



کنترل از دیدگاه شونفیلد

آذر کریمیان

کارشناس ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی دبیرستان‌های قم

چکیده

در این مقاله ضمن معرفی مفهوم کنترل از دیدگاه شونفیلد و ارتباط آن با فراشناخت، به جایگاه این مفهوم در کلاس درس و ضرورت توجه به آن از دیدگاه برخی آموزشگران ریاضی می‌پردازیم. همچنین روش شونفیلد را، در استفاده از گروه‌های کوچک برای تدریس به شیوه حل مسئله در کلاس درس، مورد بررسی قرار می‌دهیم. ضمناً نگارنده روش خود در کلاس درس را مطرح می‌کند و در پایان با تکیه بر دیدگاه شونفیلد، برخی از آموزشگران ریاضی و تدریس خود در کلاس درس پیشنهادهایی ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: کنترل، فراشناخت، حل مسئله

مقدمه

همه را بلد بودم ولی به جواب نرسید، هر کار کردم به نتیجه‌ای که شما خواستید نرسیدم، حل شد ولی برای رسیدن به جواب دو صفحه نوشتم. این‌ها جملاتی است که معمولاً بعد از هر امتحان یا در موقع حل تمرین از دانش‌آموزان می‌شنویم. در بسیاری از مواقع متوجه می‌شویم دانش‌آموز همه اطلاعات لازم برای حل مسئله را داشته و همه را در برگه خود آورده است اما روش چینش آن‌ها را نمی‌دانسته و نهایتاً به جواب نرسیده، و یا اینکه از راهی بسیار طولانی که نیازی به آن نبوده مسئله را حل کرده است. بر این اساس، به دنبال یافتن راه حلی برای این مشکل، به شرح و تبیین مفهومی که شونفیلد آن را «کنترل» می‌نامد می‌پردازیم.

مفهوم کنترل

شونفیلد با مطالعه توسعه حل مسئله در دانش‌آموزان از عامل حساس و مؤثری در مهارت آن‌ها، که او آن را «استراتژی کنترل» نامیده است آگاه شد. در تجزیه و تحلیل

شونفیلد، استراتژی‌های کنترل با تصمیمات اجرایی ارتباط دارد، مانند تولید فعالیت‌های متناوب، ارزیابی راه‌حل، ارزیابی آنچه احتمالاً قادر به انجام آن هستید، بررسی رهیافت‌هایی که به کار می‌برید، ارزیابی آنچه برای توسعه راه‌حل می‌سازید، و نظایر آن. [۱]

شونفیلد (۱۹۸۵) متأثر از الگوی چهار مرحله‌ای حل مسئله پولیا (۱۹۴۵) به بررسی عوامل تأثیرگذار بر حل مسئله ریاضی پرداخت. از دیدگاه او، این عوامل شامل منابع دانشی، رهیافت‌های حل مسئله ریاضی، کنترل و نظام‌باوری مسئله حل کن هستند. بررسی نتایج مقدماتی، نقش این عوامل و به خصوص، نقش کنترل را به عنوان یک عامل تعیین‌کننده، برجسته کرد.

همان‌طور که شونفیلد اشاره می‌کند، کنترل به معنای انتخاب و به کارگیری منابع و استراتژی‌های مناسبی است که به حل مسئله کمک می‌کند. از جمله توانایی‌های کنترلی، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. طرح کلی حل مسئله؛

۲. بازنگری و تصمیم‌گیری؛

۳. دانش فراشناختی هوشیارانه.

تحقیقات انجام شده در زمینه حل مسئله ریاضی، نشان می‌دهد که آگاهی فرد از دانسته‌های خود در زمینه ریاضی و نحوه استفاده از آن‌ها در موقعیت مناسب، همچنین بازبینی فرد از عملکرد خود در ضمن حل مسئله و بعد از آن (توانایی‌های فراشناختی)، بر میزان موفقیت او در حل مسئله ریاضی تأثیر مستقیمی دارد (صمدی، ۸۰-۱۳۷۹). [۳]

ضرورت توجه به مفهوم کنترل

با افزایش توانایی‌های کنترلی، مسئله حل کن می‌تواند بیشترین منابع خود را به کار گیرد تا مسائل مشکل را، با کارایی بیشتری حل کند؛ زیرا در صورت عدم توانایی‌های

کنترلی، ممکن است منابع دانشی او به هدر روند یا مورد استفاده قرار نگیرند.

