

انگیزه در آموزش ریاضی

فاطمه انوشه

چکیده. در این مقاله پس از واکاوی دیدگاه نیومن در رابطه با حل مسأله و اشاره به سلسله مراتب نیومن به مقوله‌ی انگیزه به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر این روش اشاره می‌شود. از نظر نویسنده موارد زیر مهمترین عواملی است که باعث بی‌انگیزگی دانش‌آموزان در یادگیری و حل مسائل ریاضی می‌شود. عدم مهارت کافی دبیران در استفاده از روش‌ها و فنون مختلف و نحوه تدریس آنها، آشنا نکردن دانش‌آموزان با اهمیت درس ریاضی و ناشناخته ماندن قلمرو اهداف درس ریاضی، یکنواختی تدریس ریاضی و کاربرد روش‌های قدیمی و سنتی در تدریس، معیارهای ارزشیابی غیر استاندارد، بی‌توجهی به علایق دانش‌آموزان و همچنین در نظر نگرفتن توان ذهنی و فکری آنها و سخت جلوه دادن ریاضی در نگرش آنها. به‌طور یقین موارد دیگری را از جمله نقش خانواده، محیط مدرسه و غیره می‌توان برشمرد که در این مقاله به آنها پرداخته نشده است. با این حال سعی شده است نظریه‌های تاثیرگذار در ایجاد و تشدید انگیزه برای آموزش و حل مسائل ریاضی مورد بررسی قرار گیرد و روش‌ها و راهکارهایی ارائه شود به این امید که به کارگیری آنها موجب ارتقاء کیفیت آموزش ریاضیات گردد.

۱. مقدمه

پژوهش تحلیل خطای نیومن و تیر آن بر حل مسائل کلامی از سال ۱۹۷۷ مطرح شده است. نیومن آموزگار زبان اهل استرالیا بود که در اواسط دهه ۱۹۷۰ روشی نظام‌مند برای تحلیل خطای دانش‌آموزان در تکالیف مکتوب ریاضی پدید آورد. از سال ۱۹۷۷ مقالات پژوهشی منتشر شده در راستای گزارش داده‌های نیومن در منطقه آسیا-اقیانوسیه به ویژه استرالیا، هند، اندونزی، مالزی، گینه نو، سنگاپور، فیلیپین و تایلند به وفور دیده می‌شود. روش نیومن: به گفته نیومن فردی که می‌خواهد راه حل درستی برای مسائل کلامی بیابد، باید در نهایت طبق سلسله مراتب زیر پیش برود:

- (۱) خواندن صورت مسأله،
- (۲) درک کردن آنچه که می‌خواند،
- (۳) انجام یک تبدیل ذهنی از کلمات صورت مسأله برای انتخاب یک استراتژی ریاضی مناسب برای حل مسأله،
- (۴) به‌کارگیری مهارت پردازش مناسب برای اجرای استراتژی انتخاب شده،
- (۵) کد گذاری پاسخ مسأله به شکل نوشتاری قابل قبول.

نیومن به این دلیل از واژه سلسله مراتب استفاده کرد که شکست در هر سطحی از زنجیره‌ی فوق حل‌کنندگان مسأله را از رسیدن به راه حل قانع کننده باز می‌داشت. در این میان دو مقوله بی‌دقتی و بی‌انگیزگی به شکلی مجزا از سلسله مراتب قرار دارند. خطاهای ناشی از این دو می‌توانند در هر مرحله از فرآیند اتفاق بیفتند و منجر به شکست در هر سطحی از زنجیره‌ی فوق شود. برای مثال خطای ناشی از بی‌دقتی می‌تواند خطای خوانشی، خطای درکی و غیره محسوب شود.

از طرفی فردی که راهبرد مناسب حل مسأله را خوانده و درک کرده، ممکن است به این نتیجه برسد که به دلیل نداشتن انگیزه، سلسله مراتب را ادامه ندهد. مثلاً ممکن است فرد تا مرحله‌ی انتقال یا سایر مراحل پیش برود ولی انگیزه‌ای برای ادامه‌ی، راه حل نداشته باشد (Clements, Ellerton, 1996). در این مطالعه تلاش شده است به مقوله بی انگیزگی که از عوامل مؤثر بر سلسله مراتب نیومن است پرداخته شود.

