

آموزش عمومی ریاضیات، کاستیها و اهداف نو

گفتگو با دکتر محمدعلی نجفی وزیر آموزش و پرورش

اشاره

در زمینه بحث پیرامون وضعیت ریاضیات، توجه به جایگاه این رشته در آموزش عمومی و سیاستهای موجود در این بخش آموزشی جامعه اهمیت خاصی دارد؛ چرا که بستر اصلی شکلگیری علوم را می‌بایست در آموزش و پرورش جستجو کرد. از این رو گفتگویی با وزیر محترم آموزش و پرورش، جناب آقای دکتر نجفی ترتیب دادیم که ماحصل آن از نظر شما می‌گذرد.



○ جناب عالی از آن حیث که ریاضیدان هستید، صرف‌نظر از مسئولیت اداره وزارت آموزش و پرورش، وضعیت آموزش ریاضیات در ایران را، خصوصاً در دوره آموزش متوسطه، چگونه و بر اساس چه معیارهایی ارزیابی می‌کنید؟

انتظار می‌رود آموزش ریاضی، بخصوص در دوره متوسطه با تغییر نظام آموزشی دستخوش تغییر و تحول اساسی و کیفی گردد. یکی از اهداف مهم نظام آموزشی جدید، حرکت در جهت همگانی کردن ریاضی و خارج ساختن آن از انحصار است. منظور از انحصار این است که در حال حاضر تنها حدود ۱۵ درصد از دانش‌آموزان ما در رشته ریاضی - فیزیک فارغ‌التحصیل می‌شوند که انصافاً افراد توانا و نخبه‌ای از میان آنها به جامعه تحویل داده شده است و نتایج درخشان المپیادهای ریاضی بیانگر این معناست. اما در سطح عمومی، به طور معمول کسانی که در رشته ریاضی تحصیل نکرده‌اند، در زمینه ریاضی بسیار ضعیف هستند که با ضروریات زندگی

امروز جهان تناسبی ندارد.

در نظام موجود آموزشی، دانش‌آموزان پس از گذراندن دوره راهنمایی، با توجه به نمره‌های درسهای مختلف به رشته‌های تحصیلی خاصی هدایت می‌شوند و پس از ورود به رشته تخصصی مورد نظر در دبیرستان، بتدریج ارتباطشان با ریاضی (به جز دانش‌آموزان رشته ریاضی - فیزیک) قطع می‌شود. در واقع آموزش ریاضی متوسطه و به تبع آن دانشگاهی رشته‌های غیر ریاضی، بیشتر حالت محاسباتی و آن هم در سطحی نازل را پیدا کرده است. در حالی که این روال در دنیا دچار تحول شده چنانکه در کنگره بین‌المللی آموزش ریاضی (ICM) سال ۲۰۰۰ میلادی سال همگانی کردن ریاضی اعلام شد در واقع می‌توان گفت که با پیشرفت تکنولوژی، اهمیت ریاضی نیز سال به سال بیشتر شده است و بسیاری از علوم دیگر حتی در حیطه علوم انسانی ناگزیر از استفاده از روشهای ریاضی و بکارگیری مدل‌های ریاضی شده‌اند و حتی در زندگی روزمره

بویژه زمانی که جنبه اجتماعی پیدامی کند اگر تنها بر اساس دلبستگیهای فرد به تجارب و دانسته‌های خود باشد موجب کاهش دقت و صحت در ارزیابی و ضعف در اخذ تصمیم و اقدام نهایی خواهد شد. بنده نقش ریاضی را به سبب اهمیت و تاثیری که در کل روند آموزش و در حرکت جامعه به سمت خودکفایی دارد قابل بررسی و توجه خاص می‌دانم. در همین راستا هر ساله کتب ریاضی در دوره ابتدایی مورد بازنگری و ارزشیابی قرار می‌گیرد و برای دقت هر چه بیشتر در این امر از همکاری اساتید علاقه‌مند و با ذوق دانشگاهها بهره می‌گیریم. در ارتباط با کتب ریاضی دوره راهنمایی نیز تحقیق گسترده‌ای در دست انجام است که پس از روشن شدن نتایج آن این کتابها نیز مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت. همچنین در تألیف کتابهای ریاضی دوره دبیرستان سعی شده است که به ریاضیات هم از دید شهودی و هم از جنبه کاربردی نگریسته شود و در کنار این اقدامها، دوره‌های آموزش کوتاه مدت برای معلمان نیز برگزار می‌شود که تأثیر مطلوبی در بهبود و ارتقاء سطح آموزش ریاضیات داشته است.

○ به نظر شما آموزش مطالب درسی خالصاً آموزش ریاضیات در کدام یک از مراحل ابتدایی، راهنمایی و متوسطه نقش بنیادین دارد و لازم است مورد توجه و عنایت بیشتر واقع شود؟ چنانچه شما نیز با کثیری از صاحب نظران هم عقیده هستید که حساسیت دوره ابتدایی بیشتر است، بفرمائید که چرا در ایران به این مسأله توجه نمی‌شود و فی‌المثل آموزگاران این مقطع واجد کمترین

مردم نیز نقش ریاضی روز به روز بیشتر می‌شود و می‌توان گفت که به تعبیری جواز ورود به قرن بیست و یکم، سواد ریاضی است. لذا در گام اول در نظام جدید آموزشی، توجه ویژه به این امر شده و با تلفیق رشته‌های تحصیلی در سال اول دوره نظری، تمامی دانش‌آموزان ملزم به یادگیری ریاضی به صورت درس عمومی - و نه به قصد متخصص شدن هستند. شاید بعضی از افراد و یا حتی بعضی از معلمان، این حرکت را موجب افت تحصیلی بدانند چرا که معتقدند فراگیری ریاضی نیازمند ضریب هوش بالا و استعداد ویژه است ولی خوشبختانه اکثریت جامعه آموزشی - با تکیه بر تحقیقات وسیعی که در این زمینه انجام گرفته است بر این باورند که همه افراد هوش و استعداد متعارف، توانایی یادگیری و در نهایت به کارگیری و استفاده از ریاضی را دارا هستند. در مجموع من فکر می‌کنم جامعه جوان کشور ما از نظر استعداد ریاضی در سطح بسیار خوبی قرار دارد ولی از نظر توانایی و فعلیت، نسبت به بسیاری از جوامع دیگر عقب هستیم.

