



گزارش

سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران با همکاری انجمن
ریاضی ایران، انجمن آمار ایران و دانشگاه تربیت مدرس

۲۸ و ۲۹ مهر ۱۳۹۴

پیشگفتار

سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها به منظور فراهم آوردن فرصتی مناسب برای نقد و بررسی و ارائه راه‌کارهای برخورد با چالش‌های موجود در علوم ریاضی و بحث و تبادل نظر بین دانشگاهیان، پژوهشگران و کارشناسان با مشارکت کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، دو انجمن علمی آمار و ریاضی و دانشگاه تربیت مدرس برگزار شد.

کمیته علمی سمینار متشکل از نمایندگان کمیسیون پیشبرد ریاضیات، انجمن ریاضی، انجمن آمار، اتحادیه انجمن‌های علمی معلمان ریاضی، شورای عالی آموزش و پرورش، دانشگاه فرهنگیان، شورای خانه‌های ریاضیات، سازمان سنجش آموزش کشور و تنی چند از متخصصان برنامه‌ریزی، متناسب به مصوبات شورای راهبردی سمینار و با عنایت به محورهای علمی و نظر داوران و مشاوران محترم، از بین مقاله‌های ارسال شده به دبیرخانه، تعدادی را برای ارائه به صورت سخنرانی، پوستر و میزگرد انتخاب نمودند، که گزارش آنها در این مجموعه گردآوری شده و در اختیار علاقمندان قرار گرفته است.

از آنجا که برگزاری این سمینار نمی‌تواند خالی از نقص و کاستی بوده باشد، ضمن عرض پوزش، از دریافت هرگونه نقد یا پیشنهادهایی که بتوانند در هرجه بهتر برگزار کردن سمینار در سال‌های آتی مفید واقع گردند استقبال می‌شود.

دبیر سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

فهرست مندرجات

۱	اهداف و محورهای سمینار
۲	اعضای کمیته راهبردی
۳	اعضای کمیته علمی
۳	مشاورین کمیته علمی
۳	اعضای کمیته اجرایی
۴	سخنرانی دکتر محسن محمدزاده دبیر سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها
۷	خلاصه سخنرانی دکتر رضا داوری اردکانی رئیس فرهنگستان علوم
۹	سخنرانی دکتر مهدی بهزاد رئیس اتحادیه انجمن‌های ایرانی علوم ریاضی
۱۱	دلایل وجود افت ریاضی و برگزاری سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها
۲۸	تفکر کلامی، تفکر ریاضیاتی
۳۲	دانش ریاضی در چشم انداز آموزش دو فرهنگی
۴۲	تنوع و تکثر در برنامه‌ریزی درسی و آموزشی نگاهی به تجربه علوم ریاضی
۵۰	چالش‌های رو در روی علوم ریاضی در کشور از حساسیت و مسئله و آسیب تا معضل و بحران و فاجعه
۵۶	مسائل مبتلابه آمار
۶۸	چالش‌های محیطی مانع تعالی و اثر بخشی علوم ریاضی
۷۲	بررسی افت ریاضی در دهه‌ی اخیر
۸۹	دروس سرویسی آمار برای دانشجویان غیر آماری: چالش‌ها و راه‌کارها
۱۱۳	از دانش تا مهارت به‌کارگیری آن چالشی بین تحقیقات و عملکرد در حوزه آموزش ریاضی
۱۲۵	هرم پذیرش دانشجو در رشته ریاضی
۱۳۱	شهود در آموزش ریاضیات، چالش یا هنجار
۱۳۷	فلسفه آموزش ریاضی و نقش آن در رفع چالش‌های آموزش و یادگیری ریاضی
۱۴۷	مسائل آموزش در دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری
۱۹۱	کتاب‌های درسی چالشی در آموزش ریاضی مدرسه‌ای
۱۹۹	مروری بر وضعیت مدارس کشور
۲۰۹	آسیب‌شناسی رفتار سوداگرانه ناشران کمک‌درسی که تحقق اهداف آموزش ریاضی رسمی کشور را به چالش می‌کشند

۲۱۹	 نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن
۲۲۱	 چالش‌های پژوهشی ریاضیات کشور
۲۳۱	 چالش‌های پژوهش ریاضی در کشور
۲۳۳	 تربیت معلم ریاضی در دانشگاه فرهنگیان
۲۳۷	 جمع‌بندی میزگردها
۲۵۵	 تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

اهداف و محورهای سمینار

هدف از برگزاری این سمینار بازنمایی وضعیت مطلوب و کنونی علوم ریاضی، شناسایی چالش‌ها و مشکلات آموزش و پژوهش علوم ریاضی در ایران و تأثیر آنها بر توسعه پایدار و ارائه راه‌حل‌های مناسب است.

محورهای اصلی سمینار عبارتند از:

۱. وضعیت کنونی ریاضیات مدرسه‌ای و دانشگاهی در ایران
۲. نقش علوم ریاضی در توسعه پایدار
۳. چالش‌های ملی و جهانی پیش روی یاددهی و یادگیری ریاضیات
۴. علوم ریاضی و زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی رشد آن
۵. تربیت نیروی انسانی در حوزه علوم ریاضی
۶. دانش ریاضی و توسعه علمی کشور
۷. علوم ریاضی و سیاست‌گذاری‌های کلان نظام آموزشی

اعضای کمیته راهبردی

دکتر محمدتقی احمدی، رئیس دانشگاه تربیت مدرس

دکتر رضا داوری اردکانی، رئیس فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

دکتر مهدی بهزاد، عضو کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم

دکتر حمید پزشک، رئیس انجمن آمار ایران

دکتر مگردیچ تومانیان، عضو کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم

دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی، عضو کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم

دکتر محمدعلی دهقان، رئیس انجمن ریاضی ایران

دکتر علی رجالی، دبیر علمی سمینار

دکتر مجتبی شریعتی نیاسر، معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر محمدرضا عارف، رئیس کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم

دکتر محسن محمدزاده، دبیر سمینار

دکتر علی وطنی، معاون توسعه فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

اعضای کمیته علمی

محمد رضا انتظاری	مسعود آربین نژاد	اسدالله آسرایی
اسمعیل بابلیان	عباس بازرگان	مهدی بهزاد
احمد پارسیان	مگر دیچ تومانیان	پرویز جبه دار مارالانی
علی رجالی	طاهر قاسم هنری	زهرا گویا
محسن محمدزاده	محمد باقر منزوی	محمود مهر محمدی
محمد مهدی نوید ادهم	محمد قاسم وحیدی اصل	

مشاورین کمیته علمی

طغیان انگشتی	محمد باقری	محمود بهبودی
حمید پزشک	حسین پور کاظمی	سپیده چمن آرا
بردیا حسام	محمد حسن حسینی	فریبا حقانی
آرش رستگار	مانی رضائی	ابوالفضل رفیع پور
سیاوش شهشهانی	محسن صدیقی مشکنانی	عبدالعزیز عبدالهی
سهیلا غلام آزاد	محمد رضا فقیهی	مقداد قاری
محمد رضا کوشش	علیرضا کیامنش	یداله محرابی
امید نقشینه ارجمند	ملیحه یوسف زاده	

اعضای کمیته اجرایی

آمنه آبیار	تابان باغفلکی	سید علی پزشکی
علی رجالی	محسن محمدزاده	بهمن نصرتی

سخنرانی دکتر محسن محمدزاده دبیر سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

عرض تسلیت دارم به مناسبت ایام تاسوعا و عاشورای حسینی و شهادت مظلومانه /باعدالله/الحسین(ع) و یاران باوفایشان که با شهادت خویش حماسه جاودانه و با شکوهی در تاریخ آفریدند. حماسه‌ای که درس مردانگی، آزادگی، شهامت، شجاعت و ایستادگی در برابر ظلم و جور را به بشریت آموخت. امید است با معرفت و شعور حسینی از عزاداران پرشور حسینی باشیم.

عرض سلام و ادب دارم به همه اساتید، معلمین، دانشجویان، حاضرین در جلسه و مهمانان گرانقدر به خصوص جناب آقای دکتر رضا داوری اردکانی، رئیس محترم فرهنگستان علوم.

اول آبان ماه، روز ملی آمار و برنامه‌ریزی است، دهه اول آبان ماه دهه ریاضیات است. همچنین کمیسیون آماری سازمان ملل متحد (UNSD) روز ۲۰ اکتبر ۲۰۱۵ مصادف با ۲۸ مهر ۱۳۹۴ را روز جهانی آمار نام‌گذاری کرده و هر پنج سال یک بار تکرار می‌شود. همه این ایام را گرامی می‌داریم و امید است بتوانیم فعالیت‌های موثری در راستای اهداف نام‌گذاری این روزها و توسعه علوم ریاضی در کشور انجام دهیم.

اگر به سابقه و تاریخ پر افتخار علمی کشورمان بنگریم با فهرست صدها دانشمند ایرانی مواجه می‌شویم که در ریاضیات و به‌کارگیری آن در علوم نجوم، فیزیک، شیمی، مکانیک، معماری، فلسفه و سایر زمینه‌ها در عرصه بین‌المللی صاحب نام بوده و هستند.

محمدبن حسین کرجی دانشمند ایرانی قرن چهارم و پنجم هجری است که تحصیلات خود را در شهر ری که آن زمان مرکز دانشمندان اسلامی بود به اتمام رسانده و سپس برای تکمیل تحصیلات به بغداد سفر می‌کند. ملا محمدباقر زین‌العابدین یزدی از ریاضیدانان دوره صفویه و معاصر با شاه عباس اول بود. وی استاد شیخ بهایی بوده و مهمترین اثر ریاضی ایشان عیون الحساب نام دارد. غیاث‌الدین کاشانی، که در غرب به الکاشی (Al-kashi) مشهور است.

ابوریحان بیرونی، یعقوب بن طارق، عمر بن خیام، جابر بن حیان، ابوسعید جرجانی، سهل طبری، سهل بن حبیب بن هانی، محمدبن عیسی ماهانی، فضل بن حاتم نیریزی، احمدبن محمد صاغانی، ابوالرضا عباس بوزجانی، عبدالملک بن محمد شیرازی، محمدبن ابوبکر فارسی، نصیرالدین طوسی، قطب الدین شیرازی و صدها دانشمند دیگر که فقط ذکر نام آنها مستلزم وقت زیادی است چه رسد به معرفی آنها.

در دوران معاصر نیز دانشمندان زیادی در حوزه‌های مختلف مرتبط با ریاضی فعال بوده و هستند و امروز شاهد نشر و به‌کارگیری تولیدات علمی آنها در عرصه‌های ملی و بین‌المللی هستیم. به‌علاوه اینکه صدها دانشگاه و مراکز آموزشی و پژوهشی دائر در سراسر کشور زیرساخت‌ها و امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم برای توسعه علم و فناوری در همه حوزه‌های مرتبط با علوم ریاضی و کاربردهای آن را فراهم آورده‌اند. حضور پررنگ و فعال ریاضی‌دانان ایرانی در مراکز، مجامع و نشریات علمی ملی و بین‌المللی بیانگر توان بالای دانشمندان و محققان ایرانی در این حوزه است. اما بررسی وضعیت دانش‌آموزان و دانشجویان در

رقابت‌های داخلی و خارجی مانند تیمز، المپیادها و آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها بیانگر افتی نگران کننده در توانایی‌ها و خلاقیت-های جوانان در زمینه ریاضیات و به‌کارگیری آن در سایر علوم است.

به همین جهت در سال ۱۳۹۱ بنا به پیشنهاد رؤسای گروه‌های علوم پایه و علوم مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، کمیسیون پیشبرد ریاضیات کشور با ریاست جناب آقای دکتر عارف و روسای انجمن‌های ریاضی و آمار ایران و جمعی از اعضای فرهنگستان تشکیل شد. اهم وظایف این کمیسیون بررسی و تحلیل وضعیت آموزش و پژوهش علوم ریاضی در سطوح مختلف، بررسی و پیشنهاد ارتقای جایگاه مدرسان و محققان علوم ریاضی در کشور، ارائه راه‌کارهای کلان و راهبردی برای ارتقای جایگاه و ترویج علوم ریاضی در جامعه، ارائه رهنمودها و راه‌کارهای مناسب بر اساس نقدها و ارزیابی‌های تخصصی برای ارتقا آموزش و پژوهش علوم ریاضی در کشور است.

سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها با پیشنهاد «کمیسیون پیشبرد ریاضیات کشور» توسط «انجمن ریاضی ایران»، «انجمن آمار ایران» و «دانشگاه تربیت مدرس» برگزار می‌شود. طی نشست‌های دو روزه این سمینار دست اندرکاران و صاحب نظران حوزه‌های مختلف علوم ریاضی، چالش‌های رو در روی پیشرفت علوم ریاضی در کشور را مورد نقد و بررسی قرار خواهند داد.

عمده چالش‌هایی که در این سمینار به آن پرداخته خواهد شد، مسائل و مشکلات آموزش و پژوهش در علوم ریاضی، نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن، مسائل و مشکلات آموزش آمار در مقاطع مختلف از دبستان تا دانشگاه و مسائل تربیت معلم ریاضی در کشور است.

پس از اعلام محورهای سمینار و فراخوان‌های اول و دوم، جمعا ۸۲ مقاله از طریق سایت سمینار دریافت شد. پس از طی مراحل داوری، ۶ مقاله برای سخنرانی، ۷ مقاله برای ارائه پوستر توسط کمیته علمی انتخاب شد و تعدادی از مقالات نیز در زمره موضوعات میزگردهای تخصصی که توسط ۳۲ نفر از مدعوین ارائه خواهند شد قرار گرفتند.

امید است این سمینار بتواند پس از بحث و بررسی چالش‌ها، راه‌کارهایی اجرایی برای هر یک از مسائل تعیین و در اختیار سازمان‌های مسئول از جمله وزارتین آموزش و پرورش و علوم تحقیقات و فناوری قرار دهد.

هرچند همکاران بنده در دانشگاه تربیت مدرس تمام تلاش خود را برای برگزاری این سمینار کرده‌اند اما مسلما این کار خالی از اشکال نیست. بنابراین پیشاپیش از شما مهمانان و شرکت کنندگان عزیز به دلیل کمبودها و کاستی‌های احتمالی پوزش می‌طلبیم.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از همه اعضای کمیته‌های راهبردی، علمی و اجرایی سمینار، همچنین از سازمان‌ها و نهادهایی که برگزاری این سمینار را مورد حمایت قرار دادند و از تمام همکاران محترم در دانشگاه و دانشکده علوم ریاضی و به خصوص دانشجویان عزیز که امور اجرایی و فنی سمینار را به عهده داشتند قدردانی و تشکر نمایم.

والسلام علیکم و رحمت الله و برکاته

محسن محمدزاده

خلاصه سخنرانی دکتر رضا داوری اردکانی رئیس فرهنگستان علوم

من وظیفه داشتم و دارم که از طرف فرهنگستان علوم به مناسبت برگزاری این سمینار از دانشگاه تربیت مدرس و از همکاران عزیزم در فرهنگستان علوم و همه کسانی که در فراهم کردن مقدمات برگزاری سمینار و تهیه برنامه آن مشارکت داشته‌اند و مخصوصاً از استادان گرامی آقایان دکتر محمدزاده و دکتر رجالی تشکر کنم.

علاقه داشتم و بی‌مناسبت نمی‌دانستم که بیشتر به عنوان مهمان در این سمینار شرکت کنم و چیزی در باب «فلسفه، منطق و ریاضیات» یا درباره جایگاه ریاضیات در نظام علم جدید بگویم. فشار کارهای گوناگون و مهمتر از آن ضعف پیری مرا از رسیدن به این مقصود بازداشت. پس به ذکر چند نکته در باب مقام ریاضیات در جهان کنونی و درس ریاضی در مدرسه اکتفا می‌کنم.

ریاضیات اولین علمی است که در کتاب اصول اقلیدس صورت مدون منطقی پیدا کرده است. نیاکان ما نه فقط ریاضیات یونانی را فراگرفتند بلکه با رجوع به ریاضیات هندیان و دانسته‌های اقوام دیگر آنها را صورتی کم و بیش تازه بخشیدند و مخصوصاً در حساب و جبر طرح‌های نو پیش آوردند و به حل مسائل تازه راه یافتند.

شاید همه ریاضیدانان به فلسفه ریاضی اهمیت ندهند و بسیاری از آنان حتی آن را زائد بدانند اما فیلسوف وظیفه خود را انجام می‌دهد. او باید از وجود و ماهیت چیزها پرسش کند. علم هم یکی از آنهاست. البته فلسفه علم و از جمله فلسفه ریاضی به جهاتی که مجال ذکر آن اینجا و اکنون نیست قدری دیر به وجود آمده است. این فلسفه وقتی به وجود آمد که ریاضیات از ذیل فلسفه بیرون آمده بود و می‌بایست منطق علوم باشد و البته این منطق دیگر نمی‌توانست مدخل علم باشد بلکه صورت همه علوم بود. نمی‌خواهم بگویم ریاضیات به عنوان مدخل علم جانشین منطق شد. هر چه بود منطق قدیم با علم جدید چندان مناسبت نداشت زیرا این علم بالذات ریاضی بود.

معنی ریاضی بودن علم جدید صرفاً این نیست که علوم به ریاضیات نیاز دارند و در محاسبات خود باید از ریاضیات بهره بگیرند. علم جدید از آن جهت ریاضی است که جهان ریاضی شده است. ما جهان را با نظر ریاضی نگاه می‌کنیم. گالیله و دکارت جهان را جهان ریاضی یافتند و گالیله حتی گفت که خداوند مهندس است و جهان را با قلم ریاضی آفریده است. جهانی که ریاضی است فیزیک و شیمی و بیولوژی و اقتصاد و دیگر علم‌هایش هم باید ریاضی باشد. به عبارت دیگر با طرح ریاضی است که تکنولوژی جدید پدید می‌آید و جهان مستخر می‌شود و مگر تکنولوژی کنونی صورتی از تحقق ریاضیات نیست. اصلاً کوشش برای یکی کردن منطق و ریاضی اثبات این قضیه بود که ریاضیات علمی در کنار علوم دیگر و مثلاً بالاتر از آنها نیست بلکه صورت همه علوم است.

در کشور ما متأسفانه به علوم پایه چنانکه باید اعتنا نمی‌شود. یک امر شایع و شبه‌طبیعی در جهان در حال توسعه اعتنای بیشتر به علوم کاربردی است. وقتی کشوری طالب توسعه صنعتی و تکنولوژیک است به مهندس نیاز دارد. پزشک هم همه‌جا و همیشه مرجع نیاز مردم و مورد احترام آنها بوده است. پس اعتنا به پزشکی و مهندسی امری کاملاً موجه است. منتهی اصل اینست که علوم در تناسب با هم رشد کنند و در صورتی پیشرفتشان مؤثر و مفید خواهد بود که هماهنگ پیش بروند. پزشکی و مهندسی و علوم پایه و دیگر علوم نمی‌توانند از هم جدا باشند. این علوم در صورتی در برنامه جامع توسعه و پیشرفت قرار می‌گیرند که جایگاه و کارکردشان در نسبت با علوم دیگر و با درک و فهم مردم و جامعه معین باشد و اگر این امر باید با طرح و تدوین برنامه صورت گیرد کارش بی‌مدد علوم انسانی و اجتماعی صورت نمی‌گیرد.

بعضی از استادان و معلمان ریاضیات گله دارند که به درس ریاضیات در مدارس چنانکه باید اعتنا نمی‌شود و دانش‌آموزان به این درس علاقه‌ای که باید داشته باشند، ندارند. شاید این گله از جهاتی موجه باشد زیرا بی‌اعتنایی به ریاضیات نشانه خوبی نیست ولی در ملاحظه وضع مدارس و علاقه دانش‌آموزان به درس به چند نکته باید توجه کرد. یکی اینکه وقتی عدد دانش‌آموزان افزایش می‌یابد تعداد علاقمندان به درس ضرورتاً به نسبت افزایش تعداد دانش‌آموزان افزایش نمی‌یابد. آمارشناسان می‌دانند که در معادلات انسانی و اجتماعی اگر یک طرف معادله را مثلاً در ۳ یا ۴ ضرب کنند اجزاء طرف دیگر یکسان در ۳ و ۴ ضرب نمی‌شوند بلکه ممکن است یکی در ۲ و دیگری در ۵ و ... ضرب شود. پس در نظام تعلیمات عمومی و اجباری و به طور کلی در شرایطی که تعداد دانش‌آموزان افزایش می‌یابد نیز نباید توقع داشت که با افزایش تعداد دانش‌آموزان نسبت علاقمندان به درس‌ها ثابت باشد. نکته دیگر سرایت نوعی احساس بیهودگی و بی‌اعتقادی شایع در جهان است که گاهی در جاهایی روشن نبودن آینده شغلی هم بر آن مزید می‌شود. نکته سوم پیروی دانسته و ندانسته برنامه‌های درسی از نظام کنکور دانشگاه‌هاست که دانش‌آموزان باید خود را آماده کنکور کنند. در این وضع فکر اینکه چه باید آموخت و برای دبیرستان چه درس‌ها لازم است و با چه روشی باید آموخته شوند، منتفی می‌شود.

شاید بعضی از مدیران آموزش و پرورش و استادان و معلمان فکر کنند که اگر ساعات درس افزایش یابد این نقص تدارک می‌شود. به نظر من آموزش و پرورش را از این نگاه صنفی و جنگ اصناف دور باید داشت زیرا برای درس خواندن و علم آموختن رغبت باید افزایش یابد و نه ساعات درسی و حجم کتاب درسی و اگر رغبت نباشد هرچه بیاموزند چنانکه باید مرکوز ذهن نمی‌شود. وانگهی فرزندان ما در مدرسه گرفتار تراکم درس‌های گوناگون با کتاب‌های احیاناً نامناسبند. برای اینکه دانش‌آموزان با رغبت درس بخوانند باید قدری در انتخاب آزاد باشند. دانش‌آموزی که در روز ناگزیر باید چهار یا پنج درس که با هم نسبتی هم ندارند بخواند اگر آشفته و خسته و سرگردان شود بر او حرجی نیست. این گمان و تلقی کم و بیش شایع، که هرچه بیشتر بیاموزیم نتیجه بهتر می‌گیریم ناشی از نگاه مکانیکی به روح و روان و وجود آدمی و جامعه انسانی است و گمان نمی‌کنم هیچ‌یک از استادان تعلیم و تربیت به هر حوزه فکری که تعلق داشته باشند آن را سفارش کنند. یکبار قرار شد تغییر بنیادی در نظام آموزش و پرورش به وجود آید که راه به جایی نبرد. اکنون هم برنامه یا بهتر بگویم انبوه درس‌های مدرسه نمی‌تواند تغییر کند زیرا ما به «اندازه» معتقد و راضی نیستیم بلکه «بیش از اندازه» را دوست می‌داریم و نمی‌دانیم که در مواردی بیش از اندازه خواستن افراط است. مع‌هذا باید گفت که اگر می‌خواهیم بچه‌ها بهتر درس بخوانند یک شرط آن و شرط مهم آن اینست که از بمباران ذهن آنها با درس‌ها و کتاب‌هایی که احیاناً بد نوشته شده است خودداری کنیم. اگر هر سال دانش‌آموزان ما در مدرسه چهار یا پنج درس بخوانند هم رغبتشان به درس بیشتر می‌شود و هم آنچه را که آموخته‌اند در ذهن و حافظه‌شان می‌ماند و فرصت پیدا می‌کنند که اندکی هم کتاب بخوانند.

کاش می‌توانستیم برای آزمایش مدرسه‌ای تأسیس کنیم که به جای اینکه دانش‌آموزانش در هر روز هفته پنج درس داشته باشند در هر سال بیش از پنج درس نمی‌آموختند و فرصت می‌یافتند درباره آن درس‌ها فکر کنند و هر کتابی که مناسب است بخوانند. البته مدرسه خوب علاوه بر برنامه خوب باید معلم خوب، کتاب خوب، فضای مادی و اخلاقی مناسب هم داشته باشد و به این جهت اجرای این آزمایش و فراهم کردن شرایط آن آسان نیست. فضای بیرون مدرسه هم شاید آن را تاب نیاورد. به هر حال افزایش تعداد ساعات درس ریاضی وضع آموزش و فراگیری ریاضیات را بهتر نمی‌کند و شاید اثر منفی در وضع تحصیل دانش‌آموزان بگذارد مگر اینکه از درس‌های دیگر و از تراکم برنامه درسی کاسته شود. دانش‌آموزان در شرایط تراکم درس‌ها یا از درس خواندن منصرف می‌شوند یا باید از بامداد تا اواخر شب تکلیف‌های مدرسه را انجام دهند. این گروه نه فرصت دارد که آزادانه کتاب بخواند نه می‌تواند به اطراف و جوانب مطالب درسی فکر کند. بار دیگر از برگزارکنندگان این مجلس تشکر می‌کنم و برای استادان و همکاران عزیز آرزوی توفیق دارم. امیدوارم این سمینار در بهبود وضع آموزش ریاضی در مدارس مؤثر باشد.

سخنرانی دکتر مهدی بهزاد رئیس اتحادیه انجمن‌های ایرانی علوم ریاضی

تحت عنوان: اشاره به چند چالش علوم ریاضی در ایران معاصر در قالب چند خاطره

بحث عمدتاً به پنجاه سال گذشته محدود است که در گذر زمان با آن همراه بوده‌ام. از زمان صدارت میرزا تقی‌خان امیرکبیر تقریباً همه مؤسسات پژوهشی، علمی ترویجی و آموزشی دوره‌های مختلف ابتدایی تا دکتری از جمله تشکلهایی همچون انجمن‌های علمی، فرهنگستان‌ها و پژوهشگاه‌های کشور با تقلید از مؤسسات مشابه خارجی شکل گرفته‌اند. در این راستا ارتباط با معنی و تنگاتنگی بین این مؤسسات برقرار نشده و به جز در چند دوره کوتاه، رهبری کاردان ارکستر بزرگ علمی کشور را هدایت نکرده است. نیازها کمتر مدنظر بوده‌اند. تغییراتِ ناروا در نظام علمی کشور، تشویق‌ها و تنبیه‌های نسنجیده و مقررات و آیین‌نامه‌های نامناسب چالش‌های در هم تنیده و گاه ناشناخته‌ای پدید آورده‌اند که رفعشان آسان نیست.

بدواً لازم است متخصصان فن، هر یک از سازمان‌های علمی، آموزشی، پژوهشی و فناوری موجود را به صورت‌های درونی و بیرونی ارزیابی کنند و چالش‌های هر سازمان را در چند بخش برشمرند. (اخيراً فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران این کار را انجام داده و چالش‌ها را در سه بخش بیرونی، درونی و بین‌المللی فهرست کرده است.) با در دست داشتن این فهرست‌ها می‌توان چالش‌های اصلی را شناخت، آن‌ها را ریشه‌یابی کرد و در جهت رفع آسیب‌ها نسخه پیچید. شاید بتوان پیش‌دآوری هم کرد و چند چالش عمده را به شرح زیر برشمرد.

اصولاً علم و جامعه را نشناخته و در تدوین اساسنامه‌ها، و مقررات و آیین‌نامه‌های علمی آموزه‌های جامعه‌شناختی و روان‌شناختی را مد نظر قرار نداده‌ایم. تقلید کرده‌ایم، اما از فعالیت‌ها و ارتباطات در هم تنیده تشکلهای مرجع غافل بوده‌ایم. راستی یک‌هزار و یکصد کارمند فرهنگستان ملی علوم ایالات متحده آمریکا چه می‌کنند؟ با آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی چند مؤسسه شاخص‌های علمی حتی یکی دو کشور مطرح در جهان آشنایی کافی نداریم. در ایجاد دوره‌های تحصیلات تکمیلی به ویژه دوره‌های دکتری بینش کافی نداشته‌ایم و گاه کار را به کاردان نسپردیم. بودجه‌ها را هم به طور مساوی تخصیص نداده‌ایم. در پنجاه سال گذشته چند بار نظام آموزش و پرورش مدرسه‌ای تغییر داده و در اجرا با مشکل مواجه شده‌ایم؟

سخن کوتاه، برآنم از فراآوری‌ها، پیشرفت‌ها و دست آوردهای فراوان و امیدوارکننده ریاضیات در ایران معاصر چیزی نگویم.

دلایل وجود افت ریاضی و برگزاری سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

سیده آزاده پروانه، علی رجالی
دانشگاه صنعتی اصفهان و خانه ریاضیات اصفهان
a_rejali@cc.iut.ac.ir

چکیده: ریاضیات بنیان و اساس علوم دیگر را تشکیل می‌دهد و علمی است که تمام افراد در زندگی عادی و روزمره‌ی خود از آن استفاده می‌کنند. همچنین دانش ریاضی می‌تواند تأثیر شگرفی در توسعه‌ی پایدار کشورها داشته باشد. بنابراین اگر ریاضیات یک کشور ضعیف باشد، می‌توان نتیجه گرفت که سایر علوم آن نیز ضعیف هستند و آن کشور قدرت رسیدن به توسعه‌ی پایدار را نخواهد داشت. از سوی دیگر وجود ریاضیدانان بزرگی همچون غیاث‌الدین جمشید کاشانی، خوارزمی و عمر خیام در گذشته و مریم میرزاخانی در حال حاضر، نشان می‌دهد که ایرانیان همواره در توسعه‌ی ریاضیات نقش داشته‌اند و توانایی خود را در درک و حل مسائل ریاضی به اثبات رسانده‌اند. با این حال با توجه به کاهش میانگین نمره‌های خام ریاضی داوطلبان کنکور، کاهش تعداد علاقه‌مندان به ادامه‌ی تحصیل در رشته‌های مرتبط با ریاضیات و نتایج بسیار ضعیف دانش‌آموزان ایرانی در آزمون تیمز، کشور با نوعی افت ریاضی روبرو است. برای رفع افت ریاضی و رفع موانع رسیدن کشور به جایگاه واقعی خود در علوم ریاضیات، لازم بود قدم‌هایی برداشته شود. خانه‌ی ریاضیات اصفهان در این راستا مطالعاتی را آغاز کرد و سپس طرحی را به کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم برای برگزاری سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها ارائه کرد، که این طرح توسط کمیسیون و سپس فرهنگستان علوم مورد استقبال قرار گرفت. در این مقاله بعد از بیان اهمیت آموزش ریاضیات در توسعه‌ی پایدار، به بررسی برخی از نشانه‌های وجود افت ریاضی در کشور، بررسی نتایج آزمون‌های بین‌المللی، معرفی تلاش‌های صورت گرفته در جهت رفع افت ریاضی در سال‌های مختلف و دلایل برگزاری سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها و برخی از عوامل مؤثر در ایجاد چنین افتی در کشور بیان می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: توسعه‌ی پایدار، افت ریاضی، المپیاد بین‌المللی ریاضی، آزمون تیمز، سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

۱- مقدمه

هر کس در زندگی روزمره‌ی خود به گونه‌های مختلف با محاسبه، اندازه‌گیری، حدس و تخمین کمیت‌ها و در نتیجه با علوم ریاضی سر و کار دارد. همچنین برای تشخیص حق از باطل نیازمند نظم فکری، درست اندیشیدن و درست استدلال کردن است که خود جنبه‌هایی دیگر از ریاضیات را شامل می‌شوند. در روش‌های سنتی اسلامی نیز آموزش ریاضیات نه تنها برای برآوردن نیازهای عبادی و مادی روزانه (تعیین ارث، خمس، زکات و غیره)، بلکه برای پرورش قوه‌ی استدلال و ابتکار همواره مورد نظر بوده است. در عین حال نقش بنیادی ریاضیات در پیشرفت علوم و فنون مورد پذیرش همگان است؛ به طوری که امروزه فراگیری هیچ علم و فنی بدون فراگیری ریاضیات ویژه‌ی آن امکان‌پذیر نیست (رحمانی، ۱۳۷۶). تمام این موارد نشان می‌دهند که نباید از لزوم آموزش و یادگیری صحیح ریاضیات و رفع مشکلات پیش روی آن غافل بود.

ریاضیات به عنوان پایه‌ای‌ترین درس در آموزش و پرورش کشورها، می‌تواند تأثیر شگرفی روی دستیابی به توسعه‌ی پایدار داشته باشد (بخش ۲) و این در حالی است که ایران به عنوان کشور برخوردار از سابقه‌ای درخشان در ریاضیات، امروزه با نوعی افت ریاضی روبرو شده است؛ به طوری که در مدارس و دانشگاه‌ها، صحبت از پایین آمدن توانمندی دانش‌آموزان و دانشجویان در علوم ریاضی مطرح است. تمام معلمان و اساتید باسابقه معتقدند که عملکرد دانش‌آموزان و دانشجویان در درس ریاضی پایین آمده است؛ با این حال ارائه‌ی مدارکی برای اثبات این ادعا ضروری است. کاهش علاقه به ادامه‌ی تحصیل در ریاضیات و رشته‌های وابسته به آن و همچنین پایین آمدن نمره‌های داوطلبان کنکور سراسری گروه آزمایشی ریاضی، مدارکی هستند که وجود افت ریاضی را ثابت می‌کنند (خانه ریاضیات اصفهان، ۱۳۹۴). نتایج بسیار ضعیف در آزمون تیمز که آزمون معتبر برای سنجش وضعیت آموزشی کشورها نیز به شمار می‌رود، دلیلی دیگر برای مناسب نبودن وضعیت ریاضیات کشور است (بخش ۲-۴). شناسایی و رفع مسائل و معضلات مربوط به یاددهی و یادگیری ریاضیات، مدت‌هاست که عده‌ای از دلسوختگان و دست‌اندرکاران مسائل آموزش ریاضی را بر آن داشته است که طی جلسات و سمینارهایی، به دنبال چاره‌جویی و ارائه‌ی راه‌کارهایی مناسب باشند (بخش ۵). یکی از این سمینارها، سمینار علوم ریاضی و چالش‌هاست که در تاریخ ۲۹م و ۳۰م مهرماه ۱۳۹۴ برگزار می‌گردد (بخش ۳-۵). در این مقاله بعد از نگاهی کوتاه بر اهمیت دانش ریاضی و مروری اجمالی بر دلایل مطرح شده برای اثبات وجود افت ریاضی در کشور، چندین تلاش در جهت رفع آن معرفی می‌شوند و در انتها نیز برخی از عوامل اجتماعی احتمالی که منجر به ایجاد چنین افتی شده‌اند، مطرح می‌گردند.

۲- تأثیر دانش ریاضی در رسیدن به توسعه‌ی پایدار

توسعه‌ی پایدار^۱ عبارتی است که به وفور توسط سیاستمداران جهان استفاده می‌شود. این عبارت نسبتاً جدید و فاقد تفسیر یکنواختی است و تعریف آن دائماً در حال اصلاح و گسترش یافتن است. بر طبق تعریفی که توسط کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه‌ی سازمان ملل متحد^۲ در سال ۱۹۸۷ ارائه شده است، توسعه‌ی پایدار است که نیازهای نسل حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی و امکانات نسل‌های آینده برای رسیدن به نیازهایشان تأمین کند. از اهداف اجتماعی توسعه‌ی پایدار، آموزش و پرورش است (Soubotina, 2004). در زمانه‌ای که اقتصاد شهرها بیش از پیش جهانی می‌شود و بخش خدمات متنوع‌تر می‌شود، شغل‌ها تخصصی‌تر می‌شوند و در نتیجه نیاز به افزایش آگاهی‌ها برای ارتباط با جهان نوین به سرعت توسعه پیدا می‌کند، آموزش می‌تواند از طریق شکل‌دهی مشارکت بین سازمان‌های گوناگون خصوصی و عمومی، ساختار لازم را برای پیشرفت فراهم نماید (قرخلو و حسینی، ۱۳۸۵)؛ تا آن‌جا که ناظران برجسته‌ی اقتصادی جهان، نه مواد اولیه، نه منابع نیروزا و نه سرمایه، بلکه آموزش و نیروی انسانی آموزش‌دیده را عامل اساسی توسعه دانسته‌اند (خورشیدی، ۱۳۸۳).

تا پیش از دهه‌ی ۱۹۵۰ میلادی نوعی کم‌توجهی و غفلت نسبت به مفهوم سرمایه‌ی انسانی در آثار علمای اقتصاد دیده می‌شود. آن‌ها نوعاً فرض تجانس نیروی کار را به عنوان فرضی پایه در تجزیه و تحلیل‌های خود وارد می‌سازند و این نشان از کم‌توجهی آن‌ها به این واقعیت است که انسان‌ها می‌توانند در اثر کسب تجربه و آموزش، از توانمندی‌های مهارتی و تخصصی بیشتری برخوردار شوند. با این وجود حتی در آن زمان هم عالمانی مانند آدام اسمیت (Smith, 1930) و آلفرد مارشال (Marshall, 1908) بودند که بسیار به اهمیت آموزش توجه داشتند. آدام اسمیت، معتقد است که آموزش را می‌توان نوعی سرمایه‌گذاری تلقی کرد. به نظر آدام

^۱ Sustainable development

^۲ United nations world commission on environment and development

اسمیت، هزینه‌های آموزشی را باید از جنس هزینه‌های سرمایه‌ای به شمار آورد، که جامعه با سرمایه‌گذاری‌های آموزشی می‌تواند استعدادهای بالقوه‌ی مردم را بارور کند و از این طریق زمینه‌ی بهره‌جویی بیشتر از ثروت‌های طبیعی را فراهم آورد. به نظر او نیروی کار آموزش‌دیده و مهارت‌یافته، موجب ارتقای سطح بهره‌وری خواهد شد؛ زیرا از توان تولیدی بیشتر برخوردار است. به این ترتیب می‌توان رابطه‌ی مستقیمی بین افزایش سطح آموزش و تعداد آموزش‌دیدگان با افزایش محصول و درآمد ملی تصور کرد. نگاه آلفرد مارشال، اقتصاددان مشهور نئوکلاسیک، به مسئله‌ی آموزش نیز در خور توجه است. از دیدگاه او، آموزش نوعی سرمایه‌گذاری به شمار می‌آید که می‌تواند منشأ تحولات اساسی در میان مردم باشد و از این رو معتقد است که هم دولت و هم خانواده‌ها باید در این امر مشارکت نمایند. اما امروزه دیگر هیچ اندیشمندی در این باور تردید نمی‌کند که آموزش می‌تواند سرمایه‌گذاری بسیار پر اهمیتی برای هر فرد و جامعه تلقی گردد و تلاش بیشتر در این جهت، به منزله‌ی بهره‌مندی بیشتر از درآمد برای افراد و رشد و توسعه برای جوامع خواهد بود (خورشیدی، ۱۳۸۳).

سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش موضوعی است که در بیشتر کشورهای توسعه‌یافته مانند ژاپن، نتیجه‌بخش واقع شده است و مسیر توسعه را فراهم کرده است. در ژاپن، اعتقاد بر این است که انسان هم هدف توسعه و هم عامل توسعه است و اگر کشوری موفق نشود مهارت‌ها و دانش مردمانش را توسعه دهد و از آن در اقتصاد ملی به نحو احسن بهره گیرد، قادر نیست هیچ چیز دیگری را توسعه دهد. ژاپن و همچنین کره‌ی جنوبی از جمله کشورهایی هستند که بیشترین بودجه‌ی ملی خود را به امر آموزش و پرورش اختصاص داده‌اند. در واقع امروزه در دنیای معاصر، سیستم آموزشی ابزار و تکیه‌گاه دولت‌های مدرن برای نیل به توسعه‌ی پایدار و همه‌جانبه است و اگر قرار باشد که جامعه‌ی در حال گذار ایران بتواند به سلامت از گردنه‌های دشوار تغییرات اجتماعی گذر کند، بایستی نظام آموزش و پرورش، سهم و مسئولیت بیشتری در قبال جامعه به عهده گیرد و نقش‌های جدی‌تری را در خروج از بن‌بست‌های کنونی و رسیدن به جامعه‌ی مطلوب ایفا نماید (کاشانی و رستم‌پور، ۱۳۹۲).

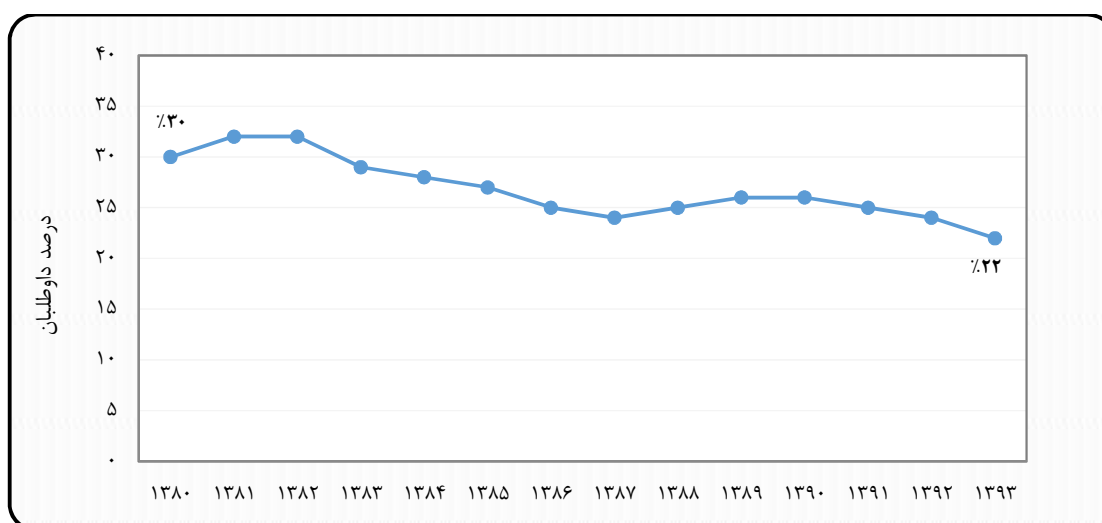
در میان آموزش علوم متفاوت، آموزش ریاضیات به عنوان پایه‌ی سایر علوم، نقش عمده دارد. این حقیقت که امروزه تمام علوم از پایه‌ی ریاضیاتی برخوردارند و بنابراین فراگیری هیچ علمی، بدون یادگیری ریاضیات ویژه‌ی آن امکان‌پذیر نیست (رحمانی، ۱۳۷۶)، نشان از وجود اهمیت خاص دانش ریاضی در توسعه‌ی پایدار کشورها دارد.

۳- افت ریاضی بین دانش‌آموزان و دانش‌جویان

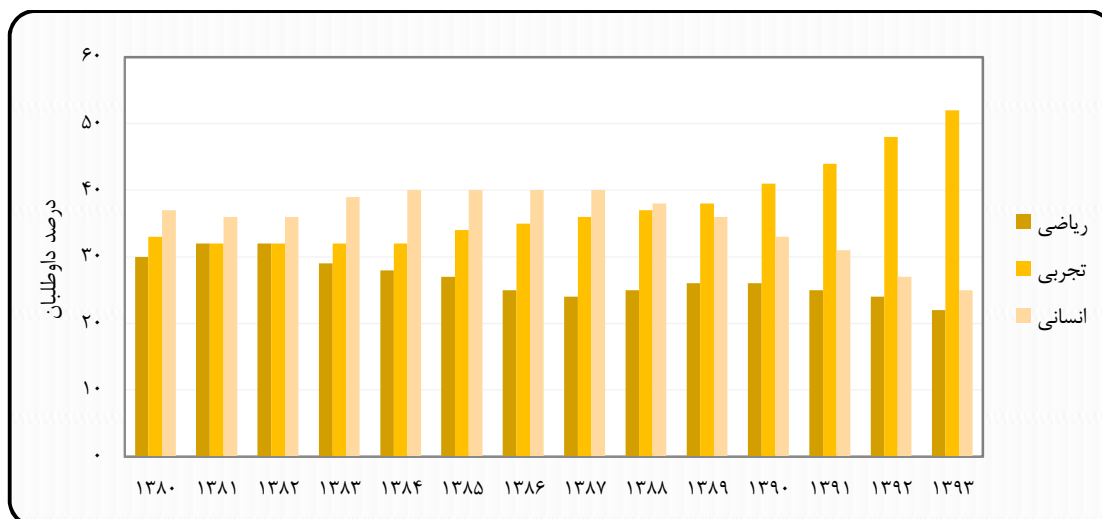
افت تحصیلی را می‌توان از دو جنبه مورد ارزیابی قرار داد: افت کمی و افت کیفی. افت کمی شامل نسبت دانش‌آموزان مردود شده و ترک تحصیل‌کنندگان یک دوره‌ی آموزشی به کل ثبت نام شدگان آن دوره است. از طرفی ناتوانی برنامه‌ها و روش‌های آموزشی در تحقق کامل هدف‌های پیش‌بینی شده برای پرورش استعدادها، توانایی‌ها، خلاقیت‌ها، توسعه‌ی علایق و پرورش جنبه‌های اعتقادی، اخلاقی و معنوی دانش‌آموزان، صرف‌نظر از پذیرفته شدن آن‌ها در امتحانات درسی، افت کیفی را شامل می‌شود (پاشا شریفی، ۱۳۶۹). واقعیت این است که امروزه با توجه به پدیده‌ی نمره‌دهی در مدارس و دانشگاه‌ها که بسیار آشکار است، نمی‌توان وجود یا عدم وجود افت را با آمار و ارقام و از روی نمره‌های درسی دانش‌آموزان یا دانش‌جویان و بررسی تعداد مردود شده‌ها ثابت کرد. البته خانه‌ی ریاضیات اصفهان تلاش کرد با استفاده از نمرات مدرسه‌ای دانش‌آموزان این افت را بررسی کند، ولی به آن‌ها هم دسترسی پیدا نکرد. با این وجود بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهند که دانش‌آموزان ایرانی به نوعی در درس ریاضی افت داشته‌اند و وجود این افت از چند جهت تأیید می‌شود.

۳-۱- عدم تمایل دانش‌آموزان به رشته‌های مرتبط با ریاضیات

آمار و ارقام حکایت از کاهش شمار داوطلبان کنکور گروه آزمایشی ریاضی دارد. این مسئله هم از نمودارها قابل ملاحظه است و هم با استفاده از اطلاعات و آمار به دست آمده اثبات می‌شود (خانه ریاضیات اصفهان، ۱۳۹۴). شکل ۱، روند تغییر درصد داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی بین کل داوطلبان سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی را طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این میزان روندی نزولی را طی کرده است و از ۳۰ درصد در سال ۱۳۸۰ به ۲۲ درصد در سال ۱۳۹۳ رسیده است. شکل ۲ نیز نشان می‌دهد که در تمام سال‌های بین ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳، گروه آزمایشی ریاضی کمترین شمار داوطلبان را داشته است. نزول تعداد داوطلبان کنکور گروه آزمایشی ریاضی را می‌توان نوعی افت ریاضی تعریف کرد که مربوط به کاهش علاقه به تحصیل در رشته‌های مرتبط با ریاضیات است.



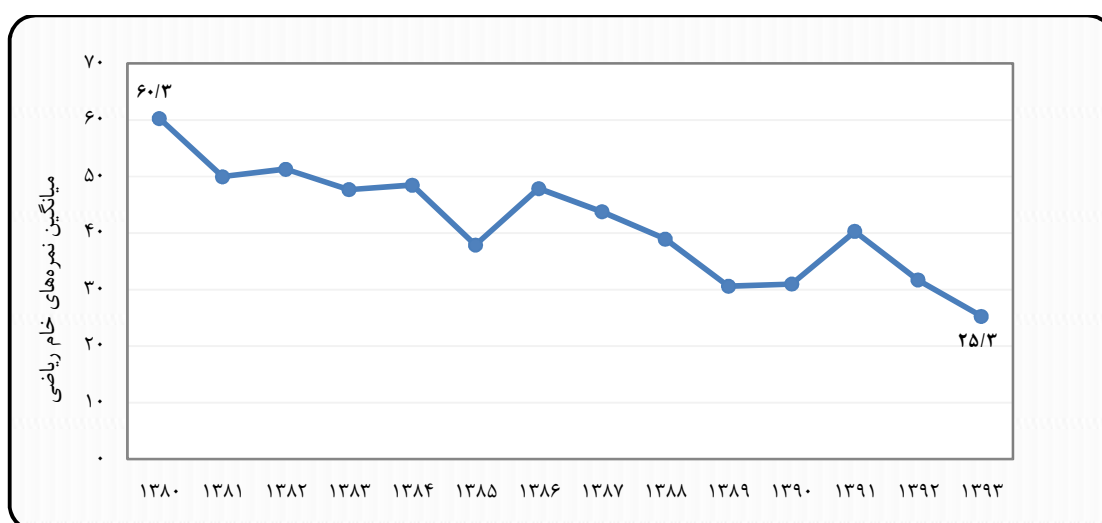
شکل ۱: درصد داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی به کل داوطلبان سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳



شکل ۲: درصد داوطلبان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی به کل داوطلبان این سه گروه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

۳-۲- کاهش میانگین نمره‌های خام ریاضی کنکور داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی

روند نمره‌ها از وجود کاهشی غیر قابل چشم‌پوشی در نمره‌های خام ریاضی کنکور داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی در دهه‌ی اخیر پرده برمی‌دارد (خانه ریاضیات اصفهان، ۱۳۹۴). به عنوان مثال، با توجه به این‌که در کنکور سراسری داوطلبان با رتبه‌های بالای ۲۰۰۰۰، عموماً افرادی را تشکیل می‌دهند که بدون کسب آمادگی لازم در کنکور شرکت کرده‌اند، مقایسه‌ی عملکرد داوطلبان برخوردار از رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰ طی گذشت زمان، می‌تواند مسئله‌ای جالب توجه باشد. روند تغییر میانگین نمره‌های خام ریاضی داوطلبان حائز رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰ گروه آزمایشی ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳، در شکل ۳ دیده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، میانگین نمره‌های خام ریاضی این دسته از داوطلبان، به شدت کاهش یافته است؛ به طوری‌که از ۶۰/۳ در سال ۱۳۸۰ به ۲۵/۳ در سال ۱۳۹۳ نزول کرده است.



شکل ۳: میانگین نمره‌های خام ریاضی رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰ گروه آزمایشی ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

۳-۳- عدم توجه دانش‌آموزان و دانشجویان به درک مفاهیم ریاضی و توجه به حل مسائل آن

هدف اساسی آموزش و پرورش، ایجاد و پرورش خلاقیت و قدرت تجزیه و تحلیل در دانش‌آموزان است و پرداختن به آموزش مهارت‌ها و اصول و توجه به رشد ذهنی، نکات بسیار مهمی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند (آرمند، ۱۳۷۲). این موارد در دانشگاه‌ها نیز باید توجه شوند. در حقیقت جامعه به دانش‌آموزان و دانشجویانی نیازمند است که مفاهیم درسی را به درستی فهمیده باشند، تا بتوانند آن‌ها را در زندگی و محیط کار خود به کار گیرند و رشد چنین دانش‌آموزان و دانشجویانی می‌تواند کشور را به توسعه‌ی پایدار برساند. علی‌رغم اهمیت مسئله، امروزه عموماً با دانش‌آموزان و دانشجویانی روبرو هستیم که مفاهیم ریاضی را به درستی درک نکرده‌اند و نمی‌توانند مسائل ریاضی جدید را به راحتی حل کنند. در حقیقت تنها قدرت حل مسائلی را دارند که عین یا حداقل مشابه آن را قبلاً دیده باشند. این افراد که با آموزش طوطی‌وار رشد کرده‌اند، مسلماً نمی‌توانند مطالب آموزشی را در زندگی و کار خود به کار گیرند و در رویارویی با مسائل جدید جامعه، توان پردازش و تحلیل را داشته باشند. عدم توجه دانش‌آموزان و دانشجویان به درک مفاهیم ریاضی و توجه به حل مسائل آن، به دلیل عدم تحقق اهداف آموزشی در کشور، نوعی افت کیفی است که امروزه جامعه با آن روبرو شده است.

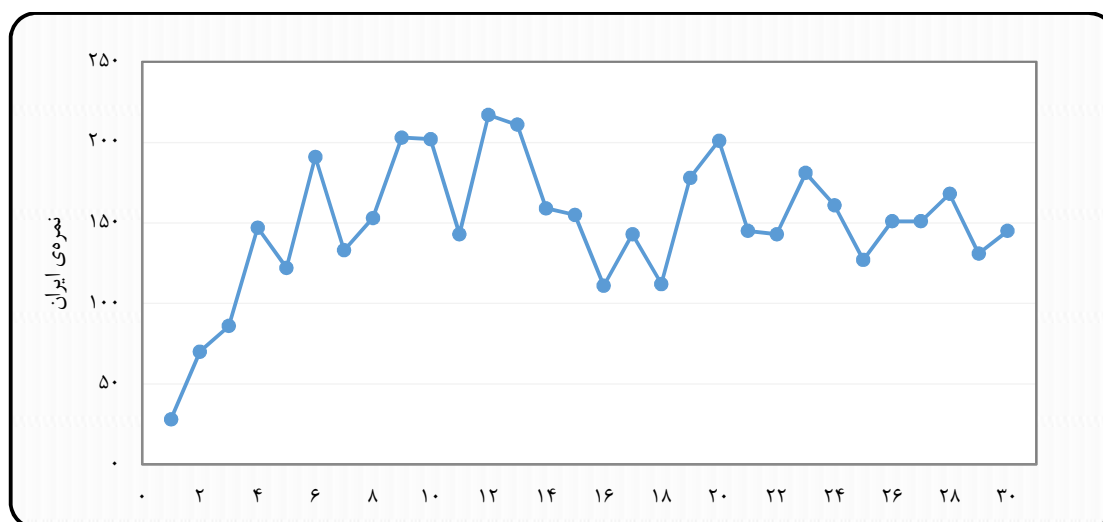
با توجه به سه مورد فوق، هرگز نباید از وجود افت ریاضی در کشور چشم‌پوشی کرد و لازم است تا بررسی‌های دقیق و جامع برای رفع آن صورت گیرد. مسلماً نیروی کار آینده، از همین دانش‌آموزان و دانشجویانی شکل می‌گیرد که بدون توجه لازم و برنامه‌ریزی درست، با گذشت زمان ضعیف و ضعیف‌تر نیز می‌شوند و توان توسعه و سرعت پیشرفت کشور را بسیار پایین خواهند کشید.

۴- بررسی نتایج ایران در آزمون‌های بین‌المللی

از روش‌های دیگر سنجش عملکرد کشور در ریاضیات، بررسی نتایج آزمون‌های بین‌المللی ریاضی و مقایسه‌ی عملکرد ایران نسبت به سایر کشورها در این آزمون‌هاست. در این بخش به بررسی نتایج المپیاد بین‌المللی ریاضی^۳ (IMO) و مطالعه‌ی بین‌المللی روندهای ریاضی و علوم^۴ (TIMSS) پرداخته می‌شود.

۴-۱- المپیاد بین‌المللی ریاضی

المپیاد بین‌المللی ریاضی، یک مسابقه‌ی ریاضی جهانی است که هر ساله در یکی از کشورهای جهان بین دانش‌آموزان دبیرستانی برگزار می‌شود. اولین المپیاد در سال ۱۹۵۹ با حضور هفت کشور در کشور رومانی برگزار شد؛ که البته این تعداد افزایش یافته است، به طوری که امروزه حدود ۱۰۰ کشور از قاره‌های مختلف در این المپیاد شرکت می‌کنند. کشور ایران از سال ۱۹۸۵ هر سال به استثنای سال ۱۹۸۶، در المپیاد بین‌المللی ریاضی شرکت کرده است و در طی سی دوره حضور خود، بهترین درخشش را در سال‌های ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ با کسب رتبه‌های به ترتیب ۳ و ۱ و نمره‌های به ترتیب ۲۱۷ و ۲۱۱ به دست آورده است. ایران صرف‌نظر از تعداد شرکت‌کنندگان هر دوره‌ی آزمون، در تمام دوره‌های حضور خود به طور میانگین از رتبه‌ی ۱۱/۷ و نمره‌ی ۱۴۸/۹۳ برخوردار بوده است (IMO website).



شکل ۴: نمره‌ی کشور ایران در المپیاد بین‌المللی ریاضی طی سی دوره از حضورش

^۳ International Mathematical Olympiad

^۴ Trends in International Mathematics and Science Study

نمره‌ها و رتبه‌هایی که ایران در طی حضور خود در المپیاد بین‌المللی ریاضی کسب کرده است، با فراز و نشیب‌های بسیار زیادی روبرو بوده است. آزمون من-کندال^۵ (Yue et al., 2002) نمره‌های ایران در طی سال‌های ۱۹۸۵، ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ با p -مقدار ۰/۳۶، حاکی از عدم وجود روندی خاص در نمره‌ها بوده است^۶. این نتیجه در شکل ۴ نیز مشاهده می‌شود.

نوع عملکرد ایران در المپیاد بین‌المللی ریاضی طی ده سال اخیر نیز موضوع جالب توجه دیگری است. همان‌طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، در این دوره بهترین رتبه و نمره‌ای که ایران به دست آورده است، مربوط به سال ۲۰۰۸ است. نسبت نمره‌ی ایران در هر سال به بالاترین نمره‌ای که آن سال داشته است، نشان‌دهنده‌ی عملکرد نسبتاً قابل قبول ایران است.

جدول ۱: نمره و رتبه‌ی ایران در المپیاد بین‌المللی ریاضی طی دهه‌ی اخیر										
سال	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵
رتبه‌ی ایران	۸	۱۲	۵	۱۵	۱۶	۱۰	۸	۱۰	۲۱	۷
تعداد کشورهای شرکت‌کننده	۹۰	۹۳	۹۷	۱۰۴	۹۷	۱۰۱	۱۰۰	۹۷	۱۰۱	۱۰۴
نمره‌ی ایران	۱۴۵	۱۴۳	۱۸۱	۱۶۱	۱۲۷	۱۵۱	۱۵۱	۱۶۸	۱۳۱	۱۴۵
بالاترین نمره‌ی کسب شده	۲۱۴	۱۸۴	۲۱۷	۲۲۱	۱۹۷	۱۸۹	۲۰۹	۲۰۸	۲۰۱	۱۸۵
نسبت نمره‌ی ایران به بالاترین نمره‌ی کسب شده	۰/۶۸	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۷۳	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۷۲	۰/۸۱	۰/۶۵	۰/۷۸

۲-۴- تیمز

اگرچه نتایج المپیاد بین‌المللی ریاضی حکایت از عملکرد نسبتاً خوب ایران دارد، اما باید به یاد داشت که در این المپیاد تنها عده‌ای از نخبگان شرکت می‌کنند. آزمون دیگری که بهتر و بیشتر می‌تواند توان علمی کشور را در درس ریاضی نشان دهد، آزمون تیمز است. این آزمون، توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی^۷ (IEA)، از سال ۱۹۹۵ میلادی به طور منظم هر چهار سال یک بار به اجرا در آمده است و با شرکت عده‌ای از دانش‌آموزان که از طریق طرح نمونه‌گیری خاصی انتخاب می‌شوند، به سنجش نحوه‌ی عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در دو زمینه‌ی ریاضی و علوم می‌پردازد. مطالعه‌ی ۱۹۹۵ در جمعیت یک (پایه‌ی سوم و چهارم)، جمعیت دو (پایه‌ی هفتم و هشتم) و سال آخر دبیرستان به اجرا در آمد. از ترکیب سؤال‌های منتشر نشده‌ی مطالعه‌ی ۱۹۹۵ و سؤال‌های جدید طراحی شده، آزمون ریاضی و علوم مطالعه‌ی ۱۹۹۹ شکل گرفت، که فقط در پایه‌ی هشتم انجام شد. در ادامه هم سه مطالعه‌ی ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ در دو پایه‌ی چهارم و هشتم انجام گرفت (کیامنش، ۱۳۹۴). کشور ایران از جمله کشورهایی به حساب می‌آید که در هر پنج دوره‌ی برگزار شده‌ی این آزمون شرکت داشته است و نتایجی به صورت جدول‌های ۲ و ۳ به دست آورده است (NCES website).

^۵ Mann-Kendall

^۶ در این مقاله برای گزارش نتایج آماری، مگر در صورت اعلام کردن سطح اطمینانی دیگر، از سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده می‌شود.

^۷ International Association for the Evaluation of Educational Achievement

جدول ۲: رتبه‌ی ایران طی پنج دوره آزمون تیمز

آزمون	۱۹۹۵	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۲۰۱۱
تیمز پایه‌ی چهارم (تعداد کشورهای شرکت‌کننده)	۲۵ (۲۶)	-	۲۲ (۲۵)	۲۸ (۳۶)	۴۳ (۵۰)
تیمز پایه‌ی هشتم (تعداد کشورهای شرکت‌کننده)	۳۸ (۴۱)	۳۳ (۳۸)	۳۳ (۴۵)	۳۴ (۴۸)	۳۲ (۴۲)

در حقیقت ایران در تمام سال‌ها از کشورهای آخر به شمار می‌رود و میانگین نمره‌ی آن کمتر از میانگین بین‌المللی است. اگرچه اختلاف میانگین نمره‌ی ایران از بالاترین میانگین نمره در سال ۲۰۱۱ نسبت به سال ۱۹۹۵ کمتر شده است و رتبه‌ی ایران با توجه به افزایش شمار کشورهای شرکت‌کننده به نظر می‌آید که بهتر شده باشد، دقت به آموزش ریاضی در کشورهایی که ایران از آن‌ها بهتر عمل کرده است هم مهم است. نتایج نشان می‌دهند که اکثر این کشورها صاحب پایه‌ی قوی ریاضی نیستند و کشورهای پیشرفته‌ای به حساب نمی‌آیند. نتایج آزمون من-کندال روی میانگین نمره‌های ایران در پنج دوره مسابقه‌ی تیمز پایه‌ی هشتم و همچنین اختلاف آن از بالاترین میانگین نمره‌ی این پایه در هر دوره، با شیب صفر و p -مقدار به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۶۶، حاکی از وجود هیچ‌گونه پیشرفتی در میانگین نمره‌ی ایران در تیمز پایه‌ی هشتم، طی پنج دوره حضورش بوده است. به طور مشابه، آزمون من-کندال برای میانگین نمره‌های تیمز پایه‌ی چهارم در چهار دوره و اختلاف آن از بالاترین میانگین نمره‌ی دوره هم به ترتیب با p -مقدار ۰/۷۳ و ۱، حکایت از عدم وجود روند در میانگین نمره‌ی ایران در تیمز پایه‌ی چهارم دارد. بنابراین باید اذعان داشت که ایران در مجموع هیچ‌گونه پیشرفتی در نتایج تیمز خود به دست نیاورده است.

جدول ۳: میانگین نمره‌ی ایران طی پنج دوره آزمون تیمز در مقایسه با کشور حائز بالاترین میانگین نمره

عنوان	۱۹۹۵	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۲۰۱۱
میانگین نمره‌ی تیمز پایه‌ی چهارم ایران (اختلاف از بالاترین میانگین نمره)	۴۲۹ (۱۹۶)	-	۳۸۹ (۲۰۵)	۴۰۲ (۲۰۵)	۴۳۱ (۱۷۵)
کشور حائز بالاترین میانگین نمره (میانگین نمره‌ی آن کشور)	سنگاپور (۶۲۵)	-	سنگاپور (۵۹۴)	هنگ کنگ (۶۰۷)	سنگاپور (۶۰۶)
میانگین بین‌المللی	۵۲۹	-	۴۹۵	۴۷۳	۴۹۱
میانگین نمره‌ی تیمز پایه‌ی هشتم ایران (اختلاف از بالاترین میانگین نمره)	۴۲۸ (۲۱۵)	۴۲۲ (۱۸۲)	۴۱۱ (۱۹۴)	۴۰۳ (۱۹۵)	۴۱۵ (۱۹۸)
کشور حائز بالاترین میانگین نمره (میانگین نمره‌ی آن کشور)	سنگاپور (۶۴۳)	سنگاپور (۶۰۴)	سنگاپور (۶۰۵)	چین تایپه (۵۹۸)	کره (۶۱۳)
میانگین بین‌المللی	۵۱۳	۴۸۷	۴۶۶	۴۵۲	۴۶۷

موضوع مهم دیگری که از جدول ۳ مشخص است، اول بودن کشور سنگاپور در بیشتر دوره‌های آزمون تیمز است. بر این اساس این سؤال به ذهن می‌رسد که نظام آموزشی سنگاپور چه ویژگی‌هایی دارد که باعث شده است تا در آزمون تیمز حتی از کشورهای پیشرفته‌ی دنیا بهتر عمل کند؟ به نقل از بریندرجیت کار^۸، پژوهشگر سنگاپوری، در کشور سنگاپور دو مورد از بالاترین رقم‌های بودجه‌ی دولت، به ترتیب مربوط به دفاع و آموزش است. دانش‌آموزان طی شش سال در مدرسه‌ی ابتدایی تحصیل می‌کنند که در این شش سال، برنامه‌ی درسی بر یادگیری انگلیسی، زبان مادری، ریاضیات و علوم تمرکز دارد. نظام آموزشی سنگاپور پویا و در حال تحول و تکامل دائمی است. از ویژگی‌های این نظام آموزشی که به عملکرد خوب آن در مسابقات تیمز کمک کرده است، عبارتند از:

(۱) برنامه‌ی درسی

- تأکید بر تحصیل ریاضی، علوم و دروس فنی از سال ۱۹۵۹ میلادی بعد از به قدرت رسیدن حزب جنبش مردمی
- ایجاد دیدگاه «مدارس متفکر، ملت یادگیرنده» از سال ۱۹۹۷ میلادی و به دنبال آن، به کارگیری ابتکار «تدریس کمتر، یادگیری بیشتر» از سال ۲۰۰۳ میلادی (این ابتکار درباره‌ی تغییر تمرکز آموزش از کمیت به کیفیت است).
- تأکید بر حل مسئله‌ی ریاضی و همچنین یادگیری مفاهیم، فراگیری مهارت‌های ریاضی، استفاده از مهارت‌های تفکر و رهیافت‌های حل مسئله در برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای
- مرور و تجدید نظر در برنامه‌های درسی ریاضی مدارس سنگاپور، توسط وزارت آموزش و پرورش این کشور و با همکاری سندیکای آزمون‌های محلی دانشگاه کمبریج^۹

(۲) معلم

- آزادی معلمان در طراحی برنامه‌ی کاری خود برای اجرای برنامه‌های درسی قصد شده
- سطح‌بندی معلمان از تازه‌کار تا خبره و بیشتر بودن حقوق در سطوح بالاتر
- لزوم کسب شایستگی‌های پایه توسط معلمان برای تعالی یا خبرگی در تدریس

(۳) یادگیرنده

- محروم نبودن هیچ کودکی از تحصیل و مساعدت مالی دانش‌آموزان با وضعیت اقتصادی پایین‌تر
- برابر بودن فقیر و غنی در نظام آموزشی سنگاپور و اعطای پاداش بر اساس شایستگی‌ها
- انتظارات بالای معلمان و والدین از دانش‌آموزان و پیگیری مستمر پیشرفت آن‌ها در طول سال تحصیلی
- کمک به دانش‌آموزان ناموفق و به چالش کشیدن دانش‌آموزان با استعداد توسط معلمان

(۴) محیط یادگیری

- پیشرفت قابل ملاحظه در امر مدرسه‌سازی از سال ۱۹۵۹ تا کنون
- راه‌یابی تکنولوژی به مدارس و دسترسی همه به منابع مجازی و حقیقی
- وجود امکانات ورزشی با استانداردهای بالا و جدی گرفتن درس ورزش در مدارس
- وجود رستوران‌ها با غذای مناسب و قیمتی قابل پرداخت برای همه در مدارس

^۸ Berinderjeet Kaur

^۹ The university of cambridge local examinations syndicate

• امن بودن مدارس

کار همچنین می‌افزاید که تنها منبع طبیعی که سنگاپور برای بقای اقتصادی‌اش دارد، مردمش هستند و به همین دلیل کشور سرمایه‌گذاری سنگینی برای رشد آن‌ها دارد (کار، ۱۳۹۱).

۳-۴- بررسی ارتباط میان نمره‌های المپیاد بین‌المللی ریاضی با نمره‌های تیمز

برخی معتقدند که اگرچه نتایج ایران در مسابقات تیمز بسیار ضعیف بوده است، اما همواره در مسابقات بین‌المللی ریاضی از کشورهای قوی محسوب می‌شود و بنابراین وضعیت آموزش ریاضی در ایران مطلوب است. در پاسخ به این افراد باید گفت که در المپیاد بین‌المللی ریاضی تنها عده‌ای از افراد یک کشور که مسلماً از نخبگان ریاضی هم محسوب می‌شوند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و نمی‌توان نتایج آن را به کل افراد آن کشور تعمیم داد؛ به عبارت دیگر نمی‌توان به دلیل نتایج خوب تعدادی از دانش‌آموزان که برخلاف آزمون تیمز از منتخبین کشور به شمار می‌روند و برای مسابقات نیز از پیش آماده شده‌اند، ادعا کرد که کل دانش‌آموزان در درس ریاضی قوی هستند. اما در مورد تیمز نتایج نشان می‌دهند، کشورهایی که به آموزش و پرورش توجه بیشتری داشته‌اند و آن را در اولویت‌های اولیه سرمایه‌گذاری برای پیشرفت کشور خود قرار داده‌اند، به نمره‌های تیمز بهتری دست یافته‌اند (Rejali and Hematipour, 2013). از جمله این کشورها سنگاپور است که در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۳ در مسابقه تیمز پایه‌ی هشتم درس ریاضی مقام اول را کسب کرده است، در عین حال در همین سال‌ها در المپیاد بین‌المللی ریاضی به ترتیب رتبه‌های ۲۶، ۳۶ و ۳۶ را کسب کرده است. نتایج ضریب همبستگی (Lang and Secic, 2006) بین میانگین نمره‌های تیمز و نمره‌های المپیاد بین‌المللی ریاضی کشورهای شرکت‌کننده در دو آزمون نیز در خور توجه است. از آن‌جا که شرکت‌کنندگان المپیاد بین‌المللی ریاضی دبیرستانی‌ها هستند، لذا بهتر است برای بررسی رابطه‌ی مذکور به دلیل نزدیکی پایه‌ی هشتم به دبیرستان، از نمره‌های تیمز پایه‌ی هشتم استفاده کرد. جدول ۴ نتایج ضریب همبستگی بین میانگین نمره‌های تیمز پایه‌ی هشتم و نمره‌های المپیاد بین‌المللی ریاضی برای کشورهایی که در هر دو مسابقه حضور داشتند را نشان می‌دهد. در هر سال اگر نرمال بودن نمره‌های المپیاد بین‌المللی و همچنین میانگین نمره‌های تیمز کشورها با اطمینان ۹۰ درصد رد نشد، از ضریب همبستگی پیرسون^{۱۰} و در غیر این صورت از ضریب همبستگی اسپیرمن^{۱۱} استفاده شده است. همان‌طور که دیده می‌شود، نتایج حاکی از عدم وجود همبستگی میان این دو نمره در سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۳ با اطمینان ۹۰ درصد بوده است.

جدول ۴: نتایج همبستگی میان نمره‌های تیمز و المپیاد بین‌المللی ریاضی در یک سال				
بررسی همبستگی	۱۹۹۵	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۷
p-مقدار	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۰۰
مقدار ضریب همبستگی	۰/۳۵	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۵۱

^{۱۰} Pearson correlation coefficient

^{۱۱} Spearman correlation coefficient

از آن‌جا که مسابقات تیمز هر چهار سال یک بار برگزار می‌شود، در حالی که مسابقات بین‌المللی ریاضی هر سال برگزار می‌شود، فکر شد که بهتر است تا ضریب همبستگی بین میانگین نمره‌های تیمز و میانگین نمره‌های چهار سال المپیاد بین‌المللی ریاضی (سال برگزاری مسابقه‌ی تیمز و سه سال قبل آن) برای کشورهایی که در تمام دوره‌های مورد بررسی شرکت داشته‌اند را بررسی کرد. این نوع بررسی به دلیل استفاده از اطلاعات بیشتری راجع به عملکرد کشورها در مسابقات بین‌المللی ریاضی، می‌تواند نتایج بهتر و دقیق‌تری از وجود یا عدم وجود ارتباط میان نمره‌های تیمز و المپیاد بین‌المللی ریاضی در اختیار قرار دهد. همان‌طور که در جدول ۵ آمده است، با اطمینان ۹۰ درصدی، در هیچ دوره همبستگی میان نمره‌های تیمز و المپیاد بین‌المللی ریاضی وجود ندارد.

جدول ۵: نتایج همبستگی میان میانگین نمره‌های تیمز یک سال در مقابل میانگین نمره‌های المپیاد بین‌المللی ریاضی چهار سال برای کشورهای شرکت‌کننده در تمام مسابقات مورد بررسی

بررسی همبستگی	۱۹۹۵	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۷	۲۰۱۱
p -مقدار	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۱
مقدار ضریب همبستگی	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۴۴	۰/۴۵

در حقیقت چه از دید اجتماعی و چه از لحاظ آماری نمی‌توان با توجه به خوب بودن نمره‌های المپیاد بین‌المللی ریاضی، نتیجه گرفت که وضعیت ریاضی کشور مناسب است؛ بلکه بر عکس، با توجه به نحوه‌ی انتخاب دانش‌آموزان در تیمز و شیوه‌ی برگزاری این آزمون، واضح است که نمره‌های تیمز تصویر بهتری از وضعیت ریاضی کشور در اختیار قرار می‌دهد.

۵- تاریخچه‌ی مطالعه‌ی افت ریاضی و برگزاری سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

در راستای بررسی و رفع افت ریاضی، تاکنون کمیته‌ها و سمینارهای متعدد و متنوعی برگزار شده‌اند که از میان آن‌ها می‌توان به کمیته‌ی بررسی افت ریاضی و سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها اشاره کرد. آخرین تلاشی که قرار شده است برای شناسایی و بررسی چالش‌های مربوط به یاددهی و یادگیری ریاضیات انجام گیرد، همین سمینار علوم ریاضی و چالش‌هاست، که در تاریخ ۲۹ و ۳۰ مهرماه ۱۳۹۴ برگزار می‌گردد. جزئیات این موارد و همچنین معرفی کلی طرح در حال انجام تبدیل آموزش از رده‌ی خدمات به تولید، در ادامه مطرح می‌شود.

۵-۱- کمیته‌ی بررسی افت ریاضی

در سال ۱۳۵۴ شمسی درصد دانش‌آموزان رشته‌ی ریاضی، ۲۹ درصد بود. این میزان دو سال بعد، یعنی در سال ۱۳۵۶ به ۱۲ درصد و در سال ۱۳۶۲ به ۷ درصد کاهش یافت. برای بررسی دلایل چنین کاهشی، در سال ۱۳۶۲ کمیته‌ای تحت عنوان کمیته‌ی بررسی افت ریاضی (کمیته‌ی بررسی دلایل کاهش علاقه به ریاضیات) با کمک انجمن ریاضی ایران در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش شکل گرفت. اعضای این کمیته تصمیم گرفتند تا برای انجام بررسی‌های دقیق، پرسشنامه‌هایی را بین تعدادی از دانش‌آموزان راهنمایی و دبیرستانی و معلمان آن‌ها در سراسر کشور توزیع کنند. طبق نتایج پرسشنامه‌های توزیع شده، پایین بودن جایگاه رشته‌های مربوط به ریاضیات در مقایسه با رشته‌ی پزشکی چه از منظر اجتماعی و

چه به لحاظ اقتصادی و همچنین فقدان انگیزه و علاقه در معلمان نسبت به شغل معلمی به دلیل پایین بودن درآمد و جایگاه اجتماعی آن، مهم‌ترین دلایل اثرگذار در کاهش علاقه به مطالعه‌ی ریاضیات توسط دانش‌آموزان بوده است (Rejali, 1989).

از جمله راه‌حلهایی که در آن زمان ارائه گردید، برگزاری مسابقات ریاضی اصفهان در سال ۱۳۶۲ و در نتیجه‌ی آن برگزاری المپیاد ریاضی ایران و شرکت ایران در المپیادهای بین‌المللی بود. این مسابقات باعث گردید تا تعداد زیادی از دانش‌آموزان علاقه‌مند و مستعد، به ریاضیات روی آوردند و فردی همچون خانم مریم میرزاخانی که موفق به کسب جایزه‌ی فیلدز شده است، رشته‌ی ریاضی را برای ادامه‌ی تحصیل خود انتخاب نماید (تلگینی، ۱۳۹۳).

جایزه فیلدز در واقع بزرگترین جایزه‌ی ریاضی در دنیاست که هر چهار سال یک بار به تعدادی از ریاضیدانان جوان زیر ۴۰ سال که کار ارزنده‌ای در ریاضی انجام داده باشند، اهدا می‌شود (IMU website). مریم میرزاخانی نخستین ریاضیدان ایرانی و همچنین نخستین ریاضیدان زن جهان است که موفق به کسب این جایزه شده است. میرزاخانی در دو دوره المپیادهای سال‌های ۱۹۹۴ و ۱۹۹۵ که به ترتیب در کشورهای هنگ‌کنگ و کانادا برگزار شدند، موفق به کسب طلای المپیاد گردیده بود؛ در حالی که طبق اظهارات ایشان، اگر المپیاد ریاضی نبود، به رشته‌هایی دیگر گرایش پیدا می‌کرد (شهینی کرم‌زاده، ۱۳۹۳).

انتشار نشریات عمومی ریاضی، همانند فرهنگ و اندیشه‌ی ریاضی، رشد آموزش ریاضی و غیره نیز از نتایج دیگر تشکیل کمیته‌ی افت ریاضی بود که در راستای عمومی‌سازی ریاضی انجام شد. مسئله‌ی عمومی کردن ریاضی، مسئله‌ای بسیار مورد توجه جوامع ریاضی جهان بوده است و انجمن ریاضی ایران نیز از شروع دهه‌ی هفتاد، در این راستا قدم‌های مثبتی برداشته است (رجالی، ۱۳۷۴).

۲-۵- سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها

سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها، که در سال ۱۳۸۱ در خانه‌ی ریاضیات اصفهان برگزار شد را نیز می‌توان یک گام دیگر برای بررسی و رفع افت ریاضی دانست. هدف سمینار، مسئله‌ی اطلاع‌رسانی و گسترش روحیه‌ی تحقیق در مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها بود (گزارش نهایی، ۱۳۸۲). در این سمینار، میزگردها و کمیسیون‌هایی با هدف کشف آسیب‌های مختلف آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها و ارائه‌ی راه‌حل‌های جدید تشکیل شدند، که نتیجه‌ی آن، طرح سنجش و پذیرش دانشجو در دانشگاه‌ها شد. این طرح به مجلس شورای اسلامی برده شد؛ ولی متأسفانه در مراحل آخر، به قانونی تبدیل شد که عملاً غیر قابل اجرا بود.

۳-۵- سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

با وجود تمام تلاش‌های پی در پی صورت گرفته و با وجود موفقیت‌هایی که در ابتدای کار آن‌ها حاصل شد، این برنامه‌ها به نتیجه‌ی کامل خود نرسیدند؛ به طوری که به مرور زمان، راه المپیادها به بیراهه رفت. آموزش، روز به روز کم‌رنگ‌تر شد و اهمیت یادگیری ریاضی مدرسه‌ای و ریاضی عمیق دانشگاهی به دلایل بی‌توجهی به معلمان، استادان، مراکز آموزشی و پررنگ شدن کنکور در میان جوانان از بین رفت. در حقیقت امروزه مسئله‌ی وجود افت ریاضی عمیق‌تر شده است. خیل عظیم دانش‌آموختگان و ضعف زمینه‌های اقتصادی و اشتغال نیز کمک کرده است تا دانش‌آموزان و دانشجویان از رشته‌های ریاضی رویگردان شوند (رجالی، ۱۳۹۳). برای بررسی این موضوعات، تصمیم گرفته شد که سمیناری تحت عنوان سمینار افت ریاضی برگزار شود. برای برنامه‌ریزی سمینار افت ریاضی، از مهر ۱۳۹۲ جلساتی با حضور تعدادی از معلمان، جامعه‌شناسان، آمارشناسان، آموزش‌گران و ریاضی‌کاران در

خانه‌ی ریاضیات اصفهان برگزار شد. به دلیل بار روانی عبارت "افت ریاضی"، تصمیم گرفته شد که نام سمینار عوض شود و به "سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها" تغییر یابد. مسئله‌ی تشکیل سمینار در اسفند ۱۳۹۲ در کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم مطرح گردید و از فروردین ۱۳۹۳ جلسات برنامه‌ریزی سمینار در فرهنگستان تشکیل شد. در اردیبهشت ۱۳۹۳، طرح تشکیل سمینار در کمیسیون پیشبرد ریاضیات فرهنگستان علوم تصویب شد و در مهر ماه ۱۳۹۳ نیز طرح برگزاری سمینار تنظیم و در کمیسیون تصویب شد. در آبان ماه ۱۳۹۳، نخستین جلسه‌ی کمیته‌ی راهبردی برگزار گردید و بعد از آن هشت جلسه کمیته‌ی علمی، سه جلسه برنامه‌ریزی و یک جلسه‌ی دیگر کمیته‌ی راهبردی، به اضافه‌ی پنج جلسه کمیته‌ی اجرایی برگزار شدند. در نهایت هم، تاریخ ۲۹ و ۳۰ مهرماه ۱۳۹۴ به عنوان زمان برگزاری سمینار اعلام گردید. هدف از برگزاری سمینار، بررسی وضعیت کمی و کیفی علوم ریاضی، شناسایی چالش‌ها و مشکلات آموزش و پژوهش ریاضی در ایران و تأثیر آن بر توسعه‌ی پایدار است. محورهای اصلی سمینار عبارتند از:

- بررسی آمار کمی و کیفی وضعیت دانش‌آموزان و دانشجویان ریاضی
- بررسی کیفیت آموزش ریاضی در ایران
- مسائل مرتبط به یاددهی و یادگیری ریاضی و نگرش به جایگاه و اهمیت آموزش ریاضی
- مسائل مرتبط به جایگاه و شغل فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم ریاضی
- وضعیت و جایگاه معلمان ریاضی
- اهمیت علوم ریاضی و کاربردهای آن در زندگی روزمره و علوم دیگر

از آن‌جا که سمینار کاربردی و در جهت شناسایی و حل چالش‌های علوم ریاضی با استفاده از تجارب و مقایسه‌ی کمی و کیفی این چالش‌ها با وضعیت جهانی طرح‌ریزی شده است، به منظور شناسایی محققان در زمینه‌ی محورهای فوق و به منظور بهره‌گیری از آن‌ها در میزگردها و زیرکمیته‌های بعد از سمینار، درخواست شده است که علاقه‌مندان نتایج یافته‌ها و تحقیقات خود را به صورت مقاله ارائه کنند، که برخی از این مقالات به صورت پوستر در این سمینار به نمایش گذاشته می‌شوند. امید می‌رود که نتایج این سمینار هم منجر به طرح‌هایی شوند که مشکلات موجود برای توسعه‌ی علوم ریاضیات در کشور را حل کنند.

۴-۵- طرح تبدیل آموزش از رده‌ی خدمات به تولید

تبدیل آموزش از رده‌ی خدمات به تولید و تلاش در جهت برنامه‌ریزی علمی و دقیق و رعایت کیفیت‌ها برای توسعه‌ی آموزش عالی، دیگر پیشنهادی بود که ارائه شد؛ اما متأسفانه هنوز به جایی نرسیده است (رجالی، ۱۳۹۳). امید می‌رود در این زمینه هم که فقط حمایت مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت را به همراه دارد، موفقیت‌هایی در آینده حاصل گردد.

۶- دلایل مطرح برای وجود افت ریاضی در کشور

عوامل احتمالی متفاوت و متعدد مؤثری برای ایجاد افت ریاضی در کشور مطرح می‌گردند که برخی از این موارد، موضوع میزگردها و سخنرانی‌های سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها نیز هستند. در این‌جا برخی از مهم‌ترین این موارد نام برده می‌شود و تشریح می‌گردند:

- کوچک‌انگاری آموزش در کشور

- گسترش سیطره‌ی کنکور از یک سو به اول دبستان (برای آماده‌سازی ورود به مدارس به اصطلاح تیزهوشان) و از سوی دیگر به دوره‌ی دکتری
- تغییر هدف جوانان برای رسیدن به موفقیت‌های فوری و تأثیر فرهنگی اخبار اختلاس‌های میلیاردی برخی از افراد با سن‌های کم
- بیکاری و افزایش بی‌رویه‌ی دانشجو
- مسائل تربیت معلم، دانشگاه فرهنگیان و کاهش جایگاه معلمان

بی‌توجهی به معلمان و نیازهای آن‌ها، باعث پایین آمدن ارزش علم و معلم در بین دانش‌آموزان و حتی جامعه شده است. اکثر معلمان برای گذراندن زندگی، مجبور به داشتن شغل دوم هستند و به این دلیل نمی‌توانند در اوقات بیکاری خود به مطالعه بپردازند تا در کلاس درس با آمادگی بیشتری حضور یابند. در این میان، وجود کنکورهای متعدد از اول دبستان تا پیش‌دانشگاهی (چهارم دبیرستان) برای کسب آمادگی جهت ورود به تیزهوشان و سپس دانشگاه، مزید بر علت شده است. دانش‌آموزان و والدین آن‌ها این فشار را بر معلمان وارد می‌کنند که باید در کلاس درس، نکات تستی و موارد لازم برای این نوع آزمون‌ها را نیز بیان کنند^{۱۲} و در نتیجه معلمان اجازه‌ی اجرای برنامه‌ریزی درست و اصولی در جهت رسیدن به اهداف آموزشی قصد شده را ندارند و مجبور هستند که در برنامه‌ی خود، سؤالات کنکورهای مختلف را نیز در نظر بگیرند.

کنکور در دانشگاه‌ها نیز به نوعی دیگر مسئله‌ساز شده است. دانشجویانی که بدون هیچ‌گونه علاقه و آمادگی دوره‌ی کارشناسی خود را گذرانده‌اند، بلافاصله بعد از فارغ التحصیلی، در دوره‌ی ارشد و به همین ترتیب در دوره‌ی دکتری شرکت می‌کنند و به دلیل افزایش ظرفیت‌های دانشگاه‌ها و به کمک کلاس‌های کنکور متعدد و کتاب‌های تستی متنوعی که وجود دارند، بدون داشتن بار علمی لازم و کافی و تغییر انگیزه‌ی مورد نیاز، به راحتی در دوره‌های بالاتر پذیرفته می‌شوند. این افراد پس از ورود به این دوره‌ها هم با کمک پدیده‌ی رایج نمره‌دهی فارغ التحصیل می‌شوند و باعث افزایش درصد بیکاری در جامعه می‌گردند. افزایش بی‌رویه‌ی دانشجو و تشدید بیکاری برای دانش‌آموختگان رشته‌های ریاضی و وابسته به آن بدون توجه به نیازهای جامعه، توانی برای علاقه‌مندسازی دانش‌آموزان برای روی آوردن به ریاضیات واقعی نمی‌گذارد (رجالی، ۱۳۹۳).

از دیگر عوامل زمینه‌ساز افت ریاضی، تغییر هدف جوانان برای رسیدن به موفقیت‌های فوری است. امروزه هدف جوانان دستیابی به راه‌هایی است که بتوانند به سرعت به پول و ثروت برسند و خواندن ریاضیات نمی‌تواند تحقق‌بخش چنین هدفی باشد. بنابراین از خواندن ریاضی دست می‌کشند و مسیرهای دیگری را دنبال می‌کنند. بازتاب خبرهای اختلاس میلیاردی اشخاصی با سن‌های پایین آن هم در جامعه‌ای که کمبود شغل پر درآمد در آن محسوس است، اثر منفی قابل توجهی را می‌تواند روی فکر و اندیشه‌ی جوانان برای انتخاب مسیر زندگیشان باقی گذارد.

تأثیر غیر قابل انکار معلم روی دانش‌آموز و در عین حال انحصاری شدن شغل معلمی به فارغ‌التحصیلان دانشگاه فرهنگیان که امکانات محدودی دارد نیز از عواملی دیگر است که می‌تواند در آینده منجر به تشدید افت تحصیلی و به طور خاص، افت ریاضی و عدم وجود انگیزه در دانشجویان ریاضی شود.

¹² Teaching for the test

۷- بحث و نتیجه‌گیری

تاریخ فرهنگ ایران و دنیای اسلام سرشار از افتخارات ریاضی است، که اهمیت بسیاری از آن‌ها، مانند طراحی مسجدها و سطح‌های کاشی‌کاری شده‌ی آن‌ها، توسعه‌ی اثبات‌های هندسی برای قضیه‌های جبری و کارهای ریاضیدانانی چون خوارزمی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی و عمر خیام بر دنیای غرب نیز پوشیده نیست (بیشاب، ۱۳۷۶). ماهانی، کوشیار گیلی، ابن سینا، ابوریحان بیرونی، بوزجانی، ابوالفتح اصفهانی، عبدالملک شیرازی و محمدباقر یزدی تنها شمار اندکی از ریاضیدانان بزرگ ایرانی را تشکیل می‌دهند که آثاری شگرف در دنیای ریاضی به انجام رسانده‌اند؛ به طوری که بسیاری از آثار این افراد چندین بار به زبان لاتین ترجمه شده‌اند و در کتابخانه‌های غرب نگهداری می‌شوند (قربانی، ۱۳۵۰). با وجود چنین سابقه‌ی درخشانی در ریاضیات، جامعه‌ی امروز ایران با مسئله‌ی افت و ضعف در دانش ریاضی روبرو شده است. کاهش میانگین نمره‌های خام ریاضی داوطلبان کنکور گروه آزمایشی ریاضی، کاهش تعداد داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی و رتبه و میانگین نمره‌های تیمز بسیار پایین، همه نشان از افت و ضعف ریاضی در کشور دارند. خواندن سطحی ریاضیات و عدم توانایی کسب نگرش عمیق و به کارگیری آن نیز نشان از افت کیفی غیر قابل چشم‌پوشی در ریاضیات می‌دهند. اما با این حال هنوز هم وجود افرادی مانند مریم میرزاخانی که نخستین زن برنده‌ی جایز نوبل ریاضی، یعنی جایز فیلدز در جهان است، نشان می‌دهد که ریشه‌ی استعداد ریاضی در وجود ایرانیان از میان نرفته است و می‌توان با برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر آن را بارور کرد.

در راستای رفع مشکلات و افت ریاضی، کمیته‌ها و سمینارهای مختلفی برگزار شدند که از جمله‌ی آن‌ها کمیته‌ی افت ریاضی انجمن ریاضی ایران (Rejali, 1989) و سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها در سال ۱۳۸۱ (گزارش نهایی، ۱۳۸۲) را می‌توان نام برد. سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها نیز دیگر سمیناری است که قرار است برای بررسی وضعیت علوم ریاضی و شناسایی چالش‌ها و مشکلات پیش روی آن تشکیل گردد.

با وجود تمام تلاش‌هایی که در کمیته‌ها و سمینارهای برگزار شده صورت گرفت، اما متأسفانه امروزه شاهد افت ریاضی عمیق‌تر از قبل هستیم؛ افتی که از دلایل مهم وجود آن می‌توان به کوچکانگاری آموزش در کشور، وجود کنکورهای متعدد، تغییر جهت فکری و اهداف جوانان به سمت رسیدن به موفقیت‌های فوری، بیکاری و در عین حال افزایش جمعیت دانشجویان و تربیت ضعیف معلمان از یک سو و بی‌توجهی به آنان از سوی دیگر اشاره کرد، که ایجاد دانشگاه فرهنگیان با امکانات بسیار محدود و انحصار شدن معلمی به فارغ‌التحصیلان این دانشگاه، در آینده خطرات بیشتری را در بر خواهد داشت.

مراجع

۱. آرمند، م. (۱۳۷۲)، نقش خانواده در پیشرفت تحصیلی، نشریه‌ی ماهنامه‌ی پیوند، انجمن/ولیا و مربیان، ۱۶۸.
۲. بیشاب، آ. ج. (۱۳۷۶)، رابطه‌ی بین آموزش ریاضی و فرهنگ، ترجمه‌ی روح الله جهان‌پور و زهرا گویا، مجله‌ی رشد آموزش ریاضی، ۱۲، ۵۰، ۱۱-۳.
۳. پاشا شریفی، ح. (۱۳۶۹)، افت تحصیلی در آموزش ابتدایی؛ علل و راه‌های برخورد با آن‌ها، مجله‌ی رشد معلم، ۷۴، ۳۳-۲۹.
۴. تلگینی، م. (۱۳۹۳)، فنون؛ نشریه‌ی انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی استان اصفهان، تابستان.
۵. خانه ریاضیات اصفهان (۱۳۹۴)، بررسی افت ریاضی در دهه‌ی اخیر، سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها.
۶. خورشیدی، غ. (۱۳۸۳)، درآمدی بر اقتصاد آموزش عالی، طرح توسعه‌ی تحقیقات علوم انسانی، پژوهش ۶.

۷. رجالی، ع. (۱۳۷۴)، عمومی کردن ریاضی، *آیین فرزادگی*، جلد سوم.
۸. رجالی، ع. (۱۳۹۳)، نگاهی به فراز و فرود جایگاه ریاضیات در کشور؛ تأملی درباره‌ی افت ریاضی، *خبرنامه‌ی شماره‌ی ۱۴۲ انجمن ریاضی ایران*، ۳۶، ۴.
۹. رحمانی، م. (۱۳۷۶)، اهداف آموزش ریاضی چیست و چه نقشی در اعتلای ریاضیات دارد؟، *مجله‌ی رشد آموزش ریاضی*، ۵۲، ۵۳-۵۵.
۱۰. شهنی کرم‌زاده، ا.ع. (۱۳۹۳)، آهسته و پیوسته در راهی دشوار؛ آن که آرزوی نویسندگی داشت و استاد ریاضی شد، *خبرنامه‌ی شماره‌ی ۱۴۲ انجمن ریاضی ایران*، ۳۶، ۴.
۱۱. قربانی، ا. (۱۳۵۰)، ریاضیدانان ایرانی از خوارزمی تا ابن سینا، *مدرسه‌ی عالی دختران ایران*.
۱۲. قرخلو، م. و حسینی، س.ه. (۱۳۸۵)، شاخص‌های توسعه‌ی پایدار شهری، *مجله‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای*، ۴، ۸، ۱۵۷-۱۷۷.
۱۳. کار، ب. (۱۳۹۱)، آموزش ریاضی در سنگاپور؛ چشم‌انداز خودی از عملکرد دانش‌آموزان سنگاپوری در تیمز و پیزا، ترجمه‌ی سهیلا غلام‌آزاد، *مجله‌ی رشد آموزش ریاضی*، ۳۰، ۲، ۴-۱۱.
۱۴. کاشانی، م. و رستم‌پور، م. (۱۳۹۲)، آموزش و پرورش، حیاتی‌ترین ابزار در مسیر توسعه‌ی پایدار، *کتاب ماه علوم/اجتماعی*، ۱۷، ۶۷، ۸۹-۸۱.
۱۵. کیامنش، ع. (۱۳۹۴)، تیمز (مطالعات ارزشیابی بین‌المللی)، *دانشنامه‌ی ایرانی برنامه‌ی درسی*، قابل دسترس در وبگاه: <http://www.daneshnamehicsa.ir/default.aspx?pagename=pages&id=91>
۱۶. گزارش نهایی (۱۳۸۲)، سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها، *چاپخانه‌ی دانشگاه صنعتی اصفهان*.
17. IMO website: <http://www.imo-official.org>
18. IMU website: <http://www.mathunion.org>
19. Lang, T.A. and Secic, M. (2006), How to Report Statistics in Medicine: Annotated Guidelines for Authors, Editors, and Reviewers, *American College of Physicians*, Second Edition.
20. Marshall, A. (1908), Principles of Economics, *Macmillan*, London, Fourth Edition.
21. National Center for Education Statistics (NCES) website: <http://nces.ed.gov/timss>
22. Rejali, A. (1989), Lack of Interest of Students for Studying Mathematics, *Mathematics, Education, and Society*, UNESCO Document Series, **35**, 146-147.
23. Rejali, A. and Hematipour, N. (2013), Challenging Mathematics through the Improvement of Education, *Mathematics Competitions*, Vol. 26, **2**, 34-41.
24. Smith, A. (1930), The Wealth of Nations, Edited by Edwin Cannan, London, Fifth Edition.
25. Soubbotina, T.P. (2004), Beyond Economic Growth: An Introduction to Sustainable Development, *The World Bank Washington D.C.*, Second Edition.
26. Yue, S., Pilon, P. and Cavadias, G. (2002), Power of the Mann-Kendall and Spearman's Rho Tests for Detecting Monotonic Trends in Hydrological Series, *Journal of Hydrolog*, **259**, 254-271.

تفکر کلامی، تفکر ریاضیاتی

رضا منصوری

دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه کاشان

mansouri@ipm.ir

چکیده: ما در ایران هنوز به قدرت ابزار ریاضی در رشد تفکر پی نبرده‌ایم. حتی برای نخبگان سنتی ما هنوز این واقعیت که تفکر انسان کلامی است و وابسته به گسترش واژگان زبان است ناشناخته است. چند قران اخیر اما به ما نشان داده است که تفکر انسان وابسته به زبان او است. زبان واژگانی یا کلامی اما تنها یک نوع زبان است که بشر مدنی خلق کرده است و بر مبنای توافقی مدنی با آن صحبت می‌کند. زبان اگر از بشر گرفته شود تفکرش هم می‌خشکد. انسان‌هایی که زبان پیشرفته‌ای دارند، و مفاهیم ظریف‌تری ابداع کرده‌اند تفکرشان هم عمیق‌تر است. این گونه است که فیلسوفان در گذشته با در اختیار داشتن زبان واژگانی گسترده خرد وسیع‌تری نیز بروز داده‌اند. اما زبان واژگانی تنها زبان ابداعی بشر نیست. ریاضیات مدرن، با نمادهای متنوع و روابط خوش تعریف میان این نمادها و مفاهیم مرتبط، نوع دیگری از زبان ابداع بشر است که به مراتب می‌تواند عمیق‌تر از زبان واژگانی بشود. مفاهیم و نتایج "بازی‌های زبانی ریاضیاتی"، که محاسبه نامیده می‌شود، بسیار عمیق‌تر و پیچیده‌تر از تفکر واژگانی بشر سنتی به شناخت واقعیت‌ها نزدیک می‌شود. زبان ریاضی این امکان را فراهم کرده است که بشر بسیار پیچیده‌تر فکر کند، مفاهیم پیچیده ابداع کند، و روابط پیچیده‌تری میان مفاهیم برقرار کند. جامعه‌ای که در آن این فرهنگ ریاضیاتی تفکر رسوخ نگرده باشد از درک دنیای مدرن عاجز است و ناچار است تن به فرمان آن‌هایی بدهد که عمیق‌تر فکر می‌کنند. تنها ابداع دیگر بشر که این دو نوع تفکر را کامل کرده است تجهیزات علوم فیزیکی است که ارتباط میان مفاهیم ممکن ناشی از تفکر ریاضیاتی را با طبیعت تطبیق می‌دهد.

۱- زبان و تفکر

معمولاً زبان وسیله‌ای تلقی می‌شود برای بیان مفاهیم علمی و برای تفکر، که این سر منشأ بسیاری انحراف‌ها در برنامه‌ریزی توسعه علمی است. وقتی ما زبان را وسیله تلقی کنیم، در ذهنمان مصداقی نظیر مداد که وسیله‌ای است برای نوشتن، و یا خودرو که وسیله جابه‌جایی است، تداعی می‌شود. اما زبان تنها وسیله نیست. زبان نقشی پویا در فرهنگ جامعه دارد و در تفکر فردی و اجتماعی تأثیر می‌گذارد.

حدود دویست سال است که بحث ارتباط زبان و تفکر در دنیا مطرح است؛ از هِرِدِر ۱ در کتابش به نام درباره منشأ زبان (۱۷۶۸/۱۱۴۷) تا ویلهلم فون هومبولت ۲ شناخت این نظریه حوزه‌ای یا نظریه میدانی، و سپس در قرن بیستم با پیدایش ارتباط شکل جدیدی به خود گرفت. بانیان این مکتب، به‌خصوص تریر ۳ و وایس گِرِبر ۴، بر نقش فعال زبان در روند شناخت تأکید بلوک‌های زبانی دارند؛ با این تفاوت که نقش اصلی را از آن کلمات مفرد و مستقل نمی‌دانند، بلکه معتقدند مجموعه‌هایی به نام بار فعال تأثیر بر دیدگاه‌های انسانی را به دوش می‌کشند. کلمه‌ای که در یک جمله به کار می‌رود، معنی حوزه‌های مفهومی یا خود را تنها از روابط اجزای جمله به دست نمی‌آورد، یعنی جمله یگانه واقعیت نیست، بلکه واقعیت دیگری نیز وارد کار می‌شود، است که

نظامی است حاضر برای گوینده و شنونده. کلمه تنها با حضور این حوزه مفهومی معنا پیدا حوزه‌های مفهومی آن می‌کند (برای جزئیات این مبحث رک کتاب معماری علم، فصل ۴ [1]).

به ارتباط زبان و تفکر از جنبه زبان علم هم می‌توان نگاه کرد. زبان در علم از نوع زبان برای مقصد ویژه است. پس منظور از زبان در علم، علاوه بر زبان واژگانی عام، و ابزار ریاضی، مفاهیم خاص مدل علمی مورد نظر است. در یک مدل علوم طبیعی ما هم با مجموعه‌ای از مفاهیم سروکار داریم، هم با زبان ریاضی، و هم با ابزار آزمایشگاهی. با تغییر مدل، مفاهیم هم عوض می‌شوند. مثال اول من نظریه نسبیت خاص است. زمانی که اینشتین نظریه نسبیت خاص خود را بیان کرد، در اوایل قرن بیستم، زبان بسیار ساده همان روز را به کار گرفت، یعنی الفاظی چون زمان، مکان، طول و جرم را به کاربرد ولی محتوای آنها را عوض کرد. آن زمان به نظر نمی‌آمد که او کار خیلی پراهمیتی کرده باشد. کما اینکه بعضی از تاریخ نویسان علم کار اینشتین را کار جدیدی نمی‌دانند و آن را تکرار کار دیگرانی مثل لورنتس و پوانکاره می‌دانند. اما، دو سال پس از ابداع نظریه نسبیت خاص، مینکوفسکی همان مفاهیم نسبیت خاص را به زبان دیگری بیان کرد، یعنی به زبان هندسه که ما به آن هندسه مینکوفسکی می‌گوییم. این بیان جدید از نسبیت، یا این زبان جدید نسبیت، باعث شد که پیشرفت بسیار خارق‌العاده‌ای در فیزیک ایجاد شود که نسبیت خاص، به زبانی که اینشتین بیانش کرده بود، امکان چنین زبانی را نداشت. نسبیت عام و به تبع آن مکانیک کوانتومی نسبیتی و نظریه میدان‌ها تماماً مدیون زبان جدیدی است که مینکوفسکی ابداع کرد.

مثال دیگری هم از مکانیک می‌توان زد. لاگرانژ زبانی با مفاهیمی جدید برای مکانیک ابداع کرد که می‌توانست موضوع حرکت را به همان خوبی مکانیک نیوتونی اما به زبانی جدید بیان کند؛ زبانی که در آن مفهوم نیرو وجود نداشت، در عوض کمیتی نردهای به نام لاگرانژی اصل بود که تمام روابط دینامیکی از آن به دست می‌آمد. ابتدا این زبان، یعنی مکانیک لاگرانژی، هم ارز مکانیک نیوتونی تلقی شد. اما بعد معلوم شد که این زبان جدید، یا بیان جدید از مکانیک، امکان رشد چشمگیری به فیزیک می‌دهد که زبان بیان نیوتون از حرکت چنین زبانی را نداشت. امروزه نمی‌توان نظریه میدان‌ها را بدون وجود زبان لاگرانژ، یا بیان لاگرانژ از دینامیک، تصور کرد. این دو مثال ساده علمی نشان می‌دهد که بیان جدید از یک پدیده، یا بیان کردن یک پدیده به زبان جدید، چگونه می‌تواند به پیشرفت علم و تفکر بشر کمک کند. آن اندیشه‌ای که زبان را صرفاً وسیله می‌داند و توجه نمی‌کند که زبان گاهی عین تفکر است، نه تنها به زبان لطمه می‌زند و زبانی فرهنگ را از بین می‌برد، بلکه مانع رشد تفکر جامعه می‌شود.

علم و توسعه علمی در خلأ اتفاق نمی‌افتد؛ احتیاج دارد به یک محیط زبانی که همان‌گونه پویا و زایا باشد که خود علم و فرآیند آن هست. به‌خصوص در دوران اخیر، که اقتصاد کشورها دانش‌پایه است، درک نیاز به یک زبان زایا و پویا اهمیت ویژه‌ای دارد. زبان فارسی تاریخ پرتلاطمی را پشت سر گذاشته است؛ این زبان، که یکی از زبان‌های پیشرفته دنیاست، پس از چند قرن رکود، در یک قرن اخیر همراه با تحولات زبانی دوباره توانایی‌های خود را برای بیان مفاهیم نوین نشان داده است. [2] ایرانیان هم در دوران جدید، پس از بحث‌های طولانی دوران مشروطه، به حفظ خط و زبان رأی داده‌اند و از آن پس در زنگارزدایی از آن کوشیده‌اند. در هر زمینه‌ای هم که به برنامه‌ریزی زبانی پرداخته‌اند تاکنون موفق بوده‌اند.

مستقل از جنبه‌های ملی‌گرایی و حفظ زبان، لازم است به این نکته توجه شود که زبان هم در رشد فکر فرد مؤثر است و هم در رشد و توسعه اجتماعی. به‌خصوص در مفهوم نوین علم، که در آن اجتماع علمی و گفتمان علم نقش اساسی به عهده دارند، لازم است با دقت بیشتر به مقوله زبان توجه شود. فارسی زبان ماست، اما فارسی زنگارزده که ناتوان در بیان مفاهیم جدید باشد،

به‌خودی خود اجازه تفکر را از گویندگان آن سلب می‌کند، و موجب پایدار ماندن قالب‌های ذهنی راکد و منسوخ می‌شود. به‌همین دلیل به زبان فنی جدید باید توجه ویژه کرد، هم به این دلیل که علم و فناوری مدرن این توانایی را می‌طلبد و هم به این دلیل که درصد قابل توجهی از واژه‌های فنی در زبان روزمره وارد می‌شود.

۲- تفکر مدرن و نقش مفاهیم

با رشد و تکامل علوم فیزیکی نسبت انسان با طبیعت شکل دیگری به خود گرفت. انسان مدرن، مستقل از اعتقاداتش و بدون تعارض با اعتقادات متافیزیکی‌اش، با استفاده از قدرت فاهمه‌اش مفهوم‌هایی را در ارتباط با طبیعت یا جامعه می‌سازد؛ در مورد این مفهوم‌ها با هم در یک اجتماع علمی تفاهم می‌کند؛ مفاهیم را در یک مدل همراه با ابزار لازم، گاهی ریاضی گاهی تجهیزاتی یا روش‌های اندازه‌گیری، تجمیع می‌کند. با این مدل در درک پدیده‌ها و پیش‌بینی پدیده‌ها می‌کوشد. این گونه مدل‌ها ابداع انسان مدرن است. و ما به تدریج دریافته‌ایم که این مدل‌ها یکتا نیستند؛ یعنی برای درک طبیعت و جامعه، و اثر گذاری روی آن، بسته به شرایط گوناگون از جمله انرژی لازم، مقیاس طولی یا زمانی در علوم طبیعی، و یا تعداد افراد و فرهنگ آن‌ها در علوم اجتماعی و سیاسی، مدل‌های متفاوتی با مفهوم‌های متفاوت می‌توان ساخت. بنابراین، دو یا چند مدل با مجموعه مفاهیم کاملاً متفاوت می‌تواند برای بیان یک مجموعه پدیده‌های طبیعی یا اجتماعی به کار رود که من از آن تعبیر زبان‌های متفاوت می‌کنم، همین طور بقیه‌ی مولفه‌های مدل، از جمله ابزار یا زبان ریاضی و تجهیزات و روش‌های اندازه‌گیری، می‌تواند کاملاً متفاوت باشد؛ همان گونه که در دو مثال از علوم فیزیکی در بخش قبلی توضیح داده شد. مفاهیم در مدل‌های ما مرتبط با طبیعت یا جامعه‌های انسانی است اما بر ساخته‌ی ذهن ما انسان‌ها است، به همین دلیل بسته به شرایط مفاهیم متفاوت و بی‌ارتباط با یکدیگر می‌شوند. قرارداد دیگری در شناخت بیان همین آزادی و چندگانگی در مدل‌های علمی مدرن ما است. قراردادی‌گری می‌گوید که ما مفاهیم و مدل‌ها را برای درک و شناخت خودمان از پدیده‌ها بر مبنای یک قرارداد در اجتماع علمی وضع می‌کنیم.

علوم مدرن با این رهیافت موفقیت‌های زیادی کسب کرده و جواب گوی سوال‌هایی از ذهن بشر بوده است که برای دانشمندان پیشامدرن قابل تصور هم نبوده است. کم نیستند کسانی که نه فقط فناوری‌های مدرن را تقبیح می‌کنند که از علم مدرن نیز می‌خواهند بگریزند؛ اما برای نقد این روش مدرن تفکر هم چاره‌ای جز استفاده از همین ابزار مدرن تفکر که نتیجه رشد بشر است ندارند. این روش تفکر دو مولفه‌ی اساسی دارد که نباید به آن بی‌توجه بود. یکی پذیرش این واقعیت که ذهن ما مفاهیم را می‌سازد، و ما انسان‌ها روی این مفاهیم اجماع می‌کنیم؛ سپس به کمک این مفاهیم برای درک پدیده‌های طبیعی و اجتماعی مدل می‌سازیم. روش مدل‌سازی در علوم مختلف ممکن است متفاوت باشد که این مورد بحث کنونی در اجتماع علمی است، اما در اصل مدل‌سازی هنوز اجماع وجود دارد. دیگر این که زبان جدیدی به نام ریاضیات ابداع کرده‌ایم که به بشر اجازه می‌دهد بسیار عمیق‌تر فکر بکند و مفاهیم بسیار انتزاعی‌تری بسازد که زبان واژگانی متعارف از ابداع و درک آن عاجز است. این دو نکته‌ی اساسی در تفکر مدرن نمی‌تواند در زندگی عادی مردم بی‌اثر باشد. ما ایرانی‌ها که هنوز با فرهنگ این نوع تفکر مدرن آشنا نیستیم؛ بسته به تعلقات بینشی یا اعتقادی خودمان، از آن انتقاد می‌کنیم بدون آن که آن را به روشنی درک کرده باشیم؛ وگرنه انتقاد و گفتمان مرتبط با این تفکر مدرن بخشی از فرایند همین تفکر است! نفی اعتقادی را با نقد اشتباه می‌گیریم!

به این ترتیب می‌بینیم مفهوم سازی به عنوان بخشی از فعالیت ذهنی ما انسان‌ها، نه به عنوان ابزاری مطلق، بلکه به عنوان ابزاری سودمند برای شرایطی خاص، با توجه به نقش زبان ریاضی و تجهیزاتی، انقلابی در ذهن بشر ایجاد کرده است که نفی آن به معنی ماندگاری در بدویت است. هنگامی هم که متوجه باشیم تفکر بدون مفاهیم امکان پذیر نیست، آنگاه به اهمیت زبان و توسعه‌ی آن برای ورود به دنیای مدرن آگاه می‌شویم. نباید فراموش کنیم مفاهیم علمی موجود در زبان‌های زنده و پویای دنیای امروز نتیجه‌ی چند قرن تلاش ذهنی انسان‌ها است؛ و ما که بعد از چند قرن انجماد تاریخی و ذهنی و زبانی خود را برای ورود به این دنیای تفکر جدید آماده می‌کنیم محتاج روش‌های خاص برای آماده کردن ذهن و زبانمان در جهت توانایی درک و بیان این مفاهیم پیچیده‌ی مدرن هستیم.

۳- نقش زبان ریاضی در مفهوم سازی و ارتباط میان آن‌ها

به ریاضیات مانند زبان نگاه می‌کنم برای برقراری نوعی ارتباط میان انسان‌ها به جای این که بگوییم چند نخود در یک قوطی جا می‌گیرد مفهوم حجم را ساخته‌ایم که بیان زبانی را به شدت ساده می‌کند. برای بیان تغییرات مفاهیم متفاوتی از جمله مشتق مرتبه ی اول و دوم و بیشتر را ساخته‌ایم که زبان کلامی دیگر از بیان آن عاجز است. همین طور مفاهیم پیچیده‌تر در ریاضیات. اگر روش‌های بیان مفاهیم ساده در ریاضیات به صورت نماد و نیز چگونگی برقراری ارتباط میان این مفاهیم ابداع نمی‌شد، به عبارتی اگر زبان ریاضی از مرحله‌ی تعریف مفاهیم به مرحله‌ی دستور ارتباط میان این مفاهیم گذر نمی‌کرد، مفاهیم پیچیده‌تر به وجود نمی‌آمد. ریاضیات اکنون نقش یک زبان بسیار پیشرفته با مفاهیم بسیار پیچیده را به عهده گرفته است که به بشر امکان تفکری بسیار عمیق‌تر از بشر پیشامدرن را می‌دهد. این زبان در اجتماع علمی ریاضیدانان با اجماع به وجود آمده است، همان گونه که زبان کلامی در میان نوع بشر با اجماع به وجود آمده است. تفاوت در واحدهای زبانی و چگونگی بیان آن‌ها و ارتباط میان آن‌ها است که به ما این امکان را داده است مفاهیم بسیار پیچیده‌تری بسازیم و ذهن انسان‌ها را به عمق بسیار گسترده‌تری ببریم. این توانایی به ویژه در چارچوب مدل‌سازی در علوم طبیعی خود را نشان داده است. هنگامی که مجموعه زبان کلامی، زبان ریاضی و تجهیزات علوم تجربی با روش‌های مدل‌سازی و اندازه‌گیری یک مدل را می‌سازند امکان و قدرت تفکری به بشر می‌دهد که به هیچ وجه با تفکر صرفاً کلامی قابل قیاس نیست. تا چگونگی این قدرت درک نشود امکان درک مدرنیت برای ما فراهم نمی‌شود. برای درک این چگونگی لازم نیست ریاضی‌دان باشیم بلکه کافی است درک عمیقی پیدا کنیم از این که اجماع در مفاهیم و نقش مدل‌سازی برای درک طبیعت چه تفاوتی دارد با این روش پیشامدرن که انسان باید به دنبال ماهیت پدیده‌ها باشد! همین! و این شناخت ساده هیچ ارتباطی با مفاهیم پیچیده در چارچوب‌های تنگ فلسفی ندارد و از هر اعتقادی مستقل است. این ابزار تفکر مدرن در اصل شبیه ابزار مدرن نجاری یا هر صنعت و فناوری دیگر است که مستقل از اعتقادات است. برای نقد دنیای مدرن و علم مدرن هیچ گریزی از استفاده از همین ابزار علمی نوین وجود ندارد مگر قهر و نفی اعتقادی!

مراجع

۱. منصوری، رضا، معماری علم، /یران من، جلد چهارم، ویراست دوم، نشر الکترونیکی، ۱۳۹۴، وبگاه شخصی و وبگاه نجوم.
۲. منصوری، رضا، واژه‌گزینی در /یران و جهان، فرهنگستان زبان و ادب فارسی، تهران، ۱۳۹۰.