۲. بحث اصلی

سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چه عواملی منجر به بی انگیزگی می‌شوند؟ مهمترین عواملی که می‌توان در این میان گنجانند عبارتند از:

۱- عدم مهارت کافی دبیران در استفاده از روش‌ها و فنون همچنین نحوه‌ی تدریس که شامل موارد مختلفی می‌شود از جمله بیان دبیر که می‌تواند گویا و روان باشد یا بریده بریده و پراکنده باشد، همچنین آیا خود دبیر از دیدن و تدریس مطلب به ذوق و شوق می‌آید یا این که جهت رفع تکلیف مطالب را تدریس می‌کند، اینکه دبیران مدام ساعت مچی خود را چک می‌کنند به دانش‌آموز القا می‌کند که من نیز رغبتی به کلاس ندارم و مایلم هر چه سریعتر مطالب را گفته و کلاس را ترک نمایم. البته باید توجه داشت که این بی انگیزگی دبیران خود بر پایه علل و عواملی است که باید شناخته شده، درمان شود. وقتی از دبیران بی انگیزه سؤال شود جواب‌هایی می‌دهند که خود قابل تأمل است، از جمله کمبود منابع مالی جهت معیشت و روی آوردن به کلاس‌های خصوصی و آموزشگاه‌ها جهت تأمین زندگی. مسلماً فردی که بعد از پایان ۶ ساعت تدریس ریاضی در روز مجدداً بیش از ده ساعت کلاس اضافه داشته باشد، انرژی و شادابی لازم را در کلاس درس ندارد. گاهی اوقات نیز بی انگیزگی دبیران ریشه در مسائل دیگری نظیر نبود امکانات متناسب با مسائل مطرح شده در کلاس دارد. وقتی که معلم می‌خواهد مفهوم $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ را تدریس کند و در فعالیت کلاسی خواسته شده با استفاده از آزمایشگاه و نرم افزارهای مناسب مشاهده کند که در نمودار وقتی متغیر x به سمت مقدار ثابت a حرکت می‌کند چگونه تابع $f(x)$ به سمت مقدار ثابتی حرکت می‌کند و چنین آزمایشگاه یا امکاناتی ندارد و یا وقت در اختیار ندارد، ناچار حس بی انگیزگی در وی تشدید می‌شود. در نهایت شاید بتوان گفت بی انگیزگی دبیران و دانش‌آموزان یک رابطه‌ی دو طرفه است و گاه در نگاه هر دو می‌توان این بی انگیزگی را حس نمود. گویی هر دو با نگاه خود به دیگری می‌فهماند که بودن در کلاس درس ریاضی چقدر سخت و طاقت فرساست.

۲- آشنا نکردن دانش‌آموزان با اهمیت درس ریاضی و ناشناخته ماندن قلمرو و اهداف درس ریاضی یکی دیگر از عوامل بی انگیزگی دانش‌آموزان است. گاهی دانش‌آموز یک مطلب را می‌آموزد و بارها از دبیر خود می‌پرسد این مطلب به چه درد می‌خورد و دبیر چاره‌ای جز سکوت ندارد در نهایت به دانش‌آموز می‌گوید این مطلب را یاد بگیر تا در درس ریاضی نمره بیاوری. ای کاش می‌شد کاربردهایی از مطلب را در دروس دیگر یا در زمینه‌های مختلف بیان نمود یا وقت کافی وجود داشت تا حتی اگر دبیر نمی‌تواند کاربردهایی از آن را بیان کند، جنبه‌های دیگری از موضوع را برای بچه‌ها بیان نماید، سعی کند موضوع را بسط دهد و اگر می‌تواند پرسش‌های بازی مطرح نماید. به عنوان مثال $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n$ که همان سری همساز است را می‌تواند به روش‌های مختلفی ثابت کرد که واگر است چه مانعی دارد جنبه‌های دیگری از سری را مورد توجه قرار دهد مثلاً عنوان کند آیا اگر به جای اعداد طبیعی، اعداد زوج را به کار بریم مجدداً واگر است؟ یا اگر به جای اعداد طبیعی اعداد اول را به کار بریم برای سری چه اتفاقی می‌افتد؟ در واقع فکر دانش‌آموز فقط معطوف یک فرمول یا اثبات یک موضوع نگردد و همیشه جنبه‌های دیگری از موضوع را مد نظر قرار دهد، کرم‌زاده (۱۳۹۶). ۳- یکنواختی تدریس ریاضی و کاربرد روش‌های قدیمی و سنتی در تدریس مانعی برای ایجاد انگیزه می‌باشد که این عامل نیز ریشه در بسیاری موارد دیگر دارد. معلمی که بخواهد نحوه تدریس، خود را عوض کند باید مطالعه کند، باید وقت بگذارد. وقتی به دانش‌آموز یک نکته آموخته می‌شود و انتظار می‌رود همه مسائل مشابه را با به کار بردن همان نکته حل

