

سوال و پاسخ امتحان میانترم 19-02-1400 درس آمار زیستی

1) نام دو نرم افزار که در آمار از آن استفاده کردید بنویسید (10 نمره)

SPSS (Statistical package for social science) SAS (Statistical Analysis Software)
 MinitabEviews Statistica Lisrel Expert choice
 NCSS Microfit GAMS STATA SmartPLS Amos
 Statgraph PASS(NCSS) R Excel Mathlab

2) آمار توصیفی و آمار استنباطی را توضیح دهید (10 نمره)

آمار توصیفی زیستی، مجموعه ای از روش هایی است که برای سازمان دهی، خلاصه کردن، تهیه جدول، رسم نمودار، توصیف و تفسیر داده های جمع آوری شده از نمونه آماری به کار گرفته می شود. نقش آمار توصیفی در فرآیند تحلیل آماری بسیار مهم و حیاتی است. آمار توصیفی با خلاصه کردن داده ها، ویژگی های مهم آن ها را نمایان می سازد
 آمار استنباطی مشخص می کند که آیا الگوها و فرآیندهای کشف شده در نمونه، در جامعه آماری هم کاربرد دارد یا خیر. بنابراین، آمار استنباطی راجع به ویژگی ها و پارامترهای مربوط به جامعه آماری تحقیق و کیفیت ارتباط بین مفاهیم و متغیرها می باشد. بدین ترتیب، می توان گفت که از آمار استنباطی در تجزیه و تحلیل مقایسه ای و رابطه ای (علی - همبستگی) استفاده می شود.
 در آمار توصیفی از ویژگی های نمونه آماری تحقیق به همراه شاخص های گرایش به مرکز و یا شاخص های گرایش به پراکندگی می باشد. در حالی که در آمار استنباطی و یا تحلیلی می توان نتایج و یافته های به دست آمده از نمونه آماری را به کل جامعه آماری تحقیق تعمیم داد. به عبارتی، مفهوم کانونی آمار استنباطی، تعمیم پذیری است.

3) جدول سوال زیر قبلا حل شده است و میانگین 14.3 و واریانس 4.76 میباشد. مجدد حل نکنید

X_i	10	12	14	15	17
f_i	1	3	2	2	2

الف) انحراف معیار را حساب کنید (ج) میانگین با انحراف معیار جمع و تفریق کنید و یکبار دیگر میانگین با دو برابر انحراف معیار جمع و تفریق کنید و برای داده فوق که نرمال است هر دو جواب را کامل توضیح دهید. (د) جدول زیر شباهت زیادی به جدول بالا در همین سوال دارد با استفاده از جواب قسمت بالا میانگین و انحراف معیار جدول زیر را بدون حل و بشکل سریع بدست آورید و (ضریب تغییرات این داده جدید را بدست آورید (20)

X_i	20	22	24	25	27
f_i	1	3	2	2	2

$$\bar{x} = 14.3 \quad \sigma_x = \sqrt{4.76} = 2.18$$

تحلیل $\mu \pm \sigma$ $\mu \pm 2\sigma$

$$\mu \pm \sigma = 14.3 \pm 2.18 = 12.12 \quad \text{تا} \quad 16.48$$

یعنی بیش از 68% داده ها بین 12.12 تا 16.48 میباشد

$$\mu \pm 2\sigma = 14.3 \pm (2 * 2.18) = 13.2 \pm 3.66 = 9.94 \quad \text{تا} \quad 18.66$$

یعنی بیش از 96% داده ها بین 9.94 تا 18.66 میباشد

طبق جدول فوق در خصوص y ها میتوان نوشت که

$$y_i = x_i + 10$$

و طبق قانون میتوان نوشت

$$\bar{y} = \bar{x} + 10 = 14.3 + 10 \rightarrow \bar{y} = 24.3$$

$$\sigma_y^2 = \sigma_x^2 \rightarrow \sigma_y = \sigma_x = 2.18$$

چون داده های جدید همگی 10 واحد اضافه شده اند پس میانگین داده های جدید 10 واحد بیشتر از میانگین داده های قبلی میشود و انحراف معیار داده های جدید با انحراف معیار داده های قدیم هیچ فرقی نمیکند

$$\rho = \frac{\sigma}{\mu} = \frac{2.18}{24.3} = 0.0897 = 8.97\%$$

4) در یک منطقه میزان مبتلایان به ازدیاد قندخون در چند سال گذشته بشرح ذیل میباشد معادله خط رگرسیون را نوشته پیش بینی سال 1400 چقدر میباشد (20نمره)

سال=x	1395	1396	1397	1398	1399	1400
میزان قند	2	3	3	4	5	??

سال=x	1395	1396	1397	1398	1399	1400
میزان قند	2	3	3	4	5	??
	-2	-1	0	1	2	3

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i * \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

$$= \frac{(-2 * 2) + (-1 * 3) + (0 * 3) + (1 * 4) + (2 * 5) - \frac{(-2 - 1 + 0 + 1 + 2)(2 + 3 + 3 + 4 + 5)}{5}}{((-2)^2 + (-1)^2 + (0)^2 + (1)^2 + (2)^2) - \frac{(-2 - 1 + 0 + 1 + 2)^2}{5}} = \frac{7}{10}$$

$$= 0.7$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{-2 - 1 + 0 + 1 + 2}{5} = 0$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{2 + 3 + 3 + 4 + 5}{5} = \frac{17}{5} = 3.4$$

$$\bar{y} = a + b\bar{x} \quad 3.4 = a + (0.7 * 0) \quad a = 3.4$$

$$y = 3.4 + 0.7x$$

$$x_m = 1400 \rightarrow x = 1400 - 1397 = 3 \rightarrow y = 3.4 + (0.7 * 3) = 5.5$$

5) نمرات دانشجویان بشرح زیر است داده‌ها را در جدول زیر مرتب کنید. الف) مد(نما) داده‌ها چه مقدار است (چرا) ب).