دانش ریاضی در چشم انداز آموزش دو فرهنگی

محمد امین قانع‌ی راد

مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

ghaneirad@yahoo.com

۱- مقدمه

در حال حاضر آموزش ریاضی در مدارس و دانشگاه‌ها با یک سری از مشکلات مواجه است. علاقه به دروس ریاضی در مقاطع مختلف تحصیلی در حال کاهش است و یک نوع ترس و گریز از این درس وجود دارد. ریاضیات به طور بالقوه می‌تواند مبنای لذت باشد و آموزش مناسب ریاضیات می‌تواند ساعتی سرشار و نشاط آمیز برای یادگیرندگان به ارمغان آورد اما به طور بالفعل کلاس ریاضیات جزء ساعات خوش محسوب نمی‌شود و عمدتاً در نظام آموزشی و تحصیلی ما این رشته با استقبال زیاد مواجه نمی‌شود. بسیاری از صاحب نظران، آشنایی با دانش ریاضی را یکی از پایه‌های مهم اندیشه‌ورزی و تفکر محسوب می‌کنند. اگر علوم ریاضی بخواهد از یک سو مورد استقبال و توجه یادگیرندگان قرار گیرد و از سوی دیگر به عنوان مبنای تفکر قرار بگیرد باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟ در این مقاله تلاش می‌شود تا چارچوبی مفهومی برای درک دانش ریاضی به عنوان مبنای تفکر مطرح گردد. این چارچوب مفهومی یک مدل دو وجهی یا دو ساحتی است که از یک طرف «یده ریاضی» به مثابه یک دانش را توصیف می‌کند و از سوی دیگر اجازه نقد وضعیت بالفعل آن به مثابه یک رشته را می‌دهد. این نوشتار با استمداد از پدیدار شناسی شناخت نفوکانتی، دانش ریاضی را به عنوان یک صورت نمادین اندیشه با ظرفیت‌های دوگانه برای ارتباط با «امر واقع» و «امر ممکن» محسوب می‌کند. قلمروهای مختلف فرهنگ، مانند زبان، اسطوره، دین، هنر و علم شیوه‌های گوناگون نمادین یا سمبلیک جهان هستند و فرم فیزیک و شعر هر دو اما به شیوه‌ها و میزان گوناگون دو بعد اندیشه نمادین درباره امر واقعی و امر آرمانی دنیاست که امکان تفکر درباره آنها را فراهم می‌کنند. برابر نهادن فرم ریاضی با فرم شعر امکان دریافت «دوگانگی در شرایط بنیادی شناخت» را فراهم می‌سازد. فرم ریاضی و فرم شعر هر دو اما به شیوه‌ها و میزان‌های گوناگون دولبه اندیشه نمادین در باره امر واقعی و امر آرمانی و ثبات و تحول را بازنمایی و امکان‌های تفکر درباره آنها را فراهم می‌سازند. تفکر دارای دو فرم یا صورت متفاوت و در مواردی متعارض با همدیگر است: فرم فیزیک و فرم شعر. به عبارت دیگر شرایط امکان شناخت وابسته به یک دوگانگی است که دو فرم فیزیک و فرم شعر می‌تواند آن را فراهم کند. دانش ریاضی مبتنی بر دو فرم فیزیک و شعر است و آموزش ریاضی باید این دوگانگی را- به مثابه شرط تفکر و دانش- به دانشجویان و دانش‌آموزان منتقل کند؛ در فقدان این دوگانگی، رشد منطق ریاضی تک‌ساحتی و عمدتاً مبتنی بر فرم فیزیک و تسری یافتن آن به عرصه اجتماعی می‌تواند پیامدهای نامطلوبی را ایجاد کند. چارچوب مفهومی این مقاله زمینه پاسخگویی به سوالات زیر را فراهم می‌سازد:

- آموزش ریاضی دارای سازگاری با انتقال دوگانگی در شرایط بنیادی شناخت، چگونه است؟
- دانش ریاضی با فاصله گرفتن از دوگانگی درونی خود چه ویژگی‌هایی می‌یابد؟
- تسری منطق ریاضی تک ساحتی به قلمروهای اجتماعی چه پیامدهایی دارد؟
- تاثیر آموزش ریاضیات بر قدرت سخن گفتن و ظرفیت‌های کلامی و زبانی چگونه است؟

- تاثیر آموزش ریاضیات بر توانایی اندیشمندی و قدرت تفسیر گرابی و ظرفیت‌های معنا سازی یادگیرندگان این دانش چگونه است؟
- تاثیر آموزش ریاضیات بر ظرفیت‌های راست مغزی یا توانایی خیال ورزی، فرضیه سازی و گمان پردازی و ایماژ سازی و تخیل در ذهن دانش آموزان و دانشجویان چگونه است؟
- تاثیر آموزش ریاضیات بر توانایی دگربردگی، شک کردن و اعتراض چگونه است؟

۲- مبنای مفهومی ریاضیات به مثابه دانش دو فرهنگی

افلاطون ریاضیات و شعر را به طور بنیادی از همدیگر تفکیک کرد. او گفت کسی که هندسی نمی‌داند به آکادمی وارد نشود و از سوی دیگر خواهان اخراج شاعران از آکادمی شد. از نظر او دانش راستین مبتنی بر ریاضیات است و شعر موجب گمراهی است. اما هنر (شعر) و ریاضی به همدیگر شباهت‌های زیادی دارند. ریاضیات مانند هنر نیاز به قدرت تخیل دارد.

کانت از «دوگانگی در شرایط بنیادی شناخت» سخن می‌گوید. به نظر او تفکیک میان واقع و ممکن از ضروریات شعور انسانی است. به نظر او اختلاف بین حال فعل و حالت ممکن از مقوله مسائل متافیزیکی نیست و بلکه از زمره مسایل معرفت شناختی است؛ عقل انسان از دو عنصر نامتجانس تشکیل می‌گردد. ما نه می‌توانیم بدون تصویر فکر کنیم و نه می‌توانیم بدون کمک مفاهیم درک کنیم. به نظر کانت همین دوگانگی در شرایط بنیادی شناخت، منشأ تفکیک میان عالم امکان و عالم واقع است (کاسیرر، ۱۳۶۰: ۸۱-۸۲). کاسیرر با طرح دیدگاه کانت می‌افزاید: «شعور انسان، به سمبل احتیاج دارد. شناخت انسان فی حد ذاته شناختی سمبولیک است و برای اندیشه سمبلیک لازم است که بین واقع و ممکن، و بین امر بالفعل و امر آرمانی قایل به تفکیک گردد» (کاسیرر، ۱۳۶۰: ۸۲). تفکر سمبولیک با ظرفیت تفکیک و پیوند امر واقعی و امر آرمانی، عالم واقع و عالم امکان، عرصه وجود و عرصه معنا «به انسان توانایی تجدید بنای پیوسته عالم را می‌بخشد» (کاسیرر، ۱۳۶۰: ۸۹).

اما کاسیرر ریاضیات را به عنوان یک فکر سمبولیک با توانایی پیوند دادن به کارکردهای دوگانه زبان توصیف می‌کند. او نشان می‌دهد که چگونه به خدمت گرفتن اعداد جدید برای حل مشکلات در دانش ریاضی باعث ایجاد سوء ظن در نزد ریاضی‌دانان و منطقی‌دانان شد: «همین اندیشه را می‌توان در تاریخ اعداد منفی و غیر عقلی (ایراسیونل) و خیالی دنبال کرد. خود لفظ غیرعقلی به معنای چیزی غیر قابل تفکر و غیر قابل گفتن است. مفهوم اعداد منفی برای اولین بار در قرن شانزدهم در کتاب حساب جامعه تالیف میکائیل استیفل آمده است و در همین کتاب به عنوان اعداد خیالی نامگذاری شده اند. مدت مدیدی بزرگترین ریاضیدانان مفهوم اعداد خیالی را به منزله معمایی غیر قابل حل می‌انگاشتند. گوس اولین کسی بود که توجیه رضایت بخشی از این مفهوم به دست داد و نظریه مستحکمی در باره آن ساخت. زمانی که اولین دستگاه‌های هندسی غیر اقلیدسی، یعنی سیستم لوباجوسکی، بولیو و ریمن به وجود آمدند، همین تردید دوباره ظاهر گشت. در تمام سیستم‌های بزرگ عقلی این طور پنداشته می‌شد که ریاضیات قلمروی اندیشه روشن و مشخص است. اما ناگهان برخی گفتند که مفاهیم ریاضی روشن و مشخص نیستند و عرصه آن‌ها مملو از تاریکی و دام و کمین گاه است. قبل از این که خصلت کلی مفاهیم ریاضی به وضوح شناخته گردد، و قبل از این که روشن گردد که ریاضیات نظریه مربوط به چیزها نیست و تئوری سمبل‌ها است، تاریکی مزبور نمی‌توانست از بین برود» (کاسیرر، ۱۳۶۰: ۸۵).

گیرو (۱۳۸۳) کارکرد دوگانهٔ ارجاعی و عاطفی را در زبان از همدیگر تفکیک می‌کند. کارکرد شناختی و عینی و کارکرد احساسی و ذهنی. این دو کارکرد متضمن دونوع رمزبندی بسیار متفاوت هستند که از این میان، کارکرد دوم در تنوعات سبکی و در دلالت‌های ضمنی ریشه دارد. هدف رمزگان علمی، خنثی‌سازی این تنوعات و ارزش‌های مبتنی بر دلالت‌های ضمنی است، حال آن که رمزگان‌های زیبایی شناختی این تنوعات و ارزش‌ها را تحقق می‌بخشند و به آن‌ها پر و بال می‌دهند (گیرو، ۱۳۸۳: ۲۱-۲۰). به نظر گیرو مفهوم «کارکرد دوگانهٔ زبان» را می‌توان به تمامی شیوه‌های دلالتی گسترش داد: «در واقع، فهم و احساس، ذهن و روح، دو قطب تجربهٔ ما هستند». او این دو شیوهٔ دلالت مبتنی بر نشانه‌های منطقی و نشانه‌های بیانی^{۱۳} را به عنوان دو شیوهٔ ادراک متضاد که نسبتی معکوس با همدیگر دارند توصیف می‌کند (جدول شمارهٔ ۱). «این تضاد آشکار میان تجربهٔ عینی و تجربهٔ ذهنی، میان عقل و عاطفه، میان دانایی و احساس، میان علم و هنر، ویژگی اصلی فرهنگ علمی ماست» (گیرو، ۱۳۸۳: ۲۷).

جدول ۱- تفاوت‌های نشانهٔ منطقی و نشانهٔ بیانی (منبع: گیرو، ۱۳۸۳: ۲۵)

نشانهٔ منطقی	نشانهٔ بیانی
قراردادی	طبیعی
دل‌خواهی	انگیخته
هم ریخت	همانند
عینی	ذهنی
عقلانی	احساسی
انتزاعی	انضمامی
عام	خاص
گذرا	ذاتی
گزینشی	جمعی

سرچارلز اسنو فیزیکدان و رمان نویس بریتانیایی در نیمهٔ قرن گذشته یکی از مشکلات فرهنگی جامعهٔ خود را شکاف بین «دو فرهنگ» علم و هنر می‌داند. به نظر او «حیات معنوی سراسر جامعهٔ غرب به طور فزاینده‌ای به دو قطب تقسیم می‌شود. در یک قطب روشنفکران ادیب قرار دارند و در قطب دیگر دانشمندان». به قول شوماخر «او از وجود شکاف عظیم میان این دو قطب که موجب عدم درک متقابل یکدیگر است اظهار تاسف می‌کند و آرزو دارد که پلی بر این شکاف زده شود» (شوماخر، ۱۳۶۵: ۶۲). دوگانگی مورد اشارهٔ اسنو را می‌توان حتی در خود علوم انسانی نیز مشاهده کرد: جهان اندیشه میان دو فیلسوف بزرگ یعنی دکارت و هایدگر با تاکید اولی بر زبان ریاضی برای بیان جهان و ترجیح دومی از زبان شعر مانده است. هر چند اسنو دانش ریاضی را در طرف علم و تکنولوژی قرار می‌دهد ولی در واقع می‌توان گفت روح یا ایدهٔ دانش ریاضی نیز مبتنی بر دو فرهنگی بودن علم و هنر است یعنی از یک سو به علم و تکنولوژی توجه دارد و از سوی دیگر به هنر. اما ایدهٔ ریاضی جنبه انتزاعی دارد و با واقعیت ریاضی آنچنانکه در مدارس و دانشگاه‌ها ارائه می‌شود متفاوت است. ریاضیات گاه با غلبهٔ الگوی الگوریتمیک، استاندارد سازی و عینیت صوری این دو فرهنگی بودن خویش را فراموش کرده و به از بین بردن قوهٔ داوری و قضاوت انسانی در برخورد با موارد خاص می‌انجامد. آموزش

¹³ - Expressive

ریاضیات با این سبک موجود یکی از موانع تکوین و بروز خلاقیت مهندسی و امکان تفکر ملموس مهندسی است. ریاضیات در این صورت مبنای انتزاعی اندیشه مهندسی است بدون این که قادر به پیوند امر ملموس و امر انتزاعی باشد. هر چند ریاضی‌دان نباید قدرت تماس خود با واقعیت را از دست بدهد ولی تفکر ریاضی بیش از پیوند با نگاه فیزیکی و تفکر به امر واقعی دارای جهت گیری به عرصه ممکنات محض است و توانایی تفکر به امور غیر واقعی را نیز فراهم می‌سازد. ریاضیات به معنای رفت و آمد بین دو سطح ملموس و انتزاعی و توانایی استقرار در دو حوزه واقعیات و امکانات است.

۳- پیامدهای اجتماعی و سیاسی ریاضیات تک فرهنگی

آیا چیزی به نام اخلاق ریاضیات^{۱۴} به معنای اخلاق دانش ریاضی در ارتباط با جامعه- متمایز از اخلاق آموزشی و پژوهشی- وجود دارد؟ ریاضی‌دانان، با استناد به ذات انتزاعی ریاضیات، از بی‌گناهی^{۱۵} و معصومیت^{۱۶} دانش ریاضی سخن می‌گویند و دانش خود را به مثابه یک دانش خنثی^{۱۷} و فاقد منافع خاص^{۱۸} در فراز دعوای جاری قرار می‌دهند اما درک ریاضیات به مثابه «کردار فرهنگی»^{۱۹} باعث پیوند بین دانش ریاضی و قدرت^{۲۰} و موجب تردید در تلقی از ریاضیات به عنوان یک علم خنثی، معصوم و بی‌گناه می‌گردد (مقایسه کنید با ملین اولسن، ۱۹۸۷؛ یاکل و کوب، ۱۹۹۶). ریاضیات به عنوان یک رشته با ترس اجتماعی حداقل از سوی دانش آموزان و دانشجویان همراه است؛ برخی از بر ساخت اجتماعی ترس از ریاضیات^{۲۱} و قدرت زبان ریاضیات سخن می‌گویند؛ گویا در زبان ریاضیات یک «خشونت نمادین» وجود دارد. ریاضیات با عدالت و توزیع قدرت در جامعه نسبت دارد (گوستاین و پترسون، ۲۰۰۵؛ گوستاین، ۲۰۰۶). ریاضیات به شیوه‌های متفاوت جامعه را رده بندی می‌کند و گفته می‌شود که این دانش فقط برای افراد هوشمند و مستعد^{۲۲} قابل درک است. در موارد متعدد در نظام‌های آموزشی و شغلی، ریاضیات به عنوان یکی از معیارهای مهم طرد یا شمول اجتماعی^{۲۳} مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این نظام‌ها افراد با رویه‌های آزمون‌های ریاضی یا متأثر از مدل‌ها و ایده‌های ریاضی طبقه بندی می‌شوند و صلاحیت‌ها بر اساس نمرات آزمون‌ها توزیع می‌گردد (مقایسه کنید با پستمن، ۱۳۷۲: ۲۹). ریاضی دارای قدرت شکل دادن به جهان^{۲۴} است. برای مثال موقعی که آدمیان را بر اساس نمرات ضریب هوشی شان اندازه‌گیری و طبقه بندی می‌کنند ریاضیات به این ترتیب جهان را بر می‌سازد^{۲۵}. موقعی که شما می‌گوئید جهان چیزی نیست جز روابط بین اعداد، به نحوی جهان را بر می‌سازید. این نگاه دکارتی یک نوع خطر تعرض تکنولوژیک به جهان را فراهم می‌کند. ریاضیات تک ساحتی و پوزیتیویستی، گرایش‌های تمامیت‌گرایانه پیدا می‌کند و پدیده‌ها و دانش‌های دیگر از جمله علوم انسانی و هنر را تحت استعمار خودش در می‌آورد. سریان یافتن منطق ریاضی تک فرهنگی به قلمروی نهادهای اجتماعی ممکن است به نادیده گرفتن «دوگانگی در شرایط بنیادی امکان جامعه» بینجامد و با ناتوانی از آشتی دادن الزامات متعارض ثبات و تحول

¹⁴ - Ethic of mathematics

¹⁵ - Guiltlessness

¹⁶ - Infallibility

¹⁷ - Neutral

¹⁸ - Disinterestedness

¹⁹ - Cultural practice

²⁰ - Mathematical knowledge and power

²¹ - Social construction of mathematical fear

²² - Gifted/Talented people

²³ - Social exclusion and social inclusion

²⁴ - Formatting power of mathematics

²⁵ - Mathematical construction of the world/the society

اجتماعی، مشکلاتی را برای زندگی عمومی به بار آورد. یکی از این مشکلات تک زبان گرایی^{۲۶} به معنای برتری بخشیدن به زبان ریاضی نسبت به سایر زبان‌های بشری و تلاش برای استحاله سایر زبان‌ها در زبان ریاضی است. استبداد اجتماعی و سیاسی از طریق تبدیل ریاضیات به علم نظم جامعه با دلالت‌های سرکوبگرانه آن نیز پیامد دیگری است که اغلب با گسترش بوروکراسی و تکنوکراسی یا ارائه راه حل‌های کاذب و فرمول گونه برای مهندسی زندگی اجتماعی و تبدیل امر گفتگویی و تعاملی به امر فنی و محاسباتی همراه است. تلاش برای تعیین «مقدار کمی قدرت تفکر انسانی» گام تعیین کننده‌ای برای ساختار جدیدی از مفاهیم ریاضی و یکی از منابع گسترش تکنوکراسی به جای استفاده از ظرفیت‌های رهایی بخش دانش است (مقایسه کنید با پستمن، ۱۳۷۲: ۲۹).

تبدیل ریاضیات به علم نظم جامعه و دلالت‌های سیاسی آن را می‌توان در اندیشه‌های افلاطون جستجو کرد. افلاطون مانند فیثاغورث عدالت را در هماهنگی کیهانی جستجو می‌کرد که از طریق شناخت ایده‌ها حاصل می‌شود. به نظر فیثاغورث اعداد اصل وجوه اشیا هستند و عالم به تمامه از قوانین ریاضی تبعیت می‌کند. به عقیده افلاطون خداوند مانند یک مهندس جاودان این جهان را بر اساس سنجش و هماهنگی عادلانه پیش می‌برد (دورانت، ۱۳۵۷: ۴۶). افلاطون در مقابل گرایش دموکراتیکی که در جامعه وجود داشت، برای خاموش کردن گفتگوی مردم در سر خیابان‌ها، که با همدیگر راجع به حقیقت صحبت می‌کردند، گفت: حقیقت در یک عالم مثلی قرار دارد که تنها ریاضیدان‌ها می‌توانند با سلوک طولانی به این عالم حقیقت دست پیدا کنند و مردم نادان باید تحت حاکمیت نخبگان فیلسوف قرار بگیرند و فیلسوف شاه را ابداع کرد که صدای مردم را خاموش کند. عامه مردم، اندیشه خود را به جای استدلال عقلانی، دقت و یقین بر شالوده استعاره‌ها و تمثیل‌های تخیلی و فاقد قطعیت قرار می‌دهند. در دعوی بین اریستوکراسی و دموکراسی، ریاضیدانان اغلب در کنار اریستوکرات‌ها قرار گرفته‌اند و آموزش ریاضی به کودکان اغلب نه فقط نظم ذهنی بلکه تداوم انتظام اجتماعی را تأمین می‌کرده است.

تام سیگفرد نویسنده کتاب «ریاضیات زیبا» از قول یک دانشمند روسی منشأ نام سازمان القاعده را توضیح می‌دهد: این سازمان تروریستی نام خود را از رمان مشهور علمی-تخیلی «سه گانه بنیاد»^{۲۷} اثر ایزاک آسیموف در دهه ۱۹۵۰ اقتباس کرده بود. اولین داستان سه گانه آسیموف به زبان عربی با نام «القاعده» ترجمه شده بود. بنیاد، در داستان آسیموف، نام سازمانی است که قصد دارد تا امپراطوری کهکشانی روبه زوالی را نجات دهد. امپراطوری غرق در هرج و مرج و بی نظمی شده است و تمدن برای سی هزار سال به تباهی کشیده می‌شود. با پیش‌گویی زوال اجتناب ناپذیر امپراطوری، مردی نقشه‌ای طراحی می‌کند تا دوران تاریک در حال ظهور را فقط به هزار سال محدود کند. تمهید او تأسیس بنیادی از محققان است تا دانش انسانی را برای حیات محتمل و مجدد تمدن حفظ کند. قهرمان داستان، ریاضی دانی به نام هری سلدون، انجمنی متشکل از دانشمندان علاقمند به دست کاری در آینده تأسیس کرد. او دو بنیاد تشکیل داد؛ بنیاد اول در امور کهکشان دخالت داشت و دیگری محرمانه عمل می‌کرد و با دخالت در نقاط کلیدی تاریخ تلاش می‌کرد تا وقایع را همگام با مسیر انتخابی سلدون به پیش ببرد. طرح سلدون برای کنترل کار انسان بر اساس سیستمی ریاضیاتی پایه‌ریزی شده بود که آن را «روان تاریخ»^{۲۸} می‌نامید. این سیستم سلدون را قادر می‌ساخت تا تمایلات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را پیش بینی کند و با پیش‌گویی ظهور و سقوط حکومت‌ها بر شروع جنگ‌ها و دوران صلح پیشی بگیرد.

²⁶ - Monolingualism

²⁷ - Foundation trilogy

²⁸ - Psychohistory

سیگفرید می‌نویسد: «فکر نمی‌کنم که اسامه بن لادن، هری سلدون است؛ اما چندان هم بی‌راه نیست اگر فکر کنیم که سازمان دهندگان واقعی القاعده تمدن غرب را امپراطوری رو به زوالی در نظر گرفته‌اند یا این که خود را منجی جامعه پنداشته و امیدوارند وقایع منجر به نظم نوین جهان بر حسب میل آنها دستکاری شود. بنابراین شاید بعضی از استراتژی‌های سلدون را به کار گرفته باشند. داستان‌های آسیموف الهام بخش مقلدانی در جهان واقعی بوده است: نه تروریست‌ها که دانشمندان. دانشمندانی که در جستجوی اسرار روان تاریخ سلدون بوده‌اند. اگر هری سلدونی در جهان واقعی وجود داشته باشد، او نه اسامه بن لادن بلکه جان فوربز نش است. ریاضیات نش که برای آن جایزه نوبل دریافت کرد داستانی کاملاً متفاوت است که هنوز آشکار نشده و در باره فائق آمدن تلاش علم بر پیچیدگی رفتار جمعی انسان‌هاست. زمانی که آسیموف کتاب‌های بنیاد را چاپ کرد، نش مقاله‌ای منتشر کرد که اصول علمی نظریه بازی‌ها را بنیان می‌نهاد. این نظریه امروزه تقریباً در تمامی علوم جدید رخنه کرده است به ویژه در علومی که با طبیعت و رفتار انسان سر و کار دارند». خود تام سیگفرید هم تحت تاثیر مفهوم «روان تاریخ» آسیموف قرار دارد: «تصور می‌کنم نهایتاً همه علوم در روان تاریخ آسیموف ادغام شوند. حداقل این چشم اندازی است که در این کتاب در جست وجوی آن بوده‌ام». (سیگفرید، ۱۳۹۳: ۱۲-۱۳).

۴- آموزش دو فرهنگی ریاضی

قدرت آموزش را باید در امکان رویکرد دوفرهنگی برای پل زدن بین این دو قطب اندیشه بشری جستجو کرد. آکادمی مطلوب آموزش دو فرهنگی بر خلاف آرمان افلاطونی، نباید به گونه‌ای یک‌سویه هندسه دانان را بر صدر نشاند و شاعران را به جرم تخیل از آکادمی طرد کند. افلاطون می‌گفت که بر سر در آکادمی بنویسید هر کسی هندسه نمی‌داند وارد نشود و از طرفی می‌گفت؛ شعرا را از آکادمی بیرون کنید. به دلیل اینکه شعرا خیال پردازند و اهل استدلال نیستند. به نظر افلاطون، زبان شعر در مقایسه با زبان عقلانی ریاضیات، زبانی کودکانه و خام است. بنابراین آکادمی محل ریاضی دانان است و نه محل شعرا. افلاطون در واقع ریاضیات را تک ساحتی کرد و این الگوی تک ساحتی مشکلات زیادی را ایجاد کرد.

آموزش دو فرهنگی باید «دوگانگی در شرایط امکان تفکر» را پاس بدارد و امکان استقرار در دو اقنوم، رفت و آمد دانش بین دو سطح ملموس و انتزاعی، انتقال از یک مقیاس به مقیاس دیگر و ظرفیت تغییر چارچوب از یک موضوع به موضوع دیگر را بدون سرگردانی و حیرت فراهم سازد. آموزش باید بر «فرهنگ اسکیزوفرنیک» یا ناتوانی از درک متمایز امر ممکن و امر واقع و در عین حال ارتباط برقرار کردن میان این دو فائق آید (مقایسه کنید به کاسیرر، ۱۳۶۰: ۸۴-۸۳). آموزش دو فرهنگی باید ظرفیت اندیشیدن موازی و بدون تداخل به دو فرهنگ فیزیک و شعر را گسترش دهد و در عین حال از ساختن پانلوژیسم فیزیکی یا پانلوژیسم ادبی برای تبدیل هر یک از این دو فرم به منطق انحصاری نماد پردازی اجتناب ورزد.

دانش ریاضی دو فرهنگی دارای یک دوگانگی درونی است که امکان تفکر به امر واقعی و امر آرمانی، و ثبات و تحول را به دانشجویان خود می‌بخشد. یعنی به دانشجویان یاد می‌دهد که چگونه به طور همزمان به امر واقعی فکر کنند و به گونه تخیلی به امر آرمانی بیندیشند. تفکر در واقع باید بین این دو لایه حرکت کند. یعنی هم باید ثبات را در نظر داشته باشد و هم تحول را. ریاضیات مانند هنر به تخیل نیاز دارد تا بتواند در باره «موارد فرضی» و «وضع متعلق به حوزه ممکنات» بیندیشد. ریاضی بدون لایه هنری به فیزیک تبدیل می‌شود. نادیده گرفتن لبه شاعرانه زبان ریاضی، تصور امر خیالی یا ممکن را برای دانشجویان ریاضی ناممکن می‌کند و با تلقی صرف از ریاضیات به مثابه احکام جزمی و فرمول‌های بیانگر محض جهان واقع، گسترش خلاق این دانش را با مانع مواجه می‌سازد. پیشبرد دانش ریاضی نیاز به

پیوند دقت منطقی و ابهام هنری دارد. بدین ترتیب آموزش ریاضی باید بتواند «دوگانگی در شرایط بنیادی امکان دانش ریاضی» به مثابه دانش امر واقعی و امر مفروض را بازنمایی کند.

در افلاطون گرایی (واقع گرایی) اعیان و مجموعه‌های ریاضی به صورت ازلی وابدی مستقل از هرگونه آگاهی فردی یا اجتماعی وجود دارند. این اشیاء خلق نشده‌اند و تغییر نیز نمی‌پذیرند. در رویکرد بر ساخت گرایانه، ریاضیات به عنوان یک کردار فرهنگی و دارای لبه‌های اجتماعی و تاریخی و حاصل و حامل فرهنگ بشری تلقی می‌شود (ارنست، ۱۹۹۸). بر اساس رویکرد بر ساخت گرایانه، ریاضیات تا ابد در برهان‌ها و مفاهیم‌اش قابل تجدید نظر است. برخی از فیلسوفان و جامعه شناسان ریاضی در مقابل عالم مثل افلاطونی، جهانی از طرح‌ها و اندیشه‌ها را در نظر می‌گیرند که به وسیله افراد بشر خلق شده و در ادراک مشترک آنها وجود دارد و از آن با عنوان واقعیتهای تاریخی-فرهنگی-اجتماعی یاد می‌کنند. بدین ترتیب ریاضیات نیز همچون زبان یک محصول فرهنگی است و قوانین ریاضی صرفاً قراردادهای اجتماعی هستند که در درون جامعه معنا می‌یابند.

امروزه، متاثر از آموزه‌های پائولو فریره، آموزش انتقادی ریاضیات^{۲۹} مطرح شده است و ادبیات جدید در این قلمرو، مفهوم پردازی‌های جدیدی از ریاضیات و آموزش آن به دست دهند (فرانکشتاین، ۱۹۸۳؛ اسکوسموس، ۱۹۹۴؛ ۲۰۰۵؛ ۲۰۱۱). در این میان حتی لبه سیاسی آموزش ریاضیات مورد توجه قرار می‌گیرد (ملین اولسن، ۱۹۸۷). ریاضیات انسان گرا، ریاضیات آزادی و برابری پویا، ریاضیات دگر اندیش با فرضیه‌ها و جهان‌های انسانی‌تر در برابر ریاضیات انسانیت زدا و استبدادی رخ می‌دهد که اصول دموکراتیک شهروندی و نقش‌های اصلاحگری و تغییرگری را به جای آموزش ریاضی بر اساس نقش‌های تائیدگری تقویت می‌کند. ضرورت آموزش انتقادی ریاضیات برای مقابله با چالش‌های فزاینده جهانی شدن مطرح می‌شود و ریاضیات در فرایند تربیت «شهروند انتقادی» وارد می‌گردد. ریاضیات به منزله منظومه «حقیقت دو فرهنگی» می‌تواند به ریاضیات پرسشگری و تفکر تبدیل شود تا ریاضیات انبان پاسخ‌ها. در آموزش ریاضی باید ریاضیات مبتنی بر «هوش چندگانه» جایگزین «ریاضیات تک هوشی» شود و ریاضیات زمینه یابی به جای ریاضیات زمینه زدایی آموزش داده شود.

۵- نتیجه گیری

کیفیت و برابری را می‌توان از الزامات دوگانه فرم مدرسه دانست؛ اما تعارضات کیفیت و برابری و قربانی کردن برابری به نام کیفیت اغلب باعث شده است که ریاضیات و عدالت اجتماعی با همدیگر در تعارض قرار گیرند و ریاضیات به مبنایی برای توجیه نابرابری اجتماعی تبدیل شود. بدین ترتیب آموزش به جای تولید فرهنگ و جامعه همبسته و عادلانه بیشتر به بازتولید طبقاتی و اجتماعی و فرهنگی یاری می‌کند (داولینگ، ۱۹۹۸: ۶۲). تاکید بر ریاضیات یکی از موانع مهم تحقق «ایده مدرسه» است. ایده مدرسه براساس فراهم ساختن برابری بین دانش آموزان و دست یافتن به دانش مشترک برای تنظیم یک زندگی عمومی مبتنی بر عقلانیت، عدالت و همبستگی اجتماعی است. اما نظام رسمی آموزش با طرح دوگانه «برابری یا کیفیت»^{۳۰} و معادل گرفتن ریاضیات با کیفیت باعث شده است که اتوپیای کیفیت ریاضی گونه مانع تحقق اتوپیای برابری اجتماعی در مدرسه گردد. به عبارت دیگر تاکید بر کیفیت به ضرر برابری به فرسایش آرمان مدرسه انجامیده است. آموزش کیفی به جای تقویت آموزش به خنثی ساختن اتوپیای آموزش منجر شده است. به جای بیش آموزی ریاضیات به دانش آموزان دوره دبیرستان باید به مفهوم آموزش متنوع با آموزش

²⁹ - Critical mathematical education

³⁰ - Equality or quality

ریاضی، هنر، ادبیات، علوم پایه و بینش جامعه شناختی اندیشید. تخصص زودرس در رشته ریاضیات در آموزش دبیرستانی باید جای خود را به آموزش‌های عمومی‌تر بدهد که در آن علاقمندان به ریاضیات اندکی بیش از بقیه با دروس ریاضی درگیر شوند. در آموزش دانشگاهی هم رشته اصلی ریاضیات باید با رشته‌های فرعی هنر، سینا، فلسفه، جامعه‌شناسی و همراه گردد. در ایران نه تنها ریاضیات با هنر آمیخته نمی‌شود بلکه گرایش به ریاضیاتی کردن سایر رشته‌ها وجود دارد برای مثال به جای بردن هنر به درون رشته‌های مهندسی، گاه رشته معماری در درون دانشکده‌های مهندسی آموزش داده می‌شود: یعنی مهندسی کردن هنر.

بر اساس گرایش تک ساحتی، هر دانشی که از ریاضیات استفاده نکند فاقد اعتبار است. چرا که تنها ریاضیات به عنوان زبان دقیق است که می‌تواند مناسبات پدیده‌ها را بیان کند. به همین دلیل است که در بین رشته‌های علوم انسانی، اقتصاد و مدیریت که با مدل‌های ریاضی کار می‌کنند بیشتر از ادبیات یا فلسفه با زبان‌های ادبی، شاعرانه و فلسفی به رسمیت شناخته می‌شوند. در رویکرد تک ساحتی فیزیک و ریاضی، زبان شعر و فلسفه زبان کودکان و مربوط به دوره طفولیت بشر است و امروز که بشر به رشد خودش رسیده است دانش را فقط باید بر مبنای زبان ریاضیات قرار داد. در حالی که این زبان‌های گوناگون ظرفیت‌های متفاوتی را عرضه می‌کنند و در این میان انتخاب یکی از زبان‌ها و کنار گذاشتن زبان‌های دیگر یک کردار جاهلانه است. به همین دلیل است که دانشجوی ریاضی باید در کنار رشته اصلی‌اش در رشته فرعی در ظاهر متفاوتی از قبیل سینما، هنر، فلسفه، تاریخ و ادبیات نیز آموزش ببیند. دانشجویان خودمان را از اندیشمندان محروم نکنیم. اندیشیدن با یک نوع تک زبان بودن به دست نمی‌آید. ما باید زبان‌های متکثر را بیاموزیم و با آنها ارتباط برقرار کنیم. بسیاری از شخصیت‌های بزرگ عالم اندیشه، چند زبانه بودند. بسیاری از ریاضی دانان بزرگ جهان در عین حال فیلسوفان و هنرمندان بزرگی هم بوده‌اند.

ریاضیات به عنوان یکی از بازی‌های زبانی، هنگامی که به دوگانگی‌های فرهنگ توجه کند این ظرفیت را دارد که امکان اندیشه خلاق را برای انسان فراهم سازد. این ریاضیات دگرواره، ریاضیات آزادی و ریاضیات برابری پویا و انسان‌گرا است و نه ریاضیاتی که در خدمت مهندسین دنیاطلب و ثروت و قدرت قرار بگیرد برای استعمار انسان و برای ممتنع کردن تفکر. قدرت آموزش را باید در امکان رویکرد دوفرهنگی برای پل زدن بین این دو قطب اندیشه بشری جستجو کرد. آکادمی مطلوب آموزش دوفرهنگی بر خلاف آرمان افلاطونی، به گونه ای یک‌سویه هندسه دانان را به طور انحصاری بر صدر نمی‌نشانند و شاعران را به جرم تخیل تبعید نمی‌کند. آموزش باید بر «فرهنگ اسکیزوفرنیک» یا ناتوانی از درک متمایز امر ممکن و امر واقع و در عین حال ارتباط برقرار کردن میان این دو فائق آید. آموزش دو فرهنگی باید ظرفیت اندیشیدن موازی و بدون تداخل به دو فرم ریاضی و شعر را گسترش دهد و در عین حال از ساختن پانلوژیسم ریاضی و پانلوژیسم ادبی برای تبدیل هر یک از این دو فرم به منطق انحصاری نماد پردازی اجتناب ورزد. آموزش دو فرهنگی باید «دوگانگی در شرایط بنیادی شناخت» را پاس بدارد و امکان استقرار در دو اقنوم، رفت و آمد دانش بین دو سطح ملموس و انتزاعی، انتقال از یک مقیاس به مقیاس دیگر و ظرفیت تغییر چارچوب از یک موضوع به موضوع دیگر بدون سرگردانی و حیرت را فراهم سازد.

از سوی دیگر دانش ریاضی به دلیل برخورداری از ویژگی سمبلیک دارای یک دوگانگی درونی است که امکان تفکر به امر واقعی و امر آرمانی، و ثبات و تحول را به دانشجویان خود می‌بخشد. ریاضیات مانند هنر به تخیل نیاز دارد تا بتواند در باره «موارد فرضی» و «وضع متعلق به حوزه ممکنات» بیندیشد. نادیده گرفتن لبه شاعرانه زبان ریاضی، تصور امر خیالی یا ممکن را برای دانشجویان ریاضی ناممکن می‌کند و با تلقی صرف از ریاضیات به مثابه احکام جزمی و فرمول‌های بیانگر محض جهان واقع، گسترش خلاق این

دانش را با مانع مواجه می‌سازد. بدین ترتیب آموزش ریاضی باید بتواند «دوگانگی در شرایط بنیادی دانش ریاضی» به مثابه دانش امر واقعی و امر مفروض را بازنمایی کند.

ریاضیات برای این که به مبنای تفکر تبدیل شود باید دولبه هستی خود یا دوفرهنگی بودن خود را باز یابد در غیر این صورت ریاضیات مبنای جزم اندیشی و مانع تفکر است. در جهان معاصر گویا «روح ریاضی» از دست رفته است و جسم آن به ابزاری در دست مهندسان دنیا طلب و صاحبان قدرت و ثروت برای گسترش استبداد و نابرابری و مستعمره کردن جهان و زندگی ما تبدیل شده است. ریاضیات با از دست دادن روح خود به مراسم گرایی تبدیل شده است و کلیسای بی روح ریاضیات، انسان را به عبودیت در پای مفهومی از ریاضی به عنوان دانش ایستا، کامل و بدون تغییر و به طور مطلق صحیح (حق محض) فرا می‌خواند. در فقدان آموزش دو فرهنگی و در نبود توانایی برای دیدن دولبه زبان سمبلیک ریاضی، سران یافتن منطق ریاضی به قلمروی نهادهای اجتماعی ممکن است به نادیده گرفتن «دوگانگی در شرایط بنیادی جامعه» بینجامد و بدین ترتیب زندگی عمومی را با مشکلاتی مواجه سازد.

مراجع

۱. پستمن، ن. (۱۳۷۲)، *تکنوپولی: تسلیم فرهنگ به تکنولوژی*، ترجمه صادق طباطبایی، سروش، تهران.
۲. دورانت، و. (۱۳۷۵)، *تاریخ فلسفه*، ترجمه عباس زریاب خویی، شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، تهران.
۳. سیگفرید، ت. (۱۳۹۳)، *ریاضیات زیبا: جان نش، نظریه بازی‌ها و جستجوی رمز طبیعت*، ترجمه مهدی صادقی، نشر نی، تهران.
۴. شوماخر، ا. ف. (۱۳۶۵)، *کوچک زیباست: اقتصاد با ابعاد انسانی*، ترجمه علی رامین، سروش، تهران.
۵. کاسیرر، ا. (۱۳۶۰)، *فلسفه فرهنگ*، ترجمه بزرگ نادر زاد، مرکز ایرانی مطالعه فرهنگ‌ها، تهران.
۶. گیرو، پ. (۱۳۸۳)، *نشانه شناسی*، ترجمه محمد نبوی، نشر آگه، تهران.
7. Ernest, P. (1998), *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics*, Albany, NY, State University of New York Press.
8. Frankenstein, M. (1983), Critical Mathematics Education: An Application of Paulo Freire's Epistemology, *Journal of Education*, **165**(4), 315-339.
9. Gutstein, E. and Peterson, B. (Eds.), (2005), *Rethinking Mathematics: Teaching Social Justice by the Numbers*, Milwaukee, WI: Rethinking Schools.
10. Gutstein, E. (2006), *Reading and Writing the World with Mathematics: Toward a Pedagogy for Social Justice*, Routledge, New York and London.
11. Mellin-Olsen, S. (1987), *The Politics of Mathematics Education*, Reidel Publishing Company, Dordrecht.
12. Skovsmose, O. (1994), *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
13. Skovsmose, O. (2005), *Travelling Through Education: Uncertainty, Mathematics, Responsibility*, Sense Publishers, Rotterdam.
14. Skovsmose, O. (2011), *An Invitation to Critical Mathematics Education*, Sense Publishers.
15. Yackel, E. and Cobb, P. (1996), Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics, *Journal for Research in Mathematics Education*, **27**(4), 458-477.
16. Dowling, Paul, (1998), *The Sociology of Mathematics Education: Mathematical Myths/Pedagogic Texts*, The Falmer Press, London.

تنوع و تکثر در برنامه‌ریزی درسی و آموزشی نگاهی به تجربه علوم ریاضی

مسعود آراین نژاد
دانشگاه زنجان
arian@znu.ac.ir

چکیده: برنامه ریزی یکسان یا متنوع درسی و آموزشی برای تمام گستره کشوری و تمام حوزه آموزش‌های رسمی مدرسه‌ای و دانشگاهی در مقایسه با تجربه‌های متفاوت ملی و جهانی موضوع نقد و تحلیل این نوشته هستند.

۱- مقدمه

خاستگاه‌ها و زمینه‌های فکری تجویز برنامه‌های یکسان و یکدست آموزشی، متنوع و گوناگونند از آرزوی تحقق «عدالت آموزشی» تا ساز و کارهای سنتی و تاریخی «تمرکز گرایی»، از اعتقاد به «استاندارد گرایی» در محتوای آموزشی تا ملاحظات لاجرم نظام ارزشیابی‌هایی که پدیده‌ی «کنکور» بر همه چیز تحمیل کرده است. این‌ها مدخل‌های اصلی مود توجه در این بحث هستند.

۲- زمینه‌ها و پشتوانه‌ها

باید اقرار کرد که «تنوع گرایی آموزشی» به‌ویژه در بخش آموزش عالی حتی در بین مسئولین رده بالای مدیریتی هم (لااقل در حد کلیات نظری) معتقدینی دارد برای همین هم گاهی مصوبه‌هایی با این زمینه فکری به دانشگاه‌ها ابلاغ می‌شوند از جمله آیین نامه «اعطای اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌ها» که در سال ۱۳۷۹ ابلاغ گشت [۱] یا دو مصوبه ای از همان نوع که اخیرا ابلاغ گشته اند [۲ و ۳]. حال اگر استقلال آموزشی دانشگاه‌ها تا به حال تقریبا هیچ تحقق و مصداقی نداشته است برای آن است که لوازم و مقدمات انجام این امر فراهم نیست و واقعیت آن است که عوامل درونی و ساختاری درگیر در این امر ظاهرا ساده، خود بسیار متنوع و متداخل‌اند: از فقر بُن مایه‌های فرهنگی مفاهیمی چون «تکثر گرایی اجتماعی» تا فراهم نبودن زمینه‌های حقوقی و قانونی، از فقدان رشد و بلوغی متناسب و هم‌سوی این هدف در دانشگاه‌ها و سازمان‌های ذیربط تا ضعف اعتماد به نفس تمییز و تشخیص و حس مسئولیت انتخابی که باید در محیط‌های علمی و آموزشی ما به طور طبیعی رشد کرده و موجود باشند اما حضور سنگین سال‌ها قیومیت تکلیفی تمام تاب و توان آن را ربوده است، از دامنه قاهریت چانه ناپذیری که تمرکز گرایی‌های ساختاری و دنباله‌های آن در مراکز علمی آموزشی و دانشگاهی ایجاد کرده است تا شور و شوق آرزوها و آرمان‌های علمی بلند پروازانه و روشنی که اغلب خاموش شده اند.

ویژگی مهم و بارز تمرکز گرایی آموزشی آن است که با نوعی سرپرستی و تولیت ساختاری، همه مخاطبین خود از معلم و مدیر مدرسه تا مدرس و مدیران دانشگاه را کاملا مطیع و در نتیجه منفعل می‌خواهد و نه «مختار، مستقل، خلاق، جستجوگر،

پرسشگر، پاسخگو و مسئول (در چارچوب‌های تعریف شده)». از همین روست که در سیطره فضای غالب تمرکز گرایی، همه منتظرند تا تکلیفشان در کار و تکلیف یا رفع تکلیف، معلوم و ابلاغ شود. در این شرایط طبیعتاً همه مسئولیت برعهده سازمان و ساز و کار متولی و آمر است و در نتیجه کسی هم حوصله در دسر ابتکار عمل و خلاقیت مستقلی ندارد. این نوشته پیگیر بازخوانی جدیدی از نظریه تکثر گرایی آموزشی را (با شرط تعهد و التزام به حداقل مورد اجماعی از محورهای ملی، ارزشی و علمی) برعهده گرفته است به نحوی که در چارچوب آن فرصت تجربه‌های بلوغ گرایانه‌ای مانند مسئولیت پذیری، متفاوت بودن، پیشقراولی، نوگرایی و تجربه اندوزی از عرصه وسیع آموزش علمی و فرهنگی کشور حذف نشود یا بیش از اندازه، محدود، محصور و مشروط نگردد.

۳- تعریف واژه‌ها

«تنوع و تکثر آموزشی» یعنی در نظر گرفتن فرصت‌هایی برای امکان انعطاف، تنوع و استقلال عمل شفاف در شرایط موضوعی آموزشی بنا بر اصل مسئولیت پذیری و پاسخگو بودن. تنوع و تکثر آموزشی به برهم زدن استانداردها، ضایع شدن حقوق فردی و جمعی، زیر سوال بردن حق نظارت جمعی و هرج و مرج و نابسامانی علمی آموزشی راهی ندارد و مدلی را در مسیر اعتلای نوعی بلوغ علمی اجتماعی کنترل شده دنبال می‌کند که اجماع نظر و تجربه محلی مبنای عمل و انتخاب آن باشد. در عرصه نظام دانشگاهی این رویکرد، تجربه‌های مستقل آموزشی را وقتی به رسمیت می‌شناسد که در وحله نخست از لحاظ علمی و عمومی کاملاً قابل دفاع باشند و در معرض شبهه بی اعتمادی یا بی‌صلاحیتی قرار نگیرند. حال به معرفی و تشریح احوال چهار مرجع اصلی نظام یکسان ساز آموزشی می‌پردازیم:

۴- عدالت آموزشی

این مفهوم، یکی از مدخل‌های مهم برنامه‌ریزی آموزش‌های عمومی در هر کشوری و از جمله در کشور ماست. این معیار، اغلب اوقات مبنای اصلی نظریه‌های «یکسان سازی» آموزش و انتظار تحصیلی است با این استدلال ساده، طبیعی و موجه که همه فرزندان یک سرزمین همان‌طور که سزاوار بهره‌مندی از حداقل آبرومندی از امنیت، عزت، احترام، آسایش و رفاه مادی و معنوی هستند سزاوار بهره‌مندی برابر و یکسان دسترسی به فرصت‌های علمی آموزشی مورد نیاز و ضروری زندگی عصری و نسلی خود نیز هستند. حال چون دوره‌های عمومی تحصیلی (از ابتدای دبستان تا پایان دوره متوسطه) متولی و مسئول انتقال چنین بخشی از فرهنگ و دانش‌های پایه‌ای و اساسی به نسل‌های نو است «عدالت» حکم می‌کند تا این گونه آموزش‌ها، به طور یکسان و بی تبعیض به همه عرضه شوند. برای اجرای این هدف هم ضروریست تا شرایط آموزشی یکسانی برای همه دانش آموزان فراهم شود (دولتی گرایی بی استثناء در مقطع آموزش عمومی). به این ترتیب طبیعی است که در چارچوب رسمی و عمومی تحصیلی محتوای آموزش ملی واحدی تهیه، عرضه، ابلاغ و تکلیف گردد. از طرف دیگر چون در دوران پیش از دانشگاه، آموزش عمومی در عین حال مبنایی برای تحکیم پیوندهای تاریخی و ملی هم تلقی می‌شود مسیر واحد و یکسان آموزشی، پشتوانه پیوندهای فرهنگی زندگی و سرنوشت مشترک و تاریخی همه متعلقین این سرزمین هم هست. این نیز خود دلیل دیگری بر تقویت دیدگاه تجویز یکسان ساز محتوای آموزشی است.

۵- استاندارد گرایی

بنیاد فکری «استاندارد گرایی» فراهم سازی محتوای کمی و کیفی حداقل، برای پاسخ به حداقل نیازهای تعلیمی و تربیتی همه آحاد ساکن در هر گوشه و کنار کشور است. «یکدست و یک شکل بودن» همیشه خود یکی از ملاحظات و معیارهای جدی استاندارد گرایی است. برای دوره‌های دانشگاهی، تجویز به یکسان و یکدست بودن آموزش‌های رسمی (مثلا در رشته ریاضیات که کانون توجه این نوشته است) به غیر از ارجاع به مفهوم عدالت آموزشی، از انگیزه جدی دیگری هم متأثر است و آن تلقی و تفسیر معمول مدیران برای تنظیم و تکلیف رعایت حداقلی از «استانداردهای علمی و محتوایی» مورد نیاز برای دانش آموختگی از یک رشته دانشگاهی مثلا فیزیک، ریاضیات یا مهندسی عمران است.

۶- تمرکز گرایی

مبنای نظری «تمرکز گرایی» بر اصالت متمرکز بودن اتخاذ نوعی از تصمیم‌ها در مصادر و سازمان‌های متولی است. دلیل واستناد این امر احاطه نانوشتنه این اعتقاد است که «تصمیم‌های حاکمیتی باید منبعث از رأی و ترجیح مصادر حاکمیتی باشد». کاملاً می‌توان با این اعتقاد و حکم کنار آمد اما اختلاف بر سر اینکه چه تصمیم‌هایی از نوع تصمیم‌های حاکمیتی هستند را زنده نگه داشت. تمرکز گرایی در حوزه آموزش، اکثر تصمیم‌های جامع آموزشی از جمله برنامه ریزی درسی و آموزشی را تماماً در زمره حقوق، تکالیف و مسئولیت حاکمیت می‌شمارد. در این صورت حواله و ارجاع این شأن حقوقی را به مجریان مستخدم خود بی معنی و یا نوعی هرج و مرج تلقی می‌کند.

۷- کنکور

«کنکور» یکی از علت‌های پنهان وخاموش یکدست سازی آموزشی است. بعد از آرمان عدالت آموزشی، بهانه و عذر ظاهر الصلاح دیگری که تمرکز در برنامه‌ریزی و یکسان سازی آموزشی را موجه و طبیعی ساخته است حضور «آزمون کنکور» در سرفصل همه مقاطع تحصیلی است. بنا بر راهبرد به تدریج وسعت یافته و پیچیده شده کنکور و فلسفه، فرهنگ و هنری که آرام آرام در پیرامون خود ساخته است، همه باید دقیقاً به یک شکل و تحت یک محتوی و روش، آموزش ببینند تا به وقت هر سنجشی (کنکور) از فرصت‌های یادگیری و آموزشی یکسانی برخوردار بوده باشند (عدالت آموزشی). بهانه این است که مبنای آزمون واحد و یکسان و گریز ناپذیر کنکور فقط به اتکای دوره‌های آموزشی واحد و یکسان با ریزمواد و سرفصل و برنامه‌های درسی واحد و یکسان میسر است. کنکور واقعا یک تیغه چند لبه است چرا که به غیر از مصائب بی حد و حصر آموزشی، روحی و مالی سنگین و بی بازده‌اش بر گرده همه اجزاء آموزش و پرورش و اقتصاد کشور، با حضور به تدریج تحمیل شده بی جایگزینش در عین حال سیاست یکسان سازی و تمرکز گرایی آموزشی را نه فقط از نظر اجرایی و تجربی بلکه حتی از نظر انسانی و اخلاقی ضروری و حتمی ساخته است. در واقع وجود وحضور کنکور ایجاب می‌کند که همه افراد، یک فرایند و یک مسیر علمی آموزشی را از مدرسه تا دانشگاه و در طول

دانشگاه در گذر از هر مرحله به مرحله دیگر طی کنند تا امکان برگزاری چنین آزمونی در هر سرفصل تحصیلی بنا به ضرورت عدالت آموزشی فراهم باشد.

در یک ارزیابی اجمالی نخست باید گفت که نگاه عدالت آمیز به کنکور و تسلیم ماندن در مقابل ماهیت مخرب آن، یکی از موجبات جدی تنگ شدن فضای خلاقیت‌های آموزشی در کشور است. کنکور در انفعال تحمیلی خود با «نظام ارزشیابی یک شکل، سطحی، بی هویت و کلیشه‌ای اش»، عامل ریشه‌دار کم فروغی در اغلب فرایندهای آموزشی، ارزشیابی‌های کیفی و رقابت‌های خلاق و برانگیزاننده علمی در جامعه ماست.

۸- یک ارزیابی کوتاه

با همه ارزش و اهمیت عدالت، باید توجه هم داشت که دیدگاه‌های یکسان ساز آموزشی و شیوه‌های اجرای آن‌ها (به‌ویژه در نظام دانشگاهی) خود موجب بی عدالتی‌های متعددی در غفلت از تنوع و تفاوت ذیحق مجریان و مخاطبین می‌شود. در حوزه آموزش‌های رسمی مدرسه‌ای و دانشگاهی برنامه‌ریزی درسی یکسان، به غیر از فواید وسیع عملی و اجراییش، آسیب‌های قابل احتراز چندی را هم موجب می‌شوند که بنا به همان اصل خدشه ناپذیر عدالت آموزشی باید به نحوی دیده و مراعات شوند. باید توجه داشت که استیلای قاطع و بی انعطاف رویه یکسان نگر آموزشی به غیر از اینکه در برخی مواضع، فرصت رشد و استقلال مختار و مسئولانه را از مجریان بالغ و آشنا با شرایط و مقتضیات موضعی می‌گیرد و همه را به نوعی منفعل و مقلد و چشم انتظار رأی و تصمیم و تفسیر متولیان می‌سازد، فرصت تنوع و تکثر و گونه‌گونی تجربه‌ها و اعتماد را از خیلی از صاحبان صلاحیت‌ها سلب می‌کند و این هم خود بخش شایسته‌ای از رعایت عدالت است [۴].

۹- اشاره‌هایی به یک تجربه

دقیقا همین گونه تلقی‌ها و تفسیرها از امر آموزش و عدالت اجتماعی در اوایل انقلاب موجب گشت تا برای استقرار شرایط و برنامه یکسان درسی و آموزشی [۵] فرصت بقا و حیات گروه‌های فرهنگی مستقل و آبرومند چندی (در مقطع آموزش متوسطه) با پیشینه‌ها و سازمان‌های علمی خوب و با صلاحیتی سلب شود و به تدریج مجموعه‌های فرهنگی آموزشی موفق چون البرز، هدف، خوارزمی، مرجان و مانند آن در تهران و به طور مشابه در خیلی از شهرها مضمحل یا منحل شوند. این مجموعه‌ها غالبا با زحمت، عشق و علاقه بسیاری از فرهیختگانی مانند کریم مجتهدی، احمد بیرشک، پرویز شهبازی، ابولقاسم قربانی، عبدالحسین مصحفی، محمد حقوقی، محمد هادی شفیع‌ی‌ها و مانند ایشان از صاحبان صلاحیت علم و فرهنگ کشور در طی سال‌هایی طولانی تشکیل شده یا اداره و تغذیه می‌شدند و هر یک تجربه‌های آموزشی پیشقراولانه و شجاعانه‌ای را در امر آموزش و تعلیم و تربیت سرلوحه فعالیت‌های خود قرار داده بودند. امروزه بعد از گذشت سی و پنج سال از تجربه آن تصمیم‌های نادرست در منحل کردن این مجموعه‌های آموزشی به رغم بازیابی نهاد مدارس و موسسات خصوصی آموزشی با نام مدارس و دبیرستان‌های غیر انتفاعی هنوز تا رسیدن به سطح استانداردهای سازمانی و سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی مجموعه‌های فرهنگی منحل شده فاصله زیادی

داریم. واضح است که فایده این چنین تجربه‌ای «عدالت» نبود بلکه کاهش معدل سطح آموزش کشور در کاستن از سطح رقابت‌ها و زدودن جسارت نوآوری، پیشروی و متفاوت بودن بود.

۱۰- دانشگاه

دقیقا همین رویه در امر آموزش دانشگاهی هم موجب گشت تا پس از انقلاب به تدریج، نسخه‌های واحد و یکسان آموزشی در نام و عنوان رشته‌ها و ریز و درشت برنامه‌ها و مواد درسی برای همه دانشگاه‌ها تدارک و ابلاغ شود و برنامه‌ریزی واحد و یکسان تا مرز انتشار کتاب‌های واحد درسی هم پیش رود و کمیته‌های برنامه‌ریزی آموزشی نخست در ذیل ستاد انقلاب فرهنگی و سپس در زیر مجموعه‌های وزارت علوم نقش قیم مآب آموزش در دانشگاه‌ها را بر عهده گیرند (گزارشی از این روند را البته با دیدگاه متفاوتی درباره برنامه‌های ریاضی در مرجع [۶] ببینید. در مرجع [۷] یکی از برنامه‌ریزان درسی ستاد انقلاب فرهنگی نقل می‌کند که قصد برنامه‌ریزان لاقابل در بخش ریاضی، تمرکز و یکسانی نبوده است). درحالی که پیش از انقلاب برخی از دانشگاه‌های کشور مانند دانشگاه صنعتی شریف تهران (صنعتی آریامهر سابق)، دانشگاه شیراز (پهلوی سابق)، دانشگاه شهید بهشتی (ملی سابق)، دانشگاه مازندران (رضا شاه سابق) [۸] و مانند آن دارای تجربه‌های علمی مستقل ارزنده‌ای در امر برنامه‌ریزی درسی و آموزشی بودند و تحصیل در این دانشگاه‌ها در سطح بین‌المللی کاملا آبرومندی برگزار می‌شد. این روند یکسان‌سازی موجب نگشت که استقلال، مسئولیت‌پذیری علمی و پیشقراولی تجربی اینگونه مراکز علمی تقویت یا حمایت شود بلکه هر تفاوتی بر چیده شد تا آموزش برای دانشجوی نخبه یک دانشگاه شناخته شده همان باشد که برای دانشجوی ضعیف یک دانشگاه دورافتاده و محروم و برای یک طرد شده از رشته‌های فنی مهندسی با احیانا نمره منفی ریاضی در کنکور که از سر ناچاری به رشته ریاضی آمده همان باشد که برای یک دانشجوی علاقمند و هدفدار و شیفته ریاضیات و برای یک دانشجوی متقاضی کار آمدی‌ها و کاربردهای تکنیکی و عملیاتی ریاضیات همان باشد که برای یک دلباخته ریاضیات انتزاعی و محض و دانشمندانه. هم اکنون آنچه از ماحصل آن تمرکز گرایی و یکسان‌سازی وسیع و بی‌انعطاف در سنت دانشگاهی امروز کشور موجود و ذخیره شده است ترس و نگرانی از نوآوری، بی‌حرکی در تنوع بخشیدن به آموزش و رشته‌ها و نبود جسارت در پذیرش مسئولیت‌های علمی و حتی پذیرش مسئولیت‌های اجتماعی تربیت دانش‌آموختگان (ریاضی) است. با این ترتیب کاملا طبیعی است که وقتی گزینه ورودی دانشجویی (به نحو غیر مستقیمی) تکلیفی است و برنامه آموزشی هم به نحو تام و تمامی تکلیفی است، سهم مسئولیت‌چندانی هم متوجه استاد و دانشگاه نباید باشد که نیست!

۱۱- یک پرسش

طبیعتا یک پرسش این است که به عنوان مثال آیا برنامه‌های درسی دانشگاه‌های کشورهای توسعه یافته هم یکسان و یک شکل‌اند؟ مثلا آیا برنامه آموزشی رشته ریاضیات در دانشگاه‌های مختلف آمریکا مانند هم هستند یا معدلی از موضوعات، مفاهیم و تجربه‌های علمی در فرهنگ آکادمیک ریاضیات دانشگاهی این کشور به نحوی حاضر است که دانشجوی ریاضی هر دانشگاه موجهی

آن‌ها را می‌بیند و می‌آموزد و همان معدل کافی است تا ضمن رعایت ملاحظات موضعی، خدشه‌ای هم به اصالت تحصیل و آموزش او به عنوان یک دانش آموخته ریاضی وارد نشود (ملاحظات موضعی می‌توانند بسیار متنوع باشند از سبک و سیاق و سلیقه‌های آموزشی تا ملاحظات تجربه شده مربوط به بازار کار مورد انتظار دانش آموختگان تا فرصت بخشی به ذوق و نیازهای در چارچوب و مورد احترام متقاضیان).

متأسفانه ما در نظام دانشگاهی خود، به هنگام تجربه اندوزی و تأسی، هر از چند گاهی تصویر سخت و سلبی از برنامه‌های شناور و پویای دانشگاه‌هایی را چون نسخه منجمدی به عنوان یک برنامه واحد برای همه دانشگاه‌های کشور، از صدر تا ذیل، در نظر می‌گیریم و آن را به همه تکلیف می‌کنیم. این برنامه هم می‌ماند تا یکی دو دهه بعد که مسئولی، به تصادف، فرصت و رخصت تغییری صادر کند. در این میدان آنچه واقعا ما از یادگیری آن اغلب غافلیم شخصیت آزاد، متحول و متکثر چنین برنامه‌هاست. به رغم زحمات‌های فراوانی که برنامه‌ریزان کمیته‌های ستاد انقلاب فرهنگی و وزارت علوم در چند مقطع برای تدوین و تصویب برنامه‌های یکنواخت درسی دانشگاه‌ها بر عهده داشتند یادگار و میراث این نگاه در دانشگاه‌های امروز ما، بلوغ و هویت مستقل آموزشی نیست. برنامه‌ریزی درسی یکسان (از جمله برنامه اخیر رشته «ریاضیات و کاربردها» مصوب ۱۳۸۸ و ابلاغ شده در سال ۱۳۸۹ [۹-۱۴]) مدت‌هاست که متناسب با این مرحله از سطح تجربه و ترکیب نیروهای علمی دانشگاه‌های ما از جمله در رشته‌های علوم ریاضی نیست. اینچنین برنامه‌هایی در مسیر و سمت و سوی متحول و رشد یابنده‌ای قرار ندارند.

۱۲- پایان سخن

ما با یکسان سازی به پیش نمی‌رویم، این روند نوعی درجا زدن است، حتی اگر این درجا زدن دو گام بعد از این جایی باشد که اکنون هستیم. این دقیقا همان فرایندی است که تکلیف برنامه‌های جدید کارشناسی علوم ریاضی در طی پنج سال گذشته طی کرده است. نگاهی به مستندات تنوع آموزشی دانشگاه‌های آمریکا در حدی که در مراجع [۱۶، ۱۵، ۱۷، ۱۹، ۱۸] آمده اند مکمل نقد و نظر اجمالی مطرح شده در این نوشته هستند.

مراجع

۱. آیین نامه اعطای اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه‌ها، (۱۳۹۲)، ابلاغ وزیر علوم.
۲. بخشنامه اجرایی در خصوص تفویض اختیار به دانشگاه‌ها، (۱۳۹۴)، ابلاغ معاون آموزشی وزارت.
۳. چارچوب تدوین و بازنگری برنامه‌های درسی، (۱۳۹۴)، ابلاغ وزیر.
۴. شهشهانی، س. (۱۳۸۹)، آموزش ریاضی در دانشگاه‌ها، مجموعه مقالات نخستین سمینار چشم انداز آموزش و پژوهش ریاضی کشور، فرهنگستان علوم، ۲۴-۱۶.
۵. گفتگو با عبدالحسین مصحفی، (۱۳۷۹)، رشد معلم، ۱۵۵، ۱۸-۱۰.

۶. بابلیان، ا. برنامه‌های ریاضی در دانشگاه‌ها و راه کارهای ارتقای کیفیت تدریس، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۲۶-۱۲۵، ۵-۲.
۷. ظهوری زنگنه، ب. (۱۳۷۶)، داستان مبانی ریاضی به روایت تاریخ، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۹، ۲.
۸. سخنرانی دکتر بهزاد در افتتاحیه سی و دومین کنفرانس ریاضی کشور در دانشگاه مازندران در شرح مشارکت دانشگاه هاروارد در راه اندازی دوره‌های عالی آن دانشگاه در دهه پنجاه، (۱۳۸۰).
۹. برنامه آموزشی دوره کارشناسی علوم ریاضی، شورای برنامه ریزی آموزش عالی، اردیبهشت ۱۳۸۸.
۱۰. آراین نژاد، م. نقدی بر برنامه جدید کارشناسی مجموعه علوم ریاضی، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۲۷، ۱۲-۶.
۱۱. آراین نژاد، م. پس از چهار سال، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۳۹، ۱۴-۱۴.
۱۲. میزگرد بررسی برنامه آموزشی دوره کارشناسی ریاضی، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۳۰، ۲۰-۱۳.
۱۳. رفیع پور، ا. و موسوی میرکلایی، س. ش. نقد و نظر دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۳۲-۱۳۱، ۵-۸.
۱۴. میر ابراهیمی، ه. نظرات دانشگاه فردوسی مشهد درباره رشته ریاضیات و کاربردها، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۳۲-۱۳۱، ۹-۸.
۱۵. مومنائی کرمانی، و. و مومنائی کرمانی، ح. (۱۳۸۹)، نگاهی به دوره‌های کارشناسی ریاضیات در ایران، *فرهنگ و اندیشه ریاضی*، ۴۴، ۱۰۶-۹۱.
۱۶. صفا پور، ا. برنامه ریاضیات و کاربردها (نگاهی دیگر)، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۱۴۱، ۹-۷.
۱۷. دپارتمان بهینه‌سازی در انستیتوی ریاضیات صنعتی:
- <http://www.itwm.fraunhofer.de/>
۱۸. برنامه آموزشی ریاضیات کاربردی در انستیتو راجستر نیویورک:
- <https://www.rit.edu/programs/applied-mathematics-bs/>
۱۹. تصویری از انتظار یک جامعه پیشرفته از ریاضیات و ریاضی دانان:
- [/https://jobs.soton.ac.uk/Vacancy.aspx?id=11783](https://jobs.soton.ac.uk/Vacancy.aspx?id=11783)

چالش‌های رو در روی علوم ریاضی در کشور از حساسیت و مسئله و آسیب تا معضل و بحران و فاجعه

مسعود آراین نژاد
دانشگاه زنجان
arian@znu.ac.ir

چکیده: چالش‌های رو در روی ما در صحنه‌های حضور، فعالیت، رشد و توسعه علوم ریاضی در کشور دقیقاً چه‌ها هستند و بر فرض تعیین و تشخیص، هر یک در کدامیک از مراحل ممکن رشد و بروز خود هستند؟ در این نوشته این دو درنگ ناگزیر در بحث شناخت، بررسی، مهار و مدیریت چالش‌ها مورد کنکاش و واکاوی قرار می‌گیرند.

۱- مقدمه

۱. در مطالعه و بررسی چالش‌های رو در روی هر یک از شاخه‌های علوم و از جمله علوم ریاضی یکی از نکته‌های مهم، شناسایی دقیق نام و نشان و نقطه اثر آن چیزهایست که در گذر زمان در صحنه‌های حضور و نشو و نمای علم و توسعه علمی (اجرایی یا نظری)، «تقابل»، «رودررویی» یا «نگرانی» آشکار و نهانی را پیش آورده‌اند یا می‌آورند. به این ترتیب است که به پشتوانه اجماعی از آراء افراد درگیر و اهل نظر، می‌توان مجموعه‌ای از چالش‌ها را تا حدی شناسایی و معرفی کرد. توجه عمومی‌تر و تخصصی‌تری به کند و کاو ریز و موشکافانه هر یک، گام لاجرم بعدی است تا هر عنوانی به جای خود با حوصله و مداقه کافی مطرح، تشریح، تحلیل، نقد و حتی گاهی برملا و افشا شوند [۱].

۲. باید گفت که خود این امر، حتی تا مرحله «اشاره» هم، در جامعه علمی ما اغلب به چیزی گرفته نمی‌شود و برای همین هم شناسایی و تشخیص چالش‌ها اغلب فقط ناشی از رصد تصادفی و شفاهی و افواهی امور است و نه نتیجه مطالعه و تمرکز و پیگیری و مستندسازی. این یعنی معمولاً همه چیز در این بحث، معمولاً به نشست‌ها یا گپ و گفت‌های موردی و دردلد‌های گذری و تفننی ارجاع و حواله می‌شوند و در نوشتگان و فرهنگ علمی و ثبت شده ما سابقه و سراغ چندانی از آن‌ها نمی‌توان گرفت. بدون تردید این خود، یک چالش خاموش و پنهان است! همین که کسانی در میان ما نیستند که با تخصص، تجربه، حواس جمع، پشتیبانی حقوقی و سازمانی و البته ذوق و علاقه فردی در کار رصد، مشاهده، تحقیق، تحلیل، نقد و نظر مستمر مسئله‌ها و چالش‌های توسعه علمی و در این موضوع خاص، چالش‌های علوم ریاضی در کشور باشند خود یک چالش است. اینکه در جامعه علمی ما انتظار و نیاز به نوشتارها و گفت و شنودهای دقیقی در این باره دیده نمی‌شود نیز خود یک چالش جدی و عمیق است. همگی ما به دنبال راه‌های برون رفت از انبوه مشکل‌ها، مسئله‌ها و معضل‌های مزمن موجود در مسیر توسعه علمی هستیم اما پیش‌تر از آن، اعتنای چندانی به شناسایی و درک دقیق و عمیق و جامع انواع چالش‌های رو در رو نداریم.

۳. پس از مرحله مهم تعیین، شناسایی و اجماع بر نام و نشان و شناسنامه چالش‌ها، مرحله بعدی تعیین درجه و جنس التهاب و دامنه اثر چالش‌هاست تا به فراخور چنین توجه و تشخیصی، رودررویی‌های لاجرم موجود به نحو بهتری تحلیل و تدبیر شوند. در

این نوشته هر یک از این دو زاویه نگاه (تعیین و ارزیابی) درباره چالش‌های رو در روی علوم ریاضی و به‌ویژه رشته ریاضیات دانشگاهی به اجمال مورد کند و کاو قرار می‌گیرند. پیش از ورود به متن اصلی بحث، تامل کوتاهی بر واژه چالش شاید که راهگشا باشد.

تاملی در معنا و کاربرد واژه «چالش»:

هر چند این واژه در ادبیات فارسی واژه‌ای قدیمی است و در فرهنگ‌ها ولغت‌نامه‌ها هم ثبت و ضبط و معنی شده است و برخی از شاعران کهن ایرانی مانند نظامی و مولوی هم به طور مکرر آن را در آثار خود به کار برده‌اند اما کاربردها و انتظارات معنایی جدید از این واژه قدمت چندانی ندارد: چیزی در حدود بیست سال [۲].

در رجوع به فرهنگ‌های دهخدا، معین و عمید معنی اصلی و سنتی این واژه چنین آمده است: «با ناز و کبر و غرور خرامیدن»، «جنگ و جدال»، «جولان»، «زد و خورد، کشمکش». ترکیب «چالشگر» به معنی مبارزه طلب یا «چالش کنان» نیز از ترکیب‌های قدیمی این لغت در فرهنگ نامه‌هاست [۳ و ۴ و ۵]. البته کاربرد امروزی این واژه تقریب زیادی با معنای واژه فارسی «کلنجار» و واژه انگلیسی Challenge دارد و به نوعی بازگوی تجربیات اجتماعی جدیدی در حیات اجتماعی مردمان این سرزمین است که با معنای «جنگ و جدال کردن و جولان دادن» قدری فاصله دارد و با معنی «با ناز و غرور خرامیدن» به کلی متفاوت است. در این کاربرد جدید، «چالش» به موقعیتی اطلاق می‌شود که شرایط و موقعیت جدیدی، مناسبات و شرایط پیشین را تهدید می‌کند و این تقابل، در دل خود نوعی تعارض، تکاپو، مبارزه و کشمکش را بر می‌انگیزد. در این معنی «چالش» لزوماً اشاره منفی ندارد و گاهی دعوتی برای نو شدن، کنار آمدن یا آماده شدن برای شرایط و نیازهای نوین است.

تنازع انواع!

در مسیر فهم و تحلیل چالش‌ها همواره این پیش فرض مفیدی است که سیر تکامل حیات و تکاپوی زندگی، درهمه عرصه‌های هستی و جامعه، همیشه از رو در رویی و تکاپوی مستمر با مسئله‌ها، چالش‌ها و بحران‌های نو و تلاش تدریجی و تاریخی و غریزی یا هوشمندانه برای گذر یا کنار آمدن یا فائق آمدن بر آن‌ها به دست آمده و می‌آید. خیلی اوقات رودررویی با چالش‌ها نزاعی برای بقای گونه‌های اصلح است، رودررویی و نزاعی برای تداوم انواع و گونه‌های چابک‌تر، سازگارتر و منعطف‌تر. خیلی اوقات مبارزه‌ای برای فهم، پذیرش و کنار آمدن با فرصت بروز تنوع، تکثر و گونه‌گونگی‌های ممکن حیات است. خیلی اوقات فرصتی برای بروز استعدادها، قوت‌ها و زمینه‌های ظهور و تجلی وجود و حیات زیستی یا اجتماعیست، مبارزه‌ای در امتداد و هم‌سوی یکی از نوامیس پر رمز و راز آفرینش یعنی تکامل.

با این تفاسیل پیداست که وجود و حضور چالش‌ها و رویارویی با آن‌ها بخشی از شرایط ناگزیر سرشت و طبیعت تکاملی زندگی در هر جامعه‌ایست. روندی که اقتضای ویژگی‌های ملی، بومی و موضوعی خود را نیز خواه ناخواه به طریقی بروز می‌دهد و این امری کاملاً طبیعی است. از این رو باید آرام و مطمئن بود که تب و تاب و تقلای حضور و قوت هر چالشی، در عین حال فرصت‌های نو شدن، زایش و برازندگی‌های بیشتری را نیز در درون خود جای داده است و این البته خود گاهی یک فرصت مغتنم و ارزنده است.

گونه‌ها و انواع!

هر چند که پس از معین و معلوم بودن هر چالشی، تعیین اندازه دما و التهاب آن، صرفاً تعبیر و تفسیری شخصی و تجربی از موضوع است، طرح آن تنها مقدمه‌ای برای دعوت به بررسی‌های دقیق‌تر چالش‌ها در این شرایط فقدان یا قلت وجود مطالعات ثبت شده است: از این منظر، چالش‌ها را می‌توان در مرحله‌های متفاوتی از دمای حضور و قلیان اثر خود جایی داد از «حساسیت بر انگیزتن» و «مسئله بودن» تا رسیدن به نقطه «آسیب»، «معضل»، پس از آن «بحران» و در نهایت «فاجعه». به این ترتیب پیداست که میزان نگرانی و هزینه و کاوش و راه‌کارهای ممکن ما در مواجهه و حتی کنار آمدن با هر یک می‌تواند بسیار متفاوت باشد.

رده بندی یا تشخیص و تعیین!

مسئله‌های اجتماعی (از هر نوعی) در عرصه‌های زمان، موقعیت، موضوع و مصداق، چون موجی شناور و متغیرند و به‌ویژه در مرزهای خود بی‌تعیین و متداخل‌اند. با این وجود (و چون چاره‌ای نیست) همیشه تا حدودی و با تقریب‌های قابل قبولی از تفاهم می‌توان به تفکیک، آن‌ها را برشمرد. از این رو به عنوان مقدمه‌ای برای تمهید زمینه‌های بحث و بررسی و تحلیل، نام و عنوان چالش‌های رو در روی علوم ریاضی در کشور، مستقل از سهم و نسبتشان با هم و بدون هیچ ترتیب معنی‌داری همراه با یک معرفی و توضیح حداقلی در ردیف‌های زیر می‌آیند [۵، ۶، ۷]:

۱. **چالش ضعف انگیزه‌ها (بحران)**، فقر انگیزه‌های شغلی و حرفه‌ای آموزش‌گران و آموزش‌گیران علوم ریاضی در برابر نیازی که رشد و شکوفایی ریاضیات به انگیزه‌های بالای حرفه‌ای دارد.

۲. **چالش ریاضی آموزشی (مسئله)**، بی‌ رغبتی وسیع ورود و تحصیل در رشته ریاضی در دوره متوسطه عمومی در برابر نیاز به رونق و دلبستگی به این رشته به عنوان یکی از پایه‌های تفکر تحلیلی و انتقادی مورد توجه دنیای مدرن و پیشرفته.

۳. **چالش کتاب نویسی (مسئله و معضل)**، چند و چون تنظیم و تدوین محتوای کتاب‌ها و منابع درسی ریاضی برای دوره‌های پیش از دانشگاه.

۴. **چالش برنامه‌ریزی متمرکز آموزشی برای دانشگاه‌ها (آسیب و بحران)**، رو در رویی تمایل وسیع دانشگاه‌ها و جامعه علمی برای گریز از تحکم مدارهای حلزونی تمرکز گرایی و تکلیف و ابلاغ سلیقه‌های فردی و شخصی از جانب نظام نقد ناپذیر بروکراتیک مستقر در لایه‌های سازمانی مصادر رسمی.

۵. **چالش برنامه «ریاضیات و کاربردها» و «آمار و کاربردها»**، تجربه و بلوغ حاضر در جامعه علوم ریاضی کشور پیروی تعبدی از برنامه‌های جدید ابلاغی را بر نمی‌تابد و به طرق مختلف تلاش دارد صدای نقد و نظر خود را منعکس کند [۹ و ۱۰].

۶. **چالش دانشگاه فرهنگیان (آسیب و بحران)**، تقابل و واکنش وسیع و گسترده دانشگاهیان نسبت به تاسیس و ماموریت دانشگاه فرهنگیان در برابر مسئولیت و ماموریت دانشگاه‌های سراسری برای تربیت نیروی متخصص در رشته‌های علوم ریاضی، علوم پایه و بسیاری از رشته‌های علوم انسانی مانند ادبیات، تاریخ و جغرافیا.

۷. **چالش بی‌پایان و بی‌مرز کنکور (آسیب، بحران و فاجعه)**، تقابل ریشه‌دار نظام کنکور با بسیاری از بنیادهای توسعه علمی کشور به‌ویژه در کیفیت آموزشی و انتظار تحصیلی. تقابل پیوسته روند گسترش یابنده کنکور با چرخ کند و نحیف آموزش‌های اصیل علمی و فرهنگی از جمله در حوزه تفکرات تحلیلی، توصیفی، تشریحی و گزارشی.

۸. **چالش معیارهای برتری و ارجحیت (بحران)**، رویارویی باور و بی‌باوری به اصالت و ارزش نظام ارشدیت، تجربه، کارآمدی و دریافت‌های غنی و محتوایی از علم درمقابل استناد به معیارهای صوری و آماری برتری و امتیاز در نظام دانشگاهی. چالشی که بسیاری از قرائن آن متکی به ضوابط و مقررات رسمی نظام آموزش عالی است.

۹. **چالش اخلاق علمی (بحران)**، رویارویی تفخر گرایی پژوهشی با اصالت تنوع بخشیدن به فضیلت علمی و دانشگاهی. تقابل آرمان‌های عالی انسانی درعلم با رفع تکلیف‌ها و حتی فرصت طلبی‌های صوری قانونی و اداری. تقابل رشد و بلوغ اصیل کارآمدی و جامعیت در تنوع کارعلمی با بار خود بستن و گلیم خود از آب بیرون کشیدن.

۱۰. **چالش یکسان نگرى به همه رشته‌ها (آسیب و بحران)**، رویارویی نظام ارزشیابی یکسان به تنوع فعالیت‌های علمی در دانشگاه‌ها در مقابل اعتقاد به اصالت مستقل رشته‌ها. چالش ارزشیابی‌های صرفاً آماری رشته‌های علمی با رویکردهای مستند به عرف رشته‌ها. آیین نامه‌های یکسان نگر رسمی مبنای مهمی درتکاپوی تقابل‌های این چالش است.

۱۱. **چالش ارزش‌های معنایی علم (مسئله)**، رو در رویی تفسیرهای رسمی و حقوقی مفاهیمی چون «علم برای علم، علم برای مفید بودن و حل مشکلات جامعه، علم برای تولید فناوری، علم برای ثروت آفرینی و علم برای کار آفرینی». در تغییر و تحولات مکرر نگرش‌های رسمی به علم در چند دهه اخیر کشور، هر یک از این رویکردها در دوره‌هایی مبنای سیاست‌گذاری‌ها و انتظار از دانشگران بوده‌اند.

۱۲. **چالش آموزش یا پژوهش (مسئله)**، رو در رویی فضیلت یا ترجیح پژوهش یا آموزش در نظام آموزش عالی و تبعات آن.

۱۳. **چالش فقدان گفتگو (مسئله)**، رو در رویی اعتقاد و بی اعتقادی به گفتگو و نقش آن در هویت و ساختار سازی جامعه علمی. رویارویی گرایش به همسویی، تفرق یا استقلال درکار و فعالیت‌های تخصصی. رو در رویی خلوت گزینی و گوشه نشینی با گفتگو و همفکری برای تقویت همکاری‌های جمعی.

۱۴. **چالش دانشگاه یا آموزشگاه (آسیب و بحران)**، چالش تمیز بین اصالت دانشگاه یا آموزشگاه. تحقیر ارزش و محتوای تحصیلات دانشگاهی با گسترش بی اندازه نظام آموزشگاهی (دانشگاه آزاد، پیام نور و غیر انتفاعی).

۱۵. **چالش دوره‌های کارشناسی (بحران)**، ارزش و اصالت دوره‌های کارشناسی با تشویق افراطی برای تحصیل در دوره‌های تکمیلی تحقیر می‌شود. فلسفه اصلی عمومی شدن آموزش عالی تربیت کننده جمعیت تکنیکی، اجرایی، عملیاتی و نه نظری و نظریه پرداز در هرکشور است. غالب مدیران و انسان‌های سازنده و موفق همه جوامع توسعه یافته حداکثر دارای مدرک کارشناسی هستند.

۱۶. چالش کار یا تحصیل (بحران)، ناچاری جوانان در یافتن شغل، بازار تقاضای تحصیلی را بدون هدف‌گذاری موجهی داغ کرده است در حالی که بسیاری از متقاضیان تحصیل اصالتاً نیازمند کار هستند نه تحصیل و علم‌آموزی.

۱۷. چالش تحصیلات عالی و تکمیلی (بحران)، هیجان‌های هدایت شده اجتماعی برای نیل به یک آرزو و آرمان دروغین در نیل به تحصیلات عالی و تکمیلی که رودررو با نیازهای واقعی فردی و جمعی است.

۱۸. چالش دوره‌های دکتری (بحران)، تقابل توسعه کور و بی هدف دوره‌های دکتری با نیازمندی‌های واقعی توسعه علمی. تقابل تشدید تشویق عمومی برای نیل به درجه دکتری با روند بیکار ماندن رو به گسترش دانش آموختگان این دوره‌ها. تقابل حساس‌گری‌های منطقی فردی و جمعی با سوق بهترین اوقات نسلی و سرمایه‌های عصری به سوی روند تداوم کور تحصیلی تا درجه دکتری.

۱۹. چالش جهانی گرایی در علم (مسئله)، رویارویی در تلقی و ارزشگذاری همزمان دستاوردهای ملی و جهانی علم و علم پیشگی. جامعه و حتی سیاست‌گذاران ما در فهم توأمان این امر هنوز به اجماع روشن و تثبیت شده‌ای نرسیده‌اند و همین امر سنجش ارزش‌های کار دانشوران را سخت و گاهی گمراه کننده ساخته است.

۲۰. چالش ترویج علم (مسئله)، رویارویی اعتقاد یا بی اعتقادی در کار ترویج علم و فرهنگ علم. فقر تخصص و جامعیت در حوزه توسعه و ترویج علم با نگاه کلیشه‌ای به علم به عنوان دستورالعمل‌هایی صرف ابزاری و کاربردی. فهم و نشر ارزش‌های تاریخی بشر مانند عقل‌گرایی، اخلاق‌گرایی و تعهد به صلح نیازمند جدی ترویج علم و فرهنگ علمی برای ارتقاء فرهنگ عمومی است.

۲۱. چالش ضعف دانشجویان ریاضی (بحران)، ضعف شدید دانشجویان ورودی به رشته ریاضی به عنوان یکی از سخت‌ترین رشته‌های علوم دقیق. گم شدن مخاطبین اصلی در آموزش ریاضیات دانشگاهی.

۲۲. چالش مهاجرت (بحران)، دانشوران و ریاضی کاران خوب و جوان کشور اغلب به آن‌سوی آب‌ها مهاجرت می‌کنند. این روند در بسیاری از دانشگاه‌های کشور یک موج رو به گسترش قوی است. رویارویی نیاز تاریخی و اجتماعی به این افراد با نیازها و حقوق شخصی.

۲۳. چالش اشتغال نخبگان و دانش آموختگان (بحران)، رویارویی اشتیاق و معنی‌داری تحصیل در رشته ریاضی با فقدان شدیدتر از عرف فرصت‌های اشتغال.

۲۴. چالش تقابل نسل‌ها (بحران)، تغییر سریع نسل‌های دانشگاهی و خلاء وجود نسل‌های میانی به دلایل متعدد اجتماعی موجب بدفهمی فراوان مسائل متقابل شده است و همین موجب بسیاری از برخوردهای ارزشی بین نسل‌های متنوع دانشگاهی است.

۲۵. چالش فقدان جامعه مرجع علمی (بحران)، جامعه علمی کشور، مرجع ارزش‌گذار دستاوردهای علمی آحاد خود نیست. نظام بروکراتیک اداری حاکم بر دانشگاه‌ها اکتفا به استنادات صوری را ارجح بر هر گونه رجوع به جامعه ملی علم می‌داند. رویارویی تشکیل و هویت‌سازی جامعه علمی با بی اعتقادی، دیر باوری و تمرکز گرایی‌های سازمانی در حوزه علم.

۲۶. چالش علم و جامعه (بحران)، جامعه ما و دانشوران ما هیچیک نسبت و نیاز ارگانیک و زیستی خود به دیگری را نمی‌دانند و نمی‌شناسند. این ناهمگرایی، بخشی از مشکل تاریخی کندی توسعه علمی در ایران است.

۲۷. چالش اعتقاد به انجمن‌های علمی (معضل)، اعتقاد یا بی اعتقادی به اصالت و اهمیت فعالیت انجمن‌های علمی یکی از رویارویی‌های جاری محیط‌ها و جوامع علمی کشور است.

۲۸. چالش تحصیل پاره وقت (مسئله)، یکی از ده‌ها دلیل کاهش سطح آموزش تحصیلات دانشگاهی به‌ویژه در بخش تحصیلات تکمیلی، پاره وقت بودن شاغلین به تحصیل در این دوره‌هاست. رویارویی استانداردهای آموزشی و از جمله تحصیل تمام وقت با باری به هر جهت گذراندن اوقات تحصیلی.

بر سیاهه این عناوین بیش از این‌ها می‌توان و باید افزود و یقیناً تکمیل هر چه بهتر نام و نشان چالش‌ها سهم مهمی در روشنایی بخشیدن به این میدان از زندگی علمی در جامعه ما دارد.

مراجع

۱. منصوری، ر.، چالش‌های توسعه علمی کشور، سخنرانی در دانشگاه صنعتی اصفهان:
<http://www.rmansouri.ir/fa/articles/scientific-development-challenges>
۲. ذو علم، ع. (۱۳۸۴)، تاملی در مفهوم «چالش»، «چالش» در ادبیات اجتماعی-فرهنگی ایران، ماهنامه زمانه، ۴، ۳۷-۳۴.
۳. معین، م. (۱۳۶۰)، فرهنگ فارسی، انتشارات امیر کبیر، چاپ چهارم.
۴. دهخدا، م.، لغت نامه.
۵. عمید، ح. (۱۳۵۸)، فرهنگ فارسی عمید، انتشارات امیر کبیر، چاپ سیزدهم.
۶. بیانیه میزگرد آینده ریاضیات در ایران (۱۳۸۹)، مجموعه مقالات نخستین سمینار چشم‌انداز آموزش و پژوهش ریاضی کشور، فرهنگستان علوم، ۹۵-۹۱.
۷. رجالی، ع.، نگاهی به فراز و فرود جایگاه ریاضیات در کشور (تاملی درباره افت ریاضی)، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، ۱۴۱، ۲۱-۲۰.
۸. وحیدی اصل، ق.، مسائل مبتلا به آمار، گزارش سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها، مهرماه ۱۳۹۴.
۹. آراین نژاد، م.، پس از چهار سال، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، ۱۳۹، ۱۴-۱۴.
۱۰. نامه جمعی اعتراض نسبت به برنامه ریاضیات و کاربردها خطاب به مدیر کل دفتر پشتیبانی آموزش عالی، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، ۱۳۵-۱۳۶، ۱۸-۱۶.

مسائل مبتلابه آمار

محمد قاسم وحیدی اصل

دانشگاه شهید بهشتی

m-vahidi@sbu.ac.ir

چکیده: می‌شود گفت که برای تقریباً هر پدیده‌ای یک مدل ریاضی، یا در مورد خاص، آماری "آرمانی" وجود دارد که می‌توان میزان تقرب "داده"هایی معین به آن را از طریق بررسی "مانده"ها سنجید. در مقاله حاضر با متصور شدن یک وضعیت آرمانی یا کاملاً مطلوب برای رشته آمار، "مانده"ها یا میزان "دور شدگی"ها از این وضعیت مطلوب به عنوان مسائل مبتلابه آمار مورد بررسی قرار گرفته است.

۱- مقدمه

کارکرد آرمانی یا کاملاً مطلوب یک رشته یا دیسیپلین علمی در جامعه‌ای که آن هم وضعیت کاملاً مطلوبی دارد، به معنی آن است که رشته علمی مزبور واجد یکدستی کامل بوده، به درجه‌اعلائی از پیشرفت درونی نایل شده، ارتباط تنگاتنگی با رشته‌های علمی که از آنها تأثیر و تأثر می‌پذیرد برقرار کرده، واجد برنامه درسی ایده‌آلی است، هدف‌گذاری معقولی برای بهره‌وران از آن در جامعه یا دیگر رشته‌های علمی انجام شده، داوطلبان تحصیل در آن از عالی‌ترین کیفیت ممکن برخوردارند، دانش‌آموختگان رشته (به تبع از ایده‌آل بودن جامعه) دغدغه اشتغال ندارند و در جامعه ارج و قرب دارند. روشن است که نقض شدن حتی یکی از این موارد تأثیر بسیار منفی خود را بر برنامه درسی دانشگاهی مزبور گذاشته و زحمات مجریان رشته را (به فرض تقید آنها به کار خوب) برباد می‌دهد. حال تصور کنید که برنامه درسی تدوین شده نیز، که برخلاف سایر عوامل، تا حد زیادی تابع متخصصان رشته علمی مورد نظر است، وضعیت مطلوب و متوازی نداشته باشد.

توجه کنیم که تدوین یا ترمیم هر برنامه درسی به عوامل عدیده‌ای بستگی دارد که این عوامل در مورد رشته آمار دو چندان است که دلیل آن را می‌توان وابستگی آماردانان تراز اول و آنها که بانی این علم بوده‌اند به مشرب‌های فکری متضاد، تنیده شدن آمار در تقریباً همه رشته‌های دانش بشری و تأثیر و تأثر بین آنها، تأثیر جایگاه بخش آمار از نظر قرار داشتن در کدام دانشکده یا مرکز، هدف‌گذاری از نظر اشتغال دانش‌آموختگان در مراکز کار، پیش‌زمینه‌های دانشجویان ورودی و میزان علاقه‌مندی آنها به آمار (و به طور کلی به ادامه تحصیل)، بهره گرفتن (یا ننگرفتن) از متخصصان واجد شرایط برنامه‌ریزی و آموزش آمار، میزان و چگونگی در معرض دانش آماری قرار گرفتن در دوره پیش از دانشگاه، و مسائلی از این قبیل دانست. حال عدم توجه به هریک از این عوامل و برهم خوردن تعادل بین آنها موجب تشنگ و اختلال در برنامه و بنابراین موجب ظهور مسائل چالشی ریز و درشت در اجرای برنامه می‌شود. رویکردهای مختلف به تعریف آمار (و احتمال) و "روش آماری" نیز از عوامل مؤثر در تدوین برنامه‌ها بوده و به‌خصوص پیشرفت‌های اعجاب‌آور در زمینه‌های محاسباتی و در دسترس بودن کامپیوترهای سریع و ارزان نوع برخورد با مسأله‌های

آمار و "شیوه حل" آنها را تغییر داده به طوری که "حل عددی" و "برهان"‌های از راه شبیه‌سازی امروزه دست بالا را در مقاله‌ها و رساله‌های آماری پیدا کرده است. همچنین پیدایش امکان ثبت و ضبط داده‌های بزرگ و "غیرسنتی" و تغییر نگرش‌های تحلیل داده‌ها، نیاز به بازنگری در برنامه‌های درسی را برای ناسپردن اداره بخش‌هایی از کار تحلیل‌های آماری به افراد غیرآمار به امر مبرمی بدل کرده است. در این مقاله به اهم چالش‌ها و به طور کلی مسائل مبتلا به آمار در کشور ما به تفصیل پرداخته می‌شود و از آنجا که برخی از مسائل عام بوده و مختص کشور ما نیستند، در ابتدای هر بخش از این نوشتار اول این مسائل از دیدی کلی بررسی شده سپس به همین مسائل و چالش‌ها در کشور ایران پرداخته می‌شود.

۲- نقش فلسفه آمار در برنامه‌ریزی

ورود من به فلسفه آمار از این بابت نیست که اگر روزی روزگاری فیلسوفی کنار دست ما بنشیند و از ما، که چند صباحی از عمر خود را در راه تحصیل یا برزش آمار صرف کرده‌ایم، درباره موضوع، روش‌شناسی، ماهیت "اشیا"ی آمار و سؤالاتی از این قبیل، پرسش کند از پاسخ درمانیم و به نظر چنین جلوه‌گر شویم که سال‌هایی طولانی را در کاری صرف کرده‌ایم که هدفی مشخص را از پیش برای آن متصور نبوده‌ایم یا شاید ماهیت روش‌های آماری را به خوبی نمی‌شناسیم. آماردانانی همچون راندل فیشر، جرزی نیمن، برونو دفینتی که در طیف‌های کاملاً متفاوتی از اندیشه آماری نظریه‌پردازی کرده‌اند، رویکردهای خود را سرچشمه گرفته از "استدلال استقرایی" توصیف کرده‌اند (باندیوپادهای و فورستر، ۲۰۱۱). استدلال استقرایی چیست؟ چقدر آن را می‌شناسیم؟ آیا در کارهای روزانه خود در زمینه آمار از شیوه استدلال استقرایی که علم آمار از آن متابعت می‌کند، از قواعد کلی آن تبعیت می‌کنیم؟ آیا علم آمار، ماهیتی متفاوت با ریاضیات دارد که تابع "استدلال استنتاجی (یا قیاسی) است؟ پس در این صورت آیا علم آمار در زمره علوم ریاضی نیست؟ پس نسبت آن با علوم ریاضی چیست؟

اعتبار تبیین مسأله استقرا به سبکی مجاب‌کننده به دیوید هیوم، فیلسوف برجسته انگلیسی، داده می‌شود. مسأله استقرا زمانی مطرح می‌شود که می‌خواهیم درباره گروهی مشاهده‌نشده از داده‌ها بر اساس گروهی مشاهده‌شده از داده‌ها استنتاج صورت دهیم. با این حال هیچ تضمینی بر معتبر بودن استنتاج مورد بحث نیست زیرا ممکن است داده بعدی که مشاهده می‌کنیم از داده‌هایی که قبلاً گردآوری کرده‌ایم متفاوت باشد. به علاوه فرض یکسان بودن آنها، به گفته هیوم، آن چیزی است که تازه باید ثابت کنیم (یا به قول منطق‌یون مصادره به مطلوب است). مسأله استقرا به این معنی شاید به مسأله‌ای حل‌ناشدنی بدل شده باشد.

برخلاف شیوه هیوم در مواجهه با مسأله در چارچوب قطعیت، امروزه علاقه به دانستن آن است که چگونه و آیا می‌توانیم استدلال‌های بهتری به این معنی انجام دهیم که محتملاً در غالب موارد صادق باشند. به عبارت دیگر این کار را در چارچوب قابلیت اعتماد انجام دهیم؟ (باندیوپادهای و فورستر، ۲۰۱۱).

با این حال برای آنکه بتوانیم استدلال‌های قابل اعتماد انجام دهیم نیاز به فرضیاتی اساسی درباره رابطه بین داده‌های مشاهده‌شده و مشاهده‌نشده داریم. یکی از چنین فرضیاتی، که گاهی فرض "یکنواختی طبیعت" نامیده می‌شود و مورد ایراد هیوم قرار گرفت، آن است داده‌های آتی شبیه داده‌های گذشته خواهند بود. به علاوه گاهی نیز فرض‌هایی تجربی درباره جهان در نظر

می‌گیریم. فرضی از این نوع، ساده بودن جهان است، مثلاً به معنای همسانگرد بودن که قوانینی وجود داشته باشند که در تمام نقاط فضا و زمان، یا دست‌کم در سرتاسر محدوده مورد نظر، اعمال شدنی باشند (باندیوپادهای و فورستر، ۲۰۱۱).

نظرات له یا علیه رویکردهایی از این قبیل مبنای بحث‌های فلسفی است که ورود به آنها از دایره این بحث خارج است اما نمونه‌ای از بحث‌های از این نوع را می‌توان در مقاله "استنتاج امر مشاهده‌نشده از امر مشاهده‌شده: استقراء، قیاس یا استنتاج از راه بهترین تبیین؟" نوشته سید علی طالقانی (۱۳۹۱) یافت. اما این پایان ماجرا نیست. بحث داغی درباره اینکه چه نوع فرض‌هایی به جز فرض یکنواختی طبیعت و، شاید فرض سادگی، مجازند، در جریان است. این بحث‌ها درباره فرض‌ها و رویکردهای درست در استدلال استقرایی در انتخاب سرمشق (پارادایم) آماری شخص (مثلاً آمار کلاسیک/خطا، بیزگرایی، درست‌نمایی (محتمل‌نمایی) گرایی، یا چارچوب آکایکه‌ای، اگر بخواهیم فقط چند مورد مهم را ذکر کنیم) همان قدر شیوع دارند که رویکردهای کار بسته در استدلال استقرایی خودکار در علوم کامپیوتر. برای تفصیل بیشتر می‌توان، مثلاً به، باندیوپادهای و فورستر (۲۰۱۱) یا گارفیلد (۲۰۰۲) مراجعه کرد.

دغدغه‌هایی از این گونه توجه به مبانی منحصر به برنامه‌ریزی‌های درسی نبوده بلکه جهات پژوهشی نیز همواره از دل‌نگرانی‌های نهادها و مراکز پژوهشی عمده بوده است. از جمله تلاش‌ها برای هدف‌گذاری درست امر تأمین منابع مالی برای پژوهشگران حوزه آماری می‌توان به برگزاری کارگاهی از طرف بنیاد ملی علوم آمریکا (National Science Foundation) با شرکت حدود پنجاه نفر از برجسته‌ترین آماردانان جهان با عنوان "آمار: چالش‌ها و فرصت‌ها برای سده بیست و یکم" اشاره کرد. جمع‌بندی مشارکت کنندگان معطوف به پژوهش‌های "درون‌حوزه‌ای" به شرح زیر است (کنترینگ و همکاران، ۲۰۰۳):

آمار میراث معنوی بسط‌یافته‌ای دارد که شاید آن را، به دلیل فقدان اصطلاحی بهتر، مغزه آماری بنامیم. این اصطلاح به طور معمول در این حرفه به کار نمی‌رود و بنابراین لازم است که منظور خود از آن را به طور دقیق تعریف کنیم. تعریف ما از مغزه آماری زیرمجموعه‌ای از فعالیت آماری است که به درون، به خود موضوع، توجه دارد و نه به بیرون، به سوی نیازها به آمار در حوزه‌های علمی خاص. به عنوان مترادفی برای "مغزه" می‌توان واژه "درون‌حوزه" را پیشنهاد کرد. این کار انعکاسی از این واقعیت خواهد بود که این فعالیت مغزه‌ای نقطه مقابل برون‌حوزه‌ای است. به این ترتیب تقریباً همه آماردانان هم در فعالیت‌های درون‌حوزه‌ای و هم برون‌حوزه‌ای مشارکت دارند.

پژوهش در حوزه مغزه در تکوین مدل‌ها، روش‌ها، و نظریه وابسته بر مبنای اصول کلی این رشته متمرکز است. هدف‌ها عبارت‌اند از خلق فلسفه‌های یکی‌سازنده، مفاهیم، روش‌های آماری، و ابزارهای محاسباتی. فلسفه مرکزی این مغزه، گرچه درون‌نگرانه، آن است که اهمیت یک مسئله تحت حاکمیت زیبایی ذاتی آن (آن‌گونه که در، مثلاً، ریاضیات مجرد معمول است) نبوده بلکه تحت حاکمیت توانایی بالقوه آن به منظور کاربردهای گسترده یا، به طور بدیل، به دلیل ارزش آن در فراتر بردن درک ما از اعتبار علمی روش‌های ما باشد.

از ترکیب این نگاه به درون و نگاه به بیرون، مغزه بسیار شبیه به یک مرکز اطلاع عمل می‌کند. تعریف آن براساس اتصال آن به، و همزمان کاربرد آن در، همه رشته‌های علمی دیگر است. اینکه از مفاهیم و روش‌شناسی آماری می‌توان همزمان در دامنه پهنای از علوم و کاربردها استفاده کرد، سرچشمه پر عظمتی از کارایی موجود در آمار است، و در نتیجه اعتبار والایی به همه علوم می‌بخشد.

پژوهش مغزه را می‌توان با "پژوهش آماری با کاربرد مشخص" مقایسه کرد که بیشتر تحت تابعیت نیاز به تحلیل داده‌هاست که به پرسش‌ها در حوزه علمی خاصی پاسخ دهد. این پژوهش از دانش مغزه از جهت ابزارها و نیز از جهت فهم محدودیت‌های ابزارها بهره‌مند می‌شود. این مغزه همچنین مواد خام برای پژوهش‌های آتی از طریق نیازهای برآورده نشده فراهم می‌کند. بدیهی است که تربیت متخصصانی که از عهده پژوهش در "مغزه" و نیز برآوردن نیازهای "بیرون" بر آیند، مستلزم برنامه‌ای است که به "اصول و مبانی" یعنی "فلسفه و منطق" آمار توجه کافی و وافی شده باشد و در غیر این صورت برنامه تهی از این کیفیات، سرنوشت مطلوبی در پی نخواهد داشت.

۳- مشکلات آموزش آمار

۳-۱- دیدگاه فراموضعی

تیشکووسکایا و لانکاستر (۲۰۱۲) بررسی جامعی در زمینه مطالعات انجام شده در مورد چالش‌های آمار، نوآوری‌های آموزشی، و راهبردهای اصلاحات را صورت داده‌اند. موضوعات کارهای مربوط را در بخش‌های مطابق زیر فهرست کرد.

گارفیلد (۱۹۹۵)؛ لانکاستر و همکاران (۲۰۱۲) تمرکز بر جنبه‌های ریاضیاتی و مکانیکی دانش آمار. این امر موجب آن می‌شود که دانشجویان صاحب توانایی به کارگیری محتوای دانش آماری در حل مسائل برخاسته از زمینه‌های مشخص نشوند.

گال و گینزبرگ (۱۹۹۴)؛ گارفیلد (۱۹۹۵)؛ ورهون "ریاضی‌ترسی"، "اضطراب آماری"، نگرش منفی به آمار، پیش‌زمینه‌های ضد آمار، فقدان علاقه کافی به آمار در دانشجویان دیگر رشته‌ها. (۲۰۰۶)

گارفیلد (۱۹۹۵)؛ گارفیلد و بن‌زوی (۲۰۰۷) دشواری یادگیری ایده‌های احتمال و آمار برای دانشجویان دیگر رشته‌ها.

گارفیلد و آلگرن (۱۹۸۸)؛ باتانرو و همکاران (۱۹۹۴) نقص در دانش آماری پایه‌ای و زمینه‌های ریاضی. ناکافی بودن مهارت‌های پیش‌نیازی ریاضی و استدلال مجرد.

ورهون (۲۰۰۶)؛ سمیت و استاتسکی (۲۰۰۷)؛ منگ تدریس "درس‌های سرویسی" به وسیله کسانی که هیچ ارتباطی با موضوع مورد بحث ندارند یا متخصصان رشته‌ای خاص که آماردان نیستند. (۲۰۰۹)

گارفیلد (۱۹۹۴)؛ گال و گارفیلد (۱۹۹۷)، (۱۹۹۴)؛ اندازه‌گیری معتبر و قابل اعتماد از نتایج کاری دانشجویان در خصوص استدلال آماری را فراهم نمی‌آورند. (۱۹۹۹)

زیفلر و همکاران (۲۰۰۸) فقدان برنامه‌ها و دروس در سطح تحصیلات تکمیلی برای تربیت مدرسان آمار.

گال (۲۰۰۲)؛ شیلد (۲۰۰۴)؛ ورهون (۲۰۰۶) فقدان سواد آماری و ناتوانی دانشجویان در به کار بردن آمار در زندگی روزمره.

گارفیلد و گال (۱۹۹۹) وجود نیاز به روش‌های ارزشیابی برای ارزیابی مهارت‌های تفسیری و سواد آماری در دانشجویان به عنوان مصرف‌کننده آتی داده‌ها

واتسون (۱۹۹۷)؛ گال (۲۰۰۲) نقص در ابزارهای ارزشیابی تفکر آماری سواد آماری جامعه و توانایی سردرآوردن از نتایج منتشر شده از مطالعات و بررسی‌های گزارش شده در رسانه‌ها یا محیط‌های کاری.

اسپگل‌هالتر و ریش (۲۰۰۸)؛ اسپگل‌هالتر (۲۰۰۸)؛ گولدایکر (۲۰۰۸) انعکاس نادرست مباحث ریسک در رسانه‌ها. بزرگ‌نمایی ریسک‌های اجتماعی در رسانه‌ها. بدفهمی روزنامه‌نگاران از مباحث آماری در بیانیه‌های مربوط به مسایل آکادمیک.

آمار در دانشگاه‌های استرالیا (۲۰۰۵)؛ فرهنگستان علوم استرالیا (۲۰۰۶)؛ اسمیت و استاتسکی (۲۰۰۷) رو به زوال گذاشتن آمار به عنوان یک موضوع مورد تدریس. استخدام دانشجویان و اعضای هیأت علمی جوان به یک چالش عمده بدل می‌شود.

کتنینگ و همکاران (۲۰۰۳)؛ آمار در دانشگاه‌های استرالیا (۲۰۰۵)؛ آی.آر.آم.آس (۲۰۱۰) به طور نسبی دانشجویان دکتری کمی جذب رشته آمار می‌شوند. در بعضی کشورها نیاز این حرفه از طریق داوطلبان بومی برآورده نمی‌شود، و بخش بزرگی از دانشجویان دکتری از خارج گرفته می‌شوند.

گزارش رابرت (۲۰۰۲)؛ کتنینگ و همکاران (۲۰۰۳)؛ آمار در دانشگاه‌های استرالیا (۲۰۰۵)؛ فرهنگستان علوم استرالیا (۲۰۰۶)؛ فوربس (۲۰۰۸) کمبود آماردانان در محیط‌های کاری و کاهش کادر کارآموده به دلیل بازنشستگی.

کتنینگ و همکاران (۲۰۰۳)؛ آی.آر.آم. (۲۰۰۴)؛ فرهنگستان علوم استرالیا (۲۰۰۶)؛ فوربس (۲۰۰۸)؛ براون و کاس (۲۰۰۹)؛ آی.آر.آم.آس (۲۰۱۰) کمبود کادر هیأت علمی در دانشگاه‌ها. مشکلات عمده در استخدام، پرکردن پست‌های خالی و حفظ پرسنل واجد شرایط (در علوم ریاضی و از جمله آمار) آشکار است (و محتملاً در استرالیا و بریتانیا رو به شدت هم خواهد گذاشت).

آی.آر.آم. (۲۰۰۴)؛ آی.آر.آم.آس (۲۰۱۰) به طور خاص در بریتانیا، مشکلاتی در تأمین به قدر کفایت کادر پژوهشی رهبران پژوهش‌های آتی در بریتانیا در بین است. ریسک بالقوه زیادی وجود دارد که بریتانیا جایگاه بین‌المللی برتر خود در آمار را از دست بدهد.

۲-۳- مشکلات خاص آموزش آمار در کشور ما

علاوه بر مسائل و مشکلات برشمرده در سطح جهان که آمار در کشور ما به قریب به اتفاق آنها مبتلاست، مشکلات خاصی نیز گریبانگیر آمار کشور ماست که اهم آنها را می‌توان به قرار زیر دانست:

۳-۲-۲- ما افرادی متخصص در آموزش آمار که مسائل و مشکلات کشور را به صورت نظاممند رصد و اشکالات را، از طریق نوشتن مقاله‌ها یا گزارش‌ها، گوشزد کنند، نداریم. البته، متأسفانه، این امر در کل علوم ریاضی صادق است و متخصصان یا مدعیان تخصص داشتن در آموزش ریاضی، تقریباً همگی در دوره پیش از دانشگاه تخصص یا تبحر دارند و به‌ناچار مسائل آموزش ریاضی دانشگاهی مغفول مانده یا توجه به آنها در حد حرف است. به این ترتیب برنامه‌یزی‌های درسی دانشگاه‌ها (و مدارس) به دست افرادی صورت می‌گیرد که تخصصی صرفاً در یکی از شاخه‌های آمار (یا ریاضی) یا تجربه‌ای شخصی در برنامه‌ریزی دارند و ظرایف تدوین برنامه مناسب در این برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار نمی‌گیرد و این است که برنامه‌های ما اغلب تقلیدی است. مهم‌تر اینکه برنامه‌ها پس از تدوین و اجرا کمتر مورد بازنگری موشکافانه قرار می‌گیرد و افراد اغلب، به دلیل عادت، حتی با وجود علم به اشکالات کمتر مایل به تغییرند و حتی گاهی در مقابل تغییرات مقاومت به خرج می‌دهند.

۳-۲-۳- همان‌گونه که در بالا گفته شد، برنامه‌های درسی ما عمدتاً تقلیدی است و بنابراین کمتر به مقتضیات، شرایط، درجه پیشرفت کشور، نیازهای سازمان‌های به کارگیرندگان رشته آمار، تناسب برنامه‌های آمار در دبیرستان و دانشگاه و مسائلی از این قبیل توجه می‌شود. به عنوان مثال و برای توضیح بیشتر این مطلب می‌توان به مشکلات خاص "نخستین درس آمار در دانشگاه" اشاره کرد. دانشجویی که تازه وارد رشته آمار شده است (علاوه بر مشکلاتی دیگری که دارد و ذیلاً به برخی از آنها اشاره خواهد شد) در اولین درس خود در آمار در برنامه فعلی (که عمدتاً آمار توصیفی است و از عجایب روزگار اینکه "مبانی احتمال نام دارد) با مطالبی سرو کار پیدا می‌کند که کم و بیش، از دبیرستان با آنها آشناست، و علاوه بر ناچالشی بودن درس (که یک "دانشجوی تازه وارد دانشگاه شده" انتظار آن را دارد) مطالبی را می‌خواند که برایش تازگی ندارد و به اصطلاح برای دیدن فیلمی به سینما رفته که قبلاً داستانش را برایش تعریف کرده‌اند. عدم توجه به نیازها هم بحث دیگری است. شاید بتوان برنامه‌های درسی نخستین دوره آمار را که حدود پنجاه سال قبل به دست شادروان دکتر خواجه‌نوری برای "مؤسسه آموزش عالی آمار" تدوین شد، از این جهت، موفق‌تر از برنامه فعلی دانست.

۳-۲-۴- به جز موارد کاملاً استثنایی، دانشجویی که وارد دوره کارشناسی آمار می‌شود خود را یک "بازنده" به حساب می‌آورد که در رشته‌ای که انتخاب "شصت هفتاد" او در کنکور بوده "قبول" شده است. رشته‌ای که (اگر پسر عمه یا دختر عمویی که آمار خوانده نداشته باشد) نمی‌داند به درد اداره آمار و تبت احوال می‌خورد یا ... رشته‌ای که "با کلاس" نیست. آینده شغلی نامطمئنی دارد و ... پس تا کمی به وضعیت جدید خو بگیرد و بداند که رشته آن طورها که اول فکر می‌کرده بد نیست، جزو درصد قابل توجهی از دانشجویان می‌شود که قافیه را باخته، مشروط شده، مفاهیم اساسی درس‌های سال‌های اول و دوم را بدفهمیده گذشته‌اند.

۳-۲-۵- درس‌های "آمار و احتمال" گنجانده شده در دوره متوسطه اغلب به جای اینکه "یار شاطر" باشند، "بار خاطر" اند به این دلیل که (الف) مدرسان آمار در مدارس (از لحاظ تخصص در رشته) اغلب غیرحرفه‌ای‌اند و بالای آماده ساختن دانش‌آموز برای کنکور نیز، مانند هر درس دیگر، بر جان درس‌های آماری افتاده آنها را از محتوا تهی و مفاهیم را مثله می‌کند (نیز، یزدیان‌پور). (ب) در تدوین کتاب‌های درسی این دوره هدف مشخصی دنبال نمی‌شود. علاوه بر این محتوا و نحوه آموزش، به عنوان مثال، در مورد کتاب "آمار و مدل‌سازی" اشکالاتی دارد که اهم آنها از زبان یزدیان‌پور (۱۳۹۴) به شرح زیر است (با ذکر تقریباً همه جزئیات):

همان‌طور که می‌دانیم چنانچه یک کتاب به شیوه‌ای منطقی، کاربردی و جذاب نگارش شده باشد در خواننده انگیزه ایجاد می‌کند که کتاب را دقیق‌تر مطالعه کند، کتاب آمار و مدل‌سازی علی‌رغم نکات مثبتی که دارد نقطه ضعف‌هایی هم در تألیف آن به چشم می‌خورد که عبارتند از:

الف- با وجود اینکه یکی از اهداف این درس پرورش قدرت استدلال و تفسیر است مطالب این کتاب به گونه‌ای ارائه شده که این مهم برآورده نمی‌شود. حتی عنوان روی جلد که آمار و مدل‌سازی می‌باشد ولی در متن کتاب فقط به یک تعریف مختصر و چند مثال محدود از مدل‌سازی ریاضی اشاره می‌کند و از فصل دوم به بعد دیگر صحبتی از مدل‌سازی نمی‌شود.

ب- تصاویر زیادی در هر فصل از کتاب هست که برخی از آنها هیچ ارتباطی با درس آمار ندارد و یا حتی خواننده را به تفکر آماری و انمی دارد. با توجه به جمله معروف "یک نگاه بهتر از هزار کلمه"، می‌توان از تصاویر بهتری در زمینه علم آمار استفاده کرد.

ج- قسمتهایی که با ترام صورتی رنگ در کتاب هست و مربوط به آشنایی با نرم‌افزار Minitab می‌باشد به دلیل اختیاری بودن در تمام مدارس بدون استفاده رها می‌شود.

د- برخی از مطالب از جمله نمودارها نیاز به مثال بیشتر و تفسیرهای کامل‌تری دارد تا دانش‌آموز درک بهتری از تفسیر نمودارهای آماری داشته باشد و به اهمیت آمار پی ببرد، اما متأسفانه خیلی مختصر بیان شده و یا در بخش‌هایی که شاخص‌های مرکزی و پراکندگی بیان شده نیاز به توضیح بیشتر در ارتباط با اینکه چگونه از این شاخص‌ها در تفسیر اطلاعات می‌توان کمک گرفت، احساس می‌شود.

ه- فصل ۸ کتاب که شامل مطالب مفید و کاربردی است به دلیل اختیاری بودن رها می‌شود و با توجه به اینکه در کنکور سثوالی از این فصل نیست رغبتی به مطالعه و تدریس آن در مدارس دیده نمی‌شود. به نظر می‌رسد که اگر این فصل برای رشته‌های ریاضی و تجربی اجباری شود، بسیار مفید خواهد بود.

و- در مقایسه با کتب ریاضی میزان تمرینات هر بخش به اندازه کافی نیست و به طور کلی نیاز به تجدید نظر در محتوا و تعداد تمرینات کتاب آمار به شدت احساس می‌شود.

با عنایت به مطالب فوق بخش قابل توجهی از کتاب بدون مطالعه رها می‌شود در حالی که هزینه قابل توجهی را برای ناشران دارد که باید هر چه سریع‌تر به این مشکل رسیدگی شود.

۱- معلم: معلم به عنوان یکی از اساسی‌ترین ارکان امر آموزش چنانچه تسلط کامل بر مطلبی داشته باشد و مطلب را به شیوه‌ای جذاب بیان کند، حتی بی‌انگیزه‌ترین دانش‌آموزان را می‌تواند به مطالعه آن مطلب ترغیب نماید، اما متأسفانه در این زمینه مشکلات زیر به چشم می‌خورد:

(الف) تدریس درس آمار اغلب به عهده دبیران ریاضی می‌باشد که فارغ‌التحصیل در رشته ریاضی هستند و نه آمار، بنابراین گاهی اوقات خود معلم اشراف کامل بر مطلب ندارد و یا این درس مورد علاقه‌اش نمی‌باشد لذا در انتقال آن به دانش‌آموز موفقیت چندانی حاصل نمی‌شود و عموماً به آمار به عنوان یک درس حاشیه‌ای و جانبی نگاه می‌شود.

(ب) در پایان هر مطلب معمولاً بخشی به عنوان بحث کلاسی و پروژه وجود دارد که یکی از نقاط قوت کتاب است اما مشاهده شده که معلمان به این بخش اهمیت نمی‌دهند و از آن رد می‌شوند در حالی که پرداختن به این بخش کمک شایانی به درک و فهم دانش‌آموز در ارتباط با لزوم آمار در زندگی ایفا می‌کند.

(ج) مشکل دیگری که در برخی از مدارس به چشم می‌خورد انتخاب دبیر آمار است که به یکی از سه روش زیر صورت می‌گیرد:

- گاهی اوقات دبیرانی که تسلط کافی در ریاضی ندارند و چندان موفق عمل نکرده‌اند را برای تدریس آمار در نظر می‌گیرند زیرا معتقدند آمار درس ساده‌ای است و به دبیر توانمند نیازی ندارد.
- اما در برخی موارد دبیران توانمند که برنامه کاری سنگینی دارند جهت تعدیل در حجم و فشار کار و به عبارتی استراحتی برای دبیر برای تدریس آمار در نظر گرفته می‌شوند که این نگرش خود مشکلاتی را در پی خواهد داشت.
- در بعضی شرایط هم درس آمار و ریاضی همزمان به یک دبیر واگذار می‌گردد تا دبیر فرصت داشته باشد از ساعت درس آمار استفاده کرده و به تمرین بیشتر در درس ریاضی بپردازد.

(د) برخی از دبیران به پروژه‌های دانش‌آموزان بهای زیادی قائل نمی‌شوند و با یک بررسی سطحی، نمره‌ای به پروژه اختصاص می‌دهند و در انتخاب موضوع پروژه، طراحی پرسشنامه و ... اهمیت چندانی قائل نمی‌شوند.

۲- دانش‌آموز: امروزه متأسفانه دانش‌آموزان درس می‌خوانند تا در کنکور موفق بشوند و کمتر به یادگیری و لذت یادگیری اهمیت می‌دهند. در ارتباط با درس آمار نیز چون تعداد سئوالات این درس در کنکور اندک می‌باشد پس دانش‌آموزان هم به عنوان یک درس فرعی و حاشیه‌ای به آن نگاه می‌کنند. همچنین از آنجایی که این درس نیاز به استدلال و تفسیر دارد و عموماً دانش‌آموزان در سیستم آموزشی ما به‌گونه‌ای تربیت شده‌اند که در زمینه تفسیر و استدلال و تفکر منطقی ضعیف هستند، و این اولین درسی است که به تعبیر و تفسیر، کار گروهی و ارائه پروژه نیاز دارد و در سال‌های آتی ادامه نمی‌یابد و فقط یک سال در برنامه درسی گنجانده شده، نه تنها رغبتی به مطالعه این درس نشان نمی‌دهند بلکه در یک حالت سردرگمی برای مطالعه و نحوه انجام پروژه به سر می‌برند.

