

آموزش ریاضی با تأکید بر کاربردها

● محسن صدیقی مشکنانی

دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده:

کاربرد ریاضی است. چرا که گرچه ممکن است بعضی از مخاطبان خود به این نکته توجه کرده باشند ولی تجربه شخصی من می گوید، بدون ذکر صریح کاربرد، تعداد کسانی که متوجه کاربرد شده‌اند بسیار کمتر از کسانی است که متوجه نشده‌اند. البته ذکر صریح می‌تواند با کلام، نوشتن عنوان و یا حتی با یک علامت (icon) باشد.

● اینکه برای مخاطب ملموس و مشخص باشد، لذا ذکر اینکه مثلاً فلان مطلب در امور نظامی کاربرد دارد کفایت نمی‌کند.

● کاربرد در زمینه‌های غیرریاضی باشد. مثلاً ذکر کاربرد مشتق در محاسبه ضریب زاویه کافی نیست.

● کاربرد در خلال درس و همراه مطالب درس مطرح گردد. لذا توضیحات کلی در مورد کاربردهای ریاضی در ابتدای درس یا کتاب، گرچه ضروری و مفید است ولی به هیچ‌وجه جوابگو نیست.

برداشت من این است که تمام مطالبی که در دروس مختلف ریاضی در سطوح مختلف آموزشی کشور (از دبستان تا دانشگاه)، ارائه می‌گردد به دلیل نیازی است که در جای دیگری به آن محتوا بوده است (در غیر این صورت اصولاً تدریس آن بخش از درس زاید است. فرض می‌کنیم در نظام آموزشی

ملاحظه می‌شود که هر چه از دبستان به سمت مقاطع بالاتر تحصیلی پیش می‌رویم، ارتباط مطالب دروس ریاضی با کاربردهای عملی آنها کمتر در آموزشها مطرح می‌شود. این در حالی است که محتوای دروس ریاضی در مقاطع مختلف دارای کاربردهای متعدد در شاخه‌های مختلف علوم و تکنولوژی است.

در این مقاله مزایا و معایب آموزش ریاضی با تأکید بر کاربردها مورد بررسی قرار گرفته و ضرورت پیگیری آن نتیجه‌گیری شده است. ملزومات و روشهای اجرایی در پیاده کردن این دیدگاه (برای دانش‌آموزان و دانشجویان ریاضی و غیرریاضی) نیز مطرح شده است.

● منظور از آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد

منظورم از آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد این است که در هنگام تدریس بخشهای مختلف دروس ریاضی، مدرس حتی‌المقدور به گونه‌ای عمل کند که مخاطب به طور صریح و ملموس با (نمونه‌هایی از) کاربردهای آن بخش از درس، در زمینه‌های غیرریاضی آشنا گردد. به عبارت دیگر در آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد نکات زیر مورد توجه قرار گرفته است: ● اینکه صراحتاً به مخاطب گفته شود که این مطلب یک

برای گرفتن نمره مربوطه تلاش می کرده است. به گونه‌ای که پس از مدت کوتاهی چیزی از آن درس را به خاطر نداشته است.

● کمک به ارتقای کیفی آموزش: سه مطلب فوق به طور طبیعی بهبود کیفیت آموزش را به دنبال دارد.

● رفع نیاز: هنگامی که مخاطب در جای دیگری به محل - به کارگیری عملی آن بخش از درس ریاضی می‌رسد، همین بیان صریح کاربرد، به او کمک می‌کند، که سریعتر و طبیعتی‌تر با مطلب ریاضی مورد نیاز خود ارتباط برقرار کند. به عبارت دیگر، نیازی که به آن بخش از ریاضی داشته به نحو مطلوب‌تری (نسبت به روش جاری) برطرف می‌گردد. اهمیت این مطلب در مواقعی که بین زمان ارایه درس ریاضی و زمان مطرح شدن کاربرد آن، فاصله زیادی (چه بسا چند مسأله) وجود دارد، بسیار محسوس‌تر است.

