

# نگاهی به دوره‌های کارشناسی ریاضیات در ایران

وحید مؤمنائی کرمانی، حسین مؤمنائی کرمانی

## چکیده

مقاله حاضر در صدد است برخی نارسایی‌های دوره کارشناسی ریاضیات در ایران و نتایج آن را مورد بررسی قرار دهد. قسمتی از این مشکلات به برنامه مصوب دوره باز می‌گردد، که با استثناهایی در کلیه دانشگاه‌های کشور به مورد اجرا گذاشته می‌شود. جهت مستند شدن اطلاعات، ویژگی‌های اصلی برنامه‌های دوره کارشناسی رشته ریاضیات برخی دانشگاه‌های معتبر دنیا بررسی و اختلاف نگرش آنها با برنامه موجود در ایران مقایسه خواهد شد. در انتها نیز راهکارهایی جهت برون رفت از وضعیت حاضر ارائه می‌گردد.

## وضعیت فعلی دوره‌های کارشناسی ریاضی ایران

بدون تردید ارزیابی برنامه مصوب دوره‌های کارشناسی ریاضیات در ایران اصلی‌ترین شاخصی است که می‌بایست در بررسی و نقد این دوره‌ها مورد توجه قرار گیرد. شالوده‌ی این برنامه در ستاد انقلاب فرهنگی و در زمان تعطیلی دانشگاه‌ها در حد فاصل سال‌های ۱۳۶۱-۱۳۵۹ ریخته شد. یکی از اهداف ستاد انقلاب فرهنگی در آن زمان تهیه و اجرای طرح هماهنگی برنامه‌های درسی برای کلیه دانشگاه‌های ایران بود که علیرغم مخالفت اعضای کمیته‌ی برنامه‌ریزی ریاضی این ستاد، نهایتاً به دلیل شرایط خاص آن مقطع زمانی برنامه متمرکز تدوین و تصویب گردید [۱۰]. برنامه مزبور که بعدها در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۲ مورد بازنگری قرار گرفت، مشتمل بر دروس و سر فصل‌هایی می‌شود که تا به امروز نیز تقریباً بدون تغییر بر جای خود باقی مانده‌اند [۷ و ۸]. ساختار برنامه از سه گرایش ریاضیات کاربردی، ریاضیات محض و دبیری ریاضی تشکیل یافته و مهمترین تغییر نسخه نهایی نسبت به نسخه قبلی آن می‌باشد که در برنامه‌ی پیشین گرایش ریاضی کاربردی مشتمل بر چندین شاخه از جمله کاربرد در فیزیک، تحقیق در عملیات، کامپیوتر و آمار می‌شده و از

ادغام آنها در سال ۱۳۷۲، برنامه‌ی گرایش ریاضی کاربردی به صورت فعلی در آمده است. بر کارشناسان و مسئولین امر پوشیده نیست که جای بسیاری از موضوعاتی که در دنیا به عنوان شاخه‌های مختلف ریاضیات شناخته می‌شوند در دانشگاه‌های کشور مازالی است [۱ و ۲]. هرچند این نقیصه با توجه به وقوف برنامه‌ریزان بر عدم وجود امکانات داخلی و به ویژه نیروهای متخصص در شاخه‌های نوین ریاضیات در آن زمان قابل توجیه است، لیکن به رغم پیشرفت کمی و کیفی ریاضیات طی سال‌های گذشته در کشور هنوز اکثریت دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی مجری دوره‌های کارشناسی موظف به اجرای برنامه‌های مصوب فعلی هستند. در این زمینه نگاهی به ظرفیت پذیرش دانشجو در گرایش‌های مختلف مقطع کارشناسی ریاضیات در سال تحصیلی ۸۸-۸۷ نیز می‌تواند راهگشا باشد. جدول ۱ بر اساس اطلاعات مندرج در [۳ و ۴] تهیه شده است.

جدول ۱ - ظرفیت پذیرش دانشجو در گرایش‌های مختلف رشته ریاضی به تفکیک نوع دانشگاه

نوع دانشگاه گرایش	کاربردی	محض	دیبری	ریاضی (بدون گرایش)	ریاضی (گرایش صنعتی)	جمع	درصد از کل
دولتی (روزانه)	۱۶۲۵	۱۵۱۹		۱۰۵	۲۵	۳۲۷۹	۱۹/۵
دولتی (شبانه)	۶۸۸	۶۵۹		۴۰		۱۳۸۷	۸/۲
آزاد اسلامی	۱۸۵۰	۱۱۵۰	۴۰۰			۳۴۰۰	۲۰/۲
پیام نور	۵۴۷۰	۲۵۹۲	-			۸۰۶۲	۴۷/۹
غیر دولتی غیر انتفاعی	۶۵۵	۶۰	-			۷۱۵	۴/۲
جمع	۱۰۳۱۸	۵۹۸۰	۴۰۰	۱۴۵	۲۵	۱۶۸۴۳	۱۰۰
درصد از کل	۶۱/۱	۳۵/۵	۲/۴	۰/۹	۰/۱	۱۰۰	

تبصره ۱ - اطلاعات این جدول شامل تغییر ظرفیت‌های اعلام شده بعدی نمی‌گردد.  
تبصره ۲ - اطلاعات این جدول شامل دوره‌های کارشناسی ناپیوسته ریاضی نمی‌شود. در واقع، بر اساس [۵ و ۶] در سال ۱۳۸۷، ۴۴ مرکز دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۰ مرکز تربیت معلم و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی مبادرت به پذیرش دانشجو در دوره‌های کارشناسی ناپیوسته آموزش ریاضی نموده‌اند. این دوره‌ها به ویژه از سوی معلمان دارای مدرک کاردانی ریاضی مورد استقبال قرار می‌گیرند.

تبصره ۳ - اطلاعات جدول ۱ لزوماً معرف تعداد واقعی پذیرفته‌شدگان دوره‌های کارشناسی ریاضیات در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور نمی‌باشد.

در ستون کارشناسی ریاضی (بدون گرایش) در جدول ۱، ظرفیت ۱۴۵ نفری مربوط به دانشگاه‌های صنعتی شریف و شهید باهنر کرمان قابل ملاحظه است. در واقع چند سالی است برنامه دوره‌های کارشناسی ریاضی در این دو دانشگاه از برنامه مصوب سال ۱۳۷۲ تبعیت نمی‌کند. در

دانشگاه شهید باهنر کرمان رشته ریاضی در ۵ گرایش محض، کاربردی، منطق و کامپیوتر، آموزش ریاضی و ریاضیات صنعتی و در دانشگاه صنعتی شریف در ۲ گرایش صنعتی و نظری ارائه می‌گردد. در دانشگاه صنعتی اصفهان و در گرایش ریاضیات صنعتی، تعداد ۲۵ نفر دانشجوی مستقیماً از طریق آزمون سراسری پذیرش گردیده که در ستون خاص خود در جدول ۱ قابل مشاهده است. در برنامه برخی دیگر از دانشگاه‌ها مانند اصفهان و فردوسی مشهد نیز تغییراتی نسبت به برنامه مصوب ایجاد شده است، که این‌ها همه نشانه‌های آغاز حرکتی واقع‌گرایانه و منطبق بر نگرش‌های موجود در سیستم‌های معتبر آموزش عالی دنیا است.

