
نوشتن	۲۳	۱۳
علوم	۴۶	۴۵
ریاضی	۳۱	۳۶

از تجزیه و تحلیل آن‌ها، به این نتیجه مهم رسیدند که نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی، با تفاوت‌های جنسیتی آن‌ها در ارتباط است. به این معنا که دختران نسبت به نتایج فعالیت‌های ریاضی خود، اعتمادبه‌نفس کمتری دارند و خودشان را دست‌کم می‌گیرند، در حالی که پسرها تمایل دارند به موفقیت‌های بیشتری در زمینه ریاضی دست پیدا کنند. این یافته‌ها با نتایج به‌دست آمده توسط پومرانتر^{۱۸} و همکاران (۲۰۰۲)، مطابقت دارد. آن‌ها دریافتند که دختران با دقت بیشتری به ارزیابی عملکرد و کارکرد علمی خود می‌پردازند، در حالی که پسرها تمایل دارند خودشان را بی‌تفاوت، یا کمتر حساس نشان دهند و گاهی نیز در بیان میزان موفقیت‌های خود، مبالغه کنند. هایلاک (۱۹۸۴) دریافت که از بین دانش‌آموزان موفق‌تر ۱۱ تا ۱۲ ساله، دختران اضطراب بیشتر و اعتمادبه‌نفس کمتری در ریاضی نسبت به پسرها از خود نشان می‌دهند. این اضطراب همراه با اعتمادبه‌نفس کمتر، در آزمون‌هایی که در آن‌ها خلاقیت ریاضی محور قرار می‌گیرد، بیشتر خود را نشان داده و بر روی نتایج تحصیلی دختران، اثر منفی می‌گذارد. در مطالعه دیگری در همین رابطه،

میزان موفقیت

دختران دوست دارند کارهای خود را در مدرسه، بهتر و منظم‌تر از پسرها انجام دهند، اما در ریاضی، نتایج و عملکرد آن‌ها نسبت به پسرها ضعیف‌تر است. همین مشاهدات دلیلی شد که موضوع جنسیت به یکی از موضوعات مهم و جذاب تحقیقی در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی، تبدیل شود. بسیاری از این پژوهش‌ها در آن سال‌ها که عمدتاً در مورد دوره دبیرستان و گروه سنی ۱۶ سال به بالا انجام می‌گرفت، بر میزان موفقیت نسبتاً کمتر دختران در درس ریاضی متمرکز بود. با این وجود، یافته‌های برخی از همین مطالعات، حاکی از موفقیت کمتر پسرها در انجام سایر موضوع‌های درسی نسبت به دخترها بود؛ به دلیل اهمیت هر دو، هدف پژوهش‌های اخیر در حوزه جنسیت، بر چگونگی ارتقای عملکرد دخترها در ریاضی و پسرها در دیگر درس‌ها متمرکز بوده است (برای مثال، می‌توانید به «پروژه افزایش موفقیت پسرها»^{۱۹}، که توسط دانشگاه کمبریج انجام شده و در پایگاه www-rba.educ.com.ac.uk قابل دسترس است، مراجعه کنید).

به جدول‌های ۱ و ۲ دقت کنید. این جدول‌ها، نتایج آزمون‌های ملی را برای دو سطح ۴ و ۵ در انگلستان، نشان می‌دهند. این آزمون‌ها بر روی دانش‌آموزان پایه ششم (۱۰ تا ۱۱ ساله‌ها) و در سال ۲۰۰۶ اجرا شده است. با مشاهده این جدول‌ها، به پیش‌تازی عجیب دخترها در همه زمینه‌ها به جز ریاضی، پی می‌بریم. (یادآور می‌شویم که منظور از سطح چهارم طبق برنامه^۶، سطحی است که انتظار می‌رود بیشتر دانش‌آموزان پایه ششم، از عهده آن برآیند. ولی آزمون سطح پنجم، یک سطح بالاتر از انتظارات و توانایی‌های مورد نظر برای این پایه است.)

