تم تـحـمـيـل الملف
من موقع بـداية



موقع بداية التعليمي كل مايحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير.....

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الإحصاء

التعليم الثانوي - نظام المسارات
السنة الثالثة

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

يوزع مجاناً ولا يباع

ⓒ وزارة التعليم، ١٤٤٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

الإحصاء – التعليم الثانوي – نظام المسارات –السنة الثالثة . /

وزارة التعليم .– ط ١٤٤٥ .– الرياض ، ١٤٤٤ هـ

١٨٤ ص ؛ ٢١ × ٢٥,٥ سم

ردمك ٩ – ٤٥٠ – ٥١١ –٦٠٣– ٩٧٨

١– الرياضيات – تعليم ٢– الحقائب التعليمية ٣– التعليم الثانوي– السعودية أ. العنوان

ديوي ٥١٠،٧١٢ ١٤٤٤/٩٣٠٢

رقم الإيداع: ١٤٤٤/٩٣٠٢

ردمك: ٩ – ٤٥٠ – ٥١١ –٦٠٣– ٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:

يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

أخي المعلم/أختي المعلمة، أخي المشرف التربوي/أختي المشرفة التربوية:

نقدر لك مشاركتك التي ستسهم في تطوير الكتب المدرسية الجديدة، وسيكون لها الأثر الملموس في دعم العملية التعليمية، وتجويد ما يقدم لأبنائنا وبناتنا الطلبة.

fb.ien.edu.sa/BE

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المقدمة

الحمد الله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، وبعد:

يشــهد العالم اســتخدامًا متزايدًا لمجالات الإحصاء وعلم البيانات، وعصرًا معلوماتيًّا متسارعًا، وتطورًا تقنيًّا متواصلًا، جعل الكثير من الدول تطوّر خططها الاستراتيجية؛ لتواكب هذا التطور الهائل. وتعدّ المملكة العربية الســعودية من الــدول التي حرصت على بناء اســتراتيجية محكمة؛ برزت في رؤية المملكــة 2030 بقيادة خادم الحرمين الشــريفين الملك ســلمان بن عبد العزيز آل ســعود، وولي عهده الأمين صاحب الســمو الملكي الأمير محمد بن سلمان آل سعود.

ومن باب المساهمة الفاعلة في تحقيق مستهدفات الرؤية حرصت وزارة التعليم على تطوير الخطط والمناهج الدراســية في جميع المراحل؛ لإعداد الطلاب لمتطلبات البرامج الأكاديمية في المرحلة الجامعية، وبشــكل يلائم متطلبات ســوق العمل. وقد قررت وزارة التعليم تدريس (مادة الإحصاء) في السنة الثالثة من المرحلة الثانوية، في مساري الصحة والحياة، وإدارة الأعمال، لتعزيز اكتساب الطلاب المهارات الأساسية الداعمة لهذين المسارين.

ويتميــز هــذا الكتاب بتركيزه على تنمية المهــارات الإحصائية وتعميقها لدى الطــلاب، مع تزويدهم ببعض مبادئ البحث العلمي الأساسية التي يحتاجونها، ويأتي ذلك ضمن إطار مشوِّق يتضمن:

- محتــوى متكاملًا ومترابطًا؛ يشــتمل على إجراءات رياضيــة، وتمثيلات بيانية، ومبــادئ مهمة في الإحصاء والاحتمالات.
- سياقات واقعية متنوعة؛ تساعد الطالب على التفاعل مع محيطه، متوافقة مع توجهات كل مسار على حدة.
- مهارات التفكير الناقد وحل المشــكلات، ســواء فيما يتعلق بالمحتوى الإحصائي أو بالسياقات المتضمنة في هذا المحتوى.
- تطبيقات تقنية تستهدف الجوانب الآتية:

1. حل مسائل إحصائية، وتمثيل بيانات باستخدام برنامج (الجداول الإلكترونية) لكل مسار على حدة، مع إدراج تمارين مساندة؛ ليتحقق الطالب من استيعابه لإجراءات التطبيق.
2. توظيف تقنيات متنوعة لتحقيق المزيد من التعلم، ودعم تفاعل الطلاب، مع التنوع فيها بين تطبيقات التعلم وتطبيقات البحث العلمي.
3. تنمية مهارات البحث العلمي، ومتطلبات إجراء الدراسات المسحية وغيرها من الدراسات.
4. تسليط الضوء على جهود الهيئة العامة للإحصاء؛ باعتبارها إحدى أدوات تفعيل الرؤية، كما أنها تسهم في إبراز دور الإحصاء في التبصير بقضايا ومشكلات الواقع المحلي وتقديم الحلول ودعم التنمية.

ختامًا؛ نأمل أن يقدم هذا الكتاب ما ينفع أبناءنا الطلاب، ويلبي احتياجاتهم، ويحقق طموحاتهم.

والله ولي التوفيق.

بداية
موقع بداية التعليمي | bedaraya.com

فهرس المحتويـات

الدرس	الصفحة
الفصل الأول: مبادئ علم الإحصاء	7
الدرس الأول: مفاهيم علم الإحصاء الأساسية	8
الدرس الثاني: أنواع العينات	18
الدرس الثالث: مصادر البيانات وطرق جمعها	22
تقويم ختامي	29
تطبيقات - مسار الصحة والحياة	33
تطبيقات - مسار إدارة الأعمال	39
مشروع الفصل	46
الفصل الثاني: عرض البيانات وتلخيصها	47
الدرس الأول: التوزيعات التكرارية	48
الدرس الثاني: التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية	58
الدرس الثالث: مقاييس النزعة المركزية	65
الدرس الرابع: مقاييس التشتت	72
تقويم ختامي	76
تطبيقات - مسار الصحة والحياة	78
تطبيقات - مسار إدارة الأعمال	97
مشروع الفصل	112

beadaya.com | بوابة بداية التعليمي

فهرس المحتويـات

الدرس	الصفحة
الفصل الثالث: الارتباط والانحدار الخطي	**113**
الدرس الأول: المتغيرات العشوائية	114
الدرس الثاني: الارتباط	119
الدرس الثالث: الانحدار الخطي البسيط	131
تقويم ختامي	136
تطبيقات - مسار الصحة والحياة	140
تطبيقات - مسار إدارة الأعمال	147
مشروع الفصل	154
الفصل الرابع: نظرية الاحتمالات	**155**
الدرس الأول: الاحتمالات	156
الدرس الثاني: التوزيعات الاحتمالية المنفصلة	164
الدرس الثالث: التوزيعات الاحتمالية المتصلة	170
تقويم ختامي	175
تطبيقات - مسار الصحة والحياة	176
تطبيقات - مسار إدارة الأعمال	179
مشروع الفصل	182
الملحق	183

بداية
beadaya.com | مركز بداية التعليمي

الفصل الأول

مبادئ علم الإحصاء

Principles of Statistics

بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com



مفاهيم علم الإحصاء الأساسية
Basic Concepts of Statistics

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أتعرّف المفاهيم والمصطلحات الأساسية في علم الإحصاء.
- أميّز فرعي الإحصاء الوصفي والاستدلالي، وتطبيقاتهما.
- أميّز العينة الإحصائية، والمجتمع الإحصائي وأنواعه.