در ادامه سعی بر آن خواهد بود که به سوالات زیر پاسخ داده شود:

- ایرادات اصلی بر دوره‌های کارشناسی ریاضی در ایران کدام‌اند؟
- در حال حاضر دوره‌های کارشناسی ریاضی در دانشگاه‌های معتبر خارجی با چه ویژگی‌هایی ارائه می‌شوند؟
- چه راهکارهایی می‌توان جهت بهبود دوره‌های کارشناسی ریاضی پیشنهاد نمود؟

## آسیب شناسی دوره‌های کارشناسی ریاضیات در ایران

۱ - هر چند بار مالی اندک، تعداد نسبتاً قابل توجه مدرسین و البته نیاز به سرویس دهی به سایر رشته‌ها سبب گردیده که آموزش عالی رشته ریاضی در ایران طی بیست سال گذشته رشد کمی قابل توجهی پیدا کند، اما بازار کار متناسب با تعداد فارغ‌التحصیلان رشته ریاضی به ویژه در مقاطع کاردانی و کارشناسی فراهم نبوده است. باید توجه داشت که معضل عدم کارایی حتی در کشورهای پیشرفته نیز برای دانش‌آموختگان رشته ریاضی وجود داشته و دارد. ظهوری زنگنه در [۱۱] به این نکته اشاره دارد که در دانشگاه‌های کشورهای غربی، دیدگاهی که وظیفه دانشگاه را منحصر به تولید علم دانسته و ایجاد اشتغال را بر عهده جامعه قرار می‌داد در حال تغییر بوده و به دنبال بیکاری گسترده فارغ‌التحصیلان دانشگاهی پاسخگویی به مسئله اشتغال جزء دغدغه‌های اصلی دانشگاه‌ها در آمده است. در این ارتباط دانشگاه‌ها به راهکارهایی دست یافته‌اند که در قسمت‌های بعد به آن اشاره خواهد شد.

۲ - پس از آغاز نظام جدید آموزش و پرورش و دگرگونی محتوای کتب درسی، برنامه تحصیلی دانشگاه‌ها متناسب با آن تغییر پیدا نکرد که در برخی موارد نارسایی‌هایی را باعث شده است. مثلاً درس مثلثات در نظام قدیم آموزشی طی دو سال به شیوه‌ای سنتی و بیش از حد لازم به دانش‌آموزان رشته ریاضی و فیزیک تدریس می‌شد که در نتیجه به تعلیم مجدد آن در دانشگاه نیاز نبود. اما علی‌رغم تعدیل این روند در نظام جدید آموزشی هنوز هم مبحث مثلثات به دلیل فشردگی سرفصل دروس ریاضیات عمومی در دانشگاه‌ها آن گونه که باید تدریس نمی‌گردد که این مسأله باعث ایجاد مشکلاتی برای دانشجویان به ویژه در رشته‌های علوم پایه و مهندسی شده است.

۳ - در حالی که به طور طبیعی اهداف، تخصص اعضا هیات علمی و سطح متوسط دانشجویان ورودی هر دانشگاه با دانشگاه دیگر متفاوت است، بر اساس مقررات فعلی کلیه دانشگاه‌ها (به جز تعدادی اندک) باید از یک برنامه‌ی آموزشی متمرکز در آموزش ریاضیات پیروی کنند که به بروز مشکلاتی برای مدرسین در تطبیق دادن سرفصل دروس با توانایی‌های دانشجویان انجامیده است.

۴ - عدم توجه جدی به شیوه‌های جدید آموزشی در دوره‌های کارشناسی ریاضیات معضلی بسیار مهم و بنیادین است و پرداختن به آن در این مختصر نمی‌گنجد. در یک نظر اجمالی، باید اذعان نمود به مرور زمان و در ذهن بسیاری از متعلمین حفظ مفاهیم ریاضی به جای یادگیری آنها به گونه‌ای نهادینه شده که تغییر این عادت در مقاطع آموزش عالی بسیار مشکل می‌نماید. عدم آشنایی برخی مدرسین دانشگاهی با روش‌های جدید آموزشی نیز می‌تواند باعث تداوم و حتی تشدید این وضعیت گردد، و این در حالی است که طی چند دهه‌ی اخیر بر اساس نظریات نوین روانشناسی تغییرات شگرفی در شیوه‌های آموزشی پدید آمده است [۹]. نگرش جدید به امر آموزش ریاضی در دنیا منجر به تحولات عمده‌ای در شیوه‌های برنامه‌ریزی دوره‌های کارشناسی، روش‌های تدریس، تعیین سرفصل دروس و روش‌های متنوع پذیرش دانشجویان گردیده که در جای خود به آنها اشاره خواهد شد.

۵ - روش متمرکز برگزاری آزمون و پذیرش دانشجو در امتحانات ورودی دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد خواه ناخواه باعث ایجاد روال‌های آموزشی نادرستی می‌گردد که به جای افزایش سطح ادراک فرد از دانش، منجر به کسب مهارت‌هایی می‌شوند که به قبولی وی در آزمون ورودی کمک نمایند. این وضعیت، بازاری کردن یا عرضه‌ی بازاری علوم را تشدید نموده و دیر یا زود به افت سطح دانش در کشور خواهد انجامید، به گونه‌ای که بیم آن می‌رود در آینده‌ای نه چندان دور و با سرایت این نوع نگرش به سطوح بالاتر آینده‌ی علمی کشور با مشکلات جدی مواجه گردد.

### ویژگی‌های برنامه کارشناسی ریاضیات در دانشگاه‌های معتبر دنیا

بر اساس آخرین تقسیم‌بندی انجمن ریاضی آمریکا (AMS)، در حال حاضر دانش ریاضیات به ۶۳ شاخه‌ی اصلی و حدود ۵۰۰۰ زیرشاخه‌ی فرعی تقسیم گردیده و مرزهای دقیق و خط‌کشی شده بین ریاضیات محض و کاربردی در حال فروریختن است [۱۲]. دقت در عناوین این شاخه‌ها نشان می‌دهد که پیشرفت ریاضیات منجر به نفوذ آن در شاخه‌هایی از علم و تکنولوژی شده است که پیش از این به عنوان علوم کاملاً کاربردی شناخته می‌شدند، از جمله شاخه‌هایی همچون اطلاعات و مخابرات، مکانیک سیالات، نظریه سیستم‌ها و کنترل، بیولوژی، اپتیک و الکترومغناطیس، ژئوفیزیک، نظریه‌ی بازی‌ها، اقتصاد، علوم اجتماعی و رفتاری و ... .

