

تلفیق روش‌های آموزش و ارائه راهبردهای نوین در آموزش ریاضی

مقدمه

مغز انسان دارای ده توانایی بالقوه است. برخی از این توانایی‌ها شامل یادآوری، مقایسه، گروه‌بندی، تجزیه و تحلیل، و تصور هستند. اگر رشد تفکر، به معنای رشد و پرورش این توانایی‌ها باشد، بایستی در خلال آموزش، بستری برای رشد این توانایی‌ها فراهم شود. این در حالی است که رشد یک‌یک این توانایی‌ها نیازمند کاربرد آن‌ها در جریان یادگیری توسط خود فرد است [۱].

در صورتی که انگاره شامل تصور، الگو، طرح، تصویر، ایده و... باشد، فرایند یادگیری را می‌توان به صورت ساختن انگاره‌های جدیدی در ذهن و یا گسترش و تعمیم انگاره‌های موجود تعریف نمود. به علاوه یک مفهوم وقتی یاد گرفته می‌شود که از ورای تجربیات، مشاهدات و جمع‌بندی‌ها به برداشتی از یک شیء یا پدیده تبدیل شود. این در حالی است که علم ریاضی بر پایه مفاهیم عمده‌تأنتزاعی و ذهنی شکل گرفته است، لذا اگر بتوان مدل‌هایی عینی برای همین مفاهیم انتزاعی ایجاد نمود، همزمان با افزایش شهود و نقش دانش‌آموز در فضای آموزشی، مهارت‌های تفکری، حرکتی و فیزیکی، اجتماعی، همکاری و... در او پرورش می‌یابند.

چکیده

بحث پیرامون روش تدریس ریاضی، همواره مطرح بوده و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است. در این مقاله روش فعال جهت تدریس ارائه می‌شود. در این روش، هدف اصلی این است که دانش‌آموزان در فرایند آموزش پر جنب و جوش باشند. سه اصل آموزش این روش عبارت است از: یادگیری فعال، بهترین انگیزه و تسلسل مراحل. از معایب این روش وقت‌گیر بودن آن در شروع کار است، تلفیق روش فعال و جهت‌دهی منطقی به تفکر، طبق بررسی‌ها باعث کاهش نواقص و افزایش مزایای این روش خواهد شد. مشخص شده است که استفاده همزمان از روش «کارگروهی» بر بازدهی یاددهی می‌افزاید. در جهت‌گیری منطقی، هنر حل مسئله دانش‌آموز تقویت می‌شود، و لذا دانش‌آموز حین تفکر به حل مسئله درباره نحوه تفکرش هم می‌اندیشد. در این مقاله تأثیر تلفیق روش‌های فوق مورد مطالعه قرار گرفته است.

کلیدواژه‌ها: روش فعال، تفکر منطقی، کارگروهی،

یادگیری و آموزش ریاضی

در خانه ریاضیات اصفهان فرصت مناسبی برای بررسی و پیاده‌سازی یک فضای عینی در راستای آموزش ریاضی فراهم آمد. در این فرصت فعالیتی شامل کارگروهی و تفکر منطقی در قالب روش فعال انجام گرفت و میزان تأثیر این تلفیق بررسی شد. در این مقاله سعی شده است روش آموزش تلفیقی مطالعه شده جهت استفاده در سایر کلاس‌های آموزشی ارائه شود.

اهداف

در فعالیت مورد نظر، روش فعال، روش تفکر منطقی و کارگروهی به صورت همزمان اجرا شد. هدف از تلفیق روش فعال با کارگروهی و تفکر منطقی، تقویت مهارت‌های فکری و اجتماعی، افزایش بازدهی یادگیری و افزایش قدرت تحلیل دانش‌آموزان حین آموزش ریاضی، و همچنین کاهش نقایص ناشی از استفاده مجزا از هر روش است.

