



Basic Mathematics and Statistics

by: Dr. Enayatollah Bakhshi
Dr. Akbar Biglarian

ریاضیات پایه

و مقدمات آمار

تألیف: دکتر عنایت ا...بخشی - دکتر اکبر بیگلریان

ریاضیات پایه و مقدمات آمار

تألیف: دکتر عنایت ا...بخشی - دکتر اکبر بیگلریان

دانستن مفاهیم اساسی ریاضیات برای هر دانشجویی خالی از لطف نیست به ویژه آنکه کاربرد بسیاری از مباحث ریاضی در آمار، به این رشته زیبایی خاصی می بخشد. در این کتاب ابتدا سعی شده که فارغ از مباحث اثباتی، مفاهیم ریاضیات پایه به دانشجوی منتقل شود. در ادامه به تبیین مفاهیم آمار مقدماتی، به عنوان پیش نیاز ورود به مبحث آمار تحلیلی، پرداخته شده است.



انتشارات دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۴۲-۰۶-۸

قیمت: ۱۴۰۰۰۰ ریال

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ریاضیات پایه و مقدمات آمار

تألیف:

دکتر عنایت‌اله بخشی

دکتر اکبر بیگلریان

(اعضای هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی)

سرشناسه	:	بخشی، عنایت‌اله، ۱۳۴۰ -
عنوان و نام پدیدآور	:	ریاضیات پایه و مقدمات آمار/ تالیف عنایت‌اله بخشی، اکبر بیگلریان.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۶۴۴۲-۰۶-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۲۲۷.
یادداشت	:	نمایه.
موضوع	:	ریاضیات — راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	:	ریاضیات — پرسش‌ها و پاسخ‌ها (عالی)
موضوع	:	آمار — راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	:	آمار — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	:	بیگلریان، اکبر، ۱۳۵۴ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
رده‌بندی کنگره	:	۱۳۹۵ ۳۳۹/۲/ب Q۸۳۷
رده‌بندی دیویی	:	۵۱۰/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۳۵۳۴۶۲



دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

نام کتاب: ریاضیات پایه و مقدمات آمار

تألیف: دکتر عنایت‌اله بخشی - دکتر اکبر بیگلریان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۴۲-۰۶-۸

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۱۴۰۰۰۰ ریال

چاپ اول: ۱۳۹۵

چاپ: ارشیا

ناشر: دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

نشانی: اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

تلفکس: ۲۲۱۸۰۰۸۱

با قدردانی از همکاری

● هماهنگی و نظارت: پرستو تاجیک

● صفحه‌آرا: گروه گرافیکی ارشیا ● طراحی جلد: گروه گرافیکی ارشیا

همه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است؛ هرگونه استفاده از متن به هر صورتی در قالب کتابچه، جزوه، تهیه CD آموزشی، تهیه نرم‌افزار، استخراج آزمون، ترجمه به دیگر زبان‌ها و استفاده از مطالب کتاب، اشکال، تصاویر و... بدون اجازه کتبی از ناشر غیر قانونی است.

منظومه شمسی با این عظمت، شامل فقط یک ستاره است. گفته می‌شود که تعداد ستارگان از تعداد دانه‌های شن موجود در کوزه زمین، بیشتر است. بنابراین نمی‌توانیم رابطه $P(A') = 1 - P(A)$ را در احتمالات بپذیریم، چرا که هم وجود و هم عدم وجود سیاره‌های شبیه زمین در کائنات عجیب است.

پیش‌گفتار

بدون شک، کسب دانش ریاضی در کنار دانش آماری منجر به موفقیت بیش‌تر و دانش افزایی پژوهش‌گران خواهد شد. آنچه که دانش‌جویان و پژوهش‌گران از آمار انتظار دارند، صرف‌نظر از جمع‌آوری صحیح و پالایش داده‌ها، پردازش داده‌های جمع‌آوری شده است. همان‌طور که می‌دانید، آمار علم جمع‌آوری، خلاصه‌سازی، دسته‌بندی و در ادامه تجزیه و تحلیل داده‌هاست. برای دستیابی و محقق‌سازی انتظارات دانش‌جویان و پژوهش‌گران، لازم است که در ابتدا پالایش و خلاصه‌سازی داده‌ها به درستی انجام پذیرد. این امر مستلزم آگاهی و درک درست از آمار مقدماتی است که تمرکز بر مفاهیمی مانند شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، دسته‌بندی داده‌ها و به طور کلی توصیف داده‌ها دارد. برای این منظور کتاب حاضر، مبتنی بر سرفصل درسی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس نیاز در ده فصل نگارش شده است. در شش فصل ابتدایی، کلیاتی از ریاضیات پایه و در چهار فصل بعدی کلیاتی از آمار مقدماتی آورده شده است. این کتاب به گونه‌ای تنظیم شده است که دانش‌جویان و پژوهش‌گران به آسانی بتوانند با آن ارتباط برقرار نمایند و از تنوع مثال‌ها و تمرین‌های در نظر گرفته شده انتهای هر فصل، میزان یادگیری خود را افزایش دهند.