۴- ارتباط با "صنعت"

۴-۱- در سطح عام

باید دانست که مشکل "ارتباط با صنعت" یا به طور کلی ارتباط با "سایرین" مختص کشور ما نبوده و این مسأله دغدغهای برای آماردانان و راهبران علمی در پیشرفته‌ترین کشورها (از نظر علم آمار) محسوب می‌شود. نمونه‌ای از مباحثات مربوط را می‌توان در همایش‌هایی از نوع "آموزش آمار بین‌رشته‌ای نوین دانشگاهی" که از طرف کمیته آمار کاربردی و نظری وابسته به "شورای ملی پژوهش" (امریکا) در سال ۱۹۹۳ میلادی برگزار شده است، مشاهده کرد. برای آنکه درجه جدی بودن این مسأله تشریح شود، فقط می‌توان یادآور شد که "شورای ملی پژوهش" بازوی اجرایی "فرهنگستان‌های ملی علوم کشور ایالات متحده متشکل از فرهنگستان ملی علوم، فرهنگستان ملی مهندسی، فرهنگستان پزشکی است. وظیفه این شورا تهیه گزارش‌هایی به منظور تعیین سیاست‌ها، آگاه کردن افکار عمومی، و پیشبرد اهداف حرفه‌ای علوم، مهندسی، و پزشکی است. از مهمترین چالش‌هایی که طی این بحث‌ها مطرح می‌شود، "شکاف" بین "آکادمیا" یا مراکز تربیت نیرو (در سطح دانشگاهی) و مراکز کار (از جمله خود دانشگاه‌ها) است. برای اطلاع از جزئیات این مباحثات می‌توان به ترجمه تعدادی از این مقاله‌ها در شماره‌های ۲-۳ اندیشه آماری مراجعه کرد.

رهنمود "گزارش اودوم" (Odom Report) را می‌توان در این زمینه فصل‌الخطاب دانست (گزارش ۹۸۹۵، بنیاد ملی علوم، ۱۹۹۸ و کنترینگ و همکاران، ۲۰۰۳):

تعامل بین محافل آکادمیک و کاربران در صنعت و حکومت به شدت گسترده شده است، و بنابراین همه جاپراکنده شدن سریع ایده‌های نظری و مسائل چالش برانگیز برخاسته از کاربردها، و نیز کار بین‌رشته‌ای سنتی به میان آمده است. هم در کاربردها و هم در طرح‌های چندرشته‌ای مشکلاتی جدی در سوءاستفاده از مدل‌های آماری و در کیفیت آموزش دانشمندان، مهندسان، متخصصان علوم اجتماعی، و دیگر کاربران روش‌های آماری وجود دارد. از آنجا که مشاهدات روزبه‌روز داده‌های بیشتری تولید می‌کنند، برای حل و فصل این مشکل ضروری به نظر می‌رسد که آماردانان به عنوان روالی عادی در تیم‌های تحقیقاتی حضور داشته باشند.

۴-۲- ارتباط با "صنعت" در ایران

مشکلات مربوط به این بخش در کشور ما بسیار حادتر است. از سطح دانش نظری (و کاربردی) در کارخانه‌ها و مؤسسات گرفته تا شیوه‌های اداره بسیاری از آنها، همه و همه جای کار را برای متخصصان آمار در سطوح مختلف بسیار تنگ کرده است. نسبت آماردانان به متخصصان سایر رشته‌ها در بزرگ‌ترین نهاد آماری کشور نشان آشکاری از بی‌توجهی (یا دست کم کم توجهی) به کاربرد هین نظم علمی در کشور است. موارد مشخص‌تری از وجود گسستی تأسفبار بین آمار از "نظر" تا "عمل" را می‌تواند مقاله صفوی‌منش را ملاحظه کرد.

۵- وضع انفعالی آماردانان و تشکلهای آماری

انجمن‌های علمی و از جمله انجمن آمار به طور سنتی از ورود به مسائل "اجتماعی" پرهیز کرده فعالیت خود را محدود به فعالیت‌های "شسته‌رفته‌ای" از قبیل برگزاری همایش‌ها و انتشار مجلات علمی محدود کرده‌اند. این نوع فعالیت‌ها، گرچه در شرایط

کشور ما، کارهایی پرزحمت و تحسین برانگیز محسوب می‌شوند، اما وارد نشدن انجمن‌ها و به طور خاص انجمن آمار در مواردی مانند تدوین برنامه‌های درسی دانشگاهی یا دست‌کم بحثی رسمی مثلاً در مورد برنامه تدوین شده در سال‌های اخیر برای آمار تحت عنوان "آمار و کاربرد آن" موجب آن شده است که این نهاد به صورت تشکل کم‌اثری در شکل دادن به "حال و آینده آمار" جلوه نماید. از این قبیل مسائل است اظهار نظرهای علمی و مدون در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت تدریس آمار در دوره‌های پیش از دانشگاه، نحوه تألیف متون درسی برای این دوره‌ها، حاکمیت بلامنازع "کنکور"ها بر امر آموزش در مقاطع مختلف، حجم داوطلبان پذیرفته شده برای تحصیل در مقاطع مختلف مخصوصاً دوره دکتری، کیفیت پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و

این کم‌تحرکی منحصر به تشکل‌های آماری نبوده و آماردانان نیز به دلایل مختلف در نفوذ به برخی از حوزه‌های تولید داده‌ها (به عنوان مثال در حوزه داده‌کاوی) اقبال نداشته‌اند. طبیعی است که این موضوع موجب به حاشیه رانده شدن آنها در رقابت با مدعیان کاربرد آمار و انجام طرح‌های آماری به طور کلی می‌شود (مواد استثنایی بحث دیگری دارند). یک فعالیت استثنایی پروژه "نظام آمارشناسی" است که با مشارکت انجمن آمار و عده‌ای از فعالان آماردان دنبال می‌شود که در صورت موفقیت هم تنها می‌تواند بخشی جزئی از مشکلات مطرح شده را حل کند.

مراجع

۱. طالقانی، س. ع. (۱۳۹۱)، استنتاج امر مشاهده‌نشده از امر مشاهده‌شده: استقراء، قیاس یا استنتاج از راه بهترین تبیین؟، *فصلنامه روشن‌شناسی علوم انسانی*، ۷۰.
۲. یزدیان‌پور، ن. (۱۳۹۴)، بررسی مشکلات و مسائل پیرامون درس آمار و مدل‌سازی، *همایش آموزش آمار و احتمال در دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش*، خانه آمار اصفهان، تابستان ۱۳۹۴.
3. Australian Academy of Science, (2006), *Mathematics and Statistics: Critical Skills for Australia's Future*, The National Strategic Review of Mathematical Sciences Research in Australia.
<http://www.review.ms.unimelb.edu.au/FullReport2006.pdf>
4. Bandyopadhyay, P. S. and Forster, M. R., eds. (2011), *Philosophy of Statistics*, Elsevier.
5. Batanero, C., Godino, J., Green, D. and Holmes, P. (1994), Errors and Difficulties in Understanding Introductory Statistical Concepts, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, **25** (4), 527–547.
6. Becker, B. J. (1996), A Look at the Literature (and Other Resources) on Teaching Statistics, *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, **21** (1), Special Issue: Teaching Statistics, 71-90.
7. Allen, R. A., Folkhard, A., Lancaster, G. A., Sherlock, C., and Abram, B. (2012), Statistics for the Biological and Environmental Sciences: Improving Service Teaching for Postgraduates, *Statistics Education Research Journal*, submitted.
8. Brown, E. and Kass, R. (2009), What Is Statistics? *The American Statistician*, **63** (2), 105-110.
9. Campos, P. (2008), Thinking with Data: The Role of ALEA in Promoting Statistical Literacy in Portugal, In *Government Statistical Offices and Statistical Literacy*, Sanchez, J. (Ed.). International Statistical Literacy Project.
10. Forbes, S. D., Raising Statistical Capability: Statistics New Zealand's Contribution, in *Government Statistical Offices and Statistical Literacy*, edited by Juana Sanchez (Auckland, ISLP, 2008), 1 Ed, 1-18.
11. Forbes S. D. and Pfannkuch, M., Developing Statistical Thinking: Teaching and Learning, in *Teaching Secondary School Mathematics and Statistics: Evidence-based practice*, edited by Averill, R., Harvey, R. (Wellington, NZCER Press, 2009), **2**, 93-127.

12. Gal, I. (2002), Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities, With Discussion, *International Statistical Review*, **70** (1), 1-51.
13. Gal, I. (2003), Teaching for Statistical Literacy and Services of Statistics Agencies, *The American Statistician*, **57** (2), 80-84.
14. Garfield, J. (2002), The Challenge of Developing Statistical Reasoning, *Journal of Statistics Education*, **10** (3), www.amstat.org/publications
15. Gal, I. and Garfield, J. (1997), Curricular Goals and Assessment Challenges in Statistics Education, In *The Assessment Challenge in Statistics Education*, Gal, I. and Garfield, J. B. (Eds.). Amsterdam, The Netherlands: The International Statistical Institute, 1-13.
16. Gal, I. and Ginsburg, L. (1994), The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework, *Journal of Statistics Education*, **2** (2). <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>
17. Garfield, J. (1993), Teaching Statistics Using Small-Group Cooperative Learning, *Journal of Statistics Education*, **1** (1), <http://www.amstat.org/publications/jse/v1n1/garfield.html>
18. Garfield, J. (1994), Beyond Testing and Grading: Using Assessment to Improve Student Learning, *Journal of Statistics Education*, **2** (1). <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n1/garfield.html>
19. Garfield, J. (1995), How Students Learn Statistics, *International Statistical Review*, **63** (1), 25-34.
20. Garfield, J. and Ahlgren, A. (1988), Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research, *Journal for Research in Mathematics Education*, **19** (1), 44-63.
21. Garfield, J. and Ben-Zvi, D. (2007), How Students Learn Statistics Revisited: A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics, *International Statistical Review*, **75** (3), 372-396, doi:10.1111.
22. Garfield, J. and Ben-Zvi, D. (2008), *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*, Springer.
23. Garfield, J. and Burrill, G. ed. (1996), *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*, Proceedings of the 1996 IASE Round Table Conference.
24. Garfield, J. and Chance, B. (2000), Assessment in Statistics Education: Issues and Challenges, *Mathematical Thinking and Learning*, **2** (1), 99-125. doi:10.1207/S15327833MTL0202_5
25. Garfield, J. and Gal, I. (1999), Assessment and Statistics Education: Current Challenges and Directions, *International Statistical Review*, **67** (1), 1-12.
26. Goldacre, B. (2008), *Bad Science*, London: Fourth Estate.
27. IRM. (2004), International Review of UK Research in Mathematics, *Report on the Review undertaken on behalf of the EPSRC and the CMS*. <http://www.epsrc.ac.uk/SiteCollectionDocuments/Publications/reports/irmaths2003.pdf>
28. IRMS. (2010), International Review of Mathematical Sciences. <http://www.epsrc.ac.uk/SiteCollectionDocuments/Publications/reports/InternationalReviewOfMathematicalSciences.pdf>
29. Kettenring, J., Lindsay, B. and Siegmund, D. (2003), Statistics: Challenges and Opportunities for the Twenty-first Century. National Science Foundation workshop report. Available at http://www.math.ucdavis.edu/~tracy/courses/math280/nsf_report.pdf.
30. Roberts' Review (2002), SET for Success: The Supply of People with Science, Technology, Engineering and Mathematics Skills, *The report of Sir Gareth Roberts' Review London: HM Treasury*.
31. "Report of the Senior Assessment Panel for the International Assessment of the U.S. Mathematical Sciences," widely known as the Odom Report, The NSF Report 98-95, available at www.nsf.gov/pubs/.../nsf9895/nsf9895.pdf
32. Spiegelhalter, D. J. (2008), Understanding Uncertainty, *Annals of Family Medicine*, **6**(3), 196-197. doi: 10.1370/afm.848
33. Spiegelhalter, D. J. and Riesch, H. (2008), Risk, Middle-Class Drinking, and Bacon Sandwiches, *Significance*, **5** (1), 30-33. doi: 10.1111/j.1740-9713.2008.00277.x
34. *Statistics at Australian Universities* (2005), A Statistical Society of Australia Inc. sponsored Review. <http://www.statsoc.org.au/objectlibrary/533?filename=ReviewofStatsFinalReport.pdf>

35. Smith, T. M. F. and Staetsky, L. (2007), The Teaching of Statistics in UK Universities, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, **170**, 581-622.
36. Tishkovskaya, S. and Lancaster, G. A. (2012), Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform, *Journal of Statistics Education*, **20** (2).
www.amstat.org/publications/jse/v20n2/tishkovskaya.pdf
37. Verhoeven, P. (2006), Statistics Education in the Netherlands and Flanders: An Outline of Introductory Courses at Universities and Colleges, *In ICOTS-7 Conference Proceedings*.
38. Wallman, K. K. (1993), Enhancing Statistical Literacy: Enriching our Society, *Journal of the American Statistical Association*, **88** (421), 1-8.
39. Watson, J. M. (1997), Assessing Statistical Thinking Using the Media, In *The Assessment Challenge in Statistics Education*, Gal, I. and Garfield, J. B. (Eds.). Amsterdam: IOS Press and The International Statistical Institute, 107-121.
40. Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K., and Chang, B. (2008), What Does Research Suggest about the Teaching and Learning of Introductory Statistics at the College Level? A Review of the Literature, *Journal of Statistics Education*, **16** (2). <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/zieffler>

چالش‌های محیطی مانع تعالی و اثر بخشی علوم ریاضی

مهدی نوید

شورای عالی آموزش و پرورش

mahnavid@yahoo.com

علی رغم تأثیرات فراوانی که علوم ریاضی در کیفیت زندگی فردی و اجتماعی و فراهم آوردن زمینه رشد علم و فناوری و دستیابی به پیشرفت و توسعه دارد، متأسفانه آموزش علوم ریاضی در کشور، با چالش‌های فراوان روبرو است. فراوانی و تنوع و گستره این چالش‌ها، سبب شده است که علی‌رغم تلاش قابل تقدیر صاحب‌نظران، کارشناسان، استادان و معلمان مجرب و دلسوز، کارایی و اثربخشی این علم تنزل یافته و کارآمدی آن کاهش یابد.

بررسی نمرات ریاضی دانش‌آموزان در امتحانات مدرسه‌ای، به ویژه امتحانات نهایی، واکاوی نمرات آزمون تیمز و پرلز و جایگاه ایران در طول سنوات گذشته در این آزمون، بررسی نمرات دانش‌آموزان در کنکور سراسری ... همه و همه، نشان از آسیب‌دیدگی قابل تأمل آموزش ریاضی در کشور دارد.

به عنوان نمونه نمرات درس ریاضی در جدول زیر قابل توجه می باشد:

نمرات درس ریاضی در رشته‌های تحصیلی دوره متوسطه

رشته	خرداد ۱۳۹۳-۱۳۹۲		خرداد ۱۳۹۴-۱۳۹۳	
	درصد قبولی	میانگین نمره ورقه	درصد قبولی	میانگین نمره ورقه
علوم انسانی	۵۹/۳۷	۸/۷۹	۴۸	۷/۱۱
علوم تجربی	۷۰/۱۹	۱۰/۷۰	۷۵/۴۹	۱۱/۸۲
جبر و احتمال	۸۲/۷۰	۱۲/۳۰	۸۵/۷۵	۱۳/۳۰
ریاضی و فیزیک	۷۸/۹۶	۱۱/۶۳	۷۴/۰۱	۱۱/۴۹
هندسه	۷۹/۰۵	۱۱/۹۰	۷۶/۵۸	۱۱/۴۰
فنی	۴۴/۵۲	۶/۵۸	۳۷/۹۹	۵/۶۷
پیش‌دانشگاهی (حساب، دیفرانسیل و انتگرال)	۷۶/۶۳	۱۰/۶۶	۷۱/۵۹	۹/۴۲

روند عملکرد دانش‌آموزان ایران در ریاضیات پایه هشتم (سوم راهنمایی) تیمز ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱

دوره مطالعه	متوسط عملکرد	تفاوت بین دوره‌ها			
		۲۰۰۷	۲۰۰۳	۱۹۹۹	۱۹۵۵
۲۰۱۱	۴۱۵	۱۲	۴	-۷	-۳
۲۰۰۷	۴۰۳		-۸	-۱۹↓	-۱۵↓
۲۰۰۳	۴۱۱			-۱۱↓	-۷
۱۹۹۹	۴۲۲				۴
۱۹۹۵	۴۱۸				

روند عملکرد دانش‌آموزان ایران در ریاضیات پایه چهارم تیمز ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱

دوره مطالعه	متوسط عملکرد	تفاوت بین دوره‌ها		
		۲۰۰۷	۲۰۰۳	۱۹۹۵
۲۰۱۱	۴۳۱	۲۸↑	۴۲↑	۴۴↑
۲۰۰۷	۴۰۲		۱۳↑	۱۵↑
۲۰۰۳	۳۸۹			۲
۱۹۹۵	۳۸۷			

در یک تقسیم‌بندی کلی، چالش‌های آموزش ریاضی، به ویژه در آموزش و پرورش، به دو گروه قابل تقسیم است:

الف - چالش‌های درونی نظام آموزشی:

تمام مؤلفه‌ها و عناصر مؤثر در نظام آموزشی، می‌توانند زمینه آسیب‌پذیری آموزشی علوم ریاضی را فراهم آورند. عواملی نظیر مهارت‌ها و صلاحیت‌های معلمان و استادان، محتوی درسی و برنامه‌های آموزشی، شیوه‌های تدریس، ابزارها و تجهیزات و تکنولوژی آموزشی، شیوه‌های ارزشیابی، زمان آموزش، مکان آموزشی، مدیریت آموزشی، انگیزه منابع انسانی و ...

از این منظر، بسط و ارتقای علوم ریاضی در جامعه، نیازمند ارتقای کیفیت و افزایش کارایی یکایک عوامل مذکور می‌باشد و برای فائق آمدن بر چالش‌های این حوزه، باید عوامل و عناصر مزبور را مدیریت کرده و اعتلاء بخشید.

ب - چالش‌های بیرونی نظام آموزشی (چالش‌های محیطی):

این گروه چالش‌ها، عناصر و عواملی هستند که «زمینه و بستر» آموزش ریاضی و محیط حاکم بر «علوم ریاضی» را به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم به چالش کشیده و پویایی و اثربخشی آن را به حداقل می‌رساند.

در این مقاله، با پذیرش نقش و اهمیت چالش‌های درونی نظام آموزشی، به بررسی و واکاوی نقش چالش‌های بیرونی نظام آموزشی، با تأکید بر نظام آموزش و پرورش، می‌پردازد و این امر، به معنای نادیده انگاشتن نقش عوامل درونی نیست.

برخی از عوامل محیطی و بیرونی حاکم بر نظام آموزشی عبارتند از:

۱- کاهش کارایی و اثربخشی نظام آموزشی در طول زمان:

در یک ارزیابی کلی، نظام آموزشی، از جمله آموزش و پرورش، به دلایل مختلف، به ویژه عدم همپایی با تحولات محیطی، کارایی و اثربخشی مناسب خود را در طول زمان از دست داده‌اند و آموزش همه علوم در این مجموعه، از جمله آموزش علوم ریاضی، با چالش‌های مختلف دست و پنجه نرم می‌کند. اگر در گذشته، نظام آموزشی، تنها نهاد انتقال دهنده، دانش، معلومات و مهارت به نسل جوان بود، امروزه با پیشرفت تکنولوژی‌ها و تحولات محیطی، رقبای فراوانی برای نظام آموزشی به وجود آمده است و نسل جوان اطلاعات، معلومات و مهارت‌های خود را از سایر مجاری هم دریافت می‌کنند. لذا نظام آموزشی در انجام وظایف خود، از جمله آموزش علوم ریاضی، با رقبای توانمند و جذاب و به روز، روبرو است و این امر، برای کلیت نظام آموزشی مشکل آفرین شده است.

این آسیب زمانی بیشتر خودنمایی می‌کند که جذابیت، بهره‌مندی از هنر، تنوع و تکثر روش‌ها، مرزشکنی زمانی و مکانی سایر مجاری آموزشی، با کلاس‌های خشک و یک سویه مدرسه‌ای و دانشگاهی مقایسه شوند.

۲- «کوچک‌انگاری» آموزش و پرورش:

جامعه، نقش آموزش و پرورش را در فرایند پیشرفت و توسعه کشور و رشد و شکوفایی استعدادهای انسانی، «کوچک» می‌پندارد و این کوچک‌انگاری، شامل تمام عناصر و مؤلفه‌های این نظام، از جمله آموزش علوم ریاضی و مولفه‌های آن می‌شود. در نتیجه سرمایه‌گذاری مناسب، جذب و نگهداشت استعدادهای برتر به حرفه معلمی، تولید محتوای مناسب، ... در این نظام و در این رشته با چالش روبرو شده است. تأمین کنندگان منابع و تصمیم‌گیران ارشد، هنوز به نقش بنیادین آموزش و پرورش در تولید و تربیت سرمایه انسانی باور عملی پیدا نکرده‌اند و سرمایه‌گذاری در این نهاد را، هزینه‌ای و مصرفی می‌پندارند. این «کوچک‌انگاری» آسیب‌زا شده است.

۳- «وارونگی» هرم منزلت اجتماعی نظام آموزشی:

علی‌رغم اینکه پایه‌های اساسی و بنیادین آموزش و تربیت، در دوران کودکی و در خانواده و مهدکودک‌ها و مدارس ابتدایی بنا نهاده می‌شود و سرمایه‌گذاری در این دوره، بیشترین بازدهی، حتی بازدهی اقتصادی، را نسبت به سایر دوره‌های تحصیلی دارد، لیکن به دلیل وارونگی هرم منزلت اجتماعی نظام آموزشی، سرمایه‌گذاری مالی و انسانی مناسب در دوره ابتدایی اتفاق نمی‌افتد و علی‌رغم اینکه شکل‌گیری شخصیت و پایه‌گذاری اصیل باورها، رفتارها و نگرش‌ها در این دوره سنی اتفاق می‌افتد و بخش اعظم، تفکرات آدمیان در این دوره بنا نهاده می‌شوند، لیکن برخی از معلمان و استادان با استعدادهای برتر و توانمندی فزون‌تر، حاضر به آموزش این گروه سنی از دانش‌آموزان نیستند و منزلت بالاتر و حقوق بیشتر را در سطوح بالای آموزشی طلب می‌کنند و تدریس در دوره‌های ابتدایی و نهادهای سازای تفکرات عمیق از جمله تفکر ریاضی را در سنین کودکی، با منزلت اجتماعی خود سازگار نمی‌دانند.

۴- آسیب‌دیدگی رابطه موفقیت فردی و اجتماعی با تلاش‌های علمی و آموزشی:

در فرهنگ عمومی جامعه، رابطه موفقیت اقتصادی و اجتماعی با تلاش‌های علمی و آموزشی آسیب‌پذیر شده است. کسب درآمدهای بالای اقتصادی و منزلت اجتماعی، الزاماً نیازمند تحمل سختی‌های آموزشی و طی مدارج بالای تحصیلی نیست. در نتیجه انگیزه یادگیری در تمام دروس، به ویژه درس به ظاهر سخت و سنگین علوم ریاضی، به حداقل کاهش می‌یابد و برخی از دانش‌آموزان، آماده تحمل سختی‌ها و سخت‌کوشی فراوان، برای دستیابی به مراتب بالای علمی و پژوهشی نیستند و موفقیت زندگی خویش را از طریق دیگر جستجو می‌کنند.

۵- تضعیف عقلانیت و خردورزی:

گسترش تفکر منطقی، فهم روابط علی و معلولی بین پدیده‌ها و حوادث، بسط اندیشه و رفتار نظام‌مند و عقلانی، و در نهایت حاکمیت نگرش علمی، از پیامدهای بسط و گسترش علوم ریاضی در جامعه می‌باشد. اگر در جامعه‌ای عواطف و احساسات بر عقلانیت و خودگرایی پیشی بگیرد و تقدیرگرایی افراطی، جایگزین عقل‌گرایی و خداباوری صحیح و منطقی شود، علوم ریاضی، به صورت مستقیم و غیرمستقیم، به حاشیه رانده می‌شوند. به بیان دیگر، «ریاضیات» در بستر «عقلانیت اجتماعی» رشد می‌کند و باعث گسترش و پایداری آن می‌شود. اگر «عقلانیت» و خردورزی آسیب دید، آموزش و گسترش «علوم ریاضی» هم آسیب‌پذیر می‌شود.

۶- حاکمیت «کنکور» و فلج کردن نظام آموزشی:

حاکمیت کنکور، به عنوان تنها روش سنجش و گزینش استعدادها برتر برای دستیابی به مدارج بالایی علمی، نظام آموزشی، به ویژه آموزش و پرورش را از دوره ابتدایی تا پایان متوسطه، به سمت «کسب مهارت‌های تست‌زنی» و غلبه محفوظات بر درک مفاهیم علمی سوق داده است و فرایند یاددهی- یادگیری عمیق و دقیق را به شدت آسیب پذیر کرده است.

لذا مافیای کنکور، به عنوان یک چالش محیطی، مانع درک مفاهیم علمی و بسط تفکر منطقی و لذت بردن از درس و درس‌خوانی شده است و علوم ریاضی هم از این قاعده مستثنی نیست. در جایی که گستردگی محفوظات و مهارت تست زنی، یکی از عوامل موثر در موفقیت‌های علمی است، لذت علم جویی و بهره‌مندی از نشاط حل مسایل ریاضی- تأمل و تحمل علمی (در برابر سرعت تست زنی) به حاشیه رانده می شود.

۷- غلبه ریاضیات بر آموزش ریاضیات:

آموزش ریاضیات، زمینه به‌کارگیری دانش ریاضیات و رشد علمی جامعه را فراهم می‌آورد و به تفکر منطقی و عقلانی دامن می‌زند. حاکمیت علم ریاضیات بر وجه آموزشی آن و دیسیپلین محوری و کم‌توجهی به شرایط مخاطبان و نیازهای جامعه، سبب شده است بسط و گسترش ریاضیات در مواردی با کاستی و چالش روبرو گردد و وجه کاربردی ریاضیات برای عموم دانش‌آموزان و مخاطبان کم‌رنگ شود، هم‌چنین کاهش نقش ریاضی در علوم انسانی و تمرکز آن در رشته علوم ریاضی و تجربی، جامعه را از دستیابی به تفکر منطقی و ریاضی محروم ساخته است.

عوامل فوق‌الذکر و موارد مشابه آن، عوامل بیرونی و محیطی هستند که برگسترش و نهادینه‌سازی علوم در نظام آموزشی، از جمله علوم ریاضی سایه افکنده و بسط و اثربخشی آن را با چالش مواجه ساخته‌اند. به اعتقاد نگارنده این مقاله، دستیابی به علوم ریاضی کارآمد و مفید، نیازمند فائق آمدن بر هر دو نوع چالش درونی و بیرونی در نظام آموزشی می‌باشد و اندیشیدن به حل چالش‌های درونی، بدون توجه به چالش‌های بیرونی، ره به جایی نخواهد برد.

بررسی افت ریاضی در دهه‌ی اخیر

خانه ریاضیات اصفهان

<http://www.mathhouse.org>

چکیده: مسئله‌ی وجود افت در درس ریاضی بین دانش‌آموزان و دانشجویان، دغدغه‌ی بسیاری از کارشناسان است. همه ساله از سیستم آموزشی، فارغ التحصیلانی به بازار کار می‌روند و یا وارد دانشگاه‌ها می‌شوند که از قدرت حل مسائل کمتری نسبت به هم‌نوعان سال‌های قبل خود برخوردارند. این موضوع برای معلمان و اساتید دانشگاه‌ها کاملاً محسوس است و در گفتگوهای خانه‌ی ریاضیات اصفهان با معلمان و اساتید، به طور مرتب مطرح می‌شد با این وجود افت در ابتدا یک ادعا محسوب می‌شد و نیاز به اثبات آماری داشت. برای اثبات آن، میانگین نمره‌های خام ریاضی آزمون سراسری شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی که دانش و مهارت‌های ریاضی برای آینده‌ی کاری آن‌ها بیشتر از سایر گروه‌ها ضروری است، طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. تمام اطلاعات حاکی از وجود افت در بین شرکت‌کنندگان طی این ۱۴ سال بوده است، که در این مقاله خلاصه‌ی یافته‌ها ارائه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: افت، روند، آزمون من-کندال، رگرسیون خطی ساده، ضریب همبستگی پیرسون

۱- مقدمه

امروزه بدون شک توجه بیشتر به امر تعلیم و تربیت، مهم‌ترین عامل پیشرفت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در هر جامعه‌ای است. تعلیم و تربیت زمینه‌ای را ایجاد می‌کند تا بتوان از تمام ظرفیت‌ها و استعداد‌های افراد برای پیشرفت جامعه بهره برد. لذا توجه ویژه به آن، بسیار حائز اهمیت است. از سویی دیگر در حال حاضر آموزش ریاضی در جهان به عنوان یک موضوع اصلی و محوری در برنامه‌ریزی تحصیلی مدارس در دوره‌های مختلف مطرح و به عنوان ابزاری نیرومند برای پرورش نظم فکری، درست اندیشیدن، تقویت دقت، تأمل، ابتکار، توان نوآوری و خلاقیت در دانش‌آموزان مورد توجه قرار گرفته است. به همین دلیل شناسایی نقاط ضعف در این زمینه می‌تواند سنجشی برای وضعیت آموزش در کشور باشد.

در حال حاضر مسئله‌ی افت تحصیلی، یکی از معضلات مهم اجتماعی و اقتصادی محسوب می‌شود. فرهنگ معین و فرهنگ عمید واژه‌ی افت را به معنای «افتادن» و «کمی، نقصان» به کار برده‌اند و پژوهشگران افت تحصیلی را از دو جنبه مورد ارزیابی قرار داده‌اند: افت کمی و افت کیفی. افت کمی شامل نسبت دانش‌آموزان مردود شده و ترک تحصیل‌کنندگان یک دوره‌ی آموزشی به کل ثبت‌نام شدگان آن دوره است. از طرفی ناتوانی برنامه‌ها و روش‌های آموزشی در تحقق کامل هدف‌های پیش‌بینی شده برای پرورش استعدادها، توانایی‌ها، خلاقیت‌ها، توسعه‌ی علایق و پرورش جنبه‌های اعتقادی، اخلاقی و معنوی دانش‌آموزان، صرف‌نظر از پذیرفته شدن آن‌ها در امتحانات درسی، افت کیفی را شامل می‌شود (پاشا شریفی، ۱۳۶۹). واقعیت بیانگر این است که افت ریاضی دانش‌آموزان در کشور، یکی از معضلات و آفت‌های نظام آموزشی شده است؛ به گونه‌ای که با تمام تلاش آموزگاران و معلمان و

حتی با افزایش تعداد ساعات ریاضی در برنامه‌ی درسی، هنوز بیشتر معلمان و دانش‌آموزان از نتیجه‌ی یادگیری در این درس رضایت چندانی ندارند و همواره این سوال مطرح بوده است که چرا دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی ضعیف و توانایی حل مسائل آن را ندارند؟ البته این مسئله در دانشگاه‌ها هم ملموس است.

یکی از تلاش‌هایی که در جهت رفع افت ریاضی انجام گرفت، مسئله‌ی عمومی‌سازی ریاضی بود. از سال‌ها قبل بزرگانی همچون استاد پرویز شهریاری، استاد عبدالحسین مصحفی و پروفیسور محسن هشترودی در راه عمومی‌سازی ریاضی قدم‌های استواری برداشتند و تأثیر کار آن‌ها آشنایی بسیاری از ایرانیان به اهمیت علوم ریاضی و کاربردهای آن شد از سوی دیگر اساتیدی چون پروفیسور فاطمی و دکتر مصاحب به تربیت معلمان علاقه‌مند همت گماردند، که حضور این معلمان باعث تولید دانشجویان و اساتید توانمند ریاضی شد و هر یک از این دانش‌آموختگان، خود منشأ تربیت نیروهای جوان‌تر شدند. اما امروزه به دلیل کم‌رنگ شدن نقش معلمان و مدارس در آموزش از یک سو و افزایش بی‌رویه‌ی دانشجویان بدون توجه به نیاز جامعه از سوی دیگر، که بیکاری را برای فارغ‌التحصیلان رشته‌های ریاضی و وابسته به آن همراه داشته است، توانی برای عمومی‌سازی ریاضی و علاقه‌مندسازی دانش‌آموزان به روی آوردن به ریاضیات واقعی وجود ندارد. خیل عظیم فارغ‌التحصیلان و عدم تقویت و گسترش صنعت پیشرفته در کشور نیز باعث شده است تا دانش‌آموزان و دانشجویان روی از رشته‌ی ریاضی بردارند و بسیاری از کسانی که کار دیگری نمی‌توانند انجام دهند، این رشته‌ها را برای ادامه تحصیل برمی‌گزینند و لذا هم‌اکنون علی‌رغم تمامی پیشنهادات و تلاش‌ها در این زمینه، آموزش کشور مجدداً شاهد افت ریاضی است، افتی که نه تنها ریاضیات کشور را با مشکل روبرو می‌کند، بلکه تولید نیرو برای صنعت و فناوری را نیز مختل خواهد کرد (رجالی، ۱۳۹۳).

مسئله‌ی عدم تمایل دانش‌آموزان به رشته‌ی ریاضی و در نتیجه افت ریاضی در سطوح مختلف، به عنوان موضوعی در جلسات معلمان و اساتید خانه‌ی ریاضیات اصفهان مطرح گردید و پیرو آن شورای افت ریاضی خانه‌ی ریاضیات اصفهان در سال ۱۳۹۲ با حضور خانم‌ها سیده آزاده پروانه، دکتر فریبا حقانی، مریم قائمی و ندا همتی‌پور و آقایان محمدرضا احمدی، دکتر امیرمظفر امینی، محمود تلگینی، دکتر علی دانایی، دکتر علی رجالی و دکتر علی زینل همدانی تشکیل شد. در این جلسات افت ریاضی به عنوان یک بیماری پنهان جامعه با ارائه‌ی گزارش‌هایی از نتایج ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در اصفهان و نتایج آزمون‌های صلاحیت‌های پایه مطرح شد. با انجام بررسی‌های مقدماتی در خصوص مسئله‌ی افت ریاضی، مشخص شد که شاخص و مستندات آماری برای اثبات آن وجود ندارد. بنابراین پیشنهاد شد قبل از بررسی و تحلیل عوامل ایجاد کننده‌ی افت ریاضی، وجود افت بر اساس آزمون‌های استاندارد آموزشی از جمله نمره‌های امتحانات نهایی دانش‌آموزان و نمره‌های خام ریاضی آزمون سراسری اثبات شود. با توجه به عدم وجود بانک اطلاعاتی جامع از نمره‌های امتحانات نهایی و پدیده‌ی نمره‌دهی در سیستم ارزشیابی آموزش و پرورش و آموزش عالی، تصمیم گرفته شد که وجود افت فقط بر اساس نمره‌های خام ریاضی آزمون سراسری اثبات شود. در این مقاله، ابتدا به بررسی توزیع تعداد شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی پرداخته می‌شود و سپس با تحلیل روی داده‌های میانگین نمره‌های خام آزمون‌های سراسری سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ مربوط به درس ریاضی، به بررسی وجود یا عدم وجود افت تحصیلی در این درس طی این سال‌ها پرداخته می‌شود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- داده‌های مورد استفاده

همان‌طور که گفته شد، با توجه به عدم وجود سیستم ارزشیابی استاندارد و معتبر آموزشی در کشور و عدم دسترسی به اطلاعات موجود در وزارت آموزش و پرورش، برای مطالعه‌ی وجود افت ریاضی در مدارس، بهترین ابزار نمره‌های خام ریاضی آزمون‌های سراسری تشخیص داده شد.

داده‌های مربوط به نمره‌های خام ریاضی توسط سازمان سنجش آموزش کشور در اختیار کمیته‌ی افت ریاضی خانه‌ی ریاضیات اصفهان قرار گرفت. داده‌ها، اطلاعات مربوط به تعداد شرکت‌کنندگان، میانگین و واریانس نمره‌های خام ریاضی است که به صورت زیر تفکیک شده‌اند:

- سال‌های مطالعه (۱۳۷۹ تا ۱۳۹۳)
- جنسیت (زن و مرد)
- گروه آزمایشی (ریاضی، تجربی، انسانی، زبان و هنر)
- رتبه (۱۰۰-، ۱۰۱-۱۰۰۰، ۱۰۰۱-۲۰۰۰، ...، ۱۰۰۰۱-۹۰۰۰، ۱۵۰۰۰-۱۰۰۰۱، ۲۰۰۰۰-۱۵۰۰۱ و سایرین)
- سهمیه (منطقه‌ی یک، منطقه‌ی دو، منطقه‌ی سه، خانواده‌ی شهید، شاهد و رزمنده)

لازم به ذکر است که نمره‌های خام ریاضی، در قالب ۱۰۰ نمره در نظر گرفته می‌شوند.

در این مقاله از داده‌های آزمون‌های سراسری سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ استفاده می‌شود. به این ترتیب که دانش‌آموزان مورد مطالعه در تحقیق، شرکت‌کنندگان آزمون‌های سراسری گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ هستند. از آن‌جا که درس ریاضی مهم‌ترین درس گروه آزمایشی ریاضی به حساب می‌آید و لذا وجود افت ریاضی در این گروه آزمایشی می‌تواند نشان‌دهنده‌ی ضعف آموزش ریاضی در کشور باشد، توجه ویژه روی گروه آزمایشی ریاضی خواهد بود.

۲-۲- تحلیل

برای اثبات وجود یا عدم وجود افت، نوع تغییر داده‌های مربوط به نسبت تعداد شرکت‌کنندگان در گروه آزمایشی ریاضی به دو گروه آزمایشی تجربی و انسانی و همچنین میانگین نمره‌های خام ریاضی آزمون‌های سراسری سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ بررسی می‌شوند. در حقیقت بررسی می‌گردد که آیا این داده‌ها با گذر زمان کم شده‌اند، یا افزایش یافته‌اند و یا اصلاً روند خاصی را طی نکرده‌اند؟ برای پاسخ‌دهی به این سؤالات، با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- **ضریب همبستگی پیرسون^۱:** ضریب همبستگی پیرسون، ارتباط خطی میان دو متغیر را می‌سنجد. مقدار این ضریب، بین -۱ تا ۱ تغییر می‌کند. مثبت (منفی) بودن این ضریب به معنای ارتباط مستقیم (معکوس) دو متغیر با یکدیگر است. همچنین هرچه قدر قدر مطلق این مقدار بزرگتر باشد، همبستگی خطی بین دو متغیر بیشتر خواهد بود (Weinberg and Knapp, 2002).

^۱ Pearson correlation coefficient

- **آزمون من-کندال^۲:** برای بررسی روند در داده‌های زمانی از آزمون من-کندال استفاده می‌شود. فرض صفر در این آزمون، عدم وجود روند و فرض مقابل آن وجود روند است. در صورت رد فرض صفر، برای بررسی نوع روند می‌توان به مقدار آماره‌ی آن (آماره‌ی تای) و یا مقدار شیب روند توجه کرد. اگر این مقادیر مثبت بودند، روند از نوع افزایشی و وقتی منفی بودند، روند از نوع کاهشی است (Yue et al., 2002).
- **رگرسیون خطی ساده:** یکی دیگر از راه‌های بررسی روند در داده‌های زمانی، استفاده از رگرسیون خطی ساده است. بعد از بررسی صحت فرضیات بنیادی مدل رگرسیونی، یعنی نرمال بودن خطاهای مدل، صفر بودن میانگین و ثابت بودن واریانس آن‌ها و همچنین ناهمبسته بودن خطاها، می‌توان با در نظر گرفتن سال به عنوان متغیر مستقل، در صورت تأیید همبستگی خطی بین دو متغیر مستقل و وابسته، با بررسی ضریب متغیر سال در مدل رگرسیونی در مورد وجود یا عدم وجود روند و همچنین نوع روند (افزایشی یا کاهشی) نظر داد (Pourahmadi, 2001).

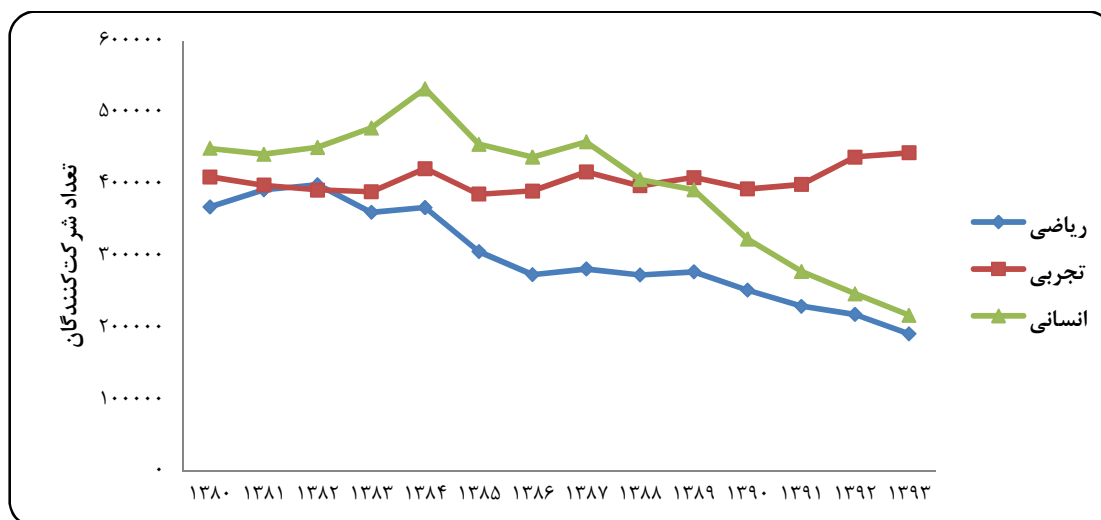
۳- بررسی توزیع تعداد شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی

برای بررسی وجود افت ریاضی، سؤالی که ابتدا به ذهن می‌رسد این است که وضعیت تعداد شرکت‌کنندگان در گروه آزمایشی ریاضی نسبت به سایر شرکت‌کنندگان چگونه بوده است؟ جدول ۱، نسبت تعداد شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی به کل تعداد شرکت‌کنندگان این سه گروه را در هر یک از سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، طی این سال‌ها گروه آزمایشی ریاضی، کمترین نسبت تعداد شرکت‌کنندگان را داشته است. در شکل ۱ نیز دیده می‌شود که در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ به جز سال ۱۳۸۲، تعداد شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی کمتر از سایر شرکت‌کنندگان بوده است و البته به نظر می‌رسد که این تعداد، روندی کاهشی هم داشته است. از سویی دیگر، تعداد شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی انسانی که بیشترین دسته از شرکت‌کنندگان را تا سال ۱۳۸۸ تشکیل می‌دادند نیز کاهش یافته است؛ در حالی که تعداد شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی تجربی روندی افزایشی داشته است و از سال ۱۳۸۹ به بعد، بیشترین شمار شرکت‌کنندگان مربوط به گروه آزمایشی تجربی بوده است.

جدول ۱: نسبت تعداد شرکت‌کنندگان در هر کدام از گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی به کل شرکت‌کنندگان سه گروه

گروه	سال													
	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
آزمایشی														
ریاضی	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۲
تجربی	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۴۸	۰/۵۲
انسانی	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۹	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۵

² Mann-Kendall test



شکل ۱: تعداد شرکت کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

نتایج جدول ۲ اثباتی توصیفی برای کاهش کمی نسبت تعداد شرکت کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی و انسانی و افزایش نسبت تعداد شرکت کنندگان گروه آزمایشی تجربی، به کل شرکت کنندگان این سه گروه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ است.

جدول ۲: نتایج آزمون من-کندل نسبت تعداد شرکت کنندگان هر یک از گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی به تعداد کل شرکت کنندگان این سه گروه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

گروه آزمایشی	وجود روند	شیب روند
ریاضی	☑	-۰/۰۱
تجربی	☑	۰/۰۱
انسانی	☑	-۰/۰۱

جدول ۳ کاهش نسبت تعداد شرکت کنندگان در گروه آزمایشی ریاضی به کل شرکت کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی را نشان می‌دهد و کاهش این تعداد در جنسیت خاصی نبوده است و در هر دو گروه زنان و مردان شیب کاهشی یکسان دارد.

جدول ۳: نتایج آزمون من-کندل نسبت تعداد شرکت کنندگان گروه آزمایشی ریاضی به کل شرکت کنندگان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی به تفکیک جنسیت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

جنسیت	وجود روند	شیب روند
زن	☑	-۰/۰۱
مرد	☑	-۰/۰۱

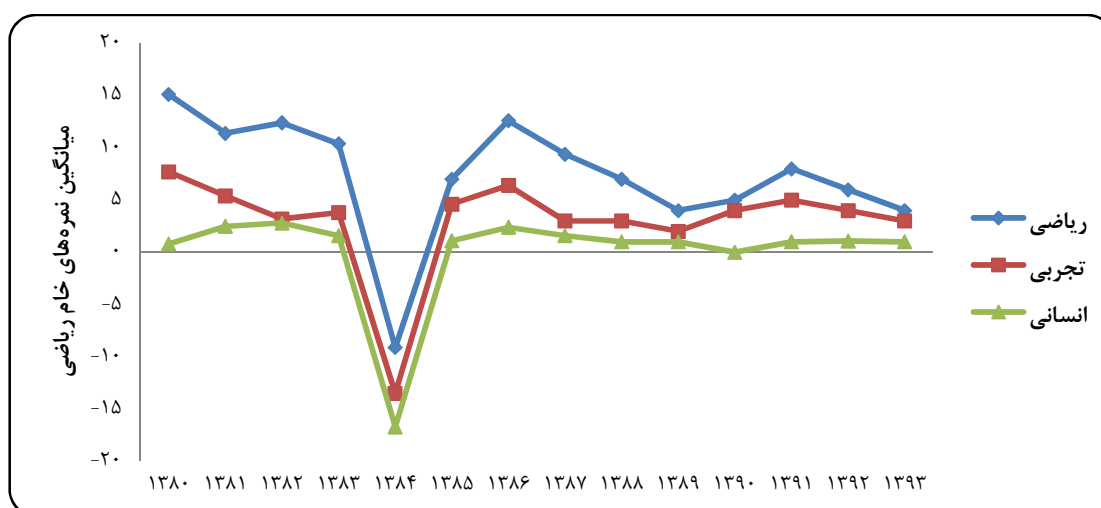
نتایج نشان دادند که علاوه بر کمتر بودن شمار شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی نسبت به گروه‌های آزمایشی تجربی و انسانی در بیشتر سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳، این تعداد با گذر زمان روندی کاهشی نیز داشته است. با قبول این حقیقت که کاهش تعداد شرکت‌کنندگان در گروه آزمایشی ریاضی، معادل با کاهش رغبت و علاقه به ریاضیات و رشته‌های مرتبط با آن است، می‌توان گفت که نوعی افت ریاضی در دهه‌ی اخیر وجود دارد. حال این سؤال پیش می‌آید که آیا نمره‌های ریاضی در این گروه نیز همراه با کاهش علاقه به شرکت در آن کاهش یافته است؟ در واقع آیا افتی در کاهش عملکرد شرکت‌کنندگان این گروه نیز اتفاق افتاده است؟ در بخش‌های بعد، به این سؤال پاسخ داده می‌شود.

۴- تحلیل توصیفی میانگین نمره‌های خام ریاضی

بر اساس اطلاعات به دست آمده از سازمان سنجش آموزش کشور، میانگین نمره‌های خام ریاضی کل شرکت‌کنندگان به تفکیک سال‌های آزمون ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ در جدول ۴ آورده شده‌اند. همان‌طور که از جدول ۴ و شکل ۲ مشخص است، وجود تغییرات در میانگین نمره‌های خام ریاضی سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی محسوس است و به نظر می‌رسد در طی این سال‌ها دارای روندی خاص است، که در ادامه به توضیحات بیشتر و مباحث آماری دقیق آن پرداخته می‌شود.

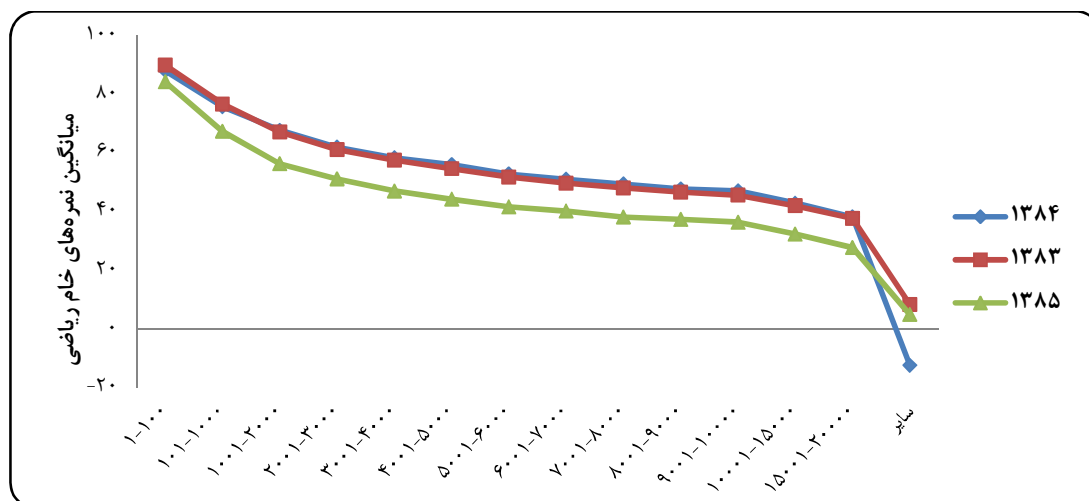
جدول ۴: میانگین نمره‌های خام ریاضی در سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

گروه	سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
آزمایشی		۱۵/۱	۱۱/۴	۱۲/۴	۱۰/۴	-۹/۱	۷	۱۲/۶	۹/۴	۷	۴	۵	۸	۶	۴
ریاضی		۷/۷	۵/۴	۳/۲	۳/۸	-۱۳/۵	۴/۶	۶/۴	۳	۳	۲	۴	۵	۴	۳
تجربی		۰/۸	۲/۵	۲/۸	۱/۶	-۱۶/۷	۱/۱	۲/۴	۱/۶	۱	۱	۰	۱	۱	۱
انسانی															



شکل ۲: میانگین نمره‌های خام ریاضی در سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

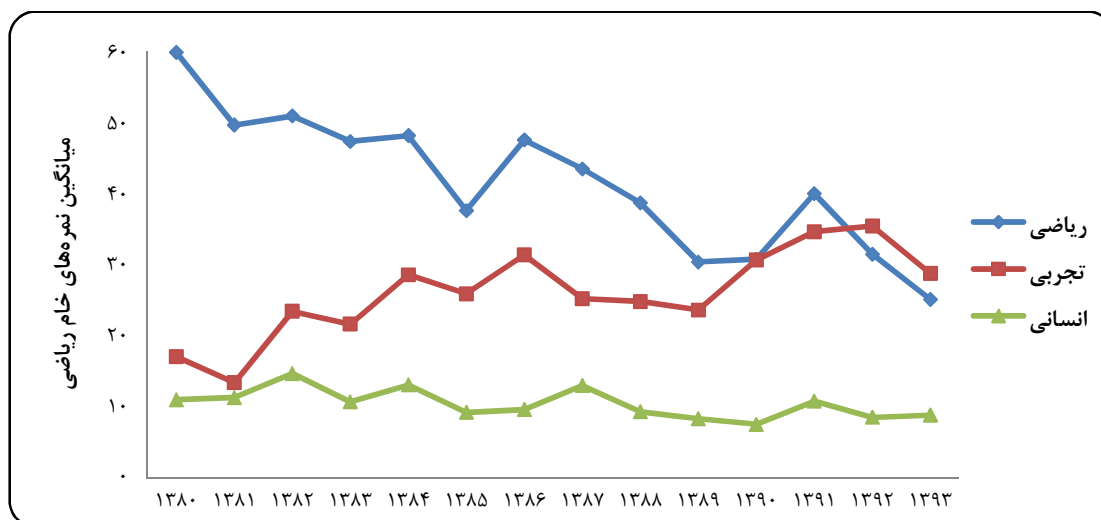
نکته‌ای که با توجه به جدول ۴ و شکل ۲ مشخص است، کاهش چشم‌گیر میانگین نمره‌های خام ریاضی در سال ۱۳۸۴ در هر سه گروه آزمایشی با بقیه‌ی سال‌های مورد مطالعه است. برای بررسی علت این مسئله، میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ به تفکیک رتبه در شکل ۳ رسم شده است.



شکل ۳: میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک رتبه طی سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵

همان‌طور که مشاهده می‌شود، این تغییر به دلیل منفی بودن میانگین نمره‌های خام ریاضی رتبه‌های بالای ۲۰۰۰۰، یعنی میانگین نمره‌های خام ریاضی حدود ۹۵ درصد شرکت‌کنندگان این سال ایجاد شده است؛ زیرا میانگین نمره‌های خام ریاضی در سایر رتبه‌های سال ۱۳۸۴ با سال‌های قبل و بعد آن یعنی ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵، تفاوت خاصی نداشته است. این موضوع در دو گروه آزمایشی دیگر نیز وجود دارد. به این علت در ادامه تحلیل‌ها ابتدا به صورت کلی و سپس به تفکیک رتبه صورت می‌گیرد، تا بتوان به طور دقیق‌تری درباره‌ی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی اظهار نظر کرد.

در آزمون سراسری دانشگاه‌ها، معمولاً افراد دارای رتبه‌های بالای ۲۰۰۰۰، شرکت‌کنندگانی را تشکیل می‌دهند که بدون تلاش برای کسب آمادگی لازم در آزمون شرکت نموده‌اند. به این دلیل توجه به نمره‌های شرکت‌کنندگان دارای رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰ به طور شفاف‌تری می‌تواند وجود تغییرات و روند در وضعیت نمره‌های خام ریاضی را نشان دهد. شکل ۴، میانگین نمره‌های خام ریاضی این دسته از شرکت‌کنندگان در سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی را طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد. آن‌طور که به نظر می‌رسد، میانگین نمره‌های خام ریاضی در عین داشتن فراز و نشیب‌های زیاد، از روندی کاهشی برای گروه آزمایشی ریاضی و افزایشی برای گروه آزمایشی تجربی برخوردار هستند.



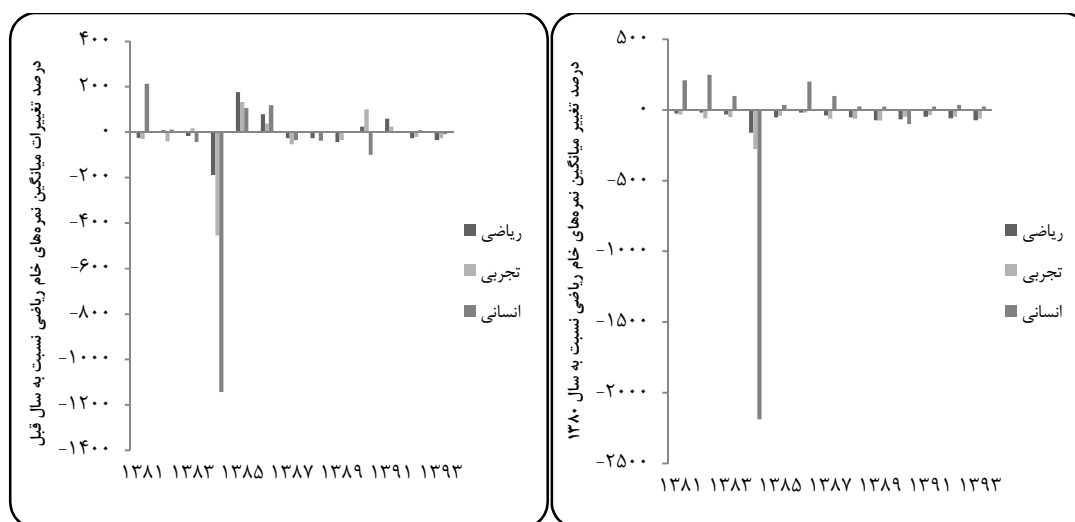
شکل ۴: میانگین نمره‌های خام ریاضی رتبه‌های زیر ۲۰۰۰ در سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

در جدول ۱ دیده شد که از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۳ میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی از عدد ۱۵/۱ به عدد ۴ کاهش یافته است؛ به عبارت دیگر کاهشی معادل با ۷۳/۵ درصد رخ داده است. در گروه آزمایشی تجربی نیز کاهشی معادل با ۶۱ درصد رخ داده است. درصد تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی نسبت به سال قبل و نسبت به سال پایه‌ی ۱۳۸۰ (سال شروع بررسی روند)، در جدول ۵ آمده است. همان‌طور که دیده می‌شود، درصد تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی نسبت به سال پایه‌ی ۱۳۸۰، در دو گروه ریاضی و تجربی در تمامی سال‌ها منفی و در گروه انسانی به جز دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۹۰ مثبت بوده است. به غیر از سال ۱۳۸۴ که در هر سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی بیشترین میزان افت نمره‌ها رخ داده است، در گروه آزمایشی ریاضی بیشترین کاهش میانگین نمره‌های خام ریاضی نسبت به سال پایه‌ی ۱۳۸۰ متعلق به سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ و در دو گروه آزمایشی تجربی و انسانی به ترتیب متعلق به سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ است. همچنین در سال ۱۳۸۶ در دو گروه آزمایشی ریاضی و تجربی کمترین میزان کاهش میانگین نمره‌ها اتفاق افتاده است.

درصد تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی نسبت به سال قبل در گروه‌های آزمایشی مختلف، متفاوت است. در دو گروه آزمایشی ریاضی و تجربی، بیشترین کاهش و بیشترین افزایش میانگین نمره‌های خام ریاضی نسبت به سال قبل را به ترتیب سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ و در گروه آزمایشی انسانی به ترتیب سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۱ داشته‌اند. نمودارهای ارائه شده در شکل ۵، این مسئله را بهتر نشان می‌دهند.

جدول ۵: درصد تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

سال	درصد تغییرات نسبت به سال پایه‌ی ۱۳۸۰			درصد تغییرات نسبت به سال قبل		
	ریاضی	تجربی	انسانی	ریاضی	تجربی	انسانی
۱۳۸۱	-۲۴/۵	-۲۹/۸	۲۱۲/۵	-۲۴/۵	-۲۹/۸	۲۱۲/۵
۱۳۸۲	-۱۷/۸	-۵۸/۴	۲۵۰/۰	۸/۷	-۴۰/۷	۱۲/۰
۱۳۸۳	-۳۱/۱	-۵۰/۶	۱۰۰/۰	-۱۶/۱	-۱۸/۷	-۴۲/۸
۱۳۸۴	-۱۶۰/۲	-۲۷۵/۳	-۲۱۸۷/۵	-۱۸۷/۵	-۴۵۵/۲	-۱۱۴۳/۷
۱۳۸۵	-۵۳/۶	-۴۰/۲	۳۷/۵	۱۷۶/۹	۱۳۴/۰	۱۰۶/۵
۱۳۸۶	-۱۶/۵	-۱۶/۸	۲۰۰/۰	۸۰/۰	۳۹/۱	۱۱۸/۱
۱۳۸۷	-۳۷/۷	-۶۱/۰	۱۰۰/۰	-۲۵/۴	-۵۳/۱	-۳۳/۳
۱۳۸۸	-۵۳/۶	-۶۱/۰	۲۵/۰	-۲۵/۵	۰/۰	-۳۷/۵
۱۳۸۹	-۷۳/۵	-۷۴/۰	۲۵/۰	-۴۲/۸	-۳۳/۳	۰/۰
۱۳۹۰	-۶۶/۸	-۴۸/۰	-۱۰۰/۰	۲۵/۰	۱۰۰/۰	-۱۰۰/۰
۱۳۹۱	-۴۷/۰	-۳۵/۰	۲۵/۰	۶۰/۰	۲۵/۰	-
۱۳۹۲	-۶۰/۲	-۴۸/۰	۳۵/۰	-۲۵/۰	-۲۰/۰	۸/۰
۱۳۹۳	-۷۳/۵	-۶۱/۰	۲۵/۰	-۳۳/۳	-۲۵/۰	-۷/۴



شکل ۵: نوع درصد تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی در سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی

با توجه به تغییرات زیاد میانگین نمره‌های خام ریاضی، برای بررسی دقیق‌تر وجود یا عدم وجود افت ریاضی، بهتر است از آزمون‌های آماری استفاده شود. همچنین از آنجایی که درس ریاضی نقش اساسی و محوری را بین شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی دارد، در ادامه جزئیات تحلیل‌ها فقط برای این گروه آزمایشی بیان می‌شود.

۵- تحلیل آماری میانگین نمره‌های خام ریاضی

با دقت در شکل ۲، به نظر می‌رسد که روندی کاهشی در میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ وجود دارد. جدول ۶ نیز نشان می‌دهد که نتایج آزمون من-کندال حاکی از وجود روند کاهشی در میانگین نمره‌های خام ریاضی شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ است. همچنین طبق بررسی‌های انجام شده بر اساس این آزمون، میانگین نمره‌های خام ریاضی شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایشی تجربی و انسانی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ روندی را طی نکرده است.

جدول ۶: نتایج آزمون من-کندال برای میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی		
وجود روند	مقدار آماره‌ی تائ	شیب روند
☒	-۰/۵۰	-۰/۶۵

مقدار ضریب همبستگی پیرسون بین دو متغیر سال و میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی، بین کل شرکت‌کنندگان و با در نظر گرفتن شرکت‌کنندگان حائز رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰، در جدول ۷ آمده است. همان‌طور که مشخص است، در حالت دوم عدم صفر بودن همبستگی خطی بین دو متغیر از نظر آماری معنی‌دار و مقدار آن منفی است.

جدول ۷: همبستگی بین دو متغیر سال و میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی		
رتبه	غیر صفر بودن	ضریب همبستگی
تمامی رتبه‌ها	☒	-۰/۳۴
رتبه‌های زیر ۲۰۰۰۰	☒	-۰/۹۰

جدول ۷ نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن میانگین نمره‌های خام ریاضی تمامی رتبه‌ها، عدم صفر بودن همبستگی خطی بین میانگین نمره‌های خام ریاضی و سال رد نمی‌شود. علت ایجاد این مسئله، منفی بودن میانگین نمره‌های خام ریاضی رتبه‌های بالای ۲۰۰۰۰ سال ۱۳۸۴ است که باعث شده است تا میانگین نمره‌های خام ریاضی در سال ۱۳۸۴ منفی شود؛ به طوری که بدون در نظر گرفتن میانگین نمره‌های خام ریاضی سال ۱۳۸۴، غیر صفر بودن همبستگی خطی تأیید می‌شود و مقدار ضریب همبستگی، -۰/۸۴ خواهد بود. بنابراین در بخش بعد به بررسی دقیق‌تر روند نمره‌ها به تفکیک رتبه و عوامل دیگری که می‌توانند در تغییر نتایج تأثیرگذار باشند، پرداخته می‌شود.

۶- بررسی وجود روند با جزئیات بیشتر

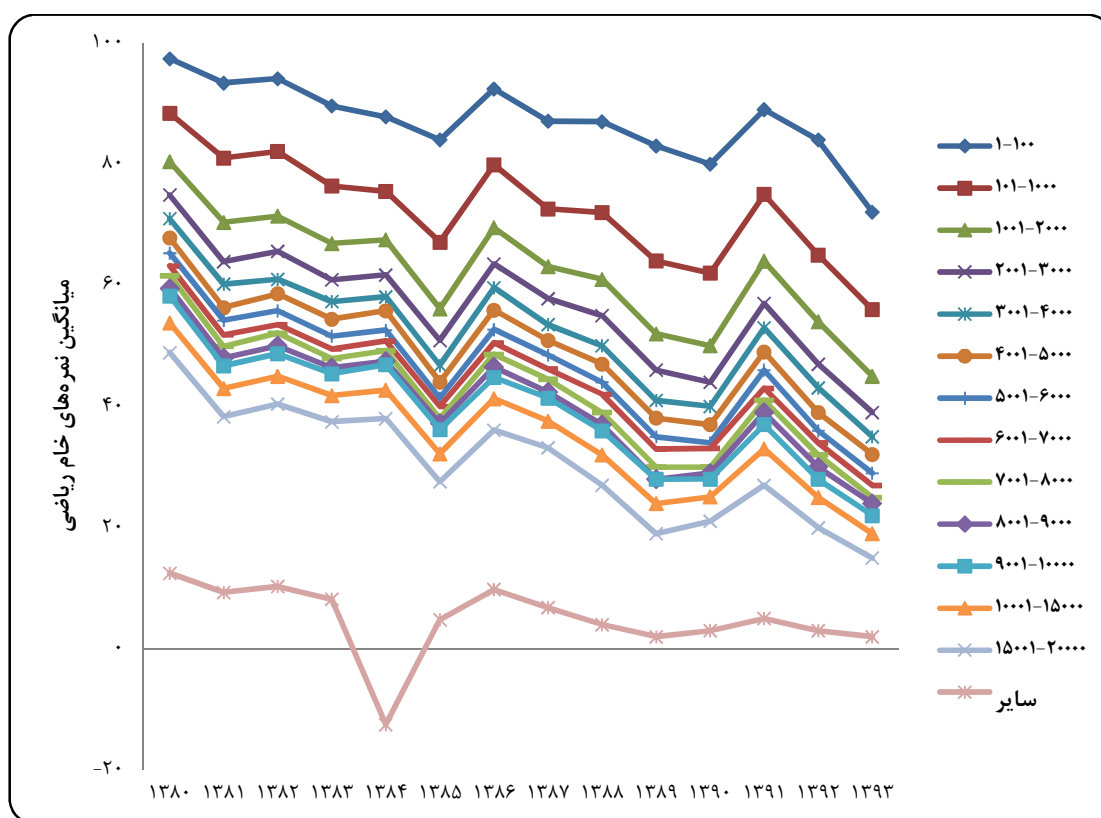
برای بررسی دقیق‌تر داده‌های میانگین نمره‌های خام ریاضی، روند تغییر نمره‌ها با جزئیات بیشتری مطالعه می‌شود. مواردی که در ادامه به بررسی دقیق‌تر آنها پرداخته می‌شوند، عبارتند از:

- بررسی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک رتبه‌ی کسب شده توسط شرکت‌کننده

- بررسی وجود روند و وجود تفاوت در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک جنسیت شرکت کننده
- بررسی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک سهمیه‌ی شرکت کننده

۶-۱- بررسی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک رتبه

همان‌طور که پیش‌تر هم دیده شد، بررسی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه‌های آزمایشی به تفکیک رتبه، می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری را در اختیار قرار دهد. با رسم شکل ۶ برای گروه آزمایشی ریاضی، روند کاهشی در میانگین نمره‌های خام ریاضی تمامی طبقه‌های رتبه به نظر می‌رسد.



شکل ۶: میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک رتبه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

برای بررسی آماری وجود روند در رتبه‌های متفاوت، از آزمون من-کندال و مدل رگرسیون خطی ساده‌ی

$$y_i = \beta_{0i} + \beta_{1i}t, \quad i=1,2,\dots,14,$$

که در آن برای هر i ، y_i نشان‌دهنده‌ی میانگین نمره‌های خام ریاضی شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی حائز رتبه‌ای در طبقه‌ی t نام و t نشان‌دهنده‌ی سال آزمون است، استفاده می‌شود. گزارش مربوط به این نوع بررسی‌ها، در جدول ۸ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشترین شیب روند را رتبه‌های بین ۱۰۱ تا ۲۰۰۰۰ داشته‌اند، در صورتی‌که این روند برای رتبه‌های زیر ۱۰۰ و بالای ۲۰۰۰۰ شیب کمتری داشته است و بنابراین به نظر می‌رسد عواملی که باعث ایجاد تغییر در میانگین نمره‌های خام ریاضی شده‌اند، دو طبقه‌ی بالا و پایین رتبه را کمتر تحت تأثیر قرار داده‌اند. گرچه شیب خط رگرسیون مربوط به طبقه‌ی رتبه‌های بالای

۲۰۰۰۰ منفی است، ولی مدل رگرسیون مناسبی برای آن برازش داده نشده است؛ البته آزمون من-کندال وجود روند کاهشی را برای این طبقه نشان می‌دهد.

جدول ۸: اطلاعات آزمون من-کندال و برازش رگرسیون خطی روی میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک رتبه

رتبه	من-کندال			رگرسیون خطی		
	وجود روند	مقدار آماره‌ی تای	شیب روند	مناسب بودن مدل	R^2 مقدار	شیب خط
۱-۱۰۰	✓	-۰/۶۷	-۱/۳۷	✓	۰/۶۴	-۱/۲۴
۱۰۱-۱۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۰۰	✓	۰/۶۹	-۱/۷۸
۱۰۰۱-۲۰۰۰	✓	-۰/۶۹	-۱/۹۵	✓	۰/۷۰	-۱/۹۶
۲۰۰۱-۳۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۰۰	✓	۰/۷۳	-۲/۰۲
۳۰۰۱-۴۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۰۲	✓	۰/۷۶	-۲/۰۸
۴۰۰۱-۵۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۱۰	✓	۰/۷۳	-۲/۰۵
۵۰۰۱-۶۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۱۰	✓	۰/۷۷	-۲/۱۳
۶۰۰۱-۷۰۰۰	✓	-۰/۷۱	-۲/۱۰	✓	۰/۷۸	-۲/۱۲
۷۰۰۱-۸۰۰۰	✓	-۰/۷۳	-۲/۱۸	✓	۰/۷۸	-۲/۱۹
۸۰۰۱-۹۰۰۰	✓	-۰/۷۴	-۲/۱۸	✓	۰/۷۹	-۲/۱۶
۹۰۰۱-۱۰۰۰۰	✓	-۰/۷۷	-۲/۲۳	✓	۰/۸۲	-۲/۲۰
۱۰۰۰۱-۱۵۰۰۰	✓	-۰/۷۸	-۲/۱۶	✓	۰/۸۲	-۲/۱۴
۱۵۰۰۱-۲۰۰۰۰	✓	-۰/۸۲	-۲/۲۳	✓	۰/۸۴	-۲/۱۵
سایر	✓	-۰/۵۵	-۰/۷	✗	۰/۱۱	-۰/۴۹

طبق بررسی‌های صورت گرفته بر اساس آزمون من-کندال، میانگین نمره‌های خام ریاضی رتبه‌های بالای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ گروه آزمایشی تجربی و رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ گروه آزمایشی انسانی از روندی افزایشی و رتبه‌های بالای ۳۰۰۰ گروه آزمایشی انسانی از روندی کاهشی برخوردار بوده‌اند.

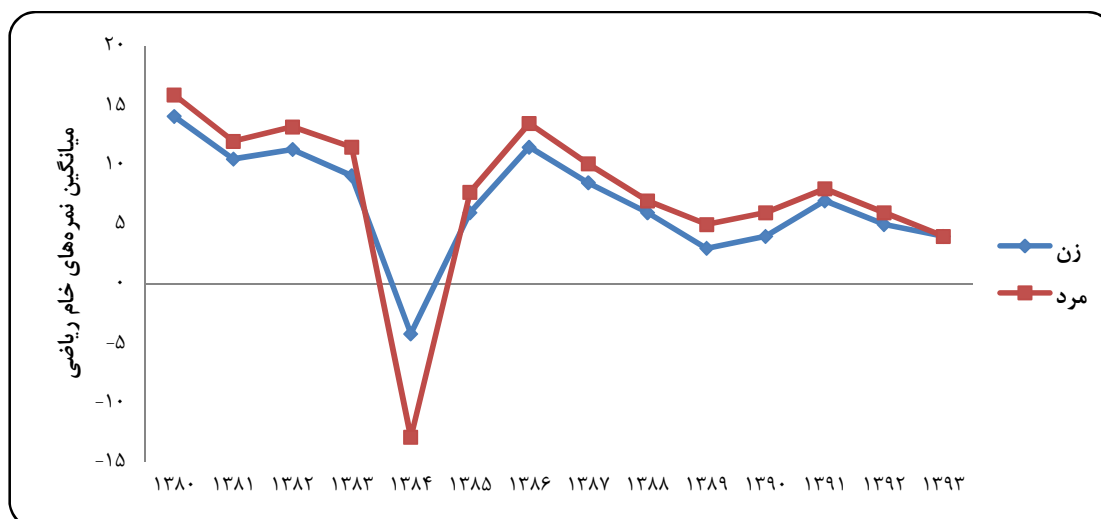
۲-۶- بررسی وجود روند و تفاوت در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک جنسیت

تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک جنسیت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ در جدول ۹ و شکل ۷ دیده می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه مردان در بیشتر سال‌ها بیشتر از گروه زنان بوده است. البته بر اساس آزمون میانگین (Mendenhall, 1993)، تفاوت میانگین نمره‌های خام ریاضی در این دو گروه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ از نظر آماری معنی‌دار نیست.

براساس آزمون من-کندال با مقادیر آماره‌ی $-0/48$ و $-0/53$ و p -مقادیر $0/02$ و $0/01$ به ترتیب برای زنان و مردان، طی سال‌های مذکور میانگین نمره‌های خام ریاضی هر دو گروه روندی کاملاً کاهشی را طی کرده است و البته دو شیب روند $-0/65$ و $-0/71$ به ترتیب برای گروه زنان و مردان تقریباً یکسان است؛ به عبارت دیگر تأثیر عوامل بر تغییر میانگین نمره‌های خام ریاضی دو گروه مشابه بوده‌اند.

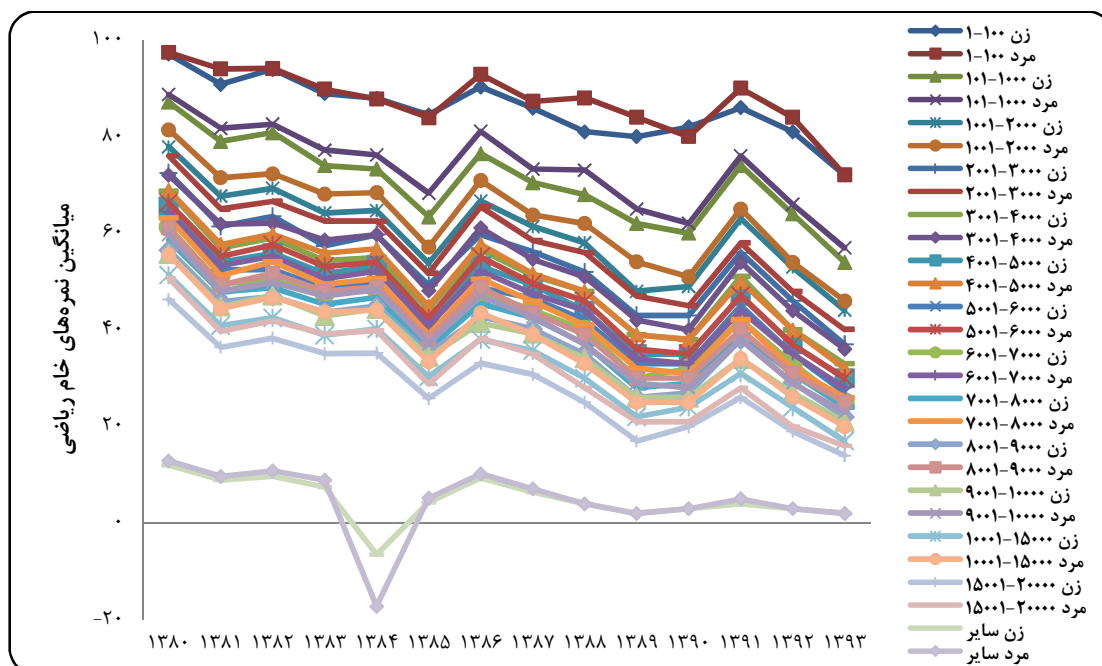
جدول ۹: میانگین نمره‌های خام ریاضی آزمون سراسری در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک جنسیت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

جنسیت	سال													
	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
زن	۱۴/۱	۱۰/۵	۱۱/۳	۹/۱	-۴/۲	۶	۱۱/۵	۸/۵	۶	۳	۴	۷	۵	۴
مرد	۱۵/۹	۱۲	۱۳/۲	۱۱/۵	-۱۲/۹	۷/۷	۱۳/۵	۱۰/۱	۷	۵	۶	۸	۶	۴



شکل ۷: میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک جنسیت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

با توجه به شکل ۸، به نظر می‌رسد که میانگین نمره‌های خام ریاضی تمامی رتبه‌ها برای هر دو گروه زن و مرد، طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ روندی کاهشی داشته است. تغییرات میانگین نمره‌های خام ریاضی در دو گروه زن و مرد به صورت خطوط موازی است که به نوعی نشان دهنده‌ی یکسان بودن شیب روند در هر دو گروه است. از طرف دیگر بر اساس آزمون‌های پارامتری و ناپارامتری آماری، در تمام رتبه بین میانگین نمره‌های خام ریاضی زنان و مردان از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. شیب روند بر اساس آزمون من-کندال به تفکیک جنسیت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ در جدول شماره‌ی ۱۰ دیده می‌شود. بر اساس آزمون من-کندال، روند کاهشی میانگین نمره‌های خام ریاضی در تمامی رتبه‌ها و در هر دو گروه زن و مرد از نظر آماری معنی‌دار است و در بیشتر طبقه‌های رتبه‌ها، قدر مطلق شیب روند گروه مردان بیشتر از زنان است.



شکل ۸: میانگین نمره‌های خام ریاضی آزمون سراسری در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک جنسیت و رتبه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

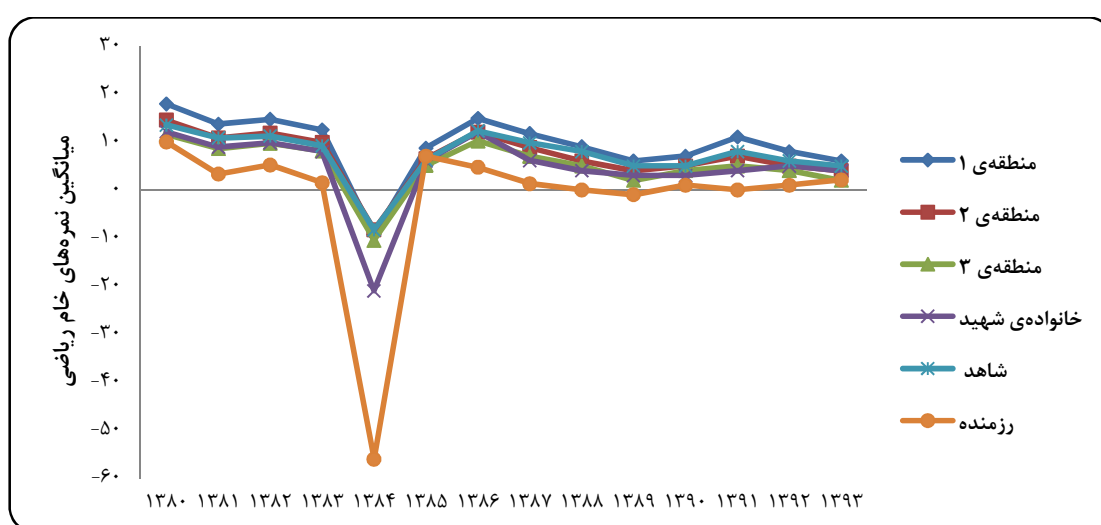
جدول ۱۰: شیب روند تغییر میانگین نمره‌های خام ریاضی شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک جنسیت و رتبه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

رتبه	زن		مرد	
	وجود روند	شیب روند	وجود روند	شیب روند
۱-۱۰۰	✓	-۱/۳۵	✓	-۱/۳۶
۱۰۱-۱۰۰۰	✓	-۲/۰۰	✓	-۱/۹۵
۱۰۰۱-۲۰۰۰	✓	-۱/۸۸	✓	-۲/۰۰
۲۰۰۱-۳۰۰۰	✓	-۲/۰۲	✓	-۲/۰۵
۳۰۰۱-۴۰۰۰	✓	-۲/۰۰	✓	-۲/۱۲
۴۰۰۱-۵۰۰۰	✓	-۲/۰۸	✓	-۲/۱۴
۵۰۰۱-۶۰۰۰	✓	-۲/۱۲	✓	-۲/۱۲
۶۰۰۱-۷۰۰۰	✓	-۲/۱۲	✓	-۲/۱۴
۷۰۰۱-۸۰۰۰	✓	-۲/۱۰	✓	-۲/۲۵
۸۰۰۱-۹۰۰۰	✓	-۲/۱۷	✓	-۲/۱۴
۹۰۰۱-۱۰۰۰۰	✓	-۲/۱۷	✓	-۲/۲۲
۱۰۰۰۱-۱۵۰۰۰	✓	-۲/۱۳	✓	-۲/۲۵
۱۵۰۰۱-۲۰۰۰۰	✓	-۲/۱۶	✓	-۲/۲۴
سایر	✓	-۰/۶۶	✓	-۰/۷۴

طبق بررسی‌های صورت گرفته بر اساس آزمون من-کندال، در گروه آزمایشی تجربی در تمامی طبقه‌های رتبه‌ها به جز ۱-۱۰۰ و بالای ۲۰۰۰۰ گروه زنان و مردان و ۱۰۱-۱۰۰۰ گروه مردان، در هر دو گروه زن و مرد روندی افزایشی و در گروه آزمایشی انسانی در تمامی طبقه‌های رتبه‌های بالای ۶۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ روندی کاهشی دارد.

۳-۶- بررسی وجود روند در میانگین نمره‌های خام ریاضی به تفکیک سهمیه

نوع تغییر میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک سهمیه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ در شکل ۹ دیده می‌شود. با توجه به جدول ۱۱، میانگین نمره‌های خام ریاضی در تمامی سهمیه‌ها به جز رزمنده، روند کاهشی معنی‌دار داشته است.



شکل ۹: میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک سهمیه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

جدول ۱۱: نتایج آزمون من-کندال میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی به تفکیک سهمیه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

آزمون من-کندال	سهمیه					
	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	خانواده‌ی شهید	شاهد	رزمنده
وجود روند	☑	☑	☑	☑	☑	☒
مقدار آماره‌ی تای	-۰/۴۸	-۰/۵۲	-۰/۵۴	-۰/۴۵	-۰/۴۸	-۰/۳۶
شیب روند	-۰/۶۷	-۰/۶۴	-۰/۵۹	-۰/۵۳	-۰/۵۲	-۰/۳۷

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که میانگین نمره‌های خام ریاضی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ تمامی سهمیه‌های گروه آزمایشی تجربی به جز سهمیه‌ی خانواده‌ی شهید که روندی کاهشی داشته است، روندی را طی نکرده‌اند. همچنین برای میانگین نمره‌های خام ریاضی گروه آزمایشی انسانی طی سال‌های مذکور در هیچ سهمیه‌ای وجود روند خاصی اثبات نشد.

۷- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بحث آموزش در یک کشور و نقش آن در توسعه‌ی پایدار، نیاز به ایجاد سیستمی استاندارد و جامع برای ارزشیابی دوره‌ای و سنجش تأثیر عوامل مختلف بر آن، به منظور بررسی مسئله‌ی رشد و افت آموزشی به ویژه در آموزش ریاضی لازم است. در حال حاضر تنها داده‌های استاندارد برای ارزیابی آموزش در کشور را می‌توان اطلاعات شرکت‌کنندگان آزمون سازمان سنجش آموزش کشور دانست، که علی‌رغم تلاش برای سنجش استاندارد، نمی‌تواند شناخت عوامل تأثیرگذار بر کیفیت آموزش یک کشور را ارائه نماید. با این حال به ناچار تمامی نتایج مطالعه‌ی حاضر، بر اساس اطلاعات سازمان سنجش آموزش کشور تدوین شد، که در صورت دسترسی به اطلاعاتی نظیر سختی سؤال، به طور یقین می‌توانست نتایجی بسیار دقیق‌تر و جامع‌تر ارائه کند. براساس روش‌ها و تکنیک‌های به کار گرفته شده در این تحقیق، به طور خلاصه نتایج زیر به دست آمدند:

- وجود افت ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی، با توجه به کاهش نسبت تعداد شرکت‌کنندگان آن به کل شرکت‌کنندگان سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی و همچنین به دلیل کاهش میانگین نمره‌های خام ریاضی برای این گروه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ اثبات شد. در این گروه آزمایشی، درس ریاضی به عنوان درس اصلی در آزمون سراسری مطرح می‌شود و بنابراین وجود افت در این درس، می‌تواند نشان دهنده‌ی افت در آموزش ریاضی باشد. جالب توجه این است که با تفکیک نمره‌ها بر اساس رتبه‌های شرکت‌کنندگان، این افت در تمامی طبقه‌های رتبه‌ها نیز اتفاق افتاده است.
- در گروه‌های آزمایشی تجربی و انسانی به طور کلی هیچ نوع روند معنی‌داری در میانگین نمره‌های خام ریاضی اثبات نشد. با این وجود با تفکیک نمره‌ها بر اساس رتبه، در تمامی طبقه‌های رتبه‌های بالای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ گروه آزمایشی تجربی وجود روندی افزایشی ثابت شد. همچنین در گروه آزمایشی انسانی، در طبقه‌های رتبه‌های بالای ۳۰۰۰ روند کاهشی معنی‌دار و زیر ۱۰۰۰ روند افزایشی معنی‌دار اثبات شد.
- در تمامی گروه‌های آزمایشی، بین میانگین نمره‌های خام ریاضی زنان و مردان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و در هر دو گروه سرعت و نوع روند تغییرات مشابه بود.
- بررسی میانگین نمره‌های خام ریاضی در گروه آزمایشی ریاضی در تمامی سهمیه‌ها به جز سهمیه‌ی رزمندگان، حاکی از وجود روندی کاهشی بوده است. ادامه‌ی این بررسی برای گروه آزمایشی تجربی، فقط در سهمیه‌ی خانواده‌ی شهید وجود روندی کاهشی را نشان داد و در گروه آزمایشی انسانی برای هیچ سهمیه‌ای وجود هیچ نوع روند معنی‌داری مشاهده نگردید.

تشکر و قدردانی

در انتها لازم است از اعضای محترم کمیته‌ی افت ریاضی خانه‌ی ریاضیات اصفهان و برخی از همکاران محترم گروه آمار دانشگاه‌های اصفهان و صنعتی اصفهان تشکر شود. همچنین لازم است از زحمات جناب آقای دکتر اسدالله آسرای، مدیر کل دفتر آزمون‌سازی و روان‌سنجی سازمان سنجش آموزش کشور و سرکار خانم زهرا شکوهی، معاون دفتر طرح و آمار سازمان سنجش آموزش کشور، به جهت همکاری‌های صمیمانه‌ی ایشان تشکر و قدردانی گردد.

مراجع

۱. پاشا شریفی، ح. (۱۳۶۹)، افت تحصیلی در آموزش ابتدایی؛ علل و راه‌های برخورد با آن‌ها، *مجله‌ی رشد معلم*، ۷۴، ۳۳-۲۹.
۲. رجالی، ع. (۱۳۹۳)، نگاهی به فراز و فرود جایگاه ریاضیات در کشور؛ تأملی درباره‌ی افت ریاضی، *خبرنامه‌ی شماره‌ی ۱۴۲ / انجمن ریاضی ایران*، ۳۶، ۴.
3. Mendenhall, W. (1993), *Beginning Statistics: A to Z*, Belmont, Calif: Duxbury Press.
4. Pourahmadi, M. (2001), *Foundations of Time Series Analysis and Prediction Theory*, Wiley, New York.
5. Weinberg, S.L. and Knapp, S. (2002), *Data Analysis for the Behavioral Sciences Using SPSS*, Cambridge University Press, UK, New York.
6. Yue, S., Pilon, P. and Cavadias, G. (2002), Power of the Mann-Kendall and Spearman's Rho Tests for Detecting Monotonic Trends in Hydrological Series, *Journal of Hydrolog*, **259**, 254-271.

دروس سرویسی آمار برای دانشجویان غیر آماری: چالش‌ها و راه‌کارها

احسان بهرامی سامانی، حدیث عظیمی، فرزاد علیزاده

دانشگاه شهید بهشتی

ehsan_bahrami_samani@yahoo.com

چکیده: در این مقاله به بررسی دروس سرویسی آمار برای دانشجویان غیر آماری پرداخته می‌شود و همچنین چالش‌ها و راه‌کارهای پیش رو برای جذب دانشجویان غیر آماری به یادگیری و به کارگیری علوم آماری مورد بررسی قرار می‌گیرد. بررسی و توجه به این چالش‌ها و راه‌کارها نقش بسیار مهمی را در نحوه تدریس و ارائه دروس سرویسی آمار و همچنین نحوه جذب دانشجویان غیر آماری به علم آمار ایفا می‌کنند. در این مقاله با بررسی روی دانشجویان غیر آماری رشته‌های علوم انسانی، علوم پایه و فنی مهندسی دانشگاه‌های تهران، به بررسی چالش‌ها موجود پرداخته شده است و سعی شده است راه‌کارهای مناسبی ارائه گردد.

واژه‌های کلیدی: دروس سرویسی آمار، چالش‌ها، راه‌کارها، دانشجویان غیر آماری، دانشگاه‌های تهران.

۱- مقدمه

امروزه به کاربرد علم آمار در پژوهش‌ها و مطالعات علوم مختلف از جمله علوم اقتصادی و مدیریت، فنی و مهندسی، پزشکی، علوم اجتماعی و روانشناسی و غیره به عنوان بخش مهم و اساسی محسوب می‌شود. دلیل اصلی استفاده‌ی روز افزون از علم آمار در علوم یادشده، لزوم به کار بستن شیوه‌ی مدیریت علمی در فرایند تصمیم‌گیری است که باید بر پایه‌ی آمار و اطلاعات انجام شود. از سویی دیگر نیاز به دانستن علوم آماری و به کارگیری آن، برای هریک از دانشجویان این حوزه‌ها که به عنوان دانشجویان غیر آماری محسوب می‌شوند از اهمیت بالایی برخوردار است. دانستن علوم آماری برای این دانشجویان، به آموزش صحیح و کارآمد آمار برمی‌گردد. از سویی دیگر یکی از اهداف دروس سرویسی آمار آن است که یک دانشجوی غیر آماری بتواند تفسیر مناسب و صحیحی از آمار در فهم مسایل مرتبط با رشته خود داشته باشد.

آموزش آمار، اولین بار در سال ۱۸۷۰ میلادی در دانشگاه آکسفورد مورد توجه قرار گرفت. فعالیت‌های این دانشگاه در جهت آموزش آمار شامل آموزش آمار در تمامی سطوح تحصیلی از ابتدایی تا دانشگاه بود. از سویی دیگر، بسیاری از محققان در حوزه آموزش آمار، تحقیقات بسیار مهمی را انجام دادند که می‌توان به برخی از آن‌ها اشاره نمود. گارفیلد (۱۹۹۵) و گلמן و نولان (۲۰۰۲) به بررسی روش‌های یادگیری آمار برای دانش آموزان پرداختند. از سویی دیگر، گاردن و همکاران (۲۰۰۵)، (۲۰۰۶) و (۲۰۰۹) به بررسی ویژگی‌ها دانشجویانی (دانش آموزانی) که تحت آموزش آمار قرار می‌گیرند و همچنین به بررسی ویژگی‌های استادان (معلمان) آمار پرداختند و نکات مهمی را درمورد دانشجوی (دانش آموز) و استاد (معلم) آماری خوب، بیان کردند. اورسون (۲۰۰۶) و اورسون و گاردفیلد (۲۰۰۸) به بررسی آموزش آمار با استفاده از امکانات موجود در فضای مجازی پرداختند و به نوعی آموزش مجازی آمار را مورد بحث و بررسی قرار دادند.

اما بسیاری دیگر از محققان مانند گاردن (۲۰۰۴) و لنکستر و همکاران (۲۰۰۹)، به بررسی موضوع آموزش آمار برای دانشجویان غیرآماري پرداختند. در این تحقیقات، نحوه ارائه و تدریس دروس آماری که تحت عنوان دروس سرویسی آمار برای دانشجویان غیر آماری می‌توان از آن یاد کرد، مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین سووی (۲۰۰۶) نشان داد، دانشجویان غیرآماري که دروس سرویسی آمار را می‌گذرانند، می‌توانند سوالات بحث برانگیز و تحقیقاتی بیان کنند و بیان کردن چنین سوالاتی به دانشجویان کمک می‌کند تا ذات و اساس آمار را بفهمند. اگرچه محیط آموزش مناسب نقش بسیار مهمی در ایجاد این‌گونه سوالات ایفا می‌کند. از سویی دیگر، پاینده و امیدی (۲۰۱۰) با استفاده از روش تحلیل ساختاری تاییدی به بررسی نحوه‌ی تدریس درس آمار و احتمال مهندسی پرداختند و با ترکیب دو سیستم آموزشی سنتی و مجازی در این درس، سیستم جدیدی را معرفی نمودند.

با توجه به تحقیقات بیان شده، می‌توان نتیجه گرفت که امروزه آموزش آمار به دانشجویان غیر آماری مورد توجه بسیاری دانشگاه‌های برتر دنیا قرار گرفته است و در سال‌های اخیر مقالات بسیاری در این حوزه به چاپ رسیده است. دلیل مهمی که می‌توان در مورد این موضوع به آن اشاره نمود اهمیت پیدا کردن تاثیر آمار در زندگی روزانه، نقش مهم آن در شرایط حساس و کاربرد آن در بسیاری از تخصص‌ها و پژوهش‌هاست. که این موضوع هنوز در کشورمان مورد توجه قرار نگرفته است. موضوع آموزش آمار در ایران توسط استادان بزرگی همچون وحیدی اصل (۱۳۸۲)، رجالی (۱۳۸۲) و صادقی (۱۳۸۷) در خبر نامه انجمن آمار مطرح شد اما هنوز به طور جدی مورد توجه محققان کشور ما قرار نگرفته است.

در این مقاله، به بررسی دروس سرویسی آمار، نحوه‌ی ارائه آن‌ها و چالش‌های موجود برای جذب دانشجویان غیرآماري به خصوص دانشجویان رشته‌های علوم انسانی، علوم پایه و فنی مهندسی، پرداخته شده است. برای این منظور با انجام یک کار کتابخانه‌ای، مهمترین چالش‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است و سپس با انجام یک کار میدانی روی دانشجویان غیر آماری مشغول به تحصیل در دانشگاه‌های تهران، نمونه‌ای تصادفی انتخاب شده است و بر اساس نتایج توصیفی و نتایج تحلیل عاملی، چالش‌ها مورد نظر و ارائه راه کارهای مناسب آن بیان شده است.

این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است: در بخش دوم، به بیان مفاهیم اساسی مورد نیاز در این مقاله پرداخته می‌شود. در بخش سوم، چالش‌های کلی پیش رو برای جذب دانشجویان غیر آماری به یادگیری و به کاربردن علوم آماری مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس نتایج به دست آمده از کار میدانی را در بخش چهارم و در نهایت در بخش پنجم، نتیجه گیری بحث بیان می‌شود.

۲- مفاهیم اساسی

۲-۱ دروس سرویسی آمار

در برنامه چهار ساله دوره کارشناسی برخی از رشته‌های مختلف علوم انسانی، علوم پایه و فنی مهندسی، دروس آمار گنجانده شده است. این دروس تحت عنوان دروس سرویسی آمار نامیده می‌شوند. به عنوان مثال در برنامه چهار ساله دوره کارشناسی رشته‌های

علوم انسانی مانند رشته‌های مجموعه مدیریت، حسابداری، مجموعه اقتصاد و علوم سیاسی دروس سرویسی آمار در نظر گرفته شده است که شرح این دروس و تعداد واحدهای آن در جدول ۱ گردآوری شده است.

جدول ۱: شرح دروس سرویس آمار در رشته‌های علوم انسانی

رشته	نام درس سرویسی آمار	تعداد واحد
مجموعه رشته مدیریت	آمار ۱	۳
	آمار ۲	۳
حسابداری	آمار ۱	۴
	آمار ۲	۴
علوم سیاسی و اقتصاد	آمار	۳

همچنین، در برنامه چهار ساله دوره کارشناسی رشته‌های علوم پایه مانند رشته‌های ریاضی، علوم کامپیوتر، علوم زیستی و در رشته‌های فنی مهندسی مانند مجموعه مهندسی برق، کامپیوتر، مکانیک، صنایع نیز دروس آمار در نظر گرفته شده است که شرح این دروس و تعداد واحدهای آن در جدول ۲ گردآوری شده است.

جدول ۲: شرح دروس سرویس آمار در رشته‌های علوم پایه و فنی مهندسی

رشته	نام درس سرویسی آمار	تعداد واحد
مجموعه رشته مهندسی برق، کامپیوتر	آمار و احتمال مهندسی	۳
	مهندسی پزشکی، مهندسی مکانیک	
مهندسی صنایع	احتمال ۱	۳
	تئوری احتمال	۳
	مبانی احتمال	۳
	مبانی احتمال	۳
ریاضی	احتمال ۱	۳
	روش‌های آماری	۳
علوم کامپیوتر	مبانی احتمال	۳
علوم زیستی	آمار	۲

همچنین، سرفصل‌های مشترک مجموعه رشته مدیریت، اقتصاد، علوم سیاسی و حسابداری شامل آمار توصیفی و شاخص‌های تمرکز و پراکندگی مانند میانگین، نما، میانه و واریانس و همچنین مفاهیم اولیه احتمال، متغیرهای تصادفی و انواع آن‌ها، توابع جرم احتمال، توابع چگالی احتمال، تابع توزیع، میانگین و واریانس متغیرهای تصادفی، توزیع‌های مهم آماری، روش‌های آماری، مفهوم نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، مفهوم برآورد و پارامترهای آماری، استنباط آماری، فواصل اطمینان، آزمون فرض، تحلیل واریانس، همبستگی و رگرسیون برای یک ترم تحصیلی تدریس می‌شود. از سویی دیگر سرفصل‌های مشترک دروس سرویس رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه شامل آمار توصیفی، مبانی احتمال، مفاهیم متغیرهای تصادفی و انواع آن، توابع چگالی و جرم احتمال و توابع توزیع، توابع مولد گشتاور، توزیع‌های مهم آماری، توزیع تابعی از متغیرهای تصادفی، بردارهای تصادفی، توزیع‌های شرطی، همبستگی و رگرسیون، فواصل اطمینان و آزمون‌های فرض و تحلیل واریانس برای یک ترم تدریس هستند.

۲-۲ دانشجویان غیر آماری

دانشجویانی که براساس برنامه چهار ساله دوره کارشناسی رشته‌های تخصصی خود (غیر از دانشجویان رشته آمار)، می‌بایست دروس سرویسی آمار را بگذرانند، دانشجویان غیر آماری نامیده می‌شوند.

۲-۳ تدریس گروهی

در این شیوه، برای تدریس یک درس سرویسی آمار مانند آمار و احتمال مهندسی از دو استاد شامل یک استاد آمار و یک استاد مهندسی، استفاده می‌شود. در این روش دو استاد به صورت همزمان در کلاس حضور پیدا می‌کنند و به ترتیب مسایل و مباحث مهندسی توسط استاد مهندسی طرح می‌گردد و راه حل‌های این مسایل به وسیله روش‌های آماری توسط استاد آمار بیان می‌شود. در این شیوه هر دو استاد می‌توانند سخنرانی مشترک و همزمانی را ارائه دهند. نکته قابل توجه در این شیوه، همزمانی و درک مناسب هر دو استاد در مورد سرفصل‌های دروس سرویسی است.

۲-۴ تدریس مجازی آمار

در این شیوه، آموزش آمار از طریق اینترنت و وبگاه‌ها صورت می‌گیرد. در این روش نیاز است دانشجویان توانایی استفاده از پست الکترونیکی، توانایی استفاده از اینترنت، فراهم بودن تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مناسب و امکانات اینترنتی مناسب، داشته باشند.

۲-۵ نرم افزارهای رایج آماری

منظور از نرم افزارهای رایج آماری، نرم افزارهای همچون R, SPSS, PLUS است که در انجام پژوهش‌های کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶-۲ تدریس سنتی دروس سرویسی آمار

تدریس سرفصل‌های مشخص دروس سرویسی آمار به صورت محض و غیر کاربردی را تدریس سنتی آن دروس می‌نامند. در این شیوه، شیوه‌های نوین تدریس دروس سرویسی آمار مانند تدریس گروهی، آموزش مجازی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. همچنین در حین تدریس از ابزارها و امکانات مناسب مانند نرم افزارهای رایج آماری و انجام پروژه‌های کاربردی استفاده نمی‌شود. گاهی اوقات در این شیوه، به دلیل کمبود زمان در طول ترم برخی از سرفصل‌ها به صورت ناقص و یا اصلاً تدریس نمی‌شود. همچنین در این شیوه، استفاده از مثال‌های کاربردی مناسب مرتبط با رشته دانشجویان غیرآماری، وجود نداشته و صرفاً مثال‌های محضی ارائه می‌شود که دانشجو، نمی‌تواند با آن مثال‌ها به خوبی ارتباط برقرار کند. در این شیوه، استادان به روز نبوده و مباحث این دروس برای آن‌ها تکراری می‌شود و این موضوع روی نحوه تدریس آن‌ها اثر منفی می‌گذارد.

۷-۲ ارزشیابی سنتی دروس سرویسی آمار

نحوه ارزشیابی سنتی از دانشجویان در دروس سرویسی آمار ممکن است به صورت گرفتن امتحان میان ترم، پایان ترم و در بعضی اوقات تنها یک امتحان پایان ترم در نظر گرفته شود. در این شیوه سوالات تشریحی و بعضاً تستی طراحی می‌شود و دانشجویان تنها از نظر فرمول‌ها و روابط آماری سنجیده می‌شوند.

۸-۲ ارزشیابی نوین دروس سرویسی آمار

نحوه ارزشیابی نوین از دانشجویان در دروس سرویسی آمار تنها گرفتن امتحان میان ترم، پایان ترم ختم نمی‌شود بلکه در این شیوه، بخشی از ارزشیابی به صورت کاربردی با استفاده از نرم افزارهای رایج آماری و یا انجام پروژه‌های کاربردی در طول ترم انجام می‌شود.

۳- چالش‌های پیش رو برای جذب دانشجویان غیر آماری

در این بخش به بررسی چالش‌های پیش رو برای جذب دانشجویان غیر آماری پرداخته می‌شوند. با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، به طور کلی سه چالش مهم و اساسی پیش رو برای جذب دانشجویان غیر آماری مورد شناسایی قرار گرفت. از سویی دیگر، این سه چالش مهم بر اساس عواملی همچون "عامل دانشجو"، "عامل ساختارها و امکانات آموزشی" و "عامل استاد" بنا نهاده شده اند. در ادامه به بررسی این چالش‌ها پرداخته می‌شود.

۱-۳ چالش اول: علاقه‌مند نبودن و بی انگیزه بودن به دانشجویان غیر آماری در دروس سرویسی آمار

یکی از چالش‌های اساسی و کلی نداشتن انگیزه و علاقه در دانشجویان غیر آماری است. علاقه نداشتن دانشجویان دلایل مختلفی ممکن است داشته باشد که می‌توان به برخی از آن‌ها اشاره نمود:

- ۱- نداشتن اطلاعات کافی از کاربرد علم آمار در دبیرستان
- ۲- نداشتن تصویر خسته کننده و غیر قابل فهم از علم آمار
- ۳- نداشتن خاطرات ناخوشایند از ریاضیات دبیرستان و دانشگاه

۴- تفاوت قابل نشدن بین آمار توصیفی و علم آمار

۵- ضعیف بودن در درس ریاضیات دبیرستان و دانشگاه

۶- نداشتن اطلاعات کافی از کاربرد علم آمار در رشته خود

در شرح دلایل بیان شده می‌توان گفت که در سطوح مختلف تحصیلی، به آمار و معرفی کاربردهای آن بهایی داده نمی‌شود و تنها در دبیرستان درسی تحت عنوان آمار و مدلسازی در نظر گرفته شده است که سرفصل‌های آن ناکافی است و تنها به معرفی آمار توصیفی پرداخته پرداخته شده است و خبری از علم آمار و کاربردهای آن نیست. دانش آموزان، از کاربردهای علم آمار آگاهی و اطلاعاتی پیدا نمی‌کنند. از آمار تنها آمار توصیفی، جدول‌های فراوانی و نمودارهای آماری آن را می‌آموزند. همچنین آموزش آمار توصیفی نیز بدون استفاده از نرم افزارهای رایج آماری و به صورت دستی، انجام می‌شود که بسیار خسته کننده و کسل آور است. به بیان دیگر، بیان نکردن کاربردهای علم آمار و انجام محاسبات آماری بدون استفاده از نرم افزارهای رایج آماری سبب ایجاد تصویر خسته کننده و غیر قابل فهم از آمار می‌شود. از سویی دیگر ممکن است در برخی از دانش‌آموزان، داشتن خاطرات ناخوشایند از ریاضیات دبیرستان، تصویر خسته کننده و غیر قابل فهم از آمار را ایجاد کند.

همان‌طور که بیان شد دانشجویان در طول دوران تحصیل خود تا قبل این که وارد دانشگاه شوند، آن‌طور باید و شاید از آموزش آمار برخوردار نمی‌شوند و بین علم آمار و آمار توصیفی تفاوتی قابل نمی‌شوند و این خود اولین عامل بی‌انگیزه شدن دانشجویان از درس سرویسی آماری می‌گردد. از سویی دیگر، ضعیف بودن دانشجویان در درس ریاضیات دبیرستان (به ویژه برای دانشجویان رشته‌های علوم انسانی) به عنوان دومین عامل در بی‌انگیزه شدن دانشجویان در درک مفاهیم آمار معرفی می‌شود. به عنوان مثال دانشجویانی که درس سرویسی آمار را در دانشگاه اخذ نموده‌اند وقتی با مفاهیم توابع چگالی روبه رو می‌شوند به دلیل ضعف در مفاهیم انتگرال و مشتق در ریاضیات دبیرستان، مفاهیم یادشده را به خوبی فرا نمی‌گیرند و در نهایت اگر آموزش آمار به دانشجویان بدون استفاده و معرفی کاربردهای علم آمار در رشته مورد نظر دانشجو انجام نشود آن‌گاه دانشجو احساس بی‌انگیزگی و بی‌علاقه‌ای شدیدی در درس آمار خواهد داشت.

۲-۳ چالش دوم: عدم وجود ساختارها آموزشی و امکانات آموزشی مناسب

چالش اصلی و کلی دیگری که می‌توان مطرح نمود، عدم وجود ساختارهای آموزشی و امکانات آموزشی مناسب برای تدریس درس سرویسی آمار در دانشگاه‌هاست. این چالش‌ها به شرح زیر است:

۱- همواره به دلیل کمبود فضاهای آموزشی، کلاس‌های درس سرویسی آمار، کلاس‌هایی با تعداد دانشجویان زیاد است، که این موضوع سبب می‌شود این کلاس‌ها به کلاس‌های درس عمومی تبدیل شوند می‌شوند که دیگر استاد بازدهی لازم را برای بیان موضوعات متنوع نداشته باشد و تدریس تمامی سرفصل‌های ارزشیابی آن‌ها در طول یک ترم برای استاد درس ناممکن گردد.

۲- تعداد واحد درس سرویسی آمار (اغلب در همه رشته‌ها ۲، ۳ یا ۴ واحد)، نسبت به درس تخصصی دانشجویان غیر آماری بسیار کم‌تر است به عنوان مثال در درس آمار و احتمال مهندسی (۳ واحد) که برای دانشجویان فنی مهندسی ارائه می‌شود معادل سرفصل‌های چندین درس رشته آمار مانند مبانی احتمال (۳ واحد)، احتمال (۳ واحد)، روش‌های آماری (۳ واحد) و رگرسیون (۳ واحد) است. بنابراین این موضوع سبب شده است که دانشجویان غیر آماری مباحث زیادی را در طول یک ترم در ۲، ۳ و ۴ واحد بگذرانند، در صورتی که دانشجویان آمار در ۱۲ واحد در طول ۳ الی ۴ ترم این مباحث را

مطالعه می‌کنند. از سویی دیگر کم بودن تعداد واحدهای دروس سرویسی آمار، ذهنیت دروس عمومی را در دانشجویان غیراماری ایجاد می‌کند گویی آن‌ها دروس عمومی اخذ نموده‌اند.

۳- عدم استفاده کرده از امکانات و ابزار مناسب آموزشی مانند استفاده از منابع معتبر و مناسب، استفاده نرم افزارها رایج آماری، آموزش مجازی، آموزش از طریق رسانه‌ها، آموزش از طریق انجام پروژه و کلاس‌های حل تمرین سبب می‌شود که دانشجویان غیر آماری انگیزه و علاقه‌ای به این دروس از خود نشان ندهند.

۴- نبود ساختارهای آموزشی مشخص برای پیاده سازی شیوه‌های نوین تدریس مانند تدریس گروهی استادان در دروس سرویسی آماری.

۵- نبود ساختارهای آموزشی مشخص برای پیاده سازی شیوه‌های ارزشیابی نوین توسط استادان در دروس سرویسی آماری.

۳-۳ چالش سوم : چالش‌های مربوط به استاد دروس سرویسی آمار

در نهایت آخرین چالش اصلی و کلی مربوط به استاد دروس سرویسی آمار است که این چالش‌ها را در موارد زیر می‌توان خلاصه کرد:

۱- تدریس سنتی دروس سرویسی آمار یکی از چالش‌های مهم مربوط به استاد دروس سرویسی آمار است. می‌توان استادان دروس سرویسی آمار را به دو گروه تقسیم نمود: الف) استادانی که تخصص آن‌ها رشته آمار است ب) استادانی که تخصص آن‌ها آمار نیست ولی به واسطه به کاربردن آمار در پژوهش‌های خود، به مفاهیم آماری آشنایی پیدا کرده‌اند. شیوه سنتی که توسط هر دو گروه مورد استفاده قرار می‌گیرد که کارایی لازم را برای جذب دانشجویان غیر آماری در یادگیری و به کاربردن علوم آماری در رشته مرتبط ندارد.

۲- عدم استفاده از روش‌های نوین آموزش آمار نیز یکی دیگر چالش‌های مهم مربوط به استاد دروس سرویسی آمار است. یکی از شیوه‌های نوین آموزش آمار، شیوه تدریس گروهی استادان در یک کلاس مربوط به دروس سرویسی آمار است. یکی دیگر از شیوه‌های نوین تدریس استفاده از نرم افزارهای رایج آماری، اخبار و رسانه‌ها و آموزش مجازی است که مورد توجه استادان قرار نگرفته است.

۳- یکی دیگر از چالش‌های مهم مربوط به استاد دروس سرویسی، نحوه ارزشیابی سنتی از دانشجویان دروس سرویسی آمار و عدم استفاده از شیوه‌های نوین ارزیابی با استفاده از نرم افزارهای رایج آماری و انجام پروژه‌های آماری است.

۴- کارکردی: بررسی دورس سرویس دانشجویان غیر آماری دانشگاه‌های تهران

با در نظر گرفتن دانشگاه‌های سراسری تهران که دارای رشته‌های علوم انسانی، فنی و مهندسی و علوم پایه هستند با تهیه پرسشنامه و همچنین با بهره‌گرفتن از روش‌های نمونه گیری خوشه‌ای، سه دانشگاه شهید بهشتی، تهران و خواجه نصیر به عنوان خوشه نمونه برای رشته‌های فنی مهندسی و علوم پایه و دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران و الزهرا برای رشته‌های علوم انسانی انتخاب شدند و در مرحله بعد درون این خوشه‌ها با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده حدود ۳۰۰ نمونه به تصادف از دانشجویان غیر آماری که دروس سرویسی آمار را گذرانده‌اند انتخاب شده‌اند. در نمونه تصادفی جمع آوری شده، دروس مبانی احتمال و احتمال ۱ برای رشته‌های علوم پایه و آمار و احتمالات مهندسی برای رشته‌های فنی و مهندسی به عنوان دروس سرویسی دانشجویان در نظر گرفته شده بود. همچنین در نمونه تصادفی جمع آوری شده، درس آمار و کاربردها برای رشته‌های علوم انسانی

(رشته‌های مدیریت و علوم اقتصاد و علوم اجتماعی) در نظر گرفته شده است. در این تحقیق تعداد زیادی متغیر و مولفه‌ها موثر با استفاده از مطالعه کتابخانه‌ای به دست آمد که این متغیرها به شرح زیر هستند:

متغیر ۱: کدام یک از سرفصل‌های آماری چالش بیشتری را برای یادگیری داشته است؟

متغیر ۲: آیا در حین تدریس نرم افزار آماری نیز آموزش داده شده است؟

متغیر ۳: کلاس حل تمرین (TA) برای درس سرویسی آمار در نظر گرفته شده بود؟

متغیر ۴: میزان آشنایی استاد با مسایل روز مرتبط با رشته دانشجویان در هر رشته چگونه بوده است؟

متغیر ۵: در درس سرویسی آمار، استاد چه مقدار به مثال‌های کاربردی در حوزه رشته دانشجو پرداخته است؟

متغیر ۶: نحوه تدریس استاد مربوطه چگونه بوده است؟

متغیر ۷: دروس سرویسی آمار تا چه اندازه دانشجو را در رشته مورد نظرش یاری کرده است؟

متغیر ۸: نمره دروس ریاضی ۱، ۲ و نمره دروس سرویسی آماری دانشجو چگونه بوده است؟

متغیر ۹: توانایی تدریس استاد در درس (دروس) سرویسی آماری چگونه بوده است؟

متغیر ۱۰: نحوه ارزیابی استاد دروس سرویسی چگونه بوده است؟

متغیر ۱۱: ابزار و امکانات مورد استفاده استاد برای تدریس دروس سرویسی چگونه بوده است؟

۴-۱ نتایج توصیفی مربوط به رشته‌های علوم پایه و فنی مهندسی

۱- امکانات و ابزار مورد استفاده استاد برای تدریس دروس مبانی احتمال و احتمال ۱ آمار و احتمالات مهندسی به صورت ۸۴/۱٪ به وسیله جزوه دستی، ۱۲/۱٪ به وسیله پاورپینت و تنها ۳/۸٪ به وسیله نرم افزار بوده است. همچنین تدریس گروهی در این دروس صورت نگرفته است. از سویی دیگر، نحوه ارزشیابی دروس ۹۶/۷٪ به صورت تشریحی بوده است که درصد خیلی زیادی از نمونه است و ۲/۲٪ از چند روش (تشریحی، تستی، نرم افزار، کنفرانس و ...) برای ارزشیابی و ۱/۱٪ از نرم افزار برای این کار استفاده کرده‌اند. همچنین برای ۲/۷٪ از نمونه تصادفی، هیچ نمره‌ای برای امتحان میان ترم اختصاص داده نشده است و ۵۹/۹٪، ۳ تا ۶ نمره و ۳۳٪ بیشتر از ۶ نمره برای امتحان میان ترم داشته‌اند، اختصاص داده شده است.

۲- میزان آشنایی استاد با مسایل روز مرتبط با رشته دانشجویان را در هر رشته به صورت جدا گانه بررسی نموده‌ایم. نتایج به این صورت است که در رشته ریاضی ۴۵٪ و در رشته علوم کامپیوتر ۶۳٪ و در رشته برق ۳۰٪ و در رشته مهندسی کامپیوتر ۷۵٪، اعلام کرده‌اند که آشنایی استاد با مسایل روز رشته ی آنان ضعیف است. همچنین در مورد توانایی تدریس استاد درس نیز نتایج به شرح زیر است: در رشته ریاضی ۴۶٪ و در رشته علوم کامپیوتر ۶۳٪ و در رشته مهندسی برق ۵۰٪ و در رشته مهندسی کامپیوتر ۷۲٪ اعلام کرده‌اند که توانایی تدریس استاد ضعیف بوده است.

۳- حل مثال‌های کاربردی و مرتبط با رشته مورد نظر یک رکن اساسی و مهم در آن دروس سرویسی به حساب می‌آید. نتایج این موضوع به شرح زیر است: در رشته ریاضی ۱۹٪، در رشته علوم کامپیوتر ۲٪، در رشته مهندسی برق ۴۵٪ و

- در رشته مهندسی کامپیوتر ۱٪ از افراد نمونه میزان حل این مثال‌ها را در سطح خوب دانسته‌اند. در کل ۷۵/۳٪ از افراد نمونه اعلام کرده‌اند که به مثال‌های کار بردی در حوزه رشته‌شان به صورت ضعیفی پرداخته شده است.
- ۴- در سوالی که راجع به انتخاب مشکل‌ترین سرفصل از نظر دانشجویان بوده است، تابع چگالی و تابع جرم احتمال با ۳۷/۹٪، رگرسیون با ۱۷/۶٪ و آزمون فرض با ۱۲/۱٪ به ترتیب بالاترین درصدها را در این سوال به خود اختصاص داده‌اند.
- ۵- ۲۹/۷٪ از نمونه تصادفی، انجام کار پروژه کاربردی در درس سرویسی آمار انجام شده است.
- ۶- ۶۵/۹٪ از نمونه تصادفی هیچ آموزش نرم افزاری نداشته‌اند و در بین سایر گروه‌ها که نرم افزار آموزش داده شده است نرم افزار Spss (با ۱۴/۳٪) بالاترین درصد را به خود اختصاص داده است.
- ۷- ۴۰/۱٪ نمره ریاضی ۱، ۳۸/۶٪ نمره ریاضی ۲ و ۴۱/۲٪ نمره درس سرویسی آماری بالای ۱۶ بوده است.
- ۸- برای ۶۶/۵٪ از نمونه ما کلاس حل تمرینی وجود داشته است که دانشجویان به‌توانند از آن استفاده کنند و تنها ۹٪ از دانشجویان از این کلاس‌ها رضایت کافی داشته‌اند.
- ۹- در مورد مفید بودن دروس سرویسی آمار با رشته دانشجویان نتایج به شرح زیر است دان ۱۵/۹٪ گزینه زیاد، ۳۶/۳٪ گزینه متوسط، ۴۷/۸٪ گزینه کم انتخاب نموده‌اند.