تعاریف روش فعال

در روش فعال، هدف این است که دانش‌آموزان در فرایند آموزش، فعال و پرجنب و جوش باشند. برخلاف روش‌های منفعل که «معلم‌محور» است روش فعال «دانش‌آموز‌محور» است، یعنی دانش‌آموز در امر یادگیری شرکت فعال دارد، با مسائل مواجه می‌شود، راجع به حل آن‌ها فکر می‌کند و با راهنمایی معلم به حل آن‌ها می‌پردازد. در این روش دانش‌آموز در حین کار، خودش به مفاهیم پی می‌برد. در این صورت است که به حل مسئله‌ها علاقه‌مند می‌گردد. موفقیت این روش، به مهارت معلم و تسلط او به درس بستگی دارد. در این روش، دانش‌آموز از طریق حل مسئله در طی فرایند آموزش به تدریج به مفاهیم پی می‌برد و نسبت به مطالب احساس علاقه و مالکیت می‌کند. همچنین در او حس اعتماد به نفس تقویت می‌شود، چون در به‌دست آوردن نتیجه‌ها و کشف قواعد سهیم است. در جریان کار فعال، دانش‌آموز رشد می‌کند و تفکر منطقی‌اش تقویت می‌شود. در این روش، برای به‌دست آوردن نتیجه بهتر لازم است سه اصل زیر در آموزش مطالب مورد استفاده قرار گیرد.

۱. اصل یادگیری فعال: در این اصل کشف موضوع یا زیرموضوع توسط خود دانش‌آموز ضمن انجام فعالیت‌های مناسب تعریف می‌شود. اگر دانش‌آموز در تنظیم صورت مسئله‌هایی که باید حل کند، شرکت

داشته باشد، خیلی فعال تر خواهد بود. بنابراین لازم است معلم شرایطی را فراهم آورد که دانش‌آموز بتواند مسائل خودش را طرح کند.

۲. اصل بهترین انگیزه: در این اصل معلم باید توجه خود را به انتخاب مسئله و ارائه هر چه بهتر آن به دانش‌آموزان معطوف کند. مسئله باید نه تنها از موضع معلم، بلکه از موضع شاگرد هم، جالب باشد. وقتی از دانش‌آموز خواسته می‌شود که نتیجه را حدس بزند، ولو بخشی از آن را، و او فرضیه‌ای ارائه می‌کند، در واقع خود را به آن وابسته کرده است، بنابراین با اشتیاق، به سرنوشت مسئله و کار کلاس علاقه‌مند می‌شود. [۴]

۳. اصل تسلسل مرحله‌ها: در این مرحله بررسی، پژوهش و فراگیری اهمیت می‌یابد. در واقع دانش‌آموز براساس دو اصل قبلی به یادگیری ترغیب می‌شود. بنابراین سه فاز یادگیری در عمل و همزمان با آموزش در کلاس پیاده می‌شود؛ فاز اول: دانش‌آموز حدس و گمان می‌زند. فاز دوم: آن را به صورت کلمات درمی‌آورد و فاز سوم: برای تثبیت یادگیری تمرین و ممارست انجام می‌شود. [۴]

تفکر منطقی

تفکر منطقی روشی است که مغز را ورزش می‌دهد و در آن شکستی وجود ندارد؛ زیرا هر شکستی بخشی از پیروزی بعدی خواهد بود. همچنین دانش‌آموز با نحوه تفکر، توانایی‌ها و ضعف‌هایش آشنا می‌شود و گام به گام درصدد ارزشیابی آن‌ها برمی‌آید. در این مبحث از سه نوع طریقه تفکر؛ تفکر مستقیم، تفکر مرحله‌ای و تفکر راهبردی صحبت می‌شود. در تفکر مستقیم گام‌هایی که برای حل مسئله برداشته می‌شود همگی آشکار نیست و به نظر می‌رسد راه حل با یک جرعه ناگهانی در ذهن پیدا می‌شود. در فکر کردن مرحله‌ای، راه حل از طریق گام‌های پیش‌رونده پیدا می‌شود و حتماً لازم نیست گام برداشته شده منطقی باشد، با این حال گام‌ها یکی پس از دیگری برداشته می‌شوند. در تفکر راهبردی از بین گام‌های موجود بهترین انتخاب می‌شود، لذا هدف انتخاب سازگارترین گام موجود در رسیدن به حل مسئله است [۶].