○ آیا ریاضیدان بودن شما موجب شده است که اهتمام بیشتری به توسعه و تقویت آموزش دروس ریاضی در دوره‌های آموزش ابتدایی، راهنمایی و متوسطه بفرمائید یا نه؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، بفرمائید که در این خصوص چه اقداماتی صورت گرفته است و ارزیابی شما از نتیجه آنها چیست؟

● طبیعی است که حفظ بی‌طرفی حرفه‌ای، دخالت علاقه شخصی را در تصمیم‌گیریها ندهد. ضمن اعتقاد بر این اصل که ارزش سنجی موضوع

هم اشاره نمودید. اما در حال حاضر در مراکز تربیت معلم باید با دادن به رشته‌هایی چون آموزش ابتدایی، علوم تربیتی و برنامه‌ریزی درسی و نیز آموزشهای ضمن خدمت معلمان و آموزشهای پیش دبستانی سعی بر رفع این نقیصه شده است. بنده هم معتقدم که باید به دوره ابتدایی و بخصوص معلمان این دوره که کار حساستر و مشکلتری را بر عهده دارند توجه بیشتری بشود و امتیازات تازه‌ای به آنان اختصاص یابد. این راهم اضافه کنم که امروز مسئولان آموزش و پرورش به اهمیت و دشواری کار در این دوره توجه دارند ولی برای رفع مشکلات مربوطه اختیارت قانونی لازم در اختیار ما نیست و باید به ارگانها و نهادهای دیگری پیشنهاد داده شود و آنها تصمیم نهایی را اتخاذ نمایند.

○ نحوه ارتباط آموزش و پرورش با مراکز پژوهش و آموزش عالی، خصوصاً مراکز پژوهش و آموزش عالی ریاضی چگونه است؟ آیا در جلب همکاری اساتید و پژوهشگران این مراکز ضوابط و معیارهای مشخصی مورد نظر است، فی‌المثل از همه اساتیدی که دارای فلان عنوان یا درجه علمی باشند، دعوت به همکاری می‌شود یا عموماً از آشنایان و افراد خاصی برای این کارها دعوت می‌شود؟ (طرح این سؤال مسبوق به طرح این مدعا از سوی برخی از صاحب‌نظران است.)

● در مورد نحوه ارتباط آموزش و پرورش با مراکز پژوهشی و آموزش عالی، اصولاً آموزش و پرورش با مراکز مختلف آموزش عالی در ابعاد گوناگون ارتباط دارد که مهمترین ارتباط، تأمین نیروی انسانی آموزش و پرورش است که عمدتاً

شرایط لازم هستند به طوری که داشتن تخصص در آموزش و تربیت کودکان اصلاً شرط این کار نیست، همین طور کمبود امکاناتی از قبیل فضای آموزشی مناسب بیشترین فشار را بر این دوره وارد می‌کند. از نظر ارزشگذاری نیز آموزگاران مقطع ابتدایی هم‌تراز دبیران مدارس و دبیرستانها به حساب نمی‌آیند فی‌المثل هم ساعات کار موظفی آنها بیشتر است و هم حق‌التدریس کمتری دریافت می‌کنند. به نظر می‌رسد که مجموع این عوامل حاکی از کم اهمیت بودن این مقطع در نظر سیاستگذاران امر آموزش و پرورش باشد.

● به نظر من آموزش تمامی موضوعات علمی از جمله ریاضیات، در دوره ابتدایی نقش بنیادین در توسعه و تقویت آن علم دارد و شاید به همین دلیل باشد که در بعضی از کشورها از دوره ابتدایی به عنوان اولین سطح یادگیری و آموزش پایه یاد می‌کنند. البته این نکته نیز قابل تأمل است که هر دوره تحصیلی نسبت به سطوح بالاتر، نقش مقدماتی دارد لذا باید به همه دوره‌ها توجه کرد چون در واقع هر دوره پایه‌ای است برای دوره بعد از خود. برنامه‌های آموزش و پرورش نیز با رعایت اصل جامع‌نگری و ارتقاء همه جانبه آموزش و پرورش تهیه شده‌اند.

مسأله مشکلات آموزش ابتدایی و بخصوص آموزش معلمان و ارتقاء کیفیت تدریس آنها یک مسأله کلی‌تر است و ریشه در تاریخ چندین و چند ساله آموزش کشور ما دارد و به عبارت دیگر می‌توان گفت که از زمان ایجاد آموزش رسمی در ایران به آموزش ابتدایی کم توجهی شده است و برخی از تبعیض‌ها هنوز باقی مانده است که شما

دانشگاهها در دوره لیسانس و رشته‌های دبیری نیرو تربیت می‌کنند. همچنین سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی که مسئولیت تدوین کتابهای آموزشی را بر عهده دارد، همکاری وسیعی با استادان دانشگاه دارد. در همه گروههای درسی ترکیبی از دبیران برجسته و مبرز این وزارت و اساتید دانشگاه با آموزش و پرورش همکاری کرده و در تدوین کتابهای درسی فعالیت می‌کنند. در خصوص اینکه از همه اساتید که دارای مدارج عالی هستند دعوت می‌شود و یا تنها از آشنایان و افراد خاص، تا آنجا که من اطلاع دارم در این زمینه از اکثر کسانی که علاقه‌مند هستند، دعوت شده است. البته تمامی مدعوین، مایل به همکاری نیستند. بدلیل اینکه فرصت ندارند و یا کارهای دیگری را مهمتر از کارهای آموزش و پرورش در دست دارند.

من از این فرصت استفاده می‌کنم و از همه کسانی که مایل هستند در امور تخصصی با آموزش و پرورش همکاری کنند دعوت به همکاری می‌کنم. علاوه بر این، مرکز تحقیقات آموزشی وزارت آموزش و پرورش در طرحهای تحقیقاتی از صاحب نظران به صورت ناظر، ارزشیاب و مجری بهره می‌گیرند.

