

اندر باب تحقیق و مقاله نویسی در آموزش ریاضی

گردد و انگیزه‌ی خود را برای خواندن مقاله از دست بدهد، زیرا با وجود تلاشی که کرده، هنوز نقطه‌ی تمرکز اصلی مقاله را نیافته است. مثلاً، بارها پیش آمده است که با مقاله‌هایی - ریاضی یا علوم پایه و علوم انسانی و علوم تربیتی- مواجه می‌شویم که سرشار از جمله‌های زیبا و عبارات‌های نغز، گزاره‌های درست و اثبات‌های دقیق و علاوه بر این‌ها، رعایت به جا و به موقع آئین نگارش هستند. ولی پس از اتمام چنین مقاله‌هایی، اگر از خواننده‌های آن‌ها سؤال شود که صغری و کبری بحث نویسندگان چه بوده و چگونه به نتیجه‌گیری‌های ارایه شده رسیده‌اند، پاسخی برای ارایه ندارند. طبیعی است که این اتفاق، می‌تواند در تمام حوزه‌ها واقع شود، اما آن‌چه که مورد بحث این یادداشت است، مقاله نویسی در آموزش ریاضی است و چنین تفکیک یا تمایزی، می‌تواند ورود مناسبی به این بحث باشد، یعنی تمرکز این نوشته بر این حوزه است و نویسنده‌ی این سطور، با مقاله نویسی در سایر حوزه‌های معرفتی کاری ندارد!

آموزش ریاضی، حوزه‌ای تلافیقی است که ریشه در دو سنت قوی و متمایز و در بعضی جنبه‌ها متضاد ریاضی و علوم تربیتی دارد و به همین دلیل، مقاله نویسی در این حوزه، سخت است. سخت است زیرا مخاطب مقاله، خواننده‌ای است که در این دو سنت قوی آموزش دیده است و هر یک از این آموزش‌ها، انتظارات متفاوتی در وی ایجاد کرده است. به طور مثال، آموزش در حوزه‌ی ریاضی و مقاله نویسی در آن، به فرد آموزش دیده یاد می‌دهد که وقتی یک اثبات، از نظر منطقی سازگار بود، قابل قبول است و تأیید مرجع دیگری جز نظام منطقی را نیاز ندارد. البته بگذریم از این‌که چنین تعبیری از اثبات، می‌تواند مقاله نویسی را تا حد ارایه‌ی تنها یک سری روابط منطقی تنزل دهد و در عوض، سرعت تولید را به شدت بالا ببرد! علاوه بر این، نویسنده‌ی یک مقاله‌ی ریاضی، با اشیای ریاضی سروکار دارد که با وجود جان مجازی، فاقد روح و جان واقعی هستند! به همین دلیل، در سطوح پایین، می‌توان شاهد مقاله‌های ریاضی بود که بیش‌تر حالت تمرینی دارند و نه به درد دنیا می‌خورند و نه آخرت! اما هنوز، خطری جدی برای جامعه به حساب نمی‌آیند. در حالی که در حوزه‌ی علوم تربیتی، هر ادعایی اگر با پشتوانه‌های جدی تحقیقی حمایت نشده باشد، می‌تواند سرنوشت فرد و جامعه را به خطر بیاندازد، زیرا آزمودنی‌های علوم تربیتی انسانند و اشیای ریاضی نیستند.

هر ادعایی در مورد انسانی که دارای شعور و متشکل از گوشت و پوست و استخوان و روح و روان است، و هر توصیه‌ای در مورد تعلیم و تربیت چنین

نوشتن از مقوله‌های بسیار سخت است، زیرا همان‌طور که هالموس بیان کرده، رسالت اصلی آن «انتقال اندیشه» است. به همین دلیل، نیازمند انگیزه، دانش قابل اتکا، توانایی ارتباطی قوی، دقت، تمرکز، منابع غنی، داده‌های مرتبط و بالارزش از نظر تحقیقی و بالاخره، هنر نویسندگی است. البته هالموس هشدار می‌دهد که «برای این‌که این کار را به خوبی و روشنی انجام دهید، باید چیزی برای گفتن داشته باشید و هم چنین، باید کسی را داشته باشید که آن را برای او بیان کنید»^۱.

