

عمل ریاضی، بخش مهمی از فریبناک است

اصول، اهداف و روش‌های یادگیری ریاضی در دوره متوسطه

مهدی ربیعی

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آموزشی و معلم منطقه آموزش و پرورش شهرضا

محمدرضا شهبازی

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آموزشی و معلم منطقه عشایر استان فارس

چکیده

مقاله حاضر به تبیین و بررسی نظریات مرتبط با اصول و اهداف فرایند یاددهی - یادگیری ریاضی در دوره متوسطه پرداخته است. نکته مشترک بین پارادایم‌ها و نظریات مختلف در این زمینه دقت منطقی و بی‌اندازه این علم می‌باشد زیرا مفهومیها و نتیجه‌های آن، با همه انتزاعی بودنشان، ناشی از واقعیت بوده و کاربرد فراوانی در سایر دانش‌ها دارد. در آموزش ریاضیات، رفتن از امور محسوس و عینی به مفاهیم انتزاعی و توجه به فعالیت خود شاگرد از جمله اصولی است که توسط صاحبان مکاتب مختلف علمی تایید شده است و توسط نظام‌های آموزشی باید به کار گرفته شود، چون هدف ریاضی فقط حفظ رویه‌ها نیست، بلکه آموزش استدلال منطقی به دانش‌آموزان است؛ و این شیوه باعث تقویت نظم فکری و دمیدن روح زیبایی‌شناسی در دانش‌آموزان می‌شود، در یادگیری استدلالی شیوه‌های تمثیل، استقرایی و حل مسئله می‌تواند مفاهیم این دانش را که به صورت سلسله مراتبی شکل گرفته است قابل هضم و جذب سازد.

کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، روش یادگیری ریاضی، ریاضی دوره متوسطه.

مقدمه

ریاضیات زبانی است که در تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها به کار می‌رود و ما را در برقراری ارتباط علمی و سایر ارتباطات در زندگی روزمره توانا تر می‌کند. ریاضیات امروزی، تنها زمینه‌ای برای محاسبه نیست، بلکه به صورت

سلاحی نیرومند برای تحقیق درآمده است و بارها از تجربه پیشی گرفته است (قربانی، ۱۳۸۷).

جوانان جست‌وجوگر امروزی در چنان سطحی از پیشرفت ریاضیات که در بهترین شرایط نسبت به صد سال پیش است، قرار دارند. همین جوانان فردا باید بتوانند دانش‌های طبیعی، صنعت و اقتصاد را تکامل بدهند و برای رسیدن به این آرمان‌ها باید ریشه ضعف و شکست را پیدا کرد. به این دلیل اصول آموزش و یادگیری ریاضی را نباید نادیده گرفت.

اگر به طور جدی در جهت تحقق اهداف علم ریاضی و کاهش افت تحصیلی در این زمینه اقدام شود، منابع جامعه، خصوصاً منابع انسانی، این گنجینه‌های ملی به هدر نخواهد رفت. زیرا علم ریاضی بخش مهمی از فرهنگ است. در حقیقت، ریاضیات و فعالیت‌های ریاضی، جزء واقعی میراث فرهنگی نسل آدمی است.

ماهیت ریاضی

مردم غالباً ریاضیات و علم حساب را معادل یکدیگر می‌دانند. علم حساب با اعداد سروکار دارد. آن‌ها تصور می‌کنند کسب مهارت‌هایی در زمینه محاسباتی، تمام آن چیزهایی است که کودکان باید یاد بگیرند، اما ریاضیات، چیزی بیش از محاسبات صرف است (سیامکی، ۱۳۸۵).

ریاضیات برای زندگی روزمره، برای علم، برای تجارت و برای صنعت مفید است. زیرا اولاً یک وسیله ارتباطی قدرتمند، معتبر و بدون ابهام است و ثانیاً ابزاری برای تعیین و پیش‌بینی است. قدرت آن در علائم و سمبول‌های آن، که گرامر و تجزیه و ترکیب‌های خاص خود را دارد، نهفته است. ریاضیات باعث

جوانان جست‌وجوگر امروزی در چنان سطحی از پیشرفت ریاضیات که در بهترین شرایط نسبت به صد سال پیش است، قرار دارند. همین جوانان فردا باید بتوانند دانش‌های طبیعی، صنعت و اقتصاد را تکامل بدهند و برای رسیدن به این آرمان‌ها باید ریشه ضعف و شکست را پیدا کرد. به این دلیل اصول آموزش و یادگیری ریاضی را نباید نادیده گرفت

توسعه تفکر منطقی می‌شود و از جاذبه زیبایی‌شناسانه نیز برخوردار است (لی‌بک، ۱۳۸۱).

