

کمک به دانش آموزان دارای ناتوانی در ریاضی برای موفق شدن

نویسندگان: وادلینگتون، وادلینگتون، پی

ترجمه: دکتر مسعود سلیمی / عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

چکیده:

معلمان و والدین، موقعی که یک دانش آموز با هوش، عملکرد ضعیفی در ریاضیات دارد، سر در گم می‌شوند. پژوهش‌ها به ما می‌گویند که این گونه موارد، اغلب ناشی از ناتوانی یادگیری ریاضی است که به عنوان محاسبه پریشی نیز شناخته می‌شود. نویسندگان در این مقاله، انواع عمده محاسبه پریشی را تعریف و توصیف نموده‌اند. نویسندگان همچنین ویژگی‌های محاسبه پریشی را بیان کرده و توضیح داده‌اند که چرا ارزیابی و تشخیص محاسبه پریشی دشوار است. علاوه بر این در این مقاله، مشکلات زبانی، اضطراب ریاضی و سایر عواملی که ممکن است علت عملکرد ضعیف در ریاضیات باشد، بیان شده است. سبک‌های یادگیری کمی و کیفی ریاضی نیز مورد بحث قرار گرفته است. در پایان، نویسندگان، راهبردهای مداخله‌ای موفقیت‌آمیز تایید شده‌ای را که معلمان می‌توانند برای کمک به موفق شدن دانش آموزان دارای محاسبه پریشی، به کار گیرند، شرح داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: محاسبه پریشی، ناتوانی‌های یادگیری، ناتوانی ریاضی، مشکلات یادگیری ریاضی

کاترینا ده سال سن دارد و کلاس چهارم است. او یک دانش آموز سرزنده و باهوش است که در ارائه توضیحات شفاهی برتری دارد. نمره‌های او در خواندن و نوشتن بالای میانگین است. او عاشق خواندن بیوگرافی‌ها و داستان‌های تاریخی است. اخیراً او موفق شده است که در حوزه مطالعات اجتماعی مدرسه‌اش، نفر اول شود. با وجود این به دلیل اشتباه در محاسبات ریاضی پروژه خود، هیچ رتبه‌ای در حوزه علوم کسب نکرده است. وی، امسال در کلاس ریاضی با شکست مواجه شد. معلم او هشدار داده است که اگر او در آزمون ایالتی درس ریاضی موفق نشود، نمی‌تواند به کلاس پنجم برود. والدین کاترینا، برای سه سال، یک معلم خصوصی برای او گرفته بودند. با وجود این، وی هنوز در انجام عملیات اساسی دچار مشکل است. اگر چه استفاده از یک ماشین حساب تا اندازه‌ای - کمک کرده است که کاترینا با تردستی این مشکل را پشت سر بگذارد، اما او هنوز در فهم و کاربرد مفاهیمی چون تقسیم، درصد، شکل‌ها و اندازه‌گیری مشکل دارد. در واقع وی در یادآوری زنجیره‌ای اعداد دچار مشکل است. او یک بار به دلیل اینکه نتوانست شماره تلفن را به یاد بیاورد تا به والدین خود زنگ بزند، از یک اردوی مدرسه جا ماند و بسیار ناراحت شد. بسیاری از دانش آموزان هستند که همانند کاترینا در ریاضیات مشکل دارند. اما چون این افراد در حوزه‌های دیگر، قوی هستند، مشکلات ریاضی‌شان غیرقابل انتظار تلقی می‌شود یا نادیده گرفته می‌شود. مشکلات ریاضی، متنوع و خاص هستند به همین دلیل شناسایی مشکلات هر فرد برای دانش آموزان و معلمانشان مشکل است. علاوه بر این، چون اغلب دانش آموزانی که دارای مشکلاتی در ریاضی هستند، در یک کلاس آموزشی عمومی قرار دارند، خیلی از معلمان مهارت‌های ویژه مورد نیاز را برای کمک به آنها ندارند. در این مقاله کوشش می‌شود که از طریق پاسخ دادن به سئوالات زیر به دانش آموزان و معلمان، کمک شود.

۱- ناتوانی ریاضی چیست؟ ۲- نشانه‌های آن کدامند؟
۳- چگونه معلم می‌تواند به دانش آموزان دارای ناتوانی ریاضی کمک کند؟

تعریف و شیوع

داشتن چند مشکل در ریاضیات، به محاسبه پریشی ارجاع داده می‌شود. اگر چه تعاریف موجود متنوع هستند، اما در این که محاسبه پریشی، اساس نورولوژیکی دارد، توافق کلی وجود دارد. محاسبه پریشی یک اختلال ژنتیکی یا ارثی در مغز است که موجب به وجود آمدن تفاوت بین سطح شناختی کلی فرد و توانایی های ریاضی می‌شود (گیری^۱، ۲۰۰۰؛ کسک^۲، ۱۹۷۴؛ رورک^۳ و امپ^۴؛ کنوی^۴، ۱۹۹۷؛ شارما^۵، ۱۹۹۰؛ ویدون^۶، ۱۹۹۲). در این مقاله، واژه‌های ناتوانی یادگیری ریاضی و محاسبه-پریشی به جای هم به کار می‌روند.