بر این اساس دانشگاه‌های تراز اول دنیا به بازسازی برنامه‌های خود پرداخته و می‌پردازند. اما این بازسازی بر اساس یک هدف‌گذاری معین و با توجه به وضعیت و حقایق موجود انجام می‌گیرد، بدان معنا که سیاست‌گذاران هنگام طراحی دوره به مسائلی همچون

- کمیت و کیفیت اعضاء هیأت علمی دانشگاه و تخصص‌های ایشان،  
- سطح علمی متوسط دانشجویان ورودی و بررسی نیازها و اهداف ایشان از تحصیل ریاضیات،  
- نگرش به سایر رشته‌های موجود در دانشگاه و حتی سایر دانشگاه‌ها و امکان سنجی جهت ایجاد دوره‌های مشترک و بین رشته‌ای،

- پاسخ دهی به نیازهای منطقه‌ای و ملی با تربیت این گونه فارغ‌التحصیلان و  
- امکانات سخت‌افزاری از قبیل بودجه، کتابخانه و دسترسی به منابع علمی، فضای فیزیکی و ... توجه می‌نمایند. در نتیجه برنامه‌های دوره کارشناسی ریاضی در دانشگاه‌های مختلف دنیا تقریباً دارای تنوعی به تعداد خود این دانشگاه‌ها بوده و بررسی تک به تک آنها امری غیرممکن می‌نماید. لیکن از آنجا که سیستم آموزش عالی در کشور ما از جهات گوناگون شبیه نظام آموزشی دانشگاه‌های آمریکای شمالی می‌باشد، می‌توان با مطالعه‌ی روش‌های آموزشی متداول در دانشگاه‌های معتبر این منطقه به برخی نتایج کلی دست پیدا کرد. این مطالعه باید با وقوف بر این نکته همراه باشد که اصطلاحات به کار گرفته شده در منزلگاه‌ها و بولتن‌های دانشگاه‌ها دارای معانی استاندارد نمی‌باشند، بدین معنا که گاه یک اصطلاح خاص دارای تعریف غیرهمسان در دو دانشگاه است و گاهی از عبارات متفاوت جهت مفهومی واحد استفاده شده است. حتی بعضی اوقات برنامه‌هایی دیده می‌شوند که از لحاظ ساختاری بسیار شبیه به یکدیگرند اما منجر به مدارکی با عناوین متفاوت شده‌اند، و در هر مورد باید به تعاریف خاص آن دانشگاه مراجعه نمود. به منظور داشتن همی موارد فوق، می‌توان مهمترین دلایل ایجاد تغییرات مستمر در نحوه‌ی ارائه‌ی دوره‌های کارشناسی ریاضی دانشگاه‌های معتبر طی سه دهه‌ی اخیر را بدین صورت برشمرد:

۱ - توسعه‌ی انفجارگونه‌ی ریاضیات و پیدایش کاربردهای وسیع آن در سایر شاخه‌های علم و فناوری که منجر به ایجاد نظام‌های بین رشته‌ای گردیده و نیاز به تربیت متخصصانی در این نظام‌ها،  
۲ - توسعه‌ی نظریه‌ی آموزش ریاضی و ایجاد روش‌های جدید آموزشی مبتنی بر روان‌شناسی مدرن،

۳ - امکان ایجاد اشتغال برای فارغ‌التحصیلان رشته‌ی ریاضی.

به منظور پاسخگویی به سه هدف یاد شده، برنامه‌های جدید رشته‌ی ریاضی در مقطع کارشناسی در اکثر مراکز علمی معتبر دنیا دارای دو ویژگی مهم ذیل می‌باشند:  
الف - تنوع در برنامه‌های آموزشی ارائه شده در هر دانشگاه.  
ب - تنوع در نحوه‌ی ارائه‌ی دروس و استفاده از روش‌های مدرن آموزشی در برنامه‌ریزی و تعیین سرفصل دروس.  
در ادامه جزئیات اجرایی ویژگی‌های یاد شده در نمونه‌های عینی ارائه می‌گردد.

## الف - تنوع در برنامه‌های آموزشی ارائه شده

۱ - نظام‌های بین رشته‌ای<sup>۱</sup>: با توجه به کاربردهای روزافزون ریاضیات در سایر شاخه‌های علم و فناوری، در بسیاری بخش‌های ریاضی دانشگاه‌ها برنامه‌های تحصیلی ویژه‌ای به صورت ترکیبی از درس ریاضی با یک یا چند رشته‌ی علمی - کاربردی ارائه می‌گردد که اصطلاحاً با نام دوره‌ها یا نظام‌های بین رشته‌ای شناخته شده‌اند. معمولاً در این گونه دوره‌ها ریاضیات، آمار و کامپیوتر به عنوان ابزار اصلی در مدل‌سازی مسائل گوناگون شاخه کاربردی مورد نظر به کار گرفته می‌شوند. ویژگی مهم این دوره‌ها ارتباط تنگاتنگ بین ریاضیات و شاخه کاربردی مورد نظر است، ضمن آن که غالباً عنوان رشته با نام یکی از شاخه‌های اصلی ریاضی در فهرست انجمن ریاضی امریکا مطابقت دارد. از جمله این برنامه‌ها می‌توان به آموزش ریاضی (دانشگاه ایالتی ایندیانا<sup>۲</sup> [۱۳])، اقتصاد ریاضی (دانشگاه‌های پیتسبورگ<sup>۳</sup> [۱۴]، کالیفرنیا (لس آنجلس)<sup>۴</sup> [۱۵]، تورنتو<sup>۵</sup> [۱۶]، ایالتی نیویورک<sup>۶</sup> [۱۷])، ریاضیات مالی (دانشگاه‌های واترلو<sup>۷</sup> [۱۸] و ویلفرید لوریه<sup>۸</sup> [۱۹] در کانادا و اکثر دانشگاه‌های انگلستان)، تجزیه و تحلیل سیستم‌ها (دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا<sup>۹</sup> [۲۰])، زیست ریاضی (دانشگاه‌های مینه‌سوتا<sup>۱۰</sup> [۲۱]، راتگرز<sup>۱۱</sup> [۲۲] و ایالتی ایلینویز<sup>۱۲</sup> [۲۳])، کاربرد ریاضیات در بیمه (پیتسبورگ [۲۴]، تگزاس<sup>۱۳</sup> [۲۵] و مینه‌سوتا [۲۶])، ریاضیات و علوم اجتماعی (واشینگتن<sup>۱۴</sup> [۲۷] و اوهایو<sup>۱۵</sup> [۲۸])، ریاضیات و مدیریت (تگزاس [۲۹])، ریاضیات و کاربرد آن در رشته‌های مهندسی (دانشگاه‌های کوئینز<sup>۱۶</sup> [۳۰] و برکلی<sup>۱۷</sup> [۳۱])، ریاضیات صنعتی (دانشگاه چستر غربی<sup>۱۸</sup> [۳۲]) و ... اشاره کرد. به دلیل نیاز به متخصصین در دوره‌های نوین بین رشته‌ای و نیز ارائه نمایشی زیبا از کاربردهای عملی ریاضیات، کمیت و کیفیت دانشجویان این دوره‌ها رو به افزایش است.

