

الْحَمْدُ لِلَّهِ



# احتمالات

مؤلف: عزیزالله پاینده



انتشارات دانشگاه کاتب

تابستان ۱۳۹۵

سرشناسه:	پاینده، عزیزالله.
عنوان و نام پدید آور:	احتمالات، عزیزالله پاینده.
مشخصات نشر:	کابل، انتشارات دانشگاه کاتب، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری:	قطع وزیری / ۲۳۷ ص.
موضوع:	احتمالات.
موضوع به انگلیسی:	Probability



انتشارات دانشگاه کاب

نام کتاب:	احتمالات
مؤلف:	عزیزالله پاینده
ناشر:	انتشارات دانشگاه کاتب
طراح جلد و برگ‌ارایی:	نشر واژه
چاپ اول:	تابستان ۱۳۹۵
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
چاپ:	واژه
قیمت:	۲۰۰ افغانی
آدرس دانشگاه کاتب:	کابل، سرک دارالامان، روبروی لیسه حبیبیه

تمامی حقوق مادی و معنوی اثر (چاپ، کپی، عکس، انتشار الکترونیکی و غیره) برای ناشر محفوظ است.  
با متخلف برخورد قانونی صورت می‌گیرد.

مراکز پخش و فروش:

شعبه اول: کابل، چهارراهی پل سرخ، مارکیت ملی، دکان شماره ۱۷، مؤسسه نشر واژه، ۰۷۸۰۷۴۷۳۶۷  
شعبه دوم: کابل، چوک شهید مزاری، مارکیت محمدی، دکان شماره ۳۵، مؤسسه نشر

## فهرست

مقدمه	۱
فصل اول: نظریه ستها	
۱-۱. نظریه ستها	۵
۱-۲. اصطلاح بسته بودن	۶
۱-۳. ست خالی	۶
۱-۴. ست فرعی	۷
۱-۵. ست‌های مساوی	۷
۱-۶. ست ستها	۹
۱-۷. دو ست جدا از هم	۱۱
۱-۸. خواص الجبری ستها	۱۱
۱-۱۱. تفاضل دو ست	۱۷
۱-۱۳. ست‌های اعداد	۲۰
خلاصه فصل	۲۴
تمرین	۲۶
فصل دوم: آنالیز ترکیبی	
خلاصه فصل	۵۵
تمرین	۵۶
فصل سوم: مبادی احتمالات	
خلاصه فصل	۱۰۴
تمرین	۱۰۶

فصل چهارم: احتمالات شرطی

۱۳۸ ..... خلاصه فصل

۱۳۹ ..... تمرین

فصل پنجم: متحولین تصادفی

۱۴۶ ..... تابع احتمال

۱۷۸ ..... خلاصه فصل

۱۸۰ ..... تمرین

فصل ششم: توزیع احتمال چند متحول تصادفی گسسته

۲۰۵ ..... خلاصه فصل

۲۰۷ ..... تمرین

فصل هفتم: توزیع احتمال متحول تصادفی پیوسته

۲۲۰ ..... خلاصه فصل

۲۲۱ ..... تمرین

۲۲۲ ..... احتمال‌های نورمال استندردادامه جدول

۲۲۴ ..... منابع

۲۲۶ ..... واژه‌نامه

## سخن ناشر

با نگاهی به جوامع پیشرفته، در می‌یابیم که یکی از کلیدهای رشد و ترقی چشم‌گیر این جوامع، تحقیقات و بررسی‌های مستند علمی آنان است. آنان از طریق کشف دانش نو، نه تنها از میزان درس‌های خود کاسته‌اند، بلکه در پیش‌بینی‌های‌شان مستدل‌تر و چیره‌تر، و در انجام امور، مجهزتر شده‌اند. نکته مهم‌تر در این امر، نشر نتایج و یافته‌های تحقیقات‌شان است. انتشار یافته‌ها و نتایج، موجب افزایش سطح دانش و اطلاعات سایر جوامع و هم‌چنین باعث معرفی نویسندگان و پژوهشگران شده است.

به خاطر اهمیت تحقیق و نشر آثار علمی، امروزه یکی از ملاک‌های رتبه‌بندی سیستم‌های علمی، تعداد مقالات و آثار علمی چاپ‌شده در آن کشور و سیستم علمی است. با توجه به این موضوع، دانشگاه کاتب همیشه توجه خاصی به تحقیقات و نشر آثار علمی اساتید داشته و دارد. جدی‌ترین اولویت در طرح‌های استراتژیک، برنامه‌ریزی براساس نتایج تحقیقات بوده است. دانشگاه کاتب تا کنون به این امر توجه داشته و تلاش دارد که علاوه بر افزایش درس و توانمندی‌های محصلان، به افزایش دانش و اطلاعات جامعه هم توجه کند. بر این اساس دانشگاه کاتب مدیریت تحقیقات علمی را ایجاد کرده است.

