



Applications of Statistics and Probability in Modern Engineering and Simulation

B. Ganjkanlou

Accounting Group, Khodabandeh Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran

ABSTRACT

Received: 5 March 2022

Accepted: 20 May 2022

KEYWORDS:

Statistical Analysis

Simulation

Estimate

Data Modeling

Possible Phenomenon

Statistics deals with the collection, analysis, and use of data to solve problems. All people, both in specialized fields and in everyday life, come across information in the form of numbers or data through contact with the press, radio, television and other mass media. So some understanding of statistics will be useful for everyone. Because engineers, scientists, and administrators are constantly involved in data collection and analysis, statistical knowledge is essential for these disciplines. Experimental and observational studies The general purpose of a statistical research project is to investigate random events, and in particular to draw conclusions about the effect of changes in the value of indicators or independent variables on a response or dependent variable. There are two main methods of random statistical studies: experimental studies and observational studies. In both types of studies, the effect of changes in a non-dependent variable (or variables) on the behavior of dependent variables is observed. The difference between the two methods is in how the study is actually conducted. In human subject research, a survey is a list of questions that aims to extract specific data from a specific group of people. Surveys may be conducted by telephone, post, Internet, as well as on street corners or shopping malls. Statistics are used to gather or gain knowledge in areas such as social research and demography. Once the data have been collected, either by a specific sampling method or by recording responses to behaviors in an experimental set (experimental design) or by repeatedly observing a process over time (time series), graphical or numerical summaries can be made. Use of descriptive statistics achieved.

¹ Corresponding author



behnam.ganjkanlou@khiu.ac.ir



NUMBER OF REFERENCES

15



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

0

کاربردهای آمار و احتمالات در مهندسی مدرن و شبیه سازی

بهنام گنج خانلو

گروه حسابداری، دانشگاه آزاد واحد خدابنده، زنجان، ایران

چکیده:

مبحث آمار به جمع آوری، تحلیل، و استفاده داده ها جهت حل مسائل ارتباط می یابد. همه افراد هم در زمینه های تخصصی و هم در زندگی روزمره، از طریق تماس با مطبوعات، رادیو، تلویزیون و سایر وسایل ارتباط جمعی به اطلاعاتی برخورد می کنند که به شکل ارقام و اعداد یا داده هستند. بنابراین مقداری فهم آمار برای هر کس مفید خواهد بود. از آنجا که مهندسان، متخصصین علوم، و مدیران مرتباً با جمع آوری و تحلیل داده ها سرو کار دارند، اطلاع از آمار برای این رشته ها از اهمیت اساسی برخوردار است. مطالعات تجربی و مشاهداتی هدف کلی برای یک پروژه تحقیقی آماری، بررسی حوادث اتفاقی بوده و به ویژه نتیجه گیری روی تأثیر تغییرات در ارزش شاخص ها یا متغیرهای غیروابسته روی یک پاسخ یا متغیر وابسته است. دو شیوه اصلی از مطالعات آماری تصادفی وجود دارد: مطالعات تجربی و مطالعات مشاهداتی. در هر دو نوع از این مطالعات، اثر تغییرات در یک متغیر (یا متغیرهای) غیر وابسته روی رفتار متغیرهای وابسته مشاهده می شود. اختلاف بین این دو شیوه در چگونگی مطالعه ای است که عملاً هدایت می شود. در تحقیق سوژه های انسانی، آمارگیری فهرستی از سؤالات است که هدف آن استخراج داده های خاص از گروه خاصی از افراد است. از آمارگیری ها برای جمع آوری یا کسب دانش در زمینه هایی مانند تحقیقات اجتماعی و جمعیت شناسی استفاده می شود. هنگامی که داده ها جمع آوری شدند چه از طریق یک روش نمونه برداری خاص یا به وسیله ثبت پاسخ ها در قبال رفتارها در یک مجموعه آزمایشی (طرح آزمایش) یا به وسیله مشاهده مکرر یک فرایند در طی زمان (سری های زمانی) خلاصه های گرافیکی یا عددی را می توان با استفاده از آمار توصیفی به دست آورد.