- **ما** مفهوم علم الإحصاء؟
- **لماذا** ندرس الإحصاء؟
- **كيف** يمكن أن تساعدني دراسة الإحصاء في مسيرتي المهنية؟

كل يوم تقريبًا نتعرض لنتائج دراسة إحصائية، فعلى سبيل المثال:

(عدد إصابات فايروس كورونا المستجد خلال عام 2020م في المملكة العربية السعودية 814,465 حالة)، وهذا التقرير هو نتيجة دراسة إحصائية.



بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الإحصاء أحد العلوم الرئيسة التي تدخل في العديد من مجالات الحياة، حيث يعتمد على بيانات يتم جمعها من مصادر موثوقة، ثم يستخدم النظريات العلمية والبرامج المتقدمة؛ لتحليل ومعالجة البيانات بطرق علمية للوصول إلى نتائج أو استنتاجات أو تنبؤات بحوادث معينة، يتم من خلالها اتخاذ القرار الصحيح المتعلق بمشكلة قيد الدراسة.

لذلك هناك مجموعة من المصطلحات ترتبط ارتباطًا وثيقًا بعلم الإحصاء، وتتمثل في: المشكلة قيد الدراسة، القرار السليم، دقة المعلومات، كفاية المعلومات، التحليل، الاستدلال، وبشكل عام يشمل علم الإحصاء كل المصطلحات السابقة والمرتبطة بها.

إثراء **معنى الإحصاء**

ورد معنى (الإحصاء) في القرآن الكريم، قال تعالى: ﴿لِّيَعْلَمَ أَن قَدْ أَبْلَغُوا۟ رِسَٰلَٰتِ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَىْءٍ عَدَدًا ﴿٢٨﴾﴾ (سورة الجن، آية 28) وهو علم يقوم على العد والتوضيح والبيان والتثبت والضبط والحكمة.

نشأة علم الإحصاء

اعتمد الإنسان على تأملاته من أجل البحث عن الحقائق المحيطة به، حيث كانت هذه هي الطريقة الأساسية للبحث، ثم انتقل من بحثه عبر التأمل إلى الاعتماد على طريقة الملاحظة، ثم بدأ بالتجربة كوسيلة للبحث عن الحقيقة. وقد تطور علم الإحصاء عبر سنوات طويلة بجهود العلماء، حتى أصبح علمًا مستقلًا له مبادئه ومفاهيمه الخاصة به.

ورغم النشأة المبكرة لهذا العلم إلا أن أهميته اقتصرت لدى أغلب الدول والحكومات على بعض المعلومات الاجتماعية الخاصة بالتنظيم والتخطيط، وتركز الجهد الأكبر على التعداد السكاني؛ بغرض تنظيم المباني أو جمع الضرائب وتخطيط الأراضي السكنية والزراعية وحصر الثروات، ومع تطور علم الرياضيات وظهور النظريات الاحتمالية في القرن الثامن عشر؛ تطور علم الإحصاء بشكل متسارع، ولما دخلت التقنيات الرقمية وهيمنت في القرن الحادي والعشرين ظهرت تطبيقات هذا العلم في جميع مجالات العلوم، مثل: المجالات الحيوية والإدارية ونحوها؛ لحل المشكلات ومواجهة التحديات ووضع التنبؤات وبناء الخطط المستقبلية.

ويعد استخدام الأسلوب الإحصائي في أي دراسة الوسيلة المأمونة التي يمكن أن تضمن تحقيق الأهداف المرجوة من إجراء هذه الدراسة، سواء كان الهدف التعرف على نواحي معينة لبعض الظواهر الاجتماعية أو الاقتصادية، أو دراسة مشكلة معينة قائمة أو متوقعة ووضع الحلول المناسبة لها.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي



كان للعرب والمسلمين إسهامات مميزة في تطوير علم الإحصاء؛ فقد ناقش الخليل بن أحمد الفراهيدي مفهوم التباديل، وقدم الكندي إسهامات في الاستدلال الإحصائي، كما ناقش ابن عدلان تأثير حجم العينة الإحصائية.

مصطلحات علم الإحصاء

الإحصاء (Statistics): هو العلم الذي يهتم بالأساليب العلمية؛ لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها؛ للوصول إلى نتائج موثوقة تدعم اتخاذ القرار السليم.

علم الإحصاء له علاقات متبادلة مع العلوم الأخرى، حيث يؤثر فيها ويتأثر بها في نطاق تطوره المستمر؛ من خلال التقدم التقني المعاصر، وتحتل الأساليب والنظريات الإحصائية مكانة بارزة في العلوم المختلفة مثل العلوم الصحية والإدارية وتعد أساس تطورها، وبناءً على ذلك ظهر الإحصاء الحيوي والإداري.

الإحصاء الحيوي (Biostatistics): هو تطبيق الأساليب الإحصائية في تجارب على موضوعات في علم الأحياء، ويتضمن ذلك تصميم الاختبارات الحيوية المتعلقة بالصحة والطب والزراعة، وجمع البيانات من هذه التجارب وتحليلها وتفسيرها.

الإحصاء في الإدارة (Statistics for Management): هو تطبيق الأساليب الإحصائية على الموضوعات المتعلقة بالإدارة، ويتضمن تصميم الاختبارات الإدارية المتعلقة بتحديد العجز والفائض المرتبطين بعوامل الإنتاج وموارد المؤسسة، وجمع البيانات من هذه التجارب وتحليلها وتفسيرها.

تطبيقات علم الإحصاء

يتم تطبيق علم الإحصاء في العديد من المجالات ومن أمثلة هذه التطبيقات:

حساب المصروفات والنفقات، حيث يستخدم علم الإحصاء جنبًا إلى جنب مع مبادئ الحساب في تحديد حجم الميزانية والإيرادات والنفقات اليومية والشهرية بدقة.

الدعاية والإعلان، حيث تستخدم مبادئ الإحصاء في قياس انتشار نوع من السلع أو الأدوية وتوظيف ذلك في الدعاية الخاصة بها للإعلان عنها.

قياس الآراء والاتجاهات، حيث تستخدم
معينة.

التنمية والتخطيط العمراني، حيث تستخ
والمستشفيات في مختلف المناطق.