در مراکز آموزش تربیت معلم و آموزش عالی ضمن خدمت نیز به طور گسترده از استادان دانشگاه استفاده می‌کنیم. خوشبختانه اکنون در آموزش و پرورش به روی دانشگاهها و مراکز آموزش عالی باز است و فکر می‌کنم این ارتباط به نحو خوبی به وجود آمده است. به این ترتیب، هم مراکز آموزش عالی با مسائل آموزش و

پرورش آشنا شده و می‌توانند یک مسأله را در دانشگاه به عنوان طرح تحقیقاتی انجام دهند و هم آموزش و پرورش از تخصص و تجربیات دانشگاهیان بهره می‌برد. در گروه ریاضی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، شورایی به نام شورای ریاضی متشکل از متخصصین و صاحب نظران وجود دارد که از آنها با عنایت به توانائیا و علاقه‌ای که به امور آموزش ریاضی و استعداد تألیف کتاب متناسب برای دوره‌های ابتدائی، راهنمایی و دبیرستان دارند دعوت به عمل آمده است و به هیچ عنوان ملاک شخصی وجود نداشته و ندارد. ما حتی افرادی را داشته‌ایم که بیشتر با هدف تخصص موضوعی ریاضی و نه آموزشی آن در این شورا شرکت کرده بودند و بعد از مدتی بعلت عدم ذوق کارهای آموزشی، شورا را ترک گفته‌اند. همچنین هر کدام از اعضاء می‌توانند فرد لایقی را که می‌شناسد جهت عضویت معرفی کنند. هم اکنون جمع کثیری از دبیران با سابقه و استادان دانشگاهی در کار تألیف کتابهای نظام جدید متوسطه و بخصوص کتابهای دوره پیش دانشگاهی فعالیت دارند و کار تألیف کتابهای دوره پیش دانشگاهی زیر نظر یکی از اعضاء هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف انجام می‌گیرد.

○ پاره‌ای از صاحب نظران معتقدند که مشکل کنکور یکی از موانع عمده آموزش و فهم درست مطالب ریاضی است، زیرا عملاً تمام تلاش دانش آموزان و معلمان آنها در جهت ورزیدگی دانش آموز در حل تمرینها و سؤالهای تستی به کار می‌رود و نتیجه آن می‌شود که دانش آموزان و حتی



عالی در این مورد چیست؟

● مشکل کنکور، مشکل جامعه ماست و مسئولیت پیدایش و استمرار آن متوجه تمامی ارگانها و سازمانهای علمی، آموزشی، تبلیغاتی، اجتماعی و... می باشد و طبیعی است که حل آن نیز در گرو تلاش تمامی این سازمانها و آحاد اجتماع است و در یک کلام، نیاز به تحقیقات وسیع و گسترده دارد. پس در این شکی نیست که زمان این نوع ارزشیابی و سنجش مانند نظام جاری آموزش متوسطه به سر آمده است و باید روشهای دیگری را برای نیل به مقصود پیدا کرد که عوارض منفی روش کنونی گزینش دانشجو را نداشته باشد و یا لاقبل از اشکالات کمتری برخوردار باشد. در روش جدید باید در عین حفظ

دانشجویان ما بی آنکه فهم صحیحی از مطالب ریاضی داشته باشند، همچون یک ماشین می توانند تستها را حل بکنند و این معضل بسیار بزرگی است. همین آموزش غلط و بدفهمی باعث می شود که دانش آموزان به ریاضیات علاقه مند نشوند. آیا برای حل مشکل چاره‌ای اندیشیده شده است؟ توضیح بفرمائید - آیا حل این مشکل به عهده وزارت آموزش و پرورش است؟ آیا در حیطه وظایف وزارت آموزش عالی است؟ البته به این نکته توجه داریم که کثرت متقاضیان ورود به دانشگاه مستلزم رجوع نوعی مکانیسم انتخاب است، اما این افراد معتقدند که روشهای دیگری برای نیل به این مقصود وجود دارد که عوارض منفی این روش را هم به بار نمی آورد نظر حضرت

کارآیی و دقت و انصاف علمی، جامعه را از یک بعدی شدن و تکیه صرف بر نمره و امتحان تستی رهانید. روش فعلی کنکور همان طور که شما می‌فرمائید روی برنامه‌های آموزش و پرورش و بخصوص در سال آخر تحصیل دانش‌آموزان آثار منفی زیادی داشته است و در واقع دانش‌آموزان را با این تعارض درگیر ساخته است که اگر بخواهند در کنکور موفق شوند باید از خواندن مطالب درسی به صورت عمیق و ریشه‌ای چشم پوشی کنند و صرفاً به دنبال پیدا کردن کلیدهای حل مسائل تستی بگردند. حتی از نظر اجرایی هم روش فعلی کنکور قابل ادامه نیست. شما مجسم کنید که تا چند سال دیگر دو میلیون متقاضی ورود به دانشگاهها بخواهند طی یک یا دو روز شانس خود را بیازمایند. خوب این امر چه جو پر الهایی را در جامعه ایجاد خواهد کرد و چقدر از خانواده‌ها را مضطرب خواهد ساخت و کوچکترین اشکالی در اجرای کنکور چه آثار وسیع اجتماعی و حتی سیاسی از خود به جای خواهد گذاشت.

خوشبختانه اخیراً برای پیدا کردن راه‌حلهای جدید جلسات سازنده‌ای با مسئولان محترم وزارت فرهنگ و آموزش عالی داشته‌ایم و طرحی توسط آموزش و پرورش و چند طرح هم توسط سازمان سنجش تهیه گشته است که مشغول بحث و بررسی پیرامون آنها هستیم و من امیدوارم که راه حل بهتری پیدا کنیم و فکر می‌کنم که شرط لازم برای پیدا کردن این راه حل، قطع دل‌بستگی بیش از حد به سیستم کنونی کنکور در دانشگاهها و قبول وجود مشکلات و اشکالات زیاد در آن

می‌باشد.