واژگان کلیدی:

تحلیل آماری
شبیه سازی
تخمین
مدلسازی داده
پدیده احتمالی

¹ Corresponding author



behnam.ganjikhanlu@khiau.ac.ir



تعداد مراجع

۱۵



تعداد شکل ها

♦



تعداد جداول

♦

مقدمه

آمار شاخه‌ای از ریاضیات است که به گردآوری، تحلیل، و ارائه نظام یافته داده‌ها می‌پردازد. درواقع آمار را باید علم استخراج و توسعه دانشهای تجربی انسانی با استفاده از روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های تجربی (حاصل از اندازه‌گیری و آزمایش) دانست. روش‌های محاسباتی جدیدتر توسط رایانه همچون یادگیری ماشینی، و کاوش‌های ماشینی در داده‌ها، در واقع، امتداد و گسترش دانش آمار به عهد محاسبات نو و دوران اعمال شیوه‌های ماشینی بوده و امروزه علم آمار را به علم بیان علوم دیگر مبدل ساخته‌است. در صورتی که شاخه‌ای علمی مد نظر نباشد، معنای آن، داده‌هایی به‌شکل ارقام و اعداد واقعی یا تقریبی است که با استفاده از علم آمار می‌توان با آن‌ها رفتار کرد و عملیات ذکر شده در بالا را بر آن‌ها انجام داد. بیشتر مردم با کلمه آمار به مفهومی که برای ثبت و نمایش اطلاعات عددی به کار می‌رود آشنا هستند؛ ولی این مفهوم منطبق با موضوع اصلی مورد بحث آمار نیست. آمار عمدتاً با وضعیت‌هایی سر و کار دارد که در آن‌ها وقوع یک پیشامد به‌طور حتمی قابل پیش‌بینی نیست [۱]. استنتاج‌های آماری غالباً غیر حتمی اند، زیرا مبتنی بر اطلاعات ناکاملی هستند. در طول چندین دهه آمار فقط با بیان اطلاعات و مقادیر عددی درباره اقتصاد و جمعیت‌شناسی در یک کشور سر و کار داشت. حتی امروز بسیاری از نشریات و گزارش‌های دولتی که توده‌ای از آمار و ارقام را دربردارند معنی اولیه کلمه آمار را در ذهن زنده می‌کنند. یادآوری این نکته ضروری است که نظریه و روش‌های جدید آماری از حد ساختن جدول‌های اعداد و نمودارها بسیار فراتر رفته‌اند. آمار به عنوان یک موضوع علمی، امروزه شامل مفاهیم و روش‌هایی است که در تمام پژوهشهایی که مستلزم جمع‌آوری داده‌ها به وسیله یک فرایند آزمایش و مشاهده و انجام استنباط و نتیجه‌گیری به وسیله تجزیه و تحلیل این داده‌ها هستند اهمیت بسیار دارند [۲-۴].

آمار مدرن و تئوری احتمالات

علم آمار، مبتنی است بر دو شاخه آمار توصیفی و آمار استنباطی. در آمار توصیفی با داشتن تمام اعضا جامعه به بررسی خصوصیت‌های آماری آن پرداخته می‌شود در حالی که در آمار استنباطی با بدست آوردن نمونه‌ای از جامعه که خصوصیات اصلی جامعه را بیان می‌کند در مورد جامعه استنباط آماری انجام می‌شود.

در نظریه آمار، اتفاقات تصادفی و عدم قطعیت توسط نظریه احتمالات مدل‌سازی می‌شوند. در این علم، مطالعه و قضاوت معقول در باره موضوع‌های گوناگون، بر مبنای یک نمونه انجام می‌شود و قضاوت در مورد یک فرد خاص، اصلاً مطرح نیست. از جمله مهم‌ترین اهداف آمار، می‌توان تولید «بهترین» اطلاعات از داده‌های موجود و سپس استخراج دانش از آن اطلاعات را ذکر کرد. به همین سبب است که برخی از منابع علمی، آمار را شاخه‌ای از نظریه تصمیم‌ها به‌شمار می‌آورند.

از طرف دیگر می‌توان آن را به دو بخش آمار کلاسیک و آمار بیز (Bayesian) تقسیم‌بندی کرد. در آمار کلاسیک، عموماً ابتدا آزمایش پدیده‌ها و نتیجه‌گیری کلی را داریم و بعد بر اساس آن‌ها فرض‌ها را آزمون می‌کنیم. به عبارت دیگر ابتدا آزمایش انجام می‌شود و بعد فرض آزمون می‌گردد. درحالیکه، در آمار بیزی ابتدا فرض در نظر گرفته می‌شود و داده‌ها با آن مطابقت داده می‌شوند به عبارت دیگر در آمار بیزی یک پیش داریم-توزیع پیشین- و بعد از مطالعه داده‌ها و برای رسیدن به آن توزیع پیشین، توزیع پسین را در نظر می‌گیریم [۵-۷].