۲ - دوره‌های کارشناسی ارشد پیوسته: در برخی از دانشگاه‌ها دوره‌های کارشناسی ارشد ریاضی به صورت پیوسته (معمولاً در دوره‌های زمانی ۵ ساله) ارائه می‌شوند. به عنوان مثال این وضعیت در رشته‌های ریاضیات مالی، آموزش ریاضی، ریاضیات صنعتی و مهندسی سیستم‌ها، تحقیق در عملیات، اقتصاد ریاضی و آمار ریاضی در دانشگاه راتگرز [۳۳] دیده می‌شود. در دانشگاه ایالتی مری لند<sup>۱۹</sup> برنامه‌ای ۵ ساله برای دانشجویان زبده دوره کارشناسی پیشنهاد شده که منجر به هر دو مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در ریاضیات می‌گردد [۳۴] و مزیت آن در کوتاه‌تر بودن طول دوره نسبت به دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته ذکر شده است.

۳ - مه‌اد<sup>۲۰</sup> در ریاضیات و که‌اد<sup>۲۱</sup> در رشته‌ای متفاوت: در اکثر دانشگاه‌های مورد مطالعه

1) Interdisciplinary program    2) Indiana    3) Pittsburg    4) UCLA    5) Toronto  
 6) SUNY    7) Waterloo    8) Wilfrid Laurier    9) Pennsylvania    10) Minnesota    11) Rutgers  
 12) Illinois    13) Texas    14) Washington    15) Ohio    16) Queens    17) Berkley  
 18) West Chester    19) Meryland    20) major    21) minor

دانشجویی که در یک رشته به عنوان رشته اصلی (مهاده) ثبت نام کرده قادر است با انتخاب برنامه‌ای فرعی (کهاده) از یک (یا بعضاً چند) رشته متفاوت، اطلاعاتی در زمینه‌های کاربردی به دست آورد. در چنین برنامه‌هایی بر خلاف دوره‌های بین رشته‌ای لزومی به ارتباط مستقیم بین رشته مهاده و رشته کهاده وجود ندارد، اما این که دانشجویان هر رشته مهاده در چه رشته‌هایی می‌توانند مدرک کهاده دریافت کنند به سیاست‌گذاری خاص آن دانشگاه مرتبط است. به عنوان مثال دانشجویی با مهاده ریاضی در دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا در صورت تمایل می‌تواند مدرک کهاده در زبان ایتالیایی، حسابداری، جغرافیا و بسیاری موضوعات دیگر دریافت نماید. برنامه کهاده هر رشته، معمولاً شامل بر ۶ تا ۸ درس اصلی معین از دپارتمان ارائه دهنده آن رشته است و دانشجویان حق تخطی از آن را ندارند. ذکر این نکته ضروری است که اخذ مدرک کهاده باعث افزایش طول مدت تحصیل افراد نمی‌شود، چرا که این برنامه با کاستن از واحدهای اختیاری و برخی دروس رشته‌ی اصلی اجرایی می‌گردد. در نهایت عنوان رشته‌ی کهاده نیز همراه با رشته‌ی مهاده در مدرک فارغ‌التحصیلی فرد ذکر خواهد شد. مدرک کهاده به ویژه برای دانشجویان رشته ریاضی که پس از فراغت از تحصیل با مشکل کارایی مواجه‌اند حائز اهمیت است. در منزلگاه دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا [۳۵] اطلاعات کاملی در مورد رشته‌های مهاده و کهاده در آن دانشگاه را می‌توان ملاحظه نمود.

۴ - کهاده در ریاضیات و مهاده در رشته‌ای متفاوت: در بسیاری از دانشگاه‌های معتبر برنامه‌ای جهت جذب دانشجویان سایر رشته‌ها که علاقمند به دروس ریاضی باشند وجود دارد که طی آن اجازه گذراندن دروسی تحت عنوان کهاده در ریاضیات همراه با رشته اصلی داده می‌شود. در مدرک رسمی دانشجویی که برنامه کهاده در ریاضیات را انتخاب کرده باشد، علاوه بر قید نام رشته اصلی (مهاده)، عنوان کهاده در ریاضیات نیز درج می‌گردد که ضمن تشویق وی برای ادامه تحصیل در ریاضیات، موقعیت‌های شغلی مناسب‌تری را نصیب وی خواهد ساخت. این برنامه در اکثر دانشگاه‌های مورد مطالعه مانند هاروارد<sup>۱</sup> [۳۶]، انستیتو تکنولوژی ماساچوست<sup>۲</sup> [۳۷]، استانفورد<sup>۳</sup> [۳۸] و ... به مورد اجرا گذاشته می‌شود.

۵ - دوره‌های تحصیل همراه با کار: در دانشگاه‌های واترلو [۳۹]، ایالتی پنسیلوانیا [۴۰]، مک‌گیل<sup>۴</sup> [۴۱] و بسیاری دانشگاه‌های دیگر امکان کار همزمان با تحصیل به ویژه در برخی دوره‌های بین رشته‌ای وابسته به رشته‌ی ریاضی فراهم آمده است. این برنامه (که در دانشگاه‌های واترلو و ایالتی پنسیلوانیا با عنوان co-op و در دانشگاه مک‌گیل تحت عنوان internship شناخته می‌شود) با کمک شرکت‌ها و مؤسساتی انجام می‌گیرد که در نهایت مایلند از تخصص فرد پس از فراغت از تحصیل بهره ببرند. با وجود طولانی‌تر بودن زمان برای فارغ‌التحصیلی در این دوره‌ها، به لحاظ

1) Harvard 2) M.I.T. 3) Stanford 4) McGill 5) British Columbia

کیفیت بالاتر آموزش‌های توأم نظری - عملی و اطمینان از آینده‌ی شغلی استقبال متقاضیان از دوره‌های کار همزمان با تحصیل نسبت به برنامه‌های متداول کارشناسی ریاضیات بیشتر است.