آن‌چه که هالموس بدان اشاره نموده، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌تواند راهنمایی ارزشمند برای نگارش مقاله در هر حوزه، از جمله آموزش ریاضی باشد. تذکر هالموس، در عین سادگی، به شدت عمیق و مهم است که اولاً، تا حرفی برای گفتن نداشته باشیم، بافتن آسمان و ریسمان به یک‌دیگر، نه حاصلی دارد و نه ارزش منتقل کردن به دیگران، درثانی، لازم است دیگرانی را که می‌خواهیم با آن‌ها ارتباط برقرار کنیم، خوب بشناسیم و با سطح انتظارات علمی آن‌ها آشنا باشیم. بدین جهت است که هالموس، باز هم بر این نکته تأکید کرده و اظهار می‌دارد که «ممکن است پافشاری بر این مطلب که برای آن‌که چیزی را خوب بیان کنید، باید چیزی برای گفتن داشته باشید، طنزآمیز و غیرلازم به نظر بیاید، اما چنین نیست. بسیاری از بدنویسی‌ها، چه در ریاضیات و چه در زمینه‌های دیگر، ناشی از نادیده گرفتن این اولین اصل نگارش است ... در دو حالت ممکن است یک نوشته بدون موضوع باشد، یا هیچ اندیشه‌ای در پس آن نباشد، یا آن‌که اندیشه‌های بسیاری در آن بیان شده باشد».

حالت اول به ندرت اتفاق می‌افتد، زیرا تا اندیشه‌ای نباشد، اصولاً تمایلی به نگارش وجود نخواهد داشت. البته گاهی اندیشه وجود دارد، اما در لابلای سطور کاغذ یا حتی سطور ذهنی نویسنده پنهان است و نوشته‌ها، توانایی برجسته‌کردن و شفاف کردن آن را ندارند.

حالت دوم محتمل‌تر است و اغلب اتفاق می‌افتد، بسیاری از افراد در نوشته‌هایشان، چندین اندیشه را باهم مطرح می‌کنند، بدون آن‌که روشن باشد که از طرح آن‌ها، چه هدفی را دنبال می‌نمایند. گاهی تعدد اندیشه‌ها، باعث ایجاد اغتشاش در نوشته می‌شود و این به هم ریختگی، به راحتی به خواننده منتقل می‌گردد، زیرا خواننده انتظار دارد بدانند که حرف اصلی نویسنده چیست و چگونه آن را بیان کرده است.

در چنین وضعیتی، خواننده ممکن است یا سردرگم شود یا آن‌که منفعل

موجودی، تبعات خوب یا بد بی‌درنگ دارد. هم‌چنین، در مورد این اشرف مخلوقات، نمی‌توان هیچ‌چیزی را با قطعیت ریاضی ابراز کرد. انسان دودوتا بردار نیست. از فردی به فردی و از محیطی به محیطی، تمام بایدها و نبایدها نیازمند جرح و تعدیل می‌شوند. به همین دلیل، منطق اثبات ریاضی با منطق تأیید صحت یک یافته‌ی علوم تربیتی از زمین تا آسمان فرق می‌کند و این تفاوت، یکی از سخت‌ترین کارها در حوزه‌ی آموزش ریاضی است، یعنی قانع کردن خواننده‌ای که اگر نسبت به سنت ریاضی خود متعصب باشد و نسبت به سنت علوم تربیتی بی‌علاقه، کم‌توجه یا کم‌مطالعه، همان قدر سخت یا حتی غیرممکن است که قانع کردن خواننده‌ای که متقابلاً، به سنت علوم تربیتی خود متعصب است و نسبت به سنت ریاضی بی‌علاقه، کم‌توجه و کم‌مطالعه.