به گفته گویا (۱۳۷۷) نکته مهم در حل مسئله آن است که شخص درباره چگونگی و زمان استفاده از آنچه می‌داند تصمیم بگیرد. توانایی استفاده نکردن از یک استراتژی حل مسئله پس از آزمایش آن و انتخاب یک استراتژی مناسب‌تر دیگر، ارزشیابی موقعیت و تجزیه و تحلیل فرایند انجام شده جهت شروع بعدی، لازمه حل مسئله هستند که همگی از نوع فراشناخت می‌باشند. [۴]

توانایی‌های کنترلی، آن قدر در موفقیت مسئله حل کن مؤثر است که امکان دارد شخص، در عین حال که به تمام مفاهیم و روش‌های حل آن تسلط دارد، چون توانایی‌های کنترلی را نمی‌شناسد، در حل مسئله باز هم شکست بخورد و به نتیجه مطلوب نرسد (شونفیلد، ۱۹۸۵).

گرچه دانش‌آموزان می‌توانند به دانش یا مهارت‌هایی برای تفسیر یک مسئله مجهز شوند، اما ناکارا بودن ساختار کنترل می‌تواند مانع اصلی آن‌ها در طول تلاش‌هایی که برای حل مسئله می‌کنند باشد. (کارلسون ۱۹۹۹) کارلسون توضیح می‌دهد که قطع نظر از زمینه غنی دانشی دانش‌آموزان، ناکارایی تصمیمات کنترلی اغلب نشان می‌دهد که دانش ریاضی آن‌ها قابل دسترس نیست، و عموماً از استراتژی‌های حل مسئله نمی‌توانند استفاده کنند. به گفته لین (۱۹۹۴) فعالیت فراشناختی درونی، یک یادگیرنده کلیدی را برای موفقیت فراگیری تحت موقعیت‌های کنترلی یادگیرنده آماده می‌کند. [۲]

روش شونفیلد

از نظر دانش‌آموزان یادگیری ریاضی، معمولاً به معنی یادگیری مجموعه‌ای از عملیات و روش‌های ریاضی است. شونفیلد برای بررسی استراتژی‌های کنترلی و بهبود آن روشی را ارائه کرد. روش او تدریس برای انجام ریاضی است که نه فقط شامل به کارگیری شیوه‌های حل مسئله است بلکه شامل استدلال، مدیریت مسئله‌ها و استفاده از رهیافت‌ها و استراتژی کنترل می‌باشد.

تدریس شونفیلد شامل به کارگیری عناصر مدل‌سازی، آماده‌سازی، اسلوب‌بندی، حذف در فعالیت‌های گوناگون در نظر گرفته شده برای برجسته کردن مفاهیم مختلف مراحل شناختی و ساختار دانشی لازم برای مهارت است. برای مثال، او در معرفی رهیافت‌های جدید، مسائلی را برای مدل‌سازی مطرح می‌کند. به عبارت دیگر او فرایند تفکر را نمایش می‌دهد (رهیافت‌ها و استراتژی کنترل). روش او حل مسائل ویژه، اما با تمرکز دانش‌آموزان بر استفاده و مدیریت ویژه رهیافت‌هاست. او از دانش‌آموزان می‌خواهد مسائل کلاسی را با استفاده از

رهیافت‌ها حل کنند و خود در طی این کار به‌عنوان یک مدیر عمل کرده، و رهیافت‌ها و تکنیک‌های حل را از دانش‌آموزان می‌خواهد، در ضمن اینکه آن‌ها استراتژی‌های کنترل گوناگون را مدل‌سازی می‌کنند تا بهترین نتیجه را کسب کنند. این تقسیم کار چندین عامل دارد. اولاً، با طرح چند فعالیت متوالی روند حل مسئله را برای دانش‌آموزان تغییر داده و مسیر را برایشان مشخص می‌کند. ثانیاً، به‌طور عمده، او مراحل حل مسئله را با همان ترتیب در نظر گرفت ولی مرکزیت را از کاربرد رهیافت‌ها به استفاده از استراتژی‌های کنترل در مدیریت رهیافت‌ها تغییر داد. [۱]

شونفیلد، در جلساتی، دانش‌آموزان را در گروه‌های کوچک برای حل مسئله شرکت داد. در طول جلسات، او همچون یک «مشاور» برای اطمینان یافتن از اینکه گروه‌ها با شیوه‌های منطقی جریان را دنبال می‌کنند، بر کارشان فعلا نه نظارت داشت. او از آن‌ها سه سؤال را می‌پرسید: الف. چه کاری انجام می‌دهید، ب. چرا این کار را می‌کنید، ج. این روش چگونه در موفقیت برای حل مسئله به شما کمک می‌کند؟ پرسیدن این سؤالات به دو صورت به آن‌ها در رسیدن به هدف کمک می‌کند: اول، دانش‌آموزان را به بازتاب روی فعالیت‌هایشان تشویق می‌کند، به این ترتیب که پیشرفت خود ارزشیابی عمومی و مهارت‌های تشخیصی آن‌ها را توسعه می‌دهد، دوم، آن‌ها را تشویق می‌کند که به‌طور روشن دلایل خود را بیان و از انتخاب خودشان، همچنان که در استراتژی کنترل تمرین کردند، حمایت کنند. [۱]