۶ - مدارک دوگانه و چندگانه: در برخی دانشگاه‌ها تحت شرایط ویژه امکان تحصیل همزمان در بیش از یک رشته و دریافت مدارک متناسب برای افراد مستعد فراهم آمده است. به دلیل آن که بسیاری از دانشجویان برتر به ویژه در رشته‌های مهندسی و علوم پایه ذاتاً به ریاضیات علاقمندند، این گزینه باعث تشویق دانشجویان با استعداد سایر رشته‌ها جهت جذب و حتی ادامه تحصیل آنها در رشته ریاضی خواهد شد. دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا [۲۰] در آمریکا و دانشگاه بریتیش کلمبیا<sup>۵</sup> [۴۲] در کانادا از جمله این دانشگاه‌ها می‌باشند.

## ب - تنوع در نحوه‌ی ارائه‌ی دروس و استفاده از روش‌های مدرن آموزش

۱ - در برخی دانشگاه‌ها، سرفصل‌های متنوع برای دروس همسان به گونه‌ای تعیین شده‌اند که دانشجو بر اساس سطح توانایی و اطلاعات خود بتواند درس مناسب را اختیار کند. دانشجویان مستعدتر قادرند برخی دروس مقدماتی را در صورت تمایل در حالت پیش‌ترم گذرانده و یا دروس سطح بالاتر و حتی کارشناسی ارشد را با اجازه‌ی استاد راهنمای خود اختیار کنند. برخی دروس با عناوین یکسان نیز در دو سطح عادی و پیشرفته برای دانشجویان متفاوت ارائه می‌گردد.

۲ - مطالعه فایل‌هایی که بعضی از مدرسین، تحت عنوان یادداشتهای درسی<sup>۱</sup> در اینترنت در معرض عموم قرار داده‌اند نشان می‌دهد که اساتید به جای تکیه بر اثبات‌های طولانی و خسته‌کننده بر تعاریف، مفاهیم و ایجاد قدرت محاسبه و حل مسأله - به ویژه مسائلی که جنبه‌های محاسباتی آنها نسبت به وجوه تحلیلی‌شان اولویت داشته و به درک مفاهیم کمک می‌نمایند - تأکید دارند. در واقع با استفاده از شیوه‌های جدید آموزشی علاوه بر ایجاد فرصت کافی جهت پوشاندن کامل سرفصل دروس در طول یک ترم تحصیلی، بازدهی آموزش به گونه‌ای معنادار افزایش می‌یابد.

۳ - در بسیاری از دانشگاه‌ها، به منظور جبران کمبودها در برنامه‌های دوران دبیرستان دروسی تحت عناوینی مانند حسابان پیش دانشگاهی، مقدمه‌ای بر جبر، مقدمه‌ای بر هندسه و مثلثات و مشابه آنها ارائه می‌گردد. از جمله این دانشگاه‌ها می‌توان به واترلو و ایالتی پنسیلوانیا اشاره نمود.

موارد کم اهمیت‌تری از ویژگی‌های دوره‌های کارشناسی ریاضیات می‌توان یافت که گرچه در تعداد چندان زیادی از مراکز آموزشی عمومیت ندارند، اما می‌توانند در برنامه‌ریزی‌های مشابه داخلی مفید واقع گردند:

۴ - در برخی دانشگاه‌ها همزمان با دروس مقدماتی حسابان، درسی عملی تحت عنوان ماشین حساب ارائه می‌شود تا در آن دانشجو در حد نیاز با این وسیله محاسبه عمومی آشنا گردد (استفاده از تکنولوژی در آموزش).



- ۵ - در بعضی دانشگاه‌ها دروسی خاص جهت آموزش نحوه نوشتن مطالب ریاضی ارائه می‌گردد. ارائه چنین درسی در دانشگاه‌ها از آن جهت می‌تواند مفید واقع شود که بسیاری از دانشجویان - حتی در سطوح کارشناسی ارشد و یا دکترا - قادر به صحیح نوشتن آنچه می‌دانند نیستند.
- ۶ - مسأله جالب توجه دیگر نقش انکار ناپذیر دروس احتمال و آمار کاربردی در کلیه برنامه‌های وابسته به رشته ریاضی به عنوان یک درس اصلی است. برعکس درس فیزیک از برنامه بسیاری از شاخه‌های ریاضی حذف گردیده است، مگر در دوره‌هایی مانند کاربرد ریاضیات در فیزیک یا ریاضیات صنعتی که درس فیزیک ارتباط مستقیم با اهداف مورد نظر داشته باشد.
- ۷ - دروس سمینار در بسیاری از برنامه‌های دوره کارشناسی دیده می‌شود.

## راهکارها و پیشنهادات

- ۱ - جهت بالا رفتن سطح علمی دانشجویان ورودی رشته ریاضی باید انگیزه‌های لازم برای ادامه تحصیل در این رشته در افراد صاحب استعداد ایجاد شود. ایجاد نظام‌های بین رشته‌ای، برگزاری دوره‌های مهد با کهد متناسب و ذکر عنوان هر دو دوره در مدرک نهایی، برگزاری دوره‌های کارشناسی ارشد پیوسته برای دانشجویان توانمند و سایر روش‌های مذکور در بخش ویژگی‌های دوره‌های کارشناسی ریاضی در دانشگاه‌های دیگر کشورها همگی می‌توانند سبب ایجاد انگیزه‌های قوی‌تر برای دانشجویان جهت انتخاب و یا ادامه رشته ریاضی شوند.
- ۲ - برنامه هر دانشگاه باید متناسب با توان اعضا هیات علمی، دانشجویان ورودی و امکانات و واقعیات موجود تنظیم گردد. اما از آنجا که به دلیل افزایش سریع مؤسسات دارای دوره‌های ریاضی اعم از دولتی یا غیر دولتی شوراهای برنامه‌ریزی یا نظارتی متمرکز قادر به نظارت مستمر و مستقیم بر این تعداد از مؤسسات آموزش عالی نخواهند بود پیشنهاد می‌گردد هر دانشگاه با رعایت یک سری قوانین و استانداردهای عمومی، برای تدوین و تصویب برنامه‌های خود به مراکز و قطب‌های منطقه‌ای دانشگاهی در همان ناحیه کشور مراجعه نماید تا معضل تمرکزگرایی به گونه‌ای دیگر و در زمینه آموزش علم ریاضیات نیز به تدریج حل و فصل گردد.
- ۳ - برنامه‌ریزی دروس می‌تواند به گونه‌ای صورت پذیرد که از یک سو دانشجویان قوی‌تر در یک دانشگاه مجبور به گذراندن همه دروس پایه‌ای نشوند و از طرف دیگر دانشجویان ضعیف‌تر موظف به گذراندن برخی دروس سطح پایین‌تر جهت جبران کمبودهای دوره دبیرستان و رسیدن به آمادگی مطلوب باشند.
- ۴ - در حال حاضر پذیرش دانشجو در دوره‌های دکترا و کارشناسی ارشد فقط در برخی رشته‌های خاص و عمدتاً محض ریاضیات انجام می‌گیرد که آن هم به طور طبیعی به تخصص اساتید راهنما وابسته است. باید راهکارهای عملی ایجاد شود که همین اساتید قدرت ریسک پذیرش دانشجو در رشته‌های کاربردی وابسته و یا نزدیک به رشته خود و یا دوره‌های بین رشته‌ای را پیدا کنند تا امکان تاسیس دوره‌های ترکیبی در سطوح کارشناسی یا کارشناسی ارشد در آینده فراهم آید. راهکارهای

