

جعبه‌ای پدیا

دکتری پرستاری



گردآوری و تألیف:

دکتر نیما پور غلام آمیجی (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)

مینا پهلوان (مدرس دانشگاه علوم پزشکی بابل)

سید محمد رسول حسینی نیا (کارشناس ارشد پرستاری)

سارا حکیمزاده (کارشناس ارشد پرستاری)



جعبه سیاه

عنوان و نام پدیدآور	جعبه سیاه پرستاری: آزمون دکتری وزارت بهداشت... / گردآوری و تألیف نیما پورغلام آمیجی... [و دیگران].
وضعیت ویراست	[ویراست ۳].
مشخصات نشر	تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری	۲۷۶ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۵۳۲-۴
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	گردآوری و تألیف نیما پورغلام آمیجی، مینا پهلوان، سیدمحمد رسول حسینی نیا، سارا حکیم زاده.
موضوع	پرستاری -- آزمون ها و تمرین ها (عالی) Nursing -- Examinations, questions, etc. (Higher) پرستاری -- راهنمای آموزشی (عالی) Nursing -- Study and teaching (Higher) پزشکی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی) Medicine -- Examinations, questions, etc. (Higher) دانشگاه ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون ها Universities and colleges -- Iran -- Examinations آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی -- ایران Graduate Record Examination -- Iran
شناسه افزوده	پورغلام آمیجی، نیما، ۱۳۷۲-
رده بندی کنگره	RT۵۵
رده بندی دیویی	۶۱۰/۷۳۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۱۰۰۳۴۱۳۸



ناشر:	انتشارات علمی سنا
نام کتاب:	جعبه سیاه پرستاری آزمون دکتری وزارت بهداشت
گردآورندگان:	نیما پورغلام آمیجی - مینا پهلوان - سیدمحمد رسول حسینی نیا - سارا حکیم زاده
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۵۳۲-۴
نوبت چاپ:	چاپ اول - ۱۴۰۴
صفحه آرا:	صنم آفریگان
طراح جلد:	علیرضا زمانی
پست الکترونیک:	elmisana@gmail.com
فروش اینترنتی:	sanabook.com
تیراژ:	۱۰۰ نسخه
قیمت:	برای مشاهده قیمت اسکن کنید

شما می توانید کتاب های نشر علمی سنا را علاوه بر کتابفروشی های سراسر کشور از نمایندگی های اختصاصی مؤسسه واقع در کلیه استان ها تهیه نمایید.

آدرس نمایندگی ها در سایت sanapezeshki.com و یا انتهای کتاب درج شده است.
تلفن دفتر پخش: ۰۲۱-۶۶۵۷۴۳۴۵

دفتر مرکزی: تهران میدان انقلاب کارگر شمالی خیابان فرصت شیرازی پلاک ۷۲ طبقه همکف
تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۷۴۳۴۶

هنگامی که به موعد تست‌زنی در ایام مطالعه برای کنکور می‌رسید مهمترین چیزی که ذهن شما را مشغول می‌کند وجود یک بانک تست معتبر همراه با پاسخ‌های تشریحی است. در برخی از کتاب‌های تست موجود ممکن است از کلیدهای اولیه آزمون کارشناسی ارشد یا دکترای وزارت بهداشت استفاده کرده باشند. بنابراین همیشه موقعی که می‌خواهید پاسخ یک تست را مطالعه کنید به این موضوع دقت کنید که آیا نویسنده از کلید نهایی آزمون استفاده کرده است یا از کلید اولیه آن.

طبیعی است ارائه پاسخ‌های تشریحی باکیفیت و تحلیل شده بسیار کاربردی‌تر از پاسخ‌های کلیدی و یا تشریحی ساده هستند. لذا مزیت مهم کتاب تست جعبه سیاه این است که پاسخ‌های تشریحی این کتاب‌ها با وسواس و دقت زیادی نگاشته شده‌اند. از مزایای دیگر این کتاب می‌توان به جداول لغات در ابتدای هر بخش و متن اشاره کرد که ابتکاری از نویسنده بوده و در دفترچه سوالات کنکور وجود ندارد. این جداول برای کسانی که این کتاب را به عنوان منبع آموزشی مطالعه می‌کنند، بسیار کاربردی است. البته کسانی که فقط قصد سنجش خود را دارند می‌توانند جداول لغات ابتدای متون را در نظر بگیرند و سپس اقدام به تست‌زنی نمایند. اکثر نویسندگان کتاب‌های جعبه سیاه، مدرسان مؤسسه علوم پزشکی سنا در تهران می‌باشند. به عنوان مثال نویسنده کتاب جعبه سیاه زبان ارشد علوم پزشکی یکی از معتبرترین اساتید زبان علوم پزشکی هستند. این کتاب علاوه بر دوران تست‌زنی، در کلاس‌های حضوری و آنلاین دکتر تقی‌زاده به کار می‌رود.

یکی دیگر از مزیت‌های پاسخ‌های تشریحی کتاب‌های جعبه سیاه این است که سطح دشواری سؤالات در این پاسخ‌ها مشخص شده است. به طوری که داوطلب می‌تواند با مشاهده آیکون گرافیکی که بدین منظور طراحی شده است متوجه شود که این سؤال در آزمون تا چه حد قابل پاسخ‌گویی می‌باشد. مثلاً اگر داوطلب نتواند به سؤالی پاسخ دهد بعد از دیدن سطح دشواری آن سؤال از خود ناامید نشود. در پایان از کلیه اساتید، دانشجویان و سایر خوانندگان محترم خواهشمندیم هرگونه اشکال تایپی و املائی مرتبط با این کتاب را از طریق پست الکترونیک elmsana@gmail.com اطلاع‌رسانی نمایید تا در ویرایش‌های بعدی این کتاب برطرف گردند. مسلماً این اثر حاصل تلاش زنجیره‌ای از افراد است که برای تولید آن از نگارش گرفته تا تایپ، صفحه‌آرایی، طراحی، لیتوگرافی و چاپ زحمات زیادی کشیده‌اند و از فروش هر نسخه از کتاب، افراد زیادی کسب روزی می‌کنند. لذا از خوانندگان بخاطر اینکه از حقوق این افراد با کپی نکردن این کتاب چه بصورت فایل و یا کپی کاغذی حمایت می‌کنند متشکریم.

دکتر هادی طغیان‌ی - دکتر منیره ملکی
مدیریت مؤسسه علمی انتشاراتی سنا
سامانه نوین آموز

مقدمه

مؤلف

تغییرات آزمون دکتری پرستاری در سال ۱۳۹۷ سبب ایجاد چالش‌های متعدد برای داوطلبین در بررسی و تحلیل نمونه سوالات آزمون شد. از آنجایی که در آزمون دکتری منبع مشخصی برای مطالعه وجود ندارد و داوطلبین نیاز به مطالعه گسترده مطالب دارند، بررسی سوالات آزمون دکتری وزارت بهداشت از آن جهت حائز اهمیت است که بهترین و معتبرترین منبع جهت شناخت دیدگاه طراحان سوال است. مجموعه‌ای که به همت مولفینی توانمند و نکته‌سنج، تحت عنوان جعبه سیاه دکتری پرستاری، تدوین و در اختیار شما قرار گرفته است، با جمع‌آوری سوالات آزمون‌های دکتری پرستاری از سال ۱۳۹۷ تا کنون و با ارائه پاسخ‌های تشریحی و تحلیلی به هر سوال بر اساس منابع به روز و معتبر و با ذکر نکات مهم آن بحث، این مسیر را هموار ساخته است. مطالعه این مجموعه‌ی منحصر به فرد، به همه داوطلبان کنکور دکتری پرستاری توصیه می‌شود.