۲-۴ نتایج توصیفی مربوط به رشته‌های علوم انسانی

نتایج به شرح زیر است:

- ۱- امکانات و ابزار مورد استفاده استاد برای تدریس درس آمار و کاربردها به شرح زیر است: ۸۰/۷٪ به وسیله جزوه دستی، ۴/۷٪ به وسیله پاورپینت و تنها ۱۴/۷٪ به وسیله نرم افزار بوده است. نحوه ارزشیابی دروس ۸۶/۷٪ به صورت تشریحی بوده است که درصد خیلی زیادی از نمونه است ۰/۷٪ از چند روش برای ارزشیابی و ۷/۳٪ از نرم افزار برای این کار استفاده کرده‌اند و تدریس گروهی در این دروس صورت نگرفته است. همچنین ۱۹/۳٪ از نمونه تصادفی، هیچ نمره‌ای برای امتحان میان ترم اختصاص داده نشده است و ۲۶٪، ۳ تا ۶ نمره و ۲۰/۷٪ بیشتر از ۶ نمره برای امتحان میان ترم داشته‌اند.
- ۲- میزان آشنایی استاد با مسائل روز مرتبط با رشته دانشجویان را در هر رشته به صورت جدا گانه بررسی نموده‌ایم. نتایج به شرح زیر است: در رشته‌های مدیریت ۵۶٪ و در رشته علوم اقتصاد ۴۹٪ و در رشته علوم اجتماعی ۶۳٪ اعلام کرده‌اند که آشنایی استاد با مسایل روز رشته‌ی آنان ضعیف است. در مورد توانایی تدریس استاد نیز نتایج به شرح زیر است: دانشجویان در رشته‌های مدیریت ۵۱٪ و در رشته علوم اقتصاد ۶۰٪ و در رشته علوم اجتماعی ۴۹٪ اعلام کرده‌اند که توانایی تدریس استاد ضعیف بوده است.
- ۳- حل مثال‌های کاربردی و مرتبط با رشته یک رکن اساسی و مهم در درس سرویسی است. در رشته‌های مدیریت ۱۷/۲٪، در رشته علوم اقتصاد ۱۸٪، در رشته علوم اجتماعی ۳۲٪ دانشجویان، میزان حل این مثال‌ها را در سطح خوبی دانسته‌اند. در کل ۶۹٪ از افراد نمونه اعلام کرده‌اند که به مثال‌های کاربردی در حوزه رشته‌شان به صورت ضعیفی پرداخته شده است.
- ۴- در سوالی که راجع به انتخاب مشکل‌ترین سرفصل از نظر دانشجویان بوده است، تابع چگالی و تابع جرم احتمال با ۳۷/۳٪، رگرسیون با ۳۰/۷٪ و آزمون فرض با ۱۰/۷٪ به ترتیب بالاترین درصدها را در این سوال به خود اختصاص داده‌اند.

- ۵- ۳۸٪ از نمونه انجام کار پروژه در درس سرویسی آمار انجام داده‌اند.
- ۶- ۸۰٪ از نمونه در این درس هیچ آموزش نرم افزاری نداشته‌اند و در بین سایر گروه‌ها که نرم افزار آموزش داده شده است نرم افزار Splus-spss (با ۴٪) بالاترین درصد را به خود اختصاص داده است.
- ۷- ۳۴٪ نمره ریاضی ۱، ۴۲/۵٪ نمره ریاضی ۲ و ۳۹٪ نمره درس سرویسی آماری بالای ۱۶ بوده است .
- ۸- برای ۴۴٪ از نمونه کلاس حل تمرینی وجود داشته است که دانشجویان بتوانند از آن استفاده کنند و تنها ۱۴٪ از دانشجویان از این کلاس‌ها رضایت کافی داشته‌اند.

۳-۴ معرفی چالش‌ها براساس نتایج توصیفی

به طور کلی می‌توان چالش‌های موجود در دروس سرویسی آمار را برای دانشجویان غیرآماري مشغول به تحصیل در دانشگاه‌های تهران به شرح زیر بیان کرد:

- ۱- تدریس دروس سرویسی آمار مربوط به دانشجویان فنی و مهندسی، علوم پایه و علوم انسانی دانشگاه‌های تهران به صورت تدریس سنتی است. از سویی دیگر، همچنین تدریس همزمان دروس سرویسی به روش تدریس گروهی، جایی در روش‌های تدریس دروس سرویسی آماری ندارد. همچنین استفاده نکردن همزمان از نرم افزارهای رایج آماری به همراه تدریس در کلاس درس، استفاده نکردن از آموزش‌های مجازی آمار و همچنین استفاده نکردن از اخبار و رسانه‌ها برای ایجاد انگیزه در دانشجویان و سمت و سو دادن آن‌ها برای انجام پروژه‌های دانشجویی در تدریس این دروس در دانشگاه‌های تهران مشهود می‌باشد .
- ۲- میزان آشنایی استاد با مسایل روز مرتبط در همه رشته‌های مورد بررسی، وضعیت خوبی ندارد.
- ۳- حل مثال‌های کاربردی و مرتبط با رشته یک رکن اساسی و مهم در درس سرویسی آمار است که توجه کافی از سوی استاد درس به این موضوع نشده است.
- ۴- توجهی به انجام کار پروژه درس سرویسی آمار، کلاس حل تمرین و همچنین استفاده از نرم افزارهای رایج آماری در تدریس استاد نشده است.
- ۵- ضعیف بودن دانشجویان در دروس ریاضیات دانشگاه (ریاضیات عمومی ۱ و ۲) مشهود است و ارتباط مستقیمی با نمره دروس سرویسی آمار دارد.
- ۶- بررسی ساختارهای و امکانات آموزشی برای تدریس دروس سرویسی آمار در دانشگاه‌های تهران دروس وضعیت مناسبی نداشته است به طوری که در بخش فنی مهندسی و علوم پایه، دروس سرویسی آمار سه واحد آموزشی محسوب می‌شوند، سر فصل‌های این دروس بسیار زیاد و از قسمت‌های مهم علم آمار است که گاهی نیاز به بیان یک مقدمه و پیش زمینه عمیق دارند اما معمولاً به علت کمبود وقت و جمعیت بالای کلاس‌های دروس سرویسی (هماهنگ کردن یک جمعیت زیاد برای مطرح کردن عمق و پایه مطالب کاری بس دشوار است.) معمولاً این سرفصل‌ها به صورت سطحی و بسیار سریع تدریس می‌شوند.

۴-۴ معرفی چالش‌ها براساس تحلیل عاملی

تحلیل عاملی روش کلی است که ماهیت روابط بین متغیرهای یک مجموعه معین (مانند روابط بین متغیرهای و مولفه‌های موثر بر چالش‌های برای جذب دانشجویان غیر آماری) را تعیین می‌کند. یافتن رابطه‌هایی بین این متغیرها و شناسایی عوامل موثر و کلی‌تر در آن تحقیق براساس خلاصه کردن متغیرهای موثر بسیار مشکل و گاه ناممکن می‌باشد. تحلیل عاملی تکنیکی است که

کاهش تعداد زیادی از متغیرهای وابسته به هم را به صورت تعداد کوچکتری از ابعاد پنهان (عامل‌ها) امکان پذیر می‌سازد. هدف اصلی آن خلاصه کردن متغیرهای وابسته است. این روش به بررسی همبستگی تعداد زیادی از متغیرها می‌پردازد بر مبنای این روش، متغیرها به گونه‌ای دسته‌بندی می‌شوند که در نهایت به دو یا چند عامل که همان مجموعه متغیرها هستند محدود می‌گردند، به عبارت دیگر متغیرهای مورد استفاده در تحقیق بر اساس صفات مشترکشان به دو یا چند دسته محدود شده و این دسته‌ها عامل نامیده می‌شود و سپس روابط بین عامل‌ها به دست آمده و در هر عامل نیز روابط بین متغیرهای آن محاسبه شده و در نهایت هدف اصلی تحقیق که روابط بین متغیرهای تحقیق است، محاسبه می‌شوند. که مراحل اجرای روش تحلیل عاملی در پیوست بیان شده است.

با اجرای روش تحلیل عاملی و بر اساس ماتریس همبستگی بین متغیرهای موثر بر چالش‌های برای جذب دانشجویان غیر آماری، استنباط می‌شود که ۱۱ متغیر به سه عامل کلی تقسیم می‌شوند که این سه عامل به شرح زیر هستند:

الف- عامل دانشجو {متغیر ۱، متغیر ۷ و متغیر ۸}

ب- عامل ساختارها و امکانات آموزشی {متغیر ۳ و متغیر ۱۱}

ج- عامل استاد {متغیر ۲، متغیر ۴، متغیر ۵، متغیر ۶، متغیر ۹ و متغیر ۱۰}

دلیل تقسیم‌بندی فوق، نزدیک بودن ضرایب همبستگی متغیرها در هریک از عامل‌ها است. که این نتایج، مباحث مطرح شده در بخش سوم را تایید می‌کند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی سه چالش مهم برای جذب دانشجویان غیر آماری وجود دارد. این سه چالش مهم بر اساس محوریت "دانشجو"، "ساختارها و امکانات آموزشی" و "استاد" خلاصه می‌شود. از سویی دیگر، ساختن ساختارها و فضاهای آموزشی مناسب نقش بسیار مهمی را در تدریس دروس سرویسی ایفا می‌کند. تنظیم و بازنگری مجدد سرفصل‌های دروس سرویسی آمار متناسب با زمان باعث یادگیری عمیق در دانشجویان غیر آماری می‌شود. از سویی دیگر، به‌کاربردن روش تدریس گروهی در این دروس می‌تواند بسیاری از چالش‌های ازجمله بی‌انگیزه بودن دانشجویان غیر آماری را برطرف نماید. همچنین وجود استادان خبره و قوی برای تدریس دروس سرویسی آمار می‌تواند انگیزه دانشجویان را نسبت به علم آمار بسیار بالا برد به طوری که آن‌ها کاربرد علم آمار را در رشته تخصصی خودشان بسیار حس نمایند و اضطراب ناشی از دروس سرویسی آمار در این دانشجویان کاهش یابد و دانشجویان می‌توانند علم آمار را به خوبی در پژوهش‌های خود به کار برند.

تشکر و قدردانی

با تشکر و قدردانی از گروه آمار دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی، که حمایت لازم را در این تحقیق انجام دادند..

مراجع

۱. وحیدی اصل، م.، ق. (۱۳۸۲)، آموزش آمار، *خبرنامه انجمن آمار ایران*، ۴۰، ۴-۱.
۲. رجالی، ع. (۱۳۸۲)، آموزش آمار، *خبرنامه انجمن آمار ایران*، ۴۱، ۴-۱.
۳. صادقی، ح. (۱۳۸۷)، آموزش آمار، *خبرنامه انجمن آمار ایران*، ۶۰، ۴-۱.
4. Everson, M. G. and Garfield, J. (2008), An Innovative Approach to Teaching Online Statistics Courses, *Technology Innovations in Statistics Education*, [online], 2, 1, Available at <http://www.escholarship.org/uc/item/2v6124xr>.
5. Everson, M. (2006), Group Discussions in Online Statistics Courses, *eLearn Magazine* [online]. Available at <http://www.elearnmag.org/>.
6. Garfield, J. (1995), How students learn statistics, *International Statistical Review*, 63, 1, 25-34.
7. Gelman, N. and Nolan, N. (2002), *Teaching Statistics: A Bag of Tricks*, OUP Oxford, 316 pages.
8. Gordon, S., Petocz, P. and Reid, A. (2005), How Important Are Communication Skills for 'Good' Statistics Students? – An International Perspective, In L. Weldon, and B. Phillips (Eds.), *Proceedings of the ISI/IASE Satellite Conference on Statistics Education and the Communication of Statistics*. Sydney: ISI, Voorburg, The Netherlands (On CD). Available online: (http to be supplied after refereeing).
9. Gordon, S., Petocz, P. and Reid, A. (2006), Recognising and developing good statistics teachers (invited paper), In Rossman, A. and Chance, B. (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics, ICOTS7*. Salvador, Brazil: ISI, Voorburg, The Netherlands (On CD). Available online: (http to be supplied after refereeing).
10. Gordon, S., Petocz, P. and Reid, A. (2006), What Makes A "Good" Statistics Students and A "Good" Statistics Teacher in Service Courses? *The Montana Mathematics Enthusiast*, 6(1) and (2), 25-40.
11. Gordon, S. (2004), Understanding Students Experiences of Statistics in a Service Course, *Statistics Education Research Journal*, 3 (1), 40-59.
12. Lancaster, G. A., Francis, B. and Allen, R. (2009), Lancaster Postgraduate Statistics Centre-Creating Enterprise and Innovation in Teaching Statistics across Discipline. *MSOR Connections*, 9 (1), 41-46.
13. Sowe, E. R. (2006), Letting Students Understand Why Statistics is Worth Studying, In A. Rossman and B. Chance (Eds), *Proceedings of ICOTS7, the Seventh International Conference on Teaching Statistics*.
14. Payandeh, A. T. and Omid, M. (2010), A Hybrid Course for Probability and Statistics for Engineers: An E-readiness Study at Shahid Beheshti University, *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 5, 18-26.

پیوست

مراحل اجرای تحلیل عاملی به شرح زیر است:

الف) مرحله اول - تولید ماتریس همبستگی برای تمامی متغیرهای نمونه آماری:

از آن جا که اساس روش تحلیل عاملی بر همبستگی بین متغیرها استوار است، بنابراین در استفاده از این روش باید ماتریس همبستگی بین متغیرها نیز محاسبه گردد. توصیه می شود متغیرهایی که با هیچ متغیری همبستگی لازم را نداشته باشند، از تحلیل حذف گردند. برای به تعیین و تشخیص مناسب بودن نمونه از جهت همبستگی بین متغیرها، روش هایی مانند روش KMO و روش بارتلت استفاده قرار گرفته می شود.

ب) مرحله دوم - انتخاب مدل تحلیل:

مدل های مختلفی برای تحلیل عاملی وجود دارد که مهمترین آنها دو روش "تحلیل مولفه های اصلی" و "تحلیل عاملی مشترک" است. مدل تحلیل مولفه های اصلی زمانی به کار می رود که هدف محقق تلخیص متغیرها و دستیابی به تعداد محدودی عامل برای

اهداف پیش بینی باشد. همچنین مدل تحلیل عاملی مشترک، زمانی به کار می‌رود که هدف، شناسایی عامل‌ها یا ابعادی باشد که به سادگی قابل شناسایی نیستند.

ج) مرحله سوم - روش استخراج عامل‌ها:

به طور کلی به تعداد متغیرهایی که به تحلیل وارد می‌شود می‌توان عامل استخراج کرد. اگرچه مبنای کمی دقیقی برای تصمیم‌گیری در مورد تعداد عامل‌های استخراجی اریه نشده است اما ضوابطی وجود دارد که از آن‌ها در تصمیم‌گیری برای تعیین تعداد عامل‌های استخراجی استفاده می‌شود.

د) **مرحله چهارم** - چرخش عامل‌ها: یکی از مفاهیم مهم در تحلیل عاملی، چرخش عامل‌هاست. بسیاری از آماردانان و محققان معتقدند که در بسیاری از موارد، عامل‌های چرخش نیافته کافی نیستند زیرا چرخش عامل‌ها از ورود برخی از متغیرها در عامل‌های مختلف جلوگیری می‌کند و ساختار عاملی مناسب و قابل تفسیرتری ارائه می‌دهد. بنابراین دلیل اصلی چرخش عامل‌ها دستیابی به ماتریس همبستگی ساده و از نظر تئوریک معنادار و قابل تفسیرتر است.

مرحله پنجم - محاسبه تحلیل عاملی با برنامه SPSS:

ابتدا متغیرهای مورد نظر را در ستون‌های مختلف SPSS وارد کرده و عناوین متغیرها را تعریف می‌کنیم سپس دستور

Analyse - Data Reduction - Factor

را اجرا می‌کنیم در جدول ظاهر شده ابتدا متغیرها را انتخاب کرده و وارد می‌کنیم.

در این جدول قسمت‌های گوناگونی وجود دارد که به شرح زیر است:

قسمت Descriptives: در این قسمت روش kmo & Bartlett's را برای تشخیص مناسب بودن داده‌ها انتخاب می‌کنیم.

قسمت Extraction: با زدن این کلید پنجره‌ای باز می‌شود که در قسمت method می‌توان روش‌های مختلف تحلیل عاملی مانند تحلیل مولفه‌های اصلی یا تحلیل عاملی مشترک را انتخاب کرد. در پایین این جدول معیار انتخاب تعداد عامل‌ها نوشته شده است. در قسمت Extract به‌طور پیش‌گزینه، معیار مقدار ویژه و همچنین اندازه ۱ برای آن نوشته شده است. یعنی تعدادی عامل استخراج می‌شود که اندازه ویژه آنها بزرگتر از یک باشد. همچنین در قسمت بعدی می‌توان تعداد عامل‌ها را از قبل تعیین کرد.

قسمت Rotation: در این قسمت می‌توان نوع چرخش عاملی را مشخص کرد که از قبل واریماکس انتخاب شده است.

قسمت Scores: چنانچه بخواهید مقادیر عاملی را محاسبه و در تحلیل‌های بعدی نظیر رگرسیون استفاده کنید این قسمت را انتخاب کنید. نتایج این قسمت در output نمی‌آید بلکه در قسمت Data Editor ظاهر می‌شود.

قسمت options: در صورتی که بخواهید بارهای عاملی استخراج کنید که مقدار آن بزرگتر از عدد خاصی مانند ۰/۵ باشد این قسمت را انتخاب کنید. در پنجره به‌طور پیش‌گزینه عدد ۰/۱ نوشته شده است. با انتخاب ۰/۵ به جای آن، تنها بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵ در نتایج ظاهر می‌شوند و این کار تحلیل کردن را راحت‌تر می‌کند.

بررسی وضعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰

زهرا رضایی قهرودی، محدثه صفاکیش

پژوهشکده‌ی آمار

z_rezaei@src.ac.ir

چکیده: با توجه به نقش و جایگاه آمار در برنامه‌ریزی و ارائه‌ی تحلیل‌های درست در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و استفاده از تخصص آماری فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار در واحدهای آمار و اطلاعات دستگاه‌های اجرایی و ارتقای سطح دانش و مهارت حرفه‌ای آمارشناسان، شناخت وضعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار در کشور، ضروری است. امروزه آمار و اطلاعات متعددی به صورت ثبتي در سازمان‌ها گردآوری می‌شود ولی متأسفانه به دلیل عدم استخدام فارغ‌التحصیلان آمار و استخدام دانش‌آموختگان رشته‌های غیر مرتبط با آمار، نتایج آن‌ها تحلیل نمی‌شود و تنها به آمارهای توصیفی بسنده می‌شود. از طرفی در حال حاضر بسیاری از طرح‌های آماری در کشور توسط مجریانی فاقد تخصص لازم برای اجرای کارهای آماری انجام می‌شوند و صرف‌نظر از اینکه سالیانه مبالغ هنگفتی در این راه به هدر می‌رود، غالباً طرح‌های مذکور به دلیل بهره‌گیری از داده‌های نادرست از یک سو و تحلیل‌های آماری ناصواب به نتایج نادرست منتج می‌شوند و به تصمیم‌گیری‌های اشتباه می‌انجامند. به همین دلیل لزوم آشنایی با وضعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار و وضع فعالیت اقتصادی این گروه و ارتباط شغل آن‌ها با رشته‌ی تحصیلی آن‌ها، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است که در این مقاله با استفاده از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، به این موضوع پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: دانشجویان و فارغ‌التحصیلان آمار، سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰، وضع فعالیت اقتصادی.

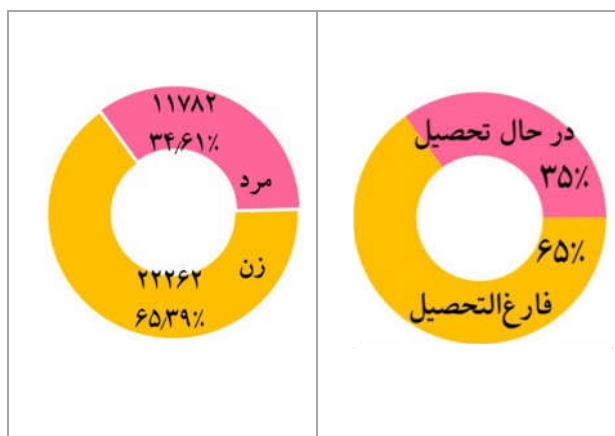
۱- مقدمه

با توجه به لزوم به کارگیری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار در واحدهای آمار و اطلاعات دستگاه‌های اجرایی و دانشگاه‌ها و ارائه‌ی تحلیل‌های آماری درست و دقیق برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در کشور، آشنایی از جمعیت و ویژگی‌های دانشجویان و فارغ‌التحصیلان آمار، بررسی وضع اشتغال و میزان ارتباط شغل و رشته‌ی تحصیلی آنان و توزیع جغرافیایی این گروه در کشور از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. یکی از دغدغه‌های مطرح شده در سال‌های اخیر ناتوانی فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در ورود به بازار کار است که کارشناسان مهم‌ترین دلیل این امر را عدم تطابق آموزش‌های دانشگاهی با نیازهای بازار کار عنوان می‌نمایند. اما با توجه به اینکه آمار پایه‌ی برنامه‌ریزی است و آمار و اطلاعات به‌صورت ثبتي، اجرای آمارگیری و ... در تمامی دستگاه‌های اجرایی گردآوری می‌شود، لذا کاربرد این رشته در جامعه و نیاز بازار کار به این گروه وجود دارد. عدم شناخت و آگاهی از توانایی این قشر از جامعه برای کمک به ارائه‌ی تحلیل‌های درست برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های درست و بسیاری از عوامل اجتماعی و اقتصادی و ... منجر شده است که فارغ‌التحصیلان این رشته نیز به‌خوبی جذب بازار کار نشوند. لذا در بخش‌های بعدی به بررسی وضعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان این رشته پرداخته می‌شود.

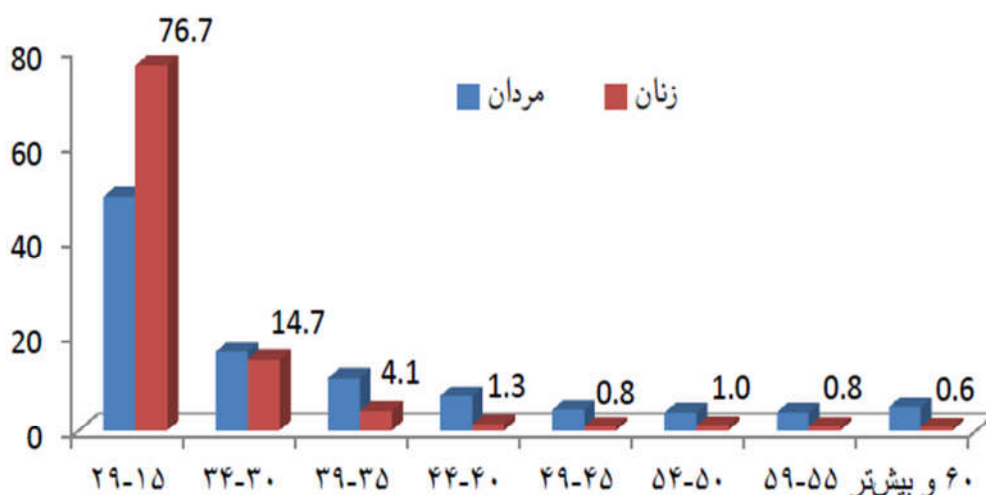
۲- بررسی ویژگی‌های جمعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار

توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد تعداد دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار ۳۴۰۴۴ نفر بوده است که ۳۴۰۶ درصد آنان را مردان و ۶۵۰۴ درصد آنان را زنان تشکیل می‌دهند. اگرچه سهم دانشجویان و فارغ‌التحصیلان زن رشته‌ی آمار بسیار بیش‌تر از مردان است، ولی توزیع سنی آن‌ها براساس نتایج شکل ۲ نشان می‌دهد که این سهم تنها در گروه سنی ۱۵-۲۹ سال برای زنان بیش‌تر از مردان است.

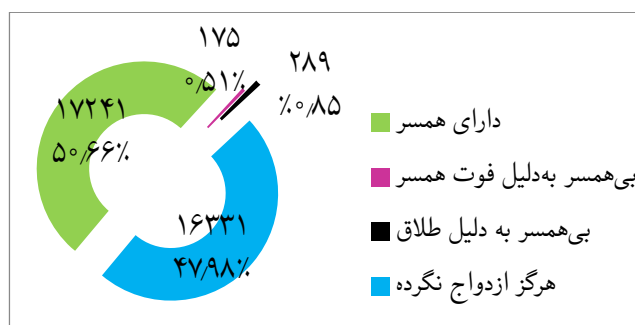
از طرفی از ۳۴۰۴۴ دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته‌ی آمار، ۲۲۱۶۷ نفر فارغ‌التحصیل (۶۵/۱ درصد) و ۱۱۸۷۵ نفر در حال تحصیل (۳۴/۹ درصد) بوده‌اند. توزیع دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار بر حسب وضع زناشویی در شکل ۳ نشان می‌دهد حدود ۵۱ درصد آنان دارای همسر و حدود ۴۸ درصد هرگز ازدواج نکرده‌اند.



شکل ۱: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار به تفکیک جنسیت

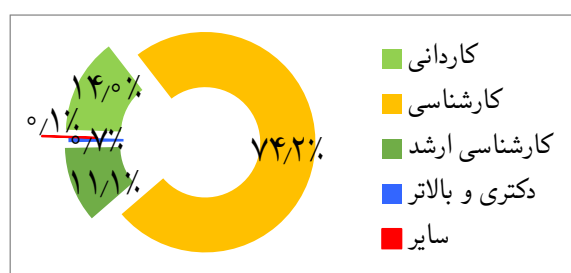


شکل ۲: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار به تفکیک گروه‌های سنی



شکل ۳: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار به تفکیک وضع زناشویی

نتایج شکل ۴ نشان می‌دهد ۱۴ درصد دانشجویان و فارغ التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار، در مقطع کاردانی، ۷۴ درصد در مقطع کارشناسی، ۱۱ درصد در مقطع کارشناسی ارشد و تقریباً ۱ درصد در مقطع دکتری هستند. براساس نتایج جدول ۱ توزیع نسبی دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی و وضع تحصیلی نشان می‌دهد از بین دانشجویان و فارغ التحصیلان مقطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری و بالاتر، به ترتیب ۸۱، ۶۳، ۶۱ و ۶ درصد فارغ التحصیل شده‌اند. به عبارت دیگر با بالا رفتن مدرک تحصیلی، از سهم فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار کاسته شده است به طوری که از بین دانشجویان و فارغ التحصیلان، تنها ۶ درصد فارغ التحصیل شده‌اند.



شکل ۴: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی

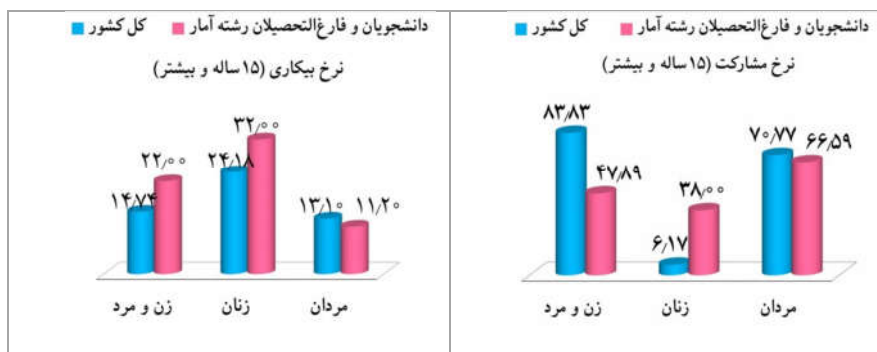
۳- بررسی ویژگی‌های اشتغال دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار

بررسی وضع فعالیت دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته آمار نشان می‌دهد که نسبت اشتغال مردان، زنان و کل به ترتیب ۵۹/۱۴، ۲۵/۸ و ۳۷/۳ درصد است. همچنین نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار در سال ۱۳۹۰، ۲۲ درصد بوده است که این نرخ برای مردان ۱۱/۲ و برای زنان ۳۲ درصد است. براساس نتایج طرح نیروی کار مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰، این نرخ برای دانشجویان و فارغ التحصیلان به ترتیب برای کل کشور، مردان و زنان برابر ۱۳/۲، ۱۱/۱ و ۲۴ درصد بوده است که نشان می‌دهد نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ التحصیلان کل کشور بسیار پایین‌تر از رشته‌ی آمار است ولی این نرخ برای دانشجویان و فارغ التحصیلان مرد رشته آمار و سایر رشته‌ها یکسان است. لازم به ذکر است که یکی از دلایل اصلی بالاتر بودن نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار، سهم بالای زنان در این رشته است.

جدول ۱: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی و وضع تحصیلی

مدرک تحصیلی	شرح	در حال تحصیل	فارغ التحصیل	کل
کاردانی	تعداد	۹۱۷	۳۸۳۴	۴۷۵۱
	درصد	۱۹	۸۱	۱۰۰
کارشناسی	تعداد	۹۲۵۳	۱۶۰۱۲	۲۵۲۶۵
	درصد	۳۷	۶۳	۱۰۰
کارشناسی ارشد	تعداد	۱۴۶۲	۲۳۰۴	۳۷۶۶
	درصد	۳۹	۶۱	۱۰۰
دکترای و بالاتر	تعداد	۲۲۹	۱۵	۲۴۴
	درصد	۹۴	۶	۱۰۰
سایر	تعداد	۱۴	۲	۱۸
	درصد	۷۷,۷۸	۱۱,۱۱	۱۰۰
مجموع	تعداد	۱۱۸۷۵	۲۲۱۶۷	۳۴۰۴۴
	درصد	۳۴,۸۸	۶۵,۱۱	۱۰۰

براساس نتایج شکل ۵، نرخ بیکاری کل، مردان و زنان (۱۵ ساله و بالاتر) به ترتیب ۱۴,۷۴، ۱۳,۱۳ و ۲۴,۱۸ درصد بوده است. از طرفی نرخ بیکاری مردان دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار نسبت به نرخ بیکاری مردان کل کشور کمتر است. نرخ مشارکت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان زن رشته آمار با ۳۸ درصد بسیار بالاتر از نرخ مشارکت زنان ۱۵ ساله و بیش‌تر کل کشور است (۶,۱۷ درصد). این در حالی است که نرخ مشارکت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مرد رشته آمار (۶۶,۵۹ درصد) کمتر از نرخ مشارکت مردان ۱۵ ساله و بیش‌تر کل کشور است و نرخ مشارکت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار در کل کشور با ۴۷,۹ درصد بسیار پایین‌تر از نرخ مشارکت افراد ۱۵ ساله و بیش‌تر کل کشور (۸۳,۸۳ درصد) است.



شکل ۵: مقایسه‌ی نرخ بیکاری و مشارکت کل کشور و دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار به تفکیک جنسیت

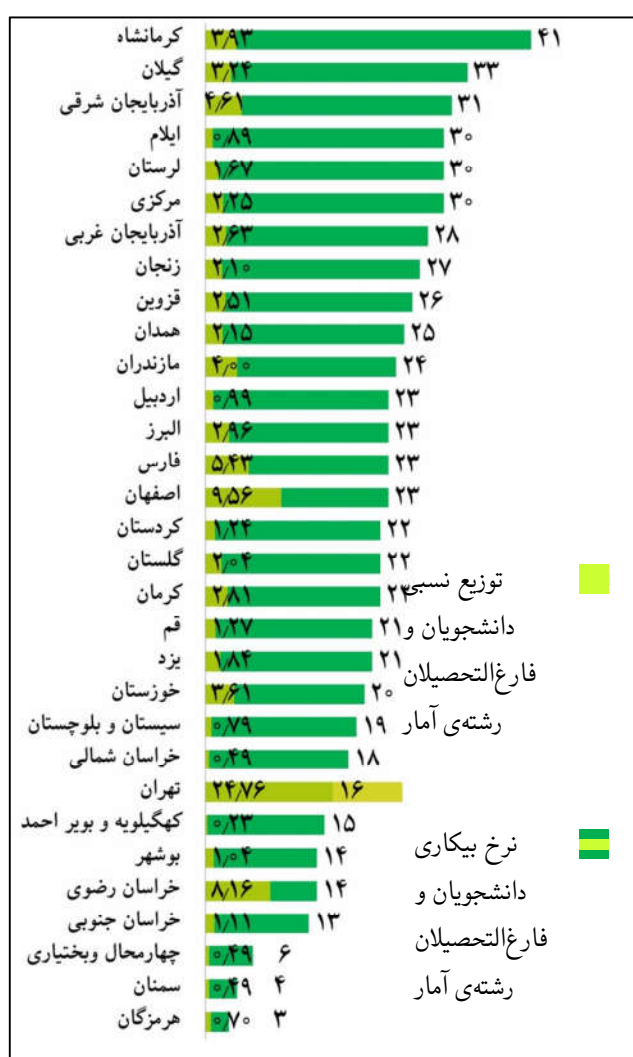
از بین شاغلان رشته آمار، ۵۴/۸۰ درصد مردان و ۴۵/۲۰ درصد زنان هستند و حدود ۷۶ درصد بیکاران و ۷۸ درصد غیرفعالان دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته آمار را زنان تشکیل می‌دهند. تقریباً ۵۶ درصد مردان و ۲ درصد زنان این گروه، سرپرست خانوار هستند که ۸۲/۵ درصد مردان سرپرست و ۵۶/۵ درصد زنان سرپرست خانوار این رشته‌ی تحصیلی شاغل هستند. براساس نتایج جدول ۲، بیش‌ترین نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار به گروه سنی ۱۵-۲۹ ساله با ۳۵/۵ درصد تعلق دارد. پس از آن گروه سنی ۳۰-۳۴ ساله با ۱۱/۶ درصد بیش‌ترین نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان این رشته را دارد. بقیه‌ی گروه‌های سنی تقریباً نرخ بیکاری کمتر از ۵ درصد را دارد.

جدول ۲: تعداد شاغلان و بیکاران و نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار به تفکیک گروه‌های سنی

گروه سنی	تعداد بیکار	تعداد شاغل	نرخ بیکاری
۱۵-۲۹ ساله	۲۹۸۷	۵۴۳۲	۳۵/۵
۳۰-۳۴ ساله	۴۳۲	۳۲۷۹	۱۱/۶
۳۵-۳۹ ساله	۹۷	۱۷۲۸	۵/۳
۴۰-۴۴ ساله	۲۹	۹۶۹	۲/۹
۴۵-۴۹ ساله	۱۸	۵۴۵	۳/۲
۵۰-۵۴ ساله	۱۸	۳۶۴	۴/۷
۵۵-۵۹ ساله	۶	۲۸۰	۲/۱
۶۰ ساله و بیش‌تر	۳	۱۱۹	۲/۵
جمع	۳۵۹۰	۱۲۷۱۶	۲۲/۰

براساس نتایج شکل ۶، استان‌های تهران، اصفهان و خراسان رضوی به ترتیب با ۲۴/۷۶، ۹/۵۶ و ۸/۱۶ درصد بیش‌ترین سهم دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار در کل کشور را دربر دارند. استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال بختیاری، سمنان و

خراسان شمالی با سهم ۰/۲۳ و ۰/۴۹ درصد کم‌ترین سهم دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار کل کشور را به خود اختصاص داده است. ۷۰/۳۳ درصد از دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار در نقاط شهری و بقیه در نقاط روستایی زندگی می‌کنند. بیش‌ترین نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار به استان‌های کرمانشاه، گیلان و آذربایجان شرقی به ترتیب با ۴۴، ۳۳ و ۳۱ درصد و پایین‌ترین نرخ بیکاری به استان‌های هرمزگان، سمنان و چهارمحال بختیاری به ترتیب با ۳، ۴ و ۶ درصد تعلق دارد. نرخ بیکاری این گروه در تهران ۱۶ درصد است که پایین‌تر از نرخ بیکاری این گروه در کل کشور (۲۲ درصد) است. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که ۱۲۷۱۶ نفر از دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار در سال ۱۳۹۰ شاغل بوده‌اند (نسبت اشتغال برابر ۳۷/۳۳ درصد) که نزدیک ۵۶ درصد شاغلین رشته‌ی آمار، مزد و حقوق بگیر بخش عمومی و ۲۸ درصد آن‌ها مزد و حقوق بگیر بخش خصوصی هستند. بالا بودن این سهم در بخش عمومی و خصوصی در تمامی مقاطع تحصیلی وجود دارد.



شکل ۶: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار و نرخ بیکاری آنان به تفکیک استان

جدول ۳: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی و وضع شغلی مدرک تحصیلی

وضع شغلی	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترای بالاتر	سایر	جمع	درصد
کارفرما	۱۰۰	۲۱۰	۲۴	۱	۰	۳۳۵	۲/۳
کارکن مستقل	۳۰۱	۵۶۷	۵۸	۲	۱	۹۲۹	۷/۳
مزد و حقوق بگیر بخش عمومی	۱۱۵۲	۴۶۰۴	۱۲۹۰	۶۹	۰	۷۱۱۵	۵۵/۹
مزد و حقوق بگیر بخش خصوصی	۵۲۴	۲۵۳۴	۴۴۷	۳۰	۱	۳۵۳۶	۲۷/۸
مزد و حقوق بگیر بخش تعاونی	۷	۱۶	۲	۰	۰	۲۵	۰/۲
بدون مزد	۳۷	۲۹۶	۲۲	۰	۰	۳۵۵	۲/۸
اظهارنشده	۷۹	۲۶۴	۷۲	۵	۱	۴۲۱	۳/۳
جمع	۲۲۰۰	۸۴۹۱	۱۹۱۵	۱۰۷	۳	۱۲۷۱۶	۱۰۰

نتایج جدول ۴ توزیع نسبی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی و شغل را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که بیش‌ترین سهم شاغلان دانشجوی و فارغ‌التحصیل رشته‌ی آمار در شغل سایر کارمندان امور دفتری، بوده است و پس از آن، آمارشناسان با ۸ درصد، بیش‌ترین سهم شاغلان این گروه را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج این جدول نشان می‌دهد تقریباً ۶۷ درصد شاغلین دانشجوی و فارغ‌التحصیل رشته آمار دارای مدرک کارشناسی هستند که ۳/۶ درصد آن‌ها آمارشناس هستند. همچنین تقریباً ۱۶ درصد آن‌ها با مقطع کارشناسی ارشد و بالاتر مشغول به کار هستند که ۱۵/۳۳ درصد آن‌ها آمارشناس و ۲۵/۲۲ درصد آنان متخصصان آموزش در دانشگاه‌ها و سایر موسسات آموزش عالی هستند. نتایج این جدول نشان می‌دهد که اگر چه حدود ۴۱ درصد دانشجویان و فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و بالاتر رشته‌ی آمار در شغل آمارشناس یا متخصص آموزش در دانشگاه‌ها و سایر موسسات آموزش عالی مشغول به کار هستند ولی هنوز سهم قابل توجهی از این گروه با تحصیلا عالی در شغل نامرتبط مشغول به کار هستند که نشان‌دهندی عدم تطابق نوع شغل و مدرک تحصیلی افراد است.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

بررسی وضعیت دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد تعداد دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار ۳۴۰۴۴ نفر بوده است به طوری که ۳۴/۶ درصد آنان را مردان و ۶۵/۴ درصد آنان را زنان تشکیل می‌دهند. از ۳۴۰۴۴ دانشجوی و فارغ‌التحصیل رشته‌ی آمار ۶۵/۱ درصد فارغ‌التحصیل و ۳۴/۹ درصد در حال تحصیل بوده‌اند. ۱۴ درصد دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی رشته‌ی آمار، در مقطع کاردانی، ۷۴ درصد در مقطع کارشناسی، ۱۱ درصد در مقطع کارشناسی ارشد و تقریباً ۱ درصد در مقطع دکتری هستند.

نتایج همچنین نشان می‌دهد که نسبت اشتغال مردان، زنان و کل به ترتیب ۵۹/۱۴، ۲۵/۸ و ۳۷/۳ درصد است. نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار در سال ۱۳۹۰، ۲۲ درصد بوده است که این نرخ برای مردان و زنان به ترتیب ۱۱/۲ و ۳۲ درصد بوده است. لازم به ذکر است که نرخ بیکاری مردان دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته آمار نسبت به نرخ بیکاری مردان کل کشور کمتر است. از بین شاغلان رشته آمار، ۵۴/۸۰ درصد مردان و ۴۵/۲۰ درصد زنان هستند و حدود ۷۶ درصد بیکاران و ۷۸ درصد غیرفعالان دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته آمار را زنان تشکیل می‌دهند.

استان‌های تهران، اصفهان و خراسان رضوی به ترتیب با ۲۴/۷۶، ۹/۵۶ و ۸/۱۶ درصد بیش‌ترین سهم دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته آمار در کل کشور را در بر دارند. همچنین بیش‌ترین نرخ بیکاری دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار به استان‌های کرمانشاه، گیلان و آذربایجان شرقی به ترتیب با ۳۳/۴۴ و ۳۱ درصد و پایین‌ترین نرخ بیکاری به استان‌های هرمزگان، سمنان و چهارمحال بختیاری به ترتیب با ۴/۳ و ۶ درصد تعلق دارد.

سهم شاغلان دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته‌ی آمار در شغل آمارشناس ۸ درصد است. تقریباً ۱۶ درصد شاغلان دانشجو و فارغ‌التحصیل رشته‌ی آمار، با مقطع کارشناسی ارشد و بالاتر مشغول به کار هستند که ۱۵/۳۳ درصد آن‌ها آمارشناس و ۲۵/۲۲ درصد آنان متخصص آموزش در دانشگاه‌ها و سایر موسسات آموزش عالی هستند.

با توجه به وضعیت نه چندان رضایت بخش دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار از لحاظ شاخص‌های جمعیتی و اقتصادی و لزوم استخدام دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته‌ی آمار در واحدهای آمار و اطلاعات دستگاه‌های اجرایی و دانشگاه‌ها و ارائه‌ی تحلیل‌های آماری درست و دقیق برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در کشور، لازم است مسئولین و مدیران با برنامه‌ریزی و ارائه‌ی راه‌کارهای مناسب، اقدامات مناسبی را جهت استفاده از توان علمی این گروه داشته باشند.

مرجع

مرکز آمار ایران (۱۳۹۲)، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰

جدول ۴: توزیع نسبی دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌ی آمار به تفکیک مدرک تحصیلی و شغل

مدرک تحصیلی							عنوان شغلی
کار دانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترای بالاتر	سایر	جمع	درصد	
۱۶۳	۱۰۰۳	۱۳۴	۱	۰	۱۳۰۱	۱۰	سایر کارمندان امور دفتری
۳۱	۷۳۱	۳۰۶	۴	۰	۱۰۷۲	۸	آمارشناسان
۲۷	۶۵۷	۹۰	۳	۰	۷۷۷	۶	حسابداران
۷۴	۵۱۱	۷۰	۲	۰	۶۵۷	۵	تحويل داران و سایر کارکنان باجه‌ها
۱۸۹	۴۳۰	۲۱	۰	۱	۶۴۱	۵	فروشنندگان فروشگاه‌ها و معرفی کنندگان کالا
۴۵	۴۷۳	۱۰۷	۱	۰	۶۲۶	۵	متخصصان آموزش دوره‌ی راهنمایی و متوسطه
۷	۳۰	۴۳۶	۷۴	۰	۵۴۷	۴	متخصصان آموزش در دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزش عالی
۷۴	۲۰۱	۴۲	۱	۰	۳۱۸	۳	مدیران در فعالیتهای خدمات کار و کسب
۴۷	۲۳۷	۲۰	۰	۰	۳۰۴	۲	زرعتکاران و سبزیکاران
۱۲۳	۱۵۲	۱۸	۱	۰	۲۹۴	۲	نیروهای مسلح (پرسنل کادر)
۳۰	۲۰۱	۵۱	۱	۰	۲۸۳	۲	سایر متخصصان و کارشناسان طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۵۴	۱۷۱	۵۳	۴	۰	۲۸۲	۲	رؤسای اداره و مدیران عامل مؤسسات
۷۰	۱۶۰	۲۸	۰	۰	۲۵۸	۲	کمک کارشناسان امور اداری
۱۳۳	۱۱۰	۱۳	۰	۰	۲۵۶	۲	کمک حسابداران
۸	۱۶۰	۴۳	۰	۰	۲۱۱	۲	متخصصان امور کارگزینی و امور پرسنلی
۳۰	۱۴۷	۱۴	۰	۰	۱۹۱	۲	منشی‌ها
۲۲	۱۰۴	۳۷	۴	۰	۱۶۷	۱	طراحان و تحلیل‌گران سیستم‌های کامپیوتری
۲۸	۱۲۱	۱۶	۰	۰	۱۶۵	۱	سایر مدیران طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۴۶	۱۰۳	۱۱	۰	۰	۱۶۰	۱	اپراتوری‌های کامپیوتر و داده‌آماها
۱۷	۱۲۰	۲۲	۰	۰	۱۵۹	۱	صندوق‌داران و متصدیان باجه‌های فروش بلیط
۴	۱۴۱	۰	۰	۰	۱۴۵	۱	تراشکاران، صیقل کاران و تیزکنندگان ابزار
۱۰	۱۰۴	۲۸	۲	۰	۱۴۴	۱	متخصصان روش‌های تعلیم و تربیت
۱۹	۱۱۵	۹	۰	۰	۱۴۳	۱	متخصصان آموزش دوره‌ی ابتدایی
۵۹	۶۵	۳	۰	۰	۱۲۷	۱	رانندگان اتومبیل، تاکسی و وانت
۵۴	۴۳	۲۰	۰	۱	۱۱۸	۱	تکنسین‌ها و کمک کارشناسان آمار و ریاضی
۲۰	۸۸	۱۰	۰	۰	۱۱۸	۱	باغداران و موکاران
۱۸	۷۷	۱۴	۰	۰	۱۰۹	۱	مدیران در فعالیتهای عمده‌فروشی و خرده‌فروشی
۶۰	۲۱۴	۶۴	۵	۱	۳۴۴	۳	اظهارننده
۷۳۸	۱۸۲۲	۲۳۵	۴	۰	۲۷۹۹	۲۲	سایر
۲۲۰۰	۸۴۹۱	۱۹۱۵	۱۰۷	۳	۱۲۷۱۶	۱۰۰	جمع
۱۷/۳	۶۶/۸	۱۵/۰	۰/۸	۰/۲	۱۰۰		درصد

از دانش تا مهارت به کارگیری آن چالشی بین تحقیقات و عملکرد در حوزه آموزش ریاضی

حسن ملکی

دانشگاه ملایر

maleki_hasan@yahoo.com

چکیده: هدف این مطالعه بررسی شکاف بین تحقیقات و عملکرد در حوزه آموزش ریاضی در ایران است. حجم وسیع تحقیقات در آموزش ریاضی و میزان تاثیر آنها بر عملکرد معلمان، مدیران مدارس و سیاست گذاران آموزش و پرورش از یک سو و چگونگی ارتباط معلمان و دست اندرکاران آموزش ریاضی با تحقیقات به روز مرتبط با مسائل آموزش ریاضی و میزان به کارگیری آنها در عملکرد آموزشی خود از دیگر سو مورد بررسی و مطالعه قرار خواهد گرفت. به این منظور معلمان، اساتید دانشگاه، مدیران مدارس و محققین مورد مصاحبه تمرکز یافته قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: شکاف بین تحقیق و عمل، آموزش ریاضی، معلمان ریاضی، تحقیقات آموزش ریاضی، عملکرد آموزشی

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، بررسی ارتباط بین حوزه تحقیقات و پژوهش‌های آموزشی از یک سو و حوزه عملکرد و امور آموزشی از دیگر سو، به یکی از زمینه‌های مهم و مورد توجه ادبیات پژوهشی تبدیل شده است. عناوینی همچون شکاف بین نظریه و عمل و شکاف بین تحقیق و عمل از عناوینی هستند که در سال‌های اخیر مورد واکاوی و تحقیق عمیق قرار گرفته‌اند. شاید بتوان توجه و علاقه شدید به این موضوع را در دوران معاصر به این دلیل دانست که حوزه تحقیقات و پژوهش در گذشته تا به این اندازه وسیع و متنوع نبوده است. در دوران معاصر هر نوع پدیده و موضوعی را می‌توان به وسیله روش‌های علمی و تحقیقاتی متنوع و جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و از آن طریق به شناخت بیشتر و حل مسائل مرتبط با آن رسید. چالش اصلی این است که چه ارتباطی بین حجم انبوه تحقیقات و امور آموزشی جاری در نظام آموزشی وجود دارد؟ به عبارت دیگر، چه ارتباطی بین محققان از یک سو و دست اندرکاران و متولیان آموزشی مانند سیاست گذاران، مدیران مدارس، معلمان و دانش آموزان از دیگر سو وجود دارد؟ نگاه این مقاله خصوصاً به تحقیقات آموزش ریاضی و حوزه عملکردی مرتبط به آن اعم از محتوای درسی ریاضی در مقاطع مختلف، روش تدریس معلمان ریاضی، مسائل مربوط به ارزشیابی از دانش آموزان و هر آن چیزی که در امور مرتبط با آموزش ریاضی قرار می‌گیرد می‌باشد. به عبارت دیگر، هدف اصلی ما بررسی چالش بین حوزه تحقیقات آموزش ریاضی و عملکرد متولیان و دست اندرکاران امور مرتبط با آموزش ریاضی است. به صورت ویژه در پی آنیم که بدانیم رابطه و برخورد متولیان، سیاست گذاران، دست اندرکاران سیستم آموزش و پرورش، معلمان و اساتید ریاضی کشور با یافته‌های تحقیقاتی به دست آمده توسط محققین آموزش ریاضی کشور چگونه است؟ چگونه در آموزش ضمن خدمت معلمان می‌توان از تحقیقات ریاضی بهره برد؟ سیاست گذاری‌های صورت گرفته در آموزش ریاضی مدارس و دانشگاه‌ها چه میزان و چگونه تحت تاثیر تحقیقات آموزشی بوده است؟ حوزه تحقیقات آموزش ریاضی چه میزان تحت تاثیر وضعیت آموزش ریاضی کشور است؟

ابتدا لازم است مقدمه‌ای درباره مفهوم تحقیقات آموزش بدانیم. شاید نتوان برای مفهوم تحقیقات آموزشی تعریف جامع و مانعی پیدا کرد. از این منظر لوین (۲۰۰۴) تحقیقات آموزشی را یک مفهوم مورد مناقشه قلمداد می‌کند. درباره طبیعت، اهداف و روش‌های به‌کارگیری در تحقیقات آموزشی همچنان چالش و بحث وجود دارد. عده‌ای از محققین همچون نیس بت (۲۰۰۵) و مون (۲۰۰۸) بر این باورند که می‌توان از تحقیقات آموزشی در حوزه عمل راهنمایی و کمک و در تسریع روند پیشرفت در مدارس و محیط‌های آموزشی بهره گرفت. در این نگاه، به تحقیقات آموزشی به عنوان تحقیق درباره آموزش و تحقیق برای آموزش نگریسته می‌شود. مورتیمر (۲۰۰۰) چهار وظیفه اصلی را برای تحقیقات آموزشی در نظر می‌گیرد:

۱. مشاهد و ثبت سیستماتیک
۲. تجزیه و تحلیل و استخراج نتایج
۳. انتشار یافته‌ها
۴. بهبود فرایندهای آموزشی.

به علاوه، مورتیمر (۲۰۰۰) و بائر و فیشر (۲۰۰۷) تولید دانش و بهبود عملکرد آموزشی را اصلی‌ترین هدف تحقیقات آموزشی می‌دانند. با این حال، عده دیگری از محققین بیان می‌کنند این درکی ساده از تحقیقات آموزشی است که اساس آن بر این فرض است که یک رابطه خطی بین تحقیق و عملکرد و همچنین بین تحقیق و سیاست وجود دارد. از این منظر، یک خط مستقیم بین تحقیقات آموزشی از یک طرف و عملکرد و سیاست گذاری‌های آموزشی از طرف دیگر وجود دارد و یافته‌های تحقیقاتی به روشنی می‌توانند آنچه که دولت‌ها، آموزشگران و دانش آموزان باید انجام دهند را نشان دهد. با این همه به خاطر نتایج مهم و تاثیر گذار تحقیقات آموزشی، در سال‌های اخیر دولت‌ها بیش از پیش به بهره‌گیری از تحقیقات آموزشی متمایل شده‌اند. برای مثال در انگلستان متعاقب فعالیت‌های موسسه تربیت معلم، بررسی این موضوع مورد توجه جامعه پژوهشی و رسانه‌های جمعی قرار گرفت. بحث‌های مشابهی در فرانسه متعاقب انتشار گزارش پراست (۲۰۰۱) شکل گرفت. در هلند هیئت رسمی مشاوره آموزشی در گزارش خود به کاربرد محدود نتایج تحقیقات آموزشی در عمل اشاره می‌کند. در آمریکا لوین (۲۰۰۴) با اشاره به گزارش ائتلاف برای سیاست گذاری مبتنی بر شواهد بیان می‌کند که تحقیقات آموزشی از کیفیت پائینی برخوردارند و تاثیر کمی بر سیاست‌ها و اقدامات حوزه آموزشی دارند. کمیسیون اتحادیه اروپا (۲۰۰۷) نیز توجه ویژه‌ای به رابطه بین تحقیقات آموزشی، سیاست‌گذاری و عملکرد آموزشی از خود نشان داده است و بر این باور است که سیاست گذاری مبتنی بر شواهد و عملکرد مبتنی بر شواهد می‌توانند اصلاحاتی در سیستم آموزشی ایجاد کند. عملکرد مبتنی بر شواهد استفاده آگاهانه، روشن و درست از معتبرترین شواهد موجود جهت تصمیم گیری درست برای عمل است. در ایران نیز موضوع عملکرد مبتنی بر شواهد به صورت وسیع مورد توجه جامعه پزشکی و دیگر محققین قرار گرفته است. به علاوه در حوزه آموزش ریاضی، یافته‌های وسیع آموزشی در تحقیقات محققین آموزشی ریاضی کشور وجود دارد که در مقابل حوزه عملی نظام آموزش و پرورش قرار گرفته و در نتیجه بررسی شکاف بین تحقیقات و عملکرد در زمینه آموزش ریاضی موضوعیت دارد. هدف این مطالعه بررسی شکاف بین تحقیقات و عملکرد در حوزه آموزش ریاضی در ایران است. به این منظور معلمان، اساتید دانشگاه، مدیران مدارس و محققین مورد مصاحبه تمرکز یافته قرار گرفته‌اند. در این مطالعه، تحقیقات آموزشی دربرگیرنده ساختارها، فرایندها، یافته‌ها و افرادی می‌باشد که هر کدام به نوعی قسمتی از رشد دانش مربوط به آموزش و پرورش هستند. از آن سو، عملکرد آموزشی نیز شامل ساختارها، فرایندها، نتایج و افرادی می‌باشد که هر کدام به صورت مستقیم در فضای آموزشی درگیرند.

۲- پیشینه موضوع

شکاف بین تحقیقات آموزشی و عملکرد آموزشی در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. بررسی اینکه چه ارتباطی باید بین یافته‌های علمی به دست آمده در تحقیقات از یک طرف و عملکرد آموزشی از طرف دیگر وجود داشته باشد به چالشی جدید تبدیل شده است که محققان را در مقابل متولیان و دست اندرکاران فضاهای آموزشی از قبیل معلمان، مدیران مدارس و سیاست‌گذاران حوزه آموزش قرار داده است. تاریخچه این موضوع در کشورهای غربی طولانی است. این چالش تضاد روشنی میان دو نوع دانش را آشکار می‌کند. از یک سو، ما با دانشی مبتنی بر تحقیق روبرو هستیم که در مجلات علمی انتشار می‌یابد و از سوی دیگر با دانش آموزشی معلمانی روبرو هستیم که هر روزه در کلاس درس مورد استفاده قرار می‌گیرد. بتس (۲۰۰۲) بیان می‌کند تنش بین محققین و دست اندرکاران آموزش زمانی بروز می‌کند که دست اندرکاران و شاغلین فضاهای آموزشی برای مشکلات واقعی شان تقاضای راه حل دارند در حالی که محققین در جستجوی دانش‌های جدیدی هستند که ممکن است در عمل کمکی به حل آن مشکلات نکنند. بروکمپ و والترز (۲۰۰۷) چهار مساله اصلی که شکاف میان حوزه تحقیقات و حوزه عملکرد را نشان می‌دهد اینگونه بیان می‌کنند:

۱. تحقیقات آموزشی نتایج قطعی ناچیزی به دست می‌دهد. به عبارت بهتر، تحقیقات آموزشی نتایج معتبر و قابل اطمینانی که از طریق شواهد محکم و روشن تأیید شود، به بار نمی‌آورد.
۲. تحقیقات آموزشی نتایج کاربردی ناچیزی ارائه می‌کند. به عبارت بهتر، تحقیقات آموزشی در عمل، کاربرد محدودی دارد.
۳. شاغلین و دست اندرکاران امر آموزش بر این باورند که تحقیقات آموزشی دارای قطعیت و قابل استفاده در عمل نمی‌باشد. به عبارت بهتر، تحقیقات آموزشی برای معلمان قابل توجه و با ارزش به حساب نمی‌آید.
۴. شاغلین و دست اندرکاران امر آموزش استفاده مناسب ناچیزی از تحقیقات آموزشی دارند. به عبارت بهتر، شاغلین و دست اندرکاران سیستم آموزشی، مهارت به‌کارگیری نتایج تحقیقات آموزشی را ندارند.

مساله اول و دوم به روند تولید تحقیقات آموزشی و نقش محققین در ساحت آموزش و پرورش بر می‌گردد و مساله چگونگی تولید دانش مفید و مناسب امر آموزش را متجلی می‌کند. از طرف دیگر، مساله سوم و چهارم به روند به‌کارگیری تحقیقات آموزشی و یافته‌های علمی در عمل و برخورد معلمان و دیگر دست اندرکاران سیستم آموزشی توجه دارد و به نوعی نبود دانش و مهارت به‌کارگیری دانش حاصل از تحقیقات آموزشی را یادآوری می‌کند. بروکمپ و والترز (۲۰۰۷) بیان می‌کنند که تحقیقات آموزشی به خاطر ویژگی‌هایی همچون سخت بودن، نسبی بودن، دارای محدودیت به‌کارگیری در عمل و منسجم نبودن مورد نقد قرار گرفته‌اند. از دیدگاه‌های انتقادی نسبت به تحقیقات آموزشی می‌توان به کاسل (۱۹۹۳) اشاره کرد که آنها را به عنوان دارنده شهرت وحشتناک می‌داند. همچنین برلینر (۲۰۰) تحقیقات آموزشی را علمی می‌داند که به سختی به کار می‌آید و از طرفی یافته‌هایش دارای اعتبار چندانی نیست. همچنین بدلی (۲۰۰۳) بیان می‌کند که تحقیقات آموزشی در یک بحران قرار دارد. کندی (۱۹۹۷) می‌گوید: «مهمترین چیزی که از ما از تحقیقات آموزشی یاد گرفته‌ایم این است که چیز یادی از آنها نگرفته‌ایم.» انگلرت و تارانت (۱۹۹۳) نتیجه‌گیری می‌کنند که نوآوری‌های به دست آمده در تحقیقات آموزشی به جای اینکه در اختیار معلمان و دانش‌آموزان باشد در مجله‌ها باقی می‌ماند. عده‌ای دیگر از منتقدین تحقیقات آموزشی بر این باورند که محققان برای خودشان تحقیق می‌کنند.

برای مثال استیونز (۲۰۰۴) اشاره می‌کند هنگامی که یک تحقیق آموزشی در یک مجله دانشگاهی چاپ می‌شود، نویسندگان آن مقاله به جای تلاش برای ارتباط دادن یافته‌هایشان به زندگی معلمان به سراغ تحقیق بعدی می‌روند. او علت را این می‌داند که انتشار مقاله‌های به دست آمده از تحقیقات آموزشی در مجلات مرتبط با دست اندرکاران و متولیان سیستم آموزشی به لحاظ علمی ناچیز شمرده شده، در ارتقا و تشویق مورد توجه قرار نمی‌گیرد. او همچنین بیان می‌کند که یافته‌های با ارزش تحقیقات آموزشی برای استفاده معلمان و متولیان آموزشی بازنویسی و ترجمه نمی‌شود. از طرف دیگر، عده‌ای از محققین دیدگاه‌های مثبت و سازنده‌ای نسبت به تحقیقات آموزشی دارند. لوین (۲۰۰۴) بیان می‌کند که تحقیقات در شکل‌دهی سیاست‌ها و اقدامات آموزشی نقش مهمی ایفا می‌کنند. به علاوه لندری (۲۰۰۱) اشاره می‌کند که یافته‌های تحقیقات آموزشی در علوم اجتماعی به طور وسیعی به کار گرفته می‌شود. بت بیان می‌کند که تحقیقات آموزشی تأثیر بر عملکرد به جای آنکه مستقیم در نظر گرفته شود، تأثیری پیچیده و غیر مستقیم است. در حالی که چافولس و تیلمن (۲۰۰۵) اشاره می‌کنند که باید شکاف بین تحقیق و عملکرد را به عنوان فرصتی برای برقراری ارتباطاتی در نظر بگیریم که محققین را به متولیان و دست اندرکاران آموزشی مرتبط می‌کند. در این زمینه، به عنوان راه‌کار، برقراری خط‌های ارتباطی بین محققین و متولیان آموزشی پیشنهاد داد می‌شود. به علاوه، متولیان آموزشی به شرکت در فرایند تحقیقات آموزشی تشویق می‌شوند. دی وریز و پیترز (۲۰۰۷) بیان می‌کنند باید فرصت‌های پیش روی متولیان و محققین بیشتر باشد تا آنها امکان همکاری، انتشار یافته‌های تحقیقاتی و پیگیری ایده‌های آموزشی را داشته باشند. کاسل (۱۹۹۳) بیان می‌کند که محققین می‌توانند تحقیق و عملکرد را بوسیله شرکت دادن متولیان آموزشی در طراحی و اجرای تحقیقات آموزشی، به هم مرتبط کنند. همچنین می‌توان این پیشنهاد را مطرح کرد که محققین برای رسیدن به درک درستی از مسائل و مشکلات اساسی مربوط به امور آموزشی، باید در فضاهای آموزشی حضور مستمر و پر رنگ داشته باشند. با این همه، نمی‌توان درباره این موضوع به سرعت و قاطعیت اظهارنظر کرد و چالش مذکور همچنان می‌تواند مورد واکاوی و تحقیق قرار گیرد.

۳- شواهد وجود چالش بین تحقیقات آموزش ریاضی و آموزش ریاضی

در ادامه، به شواهدی می‌پردازیم که نشانگر وجود شکاف بین حوزه تحقیقات آموزشی و حوزه عملکرد و اقدامات آموزشی مرتبط با ریاضی است. مسأله را در دو بعد آموزش عالی و آموزش مدرسه‌ای پی می‌گیریم.

۳-۱- آموزش عالی

در بعد آموزش عالی، هدف اصلی این قسمت بررسی چگونگی ارتباط بین نقش آفرینان اصلی حوزه عملی آموزش ریاضی دانشگاه‌ها مانند سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیران، اساتید و مدرسان ریاضی از یک سو و نقش آفرینان حوزه تحقیقات آموزشی مانند محققین و پژوهشگران عرصه آموزش ریاضی از دیگر سو می‌باشد. ابتدا موضوع را درباره سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کلان آموزشی بررسی می‌کنیم و سپس به اساتید و مدرسان ریاضی می‌پردازیم.

۱-۳- سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کلان آموزشی در آموزش عالی

درباره سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران می‌توان به شواهد مختلفی اشاره کرد که مبین شکاف بین تحقیق و عمل به حساب آید. ترستن (۱۹۹۰) بیان می‌کند: «سیاست‌گذاران اغلب طبیعت ریاضیات و آموزش آن را درک نمی‌کنند و اصلاحات انجام شده در نظام‌های آموزشی متفاوت برخلاف جهت یکدیگرند. این نشانه‌ای است برای اینکه ما بدانیم نیاز به درک بهتر مسائل و مشکلات داریم نه صرفاً تشخیص اینکه مشکلات وجود و اهمیت دارند.» بر همین اساس اقدامات، اصلاحات و تغییرات صورت گرفته توسط سیاست‌گذاران و مجریان هر نظام آموزشی خود مبین میزان درک آنان از مسائل و مشکلات آموزشی است. به همین دلیل در ادامه بحث، به چگونگی انجام تغییرات آموزشی و اتخاذ تصمیمات کلان در نظام آموزش عالی می‌پردازیم. آنچه مهم و در عین حال روشن به نظر می‌آید این است که اگر اقدامات و تغییرات صورت گرفته توسط سیاست‌گذاران را بتوان در زمره عملکردی مبتنی بر شواهد و مستندات یا عملکردی مبتنی بر تحقیقات علمی آموزشی به حساب آورد، نتیجه کار یک نظام آموزشی کارا، با چشم انداز بلندمدت و با ثبات خواهد بود و همچنین اگر این اقدامات و تغییرات از پشتوانه تحقیقاتی محکم و معتبری برخوردار نباشد در فاصله کوتاهی از انجام آن و با بروز کاستی‌ها و مشکلات جدید، دچار شکست و تغییر در روند روبه جلوی آن نظام آموزشی می‌شود. به همین دلیل تغییرات سریع، متوالی و متضاد با یکدیگر در سیاست‌های اصلی هر نظام آموزشی می‌تواند دلیل روشنی برای این ادعا به حساب آید که تصمیمات گرفته شده حاصل یک تحقیق جامع و کامل آموزشی نبوده است که اگر می‌بود ثبات و چشم‌انداز بلندی در برنامه‌ها و تصمیم‌گیری‌ها دیده می‌شد.^۳

به عنوان مثالی برای بحث فوق، می‌توان به روند گزینش دانشجو در مقطع دکتری تخصصی در کشور اشاره کرد. آراین نژاد (۱۳۸۹) بیان می‌کند که: «طبق روال جاری، دروه دکتری تخصصی دانشگاه‌ها به آرامی، مثل هرجای دیگر دنیا و هم متناسب با وزن و قدر این دوره‌ها و هم نوع و حجم متقاضیان و نیروها و امکانات، در حال بسط و گسترش‌اند. دانشگاه‌ها معمولاً با برگزاری آزمون‌هایی و پس از آن با انجام مصاحبه‌هایی، از میان داوطلبین، افرادی با مسئولیت، تخصص و تشخیص خود بر می‌گزینند. حتی گاهی هم روش‌هایی غیر آزمونی (مثلاً بررسی سوابق علمی و پژوهشی مستند) را برای پذیرش دانشجو به کار می‌برند و از این جهت مشکل مهمی در روال کارها دیده نمی‌شود.» اما وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) در سال ۱۳۹۰ تصمیم مهمی می‌گیرد و آن متمرکزسازی آزمون دکتری تخصصی در رشته‌های دانشگاهی از جمله ریاضی و برگزاری کنکور سراسری برای گزینش دانشجو برای آن مقطع است. آراین نژاد (۱۳۸۹) درباره دلایل چنین تصمیمی از سوی سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اصلی آموزش عالی بیان می‌کند: «تنها توجیهی که برای اتخاذ این تصمیم گاهی شنیده می‌شود گسترش «عدالت محوری» در پذیرش دانشجویان دکتری است. این لفظ نشانگر نگرانی برخی از مسئولین وزارت در عدم رعایت عدالت و بی طرفی یا آن طور که گفته می‌شود اعمال سلیقه‌های فردی و شخصی استادان در امر گزینش دانشجویان دکتری است.» در ادامه و در نقد چنین توجیهی اضافه می‌کند: «بر فرض صحت برخی از این انتقادات درباره چنین روال‌ها و رویه‌هایی که شاید در بعضی جاها رخ داده باشد یا رخ می‌دهد و می‌توان به بهبود و شفافیت روش‌های اجرایی این کار اندیشید، آیا برگزاری کنکور متمرکز دکتری حلال مشکلات عدالت در همه جنبه‌های ظریف پذیرش دانشجو در این حوزه است؟ چنین گمانی به هیچ وجه صحیح نیست و قضاوت و ارزیابی نهایی آن

^۳ ذکر این نکته ضروری است که صرف مشاهده تغییرات مکرر در یک نظام آموزشی نمی‌توان اقدامات صورت گرفته را مردود و اشتباه دانست بلکه بحث اصلی این است که تغییرات و اقدامات کلان آموزشی انجام گرفته توسط سیاست‌گذاران و مجریان قبل از اجرا، باید از پشتوانه‌های تحقیقات آموزشی محکم، معتبر و مورد تأیید اکثریت جامعه علمی کشور برخوردار باشد.

بر عهده دانشوران عالی مقام دانشگاهی است.^۴ به علاوه، جامعه ریاضی دانشگاهی و بسیاری از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها در بند سوم بیانیه دربند (۱۳۸۹) به اتخاذ چنین تصمیم مهمی انتقادات فراوان و مهمی وارد می‌کنند. به هر ترتیب، این تصمیم عملی شد و کنکور سراسری به عالی‌ترین بخش‌های آموزشی و تحقیقاتی کشور در مقطع دکتری هم نفوذ کرد. اما پس از گذشت چند سال در عقبگردی واضح، وزارت عتف به مسیر قبلی خود برمی‌گردد. شریعتی نیاسر، (معاون آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) با اشاره به رشد بی‌رویه و کمی دانشگاه‌ها در سال‌های اخیر بیان می‌کند: «برگزاری آزمون دکتری نتیجه همین رشد بی‌رویه بوده اما از سال ۹۵-۹۶ اختیار جذب دانشجوی دکتری پس از انجام آزمون به دانشگاه‌ها سپرده شده تا با هر ملاکی که خودشان تعیین می‌کنند و به هر نحوی که خود می‌دانند از جمله ریز نمرات، معدل، مقاله یا هر ملاک دیگری نسبت به جذب دانشجوی دکتری اقدام کنند.^۴ ابوالفتح بیگی، افتخاری و نصیری (۱۳۹۳) در یک تحقیق آموزشی مفصل و مستند به بررسی وضعیت فعلی جامعه ریاضی دانشگاهی در ایران پرداخته‌اند و موارد مهمی از سیاست‌گذاری‌ها و اقدامات وزارت عتف در حیطه پژوهش و آموزش ریاضی را مورد نقد علمی قرار داده‌اند. آنها در نقد سیاست توسعه دوره‌های دکتری ریاضی توسط وزارت عتف بیان می‌کنند: «نکته تکان دهنده آن است که سرانه اعطای مدرک دکتری ریاضی در ایران دو برابر کشوری مانند آمریکا است... تعداد زیاد دانشجویان دکتری تبعات متعددی دارد. در کنار موضوع خیل فارغ التحصیلان بیکار رشته ریاضی که همواره بزرگان جامعه ریاضی کشور را در نگرانی ایجاد فرصت‌های شغلی متناسب برای آنها نگاه داشته است، به نظر نویسندگان این نوشتار تبعات نگران کننده‌ای هم در خصوص الگوی پژوهش بر این مسأله مترتب است... مقایسه‌های انجام شده نشان می‌دهد که در شرایط کنونی هیچ نیازی به توسعه [کمی] بیشتر این دوره‌ها وجود ندارد، بلکه محدود کردن نسبی آنها به گونه‌ای که به نصف اندازه کنونی برسند، مطلوب است.» همچنین با بیان این مطلب که بعضی آئین نامه‌های آموزشی وزارت عتف برای ایجاد زیربنایی برای رشد کیفی پژوهش‌های ریاضی، بلوغ لازم را ندارند، خواهان سیاست‌گذاری‌های منتج به رشد کیفیت در نظام آموزش عالی شده‌اند.

علاوه بر این شواهد دیگری در این زمینه وجود دارد که حکایت از فاصله عمیق بین مجریان و سیاست‌گذاران از یک سو و محققین آموزشی و جامعه ریاضی کشور از سوی دیگر دارد. مواردی همچون تغییر و ابلاغ برنامه جدید درسی دوره کارشناسی ریاضی، تغییر آیین نامه ارتقای اعضای هیئت علمی و مباحثی همچون کم و کیف قوانین آموزشی دوره دکتری ریاضی و چگونگی کیفیت و بررسی رساله‌های دکتری از دیگر مواردی است که محققین آموزشی و جامعه ریاضی کشور، سیاست‌ها و اقدامات سیاست‌گذاران کلان آموزشی را مورد انتقاد قرار می‌دهند و در سمینارها و همایش‌های مختلف برای مشکلات آموزشی پیش رو راه کارهای تحقیقاتی مستند و جدید ارائه می‌کنند. برای اطلاعاتی در این باره به بیانیه دربند (۱۳۸۹) رجوع شود. به عنوان نتیجه‌گیری این قسمت می‌توان دو سوال مهم زیر را بیان کرد:

- ۱- تصمیمات مهم و کلان آموزش عالی، به خصوص درحیطه آموزش ریاضی، حاصل کدام تحقیقات آموزشی بوده است که در فاصله‌های کوتاه مورد ابطال و بازبینی اساسی قرار می‌گیرند؟
- ۲- سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اصلی نظام آموزشی عالی ریاضی تا چه میزان با محققین آموزشی خبره در ارتباطاند و چه میزان در تصمیم‌گیری به مستندات علمی و تحقیقات آموزشی بها می‌دهند؟

^۴ منبع این خبر وبگاه وزارت عتف می‌باشد.

بررسی این دو سوال میزان شکاف و فاصله بین حوزه تحقیق و عمل را مشخص می‌کند. در پایان درباره راه‌کارهایی برای جواب دادن به این سوالات بحث خواهد شد.

۲-۱-۳- اساتید و مدرسان ریاضی

از دیرباز، روش و هنر تدریس ریاضی را می‌شد با حضور در کلاس‌های درس اساتید با تجربه و به نام و آموختن و الگوبرداری از آنها فرا گرفت. اساتید ریاضی قبل از شروع به تدریس موظف به گذراندن هیچ درسی درباره آموزش و تدریس مانند فنون روش تدریس، مدیریت کلاس، روش‌های ارزشیابی و غیره نیستند. به اعتقاد اکثر اساتید ریاضی دانش مورد نیاز برای تدریس یک درس ریاضی در دانشگاه را می‌توان از تجربه حضور در کلاس‌های اساتید با تجربه به دست آورد و البته سلاقی و روش‌های شخصی، در چارچوب مقررات آموزشی نیز آزادانه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند. با ظهور رشته «آموزش ریاضی» موضوع آموزش ریاضی به شکل وسیع و عمیقی مورد مطالعه قرار گرفت و خود به عنوان شاخه‌ای از علوم به حساب آمد. آموزش ریاضی آنچنان که گویا (۱۳۷۵) به نقل از شونفیلد بیان می‌کند یعنی هر آنچه که مربوط به آموزش و یادگیری ریاضی می‌شود. گویا ادامه می‌دهد که بحث‌های اساسی و نیروهای مؤثر در آموزش ریاضی را می‌توان با دو عنوان برنامه درسی^۵ و چگونگی تدریس و یادگیری ریاضی^۶ مطرح نمود که هر دو عنوان، طبیعت ریاضی، محتوا، فرآیند یاددهی-یادگیری، تفاوت‌های فردی در یادگیری، ماهیت دانش ریاضی و بسیاری مباحث دیگر را در بر می‌گیرد. گویا سپس به معرفی یک مدل چهاروجهی برای مطالعه آموزش ریاضی می‌پردازد. چهار وجه این مدل عبارتند از ریاضی، فلسفه، روانشناسی و جامعه‌شناسی که آموزش ریاضی در قلب این هرم قرار دارد. برای اطلاعات بیشتر درباره آموزش ریاضی مرجع [۶] توصیه می‌شود.

محققان آموزش ریاضی هر آن چیزی را که به آموزش ریاضی مرتبط باشد را با آخرین روش‌های تحقیقی مورد پژوهش قرار می‌دهند و یافته‌های تحقیقاتی خود را در مجله‌های علمی منتشر می‌کنند تا در دسترس همگان قرار گیرند. بدین سان ارتباط اساتید و مدرسان ریاضی دانشگاه‌ها از یک سو و محققین آموزش ریاضی و یافته‌های آنها از دیگر سو را می‌توان زمینه چالشی دانست که پیش از این در این نوشتار به آن پرداختیم. نگاه‌های متفاوتی در بین اساتید و مدرسان ریاضی نسبت به آموزش ریاضی وجود دارد. بعضی اساتید ارتباط خوبی با این رشته جدید برقرار کرده و در بالا بردن کیفیت تدریس خود از یافته‌های تحقیقاتی آموزش ریاضی استفاده می‌کنند. این اساتید به موضوع تدریس و آموزش به سان یک موضوع علمی و مهم نگاه می‌کنند که مانند بسیاری از دیگر شاخه‌های ریاضی نیاز به کسب دانش و مهارت‌های مورد نیاز دارد. بعضی دیگر از اساتید اعتقاد چندانی به این رشته دانشگاهی ندارند و بالطبع ارتباط چندانی با مباحث مطرح شده در تحقیقات آموزش ریاضی برقرار نمی‌کنند. انتقاد این گروه از اساتید به محققین آموزش ریاضی این است که چگونه محققین آموزش ریاضی بدون داشتن دانش تخصصی در دروس مختلف ریاضی مانند آنالیز، هندسه، جبر و دیگر دروس ریاضی می‌توانند در تدریس آن دروس به آنها کمک کنند. گویا (۱۳۷۵) از ریاضیدان بزرگ‌هاردی نقل می‌کند: «در تدریس ریاضی تنها یک چیز دارای اهمیت اساسی است و آن چیز آن است که معلم باید با تمام توان خود و صادقانه تلاش کند تا موضوعی را که می‌خواهد درس بدهد خوب درک کرده و بفهمد و بعد حقایق ریاضی را در محدوده ظرفیت ذهنی و حوصله دانش‌آموزانش، برای آنها توضیح داده و تفسیر کند.» به نوعی در نگاه این اساتید برای تدریس یک

⁵ Curriculum

⁶ Instruction

درس ریاضی دانشگاهی صرفاً داشتن دانش تخصصی آن درس یا عبارت بهتر، علم ریاضی کفایت می‌کند و مباحث دیگری همچون روش‌ها و فنون جدید تدریس و مدیریت کلاس را به صورت تجربی می‌توان از دیگر اساتید و همکاران فرا گرفت. به عبارت بهتر، در مرکز علمی جامعه یعنی دانشگاه، بعضی از اساتید نگاه علمی و تخصصی به موضوع تدریس و آموزش ریاضی ندارند و صرفاً با تکیه بر دانش ریاضی هر درس و تسلط بر آن و به صورت کاملاً تجربی و بعضاً با الگوبرداری از دیگران، وارد این حوزه می‌شوند. می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که نگاه این گروه از اساتید به عنوان نقش‌آفرینان اصلی مراکز علمی به مقوله آموزش ریاضی نگاهی علم‌گرا نیست و به نوعی، نگاهی غیر علمی است. از سوی دیگر فعالیت محققین آموزش ریاضی نیز مورد سوال بوده و هست. محققین آموزش ریاضی بیشتر روی آموزش مدرسه‌ای متمرکز شده و به مباحث آموزشی دانشگاهی کمتر می‌پردازند. در سال‌های اخیر کمیت تحقیقات آموزشی بر کیفیت آنها پیشی گرفته است. به علاوه نتایج بعضی تحقیقات آموزشی در عمل کاربرد چندانی ندارند و به نوعی مرتبط با مشکلات اصلی آموزش ریاضی نیست. همه این موارد نشان‌دهنده وجود چالش بین حوزه عمل و تحقیق در این قسمت است.

۲-۳- آموزش مدرسه‌ای

در بعد آموزش مدرسه‌ای، هدف اصلی این قسمت بررسی چگونگی ارتباط بین نقش‌آفرینان اصلی حوزه عملی آموزش ریاضی نظام آموزشی مانند سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیران و آموزشگران ریاضی شامل معلمان ریاضی، آموزشگران معلمان، تهیه‌کنندگان برنامه درسی، نویسندگان کتاب‌های درسی و سایر کسانی که دست‌اندر کار امر تدریس ریاضی‌اند از یک سو و نقش‌آفرینان حوزه تحقیقات آموزشی مانند محققین و پژوهشگران آموزش ریاضی از دیگر سو می‌باشد. ابتدا موضوع را درباره سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کلان آموزشی بررسی می‌کنیم و سپس به آموزشگران ریاضی می‌پردازیم.

۱-۲-۳- سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کلان آموزشی در آموزش مدرسه‌ای

به عنوان مثال روشنی در این مورد می‌توان به مسأله گزینش متمرکز دانشجو در دوره کارشناسی یا همان کنکور سراسری اشاره کرد. موضوعی که سال‌ها مورد چالش و مناقشه‌های جدی در سطوح مختلف جامعه بوده است. یکی از مهمترین مسائلی که سیاست‌گذاران اصلی آموزش و پرورش در همه دولت‌ها با آن درگیر بوده‌اند مسأله کنکور بوده است. در همه این سال‌ها، محققین آموزشی، متخصصین تعلیم و تربیت و جامعه ریاضی کشور به انحاء مختلف به این موضوع پرداخته و از زوایای مختلف آن را مورد واکاوی قرار داده‌اند و راه‌کارهای متفاوتی برای این معضل ارائه کرده‌اند اما همچنان مسأله کنکور به عنوان یک مسأله باز در آموزش کشور خودنمایی می‌کند و با همه اصلاحاتی که در نحوه برگزاری آن انجام شده است، هنوز دغدغه‌ها و سوالاتی اساسی درباره آن وجود دارد. خانه ریاضی اصفهان با همکاری دانشگاه اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان و سازمان آموزش و پرورش استان اصفهان در آذر ماه ۱۳۸۱ در سمیناری با حضور اساتید و متخصصین امر به صورتی جامع و کامل به بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها پرداختند که حاصل آن در [۸] به چاپ رسیده است. شاید بتوان گفت این بررسی، یکی از دقیق‌ترین و عمیق‌ترین بررسی‌های علمی-تحقیقاتی بوده است که به مسأله کنکور از زوایای مختلف پرداخته است. کمیسیون‌های مختلفی متشکل از اساتید، دانشجویان و متخصصین برتر دانشگاهی به آسیب‌شناسی روانی، اجتماعی و اقتصادی کنکور مبتنی به شواهد علمی و مستند به تحقیقات آموزشی می‌پردازند و نمونه‌ای از یک تحقیق آموزشی وسیع پدید می‌آورند که می‌توانست مورد استفاده سیاست‌گذاران و مجریان آموزشی کشور قرار گیرد که این چنین نشد. چرا که پس از گذشت بیش از یک دهه و پس از

انجام اصلاحات فراوان در نحوه برگزاری کنکور، این مسأله همچنان یک مسأله باز است. بسیاری از آسیب‌های اشاره شده در [۸] هم اینک به مراتب شدیدتر از دهه‌های قبل دیده و لمس می‌شود. در زیر تعدادی از این آسیب‌ها را فهرست کرده‌ایم:

- رخت بر بستن نشاط از مدارس؛
- به حاشیه رانده شدن آموزش رسمی مدرسه‌ای؛
- متاثر شدن آموزش از آزمون و نه برگزاری آزمون بر اساس آموزش؛
- بازنده بودن قسمت عمده ای از شرکت کنندگان در کنکور؛
- ایجاد استرس، ترس، اضطراب و آسیب‌های روحی روانی برای دانش آموزان در طول آمادگی برای کنکور؛
- بروز آسیب‌های روانی برای قبول شدگان به علت عدم علاقه و افراد قبول نشده به علت سرخوردگی و احساس ضعف؛
- تحمیل هزینه‌های سنگین بر دوش خانواده‌ها برای شرکت دانش آموزان در کلاس‌های کنکور؛
- با ارزش تلقی شدن آموزش روش‌های تست‌زنی و کم ارزش شدن آموزش به روش‌های مفهومی و کاربردی؛
- کاسته شدن ارزش معلمان و رونق گرفتن بازار کلاس‌های کنکوری [۸].

چنان که گویا (۱۳۸۱) بیان می‌کند: «تناقض‌های آشکار در پرداختن به مسأله کنکور، ارائه طرح‌هایی که کمتر بنیان‌های نظری منسجم دارند و خلاصه جرح و تعدیل‌های شتاب زده متأثر از فشارهای اجتماعی، همگی بازگو کننده بروز یک بحران هستند که اگر به موقع به آن پرداخته نشود عوارض جانبی اجتناب‌ناپذیر منفی و آسیب‌های ماندگاری از خود به یادگار خواهد گذاشت که ارائه طرح‌هایی نظیر آنچه سازمان متولی کنکور اعلام کرده است، مثال روشنگری از بروز بحران است.» آنچه می‌توان در عموم تغییرات لحاظ شده در کنکور مشاهده کرد، طرح‌ها یا پیشنهادهایی است که در مجموع فاقد پشتوانه پژوهشی محکم است که پس از این همه سال همچنان آسیب‌های روانی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ناشی از کنکور به قوت خود باقی مانده و هر سال متخصصین و اساتید حوزه تعلیم و تربیت و همچنین آموزش انتقادات زیادی به این پدیده وارد می‌کنند. این اتفاق را شاید از این منظر نیز بتوان نگریست که سیاست‌گذاران کلان و مجریان اصلی حوزه تصمیم‌گیری آموزش در کشور، اتصال و ارتباط مناسبی با محققین آموزشی متخصص و نخبه برقرار نکرده‌اند و در بررسی پدیده‌های مهم آموزشی مانند کنکور آنچنان که باید و شاید از حوزه دانشی موجود در عرصه آموزش و تعلیم و تربیت و پتانسیل جامعه علمی کشور بهره نگرفته و این موضوع را به صورت کلان و با دیدی علمی-تحقیقاتی مورد مطالعه قرار نداده‌اند.

۲-۲-۳- آموزشگران ریاضی

آموزشگران ریاضی کشور شامل معلمان ریاضی مدارس، آموزشگران معلمان، تهیه کنندگان برنامه درسی، نویسندگان کتاب‌های درسی و سایر کسانی که دست‌اندر کار امر تدریس ریاضی‌اند، اصلی‌ترین کنشگران عرصه آموزش ریاضی هستند که در ارتباط مستقیم با دانش‌آموز قرار دارند و به نوعی در متن اصلی فرایند آموزش به ایفای نقش می‌پردازند. از این رو، در همه جا بالا بردن کیفیت آموزش ریاضی مدرسه‌ای در گرو بالا بردن کیفیت آموزشگران ریاضی به ویژه معلمان ریاضی بوده و هست. دوره‌های ضمن خدمت نیز بر این اساس طراحی و اجرا شده‌اند تا فرصتی در اختیار آموزشگران قرار گیرد تا مسائل و مشکلات آموزشی را مورد بررسی قرار دهند و با استفاده از آخرین یافته‌های تحقیقاتی، سطوح دانشی خود را اعم از دانش تخصصی موضوعات مختلف ریاضی

مانند حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترکیبیات و آمار و احتمال و دانش عمومی خود اعم از فنون تدریس، روش‌های ارزشیابی، برنامه و محتوای درسی، مدیریت کلاس و غیره را ارتقا دهند. مسأله اصلی در این زمینه این می‌باشد که ارتباط بین آموزشگران ریاضی و محققین آموزش ریاضی چگونه است؟ آنها چه نگاهی به یافته‌های تحقیقاتی دارند و چگونه از آنها در کار خود استفاده می‌کنند؟ از طرف دیگر، محققین آموزش ریاضی به چه مباحثی در آموزش ریاضی می‌پردازند؟ یافته‌های آنها به چه میزان در عمل می‌توانند کمک دهنده آموزشگران ریاضی به ویژه معلمان ریاضی باشند؟ برای یافتن جواب این سوالات و به دست آوردن آمارهای مستند نیاز به تحقیق جامعی در این زمینه است اما برای طرح موضوع به بعضی ملاک‌ها برای روشن شدن بحث می‌توان اشاره کرد، از جمله در مورد معلمان و ارتباط آنها با محققین و استفاده از نتایج تحقیقات آموزشی می‌توان به میزان استفاده آنان از مقالات، مجلات، کتاب‌ها و سایت‌های معتبر و مهم آموزش ریاضی نگاه کرد و همچنین ارتباط آنان با مراکز اصلی تحقیقات آموزشی، انجمن‌های متشکل از اساتید و محققین آموزشی و افراد برجسته در آموزش ریاضی را ملاک قرار داد. در مورد محققین آموزش ریاضی نیز همین گونه می‌توان ارتباط آنان با آموزشگران ریاضی را به عنوان معیاری مهم مورد بررسی قرار داد. در این زمینه ترستن (۱۹۹۰) بیان می‌کند که بسیاری از اعضای انجمن ریاضی آمریکا^۷ (AMS) حتی از وجود انجمن ملی معلمان ریاضی آمریکا^۸ (NCTM) با خبر نیستند و در مقابل تعداد کمی از اعضای NCTM از وجود AMS آگاه‌اند. او اشاره می‌کند که ریاضیدانان دانشگاهی هیچ‌گونه ارتباطی با معلمان ریاضی ندارند مگر از طریق فرزندان‌شان و از آن سوی، معلمان ریاضی نیز با جامعه دانشگاهی ارتباط چندانی ندارند. همه این موارد را می‌توان در بررسی دقیق‌تری با استناد به آمار و ارقام در داخل کشور به دست آورد. با این همه، شواهد را می‌توان نشان از ارتباط کم و ناچیز آموزشگران و معلمان ریاضی با محققین آموزشی ریاضی به حساب آورد.

۴- راه کارهای پیشنهادی

۴-۱- آموزش «آموزش ریاضی»

یکی از دلایلی که ارتباط مناسبی بین محققین آموزش ریاضی و معلمان و مدرسان ریاضی وجود ندارد، نبود شناخت کافی از رشته آموزش ریاضی در زمینه‌های مختلف است. به عبارت دیگر، «آموزش ریاضی» خود به عنوان یک رشته جدید ریاضی نیاز به آموزش و معرفی برای اساتید و معلمان دارد. محققین آموزش ریاضی باید نسبت به شنیدن صدایشان از طرف مخاطبین اصلی‌شان حساس بوده و برای آن کاری کنند نه اینکه وظیفه خود را صرفاً انجام تحقیقات آموزشی و انتشار آن در مجله‌های علمی تعریف کنند.

۴-۲- ضریب به کارگیری دانش

در بحث علم‌سنجی و ارزیابی علمی راه‌های متفاوتی برای بررسی میزان کیفیت و کارایی مقاله‌های تحقیقاتی وجود دارد که در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بدین منظور به عنوان یکی از ابزارهای علم‌سنجی می‌توان از عدد و کمیت کمک گرفت. براین اساس ضرایب مختلفی برای مجله‌های علمی تعریف شده است. در میان معیارهای کمی، می‌توان به ضریب تاثیر^۹ مجلات علمی یا IF اشاره کرد که توسط موسسه تامسون رویترز منتشر می‌شود. به علت نارسایی‌ها و اتفاقاتی که برای IF به وجود آمد

^۷ American Mathematical Society

^۸ National Council of Teachers of Mathematics

^۹ Impact Factor

معیارهای دیگری همچون MCQ و AI تعریف و مورد استفاده قرار گرفتند [۱]. مشابه این روش را می‌توان برای سنجش میزان به کارگیری دانش حاصل از تحقیقات توسط مجریان و کنشگران اصلی حوزه اجرایی آموزش ریاضی مانند سیاست‌گذاران، مدیران مدارس و معلمان ریاضی به کار بست و یک ملاک عددی برای آن به دست آورد. ملاک و معیاری که به صورت کمی میزان تاثیرپذیری مجریان و کنشگران آموزشی از یافته‌های تحقیقاتی را نشان دهد. به طرق مختلف می‌توان برای این موضوع ضریبی تعریف کرد. به عنوان نمونه برای سیاست‌گذاران اصلی آموزش و پرورش متناسب با اقداماتی که در حوزه نفوذ خود انجام می‌دهند می‌توان بررسی کرد چه میزان از این اقدامات مبتنی بر تحقیقات آموزشی بوده و حتی کم و کیف آنها را به دست آورد. در آخر می‌توان به عددی دست پیدا کرد که ارتباط آن سیاست‌گذاران را با حوزه تحقیقات آموزشی بیان می‌کند. این ضریب را «ضریب به کارگیری دانش»^{۱۰} می‌نامیم. این ضریب را به گونه‌های مختلفی می‌توان تعریف کرد که این خود نیاز به مطالعه و تحقیق جامعی دارد. برای نمونه می‌توان به طریق زیر عمل کرد: اگر تعداد کل اقدامات صورت گرفته توسط مجری x در حوزه کاری‌اش را $N(x)$ و تعداد اقداماتی که بر اساس تحقیق آموزشی تصمیم‌گیری و انجام شده است را $R(x)$ بنامیم حاصل $UFK(x) = \frac{R(x)}{N(x)}$ را می‌توان ضریب به کارگیری دانش توسط مجری x دانست. منظور از دانش در عبارت مذکور، دانش حاصل از تحقیقات آموزشی است که در مجلات علمی معتبر به چاپ رسیده باشند و اقدامات صورت گرفته توسط مجری x از نتایج آمده در آن تحقیقات آموزشی باشد. هرچند ممکن است $UFK(x)$ نارسایی‌هایی داشته باشد اما به صورت کمی برآورد اولیه‌ای از ارتباط مجری x با حوزه تحقیقات آموزشی و میزان تاثیرپذیری‌اش از آنها به دست می‌دهد. در بهترین حالت اگر عملکرد مجری x کاملاً مبتنی بر شواهد تحقیقی و علمی و کلیه اقدامات آن بر اساس تحقیقات آموزشی باشد $UFK(x)$ برابر ۱ می‌شود.

مراجع

- ۱- ابوالفتح بیگی، س.، افتخاری، ا. و نصیری، م. (۱۳۹۳)، پژوهش ریاضی در ایران و دغدغه ارتقای کیفیت در ایران، منتشر شده در وبگاه شخصی ایمان افتخاری به آدرس:
<http://math.ipm.ac.ir/~eftekhary/>
- ۲- آراین نژاد، م. (۱۳۸۹)، کنکور دیگری در راه، نقد برخی از سیاست‌های جاری در توسعه آموزش عالی، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۳۲، ۲، شماره پیاپی ۱۲۴.
- ۳- ایروانی، ش. و باقری نوعپرست، خ. (۱۳۷۸)، شکاف میان نظریه و عمل در تعلیم و تربیت، *مدرس علوم انسانی* ۳، ۳، ۳۹-۵۲.
- ۴- بیانه دربند، (۱۳۸۹)، *خبرنامه انجمن ریاضی ایران*، ۳۲، ۲، شماره پیاپی ۱۲۴.
- ۵- شونفیلد، آ.اچ. (۱۳۸۰)، هدف‌ها و روش‌های تحقیق در آموزش ریاضی، *مجله رشد آموزش ریاضی*، ۱۷، ۶۵.
- ۶- گویا، ز. (۱۳۷۵)، آموزش ریاضی چیست؟، *مجله رشد آموزش ریاضی*، ۱۲، ۴۷.
- ۷- گویا، ز. و ظهوری زنگنه، ب. (۱۳۸۱)، آسیب شناسی کنکور در ایران، *مجموعه مقالات سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها، اصفهان*، ۲۳۳-۲۴۸.
- ۸- *مجموعه مقالات سمینار بررسی روش‌ها و مسائل آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها*، (۱۳۸۱)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۹- یغمایی، ف. و اطافی، م. عملکرد مبتنی بر شواهد، *مجله توسعه پژوهش در پرستاری و مامایی*، ۶، ۲، شماره پیاپی ۱۶.

¹⁰ Usage Factor of Knowledge

- 10- Badley, G. (2003), The Crisis in Educational Research: A Pragmatic Approach, *European Educational Research Journal*, **2**, 296–308.
- 11- Bates, R. (2002), The Impact of Educational Research: Alternative Methodologies and Conclusions, *Research Papers in Education*, **17**, 403–408.
- 12- Bauer, K. and Fisher, F. (2007), The Education Research–Practice Interface Revisited: A Scripting Perspective, *Educational Research and Evaluation*, **13**, 221–236.
- 13- Biesta, G. J. J. (2007), Bridging the Gap between Educational Research and Educational Practice: The Need for Critical Distance, *Educational Research and Evaluation*, **13**, 295–301.
- 14- Bridges, D., Smeyers, P. and Smith, R. (2008), Educational Research and the Practical Judgment of Policy Makers, *Journal of Philosophy of Education*, **42**, 5–14.
- 15- Broekkamp, H. and Van Hout-Wolters, B. (2007), The Gap between Educational Research and Practice: A Literature Review, Symposium and Questionnaire, *Educational Research and Evaluation*, **13**, 203–220.
- 16- Commission of the European Communities, (2007), Towards More Knowledge-Based Policy and Practice in Education and Training, Commission Staff Working Document SEC2007.1098 (Brussels, Commission of the European Communities).
- 17- Chafouleas, S. M. and Riley-Tillman, T. C. (2005), Accepting the Gap: An Introduction to the Special Issue on Bridging Research and Practice, *Psychology in the Schools*, **42**, 455–458.
- 18- De Vries, B. and Pieters, J. (2007), Knowledge Sharing at Conferences, *Educational Research Evaluation*, **13**, 237–247.
- 19- Englert, C. S. and Tarrant, K. L. (1993), Educational Innovations: Achieving Curricular Change Through Collaboration, *Education and Treatment of Children*, **16**, 441–474.
- 20- Kaestle, C. F. (1993), The Awful Reputation of Education Research, *Educational Researcher*, **22**, 23–31.
- 21- Kennedy, M. M. (1997), The Connection between Research and Practice, *Educational Researcher*, **26**, 4–12.
- 22- Landry, R., Amara, N. and Lamari, M. (2001), Utilization of Social Science Research Knowledge in Canada, *Research Policy*, **30**, 333–349.
- 23- Levin, B. (2004), Making Research Matter More, *Education Policy Analysis Archives*, **12** (56), Available online at: <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n56>
- 24- Mortimore, P. (2000), Does Educational Research Matter?, *British Educational Research Journal*, **26**, 5–24.
- 25- McIntyre, D. (2005), Bridging the Gap between Research and Practice, *Cambridge Journal of Education*, **35**, 357–382.
- 26- Munn, P. (2008), Building Research Capacity Collaboratively: Can We Take Ownership of our Future?, *British Educational Research Journal*, **34**, 413–430.
- 27- Nisbet, J. (2005), What is Educational Research? Changing Perspectives Through the 20th Century, *Research Papers in Education*, **20**, 25–44.
- 28- Oancea, A. (2005), Criticisms of Educational Research: Key Topics and Level of Analysis, *British Educational Research Journal*, **3**, 157–183.
- 29- Onderwijsraad, (2003), Kennis van onderwijs: Ontwikkeling en Benutting [Knowledge about Education: Development and Utilization] (The Hague, Onderwijsraad).
- 30- Prost, A. (2001), Pour un Programme Stratégique de Recherche en Education (Paris, Ministère de l'Education Nationale).
- 31- Stevens, R. J. (2004), Why Educational Innovations Come and Go? What do We Know? What Can We Do?, *Teaching and Teacher Education*, **20**, 389–396.
- 32- Thurston, W. (1990), Mathematics Education, *Notices of the AMS*, **37**, 844–850.
- 33- Vanderlinde, R. and Braak, J. (2010), The Gap between Educational Research and Practice: Views of Teachers, School Leaders, Intermediaries and Researchers, *British Educational Research Journal*, **36**, 299–316.

هرم پذیرش دانشجو در رشته ریاضی

امیرحسین آشنا
دانشکده رفاه - تهران
ashna@refah.ac.ir

چکیده: در این گزارش سعی بر آن داریم تا با ارائه وضعیت و حجم پذیرش دانشجو در مقاطع مختلف رشته ریاضی، آینده شغلی برای فارغ التحصیلان این رشته چگونه است؟

۱- مقدمه

به گفته ظهوری زنگنه (۱۳۸۱)، با مشاهده سایت‌های دیپارتمانهای ریاضی دانشگاههای آمریکا و کانادا و برنامه‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای آنها، ملاحظه می‌شود که نسبت به دوره‌های گذشته تغییرات محسوسی در برنامه‌های درسی این دیپارتمانها به وجود آمده است. از جمله مهم ترین این تغییرات آن است که بر خلاف دهه‌های گذشته، «اصل پاسخگویی» محور اغلب برنامه‌های درسی دیپارتمانهای ریاضی قرار گرفته است.

ظهوری زنگنه (۱۳۸۱) به مطالب سایت اینترنتی گروه ریاضی دانشگاه تورنتو کانادا اشاره می‌کند که قید کرده است با گرفتن مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در ریاضی محض، هیچ شغلی در انتظار شما نیست و باید تحصیلات خود را تا دوره دکتری ادامه دهید. در آن صورت ممکن است به مقام استادی در کالج یا دانشگاه دست یابید. او این رویکرد را یک تغییر اساسی نسبت به دیدگاه سنتی در مورد دانشگاه می‌داند. چرا که در گذشته فرض بر این بود که وظیفه دانشگاه تولید علم است و ایجاد اشتغال متناسب با شأن تخصصی فارغ التحصیلان ریاضی، جزء وظایف جامعه است. او اشاره می‌کند که با توجه به مسأله بیکاری وسیع فارغ التحصیلان دانشگاهی در کشورهای پیشرفته، پاسخگویی به مسأله اشتغال جزء وظایف اصلی دانشگاهها شده است. به همین دلیل، ایجاد توانایی اشتغال برای فارغ التحصیلان، یکی از دغدغه‌های جدی دانشکده‌های ریاضی در آمریکا و کاناداست.

لطفعلی زاده (۱۳۵۰)، پیش بینی کرد که «... ریاضیات به صورت فعلی خود، و راههای مختلفی که دنبال می‌کند، کم کم ارتباط خود را با دنیای واقعی از دست می‌دهد و وارد یک نوع جدّ و جهد فکری می‌شود که کاملاً با ارزش است. ولی مسأله اینجاست که بودجه مالی هنگفتی را نمی‌توان در این توسعه، توجیه کرد. به عبارتی دیگر، شما می‌توانید بگویید که دیپارتمان کوچکی داریم و در آن عده محدودی در توسعه تئوریهای زیبایی فعالیت می‌کنند و فرضیه‌های عمیقی به وجود می‌آورند. ولی نمی‌توانید انتظار تشکیل دیپارتمانی متشکل از ۸۰ یا ۱۰۰ استاد داشته باشید و دولت میلیونها دلار بودجه در اختیار شما بگذارد.»

آموزش عالی ریاضیات در ایران در سال ۱۳۰۳ شمسی در دارالمعلمین عالی آغاز شد و در سال ۱۳۰۷ شمسی به دانشسرای عالی و سرانجام در سال ۱۳۱۳ (سال تأسیس دانشگاه تهران) به دانشکده علوم دانشگاه تهران واگذار شد. در این دانشکده، در

راستای تعمیق آموزش عالی ریاضیات، در سال ۱۳۳۷ دوره کارشناسی ارشد ریاضی راه اندازی شد، در سال ۱۳۵۰ نیز انجمن ریاضی ایران از جمع متشکل اساتید ریاضی آن زمان تشکیل گردید.

در پی آن، به منظور گسترش پژوهش‌های بنیادی و تأمین اعضاء هیات علمی دانشگاه‌های کشور، در سال ۱۳۶۷ دوره دکتری ریاضی تاسیس گردید.

با نگاهی به تاریخچه آموزش عالی ریاضیات در ایران، هدف اصلی گسترش دوره‌های دانشگاهی، تأمین مدرسین مختلف ریاضیات از مقطع دبیرستان تا دانشگاه بوده است.

در سالهای ۶۲ تا ۷۵، دوره‌های کارشناسی دبیری ریاضی به جهت تربیت دبیران ریاضی مدارس، تأسیس گردید. محتوای اصلی این دوره‌ها عبارت بود از حدود ۹۰ واحد دروس ریاضی محض، ۳۰ واحد دروس تربیتی و ۲۰ واحد عمومی. این دوره‌ها در کنار دوره‌های کاردانی ریاضی مراکز تربیت معلم که وظیفه تربیت معلم برای دوره راهنمایی را داشتند به فعالیت می‌پرداختند. عملاً برای تدریس ریاضیات در دوره ابتدایی هم فکر جدی نشده بود به جزء تعداد ۲ تا ۴ واحد آموزش مفاهیم ریاضی دبستان که در دوره کاردانی یا کارشناسی آموزش ابتدایی ارائه می‌شد.

در مراکز ضمن خدمت آموزش و پرورش نیز برای ارتقای مدرکی معلمان از سال ۱۳۸۰ دوره کارشناسی ناپیوسته آموزش ریاضی تاسیس گردید که محتوای آن همچنان ۷۰ درصد ریاضی محض و ۳۰ درصد آموزشی بود.

از سال ۱۳۸۰ دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در دانشگاه شهید بهشتی و سپس در دانشگاه‌های دیگر راه اندازی شد که شاید تنها رشته ای بود که به جد حوزه آموزش ریاضی را هدف قرار داده بود و به دنبال تربیت آموزشگران معلمان ریاضی و تربیت پژوهشگران حوزه آموزش ریاضی بود. این دوره در کنار قوت‌های فراوان آن نیز با چالش‌های اساسی همراه بوده است که مواردی چند از آن را خاکباز و موسی پور (۱۳۸۸) در تحقیق خود بیان نموده اند.

همه موارد فوق را بیان کردیم که بگوییم تمام فکری که در مورد آموزش ریاضی شده است، درست یا غلط، فقط در حوزه آموزش و پرورش بوده است. در حوزه آموزش عالی و تربیت مدرس ریاضی برای ریاضیات دانشگاهی هیچ فکری صورت نگرفته است. تنها دانشگاه تربیت مدرس به جهت ماهیت ابتدایی تأسیسش، برای کلیه رشته‌ها تعدادی دروسی صلاحیت مدرسی ارائه می‌دهد که اکنون از حالت اجباری به صورت اختیاری درآمده است و در استخدام فارغ التحصیلان نقش جدی ندارد.

با نگاهی به جداول ۱ تا ۳ زیر معلوم می‌شود که پذیرش دانشجو در مقاطع مختلف تحصیلی در رشته ریاضی در سال ۱۳۹۴ در موسسات آموزش عالی که از طریق سازمان سنجش دانشجو می‌پذیرند چه وضعیتی دارد.

در مورد دانشگاه آزاد نیز چون اطلاعات دقیق و شفافی وجود ندارد امکان اظهار نظر وجود ندارد. اما ظاهر امر نشان می‌دهد که حداقل حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد این وضعیت نیز به دانشگاه آزاد اختصاص دارد.

با مشاهده جداول مشاهده می‌گردد که با ایجاد یک ظرفیت کاذب در دوره کارشناسی در موسسات آموزش عالی که وضعیت پذیرش دانشجو و وضعیت علمی در آنها مشخص است تعداد زیادی از داوطلبانی که در دوره دبیرستان نه علاقه چندانی به ریاضیات داشته و نه خلاقیت قابل توجهی در این زمینه داشته اند وارد دوره کارشناسی می‌شوند. به هر تلاش و زحمتی که شده

است این دوره را به پایان رسانده و با مدرک کارشناسی ریاضی فارغ التحصیل می‌شوند. با ضوابط جدید وزارت آموزش و پرورش عمده کسانی که فرصت استخدام در آن وزارتخانه را می‌یابند کسانی هستند که از دانشگاه فرهنگیان فارغ التحصیل می‌شوند که در باب کیفیت فارغ التحصیلان مراکز مختلف آن دانشگاه جهت تدریس در مدارس نیز سخن بسیار است که در این مجال نمی‌گنجد.

پس با احتساب دانشگاه آزاد و ضریب اشغال صندلی‌های موسسات آموزش عالی مختلف، سالیانه حدود ۱۰۰۰۰ فارغ التحصیل کارشناسی ریاضی در کشور وجود دارد. آمار سازمان سنجش در سال ۱۳۹۳ نشان می‌دهد که شرکت کنندگان در آزمون تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد ریاضی ۸۰۵۲ نفر بوده است که از این ترکیب ۵۴۲۸ نفر زن و ۲۴۲۶ نفر مرد بوده اند. از این تعداد ۴۶۶۶ نفر پذیرفته شده اند که ۳۰۹۰ نفر زن و ۱۵۷۶ نفر مرد بوده اند. در صد قبولی نسبت به کل شرکت کنندگان ۵۷/۹۵٪ بوده است.

نتیجه آنکه با توجه به ظرفیت بالای ایجاد شده در دوره کارشناسی ارشد ریاضی و تعداد شرکت کنندگان، راه برای ادامه تحصیل برای دارندگان مدرک کارشناسی ریاضی میسرتر می‌باشد. این در حالی است که درصد قبولی در رشته‌های گروه مدیریت که بیشتر کسانی که این روزها علاقمند به تغییر رشته برای کارشناسی ارشد هستند طبق همان گزارش فقط ۱۵/۷٪ می‌باشد.

بنا به گزارش مذکور، ۴۶۶۶ نفر وارد ۴ گرایش مختلف کارشناسی ارشد ریاضی می‌شوند که با تقریبی حدود ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ نفر هم در دانشگاه آزاد وارد کارشناسی ارشد ریاضی می‌شوند. پس سالیانه حدود ۶۰۰۰ نفر وارد دوره کارشناسی ارشد خواهند شد. از این تعداد با توجه به جدول شماره ۳، حدود ۵۰۰ نفر وارد دوره دکترا خواهند شد که با احتساب دانشگاه آزاد به حدود ۷۵۰ نفر خواهد رسید.

گزارش دیگری که مطالب فوق الذکر را کامل می‌کند این است که در فراخوان‌های شهریور و بهمن ۱۳۹۳ مرکز جذب اعضای هیات علمی جمعاً ۶۰ نفر برای جذب در هیات علمی دانشگاه‌ها در خواست داده شده بود که با احتساب فراخوان دانشگاه آزاد این رقم به ۱۰۰ نفر در سال خواهد رسید.

واقعاً با توجه به نوع دروس و شیوه آموزش در دانشکده‌های ریاضی ما، تعداد مراکز تحقیقاتی علوم پایه و نیروهای تربیت شده به چه کار خواهند آمد؟ عمر، هزینه و توان جوانان کشور و همچنین تلاش‌های اعضای هیات علمی به کجا می‌رود؟

سوال دیگر قابل طرح آن است که همان کسانی که توان رد شدن از هفت خوان پذیرش هیئت علمی و یا استخدام در آموزش و پرورش را می‌یابند آیا توان معلمی جدی را دارند؟ آیا توان انتقال مفاهیم به دانشجویان یا دانش آموزان را دارند؟ یا صرفاً مسئله حل کن‌های توانا در یک شاخه خاص و مقاله نویسی حرفه ای در آن شاخه خاص هستند؟

در دانشکده‌های ریاضی که امروزه بهترین شغل برای فارغ التحصیلان آنها، تدریس در مراکز آموزشی در مقاطع مختلف از ابتدایی تا دانشگاه است چه ارزشی برای یاددهی شیوه‌های تدریس و یاددهی و یادگیری ریاضیات قائل هستیم؟ و به طور کلی جایگاه آموزش شیوه آموزش ریاضی برای متصدیان آینده آموزش ریاضی کجاست؟

ردیف	نوع پذیرش	تعداد	ملاحظات
۱	روزانه	۳۰۵۵	
۲	نوبت دوم	۹۴۵	
۳	پیام نور	۵۵۰۰	بدون کنکور
۴	غیر انتفاعی	۷۲۰	بدون کنکور
۵	فرهنگیان (دبیری ریاضی)	۵۷۰	
جمع		۱۰۷۹۰	

جدول ۲- وضعیت پذیرش دانشجو در دوره کارشناسی ارشد گرایش‌های مختلف ریاضی در آزمون تحصیلات تکمیلی ۱۳۹۴

ردیف	نوع پذیرش	ریاضی محض	ریاضی کاربردی	آموزش ریاضی	ریاضی مالی	محاسبات نرم	جمع
۱	روزانه	۱۹۳۲	۱۰۸۵	۳۶	۶۱	۳۱	۳۱۴۵
۲	نوبت دوم	۴۹۵	۲۸۷	۸	۲۶	۸	۸۲۴
۳	پیام نور	۵۸۰	۲۳۰	۲۰	-	-	۸۳۰
۴	غیر انتفاعی	۴۰	۱۴۰	۲۰	۸۰	۲۰	۳۰۰
۵	پردیس خودگردان	۲۹۵	۱۳۵	-	۱۲	-	۴۴۲
۶	مجازی	۸۰	۱۶۰	-	-	-	۲۴۰
۷	مجازی پیام نور	۴۴۰	۲۰۰	-	-	-	۶۴۰
جمع		۳۸۶۲	۲۲۳۷	۸۴	۱۷۹	۵۹	۶۴۲۱

جدول ۳- وضعیت پذیرش دانشجو در دوره دکتری گرایش‌های مختلف ریاضی در آزمون دکترا ۱۳۹۴

ردیف	نوع پذیرش	ریاضی محض	ریاضی کاربردی	جمع
۱	روزانه	۲۵۰	۱۳۰	۳۸۰
۲	نوبت دوم	۳۶	۲۲	۵۸
۳	پیام نور	۲۰	۱۰	۳۰
۴	پردیس خودگردان	۳۲	۲۳	۶۰
جمع		۳۳۸	۱۸۵	۵۲۳

مراجع

۱. انجمن ریاضی ایران، گزارش دومین کنفرانس ریاضی ایران، دانشگاه صنعتی شریف، فروردین ۱۳۵۰.
۲. خاکباز، ع. س. و موسی پور، ن. (۱۳۸۸)، تجربه اجرای برنامه درسی میان رشته ای در ایران: بررسی موردی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، فصلنامه مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، ۱، ۴، ۸۵ تا ۱۲۱.
۳. سازمان سنجش آموزش کشور، دفترچه انتخاب رشته آزمون سراسری سال ۱۳۹۴، تیرماه ۱۳۹۴.
۴. سازمان سنجش آموزش کشور، دفترچه انتخاب رشته آزمون تحصیلات تکمیلی سال ۱۳۹۴، اردیبهشت ۱۳۹۴.
۵. سازمان سنجش آموزش کشور، دفترچه انتخاب رشته آزمون دکتری سال ۱۳۹۴، فروردین ۱۳۹۴.
۶. سازمان سنجش آموزش کشور، گزارش آماری آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۹۳، اسفند ۱۳۹۳.
۷. شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، سرفصل دروس رشته کارشناسی نا پیوسته آموزش ریاضی، ۱۳۸۰.
۸. شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، سرفصل دروس رشته کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، ۱۳۷۸.
۹. ظهوری زنگنه، ب. (۱۳۸۱)، دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه های آمریکا، مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی، ۲۹، ۳۱ تا ۵۳.

شهود در آموزش ریاضیات، چالش یا هنجار

علی پارسیان

دانشگاه تفرش

parsian@tafreshu.ac.ir

چکیده: در این مقاله، ریاضیات قرن هجدهم بررسی و با ریاضیات قرون پس از آن مقایسه می‌گردد. انبوه نتایج، گستردگی دستاوردها و بروز شاخه‌های نو در این رشته از دانش بشری از جمله وجوه تمایز ریاضیات آن دوران است، در حالی که آنچه که در قرون بعد رنگ می‌گیرد و قوام می‌یابد همانا دقت و ژرف اندیشی است. پرسشی که در این نوشتار مورد مذاقه قرار می‌گیرد این است که با وجود کمبود مبانی منطقی در آن زمان، چنان مجموعه گسترده‌ای از نتایج چگونه به دست آمده است و در مورد درستی آنها چگونه اطمینان حاصل می‌شده است؟ از بررسی‌ها معلوم می‌شود آنچه که در این میانه به ایفای نقش می‌پرداخته شهود است آنگاه، اهمیت نقش معرفت شهودی در آموزش ریاضیات بررسی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شهود، قضیه مقدار میانی، انتگرال معین، روش سقراطی.

۱- مقدمه

چنین به نظر می‌رسد که ریاضیدانان قرن هیجدهم میلادی اعتقاد راسخی به نیروی نمادها داشته‌اند. روش‌های متناهی فقط به کمک نوشتن یک نماد در مورد فرایندهای نامتناهی به کار می‌رفته است. حتی حقایق زیادی در مورد سری‌های توانی نامتناهی با تصور آنها به صورت چند جمله‌ای‌های طولانی و متناهی به دست آمده است. این اتکا به نمادگرایی در تاریخ ریاضیات غیرعادی به نظر می‌رسد. ریاضیدانان آن دوره، از همانی مقدماتی

$$(x-a)(x-b) = x^2 - (a+b)x + ab \quad (1)$$

یا مشابه آن، به n ریشه‌ای بودن هر معادله درجه n حکم داده‌اند! گزاره‌ای که بعدها گاوس آن را قضیه اساسی جبر نامید. چرا چنین عبارت‌هایی به نظر ریاضیدانان آن دوران درست می‌آمدند؟ زیرا تعمیمی از یک گزاره حسابی درست به شمار می‌رفتند! در مورد عبارات نامتناهی وضعیت کم و بیش مشابه بود. از نگاه آنان فرایندهای نامتناهی شبیه فرایندهای متناهی بودند جز این که بیشتر ادامه می‌یافتند. چرا ریاضیدانان قرن هیجدهم برای نتایج، بیش از برهان‌های دقیق اهمیت قائل بودند؟ چه عاملی آنان را در کسب نتایج یاری می‌داد؟ چگونه می‌توان از این عامل در آموزش ریاضیات بهره برد؟ سر انجام، دلیل این که کاروان ریاضیات از وادی نتایج قرن هیجدهم گذشت و بر محمل منطق قرون پس از آن نشست چه بود؟ در این نوشتار به یافتن پاسخ این پرسش‌ها می‌پردازیم.