تعیین میزان شیوع ناتوانی ریاضی دشوار است. به دلیل این که تعاریف متفاوت هستند و با تعاریف انواع دیگر ناتوانی‌های یادگیری، همپوشی دارند. به علاوه هیچ مجموعه جامعی از معیارهای تشخیصی در دست نیست (گیری، ۲۰۰۰). با وجود این، پژوهشگران بیان کرده‌اند که حداقل ۶ درصد از جمعیت سنین مدرسه، محاسبه پریشی دارند (بادیان^۷، ۱۹۸۳؛ گروس - تی سور^۸، مانور^۹ و امپ؛ شالو^{۱۰}، ۱۹۹۶؛ کسک، ۱۹۷۴). بادیان (۱۹۹۹)، یک نرخ شیوع ۶/۹ درصدی را گزارش کرد. از این تعداد، ۳/۹ درصد تنها در حساب و ۳ درصد هم در حساب و هم در خواندن، نمره پایین داشته‌اند. گیری (۱۹۹۳)، بیان کرده است که اختلالات ریاضی با اختلالات خواندن مشترک است و ممکن است که یک نقص یا آسیب، علت هر دو باشد.

محاسبه پریشی به صورت های مختلفی به چند زیر

گروه تقسیم شده است. گیری (۲۰۰۰) طبقه بندی سودمند زیر را ارائه کرده است:

- ۱ - حافظه معنایی: دشواری در بازیابی حقایق حساب
 - ۲ - حافظه روندی (رویه‌ای): دشواری در فهم و کاربرد روش های ریاضی
 - ۳ - حافظه بینایی - فضایی: دشواری در درک اطلاعات عددی بازنمایی شده از لحاظ فضایی. مانند هم ترازوی ستون‌ها، خطاهای ارزش مکانی یا هندسی
- این واقعیت که افراد دارای محاسبه پریشی، شامل انواع مختلفی از ناتوانی های ریاضی می‌شوند، موجب سردرگمی در تشخیص و درمان می‌شود. علاوه بر این یک ناتوانی یادگیری ممکن است تنها علت مشکلات ریاضی نباشد و این مشکلات تشخیص و درمان را پیچیده تر می‌کند.

سایر علل مشکلات ریاضی

مشکلات زبانی

ریاضیات زبان خاص خودش را دارد که شامل نمادها (مانند %، \$، =) و واژه‌ها (مانند صورت کسر، درصد، عدد مضاعف) می‌شود. بسیاری از واژه‌ها در ریاضیات دارای یک تعریف و در موضوعات درسی دیگر، تعاریف دیگری دارند (مانند مشتق، درجه یک، عامل). ناتوانی-های مرتبط با پردازش زبانی مانند خوانش پریشی (یا ناتوانی در خواندن) و املا پریشی (یا ناتوانی در نوشتن) می‌تواند برای توانایی شخص در یادگیری لغات و مفاهیم و به کاربردن نمادها، علائم و عملیات مانع ایجاد کند. به عنوان مثال افراد دچار ناتوانی‌های پردازش زبانی، اغلب با دستورالعمل‌ها، زنجیره‌ها و سازماندهی مشکل دارند. در حالی که ریاضیات نیازمند این است که افراد مطابق یک دستورالعمل خاص، مراحل را به صورت صحیح و سازمان یافته انجام دهند. برای خوانندگان ضعیف، رمزگشایی و درک آموزش‌ها، متون و مسائل کلامی می‌تواند دشوار باشد. علاوه بر این تکالیف نوشتنی

1. Geary
2. Kosci
3. Rourke
4. amp; Conways
5. Sharma
6. Weedon
7. Badian
8. Gross-Tsur
9. Manor
10. Shalev

ایجاد می‌شود که در آن شکست در ریاضیات منجر به اضطراب می‌شود و این اضطراب منجر به شکست بیشتر می‌شود و این شکست‌ها به نوبه خود منجر به اضطراب بیشتر می‌شود (فارمر و همکاران، ۲۰۰۲، کالگمن^{۱۱} و امپ؛ وارن^{۱۲}، ۱۹۷۸).

بنا به گفته شارما (۱۹۹۰) اضطراب ریاضی ممکن است خاص یا کلی (عمومی) باشد. در اضطراب ریاضی خاص، یک فرد از یک موقعیت خاص ریاضی نگران است. این شخص از ریاضیات به طور کلی نمی‌ترسد و فکر می‌کند که می‌تواند با آموزش مناسب آن را یاد بگیرد. در اضطراب کلی یا عمومی فرد در همه موقعیت‌های ریاضی احساس فشار می‌کند و از همه جنبه‌های ریاضی می‌ترسد. این فرد زمان و انرژی زیادی را صرف می‌کند تا از ریاضیات فرار کند.

سایر عوامل

عوامل دیگری نیز وجود دارند که تشخیص این که آیا مشکلات ریاضی دانش‌آموز ناشی از محاسبه پریشی یا موارد دیگر است را دشوار می‌کنند. برای مثال فقدان انگیزش می‌تواند روی توانایی دانش‌آموزان در یادگیری ریاضیات، تاثیر بگذارد (فارمر و همکاران، اسپافورد^{۱۳} و امپ؛ گروسر^{۱۴}، ۱۹۹۶) همچنین نداشتن تجربه و اعتماد به نفس یک معلم می‌تواند موجب آموزش ضعیف شود که یادگیری را تحت تاثیر قرار می‌دهد (مارشال^{۱۵}، ۲۰۰۳). علاوه بر این اگر یک دانش‌آموز مهارت‌های پیش نیاز را نداشته باشد، در یادگیری اطلاعات جدید دچار مشکل خواهد شد (لوین^{۱۶}، ۱۹۹۳؛ اسپافورد و امپ؛ گروسر، ۱۹۹۶). در مقایسه با ناتوانی‌های زبانی توجه کمتری به

ریاضیات، برای افرادی که در دست خط، تلفظ یا انشا مشکل دارند نیز می‌تواند دشوار باشد.