متعددی می‌توان جهت تحقق این امر پیشنهاد کرد، از جمله:

- همکاری بین بخش‌ها و دانشکده‌های دیگر با بخش ریاضی جهت تربیت دانشجویان مشترک،
- قبول هزینه ریسک افزایش طول مدت تحصیل از سوی مراجع برنامه‌ریز، به ویژه وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری و دانشگاه‌های عامل تربیت دانشجویان دوره‌های دکترا و کارشناسی ارشد،
- همکاری عمیق تر با دانشگاه‌های معتبر خارج از کشور، مثلاً به صورت اعزام دانشجو و یا دعوت از اساتید آنها و به ویژه اساتید ایرانی که به موفقیت‌های قابل توجه در زمینه‌های کاربردی تر ریاضیات دست یافته‌اند، برای دوره‌های کوتاه مدت یا میان مدت،
- منحصر کردن ظرفیت پذیرش رشته‌های محض در مقطع دکترا به دانشجویان بسیار سطح بالایی که مایلند تنها در رشته مورد نظر خود ادامه تحصیل دهند،
- ایجاد انگیزه‌های مالی برای اساتید و دانشجویانی که در رشته‌های اولویت دار و مورد نیاز کشور به فعالیت می‌پردازند.

## تشکر و قدردانی

مؤلفین مایلند مراتب قدردانی خود را از آقایان دکتر مهدی رجبعلی‌پور و دکتر بیژن ظهوری زنگنه به واسطه در اختیار گذاشتن مراجع [۱]، [۱۰] و [۱۱] و ارائه نقطه نظرات سازنده در جهت بهبود مقاله و نیز مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان به خاطر فراهم نمودن امکانات پژوهش اعلام نمایند.

## پیوست‌ها

### پیوست ۱

برنامه‌های دوره کارشناسی ریاضیات در دانشگاه مک گیل (سال تحصیلی ۸-۲۰۰۷)  
برنامه‌های بخش ریاضی دانشکده علوم دانشگاه مک گیل [۴۱] به دو دسته تقسیم می‌شوند:  
(الف) برنامه‌های مخصوص دانشجویان ریاضی که در یک برنامه ریاضیات در سطوح مه‌اد و یا ویژه<sup>۱</sup> ثبت نام کرده‌اند. باید توجه داشت که نحوه ارائه دروس در برنامه سطح ویژه از دروس همنام در سطح مه‌اد و نیز سایر سطوح کامل‌تر می‌باشد.  
(ب) برنامه‌هایی برای دانشجویان غیر ریاضی که در یک برنامه کهاد در ریاضیات و یا آمار ثبت نام کرده و یا آن که دانشجوی رشته‌ای دیگر از دانشکده علوم بوده و وارد یک برنامه دانشکده‌ای در دانشکده علوم شده‌اند.

این برنامه‌ها به تفکیک بر حسب سطح دروس ریاضی برنامه (به ترتیب: برنامه‌های ویژه، برنامه‌های مه‌اد، برنامه‌های دانشکده علوم، برنامه‌های کهاد) و دانشکده‌هایی که این برنامه‌ها

1) honours

در آنها ارائه می‌شوند در جدول ۲ آمده است. اعداد داخل پرانتز مشخص کننده تعداد واحدهای اجباری از دروس ریاضی یا آمار است که دانشجوی جهت تکمیل دوره باید از سال دوم به بعد اخذ نماید. دروس سال اول برای رشته ریاضی شامل بر ۶ درس اجباری ریاضی و ۴ درس اختیاری در سایر زمینه‌هاست. همچنین دانشجویان غیر ریاضی بر اساس رشته تحصیلی خود می‌بایست در سال اول تا سقف ۳۰ واحد درسی اخذ نمایند که در بین آنها نیز تعدادی دروس ریاضی اجباری وجود دارد. از آنجا که تمامی دانشجویان مقطع کارشناسی ریاضی جهت فراغت از تحصیل در دوره‌ای ۴ ساله نیاز به گذراندن ۱۲۰ واحد دارند، مابقی واحدهای مورد نیاز برای اخذ مدرک - به جز تعداد مذکور در جدول و ۳۰ واحد سال نخست - می‌تواند از بین دروس اختیاری انتخاب شود، و یا آن که با یک برنامه کهاد مناسب (۱۸ تا ۲۴ واحد) از رشته‌ای دیگر به صورت کامل تحت پوشش قرار گیرد. دلیل ارائه جدول برنامه‌ها برای سال دوم به بعد آن بوده است که برخی دانشجویان دروسی معادل دروس سال نخست را در کالج‌های محلی و قبل از ورود به دانشگاه مک گیل گذرانده‌اند.

جدول ۲ - برنامه دوره‌های کارشناسی مرتبط با رشته ریاضی در دانشگاه مک گیل

دانشجویان رشته غیر ریاضی		دانشجویان رشته ریاضی		نوع دانشجو
برنامه‌های کهاد <i>Minors Progs.</i>	برنامه‌های دانشکده‌ای <i>Faculty Progs.</i>	برنامه‌های مهاد <i>Majors Progs.</i>	برنامه‌های ویژه <i>Honours Progs.</i>	برنامه ← دانشکده ↓ (عنوان مدرک) علوم (B.Sc)
ریاضیات (۲۴) آمار (۲۴) (این برنامه‌ها می‌توانند با هر برنامه اصلی در دانشکده علوم بجز برنامه‌های رشته ریاضی ترکیب شوند)	بیولوژی و ریاضیات (۵۷) شیمی و ریاضیات (۵۵) ریاضیات، شیمی و فیزیک (۵۶) ریاضیات و علوم کامپیوتر (۵۴) ریاضیات، آمار و علوم کامپیوتر (۵۴)	ریاضیات (۵۴) * الحاقی ریاضیات و علوم کامپیوتر (۷۲) * الحاقی فیزولوژی و ریاضیات (۷۱) الحاقی آمار و علوم کامپیوتر (۷۲)	ریاضیات محض (۶۰) * ریاضیات کاربردی (۶۸) * آمار و احتمال (۶۳) * الحاقی ریاضیات و علوم کامپیوتر (۷۲) * الحاقی ریاضیات و فیزیک (۸۱) * الحاقی آمار و علوم کامپیوتر (۷۶) *	هنر * (B.A)
ریاضیات (۱۸) آمار (۱۸)		ریاضیات (۳۶) این برنامه‌ها می‌توانند با یک برنامه مهاد دیگر دانشکده و ۱۸ واحد اختیاری یا یک برنامه کهاد و ۳۶ واحد اختیاری یا دو برنامه کهاد و ۱۸ واحد اختیاری ترکیب شوند	ریاضیات محض (۶۰) ریاضیات کاربردی (۶۸) آمار و احتمال (۶۳) الحاقی ریاضیات و علوم کامپیوتر (۷۲) الحاقی ریاضیات و رشته‌های دیگر در دانشکده هنر (۷۲) * *	آموزش (B.Sc./ B.Ed.)
ریاضیات (۲۴) آمار (۲۴) ریاضیات (۱۸)		ریاضیات (۳۹)		مدیریت (B.Com.)
ریاضیات (۲۴ واحد)				مدرسه موسیقی شولیک B.Mus.
				مهندسی (B.Eng.)

