

دانش آزمایشگاهی ایران

سال دوازدهم ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۳ ■ شماره پیاپی ۴۵

ISSN 2538-3450



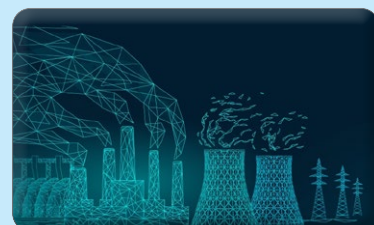
ارزش گوهرشناسی و دیرینه‌شناسی کهربا و روش‌های آزمایشگاهی تشخیص آن



تصویربرداری فراطیفی رامان و پیاده‌سازی الگوریتم‌های یادگیری ماشین، راهکاری نوین در استخراج نقشه توزیع مولکولی مواد



بررسی نرمال بودن توزیع نتایج آزمون با استفاده از نرم‌افزار MiniTab



بهینه‌سازی واحدهای گاز سوز با استفاده از الگوریتم فرا ابتکاری آموزش - یادگیری



بررسی میزان گلوتن در مواد غذایی با استفاده از روش الایزا

تولید نانوالیاف با روش‌های نوین الکتروریسی

یک دهه در مسیر رشد و رونق خدمات آزمایشگاهی کشور

بهره‌مندی ۱۲هزار نفر از تسهیلات اعتباری بهارانه شبکه آزمایشگاهی

نویسندگان

مهتری ندیری نیری^{۱*}صفا سراج مهدی زاده^۱

۱. شرکت طنین پیک سلان (تولیدکننده توپ‌های بتا)،
شهرک صنعتی شماره ۲، اردبیل، ایران

*mnadiriniri@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۰

بررسی نرمال بودن توزیع نتایج آزمون با استفاده از نرم افزار MiniTab



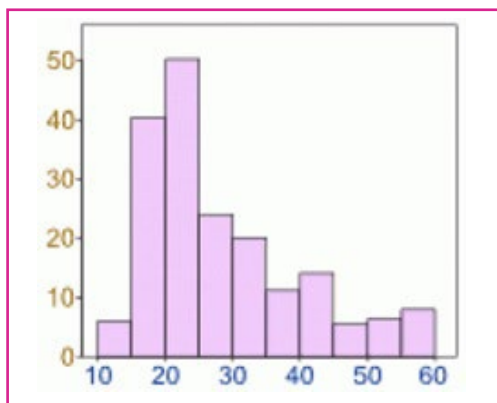
واژه‌های کلیدی

اندازه‌گیری، داده، نرمال بودن، برگشت
عمودی، MiniTab.

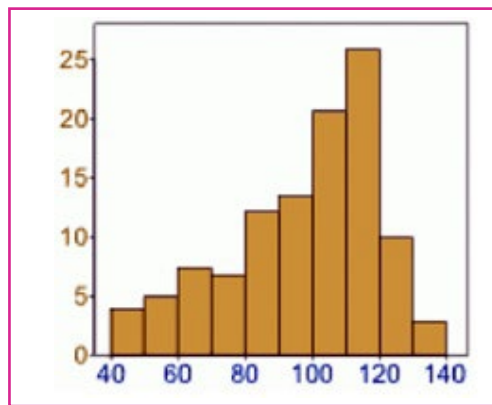
چکیده

پس از انجام هر نوع اندازه‌گیری همواره تعدادی داده (عدد) به‌دست می‌آید که باید ارتباط بین آنها را کشف و یا دسته‌بندی نمود تا بتوان آنها را تجزیه و تحلیل کرد. برای انجام این کار، ابتدا باید چگونگی توزیع داده‌ها مشخص شود. محققین به‌طور معمول تلاش می‌کنند تا دریابند که توزیع داده‌ها به کدام توابع ریاضی نزدیک‌تر هستند، تا بدین ترتیب بتوانند تحلیل صحیحی از ماهیت توزیع و محاسبات روی آن داشته باشند. در واقع یکی از مهمترین توزیع‌های آماری، «توزیع نرمال» نام دارد. بررسی نرمال بودن توزیع نتایج آزمون، پیش‌نیاز بسیاری از آزمون‌های آماری است و از جمله نرم‌افزارهایی که برای انجام این بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به نرم‌افزار مینی‌تب^۱ اشاره نمود. در این پژوهش، به‌منظور بررسی نرمال بودن نتایج حاصل از اندازه‌گیری، برگشت عمودی یک نمونه توپ فوتبال خارج سالن سایز (۵) لاستیکی، از روش اندرسون دارلینگ و به کمک نرم‌افزار مینی‌تب استفاده شده‌است. عامل مورد استفاده برای قضاوت در رابطه با نرمال بودن توزیع داده‌ها، $p\text{-value}$ است. با توجه به نتیجه به‌دست آمده، مقدار $p\text{-value} \geq 0/05$ است که نشان‌دهنده نرمال بودن توزیع داده‌ها است.