همچنین افرادی که مشکلاتی در درک شنوایی دارند اغلب در یادگیری مفاهیم به صورت شفاهی نیز مشکل خواهند داشت. در حالی که آنهایی که در زبان شفاهی یا بازیابی کلمه دچار نقص هستند در بیان مفاهیم با صدای بلند مشکل دارند. افرادی که به صورت نابسند هر یک از این جنبه‌های زبانی را پردازش می‌کنند، اغلب قادر نیستند که مقدار زیادی از تکالیف ریاضی را در یک محدوده زمانی انجام دهند. (آل ورمز، سوافورد^۱ و امپ؛ مونترو^۲، ۲۰۰۴؛ فارمر، ریدیک^۳ و امپ؛ استرلینگ^۴، ۲۰۰۲، هندرسون^۵، ۲۰۰۱؛ کنیسج^۶، ۲۰۰۴؛ مارولدا^۷ و امپ؛ داویدسون^۸، ۲۰۰۰؛ تومی، استوس^۹ و امپ؛ گیلمن^{۱۰}، ۲۰۰۳).

اضطراب ریاضی

حتی کودکان کم سن می‌دانند که چه کسی در ریاضیات خوب است و چه کسی خوب نیست. خیلی از دانش‌آموزان با یا بدون ناتوانی‌های ریاضی خودشان را به عنوان کسی که در ریاضیات خوب نیستند، می‌بینند و یک ترس اجتنابی از موقعیت‌های ریاضی در آنها شکل می‌گیرد که به عنوان اضطراب ریاضی شناخته شده است. اضطراب ریاضی می‌تواند دامنه‌ای از خفیف تا شدید داشته باشد. اضطراب ریاضی یک ناتوانی ریاضی نیست. با وجود این، روی توانایی فردی برای یادگیری ریاضی و عملکرد در آزمون‌ها تاثیر می‌گذارد. در اینجا یک چرخه

11. Kagelman
12. Warren
13. Spafford
14. Grosser
15. Marshal
16. Levine

1. Alvermann , Swafford
2. Montero
3. Farmer , Riddick
4. Sterling
5. Henderson
6. Kintseh
7. Marolda
8. Davidson
9. Tomey , Steeves
10. Gilman

کردن، جمع و ضرب و کسرهای حاصل از طریق معانی کلامی و نامگذاری شکل‌های هندسی خوب هستند. ولی با کلیات، مانند مفاهیم و اصول کلی، تخمین، انتخاب عملیات در مسائل کلامی، مفاهیم تقسیم، هندسه پیچیده و استفاده از روش‌های قابل انعطاف مشکل دارند (مارولدا و امپ؛ داویدسون، ۲۰۰۰).

شخصیت یا سبک یادگیری کیفی

افراد با گرایش کیفی روی جنبه‌های فضایی-بینایی، کلی و قیاسی متمرکز هستند و روش‌های شهودی را به کار می‌برند. آنها ریاضیات را به بهترین وجهی از طریق الگوها و روابط یاد می‌گیرند. این افراد با عبور از روی مراحل (گام‌ها) برای حل مسائل از روش‌های جدید استفاده می‌کنند. افراد با گرایش کمی، بیشتر جهت‌گیری جز به کل دارند در حالی که افراد دارای گرایش کیفی بیشتر جهت‌گیری کل به جز دارند و مسائل را به صورت مرتب و با جزئیات نمایش می‌دهند. به همین دلیل آنها به‌طور مکرر مرتکب خطاهای ناشی از بی‌دقتی می‌شوند. چون در عملیات پایه ای خود کار نیستند. کارهای نوشتنی آنها اغلب نامرتب است. برای این افراد معمولاً هندسه نسبت به سایر موضوعات، آسان‌تر است (شارما، ۱۹۹۰).

در اضطراب ریاضی خاص،

یک فرد از یک موقعیت خاص ریاضی نگران است.
این شخص از ریاضیات به طور کلی نمی‌ترسد و
فکر می‌کند که می‌تواند با آموزش مناسب
آن را یاد بگیرد

افراد با رویکرد کیفی ریاضی، معمولاً در مفاهیمی مانند محاسبه به صورت برگشت به عقب، تفریق و تقسیم، تخمین، کسرهای بیان شده به وسیله محاسبه به صورت الگوهای دیداری و روابط فضایی بین شکل‌های هندسی و دستکاری آنها، خوب هستند. اما معمولاً در تکالیفی مانند

محاسبه‌پریشی شده است. به همین دلیل، احتمال کمتری وجود دارد که محاسبه‌پریشی از سایر علل و رفتارها به‌طور مناسبی تفکیک شده باشد (بادیان، ۱۹۹۹؛ فارمر و همکاران، ۲۰۰۲؛ اسپافورد و امپ؛ گروسر، ۱۹۹۶).

سبک‌های یادگیری ریاضی

برخی از افراد ممکن است مفاهیم پیچیده ریاضی را به خوبی درک کنند، اما قادر نباشند که عملیات اساسی ریاضی را انجام دهند یا در خواندن صحیح علائم و نمادها در هنگام استفاده، با شکست مواجه شوند. برخی دیگر از دانش‌آموزان برای درک مفاهیم اساسی ریاضیات تلاشی نمی‌کنند، اما در عوض برای درک این مفاهیم به روش‌های اجرایی حافظه‌ای متوسل می‌شوند. این تلاش به کار برد نامناسب روش‌های اجرایی منجر می‌شود. متأسفانه برخی از افراد هر دو نوع مشکل را دارند (شارما، ۱۹۹۰). بنا به گفته شارما، دو سبک یا گرایش یادگیری ریاضی وجود دارد که معلمان باید هنگام طراحی آموزش به آنها توجه کنند. این دو سبک عبارتند از: کمی و کیفی.