التقارير الصحية، حيث تستخدم المقاي
الأشخاص المتعافين أو المصابين في ح

التقارير الإدارية، حيث تستخدم المقاي
تحديد عدد العاملين، ومتوسط أعمارهم

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

ج1: نعم، علم الإحصاء يهتم بجمع البيانات ثم تمثيلها وتفسيرها، ومن هنا يتضح أن النظر لعلم الإحصاء على أنه علم يهتم بجمع البيانات فقط أمر خاطئ وذلك لأن الإحصاء علم يهتم بجمع البيانات ومن ثم تفريغها وتحليلها وعرضها من خلال الأشكال والقوالب الإحصائية المتعددة

ج2: تعداد المواليد والوفيات؛ تسجيل وتحليل كافة التجارب التي يتم تطبيقها من أجل المساعدة في الوقاية من الأمراض والحد من المصابين الخدمات الحلبية والاختبارات السريرية: الصحة البيئية وعلوم الوراثة السكانية ... إلخ

ج3: التخطيط لعمليات الشراء أو البيع - دراسة طرق التخزين المتعددة - إدارة الإنتاج الصناعي - دعم التخطيط الاستراتيجي والدراسات التسويقية والسلوكية المختلفة المتعلقة بالمنتج وشؤون المستهلك وإدارة الأفراد - إدارة المؤسسات المتخصصة ودراسة الوقت والحركة

ج4: باستخدام الإحصاء يمكن بالرسومات البيانية توضيح التوزيع القطاعي للميزانية؛ مجالات الإنفاق للميزانية، الايرادات والمصروفات الفعلية للميزانية ومنها يمكن اتخاذ القرارات السليمة للمصروفات

تحقق من فهمك 1

1. هل يمكن أن نعرف علم الإحصاء بإي
2. اذكر أمثلة على تطبيقات الإحصاء ال
3. وضّح أهمية الإحصاء في الإدارة.
4. وضح دور علم الإحصاء في حساب م

فروع الإحصاء

ينقسم علم الإحصاء إلى فرعين أساسيين يكمل كل منهما الآخر، الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي، حيث يتم عرض البيانات من خلال جداول التكرارات والرسوم البيانية في الإحصاء الوصفي، بينما يستخدم الإحصاء الاستدلالي عينة عشوائية من البيانات مأخوذة من مجتمع ما؛ لاستنتاج معلومات أو الخروج بتنبؤات عن هذا المجتمع.

ويمكن تعريف كلٍ منهما كالآتي:



الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics): هو فرع الإحصاء الذي يدرس طرق تنظيم البيانات وتلخيصها وعرضها، والغرض من التنظيم هو المساعدة في فهم المعلومات بصورة كمية مختصرة. ويتمثل في دراسة التوزيعات التكرارية، والرسوم البيانية، وحساب مقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت.

مثال 1

أجريت دراسة على 1000 طالب وطالبة من المرحلة الثانوية؛ لمعرفة نسبة الطلاب والطالبات الذين يمارسون الرياضة في مدينة الأحساء، وخلصت النتائج إلى أن ما يقارب 90% من طلاب المرحلة الثانوية يمارسون الرياضة البدنية، فيما تمارسها 70% من الطالبات. صف نتائج هذه الدراسة.

beadaya.com

الحل:

نلاحظ أن الدراسة توصلت بعد جمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها -بطرق ستتم دراستها لاحقًا- إلى نتيجة محددة مفادها: أن نسبة كبيرة من الطلاب والطالبات في المرحلة الثانوية يمارسون الرياضة البدنية.



إحصاءات وصفية



الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics): هو فرع الإحصاء الذي يدرس الأساليب الإحصائية التي تهدف إلى الاستدلال على سمات المجتمع، بناءً على المعلومات التي يتم الحصول عليها من العينة المأخوذة من ذلك المجتمع.

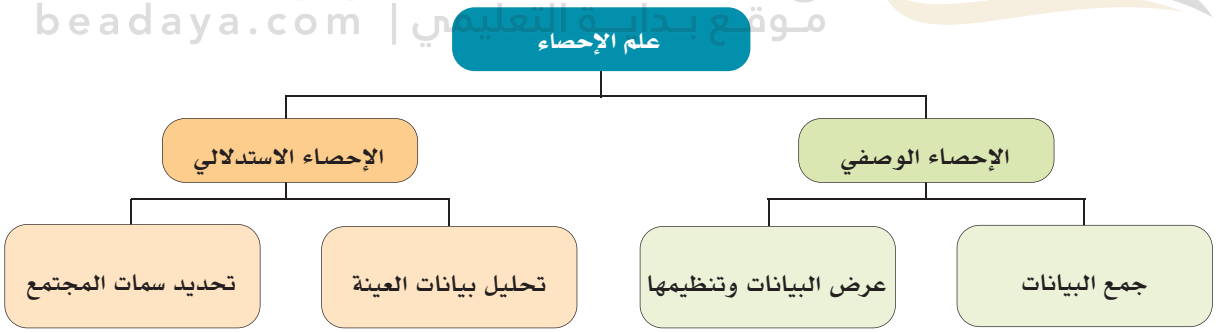
مثال 2

بالعودة لمثال (1) ما الذي يمكن استنتاجه عن طلاب وطالبات المرحلة الثانوية وفقًا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة؟

الحل:

من المثال (1) يمكن الاستدلال على أن أغلب الذين يمارسون الرياضة البدنية هم من الطلاب، وعلى الرغم من أن الدراسة أجريت فقط على 1000 طالب وطالبة من المرحلة الثانوية إلا أن الاستنتاج (الاستدلال) شمل جميع طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في مدينة الأحساء.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



فروع الإحصاء

إن أهم ما يميز الإحصاء الوصفي أنه يهتم بعرض النتائج بطريقة كمية، بينما يطلق الإحصاء الاستدلالي تعميمات عامة حول النتائج. ويكمل كل فرع من هذين الفرعين الآخر، ونادرًا ما يتم الاستغناء عن أحدهما، خصوصًا في الأبحاث والدراسات التي يتم فيها استخلاص النتائج على شكل تعميمات أو تنبؤات.

نعم؛ في العديد من الدراسات يمكن الاكتفاء بالإحصاء الوصفي دون الاستدلالي؛ كأن نعرض نتائج عدد السكان في منطقة الرياض، أو نسب الطلاب الذين حصلوا على نسبة تتجاوز التسعين بالمائة في اختبارات قياس وغيرها، أما إذا كان الهدف التوصل لاستدلالات معينة فإن الإحصاء الوصفي لا يكون كافيا؛ وينبغي استعمال الإحصاء الاستدلالي للتوصل للاستدلالات المطلوبة

تفكير ناقد

هل يمكن في بعض أنواع الدراسات الاكتفاء بالإحصاء الوصفي دون الاستدلالي؟ وهل يمكن الاكتفاء بالإحصاء الاستدلالي دون الوصفي؟ إن أجبت بنعم فأعط أمثلة.