همان‌طور که از جدول‌ها مشخص می‌شود، عملکرد پسرها در همه موضوع‌های درسی به‌خصوص در زبان انگلیسی و نوشتن، ضعیف‌تر از دخترهاست، اما این درس‌ها و دلایل عدم موفقیت پسرها در آن‌ها، موضوع بحثمان نیستند. تمرکز اصلی ما در اینجا، بر روی عملکرد ضعیف دخترها در درس ریاضی است و این عدم موفقیت در درس ریاضی در سطوح بالاتر، متأسفانه نمایان‌تر است (جدول شماره ۲). نتایج نشان می‌دهد که در این آزمون‌ها، تعداد کمی از دخترها موفق به کسب نمرات مطلوب در درس ریاضی شده‌اند.

نگرش‌ها

جاف و فاکسمن^{۱۷} (۱۹۸۶)، یک سری پرسش‌نامه را در اختیار دانش‌آموزان ۱۱ تا ۱۵ ساله قرار دادند و

هایلاک (۱۹۸۴)،
برای بررسی میزان
خطرپذیری، هنگام
کار بر روی مسائل
غیر معمولی و جدید،
طی یک مطالعه
موردی بر روی
دخترها، به این نتیجه
رسید که آن‌ها، از
قدرت خطرپذیری
کمتری برخوردار
هستند و تمایل دارند
فقط به محدودهای
از روش‌هایی که قبلاً
آموخته‌اند، فکر کنند

پورد^{۱۹} (۲۰۰۶: ۶۵-۶)، موضوع اعتماد به نفس را یک نوع مشکل نگرشی خاص نسبت به ریاضی می‌داند و به گفته وی، پسران در یادگیری ریاضی نسبت به دخترها، لجوج و سخت‌گیرتر هستند و این، به نوع نگرش و ذهنیتشان نسبت به خود برمی‌گردد که دوست ندارند در کارهای سخت‌تر، به اصطلاح کم بیاورند. پسرها نسبت به دخترها در حل مسائل سخت‌تر استوارتر هستند، به این معنا که دائماً تلاش می‌کنند مسئله را از راه‌های مختلف حل کنند تا به نتیجه برسند. در حالی که دخترها، هنگام مواجهه با یک مسئله خیلی سخت، کمتر بر روی حل آن پافشاری کرده، زود تسلیم شده و از حل آن منصرف می‌شوند.

رفتار

هایلاک (۱۹۸۴)، برای بررسی میزان خطرپذیری، هنگام کار بر روی مسائل غیرمعمولی^{۲۰} و جدید، طی یک مطالعه موردی بر روی دخترها، به این نتیجه رسید که آن‌ها، از قدرت خطرپذیری کمتری برخوردار هستند و تمایل دارند فقط به محدوده‌ای از روش‌هایی که قبلاً آموخته‌اند، فکر کنند. آن‌ها ترجیح می‌دهند بر روی افکار خود ثابت قدم باشند و در به‌کارگیری روش‌های متفاوت، از خود انعطافی نشان ندهند. در این بین، بعضی از پژوهشگران معتقدند که تفاوت‌های ناشی از جنسیت در یادگیری ریاضی و رفتارهای مرتبط با آن، برای اولین بار به‌طور محسوس، خود را در سال‌های ابتدایی مدرسه نشان می‌دهد. از جمله این پژوهشگران، می‌توان به پورد (۲۰۰۶: ۱۳۲) اشاره کرد که معتقد است دخترها، علاقه دارند که فعالیت‌هایشان به تحسین و تشویق و دریافت پاداش از طرف معلم منجر گردد. به همین دلیل، به انجام فعالیت‌های غیر رقابتی و ایمن علاقه دارند و کمتر وارد یک حوزه فکری جدید و ناشناخته در حل مسائل می‌شوند. از دید آن‌ها در حل مسائل غیرمعمولی، لزوماً موفقیت با به‌کارگیری روش‌های ابتکاری و حدس و آزمایش کردن تضمین نمی‌شود. هم‌چنین ناتراون^{۲۱} (۲۰۰۶: ۵۴-۵)، دیدگاه جدیدی مطرح کرده و معتقد است که بسیاری از این تفاوت‌ها، در رفتار آموزشی دخترها با پسرها، بیشتر از آنکه ناشی از جنسیت باشد، ناشی از نگرش و انتظارات متفاوت معلم از آن‌هاست. مثلاً در سنین پایین‌تر و در مهد کودک‌ها، پرستارها به گونه‌ای با دخترها و پسرها رفتار می‌کنند که انگار از همان ابتدا تأثیر تفاوت‌ها در نوع آموزش را به رسمیت شناخته‌اند. برای نمونه، برخی از فعالیت‌های کودکان را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که برای دخترها، متناسب با آشپزی و خانه‌داری و برای پسرها متناسب با امور فنی یا کامپیوتر باشد که انگار،