میانه داده‌ها چه مقدار است؟ - ج) صدک چهارم داده‌های را معلوم کنید - د) میانگین و واریانس و انحراف معیار نمرات دانشجویان را بدست آورید. و) با تکمیل جدول، فراوانی نسبی و فراوانی نسبی تجمعی را محاسبه کنید و با یک مثال نسبی‌ها را توضیح دهید. نمرات: 16 و 12 و 11 و 19 و 17 و 13 و 16 و 16 و 10 و 13 (20نمره)

نمره = x						
تعداد = f						

حل:

x داده	10	11	12	13	16	17	19
f فراوانی	1	1	1	2	3	1	1
F فراوانی تجمعی	1	2	3	5	8	9	10
f فراوانی نسبی I = $\frac{f_i}{\sum f_i}$	1/10=10%	1/10=10%	1/10=10%	2/10=20%	3/10=30%	1/10=10%	1/10=10%
R فراوانی نسبی تجمعی R = $\frac{\sum f_i}{\sum f_i}$	1/10=10%	2/10=20%	3/10=30%	5/10=50%	8/10=80%	9/10=90%	10/10=100%

مد داده ای بمقدار 16 میباشد زیرا بیشترین تعداد را دارد

M=3

میانۀ داده ها

$$Q \sum f_i = \frac{1}{2}(1 + 1 + 1 + 2 + 3 + 1 + 1) = \frac{10}{2} = 5 \rightarrow \text{در سطر } F_i \rightarrow 5+ \rightarrow F_i=8 \rightarrow m=16$$

یعنی نصف داده ها 16 یا کمتر از 16 هستند

=====

صدک 14

$$Q \sum f_i = \frac{14}{100}(1 + 1 + 1 + 2 + 3 + 1 + 1) = \frac{14}{100} * 10 = 1.4 \rightarrow \text{در سطر } F_i \rightarrow 1.4+$$

$$\rightarrow F_i=2 \rightarrow x = 11$$

14٪ داده ها 11 یا کمتر از 11 هستند

=====

$$\bar{x} = \mu = \frac{\sum x_i * f_i}{\sum f_i} = \frac{(10 * 1) + (11 * 1) + (12 * 1) + (13 * 2) + (16 * 3) + (17 * 1) + (19 * 1)}{1 + 1 + 1 + 2 + 3 + 1 + 1} = \frac{143}{10} = 14.3$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

$$\sigma^2 = \frac{(10 - 14.3)^2 * 1 + (11 - 14.3)^2 * 1 + (12 - 14.3)^2 * 1 + (13 - 14.3)^2 * 2 + (16 - 14.3)^2 * 3 + (17 - 14.3)^2 * 1 + (19 - 14.3)^2 * 1}{1 + 1 + 1 + 2 + 3 + 1 + 1} = 7.61 \text{ واریانس}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{7.61} = 2.758 \text{ انحراف معیار}$$

جدول در بالا تکمیل شد

نسبی r یعنی اینکه مثلاً از داده به مقدار 13 بتعداد 2 تا داریم یعنی 20٪ داده ها 13 هستند

نسبی R یعنی اینکه مثلاً از داده به مقدار 13 و کمتر از 13 بتعداد 5 تا داریم یعنی 50٪ داده ها 13 یا کمتر از 13 هستند

6) یک دانشجو با 80 واحد را با توزیع نرمال و میانگین نمرات 17 و واریانس 4 گذرانده است، این دانشجو در یک درس در ترم بعدی الف) احتمال اینکه نمره دانشجو حداکثر 14 شود چقدر است؟ ب) احتمال اینکه نمره دانشجو بیشتر از 19 شود چقدر

است ج) احتمال اینکه نمره دقیقاً 17 شود؟ (جدول بشرح زیر در نظر بگیرید 20 نمره)

$$p(z \leq 2) = 0.98, \quad p(z \leq 1.5) = 0.93, \quad p(z \leq 1) = 0.85, \quad p(z \leq 0.5) = 0.7, \quad p(z \leq 0) = 0.5$$

$$p(z \leq -2) = 0.02, \quad p(z \leq -1.5) = 0.07, \quad p(z \leq -1) = 0.15, \quad p(z \leq -0.5) = 0.3$$

حل: توجه شود مسئله ذکر کرده توزیع نرمال است و توجه شود که جدول برای مقادیر کوچکتر یا مساوی و همچنین جدول برای نرمال استاندارد است

$$X \approx N(14, 2^2) \quad p(x \leq 14) = ? \quad p\left(\frac{x - \mu}{\sigma} \leq \frac{14 - 17}{2}\right) = ?$$

بدین ترتیب میگوییم جمعیت به نرمال استاندارد تغییر یافت

$$p(z \leq -1.5) = 0.07 \text{ الف) که از جدول نرمال استاندارد}$$

$$p(x > 19) = 1 - p(z \leq 19) = 1 - p\left(\frac{x - \mu}{\sigma} \leq \frac{19 - 17}{2}\right) = 1 - p(z \leq 1) = 1 - 0.85 = 0.15$$

$$p(x = 17) = p(x \leq 17) - p(x \leq 16) = p\left(\frac{x - \mu}{\sigma} \leq \frac{17 - 17}{2}\right) - p\left(\frac{x - \mu}{\sigma} \leq \frac{16 - 17}{2}\right) =$$

$$= p(z \leq 0) - p(z \leq -0.5) = 0.5 - 0.3 = 0.2$$