○ یکی از مشکلات و موانع اصلی رشد ریاضیات در ایران، کمبود معلمان مجرب ریاضیات است. تا آنجا که برخی از اساتید دانشگاهها اظهار کرده‌اند که دانش‌آموزان دبیرستانی عموماً درک صحیحی از مفاهیم ریاضی ندارند و همین‌ها که وارد دانشگاه می‌شوند در آموختن ریاضیات با مشکل مواجه‌اند. نظر جناب‌عالی در این مورد چیست و چنانچه وجود این مشکل را تصدیق می‌کنید چه تمهیداتی برای رفع آن اندیشیده‌اید.

● تأمین دبیر برجسته برای آموزش و پرورش کار ساده‌ای نیست. متأسفانه جاذبه رشته‌های دبیری برای دانشجویانی که وارد دانشگاه می‌شوند، بسیار کم است. از این نظر، جذب دانشجویان با استعداد به رشته‌های دبیری مشکل بوده و حتی ممکن است کسانی که وارد رشته‌های دبیری می‌شوند، در مقایسه با افرادی که وارد رشته‌های دیگر می‌شوند از کیفیت علمی پائینی برخوردار باشند.

اگر نقصی در آموزش ریاضیات است در صدی از آن به کیفیت تربیت نیروی انسانی بر می‌گردد. علاوه بر این شرایط کار در آموزش و پرورش و دوری محل خدمت فارغ‌التحصیلان از محل سکونت و شهر خود، مزید بر علت می‌شود. مسأله کتابهای درسی و کمبود نیروی کارآمد در به کار بردن تکنولوژی آموزشی، می‌تواند از دلایل اشکال در کیفیت آموزشی باشد. اما این را باید پذیرفت که آموزش ریاضی، آن طور هم که اظهار می‌شود ناقص نیست. در المپیادهای ریاضی موفقیت‌های بسیاری داشتیم و این در حالی است

استادان جوان کشور در این زمینه می باشد. O در نظام جدید آموزش متوسطه که گرایش بیشتری به جنبه کاربردی علوم وجود دارد، آموزش ریاضی نسبت به نظام فعلی چه تفاوتی خواهد کرد؟

● تقسیم ریاضی به ریاضی محض و ریاضی کاربردی تقسیم غلطی است و الان هم بسیاری از ریاضیدانان این تقسیم را قبول ندارند، چون ریاضیات همیشه می تواند کاربرد داشته باشد و این قدرت و قوت ذهنی انسانهاست که تعیین می کند آنها به چه میزان از کاربردهای ریاضی استفاده کنند؛ هرچه ذهن انسان قویتر باشد و در شعب مختلف علمی بیشتر پیشرفت کند کاربردهای بیشتری از ریاضیات را کشف می کند. ریاضیات از علومی است که یافتن کاربردهای آن مشکلتر از خود آن علم است؛ یعنی افرادی هستند که ریاضیات را خوب می دانند ولی کاربردهای آن را نمی دانند، مثلاً ریاضیدانانی هستند که تئوری «لی» را خوب درک کرده اند و خوب می توانند تدریس و تحقیق کنند ولی کاربرد این رشته را در علوم دیگر نمی دانند. مثلاً الان در فیزیک کوانتوم بخش عمده ای از مسائل به دانش ریاضی بستگی دارد و بدون بهره گیری از آن نمی توان در فیزیک کوانتوم پیشرفت کرد؛ این کاربردها تقریباً مدل های ساده ای از تئوری «لی» هستند که در فیزیک کوانتومی از آن استفاده می شود، ولی مطمئناً بسیاری از ریاضیدانان که در همین رشته کار می کنند از دادن چنین مدل هایی برای کاربرد در فیزیک ناتوان اند. از آن طرف هم فیزیکدانانی هستند که حتی در حد ابتدایی هم

که برای این دانش آموزان، دوره های خاص طولانی مدت نمی گذاریم.

البته بدیهی است که با داشتن دبیران مجرب، بهتر می توان عمل کرد و سطح ریاضیات را در ایران بالاتر برد. ذکر این نکته هم شاید مفید باشد که تا چند سال قبل حتی در رشته های ریاضی غیر دبیری هم دانشجویان قوی و با استعداد عالی کمتر جذب می شدند ولی خوشبختانه تحولات مثبت سالهای اخیر در ارتباط با این مهم و از جمله

مسأله مشکلات آموزش ابتدایی و بخصوص آموزش معلمان و ارتقاء کیفیت تدریس آنها یک مسأله کلی تر است و ریشه در تاریخ چندین و چند ساله آموزش کشور ما دارد و به عبارت دیگر می توان گفت که از زمان ایجاد آموزش رسمی در ایران به آموزش ابتدایی کم توجهی شده است و برخی از تبعیض ها هنوز باقی مانده است.

موج مثبتی که حضور موفق دانش آموزان در المپیادهای ریاضی ایجاد کرده است موجب گشته که تعداد بیشتری از دانش آموزان خیلی مستعد به این رشته در دانشگاهها جذب شوند که در واقع نویدبخش توفیقات آینده برای دانش پژوهان و

تحلیل مفاهیمی که در گزاردهای ریاضی است می‌پردازند و در ریاضیات کاربردی به کارگیری ریاضی را در صنعت و تکنولوژی مد نظر قرار می‌دهند. قاعدتاً روش آموزش این دو نیز با هم مختلف می‌شود.