اصول ریاضیات مدرسه‌ای

آموزش مدرسه‌ای، مهم‌ترین بخش آموزش در هر کشور محسوب می‌شود و به

دلیل بنیادی بودن این آموزش، جمعیت انبوه آموزش‌گیرندگان و شرایط سنی آنها، آموزش در این سطح، شرایط و امکانات خاص را طلب می‌کند، لذا چنین آموزشی، نیازمند عزم ملی در زمینه طراحی برنامه‌های دقیق، منسجم و به روز می‌باشد.

نخست باید متذکر شد که منظور از اصل در آموزش و پرورش، دستور یا قاعده‌ای است که آموزشکار یا پرورشکار را در عمل خود یاری می‌دهد و به نتیجه مطلوب می‌رساند. اصل در واقع حد واسط میان هدف و روش آموزش و پرورش و به تعبیر فلسفی‌تر، برخاسته از «باید»ها و «هست»ها یا بینش و دانش است. کشف اصول آموزش و پرورش و از جمله اصول آموزش علوم، پس از شناخت هدف‌ها، باید به چهار گونه واقعیت دیگر نیز آگاه بود به این شرح:

۱. واقعیت وجود یادگیرنده یعنی استعدادها و انگیزه‌هایی که او را به یادگیری سوق می‌دهد.

۲. واقعیت موضوع یا موضوعاتی که آموزشکار، قصد آموزش آن‌ها را دارد.

۳. روش‌ها و فنون آموزش

۴. وضع آموزشی و پرورشی یا اوضاع و احوالی که در آن فرآیند آموزش صورت می‌گیرد و در واقع محیط آن را تشکیل می‌دهد (کاردان، ۱۳۸۷).

انجمن ملی معلمان ریاضی آمریکا و کانادا، معتقد است: - با فراهم کردن فرصت‌های یادگیری، هر دانش‌آموز، توانایی یادگیری ریاضی را دارد و می‌تواند ریاضی را مانند زبان مادری خود یاد بگیرد.

- با ارائه بهترین راهکارهای آموزشی، هر دانش‌آموزی

می‌تواند به مراحل بالایی از یادگیری ریاضی برسد تا در آینده شهروندی خوب و نیروی کارآمدی برای جامعه خود باشد.

- هر دانش‌آموز باید توسط معلمین زبده و کارآمد آموزش ببیند.

- مدرسه باید دانش‌آموز را با مفاهیم عددی، جبری،

هندسی، آماری آشنا کند و معلمین مدرسه باید تدریس صحیح ریاضی را بدانند و در رسیدن به این اهداف کوشا باشند.

- مهارت‌های محاسباتی و مفاهیم عددی علاوه بر مهارت‌های برآورد و محاسبات ذهنی از مفاهیم اصلی آموزش ریاضی به‌شمار می‌آید. در دوره‌های میانی آموزش، دانش‌آموز باید با مفاهیم هندسی، جبری، اندازه‌گیری و آمار آشنایی پیدا کند.

- تفکر ریاضی و استدلال مسئله‌ها در یادگیری ریاضی نقش مهمی ایفا می‌کنند. در این مورد استدلال صوری و اثبات ریاضی در برنامه ریاضی اهمیت خاص دارد.

- یادگیری ریاضی زمانی اتفاق می‌افتد که موضوع موردنظر در جای مناسب خود و مربوط به آن آموزش داده شود.

- رشد فزاینده فناوری تاثیر بسزایی در هریک از جنبه‌های زندگی داشته است، بنابراین می‌بایست برنامه ریاضی مدارس را با این موضوع درگیر کنیم. دانش‌آموز باید قادر باشد تا ماشین حساب‌ها و رایانه‌ها را در بررسی مفاهیم ریاضی به کار گیرد (امینی و صالحی طالقانی، ۱۳۸۰).

دبیران ریاضی در دبیرستان، می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا گفت‌وگوهای ریاضی را برای یادگیری و در میان گذاشتن پنداشت‌های ریاضی به کار گیرند. با ایجاد فضایی که در آن، تمام دانش‌آموزان از خطرپذیری اظهارنظر و حدسیه‌سازی در امان هستند، معلمین می‌توانند به آن‌ها کمک کنند تا بیانات خود را روشنی بخشیده و بر توضیحات ریاضی تمرکز کنند. برپایی کلاس درس ریاضی با سطح مناسبی از بحث‌های ریاضی نیازمند این است که معلم‌ها دانش خوبی داشته باشند و اهداف ریاضی‌شان را با زبانی شفاف به دانش‌آموزان ارائه

آموزش مدرسه‌ای، مهم‌ترین بخش آموزش در هر کشور محسوب می‌شود و به دلیل بنیادی بودن این آموزش، جمعیت انبوه آموزش‌گیرندگان و شرایط سنی آنها، آموزش در این سطح، شرایط و امکانات خاص را طلب می‌کند، لذا چنین آموزشی، نیازمند عزم ملی در زمینه طراحی برنامه‌های دقیق، منسجم و به روز می‌باشد

کنند. معلمان باید کمک کنند تا دانش‌آموزان، در نوشتن ریاضی دقیق‌تر شوند و آن‌ها را به خواندن متن‌های تکنیکی جدید، ترغیب کنند (کریمی فردین‌پور و گویا، ۱۳۸۶).