قرار است آینده آن‌ها نیز به همین سمت و سو پیش برود. حتی خود مربیان مهد کودک نیز تصور می‌کنند که این شیوه، متناسب با طبیعت متفاوت دخترها و پسرهاست. پذیرش متفاوت بودن دختر و پسر از جانب معلم یا مربی، به تدریج این حس را نیز در کودکان تداعی و تقویت می‌کند که بعضی از موضوع‌های درسی و کارهای درسی، برای دخترها و بعضی دیگر برای پسرها طراحی و ساخته شده است و هر دو، نمی‌توانند همه را انجام دهند. ناتراون معتقد است که مربیان با مشاهده تمایل بیشتر پسرها به تجهیزات فنی و کامپیوتر (و در سطحی بالاتر، کارهای محاسباتی و ریاضی)، انتظارات و فعالیت‌های کلاس را نیز به شکل جهت‌داری، با همین نگرش طراحی می‌کنند، در حالی که باید از همان کودکی، انتخاب‌ها تقریباً آزادانه باشند.

گورا^{۲۲} (۱۹۹۲) بیان می‌کند که نقش و اثرگذاری بزرگ‌ترها در افزایش یا کاهش بروز تفاوت‌ها در میزان یادگیری دخترها و پسرها بسیار مهم است. مثلاً در بازی با بلوک‌های اسباب‌بازی (لگو)، به‌طور طبیعی به دلیل علاقه بیشتر پسرها به ساخت و سازهای فنی، بین عملکرد دخترها و پسرها تفاوت‌هایی وجود دارد؛ اما این تفاوت‌ها بسیار ناچیزند و با مداخله بزرگ‌ترها در بازی، می‌توان این تفاوت را برطرف کرد. بزرگ‌ترها می‌توانند با ایجاد فرصت‌های بیشتر و دادن زمان کافی به دخترها برای بررسی بلوک‌ها و راهنمایی آن‌ها، این تفاوت‌های رفتاری را به حداقل برسانند.

یکی دیگر از جنبه‌های رفتاری متفاوت دخترها، تمایل آن‌ها به هم‌کلام شدن با یکدیگر و انجام کارها به شکل گروهی است و از انجام کارها به‌صورت انفرادی که خطر بالایی دارد، دوری می‌کنند. معلمان مدارس ابتدایی اغلب شاهد آن هستند که دخترها در به اشتراک‌گذاری نظرها، گوش دادن به یکدیگر و به تصویر کشیدن تصورات خود، بهتر از پسرها رفتار می‌کنند. این مشاهدات، با یافته‌های علمی در جدول ۱ و ۲ مطابقت دارد که نشان می‌دهد دخترها در «مشاهده» و «مهارت‌های زبانی»، عملکرد بهتری دارند. از سویی دیگر، پسرها غالباً رقابتی‌تر هستند و علاقه دارند در فعالیت‌هایی مشارکت کنند که برنده و بازنده داشته باشد و بتوانند با برنده شدن، توانایی‌های خود را به رخ دیگران بکشانند.