۲- ریاضیات قرن هیجدهم

معیارهای حقیقت در علوم طبیعی تا کنون چندین بار تغییر یافته‌اند، انقلاب کوپرنیکی در نجوم، انقلاب داروینی در زیست‌شناسی، انقلاب اینشتینی در فیزیک از آن جمله‌اند. در ریاضیات نیز چندین تغییر بزرگ روی داده‌است؛ اصل موضوعی کردن هندسه و کشف هندسه‌های نااقلیدسی در قرن نوزدهم میلادی و تکامل دانش حساب دیفرانسیل و انتگرال در قرون هیجدهم و نوزدهم میلادی در زمره این تغییرات قرار دارند، تغییراتی که در راستای رد ریاضیاتی مجهز به نتایج پربار و پذیرش ریاضیاتی با تعاریف روشن و مفاهیم دقیق قرار داشتند. هدف اصلی ریاضیدانان قرن هیجدهم حصول نتیجه بود. تاریخ ریاضیات از نتایج بسیاری که در این دوره به دست آمده‌اند و نام دانشمندانی مانند لایب نیز، برنولی، هوپیتال، تیلور و اویلر را به همراه دارند انباشته است. آیا این نتایج از روش‌هایی متفاوت با روش‌های امروزی به دست آمده‌اند؟ در این که اگر اویلر و معاصران او معیارهای متداول زمان ما را به کار می‌بردند باز هم با همان سرعت به نتایج افسانه‌ای خود دست می‌یافتند باید شک کرد. ماجرای یافتن مجموع سری $\sum_{n=1}^{\infty} n^{-2}$ توسط اویلر در این باب خواندنی است (Polya, 1954). وی می‌دانست که اگر ریشه‌های چندجمله‌ای درجه n ی اعداد $x_1, x_2, \dots, x_n$ باشند، چندجمله‌ای به صورت $a \prod_{i=1}^n (x - x_i)$ تجزیه خواهد شد که در آن a عدد ثابتی است. تابع سینوس چندجمله‌ای نیست و صفرهایی به صورت $0, \pm\pi, \pm2\pi, \dots$ دارد، با این حال او به آزمایشی ماجراجویانه دست زد و حاصل ضرب بینهایت عاملی

$$ax(x - \pi)(x + \pi)(x - 2\pi)(x + 2\pi) \dots = ax(x^2 - \pi^2)(x^2 - 4\pi^2) \dots \quad (2)$$

را در نظر گرفت. آیا این حاصل ضرب برای او معنی داشت؟ آیامی‌توان با انتخاب مناسب a ، این حاصل ضرب را با $\sin x$ برابر ساخت؟ اویلر در آن زمان با سری تیلور با $\sin x$ آشنایی داشت،

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \quad (3)$$

ضرب x در این عبارت برابر با یک و در (۲) با عبارت $a(-\pi^2)(-\pi^2)(-4\pi^2)(-4\pi^2) \dots$ برابر است. وی a را مساوی $\frac{1}{(-\pi^2)(-4\pi^2) \dots}$ اختیار کرد و با توزیع عوامل آن در عوامل حاصل ضرب (۲) به گزاره زیر دست یافت،

$$\sin x = x \left(1 - \frac{x^2}{\pi^2}\right) \left(1 - \frac{x^2}{4\pi^2}\right) \dots \quad (4)$$

و سرانجام با مقایسه جمله‌های درجه سوم طرفین عبارات بالا، برابری زیر را به دست آورد،

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6} \quad (5)$$

اویلر می‌دانست که برهان او اعتبار برهان‌های اقلیدسی را ندارد، لذا بی‌درنگ مقادیر دو طرف برابری را با دقت زیاد محاسبه کرد تا اطمینان یابد که به حقیقتی تازه دست یافته است! تفاوت عمده‌ای که بین پژوهش‌های ریاضی قرن هیجدهم و روش‌های امروزی به چشم می‌خورد در همین جا است. در زمان رنسانس (پایان قرن پانزدهم و نیمه اول قرن شانزدهم میلادی) به دست آوردن اطلاعات جدید یکی از اهداف اساسی همه علوم شده بود (Hall, 1966). گسترش دانش ریاضی به معنای یافتن نتایج جدید تلقی می‌گردید و ابداع دانش حساب دیفرانسیل و انتگرال در اواخر قرن هفدهم میلادی، اشتیاق حصول نتایج نو را تشدید می‌کرد.

ریاضیدانان قرن هفدهم میلادی در مورد کارهای خود از روی نتایجی که به دست می‌آمد قضاوت می‌کردند، حجم دستاوردها به‌طور جدی مورد نظر بود و شاید همین موضوع علت ظهور مباحث جدید مانند حساب تغییرات، معادلات با مشتقات جزئی و تکمیل برخی از نظریه‌های موجود آن زمان، ازجمله نظریه احتمالات گردید. مبانی ریاضیات، موضوع مورد علاقه ریاضیدانان قرن هیجدهم نبود، حتی در مقالات تحقیقی مجلات علمی آن روزگار نیز، روی این شاخه از ریاضیات تأملی صورت نگرفته است و فقط مباحثی در فصول اول کتاب‌ها یا مقاله‌هایی در حد فهم عامه مردم، در باره ریاضیات نوشته شده است. موضوعی که جای آن در ریاضیات قرن نوزدهم و البته امروزه خالی است.

در قرن نوزدهم، بعضی از ریاضیدانان که بولزانو و کوشی از سرآمدان آنها بودند عباراتی دقیق در مورد حد، تقارب و پیوستگی ارائه دادند. این جهت نوین در ریاضیات تنها به سبب اختلاف در روش نبود، بلکه اختلاف در شیوه پژوهش نیز در آن دخالت داشت. روش‌های اثبات دقیق قضیه‌ها به تکامل نیاز داشتند. چه چیزی باعث ایجاد تغییر در دیدگاه‌های کهنه شد؟ ریاضیات چگونه به مسیر کنونی خویش افتاد؟

اولین توضیحی که ممکن است داده شود مانند همان چیزی است که امروزه برای توجیه دانش‌آموزان به کار می‌آید «ریاضیات برای پرهیز از اشتباهاتی که قبلاً به وجود آمده بودند به شکل دقیق‌تر درآمد». اما این، دقیقاً آن چیزی نیست که اتفاق افتاده است، در واقع چند اشتباه شگفت‌آور در ریاضیات قرن هیجدهم وجود دارد که می‌توان برای آنها دو دلیل برشمرد. اول، نتایج به‌طور محاسباتی یا تجربی آزمایش می‌شدند و درستی آنها با روش‌های دقیق سنجیده نمی‌شد. دوم، به علت مجهز نبودن ریاضیدانان آن دوره به تعاریف دقیق، آنان زود به خطا و اشتباه می‌افتادند و اغلب استنتاجات، با اتکاء به مفروضات غیر دقیق و استدلال‌های متزلزل بنا می‌گردید. با همه این‌ها، یکدست شدن چنان حجم عظیمی از دستاوردهای قرن هیجدهم به شالوده محکمی از ریاضیات اصل موضوعی و دقیق نیاز داشت، بعلاوه در اواخر این قرن، تعدادی از ریاضیدانان فکر می‌کردند که روند دستیابی به نتایج، رو به کندی است و چنین می‌پنداشتند که وقت آن رسیده است که بنشینند و بر آنچه تا کنون انجام گرفته است نظر افکنند (Struik, 1967). این احساس، برخی از ریاضیدانان را به صرف دقت بیشتر در برهان‌های ریاضی برانگیخت. عامل مهم دیگری نیز در ایجاد این تغییر دخالت می‌کرد و آن، نیاز ریاضیدانان به تدریس بود. در اواخر قرن هیجدهم، تغییر اجتماعی مهمی رخ داد، پیش از فرارسیدن آخرین دهه‌های این قرن، اغلب ریاضیدانان با خانواده‌های سلطنتی در تماس بودند و کار ایشان پرداختن به ریاضیات و افزودن به شکوه و مقام خود از این طریق بود. اما از زمان انقلاب کبیر فرانسه (اواخر قرن هیجدهم) اغلب آنان زندگی خود را با تدریس تأمین می‌کردند (Struik, 1967). چگونه ممکن است شرایط ریاضیدانان، به القای میزان دقت در ریاضیات کمک کرده باشد؟ پاسخ ساده است، تدریس، معلم را وادار می‌کند به موضوع درس به دقت بیندیشد. آثار لاگرانژ، کوشی، وایرستراس و دکیند در مبانی آنالیز، تماماً از دروسی که تدریس می‌کردند نشأت گرفته است (Boyer, 1959).

از این واقعیت که شاخ و برگ شجره دقت ریاضیات قرن نوزدهم در آثار ریاضیدانان قرن هیجدهم ریشه دارد نمی‌توان به سادگی گذشت. بسیاری از کارهای انجام شده در قرن هیجدهم به تعاریف و برهان‌های قرن نوزدهم تبدیل شده‌اند. اثبات کوشی از قضیه مقدار میانی برای توابع پیوسته، بر پایه روش‌های تقریبی قرن هیجدهم استوار است. برای تابع پیوسته f ، وی $f(a)$ و $f(b)$ با علائم مختلف را اختیار کرد و با تقسیم $[a, b]$ به n قسمت برابر نتیجه گرفت که دست کم دو مقدار x در بازه $[a, b]$ با فاصله $\frac{b-a}{n}$ از یکدیگر وجود دارند که برای آنها $f(x)$ علائم مختلف دارند. سپس همین روش را در فاصله دو مقدار جدید تکرار کرد و دو

مقدار جدیدتر با فاصله $\frac{b-a}{n^2}$ به دست آورد، در حالی که قبل از او لاگرانژ از این روش برای تخمین ریشه یک چند جمله‌ای بین مقادیر a و b سود جسته بود. همچنین در قرن هیجدهم، انتگرال را به عنوان عکس مشتق تعریف می‌کردند و چنین می‌پنداشتند که مقدار انتگرال را می‌توان به صورت یک مجموع به دست آورد. کوشی به کار اوایلر در مورد تقریب مقادیر انتگرال‌های معین به کمک مجموع‌ها نگاهی نوین انداخت و انتگرال را به عنوان حد یک مجموع تعریف کرد. او وجود انتگرال یک تابع پیوسته را ثابت کرد و برهان قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال را به دست آورد (Boyer, 1959).

۳- اهمیت معرفت شهودی در آموزش ریاضیات

شاید بتوان قرن هیجدهم میلادی را آغاز دوران تجلی شهود در ریاضیات و قرون بعد از آن را دوران ظهور منطق نامید، هرچند چنین تفکیکی به دشواری قابل تعریف است و ریاضیات نه تنها به نتایج، بلکه به تعاریف، روش‌ها و برهان‌های دقیق هم نیازمند است. اما دور از انصاف است که نقش شهود در آموزش ریاضیات را، با نقش شهود در درباروری این شاخه از دانش بشری متناسب ندانست. هانری پوانکاره بر این عقیده بود که «منطق نمی‌تواند تصور کاملی از مجموعه همه دانش‌ها به ما بدهد، این تصور تنها از طریق معرفت شهودی به دست می‌آید و این داوری برای هر شاخه از دانش بشری درست است» (آدامار، ۱۳۶۷).

روش‌های آموزش ریاضی و نقشی که معلم در این مورد دارد بیش از نقش دروس ریاضی می‌تواند موجب تکامل معرفت شهودی متعلم گردد. یکی از راه‌های تقویت معرفت شهودی تجزیه و تحلیل مسأله‌ها است، یک ریاضیدان همواره با مسأله‌ای مواجه است و برای یافتن راه حل آن تلاش می‌کند ولی وظیفه معلم بسیار سنگین‌تر است، او باید به دانش‌آموزان روش حل مسأله‌ها را بیاموزد اما اگر خودش تسلط کافی بر موضوع نداشته باشد چگونه می‌تواند از عهده انجام این وظیفه برآید؟ همه مؤسسه‌ها و نهادهایی که مسئولیت آماده ساختن معلمان را به عهده دارند باید با هوشیاری فوق‌العاده همه آنچه را برای تربیت معلمان نیاز دارند پیش‌بینی کنند. معلمان باید چه درس‌هایی را بخوانند؟ از دانش‌آموزان چه خواسته‌هایی را مطالبه کنند؟ اینها پرسش‌هایی است که نمی‌توان برای آنها پاسخی فراگیر یافت و نیاز به اظهار نظر متخصصان دارد.

خوشبختانه آنچه که امروزه در موقعیت پذیرش همگان قرار دارد این است که از کنار فرایند حل مسأله‌ها و تجزیه و تحلیل آنها نباید با بی تفاوتی گذشت (Voskoglou, 2007). مسائلی که دانش‌آموزان در کتاب‌های درسی خود به آنها برخورد می‌کنند عموماً یکدست هستند و با کمک مجموعه کوچکی از گزاره‌ها، تعاریف و مفاهیم حل می‌شوند. حل این مسأله‌ها به تنهایی نمی‌تواند تأثیر عظیمی بر تقویت قدرت ادراک شهودی دانش‌آموز داشته باشد. در کتاب‌های مدرسه به ندرت می‌توان مسأله‌ای یافت که دانش‌آموز را مجبور کند برای حل آن به جستجوی یک مدل ریاضی، هر چند ساده بپردازد، حتی بعضی از کتاب‌هایی که اخیراً در همین زمینه تدوین یافته است به درستی در کلاس‌های درس مورد بحث و بررسی قرار نمی‌گیرد! برای هر جوینده‌ای یافتن پاسخ مسأله با استفاده از ادراک شهودی و عقل سلیم زیبا است. یافتن پاسخ و ارائه شیوه حل مسأله، درواقع کشف جوینده است و ریاضیات از این نگاه هنر کشف واقعیت‌ها است. معلم می‌تواند در این مرحله از تجربه خویش کمک بگیرد تا دانش‌آموز را به تفکر وادار سازد، داده‌های مسأله را کم کند، مفروضات اضافی یا ناسازگار به مسأله اضافه کند و از دانش‌آموز در باره آنها به شیوه سقراطی و با پرسش‌های سنجیده و متوالی بپرسد تا در بیداری و تقویت قوه شهود او توفیق یابد (Parsian, 2014). زیرا ذهن برخی از

دانش‌آموزان منطقی و برخی دیگر شهودی است (آدامار، ۱۳۶۷) و استفاده از این روش، فراوانی جامعه آماری دانش‌آموزانی را که ممکن است استعداد آموختن ریاضی داشته باشند افزایش می‌دهد. اما باید به خاطر داشت تکیه بر مسائل تکراری شایسته نیست، مگر اینکه مراد معلم، درخواست روش نوینی برای حل مسأله یا روشن‌ساختن نقاط تاریک بحث باشد. متعلم باید نو بیاموزد، درباره مسائل نو فکر کند، حدس بزند و در جستجوی جواب باشد (Voskoglou, 2006). ابوریحان بیرونی می‌نویسد: «اگر متعلم برای نیل به مقصود از راهی که می‌خواست توفیقی نیافت، در جستجوی راه دیگری برآید تا از نتایجی که به آن می‌رسد محروم نماند. اگر من راه‌های فراوان برای حل مسائل فراهم آورده‌ام، برای آن است که متعلم ضمن دریافت اینکه همه آنها به یک نتیجه می‌انجامد، با گوناگونی آنها ممارست کند و آشنا شود و بداند که چگونه همه آنها به یک نکته بازگشت می‌نمایند» (بیرونی، ۱۳۵۵).

ریاضیات یک روش اندیشیدن قانونمند است و با شناسایی، کشف و ایجاد الگو، و برقراری روابط دقیق و زیرکانه میان اجزایی که در ظاهر کاملاً مجزا به نظر می‌رسند نمودار می‌گردد. ریاضیات برخلاف آموزش سنتی مدارس، مجموعه‌ای از حقایق نیست و ادراک ریاضی با آزمون‌های هوش و حافظه اندازه‌گیری نمی‌شود. آنچه که برای متعلم مهم است آن است که یاد بگیرد ریاضی‌وار فکر کند و بداند که هر بخش عمده‌ای از ریاضیات می‌تواند دستگاهی باشد که درک لازم را برساند و توانایی تفکر را گسترش دهد. هیچ بخش از ریاضیات، هر چند به نظر مناسب باشد اگر به صورت مجموعه‌ای از مهارت‌های منفرد توسط تمرین‌های ناآگاهانه آموزش داده شود نمی‌تواند دانش‌آموز را آن‌چنان آماده سازد که ریاضیات را هوشمندانه و مؤثر به کار گیرد. متعلم نباید ریاضیات را بیاموزد، بلکه باید به آن پردازد! در ریاضیات کشف مجدد یک پدیده همان دگرگونی را ایجاد می‌کند که کشف آن پدیده برای اولین بار ایجاد کرده است. ریاضیدانان لذت واقعی پیروزی دیگران را می‌برند و از جهتی، با ماهر شدن در ریزه‌کاری‌ها و پیچیدگی‌های افکار دیگران، نوآوری را بازسازی می‌کنند. در ریاضیات، دگرگونی حاصل از درک واقعی یک مطلب با دگرگونی یک کشف جدید قابل مقایسه است.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

ریاضیات با مرور زمان از نو ارزیابی می‌شود، نتایج گذشته بازبینی می‌شوند و دیگر بار مورد بررسی و تجدیدنظر قرار می‌گیرند. آنچه باعث خلق آثار جدید در ریاضیات می‌شود شهود است که به صورت‌های مختلف جلوه می‌نماید، اما آنچه که به این یافته‌ها محک درستی می‌زند منطق و استدلال است و ریاضیات در نهایت همان چیزی است که به وجود می‌آید. انقلابی که ریاضیات قرن هیجدهم را متحول کرد باز هم ممکن است تکرار شود. انقلاب‌ها هم می‌توانند عامل رشد ریاضیات باشند، احتمال وجود یک اشتباه در حال حاضر می‌تواند نویدبخش یک پیشرفت اساسی در آینده باشد. با این همه، عاملی که رد پای آن همواره در مسیر حرکت ریاضیات به چشم می‌خورد شهود است. شهود روح ریاضیات است و منطق کالبد آن این شهود، یک شهود عام نیست بلکه نوعی غیب‌گویی مستقیم (پیش از همه استدلال‌ها) در باره رفتاری است که ظاهراً ریاضیدان حق دارد از اشیاء ریاضی انتظار داشته باشد زیرا آشنایی دیرینه‌اش با آن اشیاء، آنها را مانند اشیاء واقعی برای او ملموس کرده است. امروزه هر ساختاری، زبان خویش را به همراه دارد و حامل ایده‌های شهودی خاصی است که از نظریاتی استخراج می‌شود که ساختار مورد نظر، از آن نظریه‌ها با استفاده از تحلیل اصل موضوعی به دست آمده است و کشف ناگهانی این ساختار برای شخص محقق در پدیده مورد علاقه وی مانند یک تغییر ناگهانی است که با یک ضربه در جریان شهودی تفکر او پیش می‌آید و این جریان را در جهتی غیر منتظره هدایت می‌کند و دورنمایی را که ریاضیدان به طرفش در حرکت است با نوری تازه روشن می‌سازد. پیشرفتی را در نظر می‌گیریم که در ابتدای قرن

نوزدهم با نمایش هندسی اعداد موهومی حاصل شد. این پیشرفت از دیدگاه ما عبارت است از کشف یک ساختار مشهور توپولوژیایی که همان توپولوژی صفحه اقلیدسی است در مجموعه اعداد مختلط با همه امکانات کاربردی که دارد. این موضوع در دستان گاوس، آبل، کوشی و ریمن در کمتر از یک قرن زندگی تازه‌ای به آنالیز بخشید. در سال‌های اخیر چنین مواردی مکرراً پیش آمده است. خمینه‌ها، فضاها، هیلبرت و به طور کلی تر فضاهای تابعی، ساختارهای توپولوژیایی را در مجموعه‌هایی که اعضایشان دیگر نقطه نیستند برقرار می‌کند. این نمونه واضحی از پیشرفت ریاضی است و نقطه عطفی است که در آن جرقه‌ای از نبوغ باعث شد ساختاری در نظریه‌ای آشکار شود که پیش از آن به نظر نمی‌رسید. همه این‌ها دلالت بر آن دارند که امروزه ریاضیات کمتر از همیشه به صورت یک بازی مکانیکی صرف، با فرمول‌های مجرد است و بیش از همه، شهود ریاضیدان بر نیل به اکتشافات حکم‌فرمایی دارد. ریاضیات قلمروهای وسیعی را در بر دارد که اکنون به وسیله روش اصل موضوعی متحد شده‌اند. قیاس‌ها و استدلال‌ها آن شکل خارجی هستند که ریاضیدان به افکارش می‌دهد، وسیله‌ای که مطلب را برای دیگران قابل دستیابی کند و به‌طور خلاصه زبان مناسب برای ریاضیات همین است و بس و نباید معنای دیگری برای آن در نظر گرفت (Bourbaki, 1950).

Journal of Basic and Applied Scientific Research

مراجع

- ۱- آدامار، ژ. (۱۳۶۷)، *روان‌شناسی ابداع در ریاضیات*، ترجمه عباس مخبر، انتشارات دانا، تهران.
- ۲- بیرونی، ا. (۱۳۵۵)، (تحریر) *استخراج الاوتار*، پژوهش و نگارش ابوالقاسم قربانی، انجمن آثار ملی، تهران.
- 3- Bourbaki, N. (1950), The Architecture of Mathematics, *The American Mathematical Monthly*, **57**, 221.
- 4- Boyer, C. (1959), *History of the Calculus and its Conceptual Development*, Dover, New York.
- 5- Hall, A.R. (1966), *The Scientific Revolution, 1500-1600*, Beacon, Boston.
- 6- Parsian, A. (2014), Deep Learning in Mathematics through STG Method, *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, **4**, 184-189.
- 7- Polya, G. (1954), *Patterns of Plausible Inferno*, Princeton University Press, New Jersey.
- 8- Struik, D. J. (1967), *Concise History of Mathematics*, Dover, New York.
- 9- Voskoglou, M. G. (2006), The use of Mathematical Modeling as a Learning Tool of Mathematics, *Quaderni di Ricerca in Didattica, Palermo, Italy*, 53-60.
- 10- Voskoglou, M, G. (2007), Formalism and Intuition in Mathematics: the role of the Problem, *Quaderni di Ricerca in Didattica*, G. R. I. M., University of Palermo, Italy, 113-120.

فلسفه آموزش ریاضی و نقش آن در رفع چالش‌های آموزش و یادگیری ریاضی

مرتضی گوهری پور
دانشکده رفاه- تهران
goharipour@gmail.com

چکیده: ریاضیات برای دانش آموزان بسیار دشوار است. اغلب اوقات معلمان از این موضوع گلایه دارند که دانش آموزان برای یادگیری ریاضیات انگیزه ندارند و بیشتر دانش آموزان فاقد توانایی طرح و حل مسئله هستند. مسئولان نظام تعلیم و تربیت رسمی، معمولاً برای حل این مشکل بر روی تغییر الگوها، راهبردها و روش‌های تدریس تمرکز کرده‌اند. اما با وجود اهمیتی که الگوها، راهبردها و روش‌ها تدریس در آموزش مؤثر و مطلوب می‌توانند داشته باشند، تغییر در آنها نتوانسته است مشکل بی‌انگیزگی دانش آموزان و فقدان توانایی‌های طرح و حل مسئله در آنها را رفع نماید. این در حالی است که هرگونه تغییر در برنامه درسی ریاضی بدون داشتن تلقی مناسبی از فلسفه آموزش ریاضی ابرتر می‌ماند. فلسفه آموزش ریاضی با ارائه تلقی مناسبی از ۱- سرشت دانش ریاضیات، ۲- سرشت یادگیری، ۳- اهداف تربیتی، ۴- سرشت آموزش و ۵- سرشت ارزشیابی؛ بر سیاستگذاری کلان در حوزه آموزش ریاضیات و عملکرد معلمان در کلاس درس تأثیر مستقیم دارد. هرگونه تغییر در برنامه درسی ریاضی و رفع مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات بدون توجه به موضوعات مورد اشاره، در رفع مشکلات آموزش و یادگیری ریاضی ناکام می‌ماند.

واژگان کلیدی: فلسفه ریاضی، فلسفه آموزش ریاضی، آموزش، یادگیری، ارزشیابی، چالش‌ها، اهداف تربیتی

۱- مقدمه

اغلب اوقات معلمان از این موضوع گلایه دارند که دانش آموزان برای یادگیری ریاضیات انگیزه ندارند و بیشتر دانش آموزان فاقد توانایی طرح مسئله و حل مسئله هستند. دست اندرکاران نظام آموزش رسمی، به منظور حل این مشکل اغلب بر روی الگوها، راهبردها و روش‌های تدریس متمرکز می‌شوند. اما با وجود اهمیتی که الگوها، راهبردها و روش‌ها تدریس در آموزش مؤثر و مطلوب می‌توانند داشته باشند، تغییر در آنها نتوانسته‌اند مشکل بی‌انگیزگی دانش آموزان و فقدان توانایی‌های آنها را حل نمایند.

دست اندرکاران تعلیم و تربیت رسمی کشور، علیرغم احساس وجود مشکل نتوانستند آن را به مسئله تبدیل نماید و به صورت بندی دقیق آن راه یابد. فقدان صورت بندی دقیق از مسئله، باعث شده است تا راه حل‌های ارائه شده، نه تنها در رفع مشکل باز بمانند، بلکه مشکلات جدیدتری نیز رخ نمایند که برای رفع آنها همین رویه نادرست تکرار شده است. هرگونه تغییر در برنامه درسی ریاضی بدون داشتن نگرش مناسبی از فلسفه آموزش ریاضی ابرتر می‌ماند. فلسفه آموزش ریاضی با ارائه تلقی مناسبی از ۱- سرشت دانش ریاضیات^{۱۱}، ۲- سرشت یادگیری^{۱۲}، ۳- اهداف تربیتی، ۴- سرشت آموزش^{۱۳} و ۵- سرشت ارزشیابی^{۱۴}؛ بر

^{۱۱} the nature of mathematics

^{۱۲} the nature of learning

سیاستگذاری کلان در حوزه آموزش ریاضیات و عملکرد معلمان در کلاس درس تأثیر مستقیم دارد. هرگونه تغییر در برنامه درسی ریاضی و رفع مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات بدون توجه به این موضوعات، در رفع مشکلات آموزش و یادگیری ریاضی ناکام می‌شود. عدم توجه به فلسفه آموزش ریاضی سبب بروز چند نقیصه عمده در برنامه ریزی درسی ریاضی و عملکرد معلمان شده است. این نقایص عبارتند از: ۱- بی توجهی و فقدان تصور درستی از فلسفه آموزش ریاضی یا به عبارت دیگر مبانی نظری آموزش ریاضی ۲- عدم تصور صحیح از رابطه پیچیده میان مبانی نظری یا فلسفه آموزش ریاضی، اهداف، الگوها، راهبردها و روش‌های آموزش ریاضی و نحوه ارزشیابی آن ۳- تصورات پراکنده و نسنجیده از الگوها، راهبردها و روش‌های تدریس ۴- فقدان توانایی و مهارت‌های لازم برای طراحی و تدارک آموزش و نهایتاً ۵- عدم آشنایی با رابطه وثیق بین ارزشیابی و آموزش و شیوه‌های صحیح ارزشیابی^{۱۵}.

در این مقاله نشان داده می‌شود که عدم توجه به فلسفه آموزش ریاضی باعث بروز مشکلات اساسی از حوزه سیاستگذاری کلان آموزشی تا فعالیت‌های معلمان و اساتید در کلاس درس می‌شود.

۲- فلسفه آموزش ریاضی

در فلسفه آموزش ریاضی به پنج موضوع اساسی می‌پردازیم: ۱- سرشت دانش ریاضیات یا فلسفه ریاضی، ۲- سرشت یادگیری، ۳- اهداف تربیتی، ۴- سرشت آموزش (ارنست ۲۰۰۴، xii - xiii) و ۵- سرشت ارزشیابی^{۱۶}. در فلسفه ریاضی به این سؤالات پرداخته می‌شود که ریاضیات چیست؟ چگونه می‌توان به سرشت آن پی برد؟ کدام فلسفه‌های ریاضی و توسط چه کسانی گسترش و رواج یافته‌اند (ارنست ۲۰۰۴: xii)؟ همچنین یکی از مسائل مهم در فلسفه ریاضی و فهم سرشت معرفت ریاضی، چگونگی حصول معرفت ریاضی مردم عادی و همچنین ریاضی دانان خبره است (کیچر، ۱۹۸۴: ۳). از نظر برخی در فلسفه ریاضی تلاش می‌شود تا به این دو پرسش پاسخ داده شود که اولاً ریاضیات درباره چیست؟ و ثانیاً چگونه رشد کرده است (کیچر، ۱۹۸۴: ۶)؟ این پرسش‌ها، سرشتی فلسفی و تاریخی دارند و پاسخ مناسب به آنها در گرو تأملات فلسفی و کاوش‌های تاریخ ریاضیات است. لذا هم برنامه ریزان درسی و هم معلمان ریاضی باید نگرش مناسبی درباره سرشت دانش ریاضی و اطلاعات مفیدی درباره فلسفه ریاضیات داشته باشند. در ذیل به اجمال به دو نگرش اساس درباره فلسفه ریاضی و سرشت دانش ریاضی اشاره می‌شود و نقش هر نگرش در برنامه ریزی درسی و عملکرد معلمان به اختصار بررسی می‌گردد.

۳- فلسفه ریاضی

فلسفه ریاضی با این مسائل سروکار دارد که سرشت دانش ریاضی چیست؟ ریاضیات درباره چیست؟ آدمی چگونه به ریاضیات دست یافته است؟ راستی‌های ریاضی از چه سنجی هستند؟ و ریاضیات چگونه رشد می‌کند؟ پاسخ به همه این سؤالات در خور کتابی

¹³ the nature of teaching

¹⁴ the nature of evaluation

¹⁵ برخی از پژوهشگران چهار نقیصه اساسی در معلمان را عبارت می‌دانند از: (۱) بی توجهی به مبانی نظری عمل تربیتی (۲) عدم آشنایی معلمان با روش اساسی آموزش (۳) آموزش نسنجیده و نامنظم الگوها و روش‌های تدریس و (۴) عدم توانایی معلمان در طراحی و تدارک آموزش. ر. ک. رحیمی علیرضا ۱۳۹۳:

¹⁶ the nature of evaluation

مفصل درباره فلسفه ریاضیات است. در این مقاله به اختصار به پرسش‌هایی پرداخته می‌شود که نقش بیشتری در ایجاد یا رفع چالش‌های آموزش ریاضی ایفا می‌کنند.

۴- پیشین‌نگری در باب ریاضیات

مطابق فهم متعارف مردم و همچنین عموم فیلسوفان، دانش ریاضی، متفاوت از دانشی است که ما در علوم طبیعی سراغ داریم. برای مردم عادی و عموم فیلسوفان، ریاضیات نمونه روشنی از معرفت انسانی است، که می‌تواند به عنوان معیاری در برابر سایر معرفت‌های بشری و برای سنجش آنها به کار گرفته شود. البته به نظر می‌رسد که نحوه رشد دانش ریاضیات همانند سایر بدنه‌های دانش‌بشری نیست. به نظر نمی‌رسد که ریاضی دانان چیزی را تجربه کنند یا انتظار نتایج حاصل از مشاهدات تجربی را داشته باشند. ظاهراً دانش ریاضی باید از منبعی متفاوت از تجربه ادراکی حاصل شود و در شمار معرفت‌های پیشین آدمی قرار دارد. آموزه پیشین بودن ریاضیات را که می‌توان از آن به پیشین‌نگری درباب ریاضیات تعبیر کرد، به تفصیل از سوی مدافعانش در طول دوره‌های مختلفی که درباره ریاضیات غور کرده اند، به طرق مختلف بیان شده است. در نگاه رایج درباب ریاضیات، ریاضیات درباره هویتی انتزاعی و مستقل از تجربه‌های مختلف بشری است و هر اتفاقی که در حوزه‌های تجربه‌های بشری رخ دهد، ریاضیات روند خود را می‌پیماید. این نگرش درباب سرشت دانش ریاضی، آن را دانشی معرفی می‌کند که صرف نظر از نیازهای آدمی، روند رو به رشد خود را طی می‌کند. منطق گراها^{۱۷}، صورت گراها^{۱۸} و شهودگراها^{۱۹} همگی صورت‌های مختلف پیشین‌نگری درباب ریاضیات و مطلق‌انگاری^{۲۰} درباره آن هستند. دیدگاه‌هایی که پاسخ‌های سراسری درباره سرشت مفاهیم ریاضی و منشأ آنها و همچنین حقایق ریاضی و توجیه آنها ارائه می‌دهند. منشأ مفاهیم ریاضی مستقل از تجربه است و توجیه راستی‌های ریاضی نیز اموری ناتجربی^{۲۱} و مستقل از آن هستند. در این نگرش، ریاضیات دانشی خطاناپذیر^{۲۲}، مطلق، غیرقابل تجدید نظر و اصلاح است. هیچیک از تقریرهای پیشین‌نگر درباره ریاضیات در توضیح و تبیین سرشت ریاضی و چگونه رشد و تحول آن کامیاب نیستند.

همچنین پیشین‌نگران خود درباب سرشت دانش ریاضیات توافق نداشتند و مهم‌ترین منازعات در باب فلسفه ریاضیات در قرن حاضر بر اثر اختلاف دیدگاه‌های درونی در بین پیشین‌نگران شکل گرفت و سبب بروز دیدگاه رقیب پیشین‌نگری در قرن حاضر شد. دیدگاه رقیب پیشین‌نگری درباب ریاضیات دیدگاهی است که به طور کلی آموزه‌های بنیادی پیشین‌نگری را رها می‌کند و نگاهی متفاوت به سرشت دانش ریاضی دارد. این نگرش بدیل را می‌توان پسین‌نگری^{۲۳} یا تجربه‌گرایی^{۲۴} در باب ریاضیات نامید.

¹⁷ logicians

¹⁸ formalists

¹⁹ intuitionists

²⁰ absolutism

²¹ non-empirical

²² infallible

²³ posteriorism

²⁴ empiricism

۵- پسین نگرى درباب رياضيات

اخيرا اندیشمندانى چون لاکاتوش^{۲۵}، کواین^{۲۶}، پاتنم^{۲۷}، کیچر^{۲۸}، هرش^{۲۹} و ارنست^{۳۰} نگرش جدیدی را درباره فلسفه ریاضی مطرح کرده اند. این نگرش جدید، آموزه پیشین نگرى درباب دانش ریاضیات را انکار می کند و خطاناپذیری، مطلق انگاری^{۳۱} و غیرقابل تجدید نظر و غیرقابل اصلاح بودن دانش ریاضیات را کنار می گذارد. لاکاتوش در کتاب "اثبات ها و ابطال ها"^{۳۲} به گواه شواهد تاریخی، چهره ای شبه تجربی^{۳۳} از ریاضیات را حکایت می کند که حاکی از این است که روش اثبات احکام ریاضی نیز همانند سایر علوم تجربی، روش حدس^{۳۴} و ابطال است. بر ساخت گرایان اجتماعی^{۳۵} و انتقادی^{۳۶}، بر بنیاد یافته های پژوهشی افرادی چون لاکاتوش، کواین، پاتنم و کیچر ریاضیات را بر ساخته ای بشری می دانند که ریشه در رفع نیازهای اجتماعی وی دارد و امکان تغییر و تجدید نظر در آن منتفی نیست (ارنست، ۲۰۰۴: ۴۳-۴۲). در این دیدگاه ریاضیات نیز مانند سایر بدنه های دانش بشری، معرفتی خطا پذیر^{۳۷}، منعطف و قابل تغییر است که برآمده از نیازهای آدمی و بر ساخته او برای پاسخگویی به این نیازهاست. این نگرش درباره نسبت بین سرشت دانش ریاضی، هدف از آموزش آن و لزوم یادگیری و نحوه آموزش آن توضیح روشن تری را ارائه می کند (کیچر، ۱۹۸۴: ۵). در این نگرش رابطه بین زبان و ریاضیات، بین نمادپردازی و ریاضیات و نقش زبان نمادی در رشد و توسعه آن تبیین پذیرفتنی تری پیدا می کنند. این نگرش جدید، آمیزه ای از آموزه های مختلف نگرش های قبلی درباب ریاضیات است و نکات مثبت و روشن هر دیدگاه را اخذ کرده است. در این نگرش جدید به موضوع زبان به عنوان بر ساخته ای اجتماعی به صورت جدی تری توجه شده است و نقش زبان نمادین ریاضیات به عنوان بر ساخته ای دیگر که بر اساس نظر صورت گراها به چیزی در عالم خارج اشاره نمی کند، نیز تأکید شده است. این نگرش جدید فلسفی درباب ریاضیات، نسبت به دیدگاه رقیب و سلف خود، در توضیح سرشت ریاضیات و چگونگی رشد و تحول آن کامیاب تر به نظر می رسد.

۶- فلسفه ریاضی، برنامه درسی و آموزش ریاضیات

یکی از مبانی برنامه ریزی درسی، توجه به نیازهای اساسی اجتماعی و فردی افراد جامعه است. در برنامه ریزی درسی ریاضی و نسخه های بازنگری شده آن، معمولاً اثری از رابطه بین برنامه درسی با رفع نیازهای اجتماعی دیده نمی شود. گو اینکه هر اتفاقی که در جامعه بیفتد، دانش ریاضی بدون توجه و نسبتی با آنها، در غار افلاتونی خود مراحل رشد و تحولش را سپری می کند. ریاضی دان ها افراد خوش ذوق، دارای ذهنی توانمند و البته پیچیده هستند که بنا بر قریحه ذاتی خود، به ریاضیات می پردازند و آن را رشد می دهند و متحول می کنند. ریاضی دانشی با سپری محکم است که هیچ لرزه ای بر بدنه معرفت بشری، نمی تواند به آن آسیبی

²⁵ Lakatos

²⁶ Quine

²⁷ Putnam

²⁸ Kitcher

²⁹ Hersh

³⁰ Ernest

³¹ absolutism

³² Proofs and Refutations

³³ quasi-empirical

³⁴ conjecture

³⁵ social constructivism

³⁶ critical constructivism

³⁷ fallible

برساند و حتی اگر تمام دانش‌ها و معارف بشری یکباره فرو بریزد، ریاضیات همچنان استوار و پابرجاست. این نگرش فلسفی به ریاضیات که از آن به پیشین‌نگری تعبیر شد، به سختی می‌تواند افراد جامعه را قانع کند تا به آموختن و یادگیری ریاضیات روی بیاورند و توجیه معقولی برای آموزش ریاضی و وجود برنامه‌دستی برای آن ارائه دهد.

ما به طور معمول دانش‌ها و به طور خاص ریاضیات را از دیگران یاد می‌گیریم. دیدگاه‌های سنتی درباره‌ی معرفت ریاضی منکر طرق معمول یادگیری نیستند، اما نسبت‌نگرش معرفت‌شناختی متداول به سرشت معرفت به طور کلی و ریاضیات به طور خاص با یادگیری خیلی روشن نیست (کیچر، ۱۹۸۴: ۴). بدیهی است که چنین نگرشی به سرشت ریاضیات، برای پاسخگویی به این پرسش‌ها که ریاضیات چگونه رشد کرده است، چه مراحل تحولی را پشت سر گذاشته است، گذشتگان چرا و چگونه به یادگیری آن همت می‌گماشتند و اینکه اکنون چرا باید ریاضیات آموخت، با چالش‌هایی اساسی روبه‌روست. به ویژه به دشواری می‌توان بین نیازهای روزمره‌ی زندگی دانش‌آموزان و دانشجویان با این تصور از سرشت دانش ریاضی پیوند برقرار نمود. همین امر در بی‌انگیزگی دانش‌آموزان برای یادگیری ریاضیات نقش مهمی دارد.

۷- سرشت یادگیری

پس از طرح طیف‌های مختلفی از نظریه‌های رفتارگرا و نقدهای جدی به آنها، نظریه‌های شناختی اجتماعی، پردازش اطلاعات و بر ساخت‌گرایی^{۳۸}، نگرش به ساختار و عملکردهای ذهنی یادگیرندگان متحول شد. این نظریه‌ها بر پایه‌ی پژوهش‌های نظریه پردازان مختلفی از جمله بارتلت، روانشناسان گشتالت، پیازه، برونر، ویگوتسکی و نیز فلسفه‌ی تربیتی جان دیویی پدید آمدند (ولفولک، ۱۹۹۵: ۴۸). نظریه‌ی هوش‌های چندگانه‌ی گاردنر، و همچنین نظریه‌های جدید درباره‌ی حافظه، انواع مختلف آن و عملکردهای آنف نگرش سنتی به هوش و حافظه و توانمندی‌های آنها را دگرگون نمود. پژوهش‌های علوم اعصاب در یادگیری و نقش و عملکرد بخش‌های مختلف مغز و اعصاب در یادگیری و همچنین پژوهش‌های عصب - روانشناختی و عصب زیست‌شناختی تحولات شگرفی را درباره‌ی توضیح سرشت یادگیری موجب شد. یادگیری دیگر امری ساده و صرفاً پاسخی از سوی یادگیرنده به یک محرک لحاظ نمی‌شود. یادگیری به نوعی با کل شخصیت و ویژگی‌های منشی فرد مرتبط است و برخی آن را تغییر شخصیت قلمداد کرده‌اند (رحیمی، ۱۳۸۹: ۲۳۲-۲۳۵). یادگیری که اساس رفتار آدمی را تشکیل می‌دهد (شریعتمداری، ۱۳۶۹: ۳۱۴) رویدادی روانشناختی است که در ذهن و روان انسان رخ می‌دهد و وقتی محقق می‌شود که یادگیرنده خودش تجربه کند و در نتیجه تجربه، تغییراتی در افکار، عادات، تمایلات و اعمال او ظاهر شود (اسمیت و هولفیش، ۱۳۷۱: ۱۰۸). بدیهی است که در نگرش‌های جدید، ذهن فرد در هنگام یادگیری منفعل نیست؛ بلکه پویاست و با استفاده از توان خلاقیت خود، به ابداع و خلق مفاهیم جدید یا برقراری نسبت‌های جدید بین مفاهیم و گزاره‌های قبلی و طرح و حل مسائل جدید دست می‌یازد و تلاش می‌کند تا مسائل مختلف ذهنی خود را در پیوند با زندگی اش طرح و حل نماید.

³⁸ Constructivism

این در حالی است که اگر بدنه دانش فاقد ساختاری منعطف نگرسته شود و امکان بروز خلاقیت برای موارد مورد اشاره فوق نباشد، اساسا انگیزه ای برای یادگیری به وجود نمی‌آید و برای اینکه چرا باید فلان موضوع و بهمان مفهوم را آموخت، پاسخ درخوری برای دانش آموزان و دانشجویان بیان نمی‌شود.

به عبارت دیگر، همگام با دانش جدیدی که درباره یادگیری و سازوکار آن کسب می‌کنیم و نظریه‌هایی که ابداع می‌نماییم، باید بتوانیم با ارائه تبیین‌های مناسب و جدیدتری از بدنه دانش بشری این یافته‌ها را همساز نماییم. نظریه‌های جدید درباره یادگیری، به طور مستقیم بر نحوه نگرش ما به سرشت دانش و کسب آن تأثیرگذار است و نمی‌توان با وجود یافته‌های جدید در یک حوزه، در عرصه دیگر کماکان با همان نگرش سنتی ره پیمود. به بیان دیگر، تغییر در نگرش ما نسبت به یادگیری، موجب تغییر در نگرش ما نسبت به چگونگی رشد دانش می‌شود و نمی‌توان در تغییر و تحول در برنامه‌های درسی و سیاستگذاری کلان آموزشی تا فعالیت‌هایی که معلم در کلاس درس انجام می‌دهد، یکی را لحاظ نمود و از دیگری غفلت کرد.

۸- اهداف تربیتی

اهداف تربیتی برآمده از سه منبع اساسی هستند: فلسفه تربیتی، نیازهای فردی و اجتماعی (که با فلسفه اجتماعی و ارزش‌های حاکم بر جامعه پیوندی وثیق دارد) و دستاوردهای جدید در علوم تربیتی و دانش‌های پایه آن از قبیل روانشناسی، زیست‌شناسی و جامعه‌شناسی و ... این در حالی است که تغییر برنامه درسی ریاضی در ایران معمولا بر اساس دستاوردهای جدید در بخش بسیار کوچکی در علوم تربیتی و دانش‌های پایه آن صورت می‌پذیرد که غالبا محدود به تغییر در الگوها، راهبردها و روش‌های تدریس می‌شود. به عبارت دیگر، فلسفه تربیتی که در اینجا مقصود از آن فلسفه آموزش ریاضی است و نیازهای فردی و اجتماعی در تغییر برنامه‌های درسی ریاضی تقریبا هیچ نقشی ندارند. طبیعی است که هدفگذاری در چنین شرایطی، برآمده از نیازهای یادگیرندگان نیست و لذا امکان ایجاد انگیزه برای یادگیری، بروز خلاقیت، تولید دانش و ... اساسا فراهم نیست.

بد نیست در این مقاله کوتاه نیم‌نگاهی اسلامی به سرشت یادگیری و تربیت و هدفگذاری تربیتی داشته باشیم. برخی از نظریه پردازان جدید (رحیمی، ۱۳۸۹) با تکیه بر منابع موثق اسلامی (قرآن و احادیث معتبر) تربیت را یادگیری نافع می‌دانند و نافعیت یادگیری نیز برآمده از اهداف جامعه و خاستگاهش نیز فلسفه و چارچوب کلی فکری حاکم بر اجتماع است (رحیمی، ۱۳۸۹: ۲۳۳). مطابق این تلقی از مفهوم تربیت، یادگیری نافع با تربیتی بودن و یادگیری غیرنافع با غیرتربیتی بودن مقارن و متقارب تلقی می‌شود (پیشین: ۲۳۴). بر این اساس، اگر هدفگذاری تربیتی با نظر به اهداف، نیازها و فلسفه اجتماعی صورت نپذیرد، نه تنها نافع به معنای اسلامی آن نیست، بلکه اساسا غیرتربیتی است و نتیجتا تغییرات جدید در حوزه‌های کلان و جزئی تعلیم و تربیت رسمی، نه تنها در جهت رفع نیازها و حل مشکلات اجتماعی نیست، بلکه به دلیل غیرتربیتی بودن، خود مشکل‌زا و آسیب‌زا است.

۹- سرشت آموزش

افراد از هر راهی می‌توانند یاد بگیرند و اصولاً یادگیری از راه‌های متفاوتی ممکن است؛ و یکی از طرق یادگیری آنی است که توسط معلم و استاد طراحی می‌شود. آن نوع از یادگیری که طراح آن معلم و استاد است و امکان دستکاری و دخل و تصرف در آن فراهم است، آموزش نامیده می‌شود. آموزش مسیری است که معلم یا استاد برای یادگیری و حصول به اهداف مورد نظر، از پیش طراحی می‌کند و از پیش دربارهٔ حدود و ثغور آن، افت و خیزهای آن، کنترل آن و نحوهٔ اطمینان از تحقق آن می‌اندیشد. به بیان دیگر، آموزش یک مسیر اندیشیده برای تحقق اهداف یادگیری، کنترل فرایند آن و حصول اطمینان از تحقق آن است که از سوی معلم یا استاد طراحی و تدارک می‌شود. در طراحی این مسیر، معلم یا استاد از همهٔ ظرفیت‌ها و امکانات موجود، اعم از فکری، محیطی و فناوری بهره می‌گیرد تا یادگیری نافع محقق شود. این تلقی از مفهوم آموزش، با مفاهیم مورد بحث قبلی پیوند وثیقی دارد. آموزش ریاضی در این مفهوم، برخاسته از نگرش معلم یا استاد در باب سرشت ریاضی یا نگرش او دربارهٔ فلسفهٔ ریاضی به طور کلی، برخاسته از نگرش او دربارهٔ سرشت یادگیری، برخاسته از نگرش او دربارهٔ اهداف تربیتی، برخاسته از نگرش او دربارهٔ آموزش و فعالیت‌هایی که باید هنگام تدریس انجام دهد و همچنین برخاسته از نگرش او در بارهٔ سرشت ارزشیابی است. به بیان دیگر، آموزش مفهومی است که با همهٔ مفاهیم مذکور پیوندی وثیق دارد و تغییر نگرش دربارهٔ هر کدام از آنها، موجب تغییر در نگرش معلم یا استاد دربارهٔ مفهوم آموزش می‌شود.

۱۰- سرشت ارزشیابی

نگرش سنتی دربارهٔ ارزشیابی، اطمینان از حصول نتیجهٔ آموزش توسط معلم یا استاد است. این نگرش، نگاهی محصول محور^{۳۹} به آموزش و امر تربیت دارد. نگرش سنتی امکان بررسی و کنترل فرایند آموزش و جریان یادگیری را ندارد و تنها در انتهای کار و حصول نتیجه وارد جریان تربیت می‌شود. این نگرش برخاسته از انفکاک میان مفاهیم و فرایندهای مورد بحث ما تاکنون است. ارزشیابی در این نگاه، هیچ نسبتی با تلقی ما از فلسفهٔ ریاضی، سرشت یادگیری، آموزش و اهداف تربیتی ندارد. در اینجا فقط دستیابی به هدف مهم است و اگر دانش آموز یا دانشجو به هدف نرسد، خودش کوتاهی کرده است. زیرا معلم یا استاد هیچ ابزاری در دست ندارد تا فرایند آموزش و یادگیری را بررسی و کنترل نماید و در مواقع مقتضی بازخوردهای لازم و مناسبی را برای اصلاح جریان آموزش و یادگیری بدهد.

این در حالی است که اگر ارزشیابی قرار باشد با تلقی‌های بیان شده در بالا از سایر مفاهیم اساسی مورد بحث سازگار و همساز باشد، باید بتواند نسبت مناسبی با آنها برقرار نماید. این امر نیز در گرو تغییر تلقی محصول محور صرف، به نگرش فرایند محصول محور^{۴۰} است. در این نگرش جدید از طریق بازخوردهای دریافتی از فرایند یادگیری دانش آموزان و دانشجوین و تطبیق آن با گام‌هایی که باید برداشته شود تا به همهٔ اهداف مرحله ای و کلی رسید، جریان آموزش اصلاح می‌شود تا به اصلاح فرایند یادگیری منجر شود. در واقع حصول هدف بدون نظر به جریان یادگیری امکان پذیر نیست و اگر هم رخ دهد، اتفاقی و ناتمام است. پیشتر مشاهده کردیم که آموزش، یادگیری اهداف تربیتی و فلسفهٔ ریاضی ارتباط وثیقی با یکدیگر دارند و این امر مستلزم آن است که ارزشیابی نیز در پیوند با آنها لحاظ شود. زیرا اینکه اهداف برنامهٔ درسی چیست و چگونه باید بدان رسید، با حصول اطمینان از

^{۳۹} Product oriented

^{۴۰} Process – product oriented

اینکه اهداف برنامه درسی محقق شده اند - یعنی ارزشیابی - مرتبط است و برنامه درسی ریاضی نیز آمیزه ای منسجم و همساز از نگرش به فلسفه ریاضی، سرشت یادگیری، سرشت آموزش و اهداف تربیتی است.

۱۱- بحث و نتیجه گیری

در این مقاله به اختصار اشاره شد که هرگونه تغییر در برنامه درسی ریاضی، در پیوند با فلسفه آموزش ریاضی است. فلسفه آموزش ریاضی نیز از فلسفه ریاضی، سرشت یادگیری، سرشت آموزش و سرشت ارزشیابی سخن می راند و تصور روشنی از آنها ایجاد می کند. فلسفه آموزش ریاضی در پیوند با فلسفه و نیازهای اجتماعی است و لذا تغییر تصور ما از آن از حوزه سیاستگذاری کلان در نظام تعلیم و تربیت رسمی تا عملکرد معلم در کلاس درس را تحت تأثیر مستقیم خود قرار می دهد.

عدم توجه به فلسفه آموزش ریاضی، تغییر برنامه درسی ریاضی را محدود به تغییر در روش های تدریس و آموزش نامنظم و پارکنده الگوها و روش های تدریس می کند. تغییری که خودبه خود بدون تغییر در نگرش ما نسبت به سایر مفاهیم اساسی مورد بحث در فلسفه آموزش ریاضی، آسیب زاست.

در این نگرش، چارچوبی نظری برای آسیب شناسی تغییراتی که تاکنون در نظام تعلیم و تربیت رسمی انجام شده است، فراهم می کند. چارچوبی که فقدان آن نه تنها نشان نمی دهد که مسیری که ترسیم شده است به کجا منتهی می شود، بلکه در نبود آن نمی توان ارزیابی دقیقی از وضعیت فعلی نسبت به گذشته داشته باشیم.

مسائل آموزش ریاضی مدرسه‌ای در ایران

زهرا گویا
دانشگاه شهید بهشتی

در دهه اخیر، به دلیل ایجاد تغییرات پی‌درپی، با دلیل یا بدون دلیل، آموزش عمومی به طور عام و آموزش ریاضی به طور خاص، با چالش‌های گوناگونی مواجه شده است که این وضعیت، باعث ایجاد مسایل و مشکلات جدی در آموزش ریاضی مدرسه‌ای در ایران، شده است.

تغییر، تغییر و باز هم تغییر!

جامعه هنوز با منطق تغییر، ضرورت تغییر و سود و زیان تغییر در یک بخش آشنا نشده، با حرکت سریع‌تری به سوی تغییری بزرگ‌تر پرتاب می‌شود. در حالی که برای هر نوع تغییری، حداقل پیش‌نیازهایی لازم است که توجه به آن‌ها، الزامی است. این حداقل‌ها شامل موارد زیر است:

- کارهای جدی مطالعاتی
- کارشناسی‌های اصولی
- محرز شدن ضرورت ایجاد تغییر در بخشی از جامعه،
- فراهم کردن شرایط اجرا
- پذیرش مسئولیت پی‌آمدها
- آمادگی برای دوباره‌نگری.

با این وجود، و پس از رعایت این موارد، احتیاط و پرهیز از شتاب‌زدگی، ضروری است. زیرا اندکی تأخیر در اجرای تغییر، خسارتی به مراتب کمتر از پیامدهای تغییرات بی‌دقت و خوب مطالعه نشده است.

تغییر برای تغییر، باعث ایجاد التهاب حداقل در کوتاه‌مدت می‌شود. زیرا اگر مردم خواهان تغییر نباشند، اگر نسبت به ضرورت تغییر توجه نشده باشند، اگر مجریان و نفع‌بران تغییر، شرایط اجرا و الزامات آن را از قبل، پیش‌بینی نکرده باشند، و ده‌ها اگر دیگر در نظر گرفته نشده باشد، بدون رعایت پیش‌فرض‌ها، تقریباً شکست معنایی و تداوم شکلی تغییر تا سیاست‌گذاری دیگر، قطعی است و چنین اتفاقی، اصلی‌ترین چالش است. علاوه بر این، آموزش ریاضی مدرسه‌ای در ایران با سه چالش مهم روبروست که هر سه محوری هستند:

۱. برنامه و کتاب درسی ریاضی
۲. آموزش، ارتقا و شرایط حرفه‌ای معلمان ریاضی
۳. ارزشیابی.

برای روشن شدن این بحث، به شرح مختصر هر یک از این سه چالش، پرداخته می‌شود.

۱- چالش تغییر برنامه درسی

در نظام‌های متمرکز آموزشی، تغییر برنامه و تغییر کتاب درسی، در هم تنیده‌اند و جدایی آن‌ها از هم، حتی اگر در عالم نظر هم شدنی باشد، در شرایط بومی ما، عملی نیست!

۲- آموزش، ارتقا و شرایط حرفه‌ای معلمان ریاضی

آموزش، ارتقا و شرایط حرفه‌ای معلمان ریاضی که تحت‌تأثیر چالش نگران‌کننده نظام رتبه‌بندی معلمان واقع شده است.

۳- ارزشیابی

ارزشیابی از یک طرف، رقابتی فرسایشی را بین دانش‌آموزان و جامعه ایجاد کرده است. از طرف دیگر، کسب و کار ایجاد شده توسط ایجاد اضطراب در جامعه به بهانه موفقیت در ارزشیابی، چالش مهمی است که نیازمند چند مطالعه در سطح ملی است.

طرح مسئله

طرح مسئله، الزاماً با حل آن همراه نیست، ولی برای شناخت چالش‌ها ضروری است. طرح مسئله و هشدار نسبت به چالش‌های اساسی، می‌تواند توجه پژوهشگران، متخصصان، سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیرندگان، تصمیم‌سازان و به طور کلی، تمام نفع‌بران جامعه را به خود جلب کند. برای این کار، معتقدم که قدم اول، شناخت مسئله است که خود، بخشی از راه‌حل است و بدون چنین ادراکی، رسیدن به راه‌حل‌های جامع، دشوار است. امید است که این همایش، قدم اول باشد.

مسائل آموزش در دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری

و چالش‌های آزمون‌های ورودی

طاہر قاسمی هنری

دانشگاه خوارزمی

چکیده: در این بازه زمانی کوتاه فقط می‌توان گوشه‌ای از چالش‌ها و مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی و آزمون‌های ورودی مقاطع مختلف دانشگاهی را در سال‌های اخیر بیان کرد. البته این چالش‌ها منحصر به علوم ریاضی نیستند و در بسیاری از رشته‌های دانشگاهی چنین چالش‌هایی وجود دارند و لذا اغلب مطالبی که در اینجا بیان می‌شود کلیت دارند.

البته در نظام آموزشی ما جنبه‌های مثبت هم فراوان یافت می‌شوند، لیکن در این بحث به منظور آسیب‌شناسی، بیشتر به چالش‌های آموزشی و انتقاد از خود اشاره خواهیم داشت و سعی می‌شود که راه‌کارهایی هم برای برون رفت برخی از این چالش‌ها ارائه شوند.

چالش‌های دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد

۱- **بی‌توجهی به دوره‌های کارشناسی:** متأسفانه از حدود ۱۰ سال قبل تا کنون به دوره‌های کارشناسی بی‌توجهی زیادی شده است و اعضای هیئت علمی، بخصوص آنهایی که سابقه تدریس بیشتری داشته‌اند یا در مراتب دانشیاری و استادی بوده‌اند، برای تدریس در دوره‌های تحصیلات تکمیلی و راهنمایی دانشجویان (به عنوان استاد راهنما یا مشاور)، رغبت بیشتری نشان داده‌اند و در نتیجه از تدریس در دوره‌های کارشناسی غفلت کرده و آنها را به هیئت علمی جوان گروه یا دانشکده واگذار کرده‌اند یا آنکه ظرفیت پذیرش دانشجویان کارشناسی را کاهش داده و توان خود را صرف تحصیلات تکمیلی نموده‌اند.

این سیاست غلط به بهانه رشد جمعیت و متعاقباً افزایش داوطلبان ورود به تحصیلات تکمیلی، متأسفانه توسط برخی از مسئولین وزارت علوم در ۱۰ سال گذشته پایه‌گذاری شد و تا کنون هم ادامه دارد و بارها مطرح کرده‌اند که دانشگاه‌های مادر و برتر کشور باید بیشترین توان خود را برای تحصیلات تکمیلی مصروف دارند و دوره‌های کارشناسی را به دانشگاه‌های دیگر واگذار کنند و عجیب‌تر آنکه در راستای حمایت از چنین دیدگاه غلطی، امتیازاتی هم برای اینگونه دانشگاه‌ها قائل شده‌اند. مثلاً در رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی امتیاز زیادی دارد یا اینکه بودجه دانشگاه تا حدی متناسب با تعداد دانشجویان تعیین می‌گردد. مثلاً هر دانشجوی دکتری معادل دو یا سه دانشجوی کارشناسی ارشد و هر دانشجوی کارشناسی ارشد معادل دو یا سه دانشجوی کارشناسی در نظر گرفته می‌شود.

نتیجه این سیاست غلط آن شده است که ورودی‌های تحصیلات تکمیلی در بسیاری از دانشگاه‌ها در سال‌های اخیر، اغلب از دانشگاه‌های دولتی با رتبه‌های پایین‌تر، دانشگاه‌های نیمه دولتی، مؤسسات آموزش عالی غیر انتفاعی، مراکز تربیت معلم یا مراکز فنی و حرفه‌ای وابسته به وزارت آموزش و پرورش بوده‌اند و به ندرت در میان آنها دانشجویانی دیده می‌شوند که از دانشگاه‌های برتر کشور فارغ‌التحصیل شده‌اند، که مسلماً یکی از دلایل آن کاهش ظرفیت دوره‌های کارشناسی در دانشگاه‌های برتر و افزایش نجومی دوره‌های کارشناسی در سایر دانشگاه‌ها است.

۲- **پدیده زشت آموزش تستی:** چالش مهم دیگر آنکه در مدارس کشور از دبستان گرفته تا پایان دوره پیش‌دانشگاهی، متأسفانه دانش‌آموزان با سرعت روز افزونی به سمت آموزش تستی سوق داده شده‌اند و این روش ناپسند آنچنان رایج شده که به سادگی نمی‌توان آن را با روش‌های دیگری که توأم با بحث و استدلال مفهومی و تفکر منطقی است، جایگزین کرد. لذا دانشجویان ما در دوره کارشناسی نیز انتظار دارند که به همان روش حفظی و تستی که در مدارس آموزش دیده‌اند، درس بخوانند و نمره بگیرند. در نتیجه اگر استادی بخواهد به روش مفهومی کار کند باعث نارضایتی دانشجویان می‌شود. متأسفانه با کمال تعجب مشاهده می‌کنیم که در دانشگاه پیام نور این پدیده امتحان تستی آنچنان رشد کرده و جا افتاده است که هیچ استادی نمی‌تواند برخلاف آن عمل کند و حتی در رشته‌ای مثل ریاضی، که به برهان و تفکر منطقی و استدلال و استنتاج نیاز مبرم دارد، باز هم آزمون‌های تستی حتی در دوره کارشناسی ارشد جایگزین ارائه برهان و حل مسئله شده‌اند که غیر منطقی بودن آن برای همگان روشن است و نیازی به ارائه دلیل ندارد.

البته معضلات ناشی از آموزش سطحی ریاضیات و ارزیابی‌های تستی در مدارس و کلاس‌های کنکور را سخنران‌های دیگری در همین سمینار مورد بحث و تبادل نظر قرار می‌دهند.

۳- **پدیده تأسفانگیز نمره‌دهی:** در اینجا هدف من نقد روش‌های موجود ارزیابی و سنجش معلومات دانش آموز یا دانشجو در یک درس بخصوص نیست، بلکه می‌خواهم به این نکته اشاره‌ای داشته باشم که چرا علیرغم آنکه معلم یا استاد ضعف بیش از حد دانش آموز یا دانشجوی خود را در یک درس تشخیص می‌دهد، باز هم نمرات خوب و عالی به چنین دانش آموز یا دانشجویی اهدا می‌کند؟

شکی نیست که هر معلم یا استادی باید آگاهی کافی نسبت به روش‌های جدید چگونگی ارزیابی و سنجش میزان یادگیری دانش آموزان یا دانشجویان خود داشته باشد، لیکن با وجود آگاهی از این روش‌ها و چه بسا دقت در تشخیص سطح معلومات محصلین یک درس،

الف. چه عواملی باعث می‌شوند که نمرات واقعی محصل توسط معلم یا استاد به نمرات صوری خوب! و عالی! تبدیل شوند و در کارنامه دانش آموز یا دانشجو درج گردند؟

ب. چه مصلحتی یا اجباری برای اتخاذ چنین روشی وجود دارد؟!

ج. زمینه‌های بروز و ظهور چنین پدیده زشتی چیست و چه مضراتی دارد؟

د. چه راه‌کارهایی برای برخورد با این روش ناپسند وجود دارد و چگونه و در چه بازه زمانی می‌توان معلمان مدارس و استادان دانشگاه‌ها را متقاعد کرد تا به این بازی ظاهراً برد-برد، که تبعات منفی کوتاه مدت و دراز مدت آن فراوان بوده و هست، خاتمه دهند؟

در زمینه پدیده زشت نمره‌دهی مقاله دیگری تدوین نموده‌ام که قرار است به زودی منتشر شود.

۴- **آزمون‌های ورودی:** بر اساس مطالعات انجام شده و آمارهای موجود در کارنامه‌های سازمان سنجش آموزش کشور برای داوطلبان آزمون ورودی دانشگاه‌ها، مشاهده می‌شود که میانگین معدل دیپلم داوطلبان در خلال ۱۰ سال گذشته افزایش یافته است، لیکن نمرات آزمون ورودی آنها، بخصوص در دروس ریاضی، کاهش چشم‌گیری داشته است.

پس از تصویب مجلس شورای اسلامی برای حذف کنکور ظرف پنج سال و افزایش تدریجی ضریب تأثیر معدل دیپلم در آزمون ورودی دانشگاه‌ها، ما شاهد افزایش چشم‌گیر و صوری معدل‌های دیپلم دانش‌آموزان در خلال چند سال اخیر بوده‌ایم، که این خود بهترین گواه برای اهدای نمرات بالاتر غیر واقعی به دانش‌آموزان است. جالب‌تر آنکه با توجه به همین امر، یعنی افزایش بی سابقه معدل‌های دیپلم، سازمان سنجش آموزش کشور بر خلاف مصوبه مجلس شورای اسلامی، نتوانسته است با افزایش تدریجی ضریب تأثیر معدل دیپلم در آزمون ورودی دانشگاه‌ها، در جهت حذف کامل کنکور اقدام کند و کماکان ضریب تأثیر معدل دیپلم همان ۲۵٪ است و سالیانه افزایش نیافته است، زیرا تعداد دانش‌آموزانی که با معدل‌های دیپلم ۱۹ به بالا فارغ‌التحصیل شده‌اند، آنقدر نجومی افزایش یافته است که امکان ندارد بتوان فقط با اتکاء به معدل، رشته محل تحصیل داوطلبان ورود به دانشگاه‌ها را تعیین کرد.

لذا همان انتقادات سه دهه گذشته در مورد آزمون ورودی دانشگاه‌ها کماکان وجود دارند و تا کنون علیرغم پیشنهاد‌های متعدد توسط کارشناسان خبره در جهت بهبود روند برگزاری آزمون، باز هم تحولی در این جهت حاصل نشده است.

۵- **برنامه درسی دوره کارشناسی علوم ریاضی و کاربردها:** مسئله دیگر نارسایی‌های برنامه علوم ریاضی و کاربردها بود که در خلال پنج سال گذشته مشکلات متعددی را برای این رشته‌ها به وجود آورد که به کندی برخی از آنها رفع شدند و برخی دیگر کماکان وجود دارند. از جمله سه واحدی شدن دروس کارشناسی در برنامه درسی علوم ریاضی و کاربردها از سال ۱۳۸۹ است. گرچه سه واحدی شدن درس‌ها مزایایی هم دارد و برگزاری جلسات درسی ۷۵ دقیقه‌ای نسبت به جلسات ۱۰۰ یا ۱۱۰ دقیقه‌ای بازدهی بیشتری دارد، لیکن به علت کاهش واحد هر عنوان درسی، تعداد درس‌هایی که دانشجو در یک نیم‌سال تحصیلی انتخاب می‌کند، افزایش یافته و این مطلب هم کار را برای دانشجویان دشوارتر کرده و هم برای هیئت علمی، که برای تکمیل واحدهای موظف خود اغلب مجبورند ۳ تا ۴ درس متنوع را در یک نیم‌سال تحصیلی تدریس کنند. به علاوه در بسیاری از دانشگاه‌ها برای درس‌های ۳ واحدی کماکان جلسات دو ساعته برگزار می‌شود که یک جلسه آن یک هفته در میان تشکیل می‌شود، یعنی حتی همین دلیل ارائه شده در بالا هم برای حمایت از درس‌های ۳ واحدی منتفی می‌شود.

لذا پیشنهاد می‌کنم که در تجدید نظر برنامه کارشناسی، درس‌های ۴ واحدی هم برای دروس اصلی دوره، نظیر برخی از کشورهای پیشرفته که حتی درس ۵ واحدی هم دارند، در نظر گرفته شوند.

۶- **تجدید نظر در برنامه درسی:** در خلال همین چند ماه اخیر مطلع شدیم که وزارت علوم تجدید نظر در برنامه‌های درسی را به دانشگاه‌های برتر محول کرده است و سایر دانشگاه‌ها موظفند که برنامه‌های تدوین شده توسط یکی از این دانشگاه‌ها را اجرا کنند. اولاً اگر دانشگاهی جزء دانشگاه‌های برتر باشد دلیلی ندارد که دانشکده علوم ریاضی آن هم جزء برترها باشد. لذا باید این مسئولیت به دانشکده‌های برتر علوم ریاضی سپرده می‌شد. ثانیاً بهتر بود مسئولیت سنگین برنامه‌ریزی درسی تمامی مقاطع تحصیلی به انجمن‌های علمی برتر آن رشته واگذار می‌شد. در تشکیلات وزارت علوم انجمن‌های علمی تمامی رشته‌ها رتبه‌بندی شده‌اند و لذا اینگونه انجمن‌های علمی برتر، از جمله انجمن ریاضی ایران که رتبه نخست را در بین رشته‌های علوم پایه کسب کرده

است، می‌توانند از توان همه اعضای فعال و با تجربه خود بهره برده و برنامه‌های درسی قابل قبولی تدوین نمایند که ضمانت اجرایی آن هم در دانشگاه‌ها بیشتر باشد.

۷- افزایش مؤسسات آموزش عالی: مشکل بزرگ دیگر افزایش بی حد و حساب مؤسسات آموزش عالی در خلال ۱۵ سال گذشته است که گرچه در بعضی رشته‌ها حرکت خوبی بوده است، ولی وقتی کیفیت فدای کمیت شود اصلاً قابل دفاع نیست. متأسفانه این گسترش غیر منطقی و به مراتب بیش از حد نیاز کشور، باعث افت شدید کیفیت آموزشی این دوره‌ها شده است، به گونه‌ای که بسیاری از داوطلبان کنکور با پایه‌های ریاضی بسیار ضعیف، ناخواسته و بدون هیچ علاقه یا انگیزه‌ای در رشته‌هایی پذیرفته می‌شوند که به پایه ریاضی قوی نیاز دارند. حتی برخی از آنها نه تنها در دروس پایه علوم ریاضی بسیار ضعیف هستند، بلکه از آن بیزارند، ولی چون در رشته دیگری قبول نشده‌اند، در آخرین انتخاب‌های خود، بنا به توصیه مشاوران انتخاب رشته، سر از رشته‌های علوم ریاضی درآورده‌اند و این مسئله باعث شده که استادان علوم ریاضی از تدریس به چنین دانشجویانی احساس خسران کنند و ضعف بیش از حد دانشجویان و عدم انگیزه و علاقه آنها به این رشته‌ها استادان را هم دلسرد و افسرده کرده و شاید همین امر باعث می‌شود که رغبتی برای تدریس در دوره‌های کارشناسی نداشته باشند و ترجیح می‌دهند که در تحصیلات تکمیلی تدریس کنند، گرچه در تحصیلات تکمیلی هم همین وضع وجود دارد.

۸- تلاش برای معرفی ماهیت رشته‌های علوم ریاضی: باید در زمینه معرفی ماهیت واقعی رشته‌های علوم ریاضی در مدارس کشور و مراکز مشاوره‌ای انتخاب رشته، برنامه‌های مدونی طراحی شوند و تلاش شود که داوطلبان دانشگاهی با شناخت دقیقی این رشته‌ها را در انتخاب‌های خود منظور نمایند و بدانند که اگر علاقمند به این رشته‌ها نباشند یا توانایی کافی در درک و فهم ریاضی نداشته باشند، در گذراندن این دوره دچار مشکلات فراوانی خواهند شد.

۹- کاهش ظرفیت پذیرش دانشجو: باید تعداد مؤسسات آموزش عالی که در علوم ریاضی دانشجو می‌پذیرند، کاهش یابد تا داوطلبان بهتری در این رشته‌ها قبول شوند و ضمناً ارزش مدرک تحصیلی در این رشته‌ها بیش از این کاهش نیابد و فارغ‌التحصیلان این رشته‌ها بتوانند در شغلیابی هم موفق باشند. من معتقدم که دانشگاه پیام نور نباید در هیچ مقطع تحصیلی برای رشته‌هایی نظیر علوم ریاضی که نیاز به حضور فعال دانشجو در بحث و استدلال و ارائه برهان دارد، دانشجو بپذیرد.

خوشبختانه بر اساس اطلاعات موجود، اخیراً به علت عدم استقبال داوطلبان، رشته ریاضی بسیاری از مؤسسات آموزش عالی غیر انتفاعی و واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه پیام نور تعطیل شده‌اند.

۱۰- آئین نامه ارتقاء: یکی دیگر از دلایل کم توجهی به امر تدریس، بخصوص در دوره کارشناسی، آنست که در آیین‌نامه‌های ارتقاء هیئت علمی در خلال ۱۰ یا ۱۵ سال گذشته، امتیازات زیادی را برای کارهای پژوهشی و مقاله‌نویسی قائل شده‌اند که باعث شده هیئت علمی بخصوص جوانترها، بیشترین توان خود را صرف چاپ مقاله (ولو در مجلات رده‌های پایین‌تر) کنند و همین امر باعث افت کیفیت تدریس در هر سه مقطع تحصیلی، بخصوص در دوره کارشناسی شده است. پیشنهاد می‌کنم که برای رشد کیفیت تدریس مشوق‌هایی جدی برای این منظور در نظر گرفته شوند که عضو هیئت علمی جوان ما از این طریق نیز بتواند امتیازهای لازم را برای ترفیع سالیانه و تبدیل وضع استخدامی خود از پیمانی به رسمی کسب کند. مثلاً هیئت علمی جوان ما در

گزارش میزگردها ۱. مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی

ابتدای استخدام تدریس کمتری داشته باشد تا بهتر بتواند خود را برای تدریس کیفی آماده کند و ضمناً وقت کافی برای کارهای پژوهشی هم داشته باشد.

پیشنهاد می‌کنم وزارت علوم یا دانشگاه‌ها، آیین‌نامه‌هایی برای تحقق این امر تدوین و اجرا نمایند و ضمناً چنین افرادی کاملاً تحت نظر باشند که در سایر مؤسسات آموزشی تدریس نداشته باشند.

۱۱- راه کارهایی برای ایجاد جذابیت: عدم اجرای کپادهای خارج از رشته‌های علوم ریاضی در اغلب دانشکده‌های ریاضی مشکل دیگری است که جنبه‌های مثبت برنامه ریاضیات و کاربردها را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. زیرا تا جایی که من اطلاع دارم، وزارت علوم هیچ بخشنامه‌ای صادر نکرده است که بر اساس آن بقیه دانشکده‌ها خود را موظف به همکاری در امر دایر کردن کپادهای پیشنهادی دانشکده‌های ریاضی بدانند. بنابراین در اغلب دانشگاه‌ها این جنبه تشویقی برنامه هم، که می‌توانست باعث علاقمندی بیشتر داوطلبان یا دانشجویان در این رشته گردد، در عمل تحقق نیافته است.

۱۲- جذب دانش‌آموزان و دانشجویان مستعد به علوم ریاضی: متأسفانه هیچ راه‌کار اجرایی مدونی هم در نظام آموزشی کشور وجود ندارد که از طریق آن بتوان دانش‌آموزان مستعد را از همان دوره دبیرستان شناسایی و تشویق کرد که جذب رشته‌های علوم ریاضی گردند. البته اگر دانشگاه‌ها بتوانند با آئین‌نامه‌هایی مدون دانشجویان مستعد و علاقمند به علوم ریاضی را از دانشکده‌های فنی و مهندسی جذب کنند که علاوه بر دروس رشته خود، درس‌هایی را نیز از علوم ریاضی بگذرانند و همزمان مدرک کارشناسی علوم ریاضی هم به آنها اعطا شود، شاید بتوان جاذبه‌ای برای رشته‌های علوم ریاضی ایجاد کرد.

۱۳- چالش بزرگتر: عدم شغلیابی دانش‌آموختگان دوره‌های کارشناسی در رشته‌های علوم ریاضی معضل اساسی دیگری است که می‌توان آن را بزرگترین چالش این رشته‌ها توصیف کرد. متأسفانه تأسیس دانشگاه فرهنگیان و سماجت مسئولین وزارت آموزش و پرورش در امر تأمین نیروی مورد نیاز خود از بین فارغ‌التحصیلان دانشگاه فرهنگیان (مراکز تربیت معلم و فنی و حرفه‌ای)، باعث شده که دیگر انگیزه‌ای برای ادامه تحصیل در این رشته‌ها حتی در دانشگاه‌های برتر کشور هم باقی نماند و اگر این مسئله در سطح مقامات عالی کشور حل نشود ما در آینده‌ای نزدیک شاهد خبرهای ناگوارتری هم در این رشته‌ها خواهیم بود.

۱۴- راه‌کاری دیگر: دبیران دبیرستان‌ها و هیئت علمی دانشگاه‌ها در مورد ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان و دانشجویان برای ادامه تحصیل در این رشته‌ها می‌توانند نقش مؤثری ایفا کنند. مثلاً تدریس استادان پیشکسوت در دوره کارشناسی و بیان کاربردهای جالب گرایش‌های مختلف ریاضی در سایر شاخه‌های علوم و علوم مهندسی و حتی پزشکی در کلاس درس یا از طریق سخنرانی‌های عمومی برای دانش‌آموزان و دانشجویان، می‌تواند خیلی مفید واقع شود.

۱۵- کاهش کیفیت دوره کارشناسی: در سال‌های اخیر اعضای هیئت علمی مجبور شده‌اند که سطح توقعات خود را کاهش دهند و با حذف برخی از مواد سرفصل‌ها یا صرفاً بیان قضیه‌ها (بدون اثبات) و انتخاب کتاب‌های مقدماتی‌تر یا توزیع جزوه‌های باکیفیت پایین، برگزاری امتحانات ساده‌تر، ارفاق به دانشجویان برای مشروط نشدن و کسب معدل بالاتر، باعث شده‌اند که کیفیت آموزش دروس کارشناسی در بسیاری از رشته‌های دانشگاهی به شدت کاهش یابد.

۱۶- کاهش کیفیت دوره‌های تحصیلات تکمیلی: چنانکه قبلاً هم متذکر شدم به علت غفلت در تدریس کیفی دوره کارشناسی و افزایش بیش از حد ظرفیت پذیرش دانشجویان کارشناسی ارشد، اغلب ورودی‌های کارشناسی ارشد نسبت به گذشته از ضعف علمی بالایی برخوردار هستند و ضمناً انگیزه چندان هم برای ادامه تحصیل در این رشته را ندارند و در حقیقت از سر ناچاری و به علت نیافتن شغل مناسب به ادامه تحصیل در این رشته روی آورده‌اند.

در چنین موقعیتی مسلماً اغلب استادان هم به تدریج انگیزه خود را از دست می‌دهند و به تبع ضعف دانشجویان، تدریس در این دوره‌ها نیز خیلی جدی گرفته نمی‌شود و سر فصل‌ها نسبت به گذشته کاهش یافته و مطالب کمتر و ساده‌تری از کتاب‌های سطوح پایین‌تر تدریس می‌شوند و امتحانات هم جدی برگزار نمی‌شوند و متأسفانه به روال رایج، اغلب استادان هم در راستای راحتی کار خود و در جهت کمک به دانشجویان نمرات بالایی که سزاوار آن نیستند به دانشجویان هدیه می‌کنند و مشاهده می‌شود که در یک دانشگاه خوب کشور میانگین معدل دوره کارشناسی علوم ریاضی حدود ۱۳ یا ۱۴ است، در حالی که در دوره کارشناسی ارشد همان دانشگاه این میانگین به ۱۶ یا ۱۷ ارتقاء می‌یابد و با وجود آنکه اغلب استادان از ضعف علمی دانشجویان خود گله‌مند هستند ولی سرانجام در اغلب دانشگاه‌ها نمرات خوب یا بسیار خوب به دانشجویان کارشناسی ارشد هدیه می‌شود و متأسفانه هیچ نظارتی هم بر تدریس کیفی و چگونگی نمره‌دهی استادان از طرف دانشگاه یا وزارت علوم وجود ندارد و با کیفیتی پایین ولی با نمرات بالایی دانشجویان فارغ‌التحصیل می‌شوند.

۱۷- محتوای پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد: متأسفانه محتوای پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و چگونگی تدوین و دفاع از آنها هم در اغلب دانشگاه‌های کشور از کیفیت خوبی برخوردار نیست و به ندرت دیده می‌شود که دانشجو و استاد راهنما وقت کافی برای آن بگذارند. جلسه دفاع در اغلب موارد به صورت صوری برگزار می‌شود و علیرغم همه ضعف‌هایی که استاد راهنما و داوران در جلسه دفاع دانشجو ملاحظه می‌کنند، باز هم در اغلب موارد نمره عالی در حد ۱۸ به بالا به دانشجو اهدا می‌گردد.

۱۸- افزایش بی‌هدف ظرفیت پذیرش دانشجو در کارشناسی ارشد: مسلماً افزایش بی‌هدف ظرفیت پذیرش دانشجو در کارشناسی ارشد هم یکی از چالش‌های مهمی است که همه ما به آن معترفیم و به دلیل عدم شغلیابی دانش‌آموختگان کارشناسی، در حقیقت ادامه تحصیل در کارشناسی ارشد تبدیل به نوعی اشتغال شده است، که نام آن اشتغال به تحصیل است، و اشتغال به کار را دو یا سه سال به تأخیر می‌اندازد. من نمی‌دانم تا کی باید با صرف هزینه‌های فراوان این همه فارغ‌التحصیل بیکار تحویل جامعه داد؟ آیا مسئولین ذیربط وزارت علوم نباید جوابگوی این چالش‌ها باشند و برای برون رفت از آن طرح‌هایی کوتاه مدت و بلند مدت ارائه دهند؟ در حالی که همه ما می‌دانیم افزایش غیر منطقی و بی‌حد و حساب ظرفیت پذیرش دانشجویان تحصیلات تکمیلی در خلال ۱۰ سال گذشته از سیاست‌های وزارت علوم بوده است و البته در این مورد مدیران رده بالای دانشگاه‌ها هم بی‌تقصیر نبوده‌اند و جالب‌تر اینکه اعضای محترم شورای عالی انقلاب فرهنگی هم در این مورد سکوت توأم با موافقت داشته‌اند.

۱۹- کفی برای نمرات آزمون ورودی داوطلبان در دروس ریاضی: پیشنهاد می‌کنم که انجمن ریاضی ایران و سایر انجمن‌های وابسته به علوم ریاضی مصرانه از وزارت علوم و سازمان سنجش آموزش کشور بخواهند که برای ورود به دوره کارشناسی رشته‌های علوم ریاضی کفی برای نمرات آزمون داوطلبان در دروس ریاضی در نظر گرفته شود تا داوطلبان با بنیه ریاضی برتر بتوانند در این رشته‌ها قبول شوند.

۲۰- **آزمون‌های تستی چند جوابی:** پیشنهاد می‌کنم سازمان سنجش آموزش کشور گروهی را مأمور بررسی معایب و محاسن آزمون‌های تستی چند جوابی کند. من خود چندین سال است که در برخی از درس‌های کارشناسی و حتی کارشناسی ارشد از اینگونه تست‌های چند جوابی در کنار آزمون‌های تشریحی استفاده می‌کنم و نتایج خوبی هم گرفته‌ام. در اینگونه تست‌ها داوطلب باید درستی یا نادرستی همه گزینه‌ها را مشخص کند و لذا شگردهای آموزگاه‌های کلاس کنکور، که متأسفانه در صدا و سیمای جمهوری اسلامی هم تبلیغ می‌شوند، دیگر در این روش کارساز نیستند و داوطلب با شانس و اقبال و توسل به آموزه‌های کلاس کنکور نمی‌تواند نمره بگیرد.

چالش‌های دوره‌های دکتری

۱- **نحوه پذیرش دانشجو:** یکی از معضلات و چالش‌های مهم دوره دکتری نحوه پذیرش دانشجویست که چندین سال است گریبانگیر دانشگاه‌ها شده است. گرچه آزمون تستی سازمان سنجش آموزش کشور غربال اولیه خوبی است برای ورودی‌های این دوره، ولی وقتی کار به افراط و تفریط کشیده می‌شود، مزایای آن تحت‌الشعاع معایب آن قرار می‌گیرد.

۲- **آزمون تستی و مصاحبه‌های علمی کمتر از نیم ساعت:** همه ما می‌دانیم که توانایی داوطلبان دوره دکتری را نمی‌توان صرفاً با یک آزمون تستی ارزیابی کرد. ولی وقتی در سال‌های گذشته، علیرغم مخالفت جمع کثیری از اعضای هیئت علمی، شاهد آن بودیم که سهم آزمون تستی تا ۵۰ درصد هم افزایش یافت، لذا مسلماً ارزیابی علمی دانشگاه پذیرنده دانشجو تحت‌الشعاع این نمره تستی قرار می‌گیرد. بخصوص گاهی اعلام می‌شد که دانشگاه‌ها حق ندارند خود آزمون برگزار کنند. واقعاً نامعقول‌تر از این در آموزش عالی وجود ندارد که یک دانشگاه برتر کشور از برگزاری آزمون ورودی برای داوطلبان دوره دکتری خود منع شود و تأکید شود که دانشگاه‌ها فقط به مصاحبه علمی اکتفا کنند، آنهم چه مصاحبه‌ای! چندین برابر ظرفیت اعلام شده برای یک رشته از طرف سازمان سنجش آموزش کشور به دانشگاه معرفی می‌شود که در روزهای خاصی (یک یا دو روز) مصاحبه علمی برگزار شود.

لذا مصاحبه کنندگان باید تعداد کثیری از داوطلبان را در یک یا دو روز مصاحبه کنند که گاهی به علت تعداد فراوان داوطلبان معرفی شده از طرف سازمان سنجش، بیشتر از یک ربع ساعت نمی‌توان به آنها اختصاص داد. من نمی‌دانم از طریق چنین مصاحبه‌ای چگونه می‌توان داوطلبان برتر را انتخاب کرد.

البته با وجود چنین تنگناهایی، دانشگاه‌هایی را هم می‌شناسم که راسخ و استوار همان روش قدیمی خود را در پذیرش دانشجو دنبال کردند و با آزمون‌های کتبی ۳ الی ۶ ساعته و تصحیح دقیق برگه‌های امتحانی و متعاقباً برگزاری مصاحبه علمی بین یک تا یک و نیم ساعت برای هر داوطلب، ارزیابی دقیق خود را در گزینش دانشجو انجام دادند. لیکن صد افسوس که مشاهده شد در نهایت از طرف سازمان سنجش آموزش کشور برخی از دانشجویانی که برای دوره دکتری در چنین دانشگاه‌هایی معرفی شدند نمرات بسیار پایینی در این آزمون‌ها کسب کرده بودند که حتی خود آنها هم تصور نمی‌کردند که در چنین دانشگاه‌هایی پذیرفته شوند. آیا اینها دردهای آموزشی نیست و نباید برای درمان آنها چاره‌ای اندیشید؟!

۳- **آیا معدل‌ها قابل استناد هستند؟** آیا می‌توان به معدل کارشناسی و کارشناسی ارشد داوطلبان دوره دکتری اعتماد کرد؟ حتی اگر از دانشگاه‌های برتر کشور هم مدرک کارشناسی ارشد داشته باشند. تجربه چند سال گذشته نشان می‌دهد که معدل‌ها قابل استناد نیستند، زیرا گاهی دیده شده که سیاست فلان دانشگاه یا دانشکده آنست که نمره بالاتری به دانشجویان خود بدهد تا

فارغ‌التحصیلان آنها در رقابت با فارغ‌التحصیلان سایر دانشگاه‌ها بهتر بتوانند در مقاطع تحصیلی بالاتر پذیرفته شوند یا شغل یابی آنها راحت‌تر انجام گیرد و اینگونه لقاء شود که فارغ‌التحصیلان آنها از صلاحیت علمی بالاتری نسبت به بقیه دانشگاه‌ها برخوردار هستند!!!

۴- آزمون GRE: خوشبختانه مسئولان ذیربط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و سازمان سنجش آموزش کشور سرانجام متوجه نارسایی‌های این روش گزینش دانشجوی دکتری شدند و به اعتراضات و پیشنهادات اعضای هیئت علمی و کمیته‌های برنامه‌ریزی وزارت علوم و انجمن‌های علمی ایران، پس از چند سال، توجه کرده و قرار است که روش گزینش دانشجوی دکتری را تغییر دهند و برای سال تحصیلی آینده (۹۶-۱۳۹۵) احتمالاً از طریق آزمون GRE غربال اولیه انجام گیرد و در نهایت هر گروه یا دانشکده‌ای خود تصمیم نهایی را در امر پذیرش دانشجوی دکتری اتخاذ کند.

البته ناگفته نماند که یکی از دلایل عمده نیمه متمرکز کردن گزینش دانشجویان دکتری در سال‌های اخیر گرایش استادان به پذیرش فارغ‌التحصیلان گروه یا دانشکده خودشان بوده است که گاهی بی‌عدالتی‌هایی در آن مشاهده می‌شد. آمار پذیرفته شدگان نشان می‌داد که گاهی هفتاد تا صد درصد پذیرفته شدگان از دانشگاه خودشان بوده است. بنابراین باید ضوابطی در نظر گرفته شوند که این نقیصه در روش جدید گزینش دانشجوی دکتری (که اختیارات بیشتری به دانشگاه پذیرنده می‌دهد) وجود نداشته باشد یا خیلی کم‌رنگ باشد.

۵- کیفیت دوره دکتری: معضل دیگر، جدی نگرفتن مرحله آموزشی دوره دکتری است. بر اساس اطلاعات موثقی که از دانشگاه‌های مختلف کسب کرده‌ام، تدریس سرفصل مشخصی برای یک درس دوره دکتری در بسیاری از دانشگاه‌ها وجود ندارد. درس‌هایی غیر استاندارد با نام‌های غیر متعارف تعریف می‌شوند و سپس آن‌را جزء واحدهای دوره دکتری منظور می‌کنند و استاد هم هر چه بخواهد و بلد باشد تدریس می‌کند و گاهی هم اصلاً کلاس درسی تشکیل نمی‌شود و اگر هم تشکیل شود منظم و به موقع و هفتگی نیست. گاهی در دفتر استاد دانشجویان جمع می‌شوند و استاد به جای تدریس، آنها را راهنمایی می‌کند که از چه منابعی استفاده کنند و چندین کتاب و مرجع را معرفی می‌کند و حتی به صراحت به دانشجویان خود می‌گوید که نگران نمره خود نباشید و من از شما فقط مقاله می‌خواهم. حتی گاهی مشاهده شده که جناب استاد آنقدر زیاد تدریس دارد یا استاد راهنمای تعداد کثیری از دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری است که وقت کافی برای تصحیح برگه‌های امتحانی خود را هم ندارد.

لذا دانشجو بدون آنکه به‌طور واقعی دروس مشخصی را از منابع و کتاب‌های تخصصی آن گرایش بگذراند، با گرفتن نمره‌هایی در حد ۱۸ به بالا و گاهی ۱۹ به بالا، مرحله آموزشی را با کیفیتی نازل ولی بانمرات بالایی طی می‌کند و امتحان جامع وی هم به‌طورصوری برگزار می‌شود و به مرحله پژوهشی که می‌رسد تمام هم و غمش چاپ مقاله است، حتی در مجلات نامعتبر و ISC و مجلات پولی، و به مجرد آنکه دو یا سه مقاله پذیرش گرفت، جلسه دفاع برگزار می‌شود و داوران هم، علیرغم همه اشکال‌ها یا نارسایی‌هایی که در رساله دکتری وجود دارد یا در جلسه دفاع دانشجو مشاهده کرده‌اند، در اغلب موارد و قریب به اتفاق آنها، نمره عالی به دانشجو می‌دهند. گویا داوران نمره را به استاد راهنما می‌دهند نه به دانشجو.

آیا چنین فارغ‌التحصیلی که خود آموزش‌های لازم را در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد و در مرحله آموزشی دوره دکتری ندیده است، چگونه می‌تواند مدرس خوبی برای دانشگاه باشد؟!

۶- **فقدان سواد عمومی:** از دانشجویی که در شاخه‌ای خاص مدرک دکتری می‌گیرد، انتظار می‌رود که به مبانی آن شاخه که دروس کارشناسی و کارشناسی ارشد آن رشته را تشکیل می‌دهد، تسلط کافی داشته باشد. متأسفانه بسیاری از فارغ‌التحصیلان دوره‌های دکترای سال‌های اخیر فاقد سواد عمومی در رشته‌ای هستند که در آن مدرک دکتری گرفته‌اند و آگاهی عمیق از مطالب کلاسیک رشته خود ندارند. در حالی که انتظار آنست که نه تنها از رشته تخصصی خود، بلکه تا حدی از سایر رشته‌های ریاضی هم اطلاعاتی مختصر داشته باشند.

۷- **افزایش غیر منطقی ظرفیت پذیرش دانشجو:** مسلماً افزایش بی‌رویه و بی‌هدف ظرفیت پذیرش دانشجو در دوره دکتری هم یکی از چالش‌های مهمی است که همه ما اطلاع داریم و به دلیل عدم شغلیابی، خیل عظیمی از دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد به ادامه تحصیل در دوره دکتری روی می‌آورند. در حقیقت ادامه تحصیل در دوره دکتری هم، نظیر کارشناسی ارشد، تبدیل به نوعی اشتغال شده است، که نام آن اشتغال به تحصیل است، و اشتغال به کار را چند سالی به تأخیر می‌اندازد.

من نمی‌دانم تا کی باید با صرف هزینه‌های هنگفت این همه فارغ‌التحصیل بیکار با مدرک دکتری تحویل جامعه داد؟ آیا این همه دانش‌آموخته بیکار در آینده به معترضان نظام تبدیل نمی‌شوند؟! آیا مسئولین ذیربط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نباید جوابگوی این چالش‌ها باشند و برای برون رفت از آن طرح‌هایی کوتاه مدت و بلند مدت ارائه دهند؟

۸- **پژوهانه:** متأسفانه طرح جالب اعطای پژوهانه به دانشجویان دکتری نه تنها از ابتدا درست اجرا نشد بلکه چند سالی است که گویا متوقف شده است. البته اخیراً گویا روزه‌های امیدی مشاهده شده که قرار است وزارت علوم و دانشگاه‌ها اعطای پژوهانه یا وام تحصیلی را تسهیل کنند. من معتقدم این یارانه یا وام تحصیلی و تأمین مسکنی مناسب برای دانشجویان دکتری، می‌تواند در رشد کیفی دوره‌های دکتری بسیار مؤثر باشد.

۹- **فرصت مطالعاتی:** اعطای فرصت‌های مطالعاتی به دانشجویان دکتری هم چند سالی است که کمرنگ شده است. به اعتقاد من حضور دانشجویان دکتری داخل کشور در دانشگاه‌های خوب خارج از کشور به مدت ۶ ماه تا یک سال می‌تواند در بسیاری از رشته‌ها خیلی مفید واقع شود. نه تنها کار پژوهشی مشترک با یک استاد متخصص در آن گرایش و آشنایی با دست‌آوردهای جدید در آن شاخه می‌تواند خیلی مفید باشد بلکه در خلال این مدت زبان خارجی دانشجویان هم تقویت می‌شود و با محیط آموزشی و فرهنگ آموزشی و پژوهشی حاکم در چنین محیط‌هایی هم آشنا می‌شود، که می‌تواند در ادامه کارهای آموزشی و پژوهشی وی پس از بازگشت به ایران بسیار تأثیرگذار باشد. لذا از مسئولین ذیربط تقاضا می‌کنیم که در جهت تسهیل این فرصت‌ها، که هزینه آنها کمتر از ۱۰ درصد هزینه‌های یک دانشجوی دکتری بورسیه خارج از کشور است، گام‌های مثبتی بردارند.

۱۰- **مدرک‌گرایی برخی از کارمندان دولت:** چالش دیگر مدرک‌گرایی برخی از کارمندان دولت یا بخش‌های نیمه دولتی و مسئولان رده‌های مختلف کشور است که در حین خدمت و بدون گرفتن مأموریت تحصیلی یا مرخصی از مؤسسه محل خدمت خود به دوره کارشناسی ارشد یا دکتری (اغلب بدون طی مراحل علمی) ورود پیدا کرده و می‌کنند و با ضوابط خاصی هم فارغ‌التحصیل شده یا می‌شوند. لذا این روال غلط هم به نوبه خود باعث بی‌اعتباری مدرک کارشناسی ارشد و دکتری در جامعه شده

است که امیدواریم مسئولین ذیربط با صدور بخشنامه‌هایی هرچه زودتر جلو این بی عدالتی آشکار را که تالی فاسدهای زیادی دارد، بگیرند.

البته باید در اینجا متذکر شد که این چالش بیشتر در رشته‌های علوم انسانی دانشگاه‌های غیردولتی و نیمه دولتی یا غیر انتفاعی اتفاق افتاده است و کماکان هم وجود دارد ولی خوشبختانه در دانشگاه‌های دولتی کمتر شاهد چنین مواردی بوده‌ایم.

۱۱- پردیس‌های دانشگاهی: چالش بزرگ دیگر تأسیس پردیس‌های دانشگاهی است که باآزمون‌های صوری و گاهی هم بدون آزمون در برخی رشته‌های طرفدار و با شهریه‌های کلان دانشجوی می‌پذیرند و متأسفانه با کیفیتی بسیار نازل آنها را فارغ‌التحصیل می‌کنند. البته خوشبختانه تا جایی که من اطلاع دارم رشته‌های علوم ریاضی هنوز به این پردیس‌ها راه پیدا نکرده‌اند. امیدوارم مسئولین ذیربط وزارت علوم هرچه زودتر این بلیه را از سر دانشگاه‌ها دور کنند.

چند نکته مهم

۱- باز هم بار دیگر متذکر می‌شوم که چالش‌های مذکور در بندهای فوق مختص رشته‌های علوم ریاضی نیستند و متأسفانه در اغلب قریب به اتفاق رشته‌های دانشگاهی این روال غیر منطقی رایج و عرف شده است، و به همین دلیل فروش مقاله و پایان‌نامه هم در سال‌های اخیر رواج یافته است.

۲- به این حقیقت هم باید توجه شود که خوشبختانه در برخی از دانشکده‌ها نارسایی‌های فوق خیلی کم هستند و اعضای هیئت علمی آنها در تمامی مقاطع تحصیلی با وقت‌گذاری زیاد کیفیت این دوره‌ها را حفظ کرده و می‌کنند و با دقت زیاد ارزیابی دانشجویان انجام می‌گیرد و نمرات واقعی به آنها داده می‌شود. اینگونه دانشکده‌ها فقط به صلاحیت علمی دانشجویان توجه می‌کنند و تحت تأثیر عوامل دیگری قرار نمی‌گیرند و تعداد مشروطی‌ها و انصرافی‌ها یا افرادی که از ادامه تحصیل محروم شده‌اند، در ارزیابی آنها هیچگونه دخالتی ندارند و لذا می‌توان به معدل‌های چنین فارغ‌التحصیلانی اعتماد کرد.

در اینجا برخورد لازم می‌دانم که از تلاش‌های چنین استادانی در جهت حفظ کیفیت دوره‌های آموزشی و پژوهشی کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم و توفیق روز افزون آنها را در جهت تداوم این رفتار خوب علمی و اخلاقی در محیط‌های دانشگاهی از خداوند منان خواستارم.

ولی از دانشکده‌هایی که استانداردهای آموزشی را رعایت نمی‌کنند، خواهش می‌کنم که در روش خود تجدید نظر کنند، تا مدارک تحصیلی دانشگاهشان بیش از این بی‌اعتبار نشود، زیرا تداوم این امر به اعتبار هیئت علمی چنین دانشکده‌هایی تا کنون لطمه زده و خواهد زد.

۳- چالش‌های مطرح شده (که اغلب قریب به اتفاق آنها مختص علوم ریاضی نیستند و کلیت دارند) تنها اظهار نظر و قضاوت شخصی من نیست. اینجانب با بسیاری از اعضای هیئت علمی و دانشجویان و دانشگاه‌های مختلف کشور (با رتبه‌های بالاتر یا پایین‌تر) و در بازه‌های زمانی متفاوت و به مناسبت‌های مختلف، تبادل نظر کرده‌ام و قریب به اتفاق آنها مطالب مطرح شده در اینجا را تأیید کرده‌اند.

گزارش میزگردها ۱. مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی

۴- فرض را بر این قرار می‌دهیم که بنا به ملاحظات، ما و مسئولین ذیربط نمی‌توانیم مانع ورود داوطلبان ضعیف و بی‌انگیزه به رشته‌های علوم ریاضی شویم، بخصوص وقتی اینهمه صندلی خالی در مؤسسات آموزشی ما وجود دارد! حال این سؤال مطرح می‌شود که:

چرا باید به اینگونه دانشجویان در مراحل مختلف تحصیلی ارفاق کرد که علیرغم همه ضعف‌هایی که دارند، باز هم موفق به دریافت مدرک شوند، آنهم با معدل‌های بالا؟؟!!

چه کسی ما را مجبور می‌کند و چه نیاز مبرمی به اینگونه فارغ‌التحصیلان در سطح کشور وجود دارد که باید به هر طریقی که شده به اینها نمره داد تا موفق به اخذ مدرک شوند؟؟!!

گزارش میزگردها ۱. مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی

کنفرانس ها و سمینارها

منصور واعظ پور

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

برگزاری کنفرانس ها و سمینارهای علمی چنان مزایای وافری دارد که هرچه در وصف آن بگوییم اندکی بیش نیست ولی می توان از مهمترین ها را به موارد زیر اشاره نمود:

۱- تلاش در راستای اغنای روحیه جستجوگری و کاوشگری جامعه علمی دانشگاهی برای کسب علم

۲- اطلاع از یافته های جدید در عرصه علم و دانش

۳- بسترسازی برای طرح دیدگاه های مختلف و تضارب آرا و اندیشه ها

۴- تجمیع تجربیات پژوهشگران و محققان

۵- برقراری ارتباط مستقیم و رودرروی پژوهشگران و محققین و ایجاد زمینه فعالیت های مشترک

۶- گسترش مرزهای دانش

در این راستا یکی از فعالیت های مهم دانشگاه ها و مراکز علمی تحقیقاتی، برگزاری کنفرانس های بین المللی و داخلی است. لذا لازم است که در جهت بهره وری هرچه بیشتر این کنفرانس ها و سمینارها، آنها را مورد آسیب شناسی قرار داد و ضعف هایی که موجب پائین آمدن این بهره وری می گردد را مشخص نمود. در این میزگرد هدف شناسایی دلایل عدم بهره وری مناسب کنفرانس های ریاضی و ارائه پیشنهادات و راه حل های مناسب به این منظور است.

در اینجا به برخی از آسیب ها جهت شروع بحث اشاره می کنیم.

۱- برگزاری روزافزون تعداد کنفرانس ها و همایش های مختلف ریاضی وانشعاب و زیر شاخه زدن از سمینارهای تخصصی.

۲- برگزاری همایش با عناوین جدید و در دانشگاه های مختلف بدون هماهنگی با انجمن ریاضی ایران و با کیفیت بسیار پائین

۳- عدم استقبال محققین و پیشکسوتان ریاضی از شرکت در کنفرانس ها، مگر آنکه به صورت مدعو باشند.

۴- عدم برخورداری بسیاری از مقالات و سخنرانی ها از امکان و اعتبار علمی لازم (متأسفانه بعضی از آنها فقط جمع آوری مطالب یا کپی کردن از مقالات دیگر است).

۵- جدی گرفته نشدن داوری مقالات توسط داوران

۶- وجود مشکلات عدیده در رابطه با دعوت از اساتید مطرح خارجی از قبیل اخذ ویزا، و تهیه هزینه سفر آنها و عدم استقبال آنها از سفر به ایران.

۷- کم توجهی به استعداد های جوان و میدان ندادن به آنها برای مشارکت جدی در مباحث و گفتگوها و تصمیم گیری ها

۸- بالا رفتن پذیرش مقالات، که موجب برنامه ریزی سخنرانی ها به صورت موازی و خالی ماندن سالن های سخنرانی می شود.

۹- صرف بیشترین وقت مسئولین کنفرانس در جهت امورات اجرایی و مشکلاتی از قبیل اسکان، تغذیه، برنامه های جنبی کنفرانس، ...

۱۰- صرف هزینه های غیر ضروری

۱۱- ارزیابی کنفرانس توسط شرکت کنندگان تنها بر مبنای ظواهر کنفرانس نه جنبه های علمی علاوه بر این ها موارد دیگری نیز مطرح است که انتظار داریم از طرف شرکت کنندگان مطرح و مورد بحث قرار گیرد." در پایان حضار نظراتی را در تایید صحبت اعضای میزگرد مطرح نمودند و به مساله بی توجهی به شان و منزلت و حتی حقوق معلمان که در امر آموزش ریاضی بسیار موثرند و نبود استانداردهای آموزشی در مقاطع مختلف تحصیلی و نیز مشکلات عدم استقلال دانشگاه ها و پدیده زشت Publish or Perish مطرح نمودند.

مسائل و مشکلات آمار در مقاطع مختلف دانشگاهی

میزگرد با حضور آقایان دکتر محمدرضا مشکانی، دکتر بیژن ظهوری زنگنه، دکتر حمید پزشک، دکتر علی دولتی و دکتر عادل محمدپور برگزار شد. نخست هر کدام از اعضای میزگرد به مدت ده دقیقه دیدگاه‌های خود را ارائه کردند. سپس برخی حاضران در جلسه نظرات خود را در مورد مسائل مطرح شده بیان نمودند.

فهرست مطالب میزگرد:

- الف) مشکلات مقطع کارشناسی آمار (دکتر محمدرضا مشکانی)
- ب) برنامه‌ی مقطع کارشناسی آمار از نگاه آینده و چالش‌های آن (دکتر بیژن ظهوری زنگنه)
- پ) آینده آمار (دکتر حمید پزشک)
- ت) مروری بر فرایند تدوین برنامه‌ی آموزشی کارشناسی آمار و کاربردها (دکتر علی دولتی)
- ث) آمار و رشته علوم داده‌ها (دکتر عادل محمدپور)

دکتر حمید پزشک: به نام خدا! خدمت همه‌ی دوستانی که از ادارات مختلف، دانشگاه‌ها و مراکز مختلف آموزشی و پژوهشی تشریف آورده‌اند خیرمقدم عرض می‌کنم. میزگرد مسائل و مشکلات آمار در مقاطع مختلف دانشگاهی را شروع می‌کنیم. مسوولیت این میزگرد به بنده سپرده شده. ابتدا از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر مشکانی خواهشمندم بحث خود را در مورد مشکلات مقطع کارشناسی آمار و کاربردها آغاز نمایند.

دکتر محمدرضا مشکانی: همه‌ی اعضای این جمع خودمانی با آموزش آمار و برنامه‌های مرتبط به آن سر و کار دارند. ابتدا نقدی به برنامه‌ی کارشناسی «رشته‌ی آمار و کاربردها» را مطرح می‌کنم. این نقد قبلاً در مجله‌ی اندیشه آماری شماره ۳۵ سال ۱۳۹۲ چاپ شده است. صحبت‌های امروز من در همان زمینه و خلاصه‌ای از همان مقاله و البته با اندکی تفاوت است. جزئیات و نکات بیشتر را می‌توانید با خواندن متن اصلی ببینید. هر برنامه درسی سه منبع نگرانی دارد. اول منابع انسانی و کسی که قرار است آن را به اجرا در آورد. دوم برنامه‌ی درسی یعنی محتوای رشته‌ی آموزشی و سوم طرز اجرا.

در مورد منابع انسانی مهمترین موضوع، اعضای هیئت علمی هستند. در اینجا ما با چالشی عمده روبه‌رو هستیم. در سال‌های اخیر تعداد دانشجویان به صورت نمایی زیاد شده و تعداد اعضای هیئت علمی، نه به شکل نمایی بلکه با روند خطی کم شده‌اند. مثلاً در دانشگاه شهید بهشتی اعدادی را به صورت شفاهی شنیدم که در دوره کارشناسی آمار جمعاً تعداد ۱۲۰ دانشجو، در دوره کارشناسی ارشد ۷۰ و در دوره دکتری ۲۰ دانشجو داریم. بیش از ۲۰۰ نفر دانشجو توسط ۱۴ عضو هیئت علمی راهنمایی و هدایت می‌شوند. این تعداد عضو هیات علمی، البته تعداد زیادی هم درس‌های سرویسی هم باید ارائه کنند یعنی باید به گروه‌های دیگر سرویس بدهند. نسبت استاد به دانشجو نگران‌کننده است. تصور کنید ۲۰ دانشجوی دکتری را چطور می‌توان با ۱۴ عضو هیئت علمی فارغ‌التحصیل کرد. ۷۰ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد هم باید پایان‌نامه‌هایی تدوین کنند. هر کدام از اعضای هیات علمی باید استاد راهنما و مشاور چند رساله به طور همزمان باشند؟ از بیرون گروه نیز تقاضاهایی برای مشاوره رساله‌ها و پایان‌نامه‌ها

وجود دارد. از سویی بار تدریس هم برای استادان سنگین شده است. طبق آیین‌نامه‌های موجود، تعداد ساعت استاندارد برای تدریس استادیار، دانشیار و استاد زیاد است. در کنار آن فشار زیادی نیز برای انتشار مقاله و کتاب می‌بینیم. اگر مجموع عوامل را در کنار هم در نظر بگیریم با تناقض‌های عجیب و غریبی روبه‌رو هستیم. یک نفر باید همزمان چهار یا پنج درس بدهد تا ساعت موظف خود را پر کند. در عین حال حداقل چندین پایان نامه فوق لیسانس و رساله ی دکتری را نیز هدایت کند. مگر چقدر نیرو و وقت دارد که در کنار همه‌ی اینها مقاله‌ی ISI نیز منتشر کند که جدیداً خیلی مد شده است. در مقابل، حقوقی که دریافت می‌کند آیا مخارج زندگی وی را فراهم می‌سازد؟ تمام این مسائل را درباره‌ی منابع انسانی داریم. اگر بخواهیم به کیفیت دست یابیم باید تناسب استاد و دانشجو را فراهم آوریم. درباره‌ی دیگر دانشگاه‌ها نمی‌دانم ولی در دانشگاه شهید بهشتی به نظر می‌رسد تعداد کارمندانی که قرار است اعضای هیئت علمی را پشتیبانی کنند بسیار زیادتر از تعداد هیئت علمی باشد. در گذشته مؤسسه‌ی آموزش عالی آمار موجود بود و تقریباً ۱۴۰ یا ۱۵۰ دانشجوی دوره‌ی لیسانس داشت. اداره‌ی آموزش که مدیرش من بودم با خودم فقط دو کارمند داشت. الان اداره‌ی آموزش دانشکده‌ی ما حدود ۱۰ نفر کارمند را در خود جای داده! با تورم زیاد بخش کارمندی مواجهیم ولی استاد و اعضای هیئت علمی از نظر تعداد کم هستند. این مسئله بار سنگینی را بر دوش اعضای هیئت علمی می‌گذارد. نتیجه‌اش این می‌شود که کیفیت کارشان پایین بیاید.

در مورد اجرا، صادقانه عرض می‌کنم که چند سال است بازنشسته شده‌ام و در جریان جزئیات نیستم. اگر آینده را ادامه‌ی گذشته بدانیم، در گذشته چنین بود که زیاد به کیفیت کلاس دروس توجه نمی‌شد. مسئله‌ی دستیاران آموزشی که عمده‌تاً دانشجویان دکترا و فوق لیسانس هستند اهمیت زیادی دارد. آنها درس‌های دوره‌ی کارشناسی را تدریس می‌کنند. نظارت بر ایشان نسبتاً کم است. پیامدش این می‌شود که دانشجویان تربیت شده، بخصوص در رشته‌ی آمار، افراد حرفه‌ای نخواهند بود. صرفاً بعضی اصطلاحات و روش‌ها را یاد گرفته‌اند ولی از عهده‌ی کارهای عملی به طور مستقل برنمی‌آیند.

هر رشته‌ای در کنار وظیفه‌ی توده‌ای خود یعنی تربیت عده‌ی زیادی برای بازار کار، لازم است عده‌ی کمی را هم جهت آینده‌ی خودش و روشن نگه داشتن چراغ علم تربیت نماید تا به دوره‌های فوق لیسانس و دکترا برسند و راه را ادامه دهند. غفلتی که در دوره‌ی لیسانس می‌شود پیامدش در دوره‌های بالاتر نیز مشهود است.

برای نقد برنامه‌ی موجود لازم است یک معیار داشته باشیم. معیاری که من انتخاب کرده‌ام حرفه‌ای‌گری است. یعنی آدمی که تربیت می‌شود باید ببینیم از لحاظ حرفه‌ای در چه وضعیتی است. در رشته‌های حرفه‌ای محدودیت‌هایی وجود دارد که در رشته‌های دانش عمومی نمی‌بینیم. یک پزشک را با یک زیست‌شناس مقایسه کنید. زیست‌شناسی، دنیای وسیعی است. همه‌ی موجودات زنده اعم از گیاه، جانور و موجودات میکروسکوپی و ماکروسکوپی را شامل می‌شود. زیست‌شناس چندان مقید نیست که حتماً بخش خاصی را بخواند. ممکن است در حوزه‌ی بسیار باریکی وارد شود ولی پزشک چنین آزادی عملی ندارد. حتماً باید یک سری مهارت یاد بگیرد. مثلاً لزوماً باید بتواند نبض بگیرد و فشار افراد را بسنجد. حرفه‌ای‌گری، مسئله‌ی بسیار مهمی است و بر اساس آن آموزش دانشگاهی به دو دسته‌ی اصلی تقسیم می‌شود. بعضی رشته‌ها مانند پزشکی، آمار، دندانپزشکی و زمین‌شناسی حرفه‌ای محور هستند و برخی دانش محور و برایشان مهم نیست که چه درسی بخوانند و فقط مهم این است که دانش‌هایی کلی را فرا بگیرند. چون دسته‌ی اول باید بعداً در جایی وظیفه‌ای را بر عهده بگیرند. مثلاً فارغ‌التحصیلی که به مرکز آمار می‌رود باید بتواند آنجا کار کند. اگر در بانک مرکزی، وزارت کشاورزی، وزارت بهداشت یا هر جای دیگر قرار گرفت وظیفه‌ای بر عهده‌اش می‌گذارند که باید به خوبی به انجام برساند.

شخصی که مثلاً موسیقی، تاریخ یا تاریخ هنر یاد می‌گیرد در آینده می‌داند جایی به اسم اداره‌ی تاریخ وجود ندارد که مسئولیتی بر عهده‌ی وی بگذارند. باید هدف‌های مشخصی را برای حرفه‌ی آمارشناسی دنبال کنیم. هر آمارشناس حرفه‌ای لازم است در زمینه‌های خاصی مهارت کسب کند. مثلاً بداند داده‌ها را چطور گردآوری می‌کنند. گردآوری می‌تواند شامل آمار رسمی، نمونه‌گیری، نظارت بر فرایند، اجرای آزمایش و غیره باشد. سپس نیاز دارد داده‌ها را توصیف و تحلیل نماید، استنباط کند و روابط بین متغیرها را به دست آورد. این مهارت‌ها را از طریق چند درس روش‌های آماری، روش‌های توصیفی، رگرسیون، طرح آزمایش‌ها و نمونه‌گیری، تحلیل چندمتغیره و سری‌های زمانی یاد می‌گیرد. برای رسیدن به این محصول باید دروس پایه‌ای مانند ریاضی، احتمال، آمار و غیره را هم بگذرانند. برای مقاطع بالاتر هم درس‌های پیشرفته‌تری می‌خواند. البته در برنامه لازم است درس‌های اختیاری بگذاریم که هر کس بنا به انتخابی که می‌کند آماده‌ی ورود به بازار کار گردد. برنامه‌ی درسی فعلی دوره کارشناسی واقعاً هدف خاصی را دنبال نمی‌کند. هیچ کدام از مهارت‌هایی که بر شمرده‌ام را به طور کامل منتقل نمی‌سازد. درس‌های مختلف اجباری و اختیاری طوری تقسیم شده که دانشجو می‌تواند بدون کسب یک مهارت خاص، درس‌های مختلف و پراکنده‌ای را بگذراند.

در این برنامه فعلی تأکید زیادی بر یکپارچه‌سازی رشته‌های ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر در قالب یک رشته علوم ریاضی می‌شود. به نظر من این کار نه تنها فایده‌ای ندارد بلکه مضر است. الان اغلب دانش‌آموزان، برنامه‌ریزی و برنامه‌نویسی کامپیوتر را در دبیرستان یاد می‌گیرند. ما هم درسی به نام «اصول برنامه‌نویسی» گذاشته‌ایم. این درس بین رشته‌های آمار، ریاضی و علوم کامپیوتر مشترک است. کسی که متخصص این رشته است (رشته علوم کامپیوتر) باید درس بسیار ابتدایی را بخواند. در سایر دروس نیز وضع به همین منوال است. به عنوان مثال از دانشجوی آمار می‌خواهند مبانی ریاضی بخواند. این تجربیات را قبلاً گذرانده‌ایم و نتیجه‌ای نداشت. درس مبانی ریاضی را اول انقلاب هم در برنامه درسی رشته آمار گذاشتند ولی به جایی نرسید. در آن مقاله‌ای که اشاره کردم، توصیه‌هایی آورده بودم که الان فقط خلاصه‌ی آنها را می‌گویم. همین پیشنهادها را در دانشگاه شهید بهشتی تا حدی اجرا کردیم ولی متأسفانه به نتیجه‌ی کامل نرسید. می‌توانیم از همه‌ی مشتریان خود نظرخواهی کنیم تا بفهمیم چه چیزهایی را از آمار لازم دارند. وقتی تمام یافته‌ها را جمع‌بندی کنیم می‌بینیم که ۴ یا ۵ مهارت را می‌خواهیم در افراد به وجود آوریم. روش ایجاد مهارت‌ها کم کم مشخص می‌شود. وقتی سرفصل مهارت‌ها را می‌نویسیم پیش نیازهایشان را جدا جدا در جاهایی یادداشت می‌کنیم. مثلاً ۴ درس داریم که مستلزم ریاضی عمومی هستند، ولی چه مباحثی از ریاضی عمومی؟! هر کدام را جداگانه در درسی می‌گنجانیم.