کارگروهی

کارگروهی یکی از مؤثرترین روش‌های انجام فعالیت است که براساس قوانین و دستورالعمل‌ها اجرا می‌شود، به‌عنوان مثال قوانین در سطح اول شامل؛ ورود آرام و

سریع به گروه، ماندن در گروه تا زمان اتمام کار، دانستن وظیفه خود، سطح دوم نوبت گرفتن، نظر خود را بیان کردن، از نظر خود با دلیل دفاع کردن، تشویق به مشارکت، قدردانی از مشارکت دیگران، تمرکز تیم روی وظیفه‌اش و در سطح سوم توضیح دادن، تفسیر نظرات، تحلیل روند کار گروه خود، به اتفاق نظر رسیدن و نهایتاً انتقاد از نظر نه از فرد است. با اجرای این روش به تدریج وابستگی مثبت بین افراد، مسئولیت‌پذیری، تأکید بر وظیفه و ادامه آن، پرورش مهارت‌های اجتماعی و مساعدت دوجانبه در افراد گروه شکل می‌گیرد. یکی از ترندهای اجرای کار گروهی، به صحبت آوردن و بیان نظرات دانش‌آموزان با کمک روش «شکستن یخ» است [۸، ۹].

روش کار

قبل از شروع هر کلاس لازم است سطح اطلاعات دانش‌آموزان معلوم شود و متناسب با آن طرح کلاس نوشته و تعداد جلسات لازم تعیین گردد. حل یک مسئله می‌تواند موضوع اصلی کلاس باشد به نحوی که با سطح اطلاعات دانش‌آموزان هم‌خوانی داشته باشد تا دانش‌آموزان با یادآوری برخی از مباحث از پیش آموخته، توانایی صحبت در کلاس را داشته باشند [۳]. در واقع مسئله بایستی به گونه‌ای مطرح شود که در کنار ایجاد انگیزه جهت پیگیری و یادگیری، زمینه مشارکت و صحبت دانش‌آموزان در کلاس را فراهم آورد، تا یک یا چند نفر متکلم‌های اصلی کلاس نشوند [۴].

در این مرحله با کمک دانش‌آموزان، باید موضوع اصلی به زیرموضوع‌های مختلف تقسیم شود. در واقع این لحظه، اولین زمانی است که دانش‌آموزان در کلاس شرکت می‌کنند لذا نحوه برخورد مدرس با پیشنهادها دانش‌آموزان می‌تواند در ادامه روند کلاس بسیار مؤثر باشد. با برقراری صمیمیت در کلاس و حتی بین افراد گروه، اصل شکستن یخ اجرا می‌شود و لذا ترس دانش‌آموز برای بیان نظراتش کاهش می‌یابد. در ادامه برای درک بهتر و جهت بخشی به صحبت‌های دانش‌آموزان، سؤالاتی توسط مدرس مطرح شود تا در کلاس ضمن دادن فرصت تفکر به دانش‌آموز، این امکان را به او بدهد که به تفکرهایش جهت داده و با هم‌گروهی‌هایش بهتر مشورت کند. در این میان باید از هر فرصتی برای عینی و عملی نمودن موضوعات کمک گرفته شود تا ضمن فعالیت بیشتر دانش‌آموز سر کلاس و رفع خستگی او، مفاهیم ذهنی به انگاره‌های

عینی تبدیل شوند. در این جریان دانش‌آموز گام به گام ضمن گذر از کار انفرادی به گروهی، از تفکر مستقیم و انفرادی بر موضوع، تفکر مرحله‌ای را نیز تجربه نمودند [۸، ۶].

از بین پیشنهادها دانش‌آموزان، جواب‌هایی را که به پیشرفت کلاس کمک می‌کند انتخاب کنید و سعی کنید با برقراری تسلسل مراتب یا شیوه‌هایی چون پیکان عمودی، ارتباطی بین جواب‌ها ایجاد کنید. این کار، پیشرفت کلاس و درک ارتباط مطالب برای دانش‌آموزان را راحت‌تر می‌کند. اگر سخنان دانش‌آموزان بیشتر به صورت نجوا باشد، قوانینی بر مبنای کار گروهی گذاشته شود. برخی از این قوانین بلند صحبت کردن و سکوت به هنگام صحبت سایر دانش‌آموزان است [۸، ۹، ۱۷].