اگرچه سعی شده است که تمامی مفاهیم کاربردی مورد نیاز در این کتاب آورده شود و از اشتباهات متداول و احتمالی پرهیز شود، ولی ممکن است در مواردی کاستی‌هایی احساس شود. لذا نگارندگان کتاب از تمامی دانش‌جویان و پژوهش‌گرانی که این کتاب را مطالعه می‌کنند و همچنین از تمامی اساتیدی که آن را به عنوان یک منبع درسی معرفی و استفاده می‌کنند، تقاضا دارند که نقطه نظرات اصلاحی و یا پیشنهادی خود را به آدرس الکترونیکی رایانامه‌های abiglarian@uswr.ac.ir و e.bakhshi@uswr.ac.ir ارسال نمایند. در پایان از آقای دکتر مسعود کریملو به خاطر ویراستاری ارزشمندشان تشکر و قدردانی می‌شود.

سپاس از توجه شما
دکتر هنایت ا... بخشی
دکتر اکبر پیگلریان

مقدمه

این کتاب برخی از مفاهیم آمار و ریاضی را با ذکر مثال‌های متنوع، بیان می‌کند. بخش اول (فصول ۱ تا ۶) یادآوری مفاهیم اساسی ریاضیات به دانشجویان است که شامل معرفی توابع، حد توابع، مشتق و انتگرال توابع می‌باشد. بخش دوم (فصول ۷ تا ۱۰) با توضیحی در مورد آمار مقدماتی، تعاریف و محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی بحث خواهند شد. سپس محاسبه احتمالات، روش‌های شمارش و چند توزیع رایج آماری به همراه کاربردهایی برای آنها شرح داده، و در انتها نیز گریزی به قضیه حد مرکزی و محاسبه فواصل اطمینان زده خواهد شد.

فهرست مطالب

۹	۱ رابطه و تابع
۹	۱.۱ رابطه
۱۳	۲.۱ تابع
۱۶	۱.۲.۱ انواع تابع
۲۳	۲.۲.۱ وارون (معکوس) تابع
۲۴	۳.۲.۱ اعمال جبری روی توابع
۲۵	۴.۲.۱ ترکیب توابع
۲۹	۲ حد و پیوستگی
۲۹	۱.۲ حد
۲۹	۱.۱.۲ حد راست
۳۰	۲.۱.۲ حد چپ
۳۰	۳.۱.۲ تعریف حد
۳۱	۴.۱.۲ قضایای حد
۳۲	۵.۱.۲ حد بی‌نهایت
۳۴	۶.۱.۲ حد در بی‌نهایت
۳۵	۷.۱.۲ حالت مبهم در حد

۲۰۲	پیوستگی	۴۰
۱۰۲۰۲	پیوستگی در نقطه	۴۰
۲۰۲۰۲	پیوستگی در بازه	۴۱
۳۰۲	مجانِب	۴۳
۱۰۳۰۲	مجانِب قائم	۴۴
۲۰۳۰۲	مجانِب افقی	۴۵
۳۰۳۰۲	مجانِب مایل	۴۶
۳	مشتق	۵۱
۱۰۳	تعریف مشتق	۵۱
۲۰۳	فرمول‌های مشتق	۵۶
۳۰۳	مشتق‌گیری ضمنی	۶۳
۴۰۳	مشتقات مرتبه‌های بالاتر	۶۵
۵۰۳	دیفرانسیل و خطا	۶۷
۴	کاربرد مشتق	۷۳
۱۰۴	معادله‌ی خطوط مماس و قائم بر منحنی	۷۳
۲۰۴	اکسترم نسبی و مطلق	۷۵
۳۰۴	قضیه‌های رول و مقدار میانگین	۷۸
۴۰۴	تابع صعودی یا نزولی	۸۳
۵۰۴	آزمون‌های مشتق	۸۵
۶۰۴	تقعر و نقطه‌ی عطف	۸۷
۷۰۴	رسم نمودار	۹۱
۸۰۴	قاعدۀ هوییتال (لوییتال)	۹۳
۹۰۴	رفع ابهام حالات 0^0 , 1^∞ , ∞^∞	۹۶
۱۰۰۴	بسط تیلور و مک‌لورن	۹۷