فرصت‌های برابر

در برخی از نمونه‌های مشاهده شده در رابطه با تفاوت‌های ناشی از جنسیت در میزان عملکرد ریاضی، نقش نگرش و رفتار، از همه پررنگ‌تر است. اما آنچه که

یکی دیگر از جنبه‌های رفتاری متفاوت دخترها، تمایل آن‌ها به هم‌کلام شدن با یکدیگر و انجام کارها به شکل گروهی است و از انجام کارها به‌صورت انفرادی که خطر بالایی دارد، دوری می‌کنند

پیچیدگی مطالب بالا ببرد، ممکن است هم در تدریس خود و هم در یادگیری آن‌ها، مشکلاتی به وجود آید. پس با انتخاب یک روش تدریس بی‌خطر و بدون چالش و تقریباً بدون توجه به رویکرد حل مسئله، به خیال خود در حق دخترها لطف کرده و متناسب با ظرفیت آن‌ها، عمل کردند. این در حالی است که همین معلمان، برای پسرها فرصت‌های چالش‌برانگیز و مبتنی بر حل مسئله بیشتری ایجاد نموده و مسائل را تا آنجایی که امکان داشت، دشوار و سطح بالا انتخاب کردند و در کلاس خود، ارائه نمودند. نتیجه این دیدگاه، چیزی جز بی‌عدالتی آموزشی و ایجاد فرصت‌های نابرابر برای جنسیت‌های مختلف (قوی و قوی‌تر کردن پسرها و ضعیف و ضعیف‌تر کردن دخترها) نبود.

مثال‌های عملی

واضح است که آموزگاران مدارس ابتدایی، به تنهایی قادر نیستند نگاه جامعه را نسبت به تفاوت‌های جنسیتی بین دخترها و پسرها تغییر دهند، اما می‌توانند روش‌هایی در تدریس خود به کار گیرند که تضمین‌کننده فرصت‌های برابر آموزشی برای هر دو جنس باشد. با این کار، دانش‌آموزان می‌توانند از حداکثر توان خود بهره ببرند. در وجود اصل تفاوت جنسیتی بین دخترها و پسرها و تأثیرشان بر عملکرد آن‌ها در درس ریاضی، شکی نیست. اما این موضوع، نمی‌تواند به بهانه‌ای برای ارائه فرصت‌های متفاوت و اعمال نابرابری‌های آموزشی نسبت به دختران تبدیل شود. اصل و ماهیت ریاضی، «فرا جنسیتی» است و جدای از همه این تفاوت‌ها و نگرش‌های موجود بین افراد جامعه و معلمان، ریاضی مقوله‌ای انسانی است و فرصت‌های یادگیری آن نیز باید انسانی و همگانی باشد، نه اینکه متأثر از جنسیت افراد، تدریس در دو سطح متفاوت ارائه شود.

در همین راستا، به برخی از اقدامات عملی که می‌توانند در کاهش نابرابری در فرصت‌های آموزشی برای دخترها و پسرها، مؤثر باشند، اشاره می‌کنیم: (به دلیل ارتباط این بحث با بخش «اضطراب از ریاضی»، به توصیه‌های پایانی آن بخش رجوع کنید)

۱. سعی کنید که بین فعالیت‌های فردی، دو نفری یا گروهی در درس ریاضی، یک نوع تعادل ایجاد کنید به گونه‌ای که بین فعالیت‌های ریاضی از نظر محتوا و سطح، تفاوتی نباشد.

۲. سعی کنید که گروه‌های کلاسی، شامل هر دو جنس باشند. اما با این وجود، حواس‌تان باید بیشتر متوجه گروه‌هایی باشد که در آن‌ها، دانش‌آموزهایی از یک جنس

مهم‌تر است، تأثیرات این تفاوت‌ها بر آموزش است و نگرانی از اینکه این عوامل، منجر به نابرابری‌های آموزشی شوند. نگرش کودکان خردسال نسبت به ریاضی، تا حدود زیادی تحت تأثیر نگرش و رفتار معلمان و والدین شکل می‌گیرد. مثلاً گاهی از بزرگ‌ترهای خود می‌شنوند که درس ریاضی و فعالیت‌های مرتبط با آن، پسرانه و مردانه است و چون برای دخترها نامناسب است، پس خیلی مهم نیست که دخترها در این درس خوب باشند. موضوع مهم‌تر این است که این نوع نگرش‌های منفی نسبت به ریاضی، می‌تواند به‌طور ناخودآگاه، حتی از نسلی به نسل دیگر منتقل شود (بارنت و ویچمن، ۱۹۹۷)^{۲۳}.

