

## نمونه سوال آمار

تهیه شده در کمیته علمی المپیاد

۱. فشار خون سیستولیک در افراد سالم دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu=125$  و انحراف معیار  $\sigma=10$  میلی متر جیوه می باشد. بر این اساس احتمال الف- اینکه فشار خون یک نفر بالای ۱۳۰ میلی متر جیوه باشد چقدر است؟ ب- در صورتی که یک نمونه ۲۵ تایی از این جامعه انتخاب کنیم احتمال اینکه میانگین فشار خون این نمونه بین ۱۲۰ تا ۱۳۰ باشد چقدر است؟ ج- فشار خون ۹۰ درصد افراد جامعه از چه مقداری کمتر است؟

۲. اگر میانگین و انحراف معیار مقدار هموگلوبین خون یک نمونه تصادفی از زنان باردار به حجم  $n=36$  به ترتیب برابر  $11/75$  و  $1/5$  گرم در ۱۰۰ سانتی متر مکعب خون باشد. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین مقدار هموگلوبین خون زنان باردار بدست آورید.

۳. میانگین و انحراف معیار نمره هوش کودکانی که در منطقه A سکونت دارند به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۷ است. ۲۵ کودک را به طور تصادفی از ساکنین منطقه B اختیار و تحت آزمایش هوش قرار می دهیم و مشاهده می کنیم میانگین نمره هوش این کودکان برابر ۸۳ می شود. آیا می توان فرضیه عدم تاثیر منطقه را روی نتیجه آزمایش هوش مردود شناخت؟

۴. به منظور بررسی تاثیر واکسن معینی در پیشگیری از بیماری مربوط به آن ۸۲۸ کودک به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول که شامل ۵۴۰ کودک بود واکسینه شدند و گروه دوم که شامل ۲۸۸ کودک بود به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شدند. از گروه واکسینه شدگان ۱۴۱ کودک و از گروه شاهد ۱۲۹ کودک به بیماری مورد مطالعه مبتلا شدند. درباره تاثیر واکسیناسیون بحث کنید. به نظر شما آیا رژیم غذایی کم کالری تغییری مقدار فشار اکسیژن خون شریانی ایجاد نموده است؟  $\alpha$  را برابر ۰/۰۵ در نظر بگیرید.

۵. هفتاد بیمار را که از بیماری صرع رنج می برند به طور تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم کرده اند. بیماران گروه A به وسیله رژیم غذایی که شامل مصرف روزانه ویتامین D می باشد تحت درمان قرار داده اند. بیماران گروه B تحت همان روش درمانی قرار داده شده اند با این تفاوت که به جای ویتامین D به آنها دارونما داده شده است. میانگین تعداد دفعات صرع گرفتگی در طول مدت معالجه در دو گروه به ترتیب  $\bar{x}_A = 15$  و  $\bar{x}_B = 24$  بوده است. واریانس های دو نمونه  $s_A^2 = 8$  و  $s_B^2 = 12$  می باشند. آیا داده ها دلیل کافی بدست می دهند تا تصور شود ویتامین D در کاهش تعداد دفعات صرع گرفتگی موثر بوده است. مقدار خطای نوع اول را ۰/۰۵ فرض کنید.

۶. تعداد ۶ حیوان آزمایشگاهی در معرض شرایطی که بیماری را ایجاد می کند قرار گرفته اند. تعداد ضربان قلب آنها در دقیقه قبل و بعد از آزمایش شمرده و به صورت زیر ثبت شده است. آیا داده ها دلیل کافی بدست می دهند تا تصور شود شرایط ایجاد شده تعداد ضربان قلب در دقیقه را افزایش می دهد؟ (به نظر شما آیا رژیم غذایی کم کالری تغییری مقدار فشار اکسیژن خون شریانی ایجاد نموده است؟ خطای نوع اول را برابر ۰/۰۵ در نظر بگیرید.)

شماره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	میانگین	انحراف معیار
قبل	۷۰	۸۴	۸۸	۱۱۰	۱۰۵	۱۰۰	۹۲/۸۳	۱۴/۹۵
بعد	۱۱۵	۱۴۸	۱۷۶	۱۹۱	۱۵۸	۱۷۸	۱۶۱	۲۷/۲۳
تفاوت	۴۵	۶۴	۸۸	۸۱	۵۳	۷۸	۶۸/۱۷	۱۶/۹۶

## نمونه سوال آمار

تهیه شده در کمیته علمی المپیاد

مقدار فشار دی اکسید کربن ( $PO_2$ ) دارای توزیع نرمال با میانگین ۹۰ میلی‌متر جیوه و انحراف معیار ۷ در جمعیت بالغین سالم می‌باشد. چه میزانی از افراد می‌توان انتظار داشت که دارای  $PO_2$  بین ۸۳ تا ۹۷ میلی‌متر جیوه می‌باشند. برای ۱۰۰ فرد سالم، احتمال اینکه میانگین  $PO_2$  این افراد بین ۸۳ تا ۹۷ میلی‌متر جیوه باشد چقدر است؟ فشار خون ۹۰ درصد افراد از چه مقداری کمتر است؟

مطالعه‌ای بهداشتی بر روی جوانان بالغ شهری و روستایی در کشوری در حال توسعه اطلاعات بهداشتی زیر را نشان می‌دهد. آیا داده‌ها این مطلب را تایید می‌کنند که وقوع شب کوری در دو جمعیت متفاوت است؟ مقدار خطای نوع اول را مساوی ۰/۰۵ فرض کنید.