دکتر نیما پورغلام

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

فهرست مطالب

سؤالات کنکور دکتری سال ۱۳۹۷	۷
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۳۹۸	۴۷
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۳۹۹	۹۲
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۴۰۰	۱۳۴
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۴۰۱	۱۷۳
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۴۰۲	۲۱۷
سؤالات کنکور دکتری سال ۱۴۰۳	۲۴۱



۴ در یک مطالعه میانگین و انحراف معیار داده‌هایی را محاسبه نموده‌ایم. اگر حجم نمونه ۴ برابر شود ضریب تغییرات جامعه چه تغییری می‌کند؟

- (الف) ۱۶ برابر می‌شود.
(ب) ۴ برابر می‌شود.
(ج) ۲ برابر می‌شود.
(د) تغییر نمی‌کند.

۵ A و B دو پیشامد تصادفی‌اند و $P(A)$ احتمال وقوع پیشامد A است. اگر $P(A|B) = 0/045$, $P(A) = 0/05$ باشند، آنگاه چقدر است؟

- (الف) $0/9$
(ب) $0/095$
(ج) $\frac{1}{18}$
(د) $0/85$

۶ پژوهشگری از بررسی مطالعات علمی گذشته دریافته است که نسبت دوقلو زایی از ۲ درصد زایمان‌ها تجاوز نمی‌کند، اگر او بخواهد نسبت مذکور را در جامعه با دقت $0/01$ و با حدود اطمینان $0/95$ برآورد کند، تعداد نمونه مورد نیاز او تقریباً چقدر است؟ ($Z_{0.975}=2$) در نظر بگیرید)

- (الف) ۷۸۴
(ب) ۱۹۶
(ج) ۸۰
(د) ۸۰

۷ درصد تغییرات متغیر قند خون پس از استفاده از یک دارو نسبت به قبل از آن، دارای کدامیک از مقیاس‌های زیر است؟

- (الف) اسمی
(ب) فاصله‌ای
(ج) نسبتی
(د) رتبه‌ای

۸ کدامیک از شاخص‌های زیر جزء شاخص‌های پراکندگی است؟

- (الف) مد (نما)
(ب) میانه
(ج) دامنه میان چارکی
(د) دهک‌ها

۹ احتمال تولد فرزند عقب افتاده در یک خانواده $0/01$ است. احتمال تقریبی اینکه در این خانواده از ۳ زایمان، هیچ‌کدام از نوزادان عقب‌افتاده نباشند، برابر است با:

- (الف) $0/80$
(ب) $0/90$
(ج) $0/95$
(د) $0/97$



آمار و روش تحقیق

۱ سه نوزاد به‌طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل وزن یکی از آنها کمتر از میانه باشد برابر است:

- (الف) $\frac{3}{8}$
(ب) $\frac{7}{8}$
(ج) $\frac{1}{8}$
(د) $\frac{5}{8}$

۲ از یک توزیع نرمال با انحراف معیار ۳، نمونه‌ای تصادفی به حجم ۴ انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه میانگین نمونه‌ای در فاصله ۳ از میانگین واقعی قرار گیرد، تقریباً برابر است با:

- (الف) $0/5$
(ب) $0/68$
(ج) $0/99$
(د) $0/95$

۳ برای بررسی اینکه آیا گروه‌های خونی A, B, AB و O در جامعه به ترتیب با نسبت‌های $0/3$, $0/2$, $0/1$ و $0/4$ توزیع شده‌اند چه آزمونی قابل انجام است؟

- (الف) همبستگی اسپیرمن
(ب) کروسکال-والیس
(ج) آنالیز واریانس یک راهه
(د) برازندگی کای - دو



پاسخنامه تشریحی ۹۷

آمار و روش تحقیق

۱. الف ب ج د

مجموعه تمام نتایج یک آزمایش تصادفی را فضای نمونه می‌گویند و آن را با نماد S نمایش می‌دهند. در یک فضای نمونه متناهی، هر زیر مجموعه از فضای نمونه را یک پیشامد می‌نامند.

تذکر: معمولاً تعداد عضوهای یک فضای نمونه با شمارش حالت‌های ممکن در یک آزمایش صورت می‌پذیرد. حال اگر یک آزمایشی را تکرار نماییم تعداد اعضای فضای نمونه افزایش می‌یابد و در این حالت اگر تعداد آزمایش دو بار صورت گیرد تعداد اعضای فضای نمونه به توان ۲ خواهد رسید. به‌طور مثال تعداد اعضای فضای نمونه پرتاب ۲ سکه برابر است با $2^2 = 4$. بنابراین فضای نمونه پرتاب n سکه برابر 2^n خواهد بود.

بنابراین فضای نمونه در این پرسش برابر است با:

$(S) = 2^n \rightarrow 2^2 = 4$
احتمال وقوع یک پیشامد به معنای شانس وقوع آن پیشامد در انجام یک آزمایش تصادفی است.
تعریف ریاضی احتمال را به این صورت داریم که تابع احتمال تابعی از فضای نمونه S به داخل مجموعه اعداد حقیقی R به صورت $P: S \rightarrow R$ است.

به عبارت دقیق‌تر احتمال تابعی مانند P است که به هر پیشامد A از فضای نمونه S عدد حقیقی $P(A)$ را به گونه‌ای نسبت می‌دهد که در ۳ اصل موضوع زیر صدق کند.

$$P(S) = 1 \quad (۱)$$

$$(۲) \text{ برای هر پیشامد } A \text{ در } S, P(A) \geq 0$$

(۳) اگر $A_1, A_2, A_3, \dots$ پیشامدهای دو به دو ناسازگار باشند آنگاه

$$P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \dots) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots$$

می‌توان تابع احتمال را روی هر یک از فضاهای نمونه گسسته و پیوسته به دست می‌آورد.

قضیه: اگر A یک پیشامد و A' متمم آن باشد
 $(A \cup A' = S)$ ، آنگاه $P(A) + P(A') = 1$ یا

$$P(A') = 1 - P(A)$$

در پرسش فوق اگر A پیشامد حداقل وزن یک نوزاد زیر میانه باشد، آنگاه A' پیشامد مشاهده هیچ نوزاد با وزن زیر میانه است. بنابراین پاسخ صحیح گزینه (ب) می‌باشد.

