

سؤال 1 صيف ب 2023 – التوزيع الطبيعي – إحصاء 471

1. شركة تجميل قررت إجراء دراسة، لفحص وتيرة نمو شعر الرأس للأشخاص بالسنتمترات سنويًا. قامت الشركة بفحص عدد كبير من الأشخاص.

وجدت أن وتيرة نمو الشعر لديهم تتوزع طبيعيًا، وتبين المُعطيان الآتيان:

- i. شعر 50% من المفحوصين نما بأقل من 12 سنتمترًا سنويًا.
- ii. شعر 33% من المشاركين نما بأكثر من 12.56 سنتمترًا سنويًا.

أ. ما هو معدل وتيرة نمو شعر المشاركين؟

ب. ما هو الانحراف المعياري لتوتيرة نمو الشعر للمشاركين؟

شركة التجميل أعلنت أنها طورت شامبو يزيد وتيرة نمو الشعر بنسبة 10%.

ج. وفقًا للإعلان، ماذا سيكون المعدل الجديد وماذا سيكون الانحراف المعياري الجديد لتوتيرة نمو الشعر لدى فئة الأشخاص الذين سيستخدمون هذا الشامبو؟

د. الشركة قامت بفحص ما هي نسبة المفحوصين بالدراسة، الذين وتيرة نمو شعرهم، بين المعدل، وبين انحراف معياري واحد فوق المعدل. وفقًا لإعلان الشركة، إذا استخدم جميع المفحوصين الشامبو الذي طوّرتَه، هل هذه النسبة، ستزيد، ستنقص، أم لن تتغير؟ اشرح إجابتك.

**الحل:**

أ. { إيجاد معدل وتيرة نمو شعر المشاركين }

معطى أن شعر 50% من المفحوصين نما بأقل من 12 سنتمترًا سنويًا

حسب جدول التوزيع الطبيعي، العلامة المعيارية التي تلائم هذه النسبة هي 0

$$0 = \frac{12 - \bar{x}}{s}$$

$$\bar{x} = 12$$

ب. { إيجاد الانحراف المعياري لوتيرة نمو الشعر للمشاركين }

$$\bar{x} = 12 \text{ (من البند السابق)}$$

معطى أنّ شعر 33% من المشاركين نما بأكثر من 12.56 سنتمترًا سنويًا

⇐ أيّ أنّ شعر 67% من المشاركين نما بأقل من 12.56 سنتمترًا سنويًا

حسب جدول التوزيع الطبيعي، العلامة المعيارية التي تلائم هذه النسبة هي 0.44

$$0.44 = \frac{12.56 - 12}{S}$$

$$S = 1.27$$

ج. { إيجاد المعدل الجديد والانحراف المعياري الجديد }

معطى أنّ شركة التجميل أعلنت أنها طورت شامبو يزيد وتيرة نمو الشعر بنسبة 10%

نجد المعدل الجديد:

$$110\% \cdot 12 = 13.2$$

نجد الانحراف المعياري الجديد:

$$110\% \cdot 1.27 = 1.397$$

د. { تحديد ما اذا كانت النسبة المطلوبة ستزيد، ستتناقص، أم لن تتغير }

معطى أنّ الشركة قامت بفحص ما هي نسبة المفحوصين بالدراسة، الذين وتيرة نمو شعرهم، بين المعدل، وبين انحراف معياري واحد فوق المعدل

في المعدل  $z = 0$

انحراف معياري واحد فوق المعدل  $z = 1$

إذا استخدم جميع المفحوصين الشامبو الذي طوّرتة ستبقى لهم نفس العلامة المعيارية

لأن جميع المفحوصين زادت وتيرة نمو شعرهم بـ 10% أي:

$$z = \frac{110\% \cdot xi - 110\% \cdot \bar{x}}{110\% \cdot S} = \frac{110\%(xi - \bar{x})}{110\% \cdot S} = \frac{xi - \bar{x}}{S}$$

بالتالي، النسبة لن تتغير بين المعدل وانحراف معياري واحد فوق المعدل