تحقق من فهمك 2

1. اذكر فرعي الإحصاء، وعرف كلًّا منهما.
2. حدد فرع الإحصاء (وصفي أو استدلالي) في كل من العبارات الآتية:
   a. أظهرت دراسة ما أن دخل الأسرة للأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 25 و35 سنة يبلغ 9500 ريال. إحصاء وصفي
   b. أظهرت نتيجة دراسة إحصائية على 500 مريض يعانون من الحساسية بعد أن شفي منهم 430 مريضا باستخدام علاج الحساسية؛ أن العلاج المستخدم فعّال. إحصاء استدلالي
   c. كشف تقرير لشركة مختصة في بحوث الأمن والسلامة؛ أن 8 من كل 10 إصابات أثناء العمل؛ كانت بسبب نقص وسائل الأمن والسلامة. إحصاء وصفي
   d. وفقًا لنتيجة دراسة قامت بها وزارة الداخلية انخفضت حوادث السيارات عام 2021م بمعدل 34% عن العام الذي سبقه؛ بسبب التوظيف الأمثل للتقنية في النظام المروري. إحصاء وصفي

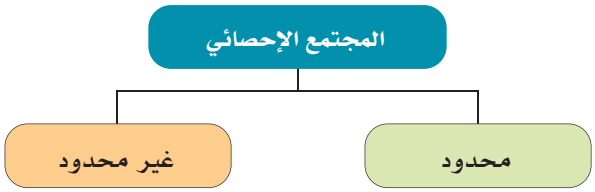
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الإحصاء الوصفي: هو فرع الإحصاء الذي يدرس طرق تنظيم البيانات وتلخيصها وعرضها والغرض من التنظيم المساعدة في فهم المعلومات بصورة كمية مختصرة، ويتمثل في دراسة التوزيعات التكرارية والرسوم البيانية وحساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت

الإحصاء الاستدلالي: هو فرع الإحصاء الذي يدرس الأساليب الإحصائية التي تهدف إلى الاستدلال على سمات المجتمع، بناء على المعلومات التي جرى الحصول عليها من العينة المأخوذة من ذلك المجتمع

غير محدود: يكون عدد المفردات فيه غير محدود (غير قابل للعد). مثل:

- الأسماك في الخليج العربي.
- البكتيريا العنقودية في مستنبت نباتي.
- مستخدمو الإنترنت بتقنية الجيل الخامس.



تصنيف المجتمع الإحصائي

تحقق من فهمك 3

1. حدد نوع المجتمع الإحصائي في كل مما يأتي:
   a. المسلمون في العالم الذين أدوا فريضة الحج عام 2010م. **مجتمع محدود**
   b. حبات القمح في مزارع المملكة العربية السعودية. **مجتمع غير محدود**
   c. طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية عام 2020م. **مجتمع محدود**
   d. الموهوبون في جميع دول العالم. **مجتمع غير محدود**
2. اذكر مثالًا لمجتمع محدود، وآخر لمجتمع غير محدود.

مجتمع محدود مثل: عدد أفراد مدينة ما - عدد المنازل في مدينة - عدد طلاب الثانوية العامة في مدرسة معينة

مجتمع غير محدود مثل: عدد النجوم في السماء - عدد حبات القمح في مزارع المملكة - عدد طلاب الثانوية العامة

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المال: حيث يتطلب إنفاق أموال لتوفير الباحثين وأدوات جمع البيانات ومواد الدعم.



الخطـورة: قد يؤدي جمع البيانات عن جميع أفـراد المجتمع إلى تعريضهم لأخطار صحية أو مادية ونحوها؛ فعلى سـبيل المثال؛ عند الحاجة لتجربة أثر علاج ناجح لمرض السـرطان، أو إجراء تغيير جذري في الهيكل التنظيمي لقطاع ما، فقد يؤدي ذلك لإحداث أضرار كالوفاة أو خسائر مالية للقطاع، ولا يصح أن يمتد أثر هذه الأضرار لجميع أفراد المجتمع المسـتهدف بالدراسة. وللتغلب على ذلك يلجأ الباحثون لاختيار جزء من المجتمع يسمى العينة، حيث تخضع لمعايير معينة عند اختيارها؛ حتى تمثل المجتمع تمثيلًا مناسبًا.

العينة الإحصائية (Sample): هي جزء من مفردات المجتمع الإحصائي؛ يتم اختياره بحيث يمثل أفراد المجتمع. وهو الأسلوب الشائع عند إجراء الدراسات والأبحاث الإحصائية.

ومن أمثله العينة:

جزء من سكان مدينة طوكيو.

ربع المراكز الصحية شمال منطقة الجوف.

درجات بعض طلاب مادة الإحصاء في كلية علوم الحاسب والمعلومات.



العينة الإحصائية

ميزات استخدام العينة الإحصائية

- سهولة دراسة العينة مقارنةً بدراسة المجتمع بأكمله.
- دراسة العينة أقل (مال، وقت، جهد، خطورة) من دراسة المجتمع.
- إمكانية تعميم نتائج العينة على مجتمع الدراسة.

تحقق من فهمك 4

المجتمع: 42000 متفرج في الملعب، العينة 500 متفرج
المجتمع: الأطفال الذين زاروا معرض الكتاب العام الماضي، العينة 250 طفلاً

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

1. حدد المجتمع والعينة الإحصائيين في الحالات الآتية:
   a. في استطلاع للرأي، وزعت استبانة على 500 متفرج في ملعب رياضي يتواجد فيه 42000 متفرج.
   b. تمت مقابلة 250 طفلًا من الأطفال الذين زاروا معرض الكتاب العام الماضي، لدراسة احتياجاتهم من الألعاب التعليمية في المعرض.
2. أراد مسؤول في قطاع الدفاع المدني؛ تقييم مستوى جاهزية القطاع لمواجهة الأمطار الغزيرة والأخطار الناجمة عن السيول. اقترح المجتمع والعينة الإحصائيين المناسبين لذلك.
3. متى يمكن القول إن إجراء الدراسة على المجتمع الإحصائي بأكمله أفضل من اختيار عينة إحصائية؟

ج2: المجتمع: قوارب النجاة وطائرات الإنقاذ المتوفرة لدى قطاع الدفاع المدني في المملكة، العينة: خمسة قوارب وطائرتان من كل منطقة

ج3: إذا كانت عينة الدراسة لا تمثل مجتمع الدراسة بشكل متكامل وشامل أو إذا كان هدف الدراسة يستهدف الحصول على بيانات من جميع آفراد المجتمع؛ كما هو الحال مع المسوح السكانية، وحساب أعداد الإصابات بمرض وبائي ونحوه

مثل:

- متوسط الأرباح الشهري لمركز تموينات داخل الحي هو μ =2000 ريال.
- متوسط أعمار الأشجار المعمرة في الولايات المتحدة هو μ =3500 عام.
- نسبة النجاح السنوي في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية هو P = 99.6%

قراءة الرموز

الرمز	قراءته
μ	m–yoo (ميو)
σ	sig–ma (سيجما)
$\bar{x}$	X-par (اكس بار)
$\hat{p}$	p-hat (بي هات)

الإحصاءة (Statistic): وصف عددي لمؤشرات العينة، ويعبّر عن الإحصاءة برموز، منها $\bar{x}$ لمتوسط العينة، s للانحراف المعياري لها و $\hat{p}$ لنسبة مفردات العينة.