مطالعات تجربی و مشاهداتی هدف کلی برای یک پروژه تحقیقی آماری، بررسی حوادث اتفاقی بوده و به ویژه نتیجه‌گیری روی تأثیر تغییرات در ارزش شاخص‌ها یا متغیرهای غیروابسته روی یک پاسخ یا متغیر وابسته است. دو شیوه اصلی از مطالعات آماری تصادفی وجود دارد: مطالعات تجربی و مطالعات مشاهداتی. در هر دو نوع از این مطالعات، اثر تغییرات در یک متغیر (یا متغیرهای) غیر وابسته روی رفتار متغیرهای وابسته مشاهده می‌شود. اختلاف بین این دو شیوه در چگونگی مطالعه‌ای است که عملاً هدایت می‌شود. یک مطالعه تجربی در بردارنده روش‌های اندازه‌گیری سیستم تحت مطالعه‌است که سیستم را تغییر می‌دهد و سپس با استفاده از روش مشابه اندازه‌گیری‌های اضافی انجام می‌دهد تا مشخص سازد که آیا تغییرات انجام شده، مقادیر شاخص‌ها را تغییر می‌دهد یا خیر. در نقطه مقابل یک مطالعه نظری، مداخلات تجربی را در بر نمی‌گیرد. در عوض داده‌ها جمع‌آوری می‌شوند و روابط بین پیش‌بینی‌ها و جواب بررسی می‌شوند.

یک نمونه از مطالعه تجربی، مطالعات Hawthorne مشهور است که تلاش کرد تا تغییرات در محیط کار را در کمپانی الکتریک غربی

Howthorne بیازماید. محققان علاقه‌مند بودند که آیا افزایش نور می‌تواند کارایی را در کارگران خط تولید افزایش دهد. محققان ابتدا کارایی را در کارخانه اندازه‌گیری کردند و سپس میزان نور را در یک قسمت از کارخانه تغییر دادند تا مشاهده کنند که آیا تغییر در نور می‌تواند کارایی را تغییر دهد. به واسطه خطا در اقدامات تجربی، به ویژه فقدان یک گروه کنترل محققاتی در حالی که قادر نبودند آنچه را که طراحی کرده بودند، انجام دهند قادر شدند تا محیط را با شیوه Hawthorne آماده سازند. یک نمونه از مطالعه مشاهداتی، مطالعه ایست که رابطه بین سیگار کشیدن و سرطان ریه را بررسی می‌کند. این نوع از مطالعه به‌طور اختصاصی از شیوه‌ای استفاده می‌کند تا مشاهدات مورد علاقه را جمع‌آوری کند و سپس تجزیه و تحلیل آماری انجام دهد. در این مورد، محققان مشاهدات افراد سیگاری و غیر سیگاری را جمع‌آوری می‌کنند و سپس به تعداد موارد سرطان ریه در هر دو گروه توجه می‌کنند [۸-۱۰].

شبیه سازی و مدلسازی براساس آمار و احتمالات مدرن

همانگونه که نظریه مکانیک به تعاریف دقیق ریاضی از عبارات متداولی مثل کار و نیرو می‌پردازد، نظریه احتمالات نیز تلاش دارد تا مفاهیم و برداشت‌های مربوط به احتمالات را کمی‌سازی کند. امروزه آمار مدرن برای انجام بعضی از محاسبات پیچیده به وسیله رایانه‌ها استفاده می‌شود. کل شاخه‌های آمار با استفاده از محاسبات کامپیوتری انجام‌پذیر شده‌اند، برای مثال شبکه‌های عصبی، انقلاب کامپیوتری با یک توجه نو به آمار «آزمایشی» و «شناختیک» رویکردهایی برای آینده آمار داشته‌است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای آمار و احتمال با استفاده از رایانه شبیه‌سازی است. شبیه‌سازی نسخه‌ای از بعضی وسایل حقیقی یا موقعیت‌های کاری است. شبیه‌سازی تلاش دارد تا بعضی جنبه‌های رفتاری یک سیستم فیزیکی یا انتزاعی را به وسیله رفتار سیستم دیگری نمایش دهد. شبیه‌سازی در بسیاری از متون شامل مدل‌سازی سیستم‌های طبیعی و سیستم‌های انسانی استفاده می‌شود. برای به دست آوردن بینش نسبت به کارکرد این سیستم‌ها در تکنولوژی و مهندسی ایمنی که هدف، آزمون بعضی سناریوهای عملی در دنیای واقعی است از شبیه‌سازی استفاده می‌شود. در شبیه‌سازی با استفاده از یک شبیه‌ساز یا وسیله دیگری در یک موقعیت ساختگی می‌توان