یکی از مشکلات اساسی در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحصیلات عالی در افغانستان، کمبود منابع درسی برای محصلان است. تعداد مؤسسات تحصیلات عالی هر روز رو به افزایش است و رشته‌های جدید تحصیلی ایجاد می‌گردند و هم‌چنین سرفصل‌های جدید و منابع درسی برای محصلان معرفی می‌گردند. از آنجایی که فرهنگ نگارش، چاپ و نشر کتاب در افغانستان پیشرفت نیافته است، دانشجویان در جهت تهیه منابع سرگردان‌اند. به همین جهت مدیریت تحقیقات علمی دانشگاه کاتب با ایجاد مرکز انتشارات، تلاش دارد که با حمایت از استادان و نویسندگان و چاپ کتاب‌های درسی، خلأ موجود در سیستم‌های

علمی تحصیلات عالی را پر کند. حاصل این تلاش تاکنون تهیه و چاپ مجلات و کتاب های درسی و غیردرسی بوده است.

مدیریت تحقیقات علمی دانشگاه کاتب با نشر آثار علمی معیاری و استاندارد امید به آن دارد که یک الگوی مناسب برای سایر مراکز علمی باشد، و این دانشگاه از نشر و چاپ کتاب های درسی و غیردرسی حمایت می کند. علاقه مندان و دوست داران علم و دانش می توانند از طریق وبسایت [www.kateb.edu.af/rm](http://www.kateb.edu.af/rm) از اخبار و تازه های نشر دانشگاه کاتب باخبر شوند.

مدیریت تحقیقات علمی دانشگاه کاتب



## مقدمه

بدون شک هر کشوری به خاطر ترقی، پیشرفت، خودکفایی و شکوفایی اش روی مکاتب و دانشگاه‌هایش سرمایه‌گذاری می‌کند؛ زیرا جوامع مترقی و خودکفا، با تلاش شبانه‌روزی قشر تحصیل‌کرده و افراد متخصص به ترقی و خودکفایی رسیده‌اند. کشور ما افغانستان نیز برای رسیدن به این آرزو به افراد متخصص در هربخش ضرورت دارد، و این مهم حاصل نمی‌شود مگر با توسعه مکاتب و دانشگاه‌ها. یکی از عوامل مهم موفقیت در امر تعلیم و تربیه، وجود منابع مفید در رشته‌های مختلف است. کاربرد احتمالات در رشته‌های مختلف مانند انجینیری، اقتصاد و غیره و کمبود منابع در این زمینه، مؤلف را بر آن داشت تا کتاب مزبور را تألیف کند و در اختیار دانش‌آموزان و دانشجویان عزیز قرار دهد.

کتابی که در دست دارید، یک منبع مقدماتی و بنیادی برای دانشجویان ریاضیات، فزیک، انجینیری، کمپیوترساینس و اقتصاد، و یک منبع نسبتاً کامل برای دانش‌آموزان مکاتب است. مطالب در این کتاب به گونه‌ای گردآوری شده است که قابل استفاده برای تمامی دانشجویان و دانش‌آموزان عزیز هم در سطح مکتب و هم در سطح دانشگاه می‌باشد. تشریحات و توضیحات موضوعات و هم‌چنان مثال‌ها به اندازه کافی و مناسب بوده تا خواننده به آسانی به مطلب دست یابد.

کتاب در هفت فصل ترتیب شده است که فصل اول آن به ست‌ها اختصاص داده شده است، زیرا تیوری ست اساس علم احتمال است. فصل دوم مربوط به اصول شمارش است تا خواننده با مفاهیم و اصول شمارش آشنا شود. احتمال از فصل سوم شروع می‌شود و در این فصل به مبادی احتمال پرداخته شده است. فصل چهارم مربوط است به احتمالات شرطی. در فصل پنجم روی متحولین تصادفی صحبت شده است. در فصل ششم در مورد توزیع‌های دو جمله‌ای و در فصل هفتم روی توزیع نورمال بحث شده است.

ادعا نمی‌شود که کتاب حاضر کامل بوده و خالی از لغزش و خطاست؛ لذا از استادان گرامی و دانشجویان عزیز صمیمانه انتظار می‌رود که بر مؤلف منت نهاده و نظرات اصلاحی خود را تذکر دهند تا در صورت تجدید چاپ لحاظ شود.

در خاتمه جا دارد که از کمک‌های خانم مریم رضایی، خانم حلیمه غلامی، خانم مریم صفایی و خانم زینب یزدانی که با دقت کامل کتاب را مطالعه و مشکلات ادبی و تایپی آن را بررسی کرده‌اند، تشکر کنم و خصوصاً از جناب دکتر محمدرضا محقق که ارزیابی کتاب را برعهده گرفته‌اند، کمال امتنان و تشکر را دارم.

عزیزالله پاینده

ثور ۱۳۹۵