در این فرصت محدود به همین حد بسنده می‌کنم. خلاصه‌ی کلام این که برنامه‌ی فعلی خواسته است علوم ریاضی را یکپارچه کند و متأسفانه از هدف آموزش حرفه‌ای آمار دور شده است. ظاهراً می‌خواهند برنامه کارشناسی آمار را بازنگری کنند. آقای دکتر ایرانپناه گفتند دانشگاه اصفهان دارد اینکار را انجام می‌دهد. تقاضا مندم به توصیه‌هایی که کردم توجه فرمایند. اگر دیدند فایده دارد به اجرا درآورند؛ واگر نه شما را به خیر و ما را به سلامت!

دکتر پزشکی: خیلی ممنونم. مطمئناً آن مقاله کمک زیادی خواهد کرد. اکنون در خدمت آقای دکتر زنگنه هستیم.

دکتر بیژن زنگنه: با تشکر از برگزارکنندگان سمینار و زحمات زیادی که در برگزاری آن کشیدند. بخش اصلی آن چه که در این میزگرد می‌خواهم مطرح کنم، قبلاً به صورت سخنرانی یک ساعته در تابستان ۱۳۹۴، در «دهمین سمینار احتمال و فرایندهای تصادفی»، در دانشگاه یزد ارائه کرده‌ام. ابتدا اشاره‌ای به برنامه‌ی مقطع کارشناسی علوم ریاضی می‌کنم. همچنین درباره‌ی راهنمای برنامه‌ی دوره کارشناسی انجمن آمار آمریکا مطالبی عرض می‌نمایم. در سمینار احتمال و فرایندهای تصادفی مطالبی مطرح کردم

که بخشی از آن مربوط به علوم داده‌ها بود. چون آقای دکتر محمدپور قرار است در این مورد صحبت کنند، من این بخش را تکرار نمی‌کنم. برنامه درسی رشته‌های علوم ریاضی تا حدودی از برنامه‌ی دانشگاه صنعتی شریف گرفته شده است.

در این میزگرد، بعد از شرح مختصر ملاحظات که در فرایند بازنگری برنامه‌ها در کمیته برنامه‌ریزی دانشگاه صنعتی شریف مورد توجه قرار گرفت، به برنامه رشته‌های ریاضی به عنوان یک مورد نمونه‌ای می‌پردازم، زیرا به نظر می‌رسد که برنامه درسی رشته‌های علوم ریاضی، مشابهت زیادی با خروجی برنامه‌های تدوین‌شده توسط آن کمیته دارد.

فرایند بازنگری برنامه‌های درسی در دانشگاه صنعتی شریف، مطالعه موردی: رشته ریاضی

در کمیته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه صنعتی شریف، سؤال اصلی برای شروع برنامه‌ریزی این بود که یک شهروند تحصیل‌کرده که بتواند با جامعه رابطه مناسبی داشته باشد و با افراد جامعه داد و ستد علمی و اجتماعی برقرار نموده و به تخصص خود نیز مسلط باشد، باید دارای چه ویژگی‌ها و مهارت‌هایی باشد؟ در حقیقت، یک دانشجو که برای تحصیل در رشته ریاضی در یک دانشگاه وارد می‌شود، نیازمند این است که خود را برای زیستن در جامعه و ایفای نقش شهروندی، پیدا کردن شغلی که مناسب با توان و علاقه‌اش باشد و موقعیت‌هایی که بتواند از دانش کسب‌شده در دانشگاه، استفاده کند، آماده نماید. یک دانشجوی ریاضی، مهارت‌های شهروندی را در دانشگاه، دانشکده و گروه‌های تخصصی، تمرین می‌کند و در هر کدام، به نوعی فرصت می‌یابد که با دانشجویان سایر رشته‌های دانشگاه، دانشکده و گروه تخصصی خود، تعامل علمی داشته باشد تا به تدریج، با هم به یک زبان مشترک آکادمیک برسند. برای تحقق چنین هدفی، درس‌هایی در سه سطح مختلف و با ماهیت‌های متفاوت در نظر گرفته شده‌اند.

سطح دانشگاه :

درس‌های مشترک و الزامی برای تمام دانشجویان، شامل ۴۵ واحد به شرح زیر است:

دروس پایه-الزامی دانشگاه: ریاضی عمومی ۱، ریاضی عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل، فیزیک عمومی ۱، فیزیک عمومی ۲، برنامه نویسی کامپیوتر و رسم فنی، به ارزش ۲۵ واحد،

درس‌های عمومی: شامل درس‌های گروه معارف، زبان فارسی، زبان انگلیسی و تربیت بدنی جمعاً به ارزش ۲۰ واحد،

درس‌های انتخابی-الزامی دانشگاه: ۱۵ واحد درس‌های انتخابی برای دانشجویان در سطح دانشگاه تعریف شده که ۱۲ واحد آن، باید از خارج از دانشکده محل تحصیل دانشجو گرفته شود. این دروس، دروس الزامی- مشترک دانشگاه نامیده می‌شوند.

سطح دانشکده؛ مورد خاص، دانشکده علوم ریاضی

در سطح دانشکده‌ای، همه دانشجویان برای آشنایی بیشتر با درس‌های اصلی رشته ریاضی و پیدا کردن زبان و فرهنگ مشترک آکادمیک، چهار درس ۴ واحدی زیر را می‌گذرانند که مجموعاً، ۱۶ واحد است: آنالیز ریاضی - احتمال و کاربرد - آنالیز عددی - جبر خطی و کاربردها.

سطح گروه‌های تخصصی:

در دانشکده، سه برنامه «ریاضیات نظری»، «ریاضیات صنعتی» و «علوم کامپیوتر» ارائه می‌شود. تعداد درس‌های الزامی برنامه هر یک از این سه گروه، متفاوت و متناسب با ماهیت آن‌هاست. مثلاً در برنامه ریاضیات نظری، تنها سه درس الزامی تعریف شده است، در صورتی که برنامه ریاضیات صنعتی، دارای ۹ درس الزامی است.

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید برنامه مصوب کارشناسی علوم ریاضی مشابه این برنامه است یعنی به جای لغت دروس پایه الزامی دانشگاه، دروس مشترک- پایه به کار گرفته شده است و به جای لغت دروس الزامی - مشترک رشته‌های دانشکده علوم ریاضی، دروس الزامی- مشترک (هسته) و به جای واژه دروس تخصصی رشته برنامه‌های مختلف، دروس الزامی مثلاً رشته "آمار و کاربردها" استفاده شده است.

بنابراین به نظر من ساختار این برنامه از این نظر متری و مناسب است، مشکل پیاده‌کردن آن یعنی ریز مواد، انتخاب نامناسب نام دروس، مطلق کردن سه واحدی بودن دروس و غیره می‌باشد که در مورد آن صحبت می‌کنم. بنابراین بر عکس آقای دکتر مشکانی فکر می‌کنم یک پارچگی علوم ریاضی یکی از نکات مثبت برنامه فعلی است.

با این مقدمه، در این میزگرد به اختصار، راجع به رشته آمار توضیحاتی دارم، زیرا در حال حاضر، راجع به آن، بحث‌های زیادی جریان دارد و آشناسدن با دیدگاه‌های مختلف و نقد آن‌ها، به تدوین یک برنامه منسجم، کارآمد و پویا، کمک می‌کند.

رویکرد حرفه‌ای در مقابل رویکرد آکادمیک:

در مورد حرفه‌ای یا آکادمیک بودن رشته آمار، لازم به توضیح است که در ادبیات برنامه درسی، حرفه‌ای بودن یک رشته به معنای تأکید بر مهارت‌آموزی است که از طریق دوره‌های کوتاه‌مدت مانند کارشناسی ارشد ریاضیات مالی و برنامه‌های ارتقای حرفه‌ای از قبیل آموزش‌های قبل از خدمت معلمان و آموزش‌های پرستاری یا در حین دوره کارشناسی یا بعد از آن ارائه می‌شوند.

البته تاریخ برنامه‌ریزی در جهان و ایران گواه این است که در بحران‌های اجتماعی خاص که ناشی از انقلاب‌ها، تغییر ماهیت حکومت‌ها، رشد ناگهانی جمعیت، بلاهای طبیعی و نظایر آن می‌باشند، برای رفع یک کمبود و پاسخ به نیازهای عاجل، برنامه‌های ضربتی برای دوره‌های کوتاهی تدوین و اجرا می‌شوند و بعد از تغییر آن موقعیت، معمولاً آن برنامه‌ها، متوقف می‌شوند. یکی از برنامه‌هایی که با همین منطق در زمان انقلاب فرهنگی در ایران تدوین و اجرا شد و عمده‌تأ ماهیت حرفه‌ای داشت «دوره کاردانی آمار» بود که برای مخاطبان این میزگرد ملموس است.

در زمان انقلاب فرهنگی، این نوع برنامه‌ها که تعدادشان هم قابل توجه بود، با یک نگاه کارخانه‌ای و خط‌تولیدی نوشته شدند که زودبازده باشند و از نظر منطق برنامه‌ای، رویکرد خطی سلسله‌مراتبی داشتند. یعنی ضرورت وجود هر درس، نقش پیش‌نیازی آن، برای درس بعدی بود و به سایر نقش‌هایی که می‌توان برای هر درس پیش‌بینی کرد، تقریباً توجه‌ای نشد.

داستان کمیته برنامه‌ریزی فنی و مهندسی زمان انقلاب فرهنگی

به عنوان نمونه به برنامه‌ی رشته‌های مهندسی در کمیته فنی و مهندسی ستاد انقلاب فرهنگی می‌توان رجوع کرد. این کمیته معتقد بود بایستی مهندس برای کارخانه‌های مختلف تربیت کرد، بنابراین حتی کاتولوگ‌های کارخانه‌ها در کمیته برنامه‌ریزی مطالعه شده بودند و می‌گفتند که ما می‌خواهیم مهندسی تربیت کنیم که این کار مشخص را انجام دهد. برای این کار این دانشجویان بایستی این درس‌ها را برای انجام این کار یاد گرفته باشند، برای یادگرفتن این دروس بایستی پیشنهاد آن را یاد بگیرند و برای آن‌ها پیشنهاد آن و از این‌رو دروس فقط به عنوان پیشنهاد دروس‌های مورد نیاز قابل طرح هستند. هر رشته مهندسی تبدیل به تعداد زیادی زیررشته مهندسی شد. برای هر زیررشته و گرایش مجدداً ریزمواد ریاضی و فیزیک نوشته شده بود، مثلاً در گرایش کنترل در رشته مهندسی برق، درس ریاضی ۲ وجود نداشت، چون کمیته فکر می‌کرد به مشتقات پاره‌ای نیاز ندارد. دانشگاه‌ها در حال بازشدن بود، بایستی با این همه ریاضی‌های مختلف و این برنامه درهم ریخته چه کار کرد. سال‌ها طول کشید تا این برنامه‌های ناهماهنگ یکی یکی ادغام شود و گرایش‌های مختلف رشته‌های مهندسی تبدیل به یک رشته شوند، در آن زمان ۱۸۰ واحد درسی برنامه نوشتند و تمام دروس اصلی و پایه‌ای را به دلیل اینکه جای دیگری باقی نمانده بود حذف کردند.

یک نسل از دانشجویان رشته‌های مهندسی ایران که به طور سنتی دارای پایه و سواد ریاضی قوی بودند از این موهبت محروم شدند و مجبور شدند که تحقیقات خود را در رشته‌های تجربی و آزمایشی انجام دهند.

نگاه کمیته فنی و مهندسی نگاه مهندسی برای تربیت یک انسان بود، این کمیته تربیت انسان را با طراحی یک ماشین یکی می‌گرفت یعنی فکر می‌کرد که اگر قطعات مختلف همان‌طور که از قبل طراحی شده ساخته شود، سپس آن‌ها را در جاهای مناسب قرار دهند ماشین کار می‌کند، بنابراین آن‌ها فکر می‌کردند که اگر یک مهندس همه آن چیزهایی را که برای انجام یک کار خاص لازم است، بداند می‌تواند مانند آن ماشین کار کند و یک مهندس مفید می‌گردد. در صورتی که انسان موجودی بسیار پیچیده است و آموزش و تربیت او نیز پیچیده‌تر است، انسان خودش، خودش را می‌سازد و تربیت می‌کند، بنابراین اگر به جای همه آن چیزهایی که بایستی بداند، پایه‌های علمی و رشد توانایی‌های او را طوری آموزش دهیم که بتواند خود را آموزش دهد، در هر جایی که قرار گیرد به راحتی می‌تواند خودآموزی کند و با محیط جدید سازگار گردد.

هانری پوالک یکی از آموزگاران موسسه آزمایشگاه بل معتقد است سرعت تغییر دانش آنقدر بالا است که اگر یک فرد حتی یک کارگر را برای یک کار خاص آموزش دهید، معلوم نیست که آن کار خاص در آینده‌ای نزدیک باقی بماند، بنابراین بایستی دانش‌های پایه‌ای که بزودی تغییر نمی‌کند آموزش داده شود که باعث توانایی و خلاقیت دانشجو گردد. او می‌گوید: «علوم و رشته‌های مختلف می‌آیند و می‌روند. هر علمی ده سال بیشتر طول عمر ندارد. بنابراین باید روی دروس پایه‌ای که ماندگار هستند بیشتر سرمایه‌گذاری کنیم» و آخر سر وقتی به ریاضی می‌رسد می‌گوید: ریاضی یکی از دروسی است که ماندگار است و در تغییر و تحول‌ها بزودی تغییر نمی‌کند.

همان‌طور که گفته شد این نوع برنامه‌های حرفه‌ای زمان انقلاب فرهنگی به دلیل ماهیت خطی‌شان، بسیار حجیم بودند و دانشجویان تمام رشته‌ها، مجبور به گذراندن نزدیک به ۱۸۰ واحد برای دوره کارشناسی شدند. البته پس از بازگشایی دانشگاه‌ها، مشکلات تعمیم این نگاه به تمام رشته‌های دانشگاهی، به تدریج بروز کرد. با این وجود، علت ظهور و بروز این نوع برنامه‌ها، به

سرعت فراموش شدند و بسیاری، چون به این برنامه‌ها عادت کرده بودند، بازنگری آن‌ها را امری غیرضروری دانستند. ولی در هر صورت، با تغییر شرایط کشور، ثبات بعد از جنگ، نیازمندی‌های جدید به بازسازی کشور و افزایش چشمگیر جمعیت، باعث شد که جمعیت میلیونی مشتاق تحصیل و آلمان‌خواه، نه تنها برای رفع نیازهای آنی، بلکه برای ادامه تحصیل و رسیدن به بالاترین قله‌های علمی-نظری، وارد دانشگاه‌ها شوند. حضور پر شور این نسل جدید، موازنه‌های قبلی را بر هم زد و ضرورت بازنگری در تمام ابعاد برنامه‌های آموزش عالی و ایجاد تنوع در آن را، ایجاد نمود. امروزه نگاه آموزشی مدرن به توانایی‌های فارغ‌التحصیلان است نه دانسته‌های آن‌ها. در برنامه‌ریزی درسی مدرن به جای صحبت از اینکه دانشجو چه باید بداند، مساله این است که فارغ‌التحصیل چه توانایی‌هایی باید داشته باشد.

توانایی‌های لازم برای یک فارغ‌التحصیل کارشناسی آمار چیست؟

به عنوان نمونه، در توصیف برنامه درسی رشته آمار، انجمن آمار آمریکا در راهنمایی که منتشر کرده، تأکید نموده است که توانایی-های مورد انتظار از یک فارغ‌التحصیل دوره کارشناسی آمار چیست. هم‌چنین در این راهنما، با تفصیل بیشتری به بعضی هدف‌های دوره کارشناسی آمار پرداخته است که به اختصار به بعضی از آن‌ها اشاره خواهد شد. علاوه بر این وجوه، برنامه دوره کارشناسی، از انعطاف بسیاری در تمام ابعاد، حتی تعداد واحدهای درس‌ها متناسب با ماهیت آن‌ها برخوردار است. این توانایی‌ها به صورت زیر است:

فهمیدن و دست‌ورزی با داده‌ها

توانایی در ریاضیات محاسباتی و آشنایی با ریاضیات استنتاجی

شهود احتمالاتی

توانایی محاسباتی و کارکردن با نرم افزارهای مختلف و برنامه نویسی کامپیوتر

آشنایی با یک دیسپلین دیگر به عنوان کهاد: مانند بیولوژی، اقتصاد، جامعه شناسی و بازرگانی

توانایی حل مساله

نقد ریز مواد و سرفصل دروس برنامه:

در این بخش به طور مختصر به بررسی ریز مواد دروس مشترک می‌پردازیم، نکته‌ای که بایستی به آن توجه کرد این است که برنامه‌ریزی و تدریس دروس به دانشجویان رشته‌های مختلف مسئولیتی برای برنامه‌ریزان به وجود می‌آورد که ریز موادی انعطاف‌پذیر که نیاز رشته‌های گوناگون را برآورده کند. در برنامه کارشناسی علوم ریاضی ریز مواد ریاضی عمومی نوید این مهم را می‌دهد. ریز مواد ریاضی عمومی ۱ و ۲ نوشته شده و تعداد واحد آن ۸ تا ۱۲ واحد به عهده دانشگاه‌ها گذاشته شده است ولی متأسفانه با دیدن ریز مواد درس معادلات دیفرانسیل این خوش‌بینی تبدیل به یاس می‌گردد، در این درس گر چه نوشته شده تعداد واحد ۳ تا ۴ واحد به عهده دانشگاه‌ها ولی ساعت تدریس هر مواد درس نوشته شده و در عمل هیچ اختیاری به دانشگاه‌ها داده نشده است، ریز مواد مبانی آنالیز و مبانی آنالیز عددی معقول و متعارف است بنابراین ما به آن‌ها نمی‌پردازیم.

مشکل دیگر استفاده از لغت‌های نامانوسی است که در بسیاری عناوین به کار برده شده‌اند؛ مثلاً اصطلاح «مبانی» که در جاهای مختلف استفاده شده است و معلوم نیست که آوردن این نام به جای آشنایی با ... به کار برده شده یا چیزی دیگری است. تدریس دروس مشترک برای رشته‌های مختلف این حسن را دارد که به مخاطبان و دانشجویان گوناگون درس‌های ریاضی و آمار یکسانی بدهید ولی مسئولیتش را هم باید بپذیرید. باید مخاطبتان همه‌ی افرادی باشند که درس را اخذ می‌کنند. درس معادلات دیفرانسیلی که ما در دانشگاه صنعتی شریف یاد می‌دهیم برای تمام رشته‌های علوم و مهندسی تدریس می‌گردد. به عنوان مثال اگر من ۲۰۰ نفر دانشجو در یک کلاس درس داشته باشم می‌دانم مخاطبینم چه کسانی هستند و برای آن‌ها درس را تنظیم می‌کنم. متأسفانه در هر درس غیر از مخاطبان رشته‌های گوناگون، باید این مساله را هم در نظر بگیریم که پیشینه‌ی آن‌ها نیز در هر دانشگاه فرق می‌کند. نباید ریز مواد را طوری بنویسیم که باعث تحمیل یک روش خاص به استاد گردد و مثلاً دلیلی ندارد به استاد تحمیل کنیم که چند ساعت درس بدهد و چه مثال‌هایی سر کلاس بیاورد.

نوشتن ریز مواد برنامه‌ریزی و تدریس دروس عمومی یک کار تخصصی است.

اگر گوگل را جستجو کنید تحقیقات عمیقی درباره‌ی برنامه‌ی درسی و ریز مواد دروس می‌بینید. یک مطالعه درباره‌ی «جبر خطی» انجام دادم که منجر به سخنرانی یک ساعته‌ای برای آقای دکتر رجبی در دانشگاه کرمان شد. موقع آماده‌سازی متن سخنرانی، در مجله جبرخطی و کاربردهای آن، ده‌ها مقاله در مورد تدریس و یادگیری درس جبر خطی دیدم. مقاله‌ای راجع به «مبانی ریاضی به روایت تاریخ» نوشتم که در خبرنامه‌ی انجمن ریاضی ایران و بعد هم در گلچین مقالات ریاضی چاپ شد. این نوع مطالعات که در مورد آن در بالا صحبت شد کار کوچکی است در مقابل کارهای عمیق و بزرگی که در زمینه تدوین، برنامه‌ریزی دروس و اینکه ریز مواد چه باشد، چگونه نوشته شود و چگونه تدریس گردد انجام شده است به خصوص در مقایسه با دروس پایه در سطح جهانی و مبتنی بر کارهای پژوهشی انجام شده. بنابراین برای نوشتن ریز مواد هر درس به خصوص دروس عمومی بایستی به مطالعه این ادبیات پرداخت. در اینجا به نقد دروس مشخص می‌پردازیم.

نقد ریز مواد درس معادلات دیفرانسیل:

متأسفانه این ریز مواد از ریز موادی که در سال ۱۳۵۸ نوشته شده است قدیمی‌تر است. متأسفانه با نوشتن این که برای هر مواد (چند ساعت) بایستی وقت گذاشته شود در تضاد با اینکه ۳ تا ۴ واحد و در اختیار دانشگاه‌ها باشد قرار دارد. آموزش معادلات دیفرانسیل در چهل سال گذشته تغییرات زیادی پیدا کرده است. هدف تدریس در گذشته پیدا کردن جواب صریح بود اما دیدگاه مدرن معادلات دیفرانسیل نگاه مدل‌سازی، سیستمی، هندسی، کیفی و حل عددی است (حل عددی در درس آنالیز عددی تدریس می‌شود). یعنی به جای پیدا کردن جواب بایستی رفتار معادله را بررسی کنیم. متأسفانه در این سرفصل تأکیدها بر مطالب قدیمی و حل صریح است و جایی که نگاه رفتاری، هندسی و سیستمی مطرح می‌شود مانند حل سیستم معادلات خطی نوشته شده است ۲ جلسه!

نقد ریز مواد درس مبانی علوم ریاضی:

با توجه به سنت این درس، واقعا مبانی علوم ریاضی نیست یعنی مطلبی که پایه ای در سه رشته ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دارد. هدف این درس آموزش اثبات ریاضی و نوشتن اثبات و ایجاد خلاقیت در دانشجو است. (رجوع شود به داستان مبانی ریاضی به روایت تاریخ). اهداف این درس عبارتند از :

هدف اصلی چنین درسی باید آموزش استدلال ریاضی، حل مساله ریاضی و نوشتن استدلال باشد.

به جای تدریس مستقیم استدلال، باید بستر مناسبی فراهم شود تا از طریق آن دانشجویان ظرافت‌ها و استحکام ساختمان‌های استدلالی را یاد بگیرند.

ریز مواد چنین درسی باید با مطالعه دقیق و در نظر گرفتن محتوای کتاب‌های درسی ریاضی در نظام جدید آموزش متوسطه و با پرهیز از تکرار کسالت‌بار و در عوض پرداختن به توسعه منطقی آن محتوا باشد.

ریز مواد بایستی در خدمت هدف قرار گیرد و ریز موادی که برای دانشجویان سال اول ریاضی هدف را برآورده نمی‌کند مانند اصل انتخاب و لم زورن حذف و به جای آن مبحث دنباله‌های عددی با جزئیات بیشتری در تمام برنامه گنجانیده شود و از آن به عنوان یک ابزار آموزشی مناسب تدریس نوشتن استدلال و حل مساله استفاده شود.

متأسفانه ریز مواد این درس هیچ‌کدام از اصول بالا را در نظر نگرفته و دقیقا عکس آن عمل کرده و وارث تمام مشکلات این درس بعد از انقلاب می‌باشد. این ریزمواد با ورود به جزئیات و حتی مطرح کردن مثال‌ها به نحوی به مدرس درس توهین نموده است. این ریز مواد نه تنها باعث هیچ خلاقیتی نمی‌شود بلکه با تکرار مطالب دبیرستان و ارائه تعداد زیادی لغات و اصطلاحات بی‌اهمیت در دانشجو ایجاد علاقه نمی‌کند و تنها دامنه محفوظات او را گسترش می‌دهد و باعث سرخوردگی او می‌شود. در سال‌های اخیر، کتاب‌هایی با نام "اثبات ریاضی" نوشته شده و در دانشگاه‌های مختلف برای آموزش استدلال و پرکردن خلا یادگیری استدلالی برای دانشجویانی که تنها ریاضیات محاسباتی می‌دانند نوشته شده است. یکی از این کتاب‌ها، کتاب "اثبات ریاضی، انتقال به ریاضیات پیشرفته" که به وسیله گری چارترند، آلبرت پلیمینی و پینگ ژانگ نوشته شده است، برای برنامه‌ریزی و تدریس در این درس مناسب است.

نقد ریز مواد درس مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی:

متأسفانه نویسندگان این ریز مواد توجه نکرده‌اند که این درس برای دانشجویان هر سه رشته ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر است. با این درس بسیار مقدماتی که قسمتی از آن در دبیرستان و ریاضی عمومی (۲) آمده است. متأسفانه مبحث اصلی درس جبر خطی ضرب داخلی است که در این ریز مواد در آخر (۳ ساعت) آمده است. این ریز مواد کاملاً ناقص است و مطالب جذاب و مدرن جبر خطی در آن غایب است. می‌توان از درس‌های جبر خطی که به وسیله گیلبرت استرنک در دانشگاه MIT تدریس می‌شود، استفاده کرد و تمام مطالب مهم مانند تجزیه LU تقریب کمترین مربعات، پایه متعامد و روش گرام اشمیت، ماتریس‌های متقارن، ماتریس‌های مثبت تعریف شده، تجزیه مقادیر تکین، قطری و شبه قطری کردن، تجزیه ژردن و ماتریس‌های هامیلتونی و یکانی، ماتریس‌های افراز شده و بعضی از کاربردهای آن به انتخاب استاد درس گفت. کتاب مناسب دیگر برای این درس کتاب "دیوید لی"

است. در سال‌های اخیر تدریس و آموزش جبرخطی در دنیا متحول شده است. متأسفانه این ریز مواد هیچ‌کدام از آن ملاحظات و تغییرات آموزشی و برنامه‌ریزی جهانی را در نظر نگرفته است. یکی از مسایل مهمی که به آن بایستی توجه شود، چه ریز مواد نوشته شده و چه ریز موادی که اینجا پیشنهاد شده است نیازی به پیشنهاد مبانی علوم ریاضی ندارد. چون یک درس کاملاً محاسباتی است و مقدار اثبات آن هم آن‌قدر نیست که در دوره دبیرستان مطرح شده باشد. به خصوص به این ریز مواد علوم ریاضی نیاز ندارد.

نقد ریز مواد درس مبانی احتمال، احتمال ۱ و احتمال ۲:

نوشتن ریز مواد یک درس مقدماتی در احتمال یکی از سراسرترین سرفصل‌ها برای رشته‌های علوم و مهندسی است. معمولاً پیشنهاد این درس ریاضی عمومی ۲ (توابع چند متغیره) است. در برنامه اغلب رشته‌های مهندسی مانند رشته برق و یا مهندسی صنایع این درس در سه واحد ارائه می‌گردد. در برنامه مصوب سال ۱۳۵۸، دو درس آمار و احتمال (۱) و آمار و احتمال (۲) برای رشته‌های ریاضی و علوم کامپیوتر به ارزش ۴ واحد اجباری بود و در درس احتمال و آمار (۱) معمولاً احتمال تدریس می‌شد و در درس احتمال و آمار (۲) آمار ریاضی و یا روش‌های آماری تدریس می‌گردید. این برنامه در تمام دانشگاه‌ها از دانشگاه‌های دولتی گرفته تا دانشگاه آزاد و پیام‌نور و موسسه‌های غیرانتفاعی تدریس می‌گردید. معمولاً کتاب‌های اولین درس در احتمال "راس" یا "احتمال مقدماتی و فرایندهای تصادفی" چانگ و یا در سال‌های اخیر ترجمه فارسی کتاب "مبانی احتمال و فرایندهای تصادفی" سعید قهرمانی تدریس می‌گردید. بر عکس خیلی از درس‌ها که تدریس آن با مشکل و چالش روبرو بود، هیچ‌گونه گزارشی از مشکل تدریس این درس در رشته‌های ریاضی و یا علوم کامپیوتر مشاهده نشد. شاید تنها مشکل در تدریس این درس انتخاب کتاب نامناسب بود که اغلب از کتاب‌های آمار ریاضی انتخاب می‌شد. برای این درس مشاهده شده که به درس به عنوان پیشنهاد آمار ریاضی نگاه شده است (مثلاً استفاده کردن از کتاب آمار ریاضی جان فروند برای تدریس احتمال). اما این انتخاب نامناسب که فقط به آن بخشی از احتمال که پیشنهاد آمار ریاضی است توجه شده بود در عین حال به مطالب اساسی احتمال مقدماتی مانند احتمال شرطی، قضیه بیز، متغیرهای تصادفی، تابع‌های چگالی و جرم احتمال، امید ریاضی، امید شرطی، توزیع‌های احتمال پیوسته و گسسته، متغیر تصادفی پواسن، توزیع‌های نرمال، قضیه‌های قانون اعداد بزرگ و حد مرکزی و توزیع‌های چندمتغیره و توابع آن می‌پرداخت. اگرچه یک نگاه تصادفی به مطالب تا اندازه‌ای غایب بود. بنابراین دانشجویان رشته‌های ریاضی و علوم کامپیوتر، زمانی که وارد دوره کارشناسی ارشد هم‌چون کارشناسی ارشد ریاضیات مالی می‌شدند، با احتمال مقدماتی بر پایه حسابان آشنا بودند.

این درس در تمام دانشگاه‌های آمریکای شمالی معمولاً با نام "احتمال و کاربرد" تدریس می‌گردد. در اروپا این درس را با پیشنهاد آنالیز ریاضی مانند کتاب "احتمال و فرایند تصادفی گریمیت و استیرزاکر" درس می‌دهند و یا با پیشنهاد نظریه اندازه در دوره کارشناسی تدریس می‌کنند. در هر حال برای تدریس احتمال هر چه دانشجویان ریاضی بیشتری بلد باشد آسان‌تر است. حتی مفاهیم شهودی آن نیز واضح‌تر و ساده‌تر می‌گردد.

در دبیرستان، در درس جبر و احتمال، فضای احتمال توزیع‌های گسسته و در بخش احتمال هندسی (استفاده کردن از مفاهیم طول، سطح و حجم) با توزیع یکنواخت بدون استفاده از حسابان به تدریس احتمال می‌پردازیم. درس ریاضیات گسسته پیش‌دانشگاهی نیز بدون استفاده از حسابان مطالب بیشتری از احتمال را پوشش می‌دهد.

تدریس یک درس احتمال به نام "مبانی احتمال" آن هم در دانشگاه برای همه رشته‌های علوم ریاضی بدون پیشنهاد حسابان، هیچ‌گونه توجیهی ندارد چون تمام این دانشجویان ریاضی عمومی را اخذ می‌کنند و حتی همه درسی در آنالیز می‌گیرند. وقتی به ریز مواد این درس نگاه می‌کنیم، مقدار احتمال آن از ریز مواد "جبر و احتمال" دبیرستان ضعیف‌تر و بخش‌هایی مانند "احتمال هندسی" که دارای مسایل جالب و جذاب است را نیز شامل نمی‌گردد. مطالبی از آمار توصیفی که تمام آن مطالب در درس "آمار و مدل‌سازی" دوره دبیرستان آمده است، تلفیق دو مطلب "احتمال" و "آمار" در یک درس مقدماتی، خود یک درس متناقض است. به این دلیل در برنامه‌ریزی دروس ریاضی دبیرستان درس "جبر و احتمال" که نگاهی شهودی و استنتاجی دارد از درس "آمار و مدل‌سازی" که باید در آن سطح به روش استقرایی تدریس گردد، جدا شد. این دو درس از دو سطح تجرید متفاوت بهره‌بردارند. بنابراین تلفیق این دو با هم، هم درس را از چالش‌ها و خلاقیت احتمال خالی می‌کند و هم روحیه استقرایی و جمع‌آوری داده‌ها که لازمه یک درس بسیار مقدماتی آمار است را از آن می‌گیرد. بنابراین وجود این درس باعث تنفر از احتمال و آمار می‌گردد و با توجه به تکراری بودن کل مطالب آن هیچ توجیهی برای ارائه آن نیست. استفاده نکردن حسابان در این درس مانند آن است که یک دست و پای دهنده را با هم ببندیم و به او بگوییم بدو! جالب آن است که دلیل این کار که دست و پای او را بستیم هم برای برنامه‌ریزان و نویسندگان ریز مواد مشخص نیست و هیچ پژوهش بین‌المللی و ملی آن را توجیه نمی‌کند. بنابراین دانشجویان رشته‌های ریاضی و علوم کامپیوتر را از دانستن احتمال به عمد محروم کردیم. دانشجویانی که از این برنامه وارد دوره‌های کارشناسی ارشد می‌شوند، هیچ ایده‌ای از احتمال ندارند، حتی نمی‌دانند که متغیر تصادفی چیست؟

درس احتمال ۱ و احتمال ۲ هم بسیار کند حرکت می‌کند. بعضی از مطالب نظریه توزیع‌های آماری که ممکن است در درس‌های "آمار ریاضی" مورد استفاده قرار گیرد بدون دلیل به این دو درس تزریق شده و مطالب کلاسیک یک درس "احتمال و کاربرد" مانند فرایندهای پواسن که همیشه پس از متغیر تصادفی پواسن تدریس می‌گردد حذف گردیده است. متأسفانه در مراجع این درس‌ها، کتاب‌هایی با ماهیت‌های متضاد گنجانیده شده است از کتاب "آمار و احتمال مقدماتی" دکتر بهبودیان تا کتاب پیشرفته "گریمیت و استیرزاکر" (که دارای پیشنهاد آنالیز ریاضی است) آمده است. در مراجع، کتاب "مبانی احتمال" سعید قهرمانی که به وسیله مرحوم دکتر شاهکار و جناب آقای دکتر بزرگ‌نیا برای انتشارات دانشگاه صنعتی شریف ترجمه شده است، به نام ترجمه شاهکار از انتشارات دانشگاه مشهد معرفی شده است که به نظر می‌رسد نویسنده و یا نویسندگان ریز مواد این کتاب و ترجمه آن را هیچ‌گاه ندیده بودند. پیشنهاد شخص من به جای درس مبانی احتمال، یک درس احتمال و کاربردها با پیشنهاد ریاضی عمومی ۲ (توابع چندمتغیره) نوشته شود و تمام ریز مواد معقول یک درس احتمال و کاربرد آن که همه جای دنیا تدریس می‌گردد و در کتاب‌های قهرمانی، راس، چانگ و دورت آمده است، بیاید. دانشگاه‌ها با سنت‌ها و توان خود این درس را در یک درس یا دو درس ارائه دهند و مانند ریاضی عمومی نوشته شود (۳ تا ۶ واحد در اختیار دانشگاه‌ها).

مراجع مقدماتی مانند آمار و احتمال مقدماتی دکتر بهبودیان از مراجع حذف شود و از کتاب راس و قهرمانی شروع گردد و تا کتاب گریمیت و استیرزاکر ادامه یابد (یعنی این اختیار به دانشگاه‌ها داده شود که در این سطح نوسان کنند). برای دیدن یک ریز مواد مناسب و کلاسیک به راهنمایی برنامه ریاضی دانشگاه صنعتی شریف مراجعه و ریز مواد "احتمال و کاربرد آن" را ملاحظه کنید.

دکتر حمید پزشکی: صحبت‌های من شاید قدری متفاوت باشد ولی در اصل موضوع با دوستان مشترک هستیم. ابتدا به همه‌ی کسانی که زحمت کشیده و برنامه‌های درسی را نوشته‌اند خسته نباشید می‌گویم. نوشتن برنامه درسی همیشه کار دشواری بوده است و همیشه هم دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد. نقد و بررسی البته به این معنا است که هم نقاط ضعف و هم قوت گفته شود. مؤسساتی مثل موسسه آبت که کیفیت آموزش را در دنیا ارزیابی می‌کنند، معیارهای خاصی دارند. دانشجویان لیسانس و فوق لیسانس دانشگاه‌های ما پتانسیل بسیار خوبی دارند و برای دکترا گرفتن به سرعت از کشورهای خارجی پذیرش می‌گیرند. اما از طرفی هیچ دانشگاهی در هیچ جای دنیا سراغ ندارید که در دوره‌های مشترک خود با دانشگاه‌های ما، حاضر باشند مدرک از ایران صادر شود. علت چیست؟ قراردادهای مختلفی داریم و هستند دانشجویانی که برای فوق لیسانس ۹ ماه به کشور دیگری می‌روند و ۹ ماه هم بر می‌گردند و در ایران ادامه می‌دهند. کارهای مشابه این انجام می‌گیرد ولی بسیار نادر هستند دانشگاه‌های خارجی که حاضر باشند در قرارداد خود ذکر کنند که مدرک در ایران صادر شود. نمی‌دانیم چرا دانشجویان ما را به سرعت جذب می‌کنند ولی مدرک صادر شده ما را قبول ندارند. کمیته‌های مختلفی از وزارتخانه دنبال علت این موضوع می‌گردند. سیل گسترده‌ای از خارجی‌ها به سمت ایران سرازیر شده که دنبال برگزاری دوره‌های مشترک یا اجرای پروژه‌های مشترک هستند. یک جا باید بررسی انجام دهیم.

مشتری محوری، البته مسئله‌ای جدی است. ایده‌ی اصلی ارزیابی‌ها بنا به گفته‌ی این موسسات، مشتری محوری است. یعنی بعد از این که یک نفر را در مقطع خاصی فارغ‌التحصیل می‌کنید باید ببینید چقدر توانایی حل مسئله دارد. در صحبت‌های آقای دکتر زنگنه و آقای دکتر مشکانی نیز به صراحت ذکر شد فارغ‌التحصیل ما باید توانایی حل مسئله داشته باشد.

موضوع بعدی سمت و سو و آینده‌ی علم آمار است که برخی از آماردانان برجسته از جمله افرون به آن اشاره نموده اند. بیایید نگاهی به خود بیندازیم و ببینیم آیا ما با برنامه‌هایمان برای قرن ۲۱ آماده هستیم؟ قرن نوزدهم زمان کاربرد آمار در تحلیل داده‌های بزرگ با سؤال‌های ساده بود. مثلاً سرشماری و این که چند دختر، چند پسر، چند زن، چند مرد داریم. وقایع چهارگانه را می‌سنجیدند و حجم وسیعی از داده‌ها را برای سؤال‌های نسبتاً ساده می‌خواستند. افرادی مثل آدولف کتله در این زمینه پیشرو بودند. قرن بیستم را می‌توان دوران "آمار در مقیاس کوچک" دانست. آدم‌های نابغه‌ای مثل فیشر، هتلینگ و نیمن بنیان آمار استقرایی را ریختند. آنها از جزء به کل می‌رسیدند و با بررسی نمونه‌ها در مورد جمعیت قضاوت می‌کردند. این کار نیاز به آموزش تکنیک‌ها و فن‌هایی داشت. در این زمان سؤال‌ها جدی‌تر ولی حجم داده‌ها کوچک بود. قرن بیست و یکم را نوعی رجعت به قرن نوزدهم و داده‌های بزرگ می‌دانند اما سؤال‌ها دیگر ساده نیستند. سؤال‌های پیچیده و مجموعه داده‌های عجیب و غریبی داریم. توانایی حل مسئله اینجا خیلی اهمیت دارد. قبلاً یک ماتریس طرح، دارای ۳۰ سطر و ۳۰ ستون بود و فکر می‌کردیم حل چنین ماتریسی کار بسیار مهمی است. الآن تعداد سطرهای ماتریس داده‌ها به ۶۰ یا ۷۰ هزار و ستون‌ها به ۲ یا ۳ هزار تا می‌رسد. با سیل عظیمی از داده‌ها مواجهیم. بعضی جاها که کارهای مختلفی در مورد ژن‌ها انجام می‌دهند، هر ثانیه با حجم وسیعی از داده‌ها روبرو هستند. ما به عنوان آمارگر می‌خواهیم افرادی را برای دوران جدید آماده کنیم. آیا خودمان آماده هستیم؟ آیا برنامه‌های منسجمی داریم؟ آیا سؤال‌ها را می‌توانیم جواب دهیم؟ رشته‌ی آمار از نیمه‌ی قرن بیستم به عنوان رشته‌ای مستقل شناخته شد.

طرز تفکر به شدت دارد عوض می‌شود. آقای دکتر محمدپور می‌خواهند راجع به رشته‌هایی مثل علوم داده‌ها صحبت کنند که به همین پرسش‌ها مربوط است. اگر بخواهیم برای قرن ۲۱ که ۱۵ سال از آن گذشته آماده باشیم نیاز به بازبینی برنامه‌های خود داریم و ارزیابی مؤسساتی مثل آبت را جدی بگیریم. بی‌جهت نیست که مقدار زیادی به محصول نهایی می‌نگرند و نه تعداد

واحدهای اختیاری و اجباری! نوع کتاب تدریس شده یا ساعتی که گذرانده‌اند اهمیت ندارد. می‌خواهند بدانند نهایتاً محصل شما چقدر می‌تواند جوابگوی سؤال‌هایی که در جامعه و حتی علوم محض پیش می‌آید باشند.

دکتر علی دولتی: به نام خدا. اجرای برنامه آموزشی کارشناسی آمار و کاربردها مصادف بود با زمانی بنده مدیر گروه بودم. برای اجرای این برنامه در دسرهای زیادی کشیدیم. از همان ابتدا پرسش‌های زیادی پیرامون این برنامه مطرح شد و هیچ وقت کسی جوابی به این پرسشها نداد. مطالبی که در اینجا بیان می‌کنم تکرار برخی از همان پرسشهاست. در حال حاضر برنامه‌ی دوره کارشناسی با محوریت گروه آمار دانشگاه اصفهان در حال بازنگری است. امیدوارم نکاتی که اینجا مطرح می‌شود مورد توجه کمیته بازنگری واقع شود.

تدوین برنامه‌ی جدید ضروری بود. در اصلاح برنامه‌های درسی رشته‌ها سه مؤلفه: تغییر مخاطبان رشته، نیازمندی‌های جامعه و به روزآوری محتوای دروس، باید در نظر گرفته شود. من اول نکات مثبت این برنامه را می‌گویم. در این برنامه اجازه تعریف دروس جدید به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه داده شده است. در برنامه اذعان شده که این یک مدل و الگو است، نه نسخه‌ی اجباری! البته در عمل چیز دیگری پیاده شد. از نقاط ضعف این برنامه این است که برنامه‌ی قبلی را کاملاً زیر و رو کردند در حالی که اصلاحات بهتر است گام به گام باشد.

از دیگر اشکالات این است که در تصویب برنامه، یک کمیته‌ی مشترک و نامتوازن با اختیارات محدود برای همگان تصمیم می‌گرفت. یکی از دوستان متخصص آمار که عضو کمیته بودند می‌گفتند: «بعضی جاها لازم به رأی‌گیری بود و هر گاه رأی صورت می‌گرفت ما می‌باختم چون سه نفر بیشتر نبودیم».

عیب دیگر برنامه، عدم استفاده از خرد جمعی و دیدگاه‌های متفاوت در تهیه مواد درسی است. عجله و شتابزدگی که کاملاً مشهود است و نمونه‌هایش را نشان خواهیم داد از دیگر نقاط ضعف است. تاریخ تصویب برنامه ۸۸/۲/۲۶ بوده است. یک ویرایش برنامه را در تاریخ ۸۹/۴/۳۰ برای دانشگاه‌ها فرستادند و ویرایش دیگری را در تاریخ ۸۹/۶/۲۲ یعنی دو ماه ارسال نمودند و اعلام شد که «از همین ترم دانشجویان را با برنامه‌ی جدید منطبق کنید». مگر می‌شود دانشجویانی که ۱۰ شهریور ثبت‌نام کرده‌اند را در ۲۲ شهریور تغییر برنامه دهیم؟ در ترم اول به دانشجویان با برنامه قدیم درس داده شد و از ترم دوم طبق برنامه برنامه جدید. برای فارغ التحصیلی دانشجویان ورودی ۸۹ که برخی از دروس را با برنامه قدیم و برخی را با برنامه جدید گرفته بودند، با سخت‌گیری‌های اداره آموزش، مشکلات فراوانی داشتیم. این برنامه را بارها و بارها خواندیم تا بالاخره فهمیدیم چه کار باید بکنیم. برنامه بسیار طولانی و حجیم است، اشکالات تاپی فراوانی در آن به چشم می‌خورد. به عنوان نمونه در صفحه‌ی اول این برنامه گفته شده: «برنامه‌ی ۷۴/۴/۱۹ منسوخ می‌شود» در حالی که اصلاً چنین برنامه‌ای وجود خارجی ندارد. برنامه‌ی قبلی مصوب سال ۷۹ بوده و هیچ دقتی نکرده‌اند.

مسئله‌ی بعدی عدم پایبندی متولی به مفاد سرفصل بود. در سرفصل‌ها قرار بود برخی دانشگاه‌ها به صورت آزمایشی برنامه را اجرا کنند ولی ناگهان سراسری شد. در برنامه ذکر شده «آرزمندیم این برنامه در طولانی مدت به عنوان مدلی اصلی برای دانشگاه‌ها گرفته شود و پیشنهاد می‌شود پیاده‌سازی آن در سطح ملی به صورت مرحله به مرحله و به شکل اختیاری از دانشگاه‌های بزرگ باشد». متأسفانه همه دانشگاه‌ها مجبور به اجرا شدند غیر از دانشگاه‌های بزرگ! بعد از ۳-۴ سال می‌بایست برنامه مرحله به مرحله به اجرا در می‌آمد که این اتفاق نیفتاد.

ایراد دیگر «عدم اعتقاد تدوین کنندگان برنامه به برخی دروس» است. ظاهراً هیچ اعتقادی به درس زبان تخصصی نبوده و از لیست دروس خارج شده است در حالی که از این درس در کنکور کارشناسی ارشد سوال داده می‌شود که خود تناقضی آشکار است. درس فلسفه و تاریخ آمار و احتمال و بسیاری از دروس دیگر مانند نظریه بازی‌ها حداقل می‌توانست یکی از درسهای اختیاری باشد ولی آنها را حذف کردند.

همان‌طور که دکتر زنگنه هم گفتند درس مبانی احتمال هیچ هدف مشخصی دنبال نمی‌کند. بیش از نیمی از درس مبانی احتمال آمار توصیفی است ولی اسم آن را مبانی احتمال گذاشته‌اند. اگر کسی این را درس بدهد می‌بیند ۶۰ یا ۷۰ درصد محتوا آمار توصیفی است و صرفاً ۲۰ یا ۳۰ درصد مبانی احتمال است اما ۴ تا از منابعی که برای آن معرفی شده مربوط به بخش احتمال آن است و فقط یک مورد (که کتاب آمار و احتمال مقدماتی تالیف دکتر بهبودیان است) برای قسمت آمار توصیفی معرفی شده است.

ایراد دیگر برنامه «عدم جامع‌نگری در تعریف دروس» است. تعریف درس جدید خوب است و کسی آن را رد نمی‌کند. منتها در تعریف درس باید جامع‌نگری در نظر گرفته شود. به عنوان مثال «درس آشنایی با رکوردها» در برنامه جزو دروس اختیاری تعریف شده است که درسی کاملاً تخصصی و برای دانشجوی کارشناسی ارشد مناسب است تا دانشجوی کارشناسی.

ایراد دیگر برنامه ریز مواد درسی مبهم و چندسطری است. سرفصل بعضی از دروس در دو یا سه سطر نوشته شده است. به عنوان نمونه سرفصل درس آمار بیزی را در برنامه ببینید. کل مطالب را در سه جلسه می‌توان تمام کرد. یا مثلاً سرفصل درس «آشنایی با آمار رسمی» را ببینید. منبع معرفی شده برای این درس جزوه‌های آماده شده توسط پژوهشکده‌ی آمار معرفی شده است. کدام جزوه؟ آیا منبع درسی را در یک سرفصل باید این طور معرفی کنیم؟ یا لازم است سفارش بدهیم کتابی در این زمینه نوشته شود یا کتاب نوشته شده استاندارد را معرفی کنیم. همه این موارد نشان می‌دهد که صرفاً با عجله نوشته شده است.

معضل دیگر برنامه سه واحدی بودن همه درس‌هاست. بعضی درس‌های ۴ واحدی را تبدیل به ۳ واحد کرده‌اند ولی نه تنها حجم مطالب کمتر نشده بلکه در بعضی موارد افزایش قابل توجهی نیز داشته است. تعداد دروس هم افزایش یافته است که نتیجه آن فشار مضاعف به دانشجو و افزایش مشکلات آموزشی مانند مشروطی و اخراج بوده است.

ایراد دیگر برنامه «ابهامات مربوط به کها‌ها» است. کهاد را این‌طور تعریف کرده‌اند «از دروس هسته یک یا دو رشته‌ی موجود متفاوت در دانشگاه». کدام رشته‌ی ما هسته دارد؟ یک رشته را پیدا کنید که برای آن دروس هسته تعریف کرده باشند. به غیر از برنامه‌ای که برای علوم ریاضی نوشته شده، اگر قرار است برای رشته دیگری هسته تعریف شود چه کسی آن را تعریف خواهد کرد؟ ما در دانشگاه خودمان وقت گذاشتیم و با همکاری گروه مدیریت صنعتی، «کهاد مدیریت» را نوشتیم. هر درسی را که می‌خواستیم جزو دروس کهاد قرار بدهیم چند پیش نیاز داشت. مثلاً همکاران رشته مدیریت می‌گفتند درس مدیریت مالی خیلی خوب است و برای دانشجویان مفید است اما دروس اصول مدیریت و تحقیق در عملیات ۱، ۲ و ۳ پیش‌نیاز آن هستند. نهایتاً فقط توانستیم برخی درس‌های پیش پا افتاده‌ی ترم‌های اول رشته مدیریت را در کهاد قرار بدهیم.

البته قرار بود آیین‌نامه‌ی کهاد رانیز به دانشگاه‌ها اعلام کنند که اینکار هیچ وقت انجام نشد. خود ما دانشجویان یک دوره را با کهاد فارغ‌التحصیل کردیم ولی هر چه تلاش نمودیم اداره‌ی آموزش دانشگاه عبارت «کهاد مدیریت» را در مدرک آنها ذکر نکرد. می‌گفتند: «وزارتخانه هیچ چیزی در این مورد به ما اعلام نکرده و چنین کاری را انجام نمی‌دهیم».

نکته آخری که می‌خواهم اشاره کنم این است که برنامه دوره کارشناسی در حال بازنگری است و این کار به دانشگاه اصفهان محول شده است. توصیه من این است که برنامه فقط اصلاح گردد، نه این که دوباره کاملاً زیر و رو شود. در بازنگری برنامه، ضمن حفظ نکات مثبت برنامه فعلی، از خرد جمعی و نظرات همه متخصصان و گروه‌های آمار و همچنین فارغ‌التحصیلان آمار استفاده شود. مرحوم پرویز شهریاری حرف خوبی می‌زد. می‌گفت: «به دانشجویان توصیه می‌کنم هیچ وقت جواب سؤال‌ها را با مداد ننویسند. اگر با مداد بنویسید اشتباه‌های خود را پاک می‌کنید و فراموش می‌شوند. با خودکار بنویسید که اگر اشتباه بود آن را خط بزنید و بالای آن عبارت درست را بنویسید تا دوباره آن اشتباه را تکرار نکنید».

یکی از مشکلات فعلی رشته آمار، عدم رغبت دانشجویان به این رشته است. باید برای جذب دانشجوی مستعد راه‌کارهایی اندیشیده شود. به نظرم یکی از روش‌ها شاید بازنگری در اسم این رشته باشد. رشته‌های دیگری از جمله کتابداری و جغرافی نیز مشکلات مشابهی داشتند. کتابداری به «علم اطلاع و دانش‌شناسی» و جغرافی به اقلیم‌شناسی تغییر اسم دادند و به نظر برخی از همکاران در این رشته‌ها، نتایج خوبی از این تغییر حاصل شده است.

دکتر عادل محمدپور: بسم الله الرحمن الرحيم خوشبختانه بعضی از صحبت‌های مرا دیگر دوستان ذکر کردند. می‌خواهم درباره‌ی رشته‌ای بگویم که به سرعت در حال گسترش است. در یک دانشگاه در ایران در حال راه‌اندازی است و چند دانشگاه هم با همکاری دانشگاه‌های خارجی در پردیس‌هایشان آن را ارائه خواهند کرد. امروز به جزئیات می‌پردازم و وبه این سوال پاسخ میدهم که آیا این رشته جدید مرتبط با رشته‌ی آمار است یا با آن فاصله دارد. اجزای رشته علوم داده‌ها (Data Science) را می‌توان در نمودار زیر نشان داد.

علوم داده‌ها از مهارت‌های خاصی تشکیل شده که حدود ۸۰ درصد آن‌ها به صورت مستقیم یا غیرمستقیم مرتبط با آمار است. بعضی اصول دارد که با تغییرات جزئی مشابه اصول آمار است. بعضی درس‌هایش کاملاً مرتبط با آمار هستند. همچنین نیازمند برنامه‌نویسی به زبان‌های مختلف است که حداقل یکی از آن‌ها آماری است. مشکل ما فقط در دو قسمت خواهد بود: یادگیری ماشین و دادگان‌ها. یعنی اگر ۲ الی ۴ درس را به سرفصل رشته‌ی آمار اضافه کنیم کاملاً مشابه علوم داده می‌گردد. شاید ما جزء خوش‌شانس‌ترین رشته‌ها باشیم چون با کمترین تحرک به علوم داده‌ها می‌رسیم. لزوماً این‌طور نیست که علوم داده‌ها مربوط به متخصصین آمار باشد. متخصص ریاضی، علوم کامپیوتری و مهندسی هم می‌تواند محقق در این زمینه شوند. متأسفانه ضعف متخصصین آمار در حوزه‌ی یادگیری ماشین و دادگان‌ها باعث شده حتی خود من که متخصص آمار هستم هنگامی که می‌خواهم کسی را برای کار استخدام کنم ترجیح دهم از حوزه‌ی علوم کامپیوتر باشد و نه آمار! بیرون از دانشگاه، صنایع را به هر دو رشته‌ی آمار و علوم کامپیوتر ترجیح می‌دهند یعنی از ما هم جلو زده‌اند. این در حالی است که ما بیشترین نزدیکی را به علوم داده‌ها داریم. فقط به دلیل کم تحرکی در ۴ درس نتوانسته‌ایم به علوم داده‌ها برسیم. بقیه گوی سبقت را از ما ربوده‌اند.

آقای دولتی درباره‌ی درس داده کاوی مثالی زدند. در دانشگاه ما هر ترم ۴ دانشکده درس داده کاوی ارائه می‌شود که یکی مربوط به ما و ۳ تا در سه دانشکده‌ی دیگر که توسط اشخاص متفاوت و با رویکردهای گوناگون ارائه می‌گردد. افرادی مثل «تن» را همه به عنوان متخصص داده کاوی قبول دارند. اگر کتاب او را نگاه کنید می‌بینید در اولین صفحات نوشته «داده کاوی ادامه‌ی علم کهن آمار است». روی این موضوع تأکید دارد. هم اعتقاد دارد و هم دانشجویان را وادار می‌کند آمار را خوب بدانند. باوجود این که رشته‌ی علوم کامپیوتر حساب می‌شود. آقای تن هیچ گاه رشته‌ی آمار نخوانده، ولی به آن خیلی اعتقاد دارد. ما هم باید همانند او

عمل کنیم ولی در جهت عکس. بعضی تغییرات را در روش‌های آماری بدهیم تا به داده کاوی برسیم. فهم این تغییرات چندان سخت نیست. برنامه‌نویسی آن هم دور از دسترس نخواهد بود.

چرا علوم داده‌ها سر زبان‌ها افتاد؟ دلیل اصلی‌اش تولید سریع داده‌ها است. انواع و اقسام سامانه‌ها در حال تولید داده هستند. در هر روز در ایران حدود ۱۰۰ میلیون تراکنش با کارت‌های بانکی صورت می‌گیرد. روزی که بانک‌ها شروع به ارائه‌ی کارت کردند، بیش از ۱۰ هزار تراکنش انجام نمی‌گرفت. الآن ۱۰۰ میلیون شده! زیرساخت لازم برای مقادیر خیلی بالاتر هم فراهم گشته! شاید در هیچ کشور اطراف خودمان تا این حد از کارت بانکی استفاده نکنند. مهم‌ترین دلیل شکل‌گیری علوم داده، احساس نیاز به تحلیل داده و کشف و استخراج و حفاری داده‌ها بوده! می‌خواهیم دانش را از دل داده‌ها بیرون بکشیم. این نیاز باعث رشد سریعی در بازار کار آمریکا گشته!

اعداد و ارقام را از منابع غیررسمی شنیده‌ام. می‌گویند ۱۰ میلیون نفر در ۱۰ سال آینده باید متخصص رشته‌ی علوم داده باشند. البته عدد دقیقی نیست ولی به نسبت نیروی کاری که قرار است در رشته‌های مختلف استخدام شوند قطعاً متخصصین چنین حوزه‌ای همه جا خواهان دارند. در اکثر دانشگاه‌های مطرح دنیا علوم داده‌ها را درس می‌دهند. یکی از دانشگاه‌های کشور در حال راه‌اندازی دوره‌ی مشترک با دانشگاه یکی از روستاهای آلمان است! یعنی نه تنها دانشگاه‌های بزرگ بلکه در روستاهای آلمان هم رشته‌ی علوم داده‌ها را برگزار می‌کنند. البته می‌دانیم که وسعت شهر لزوماً به دانشگاه بستگی ندارد. دانشگاه استنفورد هم در یک روستا است ولی این دانشگاه آلمانی واقعاً کوچک است و تعداد اعضای هیئت علمی آن در قیاس با دانشگاه‌های ما ناچیز است. امکان ادامه تحصیل دانشجویان چند رشته در علوم داده‌ها وجود دارد. فقط مربوط به علوم کامپیوتر یا آمار نیست. خیلی از رشته‌ها از جمله اقتصاد قادرند به سراغ علوم داده‌ها بروند. اخیراً شاهد تغییر جهت‌دهی علمی انجمن‌ها هستیم. مثلاً انجمن آمار آمریکا جهت‌دهی جدیدی در نشریات خود دارد. با دو نفر از اعضای هیئت تحریریه نشریه اصلی آن صحبت کردم. یکی از اعضا که قبلاً عضو بوده و دیگری جدید. عضو قدیمی می‌گفت همه‌ی ما را بیرون کردند چون جهت‌دهی عوض شد. گفتند الآن زمان مه‌داده‌ها، داده کاوی و بعدچندی داده‌ها است. می‌خواهد از حالت سنتی بیرون بیاید و فقط روی این نوع تحقیقات تمرکز کنند.

اگر تحقیقات استاد دوم که در حال حاضر عضو هیئت تحریریه آن مجله است را ببینید فکر می‌کنید رشته او علوم کامپیوتر است و ربطی به آمار ندارد. هم خودش و هم اطرافیانش در دانشکده متمرکز بر روش‌های آماری در علوم کامپیوتر شده‌اند. اگر تابلوی آمار نداشت و فقط از روی کارهایش رشته‌ی او را رصد می‌کردیم قطعاً در حوزه‌ی یادگیری ماشین قرار می‌گرفت و از نظر ما ارتباط چندانی با آمار نداشت؛ البته از نظر ما که آمار سنتی کار می‌کنیم! آن‌ها از نظر خودشان کاملاً متمرکز بر علم آمار هستند. قدم اول برای حرکت از آمار به سمت علوم داده‌ها را از قدیم برداشته‌ایم. حرف جدیدی نیست. آماری‌ها برای رسیدن به علوم داده‌ها، بدون این که اسم علوم داده‌ها مطرح باشد از ریاضی عبور کردند. ما از اعداد عبور کردیم به امید این که به داده‌ها برسیم. اول یک دیوار بین گروه خودمان و گروه ریاضی در دانشکده درست کردیم. سپس درس‌ها را به تدریج جدا و برنامه را عوض کردیم، به امید این که با کاهش دروس ریاضی به آمار بهتری برسیم.

با جدا شدن از ریاضی، احتمال و فرایند را از دست دادیم. افراد احتمال‌دان و متخصصین قوی فرایندهای تصادفی داریم ولی به‌ندرت در گروه‌های آمار هستند. دلیلش ضعف ما در ریاضی و راحت‌طلبی ظاهری به نظر بعضی دیگر است. عده‌ای به نظرشان می‌رسد احتمال و ریاضی دروس سختی هستند. متأسفانه از ریاضی رد شدیم ولی به فنون آماری روز نرسیدیم. درجا زدیم. به یادگیری ماشین نتوانستیم برسیم. معلم کامپیوتر خیلی خوب نداشتیم. بهترین معلمین استنباط، احتمال و آمار را آوردیم ولی

معلم کامپیوتری که آمار بداند فراوان نبود. آموزشی که در آمار پیگیری کردیم نوعی دور باطل را طی می‌کرد. کسانی را فارغ‌التحصیل می‌کردیم مثل خودمان و بعداً فقط کارشان درس دادن به بقیه باشد. با این دور باطل هرگز قادر نیستیم از ریاضی بگذریم و به علوم داده‌ها برسیم.



کتاب‌هایی که درس می‌دهیم را ببینید. از دکتر مشکانی پرسیدند «چرا شما کتابی تألیف نمی‌کنید؟». جواب قشنگی دادند: «من وقتی کتاب می‌نویسم که مطمئن باشم کتابم چیزی جدیدتر و بهتر از کتاب‌های موجود دارد». بعضی کتاب‌ها الآن در بازار موجودند که من اسمشان را «واکسیناسیون آماری» می‌گذارم. بعضی اشخاص یک کتاب در حوزه‌ای آمار نوشته‌اند که هر کس یک دور آن را بخواند تا آخر عمرش هرگز آمار یاد نمی‌گیرد. نسبت به آمار، واکسینه می‌شود! معلم‌های آمار این جور می‌داریم! بعضی معلمین، واکسن آمار می‌زنند و باعث می‌شوند دانشجویان هرگز علاقه‌مند به آمار نشوند. متأسفانه این‌ها ضربات مهلکی به آمار وارد می‌سازند. شاید خود من جزء آن‌ها باشم. خوشبختانه هنوز کتابی ندارم.

دانشجویان هم درک صحیحی از رشته‌ی آمار ندارند. به قول دوستان کافی است اسم آمار را تغییر دهیم به «علوم داده‌ها» مانند کتابداری که شد ... جهش بزرگی خواهد بود. تعارف نداریم. «آمار» غلط انداز است. مفهومی را متوجه نمی‌شوند.

کتابداری یک رشته غلط را در ذهن تداعی می‌کرد ولی آمار از دو جنبه غلط انداز است. رشته‌ی جغرافیا را در نظر بگیرید. وقتی می‌گویند «جغرافی» چه چیزی به ذهنتان می‌آید؟ در فرانسه و تمام اروپا جغرافی جزء گروه برق است. کسی که جغرافی

می‌خواند اغلب روی پردازش تصاویر طیفی کار می‌کند. هیچ ربطی به چیزی که ما به اسم جغرافی درس می‌دهیم ندارد. در مورد آمار نیز دقیقاً همین صادق است. وقتی از آمار نام می‌بریم همه فکر می‌کنند قرار است چوب‌خط بزنیم و بشماریم در صورتی که آمار اصلاً این‌ها نیست. آمار به‌طور خلاصه در حال حاضر یعنی یادگیری ماشین. هر کاری در یادگیری ماشین انجام می‌دهند متکی به علم آمار است و کنار اسم همه‌ی روش‌هایش کلمه «آمار» می‌گذارند.

اخیراً باکم شدن دانشجویان مواجهیم چون متقاضی کنکور کاهش یافته! دانشجویان ضعیف‌تری به رشته‌ی آمار می‌آیند. افزایش تعداد دانشگاه‌ها نیز مزید بر علت است. بعضی‌ها به‌عنوان معلم ترجیح می‌دهم دانشجویان خود را از علوم کامپیوتر بگیرند. دل هر کسی می‌سوزد که می‌بیند چگونه یک استاد با دانشجویان ضعیف سر و کله می‌زنند. برای یک استاد آمار تدریس یک درس داده‌کاوی به دانشجویان غیر آماری کار دشواری نیست. ۶۰ یا ۷۰ درصد دروس آماری است و چند درصد هم باید به خود زحمت بدهم و مطالب اضافه‌تر تدریس کنیم.

در برنامه‌ی درسی دانشگاه‌های خارجی، سرفصل درس‌ها را می‌نویسند، نه این که ریز جزئیات را! بعد از گذراندن این درس‌ها، تبدیل به کسی می‌شویم که در حوزه‌ی علوم داده‌ها تجربه دارد. پیشنهادها واضح هستند. باید عنوان رشته‌ی آمار را عوض و حداقل چند درس را اضافه کنیم. یا اینکه یک رشته بین آمار و علوم کامپیوتر با ورودی دانشجویان علوم کامپیوتر تعریف کنیم. کتاب‌ها را نیاز داریم که دست‌چین کنیم چون بعضی کتاب‌ها بد آموزش می‌دهند. خواندنشان ضرر دارد. آن‌ها را لازم است کنار بگذاریم.

روش تدریس باید بهبود یابد. مشابه کاری که دانشگاه صنعتی شریف می‌کند، آن‌ها فیلم‌های استادان خود را در کتابخانه گذاشته‌اند که همه می‌توانند استفاده کنند. برای آمار نیز می‌تواند چنین کاری انجام گیرد. گه‌گاه پژوهشکده‌ی آمار دوره‌های بازآموزی برای درس آمار رسمی برگزار می‌کنند که می‌تواند جهت سایر دروس جدید نیز استفاده شود. از وقتی که به من اختصاص دادید ممنونم.

دکتر پزشکی: از آقای دکتر محمد پور و دیگر دوستان بسیار ممنونم. برنامه‌ی کارشناسی دارد تغییر می‌کند. روش کار به این صورت است که یک دانشگاه متولی کار بازنگاری می‌شود و با همکاری دانشگاه‌های دیگر برنامه‌ای پیشنهاد می‌دهد. یکی از قدم‌هایی که دانشگاه اصفهان برداشته همین بوده که برنامه پیشنهادی خود را برای گرفتن بازخورد به سایر دانشگاه‌ها ارسال کرده است. سیاست وزارت علوم این است که دانشگاه‌های بزرگ، هر کدام برنامه‌ی خاص خود را داشته باشند. ما هم که اخیراً در شورای برنامه‌ریزی خدمت می‌کنیم اعتقاد داریم برنامه‌ی متمرکز برای دهه‌ی ۵۰ آلمان خوب بود. آقای دکتر مور در یک جلسه اشاره کردند «اکنون دیگر رشته همه چیز بین رشته‌ای و چند رشته‌ای شده است. برنامه‌ها باید بر اساس توانایی دانشگاه‌ها باشد». شاید تعدادی از دانشگاه‌های کوچک‌تر لازم ببینند که از برنامه‌ای که دانشگاه اصفهان تهیه می‌کند، الگو بگیرند. همین طور که اشاره شد هنوز هیچ چیزی به تصویب نرسیده است. بازخوردها را جمع می‌کنیم که در شورا مورد بحث قرار گیرد. حتماً نظر بدهید. البته به برخی از دانشگاه‌های بزرگ اختیار داده شده که برنامه‌ی خاص خود را نیز داشته باشد و دانشگاه‌های کوچک‌تر می‌توانند از آنها الگو بگیرند.

دکتر مشکانی: چند نکته را درباره‌ی صحبت‌هایی که شد تذکر می‌دهم. «ادوارد لانه» یک اقتصاددان چک بود که شهرت زیادی داشت. او حرف خوبی می‌زند: «توسعه‌یافتگی را می‌شود با حق انتخاب سنجید». اگر به یک روستا بروید و بخواهید پیراهنی بخرید

شاید حتی یک گزینه هم پیدا نکنید. فروشگاه‌ها پیراهن ندارند. در یک بخش شاید دو جور پیراهن ببینید و در شهر کوچک ۱۰ جور! در کلان شهری مثل تهران ۱۰۰۰ جور پیراهن پیدا می‌شود. هر چه انتخاب بیشتر باشد نشانه‌ی توسعه‌ی زیادتر است. در مورد درس‌های آمار و سایر رشته‌ها نیز می‌توان دامنه‌ی انتخاب را وسیع گرفت تا نشانه‌ی توسعه باشد. هر کس هر چیزی دلش خواست درس می‌دهد ولی در عین حال باید بدانیم چه محصولی می‌خواهیم بیرون بدهیم. صحبت‌هایی که آقای دکتر محمدپور و آقای دکتر زنگنه می‌فرمایند برای رشته‌ی آمار مضر است. هر علمی یک هسته دارد. مثلاً در یادگیری ماشین آیا می‌توان طرح آزمایش‌ها را درس داد؟ نه! چون بر اساس یادگیری از داده‌هاست، نه این که طرحی درست کنیم.

بنیاد ملی علوم آمریکا در سال ۲۰۰۲ عده‌ی زیادی را از دور دنیا جمع کرد تا ببینند آمار در قرن ۲۱ باید چگونه باشد. دیوید کاکس از آماردانان معروف که بیش از ۱۰۰ جا از وی در دانشنامه‌ی آمار اسم برده شده، می‌گوید «من یک دانشمند (scientist) هستم». می‌دانیم که علم رشته‌های مختلف دارد. یک نفر در یادگیری ماشین دانشمند می‌شود و یکی در جغرافیا! ولی آیا می‌خواهیم تمام علم آمار را تحویل آن رشته‌ها بدهیم؟ نه! می‌خواهیم دانشمند آمار داشته باشیم. دریافتان از رشته‌ی دانشگاهی آمار این بوده که دانشمند آمار تربیت می‌کند. دانشمند آمار ممکن است بر حسب سلیقه‌اش روی داده‌های با حجم کم یا داده‌های با حجم بزرگ کار کند ولی اگر بر اساس علاقه‌ی خودمان هر کسی از ظن خود یاری کند و رشته‌ی آمار را به سمت متفاوتی ببرد درست نیست. یک رشته‌ی تعریف شده‌ی اصولی با سابقه‌ی ۱۲۰ یا ۱۳۰ ساله داریم که اسمش «رشته‌ی آمار» است و البته شاخه‌های مختلفی برایش ایجاد شده! اگر امکانات کافی در دانشگاه‌ها هست، انتخاب‌ها را می‌توان باقی گذاشت ولی هسته را نباید از بین ببریم. اگر آمار را تبدیل به علوم داده‌ها کنید آیا دیگر نمونه‌گیری معنی می‌دهد؟ فردا یک نفر می‌خواهد نمونه‌گیری انجام دهد تا بفهمد جامعه‌ی ایرانی آیا از فلان آب معدنی بخورد یا نه؟ چگونه نمونه‌گیری انجام دهد؟ می‌دانید که دیروز اسناد زیادی علیه آب معدنی منتشر کردند و گفتند اینها را نباید خورد. آیا با علوم داده‌ها می‌شود بازخورد جامعه را راجع به آب معدنی فهمید؟ هرگز! حتماً لازم است طرح‌های نمونه‌گیری آماری بلد باشید. طرح آماری، طرح آزمایش‌ها و فرایندها اساس کار آمار هستند. اینها را یاد بدهید و هر کس دوست داشت درس‌های اختیاری هم کنارش بخواند.

دکتر زنگنه: آقای دکتر مشکانی شما فرمودید آمار، ماهیت مشخصی دارد. انجمن آمار آمریکا آیا نماینده‌ی آمار هست یا نه؟ آن‌ها نکته‌ی مهمی را مطرح کرده‌اند. می‌گویند: «این ایده که تمام تکنیک‌های آماری را به دانشجویان لیسانس یاد بدهید بسیار خطرناک است. باید فقط بعضی تکنیک‌ها را بگویید تا خوب یاد بگیرند و خلاق بشوند و بعد بتوانند این‌ها را مورد استفاده قرار دهند». اگر یک مجموعه آچار و پیچ گوشتی را جلوی فرد بریزید قادر نیست از همه‌شان استفاده کند. دانشجوی لیسانس قرار نیست متخصص باشد. در همین دانشگاه تربیت مدرس، چندین بار درس احتمال پیشرفته به دانشجویان آمار داده‌ام و یکی از تجربه‌های غنی آموزشی من بوده است. دانشجویانی بسیار علاقمند و اغلب باهوش داشته‌ام که متأسفانه توانایی‌های بعضی از آن‌ها در زمینه احتمال، فرایندهای تصادفی و ریاضی پرورش نیافته بود. تعداد زیادی درس در این زمینه‌ها گرفته بودند و گذراندن دروس مختلف به دلیل اینکه در مراحل بعدی از ریاضی عمیق‌تری استفاده نکردند چندان به انسجام شهود تصادفی و احتمالی آن‌ها کمک نکرد، متأسفانه برنامه درسی نامناسب و تکراری، آن‌ها را از یاد گرفتن احتمال محروم کرده بود، بعضی از آن‌ها که خیلی باهوش هم بودند فوق لیسانس خود را در آمار اجتماعی و اقتصادی گذراندند که با زحمات طاقت فرسا و قابل تحسین موفق به یادگیری احتمال شدند، من از تلاش و پشتکار آن‌ها لذت بردم و آن‌ها انشاء الله آماردانان موفق خواهند بود، در هر حال بایستی سرسری از مسئولیت این نوع برنامه‌های بی پشتوانه علمی نگذشت.

دکتر مشکانی: شما می‌خواهید پزشک تربیت کنید ولی اگر زیست‌شناسی و فیزیولوژی به او درس ندهید! این دکتر نخواهد توانست نبض بگیرد!

دکتر پزشک: اینها بحث‌های مهمی است. نشان می‌دهد چند جلسه‌ی دیگر هم باید صحبت کنیم. اکنون در خدمت آقای دکتر وحیدی استاد دانشگاه شهید بهشتی هستیم.

دکتر وحیدی: در رابطه با صحبت آقای دکتر محمدپور، چند وقت پیش مقاله‌ای را در «هیوستون کرانیکل» می‌خواندم. نوشته بود: «از ۱۰ شغل پردرآمد آینده یکی علوم داده‌هاست». اینطور نیست که وجود رشته‌ی آمار را نادیده بگیریم و یک‌دفعه تغییر مسلک و مذهب بدهیم. رشته‌ی آمار برای خودش اصالت دارد. گزارش NSF را به شما نشان دادم. معلوم می‌کند که آمار همچنان مهم است. عنوان آن «چالش‌ها و رویکردهای قرن آتی» بود. معتقد نیستم با تغییر عنوان بتوانیم دستاوردی داشته باشیم. مشکل در جای دیگر است. بحث‌هایی که بین شما بزرگواران صورت می‌گیرد بعضی مسائل را روشن می‌کند ولی مربوط به سلیقه است. برنامه‌ی قبلی نیز متکی به سلیقه بود. مشکلان اشتباه بودن صددرصدی برنامه‌ی قبلی یا فعلی نیست. دانشگاه اصفهان بازنگری انجام می‌دهد ولی لزوماً نمی‌دانیم که بهتر شود یا نه؟! مشکل در نگاه شریکانه به برنامه است. این همه دانشگاه، این همه متخصص و گروه‌های آمار وجود دارند. به همه‌ی آنها می‌گفتند «از یک کاسه‌ی واحد غذا بخورید. همین است که هست!». آقای دکتر پزشک به عنوان متولی انجمن آمار باید تلاش در ایجاد تنوع کنند. خوشبختانه وزارت علوم نیز همین را متوجه شده است. و ۱۰ دانشگاه برتر به علاوه‌ی سه دانشگاه بزرگ مخیر گشته‌اند که برنامه‌های خود را بنویسند. باید فکر کنند که شاید آقای دکتر پزشک به عنوان رئیس انجمن آمار، تا حدی از برنامه‌های وزارت علوم فاصله بگیرند و خود انجمن آمار یک برنامه درسی داشته باشد. همین طور که دیده‌ام انجمن ریاضی ایران قبل از انقلاب برنامه داشت. همین برنامه‌ی «کهاد و مه‌اد» را هنوز هم در اتاقم دارم. انجمن ریاضی ایران آن را قبل از انقلاب نوشت. انجمن آمار، انجمن ریاضی و هر انجمن دیگر در جای خود باید رسالت‌هایی برای خویش قائل باشند و برنامه‌ی بنویسند.

(پایان)

پرسش‌ها و صحبت‌های حاضرین:

۱- **یکی از حضار:** موارد زیادی درباره‌ی مسائل آموزشی مطرح شد. من یک دغدغه‌ی ذهنی فلسفی دارم. آیا رسالت ما «آمار برای آمار» است یا باید آمار را به گونه‌ای اجرا کنیم که مشکلی از جامعه حل نماید؟ چند درصد از مقالات ISI آمار توانسته‌اند مشکلی را برطرف سازند؟ همه‌ی هدف نوشتن مقاله ISI شده است. انجمن آمار و سایر نهادها می‌توانند به بهینه‌سازی این نظام بیندیشند. لازم است برای کسانی که مقالات ارزشمند و کاربردی می‌نویسند امتیازی در نظر گرفته شود.

۲- **دکتر دست برآورده از دانشگاه یزد:** یک نقد بر صحبت‌های دکتر محمدپور دارم. ایشان اشاره نمودند اهداف برنامه‌ی درسی باید بر اساس نیاز تعریف شود. برنامه‌ی کشورهای خارجی بر اساس نیاز خودشان تعریف شده است و ما باید نیاز خودمان را بدانیم.

اطلاع داریم که در بعضی مسائل خیلی عقب هستیم. در حالی که هنوز عقب‌ماندگی‌ها را جبران نکرده‌ایم چطور می‌توانیم در علمی که دیگران پیشرو شده‌اند با آنها رقابت کنیم؟

۳- دکتر باغفلکی از دانشگاه تربیت مدرس: دائم تأکید می‌کنیم که دانشجویان آمار ضعیف شده‌اند. من این حرف را قبول ندارم. البته می‌پذیرم که دانشجویان ضعیفی به دانشگاه وارد می‌شوند ولی وقتی دانشجوی کارشناسی وارد دانشگاه می‌گردد دانشگاه باید او را تقویت کند. ما به او ریاضی عمومی و دروس اولیه‌ی آمار را یاد می‌دهیم. پس دارد از پایه بالا می‌آید و استادان هستند که باید دانشجویان را بالا بکشند. اگر این کار به درستی انجام گیرد نیازی به این نداریم که دائم به دانشجویان انگ ضعیف بودن بزنیم.

۴- دکتر ایران پناه از دانشگاه اصفهان: همانطور که آقای دکتر مشکانی فرمودند، نظرات دانش‌آموختگان هم باید فاکتور مهمی در برنامه‌ریزی درسی باشد. اینها بعداً به سازمان‌ها و مراکز مختلف می‌روند و مشغول کار می‌شوند. اگر پای درد دل دانش‌آموختگان بنشینیم، عمدتاً معتقدند بعد از گذراندن دوره‌ی کارشناسی یا کارشناسی ارشد، هنگام ورود به محیط کار احساس ناتوانی داشته‌اند. جناب آقای دکتر پزشک برنامه‌ریزی دوره‌ی کارشناسی را در دانشگاه اصفهان انجام می‌دهند. آقای دکتر پرورده دبیر کمیته بازنگری هم قرار بود امروز بیایند ولی متأسفانه نتوانستند. ایشان پیام فرستادند که دوستان نظرات و نقدهای خود را به صورت مکتوب به ایشان ارسال تا به کمیته منعکس کنند.

نکته‌ی سوم که ارتباط مستقیمی به این میزگرد ندارد، این است که بنده پیشنهاد برگزاری میزگرد آموزش آمار مدرسه‌ای را دادم ولی موافقت نشد. صبح امروز درباره‌ی نظام ۳-۳-۶ صحبت شد که الآن این نظام به سال دهم رسیده است. متأسفانه تنها کتاب آمار و مدل‌سازی دبیرستان نیز در حال حذف شدن است. از انجمن درخواست همکاری شد و انجمن نیز ۴ نفر را معرفی نمودند ولی نتیجه‌ای نگرفتیم. یکی از دلایل افت تحصیلی در دوره‌های کارشناسی، ارشد و دکترا همین است. افراد در دوره‌ی دبیرستان ضعیف بار می‌آیند. کتاب‌های سال نهم طراحی شده و بقیه هم در حال تدوین هستند. انجمن آمار باید حتماً در این باره نظر بدهد. اگر ورودی‌های ضعیف از کنکور به رشته‌ی آمار بیایند قطعاً آینده‌ی علم آمار در این مملکت روشن نخواهد بود.

۵- آقای خاورزاده دانشجوی دکتری آمار از دانشگاه تربیت مدرس: می‌خواهم از دید یک دانشجو به موضوع بنگرم. تربیت دانشمند آمار همیشه در مجامع مورد بحث قرار می‌گیرد ولی هیچ وقت از دید دانشجو به قضیه نگاه نمی‌کنند. دانشجویی که بیرون می‌رود در بازار کار از کدام تکنیک‌هایی که در دانشگاه یاد گرفته می‌تواند استفاده کند؟ دکتر محمدپور اشاره‌ی درستی داشتند به این که رشته‌ها را به کدام سمت ببریم تا دانشجویانی که بیرون می‌آیند حرفی برای گرفتن در بازار کار داشته باشند. چگونه امکان‌پذیر است که فارغ‌التحصیلان آمار در مقابل دانش‌آموختگان سایر رشته‌ها حرفی برای گفتن داشته باشند و قادر به کار کردن باشند. خوشبختانه یک دوره فرصت مطالعاتی که در اسپانیا گذراندم پروژه‌های مختلفی را دیدم و متوجه شدم که متخصصین آمار آنجا روی مطالعات کاربردی مختلفی تمرکز کرده‌اند. آشنایی دانشجویان آمار با پایگاه داده‌ها خیلی مورد توجه قرار می‌گرفت. یک دانشجوی آمار باید علوم داده را بشناسد و با ساختار داده‌ها آشنا باشد. وقتی چارت درسی را طرح می‌کنیم برای دروس آماری کدنویسی را نیز ذکر کنیم. مثلاً کدنویسی با نرم افزارهای R، پاسکال یا ++C را به ما آموزش بدهند. متخصصین آمار عادت کرده‌اند داده‌ها را همیشه در یک صفحه ببینند ولی در دنیای واقعی اینطور نیست. وقتی کدنویسی را در چارت درسی می‌گذاریم باید

بدانیم که داده‌های جدید کاملاً متفاوت با قبل هستند. دیگر در دو صفحه‌ی کتاب نمی‌گنجند. دیدن ساختار پایگاه داده‌ها اهمیت زیادی دارد و باید در درس‌ها بیاید.

پاسخ‌های اعضای میزگرد به برخی پرسش‌ها:

دکتر زنگنه: ما در دانشگاه صنعتی شریف تجربه‌ای در مورد رشته‌ی ریاضی داشتیم. سعی می‌کردیم بهترین دانشجویان را بگیریم. هر وقت دانشجوی ممتاز پیدا نمی‌شد پذیرش را کم می‌کردیم. الآن فقط ۲۰ نفر دانشجوی ریاضی از طریق کنکور می‌گیریم ولی تعدادی هم به صورت دورشته‌ای و کهاد داریم که همزمان با برق، مکانیک و رشته‌های مهندسی ریاضی می‌خوانند. درس‌های پیشرفته‌ی فرایندهای تصادفی، احتمال، آنالیز تابعی کاربردی، نظریه‌ی احتمال و غیره را یاد می‌دهیم که واقعاً پربار هستند. مثلاً نظریه‌ی احتمال را که می‌خواهم درس بدهم ۴۰ نفر دانشجوی لیسانس دارم. همان کتاب‌هایی را به آن‌ها می‌آموزم که برای دوره‌ی فوق لیسانس هستند. علت این است که دانشجوی خوب داریم. از ابتدا در دانشگاه صنعتی شریف این سنت وجود داشته که فقط کسانی به رشته‌ی ریاضی بیایند که می‌توانستند به هر رشته‌ی مهندسی دیگری هم بروند. خودشان ریاضی را انتخاب کرده‌اند. این که ریاضی همیشه در انتخاب دوم قرار گیرد و محلی برای کسانی باشد که در رشته‌های دیگر قبول نشده‌اند باعث ناراحتی استادان است. قبلاً یک پیشنهاد به استادان آمار دادم و این سؤال را مطرح کردم: «چرا باید این همه وقت بگذارید که دوره‌ی لیسانس آمار را برگزار کنید؟». آقای دکتر مشکانی به درستی فرمودند که باید دستیاران تدریس را بفرستید برای اجرای یک برنامه‌ی بد که نه دانشجو آن را دوست دارد و نه استاد!

در کشورهای قاره‌ی اروپا، آمار فقط رشته‌ی کارشناسی ارشد و دکترا محسوب می‌شود. معتقدم بهتر است روی دوره‌های فوق لیسانس و دکترای آمار متمرکز گردیم تا بهترین دانشجویان را از رشته‌های گوناگون بگیریم. آن وقت است که آمار ارج پیدا می‌کند. دانشگاه استنفورد رشته‌ی علوم ریاضی و محاسباتی (ریاضی صنعتی) را ایجاد کرده است که ما در دانشگاه صنعتی شریف همان‌طور که اول میزگرد اشاره کردم بعد از بازنگری آن را با اسم ریاضیات صنعتی ایجاد کردیم. دانشجویان در این رشته هم ریاضی می‌آموزند، هم آمار، هم دیتابیس و چیزهایی که دوست عزیزمان گفتند. آمار هم جزئی از دروس آن‌هاست. مثلاً نمونه‌گیری و تمام درس‌های آماری را دارند.

بهترین دانشجویان المپادی دانشگاه صنعتی شریف به سمت آمار می‌آیند. پارسال ۵ نفر دانشجوی دکترا در ریاضی محض گرفتیم. از این ۵ نفر ۳ نفر به سراغ احتمال و آمار آمدند. ۲ نفر از آنها به طور خاص در آمار فعالیت می‌کردند. موقعی که من به دانشگاه شریف آمدم درس احتمال هیچ‌گونه محبوبیتی نداشت و دانشجویان بدون علاقه آن را می‌گرفتند. بعد از مدتی درس احتمال محبوب شد. الآن هم آمار محبوبیت پیدا کرده! معتقدم روش جذب دانشجو، فرایند پیچیده‌ای است. این‌طور نیست که صرفاً رشته‌هایی را راه بیندازیم و بعد نتوانیم نظارت بکنیم و انتظار داشته باشیم خدا کمک کند که آن رشته حفظ شود. الآن این همه لیسانس آمار در شهرهای مختلفی فارغ‌التحصیل می‌شوند که نه استاد خوب داشته‌اند و نه برنامه‌ی درسی مناسب. دانش‌آموز دبیرستان هم فاقد هر شناختی از علم آمار است. بنابراین چگونه انتظار داریم که در کنکور برای ورود به دانشگاه رشته آمار را انتخاب کند.

دکتر مشکانی: یکی از دوستان گفتند که من دروس هسته آمار را معرفی نکرده‌ام. هر کسی که می‌خواهد کار آمار حرفه‌ای انجام دهد باید طرز تولید داده‌ها اعم از نمونه‌گیری، طرح آزمایش‌ها، فرایندهای تصادفی و سری‌های زمانی را بداند. ضمناً مبانی آنها را یاد بگیرد که بتواند تجزیه و تحلیل کند. برای این هدف، مهارت‌های دیگری هم لازم است. اگر بخواهید بروید کربلا طبیعتاً نیازمند اتوبوس یا هواپیما خواهید بود. یک‌دفعه نمی‌توانید به آنجا بپرسید. مراحل خاص خود را دارد. اشاره کردند در رشته‌ی آمار، ۹۹٪ مقالات حالت «علم برای علم» دارد. حرف شما را کاملاً درست می‌دانم. در تمام رشته‌ها مصداق دارد. مثلاً جامعه‌شناسی باید خاکی ترین رشته باشد یعنی به جامعه بپردازد. الان استادان جامعه‌شناسی، آیا مسائل جامعه‌ی ایران را بررسی می‌کنند؟ نمی‌کنند! چون تقاضای بیرونی وجود ندارد. کسی از ما نمی‌خواهد در چنین زمینه‌هایی کار کنیم. حرف شما درست است که باید مسائل مملکت را حل نماییم ولی ارتقای ما استادان وابسته به معیارهای دیگری است. من موافق با تعطیل کردن دوره‌ی لیسانس نیستم ولی گسترش بی‌رویه بسیار خطرناک است. یادش بخیر همکارم آقای دکتر عبدالرحمن ستارزاده‌ی آذری که الان در دانشگاه UC Davis است. ایشان می‌گفت «برای یک کنفرانس به اندونزی رفتم. بعضی افرادی که آنجا آمدند لیسانس اقتصاد بودند». همین اتفاق دارد در ایران هم می‌افتد. این همه لیسانس در دانشگاه آزاد، پیام نور و دانشگاه‌های غیرانتفاعی فارغ‌التحصیل می‌شوند ولی کار برایشان نیست. اگر شرایط منقبض شود، می‌توانند به عده‌ای که واقعاً مورد نیاز هستند برسند. در آن صورت شاید بتوانیم ایده‌های بهتری را پیاده کنیم. یک عده به سبک این دوستان عالم شوند و عده‌ای مثل من کارشان با محور عملی باشد. دیگران هم روی داده‌های حجیم متمرکز گردند. تا به حال چه کسی به سراغ شما آماردان‌ها آمده که ۱۰۰ هزار داده در روز را برایشان تحلیل کنید؟ در آمریکا در سوپرمارکت‌های بزرگ چندین نفر داده کاو را استخدام می‌کنند که از راه آمار پول در بیاورند. مثلاً بررسی می‌کنند کسی که بطری آب را می‌خرد در کنارش چه محصول دیگری بر می‌دارد. آیا دستمال کاغذی را هم می‌خرد یا نه؟ برای اینها همبستگی ایجاد می‌کنند. محصولاتی که با هم خریده می‌شوند را کنار یکدیگر می‌گذارند که آن شخص دنبالش نگردد. این کار برایشان پول در می‌آورد ولی برای ما چه فایده‌ای دارد؟ این همه داده تولید می‌شود اما چه کسی استفاده می‌کند؟ یک قصه بیش نیست غم عشق وین عجب، کز هر زبان که می‌شنوم نامکرر است!

استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای

اسمعیل بابلیان

دانشگاه خوارزمی

۱- مقدمه

در هر سیستم آموزشی، برای آنکه تکلیف برنامه‌ریزان، مؤلفان کتب درسی و آموزشگران مشخص باشد، لازم است استانداردهای مورد توافق متخصصان برنامه‌ریزی درسی ریاضی، که مطلع از برنامه‌ریزی کلان کشور نیز هستند، تعیین گردد. "برنامه‌ریزی درسی ریاضی در سطح ملی، نیاز به استانداردهایی دارد تا با در نظر گرفتن منافع فردی، اجتماعی، ملی و فرهنگی، انسان‌هایی تربیت کند که هم احساس تعلق به پیشینه‌ی تاریخی- فرهنگی خود داشته و در جستجوی ریشه‌های خویش باشند و هم بتوانند با حفظ هویت خویش عضو مؤثری در جامعه بین‌المللی باشند" (گویا، ۱۳۹۲).

"سه نیاز اساسی برای تهیه‌ی استانداردها عبارتند از: اطمینان از کیفیت، مشخص کردن هدف‌ها، ارتقای تغییر و تحول. استانداردها، هم جامعه را از وجود محصول‌های آموزشی بی کیفیت محافظت می‌کنند، هم انتظارات را از هدف‌ها بیان می‌نمایند و هم نقش هدایت گروه‌های برنامه‌ریزی و آموزشی را ایفا می‌کنند" [۷]. انتخاب محتوا در عصر گوناگونی دانش و حضور فعال تکنولوژی در عرصه‌ی آموزشی، کاری عمیق، حساس، سنجیده و پرمسئولیت است. این کار، به خصوص در جامعه‌ی ما که کتاب‌های درسی سرتاسر کشور یکسان است، دارای اهمیت حیاتی است (گویا، ۱۳۹۲). تهیه استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای از سال ۱۳۹۲ بارها در شورای گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی مطرح شد ولی اقدامی صورت نگرفت. قرار است این مهم از زمستان ۱۳۹۴ به جد پیگیری شود.

پیشینه برنامه‌ریزی درسی ریاضی در ایران

تحقیق و تفحص در طراحی برنامه درسی در ایران عمدتاً از دهه‌ی ۴۰ شروع شده است. طرح جدید آموزش و پرورش، نظام آموزش متوسطه [۲] و برنامه تفصیلی آن برای سال اول تحصیلات متوسطه نظری به برخی از ویژگی‌ها و مشکلات تدوین استانداردهای ملی می‌پردازد. "یکی از ویژگی‌هایی که تدوین استانداردهای ملی را پیچیده می‌کند، همان کلمه ملی است" [۳]. علت این است که عناصر مختلفی واژه ملی را می‌سازند که از آن جمله، می‌توان به فرهنگ، نظام آموزشی، چگونگی تقسیم‌بندی شاخه‌ها و رشته‌های تحصیلی و از همه مهم‌تر، هدف‌های نظام آموزشی اشاره کرد. در نتیجه، بررسی هر کدام از مؤلفه‌های ملی استانداردهای برنامه‌ریزی درسی ریاضی، کاری عمیق و نیازمند پژوهش‌های بنیادی متعددی است. "ممکن است رعایت گوناگونی و تضمین موفقیت تحصیلی برای همه و به طور همزمان در برنامه‌ی درسی، دو مقوله متضاد به نظر آیند، اما با تهیه یک برنامه درسی مبتنی بر یک سری استانداردهای کیفی، این دو وجه برنامه‌درسی می‌توانند هماهنگ با هم عمل کنند [۲]. در چنین وضعی، وقت برای علاقه‌های مشخصی و انتخاب محتوا به وسیله آزمون و خطا وجود ندارد. به گفته‌ی هاوسون (۱۹۹۰)، "استانداردهای آموزش ریاضی، بایستی به گونه‌ای تهیه شوند تا آموزش ریاضی در خدمت سه هدف متمایز اما مرتبط با هم زیر قرار گیرند:

الف) بایستی در جهت تضمین فراگیری ریاضی توسط فراگیران به آن میزان که تقاضای زندگی روزانه را پاسخگو باشد، کوشش کنیم.

ب) آن‌هایی که برای کار در مشاغل با نیازهای ریاضی اضافی بایستی آموزش ببینند، یا آن‌هایی که مطالعات بعدی در موضوع‌هایی چون فیزیک و مهندسی انجام خواهند داد، باید شالوده‌ای مستحکم در ریاضی داشته باشند تا بعدها به کارشان آید و بتوانند برآن، مطالب بعدی را بیفزایند.

پ) تعداد هر چه بیشتری از فراگیران بایستی با ایده‌ی «ریاضیات آن گونه که ریاضیدان آن را می‌بیند» آشنایی پیدا کنند. ماهیت اثبات ریاضی فهمیده شود. به آنان کمک شود تا سیر تکامل و گسترش ریاضیات را در طی قرون درک نمایند و از سهمی که مردان و به طرز فزاینده‌ای زنان از فرهنگ‌های گوناگون در این تکامل ایفا کرده‌اند، آگاه گردند.

همان‌طور که می‌دانید سیستم آموزشی در ایران متمرکز است. به عبارت دیگر، برای هر موضوع درسی ریاضی، که هنوز استاندارد برای آن مشخص نشده است، یک کتاب، آن هم در یک مرکز و توسط یک گروه، تهیه می‌شود. در این رابطه خوانندگان محابه آقای دکترمانی رضائی با مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف را توصیه می‌کنم که در آن به صراحت ذکر می‌شود که در سال ۱۳۸۶ کتاب ریاضی اول متوسطه به طور موازی با نوشتن سند مربوط به آن نوشته شد [۱]، همانند رساله‌های دکتری مستخرج از مقاله!

اما برای داشتن یک سیستم آموزشی متمرکز و کارآمد بایستی، علاوه بر توجه به ویژگی‌های بومی، به تجارب دیگر کشورها نیز توجه کرد. برونر در سال ۱۹۶۳ در کتاب معروف خود با عنوان فرآیند آموزش و پرورش به این جمع بندی می‌رسد که "هر موضوعی می‌تواند به طور مؤثر از بعضی راه‌های هوشیارانه و صادقانه در هر پایه تحصیلی آموزش داده شود." هم خوانی اعتقاد برونر بر ساختار دانش با دیدگاه فلسفی صورت گرایان سبب ایجاد دوران ریاضی جدید در دهه ۶۰ میلادی در آمریکا شد.

بیانیه معروف امضا شده توسط ۷۵ تن از ریاضیدانان مشهور دنیا در سال ۱۹۶۲ سبب رجعت به اصول در برنامه درسی شد که آن هم موفق به ارتقای توانایی ریاضی دانش آموزان آمریکا نشد (لازم به ذکر است که برنامه درسی مبتنی بر ریاضی جدید، که مورد انتقاد صریح قرار گرفته بود در دهه ۵۰ شمسی در ایران پیاده شد!)

سرانجام شورای ملی معلمان ریاضی (NCTM) آمریکا و کانادا به فکر چاره افتاد و در دهه‌ی هشتاد حل مسئله را قلب طپنده آموزش ریاضی اعلام کرد. البته، لازم به ذکر است که برونر پس از ۳۳ سال جمع بندی خود را زیر سؤال برد! و در پیشگفتار کتابش تحت عنوان فرهنگ آموزش و پرورش اذعان کرد که "نمی‌داند روش صادقانه چه روشی است و آیا واقعاً می‌توان ساختار دانش را در هر موضوعی و در هر پایه‌ی تحصیلی به هر کودکی آموزش داد؟" برونر پس از مطالعه‌ی همه جانبه‌ی آثار ویگوتسکی، به معرفی نظریه‌ی خود، که تأکیدش بر نقش فرهنگ در آموزش و پرورش است، پرداخت. بنابراین، یکی از عوامل مهم در تهیه استانداردها در سیستم آموزشی توجه به فرهنگ جامعه است که شامل زبان، آداب و رسوم (سنت‌ها)، نوع اقتصاد غالب در آن (کشاورزی، صنعتی، خدماتی) است. به عنوان مثال، در کشور ژاپن، که دارای برنامه درسی سراسری (متمرکز) است، چندین شرکت، براساس سرفصل‌های تعیین شده، کتاب درسی تولید می‌کنند.

تنوع این کتاب‌ها از فرهنگ مناطق مختلف آن و کارکرد اقتصادی آنها نشأت می‌گیرد. انتخاب کتاب‌های یک شرکت، برای استفاده‌ی دانش‌آموزان یک شهر، توسط شورایی در شهرداری آن شهر صورت می‌گیرد (در انگلستان هم تقریباً به همین صورت عمل می‌شود).

به نظر می‌آید که برای تدوین استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای لازم است به پنج مؤلفه پیشنهادی رامبرگ (۱۹۹۷) نیز توجه شود. به دلیل اهمیت این پنج مؤلفه آنها را ذکر می‌کنیم.

۱- تدریس ریاضی به تمام دانش‌آموزان

تمام دانش‌آموزان برای تبدیل شدن به شهروندی مولد در قرن حاضر نیازمند سواد ریاضی^۱ هستند (گویا ۱۳۷۵).

در سال ۱۳۷۰ شمسی که سیستم ترمی واحدی (عجولانه) در دبیرستان‌های ایران پیاده شد، به درستی تصمیم گرفته شد که تمامی دانش‌آموزان دبیرستان ریاضی ۱ و ۲ را بگذرانند. متأسفانه به دلیل شتابزدگی در اجرای این سیستم و مهیا نمودن مقدمات لازم (مثلاً، مشخص نبودن توانایی‌های مخاطبان کتاب‌ها برای مؤلفان، و در نتیجه تألیف کتاب‌هایی که مناسب همه نبود) و ناکارآمدی مدیریت مدارس، این سیستم دچار اشکالات عدیده و ترمیم‌های متعدد شد.

برای تهیه برنامه درسی و مشخص کردن استانداردهای لازم جهت تدریس ریاضی به تمام دانش‌آموزان لازم است در پیشینه آن تحقیق نمود و براساس یافته‌های پژوهشی مبادرت به تعیین استانداردها کرد.

۲- ریاضی بیشتر

در عصر جدید، دانش‌آموزان به ریاضیاتی بیشتر از آنچه به طور سنتی به عنوان علم دقیق محاسباتی و الگوریتمی توجه شده، نیازمندند زیرا، تنوع مشاغل، تغییر سریع تکنولوژی، رشد لحظه‌ای علوم و برتری فکر بر عمل (تلاش فیزیکی)، ضرورت دوباره نگرانی در برنامه‌ریزی‌های درسی ریاضی را بیش از گذشته ایجاب می‌کند (گویا ۱۳۷۸).

۳- ریاضی اغلب متفاوت

ریاضی واقعی با داده‌های واقعی سروکار دارد (نه با اعداد و مسائل ساختگی) که اغلب غیر صریح، پیچیده و متنوع است. ریاضی واقعی مدل‌ساز پدیده‌های طبیعی و تکنولوژی بستر مناسب چنین ریاضیاتی است. دانش‌آموزان مجبور نیستند فقط موضوعات سنتی را مطالعه کنند بلکه بایستی بخش‌ها و موضوع‌های نو در ریاضی مانند ترکیبات، مدل‌سازی، آمار و احتمال و داده‌پردازی نیز در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای گنجانیده شود.

۴- یادگیری بیشتر

تأکید برای ایجاد مهارت‌های کیفی که توسط ریاضی قابلیت توسعه دارند. مثلاً، توانایی حدسیه‌سازی، مدل‌سازی، استدلال کردن به روش‌های مختلف و حل مسئله.

¹ Mathematics Literacy

۵- تدریس دوباره‌نگری شده

برای ایجاد فرصت‌های مناسب و متناسب و به منظور یادگیری ریاضیات بیشتر و اغلب متفاوت برای تمام دانش آموزان، لازم است که کلاس‌های درس ریاضی دوباره نگری شده و تبدیل به اجتماعات یادگیری شوند و این امر نیازمند بررسی‌های جدی است. پژوهش‌های زیادی نشان می‌دهند که آموزش گروهی دارای مزایای فراوانی است و بایستی آموزش در کلاس‌ها با ترتیب دادن گروه‌های کوچک دانش‌آموزی (با چیدمان مناسب صندلی‌ها) صورت گیرد.

با توجه به تحقیق ارزنده‌ای که توسط سرکار خانم دکتر گویا در زمینه استانداردهای آموزش ریاضی در ایران انجام داده‌اند [۶]، در زیر استانداردهای پیشنهادی ایشان را ذکر می‌کنیم.

۱- برای حذف هر مفهوم در برنامه‌ی درسی ریاضی، باید دلیل‌های کاملاً قانع‌کننده‌ای مبتنی بر پژوهش وجود داشته باشد. در غیر این صورت، وجود آن مفهوم در برنامه درسی بلامانع است.

۲- لازم است که ایجاد هر تغییری در برنامه درسی ریاضی، متناسب با فلسفه‌ی ریاضی انتخابی، روان‌شناسی یادگیری ریاضی مورد نظر، و سازگاری آن با دیدگاه‌های فلسفی آموزشی برنامه درسی ریاضی در کلیت آن باشد.

رعایت دو استاندارد بالا می‌تواند از برخوردهای سلیقه‌ای، شتاب‌زده و سیاسی کاری نسبت به تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، تا حدودی جلوگیری نماید.

۳- ایجاد فرصت‌های متنوع و مناسب برای تمام دانش آموزان از طریق همگانی تا انعطاف‌پذیری تحصیلی و شغلی آنها افزایش یابد.

۴- در تدوین برنامه‌های درسی ریاضی، لازم است این نکته‌ی مهم در نظر گرفته شود که نهایت یادگیری ریاضی، تفکر تجربیدی است. اما بهترین گذرگاه و نه توقف‌گاه رسیدن به تفکر تجربیدی، شهود است.

۵- در تدوین برنامه‌های درسی ریاضی، باید به آنها به عنوان پیش‌نیاز سایر درس‌های ریاضی و علوم توجه شود.

۶- در نظر گرفتن فرهنگ ایرانی-اسلامی و بومی در تدوین برنامه و نوشتن کتاب‌های درسی ریاضی، ضروری است.

۷- رعایت علاقه‌ها و دانسته‌های عمومی دانش آموزان رشته‌های علوم انسانی و علوم تجربی در تدوین برنامه‌ها و کتاب‌های درسی این دو رشته، ضروری است.

۸- ضروری است که برنامه و کتاب‌های درسی ریاضی این دو رشته، رشته‌های دانشگاهی بالقوه برای دانش آموزان آنها در نظر بگیرد تا شکاف بین ریاضی مدرسه‌ای و ریاضی دانشگاهی این دانش آموزان به حداقل برسد.

۹- لازم است بخش‌هایی از برنامه و کتاب‌های درسی ریاضی برای دانش آموزان رشته‌ی ریاضی به گونه‌ای تهیه شوند تا زمینه را برای شناخت و تربیت ریاضیدان آینده، فراهم کنند.

۱۰- ضروری است که درس‌های ریاضی انتخابی برای سایر رشته‌های نظری به گونه‌ای طراحی شوند تا دانش آموزان آن رشته‌ها را در رسیدن به آرمان‌های رشته‌ای خودشان، یاری نمایند.

البته لازم به ذکر است که گرچه استانداردها شرط لازم برای تهیه یک برنامه درسی مناسب و تألیف کتاب‌های درسی براساس آنهاست، اما به هیچ وجه شرط کافی برای تضمین چنین برنامه‌هایی و کتاب‌هایی نیستند. در بخش‌های بعدی که به تربیت معلم، تألیف کتاب‌های درسی و تنوع مدارس و کنکورهای ورود به آنها، پرداخته می‌شود علت کافی نبودن استانداردها بیشتر روشن می‌شود.

مراجع

- ۱- رضائی، م. (۱۳۹۲)، گفت‌گو با مدیر گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی، از سند برنامه درسی ریاضی تا کتاب درسی، مجله رشد آموزش ریاضی، ۱۱۲، ۲۶-۳۴.
- ۲- طرح جدید آموزش و پرورش، (اسفند ۱۳۵۰)، نظام متوسطه، وزارت آموزش و پرورش.
- ۳- طرح جدید آموزش و پرورش، (اسفند ۱۳۵۰)، برنامه تفصیلی در سال اول تحصیلات متوسطه نظری، مرکز تحقیقات و برنامه‌ریزی درسی.
- ۴- گویا، ز. (۱۳۷۵)، گزارشی از هشتمین کنگره بین‌المللی آموزش ریاضی در سوئیس، مجله رشد آموزش ریاضی، ۴۶، ۳۲-۳۴.
- ۵- گویا، ز. (۱۳۷۸)، یادداشت سردبیر، مجله رشد آموزش ریاضی، ۵۶.
- ۶- گویا، ز. (۱۳۹۲)، بررسی چگونگی ایجاد تعادل بین آموزش ریاضی برای همه و آموزش ریاضی برای فعالیت‌های سطح بالا در برنامه‌ی درسی ریاضی مدرسه‌ای، گزارش نهایی طرح، مؤسسه‌ی نوآوری‌های برنامه‌ی درسی وزارت آموزش و پرورش.
- 7- Howson, G. (1990), *Mathematics Education: A Historical View*, Impact of Science on Society, **160**, 303-313.
- 8- *National Council of Teachers of Mathematics*, (1991), *Profesional Standard for Teaching Mathematics*, Reston, V. A: Author.
- 9- Romberg, T. A. (1997), *School Mathematics: The Impact of International Comparisons on National Policy*, International Comparisons in Mathematics Eduction, Edited by C. Haiser, E. Luna and Huntley, Y. Falmer Press.

کتاب‌های درسی چالشی در آموزش ریاضی مدرسه‌ای

سهیلا غلام‌آزاد

پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش

۱- مقدمه

برنامه‌درسی نقشی حیاتی در عملکرد آموزشی بازی می‌کند. به طور معمول، این برنامه درسی است که تعیین‌کننده محتوای موضوعاتی می‌باشد که تدریس می‌شود. تجلی برنامه‌درسی، در قالب کتاب درسی در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌گیرد. از دیر زمان کتاب درسی به عنوان سند مکتوبی که مشخص کننده چارچوب محتوای یادگیری است، در محیط‌های آموزشی نقشی بی‌بدیل داشته است. امروزه، حتی با وجود رشد رسانه‌های آموزشی متعددی که به واسطه پیشرفت در فناوری گسترش یافته‌اند، جایگاه کتاب درسی در محیط‌های آموزشی، بالاخص در مدرسه‌ها، همچنان محفوظ مانده است.

به تعریف یونسکو (۲۰۰۵) کتاب درسی رسانه اصلی یادگیری است متشکل از متن و تصاویر که به منظور دستیابی به مجموعه خاصی از نتایج آموزشی طراحی شده است؛ و به طور سنتی در قالب متنی چاپی شامل توضیحات و تعلیماتی برای تسهیل توالی فعالیت‌های یادگیری ارائه می‌شود. کتاب‌های درسی قابلیت انتقال دانش، ایجاد مهارت‌ها و قدرت شکل‌دهی به شیوه تعامل یادگیرندگان با جهان را دارند.

به این ترتیب، کتاب درسی یکی از ارکان اصلی آموزش محسوب می‌شود و در تحقق هدف‌های نظام‌های آموزشی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. نقش محوری کتاب‌های درسی موجب شده تا به طور پیوسته توسط معلمان و دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد و حتی گاهی اوقات به عنوان تمام برنامه‌درسی مورد تاکید معلم باشد (نوریان، ۱۳۹۳؛ به نقل از آل‌تبیج، ۱۹۹۱).

در نظام متمرکز آموزش و پرورش ایران، کتاب درسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع، در غیاب سند برنامه‌درسی، محتوای کتاب‌های درسی تنها وسیله آموزشی رسمی است که در اختیار معلم قرار گرفته و فرایند یاددهی-یادگیری صرفاً به اتکای مفاهیم و ارزش‌های مطرح شده در آن صورت می‌پذیرد و همچنین انواع ارزشیابی‌های تحصیلی و امتحانات بر اساس محتوای کتاب‌های درسی انجام می‌گیرد.

تاریخچه کتاب‌های درسی ریاضی

تاریخچه کتاب‌های درسی ریاضی در ایران^۲ به زمان تاسیس دارالفنون برمی‌گردد. در آن زمان کتاب‌های درسی عموماً ترجمه آثار معلمان اروپایی دارالفنون بودند و پس از آن کتاب‌ها به سمت تالیف رفتند. تغییرات که در جامعه ایرانی طی سالهای پایانی دهه ۱۳۳۰ش رخ داد و رواج مدارس جدید در ایران، تشکیل شورای عالی معارف در سال ۱۳۰۰ش و نیز تشکیل دانشگاه تهران از دیگر موقعیتهایی هستند که بر موضوع انتشار کتابهای درسی در ایران تأثیر بسیاری داشته‌اند.

^۲مطالب این بخش از منابع (قاسملو، ۱۳۹۲) و (مدقالجی و سادات حسینی، ۱۳۸۵) استخراج شده است.

تا سال ۱۳۱۷ش تالیف و ترجمه کتاب‌های درسی آزاد بوده و هر کتاب درسی که به تایید وزارت معارف می‌رسید اجازه چاپ و انتشار می‌یافت. در این دوره حدود هشتاد عنوان کتاب به چاپ رسید که به عنوان کتاب‌های وزارتی معروف شدند. در پی حوادث ایران در سال ۱۳۲۰ش، چاپ کتاب‌های درسی وزارتی مختل شد و دوره جدیدی برای رقابت در تالیف و چاپ کتاب‌های درسی جدید پا گرفت. معروف‌ترین گروه‌هایی که در آن سال‌ها به تالیف کتاب‌های درسی می‌پرداختند عبارت بودند از: گروه آذرنوش، که کتاب‌های خود را با نام مجموعه خرد منتشر می‌کردند؛ گروه شهریار، که کتاب‌های درسی خود را با نام مجموعه علوم منتشر می‌کردند؛ و گروه قربانی.

در سال ۱۳۳۵ش، عیسی صدیق وزیر فرهنگ وقت به چاره‌جویی برای انتشار کتاب‌های درسی و رهایی از آشفته بازار پس از جنگ جهانی دوم پرداخت و کمیسیونی را برای انتشار کتاب‌های درسی در وزارت فرهنگ تشکیل داد. برپایی این کمیسیون و انتشار یک جای کتاب‌های درسی در محلی واحد باعث بالا رفتن تعداد چاپ آنها و در نتیجه کاسته شدن از قیمت تمام شده کتابها شد.

در سال ۱۳۴۲ش، اساسنامه سازمان انتشار کتاب‌های درسی به تصویب هیئت وزیران و شرکت سهامی طبع و نشر کتاب‌های درسی ایران در سال ۱۳۴۲ش به وجود آمد. در سال ۱۳۴۶ش، دولت تصویب کرد تعیین و اجازه تدریس کلیه کتاب‌های درسی انحصاراً در اختیار وزارت آموزش و پرورش است و در سال ۱۳۵۵ش نیز قانون تشکیل سازمان پژوهش و نوسازی آموزشی در مجلس شورای ملی وقت تصویب شد. در سالهای پس از پیروزی انقلاب اسلامی نیز سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی عهده‌دار تألیف کتاب‌های درسی سطوح مختلف تحصیلی تا پیش از دوره آموزش عالی (دانشگاهی) شد، که این ماموریت تا به امروز همچنان ادامه دارد.

دوره ابتدایی				
نام کتاب	پایه	سال تالیف	مؤلفان	
ریاضی اول دبستان	اول	۱۳۹۰	خسرو داودی، آرش رستگار، وحید عالمیان	
ریاضی دوم دبستان	دوم	۱۳۹۱	خسرو داودی، آرش رستگار، وحید عالمیان	
ریاضی سوم دبستان	سوم	۱۳۹۲	فردوس حاجیان، خسرو داودی، آرش رستگار، وحید عالمیان	
ریاضی چهارم دبستان	چهارم	۱۳۹۳	خسرو داودی، آرش رستگار، ابراهیم ریحانی، شفیقه صفاری آذر و وحید عالمیان	
ریاضی پنجم دبستان	پنجم	۱۳۹۴	زهره پندی، خسرو داودی، زهرا رحیمی، محمد هاشم رستمی، ابراهیم ریحانی، شادی صفی‌نیا و مجتبی قربانی	
ریاضی ششم دبستان	ششم	۱۳۹۱	خسرو داودی، آرش رستگار، احمد شاهورانی و وحید عالمیان	
دوره متوسطه اول				
نام کتاب	پایه	سال تالیف	مؤلفان	
ریاضی	هفتم	۱۳۹۲	بهمن اصلاح‌پذیر، علی ایرانمنش، محمدحسن بیژن‌زاده، خسرو داودی، آرش رستگار، ابراهیم ریحانی، احمد شاهورانی، وحید عالمیان و سید محمدکاظم نائینی	
ریاضی	هشتم	۱۳۹۳	حمیدرضا امیری، زهره پندی، حسین خسرو آبادی، خسرو داودی، ابراهیم ریحانی، محمدرضا سیدصالحی و میرشهرام صدر	
ریاضی	نهم	۱۳۹۴	حمید رضا امیری، علی ایرانمنش، خسرو داودی، کبری دلشاد، ابراهیم ریحانی، محمد رضا سید صالحی، هوشنگ شرقی و میرشهرام صدر	

توصیف وضعیت موجود کتاب‌های درسی ریاضی

ساختار نظام تحصیلی آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران بر اساس مفاد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (۱۳۹۰)، شامل ۶ سال دوره ابتدایی و ۶ سال دوره متوسطه (جمعاً دوازده سال) است. هر دوره تحصیلی نیز به دو دوره سه ساله تقسیم می‌شود. در راستای اجرایی شدن ساختار جدید نظام تحصیلی در سال ۱۳۹۰، دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی اقدام به تولید و عرضه کتاب‌های درسی تازه‌تالیف نمود. به این ترتیب کتاب‌های درسی تازه‌تالیف پایه اول در سال ۱۳۹۰، کتاب‌های درسی تازه‌تالیف پایه‌های دوم و ششم در سال ۱۳۹۱، کتاب‌های درسی تازه‌تالیف پایه‌های سوم و هفتم در سال ۱۳۹۲، کتاب‌های درسی تازه‌تالیف پایه‌های چهارم و هشتم در سال ۱۳۹۳، و کتاب‌های درسی تازه‌تالیف پایه‌های پنجم و نهم در سال ۱۳۹۴ وارد نظام آموزش مدرسه‌ای شدند. فهرست کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ۱۲، به همراه نام مولفان و تاریخ تالیف یا آخرین به روز رسانی این کتاب‌ها در جدول‌های زیر به تفکیک سطوح آموزشی در زیر ملاحظه می‌شود.