یکی از مراحل مقدماتی تحقیق و آموزش، «طرح سؤال» است. نباید ترسی از بابت طرح سؤال در دانش‌آموزان ایجاد شود، تقسیم موضوع تا جایی ادامه می‌یابد که در کلاس نتیجه شود طرح سؤال کافی است و باید به دنبال جواب بود و لذا با فرایند معکوس از انتهای مطالب شروع کرده و ادامه دهید تا به موضوع ابتدای کلاس منتهی شوید. در این مسیر لازم نیست هر چیزی تعریف شود چون برخی اوقات، کلماتی مطرح و پیشنهاد می‌شود که کل کلاس جواب مورد قبولی برای آن ارائه نمی‌دهد، چنین کلماتی به مطالعه و بحث بیشتری نیاز دارند، می‌توان این کلمات را به عنوان تحقیق مطرح نمود و در مورد آن‌ها در ساعات اضافی کلاس صحبت کرد [۱۰، ۶]. اغلب چنین موضوعاتی در جلسات بعدی بسیار مؤثر هستند.

از هر فرصت برای «عینیت» بخشیدن به موضوع استفاده نمایید. در این راستا از ابزارهای آموزشی استفاده کنید؛ ابزارهایی مثل نقاله، پرگار و خط‌کش با هدف ارتقای توانایی ترسیم شکل دانش‌آموزان و حل زیر مسئله‌ها بسیار مفید است. از دانش‌آموزان بخواهید تا با رسم جدول نظام‌دار و نوشتن جواب‌ها در آن، خودشان به ارتباط‌های ممکن بین جواب‌ها پی ببرند.

نتیجه‌گیری

روش پیشنهادی، در خانه ریاضیات اصفهان، با موضوع «چندضلعی‌های منظم» اجرا شد. در این دوره، تمامی راه‌کارهای فوق به کار رفت. ایجاد فضای عینی در یادگیری مؤثر، به علاوه استفاده از روش فعال ضمن تقویت روحیه مشارکت و کار گروهی باعث تفهیم بهتر

موضوع می‌شد. در فضای فوق که تمرینی برای انجام کار گروهی بود، دانش‌آموزان از ابتدا تا انتهای جلسه مشترکاً با پای‌بندی بر قوانین تنظیم شده در کلاس روند کار انفرادی به کار گروهی را طی کردند به نحوی که به‌نظر خودشان در انتهای کلاس نتیجه‌گیری و جمع‌بندی مطالب برای اعضا آسان‌تر شده بود. با پیاده‌سازی مقوله‌های مورد نظر، دانش‌آموزان در مهارت‌هایی چون طرح سؤال، پاسخ‌گویی ریاضی‌وار و ساده‌سازی مسئله ممارست و تمرین‌هایی انجام داده بودند.

چون حل مسئله با رسم توأم شد ضمن رفع حالت خستگی ناشی از کلاس، دانش‌آموزان بر نحوه استفاده از این ابزارهای ابتدایی حل مسئله تسلط بیشتری یافتند. روند پاسخ‌گویی معکوس برای سؤالات مطرح شده باعث شد تا ضمن پاسخ‌گویی بهتر به سؤالات، فهم جواب‌های یافت شده برای سؤالات از سوی دانش‌آموزان آسان‌تر شود و ارتباط بین مطالب ریاضی بهتر درک گردد. به‌علاوه، تمرینی برای تعمیم این روش جهت سایر موضوعات از سوی دانش‌آموزان بود. استفاده از جدول نظام‌دار باعث تسریع روند پیشرفت دانش‌آموزان و نیز فهم بهتر مسئله شد. در جریان این روش، تکیه دانش‌آموز بر معلم و هم‌کلاسی‌هایش به تدریج کم‌رنگ شد به نحوی که در انتهای دوره، دانش‌آموزان به تنهایی و بدون تأیید معلم به خوبی صحت موضوعی را بررسی و قضاوت مناسبی درباره جواب‌ها داشتند.