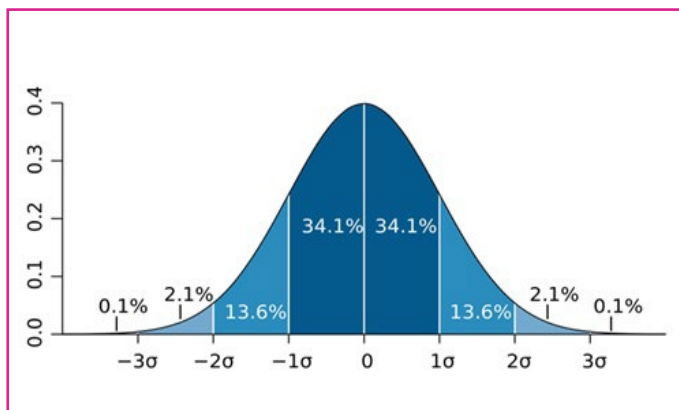
انواع مختلفی از توزیع‌های محتمل برای داده‌ها وجود دارد. داده‌ها ممکن است طوری توزیع شوند که بیشتر در سمت راست باشند (شکل (۱)). ممکن است توزیع داده‌ها به گونه‌ای باشد که داده‌ها بیشتر در سمت چپ تجمع یابند (شکل (۲)). همچنین ممکن است توزیع داده‌ها به صورت مختلط باشد (شکل (۳)). اما موارد بسیاری نیز وجود دارد که داده‌ها میل به جمع شدن در اطراف مقدار میانگین دارند. در چنین حالتی، داده‌ها به سمت چپ یا راست تمایل ندارند و به این توزیع «توزیع نرمال» یا توزیع زنگوله‌ای گفته می‌شود (شکل (۴)). توزیع نرمال نخستین بار توسط کارل فردریش گاوس پیشنهاد شده‌است و به همین دلیل با نام توزیع گاوسی نیز شناخته می‌شود. این توزیع یکی از مهمترین توزیع‌های احتمالی پیوسته در نظریه احتمالات است. علت نام‌گذاری و همچنین اهمیت این توزیع، هم‌خوانی بسیاری از مقادیر حاصل شده، هنگام نوسان‌های طبیعی و فیزیکی پیرامون یک مقدار ثابت با مقادیر حاصل از این توزیع است.



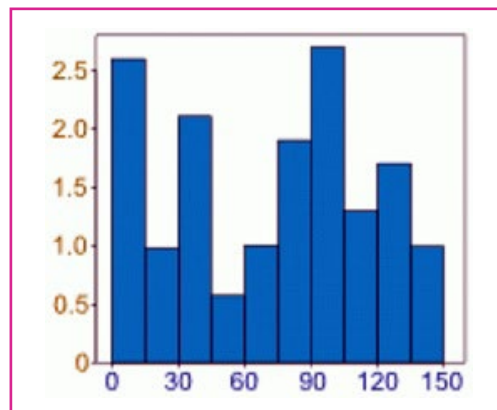
شکل (۲): توزیع داده‌ها به سمت چپ [۶].



شکل (۱): توزیع داده‌ها به سمت راست [۶].



شکل (۴): توزیع نرمال [۶].



شکل (۳): توزیع داده‌ها به صورت مختلط [۶].