شخصیت یا سبک یادگیری کمی

افراد با گرایش کمی معمولاً در مهارت‌های مربوط به زبان و مفاهیم، خوب هستند و جهت‌گیری ترتیبی (مرحله‌ای) دارند. این افراد تمایل دارند که مسائل را جداگانه حل کنند. یعنی هر قسمت را جداگانه حل کنند و سپس دوباره همه را با هم ترکیب کنند. آنها اطلاعات را به خوبی کمی می‌کنند و مسائل کلامی را به شیوه‌ای سازمان‌دهی شده زنجیره‌ای و منطقی حل می‌کنند. این افراد، گرایش «جز به کل» دارند و ممکن است در درک روابط کلی مشکل داشته باشند (شارما، ۱۹۹۰).

افرادی که رویکرد کمی‌سازی ریاضی دارند، معمولاً در مهارت‌هایی مانند مراحل انجام محاسبات، محاسبه

دیگر، سودمند تشخیص داده‌اند. بسیاری از این راهبردها، مواردی از یک روش تدریس خوب برای هر دانش‌آموزی هستند. اما آنها برای دانش‌آموزان دارای مشکلاتی در ریاضی، ضروری هستند. این مداخله‌ها باید به عنوان یک نقطه شروع و یک سکوی پرش برای راهبردهای ویژه‌تر که در موقعیت‌های خاص برای دانش‌آموزان استفاده می‌شود، در نظر گرفته شوند. معلمان، مربیان، والدین و حتی دانش‌آموزان می‌توانند از این توصیه‌ها استفاده کنند.

درمان اضطراب ریاضی

اغلب تلاش می‌شود تا دانش‌آموزان قبل از اینکه موفقیت در ریاضیات را تجربه کنند بر اضطراب ریاضی خود غلبه کنند. بالعکس، موفقیت در ریاضیات، به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا بر اضطراب ریاضی غلبه کنند. ابتدا، معلمان باید مطمئن شوند که دانش‌آموزان آنها در محیط کلاس امنیت دارند. مجازات یا دست انداختن از طرف معلم یا دیگر دانش‌آموزان برای پاسخ-های نادرست، صحیح نیست. معلمان باید دانش‌آموزان را از طریق روش‌های غیرتهدید کننده، ارزیابی کنند و فعالیت‌هایی را ارائه کنند که منجر به موفقیت در ریاضیات شود. از نمودارها و نمایش‌های هندسی می‌توان به عنوان وسایل دیداری برای کمک به دانش‌آموزان جهت کنترل و نظارت بر پیشرفت خودشان، استفاده کرد. همچنین از نام‌های دانش‌آموزان و فعالیت‌های روزانه می‌توان برای بالا بردن انگیزه آنها در مسائل کلامی استفاده کرد. این کار موجب می‌شود که آنها برای کاربرد ریاضیات دلایلی را پیدا کنند.

معلمان می‌توانند به هر دانش‌آموز کمک کنند تا در برخی از جنبه‌های ریاضیات تبحر پیدا کند. ممکن است یک دانش‌آموز در تجسم مسائل کلامی ریاضی خوب باشد و دانش‌آموز دیگری در انتخاب عملیات برای حل مسائل و یا دانش‌آموز دیگری در ردیف کردن افقی

ثبت جزئیات عملیات چندمرحله‌ای و مسائل کلامی، انجام محاسبات چندمرحله‌ای، کشف و درک راه‌حل‌های کامل انجام عملیات کلاسیک (معمول) کسرها علیرغم فهم مفاهیم، استفاده از زبان مشخص و واقعی ریاضی و استفاده از یک شیوه خاص و واحد، مشکل دارند (مارولدا و امپ؛ داویدسون، ۲۰۰۰).

افراد دارای سبک کمی به بهترین وجهی از طریق روش‌های تدریس مستقیم، زنجیره‌ای و قدم به قدم یاد می‌گیرند، اما افراد دارای سبک کیفی به بهترین وجهی از طریق راهبردهای قیاسی، بینایی - فضایی و الگوسازی یاد می‌گیرند. اگر چه معمولاً یک نوع سبک ریاضی برتری خود را حفظ می‌کند، ولی پیشرفت در ریاضیات نیازمند ترکیبی از هر دو سبک کمی و کیفی است. به عبارت دیگر معلمان ریاضی باید آموزش‌هایی را ارائه دهند که راهبردهای استقرایی - قیاسی، روش‌های اجرای زنجیره‌ای و گام به گام، راهبردهای کلی، بینایی - فضایی و شناخت الگوها را شامل شوند (شارما، ۱۹۹۰). وقتی که افراد از سبک‌های یادگیری خود اطلاع داشته باشند و بدانند که چگونه خود را در موقعیت‌های مختلف با آنها تطبیق دهند، روی یادگیری شان احساس کنترل خواهند داشت (فارمر و همکاران، ۲۰۰۲).

راهبردهای مداخله‌ای

اقدامات باید با توجه به استانداردهای برنامه و ارزیابی انجمن ملی معلمان ریاضی (NCTM, 2000) صورت گیرد. NCTM تاکید می‌کند که همه دانش‌آموزان می‌توانند ریاضیات را یاد بگیرند. با وجود این درست نیست که برنامه واحدی برای همه دانش‌آموزان اجرا شود. همه دانش‌آموزان نیاز دارند که یک برنامه مناسب رقابتی و آموزشی موثر داشته باشند.