۱۰۱	۵	انتگرال
۱۰۱	۱۰۵	مقدمه
۱۰۴	۲۰۵	قضایای اساسی
۱۰۹	۳۰۵	روش تغییر متغیر
۱۱۵	۴۰۵	روش جزء به جزء
۱۱۷	۵۰۵	کاربرد انتگرال در تعیین مساحت
۱۲۳	۶	ثردار
۱۲۳	۱۰۶	ثردار و اسکالر
۱۲۸	۲۰۶	فضای $\mathbb{R}^2$
۱۳۲	۳۰۶	ضرب داخلی دو ثردار
۱۳۵	۴۰۶	ضرب خارجی (ضرب ثرداری) دو ثردار
۱۴۱	۷	آمار
۱۴۱	۱۰۷	مقدمه
۱۴۲	۲۰۷	چند اصطلاح آماری
۱۴۵	۳۰۷	جدول توزیع فراوانی
۱۴۹	۴۰۷	نمودارهای آماری
۱۵۳	۵۰۷	شاخص‌های مرکزی
۱۵۷	۶۰۷	شاخص‌های پراکندگی
۱۶۳	۸	احتمال
۱۶۳	۱۰۸	آزمایش تصادفی
۱۶۴	۲۰۸	اعمال روی پیش‌آمدها
۱۶۶	۳۰۸	احتمال
۱۶۷	۱۰۳۰۸	تعریف احتمال

۴۰۸	روش‌های شمارش	۱۷۱
۵۰۸	احتمال شرطی	۱۷۶
۶۰۸	قromول احتمال کل و بیز	۱۷۹
۷۰۸	استقلال دو پیش‌آمد	۱۸۳
۸۰۸	تابع احتمال	۱۸۵
۹۰۸	امید ریاضی	۱۸۷
۹	توزیع‌های مهم آماری	۱۸۹
۱۰۹	توزیع دوجمله‌ای	۱۸۹
۲۰۹	توزیع پواسن	۱۹۳
۳۰۹	توزیع نرمال	۱۹۶
۱۰	برآورد	۲۰۳
۱۰۱۰	مقدمه	۲۰۳
۲۰۱۰	برآورد نقطه‌ای میانگین	۲۰۴
۳۰۱۰	برآورد فاصله‌ای برای میانگین	۲۰۸
۴۰۱۰	توزیع t	۲۱۰
۵۰۱۰	برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای برای نسبت	۲۱۴
۲۱۹	فهرست جداول	
۲۲۰	فهرست تصاویر	
۲۲۳	واژه نما فارسی به انگلیسی	
۲۲۶	واژه نامه انگلیسی به فارسی	
۲۲۸	مقدمه لاتین	
۲۲۹	کتاب‌نامه	

فصل ۱

رابطه و تابع

۱.۱ رابطه

تعریف. هرگاه A و B دو مجموعه باشند، حاصل ضرب دکارتی $A \times B$ شامل زوج‌های مرتبی است که به صورت $A \times B = \{(x, y) | x \in A, y \in B\}$ تعریف می‌شود.

مثال ۱. مجموعه‌های $A = \{۲, ۳, ۵\}$ و $B = \{a, b\}$ مفروضند. مجموعه‌های $A \times B$ و $B \times A$ و $B \times B$ را مشخص کنید.

حل.

$$A \times B = \{(۲, a), (۲, b), (۳, a), (۳, b), (۵, a), (۵, b)\}$$

$$B \times A = \{(a, ۲), (a, ۳), (a, ۵), (b, ۲), (b, ۳), (b, ۵)\}$$

$$B \times B = \{(a, a), (a, b), (b, a), (b, b)\}$$

مثال ۲. یک سکه‌ی ۵۰ تومانی و یک سکه‌ی ۱۰۰ تومانی را با هم پرتاب می‌کنیم؛ حالات مختلفی را که ممکن است رویه‌های این دو سکه داشته باشند، بنویسید.