مثل:

- متوسط الدخل لعينة مكونة من 2000 أسرة في دولة الغابون $\bar{x}$ = 1430 $.
- متوسط الطول لعينة مكونة من 200 طالب في مدرسة ابتدائية $\bar{x}$ = 1.3 cm.
- نسبة المتاجر التي تبيع ملابس بسعر التجزئة من عينة مكونة من 500 متجر في إحدى المدن $\hat{p}$ = 34%.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 5

اختر المصطلح المناسب للأوصاف العددية في الجدول أدناه.

الوصف العددي	معلمة أم إحصاءة
في دراسة إحصائية أجريت على 2253 من مستخدمي الإنترنت وجد أن 19% من الأشخاص يستخدمون موقع تويتر للتواصل الاجتماعي.	إحصاءة
في كلية الطب وافق 90% من طلاب الكلية على الخطة المقترحة للدراسة الجامعية.	معلمة
في مسح أجري على 846 مديرًا ماليًا وجد أن 55% من الشركات تحفّز موظفيها بمكافآت.	إحصاءة



مثال 3

حدد (المجتمع الإحصائي - المعلمة - العينة - الإحصاءة) في الدراسة الآتية:

ترغب باحثة في معرفة نسبة الطالبات من ذوات الاحتياجات الخاصة في المدارس الابتدائية بمدينة الرياض. فاختارت 6000 طالبة بشكل عشوائي من سجلات الطالبات في تلك المدارس.

الحل:

المجتمع الإحصائي: جميع الطالبات المدرجة أسماؤهن في سجلات المدارس الابتدائية بمدينة الرياض.

المعلمة: نسبة الطالبات من ذوات الاحتياجات الخاصة المدرجة أسماؤهن في سجلات المدارس الابتدائية بمدينة الرياض ويرمز لها بالرمز P.

العينة: 6000 طالبة.

الإحصاءة: نسبة الطالبات من ذوات الاحتياجات الخاصة في العينة ويرمز لها بالرمز $\hat{p}$.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com



تحقق من فهمك 6

اختر بحثًا علميًا من مجلة أبحاث علمية محكمة ضمن مسارك التخصصي، وعين المجتمع والعينة الإحصائيين، وحدد: الإحصاءة، والمعلمة؛ التي يتضمنها البحث.

أنواع العينات
Sample Types

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس
- أتعرّف وأميّز العينات العشوائية وغير العشوائية، وطرق اختيارها.



- **هل** يمكن دراسة متوسط أوزان طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية باستخدام الحصر الشامل؟
- **كيف** يمكن لمسؤول هيئة الغذاء والدواء أن يتأكد من جودة منتج غذائي معين لكي يفسح له؟

من الصعب جدًا استخدام الحصر الشامل في مثل الحالتين المذكورتين أعلاه.

ففي الحالة الأولى يمكن تحديد 100 مدرسة ثانوية من مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية، ومن ثمّ حساب أوزان طلاب تلك المدارس، واستخراج متوسط أوزانهم.

وفي الحالة الثانية، يمكن للمسؤول اختيار عينة من السلعة وتحليلها في المختبر، وفي ضوء النتائج التي توصل إليها يتخذ القرار حول الفسح ببيع المنتج في الأسواق.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

حجم العينة (Sample size)

هو عدد البيانات المدرجة في مجال الدراسة، وهو جزء مهم من الدراسة الإحصائية، وتحسين صحة نتائجها.

طرق اختيار العينات

تنقسم العينات وفق طرق اختيارها إلى:

أولًا/ العينات غير العشوائية (المتحيّزة) (Biased samples):

يتم فيها اختيار العينات بطريقة لا تحقق التوزيع العشوائي الصحيح، وبهذا لا تمثل العينة التي تم الحصول عليها من المجتمع المدروس ذلك المجتمع تمثيلًا سليمًا، وينتج عنها انحياز يؤثر في التحليل الإحصائي، فتصبح استنتاجات الدراسة غير دقيقة.

مثل: أراد باحث معرفة معدل درجات طلاب الصف الثالث الثانوي في مدينته، فاختار 10 مدارس في المدينة، وأخذ قائمة بالطلاب المتميزين من كل مدرسة في المدينة.

من أمثلة العينات غير العشوائية:

العينة المتاحة (Available sample):

نوع من العينة يؤدي غالبًا إلى دراسات متحيزة. حيث تتكون العينة فقط من الأعضاء المتاحين للباحث من المجتمع.

مثل: معرفة المادة المفضلة لدى طلاب مدرستك من خلال أخذ عينة متاحة مكونة من طلاب فصلك.

ثانيًا/ العينات العشوائية (Random samples):

يتم اختيار العينات عشوائيًا، بحيث تمثل جميع عناصر المجتمع، وتكون لكل عنصر فرصة متساوية للظهور في العينة دون التأثير على عملية الاختيار.

أنواع العينات العشوائية:

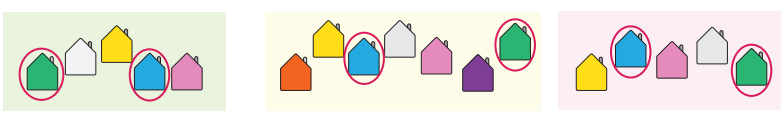
1. **العينة العشوائية البسيطة (Simple random sample):** هي العينة التي يتمتع فيها كل فرد من المجتمع بفرصة عشوائية متساوية مع الآخرين للظهور في العينة، يتم اختياره باستخدام أرقام عشوائية، بعد ترقيم كل فرد في المجتمع.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثل: عند ترشيح 10 طلاب للمشاركة في مسابقة المدينة الثقافية، أعطي كل طالب من طلاب المدرسة وعددهم (100) رقمًا من 1 إلى 100، وأجري سحبًا لاختيار المرشحين من بينهم.

2. **العينة العشوائية الطبقية (Stratified random sample):** اعتمادًا على هدف الدراسة وتجانس أفراد المجتمع، يقسم أفراد المجتمع إلى مجموعات لا تتقاطع مع بعضها ، تسمى الطبقات، ثم تؤخذ عينة عشوائية بسيطة من كل مجموعة للحصول على عينه عشوائية طبقية.

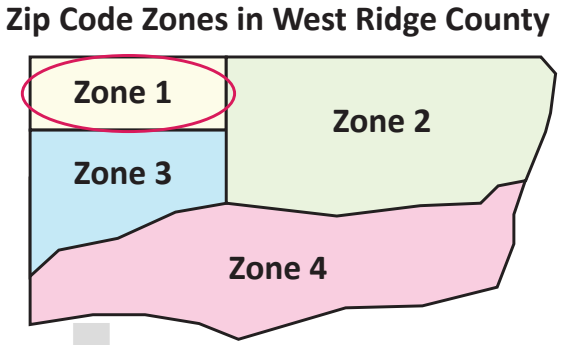
مثل: عند إجراء دراسة في أحد المجتمعات حول أثر التضخم على استهلاك الفرد؛ تم تقسيم المجتمع إلى ثلاث طبقات مكونة من محدودي الدخل ومتوسطي الدخل وأصحاب الدخل المرتفع، ثم تم اختيار أشخاص من كل طبقه عشوائيًا، كما هو موضح في الشكل الآتي:



العينة الطبقية

3.العينة العشوائية العنقودية (Cluster random sample): يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات فرعية، بحيث يكون هناك تجانس بين أفراد مجموعة واحدة حدث بشكل طبيعي، والعينة العنقودية تتكون من جميع الأفراد في واحدة أو أكثر من هذه المجموعات (ولكن ليس كل المجموعات)، وهذه المجموعات تسمى عناقيد.