یادگیری ریاضیات زمانی آسان می‌شود که یادگیرنده، مطلب را سودمند و قابل به

کار بستن، احساس کند. پیش‌نیاز لازم برای بروز رفتار خاص ذهنی را قبلاً کسب کرده باشد. در انجام کاری که مربوط به یادگیری وی است، فعالانه شرکت کند، نه اینکه با حالت تسلیم، اطلاعات درباره آن دریافت کند. هدف از مطالبی که باید یاد بگیرد برای وی معلوم باشد. هدف یادگیری با دیدگاه او نسبت به جهان و نسبت به خودش و نقش او در جهان سازگار باشد. فرصت بررسی روابط بین رفتار جدید و رفتارهای قدیم را داشته باشد (روزدار، ۱۳۸۶).

اهداف آموزش ریاضی

آموزش و پرورش سرمایه‌گذاری یک نسل برای نسل دیگر است. نهاد آموزش و پرورش پرهزینه است و باید این هزینه‌ها را به حساب سرمایه‌گذاری منظور داشت (کافمن و هرمن، ۱۳۸۷). هدف اصلی این سرمایه‌گذاری، توسعه انسانی است. به عبارت دیگر، هدف فعالیت‌های آموزشی، رشد آگاهی و توانایی‌های بالقوه انسان است (بازرگان، ۱۳۸۷).

هدف ریاضی فقط حفظ رویه‌ها نیست، بلکه دانش‌آموزان باید ریاضی را بفهمند، بتوانند توضیح دهند چرا رویه‌هایی که به کار می‌برند، مناسب‌اند و استدلال کنند که چرا مفاهیم ریاضی، خواصی دارند که به آن‌ها اجازه استفاده از آن رویه‌ها را می‌دهد (اسکمپ، ۱۹۹۹).

در بیان اهداف مهم ریاضی می‌توان گفت که مطالعه ریاضی و آگاهی از مفاهیم آن، به توانایی‌ها و مهارت‌های زیر منجر می‌شود: - دانش‌الگوهای ریاضی و امکان‌پذیری دست‌کاری و درک محیط یادگیرنده هم‌از نظر عینی و هم از نظر ذهنی.

- زبانی که مفاهیم دقیق مربوط به الگوهای ذهنی را که هم در محیط عینی و هم در حوزه فکری یادگیرنده هستند، به گونه‌ای صریح و روشن می‌سازد.
- کشف روابط جدید با استنتاج از روابط تازه در یک الگوی ریاضی موجود و آزمایش درستی آن از راه استدلال منطقی.

- توسعه هوش و نقش آن در اختراع و اکتشاف روابطی که کاربرد آن‌ها به یادگیرنده اجازه می‌دهد روی محیط خویش اثر بگذارد و به آن نظم و ترتیب دهد.
- لذتی که می‌توان از طریق دنبال کردن فعالیت‌های ذهنی و عشق ورزیدن به دانش به دست آورد.
- ریاضیات و فعالیت ریاضی، به عنوان جزئی از میراث فرهنگی نسل آدمی که شایسته پشتیبانی و تشویق اجتماع است (روزدار، ۱۳۸۶).

انجمن ملی معلمان

ریاضی نیز، اهداف آموزشی عمده‌ای را برای کلاس‌های نهم تا دوازدهم پیشنهاد کرده است:
- دانش‌آموزان باید فعالانه در ساختن و به‌کارگیری مفاهیم ریاضی شرکت کنند.
- حل مسئله به همان اندازه که هدف آموزش است، باید وسیله آموزش نیز باشد.
- معلم‌ها باید برای ارتقای تعامل دانش‌آموزان از شیوه‌های پرسش‌های کارآمد استفاده کنند.

- دانش‌آموزان باید از ابزارهایی مثل ماشین حساب و رایانه برای یادگیری و نیز انجام دادن اعمال ریاضی استفاده کنند.
- معلم‌ها باید برای دانش‌آموزان، فرصت‌هایی فراهم کنند تا آن‌ها هم به طور کتبی و هم به طور شفاهی بتوانند بین مفاهیم ریاضیات ارتباط برقرار کنند (لرنر، ۱۳۸۴).