آثار واقعی بعضی شرایط احتمالی را بازسازی کرد. شبیه‌سازی فیزیکی و متقابل (شبیه‌سازی فیزیکی، به شیوه‌ای از شبیه‌سازی اطلاق می‌شود که در خلال آن اشیای فیزیکی به جای شی واقعی جایگزین می‌شوند و این اجسام فیزیکی اغلب به این خاطر استفاده می‌شوند که کوچک‌تر و ارزان‌تر از شی یا سیستم حقیقی هستند و مقرون بصره تر هستند [۱۱-۱۳].

شبیه‌سازی متقابل (تعاملی) که شکل خاصی از شبیه‌سازی فیزیکی است و غالباً به انسان در شبیه‌سازی‌های حلقه‌ای اطلاق می‌شود یعنی شبیه‌سازی‌های فیزیکی که شامل انسان می‌شوند مثل مدل استفاده شده در شبیه‌ساز پرواز. شبیه‌سازی در آموزش (شبیه‌سازی اغلب در آموزش پرسنل شهری و نظامی استفاده می‌شود. معمولاً هنگامی رخ می‌دهد که استفاده از تجهیزات در دنیای واقعی از لحاظ هزینه کمرشکن یا بسیار خطرناک است تا بتوان به کارآموزان اجازه استفاده از آن‌ها را داد. در چنین موقعیت‌هایی کارآموزان وقت خود را با آموزش دروس ارزشمند در یک محیط واقعی «ایمن» می‌گذرانند. غالباً این اطمینان وجود دارد تا اجازه خطا را به کارآموزان در طی آموزش داد تا ارزیابی سیستم ایمنی-بحران صورت گیرد. شبیه‌سازی‌های آموزشی به‌طور خاص در یکی از چهار گروه زیر قرار می‌گیرند:

- الف - شبیه‌سازی زنده (جایی که افراد واقعی از تجهیزات شبیه‌سازی شده (یا آدمک) در دنیای واقعی استفاده می‌کنند)
- ب - شبیه‌سازی مجازی (جایی که افراد واقعی از تجهیزات شبیه‌سازی شده در دنیای شبیه‌سازی شده (یا محیط واقعی) استفاده می‌کنند)
- ج - شبیه‌سازی ساختاری (جایی که افراد شبیه‌سازی شده از تجهیزات شبیه‌سازی شده در یک محیط شبیه‌سازی شده استفاده می‌کنند. اغلب به عنوان بازی جنگی نامیده می‌شود زیرا که شباهت‌هایی با بازی‌های جنگی رومیزی دارد که در آن‌ها بازیکنان، سربازان و تجهیزات را اطراف یک میز هدایت می‌کنند)
- د - شبیه‌سازی ایفای نقش (جایی که افراد واقعی نقش یک کار واقعی را بازی می‌کنند)

شبیه‌سازی‌های پزشکی (شبیه‌سازهای پزشکی به‌طور فزاینده‌ای در حال توسعه و کاربرد هستند تا روش‌های درمانی و تشخیص و همچنین اصول پزشکی و تصمیم‌گیری به پرسنل بهداشتی آموزش