مثل: عند إجراء دراسة في إحدى الدول، تم تقسيم الدولة إلى مناطق حسب رقم الرمز البريدي، ثم تم اختيار إحدى المناطق كعينة للدراسة كما هو موضح في الشكل الآتي:



العينة العنقودية

4.العينة العشوائية المنتظمة (Systematic random sample): هي عينة يتم فيها تعيين رقم لكل فرد من المجتمع، ويتم ترتيب أعضاء ذلك المجتمع، واختيار رقم البداية بشكل عشوائي، ثم يتم اختيار أعضاء العينة على بعد فترات منتظمة من رقم البداية. (على سبيل المثال: يتم تحديد كل عضو ثالث أو خامس أو 100).

مثل: يبلغ عدد الطلاب المتفوقين في إحدى المراحل الدراسية 16 طالبًا، أراد المدير إرسال 5 طلاب لحضور ندوةٍ ما، فتم ترقيم الطلاب من 1 الى 16 وتم اختيار بداية العينة، الطالب الثاني، عن طريق القرعة. ثم تم سحب عينة تبدأ من الطالب الثاني ثم اختيار كل ثالث طالب حتى يكتمل العدد، كما هو موضح في الشكل الآتي:



العينة المنتظمة

بيادر | موقع بيادر التعليمي | beadaryaf.com

طبيعة الدراسة، الهدف منها، الظروف أو السياقات المحيطة، مدى تقبل أفراد المجتمع لإجراء الدراسة العلمية وأن يكونوا ضمن المستجيبين فيها

تفكير ناقد

ما العوامل المؤثرة في اختيار عينة عشوائية لإجراء دراسة علمية؟

تحقق من فهمك 1

صنف العينة فيما يأتي إلى (متحيزة أو عشوائية) وإذا كانت عشوائية فحدد نوعها:

a. يُطلب من مساعد إداري الوقوف أمام المكتبة يوم الأربعاء، ويسأل أول 100 طالب جامعي يقابلهم عن متوسط الإنفاق الشهري على السكن والمواصلات خلال سنوات دراستهم الجامعية. عينة عشوائية - منتظمة

b. لدراسة نسبة الطلاب المحتاجين إلى حصص تقوية في إحدى المدارس الابتدائية، تم تقسيم الطلاب حسب الصفوف من الأول إلى السادس على التوالي، وتم اختيار صفين بشكل عشوائي، بحيث يكون جميع طلاب هذه الصفوف أفراد في العينة. عينة عشوائية - عنقودية

c. تم اختيار طالب من القائمة الأبجدية لطلاب البكالوريوس في الفصل الدراسي الأول، وبدءًا من هذا الطالب، تم اختيار طالب بعد كل 50 طالبًا حتى يتم تضمين 75 طالبًا في العينة. عينة عشوائية - منتظمة

d. قررت إدارة شركة الأسمدة الزراعية اختبار رضا الموظفين عن طريق استبانة طرحتها على عينة تم اختيارها بالقرعة من كل قسم من أقسام الشركة. عينة عشوائية - بسيطة

e. تحديد الاحتياجات التدريبية لطلاب أقسام كلية العلوم بالنسبة لسوق العمل، من خلال سؤال عينة تم اختيارها بالأرقام من كل قسم. عينة عشوائية -طبقية

f. مقابلة معلمي الرياضيات في مجمع مدرسي؛ لاستطلاع وجهة نظر معلمي المجمع حول الواجبات المنزلية. عينة متحيزة

g. الطلب من كل سابع عميل يدخل مركزًا للتسوق اختيار متجره المفضل. عينة عشوائية - منتظمة

h. تقسيم الأطباء في مدينة وفق التخصص، واختيار أحد التخصصات كاملًا لدراسة متوسط ساعات العمل. عينة عشوائية - عنقودية

بيداية beadaya.com موقع بيداية للتعليم

مصادر البيانات وطرق جمعها
Data Sources and Collection Methods

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس
- أتعرّف البيانات، وأميّز أنواعها.
- أتعرّف مصادر البيانات وأساليب جمعها وأدواته.



- **فكّر** كيف يمكن القيام بدراسة لاستطلاع ومعرفة عدد الطلاب الذين لديهم سيارة خاصه لنقلهم إلى المدرسة؟
- **كيف** يمكن لشركة طيران دراسة آراء الركاب في الخدمات المقدمة لهم؟
- **حدد** الطرق المتبعة في إجراء هذه الدراسات.

من الطرق الممكنة للحصول على المعلومات في مثل هذه الدراسات:
- المقابلة الشخصية.
- توزيع الاستبانات ورقيًا أو إلكترونيًا.
- المراسلة عبر البريد الالكتروني.

- **ماذا** تسمى المعلومات التي يتم الحصول عليها من هذا الاستطلاع؟

تسمى أي معلومات سواء كانت رقمًا أو ملاحظة أو أبجدية (ترتيب معين) البيانات.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

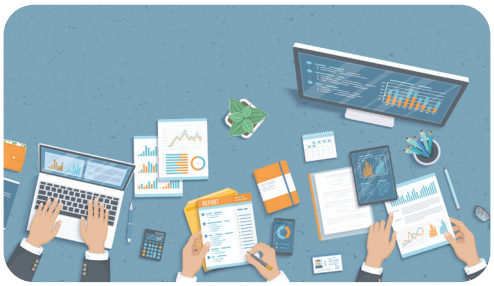
البيانات (Data)

هي مجموعة من المعلومات التي تم جمعها من خلال الملاحظة أو القياس أو البحث أو التجربة. قد تتضمن حقائق أو أرقامًا أو أسماء أو أوصافًا عامة للأشياء.

جمع البيانات:

الغرض من عملية جمع البيانات استخدامها في اتخاذ القرار، حيث تعتمد جودة القرارات التي تُتخذ باستخدام نتائج دراسة إحصائية على جودة الأسلوب المستخدم في الحصول على بيانات الدراسة.

مصادر جمع البيانات



تعـدّ مرحلة جمع البيانات مـن المراحل المهمة، حيث إن توفر بيانات دقيقة وسـليمة عن الظواهر والمتغيرات قيد الدراسـة يزيد من درجـة دقة النتائج المسـتخلصة، ويسـاعد في اتخـاذ قرارات موضوعية.