● آنچه مبنای این تقسیم بوده همان تمایز دو دسته از مباحث ریاضی است. یعنی آنها فکر می‌کردند که بخشهایی از ریاضیات در فیزیک و خصوصاً مهندسی کاربرد دارد، و بخشهایی دیگر هیچ‌گونه کاربردی ندارد. در قرن ۱۹ بعضی از ریاضیدانان بابه کارگیری ریاضیات در توجیه وقایع فیزیکی و مهندسی نتایج درخشانی گرفتند و این تقسیم بندی مربوط به همان زمان است؛ مثلاً معادلات دیفرانسیل را به عنوان بخشی از ریاضیات کاربردی در نظر گرفتند، زیرا کاربرد آن را در علوم مختلف مهندسی می‌دیدند و بخشهایی را که کاربرد آن را نمی‌دیدند جزء ریاضیات محض محسوب کردند. پس آن تقسیم بندی در آغاز بر واقعیتی مبتنی بود ولی در حال حاضر غلط است. پس از این مقدمه برگردیم به سؤالی که مطرح کردید. در مورد کاربرد شدن نظام جدید متوسطه باید بگوییم که مهمترین هدف ما در تغییر نظام متوسطه این است که نظام جدید را هر چه بیشتر به بازار کار و اشتغال و مهارت آموزی نزدیک کنیم و کاری کنیم که فارغ التحصیل دوره متوسطه واجد تواناییهای خاصی شود. این تواناییها تنها در آشنایی با بعضی از مقولات محض خلاصه نمی‌شود بلکه جنبه‌های کاربردی و فعالیتهای یدی را هم در بر می‌گیرد. طبیعی است که شخص واجد این

توانایی استفاده از ریاضی بر حل مشکلات خودشان را ندارند. بنابراین، تقسیم ریاضیات به ریاضیات محض و ریاضیات کاربردی نادرست است. نمونه‌های تاریخی هم وجود دارد که دال بر بطلان این تقسیم بندی است؛ برای مثال، نظریه اعداد که از رشته‌های تجریدی و تئوریک ریاضی محسوب می‌شد، در جنگ جهانی اول و جنگ جهانی دوم در مسائل مربوط به جنگ جنبه کاربردی پیدا کرد. درست است که سابقه رمزی کردن پیامهای جنگی با استفاده از کدگذاری، به دوره سزارم برمی‌گردد، اما در بخشهای پیشرفته نظریه اعداد بود که کدگذاری به شکل پیشرفته آن، طوری که رمزها قابل شکستن نباشند، کشف شد. یک نمونه دیگر، تئوری «فواجع» است که ریاضیدانان تا مدتها در کاربردی بودن آن تردید داشتند تا این که در مسأله خمها و منحنیهای فضایی به کار گرفته شد و اخیراً در نشریه‌ای خواندم که یک ریاضیدان انگلیسی از این تئوری برای تعیین تاریخ سروده شدن بعضی از اشعار انگلیسی، استفاده کرده است. لذا این تواناییهای ذهنی و فکری بشر است که به او امکان می‌دهد که از ریاضی به منزله علم کاربردی استفاده بکند یا نکند و هر چه جامعه‌ای پیشرفته تر باشد قدرت به کارگیری ریاضی در آن جامعه بیشتر است.

○ معیار ریاضیدانانی که ریاضی را به دو بخش کاربردی و محض تقسیم می‌کنند چیست؟ آیا تقسیم در قلمرو ریاضی است یعنی پاره‌ای از مباحث ریاضی را کاربردی می‌دانند و پاره‌ای را محض یا اینکه تفاوت در نحوه رویکرد و تلقی آن است. با این بیان که در ریاضیات محض صرفاً به

سخن به طور مطلق، درست نیست، زیرا در کشورهای پیشرفته‌ای مثل ژاپن، چین و فرانسه آموزش ریاضی بسیار مشکلتر از آموزش ریاضی در ایران است. و ثانیاً در کشورهای مثل آمریکا هم که سطح آموزش ریاضی‌شان پایتتر است، به ضعف نظام آموزشی‌شان پی برده‌اند. بنابراین کتابهای ریاضی ما در دوره پیش از دانشگاه چندان هم مشکل نیست، بخصوص اگر توجه کنیم

تقسیم ریاضی به ریاضی محض و ریاضی کاربردی تقسیم غلطی است و الان هم بسیاری از ریاضیدانان این تقسیم را قبول ندارند، چون ریاضیات همیشه می‌تواند کاربرد داشته باشد و این قدرت و قوت ذهنی انسانهاست که تعیین می‌کند آنها به چه میزان از کاربردهای ریاضی استفاده کنند.

که در آموزش ریاضی سابقه خوبی داریم و همیشه درصد نسبتاً بالایی از دانش‌آموزان ما علاقه و استعداد زیادی در زمینه ریاضی دارند. پس انتقادی که از مشکل بودن کتابهای ریاضی می‌شود وارد نیست اما این اشکال وارد است که ما معلم ریاضی خوب در کشور خیلی کم داریم و اگر ما بتوانیم مشکل معلم ریاضی را حل کنیم، استعداد متوسط دانش‌آموزان بالاتر از این سطحی

تواناییها از اعتماد به نفس بیشتری برای حضور در بازار کار و اشتغال برخوردار خواهد بود. این جوهره اصلی هدفی است که ما در نظام جدید آموزشی در پی آن هستیم. برای نیل به این هدف ما به مؤلفانی که کتابهای درسی جدید را تألیف می‌کنند تأکید کرده‌ایم که در کتابهای درسی جنبه‌های کاربردی را تقویت کنند که البته دروس مختلف از این جهت یکسان نیستند و جنبه کاربردی در بعضی از آنها قویتر از بقیه است، مثلاً در درس "کارگاه خود اکتایی"، که در نظام متوسطه درس جدید است و شاید در سیستم آموزشی کشور تنها درسی است که فهرست موضوعات و عناوین و فصول آن پایان ندارد، یعنی می‌توان بی‌نهایت مطلب به آن افزود؛ این جنبه بسیار چشمگیر است و در برخی درسها این جنبه ضعیفتر است. در مورد درس ریاضی هم ما به این امر توجه داشته‌ایم که کاربرد مباحثی که مطرح می‌شود حتی المقدور بیان شود. در تمام دروس ریاضی سعی شده مثالهایی مطرح شود که جنبه‌های کاربردی را بیشتر روشن کند، مع الوصف تمام یک کتاب ریاضی را نمی‌توان به مباحث کاربردی اختصاص داد. زیرا آموزش مقدمات موضوعی که بعد می‌خواهیم از آن نتایج کاربردی بگیریم، بحثهای نظری را ایجاد می‌کند.

