



شنیدن کی بود

مانند دیدن!

ایرج زمانی، دبیر ریاضی لردگان و کارشناس ارشد آموزش ریاضی
مجتبی نیک سرشت، دکترای برنامه‌ریزی درسی و دبیر ریاضی دهقان

چکیده

در فرایند حل مسئله، در صورت امکان، رسم شکل می‌تواند کلیدی برای راه‌حل و درک آن باشد. راهبرد رسم شکل، اولین راهبردی است که در دوره اول متوسطه برای حل مسئله آموزش داده می‌شود. رسم یک شکل نامناسب، برای دانش‌آموزی که دنبال کشف و خلق ریاضیات است بدفهمی ایجاد می‌کند و به جای کمک به حل مسئله، باعث سردرگمی بیشتر وی می‌شود. دانش‌آموزان اعتماد بیشتری به کتاب درسی دارند تا گفته‌های معلم. از این رو، بررسی، بازخورد و اصلاح کتاب‌های درسی بسیار ضروری می‌باشد. نگارنده در این مقاله، یکی از شکل‌های مربوط به راهبرد رسم شکل در کتاب ریاضی پایه هشتم را بررسی و ایراد آن را گزارش کرده است.

کلید واژه‌ها: حل مسئله، راهبرد رسم شکل، بررسی کتاب

مقدمه

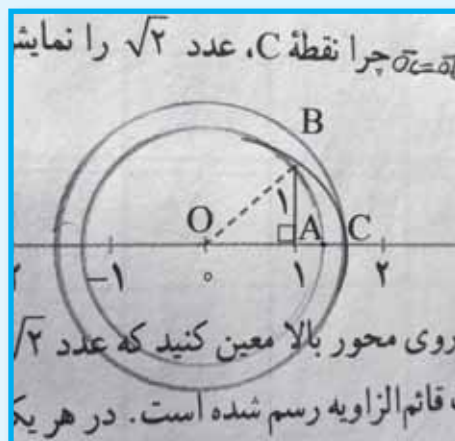
رسم شکل، اولین راهبرد حل مسئله می‌باشد که در کتاب‌های ریاضی دوره اول متوسطه آموزش داده شده است. حجم قابل توجهی از مسئله‌های کتاب‌های این دوره به نوعی با هندسه درگیر است و راهبرد رسم شکل در حل این‌گونه مسائل هندسی از کارایی بسیار بالایی برخوردار می‌باشد. مفاهیم و شکل‌هایی که برای تقویت توانایی دانش‌آموز در به خدمت گرفتن این راهبرد، در کتاب درسی استفاده شده است، باید به گونه‌ای طراحی و انتخاب شود که هم بر شهود دانش‌آموز منطبق باشد هم با عقل سلیم و اثبات و استدلال منطقی او. از قدیم معروف است که شنیدن کی بود مانند دیدن! یک تصویر یا شکل ساده، بارزتر از هزار کلمه است. در راهبرد رسم شکل نیازی به استفاده از ابزار و ترسیم‌های دقیق هندسی نیست، اما باید مفاهیمی را که شکل رسم شده القا می‌کند مد نظر داشت. یک شکل اشتباه در کتاب درسی^۱ با نظام آموزشی محتوا محور یک پارچه، ممکن است منتج به بدفهمی طیف بسیار گسترده‌ای از دانش‌آموزان گردد یا پیام آموزشی مناسبی را به آن‌ها

برای اینکه دانش‌آموز، مسئله حل‌کن ماهر باشد، باید توانایی به خدمت گرفتن راهبردهای متنوع و متناسب با فرایند حل مسئله را کسب نماید. عامل مهم‌تر، درگیر شدن در حل مسئله و حل کردن تعداد زیادی مسئله است. اگر فرایند حل مسئله در کلاس درس، به صورت بحث و بررسی در مورد راه‌حل‌ها-گفتمان ریاضی- انجام پذیرد، می‌تواند باعث تقویت و تثبیت توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان شود (تابش، حاجی‌بابایی، رستگار، ۱۳۷۹). چنانچه دانش‌آموز، آگاهانه و هدفمند، وارد فرایند حل مسئله شود، نوعی تفکر فراشناختی ایجاد می‌شود. فراشناخت^۱ به معنی دانستن دانستن است (علم‌الهدائی، ۱۳۸۸). تفکر فراشناختی، برای بازبینی فرایندهای شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد (فلاول^۲، ۱۹۸۸). دانش‌آموزی که تفکر فراشناختی دارد به گفته‌های معلم در کلاس درس و حتی نوشته‌های کتاب درسی اعتماد نمی‌کند و درستی آن‌ها را آزمایش می‌نماید.