داده شود. طیف شبیه‌سازها برای آموزش روش‌ها از پایه مثل خونگیری تا جراحی لاپاراسکوپی و مراقبت از بیمار دچار ضربه، وسیع و گسترده‌است. بسیاری از شبیه‌سازهای پزشکی دارای یک رایانه هستند که به یک ماکت پلاستیکی با آناتومی مشابه واقعی متصل است. در بعضی از آنها، ترسیم‌های کامپیوتری تمام اجزای قابل رؤیت را به دست می‌دهد و با دستکاری در دستگاه می‌توان جنبه‌های شبیه‌سازی شده کار را تولید کرد. بعضی از این دستگاهها دارای شبیه‌سازهای گرافیکی رایانه‌ای برای تصویربرداری هستند مانند پرتو ایکس یا سایر تصاویر پزشکی. بعضی از شبیه‌سازهای بیمار، دارای یک مانکن انسان نما هستند که به داروهای تزریق شده واکنش می‌دهد و می‌توان آن را برای خلق صحنه‌های مشابه فوریت‌های پزشکی خطرناک برنامه‌ریزی کرد. بعضی از شبیه‌سازهای پزشکی از طریق شبکه اینترنت قابل گسترش هستند و با استفاده از جستجوگرهای استاندارد شبکه به تغییرات جواب می‌دهند. در حال حاضر، شبیه‌سازی‌ها به موارد غربال‌گری پایه محدود شده‌اند به نحوی که استفاده‌کنندگان از طریق وسایل امتیازدهی استاندارد با شبیه‌سازی در ارتباط هستند).

شبیه‌سازهای پرواز (یک شبیه‌ساز پرواز برای آموزش خلبانان روی زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد. به خلبان اجازه داده می‌شود تا به هواپیمای شبیه‌سازی شده اش آسیب برساند بدون آن که خود دچار آسیب شود. شبیه‌سازهای پرواز اغلب برای آموزش خلبانان استفاده می‌شوند تا هواپیما را در موقعیت‌های بسیار خطرناک مثل زمین نشستن بدون داشتن موتور یا نقص کامل الکتریکی یا هیدرولیکی هدایت کنند. پیشرفته‌ترین شبیه‌سازها دارای سیستم بصری با کیفیت بالا و سیستم حرکت هیدرولیک هستند. کار با شبیه‌ساز به‌طور معمول نسبت به هواپیمای واقعی ارزان‌تر است). شبیه‌سازی و بازیها (هم چنین بسیاری از بازی‌های ویدئویی شبیه‌ساز هستند که به‌طور ارزان‌تر آماده‌سازی شده‌اند. بعضی اوقات از این‌ها به عنوان بازی‌های شبیه‌سازی (sim) نامبرده می‌شود. چنین بازی‌هایی جنبه‌های گوناگون واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند از اقتصاد گرفته تا وسایل هوانوردی مثل شبیه‌سازهای پرواز. شبیه‌سازی مهندسی (شبیه‌سازی یک مشخصه مهم در سیستم‌های مهندسی است. برای مثال در مهندسی برق، از خطوط تأخیری استفاده می‌شود تا تأخیر تشدید شده و شیفت فاز ناشی از خط

انتقال واقعی را شبیه‌سازی کنند. مشابهاً، از بارهای ظاهری می‌توان برای شبیه‌سازی مقاومت بدون شبیه‌سازی تشدید استفاده کرد و از این حالت در مواقعی استفاده می‌شود که تشدید ناخواسته باشد. یک شبیه‌ساز ممکن است تنها چند تا از کارکردهای واحد را شبیه‌سازی کند که در مقابل با عملی است که تقلید نامیده می‌شود. اغلب شبیه‌سازی‌های مهندسی مستلزم مدل‌سازی ریاضی و بررسی‌های کامپیوتری هستند. به هر حال موارد زیادی وجود دارد که مدل‌سازی ریاضی قابل اعتماد نیست. شبیه‌سازی مشکلات مکانیک سیالات اغلب مستلزم شبیه‌سازی‌های ریاضی و فیزیکی است. در این موارد، مدل‌های فیزیکی نیاز به شبیه‌سازی دینامیک دارند. شبیه‌سازی کامپیوتری (شبیه‌سازی رایانه، جزو مفیدی برای بسیاری از سیستم‌های طبیعی در فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی و نیز برای سیستم‌های انسانی در اقتصاد و علوم اجتماعی (جامعه‌شناسی کامپیوتری) و همچنین در مهندسی برای به دست آوردن بینش نسبت به عمل این سیستم‌ها شده‌است. یک نمونه خوب از سودمندی استفاده از رایانه‌ها در شبیه‌سازی را می‌توان در حیطه شبیه‌سازی ترافیک شبکه جستجو کرد. عموماً در چنین شبیه‌سازی‌هایی کارکرد و رفتار مدل هر شبیه‌سازی را مطابق با مجموعه پارامترهای اولیه منظور شده برای محیط تغییر خواهد داد. شبیه‌سازی‌های کامپیوتری در حوزه‌های مختلف اغلب به این منظور به کار گرفته می‌شوند تا انسان از شبیه‌سازی‌های حلقه‌ای در امان باشد [۱۴-۱۵].