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

۲. الف ب ج د

به علت هزینه، زمان و امکان‌پذیر شدن، پارامترهای جامعه غالباً از آماره‌های نمونه برآورد می‌شوند. آماره‌ای که برای برآورد پارامتر جامعه به کار می‌رود برآوردکننده و مقدار مشخص به دست آمده از آن برآورد نامیده می‌شود. وقتی که برآوردی از پارامتر مجهول با یک عدد مشخص می‌شود، آن عدد برآورد نقطه‌ای خوانده می‌شود. به‌عنوان مثال میانگین نمونه $\bar{X}$ ، برآورد کننده‌ای برای میانگین جامعه (μ) و مقدار عددی $\bar{X}$ است، برآورد نقطه‌ای μ است.

اگر نمونه‌های تصادفی مکرر از یک جامعه را انتخاب و میانگین هر یک از نمونه‌ها را محاسبه کنیم، می‌بینیم که میانگین‌ها $\bar{X}$ با یکدیگر متفاوت‌اند. می‌توان تک‌تک این میانگین‌ها را به‌عنوان یک مشاهده در نظر گرفت و توزیع آنها را به دست آورد که به توزیع نمونه‌گیری میانگین معروف است. در عین حال توزیع نمونه‌گیری میانگین، خود دارای میانگین $\bar{X}$ می‌باشد. همچنین می‌توان برای این توزیع انحراف معیار به دست آورد. دو قضیه مهم توزیع نمونه‌گیری را به جامعه‌ی مادر مرتبط می‌سازد:

قضیه ۱: در صورت انتخاب نمونه‌های تصادفی مکرر با حجم n از یک جامعه خواهیم داشت.

$$(الف) \quad \mu_{\bar{X}} = \mu \quad \text{میانگین توزیع نمونه‌گیری میانگین}$$

$$(ب) \quad \sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{معیار خطای معیار (S.E.)}$$

قضیه ۲: با افزایش حجم نمونه، توزیع نمونه‌گیری میانگین، بدون توجه به شکل جامعه‌ی مادر، به‌طرف توزیع نرمال میل می‌کند. این تقریب برای $n \geq 30$ برقرار است. این قضیه را قضیه‌ی حد مرکزی (central limit theorem) می‌نامند. براساس قضیه‌ی فوق این احتمال را که میانگین نمونه یعنی $\bar{X}$ در فاصله‌ی معینی بین a و b قرار گیرد به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

آزمون کروسکال - والیس (Kruskal-Wallis)

این آزمون قریه غیر پارامتریک تحلیل واریانس یک عاملی به شمار می آید. این آزمون هنگامی به کار می رود که بخواهیم تفاوت میان سه یا چند گروه نامرتبط از داده های مستقل در مقیاس رتبه ای را مورد مطالعه قرار دهیم. اگر داده ها در مقیاس نسبی یا فاصله ای باشند، اما یکی از شرایط انجام آزمون تحلیل واریانس برآورد نشده باشد، می توان داده ها را در مقیاس رتبه ای تبدیل کرد و سپس آزمون کروسکال - والیس را برای مقایسه ی تفاوت میان چند گروه از داده ها به کار برد. در واقع منطق و فرایند اجرای آزمون شبیه آزمون مان - ویتنی است. اما آزمون کروسکال - والیس برای مقایسه سه یا چند گروه داده و مان - ویتنی برای مقایسه ی دو گروه داده به کار می روند. همانند آزمون مان - ویتنی (U)، داده ها ادغام شده و سپس از رتبه ی پایین به بالا رتبه بندی می شوند. **آزمون کای - دو به عنوان یک آزمون غیر پارامتریک** آزمون کای - دو فراوان ترین و رایج ترین آزمون غیر پارامتریک بوده و به دو منظور می تواند مورد استفاده قرار بگیرد: الف) نیکویی یا برازش (ب) آزمون استقلال زمانی که هدف اندازه گیری نسبت هاست کای دو بهترین گزینه می باشد چرا که ضریب همبستگی ارتباط را نشان می دهد.

آزمون جهت تعیین نیکویی برازش

این آزمون را می توان جهت تعیین اینکه داده های مشاهده شده چقدر توزیع های نظری را برازش می کنند. یعنی این توزیع ها چقدر با داده های مشاهده شده تناسب دارند، به کار برد. این آزمون به دنبال این است که آیا بین فراوانی های مورد انتظار و مشاهده شده اختلاف معنادار وجود دارد یا نه.

آزمون استقلال

این آزمون برای بررسی روابط داده های اسمی و رتبه ای به کار می رود. در این آزمون ما به دنبال این هستیم که دو تا ویژگی با هم ارتباط دارند یا نه؟ با توجه به توضیحات گزینه صحیح (د) می باشد.

۴. الف ب ج د

هرگاه داده ها را در عدد ثابتی ضرب (یا تقسیم) کنیم، میانگین و انحراف معیار به همان اندازه بزرگ یا کوچک می شوند، بنابراین با ۴ برابر شدن حجم نمونه، میانگین و انحراف معیار نیز ۴ برابر می شود.

اما ضریب تغییرات، نسبت انحراف معیار به میانگین است. فرمول آن به صورت $C.V = \frac{S}{\mu}$ می باشد. بنابراین با ۴ برابر

$$P(a < \bar{X} < b) = p(z) =$$

$$P = (z_{\alpha} \frac{a - \mu}{\delta \bar{X}} < z = \frac{x - \mu}{\delta \bar{X}} < z_{\tau} = \frac{b - \mu}{\delta \bar{X}}) =$$

$$p(\frac{a - \mu}{\frac{\delta}{\sqrt{n}}} < z < \frac{b - \mu}{\frac{\delta}{\sqrt{n}}})$$

۳. الف ب ج د

آزمون فرضیه قاعده ای است که به ما کمک می کند تا بر اساس داده های نمونه در مورد درست یا غلط بودن پارامتر جامعه تصمیم گیری کنیم.

در آمار دو نوع آزمون فرض کلی قابل تفکیک هستند: الف) آزمون های پارامتریک یا آزمون های استاندارد فرضیه ب) آزمون های غیر پارامتریک یا آزمون های توزیع - آزاد. آزمون های پارامتریک بر اساس پارامترهایی مانند میانگین معیار و غیره انجام می شوند. برای اینکه بتوانیم از آزمون های پارامتریک استفاده کنیم، بایستی از قبل یک سری فرض تأمین شده باشند. مهم ترین فروض برای انجام این آزمون ها عبارتند از: (۱) مشاهدات باید مستقل باشند. (۲) باید از جامعه ای با توزیع نرمال گرفته شده باشند. (۳) واریانس جوامعی که نمونه ها از آنها گرفته می شوند یکسان باشند. (۴) نمونه مورد آزمون باید به صورت تصادفی انتخاب شده باشد. مهم ترین آزمون های پارامتریک عبارتند از: آزمون Z؛ آزمون t؛ آزمون χ^2 (کای دو)؛ آزمون F آزمون χ^2 می تواند به عنوان یک آزمون پارامتریک و هم آزمون غیر پارامتریک به کار رود.