شونفیلد (۱۹۸۳) با استفاده از دلایل متعددی از گروه‌های کوچک دفاع می‌کند. اول، این روش فرصتی را در اختیار معلم قرار می‌دهد تا در هنگامی که دانش‌آموزان به‌طور نیمه‌مستقل حل مسئله را به کار می‌گیرند آن‌ها را هدایت کند؛ او نمی‌تواند به‌طور مستقیم حل مسئله و تمرین کلاسی آن‌ها را هدایت کند. دوم، ضرورتاً تصمیم‌گیری از بین شیوه‌های مختلف حل، و در بین بحث و استدلال، با انجام مراحل کنترل ناشی می‌شود. همچنین این بحث‌ها مهارت‌های فراشناختی را توسعه می‌دهد. سوم، دانش‌آموزان در مدرسه فرصت کمی برای همکاری با هم دارند؛ گروه‌های حل مسئله به آن‌ها اجازه می‌دهد که با همکاری در حل مسئله، همکاری در جهان واقعی را تجربه کنند. چهارم، دانش‌آموزان اغلب به توانایی‌های خودشان اطمینان ندارند، مخصوصاً اگر با مسئله مشکل پیدا کنند. مشاهده دیگر دانش‌آموزان تا حدی این عدم اطمینان آن‌ها را می‌کاهد، آن‌ها متوجه می‌شوند که این مشکلات تنها برای فهم و درک آن‌ها از مسائل نیست، پس با همکاری با دیگران باور نسبت به خودشان را بیشتر می‌کنند. [۱]

به گفته گویا (۱۳۷۷) «در چنین روش تدریسی، مسئله‌ها را باید با دقت زیادی انتخاب کرد که علاوه بر کشش

**توانایی‌های
کنترلی، آن قدر در
موفقیت مسئله حل
کن مؤثر است که
امکان دارد شخص، در
عین حال که به تمام
مفاهیم و روش‌های
حل آن تسلط دارد،
چون توانایی‌های
کنترلی را نمی‌شناسد،
در حل مسئله باز هم
شکست بخورد و به
نتیجه مطلوب نرسد**

و جذابیت، به فراگیرندگان فرصت پیدا کردن ارتباط بین ایده‌ها و مفاهیم ریاضی را بدهد تا آن‌ها بتوانند از یک مفهوم به مفهوم دیگری برسند» [۴].

تجربه نگارنده

روشی که من در کلاس (البته به‌طور بسیار محدود) استفاده کردم با الهام از الگوی شونفیلد و تحقیق گویا (۱۳۷۷) به صورت حل مسئله گروهی بود، که به علت محدودیت زمانی، در جلسات کم باید تعداد سؤالات زیادی را مطرح می‌کردم؛ پس سؤالاتی که به هر گروه اختصاص داده می‌شد متفاوت بود تا دانش‌آموزان ضمن ارزیابی گروهی سؤالات، نمونه سؤالاتی را بررسی کنند و پاسخ دهند. سؤالات در عین سادگی، دیدگاه گسترده‌تری نسبت به بحث داشت، به عبارتی باز پاسخ بود و اجازه بحث و بررسی را به دانش‌آموزان می‌داد و از روش‌های مختلف قابل حل بود. در زمان حل مسائل توسط دانش‌آموزان به گروه‌ها سر زدم و ضمن قرار گرفتن در گروه‌های مختلف به‌عنوان یکی از اعضایشان عملکرد آن‌ها را تحت نظر داشتم. دانش‌آموزان در گروه‌ها بسیار فعال بودند به طوری که دانش‌آموزان ضعیف سعی داشتند به هیچ وجه از دوستانشان عقب نباشند و در تمام مراحل شرکت کنند. به تبع آن، من نیز در چنین شرایطی بهتر می‌توانستم علت بدفهمی‌ها یا ضعف بعضی از دانش‌آموزان را متوجه شوم؛ ضمن اینکه با روش‌های یادگیری و تفکر آن‌ها آشنا می‌شدم.