\*: دوره‌های ستاره‌دار مشخص کننده برنامه‌هایی هستند که به صورت کار و تحصیل (internship) نیز قابل اجرا هستند که در آن دانشجو با شرکت در یک برنامه ۸ تا ۱۶ ماهه کاری با مؤسسات خارج از دانشگاه به تجربیات خود می‌افزاید.

\*\* : دانشکده هنر مشتمل بر دیپارتمان‌هایی در زمینه‌های علوم انسانی، علوم اجتماعی و هنر می‌باشد.  
\* \* \* : در این دوره ۳۶ واحد از دروس ویژه ریاضیات با یک برنامه کهاد شامل بر ۳۶ واحد ویژه از برخی رشته‌های دانشکده هنر مانند اقتصاد، زبان انگلیسی و ... با هم ترکیب می‌شوند.

#### مدرک دوگانه B.Sc. و B.A.

این مدرک نتیجه برنامه مشترکی است که توسط دانشکده‌های هنر و علوم ارائه می‌گردد و هدف آن تأمین نظر دانشجویانی است که مایلند اطلاعاتی کمابیش برابر از یک رشته علمی و یک زمینه از زیرمجموعه‌های دانشکده هنر داشته باشند. با فرض امکان اخذ ۹۰ واحد درسی از سال دوم به بعد، انتخاب یکی از دو مسیر زیر متصور است:

(۱) مهاد در ریاضیات (۳۶)، همراه با مهادی از دانشکده هنر (۳۶) و مابقی واحدها از بین دروس اختیاری

(۲) یک کهاد ۱۸ واحدی از ریاضی یا آمار، کهدی از یکی دیگر از شاخه‌های علوم و یک مهاد از دانشکده هنر و مابقی واحدها از بین دروس اختیاری.

ترکیب اول را می‌توان مطابق جدول از دانشکده هنر با مدرک B.A. نیز به دست آورد، اما روش دوم حالتی است که با برنامه‌های موجود در جدول قابل قیاس نمی‌باشد.

#### پیوست ۲

پیشنهاد دروس برای یک رشته بین رشته‌ای: اقتصاد ریاضی

در جداول زیر برنامه‌ای برای رشته بین رشته‌ای اقتصاد ریاضی پیشنهاد شده است. رئوس زیر در تنظیم برنامه مد نظر قرار گرفته‌اند:

(۱) مطالعه برنامه مشابه در دانشگاه ایالتی نیویورک [۱۷]،

(۲) برنامه‌ها و سرفصل‌های مصوب فعلی در رشته‌های اقتصاد و ریاضی،

(۳) دروس اصلی که در آزمون‌های کارشناسی ارشد هر دو رشته اقتصاد و ریاضی مورد سوال قرار می‌گیرند،

(۴) دستورالعمل‌های موجود برای ارائه برنامه رشته‌های جدید.

در دانشگاه‌هایی که در هر دو رشته اقتصاد و ریاضی دانشجویی پذیرند ارائه رشته اقتصاد ریاضی با کمترین هزینه امکان‌پذیر است، چرا که دروس پیشنهادی از بین دروس این دو رشته و بدون تغییر در سرفصل‌ها انتخاب گردیده‌اند. با اضافه کردن دروس عمومی (۲۱ واحد) تعداد واحدهای برنامه پیشنهادی به ۱۱۷ واحد خواهد رسید و در نتیجه امکان اخذ ۱۸ واحد اختیاری (با در نظر گرفتن ۱۳۵ واحد لازم جهت فراغت از تحصیل) وجود دارد. از دروس دیگری که می‌توانستند در برنامه لحاظ گردند می‌توان به زبان تخصصی، بهینه‌سازی، اقتصاد ریاضی (۲) و مقدمه‌ای بر نظریه بازی‌ها اشاره نمود، هرچند سرفصل دروس بهینه‌سازی و تحقیق در عملیات در رشته ریاضی تا حدود زیادی با دروس اقتصاد ریاضی (۱) و (۲) در رشته اقتصاد همپوشانی دارند که باید در تعیین سرفصل‌ها مورد توجه قرار گیرد.

جدول دروس اجباری ریاضیات \*

کد درس	نام درس	واحد	ساعت جمع	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز	همنیاز
۱	ریاضیات عمومی (۱)	۴	۶۴	۶۴		-	
۲	ریاضیات عمومی (۲)	۴	۶۴	۶۴		۱	
۳	ریاضیات عمومی (۳)	۴	۶۴	۶۴		۲	
۴	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	۴۸		۲	
۵	مبانی ریاضیات	۴	۶۴	۶۴		-	
۶	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۴	۶۴	۶۴		-	
۷	آمار و احتمال (۱)	۴	۶۴	۶۴		۲	
۸	آمار و احتمال (۲)	۴	۶۴	۶۴		۷	
۹	جبر (۱)	۴	۶۴	۶۴		۵	
۱۰	جبر خطی (۱)	۴	۶۴	۶۴		۲, ۵	
۱۱	آنالیز ریاضی (۱)	۴	۶۴	۶۴		۲, ۵	
۱۲	تحقیق در عملیات (۱)	۴	۶۴	۶۴		۱۰	
۱۳	تحقیق در عملیات (۲)	۴	۶۴	۶۴		۱۲	
۱۴	آنالیز عددی (۱)	۴	۶۴	۶۴		۶, ۱۰, ۱۱	
۱۵	آنالیز ریاضی (۲)	۴	۶۴	۶۴		۱۱	
۱۶	توابع مختلط	۴	۶۴	۶۴		۱۱	
۱۷	نویزوری عمومی	۴	۶۴	۶۴		۱۱	
۱۸	برنامه‌سازی کامپیوتری پیشرفته	۳	۶۴	۳۲	۳۲	۶	
		۷۰	۱۱۳۶	۱۱۰۴	۳۲		

(\* کلیه دروس جدول فوق دارای سرفصلی دقیقاً مشابه با دروس همانام در رشته‌ی ریاضی می‌باشند.)