آنالیز (تحلیل) واریانس

آنالیز واریانس برای آزمون فرضیه برابری یا عدم برابری بیش از دو میانگین جامعه وقتی که جوامع دارای توزیع نرمال و واریانس برابر باشند، استفاده می شود. به عبارتی زمانی که بیش از دو میانگین را بخواهیم مقایسه کنیم از این آزمون استفاده می شود. تحلیل واریانس را می توان نوع گسترش یافته آزمون t مستقل دانست که تعداد گروه های مورد مقایسه از دو به سه گروه یا بیشتر افزایش یافته اند. اگر سه گروه یا بیشتر که مورد مقایسه قرار می گیرند مرتبط باشند، در این حالت باید از تحلیل واریانس اندازه های مکرر (Repeated Measures) استفاده کرد. در تحلیل واریانس تک عاملی نیز فقط تأثیر یک عامل بررسی می گردد و فرض می کنیم که عامل های تأثیرگذار دیگر ثابت هستند (کنترل شده اند).



مقیاس اسمی. پایین ترین سطح اندازه گیری است. براساس این مقیاس شیء یا فرد مورد مطالعه را به گروهی منتسب می نماییم و نام آن گروه را به آن می گذاریم. براساس این سنجش نمی توان اندازه ی خاصیتی را در فردی از فرد دیگر کمتر یا بیشتر دانست. مثل گروه خونی (O-A-AB-B) یا جنسیت (مرد و زن) یا رنگ چشم (آبی، سیاه، قهوه ای). محاسبات آماری که روی این انواع داده ها صورت می گیرد محدود است، برای مثال نمی توان متوسط مرد و زن را به دست آورد، زیرا نتیجه به دست آمده بی معنی خواهد بود. تنها محاسبه ای که می توان روی داده های اسمی انجام داد، سنجش فراوانی رخداد هر مقوله (مانند جنسیت) است.

مقیاس رتبه ای. در این مقیاس می توان نتیجه سنجش یک خاصیت را با بیان رتبه فرد یا شیء در رابطه با سایر افراد بیان کرد. مثلاً برای سنجش یک بیماری ممکن است براساس ضوابطی، فرد را در یکی از سه گروه خفیف، متوسط یا شدید قرار داد، اما نمی توانیم بگوییم که گروه متوسط به همان اندازه از گروه خفیف شدیدتر هستند که از گروه شدید خفیف تر هستند. به عبارت دیگر نمی توان فاصله ی دورتبه متمایز (مقیاس فاصله ای) را مشخص کرد، یا نمی توانیم بگوییم که شدت بیماری در گروه متوسط دو برابر ضعیف تر از گروه شدید است. یعنی نمی توان نسبت اندازه بین آنها (مقیاس نسبتی) را مشخص کرد. ولی به هر حال، مقیاس رتبه ای از خاصیت صفت اسمی برخوردار است. به عنوان مثال کیفیت خدمات ارائه شده در یک بیمارستان را می توان به ضعیف، متوسط، خوب و عالی طبقه بندی کرد. داده های رتبه ای، حاوی اطلاعاتی درباره ی بهتر یا بدتر، بیشتر یا کمتر هستند ولی از طریق آن ها نمی توان به جزئیات بیشتری درباره اینکه یکی چقدر از دیگری بهتر یا بیشتر است، دست یافت.

مقیاس فاصله ای. ویژگی عمده آن این است که به ارزش های آن نمره ی عددی تعلق می گیرد و نمره ها را می توان از هم کم کرد و تفاوت بین آنها، یعنی فاصله ی بین آنها را به دست آورد. در این مقیاس یک مبدأ قراردادی به کار برده می شود. این نوع اندازه گیری فاقد صفر مطلق (ذاتی) می باشد، لذا نمی توان نسبت اندازه خاصیت مورد مطالعه را در افراد مشخص کرد مثالی که در بسیاری از کتاب های آمار برای توصیف مقیاس فاصله بی به کار می رود، مقیاس مربوط به دماست. برای روشن شدن موضوع ابتدا لازم است به بررسی مقیاس های اندازه گیری دما یعنی سانتی گراد و فارنهایت بپردازیم.

شدن حجم نمونه و در نتیجه انحراف معیار و میانگین، صورت و مخرج کسر نیز ۴ برابر شده و با یکدیگر ساده می شوند و در نهایت ضریب تغییرات تغییری نمی کند. بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح می باشد.

۵. الف ب ج د

احتمال $P(B|A)$ به نام احتمال شرطی B وقتی که A رخ داده است، یا احتمال وقوع B به شرط رخ دادن A خوانده می شود. اگر A و B دو پیشامد باشند و $P(A) \neq 0$ ، در این صورت احتمال شرطی B به شرط وقوع A از رابطه زیر به دست می آید.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0/045}{0/05} = 0/9$$

۶. الف ب ج د

فرمول کوکران یکی از پرکاربردترین روش ها برای به دست آوردن حجم نمونه می باشد. در صورتی که حجم جامعه مشخص نباشد فرمول کوکران به شکل زیر مورد استفاده قرار می گیرد.

$$n = \frac{Z^2 p.q}{d^2}$$

p فرمول به معنی نسبت موفقیت در جامعه است. در سؤال فوق با توجه به ذکر این مسئله که نسبت دوقلو زایی از ۲ درصد زایمان ها تجاوز نمی کند، یعنی نسبت موفقیت آن در جامعه ۰/۰۲ است.

d فرمول به معنی دقت مورد انتظار است که در صورت سؤال ۰/۰۱ آورده شده است.

q نیز به معنی احتمال شکست در آزمایش است که با در نظر گرفتن ۱ برای کل احتمالات با معادله ی $(1-p)$ می توان آن را به دست آورد. با توجه به احتمال موفقیت ۰/۰۲ در صورت سؤال، q در این مطالعه برابر است با ۰/۰۸

نکته زمانی که p در اختیار نباشد به صورت قراردادی آن را ۰/۵ در نظر می گیریم.

مقدار Z در فرمول یک مقدار ثابت است که به فاصله اطمینان و سطح خطا (α) بستگی دارد و در صورت سؤال نیز آن را ۲ در نظر گرفته است. با جایگذاری اعداد در فرمول کوکران عدد ۷۸۴ به دست خواهد آمد بنابراین گزینه (الف) صحیح می باشد.

۷. الف ب ج د

داده های آماری در چهار مقیاس اسمی، رتبه ای، فاصله ای و نسبتی



است. بنابراین پاسخ صحیح گزینه (ج) دامنه میان چارکی یا دامنه چارکی متوسط می‌باشد.

دامنه‌ی تغییرات (Range). ساده‌ترین شاخص پراکندگی است. در یک مجموعه از داده‌ها، تفاوت بین بیشترین مقدار و کمترین مقدار را دامنه‌ی تغییرات می‌گویند و به صورت $R = X_{\max} - X_{\min}$ (دامنه‌ی تغییرات) نشان داده می‌شود. عمده‌ترین ضعف این شاخص این است که در محاسبه آن تنها از مقدار ماکزیمم و مینیمم استفاده می‌گردد و تغییرات صفت برای افراد داخل این دو اندازه در آن مؤثر نیست لذا نمی‌تواند به نحو مؤثری گویای پراکندگی صفت باشد.