یادگیری ریاضیات، فرایندی تدریجی است، مسئله صرفاً این نیست که کسی آن را بلد است یا بلد نیست. یادگیری ریاضیات پیوستاری است که به تدریج تحکیم می‌یابد. دانش در مسیر یادگیری به تدریج از یادگیری عینی به یادگیری انتزاعی، از معلومات ناقص به معلومات کامل و از تفکر نظام‌نایافته به تفکر نظام‌مند تبدیل می‌شود

یادگیری ریاضیات

یادگیری ریاضیات، فرایندی تدریجی است، مسئله صرفاً این نیست که کسی آن را بلد است یا بلد نیست. یادگیری ریاضیات پیوستاری است که به تدریج تحکیم می‌یابد. دانش در مسیر یادگیری به تدریج از یادگیری عینی به یادگیری انتزاعی، از معلومات ناقص به معلومات کامل و از تفکر نظام‌نایافته به تفکر نظام‌مند تبدیل می‌شود (لرنر، ۱۳۸۴).

راهبردهای آموزش کارا در ریاضیات، برای دانش‌آموزان مقاطع متوسطه شامل موارد زیر است:
- ارائه مثال‌های زیاد: دانش‌آموزان نیاز به مثال‌های زیادی دارند تا مفاهیم تدریس شده را به‌طور کامل دریابند. اغلب معلم‌ها کم مثال می‌زنند.

- تمرین‌های ویژه برای تمیز دادن انواع مسائل: بعضی از دانش‌آموزان در مقطع متوسطه، در تشخیص و تمایز انواع مسائل، دچار اشکال می‌شوند. آن‌ها گاه توجهی به علامت مشخصه عملیات ریاضی ندارند و به جای تفریق مثلاً جمع می‌کنند. وقتی مهارتی آموخته می‌شود، باید آن مهارت، در کنار مسائل گوناگون، به گونه‌ای قرار داده شود که دانش‌آموز، تمایز بین مسائل مختلف و تعمیم‌دهی آن‌ها را فراگیرد.
- آموزش صریح: بعضی دانش‌آموزان نیاز به آموزش‌هایی مستقیم دارند تا بتوانند مطالب ارائه شده را مرحله به مرحله سازماندهی کنند (لرنر، ۱۳۸۴).

سه اصل یادگیری

۱- **یادگیری فعال:** اغلب کودکان و بزرگسالان، هنگامی بهتر یاد می‌گیرند که به‌طور فعال در فرایند یادگیری مشارکت کنند. بنابراین، نگاه دقیق به گستره فعالیت‌هایی که دانش‌آموزان انجام می‌دهند و پیش‌بینی الگوی کلی فعالیت آنان مفید است.

در درون این الگوی گسترده و مراحل متفاوت درس‌ها، وجود تنوع در پرسش کردن نیز محرک ارزشمندی برای یادگیری فعال است. از این گذشته، ایجاد شرایطی برای دانش‌آموزان که بتوانند سؤال کنند و از این

طریق، آنان نیز به یک سؤال‌کننده فعال تبدیل شوند و فقط دریافت‌کننده افکار دیگران درمورد آنچه که باید بیاموزند نباشند، مفید خواهد بود (راگ و براون، ۱۳۸۳).

۲- بهترین انگیزه: می‌گوییم یادگیری باید فعال و زنده باشد، ولی اگر دانش‌آموز دلیلی برای این موضوع نداشته باشد، نمی‌تواند فعالیت خود را ظاهر کند. باید فعالیت ذهنی او را با انگیزه‌ای و مثلاً امید به گرفتن جایزه، تحریک کنیم. ولی بهترین انگیزه برای آموختن، علاقه دانش‌آموز به موضوع مورد مطالعه و بهترین پاداش برای فعالیت جدی ذهنی او، لذتی است که از این فعالیت می‌برد. برای اینکه یادگیری دانش‌آموز، به اندازه کافی ثمربخش باشد، باید او را به موضوع مورد مطالعه‌اش علاقه‌مند کرد، تا از خود جریان یادگیری لذت برد. با وجود این، در کنار این بهترین انگیزه، انگیزه‌های دیگری هم، برای یادگیری وجود دارد که بعضی از آن‌ها را می‌توان مطلوب دانست و ما این راه، اصل بهترین انگیزه نامیده‌ایم.