متوسطه دوم (شاخه نظری)				
نام کتاب	پایه	رشته	سال تالیف	مولفان
ریاضیات ۲	دوم متوسطه (دهم)	علوم ریاضی	۱۳۸۸	علی ایرانمنش، محسن جمالی، حمیدرضا ربیعی، ابراهیم ریحانی، احمد شاهورانی و وحید عالمیان
هندسه ۱	دوم متوسطه (دهم)	علوم تجربی	۱۳۷۴	زهره گویا، سهیلا غلام‌آزاد، جعفر نیوشا، بیژن ظهوری زنگنه، جواد حاجی‌بابایی و روح‌الله جهانی‌پور
آمار و مدلسازی	دوم متوسطه (دهم)	علوم ریاضی	۱۳۷۹	شهرناز بخشعلی‌زاده، عین‌اله پاشا و آرش رستگار
حسابان	سوم متوسطه (یازدهم)	علوم تجربی	۱۳۷۹	بهمن اصلاح‌پذیر، ناصر بروجردیان، ابراهیم ریحانی، محمد تقی طاهری تنجانی، وحید عالمیان
جبر و احتمال	سوم متوسطه (یازدهم)	علوم انسانی	۱۳۷۳	بیژن ظهوری زنگنه، زهره گویا، یحیی تابش و یدالله ایلخانی‌پور
هندسه ۲	سوم متوسطه (یازدهم)	علوم ریاضی	۱۳۷۵	زهره گویا، سهیلا غلام‌آزاد، بیژن ظهوری زنگنه، جواد حاجی‌بابایی، محمد هاشم رستمی، جعفر نیوشا
ریاضی ۳	سوم متوسطه (یازدهم)	علوم ریاضی	(فصل‌های ۱، ۲، ۳)	بهمن اصلاح‌پذیر، ناصر بروجردیان، عزیزه رحمانی، محمد هاشم رستمی، اسدالله رضوی، بیژن ظهوری زنگنه، زهره گویا، مرتضی میرمحمدرضایی
ریاضی ویژه علوم انسانی	سوم متوسطه (یازدهم)	علوم تجربی	۱۳۸۲	محمد هاشم رستمی، عبدالحمید عطوفی، محمد گودرزی
حساب دیفرانسیل و انتگرال	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم انسانی	۱۳۷۹	زهره گویا و مریم گویا
هندسه تحلیلی و جبر خطی	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم ریاضی	۱۳۸۶	محمد حسن بیژن‌زاده، وحید عالمیان، غلامعلی فرشادی
ریاضیات گسسته	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم ریاضی	۱۳۸۰	محمد رضا پورنکی، یحیی تابش
	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم ریاضی	۱۳۷۴	مهدی بهزاد، علی رجالی، علی عمیدی و عبادالله محمودیان

ریاضی عمومی	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم تجربی	۱۳۷۴	محمد حسن بیژن‌زاده، عین‌اله پاشا، که‌کو یوحناپی،
ریاضی پایه	پیش‌دانشگاهی (دوازدهم)	علوم انسانی	۱۳۷۴	زهره گویا، مریم گویا، بیژن ظهوری زنگنه، جواد حاجی‌بابایی، روح‌الله جهانی پور

لازم به ذکر است که تألیف جدید کتاب‌های ریاضی دوره متوسطه دوم در رشته‌های مختلف (پایه‌های ۱۰-۱۲) نیز در دستورکار گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی قرار گرفته است.

پیشینه پژوهشی

از سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ همزمان با اجرای کتاب‌های تازه تألیف پایه اول در مدارس سرتاسر کشور، ارزشیابی از بسته آموزشی هر درس از جمله ریاضی، در برنامه کاری سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی قرار گرفت. علاوه بر آنها در سال ۱۳۹۰ برنامه ریاضی دوره راهنمایی (پایه‌های اول تا سوم) و ریاضی دوره متوسطه شامل ریاضیات ۱ و ریاضیات ۲ نیز مورد ارزشیابی پایانی قرار گرفت تا نتایج آنها برای برنامه‌ریزی ریاضی دوره‌های متوسطه اول و دوم مورد استفاده قرار گیرد.

فهرست ارزشیابی‌های انجام شده از کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های مختلف در جدول زیر ملاحظه می‌شود.

پیشینه ارزشیابی‌های انجام شده از برنامه درسی ریاضی		
برنامه مورد ارزشیابی	مجری	زمان اجرا
ریاضی پایه اول	مسعود کبیری	۱۳۹۰-۹۱
ریاضی دوره راهنمایی تحصیلی	سهیلا غلام‌آزاد	۱۳۹۰-۹۱
ریاضی دوره متوسطه	صادق نصری	۱۳۹۰-۹۱
ریاضی پایه دوم	مسعود کبیری	۱۳۹۱-۹۲
ریاضی پایه ششم	مسعود کبیری	۱۳۹۱-۹۲
ریاضی پایه سوم	مسعود کبیری	۱۳۹۲-۹۳
ریاضی پایه هفتم	سهیلا غلام‌آزاد	۱۳۹۲-۹۳

هدف از ارزشیابی‌های انجام شده ارتقای کیفی برنامه‌های درسی بوده است. در واقع، پیش‌بینی شده بود نتایج ارزشیابی‌ها مبنایی برای اصلاحات کتاب‌های تازه تألیف و برنامه‌ریزی‌های آتی باشد. با توجه به محدودیت این گزارش، در اینجا به ارائه یافته‌های آخرین ارزشیابی‌های انجام شده، یعنی ارزشیابی ریاضی پایه سوم دبستان و ریاضی پایه هفتم، می‌پردازیم؛ چرا که انتظار می‌رفت در تألیف این دو کتاب از دستاوردهای ارزیابی‌های قبلی استفاده شده و در نتیجه از کیفیت بالاتری برخوردار باشند.

ارزشیابی کتاب‌های تازه تالیف، در سطح ملی، در دو عرصه ارزشیابی محتوایی کتاب و چگونگی اجرای آن در کلاس‌های درس انجام شده‌اند. در این گزارش نتایج ارزیابی محتوایی کتاب‌ها مورد تاکید است. اطلاعات مورد استفاده این پژوهش‌ها از طریق نظرات معلمان، دانش‌آموزان، متخصصان ریاضی، متخصصان آموزش ریاضی، متخصصان برنامه درسی، متخصصان روانشناسی، متخصصان هنری و گروه‌های آموزشی استان‌ها گردآوری شده است.

نتایج ارزشیابی از کتاب ریاضی سوم دبستان

محتوای کتاب درسی ریاضی پایه سوم از انسجام کافی برخوردار بود، ولی مطالب ارائه شده نتوانسته است برای درک مفهومی زمینه‌سازی کند. در ارائه مباحث کتاب ریاضی سوم، همانند کتاب‌ها اول، دوم و ششم دبستان، سیر تکوینی لازم رعایت نشده است. علاوه بر آن کتاب ریاضی در توجه به رویکردهای "توجه به توانایی‌های کودک" و "فعال نمودن دانش‌آموزان" مناسب ولی در توجه به رویکردهای "ارتباط ریاضی با دنیای واقعی"، "ایجاد موقعیت‌های چالش برانگیز"، "ایجاد شرایط بحث، بررسی و استدلال" و "شناخت رخدادها و بیان به زبان ریاضی" نامناسب بوده است.

بررسی کارکرد آموزشی تصاویر کتاب نشان می‌دهد که تنها بخشی از تصاویر کتاب جهت مقاصد آموزشی به کار رفته است و بیش از نیمی از تصاویر عمدتاً کارکرد تزئینی و یا افزایش انگیزه داشته و دارای اهداف هنری و نه آموزشی بوده است.

بررسی تمرین‌های کتاب نشان داد که تنها دو فصل از هشت فصل کتاب دارای تمرین‌های با ضریب درگیری ذهنی مطلوب بودند و در باقی فصول درگیری ذهنی آنچنان بالا بود که در محدوده مناسبی قرار نمی‌گرفت. معلمان نیز عقیده داشتند که نسبت قابل توجهی از دانش‌آموزان کلاس نمی‌توانستند برخی از تمرین‌های کتاب را بدون کمک معلم پاسخ دهند.

بررسی وضعیت خوانایی کتاب نشان داد که متن نوشتاری آن بین سه تا چهار سال از پایه هدف بالاتر است و مناسب دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی نیست. همچنین، روال و سیر منطقی ساده به پیچیده شدن متن نوشتاری کتاب رعایت نشده است.

نتایج ارزشیابی از کتاب ریاضی پایه هفتم

محتوای کتاب درسی ریاضی پایه هفتم در حد مطلوب زمینه‌ساز درک مفهومی دانش‌آموزان را ایجاد نمی‌کند. سازماندهی محتوای این کتاب بر اساس نگاهی افراطی (بدون پشتوانه پژوهشی) به روش‌های فعال یادگیری انجام شده است. مطالب ارائه شده از صحت و دقت ریاضی لازم برخوردار نیستند. کمبود متن آموزشی و مثال حل شده از مقبولیت این کتاب به عنوان یک منبع درسی کاسته است.

اختصاص یک فصل مجزا از کتاب درسی (فصل اول) به راهبردهای حل مسئله بر اساس نظر کارشناسان به لحاظ نظری مردود است و بر اساس نظر اکثریت معلمان به لحاظ عملی بازده مطلوبی نداشته است. هر چند الگوی ظاهری هر فصل کتاب روندی مشابه را طی می‌کند، لیکن فراز و فرودهای کتاب بسیار زیاد است و عملاً از اهداف اعلام شده اولیه فاصله بسیار دارد. به عنوان نمونه در هیچ جایی از کتاب زمینه‌سازی لازم برای انجام کار گروهی وجود ندارد.

ترتیب فصل‌های کتاب درسی از نظر معلمان و کارشناسان نیازمند بازنگری است. اما محتوای هر فصل از توالی و انسجام نسبتاً مناسبی برخوردار است. توزیع مباحث ریاضی در فصل‌های مختلف کتاب از توازن کافی برخوردار نیست. استفاده از کتاب درسی در جهت شناخت و درک مفاهیم جدید ریاضی برای دانش‌آموزان، به صورت مستقل (بدون کمک معلم) امکان‌پذیر نیست. وجود بخش‌های «فعالیت» و «کار در کلاس» در همه فصل‌های کتاب درسی مناسب ارزیابی شد؛ ولی این بخش‌ها از نظر **محتوایی، نحوه طراحی و ارتباط** با هم نیازمند بازنگری کلی هستند. «فعالیت»‌های ارائه شده در این کتاب، با ماهیت وجودی آنها که «ایجاد بستر مناسب برای کشف مفاهیم ریاضی توسط خود یادگیرنده» است، همخوانی لازم را ندارند. «کار در کلاس»‌های ارائه شده در این کتاب، با ماهیت وجودی آنها که «ایجاد مهارت» در یادگیرنده است، همخوانی دارد. «تمرین»‌های ارائه شده در این کتاب، در حد متوسط زمینه‌ساز تعمیق یادگیری مطالب درس هستند.

در این کتاب به ارتباط معنادار مباحث ریاضی با زندگی روزانه دانش‌آموزان، توجه نشده است. همچنین، در طراحی محتوای این کتاب، به ارتباط ریاضی با سایر دروس توجه لازم نشده است. در این کتاب از منظر اشاعه مبانی فرهنگی جامعه برخوردی بسیار سطحی صورت گرفته است. طراحی بسیاری از شکل‌ها و انتخاب تصاویر این کتاب مناسب نیستند و در بسیاری از موارد می‌توانند زمینه‌ساز بدفهمی‌های دانش‌آموزان باشند. تاکید بر استفاده از ماشین‌حساب در آموزش و ارزشیابی پایانی این کتاب مناسب ارزیابی نشد؛ و بالاخره آن که، محتوای کتاب درسی با زمان پیش‌بینی شده برای تدریس آن (۴ ساعت در هفته) همخوانی ندارد.

چالش‌های موجود

با توجه به رشد سریع علم و فناوری و تغییرات فرهنگی و اجتماعی جمعیت دانش‌آموزی، به روز رسانی منابع آموزشی در نظام تربیت رسمی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. لذا عمر طولانی کتاب‌های درسی ریاضی مدرسه‌ای، برنامه‌ریزی و تالیف مجدد آنها را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. ضمن آنکه، به روز رسانی کتاب‌های درسی مدرسه‌ای در نظام تربیت رسمی ایران که به صورت متمرکز عمل می‌کند از اهمیتی دو چندان برخوردار است. در واقع، تولید منابع آموزشی از جمله کتاب درسی برای یک نظام آموزشی متمرکز، توجه کامل به چشم‌انداز آینده کشور، نیازهای مختلف دانش‌آموزان، و شرایط موجود (به لحاظ نیروی انسانی، و امکانات فیزیکی) را می‌طلبد.

در سند برنامه درسی ملی (۱۳۹۱) نیز پایش مستمر برنامه‌ها و چگونگی اجرای آنها مورد تاکید بوده است. در این راستا، اجرای ارزشیابی‌های ملی از تولیدات جدید، از طریق فراهم آوردن اطلاعات توصیفی و قضاوتی، تصویری روشن از وضعیت موجود و چالش‌های پیش روی در اختیار تصمیم‌گیرندگان و سیاستگذاران آموزش و پرورش قرار می‌دهد. در این نوشته، با استناد به نتایج ارزشیابی‌های انجام شده در چند سال اخیر به برخی چالش‌های شناسایی شده که از طریق کتاب‌های درسی ریاضی در جریان آموزش مدرسه‌ای ایجاد شده‌اند، اشاره می‌شود.

- فقدان برنامه کلان آموزش ریاضی مدرسه‌ای که موجب انسجام و هماهنگی تولیدات و فعالیت‌های آموزشی شود؛
- برخوردی سطحی با دستاوردهای پژوهشی و به کارگیری نادرست آنها در تولید کتاب‌های درسی که منجر به نتایج عکس شده است؛
- عدم هماهنگی محتوا با تجربیات واقعی دانش‌آموزان و کلاس‌های درس؛

گزارش میزگردها ۳. ریاضیات مدرسه‌ای

- تولید شتابزده و بی برنامه کتاب درسی؛
- عدم استفاده از ظرفیت‌های فکری موجود؛
- برخوردی سلیقه‌ای در تالیف بدون پشتوانه پژوهشی یا پیشینه اجرایی؛
- عدم توجه به تنوع قومی و شرایط و امکانات موجود در سراسر کشور؛
- کم توجهی به رعایت اصول اولیه نگارش کتاب درسی؛
- بی اعتمادی معلمان به تولیدات جدید؛
- زمینه سازی برای رشد کتاب‌های کمک‌درسی؛
- عدم اجرای آزمایشی کتاب‌های درسی قبل از اجرای فراگیر آن در سطح کشور؛
- عدم توجه به نتایج ارزشیابی‌ها و بازخوردهای کاربران.

مراجع

- ۱- شورای عالی آموزش و پرورش، (۱۳۹۱)، *برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران*. وزارت آموزش و پرورش.
- ۲- شورای عالی انقلاب فرهنگی، (۱۳۹۰)، *سند تحول بنیادین آموزش و پرورش*، وزارت آموزش و پرورش.
- ۳- غلام‌آزاد، س. (۱۳۹۳)، *ارزشیابی بسته آموزشی درس ریاضی پایه هفتم، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی*، وزارت آموزش و پرورش.
- ۴- قاسملو، ف. (۱۳۹۲)، *تاریخ ریاضیات در ایران معاصر*، گزارش نهایی قرارداد پژوهشی به سفارش دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۵- کبیری، م. (۱۳۹۳)، *ارزشیابی بسته آموزشی درس ریاضی پایه سوم دبستان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی*، وزارت آموزش و پرورش.
- ۶- مدقالچی، ع. و سادات حسینی، س.ا. (۱۳۸۵)، *نگاهی به تاریخچه کتاب‌های ریاضیات مدرسه در دوران معاصر، رشد آموزش ریاضی*، ۸۴، انتشارات کمک آموزشی.
- ۷- نوریان، م. (۱۳۹۳)، *راهنمای عملی تحلیل محتوای کتاب‌های درسی دوره ابتدایی*، تهران، شورا.
- 8- UNESCO (2005), *A Comprehensive Strategy for Textbooks and Learning Materials*, Education Sector, Division for the Promotion of Quality Education, Section of Education for Peace and Human Rights.

مروری بر وضعیت مدارس کشور

مانی رضائی
دانشگاه شهید بهشتی

۱- مقدمه

به اعتقاد بعضی از محققان، ریشه‌های آموزش رسمی در ایران را باید در دوره قاجار و پس از تلاش‌های اصلاحی کوتاه مدت عباس میرزا (فوران، ۱۳۷۷: ۲۴۷) و به دنبال آن، تلاش‌های امیرکبیر جستجو کرد که شاخص‌ترین آن تأسیس دارالفنون است (رینگر، ۱۳۸۱: ۸۷). با تأسیس دارالفنون، معلمان اروپایی به ایران وارد شدند (روزنامه وقایع اتفاقیه، ۱۲۶۸ هجری قمری، شماره ۴۲) و ورود این معلمان، منجر به شکل‌گیری فرهنگی خاص در آموزش و همچنین محتوای مطالب درسی شد. در تاریخ طولانی آموزش کشور، دارالفنون نخستین آموزشگاهی است که دولت، تمام مخارج تأسیس، نگهداری و اداره آن را بر عهده گرفت. به همین دلیل، می‌تواند مبدأ تحول در آموزش ایران باشد.

پیشینه مدارس خصوصی و دولتی

تاریخچه تأسیس مدارس خصوصی در ایران به سال (۱۲۹۰ ه.ش) در زمان صدارت حاج میرزا حسین‌خان سپهسالار برمی‌گردد که مدرسه مشیریه را در تهران تأسیس کرد. بدین ترتیب، تاریخ مدارس خصوصی تقریباً به قدمت مدارس دولتی است. در زمان پهلوی نیز مدارس خصوصی با عنوان مدارس ملی تا پیش از پیروزی انقلاب اسلامی مشغول فعالیت بودند.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، در ۲۹ تیر ۱۳۵۹ کلیه مدارس خصوصی، دولتی اعلام شدند. روزنامه کیهان با انتشار این خبر نوشت: دبیران و معلمان مدارس مشهور پایتخت به نسبت عادلانه در کلیه مدارس تهران مشغول به کار خواهند شد و به علت از میان رفتن مدارس ملی، همه امکانات مدارس شمال شهر در دیگر نقاط پایتخت توزیع می‌شود.

آموزش و پرورش تهران با صدور اطلاعیه‌ای اعلام کرد: «پیرو اطلاعیه‌های قبلی در مورد ثبت‌نام دانش‌آموزان که از اول مرداد جاری (سه روز دیگر) انجام خواهد شد، در سال تحصیلی ۶۰-۵۹ هیچ‌یک از دبستان‌ها، مدارس راهنمایی و دبیرستان‌ها ملی نخواهد بود. این تصمیم بر اساس تصویب‌نامه شورای انقلاب جمهوری اسلامی گرفته شده و کلیه مدارس با هر عنوان دولتی بوده و برابر مقررات مدارس دولتی ثبت‌نام خواهند کرد.»

آموزش و پرورش در این اطلاعیه هم‌چنین افزود: «قاطعه به دانش‌آموزان و اولیای آنان اطمینان می‌دهیم که کادر آموزشی مدارس مشهور به شکل سال‌های قبل نخواهد بود و ترتیبی اتخاذ خواهد شد تا کادر آموزشی مزبور در کلیه مدارس مخصوصاً در مدارس نواحی جنوبی و مناطق مستضعف‌نشین توزیع گردد و در هیچ یک از مدارس نیز خدمات جنبی از قبیل ناهار، سرویس، زبان بیگانه (غیر از مواد درسی و امور تربیتی مصوب قانونی) و غیره وجود نخواهد داشت. ضمناً کلیه مدارس (به استثنای مدارس ۲ نوبته) ساعات درسی بین صبح و بعدازظهر توزیع و ساعت شروع کلاس‌های بعدازظهر نیز زودتر از ساعت ۲ نخواهد بود. بنابراین لازم است دانش‌آموزان به نزدیک‌ترین مدرسه محل سکونت خود مراجعه و ثبت‌نام نمایند. در سال تحصیلی جاری دانش‌آموزان

دبستان‌ها و مدارس راهنمایی برای ثبت نام هیچ‌گونه وجهی نخواهند پرداخت و از دانش‌آموزان دبیرستان‌ها نیز فقط شهریه دولتی (۱۷۱۰ ریال) دریافت خواهد شد. اداره کل آموزش و پرورش تهران طی دستورالعملی به کلیه نواحی و مدارس ابلاغ نموده است تا با توجه به آدرس محل سکونت دانش‌آموزان و با رعایت مقررات نسبت به ثبت‌نام کلیه مراجعین اقدام نمایند. «همزمان با انتشار این اطلاعیه، خوشنویسان، مدیرکل وقت آموزش و پرورش تهران در گفت‌وگو با خبرگزاری پارس گفت: «ما در این بخشنامه کوشش کرده‌ایم تا هر چه بیشتر زحمت اولیا را کم کنیم و امکانات آموزشی را به‌طور عادی در اختیار دانش‌آموزان قرار دهیم و امیدواریم با اجرای صحیح آن نگرانی‌های ذهنی اولیا را به‌طور کلی مرتفع کنیم.»

حدود ۸ سال بعد از این اطلاعیه، قانون تأسیس مدارس غیرانتفاعی در سال ۱۳۶۷ از تصویب مجلس شورای اسلامی و مجمع تشخیص مصلحت نظام گذشت. از اهداف تأسیس این مدارس، می‌توان به کاستن بار مالی آموزش و پرورش و واگذاری آن به بخش خصوصی، ایجاد تنوع در نظام آموزشی و ایجاد تحول و پیشرفت در نظام آموزشی را ذکر کرد.

طبق آمار، از زمان تصویب این قانون تاکنون حدود ۱۰ درصد از دانش‌آموزان جذب این سیستم شده‌اند. شایان ذکر است که این درصد در شهر تهران حدود ۱۵ درصد است.

آموزشگاه‌های غیرانتفاعی مانند دیگر مؤسسه‌های بخش خصوصی از ویژگی رقابت با یکدیگر برخوردارند و درصدد هستند به هر شکل ممکن توجه والدین بیشتری را برای ثبت‌نام فرزندان‌شان جذب کنند. به همین دلیل، این امکان وجود دارد که از اهداف آموزشی خود فاصله بگیرند. از جمله اینکه بدون ارزشیابی دقیق و ارزیابی اهداف مناسب آموزشی کارنامه‌هایی با نمرات بالا صادر کنند. از سوی دیگر، خانواده‌ها نیز به دلایل مختلف تمایل به ثبت‌نام در این مدارس پیدا می‌کند و هزینه‌های زیادی را متحمل می‌شوند و در صورتی که ببینید به اهداف مورد نظر خود نرسیده‌اند، از مشارکت در این بخش خودداری خواهند کرد.

انواع مدارس

می‌توان مدارس کشور را در قالب ۳ گروه طبقه‌بندی کرد:

۱- مدارس دولتی (عادی)

۲- مدارس نیمه دولتی

۳- مدارس غیردولتی.

در ادامه شرحی کوتاه بر این مدارس ارائه شده است. به دلیل تغییرات پی‌درپی، فعالیت برخی از این مدارس با اساسنامه مصوب آن‌ها سازگار نیست یا دستخوش تغییرات کلی شده است.

۱- مدارس عادی دولتی

در این نوع مدارس کلیه هزینه‌ها توسط دولت پرداخت می‌شود و ظاهراً پرداخت شهریه در آن ممنوع است. اما در عمل این امر رعایت نمی‌شود و در اوایل و طول سال تحصیلی، انجمن اولیا و مربیان مبالغی به‌صورت داوطلبانه، اجباری و... از والدین دانش‌آموزان دریافت می‌کنند.

۲- مدارس نیمه دولتی

این مدارس به ۳ گروه تقسیم می‌شوند:

الف) مدارس نمونه مردمی (نمونه دولتی)

مدارس نمونه دولتی به واحدهای آموزشی و پرورشی در دوره‌های راهنمایی تحصیلی و متوسطه اطلاق می‌شد که با گزینش دانش‌آموزان مستعد و بهره‌گرفتن از معلمان کارآمد و مجرب و تأمین امکانات مناسب زمینه ارتقای آموزشی و پرورشی دانش‌آموزان را با اولویت مناطق کمتر برخوردار فراهم می‌آورد.

ب) مدارس شاهد

مدارسی که خانواده شهدا را تحت پوشش قرار می‌دهد. حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد دانش‌آموزان از خانواده شهدا هستند و دانش‌آموزان عادی نیز با پرداخت شهریه معمول از مجوز حضور در این مدارس برخوردار می‌شوند. هزینه این مدارس توسط وزارت آموزش و پرورش و بنیاد شهید تأمین می‌شود. تعداد این نوع مدارس در سطح کشور بسیار اندک است.

ج) مدارس استعدادهای درخشان

این مدارس در ابتدا زیر نظر آموزش و پرورش و تحت سرپرستی سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان بودند ولی نظارت و مدیریت این مدارس با فراز و فرودهای متعدد همراه بود. این مراکز از طریق برگزاری کنکور سراسری تعداد محدودی از شاگردان را برای ورود به دوره راهنمایی (متوسطه اول) و سپس متوسطه گزینش می‌کنند و تحت آموزش‌های خاصی قرار می‌دهد که تا حدودی با مدارس عادی و غیرانتفاعی متفاوت است.

مدارس استعدادهای درخشان با هدف تحصیل دانش‌آموزان تیزهوش و برجسته احداث شدند. از سال تحصیلی ۱۳۶۲، دو مرکز آموزشی در شهرستان تهران به گزینش دانش‌آموزان دختر و پسر مبادرت کردند که تحت نظارت «دفتر آموزش کودکان استثنایی» فعالیت می‌کردند. در سال ۱۳۶۴، سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان تحت نظارت هیئت امنا آغاز به فعالیت کرد و کلیه هزینه‌های سازمان مذکور توسط وزارت آموزش و پرورش تأمین و پرداخت می‌شد. در سال ۱۳۸۷ در ۲۹ شهر کشور، تقریباً ۶۰ مرکز با بیش از ۱۵ هزار دانش‌آموز فعالیت می‌کرد. در آن زمان شهریه مدارس استعدادهای درخشان بین ۵۰۰ هزار ریال تا ۱ میلیون و ۴۰۰ هزار ریال متغیر بود. با تغییر مدیریت در فروردین ۱۳۹۰، سیاست توسعه این مدارس آغاز شد، به‌طوری که تعداد این مدارس که در مهر ۱۳۸۹، به ۳۵۸ مدرسه رسیده بود، در مهر ۱۳۹۰، ۴۳۹ مدرسه، در مهر ۱۳۹۱ به ۵۳۸ مدرسه، و در مهر ۹۲ به ۶۶۰ مدرسه افزایش یافت. آمار دانش‌آموزان نیز از ۶۰ هزار و ۲۰۰ نفر در مهر ۱۳۸۸، به ۱۰۶ هزار و ۳۴۵ نفر در مهر ۱۳۹۱، و بیش از ۱۵۰ هزار نفر مهر ۱۳۹۲ رسید. به همین میزان، شهریه این مدارس در حد مدارس غیرانتفاعی افزایش یافت.

۳- مدارس غیر انتفاعی

مدارس غیرانتفاعی مدارسی هستند که زیر نظر آموزش و پرورش و توسط اشخاص دایر می‌شوند. مبنای کار در این مدارس آن است که مطابق برنامه آموزش و پرورش همان کتاب‌ها و مطالب مدارس عادی تدریس شود ولی از امکانات بیشتری نسبت به مدارس عادی برخوردار باشند. در اکثر این مدارس، به جای امکانات بیشتر، کتاب‌های کمک درسی بیشتری معرفی و تدریس می‌شود.

در سال ۱۳۶۷، قانون مدارس غیرانتفاعی به تصویب رسید و مدارس خصوصی فعالیت مجدد خود را چند سال پس از انقلاب از سر گرفتند. مطابق ماده ۱ قانون تأسیس مدارس غیرانتفاعی، مصوب مجلس شورای اسلامی، این مدارس در زمره مدارس محسوب می‌شوند که از محل مشارکت‌های مردمی و مطابق اهداف، ضوابط، برنامه‌ها و دستورالعمل‌های عمومی وزارت آموزش و پرورش و تحت نظارت وزارتخانه مذکور احداث و اداره می‌شوند. منظور از غیرانتفاعی بودن مدارس مذکور صرف انحصاری درآمد حاصله مدارس در جهت هزینه‌های جاری و توسعه آتی مدارس است. ماده ۷ اساسنامه در خصوص شهریه، از صراحت بیشتری برخوردار است و به معرفی منابع مالی این دسته از مدارس می‌پردازد: الف) شهریه تحصیلی دریافتی از اولیای دانش‌آموزان. ب) کمک‌های دریافتی از اولیای دانش‌آموزان، افراد خیر و مؤسسات خیریه. به این ترتیب، به دلیل تأکید بر اخذ مبالغی از اولیای دانش‌آموزان علاوه بر شهریه تحصیلی معمول منظور شده است.

مطابق اساسنامه سطح و هزینه‌های آموزشی، هر ساله به پیشنهاد مؤسس یا مؤسسان و تأیید آموزش و پرورش تعیین می‌شود. بنابر این پرداخت شهریه تحصیلی از جمله شروط اولیه ثبت‌نام برای ورود به مدارس غیرانتفاعی است. در آغاز قرار بود مدارس غیرانتفاعی با هزینه و سرمایه شخصی یا مردمی احداث شوند، اما شواهد نشان داده است که مؤسسان مدارس مذکور، با نیت وام‌های کم‌بهره بانکی و دریافت کمک‌های مختلف از وزارت آموزش و پرورش، قدم به این راه گذاشته‌اند. مدارس مذکور به واسطه دریافت وام‌های ۱۰۰ میلیون تومانی با بهره‌های کم و خرید زمین دولتی احداث می‌شدند. ضمناً مدارس غیرانتفاعی موظفند در قبال کمک‌های دریافتی از دولت یا افراد خیر، دانش‌آموزانی را ثبت‌نام کنند که از قدرت پرداخت شهریه برخوردار نیستند. علاوه بر این، به ازای هر معلم رسمی آموزش و پرورش که در این مدارس تدریس می‌کنند، باید از ۴ دانش‌آموز بی‌بضاعت منجمه دانش‌آموزان خانواده‌های فرهنگیان، به‌طور رایگان یا با تخفیف شهریه ثبت‌نام کنند.

چند نوع خاص از مدارس

انواع دیگری از مدارس هستند که می‌تواند در سه رده بالا آن‌ها را رده‌بندی کرد. درصد این مدارس بسیار اندک است. این مدارس به‌صورت اجمالی و فشرده معرفی می‌شوند:

مدارس با مشارکت‌های مردمی به شیوه مدیریت هیئت امنایی

این مدارس دولتی و خیرساز هستند (حداقل نیمی از هزینه‌های احداث و تجهیز آن توسط خیر یا خیرین تأمین شده است) و خیر یا خیرین تمایل به مشارکت در اداره مدرسه و استمرار حمایت مالی را داشته‌اند که به درخواست شورای مدرسه و تأیید آموزش و پرورش شهرستان یا منطقه به‌صورت هیئت امنایی اداره می‌شوند.

مجتمع آموزشی و پرورشی روستایی و عشایری

به‌منظور بهبود مدیریت واحدهای آموزشی و پرورشی و افزایش موفقیت و کارایی در مدارس مناطق روستایی و عشایری مجموعه‌ای از این‌گونه واحدهای آموزشی و پرورشی عادی دولتی که در یک منطقه قرار گرفته‌اند، انتخاب شده و همگی را با مدیریت یکی از این واحدهای آموزشی و تحت پوشش قرار گرفتن بقیه توسط آن مدرسه اداره می‌شوند.

مدارس و مراکز آموزشی و پرورشی وابسته به دستگاه‌های دولتی و سایر نهادهای عمومی

به‌منظور استفاده بهینه از مشارکت وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، دانشگاه‌ها و سایر نهادهای عمومی، مدارس و مراکز آموزشی وابسته به آن‌ها در دوره‌های مختلف تحصیلی تأسیس می‌شود تا با مشارکت و استفاده از ظرفیت این نهادهای عمومی در توسعه آموزش و پرورش با اولویت برای فرزندان کارکنان دستگاه‌های مذکور به امر آموزش یاری شود.

مجتمع آموزشی تطبیقی

این مجتمع‌ها برای تحصیل دانش‌آموزان ایرانی است که مدتی از عمر خود را خارج از کشور گذرانده و آشنایی لازم با زبان فارسی و آمادگی انطباق با نظام آموزشی جاری را ندارند. چنان‌چه آموزش و پرورش امکان تأسیس این مدارس را به طور مستقل نداشته باشد، از طریق تشکیل کلاس‌های ضمیمه در سایر مدارس اقدام می‌نماید.

مدارس شبانه روزی

با هدف توسعه و امکانات آموزشی و ایجاد فرصت تحصیلی برای دانش‌آموزان روستاهای پراکنده و کم‌جمعیت و توسعه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در رشته‌هایی که نیاز به حضور مستمر و مداوم دانش‌آموز دارد این مدارس تأسیس شدند. همچنین در اهداف تأسیس این مدارس، پیشگیری از تبعات اخلاقی و اجتماعی ناشی از مهاجرت دانش‌آموزان روستایی به مراکز شهری و تربیت نیروی انسانی مورد نیاز مناطق محروم و عشایری از بین دانش‌آموزان بومی نیز آمده است.

مراکز آموزش از راه دور

به موسسه آموزشی گفته می‌شود که در آن آموزش‌های نیمه حضوری و غیرحضوری در دوره‌های متوسطه به‌صورت دولتی و غیردولتی با هماهنگی و همکاری آموزش و پرورش صورت می‌گیرد.

مدارس ورزش

مدارسی که در آن برای فراهم ساختن شرایط لازم برای شناخت، رشد و شکوفایی استعدادهای ورزشی دانش‌آموزان مستعد و ایجاد زمینه مناسب برای رشد و توسعه ورزش قهرمانی بر اساس قانون مدارس غیرانتفاعی یا به صورت دولتی (وابسته به سایر وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و مراکز غیروابسته) راه‌اندازی می‌شود و در آن دانش‌آموزان علاوه بر برنامه درسی رسمی دوره‌های مختلف تحصیلی، مهارت‌های ورزشی را فرا می‌گیرند.

دبیرستان تربیت بدنی و علوم ورزشی

هدف این دبیرستان‌ها تربیت نیروهای انسانی مورد نیاز بخش تربیت بدنی کشور و تربیت نیروهای مستعد و ایجاد پشتوانه برای تیم‌های ورزشی، محلی، منطقه‌ای و ملی و آماده کردن افراد برای ورود به مراکز تربیت معلم و دانشگاه‌ها در رشته تربیت بدنی است. این مدارس به پیشنهاد اداره کل آموزش و پرورش استان و موافقت اداره کل تربیت بدنی وزارت آموزش و پرورش تأسیس می‌شوند.

مدارس ایثارگران

مدارسی هستند که در آن‌ها نظام آموزشی خاصی متناسب با نیازهای عمومی ایثارگران (رزمندگان، جانبازان و آزادگان) تناسب بیشتری دارند و از انعطاف لازم برای انطباق با انواع توانایی‌ها و آمادگی‌های آنان برخوردار باشد و امکان تقویت بنیه علمی آنان را برای ادامه تحصیل فراهم آورد.

دبیرستان‌های کار دانش رشته بهیاری

برای تأمین و تربیت بهیاران جهت انجام وظیفه در مراکز بهداشتی و درمانی و همچنین تأمین و تربیت نیروی کمکی در حرفه پرستاری بر اساس موافقت و شرایط مورد قبول وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و تصویب وزارت آموزش و پرورش این‌گونه مدارس تأسیس می‌شود.

مدارس پیش‌حرفه‌ای و حرفه‌ای خاص دانش‌آموزان با نیازهای ویژه (مدارس استثنایی)

از آنجایی که تعدادی از دانش‌آموزان به سبب نارسایی جسمی، ذهنی، روانشناختی، هیجانی یا اجتماعی در زمینه یادگیری یا سازگاری با محیط دارای مشکلاتی هستند (شامل دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی، آسیب‌دیده شنوایی، آسیب‌دیده بینایی، معلولین جسمی حرکتی و چند معلولیتی) و امکان ادامه تحصیل آن‌ها در مدارس عادی یا خاص وجود ندارد، لذا این مدارس تأسیس می‌شوند.

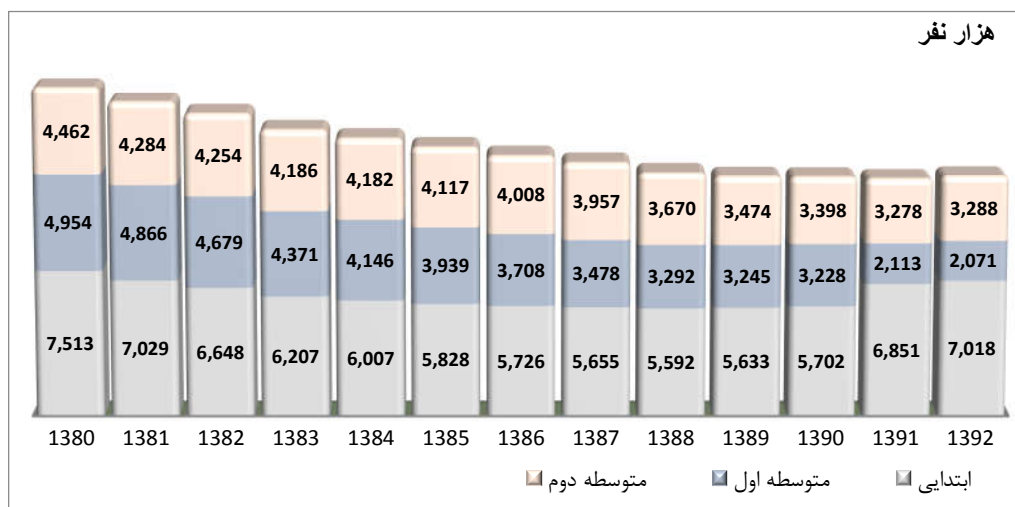
مدارس قرآنی

مدارسی هستند که در آن دانش‌آموزان مستعد و علاقه‌مند علاوه بر برنامه درسی و ساعات مقرر در جداول مواد درسی دوره‌ها و رشته‌های مختلف تحصیلی، حداکثر ۶ جلسه آموزشی در هفته، معارف، شایستگی‌ها و مهارت‌های تکمیلی قرآنی را فرا می‌گیرند.

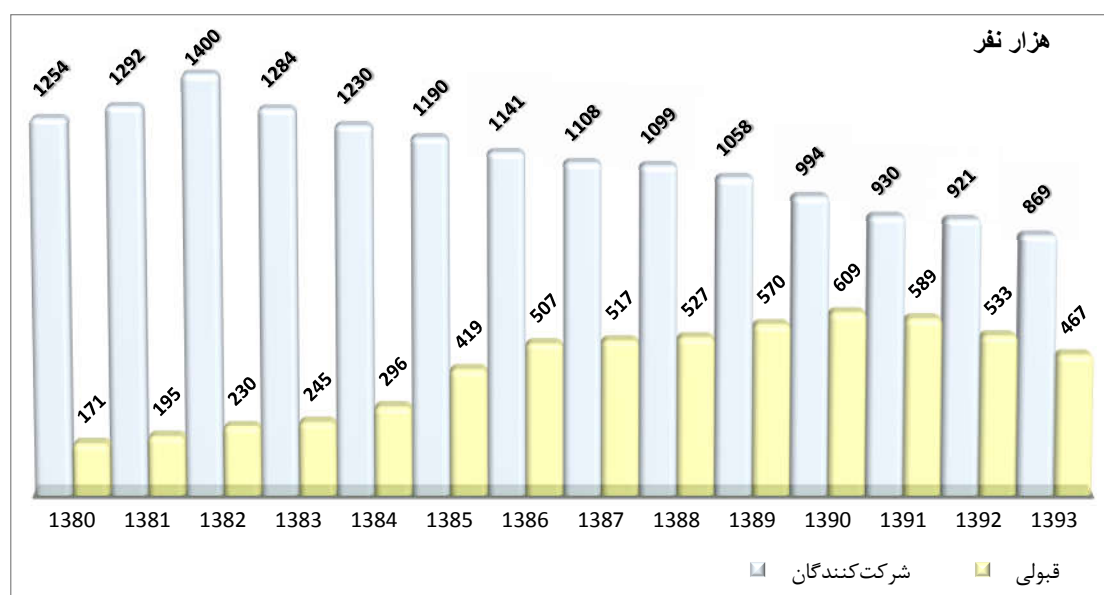
آمار مدارس

مرکز برنامه‌ریزی، نیروی انسانی و فناوری اطلاعات وزارت آموزش و پرورش تعداد کلی کلاس‌های درس کشور را در سال تحصیلی ۱۳۹۳-۹۴، در مجموع ۵۵۹ هزار و ۲۴۳ کلاس درس اعلام کرده است. بر اساس این آمار، ۳۱۰ هزار و ۴۶ کلاس درس ابتدایی، ۸۶ هزار و ۵۱۸ کلاس درس دوره متوسطه اول، ۱۵۰ هزار و ۲۳۶ کلاس درس دوره متوسطه دوم و ۱۲ هزار و ۴۴۳ کلاس درس آموزش و پرورش استثنایی در کشور وجود دارد. بر اساس آمار این مرکز، همچنین ۳۴ هزار و ۴۴۶ کلاس درس در دوره پیش‌دبستانی تشکیل شده است. در مجموع تعداد کلی مدارس کشور در سال تحصیلی مذکور، ۱۰۷ هزار و ۱۷۱ مدرسه اعلام شده است. این آمار به تفکیک، ۶۱ هزار و ۳۴۶ مدرسه ابتدایی، ۲۳ هزار و ۷۹ مدرسه دوره متوسطه اول، ۲۱ هزار و ۱۸۶ مدرسه دوره متوسطه دوم و یک‌هزار و ۵۶۰ مدرسه آموزش و پرورش استثنایی در کشور است. تعداد کلی مدارس که دوره پیش‌دبستانی در آن‌ها برگزار می‌شود ۲۱ هزار و ۷۰۲ مدرسه عنوان شده است.

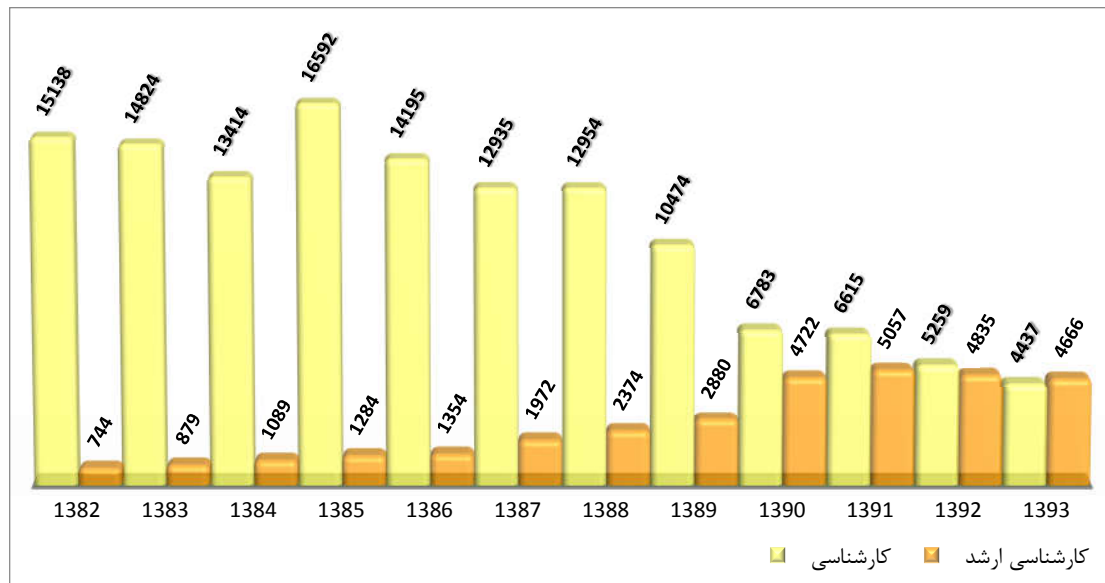
گزارش میزگردها ۳. ریاضیات مدرسه‌ای



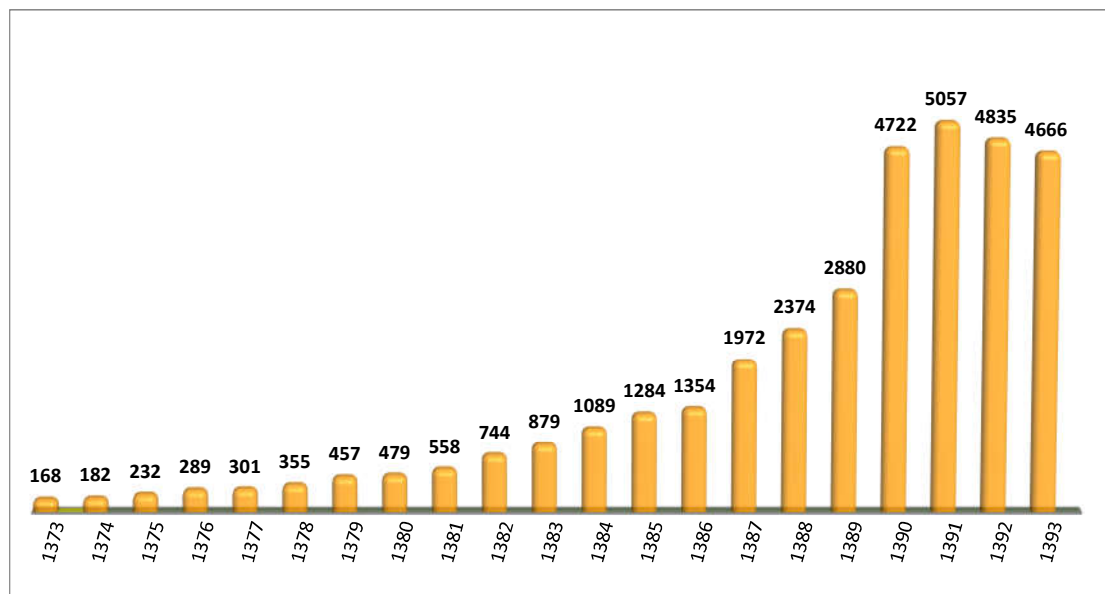
تعداد دانش‌آموزان در سال‌های مختلف



شرکت‌کنندگان و قبولی‌های کنکور سراسری



ظرفیت پذیرش رشته ریاضی (کارشناسی و کارشناسی ارشد)



ظرفیت پذیرش رشته ریاضی (کارشناسی ارشد)

بررسی اجمالی وضعیت موجود و چالش پیش رو

علی‌رغم افزایش ظرفیت دانشگاه‌ها و کاهش جمعیت متقاضی ورود به دانشگاه، تب کنکور بالاست. این نکته حائز اهمیت است که بسیاری از حساسیت‌های اجتماعی نسبت به آموزش می‌تواند کاهش یابد، اما در عمل، استیلای بنگاه‌های آموزشی در مدارس و نادیده گرفتن اثرات فعالیت آن‌ها موجب تغییر مسیر در آموزش به‌ویژه آموزش ریاضی شده است. حفظ فشار کنکور بر جامعه و بالا

نگه داشتن تب آزمون‌ها بیشتر بر والدین تأثیر گذاشته و گویا آنان تمام امیال خود را در آن می‌جویند و این باعث فشار بیش از حد بر دانش‌آموزانی می‌شود که در صورت ناکامی در آزمون‌ها تأثیر این شکست در دوران جوانی به سختی قابل جبران است. این تب فرصت خوبی برای دلالتان آموزشی فراهم می‌کند تا کاسبی پررونق خود را از راه سوءاستفاده از حس آینده‌نگری والدین به راه بیاندازند.

از سوی دیگر، جدا کردن دانش‌آموزانی که والدین آن‌ها نسبت به آموزش فرزندشان حساس‌تر هستند موجب شده است دانش‌آموزانی که بیشتر درس می‌خوانند به مدارس خاص بروند. در نتیجه، در مدارس دیگر انگیزه دانش‌آموزان برای درس خواندن کمتر شده و روح رقابت و آموختن در این مدارس از بین می‌رود. به علاوه، بخشی از امکانات مالی این خانواده‌ها از مدارس دولتی خارج شده و نابرابری‌های آموزشی بیشتر می‌شود.

نقد دیگر آن است که در نتیجه این تفکیک آموزشی و انتظار بالای والدین از مدارس خاص موجب شده است این مدارس ضمن رقابت با یکدیگر، بیش از آن‌که برنامه‌ریزی برای ارتقای مهارت‌های عملی و علمی داشته باشند، به دنبال آموخته‌ها و مفاهیمی باشند که دانش‌آموزان را در آزمون‌های مختلف موفق سازند. بخش بزرگی از فعالیت آموزشی این مدارس، صرف آماده‌سازی دانش‌آموزان برای سؤالات آزمون‌های خاص مانند المپیاد، رقابت‌های محلی، آزمون‌های تشخیصی (مانند تیمز و پیزا) می‌شود. در این شرایط، یادگیری مفهومی جای خود را به یادگیری برای عبور از آزمون بدهد که اثر این نوع آموزش در دانشگاه‌ها نیز مشهود است.

بررسی موشکافانه وضعیت آموزشی موجود، و ارائه طرحی جامع برای آن نیازمند برنامه‌ریزی گسترده‌تر با اختصاص منابع کافی است.

آسیب‌شناسی رفتار سوداگران ناشران کمک‌درسی که تحقق اهداف آموزش ریاضی رسمی کشور را به چالش می‌کشند

محمد حسام قاسمی، صابر قدمی
ghasemi.math91@gmail.com

چکیده: علی‌رغم نظارت نهادهای قانونی مسئول در حوزه تولید و نشر منابع کمک‌درسی ریاضی، کماکان شاهد وسعت دایره نفوذ و تأثیرگذاری ناشران سودجوی فعال در صنعت نشر منابع کمک‌درسی بر نظام آموزشی کشور هستیم. این سوداگری در حوزه خاص آموزش ریاضی به بهانه برخی دلایل از نمود بیشتری برخوردار است. در این مقاله با داشتن نیم‌نگاهی به انتظارات برنامه درسی ریاضی و اهداف والای آموزش و یادگیری ریاضی، به بررسی و علت‌یابی از برخی آسیب‌های ناشی از عدم نظارت دقیق و تخصصی بر محتوای این منابع و توزیع فراگیر، پرحجم و بدون قید و منع این منابع در میان جامعه دانش‌آموزی و معلمان ریاضی کشور می‌پردازیم. در نهایت، به ارائه راه‌کارهایی می‌پردازیم که می‌تواند برای نظارت و هماهنگی بیشتر بین نهادهای مسئول در جهت کاهش اثرات این نوع آسیب‌ها، کارساز باشند.

واژه‌های کلیدی: ناشران منابع کمک‌درسی، آموزش ریاضی رسمی، اهداف آموزش ریاضی، منفعت‌طلبی و سوداگری.

۱- مقدمه

آموزش غیررسمی ریاضی در کنار آموزش ریاضی به شکل رسمی و مدرسه‌ای آن، می‌تواند مفید و مکمل امر یادگیری و یاددهی ریاضی باشد. آموزش غیررسمی دارای ویژگی‌های خاصی است که آموزشگران ریاضی با علم به این ویژگی‌ها، به تکمیل فرآیند یادگیری از مسیر آموزش‌های غیررسمی تأکید می‌کنند. از مهم‌ترین این ویژگی‌ها، گستردگی آن و ننگیندن آن در قید مکان و زمان است به گونه‌ای که این نوع از آموزش، قادر است در عصر فناوری‌های نوین، در هر ظرفی از تکنولوژی جای شود و جوابگوی نیازهای بشر باشد. هم‌چنین این نوع آموزش دارای زمینه‌ها و نمودهای مختلفی خارج از مدرسه و کلاس درس است که کتاب‌های کمک‌درسی تنها یکی از این نمودهاست. دفتر انتشارات کمک آموزشی، کتاب‌های کمک‌آموزشی را به شش دسته کتاب‌های دانش‌افزایی معلمان، دانش‌افزایی دانش‌آموزان، سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، کمک‌درسی، فرهنگ و دایره‌المعارف و کتاب‌های جنبی و سرگرمی تقسیم کرده است. بنا به تعریف این دفتر، «کتاب‌های کمک‌درسی، کتاب‌هایی هستند که در چارچوب برنامه درسی مصوب، به تکمیل، تعمیق و توسعه آموزش محتوای مورد نظر می‌پردازند». در ایران، آن چه که به عنوان کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی شناخته می‌شود در اصل همان کتاب‌های تست و کنکور، حل‌المسائل و کتاب نمونه سوال هستند که به‌طور گسترده‌ای در نظام آموزشی فعلی ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر چند این کتاب‌ها به اشتباه به نام کمک‌درسی شناخته می‌شوند ولی در حقیقت نمی‌توان آن‌ها را کتاب کمک‌درسی برای تحقق اهداف آموزش ریاضی غیررسمی نامید. یک کتاب کمک‌درسی در صورتی که به منظور ایجاد انگیزه و توسعه یادگیری، افزایش دانش، پرورش مهارت‌های ذهنی و عملی و منطبق بر

اهداف عالی یادگیری ریاضی (مانند پرورش تفکر واگرا، استدلال کردن، حل مسئله، جستجوگری، پرسش‌گری، خلاقیت و آفرینندگی و ...) باشد را می‌توان به معنای واقعی سازنده و مفید دانست. موضوع دیگر، باز بودن راه ناشران سودجو در تولید کتاب‌های غیراستاندارد و بازاری است که در مسیر خود، فقط فیلتر نظارت عمومی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی را می‌بینند و به دور از نظارت‌های تخصصی وزارت آموزش و پرورش، آموزشگران ریاضی، متخصصان دانشگاهی و معلمان با تجربه، دست به سوداگری می‌زنند. در نشست خبری دهمین دوره جشنواره کتاب‌های آموزشی رشد، آقای محمد ناصری به عنوان مدیر کل دفتر انتشارات کمک‌آموزشی وزارت آموزش و پرورش عنوان می‌کند که «فقط ۵۰ درصد از کتاب‌های کمک‌درسی موجود در بازار، مطابق استانداردها هستند» و «وزارت ارشاد دقت و حساسیت لازم را در اعطای مجوز به کتاب‌های کمک‌آموزشی ندارد» و هم‌چنین «ناشری را سراغ دارم که ۵۰۰ میلیون تومان برای تبلیغات به صدا و سیما پرداخته است»^۲ که این جملات تنها گوشه‌ای از دغدغه‌های مسئولان مربوط به این بخش را نشان می‌دهد. باید از خود بپرسیم که ناشران فعال در این حوزه، چقدر با اصول و اهداف آموزش ریاضی، چه به صورت رسمی و چه به صورت غیررسمی، آشنایی دارند؟ آیا مسئولان، این مسئله را به چشم یک چالش بزرگ پیش روی نظام آموزشی کشور می‌بینند؟ آیا از آسیب‌های ناشی از آن آگاهند و به دنبال چاره‌اندیشی هستند؟ چه راه‌کارهایی برای برون‌رفت از این وضعیت، مفید است؟ این‌ها سوال‌هایی هستند که سعی داریم با بررسی رفتار منفعت‌طلبانه ناشران سودجو، به دنبال پاسخی برای آن‌ها باشیم.

۲- جایگاه تأمل برانگیز ناشران کمک درسی از نظر آمار و توانایی آن‌ها در تولید و نشر

چند سالی است که مطابق با سند چشم انداز توسعه کشور، مراکز دانشگاهی بسیاری در سرتاسر کشور راه اندازی شده و با حداکثر توان خود (یا حتی بیش از توان تعریف شده) به جذب و تربیت دانشجو مشغولند. انتظار این بود که با وجود شتاب در توسعه کمی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور، شاهد رخت برستن دیو کنکور از این دیار و کاهش ترس و اضطراب دانش‌آموزان و خانواده‌هایشان از مواجهه با آن باشیم که نه تنها چنین نشد (چرایی آن، موضوع بحث ما نیست)، بلکه کماکان شاهد تداوم رونق بازار ناشران سودجو و تبلیغات گسترده و پر زرق و برق آن‌ها با هزینه‌های میلیاردی هستیم. جالب آن که خود ناشران برای توجیه ورود گسترده‌شان به این حوضه، دلایل آموزشی و فرهنگی (و نه تولید ثروت و منافع مالی) را عنوان می‌کنند و حتی گاهی رسالت شغل خود را در راستای جبران کمبودهای موجود در برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی می‌دانند. از عمده‌ترین دلایل ناشران کمک‌درسی (که ادعا دارند همین دلایل هستند که موجب ترغیب دانش‌آموزان به تهیه کتاب‌های آن‌ها است)، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد که برخی از آن‌ها بهانه‌هایی برای سودجویی و تولید ثروت بیشتر هستند و البته برخی از دلایل هم می‌تواند برای مسولان و صاحب‌نظران قابل تأمل باشد:

- ۱- کم محتوا و مبهم بودن کتاب‌های درسی به ویژه دشوار بودن متون رسمی ریاضی،
- ۲- عدم تناسب بین انتظارات مولفان کتاب‌های درسی و نظام سنجش و ارزیابی که به شدت رویکردی رقابتی دارد (کنکور سراسری و امتحانات نهایی)،

^۲ به گزارش پایگاه خبری فرهنگ انقلاب اسلامی (فرهنگ نیوز) در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۳۰.

- ۳- قائل بودن حقی برای دانش آموزان به نام حق دانستن و فهمیدن بیشتر،
- ۴- نبود تنوع در منابع رسمی، یکنواخت و خسته‌کننده بودن کتاب‌های درسی به ویژه درس ریاضی،
- ۵- کافی نبودن زمان کلاس‌های رسمی برای پرداختن به جزئیات و پاسخگویی به همه سوالات دانش‌آموزان،
- ۶- یکسان نبودن توانایی حرفه‌ای معلمان و توزیع ناعادلانه امکانات آموزشی در همه مناطق کشور،
- ۷- یکسان نبودن عملکرد و یادگیری هر دانش‌آموز در میان کتاب‌های متعدد ریاضی (هندسه، جبر و احتمال، ریاضی، ریاضی پایه، حسابان، حساب دیفرانسیل، هندسه تحلیلی و جبر خطی، ریاضی گسسته، آمار، ریاضی عمومی، ریاضی پایه و ...) و لزوم تدریس هر درس به شیوه‌ای خاص.

شکی نیست که برخی از این دلایل چیزی نیستند جز بهانه‌هایی پوچ برای توسعه کسب و کار این ناشران. اما در عین حال، برخی از دلایل نیز، همچون مورد دوم، حقیقتی آزاردهنده‌اند که جای تأمل و چاره‌اندیشی بیشتر دارد.

بنا بر آمار موسسه خانه کتاب^۴، از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا تیرماه ۱۳۹۳، تعداد ۵۹۸۸ ناشر در حوضه نشر کتاب فعال بوده و به چاپ کتاب مبادرت داشته‌اند. از این تعداد، ۱۵ ناشر کمک‌درسی و آموزشی بسیار فعال بوده و به طور معناداری در صدر پرفروش‌ترین ناشران ایران قرار دارند. جدول زیر که فقط بر حسب تعداد عنوان کتاب چاپ شده و دارای مجوز از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی است، خود گویای حضور پررنگ این ناشران در نظام تعلیم و تربیت کشور است که طبعاً رتبه بالایی آن‌ها بر حسب تعداد عنوان کتاب‌های چاپ شده نمی‌تواند نشان دهنده خدمت آن‌ها به جامعه با نیت صرفاً فرهنگی-آموزشی باشد!

هرچند آمار دقیقی از نسبت و سهم کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی وجود ندارد و این جدول هم مشخص نمی‌کند که چه تیراژی از کتاب‌ها در زمینه دروس ریاضی به چاپ رسیده‌اند اما با این وجود و با توجه به تنوع موجود در موضوعات درسی کتاب‌های ریاضی به ویژه در مقطع متوسطه، می‌توان حدس زد که کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی سهم و آمار قابل توجهی را از نشر این حوزه به خود اختصاص داده‌اند. چند واقعیت را می‌توان از جدول فوق دریافت کرد:

- ۱- اختلاف فاحش میان تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف‌های شماره ۶ و ۷ و نزدیک بودن تعداد کل عناوین با تعداد عناوین چاپ نخست، می‌تواند نشانه آغاز فعالیت این ناشران باشد که مؤید وجود جاذبه مسحورکننده این بازار است که باعث شده در گام اول با این تعداد عنوان به سوی آن خیز بردارند.
- ۲- اختلاف میان تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف‌های شماره ۱۴ و ۱۵ نشانه به‌روز نبودن و عدم نوآوری متناسب با شرایط بازار (و نه نوآوری به معنای محتوایی، زیرا ماهیت و محتوای یک علم هم‌چون ریاضیات مدرسه‌ای، آنچنان دستخوش تغییر نیست که نیاز به نوآوری‌های محتوایی داشته باشد) و امید بستن و اتکا بر عناوین موفق و پرفروش قدیمی برای فعال ماندن در این بازار است. این موضوع، نشان می‌دهد که چقدر مولفه تغییر در شکل و ظاهر و به‌کارگیری اسامی اغواکننده در کتاب‌ها متناسب با شیوه‌های نوین تبلیغاتی، می‌تواند در فروش (و نه ارتقاء کیفیت) موثر باشد.

^۴ به گزارش سایت خبرگزاری کتاب ایران (ایبنا)، در تاریخ ۱۳۹۳/۴/۱۶.

ردیف	تعداد عنوان کتاب‌ها	چاپ نخست	تجدید چاپ
۱	۳۲۳۴	۲۷۵۴	۴۸۰
۲	۲۸۷۷	۳۴۴	۲۵۳۳
۳	۲۶۴۳	۴۲۲	۲۲۲۱
۴	۱۹۹۵	۱۱۶	۱۸۷۹
۵	۱۱۵۷	۲۵۸	۸۹۹
۶	۸۹۷	۸۹۶	۱
۷	۸۸۱	۸۸۰	۱
۸	۷۶۳	۹۸	۶۶۵
۹	۶۵۵	۵۶۷	۸۸
۱۰	۵۶۲	۳۵۵	۲۰۷
۱۱	۵۴۸	۵۶	۴۹۲
۱۲	۳۸۷	۶۴	۳۲۳
۱۳	۳۶۶	۲۹۲	۷۴
۱۴	۲۷۵	۱۶	۲۵۹
۱۵	۲۱۵	۴۳	۱۷۲

۳- اختلاف میان تعداد چاپ نخست و تجدید چاپ در ردیف شماره ۱ نیز نشانه خیز بلند این ناشر برای اختصاص سهم بیشتری از این بازار به خود است. البته قرار گرفتن در رتبه نخست این جدول، به معنای داشتن سهم بیشتری از بازار نیست زیرا این موضوع با مولفه تعداد تیراژ کتاب سنجیده می‌شود و نه تعداد عنوان! بزرگ بودن رقم تعداد عناوین این ناشر، می‌تواند به این دلیل باشد که این ناشر، بیشتر در حوزه دروس دانشگاهی فعال است و این تنوع در رشته‌ها و دروس دانشگاهی است که باعث بالا بودن تعداد عناوین این ناشر شده است. اگر بخواهیم از لحاظ تیراژ کار رتبه‌بندی را انجام دهیم و مشخص کنیم که کدام ناشر موفق به تسخیر بخش عظیمی از بازار شده است، باید تنها به یک ناشر اشاره کرد و آن ناشر ردیف ۴ است که از نظر تیراژ کتاب، نه تنها در ایران در رتبه نخست ناشران کمک‌درسی قرار دارد (حداقل به مدت شش سال منتهی به سال نگارش این مقاله)، بلکه مطابق آماری که مدیریت این انتشارات ارائه کرده است، این انتشارات با چاپ و فروش سالیانه تقریباً ۱۰ میلیون جلد کتاب که جمعیت جامعه خریداران آن‌ها نیز حدود ۵ میلیون

دانش آموز است (البته در این آمار، تعداد ۲ میلیون کتابی که به دانش‌آموزان مناطق محروم و کتاب‌هایی که هر سال به معلمان تحت عناوین مختلف اهدا می‌شود و ظاهراً بیشتر با مقاصد تبلیغاتی و نفوذ در مدارس است، لحاظ نشده است)، در منطقه خاورمیانه نیز بی‌نظیر است.

۴- تعداد عناوین کتاب‌های ناشران ردیف‌های ۱ تا ۵، رقمی بالای ۱۰۰۰ و بعضاً ۲۰۰۰ عنوان کتاب است. این آمار، از آن جهت تأمل برانگیز است که این ناشران، بیشتر در حوزه آموزش و پرورش فعال هستند و نه دانشگاه! به این معنا که با وجود این که تعداد عنوان کتاب‌های رسمی مدارس، عددی محدود و مشخص است و انتظار می‌رود که آمار تعداد عناوین کتاب‌های این ناشران نیز به همین تعداد محدود و یا تنها کمی بیشتر از این باشد، اما چنین نیست. سوال اصلی نیز همین جاست؛ وجود این اختلاف بیانگر چیست؟ پاسخ بسیار روشن است؛ چاپ کتاب‌هایی با عناوین متعدد که فقط برای یک موضوع درسی تهیه شده‌اند! کتاب‌هایی که مزین به اسامی عجیب و غریب و آغشته به رنگ‌ها و ترفندهای گوناگون، چاپ و توزیع می‌شوند.

۳- آسیب‌ها

هر چند که می‌توان به رفتارهای زیادی اشاره کرد که جامعه ریاضی کشور به ویژه آموزش و پرورش رسمی از ناحیه ناشران بازاری و بی‌مسئولیت دچار خسارت شده است، اما از جمله مهمترین این آسیب‌ها، می‌توان به آسیب وارده به اعتماد خانواده‌ها و دانش‌آموزان به آموزش رسمی ریاضی، تحت الشعاع قرار گرفتن اهداف والا و سطح عالی آموزش و یادگیری ریاضی، آسیب به جو روانی کلاس و شیوه‌های حرفه‌ای تدریس ریاضی، اخلال در برنامه درسی ریاضی در حال اجرا در مدارس رسمی و همچنین برهم زدن آرامش کودکان با ورود سوداگران به سطوح پایین‌تر و حساس‌تر تحصیلی اشاره کرد.

۱- آسیب رسیدن به اعتمادی که خانواده‌ها و دانش‌آموزان به آموزش رسمی ریاضی دارند

بسیاری از خانواده‌های ایرانی هنوز از تفاوت بین هدف‌های مورد نظر نظام سنجش و ارزشیابی سراسری ریاضی (به ویژه در موضوع کنکور سراسری) و فلسفه و هدف‌های تدریس و یادگیری ریاضی به شکل رسمی آن، شناخت دقیقی ندارند. همچنین آن‌ها از میزان هم‌پوشانی و تضاد بین این دو دسته از هدف‌ها نیز اطلاع چندانی ندارند. این عامل باعث می‌شود که خانواده‌ها، همه بخش‌های دولتی متولی امر آموزش و ارزشیابی (سازمان سنجش آموزش کشور و وزارت آموزش و پرورش) را در مسیر قبولی فرزندشان در کنکور سراسری، هم‌جهت ببینند. والدین وقتی که متوجه می‌شوند فرزند کوشا و موفق آن‌ها در درس ریاضیات مدرسه، به درصد بسیار پایینی از سوالات درس ریاضی کنکور سراسری پاسخ داده است، طبیعی است که به دنبال مقصر می‌گردند. آن‌ها اگر به توانایی فرزند خود مطمئن باشند، کم‌کم تقصیرها را به گردن مدرسه، معلم و کلاس درس می‌اندازند! آن‌ها درمی‌یابند که اصلاً آموزش رسمی در مدرسه، به دنبال اهداف دیگریست و این اشتباه است که برای موفقیت فرزندشان در کنکور و تضمین آینده تحصیلی‌اش، دل به نتایج خوبی ببندند که در مدرسه برایش اتفاق افتاده است. بنابراین فکر می‌کنند که باید دست به کار شوند و آموزش رسمی را که به تصور آن‌ها چندان دلسوز، مقید و کارآمد نیست (درجهت موفقیت نهایی یعنی قبولی در یک رشته سرنوشت ساز دانشگاهی)، دور بزنند. شوربختانه اینجاست که اعتماد به نظام رسمی آموزش دچار خدشه می‌شود و دیگر کسی به این جمله مشهور مسئولان سازمان سنجش کشور که «محور طرح سوالات، تنها کتاب‌های درسی هستند و نه منابع دیگر»

و یا این حرف قبول‌شدگان رتبه‌های برتر کنکور که «هیچ‌گاه از منابع ناشران کمک‌درسی یا کلاس‌های کنکور استفاده نکرده اند»، اعتنایی نمی‌کند. این یک واقعیت تلخ است که بسیاری از خانواده‌ها، نه تنها منابع کمک‌درسی و ثبت‌نام در آموزشگاه‌های کنکور را مکمل آموزش فرزندان‌شان در مدرسه می‌دانند بلکه آن‌ها را آموزش‌های اصلی و ثمر بخشی تلقی می‌کنند که می‌توانند نجات‌بخش آینده تحصیلی فرزندان‌شان باشند. دانش‌آموزان نیز به کفایت کتاب‌های درسی ریاضی برای توفیق در آزمون‌های سراسری مشکوک‌اند. آن‌ها بر این باورند که نمی‌توان تنها با اتکا و اعتماد به کتاب‌های درسی ریاضی و آن‌چه که در کلاس ریاضی می‌گذرد به نتیجه دلخواه دست یافت.

۲- تحت‌الشعاع قرار گرفتن اهداف والا و سطح عالی آموزش ریاضی

روشن است که کتاب‌های کمک‌درسی که هدف از نگارش آن‌ها ارائه تکنیک‌ها و نکته‌های تازه‌ای برای موضوعات مختلف ریاضی است، هیچ‌گاه نمی‌توانند به منزله مرکبی برای رسیدن به سرمنزل مقصود که همان اهداف متعالیه آموزش ریاضی است، مورد استفاده قرار گیرند. کتاب‌های بازاری کنکور، چه دست‌آوردی برای پرورش خلاقیت و آفرینندگی، ریاضی‌وار و واگرا اندیشیدن، استدلال کردن، انتزاعی فکر کردن، تجزیه و تحلیل کردن، حل مسئله و خبرگی در آن و به جستجوگری و پرسش‌گری پرداختن، داشته‌اند؟ کتاب‌هایی که حتی مجال کشف یک نکته را توسط خود دانش‌آموز، به او نمی‌دهند هیچ‌گاه نمی‌توانند مدعی داشتن دغدغه تحقق این چنین اهداف والایی باشند. اما زنگ خطر دیروقتی است که به صدا در آمده است، آن‌گاه که می‌بینیم مسئولان در برابر تحت‌الشعاع قرار گرفتن این اهداف عالی از جانب ناشران سوداگر، خاموش هستند و حتی گاهی با چشم‌پوشی از ضعف‌ها و آسیب‌های موجود، به فراهم شدن بستری مناسب برای پیش‌افتادن مرکب چموش و بارکش تکنیک‌ها و نکته‌های ریاضی از اسب چالاک خلاقیت و تفکر ریاضی کمک می‌کنند!

۳- صدمه به آرامش روانی کلاس درس و تأثیر منفی بر روی روش‌های تدریس ریاضی معلمان

موضوعی که بیشتر معلمان ریاضی پایه‌های سوم و چهارم متوسطه را آزار می‌دهد این است که دانش‌آموزان از آن‌ها تدریسی متفاوت و یا فراتر از وظایف معمول و تعریف‌شده، انتظار دارند. دانش‌آموزان از معلمان خود توقع دارند که برای هر موضوعی که تدریس می‌شود، سوالات چهارگزینه‌ای همراه با نکات کنکوری ارائه کنند. برآورده کردن این انتظار دانش‌آموزان، مستلزم تغییر در برنامه‌ریزی‌ها و روش‌های تدریس معلم و در نتیجه، اخلال در فرآیند یادگیری متعارف در این پایه‌هاست. ایجاد چنین توقعی، تنها به دانش‌آموز محدود و مرتبط نیست و گاه‌ها این مدیران مدارس و مسئولان محلی آموزش و پرورش هستند که با اشتیاق به افزایش آمار قبولی دانش‌آموزان آن مدرسه یا منطقه، فشاری مضاعف را بر کلاس و معلم تحمیل می‌کنند. هر چند بسیاری از معلمان متأسفانه به این انتظار نابجا واکنش مثبت نشان داده و از ابتدای سال تحصیلی به دنبال طرح درس‌هایی متناسب با کنکور و آزمون‌های آزمایشی آموزشگاه هستند، اما از وجود چنین وضعیتی که موجب ایجاد این توقعات نامتعارف شده است، راضی به نظر نمی‌رسند. وقتی که زمان کلاس درس، بیشتر به تحلیل تست‌ها و مقایسه تکنیک‌های موجود در کتاب‌های کنکور سپری شود، می‌توان به جرأت گفت که آموزش رسمی دچار آسیب‌هایی جدی و آزاردهنده شده است که تأثیرات منفی خود را بر روی فرآیند یادگیری و یاددهی حقیقی ریاضی، گذاشته است.

۴- اخلال در برنامه درسی ریاضی در حال اجرا در مدارس رسمی

درباره آسیب شماره قبل، می‌توان گفت که ناحیه‌ای که مورد آسیب قرار گرفت، روش‌های تدریس معلمان و فضای حاکم بر کلاس درس ریاضی بود، اما در مورد حاضر، توالی و نظم حاکم بر پایه‌ها و واحدهای درسی، که بخشی حساس و کلیدی از هر برنامه درسی است، مورد آماج ناشران و آموزشگاه‌های سودجو قرار می‌گیرد. به این معنا که برخی از آموزشگاه‌ها در تابستان‌ها، پیشاپیش و قبل از آن که دانش‌آموز به پایه بالاتر ورود پیدا کند به ثبت‌نام و تدریس واحد-های اصلی آن پایه به ویژه واحدهای ریاضی، اقدام می‌کنند. تصور کنید که دانش‌آموزانی که در کلاس درس شما نشسته‌اند، مطالب آن درس را قبلاً جایی خارج از مدرسه به آن‌ها درس داده باشند ولو آن‌که آن را رسماً پاس نکرده باشند! علت این معضل تازه ظهور کرده (هر چند هنوز فراگیر نشده است) واضح است؛ دانش‌آموزان و خانواده‌هایشان به آموزشگاه‌های غیررسمی پول می‌دهند و به قول این آموزشگاه‌ها، در عوض آن زمان می‌خرند! وقت و زمانی که به تصور آن‌ها قرار است در مدرسه و کلاس رسمی به کندی و به بیهودگی بسوزد، می‌تواند به فرصت‌های بیشتری برای کار بر روی تست‌ها، تکنیک‌ها و نکته‌ها تبدیل شود. از دید ما، مشکل وقتی تازه شروع می‌شود که معلم در کلاس با عده‌ای دانش‌آموز خسته و خنثی مواجه است که مطالب آن درس دیگر برای آن‌ها تازگی ندارد، آن‌ها را به وجد نمی‌آورد و سرتاسر تکرار و دوباره‌گویی است. معلمان وقتی که می‌بینند عده‌ای از دانش‌آموزان در کلاس درس منفعل هستند و علت را از آن‌ها جویا می‌شوند، پاسخ می‌شنوند که؛ آن چه را که قرار است در آن جلسه تدریس شود، می‌دانند و می‌توانند به درستی رفتار و گفتار بعدی معلم را پیش‌بینی کنند. این موضوع برای معلمان بسیار آزاردهنده است. این پدیده حتی می‌تواند باعث کاهش انگیزه و شوق در معلمان برای تدریس شود.

۵- ورود به سطوح پایین‌تر تحصیلی و برهم زدن آرامشی که لازمه این مقاطع است

ورود تنش آفرین ناشران منابع کمک‌درسی به پایه‌های پایین‌تر و حساس‌تر، مانند پیش‌دبستانی و دوره ابتدایی، که با تبلیغات اغواکننده برای والدین همراه است، نمی‌تواند موید رسالت فرهنگی مورد ادعای این ناشران باشد. در این سطوح، منابع آموزشی رسمی، شیوه‌های جذاب و سرگرم کننده تدریس همراه با بازی‌های فکری، تجربه آموزگاران دلسوز و استفاده آن‌ها از منابع استاندارد و وسائل کمک‌آموزشی مورد تأیید، کفایت می‌کند. اصولاً آموزش به کودکان در این مقاطع، بیشتر وابسته به فرآیندهای یادگیری مبتنی بر اکتشاف و آفرینندگی توأم با آرامش و به دور از هر گونه رقابت ناسالم است. این یک آسیب جدی است که سودجویان، روان‌والدین (که بی‌شک همگی دلسوز و نگران آینده کودکان خردسال‌شان هستند) را به بهانه کسب درآمد بیشتر، درگیر و پریشان کنند.

۴- شیوه‌های تبلیغاتی و بازاریابی ناشران منابع کمک‌درسی

یکی از دلایل عمده موفقیت تولیدکنندگان منابع کمک‌درسی (توفیق در زمینه نفوذ بیشتر در لایه‌های آموزش رسمی و جذب سرمایه‌های خانواده‌ها)، به‌کارگیری شیوه‌های مختلف تبلیغاتی است. برخی از این شیوه‌ها به شرح زیر است:

- ۱- ایجاد تنوع در نام، طرح، رنگ و به‌روز جلوه دادن کتاب‌هایشان از لحاظ پوشش دادن نکته‌ها و تکنیک‌های بیشتر، چند-جلدی کردن یک کتاب و تولید کتاب‌های جمع‌بندی و متأسفانه کتاب‌های لحظه آخری! (با این رویکرد که از حساسیت بالای چند روز مانده به کنکور، بتوانند کسب درآمد کنند)،
- ۲- تغییر در محتوای کتاب‌های کمک‌درسی به محض تغییر در کتاب درسی،
- ۳- سوء استفاده از خوش‌نامی، اسم و برند برخی از ارگان‌ها،
- ۴- استفاده از توانایی و ظرفیت‌های کم‌نظیر رسانه ملی، چه در قالب پیام‌های بازرگانی معمولی و چه به‌صورت مشارکت مالی با موسسات کنکور در ساخت برنامه‌ها،
- ۵- بهانه قرار دادن دشواری‌ها و پیچیدگی‌های یادگیری ریاضی و القاء نبود فرصت و زمان کافی در کلاس برای پرداختن به جزئیات بیشتر هم‌چون نکته‌ها، تکنیک‌ها، فرمول‌های میانبر، نمودارهای کمکی و ...،
- ۶- شیوه‌های خاص و فصلی تبلیغ، هم‌چون اهداء رایگان کتاب به معلمان و دانش‌آموزان، تخفیف در فروش، استفاده از رسانه‌های محلی و بیلبوردهای تبلیغاتی سطح شهر،
- ۷- سوء استفاده از نام و اعتبار پذیرفته‌شدگان رتبه‌های برتر کنکور.

در ادامه، بیشتر به نقد و بررسی موارد ۳ و ۴ می‌پردازیم، زیرا معتقدیم که این دو، شیوه‌هایی فراگیر و تأثیرگذار هستند. هم-چنین اعتقاد داریم که موسسات و ناشران سودجو تا آن‌جا پیش رفته‌اند که در جهت سوء استفاده از توان کم‌نظیر این نهادها برای تأثیرگذاری بر افکار مردم، از هیچ تلاشی فروگذار نیستند. عبور فیزیکی و مجازی کتاب‌های کمک‌درسی از دیوار مدرسه، کار دشواری نیست. این کار وقتی آسان‌تر است که با پشتیبانی لجستیکی و تبلیغاتی بخش‌هایی از نهادهای حاکمیتی کشور (مانند وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، سازمان سنجش آموزش کشور و رسانه ملی) همراه باشد. به ویژه در مورد صدا و سیما که گاهاً برخلاف جهت‌گیری و سیاست مسئولان و متخصصان حوزه آموزش و پرورش، صرفاً مطابق با منافع و سیاست‌های توسعه‌ای خود، از جنبه‌های گوناگون به رونق این بازار کمک می‌کند. هم‌چنین در برخی از موارد، شیوه‌های تبلیغاتی برخی از ناشران به شکل سوء استفاده از برند برخی از نهادهای خوش‌نام، خود را نشان می‌دهند. هر چند این نهادها، وابستگی این انتشارات را به خود رد می‌کنند و آن‌ها را جزو بخش‌های خصوصی مجزا از این نهادها معرفی می‌کنند اما تداوم کار و آزادی عمل این ناشران در استفاده از برند پر قدرت آن‌ها، حاکی از وجود واقعیت‌هایی دیگر است. چگونه امکان دارد که تعاونی کارکنان یک ارگان دولتی که آن ارگان، خود مسئول طراحی و اجرای آزمون سراسری است، به تولید و فروش کتاب‌های تست و کنکور با نام آن ارگان بپردازد؟ پاسخ روشن و مبرهن است؛ پای منفعت مالی و تجارت در میان است ولو مدیران این ارگان این مسئله را تکذیب کنند. در مورد رسانه ملی نیز شکی نیست که این نهاد می‌تواند برای توسعه و تضمین درآمدهای خود، به شکل کاملاً قانونی به پخش پیام‌های تبلیغات مربوط به شرکت‌ها و اشخاص حقیقی و حقوقی مختلف بپردازد، چه بسا که این موضوع امری مهم در توسعه فضای کسب و کار و کمک به تولدکنندگان است. اما در عین حال، بها دادن بیش از حد به برخی از برنامه‌های ویژه کنکور و موسسات قدر و مشهور، بدون پذیرفتن هیچ مسئولیتی در برابر مضرات پخش این برنامه‌ها برای آموزش رسمی کشور و اهداف وابسته به آن و آسیب به روان خانواده‌ها، پذیرفتنی نیست. واضح است که این بازی تبلیغاتی، برای رسانه ملی و موسسات کنکور یک بازی دو سر برد است. برد از لحاظ صرفاً مالی، چون به راحتی می‌توان دیگر اهدافی را که رسانه ملی ادعا دارد با پخش چنین برنامه‌هایی به دنبال آن است (مانند کمک به آشنایی دانش‌آموزان با کنکور و ابعاد مختلف آن، ارائه خدمات کارشناسی و روان‌شناسانه در مورد فائق آمدن

داوطلبان بر دشواری‌های کنکور، ارائه نمونه سوال و آموزش نکته‌ها و تکنیک‌های پاسخ به آن و ایجاد عدالت در دسترسی عموم داوطلبان از طریق این رسانه به ویژه داوطلبان مناطق محروم کشور به نکته‌های آموزشی را مردود دانست. در هیچ کدام از برنامه‌های مشارکتی کنکور، شاهد دلسوزی از جانب آن موسسه برای دانش‌آموزان نیستیم. برای مثال، وقتی که مدرس مهمان در برنامه، ظاهراً در حال تدریس ریاضی است، به طور هوشمندانه‌ای فقط یک قطره از دریای مباحث را در اختیار مخاطب قرار می‌دهد و اشراف به بقیه آن را موکول می‌کند به خرید محصولات، کتاب‌ها و جزوه‌های یک موسسه خاص. لذا این گونه رفتارها است که آشکار می‌کند که مسئولان رسانه ملی، بین دو گزینه توجه به اهداف سوء یک ناشر سی‌دی فروش و توجه به اهداف والای آموزش و پرورش، کدامیک را انتخاب می‌کنند!

۵- ارائه راه‌کارهایی در جهت کاهش اثرات منفی و آسیب‌های ناشی از سوداگری ناشران بازاری

در جهت کاهش اثرات ناشی از تجارت پرسود و همراه با مضرات فراوان برای نظام آموزشی، راه‌کارهایی به شکل زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- تأسیس نهادی متولی در امر هدایت ناشران و فعالان صنعت نشر کشور به‌ویژه ناشران کتاب‌های کمک‌درسی ریاضی در مسیر واقعی و متناسب با معیارها و استانداردهای تعریف شده.

۲- لازم است رسانه ملی از زمان و تعداد برنامه‌های تولید مشترک خود با ناشران و موسسات کنکور بکاهد و این فرصت و زمان را به برنامه‌هایی اختصاص دهد که در تهیه‌کنندگی و اجرا وزارت آموزش و پرورش مشترک باشد. حتی برای جبران خسارت مالی رسانه ملی، می‌توان بخشی از بودجه‌های دولتی هر دو نهاد را برای تولید برنامه‌های آموزشی واقعی (برنامه‌هایی که در آن‌ها از معلمان با تجربه و آموزشگران ریاضی به عنوان مهمان دعوت شود) و نه آموزش تکنیک‌های کنکوری ریاضی و ساخت برنامه‌هایی بی محتوا، هزینه کرد.

۳- هر چند بارها تلاش شده است که آزمون کنکور حذف شود و یا اثر آن کمرنگ شود، چه از نظر قانون‌گذاری و چه از نظر تأثیر نمرات کتبی امتحانات نهایی در نمره تراز (البته با وجود شرایط فعلی حاکم بر نظام آموزشی کشور و جمعیت بیش از هفتصد هزار نفری داوطلبان، ظاهراً حذف کنکور نشدنی است) اما می‌توان به‌صورت جدی، آزمون‌های استاندارد نهایی را برای دروس ریاضی طراحی کرد به گونه‌ای که این آزمون‌ها، تشریحی و مطابق با اهداف تدوین شده برنامه درسی برای کتاب‌های درسی این پایه‌ها باشند. چگونگی عملکرد دانش‌آموزان در این آزمون‌ها و میانگین حاصل از نتایج، می‌تواند معیار قوی‌تری برای سنجش باشند.

۴- به‌عنوان یک راه‌کار کوتاه مدت، لازم است بین دفاتر نظارتی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و دفاتر تألیف و برنامه‌ریز درسی وزارت آموزش و پرورش، کانال‌های ارتباطی قوی‌تری ایجاد شود تا نظارت‌ها، تخصصی‌تر و مسئولانه‌تر انجام شوند.

۵- لازم است آگاهی معلمان از رسالت واقعی یادگیری و آموزش ریاضی، افزایش یابد. این کار، می‌تواند به کاهش استفاده و به‌کارگیری کتاب‌های تک‌بعدی و تکنیک‌محور کمک کند (نویسندگان این مقاله بر این باورند که با وجود رشد سریع و فراگیر شدن تکنولوژی‌های نوین، روش‌های سلبی هم‌چون امر و نهی بخش‌نامه‌ای، نمی‌تواند دربرهای کلاس ریاضی را بر روی کتاب‌های کمک درسی غیر متعارف ببندد).

۶- یکی از کارهای مثبت انجام شده در صنعت نشر، حذف یارانه کاغذ برای کتابهای کمک درسی بود (هر چند نبایست این مسئله به تمام ناشران تعمیم می‌یافت و لازم است که ناشران کتابهای با کیفیت و استاندارد با دریافت یارانه تشویق شوند)، اما این کار به خودی خود کافی و مانع نیست و لازم است در مسیر پخش این کتابها نیز منعهای قانونی بیشتری ایجاد شود.

۷- تقویت سامانه‌هایی همچون «کتابنامه رشد»^۵ و سامانه «فروش کتابهای درسی» برای مدارس و تعمیم آنها به همه منابع کمک‌درسی و معرفی کتابهای استاندارد از طریق این سامانه‌ها.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

لازم است بین کتابهای کمک‌درسی حقیقی و استاندارد که منطبق بر معیارها و اهداف یادگیری ریاضی است و خیل عظیم کتابهای تک‌بعدی که فقط با رویکرد آموزش تکنیک‌ها و برای عبور از یک آزمون منتشر می‌شوند، تفاوت قائل شد. همچنین به نظر می‌رسد که مسئولان متولی امر آموزش و پرورش به ویژه سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، جامعه معلمان و آموزشگران ریاضی، مسئولان وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، رسانه‌ها به خصوص رسانه ملی، وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری به ویژه سازمان سنجش آموزش کشور، تنها با تشکیل کمیته‌ای مشترک و هماهنگ، به منظور بررسی وضعیت کیفی منابع کمک‌درسی و شناخت زمینه‌های هموارکننده برای سوداگری در حوزه کتابهای کمک‌درسی ریاضی، در مورد راه‌های کاهش آسیب‌های ناشی از آن، به تبادل نظر بپردازند.

مراجع

- ۱- افضل‌نیا، م. (۱۳۸۷)، *طراحی و آشنایی با مراکز تولید مواد و منابع یادگیری*، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، تهران.
- ۲- تنده، م. (۱۳۸۹)، استفاده از کتابهای کمک آموزشی ریاضی آری یا نه؟، *رشد آموزش ریاضی*، ۹۹، ۵۲-۵۵.
- ۳- دانیلز، م. و زملمن، ا. (۱۳۸۴)، *دروغ بر یادگیری، خداحافظی با کتابهای درسی*، ترجمه الهام امیر کیانی، رشد تکنولوژی آموزشی، ۶، ۴۶-۴۰.
- ۴- سلسبیلی، ن. (۱۳۸۲)، ارزیابی کتابهای کمک آموزشی دوره متوسطه به منظور ارائه چارچوبی مطلوب برای طراحی و تدوین آنها، *فصل‌نامه تعلیم و تربیت*، ۱۹ (۳)، ۶۴-۲۹.

5- Coffield, F. (2000), *The Necessity of Informal Learning*, Policy Press.

6- Richarson, L. D. and Wolfe, M. (2003), *Principles and Practice of Informal Education*, Routledge, London.

^۵ در سال ۱۳۹۰، شورای عالی آموزش و پرورش با صدور مصوبه ۸۲۸، مدیران و معلمان را ملزم کرد که تنها کتابهای کمک‌آموزشی را تهیه کنند که در فهرست کتابنامه رشد موجود است.

نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن

میزگرد با حضور آقایان دکتر احسان بهرامی سامانی، دکتر مگردیچ تومانیان، دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی و دکتر علی وطنی برگزار شد. نخست هر کدام از اعضای میزگرد به مدت ده دقیقه دیدگاه‌های خود را ارائه کردند. سپس برخی حاضران در جلسه نظرات خود را در مورد مسائل مطرح شده بیان نمودند.

الف - تدوین محتوای دروس ریاضی و آمار:

- ۱- منابع درسی دروس ریاضی و آمار رشته‌های غیر ریاضی بهتر است با مشارکت اساتید ریاضی و آمار با اساتید رشته‌های مربوط تهیه شود.
- ۲- سرفصل‌های دروس سرویس ریاضی و آمار بهتر است با مشارکت اساتید ریاضی و آمار با اساتید رشته‌های مربوط تهیه شود.
- ۳- دانشجویان رشته‌های علوم انسانی با یک یا دو درس ریاضی یا آمار متخصص این رشته نمی‌شوند، بلکه زبان مشترکی پیدا می‌کنند تا با دیگر افراد صحبت کنند. بنا براین هدف جانداختن مفاهیم اصلی و کاربردها است.
- ۴- باید بینش و روح ریاضی را در دانشجویان تقویت کنیم تا دیدگاه آنها نسبت به ریاضی عوض شود و متقاعد شوند که ساده‌ترین راه برای حل مسایل پیچیده روش‌های ریاضی است.
- ۵- بهتر است رشته‌های میان گروهی توسعه داده شود و نقش دروس ریاضی در رشته‌های دیگر بیشتر نمایان شود.
- ۶- مشکل آموزش ریاضی به دانشجویان رشته‌های غیرریاضی یک مشکل فرهنگی است و با کشورهای دیگر فرق دارد و باید راه حل مناسب خاصی جستجو شود.
- ۷- مشکل اصلی تعداد زیاد دانشجو نیست بلکه مشکل اصلی کیفیت آموزش است که باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

ب- ارائه دروس ریاضی و آمار:

- ۸- دروس سرویس ریاضی و آمار بهتر است توسط اساتید با سابقه و توانمند ارائه شود تا در ایجاد انگیزه و علاقه دانشجویان بیشتر موثر باشد.
- ۹- روش تدریس باید با استفاده از روش‌های نوین مشارکتی و تعاملی ارائه گردد و تعامل بیشتری در سر کلاس با دانشجویان ایجاد گردد.
- ۱۰- دروس ریاضی رشته‌های غیرریاضی بهتر است با مشارکت دو استاد تدریس شود، یکی استاد رشته غیرریاضی و دیگری استاد رشته ریاضی.
- ۱۱- کلاس حل تمرین دروس سرویس توسط مربیان با سابقه‌ای اداره شود که با کاربردهای ریاضی در آن رشته آگاهی کامل داشته و با حل مثال‌های کاربردی ملموس علاقه و انگیزه دانشجویان را افزایش دهد.

گزارش میزگردها ۴. نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن

۱۲- آموزش‌ها به‌سوی توسعه فناوری سوق داده شود تا نقش اصلی ریاضیات به عنوان موتور اصلی حرکت به دانشجویان نشان داده شود.

۱۳- بهتر است دروس سرویس ریاضی و آمار در دانشکده‌های ریاضی و آمار تدریس شود.

۱۴- انجام بازدیدهای علمی برای دانشجویان به منظور آشنائی عملی با کاربرد ریاضیات در جامعه و صنعت.

چالش‌های پژوهشی ریاضیات کشور

سعید حیاتی^۱، محمدرضا کوشش^۲، ساره گلی^۲، امیر هاشمی^۲ و ملیحه یوسف زاده^۳

^۱دانشگاه اصفهان، گروه آمار

^۲دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده علوم ریاضی

^۳دانشگاه اصفهان، گروه ریاضی

yousofzadeh2001@yahoo.com

خوشبختانه پیشرفت علم در ایران طی سال‌های اخیر، در زمینه‌های مختلف از رشد قابل توجهی بر خوردار بوده است. این در حالی است که به دلیل وضع برخی قوانین، به ویژه در زمینه ارزیابی علمی در سطوح مختلف دانشگاهی، این رشد دچار چالش‌هایی شده است. برای مثال افزایش ظرفیت‌های تحصیلات تکمیلی، نحوه برگزاری کنکور ورودی برای دوره‌ی دکتری و آیین نامه‌های ارتقا، از جمله مواردی هستند که باعث ایجاد مشکلاتی در رشد کیفی علم در ایران شده اند. مولفین متعددی از دیدگاه‌های مختلف به تحلیل وضعیت پژوهش در ریاضیات در سال‌های اخیر پرداخته اند که به عنوان مثال می‌توان به [۱] اشاره کرد.

رشد کمی و کیفی مقالات ایران در زمینه ریاضیات

در طی این مقاله، با مطالعه و سنجش وضعیت تعداد مقالات چاپ شده در رشته ریاضی در سال‌های اخیر، روند رشد کمی و کیفی ریاضیات در کشور را از برخی منظرها مورد توجه و تحلیل قرار می‌دهیم.

در بررسی فعالیت‌های پژوهشی، آنچه که بسیار حائز اهمیت است، کیفیت فعالیت‌های انجام شده است. علیرغم این که نگارندگان این متن بر این باورند که بهترین روش برای بررسی کیفیت یک کار پژوهشی در زمینه ریاضیات، تکیه کردن به نظرات متخصصین و صاحب نظران به نام می‌باشد، اما با توجه به تعدد مقالات، عملاً چنین روشی ناکام می‌ماند و لذا باید از روش‌های جایگزین برای پی بردن به کیفیت یک کار ارئه شده، استفاده کرد. معیارهای کمی مختلفی در این زمینه موجود است که می‌توان به ضریب تاثیر (IF)، به عبارت دیگر Impact Factor) که توسط موسسه تامسون-رویتز منتشر می‌شود، MCQ که توسط انجمن ریاضی آمریکا انتشار می‌یابد و همچنین AI (Article Influence) که از طریق پایگاه Eigenfactor.org قابل دسترسی است، اشاره کرد. متأسفانه به علت ماهیت هر یک از این معیارها، متولیان برخی از مجلات بی کیفیت با به کارگیری روش‌های غیر اخلاقی، موفق به بالا بردن غیر علمی IF و یا MCQ مجله خود می‌شوند؛ در این بین شاید کمترین آسیب متوجه معیار AI گردد چرا که در محاسبه AI مربوط به یک مجله، ارجاعات به آن مجله، به صورت وزن دار لحاظ می‌گردند. آنچه که در این نوشتار ملاک کیفیت یک مقاله در نظر گرفته شده است نیز همان AI مربوط به مجله ای است که آن مقاله در آن به چاپ رسیده است.

یادآوری می‌کنیم تمامی گرایش‌های مرتبط با ریاضیات در قالب ۶۳ کدرشته دسته بندی می‌شوند؛ هر نویسنده یکی از این کدرشته‌ها را به عنوان کدرشته اصلی و حداقل یک کدرشته را به عنوان کدرشته ثانویه برای مقاله خود انتخاب می‌کند. آنچه ما برای سنجش مقالات چاپ شده با یک کدرشته اصلی i در یک بازه زمانی مفروض توسط نویسندگان با آدرس یک کشور n استفاده

می‌کنیم، میانگین وزنی AI در آن بازه زمانی برای آن کشور است؛ به طور دقیق‌تر اگر J مجموعه همه مجلات ریاضی باشد، برای هر مجله a ، $(AI)_a$ ، شاخص AI مربوط به مجله a باشد و $f_{a,n}^i$ ، فروانی مقالاتی در بازه زمانی مفروض باشد که کد اصلی آن i است، در مجله a چاپ شده است و آدرس حداقل یکی از نویسندگان آن کشور n است،

$$\left(\sum_{a \in J} f_{a,n}^i (AI)_a \right) / \left(\sum_{a \in J} f_{a,n}^i \right)$$

به عنوان میانگین وزنی AI مجلات در آن بازه زمانی برای کشور n ، در نظر گرفته می‌شود.

بانک‌های اطلاعاتی متعددی وجود دارند که می‌توان فعالیت‌های پژوهشی محققین را از آن‌ها استخراج کرد؛ یکی از این بانک‌های اطلاعاتی، بانک اطلاعاتی Mathscinet، مربوط به انجمن ریاضی آمریکا است. اطلاعات این بانک، مربوط به رشته‌های ریاضی محض، ریاضی کاربردی، علوم کامپیوتر (مرتبط با ریاضی) و آمار (مرتبط با ریاضی) است. برای این مطالعه، استخراج اطلاعات بر اساس اطلاعات ثبت شده در پایگاه Mathscinet، طی ۱۶ سال گذشته، یعنی زمانی که دوره‌های دکتری ریاضی در کشور توسعه یافت، پایه ریزی شد. مقایسه مقالات منتشره در سال اول و سال آخر بازه زمانی مذکور، حکایت از تغییر کد رشته اصلی مقالات ارئه شده توسط برخی از ریاضیدانان کشور در طول این بازه دارد. بر این اساس، در ابتدای تحقیق، دوره مذکور، به دو دوره ۸ ساله تفکیک و در هر دوره، فعالیت‌ها، مورد بررسی قرار گرفت و سپس نتایج به دست آمده، مقایسه گردید. با توجه به تایید حاصل، کمیت فعالیت‌های پژوهشی در دوره دوم نسبت به دوره اول، رشد چشمگیری را نشان می‌داد. بنابراین بازه ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۳ را به عنوان بازه مورد مطالعه انتخاب کردیم و فعالیت‌های پژوهشی ریاضیدانان ایران را در این بازه با فعالیت‌های پژوهشی ریاضیدانان ۱۸ کشور دیگر جهان، مقایسه کردیم. جدول ۱ تعداد مقالات و میانگین AI مقالات را در هر دوره ۴ ساله، برای ۱۹ کشور مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۱

country	2006-2009		2010-2013	
	Papers	AI Mean	Papers	AI Mean
Iran	3759	0.87	8866	0.45
US	58483	1.23	64762	1.15
UK	15652	1.27	17904	1.15
Russia	12936	0.54	13541	0.54
Germany	16871	1.04	19258	0.97
Australia	5253	1.15	6321	1.14
Japan	11792	0.93	12528	0.87
Turkey	3335	0.89	6115	0.55
France	18468	1.12	21691	1.06
Brazil	4595	1.17	5666	1.11
Hungary	2403	0.77	2544	0.68
South Korea	5088	0.97	7574	0.78
Poland	6271	0.81	6966	0.82
Netherlands	3924	1.10	4453	1.05
Sweden	2571	1.27	2953	1.26
India	9046	0.63	14780	0.43
China	51818	0.79	69933	0.64
Ukraine	3892	0.41	3529	0.41
Italy	15002	1.04	15871	1.00

نقشه ریاضیات یک کشور

همانگونه که بیان گردید تمامی گرایش‌های مرتبط با ریاضیات در قالب ۶۳ کدرشته دسته بندی می‌شوند و هر نویسنده یکی از این کدرشته‌ها را به عنوان کدرشته اصلی و حداقل یک کدرشته را به عنوان کدرشته ثانویه برای هر یک از مقالات خود انتخاب می‌کند. با استفاده از این مطلب، می‌توان در هر بازه زمانی، نقشه ای از ریاضیات یک کشور n را به صورت یک گراف، به شرح زیر ترسیم کرد: ابتدا به هر کدرشته، یک دایره نظیر می‌کنیم. به ازای کدرشته i ، مساحت دایره متناظر با i ، معرف فراوانی مقالاتی است که در بازه زمانی مذکور در پایگاه Mathscinet ثبت شده است به طوری که کدرشته اصلی آن، i و حداقل محل خدمت یکی از نویسندگان، کشور n است. دو دایره متناظر با دو کدرشته i و j را توسط یک یال به هم متصل می‌کنیم اگر در بازه زمانی مذکور، حداقل یک مقاله با حداقل یک نویسنده از کشور n ، در پایگاه Mathscinet ثبت شده باشد به گونه ای که یکی از i و j را به عنوان

گزارش میزگردها ۵. چالش‌های پژوهشی علوم ریاضی در کشور

کدرشته اصلی و دیگری را به عنوان کدرشته ثانویه دارد. قطر یال بین i و j معرف فراوانی چنین مقالاتی است. برای مثال در دو بازه زمانی ۲۰۰۶-۲۰۰۹ و ۲۰۱۰-۲۰۱۳، نقشه ریاضیات ایران به صورت زیر است:



شکل ۱: مربوط به بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹



شکل ۲: مربوط به بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳

نقشه ریاضیات برای ۱۹ کشور مورد مطالعه در دو بازه زمانی ذکر شده از طریق وبگاه قابل دسترسی است.

هدفمندی فعالیت‌های پژوهشی

گرچه سیاست گذاری دولت‌ها و جوامع علمی در روند پژوهشی کشورها بی تاثیر نیست، اما بررسی فعالیت‌های پژوهشی جوامع علمی از دیدگاه‌های مختلف حائز اهمیت است. فعالیت‌های پژوهشی ریاضی یک کشور را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف مورد سنجش قرار داد، یکی از مهمترین مسایل در این بین، هدفمند بودن این فعالیت‌ها است. این مهم خود از دو منظر قابل تامل است؛ یکی هدفمندی فعالیت‌های شخصی یک محقق و دیگر هدفمندی فعالیت‌های کل جامعه ریاضی آن کشور. با مطالعه تغییر احتمالی گرایش اصلی هر ریاضیدان در بازه‌های زمانی، می‌توان علاقمندی و هدفمندی فعالیت‌های پژوهشی او را مورد بررسی قرار داد و سپس از یک طرف، با جمع بندی این اطلاعات، روند فعالیت‌های پژوهشی جامعه ریاضی یک کشور را به دست آورد و از طرف دیگر با نگاهی دقیق در نقشه ریاضیات یک کشور در بازه‌های زمانی مختلف، به علاقه جوامع ریاضی به گرایش‌ها مختلف ریاضی پی برد.

جهت دستیابی به روند فعالیت‌های پژوهشی یک ریاضیدان، در یک بازه زمانی، می‌توان به شاخصی به شرح زیر نسبت داد: ابتدا بازه مفروض را به دو دوره مساوی تقسیم می‌کنیم و فرض می‌کنیم F_1 و F_2 ، به ترتیب تعداد مقالات او در دوره اول و دوره دوم باشد. برای هر کدرشته i ، f_{i1} و f_{i2} را به ترتیب تعداد مقالات او با کد رشته اصلی i ، در دوره اول و دوره دوم در نظر می‌گیریم و سپس شاخص $CIndex = \sum_{i=1}^{63} \left| \frac{f_{i1}}{F_1} - \frac{f_{i2}}{F_2} \right|$ را به او نسبت می‌دهیم (یادآوری می‌کنیم ۶۳، تعداد کدرشته‌های ریاضی است). در این شاخص، نسبت مقالات در هر یک از کدرشته‌های اصلی در دوره مقایسه می‌شود. در صورتی که مقدار این شاخص نزدیک صفر باشد، به این معنی خواهد بود که نسبت مقالات نویسنده در هر کد، در دو دوره تقریباً یکسان بوده است. بزرگ بودن مقدار این شاخص، بیانگر این واقعیت است که تفاوت قابل ملاحظه‌ای در کد اصلی مقالات وی در دو دوره ایجاد شده است.

در این مطالعه، بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۰۶ به دو دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۶ و ۲۰۱۰-۲۰۱۳، تقسیم و مقدار شاخص بالا برای نویسندگان از ۱۹ کشور انتخابی، که حداقل ۴ مقاله در هر یک از این دو بازه زمانی در پایگاه Mathscinet به نام آن‌ها، ثبت شده است، محاسبه گردید، سپس با انتخاب نقاط برش مناسب، نویسندگان براساس مقدار این شاخص به چهار دسته تقسیم شدند؛ محققینی که نام آن‌ها در ربع اول قرار دارد، به عنوان نویسندگانی که در زمینه فعالیت خود ثابت مانده اند در نظر گرفته می‌شوند و محققینی که نام آن‌ها در ربع چهارم قرار دارد به عنوان ریاضیدانانی که گرایش تحقیقاتی خود را تغییر داده اند، در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۲ این دو دسته از محققین را مورد مقایسه قرار می‌دهد. در این جدول میانگین تعداد مقالات و میانگین شاخص AI مجلاتی که مقالات افراد در آن‌ها به چاپ رسیده به تفکیک دو دوره نمایش داده شده است. به عنوان مثال در سطر اول این جدول در بخش Papers Means از ستون Authors not changing their code عبارت 11.92 --> 9.73 به چشم می‌خورد؛ این بدان معنی است که میانگین تعداد مقالات محققین ایرانی که بر اساس شاخص قید شده زمینه پژوهشی خود را تغییر نداده اند در دوره اول ۹/۷۳ و در دوره دوم ۱۱/۹۲ بوده است.

باتوجه به این جدول مشاهده می‌شود که در بین نویسندگانی که زمینه فعالیت خود را تغییر داده اند به ترتیب محققین ایرانی، ترکیه ای و هندی بیشترین رشد را در تعداد مقالات داشته اند و میانگین AI مقالات این دسته از محققین در ایران و هند در دوره دوم کمتر شده است، در حالی که در سایر کشورهای مورد مطالعه، میانگین AI مقالات محققین مشابه در دوره دوم افزایش یافته است. کاهش مقدار میانگین AI در بین محققین ایرانی که زمینه فعالیت خود را تغییر نداده اند نیز به چشم می‌خورد. همچنین مشاهده می‌شود بیشترین افزایش میانگین AI در بین محققینی که زمینه تحقیقاتی خود را تغییر داده‌اند به ترتیب به کشورهای سوئد، استرالیا، برزیل و آمریکا تعلق دارد:

جدول ۲

گزارش میزگردها ۵. چالش‌های پژوهشی علوم ریاضی در کشور

Country	Authors not changing their code		Authors changing their code	
	Papers Mean	AI Mean	Papers Mean	AI Mean
Iran	9.73 → 11.92	0.80 → 0.71	12.21 → 18.55	0.90 → 0.64
US	10.13 → 11.20	1.32 → 1.65	13.79 → 14.88	1.31 → 1.61
UK	10.01 → 11.37	1.22 → 1.39	13.18 → 13.51	1.25 → 1.47
Russia	8.87 → 9.67	0.81 → 0.94	11.49 → 11.41	0.67 → 0.81
Germany	9.48 → 10.48	0.96 → 1.22	13.29 → 14.16	1.08 → 1.21
Australia	10.69 → 10.56	1.16 → 1.48	16.90 → 18.94	1.15 → 1.54
Japan	8.67 → 9.28	0.74 → 0.89	13.90 → 13.86	0.97 → 1.13
Turkey	10.10 → 11.88	0.72 → 0.66	13.24 → 19.69	0.78 → 0.81
France	9.28 → 9.94	1.21 → 1.42	11.81 → 12.94	1.19 → 1.36
Brazil	7.91 → 8.22	1.10 → 1.46	13.36 → 14.13	1.17 → 1.47
Hungary	10.59 → 9.41	0.77 → 0.79	11.23 → 13.61	0.78 → 0.96
South Korea	9.74 → 11.81	1.02 → 1.12	16.62 → 21.79	0.90 → 0.93
Poland	7.74 → 8.07	0.86 → 1.14	11.86 → 13.53	0.97 → 1.25
Netherlands	8.81 → 10.28	0.95 → 1.47	14.72 → 15.61	1.11 → 1.34
Sweden	9.44 → 11.73	1.74 → 2.21	12.17 → 14.55	1.17 → 1.70
India	8.96 → 9.76	0.60 → 1.65	13.73 → 16.68	0.81 → 0.72
China	16.74 → 18.02	0.80 → 0.93	18.32 → 20.61	0.94 → 1.07
Ukraine	9.89 → 10.37	0.63 → 0.49	11.43 → 10.33	0.47 → 0.57
Italy	9.02 → 8.74	1.12 → 1.40	13.86 → 14.41	1.04 → 1.30

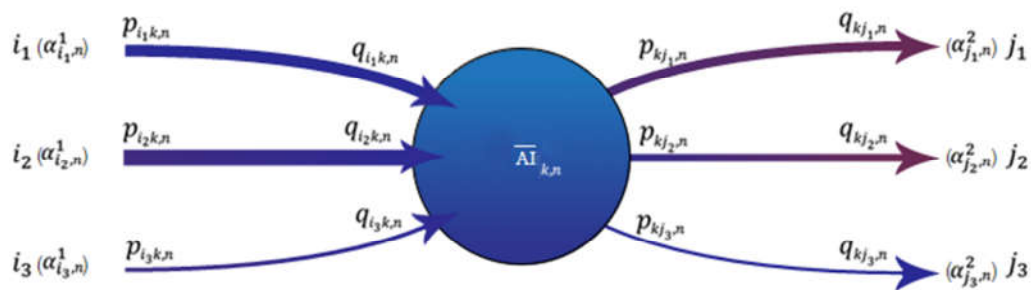
اطلاعاتی که علاقمند هستیم در این تحقیق به آن‌ها دست یابیم، به شرح زیر است:

- ۱- بررسی تعامل بین گرایش‌های ریاضی در یک کشور،
- ۲- میزان علاقمندی نویسندگان برای خروج از یک گرایش و ورود به گرایشی دیگر،
- ۳- ارزیابی میزان ورود و خروج به یک گرایش، ارزیابی کیفیت فعالیت‌های پژوهشی افرادی که به یک گرایش وارد و یا از آن خارج می‌شوند،
- ۴- تاثیر گذاری فعالیت‌های افرادی که از یک گرایش خارج و یا به آن وارد می‌شوند بر روی برآیند کلی کیفیت فعالیت‌های پژوهشی آن گرایش.

به منظور ساده سازی در گفتار، در ادامه از قرارداد زیر استفاده می‌کنیم:

قرارداد ۱: گوئیم گرایش یک نویسنده از کدرشته i به کدرشته j تغییر می‌کند، هرگاه کد اصلی بیشترین مقالات او در ۴ سال اول مورد مطالعه، کد i و کد اصلی بیشترین مقالات او در ۴ سال دوم مورد مطالعه، کد j باشد.

با استفاده از شاخص CIndex، امکان شناسایی تغییر گرایش تحقیقاتی محققین فراهم می‌شود. پس از شناسایی بخشی از جامعه ریاضیدانان به عنوان افرادی که تغییری در زمینه فعالیت خود داده اند، زمینه‌های فعالیت قبلی و زمینه فعالیت جدید آن‌ها و کیفیت مقالات ایشان قبل و بعد از تغییر زمینه تحقیقاتی، مطالعه و توصیف می‌گردد. به بیان دقیق تر، متناظر با کشور n و کدرشته k ، فرض کنید i_1, i_2, i_3 سه کد رشته ای باشند که بر اساس فراوانی مقالات، اولین سه کد رشته ای هستند که برای هر یک از آن‌ها، حداقل یک مقاله وجود دارد که آدرس حداقل یکی از نویسندگان آن، کشور n است و گرایش خود را از آن گرایش به k تغییر داده است، همچنین j_1, j_2, j_3 را سه کد رشته‌ای در نظر بگیرید که بر اساس فراوانی مقالات، اولین سه کد رشته‌ای هستند که برای هر یک از آن‌ها، حداقل یک مقاله وجود دارد که آدرس حداقل یکی از نویسندگان آن، کشور n است و گرایش خود را از k به آن کدرشته تغییر داده است. حال می‌توانیم نمودار زیر را در نظر بگیریم:



داده‌های درج شده روی این نمودار براساس قراردادهای زیر در نظر گرفته شده اند:

قرارداد ۲: برای دو کدرشته i, j ،

$\overline{AI}_{i,n}$: میانگین وزنی AI مجلاتی است که در بازه زمانی ۸ سال مورد مطالعه، حداقل شامل یک مقاله با کد اصلی i با حداقل یک نویسنده از کشور n است.

$\alpha_{i,n}^1$: میانگین وزنی AI مجلاتی است که در بازه زمانی ۴ سال اول مورد مطالعه، حداقل شامل یک مقاله با کد اصلی i با حداقل یک نویسنده از کشور n است.

$\alpha_{i,n}^2$: میانگین وزنی AI مجلاتی است که در بازه زمانی ۴ سال دوم مورد مطالعه، حداقل شامل یک مقاله با کد اصلی i با حداقل یک نویسنده از کشور n است.

$p_{ij,n}$: میانگین وزنی AI مجلاتی در ۴ سال اول مورد مطالعه است که شامل حداقل یک مقاله با کد رشته i که حداقل یکی از نویسندگان آن‌ها با آدرس کشور n است و گرایش او از i به j تغییر کرده است.

$q_{ij,n}$: میانگین وزنی AI مجلات در ۴ سال دوم مورد مطالعه است که شامل حداقل یک مقاله با کد رشته j که حداقل یکی از نویسندگان آن‌ها با آدرس کشور n است و گرایش او از i به j تغییر کرده است.

جهت پیکان‌های رسم شده نیز تغییر زمینه تحقیقاتی نویسندگان را نشان می‌دهد و عرض این پیکان‌ها متناسب با برآورد (*) به شرح زیر می‌باشد: برای دو کدرشته i, j و $x_{ij,n}$ و $t_{i,n}$ را به صورت زیر در نظر گرفته بگیرید:

$x_{ij,n}$: تعداد مقالات چاپ شده در چهار سال اول مورد مطالعه است که حداقل یکی از نویسندگان آن‌ها با آدرس کشور n است و گرایش خود را از i به j تغییر داده است.

$t_{i,n}$: رشد مقالات نویسندگانی با آدرس کشور n است که در هر دو دوره بیشترین تعداد مقالاتشان را با کدرشته اصلی i به چاپ رسانده اند؛ به عبارت دیگر اگر F^1 فروانی مقالاتی از نویسندگانی با آدرس کشور n در ۴ سال اول مورد مطالعه باشد که کد اصلی آن مقالات، i است و به طور مشابه F^2 فروانی مقالاتی از نویسندگانی با آدرس کشور n در ۴ سال دوم مورد مطالعه باشد که کد اصلی آن i است، $t_{i,n} = F^2/F^1$.

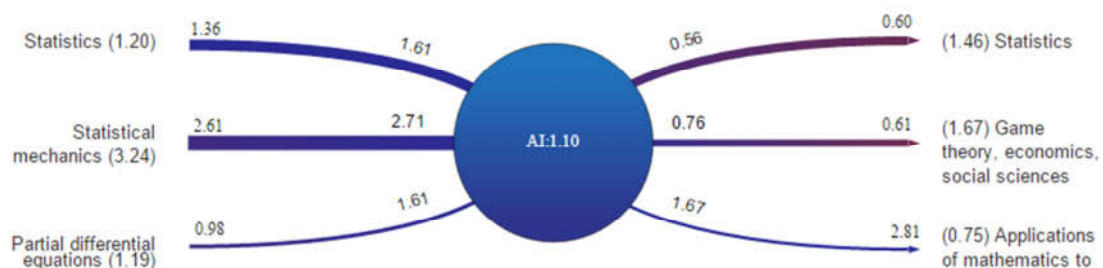
در این صورت

$$(*) \quad s_{i,j}^n = x_{ij,n} t_{i,n}$$

برآورد تعداد مقالات با آدرس کشور n در گرایش i ، در انتهای بازه دوم مورد مطالعه است در صورتی که ریاضیدانان با آدرس کشور n گرایش خود را از i به j تغییر ندهند و مقالات خود را با کد اصلی i به چاپ برسانند.

علاقتمندان با مراجعه به وبگاه

می‌توانند به نمودار ۱۹ کشور مورد مطالعه برای ۶۳ کد رشته ریاضی دست یابند. به عنوان مثال نمودار زیر که مربوط به گرایش احتمال و فرایندهای تصادفی برای کشور آمریکا است، را در نظر می‌گیریم:



با توجه به شکل بالا بخشی از ریاضیدانان آمریکایی، کد اصلی مقالات خود را از "احتمال و فرایندهای تصادفی" در دوره اول به "آمار" در دوره دوم تغییر داده اند. میانگین وزنی AI مجلاتی که مقالاتی با کد آمار و با آدرس آمریکا در دوره دوم در آن‌ها به چاپ رسیده است، برابر ۱/۴۶ می‌باشد.

در این مثال، میانگین AI مقالات در دوره اول برای افرادی که از حوزه احتمال و فرایندهای تصادفی خارج و به حوزه آمار وارد شده‌اند برابر ۰/۵۶ است که در مقایسه با میانگین AI مقالات افراد فعال در این حوزه (۱/۱۰) کمتر است. در مقابل این افراد در دوره دوم مقالاتی با کد اصلی "آمار" در مجلاتی منتشر کرده اند که میانگین وزنی آن‌ها ۰/۶ بوده است که در مقایسه با میانگین

AI مجموعه مقالات منتشر شده با کد "آمار" و آدرس کشور آمریکا در دوره دوم مطالعه (۱/۴۶) کمتر است. در سمت چپ نمودار نیز سه کمان به دایره وارد شده است که نشان دهنده سه حوزه ای است که بیشترین انتقال به حوزه احتمال و فرآیندهای تصادفی از آن زمینه‌ها بوده است. به عنوان مثال افرادی که در دوره اول در حوزه آمار فعال بوده‌اند و در دوره دوم به حوزه احتمال و فرآیندهای تصادفی تغییر گرایش داده‌اند، در دوره اول مقالاتی با کد اصلی آمار منتشر کرده‌اند که در مقایسه با جامعه آماردانان از میانگین AI بالاتری برخوردار بوده است (۱.۳۶ در مقابل ۱.۲۰). این نویسندگان در دوره دوم به حوزه احتمال و فرآیندهای تصادفی تغییر گرایش داده‌اند که میانگین AI مقالات آن‌ها در مقایسه با میانگین AI مقالات در این حوزه نیز بیش‌تر بوده است (۱.۶۱ در مقابل ۱.۱۰).