انحراف از میانگین یا انحراف معیار (Mean Deviation). این شاخص عبارت است از میانگین قدر مطلق انحرافات از میانگین که از فرمول زیر به دست می‌آید. در این فرمول μ بیانگر میانگین داده‌ها، x^i بیانگر مشاهده i ام و n بیانگر تعداد کل داده‌ها می‌باشد. از آنجا که اختلاف تک‌تک داده‌ها از میانگین برابر صفر می‌باشد لذا برای رفع این مشکل از قدر مطلق استفاده می‌گردد.

$$M.D = \frac{\sum [x^i - \mu]}{N}$$

دامنه‌ی میان چارکی یا دامنه‌ی بین چارکی (IQR) **Interquartile Range.** فرمول محاسبه‌ی آن به صورت $Q3 - Q1$ است که در آن $Q3$ چارک سوم و $Q1$ چارک اول می‌باشد. برای به دست آوردن آن داده‌ها را از کوچک به بزرگ یا از بزرگ به کوچک مرتب کنید و سپس ۲۵ درصد از داده‌ها را بالا و به همان اندازه از پایین در نظر بگیرید. سپس دامنه‌ی تغییرات داده‌های باقی‌مانده (۵۰ درصد از داده‌های کل را تشکیل می‌دهند) را به دست آورید. دامنه‌ی میان چارکی به دست خواهد آمد. به عبارت دیگر داده‌های منظم شده را به چهار ربع تقسیم کنید و ربع اول و آخر داده‌ها را در نظر بگیرید، سپس به‌منظور به دست آوردن دامنه‌ی میان چارکی اختلاف بیشترین و کمترین اعداد در بین داده‌های باقیمانده را محاسبه کنید.

واریانس (Variance). اگر انحراف معیار را به توان دو برسانیم واریانس به دست می‌آید، که یکی از شاخص‌های مهم پراکندگی می‌باشد.

انحراف معیار. اگرچه واریانس به نحو مطلوبی پراکندگی اعداد را مشخص می‌کند، ولی به هر حال واحد آن از نوع مربع واحد اندازه‌ی صفت است. برای رفع این مشکل از واریانس جذر گرفته و آن را انحراف معیار می‌نامند. واحد انحراف معیار

هنگامی که دما را اندازه‌گیری می‌کنیم، نه تنها متوجه می‌شویم که برای مثال دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد از ۲۰ درجه سانتی‌گراد گرم‌تر است بلکه به اختلاف دمای ۵ درجه سانتی‌گراد نیز پی می‌بریم. اختلاف دما میان این دو دما، با اختلاف دما میان ۲۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۵ درجه سانتی‌گراد یکسان است. با این وجود نمی‌توان گفت که ۲۰ درجه سانتی‌گراد را به میزان دو برابر گرم‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. زیرا در مقیاس سانتی‌گراد نقطه صفر مطلق وجود ندارد. در واقع، نقطه‌ی صفر به‌صورت تصادفی انتخاب‌شده است و منظور از صفر درجه سانتی‌گراد این نیست که در این نقطه از دما هیچ حرارت یا حرکت مولکولی وجود ندارد. ماهیت تصادفی بودن نقطه‌ی صفر در مقیاس سانتی‌گراد، هنگامی روشن می‌شود که آن را با مقیاس فارنهایت مقایسه کنیم، درجه‌ی حرارت صفر در مقیاس سانتی‌گراد برابر ۳۲ درجه فارنهایت است. به تعبیر دیگر، درجات حرارت ۲۰ و ۱۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب برابر ۶۸ و ۵۰ درجه فارنهایت می‌باشند. لذا هنگامی که می‌گوییم ۲۰ درجه سانتی‌گراد دو برابر گرم‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است، نمی‌توانیم به‌صورت یکسان در مورد مقیاس دمای فارنهایت این موضوع را تعمیم دهیم. به دلیل اینکه هر دو مقیاس اندازه‌گیری دما دارای نقاط صفر تصادفی خاص خود هستند.

مقیاس نسبیتی. بالاترین سطح اندازه‌گیری است. براساس این اندازه‌گیری نه تنها می‌توان فرد مورد مطالعه را به رده‌ای منتسب کرد بلکه می‌توان رتبه آن را معین کرد، با فاصله‌ی آن را در رابطه با افراد دیگر تعیین کرد. بلکه می‌توان نسبت اندازه‌ی خاصیت مطالعه را در دو فرد مشخص کرد. این مقیاس از صفر ذاتی برخوردار می‌باشد. مثلاً قد و وزن. کسی که ۸۰ کیلوگرم دارد، دو برابر کسی است که ۴۰ کیلوگرم وزن دارد. تغییرات قند خون نیز به دلیل دارا بودن صفر مطلق بوده و می‌توان نسبت تأثیر دارو روی قند خون را پس از استفاده از یک دارو نسبت به قبل از آن مشخص کرد. بنابراین گزینه (ج) پاسخ صحیح می‌باشد.

الف ب ج د

شاخص‌های پراکندگی به قابلیت تغییر یا پراکنش داده‌ها اطلاق می‌شود. در واقع شاخص‌های پراکندگی تصویری از میزان پراکنده بودن داده‌ها در یک مجموعه از داده‌ها را نشان می‌دهند. انواع شاخص‌های پراکندگی عبارتند از: دامنه‌ی تغییرات، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، دامنه چارکی متوسط که به تفصیل در ذیل شرح داده شده



۵ اگر رابطه بین X و Y به صورت $Y = 0.5X - 2$ باشد. آنگاه می توان گفت:

- (الف) X و Y رابطه مستقیمی دارند.
 (ب) X و Y رابطه معکوس کاملی دارند.
 (ج) X و Y رابطه مستقیم کاملی دارند.
 (د) X و Y رابطه معکوس دارند.

۶ اگر واریانس داده های متغیری صفر باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) فقط میانه صفر است.
 (ب) فقط میانگین صفر است.
 (ج) میانه و میانگین مساوی هستند.
 (د) داده ها یک در میان مثبت و منفی هستند.