۳- تسلسل مرحله‌های یادگیری: هرگونه معرفت انسانی از تفکر و تامل آغاز می‌شود، از آن‌جا به مفهوم‌ها می‌رسد و سرانجام به اندیشه‌ها ختم می‌شود. یعنی، یادگیری از عمل و درک آغاز می‌شود، از آن‌جا به کلام و مفهوم می‌رسد و باید به‌ویژگی تازه‌ای از ذخیره ذهنی منجر شود. برای ثمربخش بودن روند یادگیری، مرحله بررسی باید قبل از مرحله بیان شفاهی و آموزش مفهوم باشد، نتیجه کار باید این باشد که موضوع مورد یادگیری، به ذخیره کلی آگاهی‌های دانش‌آموز اضافه می‌شود و او را به سطح بالاتری از دانش برساند (پولیا، ۱۳۸۰).

روش‌های یادگیری ریاضی

روش آموزش، نقش کلیدی بر کیفیت آموزش دارند. در تعلیم و تربیت، روش‌های گوناگونی مطرح است. این روش‌ها،

باید توجه داشت که اساس ریاضیات، استدلال است. درحالی که علم، توسط مشاهده تأیید می‌شود. ریاضیات توسط استدلال منطقی مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین جوهره ریاضیات در اثبات‌ها نهفته است.

ریشه در نظریه ما پیرامون یادگیری دارند. در زمینه یادگیری سه مکتب اساسی وجود دارد که عبارتند از: ۱- مکتب علوم رفتاری ۲- مکتب شناختی ۳- دیدگاه ساخت‌گرایی.

۱- مکتب علوم رفتاری:

مبتنی بر دیدگاه روان‌شناسانی چون پاولف^۴، واتسون^۵ و به‌ویژه اسکینر^۶ است. آنان یادگیری را در رفتار عینی و ملموس جست‌وجو کرده و برای آن، سه رکن، قائل هستند که عبارتند از: تمرین و تکرار، تلقین و قابل پیش‌بینی بودن نتیجه.

۲- مکتب شناختی: ریشه در افکار دانشمندانی چون ورتایمر^۷، کهلر^۸، و به‌ویژه برونر^۹ دارد. آنان یادگیری را در فرآیندهای پیچیده مغزی جست‌وجو می‌کنند. یادگیری اکتشافی برونر و نظریه فراشناخت در یادگیری، از دیدگاه‌های این مکتب است. در این مکتب بر مفاهیم و معانی و نه محفوظات در یادگیری تأکید می‌شود. طرفداران این مکتب معتقدند که روش‌های شناختی مشوق خلاقیت است (اسحاقیان و عمادزاده، ۱۳۸۲).

۳- مکتب ساخت‌گرایی: ریشه در افکار دانشمندان مختلفی از جمله جان دیویی^{۱۱} و ژان پیاژه^{۱۲} و ویگوتسکی^{۱۳} دارد. ساخت‌گرایان بر تأثیر عنصر اجتماع و نیازهای آن در یادگیری و یادگیری موقعیتی تأکید می‌کنند. روش‌هایی چون همیاری در آموزش و روش حل مسئله از شیوه‌های مطرح شده در این مکتب است. آفرینش محیطی از تفکر و حل مسئله، تدوین قوانین انعطاف‌پذیر و واگرا برای تعاملات کلاسی، تأکید بر اکتشاف، استفاده از موقعیت‌های معماگونه و... از دیدگاه‌های این مکتب در زمینه آموزش است (اسحاقیان و عمادزاده، ۱۳۸۲).

استدلال

باید توجه داشت که اساس ریاضیات، استدلال است. درحالی که علم، توسط مشاهده تأیید می‌شود. ریاضیات توسط استدلال منطقی مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین جوهره ریاضیات در اثبات‌ها نهفته است. نتایج ریاضی، تنها زمانی معتبر هستند که دقیقاً اثبات شوند. از این رو، هدف معلم‌های

ریاضی باید این باشد که هر چیزی را در ریاضی توضیح دهند تا حدی که در سطح دانش ریاضی دانش‌آموزان، منطقی و مؤثر جلوه کند. مهم‌ترین چیز، صادق بودن است (رضائی، ۱۳۸۵).

یک وظیفه اساسی آموزش ریاضیات مدرسه‌ای، آن است که شهروندانی با توانایی استدلالی مناسب تربیت کند تا در دنیای نمادین ریاضیات، دلایل و اثبات‌های قابل قبول ارائه کنند و در انتخاب‌های خود نیز موفق‌تر و مطمئن‌تر قدم بردارند (زمانی ایبانه، ۱۳۸۶).

روش‌های استدلال

- روش شهودی: این روش، وابسته به درک شهودی و احساس است. استدلال در این روش متکی به حواس و غرایز افراد است و از این رو ممکن است اشخاص متفاوت، روش‌های متفاوتی داشته باشند. اما روش شهودی، روش مطمئنی برای اثبات نیست.