برخلاف بسیاری از شاخه‌های علوم تربیتی که هدف، روش، آزمودنی و شرایط آموزش می‌توانند موضوع اصلی مورد مطالعه باشند، در آموزش ریاضی، خود موضوع ریاضی نیز شأنیت ویژه دارد و همین، وجه تمایز اصلی آموزش ریاضی با آموزش یا تعلیم و تربیت به طور عام است. حال با توجه به وجه تمایز آموزش ریاضی با ریاضی و وجه تمایز آموزش ریاضی با آموزش به طور عام، می‌توان دو شاخص مهم و مفید را منتزاع کرد و از آن‌ها، به عنوان معیار و ملاکی برای قضاوت در مورد یک مقاله‌ی تحقیقی در حوزه‌ی آموزش ریاضی، استفاده نمود.

همان‌طور که اشاره شد، تمایز عمده‌ی بین آموزش ریاضی با ریاضی یکی موضوع مورد تحقیق و دیگری تحقیق شونده است. برای شفاف‌تر شدن این تمایز، مثلاً فرض کنید که کسی قضیه‌ای در یکی از شاخه‌های جبر دانشگاهی اثبات کند و آن اثبات، بسیار خلاق و نوآورانه و قابل تعمیم باشد و آن مقاله را برای یک مجله‌ی آموزش ریاضی یا یک کنفرانس آموزش ریاضی در ایران یا خارج از ایران ارسال نماید. طبیعی است که چنین مقاله‌ای - بدون قضاوت در مورد کیفیت آن - توسط داوران رد شود زیرا مخاطب چنین مقاله‌ای، یکی از مجله‌های مرتبط با آن شاخه‌ی ریاضی یا یک کنفرانس ریاضی در داخل و خارج کشور است نه یک مجله یا کنفرانس آموزش ریاضی. از طرف دیگر، تصور کنید که کسی، ادعای تحقیقی‌اش این باشد که با یک شیوه‌ی تدریسی ارایه شده، دانشجویان به جبر دانشگاهی علاقه‌مندتر شده و توانایی‌های تولید اثبات‌های خلاق و نوآورانه در آن‌ها افزایش یافته است. اگر این محقق فرضی، تنها به طرح چنین ادعایی بسنده کند، مقاله‌اش از جنس آموزش ریاضی نخواهد بود و بیش‌تر در مقوله‌ی مقاله‌های توصیفی در رابطه با تدریس جبر دانشگاهی از زبان یک استاد با تجربه قرار خواهد گرفت. اما اگر این محقق فرضی، براساس یافته‌های تجربی خود، تحقیقی را طراحی کند که در آن، ادعاهای تجربی خود را تحقیق‌پذیر کرده و با معیارهای تحقیقی، آن ادعاها را اثبات یا رد کند، یک تحقیق آموزش ریاضی انجام داده است که مقاله‌ی حاصل از آن را می‌تواند به یک مجله‌ی آموزش ریاضی یا یک کنفرانس آموزش ریاضی در داخل یا خارج ایران ارسال نماید و منتظر نتیجه‌ی داوری بنشیند. حتی اگر چنین مقاله‌ای رد شود، علت آن با مورد اول که فقط به دلیل نامربوط بودن مقاله با حوزه‌ی آموزش ریاضی رد شده بود و مورد قضاوت علمی قرار نگرفته بود، تفاوت فاحش دارد. پس شناخت این تمایز، می‌تواند معیار مناسبی برای قضاوت در مورد یک مقاله‌ی آموزش ریاضی باشد.