وبشـكل عام، هناك مصـادر عديدة ومتنوعة لجمع البيانات تعتمد على طبيعـة البحث ونوعه ومن هذه المصادر ما يأتي:



مصدر غير مباشـر (ثانوي): يوفر هذا النوع من المصادر للباحث بيانـات جاهـزة ومبوبة، من خلال مصـادر ثانوية مثـل المطبوعات والدوريـات العلمية، ويتمثـل دور الباحث في تصفيـة تلك البيانات واستخلاص ما يناسب دراسته منها.

مصدر مباشـر (أولي): في هذا النوع من المصادر يعتمد الباحث في الحصول على البيانات المتعلقة بموضوع دراسته على المصادر الأولية لهذه البيانات، ويقوم بإعدادها وتجهيزها بشكل مباشر؛ دون الاعتماد على البيانات المنشورة قبل ذلك، أو البيانات التي تم تحليلها من قبل طرف آخر.

ويتم جمع البيانات ميدانيًا باستخدام الأساليب والأدوات الآتية:

أساليب جمع البيانات

1. التجربة:

يجري الباحث تجربة معينة ويلاحظ أثرها، ويستخلص النتائج المتولدة عنها.

2. الدراسة المسحية:

يجري الباحث دراسات منظمة للحصول على بيانات ومعلومات عن موضوع البحث من جميع مفردات المجتمع.

3. الدراسة القائمة على الملاحظة:

مـن خـلال ملاحظة الأفراد دون إحداث أي تدخل من قبل الباحث، لكي لا يؤثر على النتائج النهائية، ومن أشـهر أنواعها دراسة الحالة.

أدوات جمع البيانات

1.الاختبار:

يستهدف الباحث خصائص الأفراد، لإجراء بعض الاختبارات ومعرفة انعكاسها على كل فرد، وهذا يتطلب وضع اختبارات مبنية على خبرات تخصصية، تمكن من الوصول إلى نتائج حقيقية ودقيقة وثابتة.

2.المقابلة الشخصية:



يقوم الباحث بإجراء اتصال مباشر مع الأشخاص قيد الدراسة، وبالتالي يمكن للباحث تحقيق أعلى مستويات الدقة في جمع البيانات، إلا أن هذه الطريقة رغم دقة المعلومات قد تكون مكلفة وغير عملية، خاصة في حالة العينات الكبيرة.

3.الاستبانة:

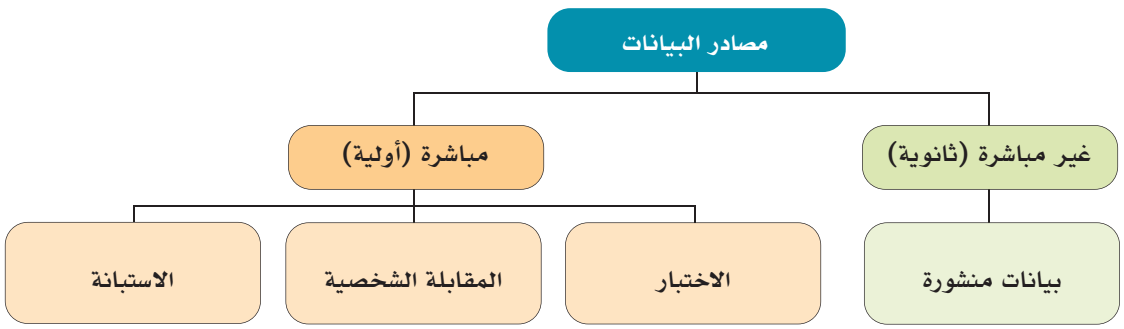
يقوم الباحث بتصميم استبانة تتضمن عددًا من الأسئلة الرئيسة والفرعية التي تحقق أهداف الدراسة، مع مراعاة الشروط الآتية:

وضع خيارات للإجابة من نوع: موافق، موافق بشدة، غير موافق، غير موافق بشدة، محايد مثلاً
إضافة أسئلة مفتوحة، قد تطلب من المستجيب أن يضع ملاحظات أو تعليقات إضافية يرى ضرورة إضافتها للاستبانة
جودة التنسيق: حجم الخط، نوعه، جودة الصور والتصاميم إن وجدت

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تفكير ناقد

أعطِ شروطًا إضافية لتصميم الاستبانة. برر سبب إضافة هذه الشروط.



مصادر جمع البيانات

مصادر جمع البيانات: مصدر غير مباشر (ثانوي) - مصدر مباشر (أولي)
أساليب جمع البيانات: التجربة - الدراسة المسحية - الدراسة القائمة على الملاحظة

تحقق من فهمك 1

1. اذكر أهم مصادر وأساليب جمع البيانات.
2. **a.** حدد مصادر ممكنة لجمع بيانات في منطقتك حول:
   - المظاهر الطبيعية. جمعية الجغرافيين السعوديين
   - نسبة السعوديين والمقيمين. وزارة الداخلية
   - معدلات الإصابة بمرض السكري. وزارة الصحة، الهيئة العامة للإحصاء
   - أعداد الطلاب الملتحقين بالتعليم الجامعي. الهيئة العامة للطيران المدني
   - أرباح قطاع النقل الجوي للعام 2020م.
   - نسبة الطلاب المجتازين لاختبار قياس. هيئة تقومي التعليم: مركز قياس

b. هل تعد هذه المصادر مصادر أولية أم ثانوية لجمع البيانات؟

مصادر ثانوية: لأن الباحث لم يعتمد على بيانات جمعها بنفسه، وإنما استفاد من بيانات الآخرين

أنواع البيانات

يمكن أن تتكون البيانات من عدة أنواع، مثل: تقديرات الطلاب في مقرر معين، أو عدد سكان مدينة ما، وهكذا.... وتصنف البيانات على أنها نوعية أو كمية.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

أولًا/ البيانات النوعية (Qualitative Data):

تتكون البيانات النوعية من سمات أو تسميات غير كمية. مثل: الجنس، الحالة الاجتماعية، الجنسية، فصيلة الدم، تقدير الدرجات، المستوى التعليمي.

وتصنف البيانات النوعية على النحو التالي:

البيانات الاسمية (Nominal data): نوع من البيانات النوعية المستخدمة في الغالب لتسمية شيء ما، أو وصفه، أو تصنيفه؛ بحيث لا تتضمن البيانات ترتيبًا.

مثل:

- الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، أرمل، مطلق).
- الجنسية (سعودي، مصري، بريطاني، ...).
- الجنس (ذكر، أنثى).



البيانات الترتيبية (Ordinal data): نوع من البيانات النوعية المستخدمة في الغالب لتسمية شيء ما، أو وصفه، أو تصنيفه على أن تتضمن تلك البيانات ترتيبًا بصورة أساسية.

مثل:

- المستوى التعليمي (ابتدائي، متوسط ، ثانوي، جامعي، دراسات عليا).
- التقدير في الرياضيات (ممتاز، جيد جدًا، جيد، مقبول، ضعيف).
- الرتبة العسكرية (ملازم، ملازم أول، نقيب، رائد، مقدم، عقيد، عميد، لواء).