کند، کلاس بسیار کسل کننده خواهد شد. در پژوهش کریمیان زاده و رفیع پور (۱۳۹۱)، از ۲۰ دانش‌آموز پایه دوم دبیرستان می‌خواهند این مسأله را حل کنند. محمد ۱۰۰ متر را در هفده ثانیه می‌دود، محمد یک کیلومتر را در چند ثانیه می‌دود؟ همگی پاسخ می‌دهند در یکصدم و هفتاد ثانیه و این یعنی دانش‌آموزان مسائل را سطحی یاد گرفته‌اند هیچ کدام سعی نکردند مسائل جانبی که ممکن است در ادامه پیش بیاید را مد نظر قرار بدهند و این یعنی یادگیری در ایران فقط جنبه‌ی کلامی دارد. فرشافل و موخاپدیای (۲۰۰۷) نیز با نگارش مقالات متعدد و کتاب در خصوص مسائل کلامی به پدیده‌ی نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسائل کلامی اشاره نموده‌اند و گنجانیدن مسائل کلامی تفسیری را در کتاب‌های ریاضی، راه حلی محتمل برای رویارویی با این پدیده دانسته‌اند. وقتی که دانش‌آموز مسأله کلامی تفسیری را مشاهده کند و بداند برای هر فرمول، نکته، تعریف و تفسیری هست خود مشتاق می‌شود روی آن وقت بگذارد و حس شوق و انگیزه‌ی خاصی در او نهادینه می‌شود. به گفته‌ی آگاه، فدایی و گویا (۱۳۹۱) تشکیل کارگاه‌های آموزشی مدل سازی ریاضی برای معلمان نیز می‌تواند کمک و حمایتی در این راستا باشد.

۴- معیارهای ارزشیابی غیر استاندارد نیز معضل و ضعفی جدی است که در کاهش انگیزه تأثیر بسزایی دارد. گاهی دانش‌آموز ناچار است تمام فرمول‌ها را مانند یک ماشین حساب ذخیره کند و فقط با استفاده از حافظه‌ی کوتاه مدت خود مسائل را حل کند یا گاهی مسائل آن چنان دشوار و دور از ذهن است که دانش‌آموز توان تفکر را در اثر استرس از دست می‌دهد. دکتر رفیع پور در مقالات مربوط به مدل‌سازی ریاضی از نحوه‌ی ارزشیابی در شیوه‌های نوین تدریس ریاضی به‌عنوان یکی از مسائل باز سخن می‌گوید. در این میان شاید بهتر باشد قسمت عمده سؤال‌ها در زمینه همان مسائل آموزش داده ارائه شود و حدود یک یا دو سؤال برای دانش‌آموزانی ارائه شود که ابتکار و خلاقیت به خرج می‌دهند، حتی اگر راه حل کاملاً درست نباشد. (هیچ‌گاه دکتر حکیم هاشمی استاد درس توپولوژی دانشگاه شیراز از یادمان نمی‌رود زمانی که مسائل امتحان را به دو قسمت تقسیم می‌کردند، مسائل و تعاریف کتاب و مسائل خارج از کتاب. زمانی که یکی از مسائل خارج از کتاب را به صورت نادرست حل کردم، در برگه‌ی امتحان مرقوم کرده بود که هر چند راه حل نادرست بود اما تفکر و خلاقیت جالب توجه باعث شد امتیاز کامل سؤال لحاظ شود.)