● تذکر جایگاه کارشناسان ریاضی به دیگران: بیان کاربردها به دانشجوی امروز و کارگزاران آیند سبب رشته‌ها یادآوری می‌کند که بسیاری از اقدامات در رشته آنها دقیقاً براساس مطالب ریاضی و به کمک کارشناسان ریاضی صورت گرفته و یا باید صورت بگیرد. (متأسفانه برای بسیاری از متخصصین کشور، به خصوص کارشناسان و حتی کارشناسان ارشد رشته‌های دیگر ضرورت به کارگیری نظرات کارشناسان ریاضی ملموس و مطرح نیست!)

● تذکر جایگاه کارشناسان ریاضی به خودشان: بیان کاربردها در عین حال به دانشجویان ریاضی نشان می‌دهد که محتوای کار، و به عبارت دیگر خود آنها چه نقشی در فعالیتهای تخصصی اجتماع می‌توانند داشته باشند.

● رفع خودناباوری: به نظر من نکته فوق در این که دانشجویان ریاضی خود را باور داشته باشند بسیار مؤثر است. یکی از مسائلی که در بین دانشجویان ریاضی (و در کل علوم)، به خصوص در مقایسه با دانشجویان مهندسی و پزشکی، کاملاً محسوس هست، این نکته می‌باشد که دانشجوی کارشناسی ریاضی مشخص‌ترین جایگاه خود در اجتماع را تدریس می‌بیند. و علیرغم اینکه برای شأن معلم صحنه‌های بسیاری مطرح می‌شود، در عمل یک مهندس یا پزشک از جایگاه اجتماعی

کشور محتوای زاید به دانش آموز یا دانشجو ارائه نمی‌گردد). طرح هر یک از مطالب دروس ریاضی به خاطر یک یا چند مورد از دلایل اصلی زیر است:

● نیاز مخاطب به استفاده از مفاهیم و روشهای مورد بحث کلاس در اجتماع، مثل مفهوم خط و چگونگی محاسبه مساحت یک مستطیل.

● ضرورت آشنایی مخاطب با روشهای حل مسأله، مثل تفکیک مسأله به مسأله‌های کوچکتر و استقرا.

● نیاز به مطلب مورد بحث در بخشهای دیگر همان درس و یا سایر دروس ریاضی، مثل موضوع حد و پیوستگی برای موضوع انتگرال.

● نیاز به مطلب مورد بحث برای پاسخگویی به نیازهای مطرح در دروس و یا رشته‌های غیرریاضی، مثل کاربرد منطق در نمایش دانش در علوم کامپیوتر.

به عبارت دیگر همین حالا هم آموزش ریاضی با توجه به کاربردهای آن تدوین شده است، اما این کاربردها برای مخاطبین آنها مورد تأکید قرار نمی‌گیرد.

● مزایا

● کمک به انتقال سریع‌تر محتوا: برای تمام کسانی که کار آموزشی کرده‌اند نقش مثال برای انتقال بهتر مطالب به مخاطب کاملاً واضح است. بیان کاربرد، در عمل بیان یک مثال واقعی در ارتباط با محتوای درس است.

● کمک به ماندگاری محتوا در ذهن مخاطب: فراری مطالب درس از مشکلات اصلی در فرآیند یادگیری است. استفاده از تداعی به ماندگاری مطلب در ذهن مخاطب کمک می‌کند. بیان کاربرد، در عمل ایجاد عامل مهمی برای تداعی و ماندگاری محتوا در ذهن مخاطب است.

● ایجاد انگیزه برای فراگیری: یکی از مهمترین عوامل در ارتقای کیفیت روند یادگیری، وجود انگیزه است. بیان کاربرد، یک عامل اصلی در ایجاد انگیزه است. به دفعات شاهد بوده‌ام که دانشجو به دلیل عدم اطلاع از کاربرد درس، آن را زاید دانسته و تلاشی برای یادگیری نداشته و یا در نهایت تنها

و حتی تمرینها با تکیه بر کاربردهای عملی نگاشته شده است (صفحات ۴۶ تا ۵۵). برخلاف مبحث زاویه از همین کتاب که ارتباطی با کاربرد زاویه در اجتماع ندارد (صفحات ۶۷ تا ۷۳)!