○ گاهی گفته می‌شود که آموزش ریاضی پیش‌دانشگاهی در خارج از ایران، مخصوصاً در کشورهای پیشرفته، به سختی آموزش ریاضی در ایران نیست. آیا این گزارش درست است؟ نظر شما در این مورد چیست؟

● ما در این زمینه مطالعاتی کرده‌ایم؛ اولاً این

ریاضی بپذیریم، اما به دلیل کمبود اعضای هیأت علمی مجرب در دانشگاهها چنین طرحی عملی نیست. به نظر شما این مشکل را در نهایت چگونه باید حل کرد؟ چه مقدار از حل این مشکل به آموزش و پرورش مربوط است و چه مقدار به آموزش عالی؟

● ما در آموزش متوسطه، مشکلی اضافه بر مشکل آموزش عالی، داریم که توضیح خواهم داد. اما حل مشکل کمبود مدرس ریاضی به طور کلی، امر آسانی است، زیرا هم اکنون در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد، دانشجویان بسیار خوبی مشغول به تحصیل هستند که سطح علمی آنها لااقل در رشته ریاضی خیلی بالاتر از دانشجویانی است که پیش از انقلاب تحصیل می کردند. کافی است امکانات در اختیار این دانشجویان قرار گیرد و دوره های دکتری در داخل کشور دایر شود و تعدادی هم برای ادامه تحصیل به خارج اعزام شوند، تا مشکلات ما حل شود. یعنی ما الان در دانشگاهها متقاضی صاحب صلاحیت برای تحصیل در دوره دکتری کم نداریم. اینها می توانند پس از اخذ مدرک دکتری به تدریس در دانشگاهها بپردازند.

○ برای توسعه دوره دکتری در داخل کشور با کمبود استاد مواجه هستیم، پس در داخل کشور نمی توانیم تعداد زیادی دانشجوی دوره دکتری تربیت کنیم.

● چون من ظرفیت دانشگاهها را از جهت پذیرش دوره دکتری نمی دانم، برای همین با احتیاط صحبت می کنم و می گویم تا آنجا که ممکن است در داخل باید دانشجویان بپذیریم و مابقی را به خارج

است که الان به آنها ریاضیات می آموزیم. ○ چند درصد هدف از آموزش ریاضی را یادگیری کاربردهای ریاضی در زندگی روزمره، و چند درصد را تقویت ذهنی و ورزش فکری دانش آموزان می دانید؟

● در آموزش ریاضی دو هدف را دنبال می کنیم و هر دو مهم هستند. هدف اول نظم بخشیدن به ذهن دانش آموز است و توانایی دادن به او به نحوی که بتواند برای حل مسائل مختلف، روش منطقی ریاضی را به کار گیرد. من در تجربیات شخصی و اجتماعی که داشته ام در بسیاری از موارد احساس کرده ام که اگر کسی با منطق استدلال ریاضی آشنا باشد، حتی در حل مسائل و مشکلات خانوادگی و فردی هم موفقتر خواهد بود. هدف دوم همان استفاده های کاربردی در ریاضیات است که این خود باید از دو جهت مورد توجه قرار گیرد، جهت اول اینکه یادگیری ریاضیات در فهم بهتر دروس دیگر مؤثر است. مثلاً کسی که ریاضیات خوانده است بهتر از کسی که ریاضیات نخوانده است انشا می نویسد. در اینجا منظورم از ریاضیات، ریاضیات به معنای عام، یعنی تفکر قیاسی است. جهت دوم همان کاربرد به معنای دومی است که بحث آن را کردیم و در اینجا فقط همین را اشاره می کنم که حتی اگر دانش آموزی بعد از دوره دبیرستان وارد دانشگاه هم نشود، باز در زندگی روزمره اش بسیار از ریاضیات استفاده خواهد کرد.

○ فرمودید یکی از مشکلات ما، کمبود معلمان ورزیده ریاضی است و اگر بخواهیم این کمبود را رفع کنیم باید دانشجویان بیشتری را در رشته

اشکال می‌کند. اگر ما مشکل معلم ریاضی را بتوانیم حل کنیم، می‌توان به پیشرفت علم ریاضی در ایران امیدوار بود. در چند سال اخیر اقبال دانشجویان به رشته ریاضی خوب بوده است؛ مثلاً، در دانشگاه صنعتی شریف اکثر دانش‌آموزانی که در المپیادهای موفق بوده‌اند، رشته ریاضی را برگزیده‌اند. این امر مهمی است، چون این دانش‌آموزان از مستعدترین دانش‌آموزان هستند. در بین صد نفری که در دانشگاه صنعتی شریف رتبه اول آورده‌اند نیز دوازده، سیزده نفر رشته ریاضی را انتخاب کرده‌اند، در حالی که قبل از انقلاب اکثر تفرات ممتاز، رشته‌های مهندسی را انتخاب می‌کردند. اینها شواهد خوبی است بر این که اقبال به رشته ریاضی در سطح دانشگاهها خوب است و با توجه به محدودیت ظرفیت دانشگاهها در این رشته، می‌توانند در بین متقاضیان افراد مستعد را جذب کنند. ولی متأسفانه اقبال به رشته‌های دبیری خوب نیست و برای این کار علاوه بر این که ریاضیات را تقویت می‌کنیم، باید جاذبه‌های خدمت در آموزش و پرورش را هم تقویت کنیم، چه از نظر فرهنگی و چه از نظر مادی - معیشتی.

○ آیا روندی که در دانشگاه صنعتی شریف وجود دارد در سایر دانشگاهها مثلاً در دانشگاه شهید چمران اهواز یا دانشگاه تربیت معلم و غیر آن هم وجود دارد، یا اینکه شرایط این دانشگاه استثناء است؟ بر خلاف نظر شما که معتقدید دانشجویان مستعد اقبال چشمگیری به رشته ریاضی دارند، بعضی از اساتید شکوه می‌کردند از اینکه دانشجویان متوسطه و یا پایینتر از متوسط به رشته

اعزام کنیم. می‌دانید که وابستگی درس ریاضی به زبان کمتر از درس دیگر است؛ در نتیجه دانشجویانی که در خارج کشور به تحصیل در رشته ریاضی مشغولند کافی است استعداد ریاضی و همچنین آشنایی مختصری با زبان داشته باشند تا در دروسشان پیشرفت کنند.