مراجع

۱- ابوالفتح بیگی، س. افتخاری، ۱. و نصیری، م. پژوهش ریاضی در ایران و دغدغه ارتقای کیفیت،

<http://math.ipm.ac.ir/~eftekary/files/Math-Evaluation.pdf>

گزارش میزگردها ۵. چالش‌های پژوهشی علوم ریاضی در کشور

چالش‌های پژوهش ریاضی در کشور

این جلسه با شرکت خانم دکتر ملیحه یوسف زاده، آقایان دکتر فریبرز آذرپناه، دکتر حسین حاجی ابوالحسن، دکتر مهدی رجبعلی پور، دکتر امیدعلی کرمزاده و دکتر رحیم زارع نهندي به عنوان اعضای پانل و با حضور جمع قابل توجهی از شرکت کنندگان سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها در سالن شهید مطهری دانشگاه تربیت مدرس برگزار شد. در ابتدای جلسه، آماری که توسط گروهی متشکل از خانم دکتر یوسف زاده، آقای دکتر هاشمی، خانم دکتر گلی و آقای حیاتی در زمینه مقایسه جنبه‌هایی از مقاله‌های پژوهشی در کشورهای آمریکا، چین و ایران در چندسال اخیر، به صورت اسلاید تهیه شده بود توسط خانم دکتر یوسف زاده ارائه شد. سپس هر کدام از اعضای پانل درباره محوری که برایشان محول شده بود به مدت ۱۵ دقیقه صحبت کردند.

دکتر زارع نهندي در رابطه با مسائل مورد پژوهش در زمینه ریاضیات در کشور بحث کردند و تاکید داشتند که محققین ریاضی کشور کمتر در حوزه‌های اصلی و مهم ریاضی که در فرآیند رشد جامعه ریاضی ایران موثرند کار تحقیقاتی می‌کنند در مقابل در زمینه‌های فرعی که ریاضیدانان دنیا علاقه چندانی به آنها ندارند تعداد مقالات منتشر شده توسط ایرانیان بسیار بالاست آقای دکتر آذرپناه در مورد فعالیت‌های پژوهشی دوره‌های دکتری در کشور صحبت کردند و ضمن انتقاد از پذیرش تعداد بسیار زیاد و غیرمعقول دانشجویان دکتری در عده‌ای از گروه‌ها و دانشکده‌های ریاضی در کشور، سطح پژوهش‌های دکتری را به طور کلی نازل ارزیابی کردند. آقای دکتر رجبعلی پور در مورد تعداد معقول انتشارات هر فرد محقق ریاضی در سال صحبت کردند که به هیچوجه با انتظارات بالای آئین نامه‌های ترفیع و ارتقای دانشگاهها تطابق نمی‌کند و جامعه ریاضی کشور را به پرهیز از کثرت تباه کن مقالات دعوت کردند. آقای دکتر حاجی ابوالحسن با ارائه اسلایدهای تکان دهنده از فساد حاکم بر مجلات ریاضی نامعتبر با انگیزه‌های مادی پرده برداشتند. ایشان توضیح دادند که به عنوان مثال مجله‌ای متعلق به یکی از دانشگاههای چین که در سال ۲۰۱۰ فقط ۸۳ مقاله منتشر کرده بود در سال ۲۰۱۳ حدود سه هزار مقاله انتشار داده و برای چاپ هر مقاله ۶۴۰ دلار هزینه دریافت کرده است! متأسفانه تا حال ۲۰۰۶ ایرانی در این مجله مقاله چاپ کرده اند که از این تعداد ۳۰ مقاله نیز از جامعه ریاضی ایران است حتی از بعضی از دانشگاههای معتبر کشور. این مقاله‌ها داوری نمی‌شوند و در فاصله کوتاهی برای چاپ پذیرفته می‌شوند.

آقای دکتر حاجی ابوالحسن دو مجله پولی مشابه دیگر نام بردند که در هر یک از جامعه ریاضی ایران بیش از ۱۵۰ مقاله چاپ شده است. ایشان با آمار مستند اسلایدهایی را نشان دادند که طبق آنها، یک ششم مقاله‌های ایرانی‌ها در سال ۲۰۱۰ (یعنی ۱۸۰۰ مقاله) در ۲۵۰ مجله پولی (و البته بدون داوری) چاپ شده است. و توضیح دادند که دانشگاههای کشور لیست‌های سیاه از مجلات تهیه کرده اند (با کمی تفاوت در هر دانشگاه). ولی مراجعه به این لیست‌های سیاه هم چاره کار نیست. چون موسسات انتشاراتی مجلات جدیدی راه می‌اندازند. مثلاً یک انتشاراتی در سال ۲۰۱۴، هفتصد فقره مجله تاسیس کرده است!!

دکتر حاجی ابوالحسن گفتند وضعیت انتشار پژوهش در کشور بحرانی است و همه دست اندرکاران باید آگاه شوند و چاره اندیشی کنند.

گزارش میزگردها ۵. چالش‌های پژوهشی علوم ریاضی در کشور

آقای دکتر کرمزاده با تایید صحبت‌های اعضای پانل و جمع بندی بحث‌ها، جامعه ریاضی را به صداقت در تحقیقات دعوت کردند.

سپس از حضار خواسته شد سئوالات و بحث‌های خود را مطرح کنند که آقای دکتر زنگنه، دکتر نامداری، دکتر عبداللهی، آقای قابله، دکتر آرین نژاد، دکتر الهی، خانم دکتر طاهری، دکتر نیلی، دکتر تاجبخش و دکتر گل علی زاده مطالبی در رابطه با چالش‌های پژوهش ریاضی در کشور بیان کردند. جلسه این میزگرد ساعت ۱۰ : ۱۳ پایان یافت.

تربیت معلم ریاضی در دانشگاه فرهنگیان

میزگرد با حضور خانم دکتر زهرا گویا و آقایان دکتر مگردیچ تومانیان، دکتر ابراهیم ریحانی و دکتر محمود مهرمحمدی برگزار شد. جناب آقایان دکتر عباس صدری، دکتر رضا عامری و دکتر نعمت‌الله موسی‌پور حضور نداشتند. نخست هر کدام از اعضای میزگرد به مدت ده دقیقه دیدگاه‌های خود را ارائه کردند. سپس برخی حاضران در جلسه نظرات خود را در مورد مسائل مطرح شده بیان نمودند.

دانشگاه فرهنگیان بر پایه مراکز تربیت معلم در استان‌ها که تربیت آموزگاران را بر عهده داشتند، تشکیل شد. این مراکز از طرف وزارت آموزش و پرورش اداره می‌شدند و از نظر تجهیزات، برنامه‌های درسی و هیأت علمی حائز شرایط تربیت دبیر تا مدرک کارشناسی نبودند.

پس از تشکیل دانشگاه فرهنگیان، همه این مراکز جزء دانشگاه فرهنگیان شدند و طبیعی است که فارغ‌التحصیلان آن سطح و عمق دانش موضوعی ریاضی به عنوان معلمان آینده کشور را نخواهند داشت. از طرف دیگر با گشایش دانشگاه فرهنگیان، فارغ‌التحصیلان سایر دانشگاه‌های کشور که می‌توانستند، جذب آموزش و پرورش شوند، به خیل بیکاران تحصیل کرده افزوده می‌شدند.

از این رو، اختصاصی میزگردی برای بحث در مورد ابهاماتی که نسبت به آینده تربیت معلمان ریاضی بوجود آمده است، همچنین نقش و مسئولیت دانشگاه‌ها در قبال آن و کیفیت تعامل بین دانشگاه‌ها و دانشگاه فرهنگیان، جزء مصوبات کمیته علمی سمینار در آمد. بدین سبب طی جلسه‌ای در دفتر سرپرست محترم دانشگاه فرهنگیان تشکیل گردید. و برنامه زیر به تأیید شرکت کنندگان در این جلسه رسید. شرکت کنندگان عبارت بودند از:

- ۱- آقای دکتر محمود مهرمحمدی، سرپرست دانشگاه فرهنگیان و عضو کمیته علمی سمینار
- ۲- آقاس دکتر مگردیچ تومانیان، از طرف کمیسیون پیشبرد ریاضیات کشور و عضو کمیته علمی سمینار
- ۳- خانم دکتر زهرا گویا، از طرف کمیسیون پیشبرد ریاضیات کشور و عضو کمیته علمی سمینار
- ۴- آقای دکتر ابراهیم ریحانی، مسئول کارگروه بازنگری در برنامه کارشناسی ریاضی در دانشگاه فرهنگیان
- ۵- آقای دکتر رضا ساکی، معاون پژوهشی در دانشگاه فرهنگیان

در این جلسه دکتر نعمت‌الله موسی‌پور، آقای دکتر عباس صدری و آقای دکتر عامری غایب بودند. پس از بحث و تبادل نظر برنامه زیر مورد تصویب قرار گرفت و به اطلاع اعضای غایب نیز رسید.

گزارش برگزاری میزگرد در روز ۳۰ مهر ۱۳۹۴

آقای دکتر عامری با اطلاع قبلی حضور نداشتند. در نتیجه، تعداد اعضای میزگرد به چهار نفر شامل دکتر مهرمحمدی (مسئول میزگرد)، دکتر تومانیان، دکتر ریحانی و دکتر گویا محدود شد.

۱- **طرح موضوع** توسط آقای دکتر مهرمحمدی (مسئول میزگرد): ایشان به اجمال، راجع به ضرورت، مأموریت و مسئولیت دانشگاه فرهنگیان صحبت کردند و جایگاه ویژه آن را در تربیت معلمان در کشور، از جمله معلمان ریاضی تبیین نمودند.

۲- **آموزش‌های پیش از خدمت:** به دلیل غایب بودن آقای دکتر موسی‌پور، وقت ایشان به دکتر ریحانی داده شد. آقای دکتر ریحانی، راجع به برنامه‌های پیش از خدمت در دانشگاه فرهنگیان و ضرورت اعمال تغییرات پیشنهادی، صحبت کردند. وی در ابتدای سخنان خود، به کمبود منابع در حوزه آموزش معلمان ریاضی در ایران و عدم انجام تحقیقات متنوع تطبیقی در این حوزه، اشاره نمودند. سپس مهم‌ترین موضوع مطرح شده در برنامه‌های تازه تدوین شده در کارگروه ریاضی دانشگاه فرهنگیان را، اضافه کردن درس‌های PCK در برنامه‌های پیش از خدمت دانشجوی-معلمان ریاضی عنوان نمودند. ایشان تأکید کردند که اگر وقت اجازه می‌داد، حداقل یک ساعت راجع به مصداق‌های آن صحبت می‌کرد. البته مکتوبات یا فایلی که بتوان پیوست این گزارش نمود، توسط دکتر ریحانی ارائه نشد.

۳- **آموزش‌های ضمن خدمت:** خانم دکتر گویا هم به دلیل غایب بودن آقای دکتر صدری، از وقت ایشان استفاده کردند و دغدغه‌ها و پیشنهادهای خود را ارائه نمودند که فایل اسلایدها پیوست این گزارش است. مهم‌ترین بخش صحبت‌های دکتر گویا این بود که دانشگاه فرهنگیان می‌تواند با مشارکت حداکثری دانشگاه‌ها، متخصصان موضوعی فارغ‌التحصیل آنها را برای گرفتن گواهی معلمی آماده کند. علاوه بر این، دانشگاه فرهنگیان می‌تواند نقش و وظیفه مهم آموزش‌های ضمن خدمت و مرکز مشاوره تدریسی را برای معلمان ریاضی شاغل به تحصیل، ایفا نماید- چیزی که در ادبیات جاری آموزش معلمان، از آن با عنوان‌هایی از قبیل «درس‌پژوهی»، نام برده می‌شود.

۴- **ساختار:** آقای دکتر تومانیان نیز با غایب بودن آقای دکتر عامری، از وقت وی استفاده نمودند تا با تفصیل بیشتری، به امکانات بالقوه‌ای که در اساسنامه دانشگاه فرهنگیان مستتر است، برای اصلاح ساختار آن، استفاده شود. از جمله مهم-ترین دغدغه‌هایی که ایشان مطرح کردند، نوع مشارکت این دانشگاه با سایر دانشکده‌های علوم پایه، توانایی مدرسان و استخدام اعضای هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان بود. ایشان به موارد زیر تأکید کردند:

الف: مقررات برنامه آموزشی دانشگاه‌های تربیت معلم و با همکاری اعضای هیئت علمی این دانشگاه‌ها، به خصوصی دانشگاه خوارزمی تهیه شود.

ب: هریک از واحدهای شهرستانی دانشگاه فرهنگیان مطابق آیین‌نامه‌های موجود وزارت علوم تحقیقات و فن‌آوری، مجاز به دائر کردن دوره‌های کارشناسی ریاضی باشند.

پ: دانشگاه فرهنگیان از فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های کشور و مطابق نیاز آتی آموزش و پرورش در رشته‌های مختلف، داوطلبانی را بپذیرد و پس از آموزش دوره دبیری و در صورت موفقیت، مدرک معلمی به آنان اعطا نماید.

ت: همانند برنامه سابق مراکز تربیت معلم، دانشگاه فرهنگیان در مراکز شهرستانهای خود، برای تربیت آموزگاران دانشجو بپذیرد (در حد فوق دیپلم)

ث: دانشگاه فرهنگیان همت خود را در بازآموزی معلمان و آموزش ضمن خدمت بگمارد.

پس از این بخش، هماهنگ کننده میزگرد جمع‌بندی کوتاهی کردند و بعد، حاضران شرکت کننده در سالن، به طرح سؤال‌های خود از اعضای میزگرد پرداختند. از جمله سؤال‌ها یکی هم درباره چرایی و چگونگی راه‌اندازی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در دانشگاه فرهنگیان با وجود کمبود شدید نیروی انسانی متخصص بود که چندبار توسط دو عضو میزگرد که از اطراف دانشگاه فرهنگیان شرکت کرده بودند، بر آن تأکید شده بود.

بعد از سؤال‌های شرکت کنندگان، اعضای میزگرد دیدگاه‌های خود را به چالش کشیدند و پس از به پایان رسیدن مدت تعیین شده، مسئول میزگرد به دلیل سفری که در پیش داشتند، جمع‌بندی را به خانم دکتر گویا واگذار کردند.

جمع‌بندی:

مهم‌ترین چالش‌های مطرح شده در میزگرد تربیت معلم در دانشگاه فرهنگیان

- ۱- نگرانی از تغییر برنامه درسی دوره کارشناسی ریاضی توسط دانشگاه فرهنگیان، در حالی که چند برنامه مصوب توسط وزارت علوم موجود است و گروه‌های ریاضی در دانشگاه‌ها، سال‌هاست که از آن برنامه‌ها استفاده کرده‌اند؛ برنامه‌های درسی «ریاضیات و کاربردها»، «ریاضی با گرایش محض»، «ریاضی با گرایش کاربردی»، «ریاضی با گرایش دبیری»، «برنامه از کاردانی به کارشناسی آموزش ریاضی» و «کارشناسی ارشد آموزش ریاضی»؛
- ۲- روشن نبودن ضرورت تغییر برنامه کارشناسی ریاضی توسط دانشگاه فرهنگیان؛
- ۳- خوش‌تعریف نبودن ظرفیت‌های جدیدی که برای آموزش قبل از خدمت معلمان در نظر گرفته شده است از جمله «درس پژوهی» و «روایت پژوهی»، و تمایز قائل نشدن بین «فرآیند یادگیری تدریس» و «درس‌هایی درباره تدریس»؛
- ۴- تأکید بر ضرورت مطالعه امکان‌سنجی برای اینکه داوطلبان معلمی، پس از گذراندن دوره کارشناسی خود در گروه‌های ریاضی دانشگاه‌ها، وارد دوره کارشناسی معلمی (Teacher Certificate) شوند و قبل از خدمت، آموزش‌های لازم را ببینند؛
- ۵- اختصاص بخشی از ظرفیت‌های دانشگاه فرهنگیان به آموزش‌های ضمن خدمت و مستمر معلمان و ایجاد مرکزی برای پاسخگویی به سؤال‌های موضوعی مطرح شده در حین تدریس (PCK)؛
- ۶- توجه به توسعه کیفی به جای توسعه کمی دانشگاه فرهنگیان؛ (موضوع بخش ۴- ساختار)؛
- ۷- توجه ویژه به جذب نیروی انسانی کارآمد و تبعیت از مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری برای استخدام، ارتقا و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی؛
- ۸- بازخوانی مجدد اساسنامه و استفاده از ظرفیت‌های قابل تفسیر و مستتر در آن، جهت ارتقای کیفی آموزش معلمان در ایران.

بازتابی بر میزگرد

بعد از سمینار، سرپرست دانشگاه فرهنگیان در مصاحبه با خبرگزاری‌ها، به امکان استفاده از شیوه‌های متفاوت برای تربیت معلم، اشاره نمود. وی در ادامه این مطلب توضیح داد که دانشگاه، امکان پذیرش فارغ‌التحصیلان دوره‌های کارشناسی علوم پایه را از دانشگاه‌های مختلف، که داوطلب ورود به حرفه معلمی هستند، در دست بررسی دارد، بدین معنا که داوطلبان تدریس در دوره متوسطه، پس از پذیرش، دوره معلمی را در دانشگاه فرهنگیان بگذرانند و بعد، وارد حرفه معلمی شوند. ایشان البته، بر آموزش معلمان ابتدایی از ابتدا تا گذراندن گواهی معلمی، تأکید کردند. اهمیت این خبر آن است که در صورت محقق شدن آن، یکی از مطالبات جدی کمیته پیشبرد ریاضیات وابسته به فرهنگستان علوم ایران از دانشگاه فرهنگیان، به دست خواهد آمد که می‌توان آن را از ثمرات سمینار علوم ریاضی و چالش‌های آن در ایران، دانست.

جمع‌بندی میزگردها

فهرست مطالب:

الف - مقدمه

ب- چالش‌های تدریس ریاضی و آمار در رشته‌های غیرریاضی

پ- مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی

ت- مسائل و مشکلات آموزش آمار در مقاطع مختلف دانشگاهی

ث- ریاضیات مدرسه‌ای

ج- تربیت معلم ریاضی در دانشگاه فرهنگیان

چ- کیفیت‌گرایی به جای کمیت‌گرایی

ح- چالش‌های پژوهش علوم ریاضی در کشور

الف - مقدمه

مجری (محمدزاده): بسم‌الله الرحمن الرحیم *آینه خیر ناصر و معین!* با تشکر از حضور فعالتان در جلسات متعدد، از سخنرانی‌ها، میزگردها و ارائه‌ی پوسترها که تاکنون داشتیم امیدوارم تا این لحظه استفاده‌ی کافی برده باشید. نشست کنونی بسیار مهم است، چون این یک سمینار راهبردی به شمار می‌رود، بدون جمع‌بندی فایده‌ای ندارد. برنامه‌ریزی کرده‌ایم که میزگرد جمع‌بندی هم داشته باشیم تا نمایندگان هر کدام از گروه‌ها بین ۵ تا ۷ دقیقه خلاصه‌ی مطالب را ارائه فرمایند. تمام برنامه‌های این سالن و سالن شهید مطهری ضبط شده‌اند. در آینده پیاده می‌شوند و مورد استفاده قرار می‌گیرند. اکنون از «آقای دکتر جبه‌دار» دعوت می‌کنم به عنوان نماینده‌ی میزگرد «نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن» تشریف بیاورند و جمع‌بندی و نظرات خود را ارائه فرمایند.

ب- چالش‌های تدریس ریاضی و آمار در رشته‌های غیرریاضی

جبه‌دار: بسم‌الله الرحمن الرحیم! گر چه اسم میزگرد ما «نقش علوم ریاضی در صنعت و جامعه» است، محور اصلی آن «چالش‌های تدریس ریاضی و آمار در رشته‌های غیر ریاضی» بود. اولین میزگرد در تالار شهید مطهری برگزار گشت. تعداد شرکت‌کنندگان زیاد نبود ولی خلاصه‌ی بحث‌ها را بیان می‌نمایم. «دروس سرویس ریاضی و آمار بهتر است توسط اساتید باسابقه و توانمند ارائه شود تا در ایجاد انگیزه و علاقه‌ی دانشجویان مؤثر باشد. منابع درسی ریاضی و آمار رشته‌های غیرریاضی بهتر است به صورت مشارکت اساتید ریاضی با اساتید آن رشته‌ها تهیه شود که هم جنبه‌های ریاضی و هم غیرریاضی را در نظر بگیرند. سرفصل‌های دروس سرویس ریاضی و آمار بهتر است با مشارکت اساتید ریاضی و آمار با اساتید رشته‌های دیگر تهیه شود تا هر دو جنبه را در نظر بگیرند. دانشجویان رشته‌های علوم انسانی با یک یا دو درس ریاضی و آمار متخصص این رشته نمی‌شوند بلکه زبان مشترکی پیدا می‌کنند که بتوانند با دیگر افراد صحبت نمایند و بنا بر این هدف درس‌های مذکور جا انداختن مفاهیم اصلی آمار و ریاضی است.

روش‌های تدریس باید به سوی شیوه‌های نوین مشارکتی و تعاملی تغییر کند تا تعامل بیشتری با دانشجویان سر کلاس حاصل شود و علاقه و انگیزه‌ی آنها را افزایش دهد.

«باید بینش و روح ریاضی را در دانشجویان تقویت کنیم تا دیدگاه آنها نسبت به ریاضی عوض شود. ساده‌ترین راه حل مسائل پیچیده، روش‌های ریاضی است. این باید به نحوی برای دانشجویان تشریح گردد. دروس ریاضی رشته‌های غیرریاضی بهتر است با مشارکت دو استاد تدریس گردد که یکی از رشته‌ی غیرریاضی و دیگری رشته‌ی ریاضی است. کلاس حل تمرین دروس سرویس باید توسط مربیان باسابقه اداره شود که اگر استاد هم تغییر کرد مربی ثابت بماند و مثال‌های کاربردی ریاضی در آن رشته مورد بحث قرار گیرد».

«آموزش‌های ما به طور کلی به سوی توسعه‌ی فناوری میل می‌کند و نقش اصلی ریاضیات به عنوان موتور حرکت است که به دانشجویان باید نشان داده شود. دروس سرویس ریاضی نیز بهتر است در دانشکده‌های ریاضی تدریس گردد. رشته‌های میان رشته ای، بخصوص حوزه‌های مشترک بین علوم ریاضی و دیگر رشته‌ها لازم است توسعه داده شود و نقش دروس ریاضی در رشته‌های غیرریاضی بهتر نمایان گردد. مشکل آموزش ریاضی به دانشجویان رشته‌های غیرریاضی یک مشکل فرهنگی است و با کشورهای دیگر فرق می‌کند. باید راه حل‌های خاص فرهنگ خودمان را در این زمینه جستجو کنیم».

«مشکل اصلی، تعداد زیاد دانشجو نیست بلکه کیفیت آموزش است که باید مورد توجه قرار گیرد. لازم است استادان ریاضی رشته‌های غیرریاضی با یک رشته‌ی دیگر هم آشنا گردند تا تدریس آن درس به دانشجویان غیرریاضی توأم با مفاهیم همان حوزه باشد و انگیزه را بالا ببرد».

ن ۱: فکر می‌کنم مسائل خیلی پیچیده شد. بحث ما تدریس ریاضی به رشته‌های دیگر نیست. می‌گوییم «تدریس ریاضی برای همه». در دانشگاه صنعتی شریف، ریاضی عمومی ۱ و ۲ را همه می‌گذرانند. چه رشته‌ی مهندسی باشند، چه ریاضی و چه شیمی! دانشجوی شیمی دیپلم تجربی دارند ولی باز هم درس ریاضی مشابهی به وی می‌دهیم. معادلات دیفرانسیل را به همه می‌آموزیم. قبلاً مثال‌های مربوط به معادلات دیفرانسیل را از حوزه‌ی مدارها یا Vibration مکانیکی می‌آوردیم ولی متوجه شدم بچه‌های برق در مورد مدارها بهتر نمره می‌آورند و بچه‌های مکانیک در Vibration. الان مثال‌هایی که در معادلات دیفرانسیل می‌زنم از مدل‌های جمعیت است که برای همه یکسان باشد. مهم این است که آنها مدل‌سازی یاد بگیرند.

آقای دکتر با رشته‌ی کنترل آشنا هستند. گرچه زیرمجموعه‌ی برق می‌باشد اکثر مثال‌هایش را از مسائل ساده‌ی مکانیکی می‌آورد. فکر می‌کنم توصیه‌های خیلی پیچیده‌ای مطرح شد که موضوع را سخت‌تر می‌سازد.

جبه‌دار: تدریس ریاضی برای دانشجویان مهندسی با تدریس ریاضی برای دانشجویان علوم انسانی خیلی فرق می‌کند.

ن ۱: بله، من هم از «علوم و مهندسی» نام بردم.

ن ۲: دانشگاه‌های شریف و امیرکبیر در تعریف دانشگاه‌های جامع نمی‌گنجند. مطلبی که شما می‌گویید برای دانشگاه شریف، امیرکبیر و علم و صنعت کاملاً درست است ولی برای «دانشگاه‌ها» نمی‌تواند مصداق داشته باشد. دروس ریاضی را به رشته‌های جغرافی، روانشناسی و تاریخ هم درس می‌دهند. طبیعتاً باید به شکل متفاوتی درس بدهند. من در میزگرد نبوده‌ام ولی توصیه‌های مطرح شده را درس می‌دانم.

ایران پناه: از بین دروس سرویس آمار، طبق گفته‌های آقای دکتر دولتی و نمایندگان انجمن، فقط دو درس سه واحدی دوره‌ی دکتر را گروه آمار می‌دهد. بیش از ۵۰۰ واحد کارشناسی ارشد و دکترای سایر رشته‌ها را خود آن رشته‌ها ارائه می‌نمایند. دانشگاه سمنان از ۲۸ درس کارشناسی ارشد و دکترای تمام ۲۸ مورد را خودشان ارائه می‌نمایند؛ برعکس دانشگاه اصفهان و دانشگاه شهید بهشتی که قانون گذاشته‌اند دروس آمار را باید استادان آمار به رشته‌های دیگر بدهند مگر که گروه آمار، استاد یک رشته‌ی دیگر را نیز برای این کار تأیید کند.

مشکانی: همانطور که گفتند، قیاس دانشگاه صنعتی شریف با دیگر دانشگاه‌های جامع اصلاً درست نیست. به دانشجوی روان‌شناسی، دانشجوی علوم تربیتی، جغرافیا، زمین‌شناسی و زیست‌شناسی هم ریاضی درس می‌دهیم. طرز برخورد با آنها باید کاملاً متفاوت با دانشجویان مهندسی باشد؛ آن هم مهندسی در صنعتی شریف! من یک ترم بعد از انقلاب در دانشگاه صنعتی شریف درس دادم و دیدم واقعاً از درس دادن به چنین اشخاصی کیف می‌کنیم ولی هر چه از آمار ریاضی می‌گفتم هیچ کس کلمه‌ای ذکر نمی‌کرد که «سخت است و نمی‌فهمم». هر چه مسئله می‌گفتم به خوبی حل می‌کردند. بهتر است توصیه‌هایی که گفتیم در مورد دانشگاه‌های جامع انجام پذیرد.

مجری: با تشکر از شما، اکنون از جناب آقای دکتر رجالی به عنوان نماینده‌ی میزگرد «مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی» دعوت می‌کنم تشریف بیاورند.

پ- مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی

رجالی: فکر می‌کنم اگر نظرسنجی صورت گیرد بدترین میزگرد از نظر مدیریتی همان بود که من مسئولیتش را پذیرفتم. درباره‌ی مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی صحبت کردیم. به دلیل گستردگی مطالبی که مطرح می‌شد با مشکل مدیریت روبه‌رو گشتیم که به ضعف خود من هم بر می‌گشت. هدف از بحث‌ها فقط بیان مسائل کلان بود. بخشی درباره‌ی آموزش ریاضی مدرسه‌ای داشتیم که تأکید اصلی آن بر تغییر بی‌دلیل و پشت سر هم درس‌ها و تأثیر بر آموزش مدرسه‌ای بود. همچنین برنامه‌ی مدونی در آموزش و پرورش نداریم. تألیف کتب درسی با استاندارد صورت نمی‌گیرد.

روش ارتقای حرفه‌ای معلمان یکی از مشکلات جامعه‌ی فعلی است. تجاربی که قبلاً در جاهای دیگر انجام گرفته و اشکالاتش را دیده‌اند دوباره تکرار می‌نماییم. درباره‌ی دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد، بی‌توجهی به آموزش و شکل‌گیری پدیده‌ی نمره دهی را شاهد هستیم. برنامه‌ریزی درسی به صورت متمرکز انجام می‌گیرد و انجمن‌های علمی در آن نقش ندارند. افزایش بی‌رویه‌ی مؤسسات آموزش عالی، نبود جاذبه‌های لازم برای رشته‌های ریاضی، تمرکز بی‌رویه بر مقاله‌نویسی و بی‌ارزش کردن آموزش در دوره‌های کارشناسی و همچنین مشکل دانشگاه‌های فرهنگیان را شاهد هستیم که از نظر آموزشی، هم تأثیر منفی بر تربیت معلمان دارند و هم بر آموزش دوره‌های ریاضی و کل علوم!

آخرین موضوع میزگرد مربوط به مشکلات سمینارها و کنفرانس‌ها بود. توصیه شد انجمن به کنفرانس‌های خودش سر و سامان بدهد. مسئولیت دوره‌ی جدید انجمن از این حیث خیلی سنگین خواهد بود. ان شاء الله با استفاده از کمک و راهنمایی همه‌ی اعضای انجمن بتوانیم کنفرانس‌ها را پر بارتر از گذشته سازیم. آن مجموعه در دست خودمان است و بقیه را نمی‌توانیم درباره‌اش مقصر بدانیم. لازم است حواسمان را خیلی جمع کنیم. جمعیت حاضر نیز توصیه‌هایی را مطرح کردند. توصیه‌ی اول مربوط به آقای دکتر

بازرگان بود که آن را قدری تغییر دادم. فرمودند «برای حمایت از معلمان...» ولی ما کوچکتر از آن هستیم که معلمان را مورد حمایت مالی قرار دهیم.

(تشویق همگان)

رجالی: باید حمایت از توسعه‌ی علم ریاضی صورت گیرد. از طرف دیگر مسئله‌ی جایگاه معلمان و مقایسه‌ی آن با کشورهای موفق مثل کره، سنگاپور و فنلاند ضروری است. داریم روی طرح تبدیل آموزش از رده‌ی خدمات به تولید کار می‌کنیم. این کار با کمک اقتصاددان‌ها صورت می‌گیرد. اگر آن طرح به اجرا در آید و به نتیجه برسد شاید خیلی از مسائل را حل کند. مطمئناً بعضی نکات را هم از قلم انداخته‌ام که دیگر حضار میزگرد می‌توانند اضافه کنند.

ن ۳: بسم‌الله‌الرحمن‌الرحیم! درباره‌ی کتب جدیدالتألیف معتقدم فقط نکات منفی دیده شد. عدم حضور مؤلفین برای دفاع را شاهد هستیم. آنها زحمت کشیده‌اند ولی در میزگرد حضور نداشته‌اند و یک‌طرفه راجع به تلاش‌هایشان قضاوت گشت. تمام مطالبی که تحت عنوان «چالش» گفته شد بدون راه‌کار بود. عنوان سمینار هم فقط بیان چالش‌ها است. با همین عنوان، صرفاً عیب کتب جدیدالتألیف را گرفتند. من هم می‌دانم اشکالاتی وجود دارد ولی به عنوان معلمی که چند تا از کتاب‌ها را صفحه به صفحه خواندم می‌گویم کتاب‌های ریاضی جدیدالتألیف ابتدایی، انصافاً قوه‌ی تفکر، خلاقیت، کنجکاوی و پرسشگری معلم و دانش‌آموز را برانگیخته است. انصافاً این را بدون هیچ تعصبی می‌گویم. این که در غیاب مؤلفین بنشینیم فقط نقد کنیم و صرفاً نکات منفی را بگوییم درست نیست.

خانم «غلام آزاد» یک لیست را مطرح کردند که حتی کوچکترین نکته‌ی مثبتی را از کتاب‌ها ذکر نمی‌کرد. اینجور قضاوت کردن صحیح نیست.

رجالی: این مربوط به یک میزگرد دیگر بوده! خانم دکتر غلام آزاد در میزگرد ما نبودند.

ن ۳: اشاره به دانشگاه فرهنگیان فرمودید.

رجالی: این هم مربوط به یک میزگرد دیگر بوده!

ن ۳: شما فرمودید دانشگاه فرهنگیان تأثیر منفی داشته!

رجالی: حتماً تأثیر منفی دارد و آن را به زودی می‌بینیم.

ن ۳: پس این موضوع هم مربوط به میزگرد شما بوده!

رجالی: بله!

ن ۳: وقتی شعار جوان‌گرایی می‌دهیم باید به آن عمل هم بکنیم. حداقل در مورد ۴-۵ استان اطلاع دارم که مدرسین دانشگاه‌های فرهنگیان، شاگردان بهترین مراکز آموزشی کشور بوده‌اند. خودتان فرمودید در دانشگاه‌ها بی‌توجهی به مقطع لیسانس داریم. همه‌ی استادان بزرگواری که واقعاً مقتدر هستند همگی دارند دانشجوی دکترا می‌گیرند و مقاله می‌نویسند. در مقطع کارشناسی حضور جدی ندارند. هر کس بیش از ۱۰ دانشجوی دکترا به طور همزمان در دانشگاه آزاد، پیام نور و دولتی گرفته است. چطور می‌خواهید همین تعداد دانشجوی لیسانس را نیز به آنها اضافه کنید؟

دانشگاه فرهنگیان حداقل مزیتش این است که می‌تواند ۴ سال خوابگاه به دانشجویان بدهد. هیچ دانشگاه دیگری از عهده‌ی این کار برنمی‌آید. بستر و زمینه‌ای آماده شده که باید استفاده کنیم. آقای دکتر رجبعلی پور فرمودند: «اگر استادان ما خیلی دغدغه دارند عیبی ندارد که حق التدریس بگیرند و به دانشگاه فرهنگیان سری بزنند». چنانچه به دنبال تعطیلی ظرفیت و بستر ایجاد شده باشیم، خودش یک ضربه‌ی مضاعف است. نباید بستر را کامل تخریب نماییم. بالاخره به دانشجویانش حقوق می‌دهد و ۴ سال هم خوابگاه در اختیارشان می‌گذارد. یک محقق خوب لزوماً نمی‌تواند یک معلم خوب تربیت کند.

دانشگاه فرهنگیان رابطه‌ی تنگاتنگ با آموزش و پرورش دارد. الآن هر دانشجو را ۵ ترم به مدارس می‌فرستد تا تجربه‌ی عملی کسب کنند. نمی‌توان از اینور بام افتاد. نباید صرفاً جنبه‌های منفی دانشگاه فرهنگیان را دید تا تعطیل شود زیرا در این صورت ضربه‌ی خطرناکی به خودمان وارد کرده‌ایم.

مجری: خواهشمندم با توجه به وقت محدودی که در اختیار داریم اگر نظری در خصوص کم و کیف مطالب جمع بندی شده دارید بفرمایید. درباره‌ی مسائلی که در هر یک از میزگردها مطرح شد بحث جدیدی صورت نگیرد. دوستان می‌توانند نظرات یا مطالب جدید خود را به صورت مکتوب نیز به کمیته‌ی علمی سمینار ارائه کنند. قطعاً مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

آرین نژاد: آقای دکتر بازرگان و آقای دکتر کرم زاده پیشنهاد خوبی دادند که لازم می‌دانم آن را ویرایش کنم. اگر این جلسه برای الفت و پیوند بین همه‌ی اعضای خانواده‌ی ریاضی تشکیل شده، لازم است جایزه‌ای تأسیس شود برای فرهنگستانی که صاحب رتبه هستند. بدین ترتیب عامل پیوند جامعه‌ی ریاضی با بخش فرهنگ عمومی کشور می‌گردد. باید در انجمن ریاضی ایران باشد.

مجری: این را به انجمن ریاضی توصیه می‌کنیم. حتی می‌تواند مشترک با انجمن آمار باشد.

ن ۴: آقای دکتر بازرگان در میزگرد اشاره کردند که «پداگوژی» ذکر نشده! وقتی از «آموزش معلمان» نام می‌بریم می‌دانیم که پداگوژی هم جزئی از آموزش آنهاست. مسلماً قرار نیست کسی درباره‌ی تمام اجزای آموزش معلمان در اینجا لکچر بدهد.

رجبعلی پور: راجع به تغییرات گفتم «هر گاه تغییری می‌خواهند بدهند و از ما کمک می‌خواهند لازم است فلسفه‌ی تغییر را دقیق مطرح کنند تا بدانیم چطور کمک نماییم». در مورد دانشگاه فرهنگیان به طور ملموس و صریح عرض کردم که اصلاً نیازی نیست ما به صورت حق التدریس به آنجا برویم. گفتم: «باید برویم آنجا استخدام شویم». یعنی درب دانشگاه کرمان را ببندند و بخش ریاضی، فیزیک، شیمی و سایرین را که کارشان فقط تربیت دبیر است ببندند و همه‌ی استادها به دانشگاه فرهنگیان بروند. مگر کسانی که در دانشگاه فرهنگیان درس می‌دهند از شاگردان ما نیستند؟ خوب بگذارید خودمان به آنجا برویم و درس بدهیم. باید این مطلب یک جا صریح نوشته شود و دولت و وزارتخانه آن را به محک بگذارند. در مورد ارزشیابی هم گفتم «این ظلم است که مثلاً به مدارس کهنوج ضریب ۵/۰ بدهید و به مدرسه‌ی البرز ضریب ۲. همه‌ی اینها ضریب ۱ دارند. نمره‌ی ۲۰ که در کهنوج گرفته می‌شود با نمره‌ی ۲۰ البرز باید یکسان باشد و موقعی هم که می‌خواهند دانشجویان را بدون کنکور یا بر مبنای نمره در جایی وارد کنند نمره‌ها لازم است مساوی باشد. وقتی وارد دانشگاه شدند در دانشگاه قانون تغییر کند. در سال اول، آقای کهنوجی، تهرانی و مشهدی لازم است با هم رقابت کنند. دو برابر ظرفیت پذیرفته شده‌اند و آخر سال، نصف آنها بیرون می‌روند». بگذارید آنجا با هم چالش کنند نه این که دانشجوی بیچاره‌ی کهنوجی را تحقیر کنید.

رجالی: در مورد کتاب‌ها اشاره شد «کتاب‌نویسی درسی در ایران مشکل دارد». ذکر نکردیم که کتاب خاصی ایراد داشته باشد. ما بدون هیچ استاندارد کتاب می‌نویسیم. اشاره به دانشگاه فرهنگیان داشتید. یکی از رؤسای دانشگاه در سال ۸۲ جمله‌ای گفتند که نقل می‌کنم: «دانشگاه ما هیچ اشکالی ندارد. فقط استاد نداریم، کتابخانه نداریم و آنها نداریم».

(تشویق همگان)

مجری: با تشکر از شما، آقای دکتر دولتی به عنوان نماینده میزگرد «مسائل و مشکلات آموزش آمار در مقاطع مختلف دانشگاهی» تشریف می‌آورند. من تاکنون هرگز مطلبی خلاف صحبت‌های استاد ارجمند جناب آقای دکتر رجالی نگفته‌ام ولی لازم می‌دانم امروز یک جمله‌ی خلافت را بگویم. فرمودند «مدیریت بدشان باعث طولانی شدن میزگرد گشت». ولی باید بگویم واقعا مدیریت بسیار عالی ایشان بود که این سمینار به خوبی برگزار شود.

ت- مسائل و مشکلات آموزش آمار در مقاطع مختلف دانشگاهی

دولتی: مسئول پنل ما جناب آقای دکتر پذیرش بودند که در جایی جلسه داشتند و من به نمایندگی از ایشان آمدم. میزگرد مسائل و مشکلات آموزش آمار در مقاطع مختلف با بحث‌های زیادی همراه بود که محور آنها شامل برنامه‌های درسی می‌شد. خلاصه‌ی مطالب را می‌گویم: «اگر معیار ارزیابی دانش آموختگان آمار، حرفه‌ای‌گری باشد برنامه‌های موجود چنین هدفی را دنبال نمی‌کنند و نیاز به بازنگری دارند. بازنگری و تغییرات برنامه لازم است گام به گام باشد طوری که تحول یک شبه و فوری اتفاق نیفتد. انجمن‌ها می‌توانند نقش فعالی در این زمینه ایفا کنند. باید قدری فعال‌تر شوند. تصدی‌گری وزارت علوم در برنامه‌ی درسی خیلی زیاد است و بیشتر به ساختار اداری برنامه‌ها توجه می‌شود تا محتوای آنها. باید به دانشگاه‌ها اختیار داده شود تا برنامه‌های خود را بنویسند».

«سمت و سوی آمار در قرن ۲۱ به درستی رصد شود که بدانیم جهان دارد به چه سمتی می‌رود و ما کجا هستیم. این موضوع در برنامه‌های درسی گنجانده شود. روش‌های سنتی جوابگو نیستند. انجمن می‌تواند برنامه‌های مستقلی خارج از چارچوب وزارت علوم داشته باشد و سرفصل‌های خاص خود را بنویسد تا دانشگاه‌هایی که خودشان نمی‌توانند برنامه‌ی مستقل تهیه کنند از آن بهره بگیرند. نظر دانش آموختگان و نیاز به طراحی برنامه‌ها در مقاطع مختلف در نظر گرفته شود».

موضوع به‌کارگیری دانش آموختگان آمار در استخدام‌های آموزش و پرورش مطرح شد که اکنون خیلی کم‌رنگ است و بهایی داده نمی‌شود. «نقش آمار در دوره‌های پیش دانشگاهی هم خیلی کم‌رنگ است. به عنوان مثال درس آمار و مدل‌سازی، هم دانشجویان علوم انسانی و هم دانشجویان ریاضی کتاب مشابهی را می‌خوانند که برای گروه اول خیلی سخت و گروه دوم خیلی ساده است. این درس هم اصلاً جدی گرفته نمی‌شود چون سؤالی در کنکور از آن نمی‌آید».

آخرین بحث راجع به مسائل اعضای هیئت علمی بود: «مشکلات اعضای هیئت علمی روی خروجی کار آنها تأثیر دارد. این مسئله در تمام رشته‌ها دیده می‌شود. معضلاتی مثل افزایش دانشجو، فشار بر استادان برای انتشار مقاله، افزایش ساعات موظفی، اجازه به اساتید برای اخذ همزمان چند دانشجوی دکترا و چند رساله باعث می‌شود بازدهی اساتید خیلی کاهش یابد». متشکرم.

زنگنه: با تشکر از آقای دکتر دولتی، به نظرم رسید بحث‌هایی که آنجا کردیم بیشتر مربوط به برنامه‌ی درسی کارشناسی آمار بود. مطالبی که شما فرمودید اشاره‌ای به این مطلب نداشت. من با مواردی که فرمودید مخالف نیستم ولی چنین چیزهایی اصلاً مطرح نشد. به نقد و بررسی برنامه‌ی درسی فعلی آمار پرداختیم.

دولتی: درباره‌ی برنامه‌ی کارشناسی آمار و کاربردهای آن نقدهای زیادی صورت گرفته! کمیته‌ی آمار اکنون به وجود آمده و دارند برنامه را بازنگری می‌کنند. اختیار بازنگری برنامه‌ی کارشناسی را به دانشگاه اصفهان سپرده‌اند. قرار شد همکاران، نقش فعالی در این رابطه داشته باشند و نظر بدهند تا به جمع‌بندی برسیم. برنامه دارد بازنگری می‌گردد. به همین دلیل جایی برای طرح ایرادهایی که در حال اصلاح هستند ندیدم.

ن: ۵: شاهد بودید که استراتژی خاصی برای بهره‌مندی از میزگردها وجود داشت. شما این استراتژی را غلط می‌دانید ولی سایرین غلط نمی‌دانند. یک پیشنهاد می‌دهم که خودم هم داوطلب انجامش هستم. همه درباره‌ی کرسی‌های نظریه‌پردازی اطلاع دارید. نظریات وسیع و زیاد هستند. محدود به یک یا دو تا نمی‌شوند. مشخص نیست تعریف‌های شما را چه کسانی و چگونه در منابع درسی می‌گنجانند. من یک صاحب‌نظر نظام هدفمند هستم. نظام هدفمند، یک نظریه‌ی کلی، جامع، منسجم و هماهنگ است. پیشنهاد دارم دانشگاه و وزارت علوم به سمت مدیریت هدفمند و برنامه‌ریزی استراتژیک بروند. این را از وزیر هم خواسته‌ام. اگر این مهارت را تدریس نمایند خودم اولین نفری هستم که سر کلاس تدریس می‌نشینم تا به عنوان یک صاحب‌نظر ببینم نقاط قوت و ضعف آن چگونه‌اند.

مجری: از آقای دکتر دولتی بسیار ممنونم. اکنون جناب آقای دکتر بابلیان به عنوان نماینده‌ی میزگرد ریاضیات مدرسه‌ای تشریف می‌آورند.

ث- ریاضیات مدرسه‌ای

بابلیان: به نام خدا! میزگرد ما در مورد ریاضیات مدرسه‌ای بود. مقوله‌هایی مثل «استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای، کتب درسی، تنوع مدارس و کتاب‌های کمک درسی مورد بحث قرار گرفتند. قرار بود مسئله‌ی تربیت معلم نیز در همین میزگرد مطرح شود ولی به میزگرد دانشگاه فرهنگیان انتقال دادند. بعضی مطالب مکتوب را نوشتیم که اگر قرار شد گزارشی چاپ شود در اختیار می‌گذاریم.

چند پیشنهاد مطرح گشت. اولاً تأکید شد بر این که استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای حتماً تدوین گردد زیرا تا زمانی که استاندارد وجود نداشته باشد نه تکلیف معلم هر پایه مشخص است و نه کسی که می‌خواهد کتاب تألیف کند! نمی‌داند موضوع را از کجا شروع و کجا تمام کند. استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای مشخص می‌سازد معلم هر پایه‌ای چه کسی با چه شرایطی باشد و مطالب به چه صورت تدوین شود! تأکید شد در تألیف کتاب‌های درسی از تمام ظرفیت‌ها استفاده گردد.

خانم دکتر غلام آزاد مطالبی در اینجا فرمودند که یکی از همکاران نیز اشاره داشتند. این کتب توسط افراد متخصص مورد ارزیابی قرار گرفته و خانم دکتر نتایج را گفتند. کتاب ریاضی هفتم در ارزشیابی‌ها مردود شد. به نظر ایشان باید نتیجه‌ی مردود شدن در یک جا مورد استفاده قرار گیرد، نه این که باز هم همان افراد قبلی کار را ادامه دهند. لزومی ندارد درباره‌ی خوب یا بد

بودن کتب قضاوت کنیم. خانم دکتر گویا اشاره کردند کتاب‌های اول تا چهارم ابتدایی در آزمون Teams نتایج خیلی بدی را نشان داده‌اند. لذا رویکردهای جدید موفق نبوده‌اند.

تأکید شد استفاده از ظرفیت‌های موجود به معنای این نیست که دوباره خود من بیایم و کتاب تألیف کنم. جوان‌هایی در آموزش و پرورش هستند که می‌توانند برای تألیف کتاب قدم پیش بگذارند. عده‌ی زیادی از کسانی که به عنوان آموزگار یا دبیر در آموزش و پرورش خدمت می‌کنند مدرک دکترا دارند. اگر ۱۰ درصد آنها را هم باکیفیت بدانیم می‌شود بسیاری از امور آموزش و پرورش را به چنین اشخاصی واگذار ساخت. این مانع از نظرخواهی و همراهی استادان دانشگاه در وزارت آموزش و پرورش نخواهد بود. امید است که انجمن ریاضیات ایران از این پس نگاه پرنگ‌تری به ریاضیات مدرسه‌ای بکند.

خانم دکتر غلام آزاد اشاره کردند کتابی که نوشته می‌شود باید همزمان کتاب کار، کتاب راهنمای معلمی و در صورت لزوم CD آموزشی آن نیز تهیه گردد و قبل از این که کتاب را به صورت سراسری منتشر کنیم معلمین را آموزش دهیم. همچنین آن کتاب ابتدا به صورت آزمایشی در چند مدرسه تدریس گردد. چالش‌ها را قبلاً گفته‌ایم و اینها هم راه‌کارها بودند.

وجود مدارس با عناوین مختلف، یکی از آفت‌های آموزشی ماست. قبلاً یک کنکور برای ورود به دانشگاه داشتیم ولی الآن یک کنکور برای فرستادن بچه‌مان به مدرسه‌ی ابتدایی بالای شهر داریم یا کنکور برای فرستادن او از مدرسه‌ی دولتی به غیرانتفاعی یا از دولتی به تیزهوشان! برای هر کدام کنکور جداگانه گذاشته‌ایم. این تبدیل به آفت شده و مسئله‌ی بعدی یعنی کتاب‌های کمک درسی را دامن می‌زند.

متأسفانه روش تدریس معلمین تحت تأثیر کتاب‌های کمک درسی قرار گرفته است. معلم‌ها تدریس واقعی را نمی‌توانند در کلاس انجام دهند. نمی‌دانم آیا وزارت آموزش و پرورش حقیقتاً راه‌کاری برای جلوگیری از چاپ بی‌رویه‌ی کتاب‌های کمک درسی ندارد؟ اگر وزارت آموزش و پرورش بخواهد این کار را بکند مشکل نیست. بد نیست یادی بکنیم از آقای میرزاجلیلی که کارشناس دفتر تألیف بودند! در زمان ایشان، هر کتاب کمک آموزشی ریاضی که قرار بود چاپ گردد بایست اول اینها بررسی می‌کردند که آیا چیزی بیشتر از کتاب درسی دارد یا نه؟ اگر داشت اجازه‌ی چاپ می‌دادند. عرض دیگری ندارم.

غلام آزاد: لازم می‌دانم در ادامه‌ی صحبت‌های آقای دکتر بابلیان توضیح کوچکی را اضافه کنم. هر نکته‌ای که اینجا مطرح گشت پشتوانه‌ی پژوهشی داشت. چیزهایی که عرض کردم چکیده‌ی ۶ مطالعه‌ی ملی بود که فقط یکی را خودم انجام داده‌ام لذا یافته‌ها سوگیرانه نیستند. نتایج آنها به اطلاع کسانی که دست‌اندرکار تألیف کتب درسی بوده‌اند رسیده! این مسئله‌ی پنهانی نبود و کسی نمی‌خواست در غیاب ایشان حرفی بزند. یکی دو نفر از آن افراد نیز در میزگرد حضور داشتند. ای کاش می‌ماندند و اگر مطلبی برای روشن شدن مسائل لازم می‌دانستند توضیح می‌دادند.

شما فرمودید کتاب‌های ابتدایی را ورق به ورق خوانده‌اید و خیلی جالب بوده‌اند. کنجکاوی معلم و دانش‌آموز را بر می‌انگیزند. کتاب‌های متنوعی نوشته می‌شود که می‌تواند ذهن افراد را درگیر کند ولی ضریب درگیری کتاب درسی حد مشخصی دارد. نمی‌توانید کتاب را آنقدر فعال سازید که شخص بدون حضور معلم قادر به استفاده از آن نباشد. کتاب درسی تعریف دارد.

ضمناً کتاب درسی که برای کل کشور نوشته می‌شود باید خطاهایش حداقل باشد و از اعمال سلیقه پرهیز نماید. متأسفانه این اتفاق افتاده! امیدواریم همه در کنار هم کمک فکری کنیم که نقاط ضعف برطرف شود. موارد را صریح مطرح کردم زیرا همیشه در دلم هست که چرا جامعه‌ی ریاضی نسبت به آن اهمیت نداده! وضعیت کل کتاب‌ها و شیوه‌ی تدریس معلمین نباید بنا به توان

فکری عده‌ای محدود باشد. ظرفیت‌ها و تجربه‌های بسیار زیادی موجودند. امیدوارم این تلنگری باشد که همه درگیر گردند، نظر بدهند و کتاب‌ها را بررسی کنند. قصد زیر سؤال بردن عده‌ای خاص را نداشتیم ولی ای کاش خودشان بودند و توضیح بیشتر می‌دادند. نتایج و یافته‌ها رسماً به ایشان ارائه و در جلسات مختلف به بحث گذاشته شده است. بعد از چند سال بود که این حرف‌ها را دوباره می‌گفتم.

دانایی: ضمن تشکر از شما، من به عنوان کسی که ۵۰ سال به صورت رایگان در این کشور ریاضی درس داده می‌گویم جای پاراریاضیات در کشور ما خالی است؛ مثلاً روانشناسی ریاضی، فلسفه‌ی ریاضی و غیره! متشکرم.

محمودی: به نام خدا، محمودی هستم! هم در میزگرد آموزش علوم ریاضی و هم میزگردی که در انتها تشکیل شد خوب است یک پیشنهاد را اضافه کنید: «ایجاد ساختار یا ابزاری برای پاسخگویی مؤلفان». سال گذشته در ساختمان سازمان پژوهش، گزارش مطالعه‌ی خانم دکتر غلام آزاد را دیدم. در پایان، مؤلف کتاب درسی گفت «من با تمام اینها موافقم و اساساً باید کتاب تغییر پیدا کند». این یکی از دغدغه‌های کشور و استادان است! چالش‌های علوم ریاضی مطرح می‌گردد اما آیا نباید مؤلفان کتب درسی نیز تا حدی دغدغه داشته باشند؟ آیا نباید اینجا حضور داشته باشند؟ آیا مشغله‌شان به قدری زیاد است که نمی‌توانند در این جلسات یا میزگردها ۵ یا ۶ ساعت حضور یابند؟ ممنونم.

بابازاده: شروع تغییرات زیاد برنامه‌های درسی از موقعی بود که استادان دانشگاه به دفتر برنامه‌ریزی کتب درسی آموزش و پرورش پا باز کردند. برگردید به گذشته‌های دور؛ زمانی که بیرشک‌ها، ازگمی‌ها، امامی‌ها و امثال آنها کتاب می‌نوشتند! هرگز اسم «استاد» در آنجا نمی‌آمد. فقط «پرفسور فاطمی» بود که هنوز هم به عنوان یک معلم ریاضی، از اول دبستان تا دانشگاه همه او را می‌شناسند.

کتب درسی سال گذشته را نگاه کنید و ببینید کدام گروه استادان دانشگاه در آن دست داشته‌اند. اکثرشان حتی یک سال سابقه‌ی معلمی ندارند. عاشق رشته‌ی خود هستند و محققان خوبی به حساب می‌آیند ولی سعی کرده‌اند افکار و عقاید خویش را به نحوی در کتاب‌ها بگنجانند. خواهشمندم آموزش و پرورش از معلمین زبده‌ی خود کمک بگیرد و آنها از استادان دانشگاه نظر بخواهند ولی خودشان تصمیم بگیرند. معلمی که سر کلاس رفته و بچه‌ها را دیده خیلی بهتر قادر است کتاب درسی را تنظیم کند.

با تشکر از آقای دکتر بابازاده، از سرکار خانم دکتر گویا به عنوان نماینده‌ی میزگرد «تربیت معلم ریاضی در دانشگاه فرهنگیان» دعوت می‌کنم تشریف بیاورند.

ج - تربیت معلم ریاضی در دانشگاه فرهنگیان

گویا: به نام خدا! قصد دارم مطلبی درباره‌ی آخرین نکته‌ای که آقای دکتر مطرح کردند بگویم. آقای دکتر! توجه فرمایید که زمان به گذشته برنمی‌گردد. با توجه به وسعت پوشش آموزش، خود آموزش هم یک تخصص جدی به حساب می‌آید. ازگمی‌ها به زمان خودشان تعلق داشتند. روحشان شاد! هر کس که در گذشته افتخار آفریده کمک کرده ولی ماشین زمان به عقب برنمی‌گردد. انسان‌ها متعلق به زمان خویش هستند. با توجه به نیازهای حال و پیش‌بینی آینده‌ی جامعه لازم است برنامه‌ریزی کنیم.

در میزگرد تربیت معلم ابتدا آقای دکتر ریحانی در مورد دوره‌های پیش از خدمت صحبت کردند. در برنامه‌های پیش از خدمت، چند چالش جدی مطرح شد. یکی این بود که انگار نحوه آموزش معلم و PCK یعنی دانش انتقال محتوا و چگونگی تدریس را موضوعی جدید می‌داند اما خوشبختانه سابقه‌ی زیاد دارد؛ هم تحقیقات جهانی بسیار در این حوزه شده و هم مطالعات داخلی نسبتاً گسترده! چالشی که همچنان ذکر می‌شود این است که آموزش معلم با آموزش پادگانی فرق می‌کند. معلم را اگر از آبشخور خودش که جامعه‌ی واقعی است جدا کنند و در پادگان معلمی با بهترین امکانات آموزش دهند، تاریخ جهان نشان داده که به ثمر نمی‌رسد. نیازی نیست دوباره تجربه کنیم و بگوییم «اتفاقاً به ثمر نرسید». آموزش‌های معلمان از مدارس شروع می‌شود. در گذشته، مدارس، نیازهای خود را تعریف می‌کردند و معلم آموزش می‌دادند. سابقه‌ی دارالمعلمین ایران را بهتر از من می‌دانید. ببینید چگونه معلم‌ها آموزش داده می‌شدند. تاریخشان مکتوب است. دانشگاه فرهنگیان مبدع آموزش معلمین نبوده بلکه می‌تواند از تجارب پیشین به بهترین شکل استفاده کند.

چالش بعدی را من در مورد آموزش‌های مستمر بیان کردم. آموزش مستمر تنها به معنای مدرک دادن به افراد نیست. آموزش‌های مستمر باید با نگاه نوین صورت گیرد. همین طور که یکی از همکاران اشاره کردند لازم است مراکز آموزش مستمر، پاسخگوی معلمان باشند برای مسائلی که در لحظه اتفاق می‌افتد و در واقعیت‌های تدریس پیش می‌آید؛ نه این که یک بار برای همیشه یا یک بار برای هر سال مدرک بگیریم و به روال گذشته برگردیم. به صورت تصنعی و تشریفاتی فایده‌ای ندارد. درست مثل مراکز تلفن خدمات و پشتیبانی که زنگ می‌زنید و مشکلات خود را می‌پرسید، باید جایی باشد که معلمان از یکدیگر یاد بگیرند و به هم یاد بدهند با سلیقه‌ی خودشان! این کار بودجه‌ی عجیب و غریبی نمی‌خواهد اما اغلب به بهانه‌ی بودجه ولی در واقع به خاطر نوع رویکردها تغییر جهت می‌دهد.

چالش مهم دیگری که آقای دکتر تومانیان اشاره کردند این است که به بهانه‌ی اساسنامه و ساختار، بخشی از جامعه متصورند کاری نمی‌شود برای دانشگاه فرهنگیان کرد و قابل ارتقا نیست. آقای دکتر تومانیان بندهایی از آیین‌نامه را به درستی و وضوح خواندند که نشان می‌داد هر کدام از عوامل انگیزشی چقدر انعطاف دارد و چه اندازه جا برای بهبود هست. چه خوب می‌شود که دانشگاه فرهنگیان را به عنوان مرکز آموزش‌های مستمر معلمان در نظر بگیریم! چالش اصلی وقتی ایجاد می‌شود که ندانیم چه کاری را به چه کسی بسپاریم. آقای دکتر میرمحمدیان در این باره فرمودند. این مسئله خیلی پرچالش است. مثلاً برنامه‌های جدید دوره‌های کارشناسی دانشگاه فرهنگیان دارد از نو نوشته می‌شود. برای گروه ریاضی قبلاً برنامه‌ی «ریاضیات محض و کاربردی» را داشتیم ولی الآن «ریاضیات و کاربردها» و همچنین برنامه‌ی «آموزش ریاضی» داریم. وقتی ۴ برنامه‌ی مدون در وزارت علوم موجود است چرا چرخ را از نو بسازیم؟ می‌توانیم ظرفیت‌های موجود را بازتر یا بسته‌تر کنیم. دلیلی ندارد همه‌ی نیازها از نو تعریف و دوباره برطرف شود.

چالش دیگری که در میزگرد ما مطرح شد خلاء نیروهای کارآزموده برای استفاده از ظرفیت‌های آموزش معلمان بود. به اندازه‌ی کافی توضیح داده شد. مهم این است که از چه زاویه‌ای به ظرفیت‌های مذکور بنگریم. اگر قدری دیدگاه خود را فراتر ببریم خیلی از ظرفیت‌ها در جامعه موجودند. آقای دکتر میرمحمدی فرمودند «مشکل دیگر این است که خروجی دانشگاه از طریق امتحان جامع برای تعیین اصلح سنجیده می‌شود. آیا چنین امتحان‌هایی برای استفاده از خرده‌ترین ظرفیت‌ها هم برگزار می‌گردد یا نه؟ مثلاً آیا خروجی کسانی که از آنها دعوت کرده‌ایم تا معلمین را تربیت کنند هرگز سنجیده می‌شود؟ یعنی علاوه بر ارزیابی معلمان، آیا معلم‌های معلمان هم مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؟». بحث چالش برانگیزی است.

تأکید بر فرق بین دوره‌های کارشناسی ارشد حرفه‌ای با آکادمیک شد. آقای دکتر هم فرمودند که آموزش ریاضی ما دوره‌ی حرفه‌ای است ولی آموزش ریاضی در دیگر دانشگاه‌ها دوره‌ی آکادمیک و نظری محسوب می‌شود که برنامه‌ی مصوب در وزارت علوم دارد. در عین حال می‌توانیم برنامه‌ی «فوق لیسانس تدریس» یا برنامه‌ی ختم به گواهی معلمی را با دوره‌ی ۵ یا ۶ ساله تعریف نماییم. دوره‌ی موجود، آکادمیک است و نمی‌توانیم تغییرش دهیم. آخرین بحث مربوط به برنامه‌ی ملی تربیت معلم جمهوری اسلامی ایران بود. رفتن به سمت چنین تمرکزی از اساس با روح حرفه‌ی معلمی مغایرت دارد و چالش برانگیز خواهد بود. خانم دکتر گویا فرمودند «از سه نفر مسئولان اصلی گروه ریاضی دفتر تألیف دعوت شده که تشریف بیاورند. اگر تشریف نیاورند باید خودشان بگویند که چرا نیامده‌اند».

کرم زاده: خانم دکتر گویا اشاره به گفته‌های من کردند. ما باید مستند حرف بزنیم. ایشان متخصص آموزش ریاضی هستند. من ادعا می‌کنم هیچ کشوری برای تدوین کتب دبستان، استاد دانشگاه نمی‌آورد. یک نمونه مثال بزنید که اینطور باشد. شما متخصصید و می‌توانید فردا کتابی نشان بدهید که غیر از این را ثابت نماید. نمی‌خواستم وارد این قسمت‌ها بشوم اما توجه فرمایید که آموزش ریاضی در کشور ما well-defined نیست. خودتان متخصص آموزش ریاضی هستید. آموزش ریاضی که در ایران مطرح است ۷۵ درصد آن در آمریکا فقط در دانشکده‌های علوم تربیتی یاد داده می‌شود. تنها ۲۵ درصد در دانشکده‌های ریاضی می‌باشد. هر دو مهمند. آموزش ریاضی که در دانشکده‌های علوم تربیتی می‌گذارند مشابه ایران هستند ولی آموزش ریاضی دانشکده‌های ریاضی به سبک Tulia Style و Neogelfind Style را اصلاً در ایران نداریم. هر دو مفیدند. بخصوص اولی که ۷۵٪ در دانشکده‌های علوم تربیتی درس داده می‌شود مفیدتر می‌باشد ولی آمریکا مثل ما عمل نمی‌کند. یکی از اقوام نزدیک ما متخصص آموزش ریاضی است. ایشان از رشته‌ی توپولوژی در ایران به رشته‌ی ریاضی در آمریکا رفته! ای کاش امروز حضور داشت. ایشان به عنوان یک Citizen آمریکا هنگامی که تقاضای کار کرد ۷ یا ۸ کودکستان را به وی معرفی کردند که برود درس بدهد. اصلاً نباید به این فکر کنیم که آموزش ریاضی فقط در دانشگاه است و در کودکستان انجام نمی‌گیرد. از کودکستان فکر ریاضی بچه‌ها را می‌پروراند. ایده‌های ریاضی را نقش می‌دهند. در مدارس ما نیز معلمان دینی، غیر از تدریس دینی نقش ارشاد اخلاقی دارند. متخصص آموزش ریاضی در دبستان و دبیرستان، غیر از این که درس ریاضی می‌دهد لازم است معلمین ریاضی را ارشاد کند و نگذارد هر کس هر طور که خواست درس بدهد. هر کسی نمی‌تواند هر طور دلش خواست درس بدهد و هر شکلی میلش بود امتحان بگیرد.

حتماً دیده‌اید که از ارتباط صنعت و دانشگاه زیاد نام می‌برند. رابطه‌ی رشته‌های محض و رشته‌های علوم انسانی هم اگر بخواهد با صنعت برقرار شود، صنعت آنها آموزش و پرورش است. در آموزش‌های ریاضی، زبان، زیست‌شناسی و غیره ایفای نقش می‌کنند. ۹۰ درصد فارغ‌التحصیلان علوم انسانی باید به آموزش و پرورش بروند. خدمتی که آنها در آموزش و پرورش انجام می‌دهند خیلی بالاتر از خدمتی است که در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد. متأسفانه همین طور که دیگر دوستان گفتند، آموزش و پرورش را کوچک می‌شماریم. فکر می‌کنیم اگر دکتر گرفتیم حتماً باید در دانشگاه درس بدهیم. اتفاقاً دبستان و راهنمایی و دبیرستان خیلی بیشتر به متخصص ریاضی نیاز دارند. آنجا باید فکر ریاضی را تقویت کنیم.

به یاد دارم کلاس اول دبیرستان بوم. سر کلاس درس نشسته بودیم. یک معلم داشتیم به نام «آقای کریمی». یک‌دفعه رئیس دبیرستان ما با یک آقای کت و شلواری داخل شد و گفتند «ایشان بازرس آموزش و پرورش است». به معلم گفت «به درس خودتان ادامه دهید». معلم یک نفر را پای تخت برد تا سؤال هندسه را جواب دهد. هنوز سؤال هم به یادمانده! نشان می‌داد اگر

یک نقطه روی مثلث متساوی الساقین در نظر بگیریم و به دو ساق عمود کنیم، مجموعش مقداری ثابت است. آن بچه نتوانست سؤال را جواب دهد. اسم بازرسی آقای مشایخی بود. به آقای کریمی گفت: «آقای معلم! شما جواب بدهید». معلم هم گفت: «بچه‌ها! الآن من ثابت می‌کنم هر نقطه‌ای را روی قاعده در نظر بگیریم و به دو ساق عمود کنیم همیشه مجموعش برابر است با ارتفاع». سپس ثابت کرد. آقای مشایخی معلوم بود که خودش تخصص ریاضی داشت. گفت: «آقای کریمی! عذر می‌خواهم. من را جای این بچه‌ها بگذارید. از کجا بدون مقدمه فهمیدید که مجموع آنها مساوی با ارتفاع می‌شود؟ آقای معلم! شما اگر می‌خواستی این قضیه را اثبات کنی بایست ابتدا به دانش‌آموز می‌گفتی: بچه‌ها من یک نقطه روی قاعده در نظر می‌گیرم و اسمش را B می‌گذارم. سپس به دو ساق عمود می‌کنم. یکی می‌شود ارتفاع آن ساق و یکی هم می‌شود صفر! پس مجموع آنها مساوی با ارتفاع است! پس می‌فهمیم مقدارش به محل نقطه بستگی ندارد و همیشه مساوی با ارتفاع است. ابتدا تصویری از مسئله به دانش‌آموز بده و سپس به سراغ اثبات برو». متخصص آموزش ریاضی می‌تواند در آموزش و پرورش انقلاب کند. چنین شخصی صلاحیت دارد که در کتب درسی دخالت کند؛ نه این که صرفاً کسی که متخصص ریاضی در دانشگاه شده و ریاضیات عمومی درس می‌دهد بدون هیچ سابقه‌ی تدریس بیاید و برنامه‌ی درسی بنویسد! از خانم گویا خواهشمندم برای اطلاع من یک کشور را مثال بزنند که در کتب درسی دبستان یا دبیرستان، استادان دانشگاه را نقش داده‌اند. آنگاه حرفم را پس می‌گیرم.

ن ۱۲: اجازه می‌خواهم درباره‌ی خط تلفنی که خانم دکتر اشاره کردند صحبت کنم. گاهی اسمش را Hotline یا تلفن داغ می‌گذارند. شما الآن یک تلفن داغ در کشور دارید به نام خانه‌های ریاضیات! آنها می‌توانند چنین نقشی را ایفا کنند چون درگیر محدودیت‌های آموزش و پرورش نیستند و دستشان بازتر است. اگر استادان و دلسوزان آموزش ریاضی افتخار بدهند و خانه‌های ریاضیات را قدری حمایت کنند، کارهای مهمی می‌توان انجام داد. مثلاً مشابه همین کنفرانس را در سطح پایین‌تر ولی مستقیم با معلمان برگزار می‌نمایند. در این صورت پاسخگوی نیازها خواهند بود. خیلی از معلمان واقعاً تقاضا دارند یک استاد از تهران به شهرستان بفرستیم که ۲ ساعت صحبت کند و بعضی سؤال‌ها را جواب دهد. گاهی که یک نفر را به شهرستان می‌فرستیم تا ماه‌ها تشکر می‌کنند و می‌گویند «خیلی خوب بود». باور کنید همان یک نفر می‌تواند کار بزرگی انجام دهد. امروز حرف‌های خوبی زدیم ولی به گوش هیچ معلمی نرسید.

همایش چالش‌های تدریس در دبیرستان و ابتدایی را در دیماه همزمان با مجمع عمومی خانه‌های ریاضیات در شهرستان ملکان برگزار خواهیم کرد. اگر افتخار بدهید و تشریف بیاورید، معلمین از دانش و اطلاعات شما بهره‌مند می‌گردند.

عبداللهی: خروجی‌های دبیرستان‌ها و مدارس مختلف به دانشگاه می‌آیند و شاگرد ما می‌شوند. دائم می‌گوییم «اینها چه خروجی‌هایی هستند؟!». زمانی هم که دبیر تربیت می‌کردیم فارغ‌التحصیل‌های خودمان می‌رفتند و در دبیرستان‌ها درس می‌دادند. این سیکل ادامه پیدا می‌کردند و همیشه مشکل را گردن همدیگر می‌انداختیم. عده‌ای می‌گفتند «معلمینی که فارغ‌التحصیل کرده‌اید نمی‌توانند دانش‌آموزان مدارس را خوب پرورش دهند» و ما می‌گفتیم «دانش‌آموزانی که مدارس به دانشگاه می‌فرستند ضعیف است». به نظر می‌رسد ارتباط بین معلمین مدارس با استادان دانشگاه باید خیلی بیشتر شود. چند سال پیش، این ارتباط را با جدا کردن کنفرانس آموزش ریاضی از کنفرانس ریاضی از بین بردیم. این منجر به واگرایی گشت. ارتباط را خیلی کم‌رنگ ساختیم. یکی از ابتکارهای دکتر رجالی را باید سمینار امروز دانست که واگرایی را می‌خواهند به همگرایی تبدیل کنند. این را به فال نیک می‌گیرم. در رابطه با دانشگاه فرهنگیان به آموزش و پرورش هم حق بدهید. وقتی فارغ‌التحصیل‌های ما منطبق با نیاز آموزش

و پرورش نمی‌شوند مجبور می‌گردند خودشان به پرورش معلم بپردازند. دوست عزیزمان درست گفتند که خیلی از استادان ما ترجیح می‌دهند بیش از پرداختن به مسئله‌ی آموزش، مشغول مقاله‌نویسی شوند. باید به سمت همگرایی برویم و سعی کنیم هر دو جنبه به شکل اصولی و منطقی کار کنند.

ن ۱۳: آقای دکتر کرم زاده به دنبال مثال نقض می‌گشتند. خودم حداقل ۵۰ الی ۶۰ کتاب دبیرستانی کشورهای دیگر را دیده‌ام که نام استادان دانشگاه در آنها به وفور دیده می‌شود. حتی اسم دانشگاه را هم نوشته‌اند. Ann Anderson یکی از کسانی است که کتاب ریاضی چهارم و پنجم ابتدایی را نوشته و استاد دانشگاه UVC می‌باشد. اگر بخواهید برایتان هزار تا مثال می‌زنم.

کرم زاده: آیا شما می‌دانید مسئول آموزش ریاضی K12 آمریکا چه کسی است؟

مجری: من که نمی‌دانم.

گویا: مسئول ندارد. نظام متمرکزی نیست که مثل ما یک مسئول را برای همه کار بگذارند! یا می‌خواهید بگویید «شورای ملی معلمان ریاضی» یا «شورای ملی تحقیق».

کرم زاده: او هم‌رشته‌ی من است. بروید بک گراند وی را بخوانید. درست است که استاد آزمایشگاه به شمار می‌رود ولی سال‌ها در دبیرستان درس داده! در اینجا کسانی را در تألیف کتاب درسی دخیل می‌کنیم که تازه ۲ سال است در دانشگاه شریف استخدام شده‌اند. درست است که دانشجوی برجسته و آدم فعالی بوده ولی آیا نباید کمی تجربه‌ی دبیری ریاضی داشته باشد؟!

طاهری پور: قبل از انقلاب، معلمین بزرگی داشتیم مثل ازگمی، پرویز شهریاری، آذرنوش، بیرشک و دیگران! اینها استاد بودند و با دبیران معمولی خیلی فرق می‌کردند. کتاب‌های خوبی می‌نوشتند و شهرت داشتند. سال ۱۳۵۵ که تازه از کانادا آمده بودم تجربه ای کسب کردم. نمی‌دانم آقای دکتر بهزاد به من دستور داد یا از تربیت معلم کسانی مثل دکتر حسنی و دکتر قاسمی سراغم آمدند و درخواست همکاری در تألیف کتاب درسی کردند. گفتند «آموزش و پرورش مسئولیت اصلاح کتاب درسی را به ما سپرده! تو هم بیا کمک کن». یکی از کتاب‌های جبر را برداشتم. از دید یک استاد، به نظرم رسید خیلی غلط داشت. کاش آن را نگه می‌داشتم. سال ۵۷ انقلاب شد و نیمه‌کاره رها کردیم. بعضی نکات از دید یک استاد ریاضی خیلی خوب دیده می‌شود ولی به چشم معلم نمی‌آید. معتقدم کتاب ریاضی همیشه باید محصول مشترک باشد. نه استاد به تنهایی و نه معلم به تنهایی! اگر کتاب را معلمین می‌نویسند باید زیر نظر عده‌ای از استادان ناظر فعالیت کنند.

چ - چالش‌های پژوهش علوم ریاضی در کشور

کرم زاده: یعنی از چالش‌ها همین است که امروز دیدید! فقط یقه‌ی همدیگر را نگرفتیم! از نتایج میزگردهای قبلی استفاده‌ی زیادی کردیم. از دوستان و همکارانی که زحمت کشیدند و سمینار امروز را برگزار کردند، بخصوص دکتر محمدزاده که بانی آن بودند تشکر می‌کنم. معتقدم سمینار خیلی پرباری بود. به جای طرح مقالات و پوستره‌های رنگارنگ، به سادگی حرف‌هایی مفید زدیم. عمده‌ی میزگرد ما مربوط به روند تحقیقات یکی دو دهه‌ی اخیر در مملکت بود. بعضی دوستان اعتقاد داشتند تحقیقاتی که در سال‌های اخیر ایران در دوره‌های دکتری و غیره انجام می‌گیرد غیراصیل است یعنی هم جهت با ریاضیات رایج که در دنیای

واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد نیست. ما مفاهیم دیگر کشورها را دوباره‌نویسی می‌کنیم و تبدیل به مقاله می‌شود ولی کار مهمی انجام نمی‌دهیم. این صحبت از جهاتی درست است ولی این واقعیت را هم باید در نظر گرفت که در ایران عده‌ی محدودی توانسته اند تخصص ریاضی را در مقطع دکتری به پایان برسانند. آنها هم دوباره به دانشجویان دکتری در تخصص‌های محدود درس داده‌اند. در مملکت‌مان فقط روی طیف کوچکی از سوژه‌ها کار می‌کنیم. طبیعی است که با واقعیت‌ها فاصله بگیریم.

زمانی که دوره‌های دکتری را شروع کردیم اگر می‌پذیرفتیم که عده‌ای هم در خارج ایران درس بخوانند تحقیقات در رشته‌های متنوع‌تر و وسیع‌تری صورت می‌گرفت. همه‌ی حضار پذیرفتند که بعد از انقلاب، ایجاد دوره‌های دکتری در ابتدا حرکت مثبتی بود ولی به زودی منحرف شد و به سمت کمیت‌گرایی رفت طوری که آموزش ریاضی را کاملاً منحنی کرد و از بین برد. مثال‌های عجیبی و غریبی آوردند. مثلاً از یک استاد پرسیدند: «شما چطور در کلاس درس می‌دهید؟». پاسخ داد: «من اصلاً به این درس فکر نمی‌کنم. فقط به مقاله‌ای که دارم می‌نویسم می‌اندیشم». همه از همدیگر می‌پرسند «چند تا ISI داری؟». عده‌ای تبلیغ می‌کنند «مقاله‌نویسی ISI آموزش داده می‌شود». جلوی دانشگاه تهران چنین تبلیغاتی را می‌بینید.

به همین جوامع جهانی که نام برده شد نگاه کنید. در Notices سه چهار تا ریاضیدان برجسته راجع به ISI و IF نوشته‌اند: «اینها مارکرهایی (Marker) هستند که اطلاعات خوبی می‌دهند ولی اصلاً نباید اصالت کار کسی را با آنها و حتی با نام مجله اندازه گرفت. لازم است شیوه‌های بهتری در ریاضی جهت کیفیت‌سنجی تدوین گردد». دکتر زنگنه به بعضی شیوه‌های خوب اشاره کردند. در عوض هیئت ممیزه‌ی دانشگاه، ترفندهای مناسب‌تری وجود دارد. بنده ۳۸ سال است در هیئت ممیزه عضویت دارم. از زمین شناس تا زیست‌شناس، جانورشناس و متخصص علوم انسانی در بین آنها هست. چنین اشخاصی حتی الفبای ریاضی را نمی‌دانند. فقط نگاه کمی دارند. اگر ببینند دانشکده نمره‌ی یک نفر را ۵ داده می‌گویند «زیاد است. بکنید ۴/۵». کاری به محتوای مقالات ندارند.

از انجمن ریاضی و فرهنگستان خواسته شد شیوه‌نامه‌ای تدوین و به وزارتخانه اعلام کنند. بارها گفته‌ام که وزارت علوم و آموزش عالی نباید وارد جزئیات شیوه‌ی ارتقا در دانشگاه‌ها گردند. هر گاه بخشنامه می‌نویسند نباید صرفاً به ۳ صفحه اکتفا کنند. آنها کارشناس دارند. باید با کمک انجمن ریاضی و فرهنگستان زحمت بکشند و ۱۵ یا ۲۰ صفحه بخشنامه تدوین نمایند که هر ۳ صفحه‌اش برای یک رشته‌ی جداگانه باشد. سنت‌ها و فعالیت‌های هر رشته با دیگری فرق دارد. در دانشگاه ما اگر کسی مقاله‌ای را به تنهایی بنویسد از وی نمی‌پذیرند. تا هفته‌ی پیش مشکل داشتیم که بقبولانم کار خطایی نکرده! کسی که مقاله را به تنهایی می‌نوشت به وی امتیاز نمی‌دادند. می‌گفتند «باید منبعش معلوم باشد چون وزارتخانه گفته مقاله را یا بایست از پایان‌نامه بگیرند یا از طرح تحقیقاتی یا از منابع دیگر». اگر بگوییم «این مقاله از تراوشات فکری نویسنده است» قبول نمی‌کنند. یک هفته پیش بالاخره برای رشته‌ی ریاضی قبول کردند که چیزی به اسم تراوش فکری به تنهایی هم می‌تواند منجر به افزایش علم گردد. آقای دکتر آذرپناه در آن جلسه گفتند: «این چیزها را به دانشگاه‌ها نسپارید چون همه‌ی دانشگاه‌ها کادر هیئت علمی صاحب صلاحیت ندارند که معیارهای قوی بگذارند. وضعیت مقالات درب و داغان می‌شود ولی وزارتخانه بایست با کمک انجمن ریاضی و فرهنگستان دقیقاً آیین‌نامه‌هایی برای Promotion رشته‌های مختلف از جمله رشته‌ی ریاضی بگذارد. رشته‌های دیگر هم با فرهنگستان‌ها و انجمن‌های خودشان!». گفتند «انجمن ریاضی قدرت اجرایی ندارد». AMS و LMS هم قدرت اجرایشان ضعیف است ولی به طور طبیعی، دولت و مملکت می‌پذیرند هر چیزی راجع به ریاضی در ممالک گفته می‌شود باید از زبان انجمن ریاضی باشد. دولت در آن

حوزه قدرتمند نیست. وزارتخانه مگر چکار می‌تواند بکند؟ فقط مشتی کارشناس دارد که بخشنامه می‌نویسند. در بعضی موارد خاص از عده‌ای دعوت می‌کنند که به کمک بیایند. چه اشکالی دارد که انتخاب خودشان را به انجمن بسپارند؟

جامعه‌ی ریاضی ما هنوز قدرت ندارد. آقای دکتر ابوالحسن پاورپوینت‌هایی نشان دادند که معلوم می‌کرد طی چند سال، بیش از ۲ هزار مقاله از ایران چاپ شده و برای هر کدامش بیش از ۶۰۰ دلار خرج گشته! نزدیک به ۱ میلیون دلار پول داده‌ایم تا مقالاتمان در ژورنال‌های بی‌اعتبار به چاپ برسد. آقای دکتر نامداری شاهد هستند. برای نمونه، یک مقاله‌ی ISI را که می‌دانستیم قلابی است انتخاب کردیم. عنوان مقاله را آقای دکتر نامداری اینطور گذاشت: «هر چه دلت می‌خواهد» همین را به انگلیسی نوشتیم: Har Che Delat Mikhahad. اسم نویسنده را هم یک فرد ساختگی گذاشتیم به این صورت: Folani Va Bahmani. این مقاله به راحتی از آن ژورنال ISI پذیرش گرفت. فقط به او گفتند «باید ۴۰۰ دلار بدهی». نشان‌هایی مثل ISI و IFI فقط در مملکت ما جایگاه دارد. کافی است با یک ریاضیدان درست و حسابی در مملکت دیگری درباره‌ی ISI صحبت کنید. از شما می‌پرسد: «What is ISI»؟.

به این نتیجه رسیدیم که فعلاً نمی‌توانیم با ISI و IF کار کنیم. باید وزارتخانه به انجمن بسپارد که شیوه‌نامه‌های درست و حسابی، اقلأً برای رشته‌های ریاضی کاربردی و آمار به وزارتخانه بدهند تا وزارتخانه نیز به دانشگاه‌ها ابلاغ کند. کار خیلی سختی نیست. ۳۰ سال پیش، در دانشگاه‌ها اصلاً طرح‌های ریاضی را نمی‌پذیرفتند. می‌گفتند: «در پایان طرح شما، مقدار X پیدا شده! دیگر می‌خواهید دنبال چه چیزی بگردید؟». تمام دانشگاه‌ها را بگردید. ببینید آیا هیچ دانشگاهی در آن زمان طرح پژوهشی ریاضی داشته؟ اگر پیدا کردید اسمم را عوض می‌کنم. خوشبختانه در چند سال اخیر فهمیدند که در ریاضی هم تحقیق، معنا دارد. متأسفانه بعضی مسئولین جامعه‌ی دانشگاهی ما از جنس آکادمیک نیستند و اطلاع ندارند. مطالعه هم نمی‌کنند که تفاوت رشته‌ها را بدانند. همین قضیه به خود ریاضیدان‌ها هم تسری یافته!

من عضو بولتن انجمن ریاضی هستم. یک بار به آنجا رفتم و به آقای دکتر صارمی که سردبیر هستند عنوان کردم: «صد سال است که در ریاضی روش «هاردی لیتلود» را استفاده می‌کنند که اسامی را بر حسب الفبا می‌نویسد. اقتصاد نیز همین طور است. اصلاً تفاوتی که باعث زیبایی ریاضی نسبت به دیگر علوم می‌شود همین بوده! در رشته‌های شیمی که اولویت اسم‌ها را در نظر می‌گیرند به این دلیل می‌باشد که گاهی حتی اسم مستخدم بخش هم که برایشان چای می‌آورده را در مقاله می‌آورند. اشکالی ندارد! بالاخره او هم زحمت می‌کشد. اکثر کارهای شیمی مثل ماست‌بندی می‌ماند. قصد توهین ندارم ولی هر نتیجه‌ای که در آزمایش بگیرند، چه مثبت یا منفی، می‌تواند تبدیل به Article گردد. علم آنها با ریاضی فرق دارد. نباید با هم مقایسه شوند. وزارتخانه نمی‌بایست همان آیین‌نامه‌ای که برای شیمی می‌نویسد برای ریاضی و دامپزشکی هم اعمال کند». عمده تصمیم شورا این بود که انجمن ریاضی و فرهنگستان، شیوه‌نامه‌ای بنویسند و به وزارتخانه بدهند تا Promotion رشته‌های ریاضی مطابق آن انجام گیرد. در مورد دانشجویان دکتری و تعدادشان هم انجمن نظر بدهد تا افراد Qualified انتخاب گردند و استاد راهنما بشوند. به تدریج به سمت کار بهتر و باکیفیت‌تر می‌رویم.

در روزنامه‌های ایران گاهی می‌بینید که اسم افراد را به عنوان «دانشمند ISI» ذکر می‌کنند. هیچ کدام از Field Medalist های دنیا و هیچ کدام از بورباکی‌ها و بزرگترین ریاضیدان‌های دنیا نمی‌توانند دانشمند ISI بشوند. «ماریان میزانو» فقط ۱۳ مقاله‌ی ISI دارد. در ایران بعضی‌ها سالی ۴۰ مقاله ISI چاپ می‌کنند. وزارتخانه باید این حقایق را بفهمد. کمیت مقاله‌ها تعیین‌کننده نیست بلکه محتوای آنها اهمیت دارد. خوشبختانه عمده‌ی کار را به انجمن ریاضی و فرهنگستان سپرده‌اند که آنها مقررات و آیین‌نامه‌ها را تدوین کنند و به وزارتخانه بدهند و وزارتخانه نیز به دانشگاه‌ها بفرستد.

ح- کیفیت‌گرایی به جای کمیت‌گرایی

گویا: از صحبت‌های خوبی که مطرح شد تشکر می‌کنم. شخصاً به عنوان استاد دانشگاه شهید بهشتی معتقدم هر دانشگاهی روایت خاص خود را دارد. امیدوارم این قدم مثبت به سمتی برود که به مشارکت و عرضه‌ی ایده‌های جدیدمان در کنفرانس‌های خوب بها بدهیم. البته در کنفرانس‌های خوب! نه این که فقط صرفه‌ی هر کدام را بنا به طول و عرض جغرافیایی در نظر بگیریم! دانشگاه‌ها لازم است به کنفرانس‌ها اهمیت بدهند. همانطور که فرمودید، سنجش مقاله‌ها لازم است بر اساس محتوا و نه تعداد باشد.

مشکل اساسی که مشاهده کردم این است که من نوعی به عنوان یک نقاد، وقتی می‌خواهم همکار خویش را ارزیابی کنم چاره‌ای ندارم جز این که دستور بالایی‌ها را به اجرا بگذارم. چرا دائم می‌گوییم «از بالا گفته‌اند»؟ آیا خدا در پایین وجود ندارد؟ آیا فقط بالاست؟ دانشکده‌ی علوم ریاضی در دانشگاه ما در پایین قرار گرفته و ساختمان رؤسا در بالا! اگر ساختمان‌هایمان عوض شود آیا می‌گوییم «پایینی‌ها گفته‌اند»؟ یا باز هم بالایی‌ها؟ بالاخره داستان بالا و پایین چیست؟ تبدیل به یک بحران عجیب شده! تا جایی که در دانشگاه خودمان یک مرکز برای مقاله‌ی ترجمه گذاشته‌اند. تصور کنید نویسنده‌ی مقاله‌ای باشید که هیچ حسی نسبت به آن ندارید. چطور می‌خواهید از مقاله دفاع نمایید؟ همین همکاران منتقد، به مقالات ترجمه شده ارجحیت می‌دهند نسبت به کارهایی که در داخل جامعه اثربخش است! Impact Factor یعنی این که چقدر به جامعه‌ها کمک کرده‌ای!

ن ۹: با تشکر از صحبت‌های زیبایی که فرمودید لازم می‌دانم یک مورد دیگر را نیز به اهداف اضافه کنید: تسهیل استفاده از تحقیقات! خودم دبیر هستم. وقتی پایان‌نامه‌هایی که تبدیل به مقاله شده را مطالعه می‌کنم بعضی از آنها برایم خیلی جالب بود و می‌خواستم به اصل آن دسترسی داشته باشم لیکن چنین امکانی برایم وجود نداشت. ۳ سال است که در کتابخانه ملی عضو شده‌ام ولی فقط به دلیل تألیف کتاب عضویت را پذیرفتند. حتی کارت دبیری مرا قبول نمی‌کردند. این یکی از دردهای ماست. تمام پژوهش‌ها، تحقیقات و پایان‌نامه‌ها برای آن انجام می‌پذیرد که بتوانم در اختیار دیگران قرار دهم و باعث ارتقای ایشان گردم. اگر بخواهیم تمام مطالعات را در دانشگاه‌ها و مراکز مختلف بایگانی کنیم و هر دانشجویی بخواهد استفاده کند مجبور باشد ساعتی ۲۵۰۰ تومان بپردازد خیلی دردناک است. خواهشمندم این را در اهدافتان مدنظر داشته باشید.

زن‌گنه: لازم می‌دانم پیشنهادهای خود را به جمع بگویم. در آمریکا و کانادا، Promotion یعنی ارتقای افراد به دانشیاری و استادیاری تعریف خاصی دارد. تعریفش این نیست که ۱۵ یا ۱۲ امتیاز گرفته باشند. می‌گویند: «کسی که Associated Professor است باید National Recognition داشته باشد». یعنی در جامعه‌ی ملی وی را به عنوان یک استاد بشناسند. برای بررسی، ۷ نفر از متخصصین آن رشته انتخاب می‌شوند و پرونده‌ی شما را می‌سنجند. همانطور که گفتند، کنفرانس‌ها خیلی مهمند. موقعی که شما در کنفرانس‌های مختلف بروید شهرت پیدا می‌کنید. شاید اصلاً مقاله‌ای ارائه ندهید و صرفاً اظهار نظری راجع به سخنرانی دیگران بکنید ولی همان نکته‌ای که گفتید، شما را به عنوان یک ریاضیدان نکته‌سنج معرفی می‌کند. یکی از افراد حاضر در جلسه برایتان توصیه‌نامه می‌نویسد و بر اساس توصیه‌نامه تبدیل به دانشیار می‌شوید. کسی که بخواهد استاد (Professor) گردد باید International Recognition داشته باشد یعنی وی را به عنوان استاد رشته‌ی مذکور، در سطح جهان قبول داشته باشند. مجبور می‌شود در تمام کنفرانس‌های بین‌المللی حضور یابد. اینطور نیست که صرفاً افراد در اتاق‌های در بسته پنهان شوند و هیچ کنفرانسی نروند و ناگهان تبدیل به استاد گردند. ۱۰ نفر باید شما را مورد Review قرار دهند و Recommend کنند که استاد

گردید. به نظر من این یک روش سالم است و می‌تواند جایگزین شیوه‌های عددی در تمام رشته‌ها شود. همانطور که آقای دکتر کرم زاده فرمودند، رشته‌های مختلف سنت‌های گوناگون دارند. با دخترم که خارج از کشور درس می‌خواند صحبت می‌کردم. ایشان می‌گفت: «در رشته‌های پزشکی، کسانی که اسمشان وسط بیاید کار اصلی را انجام داده‌اند. کسانی که اول یا آخر باشند Senior به حساب می‌آیند». نمی‌شود یک قاعده را هر روز تغییر بدهیم.

ما برای این که در دانشگاه شریف تصویب کنیم که برای ریاضی حروف الفبایی را در نظر بگیرند و امتیازها مساوی باشد و هیچ کس نمی‌تواند نویسنده‌ی اول یا دوم تلقی گردد، سال‌ها جنگیدیم. بالاخره در کمیته‌ی ممیزی تصویب کردند که این مسئله فقط مربوط به رشته‌ی ریاضی خواهد بود. صحبت آقای دکتر کرم زاده درست است. باید آکادمیک نگاه کنیم. با آیین‌نامه و دستورالعمل بازی به جایی نمی‌رسیم. هر روز یک آیین‌نامه‌ی جدید می‌نویسیم تا عده‌ای را حذف کنیم و عده‌ی دیگری بیایند.

رجالی: بله، هر بار که وزیر عوض شود عده‌ای را حذف می‌کنند و افراد جدید می‌آیند! بگذارید در آخر جلسه یک مزاح هم بکنیم. روشی که درباره‌ی آمریکا گفتید به نظر من خیلی خوب است ولی اگر بخواهید به آمریکا استناد کنید کل جامعه برایش سؤال می‌شود که چرا از آمریکا الگو بگیریم. می‌خواهم بگویم که این کار اشکالی ندارد. من همیشه مستند حرف می‌زنم. آقای باهنر نماینده‌ی کرمان در مجلس و همشهری آقای رجبعلی پور است. ایشان یک ماه پیش، در مصاحبه‌ای گفت: «بایست اعضای شورای خبرگان مادام‌العمر باشند. انتخابات معنی ندارد. چرا؟ چون اعضای دیوان‌عالی آمریکا نیز همینطورند». چرا دائم به آمریکا استناد می‌کنید؟ آمریکا شیطان بزرگ است. استناد کردن به آمریکا گاهی خوب است و گاهی بد! من با صحبت شما واقعاً موافقم. این را به عنوان مزاح گفتم.

مجری: بسیار متشکرم از حضور و مشارکت فعال همه‌ی شما! چند نکته را لازم به توضیح می‌دانم. این سمینار با همه‌ی فراز و نشیب‌هایی که در ۲ روز داشت بالاخره به پایان رسید. فکر آن از کمیسیون پیشبرد ریاضیات شروع شد و با تشکیل کمیته‌ی راهبردی، کمیته‌ی علمی، کمیته‌ی اجرایی و هیئت‌داوران کار تا به امروز ادامه یافت. جمع مشاوران نیز به داوری مقالات کمک کردند. امروز بالاخره سمینار به انجام رسید. لذا از زحمات و پشتیبانی همه‌ی اعضای کمیته‌ها قدردانی می‌کنم.

می‌دانید که برگزاری چنین سمینارهایی بدون حمایت و پشتیبانی امکان‌پذیر نخواهد بود. ریاست محترم دانشگاه تربیت مدرس با تمام قوا حمایت نمودند. دیروز هم در سخنرانی خود اعتقادشان را به حمایت از چنین فعالیت‌هایی اعلام کردند. ایشان که عضو شورای راهبردی سمینار هم بودند و در جلسات نیز مشارکت و کمک کردند. لازم می‌دانم تشکر نمایم. از سازمان‌ها و نهادهایی که حمایت مال کردند تشکر می‌کنم. از همکاران گروه آمار دانشگاه تربیت مدرس، آقای دکتر گلعلی زاده مدیر محترم گروه و خانم دکتر باغفلکی از استادان جوانی که تازه به گروه ما پیوسته‌اند و زحمات زیادی کشیدند، تشکر ویژه می‌کنم. تمام زحمات بر دوش خانم دکتر باغفلکی بود. همه‌ی شما نیز امروز دیدید که بی‌وقفه زحمت می‌کشیدند.

عمده‌ی کار این سمینار با کمک دانشجویان گروه‌های آمار و ریاضی انجام گرفت. خانم آبیاری یک سال است که زحمت می‌کشد. هر چند جزء پرسنل انجمن آمار است، انجمن آمار به وی اجازه داد یک ماه اخیر به طور تمام وقت در دانشگاه تربیت مدرس باشند. حتی پنج شنبه و جمعه و شب تا دیر وقت هم تلاش می‌کردند. قدردانی ویژه‌ای از ایشان دارم. خانم‌ها قلی‌زاده، جهانگیری، نوده‌ی، ابراهیمی، آبی، ناصری، کمره‌ئی، صادقی و آقایان اسلامی، جعفری، خاورزاده، مترجم، بارانی، رزاقی همه دانشجویان مقطع ارشد و دکترای ریاضی و آمار هستند که به ما کمک نمودند.

آقای نصرتی مدیر روابط عمومی دانشگاه هستند. عمده‌ی اطلاع‌رسانی بر عهده‌ی ایشان بود. آقایان خاکسار، نادری، صابری، خوشگو، سیفی، رضائزاد، بیژنی، بیگ‌پور، عربگری، شهروزوند، محمودی، دالوندی، خدابنده و خانم‌ها خدایی، طاهری و رحیم جزء همکاران دانشگاه هستند که کمک زیادی در کارهای اجرایی سمینار کرده‌اند.

تشکر ویژه می‌کنم از داورانی که تعداد زیادی از مقالات را با حوصله داوری کردند. این سمینار، هر عیبی داشته قطعاً مسئولیتش بر عهده‌ی شخص بنده به عنوان دبیر سمینار است. هر حسنی داشته باشد، بخصوص در برنامه‌ریزی‌ها و دقت در مسائل علمی مربوط به کمیته علمی سمینار و جناب آقای دکتر علی رجالی است. لطفاً ایشان را تشویق ویژه کنید.

کرم زاده: من هم به خود جرأت می‌دهم که از جانب همه‌ی حضار، از زحمات دوست عزیزم آقای دکتر محمدزاده قدردانی نمایم.

مجری: می‌دانید که واقعاً امروز نمی‌تواند پایان سمینار باشد. کمیته‌ی علمی به کار خود ادامه می‌دهد تا جمع‌بندی کند و به راه‌کارهایی برسد و توصیه‌هایی را برای دستگاه‌های اجرایی فراهم نماید. از قول آقای دکتر رجالی می‌گویم که دوستان در خارج سمینار هم به هر نتیجه یا پیشنهادی رسیدند می‌توانند به آدرس آقای دکتر رجالی یا کمیته‌ی علمی ایمیل کنند. یک فرم نظرسنجی هم می‌دهیم تا برای سمینارهای بعدی مورد استفاده باشد. آقای دکتر بهزاد هم به عنوان آخرین سخنران مطالبی را می‌فرمایند.

بهزاد: دو انجمن ریاضی بزرگ در آمریکا وجود دارد که یکی را به نام Society و دیگری را به عنوان Association می‌خوانند. خیلی‌ها آنها را می‌شناسند. کنفرانس سال ۲۰۰۰ آنها به تقلید از کنفرانس سال ۱۹۰۰ یعنی صد سال قبل انجام گرفت که هیلبرگ ۲۳ مسئله‌ی حل نشده را به عنوان مسائل چالش‌آور مطرح کرد. اسم سمینار را گذاشتند «The Challenges of The 20th Century». صد سال بعد، برای قرن ۲۱ سمینار مشابهی گذاشتند و افراد مهم و جالبی را دعوت کردند که بزرگترین دانشمندان بودند. من هم آنجا شنونده بودم. به یاد آن افتادم که اگر می‌توانستیم با کمک یکدیگر کنفرانس‌های مشابه برگزار کنیم خیلی خوب بود.

تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

زهرا ناصری، تابان باغفلکی
دانشگاه تربیت مدرس

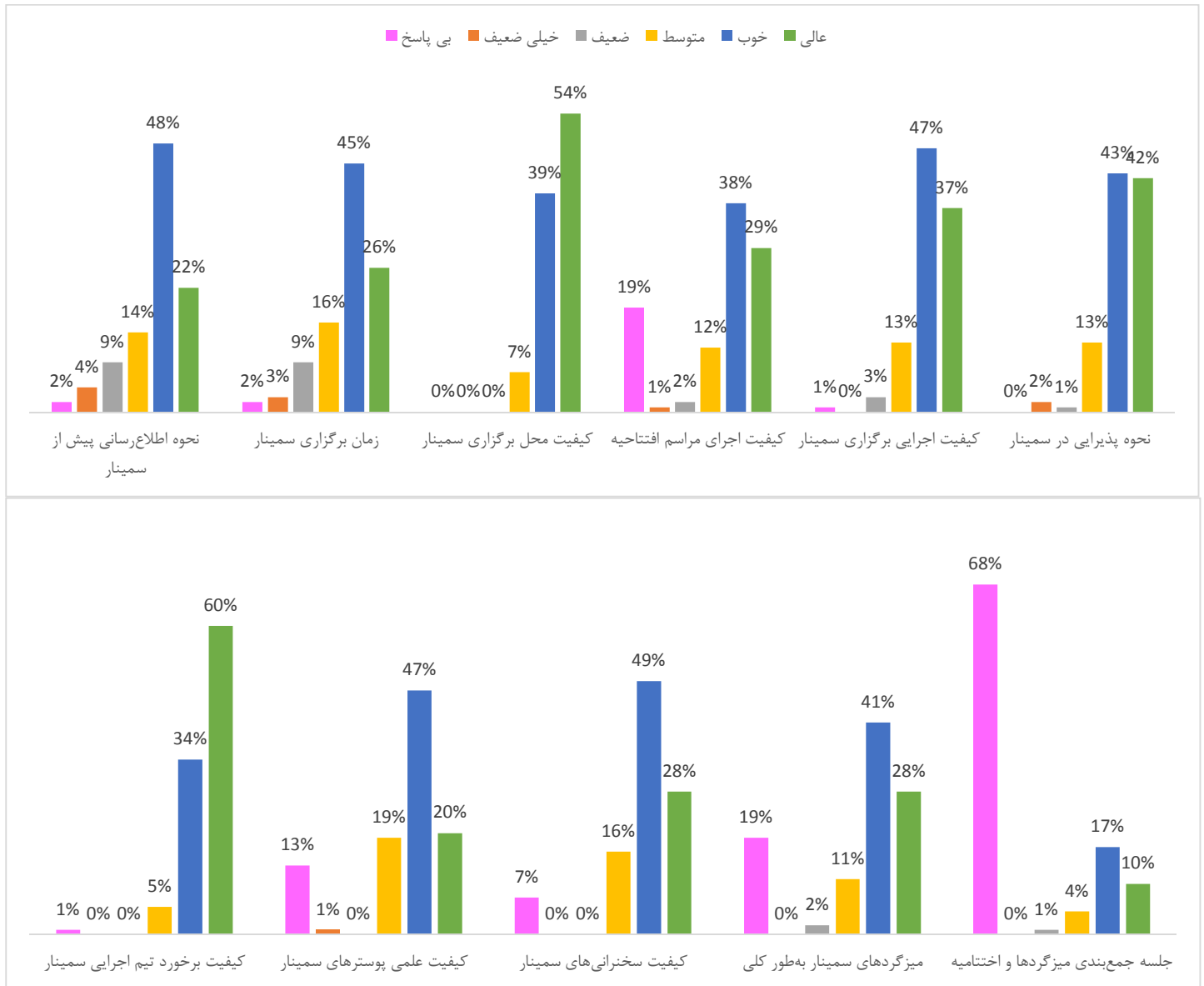
در این گزارش خلاصه‌ای از نظرات شرکت‌کنندگان در سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها ارائه شده است. در این سمینار حدود ۱۸۰ نفر شرکت کردند که از این تعداد، ۱۱۲ نفر در نظرسنجی شرکت کردند. نظرسنجی در قالب ۱۱ سؤال اصلی و ۶ سؤال درباره میزگردها انجام شد که در زیر گزارشی از پاسخ شرکت‌کنندگان به این سؤالات ارائه شده است.

سؤالات اصلی نظرسنجی شامل موارد زیر است:

۱. نحوه اطلاع‌رسانی پیش از سمینار
۲. زمان برگزاری سمینار
۳. کیفیت محل برگزاری
۴. نحوه اجرای مراسم افتتاحیه
۵. کیفیت اجرایی برگزاری سمینار
۶. نحوه پذیرایی در سمینار
۷. نحوه برخورد تیم اجرایی سمینار
۸. کیفیت علمی پوسترهای سمینار
۹. کیفیت میزگردها
۱۰. کیفیت میزگردها
۱۱. جلسه جمع‌بندی میزگردها و اختتامیه

شکل ۱ ارزیابی کلی شرکت‌کنندگان از سمینار را نشان می‌دهد که به‌صورت سؤالات فوق مطرح شده است. نکته قابل توجه تعداد پرسش‌نامه‌هایی است که سؤال مربوط به نظرسنجی درباره جلسه جمع‌بندی میزگردها و اختتامیه در آنها سفید است، علت این مورد جمع‌آوری تعداد زیادی از این فرم‌ها قبل از برگزاری این جلسه است.

تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها



شکل ۱: نمودار مربوط به پاسخ شرکت‌کنندگان به هر سؤال

در زیر خلاصه‌ای از اطلاعات موجود در شکل ۱ و راه‌کارهایی برای بهبود میزگردهای آتی ارائه شده است.

۱- نحوه اطلاع‌رسانی پیش از سمینار

۷۱٪ پاسخگویان نحوه اطلاع‌رسانی را خوب و عالی ارزیابی کردند.

اطلاع‌رسانی با ارسال دعوتنامه به پست الکترونیکی افراد، ایجاد سایت، قراردادن اطلاعیه در وبلاگ و سایت‌های مختلف مانند ایسنا و ...، نصب پوستر در دانشگاه‌ها و سازمان‌های مختلف و در آخر ارسال پیام کوتاه برای کاربران ثبت‌نام شده در سایت انجام شده است.

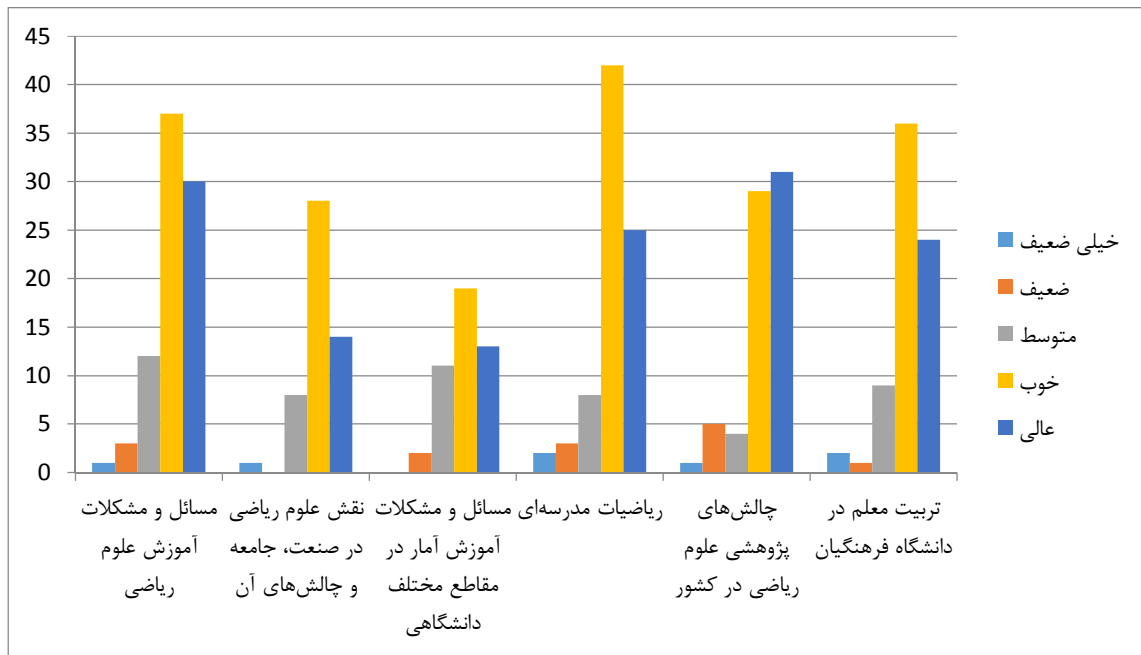
پیشنهاد: استفاده از شبکه‌های اجتماعی مانند تلگرام که بیشتر افراد به آن دسترسی دارند.

- ۲- زمان برگزاری سمینار
- ۷۱٪ پاسخگویان زمان برگزاری سمینار را خوب و عالی و ۱۲٪ ضعیف ارزیابی کردند.
 - با توجه به برگزاری سمینار در روز کاری ۴شنبه، روز تعطیل ۵شنبه، نزدیک بودن به روزهای عزاداری تاسوعا و عاشورا، زمان فشرده و میزگردهای موازی در سمینار ممکن است از عوامل ارزیابی ضعیف باشند.
 - پیشنهاد: سمینار همزمان با تاریخ‌های خاص برگزار نشود و میزگردها موازی نباشند.
- ۳- کیفیت محل برگزاری سمینار
- ۹۳٪ پاسخگویان کیفیت محل برگزاری را خوب و عالی و ۷٪ ضعیف ارزیابی کردند.
 - علت نارضایتی برخی از شرکت کنندگان بدلیل فاصله زیاد دو تالار برگزاری سمینار و میزگردها است.
 - پیشنهاد: سالن‌های برگزاری میزگردها نزدیک به هم باشند.
- ۴- کیفیت اجرای مراسم افتتاحیه
- ۷۸٪ از اجرای مراسم افتتاحیه راضی، ۱۹٪ بی‌پاسخ و فقط ۳٪ ناراضی بودند.
 - سخنرانی آقای دکتر داوری و محتوای برنامه از مهمترین عوامل رضایت افتتاحیه بوده است.
 - طولانی بودن صحبت‌های مجری ممکن است از عوامل نارضایتی افراد باشد.
- ۵- کیفیت اجرایی برگزاری سمینار
- ۸۴٪ پاسخگویان کیفیت اجرایی برگزاری سمینار را خوب و عالی ارزیابی کردند.
 - جابه جایی میزگرد روز دوم، عدم اطلاع از محل سالن مطهری، مشکل در ثبت نام و عدم هماهنگی بین سازمان مربوطه و مسئولین سمینار از عوامل ارزیابی ضعیف بوده است.
 - پیشنهاد: برنامه سخنرانی و میزگردهای هر روز، به‌صورت بتر در سالن نصب شود.
- ۶- نحوه پذیرایی در سمینار
- ۸۵٪ پاسخگویان نحوه پذیرایی را خوب و عالی، ۱۲٪ متوسط و فقط ۳٪ ضعیف ارزیابی کردند.
- ۷- کیفیت برخورد تیم اجرایی سمینار
- ۹۴٪ پاسخگویان کیفیت برخورد تیم اجرایی را خوب و عالی ارزیابی کردند.
 - برگزاری سمینار با همکاری کادر اجرایی متشکل از دانشجویان علاقه‌مند از نکات مثبت سمینار است.

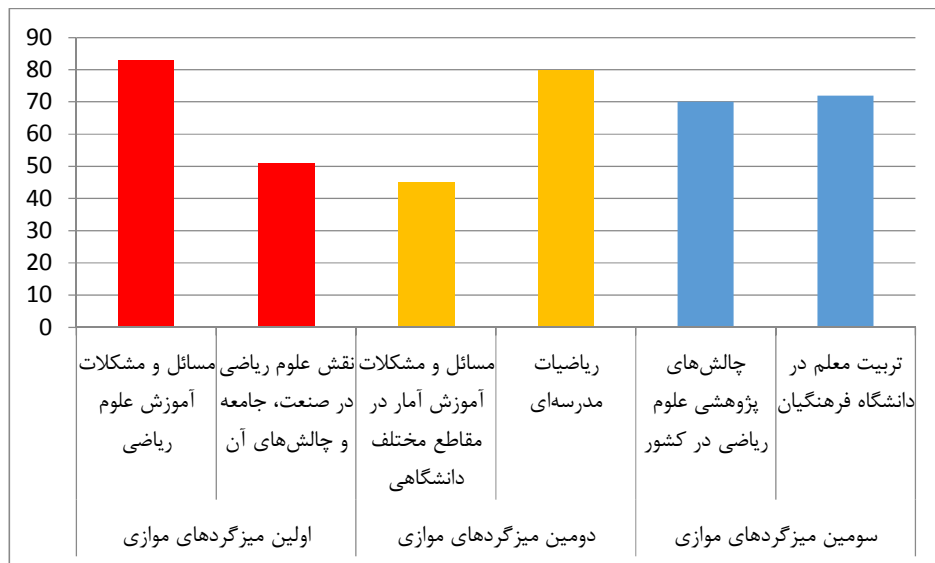
تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

- پیشنهاد: در امور اجرایی سمینار بعدی حتماً از همکاری دانشجویان علاقه‌مند استفاده شود.
- ۸- کیفیت علمی پوستره‌های سمینار
 - ۶۷٪ پاسخگویان کیفیت علمی پوستره‌های سمینار را خوب و عالی، ۱۹٪ متوسط، ۱۳٪ بی‌پاسخ و فقط ۱٪ ضعیف ارزیابی کردند.
 - ممکن است پذیرفته نشدن مقاله برخی از پاسخگویان باعث ارزیابی ضعیف یک درصدی باشد.
- ۹- کیفیت سخنرانی‌های سمینار
 - ۷۷٪ پاسخگویان کیفیت سخنرانی‌ها را خوب و عالی و ۱۶٪ متوسط ارزیابی کردند.
 - دقت کمیته علمی در داوری مقالات می‌تواند دلیل رضایت از کیفیت ارائه مقالات باشد.
- ۱۰- میزگردهای سمینار به‌طور کلی
 - ۶۹٪ پاسخگویان این جلسه را عالی و خوب ارزیابی کردند.
 - پیشنهاد: زمان بیشتری برای مطرح کردن سوالات، انتقادات و پیشنهادات شنوندگان در نظر گرفته شود.
- ۱۱- جلسه جمع‌بندی میزگردها و اختتامیه
 - ۳۲٪ افراد به این سوال پاسخ دادند.
 - ارزیابی ۸۴٪ پاسخگویان از این جلسه‌ها عالی و خوب بود که به مدیریت خوب می‌توان اشاره کرد.
 - پیشنهاد: مسئولین پاسخگو در جلسه جمع‌بندی حضور داشته باشند، زمان بیشتری به این بخش اختصاص داده شود.
- دسته دوم سؤالات فرم نظرسنجی مربوط به کیفیت میزگردها است که نمودار مربوط به هر میزگرد و تعداد شرکت‌کنندگان در میزگردهای موازی به ترتیب در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند که موارد زیر قابل توجه هستند:
 - افراد در میزگردهای موازی بنا به علاقه و نیاز شرکت کردند.
 - میزگردها در سالن‌های با فاصله نسبتاً زیاد از هم برگزار شد.
 - تعداد افراد بیشتری در میزگرد مسائل و مشکلات آموزش علوم ریاضی شرکت کردند که به طور موازی با میزگرد نقش علوم ریاضی در صنعت، جامعه و چالش‌های آن برگزار شد.

تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها



شکل ۲: نمودار مربوط به سؤالات کیفیت میزگردها



شکل ۳: نمودار مربوط به تعداد شرکت کنندگان در هر میزگرد (با دسته‌بندی میزگردهای موازی)

همچنین در پرسشنامه انتقادات و پیشنهادات شرکت کنندگان برای برگزاری سمینارهای آتی به صورت زیر اعلام شده

است:

تحلیل نظرسنجی سمینار علوم ریاضی و چالش‌ها

- زمان سمینار دیر اعلام شد.
- کاش از نخبگان و پیشکسوتان نیز سوال می‌شد.
- اکثر اعضای میزگردها پیش آمادگی لازم را نداشتند.
- جمع بندی خوبی از بحث مربوط به چالش‌ها و نتایج آن نشد.
- صندلی‌های خالی با مدیریت بهتر باید سازماندهی می‌شد.
- سمینار حداقل به صورت دو سالانه برگزار شود و میزگردها به صورت عمومی و تخصصی تقسیم شود.
- سمینار بعدی به راه‌کارها بپردازد.
- به موضوع چالش ریاضیات مدرسه‌ای به طور ویژه پرداخته شود.
- حضور افرادی خارج از جامعه‌ی ریاضی در سمینار.
- برگزاری سمینار در ساعات و روزهای کاری و دانشگاهی.
- چالش‌های آموزش پرورش عمیق‌تر بررسی شود.
- برای سمینارهای بعدی حتماً زمان پرسش به مخاطبان‌تان را مدنظر قرار دهید.
- به کیفیت تحصیلی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان به‌علت کمبود استاد متبحر توجه شود.
- با توجه به اینکه تیر مشکلات ریاضی بسوی معلمان نشانه رفت، هیچ نظر و مشارکتی از معلمان در این سمینار دیده نشد. ضمن اینکه نوع برخورد اساتید با این جایگاه علمی اصلاً مناسب حال ایشان نبود.
- از کسانی که می‌خواهید انتقاد کنید در سطح ملی، برای دفاع حداقل یک نماینده از آن در جلسه حضور داشته باشد تا حرف‌هایش شنیده شود و انتقاد را منتقل کند.
- اسلایدهای میزگردها و سخنرانی‌ها در سایت دانشگاه قرار گیرد.
- مشکل انتخاب شرکت در میزگردها به‌دلیل موازی بودن برگزاری آن‌ها.

قدردانی و تشکر

با تشکر از آمنة آبی‌ار و دانشجویان کارشناسی ارشد آمار ریاضی ورودی ۹۴ دانشگاه تربیت مدرس به ویژه ندا صادقی که در تهیه گزارش همراه بودند.

حامیان سمینار