جدول دروس اجباری اقتصاد \*\*

کد درس	نام درس	واحد	ساعت جمع	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز	همنیاز
۱۹	اقتصاد خرد (۱)	۴	۶۴	۶۴		۱	
۲۰	اقتصاد خرد (۲)	۴	۶۴	۶۴		۱۹	
۲۱	اقتصاد کلان (۱)	۴	۶۴	۶۴		۱۹	
۲۲	اقتصاد کلان (۲)	۴	۶۴	۶۴		۲۱	
۲۳	اقتصاد بخش عمومی (۱)	۳	۴۸	۴۸		۲۰, ۲۲	
۲۴	اقتصاد ریاضی (۱)	۳	۴۸	۴۸		۳, ۲۰, ۲۲	
۲۵	اقتصاد سنجی	۴	۶۴	۶۴		۸, ۲۰, ۲۲	
	جمع	۲۶	۴۱۶	۴۱۶			

\*\* (کلیه دروس جدول فوق دارای سرفصلی دقیقاً مشابه با دروس همانام در رشته‌ی اقتصاد می‌باشند.)

## مراجع

- [۱] اسلامی، اسفندیار. رجبعلی‌پور، مهدی، فدائی، محمدرضا. دیدی کلی بر دوره دکتری، مقاله ارائه شده در همایش تأملی بر دوره‌های دکترای تخصصی در ایران، مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، اردیبهشت ۱۳۸۶.
- [۲] پیام وزیر علوم، تحقیقات و فناوری به سی و هشتمین کنفرانس ریاضی ایران، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، سال ۲۹، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۶.
- [۳] دفترچه راهنمای آزمون سراسری سال ۱۳۸۷، دانشگاه آزاد اسلامی.
- [۴] دفترچه راهنمای انتخاب رشته‌های تحصیلی آزمون سراسری ۱۳۸۷، سازمان سنجش و آموزش کشور.
- [۵] دفترچه راهنمای آزمون کاردانی به کارشناسی ناپیوسته سال ۱۳۸۷، سازمان سنجش و آموزش کشور.
- [۶] دفترچه راهنمای آزمون ورودی دوره کارشناسی ناپیوسته سال ۱۳۸۷، دانشگاه آزاد اسلامی.
- [۷] سرفصل دروس رشته‌های کارشناسی ریاضی، شورایعالی برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ۱۳۶۵.
- [۸] سرفصل دروس رشته‌های کارشناسی ریاضی، شورایعالی برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ۱۳۷۲.
- [۹] . علم‌الهدایی، سیدحسن. راهبردهای نوین در آموزش ریاضی، نشر شیوه، ۱۳۸۱.
- [۱۰] ظهوری زنگنه، بیژن. داستان مبانی ریاضی به روایت تاریخ! خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره ۲، سال ۱۹، تیر ۱۳۷۶.
- [۱۱] ظهوری زنگنه، بیژن. دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های آمریکا، فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۲۹، پاییز ۱۳۸۱.

[12] <http://www.ams.org/msc>

[13] <http://math.indstate.edu/page.aspx?id=17>

[14] [http://www.mathematics.pitt.edu/undergraduate/requirements\\_bs\\_economics.php](http://www.mathematics.pitt.edu/undergraduate/requirements_bs_economics.php)

[15] <http://cis.ucla.edu/studyArea/course.asp?type=MAJ&code=778>

[16] [http://www.artsandscience.utoronto.ca/ofr/calendar/prg\\_mat.htm](http://www.artsandscience.utoronto.ca/ofr/calendar/prg_mat.htm)

- [17] <http://www.oswego.edu/academics/undergraduate/requirements/appliedmathematicaleconomics.htm>
- [18] <http://www.math.uwaterloo.ca/navigation/Prospective/programs/mathfinance.shtml>
- [19] [http://www.wlu.ca/page.php?grp\\_id=43&p=880](http://www.wlu.ca/page.php?grp_id=43&p=880)
- [20] <http://www.math.psu.edu/UG/ughandbookmenu.htm>
- [21] [http://www.math.umn.edu/undergrad/degree\\_requirements/#math\\_bio](http://www.math.umn.edu/undergrad/degree_requirements/#math_bio)
- [22] <http://www.biomath.rutgers.edu/>
- [23] <http://www.math.ilstu.edu/undergrad/biomath/index.shtml>
- [24] [http://www.mathematics.pitt.edu/undergraduate/requirements\\_bs\\_actuarial.php](http://www.mathematics.pitt.edu/undergraduate/requirements_bs_actuarial.php)
- [25] <http://www.ma.utexas.edu/dev/actuarial/>
- [26] <http://www.math.umn.edu/undergrad/actuarial/>
- [27] <http://www.math.washington.edu/acms/programoptions7.html>
- [28] [http://www.catalogs.ohio.edu/preview\\_program.php?catoid=4&poid=939](http://www.catalogs.ohio.edu/preview_program.php?catoid=4&poid=939)
- [29] <http://www.utdallas.edu/student/catalog/undergrad08/nsm/math.html>
- [30] <http://www.mast.queensu.ca/meng>
- [31] [http://www.berkeley.edu/undergraduate\\_major\\_require\\_applied.html](http://www.berkeley.edu/undergraduate_major_require_applied.html)
- [32] [http://www.wcupa.edu/\\_ACADEMICS/SCH\\_CAS.MAT/bs.html](http://www.wcupa.edu/_ACADEMICS/SCH_CAS.MAT/bs.html)
- [33] <http://www.math.rutgers.edu/undergrad/Major/#minor>
- [34] <http://www.math.umd.edu/undergraduate/majors/bsma.shtml>
- [35] <http://senate.psu.edu/scca/baminors.htm>
- [36] <http://www.fas.harvard.edu/~secfield/index.html>
- [37] [http://web.mit.edu/registrar/www/reg/special\\_situations.html#undergraduate\\_minor](http://web.mit.edu/registrar/www/reg/special_situations.html#undergraduate_minor)
- [38] <http://www.stanford.edu/dept/registrar/bulletin/4898.htm>
- [39] <http://www.math.uwaterloo.ca/navigation/Prospective/co-op.shtml>
- [40] <http://www.sa.psu.edu/career/Internshipandco-opOffices.shtml>
- [41] <http://www.math.mcgill.ca/students/undergraduate/programs>
- [42] <http://www.ubc.ca>

[۴۳] برای دسترسی به آدرس اینترنتی دپارتمان‌های ریاضی تعداد زیادی از دانشگاه‌های دنیا می‌توان به لینک زیر مراجعه نمود:

<http://www.math.psu.edu/MathLists/>

---

وحید مؤمنائی کرمانی  
بخش ریاضی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان  
vmkermani@iauk.ac.ir

حسین مؤمنائی کرمانی  
دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان  
momenaee@mail.uk.ac.ir