از دیگر نتایج به‌دست آمده، تلفیق روش فعال با «هنر سریع فکر کردن» بود که باعث شد تا کمبود زمان به‌خصوص در ابتدای کار با روش فعال به حداقل برسد. این روش می‌تواند گام‌به‌گام تفکر مستقیم و مستقل را به تفکر مرحله‌ای و گروهی و حل راهبردی مسائل جهت دهد. بنابراین حین تفکر بر موضوع پیشرفت سریع‌تر خواهد بود. زیرا کار گروهی مناسب از طریق بحث روی مطالب در مرحله اول در گروه و در مرحله بعد در کلاس باعث شد تا مطالب و تعاریف نامناسب در مرحله گروهی حذف یا تصحیح و سپس در کلاس مطرح شوند. با استفاده از تکنیک‌های کار گروهی نقش دانش‌آموز در کلاس بیشتر شد و تمرکز معلم در کلاس بیشتر در مدیریت زمان متناسب با پیشرفت کلاس و نیاز تأمل بر مطالب صرف می‌شد. در این مقاله شاید به واسطه موضوع و روند کار به تمرکز بیشتری بر مقوله عینیت نیاز بود. در واقع بستگی به موضوع، نحوه اجرا، زمان‌بندی کلاس و رفتار دانش‌آموزان، تمرکز بر

هر یک از مقوله‌های عینیت، ذهنیت متفاوت خواهد شد. با تلفیق روش‌های فعال و جهت‌دهی تفکر توأم با کار گروهی، تمرکز بر موضوعات و مدیریت زمان آسان‌تر شد، ضمن آنکه مهارت‌های ارتباط جمعی، فهم و درک مسائل و مهارت‌های اخلاقی دانش‌آموزان هم رشد یافت.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر علی رجالی که مرا در زمینه تکمیل و تصحیح این مقاله راهنمایی نمودند تشکر نمایم. همچنین از تمامی همکارانم در خانه ریاضیات اصفهان که در راستای اجرای این طرح مرا یاری نمودند سپاس‌گزارم.

پی‌نوشت‌ها

1. Ice Break

منابع

۱. بهین آیین، ن. ماهیت ریاضیات، چگونگی آموزش و نقش آن در فرایند تفکر، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۷۱، ۱۳۸۲، صفحه ۴۵-۵۰.
۲. شمس اسفندآباد، ح. روان‌شناسی تفاوت‌های فردی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، چاپ اول، ۱۳۸۰.
۳. لوراین، ه. اصل یادگیری = حافظه + اطلاعات، ترجمه احمد میرعابدینی، تهران، چکامه، چاپ اول، ۱۳۷۵، صفحه ۳۳-۲۵.
۴. رحمانی، م. آموزش ریاضی و حل مسئله، مشهد، قائم‌المهدی، چاپ اول، ۱۳۸۳.
۵. تابش، ی. حاجی‌بابایی، ج. رستگار، آ. آموزش هنر حل مسئله (ریاضیات تکمیلی)، چاپ اول، ۱۳۷۹، صفحه ۸۰-۳ و ۲۳۵-۳۰۵.
۶. دوبونو، ا. هنر سریع فکر کردن، ترجمه مزدا صدری‌افشار، اختران، چاپ سوم، ۱۳۸۷، صفحه ۱۴-۹ و ۱۲۲، ۹۹، ۸۸، ۵۳، ۲۹ و ۲۲-۱۳۹-۱۳۵.
7. Tuckman's Model of Group Development, AHERTON J S(2003) Learning & Teaching, online: <http://www.dmu.ac.uk/~jamesa/teaching/groupdevelopment.htm>
8. Group dynamic from Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/group_dynamics
9. Index to Group Activities, Games, Exercises & Initiatives(2004), <http://wilderdom.edu>
10. Reuben Hersh, Independent Thinking. The College Math. J.,34(2003)