ویژگی‌های مهم توزیع نرمال به صورت زیر است:

۱. متقارن است؛ یعنی نیمی از داده‌ها از مرکز کمتر و نیمی از داده‌ها از مرکز بیشتر است.
۲. بیشتر مشاهدات نزدیک مرکز است و هر چه از مرکز فاصله می‌گیریم، فراوانی مشاهدات کمتر می‌شود.
۳. در بازه $\bar{X} \pm 1 \frac{SD}{\sqrt{n}}$ درصد از مشاهدات قرار می‌گیرند. به عبارتی $68/2$ درصد از مقادیر در محدوده یک برابر انحراف استاندارد یا انحراف معیار^۳ از میانگین هستند. انحراف معیار، معیار پراکندگی اعداد است.
۴. در بازه $\bar{X} \pm 2 \frac{SD}{\sqrt{n}}$ ، $95/4$ درصد از مشاهدات قرار می‌گیرند. به عبارتی $95/4$ درصد از مقادیر در محدوده دو برابر انحراف معیار از میانگین هستند.
۵. در بازه $\bar{X} \pm 3 \frac{SD}{\sqrt{n}}$ ، $99/7$ درصد از مشاهدات قرار می‌گیرند. به عبارتی $99/7$ درصد از مقادیر در محدوده سه برابر انحراف معیار از میانگین هستند [۱ تا ۶].

روش تحقیق

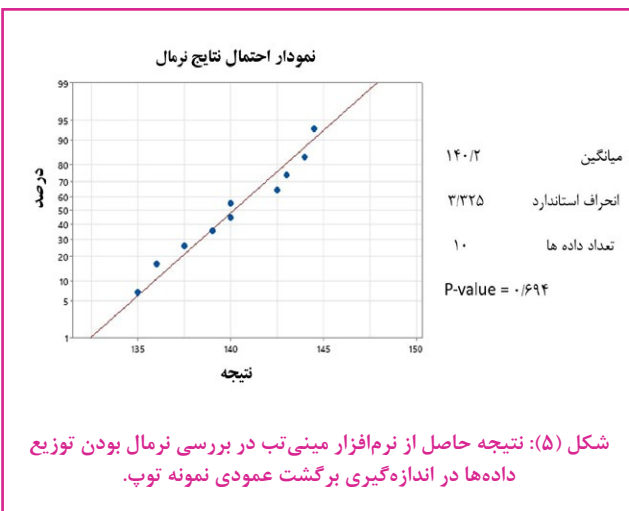
همچنین لازم به ذکر است که مسیر زیر در نرم افزار مینی تب، علاوه بر یکسری داده، برای چند سری داده، نرمال بودن را بررسی می کند.

Assistant > Graphical Analysis > Graphical Summary

بررسی نرمال بودن توزیع نتایج حاصل از اندازه گیری برگشت عمودی توپ

نتایج حاصل از اندازه گیری برگشت عمودی نمونه توپ فوتبال خارج سالن سایز (۵) لاستیکی با ۱۰ بار تکرار آزمون و در حالتی که یکسری داده در دسترس است، در جدول (۱) ذکر شده است:

با استفاده از مراحل Stat > Basic Statistics > Normality Test در محیط نرم افزار مینی تب، نرمال بودن داده ها مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه به دست آمده در شکل (۵)، آورده شده است.



با توجه به نتیجه نشان داده شده در شکل (۵)، در سطح اطمینان ۹۵ درصد برای آزمون بررسی نرمال بودن نتایج اندازه گیری به روش اندرسون دارلینگ، مقدار $p\text{-value} \geq 0/05$ است (P-value = 0/694). لذا فرض H_0 را نمی توان رد کرد و در نتیجه، توزیع داده ها نرمال است.

جدول (۱): داده های حاصل از اندازه گیری برگشت عمودی نمونه توپ.

تکسین	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
نتیجه (cm)	۱۴۴/۵	۱۴۳/۰	۱۳۵/۰	۱۴۰/۰	۱۴۴/۰	۱۳۹/۰	۱۳۶/۰	۱۴۰/۰	۱۳۷/۵	۱۴۲/۵

نرم افزار مینی تب ۲۱ یک بسته نرم افزاری آماری است که با استفاده از آن می توان به طور تقریبی همه محاسبات آماری و نمودارهای مربوطه را انجام داد. همچنین این نرم افزار یکی از قوی ترین نرم افزارهای موجود در زمینه کنترل کیفیت آماری است. از این نرم افزار می توان برای تجزیه و تحلیل داده های گرفته شده از فرایند، تشخیص مشکلات موجود در فرایند تولیدی یا خدماتی، تجزیه و تحلیل مشکلات و غیره استفاده نمود. همچنین در این پژوهش، به منظور انجام بررسی نرمال بودن توزیع نتایج در آزمون اندازه گیری برگشت عمودی توپ فوتبال خارج سالن سایز (۵) لاستیکی، از آزمون نرمال بودن^۴ به کمک نرم افزار مینی تب ۲۱، استفاده شد.