نگرش متفاوت معلمان به توانایی دخترها و پسرها، همچنین نگرش متفاوت دخترها و پسرها نسبت به ریاضی، می‌تواند منجر به ایجاد فرصت‌هایی ناعادلانه و نابرابر برای دخترها و پسرها شود. این خطر همیشه وجود دارد که رفتار آموزگار با دخترها و پسرها در کلاس ریاضی، یکسان نباشد^{۲۴} و در نتیجه آن، فرصت‌های متفاوتی را در اختیار هر کدام قرار دهد. بعضی از معلمان بر این باورند که چون به‌طور ذاتی، دخترها و پسرها با هم متفاوت هستند، پس باید انتظارات متفاوتی نیز از آن‌ها داشت که این نوع نگاه معلمان نیز، تحت تأثیر هنجارهای جامعه شکل می‌گیرد. برای مثال، سورو (۲۰۰۲)^{۲۵} گزارش می‌دهد که در کشور فنلاند، بیشتر معلمان بر این باورند که دختران در ریاضی، به فرآیندهای حفظ کردنی، متداول و دارای الگوریتم‌های معین، تمایل بیشتری دارند و برعکس، پسرها علاقه و توجه‌شان هنگامی برانگیخته می‌شود که معلم، مباحث را از حالت معمول و معین خود خارج کرده و مسائلی جدید و چالش‌برانگیز مطرح کند. همچنین، این تصور بین معلمان فنلاندی وجود دارد که دخترها، انرژی خود را در استمرار، سخت‌کوشی، زیاد خواندن و حفظ کردن صرف می‌کنند، در حالی که پسرها بدون نیاز به سخت‌کوشی و زحمت دادن به خود، از مغزشان کار می‌کشند.

سورو (۲۰۰۲)، نسبت به احتمال افزایش این حس «ترسناک»^{۲۶} در بین معلمان هشدار می‌دهد و معتقد است که بسیاری از معلمان فنلاندی، به اشتباه بر این باورند که باید در اتخاذ روش‌های آموزشی بین دخترها و پسرها، تفاوت قائل شد. معلمان فنلاندی، به‌خصوص معلمان مرد، گاهی اوقات در نوع ارتباط با مسائل یا در شیوه تدریس خود در درس ریاضی، برای دخترها محافظه‌کارانه‌تر عمل می‌کردند. به این معنا که معلم، به تصور اینکه دخترها در ریاضی، به‌ویژه ریاضی سطح بالاتر، مشکل دارند و اگر سطح تدریسش را از نظر

نگرش متفاوت معلمان به توانایی دخترها و پسرها، همچنین نگرش متفاوت دخترها و پسرها نسبت به ریاضی، می‌تواند منجر به ایجاد فرصت‌هایی ناعادلانه و نابرابر برای دخترها و پسرها شود. این خطر همیشه وجود دارد که رفتار آموزگار با دخترها و پسرها در کلاس ریاضی، یکسان نباشد و در نتیجه آن، فرصت‌های متفاوتی را در اختیار هر کدام قرار دهد

مفید را گردآوری کرده‌اند که به‌خوبی نشان‌دهنده علاقه پژوهشگران، به موضوع جنسیت است. در این منبع، از ابعاد مختلف روان‌شناسی هم‌چون شناخت‌گرایی، اجتماعی، شخصیت، خودنگرشی^{۲۹} و روان-زیست‌شناختی، انجام شده به مقوله جنسیت نگاه شده است. برای اطلاعات بیشتر درباره نمونه‌هایی از تفاوت‌های جنسیتی و تأثیر آن‌ها بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در بریتانیا و ایالات متحده، می‌توانید به منبع فریمن^{۳۰} (۲۰۰۳) مراجعه فرمایید.