۵- بی‌توجهی به علایق و انگیزه‌ها و توان فکری دانش‌آموزان هنگام تدریس ریاضی و سخت جلوه دادن آن در نگرش آنها نیز یکی از عوامل بی‌انگیزگی دانش‌آموزان است. وقتی دانش‌آموز می‌گوید فلان مطلب را نفهمیدم بدون هیچ تأملی به سرعت مطالب نوشته شده روی تخته را مرور می‌کنیم بدون این که توجه کنیم کدام قسمت را متوجه نشده و به چه علتی متوجه نشده، آیا نوشته‌ها کامل نبوده یا به خاطر ضعف پایه در یکی از مفهوم‌های قبلی با مشکل مواجه شده. به عنوان مثال برای دانش‌آموزان توضیح داده می‌شود اگر تابع رادیکالی با فرجه زوج داشته باشیم که زیر رادیکال چند جمله‌ای باشد برای تعیین دامنه باید زیر رادیکال را بزرگتر یا مساوی صفر قرار دهیم و مقادیری که عبارت را بزرگتر یا مساوی صفر می‌کنند را دامنه قرار می‌دهیم. حال تابع $f(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$ را مثال می‌زنیم و می‌بینیم بعد از تعیین علامت و یافتن دامنه عده‌ای می‌گویند نفهمیدم، غافل از این‌که آنها تعیین علامت را یاد نگرفته‌اند یا در اثر مرور زمان آن را از خاطر برده‌اند. البته باید به دانش‌آموز این اطمینان خاطر را داد که لزومی ندارد تمامی مطالب و مثال‌ها را یاد بگیرد و اگر مقداری از مفاهیم را در سر کلاس یاد نگیرد می‌تواند با مطالعه مطلب آن را متوجه شود. اگر زمانی که دانش‌آموز سردرگم و خسته می‌شود همان‌جا برای لحظاتی توجه او را به چیز دیگری جلب کرد، مثلاً تاریخچه‌ای از مطلب گفت یا در مورد دانشمندی که مطلب را کشف کرده، نکاتی متذکر شد کلاس حالت بهتری به خود می‌گیرد. یادمان باشد نابغه و دانشمند بزرگ مریم میرزاخانی کسی بود که در کودکی داستان و زندگی دانشمندان بزرگی همچون ماری کوری و هلن کلر را دنبال کرده و انگیزه‌ای بسیار قوی برای کسب مقام بلند دانش در او ایجاد شده بود. در نهایت مشارکت دادن دانش‌آموز یکی از روش‌های مهم ایجاد انگیزه است. اگر در کلاس درس به اندازه‌ی کافی سؤال وجود داشته باشد و فرصت مناسب جهت بحث و تبادل نظر پیش بیاید علاوه بر آن که مطلب درسی به خوبی فهمیده می‌شود نگرش محصل نسبت به مطالب،

مثبت‌تر و واقع‌گرایانه‌تر می‌شود. اگر در یک کلاس درس سؤال وجود نداشته باشد و بحثی مطرح نشود محصل خود را یک ابزار می‌بیند، آن هم ابزاری که باید تسلیم شود.

۳. بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالب فوق و با توجه به شرایط موجود به نظر می‌رسد کشورمان نیاز به وجود متخصصان زبده و دلسوز دارد، بنابراین توجه ویژه به معلمان و دبیران و ایجاد روحیه‌ی سرشار از ذوق یاد دادن می‌تواند کشورمان را به سمت و سوی هدف‌های متعالی سوق دهد. معلمی شغل انبیاست و رسالت تعلیم بسیار اهمیت دارد. از آنجا که ریاضیات جزء لاینفک هر علمی است، توجه به مقوله‌ی انگیزه در آموزش ریاضیات بیش از پیش آشکار می‌گردد و به نظر می‌رسد برای تقویت این مقوله توجه و بررسی و بازنگری کتب درسی با توجه به شرایط موجود، مهمتر از آن پیدا کردن جایگاه واقعی معلمان ریاضی و ایجاد روحیه و بازگرداندن آنها به سمتی که توجه دانش‌آموزان را جلب کنند و استخدام دبیرانی که به معلمی نه به عنوان یک حرفه بلکه به عنوان یک لذت نگاه می‌کنند، می‌تواند مؤثر واقع شود.

۴. تشکر و قدردانی

از داور محترم بابت مطالعه دقیق مقاله و بیان نظرات مفید و ارزنده در جهت بهبود کیفیت مقاله کمال تشکر را دارم.

مراجع

- [۱] ز. آگاه و ز. گویا، مدل سازی ریاضی، بستری برای آموزش گفت و شنود، رشد آموزش ریاضی، دفتر انتشارات کمک آموزشی، شماره ۱۰۸، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش، (۱۳۹۱) ۲۴-۲۹.
- [۲] الف. ع. ش. کرم زاده، کارگاه آموزش ریاضی تحت عنوان تفاوت یادگیری و فهم ریاضی، دانشگاه شیراز، (۱۳۹۶).
- [۳] الف. کریمیان زاده و الف. رفیع پور، نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسایل دنیای واقعی، رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۷، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش، (۱۳۹۱) ۴۴-۳۷.
- [4] M. A. Clements and N. F. Ellerton, *Mathematics Education Research: Past, present and Future*, UNESCO. Principal Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, 1996.

فاطمه انوشه

فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد، گروه ریاضی

f.anousheh@gmail.com

دکتر فاطمه انوشه، عضو هیات علمی گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد، کارشناسی خود را در رشته ریاضی محض، در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه شیراز اخذ کردند و در سال ۱۳۸۴ موفق به گذراندن مقطع کارشناسی ارشد از دانشگاه شیراز در رشته ریاضی (گرایش آنالیز) شدند. سپس ایشان در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در مقطع دکترای ریاضی گرایش آنالیز فارغ‌التحصیل شدند.