بحث و نتایج

آزمون آماری نرمال بودن با استفاده از نرم افزار مینی تب، برای بررسی نرمال بودن داده ها به کار می رود. در این آزمون آماری فرض ها به صورت زیر تعریف می شود:

H_0 : data follow a normal distribution

H_1 : data do not follow a normal distribution

این آزمون آماری با استفاده از نرم افزار مینی تب و برای حالتی که یکسری داده در دسترس باشد، به صورت زیر انجام می شود:

Stat > Basic Statistics > Normality Test

پس از وارد کردن داده ها و انجام محاسبات، نرم افزار، مقدار P-Value را برای آزمون فرض H_0 و H_1 ارائه می دهد. نتایج به دست آمده را می توان به صورت ذیل تحلیل نمود:

◀ اگر مقدار $p\text{-value} \geq 0/05$ باشد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرض H_0 را نمی توان رد کرد. (توزیع داده ها نرمال است).

◀ اگر مقدار $p\text{-value} < 0/05$ باشد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرض H_0 رد می شود. (توزیع داده ها نرمال نیست).

نتیجه گیری

در این پژوهش، آزمون آماری نرمال بودن توزیع نتایج، با استفاده از نرم افزار مینی تب انجام شده است. برای این منظور، داده های حاصل از اندازه گیری برگشت عمودی یک نمونه توپ مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه حاصل شده حاکی از نرمال بودن توزیع داده ها است.

پی نوشت

1. minitab
2. The probability of obtaining test results at least as extreme as the result actually observed
3. Standard Deviation
4. Normality Test

مراجع

- [1] "ISO / IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology-basic and general concepts and associated terms (VIM), "International Organization for Standardization, Geneva, 2008.
- [2] "ISO Guide 80:2014 Guidance for the In-house Preparation of Quality Control Materials (QCMs), "International Organization for Standardization, Geneva, 2014.
- [3] I. D. S. C. (IDS), "IDS-GDL-1484:2016 Guidelines for Quality Assurance of Measurement Results," 2016.
- [4] A. AIAG, " Measurement systems analysis (MSA), " Reference Manual, Third Edition, The Automotive Industries Action Group, Troy, 2010.
- [5] "ISO 5479:1997 Statistical interpretation of data-Tests for departure from the normal distribution , "International Organization for Standardization, Geneva, 1997.
- [6] <https://blog.faradars.org/normal-distribution/>

Checking the normality of distribution of test results using minitab software

Authors

Mehri Nadiri Niri^{1*}
Safa Saraj Mehdizadeh¹

*mnadiriniri@yahoo.com

1. Tanin Peak Sabalan Company (Beta),
No. 2 Industrial Zone, Ardabil, Iran.



Abstract

After performing any type of measurement, a number of data (numbers) are always obtained, which must be discovered or categorized in order to be able to analyze them. To do this, first, the method of data distribution should be determined. Researchers usually try to find out which data distributions are closest to mathematical functions, so that they can have a correct analysis of the nature of the distribution and calculations on it. In fact, one of the most important statistical distributions is called "normal distribution". Checking the normality of the distribution of test results is a prerequisite for many statistical tests, and one of the softwares to perform this check is minitab software. In this research, in order to check the normality of the results obtained from measuring the vertical rebound of a size 5 rubber outdoor soccer ball, the Anderson Darling method was used with the help of minitab software. The parameter used to judge the normality of data distribution is p-value. According to the obtained result, the $p\text{-value} \geq 0.05$, which indicates the normality of data distribution.

Keywords

Measurement, Data, Normality, Vertical rebound, Minitab.

Production of Nanofibers with New Electrospinning Methods



Gemological and paleontological value of amber and laboratory methods of its detection



Raman hyperspectral imaging and the implementation of machine learning algorithms: an innovative approach for molecular mapping of materials



Checking the normality of distribution of test results using minitab software



Optimization of gas-fired units using teaching-learning meta-heuristic algorithm



Study on gluten amounts of foodstuffs by ELISA method