پی‌نوشت‌ها

1. Language difficulties in mathematics
2. Perry and Dockett
3. Pimm
۴. Word Problem (مسائل کلامی، نوع خاصی از مسائل ریاضی است که به توصیف موقعیتی از دنیای واقعی می‌پردازد. در واقع، منظور از مسائل کلامی، مسئله‌هایی هستند که در آن‌ها، صورت مسئله حاوی داستان یا ماجرای بسیار کوتاه است که قصد دارد به‌کارگیری چهار عمل اصلی را در قالب موقعیت‌های واقعی، نشان دهد).
5. Approaching number through language
6. Wighley
7. Verschaffel and De corte
8. Nunes and Bryant
9. Grauberg
10. Gender and Mathematics
11. Achievement
12. Attitudes
13. Behavior
14. Equal opportunities
15. Raising Boys Achievement project
۱۶. برنامه درسی ملی انگلستان
17. Joffe and foxman
18. Pomerantz
19. Pourd
20. Non- routine
21. Nutbrown
22. Gura
23. Burnett and Wichman
۲۴. در انگلستان نیز مانند ایران، اغلب آموزگاران زن هستند. اما در انگلستان، مدارس مختلط‌اند و بدین سبب این بحث موضوعیت دارد. در صورتی که در ایران، همیشه مدارس - به جز در موارد خاص- به تفکیک پسرها و دخترها بوده و شاید این مورد، برای کلاس درس در ایران موضوعیت جدی نداشته باشد.
25. Soro
26. Appalling
27. Hanna
28. Gallagher and kaufman
29. Self-oriented
30. Freeman

خاص، می‌خواهند برتری خود را به تمام گروه تحمیل کنند. اطمینان حاصل کنید که همه دانش‌آموزان، به منابع برابر و فرصت‌های یکسان، دسترسی داشته باشند. ۳. در تمام فعالیت‌ها، باید تمام گروه‌ها مشارکت داشته باشند و این طور نباشد که بعد از مدتی، گروهی از یک جنس خاص (مثلاً پسرها)، حرف اول و آخر را در انجام همه فعالیت‌ها بزند و گروه دیگری از جنس مخالف، به حاشیه رانده شود.

۴. از تأکید بیش از حد بر رقابت و سرعت در عملکرد، خودداری کنید و هرگز رقابت بین دخترها و پسرها را معیاری برای قضاوت خود قرار ندهید.

۵. دانش‌آموزانی را که ممکن است در یک گروه، تمایل بیشتری به یادگیری طوطی‌وار داشته باشند (معمولاً دخترها) شناسایی کنید و با پرسش و توجه بیشتر، آن‌ها را به درک و فهمیدن محاسباتی که انجام می‌دهند، تشویق کنید.

۶. در فعالیت‌هایی که از ابزارهای فنی و کامپیوتر استفاده می‌شود، مطمئن شوید که تمام دانش‌آموزان، به آن وسایل، دسترسی یکسان دارند. این خطر وجود دارد که یک جنس خاص (معمولاً پسرها)، به این دلیل که خود را دانای کل در امور کامپیوتر و فنی می‌پندارند، در گروه به یک راهبر دیکتاتور مبدل شده و جنس دیگر (معمولاً دخترها) را در گروه، به حاشیه برانند.

۷. در کلاس درس خود، رویه‌ای اتخاذ کنید که بر اساس آن، دانش‌آموزان به انجام خطرهای منطقی تشویق شوند و شما نیز، نسبت به خطاهای دانش‌آموزان، مثبت فکر کنید.

۸. نگذارید که نظرها و ایده‌های افرادی در خارج از کلاس که نگاه متفاوتی نسبت به یادگیری ریاضی دختران و پسران دارند، بر برنامه، روش و طراحی تدریس شما، اثر بگذارند.

۹. ممکن است در کلاس درس، به‌طور طبیعی بارها تفاوت‌های جنسیتی بروز کند یا در کلاس درس، افرادی از یک جنس خاص، همیشه موفق‌تر باشند. اما به هیچ وجه نگذارید این موضوع بر جسته شده و به تقویت فرضیه‌ای نادرست در مورد جنسیت، در ذهن دانش‌آموزان دامن بزند که اگر این فرضیه به یک باور تبدیل شود، تغییر این باور نادرست از ذهن کودکان، کار آسانی نخواهد بود.

مطالعه بیشتر

یکی از بهترین منابع در رابطه با برابری جنسیتی در ریاضی، توسط حنا^{۲۷} (۱۹۹۶) نگاشته شده است. گالاگر و کافمن^{۲۸} (۲۰۰۵) نیز، مجموعه‌ای از مقالات