معلمان، اقدامات زیر را هنگام کار با دانش‌آموزان دارای محاسبه پریشی و مشکلات ریاضی ناشی از موارد

باشند. برای این که دانش‌آموزان بتوانند دانش خودشان را به صورت معنی‌دار بسازند، بهترین روش برای معلم این است که آموزش را با هدف‌ها و موارد عینی شروع کند و سپس به سمت تصاویر و نمودارها حرکت کند. معلم باید تنها پس از آنکه تجارب مستقیم چندگانه با مفاهیم را به دانش‌آموزان ارائه کرده‌اند، مفاهیم انتزاعی را مطرح و ارائه نمایند. دانش‌آموزان باید در مهارت‌های پیش‌نیاز مسلط شوند. معلم اگر امکان داشته باشد باید به آنها یاد دهند که چگونه مسئله‌ای را که مهارت‌های پیش‌نیاز آن را ندارند با تردستی حل کنند (مانند استفاده از یک ماشین حساب برای تقسیم‌های طولانی، تایپ کردن پاسخ‌های مسئله‌ها وقتی که دست خط ناخوانا دارند).

بعد از ارائه یک تصویر بزرگ و کلی، معلم باید مهارت‌ها و مفاهیم را به قسمت‌های کوچکتری تقسیم کند و آنها را گام به گام ارائه دهند. معلم باید ایده‌های جدید را الگوسازی کنند و قبل از این که دانش‌آموزان، خودشان کار را شروع کنند زمان زیادی را به تمرینات راهنما اختصاص دهند. در پایان هر کلاس ریاضی، دانش‌آموزان باید آن چه را که یاد گرفتند، خلاصه کنند. در شروع کلاس بعدی ریاضی، دانش‌آموزان باید دوباره آنچه را که در کلاس قبلی یاد گرفته بودند، شرح دهند. تکرار مرورهای کوتاه درست قبل از یک امتحان، بهتر از یک مرور طولانی است. معلم باید بدانند که فشارهای زمانی و مقادیر زیاد کار، دانش‌آموزان دارای مشکلات ریاضی را در هم می‌شکند. به همین دلیل معلمان باید تکالیف طولانی را به تکالیف خردتر تقسیم کنند و بعد از حل هر قسمت به دانش‌آموزان بازخورد فوری بدهند.

باید توجه داشت که مناسب بودن متون درسی و دیگر مواد آموزشی مهم است. مواد درسی باید مفاهیم عمده را به طور کامل پوشش دهند نه این که شامل ایده‌های کوچک خیلی زیادی باشند که به صورت فشرده خلاصه شده‌اند. مهارت‌های جدید باید به صورت جداگانه ارائه

مسائل عمودی برتری داشته باشد. معلمان باید دانش‌آموزان را به صورت مداوم برای موفقیت‌های کوچک و بزرگ تشویق کنند. آنها باید دانش‌آموزان را تشویق کنند که تنها پاسخ‌های صحیح را ارزیابی نکنند؛ بلکه پیشرفت خودشان در یادگیری را نیز ارزیابی نمایند.

علاوه بر این، معلمان می‌توانند اضطراب شخصی ناشی از موقعیت را تشخیص دهند و به دانش‌آموزان یاد دهند که چگونه بر آن غلبه کنند. معلمان همچنین می‌توانند در مورد افراد مشهوری (مانند انشتین و چرچیل) که بر مشکلات یادگیری خود غلبه کرده‌اند، بحث کنند. معلمان می‌توانند دانش‌آموزان را نیز تشویق کنند که برای کم کردن اضطراب‌شان یک طرح تهیه کنند. مراحل غلبه بر اضطراب (مانند تنفس عمیق، اعتماد به خود، کمک گرفتن) می‌تواند مورد بحث قرار گیرد یا به صورت پوستر درآیند.

بازی‌های ریاضی می‌توانند نگرش‌های خوب را در مورد ریاضیات پرورش دهند و فرصت‌هایی را برای تعامل اجتماعی و موفقیت فراهم آورند. معلمان همچنین با اجازه دادن به دانش‌آموزان برای انجام تکالیف ریاضی به صورت زوجی می‌توانند نگرش مثبت را تشویق کنند و مهارت‌های ارتباطی در ریاضیات را افزایش دهند. معلمان همیشه باید همکاری را تشویق کنند نه رقابت را یک روش خوب برای تشویق همکاری استفاده از گروه‌های یادگیری است.

آموزش عمومی

دانش‌آموزانی که در درس ریاضی مشکل دارند باید در مرکز آموزش قرار گیرند و به‌طور فعالی در موضوعات درگیر شوند. آموزش باید به صورت مناسب و منطقی مواد جدید را بر مبنای مواد قدیمی‌تر و قبلی، سازماندهی و ترکیب نماید. معلمان باید قبل از این که آموزش را شروع کنند از درس و هدف‌های آن اطلاع قبلی داشته

صدای بلند خوانده یا تلفظ می‌شوند، اغلب سودمند است. معلمان باید وقت آزاد زیادی را به مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان اختصاص دهند تا آنجایی که این مهارت‌ها به صورت خودکار در آیند. اگر چه همیشه باید فهمیدن مورد تاکید باشد، ولی خودکار شدن نیازمند حافظه و بخاطر سپردن است. دانش‌آموزان باید تا حد امکان حقایق اساسی را به خاطر بسپارند.