۲. بیان کاربرد، درک مطلب را سرعت می بخشد. در قسمت مزایای آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد دیدیم که همین بیان کاربردها می تواند موجب درک سریعتر و ماندگارتر مطلب اصلی گردد. به عبارت دیگر گرچه در قسمتی از بحث برای بیان کاربرد وقت صرف می کنیم. اما در مقابل برای جای دیگری از بحث، در وقت صرفه جویی می کنیم.

۳. زمانبندی ارائه درس می تواند با دیدگاه تأکید بر کاربردها صورت گیرد. اگر ایده آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد مورد قبول همکاران قرار گیرد، در آن صورت زمانبندی ارائه درس با این دیدگاه انجام خواهد شد و به خصوص با توجه به دو نکته قبل، این مشکل به صورت حاد نمی تواند مطرح باشد.

● کم رنگی ریاضیات محض: ممکن است مطرح شود که آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد نفی کننده ریاضیات محض است. ولی اینطور نیست. گرچه به جنبه های کاربردی ریاضی تأکید دارد، ولی نفی کننده فعالیت های علاقمندان ریاضیات محض نیست. بخصوص که ریاضی محض بیشتر در سطوح بالای آموزش عالی و در جنبه های پژوهشی برای ریاضی دانان بسیار علاقمند مطرح است. بد نیست این حقیقت را مد نظر داشته باشیم که این افراد بخش بزرگی از مخاطبان آموزش ریاضی را تشکیل نمی دهند. در عین حال تلاش این گروه در کشف حقایق جدید ریاضی، کاربرد آن را در زمانی نزدیک یا دور به دنبال خواهد داشت.

بالا تری برخوردار است. این موضوع تا آنجا پیش می رود که چه بسا دانشجوی ریاضی خود را از مرتبه پایین تری نسبت به دانشجوی مهندسی و پزشکی احساس می کند. به نظر من این که دانشجو بداند چه جایگاهی در شاخه های مختلف علوم و تکنولوژی می تواند داشته باشد در خود باوری او کاملاً مؤثر است.

● استقبال بیشتر از رشته ریاضی: مشاهده می شود اکثر قریب به اتفاق دانش آموزان نخبه ای که آزمون ورودی دانشگاه را پشت سر می گذارند به رشته های دیگر، به خصوص به رشته های مختلف مهندسی روی می آورند. به نظر من نکاتی که در مورد رفع خود ناباوری و جایگاه متخصصین ریاضی در بالا گفته شد، موجب استقبال بیشتر داوطلبان نخبه به رشته ریاضی خواهد شد. شاید استقبال از شاخه ریاضی کاربردی (کامپیوتر) که در سالهای اخیر مطرح شده است مؤید این نظر باشد.

● کمک به مطرح شدن کاربردهای جدید: بسیاری از کاربردهای ریاضی، توسط متخصصین رشته های دیگر (با آگاهی محدودی که از ریاضی دارند) شکل می گیرد. با پیگیری آموزش ریاضی با تأکید بر کاربردها، چه بسا نطفه کاربردهای جدیدی در ذهن متخصصان ریاضی یا متخصصان رشته های دیگر شکل گیرد یا اینکه روشهای موجود بهتر شود.

● معایب

● صرف وقت: مهمترین عیبی که برای آموزش ریاضی با تأکید بر کاربرد مطرح است، صرف وقت برای بیان کاربردها و در نتیجه کاهش زمان برای بیان مباحث متداول درس ریاضی است. گرچه احتمال کمبود وقت برای بعضی مباحث درسی را نفی نمی کنم، ولی براساس دلایلی که در زیر مطرح می گردد، این کمبود خیلی جدی نیست و حداقل اینکه قابل جبران است.

۱. کاربرد می تواند محمل بیان مطلب اصلی باشد. کما اینکه آموزش سالهای اولیه دبستان عملاً این گونه است. «بخش تناسب و کمیت های متناسب» از ریاضی سال اول دوره راهنمایی {۱}، یک مثال بسیار جالب است. تک تک مطالب درس، مثالها