- روش تمثیل: تمثیل در حقیقت پیدا کردن نوعی مشابهت بین مفاهیم گوناگون است. تمثیل می‌تواند در ایجاد زمینه‌های شهودی برای درک مفاهیم ریاضی مؤثر واقع شود.

- روش استقرائی: یکی از خصوصیات برجسته علوم نوین در مقایسه با علوم گذشته، تکیه‌ای است که بر «آزمایش و تجربه» می‌کنند. دانش تجربی بر مشاهدات تکیه دارد و قوانین علم نیز چیزی نیست جز گزاره‌هایی که براساس مشاهدات و تجربیات، نظم و ترتیب موجود در جهان را با دقت بسیار بیان می‌کنند. روش برهان خلف: درواقع نوعی اثبات غیرمستقیم است. برهان خلف طی سه مرحله انجام می‌شود:

۱. فرض می‌کنیم نقیض آنچه می‌خواهیم اثبات کنیم، درست باشد (فرض خلف).
۲. نشان می‌دهیم که این فرض، نتیجه‌ای می‌دهد که حقایق دانسته شده را نقض می‌کند.
۳. وقتی به تناقض رسیدیم، نتیجه می‌گیریم، فرضی که در مرحله اول کرده بودیم، نادرست است.

مهارت در ریاضیات، یعنی توانایی حل مسئله، قدرت اثبات و استدلال و همچنین توانایی در تجزیه و تحلیل انتقادی جواب یا اثبات. مهارت در ریاضیات، به مراتب مهم‌تر است از یک دانش خالص و از آگاهی‌های خشک، عریان

۴. روش استنتاج منطقی:

استنتاج منطقی، استفاده از قوانین حاکم بر منطق ریاضی است. آنچه از طریق قوانین منطق ریاضی اثبات می‌شود، بدون شک از طرف همه پذیرفته می‌شود. استنتاج منطقی، از چند فرض درست

آغاز می‌شود و به نتیجه‌ای می‌رسد که به اندازه همان فرض‌های درست، حتمی و مسلم است. درواقع، استنتاج، به دست آوردن یک مطلب درست به نام نتیجه، از تعدادی مطلب درست دیگر با نام مفروضات است (کریمی فردین‌پور، ۱۳۸۵).

حل مسئله

روند حل مسئله عبارت است از جست‌وجوی راه خروج از دشواری‌ها یا مسیر عبور از مانع‌ها، این است روند دستیابی به هدف که در آغاز کار، چندان قابل دسترسی به نظر نمی‌رسد... حل مسئله، هنری عملی است همچون شنا کردن (پولیا، ۱۳۸۰).

گایه، آموزش را روند حل مسئله می‌نامد که هدف از آن تسهیل یادگیری فراگیر است. او معلم را مسئول آموزش می‌داند که با اتخاذ تدابیر آموزشی و مدیریتی نقش خود را ایفا می‌کند (گایه^۴، ۱۹۹۵، ص ۴۹). مهارت در ریاضیات، یعنی توانایی حل مسئله، قدرت اثبات و استدلال و همچنین توانایی در تجزیه و تحلیل انتقادی جواب یا اثبات. مهارت در ریاضیات، به مراتب مهم‌تر است از یک دانش خالص و از آگاهی‌های خشک، عریان (پولیا، ۱۳۸۰). یکی از مسئولیت‌های کلیه معلمان، انتخاب و ارائه مسئله‌های مناسب است. معلم با انتخاب مسئله‌های خوب، شرایط مناسب را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا آن‌ها درگیر فرایند معنادار حل مسئله شوند. این بدان معناست که مسئله باید، بازپاسخ باشد، یعنی شیوه‌های متنوع حل و پاسخ‌های چندگانه را ارائه کند. به مفاهیم مهم ریاضی اشاره کند، دانش‌آموزان را جذب کرده و به چالش بکشاند و با یادگیری قبلی دانش‌آموز مرتبط باشد (ویلسون ولوید^{۱۵}، ۲۰۰۰).

تفکر

یکی از بارزترین رویکردها توجه به فرایند یاددهی - یادگیری است. تربیت انسان‌های صاحب اندیشه باید نخستین هدف تعلیم و تربیت باشد. به نظر پاول^{۱۶}، محصول نهائی تعلیم و تربیت باید «ذهن کاوشگر» باشد. بسیاری از صاحب‌نظران

تربیتی معتقدند فقر تفکر دانش‌آموزان، نتیجه حاکمیت روش‌های سنتی در مدارس است. اغلب معلمان با دادن فرصت اندک برای پاسخگویی به سؤال‌ها، دانش‌آموزان را از ارائه نظرهای متفکرانه دلسرد می‌کنند (شعبانی، ۱۳۷۸).