پیشنهاد و نتیجه‌گیری

پیشنهادهایی که ضمن بررسی کلاس به نظر نگارنده رسید به شرح زیر است:

۱. لازم است امکان اجرای کلاس‌های حل مسئله گروهی در مدارس فراهم شود، حتی در برنامه درسی گنجانده شود و مدیران مدارس همکاری لازم را در این زمینه با معلمان داشته باشند.
۲. چنان که صمدی (۱۳۸۰) بیان می‌کند دانش‌آموزان در حل مسئله به‌گونه‌ای برخورد می‌نمودند که گویی مسئله تنها یک راه حل صحیح دارد و این نحوه برخورد را به‌طور ضمنی از اطرافیان خود خصوصاً آموزگاران خود کسب کرده بودند. [۵] استفاده از سؤالاتی که راه‌حل‌های متنوع می‌طلبند و امکان طرح آن‌ها در کلاس و بحث و بررسی آن‌ها توسط دانش‌آموزان.
۳. بهتر است نمونه چنین سؤالاتی در کتاب‌های درسی درج شود و حتی راه حل بعضی ارائه گردد و از دانش‌آموزان بخواهیم درباره آن‌ها قضاوت کنند.
۴. همان‌طور که شونفیلد می‌گوید مطرح کردن

استراتژی‌هایی که توسط مسئله حل‌کن‌های خبره استفاده می‌گردد در کلاس و ارائه نمونه‌هایی از آن‌ها، که توسط دانش‌آموزان حل شود، لازم است.

۵. به گفته گویا، بحث همگانی و کار در گروه‌های کوچک لازم و ملزوم یکدیگرند و کارایی یکی در نبود دیگری کاهش می‌یابد [۳] در صورت امکان از یک دانش‌آموز بخواهیم افکارش را بروز دهد، بلند فکر کند، تا دانش‌آموزان دیگر به بررسی آن بپردازند.

۶. به بچه‌ها بیاموزیم با دید جامع‌تری به مسائل نگاه کنند. برای این کار باید از نمونه سؤالاتی جامع‌تری استفاده کنیم، یعنی سؤالی که فقط مطلب اخیر را در بر نرفته باشد بلکه بعضی مطالب قبلی را نیز در بر بگیرد.

۷. در پایان، چنان که گویا اشاره می‌کند، انعطاف‌پذیری و قابلیت تغییر معلم، لازمه افزایش تأثیر این روش تأثیر است. از همه مهم‌تر، تعامل بین معلم و فراگیرندگان از مؤلفه‌های اساسی است. [۴]

و به گفته بس، زمان آن رسیده است که استادان ریاضی نقش خود را به‌عنوان آموزشگران [ریاضی] بازبینی کنند. هنوز استادان ریاضی دانشگاهی - که به‌طور خاص، دست کم نیمی از عمر حرفه‌ای خود را صرف تدریس کرده‌اند - به‌عنوان آموزشگران [ریاضی]، به جز مدل‌های ایفای نقش مربی‌هایشان، هیچ آماده‌سازی یا توسعه حرفه‌ای ندیده‌اند. [۶] لازم است معلمان ما بیش از پیش به دنبال یادگیری و استفاده روش‌های نوین آموزشی باشند و آموزش‌های مناسب ضمن خدمت و پیش از خدمت نیز به آن‌ها داده شود. همچنین امکان استفاده از این آموزش‌ها در مدارس ایجاد گردد.

منبع

1. Allan Collins, John Seely Brown, and Ann Holum. Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible
2. Asmamaw Yimer-Nerida F. Ellerton Cognitive and Metacognitive Aspects of Mathematical Problem Solving: An Emerging Model
۳. گویا، زهرا؛ رفیع پور، ابوالفضل. چرا عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در تیمز منحصر به فرد بود؟ مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۷۵. صص ۱۵ تا ۲۱. دفتر انتشارات کمک آموزشی. (۱۳۸۳)
۴. گویا، زهرا. نقش فراشناخت در یادگیری حل مسئله ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۵۳. صص ۱۳ تا ۱۸. دفتر انتشارات کمک آموزشی. (۱۳۷۷)
۵. صمدی، معصومه. نقش دانش فراشناخت در حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۶۱. صص ۱۱ تا ۱۷. دفتر انتشارات کمک آموزشی. (۱۳۸۰)
۶. بس، همین (۱۹۹۷). ریاضی‌دان‌ها به‌عنوان آموزشگران ریاضی. ترجمه نرگس مرتضی‌مهربانی. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۹۸. صص ۱۲ تا ۱۶. دفتر انتشارات کمک آموزشی. (۱۳۸۸)