این در حالی است که تمایز بین آموزش ریاضی با آموزش یا تعلیم و تربیت به طور عام نیز به اندازه‌ی تمایز قبلی، حساس و گاهی مهم‌تر است. مثلاً، معلمی که سال‌ها ریاضی تدریس کرده و تجارب ارزنده‌ای کسب نموده و باورهایی در مورد تدریس و یادگیری در او شکل گرفته، خیلی طبیعی است که بخواهد آن تجارب را با دیگران در میان بگذارد و خواسته‌ی وی، می‌تواند برای جمع وسیعی از معلمان مفید باشد. یا مثلاً، اگر کسی در مورد آسیب‌های نظام آموزشی، مشکلات کنکور، نقش خانواده در یادگیری، مشکلات روحی - روانی دانش‌آموزان، معیشت معلمان و نظایر آن، برای روزنامه‌ی مورد علاقه‌ی خود مطلبی بنویسد - به شرطی که مستندات قابل قبولی ارایه دهد - مخاطبان وسیعی را جذب خواهد کرد. اما ارسال هر یک از این نوع مقالات به یک مجله یا کنفرانس آموزش ریاضی، به احتمال زیاد با رد از نوع اول - یعنی غیرمرتبط بودن با آموزش ریاضی - مواجه خواهد شد. تنها در صورتی مقاله‌ای مربوط به حوزه‌ی آموزش ریاضی می‌شود که در آن، هر ادعایی، در رابطه با آموزش و یادگیری ریاضی قابل طرح باشد. این مسأله، به خصوص در ایران که آموزش ریاضی، دوران طفولیت خود را می‌گذراند و هنوز، این مرزبندی‌ها بین ریاضی و آموزش ریاضی و بین آموزش ریاضی و علوم تربیتی در کلان آن، به شفافیت لازم نرسیده، اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کند. به‌ویژه، چون بسیاری از مباحث مربوط به آموزش - چه عام چه خاص - به یادگیرنده یعنی دانش‌آموز و یاددهنده یعنی معلم و به دنبال آن، تمام عوامل تأثیرگذار بر جریان یاددهی - یادگیری مربوط می‌شود، طبیعی است که تحقیقات علوم تربیتی به طور عام، به مرزبندی بین آموزش ریاضی و شاخه‌های مختلف علوم تربیتی، حساسیت کمتری نشان دهند. مثلاً، تحقیقات متعددی در ایران و جهان، در حوزه‌ی روان‌شناسی تربیتی و در رابطه با نقش ریاضی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان انجام شده است، اما این تحقیقات با تحقیقاتی که یک محقق آموزش ریاضی در این مورد انجام می‌دهد، تفاوت ماهوی دارد. به طور مثال، آزمون‌هایی که یک آموزشگر ریاضی برای انجام تحقیق خود می‌سازد، بخش مهمی از تحقیق وی محسوب می‌شود، زیرا آن‌ها، حاصل مطالعات و مستندات پژوهشی حوزه‌ی آموزش ریاضی هستند. در صورتی که یک محقق علوم تربیتی، عموماً قضاوتی نسبت به ماهیت آزمون‌ها ندارد و تا وقتی که آزمون‌ها مورد تأیید مراجع علمی دیگری باشند - چه به‌صورت استاندارد، چه دستکاری شده - مشکلی در استفاده از آن‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها احساس نمی‌کند.

در هر صورت، آن‌چه در این یادداشت آمد، تنها طرح مسأله در مورد تحقیق و مقاله‌نویسی در آموزش ریاضی بود. تفصیل این یادداشت به همین کنفرانس آموزش ریاضی ایران ارایه خواهد شد و امید است که با طرح این مسأله، بتوان به معیارهای کیفی‌تر و ملموس‌تری برای داوری مقاله‌های آموزش ریاضی در ایران پرداخت.

زیرنویس

۱. تمام نقل‌قول‌های این یادداشت از مقاله‌ی هالموس با عنوان «چگونه ریاضی بنویسیم»، گرفته شده که توسط آقای دکتر حسن نجومی ترجمه شده و در شماره‌ی ۲ پائیز ۱۳۸۲ نشریه‌ی فرهنگ و اندیشه‌ی ریاضی در صفحات ۴۲ تا ۷۱ به چاپ رسیده است.