یکی از نظریه‌های همسو با رویکرد تدریس تفکر و حامی آن که براساس آن‌ها می‌توان به تحلیل فعالیت‌هایی که منجر به تفکر می‌شود پرداخت، نظریه فراشناخت است. فراشناخت، دانش درباره فعالیت‌های تفکر و یادگیری و کنترل آنهاست. با چنین تعبیری، دانش‌آموزان در فرایند حل مسئله، همیشه درگیر نوعی عمل فراشناختی‌اند. از دیدگاه فراشناخت، دانش‌آموزان باید بر فرایندهای ذهنی خود نظارتی فعال داشته باشند و فعالیت‌های ذهنی خود را تنظیم و بازسازی کنند (شعبانی، ۱۳۸۷).

ریشه‌یابی بدفهمی‌های دانش‌آموزان

شناسایی و کشف بدفهمی‌های دانش‌آموزان برای معلمان ریاضی اهمیت زیادی دارد، زیرا آن‌ها می‌توانند تا حدودی روش تدریس خود را بر مبنای بدفهمی‌های دانش‌آموزان تعدیل کنند. تشخیص بدفهمی‌ها، کمک خواهد کرد که معلمان بفهمند چه روشی، کی و کجا در یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است. آگاهی از فرایندهای ذهنی آنان، معلمان ریاضی را کمک خواهد کرد تا درصدد ایجاد تغییرات مناسب در روش یادگیری و کشف روش‌های بهتر باشند و دانش‌آموزان را باهدف‌های عالی‌تر درس‌های ریاضی و ارتباط تنگاتنگ آن‌ها با دنیای واقعی آشنا سازند (آذرنگ، ۱۳۸۷).

بدفهمی‌ها، باید مانند یک بیماری، درمان شده و بازسازی

شوند. یعنی صرفاً پرداختن به راه‌حل درست، بدفهمی‌ها را زایل نمی‌کند، بلکه ضروری است که دانش‌آموزان، مفاهیم تخصصی را به‌گونه‌ای درک نمایند که بتوانند آن‌ها را جایگزین بدفهمی‌های موجود خویش نمایند. همچنین عبارت بازسازی دلیلی بر این معناست که باید فهم نادرست در تقابل با فهم درست متزلزل شده و از طریق جایگزینی با آن، بازسازی شود (کیزر^{۱۷}، ۲۰۰۴). بنابراین می‌توان جهت رفع بدفهمی‌های دانش‌آموزان موارد زیر را در نظر گرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از اصولی که صحت و کارایی آن در آموزش به‌طور کلی و در آموزش علوم و بویژه آموزش ریاضیات به ثبوت رسیده است، رفتن از امور محسوس و عینی به مفاهیم کلی و انتزاعی است. اصل دیگر که از جهتی، مهم‌ترین اصل در آموزش علوم و از جمله ریاضیات است و صحت و کارایی آن به ثبوت رسیده است، اصل فعالیت یعنی آموزش مبتنی بر فعالیت خود شاگرد است. روش‌های مهم ناشی از این اصل را غالباً روش‌های فعال می‌نامند. این اصل که لزوم رعایت آن در همه سطوح و اهداف آموزشی و مخصوصاً آموزش علوم از سوی دانشمندان روان‌شناسی و علوم تربیتی و صاحبان مکاتب مختلف فلسفه آموزش و پرورش، تأیید شده است، گویای این مطلب است که انسان به‌طور کلی و کودکان بویژه، مطالبی را بهتر درک می‌کنند و عمیقاً یاد می‌گیرند که شخصاً و با همه نیروهای جسمانی و روانی خود با آن‌ها درگیر شوند و در حل مسائل آن، کل وجود خود را به کار اندازند.

- تدریس هر مفهوم ریاضی بر مبنای شهود دانش‌آموزان باشد، یعنی سعی شود در هر بحث ریاضی، ابتدا شهود یاگیرنده نسبت به آن موضوع تحریک و تقویت شود. به‌طور مثال، بهتر است از مثال‌های ساده و روشن استفاده گردد.