انتقال ندهد. فاجعه وقتی است که این شکل اشتباه در مدت چند سال در بعضی مدارس کشور تدریس می‌شود و باز خورد و اصلاح اتفاق نمی‌افتد! اگرچه بهبود آموزش امری فرهنگی و طولانی مدت است (گالیمور^۵، ۱۹۹۶) اما وقتی محققان از معلمان کلاس متمایز شده‌اند، سیستم آموزش نیز فاقد مکانیزمی است که بتواند از تجربیات خود بیاموزد و معلمان هم انگیزه برای بازبینی و بررسی درس ندارند، نباید انتظار بیشتری داشته باشیم.

درس نمایش اعداد رادیکالی روی محور اعداد

در کلاس درس ریاضی پایه هشتم، دوره اول متوسطه^۶، پس از تدریس درس نمایش اعداد رادیکالی روی محور اعداد، از دانش‌آموزان خواستم با استفاده از رسم شکل، عدد $\sqrt{2}$ را روی محور اعداد، در دفتر خود نمایش دهند. یکی از دانش‌آموزان^۷ به انجام این فعالیت اکتفا نکرد و به راستی آزمایی ادعای معلم در مورد استفاده از مثلث قائم‌الزاویه و رسم کمان، برای نمایش $\sqrt{2}$ بر روی شکل رسم شده در صفحه ۱۱۴ کتاب^۸ پرداخت (تصویر ۱) و با لیخندی شیطنت‌آمیز گفت: «آقا روشی که شما توضیح دادی که اشتباهه! با این شکل کتاب جور درنمی‌آید. دو دایره کشیدم که هیچ‌کدام روی کمان قرمز (BC) منطبق نمیشه. اصلاً $\sqrt{2}$ را همیشه اینجور نمایش داد! کمان را چطور باید رسم کنم. گیج شدم!» ترسیم‌های دانش‌آموز را بررسی کردم؛ کمان BC قطاعی از یک دایره به مرکز O نبود پس پاره‌خط OB با OC برابر نیست (تصویر ۲).



▲ تصویر ۲. قسمتی از صفحه ۱۱۴ کتاب ریاضی پایه هشتم، چاپ ۱۳۹۶
دانش‌آموز درست کشف کرده بود. من هم گیج

شدم! وقتی پولیا^۹ (۱۳۸۲) معتقد است، شکل کمکی نقش کلید راه‌حل را به عهده دارد و پیدا کردن این شکل کمکی را باید نقطه اوج جریان حل دانست و همواره سفارش می‌کند؛ شکل آن را بکشید- نگاه کنید به اشکال، چون اشکال و نمادها ارتباط نزدیکی با تفکر ریاضی دارند (پولیا، ۱۳۸۸) چگونه می‌توانستم دانش‌آموز را قانع کنم که در این مورد به شکل نگاه نکنند! با تشریح این موضوع که اشتباه موجود در شکل کتاب، در فرایند چاپ رخ می‌دهد، توانستم دانش‌آموز را اندکی قانع کنم و از او خواستم برای بقیه دانش‌آموزان نیز این موضوع را روی تابلوی کلاس شرح دهد (تصویر ۳).

دانش‌آموزان در نظام آموزش محتوا محور، اعتماد بیشتری به کتاب درسی دارند تا گفته‌های معلم. چگونه است که پس از تغییر نظام آموزش و کتب ریاضی و متعاقب آن برگزاری دوره‌های ضمن خدمت بررسی و تحلیل کتب درسی ریاضی، و الزام معلمان به حضور در این کلاس‌ها و صرف هزینه و وقت و همچنین تدریس این کتاب در سراسر کشور بعد از چند سال، هنوز هم این چنین اشتباهاتی در کتاب درسی وجود دارد. با بررسی اجمالی کتاب‌های ریاضی متوسطه اول متوجه شدم که؛ از قضا سرکنجبین صفرافزود، روغن بادام خشکی می‌نمود^{۱۰}! تنها درسی که در آن راهبرد رسم شکل باید با کمک ابزار و اندازه‌گیری دقیق به کار گرفته شود، همین درس نمایش اعداد رادیکالی است.

نتیجه‌گیری

رفع نشدن ایرادهایی این چنین در کتاب‌های درسی، بعد از چند سال تدریس کتاب، ضعف نظام آموزش ضمن خدمت معلمان را نشان می‌دهد. اگر می‌خواهیم تلاش‌هایی که برای بهبود تدریس صورت می‌گیرد، تنها به صدور گواهی‌های ضمن خدمت و اصلاح موقت، منجر نشود، پیدا کردن روشی برای گردآوری دانش مرتبط با آموزش و ارتباط این دانش با کسانی که تدریس را به عهده دارند امری ضروری است. برای این منظور باید نظامی ایجاد کنیم که دارای حافظه باشد (استیگلر و هیبرت^{۱۱}، ۱۳۸۳). نظامی که ابزار انباشتن تجربه‌ها و بینش معلمان را فراهم نماید. بدون چنین نظامی هیچ روشی برای بهبود بلند مدت آموزش وجود ندارد.