معلمان باید تکالیف حافظه‌ای را تا آنجا که دانش‌آموزان از حفظ کردن تعداد زیادی قطعه ناامید نشوند به قطعات کوچکتر تقسیم کنند (مانند اولین نیمه از جمع ۶ها، دومین نیمه از جمع ۶ها). دانش‌آموزان باید از طریق روش‌های چند حسی مانند گفتن حقایق، هم‌زمان با نوشتن یا ترسیم آنها، تمرین کردن حقایق با صدای بلند در تعامل با دیگران یا انجام بازی‌های ریاضی یاد بگیرند. معلمان باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا روابط بین عملیات را درک کنند (مانند $2 + 7 = 7 + 2$) و از روش‌های خاص به خاطر سپاری استفاده کنند. در اغلب موارد به خاطر سپردن حقایق با موسیقی یا ریتم، یادگیری را تسهیل می‌کند (بیل^۲؛ ۲۰۰۰؛ ادلسون^۳ و امپ؛ جانسون^۴، ۲۰۰۳؛ فرناندز^۵؛ ۱۹۹۹؛ پاول^۶، ۱۹۹۸، روسین^۷، ۲۰۰۴). تا زمانی که دانش‌آموزان در حقایق، خوب مسلط نشده‌اند نباید روی سرعت تاکید شود. بعد از آن به منظور کاهش استرس، دانش‌آموزان باید تشویق شوند که خودشان وقت را تنظیم کنند. چنانچه دانش‌آموزان مقدار زیادی از وقت‌شان به حقایق حافظه‌ای بگذرد، معلم باید اجازه دهد که آنها برای اینکه بتوانند در جهت یادگیری ریاضیات سطح بالاتر پیش بروند از ماشین حساب، چارت‌ها، رایانه‌ها و شمارشگرها (در ضمن یادگیری حقایق) استفاده

شوند؛ اما باید پس از ارائه، برای استفاده در زندگی واقعی با مسائل دیگر ترکیب و ادغام شوند. مواد باید از لحاظ سطح توانایی و گیرایی متناسب باشند. به عبارت دیگر برخی اوقات لازم است که معلمان، مواد را از متن‌های ساده‌تر انتخاب کنند یا مواد را خودشان تهیه کنند.

برای این‌که دانش‌آموزان بتوانند دانش خودشان را به صورت معنی‌دار بسازند، بهترین روش برای معلم این است که آموزش را با هدف‌ها و موارد عینی شروع کند و سپس به سمت تصاویر و نمودارها حرکت کند. معلمان باید تنها پس از آنکه تبار مستقیم پندگانه با مفاهیم را به دانش‌آموزان ارائه کرده‌اند، مفاهیم انتزاعی را مطرح و ارائه نمایند

دانش‌آموزان به بهترین وجه از طریق روش‌های آموزشی چندحسی مرکب از حس‌های چندگانه و حرکت، یاد می‌گیرند (کلمنتز^۱، ۲۰۰۰، مارولدا و امپ؛ داویدسون، ۲۰۰۰؛ اسپافورد و امپ؛ گروسر، ۱۹۹۶؛ تومی و همکاران، ۲۰۰۳). دست‌ورزی‌هایی مانند تابلوهای نمایش هندسی، بلوک‌های ده‌گانه اساسی، استوانه‌های رنگی با اندازه‌های متفاوت، بلوک‌های هندسی، شمارشگرها و بازی کردن با سکه‌ها، مفاهیم انتزاعی را عینی می‌کنند. استفاده از ابزارها برای سنجش هدف‌های واقعی، کار با یک محور اعداد، اضافه کردن یا کسر کردن، برای استفاده عملی از دماسنج‌های سیلیسیوس و فارنهایت برای سنجش درجه حرارت، استفاده از ظرف حاوی دانه‌های لوبیا برای نشان دادن اعداد، مواردی از فعالیت‌های چندحسی می‌باشند که موثرتر از تمرین روی کاغذ هستند.

نمایش اعداد یا کلمات متن در همان حال که با

2. Beal
3. Edelson
4. Johnson
5. Fernandez
6. Powell
7. Rusin

1. Clements

کنند .

موفقیت‌ها، مشکلات، فرایندهای فکری در حل یک مسئله، کاربردهایی برای زندگی واقعی) .

شرح یک روش اجرا یا یک مفهوم به صورت نوشتاری می‌تواند دانش آموزان را برای بحث شفاهی در مورد عقایدشان آماده کند. بالعکس برخی دیگر از دانش آموزان ممکن است قبل از اینکه در مورد ایده‌های ریاضی بنویسند، نیاز داشته باشند که به صورت شفاهی در مورد آنها بحث کنند. معلمان نباید به خاطر اشتباهات در تلفظ، نمره‌های پایین تری بدهند.

معلمان باید واژه‌های جدید را با استفاده‌ای از مثال‌های عینی، شرح دهند و الگوسازی نمایند. سپس از دانش آموزان بخواهند که آنها را شرح دهند و مثال‌های خود را ارائه کنند. دانش آموزان می‌توانند از فرهنگ لغت ریاضی خودشان برای شرح واژه‌های جدید استفاده کنند. از فرهنگ‌های لغت آن‌ها می‌توان به عنوان منابعی برای اجرای بازی‌هایی مانند تعریف-تخمین استفاده کرد. آنها می‌توانند سپس فرهنگ‌های لغت خود را با یکدیگر مبادله کنند و دوباره بازی را اجرا کنند. معلمان باید علائم و نشانه‌های جدید را با استفاده از مثال‌های متعدد آموزش دهند. دانش آموزان می‌توانند در مورد تفاوت‌ها و شباهت‌های علائم بحث کنند و از روش خودشان برای به‌خاطر سپاری آنها استفاده کنند. معلمان باید روی معنی و نه حافظه طوطی وار تاکید کنند. دانش آموزان باید برای صحبت کردن در مورد ایده‌های ریاضی با استفاده از واژه‌های صحیح، فرصت‌هایی غیررسمی داشته باشند (مانند هزینه‌های مورد نیاز یک سفر، تعداد روزهایی که از مدرسه گذشته) .