منابع

۱. آذرنگ یوسف. (۱۳۸۷). ریشه‌یابی بدفهمی‌های دانش‌آموزان. مجله رشد آموزش ریاضی. ش ۹۳. ص ۱۶.
۲. اسحاقیان، عمادزاده م. (۱۳۸۲). کیفیت در نظام تعلیم و تربیت «شاخص‌های کیفیت در نظام تعلیم و تربیت (سطح خرد)». فصلنامه آموزشی، پژوهشی، تربیتی آموزه، ش ۲۰، ص ۷.
۳. امینی پرویز، صالحی طالقانی ا. (۱۳۸۰). معرفی استانداردهای آموزش ریاضی و ارزیابی انجمن معلمان ریاضی آمریکا و کانادا. تهران نشر مدرسه.
۴. بازرگان، عباس. (۱۳۸۷). ارزشیابی آموزشی. تهران. انتشارات سمت.
۵. پولیا، جورج. (۱۳۸۰). خلاقیت ریاضی. شهریار پ. تهران. نشر فاطمی.
۶. راگ ا وبراون ج. (۱۳۸۳). پرسش کردن در دبیرستان. کیامنش ع، گنجی. تهران. انتشارات رشد.
۷. رضائی مانی. (۱۳۸۵). گام برداشتن در مسیر حدس، کشف و اثبات، مجله رشد آموزش ریاضی، ش ۸۳، ص ۲۹.
۸. روزدار علی. (۱۳۸۵). آن چه لازم است درباره حل مسئله بدانیم. مجله رشد آموزش ریاضی. ش ۸۶، ص ۳۴.
۹. زمانی ایبانه آزاده. (۱۳۸۶). تفکر نقادانه استدلال و اثبات در آموزش ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی. ش ۸۸، ص ۳۳.
۱۰. سیامکی، محمد. (۱۳۸۵). عوامل موثر در یادگیری ریاضیات. مجله فہیم.
۱۱. شعبانی، حسن. (۱۳۸۷). روش تدریس پیشرفته. تهران- انتشارات سمت.
۱۲. کاردان، علی محمد. (۱۳۸۷). نگاهی نو به آموزش علوم، اهداف و اصول آن. مجله رشد آموزش ریاضی. ش ۹۱، ص ۴.
۱۳. کریمی فردین پور یونس. (۱۳۸۵). اثبات و استدلال در ریاضیات مدرسه‌ای. مجله رشد آموزش ریاضی. ش ۸۳، ص ۱۸.
۱۴. لرنر ژ. (۱۳۸۴). ناتوانی‌های یادگیری، نظریه‌ها، تشخیص و راهبردهای تدریس. تهران. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۱۵. لی بک پ. (۱۳۸۱). چگونه به کودکان ریاضی بیاموزیم. مهدی پور ن ع. تهران. فرنشر.
16. Keazer, A.(2004).Students misconceptions in middle school mathematics.B.S.Undergraduate mathematics exchange. vol.2, No.1.spring 2004
17. Skemp, R.R.(1999).Mathematics in the primary school. London,Rutledge.
- ۱- مفاهیم ریاضی، درجات متنوعی از انتزاع را شامل می‌شوند، لذا در معرفی هر مفهوم به یادگیرنده و درجه انتزاع آن مفهوم توجه شود.
- ۲- معلم، دانش‌آموزان را هدایت کند برای یادگیری ریاضی، بنا به سلیقه‌ها و توانایی‌های خودشان عمل کنند و آن‌ها را مجبور به استفاده از یک روش ثابت نکند.
- ۳- بازتاب بیشتری روی بدفهمی‌های دانش‌آموزان داشته باشد و سریع از آن‌ها نگذرد، همچنین، در ارائه مفاهیم ریاضی، به معلومات و دانش یادگیرنده اهمیت بیشتری بدهد. معلمی که به این امر توجه دارد، بهتر می‌تواند دانش‌آموزان خود را در بسط بازسازی طرح واژه‌های ذهنی‌شان یاری نماید.
- ۴- انجمن ملی معلمان ریاضی آمریکا و کانادا^{۱۸}، معتقد است: با فراهم کردن فرصت‌های یادگیری، هر دانش‌آموز، توانایی یادگیری ریاضی را دارد و می‌تواند ریاضی را مانند زبان مادری خود یاد بگیرد.
- ۵- با ارائه بهترین راهکارهای آموزشی، هر دانش‌آموزی می‌تواند به مراحل بالایی از یادگیری ریاضی برسد تا در آینده شهروندی خوب و نیروی کارآمدی برای جامعه خود باشد.

پی‌نوشت

1. Lee bak
2. NCTM: National Council Of The achers Of Mathematics
3. Skemp
4. Wragg & Brown
5. Pavlov.I.P
6. Watson.J.B.E
7. Skinner.B.F
8. Wertheimer
9. Kohler
10. Bruner.J.F
11. Dewey John
12. Piaget Jean
13. Vygotski.L.S
14. Gagne
15. Wilson&Lloyd
16. paul
17. Keazer
18. NCTM:National Council Of The achers Of Mathematics