۷ متغیر قند خون در جامعه ای به صورت نرمال با میانگین ۸۵ و انحراف معیار ۵ توزیع شده است. حدود چند درصد افراد این جامعه دارای قند خون بیشتر از ۹۰ یا کمتر از ۸۰ هستند؟

- (الف) ۳۲ (ب) ۶۸
 (ج) ۲۰ (د) ۱۰

۸ برای ارزیابی تغییرات شدت درد بیماران بستری در بخش ارتوپدی در سه نوبت ویزیت متوالی، کدام یک از آزمون های آماری زیر مناسب تر است؟

- (الف) آزمون کای دو
 (ب) آزمون فریدمن
 (ج) آزمون کروسکال والیس
 (د) آزمون ویلکاکسون

۹ برای مقایسه ای مقدار کاهش وزن در اثر دو رژیم غذایی در دو گروه با حجم نمونه های ۲۰ و ۱۵؛ از آزمون t دو گروه مستقل استفاده شده است. با فرض نرمال بودن توابع متغیر در دو جامعه و یکسان بودن واریانس دو گروه، درجه آزادی آماره آزمون برابر است با:

- (الف) ۳۵ (ب) ۳۳
 (ج) ۳۶ (د) ۳۷

۱۰ در یک جامعه ۱۰ درصد از نوزادان دچار کم وزنی هستند. واریانس تعداد نوزادان کم وزن، در یک نمونه تصادفی به حجم ۱۰۰ از این جامعه برابر است با:

- (الف) ۱۰۰ (ب) ۱۰
 (ج) ۹۰۰ (د) ۹



آمار و روش تحقیق

۱ در یک نمونه تصادفی به حجم ۱۰۰، مجموع داده ها برابر با ۲۰۰ و مجموع مجذور آنها برابر با ۱۲ است. ضریب تغییرات (CV) برابر با چه مقداری است؟

- (الف) ۰/۱ (ب) ۰/۲۵
 (ج) ۰/۵ (د) ۱

۲ کدام گزینه برای توصیف مرکزیت و پراکندگی داده های نامتقارن مناسب تر است؟

- (الف) میانگین - انحراف معیار
 (ب) میانه - ضریب تغییرات
 (ج) میانه - دامنه میان چارکی
 (د) میانگین - ضریب تغییرات

۳ احتمال قبولی در یک امتحان برابر با ۰/۲۵ است. به شرط مستقل بودن احتمال قبولی در ماه های مختلف از یکدیگر، احتمال این که فردی ۴ ماه متوالی قبول نشود و در ماه پنجم قبول شود چقدر است؟

- (الف) $\left(\frac{1}{4}\right)^4 \left(\frac{3}{4}\right)$ (ب) $\left(\frac{1}{4}\right)^4 \left(\frac{3}{4}\right)$
 (ج) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 \left(\frac{3}{4}\right)^2$ (د) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 \left(\frac{3}{4}\right)^2$

۴ فشار خون سیستولیک جامعه دارای توزیع نرمال با میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۱۲۰ و ۱۰ میلی متر جیوه است. فشار خون چند درصد از افراد این جامعه بین ۱۲۰ تا ۱۳۰ میلی متر جیوه است؟

- (الف) ۵۰ درصد (ب) ۹۵ درصد
 (ج) ۳۴ درصد (د) ۴۷/۵ درصد



پاسخنامه تشریحی ۱۴۰۲

۶. الف ب ج د

اگر واریانس برابر صفر باشد، تمام مقادیر با هم مساوی هستند، لذا میانگین و میانه با هم برابرند. با توجه به نکته ذکر شده پاسخ صحیح گزینه ج می‌باشد.

۷. الف ب ج د

مراجعه به پاسخ سوال ۴

۸. الف ب ج د

آزمون فریدمن (Friedman): یک آزمون آماری غیر پارامتریک است که برای تشخیص تفاوت میان داده‌های مرتبط استفاده می‌شود. تفاوت آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری (درون گروهی) با آزمون فریدمن در این است که در آنالیز واریانس شما از هر نمونه یک متغیر را به صورت تکراری در حالات مختلف اندازه‌گیری می‌گیرید.

آزمون ویلکاکسون: یک آزمون غیر پارامتریک و معادل آزمون T زوجی می‌باشد. ویلکاکسون زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که یک یا بیشتر از یک شرط لازم برای T زوجی محقق نشده باشد، مثلاً شاهد چولگی زیادی باشیم. آزمون کروسکال والیس: یک آزمون غیر پارامتریک و معادل آزمون تحلیل واریانس یک طرفه می‌باشد. این آزمون زمانی به کار می‌رود که بخواهیم تفاوت میان سه یا چند گروه نامرتب را در مقیاس رتبه‌ای مورد سنجش قرار دهیم.

آزمون کای دو: فراوان ترین و رایج ترین آزمون غیر پارامتریک بوده و به دو جهت مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ نیکویی و برازش یا آزمون استقلال. زمانی که هدف اندازه‌گیری نسبت هاست آزمون کای دو به دلیل نشان دادن ضریب هم بستگی بهترین گزینه می‌باشد.

بررسی تغییرات شدت درد در سه نوبت متوالی مشاه است با بررسی تفاوت میان داده‌های متوالی به همین منظور پاسخ صحیح گزینه ب می‌باشد.

۹. الف ب ج د

درجه آزادی در آمار بیانگر تعداد مقادیری است که در یک محاسبه مرتبط با شاخص یا برآوردهای آماری می‌توانند آزادانه تغییر کنند. درجه آزادی در آزمون T زوجی دوگروهی برابر است با: $2 - (25 + 15) = 33$

۱۰. الف ب ج د

۱۱. الف ب ج د

آمار و روش تحقیق

۱. الف ب ج د

ضریب تغییرات نسبت انحراف معیار به میانگین را نشان داده و فاقد واحد می‌باشد.

$$2 = 100/200 = 100/100 = 1$$

$$5/2 = 100/40 = 2.5 = 250/100 = 2.5$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینه ج می‌باشد.

۲. الف ب ج د

توزیع فراوانی داده‌هایی که دارای چولگی باشند، به شدت بر مقدار میانگین اثر می‌گذارند و باعث می‌شوند که از توان میانگین برای توصیف جامعه آماری مورد نیاز کاسته شود در چنین شرایطی میانه و دامنه‌های میان چارکی توصیف بهتری از وضعیت جامعه ارائه خواهند داد. بنابراین پاسخ صحیح گزینه ج می‌باشد.

نکته: ضریب تغییرات در مقایسه دو صفت یا یک صف با دو واحد مختلف مناسب می‌باشد.

۳. الف ب ج د

اگر وقوع پیشامدی هیچ ارتباطی با پیشامد دیگر نداشته باشد، وقوع دو پیشامد از یکدیگر مستقل بوده و احتمال وقوع همزمان آنها برابر است با:

$$4 \times (3/4) = (1/4) = \text{احتمال آنکه ۴ ماه متوالی قبول نشود و ماه پنجم قبول شود.}$$

۴. الف ب ج د

در توزیع نرمال استاندارد، ۶۸/۲۶ درصد از سطح زیر منحنی حول یک انحراف معیار هستند. یعنی یک انحراف معیار بالاتر و یک انحراف معیار پایین تر از میانگین.

نکته: در توزیع نرمال استاندارد، ۹۵/۴۴ درصد از سطح زیر منحنی حول دو انحراف معیار و ۹۹/۷۴ درصد حول سه انحراف معیار قرار دارند.

۵. الف ب ج د

ضریب X تعیین کننده این تابع می‌باشد. ضریب مثبت است پس رابطه مستقیم است و ضریب عدد یک نیست پس رابطه کامل نمی‌باشد. بنابراین پاسخ صحیح گزینه الف می‌باشد.