پی‌نوشت‌ها

1. Cognitive

2. Flavell

۳. زلیخا گفتن و یوسف شنیدن شنیدن کی بود مانند دیدن (فریدالدین عطار نیشابوری)

۴. در زمان ویرایش و چاپ کتاب درسی برای اینکه تصویر با متن و کل صفحه، هماهنگی بیشتری داشته باشد، ممکن است اندازه شکل تغییر کند. گاهی تغییر دادن اندازه، از بین رفتن تناسب موجود در شکل را در پی خواهد داشت. در تصاویر کتاب ریاضی این تغییر تناسب، منجر به القاء مفاهیم نادرست خواهد شد. بعد از چاپ کتاب، بازنگری و بررسی تمام قسمت‌های آن امری ضروری و حیاتی می‌باشد. برای بازبینی، بررسی و گزارش اشتباه‌های موجود در کتاب درسی، معلمان بهترین گزینه خواهند بود.

5. Gallimore

۶. دبیرستان سیزده آبان اورگان

۷. ابراهیم چهارزی

۸. کتاب ریاضی پایه هشتم دوره اول متوسطه، چاپ ۱۳۹۶

9. Polya

۱۰. مولوی

11. Stigler & Hiebert

مراجع

1. Flavell, J.H. (1998). The development of children's knowledge about the mind: From cognitive connections to mental representations. *Developing theories of mind*, 224-267.

2. Gallimore, R. G. Classrooms are just another cultural activity. In D. L. Speece & B. K. Keough (Eds.), *Research on classroom ecologies: Implications for inclusion of children with learning disabilities* (pp. 229-250).

۳. استیگلر، جیمز؛ هیبرت، جیمز. (۱۹۹۹). **شکاف آموزشی: بهترین ایده‌ها از معلمان جهان برای بهبود آموزش در کلاس درس**، ترجمه سرکارآرانی، محمدرضا و مقدم، علی، چاپ اول، ۱۳۸۳، تهران، انتشارات برهان، نشر اثر اصلی، ۲۰۰۹.

۴. پولیا، جرج. (۱۳۸۲). **خلاقیت ریاضی**، ترجمه پرویز شهریاری، چاپ هفتم، نشر اثر اصلی ۱۹۶۲، ۱۹۶۵، فاطمی، تهران.

۵. پولیا، جرج. (۱۳۸۸). **چگونه مسئله را حل کنیم**، ترجمه احمد آرام، چاپ نهم، نشر اثر اصلی ۱۹۴۵، کیهان، تهران.

۶. تابش، یحیی؛ حاجی‌بابایی، جواد؛ رستگار، آرش. (۱۳۷۹). **آموزش هنر حل مسئله**، چاپ و توزیع کتاب‌های درسی.

۷. علم‌الهدائی، سیدحسین. (۱۳۸۸). **اصول آموزش ریاضی**، چاپ اول، جهان فردا، مشهد.

تصویر ۳



تصویر ۱

نمایش اعداد رادیکالی روی محور اعداد

فعالیت

در درس گذشته مقدار $\sqrt{2}$ را هم به صورت تقریبی و هم به کمک ماشین حساب محاسبه کردید.

در این فعالیت با نمایش $\sqrt{2}$ روی محور اعداد آشنا می‌شویم. محور عددهای زیر را در نظر بگیرید. مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین به ضلع ۱ است. به مرکز O و شعاع OB کماتی می‌زنیم تا محور اعداد را در نقطه C قطع کند. طول باره خط OC چقدر است؟ چرا نقطه C، عدد $\sqrt{2}$ را نمایش می‌دهد؟

به همین روش، نقطه‌ای را روی محور بالا معین کنید که عدد $\sqrt{2}$ را نمایش دهد. در شکل زیر، تعدادی مثلث قائم‌الزاویه رسم شده است. در هر یک از این مثلث‌ها طول یک ضلع زاویه قائمه ۱ واحد است. طول وترهای این مثلث‌ها به ترتیب $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، $\sqrt{4}$ ، $\sqrt{5}$ است. چرا؟ آیا می‌توانید به همین ترتیب باره خطی به طول $\sqrt{6}$ و $\sqrt{7}$ رسم کنید؟ چگونه؟

از شکل داده شده استفاده کنید. دهانه برگار را به اندازه $\sqrt{3}$ و $\sqrt{5}$ باز کنید و عددهای $\sqrt{3} + 1$ و $\sqrt{5} + 2$ را روی محور اعداد نمایش دهید.

کارد در کلاس

عدد $\sqrt{3} - 2$ را روی محور اعداد نمایش دهید.