به‌طور سنتی، مدل برداری رسمی سیستم‌ها از طریق یک مدل ریاضی بوده‌است به نحوی که تلاش در جهت یافتن راه حل تحلیلی برای مشکلات بوده‌است که پیش‌بینی رفتار سیستم را با استفاده از یک سری پارامترها و شرایط اولیه ممکن ساخته‌است. شبیه‌سازی کامپیوتری اغلب به عنوان یک ضمیمه یا جانشین برای سیستم‌های مدل‌سازی است که در آن‌ها راه حل‌های تحلیلی بسته ساده ممکن نیست. انواع مختلفی از شبیه‌سازی کامپیوتری وجود دارد که وجه مشترک همه آن‌ها در این است که تلاش می‌کند تا یک نمونه از برنامه‌ای برای یک مدل تولید کنند که در آن امکان محاسبه کامل تمام حالات ممکن مدل مشکل یا غیرممکن است. به‌طور رو به افزونی معمول شده‌است که نام انواع مختلفی از شبیه‌سازی شنیده می‌شود که به عنوان «محیط‌های صناعی» اطلاق می‌شوند. این

عنوان اتخاذ شده است تا تعریف شبیه سازی عملاً به تمام دستاوردهای حاصل از رایانه تعمیم داده شود. شبیه سازی در علم رایانه، در برنامه نویسی کامپیوتری، یک شبیه ساز اغلب برای اجرای برنامه ای مورد استفاده قرار می گیرد که انجام آن برای رایانه با مقداری دشواری همراه است. برای مثال، شبیه سازها معمولاً برای رفع عیب یک ریزبرنامه استفاده می شوند. از آن جایی که کار کامپیوتر شبیه سازی شده است، تمام اطلاعات در مورد کار رایانه مستقیماً در دسترس برنامه دهنده است و سرعت و اجرای شبیه سازی را می توان تغییر داد. همچنین شبیه سازها برای تفسیر درخت های عیب یا تست کردن طراحی های منطقی VLSI قبل از ساخت مورد استفاده قرار می گیرند. در علم رایانه نظریه، عبارت شبیه سازی نشان دهنده یک رابطه بین سیستم های انتقال وضعیت است که این در مطالعه مفاهیم اجرایی سودمند است.

- شبیه سازی در تعلیم و تربیت (شبیه سازی ها در تعلیم و تربیت گاهی مثل شبیه سازی های آموزشی هستند. آنها روی وظایف خاص متمرکز می شوند. در گذشته از ویدئو برای معلمین و دانش آموزان استفاده می شود تا مشاهده کنند، مسائل را حل کنند و نقش بازی کنند؛ هرچند، یک استفاده جدید تر از شبیه سازی ها در تعلیم و تربیت شامل فیلم های انیمیشن است. ANV ها نوعی فیلم ویدئویی کارتون مانند با داستان های تخیلی یا واقعی هستند که برای آموزش و یادگیری کلاس استفاده می شوند. ANV ها برای ارزیابی آگاهی، مهارت های حل مسئله و نظم بچه ها و معلمین قبل و حین اشتغال کارایی دارند. شکل دیگری از شبیه سازی در سال های اخیر با اقبال در آموزش بازرگانی مواجه شده است. شبیه سازی بازرگانی که دارای یک مدل پویا است که آزمون استراتژی های بازرگانی را در محیط فاقد خطر مهیا می سازد و محیط مساعدی برای مباحث مطالعه موارد ارائه می دهد. در شبیه سازی آماری چهار نوع اندازه گیری یا مقیاس اندازه گیری در آمار استفاده می شود. چهار نوع یا سطح اندازه گیری (ترتیبی، اسمی، بازه ای و نسبی) دارای درجات متفاوتی از سودمندی در بررسی های آماری دارند. همچنین به عنوان پایه ریاضیاتی برای آمار، تئوری و نظریه احتمال نقش مهمی ایفا می کند. بخصوص زمانی که لازم است برای بسیاری از فعالیت های انسانی یا طبیعی که شامل تجزیه و تحلیل داده های کمی است، مدلی تصادفی ارائه شود. روش های