۵ به منظور تعیین اثر متغیرهای جنس و وزن در دو گروه وزن طبیعی و اضافه وزن بر مقادیر حساسیت انسولین از تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شده است. اگر p -مقدار (p -value) مربوط به اثرات اصلی جنس و وزن، و همچنین اثر متقابل کمتر از 0.05 باشد کدام نتیجه‌گیری می‌تواند درست باشد؟

- (الف) تأثیر متغیر وزن به جنس بستگی ندارد ولی تأثیر متغیر جنس به وزن بستگی دارد.
(ب) تأثیر متغیرهای وزن و جنس مستقل از یکدیگرند.
(ج) تأثیر متغیر وزن به جنس بستگی دارد ولی تأثیر متغیر جنس به وزن بستگی ندارد.
(د) تأثیر متغیر وزن به جنس و تأثیر متغیر جنس به وزن بستگی دارد.

۶ در یک نمونه تصادفی به حجم ۲۵ مشخص شده که ۵۲ درصد افراد نمونه از واکسن آنفولانزا استفاده کرده‌اند. برای آزمون این فرضیه که آیا ۵۰ درصد افراد از این واکسن استفاده کرده‌اند یا خیر، آماره آزمون Z برابر است با:

- (الف) 0.2 (ب) 0.02 (ج) 0.1 (د) 0.01

۷ در یک تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین سه جامعه نرمال، مقادیر SS بین گروه‌ها و MS درون گروه‌ها به ترتیب برابر با ۸۴ و ۳ به دست آمده است. بر این اساس مقادیر MS بین گروه‌ها و آماره F به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

- (الف) ۴۲ و ۱۴ (ب) ۲۸ و ۱۴
(ج) ۴۲ و ۱۲ (د) ۲۸ و ۱۲

۸ در یک آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA)، فرض صفر در سطح خطای 0.05 رد شده است، بر این اساس نتیجه می‌گیریم:

- (الف) واریانس‌ها از یک طرف با هم تفاوت دارند.
(ب) حداقل دو واریانس با هم تفاوت دارند.
(ج) حداقل دو میانگین متفاوت وجود دارد.
(د) همه میانگین‌ها با هم تفاوت دارند.

۹ در آزمون فرضیه، احتمال خطای نوع دوم عبارت است از:

- (الف) احتمال رد H_0 وقتی که H_0 درست است.
(ب) احتمال رد H_0 وقتی که H_1 درست است.
(ج) احتمال پذیرش H_0 وقتی که H_1 درست است.
(د) احتمال پذیرش H_0 وقتی که H_0 درست است.



آمار و روش تحقیق

۱ در یک رگرسیون خطی چندگانه با سه متغیر مستقل ضریب تعیین (R^2) 0.64 است. بر این اساس نتیجه می‌گیریم:

- (الف) ۶۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود.
(ب) همبستگی بین متغیر وابسته و مستقل 0.64 است.
(ج) شیب خط رگرسیون 0.64 است.
(د) ۶۴ درصد از داده‌ها روی خط رگرسیون قرار دارند.

۲ در یک نمونه تصادفی ۱۰۰، تایی میانگین و واریانس هر دو برابر با ۱۰۰ شده است خطای استاندارد میانگین چقدر است؟

- (الف) 0.1 (ب) 10 (ج) 1 (د) 100

۳ اگر وزن نوزادان دارای توزیع نرمال با میانگین 3.5 و انحراف معیار 0.5 کیلوگرم باشد و نوزان با وزن کمتر از 2.5 کیلوگرم نوزاد کم‌وزن محسوب شود؛ در این جامعه چند درصد نوزادان کم‌وزن نیستند؟

- (الف) ۹۰ درصد (ب) ۹۵ درصد
(ج) 97.5 درصد (د) 92.5 درصد

۴ برای ارزیابی شدت درد قفسه سینه بیمارانی که در حوادث رانندگی دچار آسیب شده‌اند، شدت درد بیماران در یک نمونه تصادفی به حجم ۲۵ در سه نوبت متوالی ثبت شده است. کدام آزمون آماری مناسب‌تر است؟

- (الف) آزمون من ویتنی (ب) آزمون کروسکال والیس
(ج) آزمون ویلکاکسون (د) آزمون فرید من



پاسخنامه تشریحی ۱۴۰۳

آمار و روش تحقیق:

۱. الف ب ج د

تحلیل رگرسیون پروسیجری آماری برای درک اثر متغیر مستقل روی متغیر وابسته است که به رابطه علت و معلولی بین متغیر وابسته (Y) و متغیر مستقل (X) اشاره می‌کند. بر این اساس می‌توانیم متغیر وابسته (Y) را بر مبنای متغیر دیگر (مستقل) پیش‌بینی کنیم.

ضریب تعیین (R^2)، نسبتی از کل تغییرات در Y است که به‌وسیله متغیر یا متغیرهای مستقل توصیف یا تبیین می‌شود. ضریب تعیین بدون واحد اندازه‌گیری و بین صفر و یک است. وقتی R^2 برابر صفر است که تمامی نقاط بر یک خط افقی یا بر یک دایره واقع باشند و وقتی $R^2 = 1$ است که تمامی نقاط نمونه بر خط رگرسیون برآورده شده قرار گیرند که نشانه یک برازش کامل است به‌طور مثال وقتی $R^2 = 0/64$ است یعنی ۶۴ درصد تغییرات متغیر وابسته به‌وسیله متغیر مستقل توصیف می‌شود. بنابراین گزینه الف صحیح است.

۲. الف ب ج د

خطای استاندارد میانگین یا SEM یا خطای استاندارد SE برای برآورد میزان نزدیکی میانگین نمونه به میانگین جمعیت استفاده می‌شود. به بیان دیگر خطای استاندارد، انحراف معیار یک توزیع نمونه‌برداری آماری است که برای تخمین انحراف معیار به‌دست‌آمده از تعدادی نمونه کاربرد دارد. به زبان ساده‌تر خطای استاندارد را می‌توان این‌گونه

تعریف کرد که اگر از جامعه چندین بار نمونه‌گیری با جایگذاری به حجم یکسان (n) انتخاب و در هر بار آماره مورد ادعا (مثلاً میانگین) محاسبه شود پس از n بار تکرار این عمل، نمونه جدیدی به حجم n (شامل n تا نمونه از آماره موردنظر مثلاً n تا میانگین نمونه‌ای) به دست می‌آید. حال اگر برای این نمونه جدید انحراف معیار محاسبه شود نتیجه برابر خطای استاندارد آماره مورد ادعا (مثلاً خطای استاندارد میانگین نمونه) خواهد بود پس با توجه به فرمول خطای معیار داریم:

$$SE_{\bar{X}} = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

$$SD = \sqrt{100} = 10 \Rightarrow \frac{10}{10} = 1$$

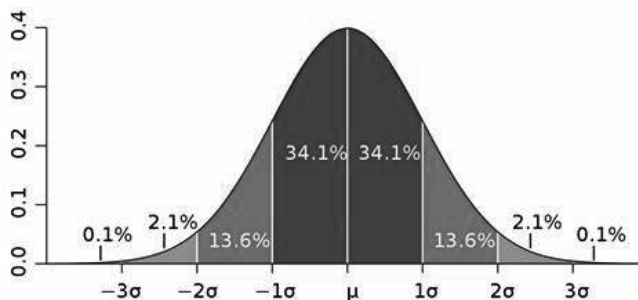
$$\sqrt{n} = \sqrt{100} = 10$$

۳. الف ب ج د

پرش مطرح شده درصد نوزادانی را که کم‌وزن نیستند می‌خواهد. توزیع نرمال استاندارد، توزیع نرمالی با میانگین صفر و انحراف معیار یک است. توزیع نرمال استاندارد را می‌توان از طریق کم کردن میانگین از هر مشاهده X_i و تقسیم آن بر انحراف معیار به دست آورد. این توزیع را با مقیاس Z نشان می‌دهند.