حسن این مسأله این است که دانشجوی رشته ریاضی برای یادگیری زبان نیازی ندارد در جامعه غربی زیاد اختلاط کند. قبل از انقلاب، بسیاری از دانشجویان ایرانی صرفاً برای اینکه زبان را بهتر یاد بگیرند، اوقات زیادی را در معاشرت با دیگران صرف می‌کردند و گاهی بی آنکه نیاز مالی داشته باشند، کار می‌کردند تا حشر و نشر بیشتری با آنها داشته باشند و همین باعث می‌شد که در برخی از مسائل فرهنگی متأثر شوند و از حیث فرهنگی و اخلاقی به آنها تشابه پیدا کنند. به هر حال، خصوصیت رشته ریاضی چنین اختلاط و معاشرت بیش از حد لزومی را اقتضا نمی‌کند.

بنابراین ما برای تربیت استاد دانشگاه مشکل جدی نداریم، اما در آموزش و پرورش با مشکل خاصی، علاوه بر مشکل آموزش عالی، مواجه هستیم، و آن اینکه برای تحصیل در رشته ریاضی، حتی در حد لیسانس، دانشجو باید هوش و استعداد بالایی داشته باشد در حالی که کسانی که از هوش و استعداد بالایی برخوردارند، دبیری را در اولویت قرار نمی‌دهند و در نتیجه دانشجویان ضعیفتر وارد رشته دبیری می‌شوند. حال این وضعیت در بعضی از رشته‌ها ممکن است مشکلی ایجاد نکند، اما در ریاضیات قطعاً ایجاد

برگزار کنندگان المپیاد ریاضی هستند و دانش‌آموزان المپیادی را آموزش و پرورش می‌دهند و در نتیجه آن دانش‌آموزان به طور طبیعی تحت تأثیر و تشویق این اساتید، رشته ریاضی را برای تحصیل در دانشگاه برمی‌گزینند.

● بلی ممکن است این طور باشد، این مسأله قابل بررسی است، اما دانشجویان این دانشگاه تنها المپیادها نیستند. به نظر من وضعیت دانشجویان ریاضی، روی هم رفته نسبت به سالهای پیش از انقلاب بهتر شده است، بخصوص در پنج، شش سال اخیر که اساتید هم در این پنج، شش سال

در چند سال اخیر اقبال دانشجویان به رشته ریاضی خوب بوده است؛ مثلاً، در دانشگاه صنعتی شریف اکثر دانش‌آموزانی که در المپیادها موفق بوده‌اند، رشته ریاضی را برگزیده‌اند. این امر مهمی است، چون این دانش‌آموزان از مستعدترین دانش‌آموزان هستند.

اعلام رضایت بیشتری کرده‌اند، اما هنوز هم انتظار اساتید برآورده نشده است، زیرا دانشجویانی که وارد رشته ریاضی می‌شوند نسبت به سایر دانشجویان باید استعداد بالاتری داشته باشند.

ریاضی می‌آیند و دانشجویان مستعد به رشته‌های پزشکی و مهندسی. دیگر اینکه کثیری از اساتید تاکنون گفته‌اند دانشجویان در همه رشته‌ها و مخصوصاً ریاضی، افت تحصیلی داشته‌اند؛ یعنی سطح علمی آنها حتی نسبت به سالهای اوایل انقلاب فرهنگی به طرز محسوسی تنزل یافته است و شما می‌فرمایید از این حیث رشد کرده‌اند. و بالاخره فرمودید برای تربیت دبیر ریاضی با مشکلات بیشتری روبرو هستیم، آیا برای رفع مشکل کمبود معلم خوب راه حلی اندیشیده‌اید؟

● دانشگاه صنعتی شریف به یک معنا از سایر دانشگاهها استثناء است و به یک معنا استثناء نیست؛ از این جهت که بهترین دانشجویان رشته ریاضی در این دانشگاه هستند و نمی‌شود بر اساس بنیة علمی آنها در مورد کل دانشجویان قضاوت کرد، این دانشگاه از سایر دانشگاهها استثناء است، اما اگر رتبه دانشجویان هر دانشگاه را در نظر بگیرید و با سایر رشته‌ها مقایسه کنید، خواهید دید در اکثر دانشگاهها رتبه دانشجویان رشته ریاضی نسبت به سایر رشته‌ها در همان دانشگاه بالاتر رفته است. مثلاً اگر دانشجویان دانشگاه شهید چمران را با دانشجویان بیست سال قبل مقایسه کنید شاید ضعیفتر باشند ولی در بیست سال قبل اگر مثلاً از صد نفر دانشجوی این دانشگاه سه نفر وارد رشته ریاضی شده، الان از صد نفر پنج نفر در رشته ریاضی به تحصیل می‌پردازند، از این جهت دانشگاه صنعتی شریف از سایر دانشگاهها استثناء نیست.

○ فکر نمی‌کنید که استثناء بودن دانشگاه صنعتی شریف از این حیث باشد که اساتید این دانشگاه از

اما در مورد تربیت دبیر ما تاکنون کار مهمی نکرده‌ایم. یکی از قدمهای مثبتی که برداشته‌ایم این است که با هماهنگی وزارت فرهنگ و آموزش عالی برنامه‌ای تنظیم کرده‌ایم که تعدادی از فارغ‌التحصیلان رشته‌های ریاضی را به استخدام آموزش و پرورش در بیاوریم؛ البته این یک برنامه عمومی است که در چند رشته مورد نیاز مثل ریاضی، فیزیک، ادبیات، معارف اسلامی اجرا شده است. فارغ‌التحصیلان دبیری ریاضی نه از جهت کمی پاسخگوی نیاز ما هستند و نه از جهت کیفی.