نظریه احتمال همچنین در توصیف سیستم های پیچیده بسیار کارآمد هستند، بخصوص زمانی که اطلاعات کم و ناقصی از نحوه عملکرد آنها در اختیارمان قرار دارد. مکانیک آماری و مکانیک کوانتومی که از علوم جدید قرن بیستم هستند، مثالی از کاربرد نظریه احتمال در بیان توصیف این گونه پدیده های تصادفی و عملکرد سیستم های پیچیده محسوب می شوند.

نتیجه گیری

مبحث آمار به جمع آوری، تحلیل، و استفاده داده ها جهت حل مسائل ارتباط می یابد. همه افراد هم در زمینه های تخصصی و هم در زندگی روزمره، از طریق تماس با مطبوعات، رادیو، تلویزیون و سایر وسایل ارتباط جمعی به اطلاعاتی برخورد می کنند که به شکل ارقام و اعداد یا داده هستند. بنابراین مقداری فهم آمار برای هر کس مفید خواهد بود. از آنجا که مهندسان، متخصصین علوم، و مدیران مرتباً با جمع آوری و تحلیل داده ها سرو کار دارند، اطلاع از آمار برای این رشته ها از اهمیت اساسی برخوردار است. در این مقاله ابتدا با مفهوم و اصطلاحات پایه مربوط به تئوری و نظریه شبیه سازی ها و مدلسازی های احتمالی آشنا شده و کاربرد آنها را در مهندسی مدرن و شبیه سازی مرور کردیم. همچنین تاریخچه و افرادی که نقش مهمی در کشف قوانین تصادفی داشتند نیز مطرح شد. کاربردهای نظریه احتمال در علوم دیگر مانند مکانیک آماری و مکانیک کوانتومی هم مورد اشاره قرار گرفت.

منابع

- [1] Alam MH, Ryu W-J, Lee S (2016) Joint multi-grain topic sentiment: modeling semantic aspects for online reviews. Inf Sci 339:206–223
- [2] Alashri S et al (2016) An analysis of sentiments on facebook during the 2016 US presidential election. In: IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), 2016. IEEE
- [3] Godin F et al (2013) Using topic models for twitter hashtag recommendation. In: Proceedings of the 22nd international conference on world wide web. ACM

- [15] Li X, Ouyang J, Zhou X (2015) Supervised topic models for multi-label classification. *Neurocomputing* 149:811–819
- [4] Ahmed A et al (2012) Scalable inference in latent variable models. In: *Proceedings of the fifth ACM international conference on web search and data mining*. ACM
- [5] Shalunov V, Boyd-Graber J, Resnik P (2012) Topic models for dynamic translation model adaptation. In: *Proceedings of the 50th annual meeting of the association for computational linguistics: short papers-volume 2*. Association for computational linguistics
- [6] Fu X et al (2015) Dynamic non-parametric joint sentiment topic mixture model. *Knowl-Based Syst* 82:102–114
- [7] Gerber MS (2014) Predicting crime using Twitter and kernel density estimation. *Decis Support Syst* 61:115–125
- [8] Gethers M, Poshyvanyk D (2010) Using relational topic models to capture coupling among classes in object-oriented software systems. In: *2010 IEEE international conference on software maintenance (ICSM)*. IEEE
- [9] Gretarsson B et al (2012) Topicnets: Visual analysis of large text corpora with topic modeling. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)* 3 (2):23
- [10] Griffiths TL, Steyvers M (2004) Finding scientific topics. *Proc Natl Acad Sci* 101(suppl 1):5228–5235
- [11] Hu P et al (2014) Latent topic model for audio retrieval. *Pattern Recogn* 47 (3):1138–1143
- [12] Huang Z, Lu X, Duan H (2013) Latent treatment pattern discovery for clinical processes. *Journal of medical systems* 37(2):9915
- [13] Levy KE, Franklin M (2014) Driving regulation: using topic models to examine political contention in the US trucking industry. *Soc Sci Comput Rev* 32(2):182–194
- [14] Li F, Huang M, Zhu X (2010) Sentiment Analysis with Global Topics and Local Dependency in AAAI