برای پیدا کردن درصد نوزادانی که کم‌وزن نیستند، ابتدا می‌بایست مقدار X را به مقدار Z متناظر خود با استفاده از فرمول بالا تبدیل کرد سپس مقادیر Z را از جدول استخراج کرد.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \Rightarrow Z = \frac{3/5 - 2/5}{0/5} \Rightarrow Z = 2$$



میانگین، یعنی دو انحراف معیار بالاتر و دو انحراف معیار پایین‌تر از میانگین قرار دارد. بنابراین با توجه به اینکه مورد

نکته در توزیع نرمال استاندارد ۹۵/۵ درصد از سطح احتمال زیر منحنی استاندارد حول دو انحراف معیار از

۵. الف ب ج د

قبل از اینکه به این پرسش پاسخ دهیم لازم است که برخی مفاهیم را مجدداً یادآوری نماییم.

آنالیز واریانس یک طرفه (آنوا): برای آزمون فرضیه برابری یا عدم برابری بیش از دو میانگین جامعه وقتی که جوامع دارای توزیع نرمال و واریانس برابر باشند، استفاده می‌شوند. به عبارتی زمانی که بیش از دو میانگین را خواهیم مقایسه کنیم از این آزمون استفاده می‌شود. تحلیل واریانس را می‌توان نوع گسترش یافته آزمون t مستقل دانست که تعداد گروه‌های مورد مقایسه سه گروه یا بیشتر افزایش یافته‌اند. اگر سه گروه یا بیشتر که مورد استفاده قرار می‌گیرند مرتبط باشند، باید بعد از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر استفاده کرد.

مفهوم p -Value: اساس این آزمون فرض این است که یک سطح معنی‌داری معین (α) انتخاب می‌کنیم و تا سطح $\alpha\%$ خطا را برای احتمال درست بودن فرض صفر درحالی که آن را به غلط رد می‌کنیم، قبول می‌کنیم. این سطح α اختیاری است به‌طور مثال α برابر ۵ درصد به این معناست که ۵ درصد احتمال دارد که فرض صفر درست باشد ولی آن را رد کنیم و در آزمون فرض اگر این ۵ احتمال ۵ درصد یا کمتر باشد فرض صفر رد می‌شود. ممکن است α را کمتر و کمتر کنیم باز هم آماره‌ی ملاک خارج از محدوده اطمینان توزیع خاص قرار گیرد.

در سؤال فوق با توجه به تحلیل واریانس دوطرفه و اینکه p -Value کمتر از ۵٪ است می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر متغیر وزن به جنس و تأثیر متغیر جنس به وزن بستگی دارد.

۶. الف ب ج د

برای آزمون این فرضیه که آیا ۵۰ درصد افراد از واکسن آنفلوآنزا استفاده کرده‌اند یا خیر، از آزمون نسبت‌ها ($test$ for proportions) استفاده می‌کنیم.

مرحله ۱: تعیین فرضیه‌ها

فرض صفر و فرض مقابل به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$H_0: p = 0.50, \quad H_1: p \neq 0.50$$

مرحله ۲: فرمول آماره آزمون

آماره آزمون Z برای آزمون نسبت به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

سؤال درصد نوزادان غیر کم‌وزن است پس برابر است با:

$$95/5 + 2 = 97/5$$

۴. الف ب ج د

آزمون فریدمن: این آزمون معادل روش پارامتریک آنالیز واریانس دوعاملی است که در آن K نفر به‌صورت تصادفی به n بلوک تخصیص داده شده‌اند.

آزمون من ویتنی: یک آزمون ناپارامتری است و برای سنجش تفاوت میان نمونه‌ها به کار می‌رود. در این آزمون رتبه‌بندی روی می‌دهد و محاسبات بر روی رتبه‌ها انجام می‌گیرد. آزمون من ویتنی معادل غیرپارامتری آزمون تی مستقل است و برای مقایسه داده‌هایی که از طرح‌های مستقل به دست می‌آیند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. هرگاه شرایط استفاده از آزمون‌های پارامتری در متغیرها موجود نباشد، یعنی متغیرها پیوسته و نرمال نباشند از این آزمون استفاده می‌شود.

آزمون کروسکال-والیس: این آزمون قرنیه غیرپارامتریک تحلیل واریانس یک عاملی به شمار می‌آید. این آزمون هنگامی به کار می‌رود که خواهیم تفاوت میان سه یا چند گروه نامرتب از داده‌های مستقل در مقیاس رتبه‌ای را مورد مطالعه قرار دهیم. اگر داده‌ها در مقیاس نسبی یا فاصله‌ای باشند، اما یکی از شرایط انجام آزمون تحلیل واریانس برآورده نشده باشد، می‌توان داده‌ها را در مقیاس رتبه‌ای تبدیل کرد و سپس آزمون کروسکال والیس را برای مقایسه‌ی تفاوت میان چند گروه از داده‌ها به کار برد. درواقع منطق و فرآیند اجرای آزمون شبیه آزمون من-ویتنی است. اما آزمون کروسکال والیس برای مقایسه سه یا چند گروه داده و من ویتنی برای مقایسه دو گروه داده به کار می‌روند. همانند آزمون من ویتنی (u)، داده‌ها ادغام شده و سپس از رتبه پایین به بالا رتبه‌بندی می‌شوند.

آزمون ویلکاکسون: این آزمون نمونه غیرپارامتریک آزمون t جفتی است. این آزمون هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که یک یا بیش از یک شرط لازم آزمون t جفتی برآورده نشده باشد. برای مثال، توزیع فراوانی داده‌ها از چولگی زیادی برخوردار باشد. از این آزمون برای داده‌های رتبه‌ای می‌توان استفاده کرد. با این وجود می‌توان هنگامی که داده‌ها در مقیاس فاصله‌ای یا نسبتی هستند، اما یکی از شرایط آزمون t جفتی برآورده نشده است نیز از آن استفاده کرد.

با توجه به توضیحات گفته شده گزینه د صحیح است.