گروه	تعداد نمونه	تعداد افراد مبتلا به شب کوری
شهری	۳۰۰	۲۴
روستایی	۵۰۰	۱۵

گروهی تحقیقاتی مطالعه‌ای را بر روی دو گروه از بیماران انجام می‌دهد. به عنوان بخشی از پژوهش، تعیین تعداد ائوزینوفیل خون روی هر یک از بیماران انجام گرفته و نتایج زیر حاصل شده است. آیا داده‌ها دلیل کافی بدست می‌دهند که تصور شود میانگین‌های دو جمعیت با هم متفاوت هستند؟ (خطای نوع اول را ۰/۰۵ در نظر بگیرید)

گروه	انحراف معیار	میانگین تعداد ائوزینوفیل	تعداد افراد
A	۲۲۵	۵۸۴	۱۴
B	۱۸۵	۶۹۵	۱۶

مطالعه‌ای بر روی ۹۰ نفر از زنانی که در یک بیمارستان به تازگی بستری شده‌اند، انجام شده است. مشاهده می‌شود که ۲۷ نفر از آنها دچار عفونت حین یا پس عمل شده‌اند. فرضیه موجود در جامعه این است که نسبت زنانی که سابقه عفونت حین یا بعد از عمل داشته‌اند کمتر یا مساوی ۰/۲۵ است. در سطح معنی داری ۰/۰۵ این فرضیه را آزمون کنید. یک فاصله اطمینان برای نسبت زنانی که دچار عفونت حین یا پس از عمل شده‌اند بدست آورید.

در بررسی اثر مصرف رژیم غذایی با کالری کم در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن تنفسی مقدار فشار اکسیژن خون شریانی بیماران قبل و بعد از مصرف رژیم با کالری پایین به صورت زیر بدست آمده است. به نظر شما آیا رژیم غذایی کم کالری تغییری مقدار فشار اکسیژن خون شریانی ایجاد نموده است؟ ( $\alpha$  را برابر ۰/۰۵ در نظر بگیرید).

بیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	میانگین	انحراف معیار
قبل	۷۰	۵۹	۵۳	۵۴	۴۴	۵۸	۶۴	۴۳	۵۵/۶	۹/۲
بعد	۸۲	۶۶	۶۵	۶۲	۷۴	۷۷	۶۸	۵۹	۶۹/۱	۷/۹
تفاضل	۱۲	۷	۱۲	۸	۳۰	۱۹	۴	۱۶	۱۳/۵	۸/۲

فرض کنید میانگین هموگلوبین پلاسما در زنان بالغ طبیعی سالم، ۱۴ گرم و انحراف معیار ۱ گرم می‌باشد. الف- فاصله اطمینان ۹۵ درصد را برای نمونه‌ای شامل ۴۹ زن با میانگین ۱۳/۵ (گرم/دسی‌لیتر) محاسبه نمایید. ب- آیا میانگین مشاهده شده ۱۳/۵ (گرم/دسی‌لیتر) تفاوت معنی داری با میانگین ۱۴ (گرم/دسی‌لیتر) جمعیت مورد نظر دارد؟ ( $\alpha$  را برابر ۰/۰۵ در نظر بگیرید).



## نمونه سوال آمار

تهیه شده در کمیته علمی المپیاد

گیریم جواب آزمایشی برای افراد مبتلا به نوعی سرطان با احتمال  $0.95$  و برای افرادی که به این نوع سرطان مبتلا نیستند با احتمال  $0.05$  مثبت باشد. چنانچه  $4$  درصد بیماران در یک بیمارستان مبتلا به سرطان مورد بحث باشند و از این بیمارستان یک بیمار به صورت تصادفی انتخاب شود مطلوب است احتمال اینکه

الف- جواب آزمایش برای این بیمار مثبت باشد

ب- در صورتیکه جواب مثبت باشد بیمار انتخاب شده واقعا به این نوع سرطان مبتلا باشد

جراحی می خواهد تعداد پیوند موفق را در یک گروه از بیماران سوختگی خود را با گروه دیگری از بیماران سوختگی مقایسه کند. در این رابطه بر اساس یک مقاله علمی، تقریباً  $40$  درصد پیوندها عفونی شده ولی  $70$  درصد پیوندها زنده می مانند

الف- مقدار احتمال اینکه از بین  $8$  پیوند پوست حداکثر یک مورد دچار عفونت شود چقدر است ؟

ب- مقدار احتمال اینکه از بین  $8$  پیوند پوست،  $7$  مورد زنده بمانند چقدر است ؟

گیریم جواب آزمایشی برای افراد مبتلا به نوعی سرطان با احتمال  $0.80$  و برای افرادی که به این نوع سرطان مبتلا نیستند با احتمال  $0.05$  مثبت باشد. چنانچه  $10$  درصد بیماران در یک بیمارستان مبتلا به سرطان مورد بحث باشند و از این بیمارستان

یک بیمار به صورت تصادفی انتخاب شود مطلوب است احتمال اینکه

الف- جواب آزمایش برای این بیمار مثبت باشد

ب- در صورتیکه جواب مثبت باشد بیمار انتخاب شده واقعا به این نوع سرطان مبتلا باشد

جراحی می خواهد تعداد پیوند موفق را در یک گروه از بیماران سوختگی خود را با گروه دیگری از بیماران سوختگی مقایسه کند. در این رابطه بر اساس یک مقاله علمی، تقریباً  $40$  درصد پیوندها عفونی شده ولی  $70$  درصد پیوندها زنده می -

مانند

الف- مقدار احتمال اینکه از بین  $8$  پیوند پوست،  $7$  مورد زنده بمانند چقدر است ؟

ب- مقدار احتمال اینکه از بین  $8$  پیوند پوست حداکثر یک مورد دچار عفونت شود چقدر است ؟