یکی دیگر از برنامه‌های ما، تحصیل ضمن خدمت برای معلمان است. در بعضی از این دوره‌ها، مدرک تحصیلی هم داده می‌شود و در بعضی دیگر، مدرک معتبری داده نمی‌شود بلکه صرفاً سطح معلومات معلمان را بالا می‌برد. ○ راه حل دوم به نظر چندان مطلوب نمی‌آید یعنی ثمر بخش نیست. شما فرمودید دبیرانی که لیسانس دبیری ریاضی دارند چندان در تدریس ریاضی موفق نیستند، حال معلمی که نتوانسته حتی مدرک لیسانس دبیری ریاضی را بگیرد و تنها در ضمن خدمت آموزش دیده چطور می‌تواند از نظر کیفی مفید باشد؟

● این طور نیست که دانشجویی که در رشته ریاضی رتبه بالاتری کسب کند الزاماً استعداد بالاتری داشته باشد. گاهی در بین این معلمانی که در ضمن خدمت آموزش می‌بینند کسانی یافت می‌شوند که از استعداد بالایی برخوردارند، حال به خاطر مشکلات خانوادگی یا مشکلات دیگر نتوانسته‌اند به دانشگاه بروند. با تمام اینها می‌دانم

که این برنامه ریزیها تمام مشکلات را حل نمی‌کند. ○ به نظر می‌رسد که در نظام جدید آموزشی، با توجه به تفاوت هوشی و استعداد دانش‌آموزان لازم است که دو نظام آموزشی طرح و اجرا شود، یکی برای هوشمندان و تلاشگرانی که می‌خواهند تا نیل به درجات عالی علمی به تحصیلات خود ادامه دهند و دیگری برای کسانی که می‌خواهند پس از آموزشهای فنی و حرفه‌ای و اخذ دیپلم و فوق دیپلم وارد بازار کار شوند و خدماتی انجام دهند. بی‌آنکه قصد پیشبرد جریان علم را داشته باشند. حال، بفرمایید که در نظام جدید وجود این دو نظام طراحی و تدوین شده است؟ اگر چنین است بفرمایید که آموزش ریاضیات در این دو نظام آموزشی چه تفاوت‌هایی خواهد داشت؟

● در حال حاضر دوره آموزش متوسطه نظام جدید شامل یک دوره، سه ساله و یک دوره یک ساله به نام دوره پیش دانشگاهی است. هدف از این نوع طراحی همین بوده است که در سه سال اول بیشتر مطالب مورد نیاز به صورت عمومی‌تر آموزش داده شود و دانش‌آموزان به حداقل مورد نیاز از علوم، ریاضیات، ادبیات زبان خارجی، معارف اسلامی و علوم انسانی دست یابند. دوره پیش دانشگاهی برای دانش‌آموزانی که استعداد و علاقه بیشتری به ادامه تحصیل و خصوصاً در رشته‌های نظری دارند، طراحی شده است. البته مطالعاتی در دست انجام است که در دوره سه ساله نیز برخی تغییرات در محتوای کتابها داده شود تا مطالب برای دانش‌آموزانی که توان ذهنی کمتری دارند آسانتر و قابل فهم‌تر شود. همچنین این دوره سه ساله به سه شاخه مختلف تقسیم

بخشهای مختلف علم ریاضی مفروض گرفته شده است و صحبت بر سر تلفیق و ارتباط بین مقوله‌ها و رشته‌های علم ریاضی با دنیای غیر ریاضی است و بیشترین تحقیقات ریاضی در سالهای اخیر تحقیقاتی است در خصوص مسائل مرزی بین بخشهای مختلف ریاضی و یا ارتباط ریاضی با علوم دیگر مانند کوانتوم مکانیک یا تئوری بازیها و امثال آنها.

بنابراین در آموزش درسهای ریاضی باید هدف واحدی را در نظر گرفت که از جمله ایجاد نظم فکری، پرورش قوه استدلال و آشنایی با کاربرد ریاضی است. ریاضی طیف وسیعی است که از مدلسازی پدیده‌های طبیعی و اجتماعی شروع می‌شود و سپس ساختمانهای مجرد را برای آنها متناسب با نوع پدیده‌ها می‌سازد. البته هر درسی هدفهای جزئی خاص آن درس را نیز دنبال می‌کند و ما در تدوین کتابهای درسی سعی کرده‌ایم که هم به اهداف عمومی و کلی‌تر توجه نمائیم و هم هدفهای خاص هر درس را مورد نظر و توجه قرار دهیم. طبیعی است که کتابهای درسی چه در نظام جدید تا رسیدن به وضعیت مطلوب راه درازی را در پیش دارند اما مهم تأثیر چنین نگرشی بر تهیه و تنظیم مطالب کتاب است که در این راه دقت شده است.

می‌شود و شاخه علوم نظری، شاخه فنی و حرفه‌ای و شاخه کار دانش و در واقع می‌توان گفت که دانش آموزان با علائق و استعداد‌های متفاوت می‌توانند شاخه تحصیلی متناسب با ذوق و توانایی خود را انتخاب نمایند. در سال اول تحصیل مطالب مشترک است و بنابراین دروس ریاضی نیز مشترک خواهد بود ولی در سالهای بعد مسلماً مطالب ریاضی در شاخه نظری مشکلتر و پیشرفته‌تر از سایر شاخه خواهد بود.

○ ریاضی عنوانی است که شامل رشته‌های مختلفی از قبیل جبر و آنالیز، هندسه تحلیلی، آمار و احتمالات و ... است. حال بفرمائید که در آموزش این دروس اهداف متفاوتی مورد نظر است و یا برای همه آنها هدف واحدی مورد نظر است؟ در صورت نخست، آیا طرح و تدوین کتابهای درسی متناسب با آن اهداف صورت گرفته است یا نه؟ توضیح بفرمائید.

● ابتدا این نکته را یادآور می‌شوم که نگرش سنتی، ریاضی را به صورت مقوله‌های جدا از هم و حقایقی منفصل از هم معرفی می‌کرد ولی امروزه، متخصصان آموزش ریاضی، نگرش «جدایی مقوله‌های ریاضی» را منتفی دانسته و ریاضی را کل واحدی در نظر می‌گیرند که از یک منبع سیراب می‌شود. بنابراین امروزه مسأله تلفیق