معلمان باید واژه‌های خاص زبانی غیرضروری (مانند برای تیز کردن مدادتان صبر کنید، لطفاً مستقیم بنشینید)، موقعی که آنها در حال انجام کاری هستند یا ایده‌ای را توضیح می‌دهند، اجتناب کنند. بعضی از دانش آموزان ممکن است که به دستورالعمل‌های ضبط شده یا

معلمان باید هدف‌ها را عینی کنند و روی مهارت‌های عملی و مفاهیم مناسب مرتبط با مراحل زندگی دانش آموز تاکید کنند. کودکان خردسال باید در تمرین‌ها مسلط شوند (مانند تشخیص زمان به طوری که آنها در مدرسه تاخیر نداشته باشند، قادر به محاسبه هزینه‌های ناهار باشند، از یک کلید برای یادآوری انجام به موقع تکالیف استفاده کنند) .

وقتی دانش آموزان بزرگ‌تر می‌شوند، آنها باید در یادگیری تکالیف دیگری پیشرفت کنند (مانند چگونه یک چک را بنویسند، یک محاسبه مالی را انجام دهند، آمارهای اساسی در یک روزنامه را تفسیر کنند، برای درصدها و چیزهای جالب بر اساس یک روش مشخص شکل بکشند).

آموزش اضافی به وسیله یک مربی ریاضی برای دانش آموزان سودمند است. مربیان ریاضی باید به همان اندازه که در ریاضیات خوب هستند و تبحر دارند از رشد کودک و نظریه‌های یادگیری اطلاع داشته باشند و بهترین راه‌های کار کردن با دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری را بدانند. آنها همچنین باید قادر باشند که با زبان قابل فهمی از طریق ارائه مثال‌هایی از دنیای واقعی، ریاضیات را توضیح دهند. علاوه بر این، آنها باید سازگاری خوب را در دانش آموزان پرورش دهند و به آنها کمک کنند تا اعتماد ریاضیات در آنها شکل بگیرد.

ارتباط ریاضی

دانش آموزان باید فرصت‌هایی برای برقراری ارتباط با ریاضی به شیوه‌های مختلف داشته باشند. نوشتن در صفحات آغازین یک مجله ریاضی به خیلی از دانش آموزان کمک می‌کند تا با واژه‌ها و ایده‌های ریاضی راحت باشند. دانش آموزان ممکن است در مورد جنبه‌های گوناگون ریاضیات، مطالبی بنویسند (مانند نگرش‌ها،

استفاده از یک برنامه پردازش کلمات باشند.

سنجش

روش‌های سنجش رسمی (مانند آزمون‌ها) و غیررسمی (مانند مشاهده، چک لیست‌های مصاحبه) برای طراحی آموزش مناسب می‌توانند، استفاده شود. در تصمیم‌های مهم (مانند تعیین سطح و پایه، اصلاح و بازآموزی) و تصمیم‌هایی که باید به صورت دوره‌ای تکرار شوند، باید از انواع مختلف سنجش استفاده شود. سنجش همیشه باید در مکانی راحت و محیطی آزاد از استرس باشد.

سئوالات باید خوانا و با فاصله‌های مناسب نوشته شده باشند و بر اساس نوع گروه‌بندی شوند (مثلاً مسائل عمودی، مسائل افقی، سئوالات چندگزینه‌ای، سئوالات جور کردنی). ممکن است لازم شود که تعداد سئوالات یک آزمون کاهش یابد یا آزمون، به قسمت‌هایی تقسیم شود که در بیش از یک جلسه اجرا شوند. همچنین ممکن است لازم باشد که دانش‌آموزان به جای نوشتن روی پاسخنامه مستقیماً روی خود آزمون بنویسند. برخی مواقع ممکن است که دانش‌آموزان لازم باشد که قسمت‌هایی از آزمون را با صدای بلند بخوانند.

مصاحبه، روشی دیگر برای به دست آوردن اطلاعات برای طراحی آموزش می‌باشد. معلمان می‌توانند از دانش‌آموزان پرسند که قوی و ضعیف بودن خودشان را ارزیابی کنند. دانش‌آموزان می‌توانند راهبردهایی را که به آنها کمک می‌کند، توضیح دهند. آنها می‌توانند زیر نظر معلم روی مسائل کار کنند و مفاهیم را با دستکاری وسایل آموزشی، نشان دهند. معلمان ممکن است در مصاحبه‌ها از چک لیست‌ها و رئوس تهیه شده استفاده کنند و مشاهدات مصاحبه‌ها را ضبط کنند. دانش‌آموزان بزرگتر می‌توانند از همین ابزارها برای بررسی پیشرفت‌شان استفاده کنند.

تحلیل الگوهای خطا در محاسبه، ابزار مهم دیگری در

توضیحاتی که بتوانند بعداً دوباره آنها را گوش بدهند، نیاز داشته باشند. نوشتن دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرا به صورت کتبی به عنوان منابعی برای استفاده‌های بعدی نیز سودمند است. معلمان می‌توانند به دانش‌آموزان اجازه دهند که برگه‌های یاد یار حاوی اطلاعات مهم را به زبانی قابل دستیابی در دفترچه‌های یادداشت‌شان نگه دارند یا به میزهای خود بچسباند.

دانش‌آموزانی که از لحاظ توانایی‌های خواندن و نوشتن ضعیف هستند، ممکن است که برای درک یک متن ریاضی، نیازمند کمک باشند. متون می‌تواند ضبط شوند یا شخصی دیگر آنها را با صدای بلند بخواند. دانش‌آموزان در همان حال که به متن گوش می‌دهند می‌توانند کلمات کلیدی را برجسته کنند. اگر دانش‌آموزان اجازه نداشته باشند که در کتاب درسی‌شان بنویسند می‌توانند از یادداشت‌های چسبی برای این منظور استفاده کنند. آنها باید بلافاصله تکلیف خوانده شده را توضیح دهند.

دانش‌آموزانی که دست خط ضعیف دارند نیز ممکن است نیازمند دستیار ویژه باشند. اعداد و نمادها باید بر اساس حروف الفبایی برای تمرین دست خط نوشته شده باشند. دانش‌آموزان می‌توانند برای ردیف کردن آسان‌تر اعداد از کاغذگراف استفاده کنند. دانش‌آموزان می‌توانند کاغذهایشان را زیر مسائل در متن قرار دهند یا معلمان می‌توانند کپی‌های دو نسخه‌ای از مسائل را ارائه دهند و دانش‌آموزان متعاقب آن پاسخ‌هایشان را ثبت کنند.

دانش‌آموزان و معلمان می‌توانند از کار خوانا، مرتب و سازمان‌دهی شده حتی موقعی که دست خط از وضعیت عالی فاصله داشته باشد، رضایت پیدا کنند. زمانی که صرف دوباره کپی شدن تکلیفی می‌شود که قبلاً دانش‌آموزان در آن مسلط شده‌اند، بهتر است که صرف یادگیری جدید شود. در برخی موارد دانش‌آموزان ممکن است که برای خوانا شدن تکلیف ریاضی‌شان، نیازمند

دانش آموزان باشند، معلم باید قبل از این که دانش آموزان مسئله را حل کنند، مسائل را با صدای بلند بخواند و در مورد آنها بحث کند. دانش آموزان باید همچنین مسائل کلامی را رمزگشایی کنند (مثلا خط کشیدن زیر حقایق، حذف موارد گیج کننده، مشخص کردن سئوالات). بعد از این که آنها مطمئن شدند که مسئله را فهمیدند می توانند برای حل آن، یک نقشه بکشند. برای این منظور آنها نیاز به یک مجموعه از راهبردهای ابتکاری دارند (مانند کشیدن یک شکل، بازگشت به عقب، تمرین تصویرسازی ذهنی، استفاده از دست ورزی ها) موقعی که آنها مسئله ای را حل می کنند، باید از خود پرسند که «آیا این جواب درست است؟» و سپس باید کارشان را بررسی کنند.

نتیجه گیری

محاسبه پریشی و دیگر مشکلات ریاضی می تواند معلمان و دانش آموزان را کلافه نماید. به همان اندازه که بر تعداد دانش آموزانی که مشکلات جدی در ریاضیات دارند، افزوده می شود، دانستن این که چگونه این مشکلات را می توان برطرف کرد، برای معلمان همه کلاس ها، اهمیت بیشتری می یابد. اقداماتی مانند آنچه که ذکر شد باید به منزله اقداماتی برای شروع در نظر گرفته شوند. معلمان و دانش آموزان بدون شک بقیه روش ها را کشف خواهند کرد. با اجرای این اقدامات، مدارس به هدف های آموزش برای همه دانش آموزان، نزدیک تر خواهند شد و هیچ دانش آموزی از نظر دور نخواهد ماند.

سنجش است. طبقه بندی مناسب الگوهای خطا به توانایی های دانش آموزان بستگی دارد اما برخی از الگوها رایج هستند و شامل موارد زیر می شوند. با وجود این الگوهای خطا تنها به این موارد محدود نمی شود: ۱- خطای حقایق پایه ۲- عملیات غلط ۳- خطای مراحل (زنجیره) ۴- نامرتب بودن اعداد (زیر هم نوشتن آنها) ۵- خطای گروه بندی ۶- خطای راه حل ۷- کپی کردن غلط ۸- خطای خواندن ۹- خطای تصادفی. تسریع در بررسی خطاها قبل از اینکه دانش آموزان، آنها را تمرین و تکرار کننده مهم است.

موقعی که تشخیص رسمی نشان می دهد که یک دانش آموز ممکن است دارای یک نوع ناتوانی ریاضی باشد، تشخیص های عمیق تر بیشتری به وسیله یک تیمی از کارشناسان لازم است (مانند معلمان، ریاضی دانان، روان شناسان، والدین و خود فرد). به جای تمرکز روی برچسب زدن به مشکلات دانش آموز، تیم باید روی حوزه خاصی که دانش آموز در آن مشکل دارد، تمرکز کند.

مسائل کلامی

مسائل کلامی ریاضی زمانی که با تجارب دانش آموز مرتبط باشند، انگیزش بیشتری ایجاد می کنند. همچنان که در زندگی واقعی، بیشتر از یک راه حل برای یک مسئله وجود دارد ممکن است که بیش از یک جواب مستقیم وجود داشته باشد. دانش آموزان اغلب از این که خودشان مسائل کلامی را بنویسند و آنها را با یکدیگر مبادله کنند، سود می برند. اگر مهارت های ضعیف خواندن مانعی برای

منبع:

Wadlington, Elizabeth; Wadlington, Patrick L. "Helping Students With Mathematical Disabilities to Succeed". *Preventing School Failure* 1(2008):2. eLibrary. Web. 20 Jan 2010.