تحقق من فهمك 2

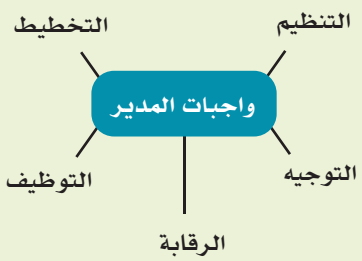
1. صنف البيانات الآتية: بيانات اسمية – بيانات ترتيبية:
   - التقدير الدراسي للطالب. **بيانات ترتيبية**
   - واجبات المدير الإدارية الرئيسة. **بيانات اسمية**
   - المؤشرات الحيوية (درجة الحرارة، الطول، الوزن، ضغط الدم.. إلخ) للشخص **بيانات اسمية**
   - الهيكل التنظيمي للعمل في وزارة ما. **بيانات اسمية**
2. أراد مدير مدرسة إجراء استطلاع للطلاب حول مشاركتهم في رحله مدرسية، فقام بتوزيع استبانة تتضمن الاختيار: (موافق- محايد - غير موافق) ما نوع هذه البيانات؟ فسر إجابتك.

بيانات اسمية؛ لأنها لا تتضمن ترتيبًا معيناً

بوابة حلول المناهج التعليمية
bawabatalhlol.com

إثـــراء واجبات المدير

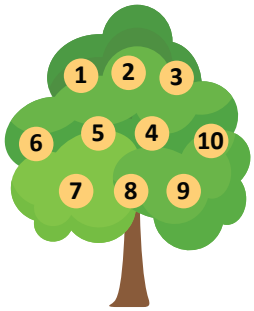
في علم الإدارة هناك واجبات رئيسة وأخرى فرعية للمدير في أي إدارة يترأسها، ويعرض التمثيل المجاور أهم الواجبات الرئيسة للمدير.



ثانيًا/ البيانات الكمية (Quantitative Data):

تتكون البيانات الكمية من أعداد تعبر عن خصائص يمكن عدّها أو قياسها. مثل:

عدد قطع الحلوى، الطول ، الوزن، العمر.



وتنقسم البيانات الكمية إلى نوعين:

البيانات المنفصلة أو المتقطعة (Discrete Data): يأخذ هذا النوع من البيانات القيـم التي يمكن عدها والتعبيـر عنها بعدد صحيح، ولا يمكن أن تحتوي هذه القيم على كسور اعتيادية أو عشرية. مثل:

- الثمار على الشجرة.
- الطلاب في الفصل.
- السكان.

البيانات المتصلة (Continuous Data):



يأخذ هذا النوع من البيانات قيمًا محددة يمكن قياسها، وتندرج ضمن نطاق معين، أو فتره معينة؛ بمعنى أنها من الممكن أن تحتوي على كسور اعتيادية أو عشرية. مثل:

- الوزن.
- الطول.
- درجة الحرارة.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

تحقق من فهمك 3

هل تعدّ السرعة بيانات كميه متصلة؟ فسر إجابتك. **نعم السرعة بيانات كمية متصلة، لأنه خلال فترة زمنية معينة يمكن لقيم السرعة أن تأخذ أي قيمة فيها، وهذا يعني أنها قد تحتوي على كسور اعتيادية أو عشرية**

وتصنف البيانات الكمية المتصلة إلى مستويين:

1. البيانات الفترية (Interval data):

مـن الممكن ترتيب البيانات الفترية، وحسـاب الاختلافات بينها خلال فترة القيـاس، يمثل الصفر مركز البيانات، وتقـاس البيانـات بمدى بعدها عنـه؛ إذ لا يُعد الصفر هنا صفرًا معنويًا، ولفهم معنى ذلـك يمكن تأمل مقياس درجة الحرارة؛ حيث يشير الصفر في المقياس إلى مستوى من مستويات الحرارة، ولا يعني غيابها. والبيانات الفترية مثل:

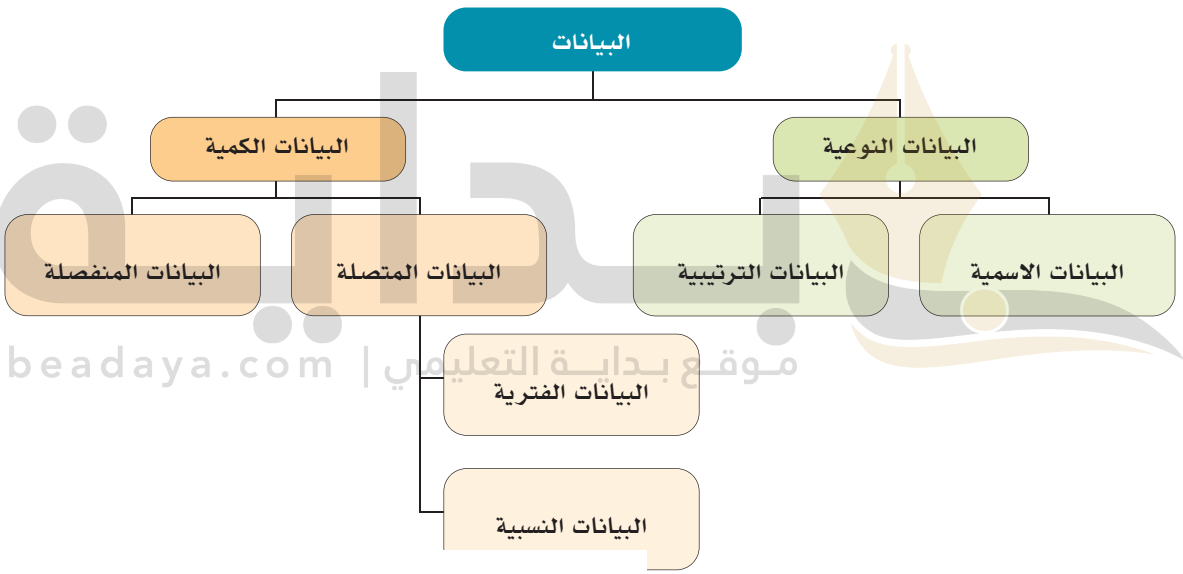
- معدل الدرجات في مادة الإحصاء.
- معدل الذكاء.
- درجات الحرارة.

1. البيانات النسبية (Relative data):

البيانات النسـبية تختلف عن البيانات الفترية في خاصية أن البيان الصفري هو صفر معنوي، ويمكن إنشـاء نسبة من قيمتي بيانات؛ بحيث يمكن التعبير عن قيمة واحدة بشكل هادف كمضاعف لقيمة أخرى. والبيانات النسبية مثل:

- الطول.
- الوزن.
- السعر.

ويعرض الشكل الآتي تصنيف البيانات النوعية والكمية.



beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تص

تحقق من فهمك 4

1. هل تعدّ البيانات التي توضح (الزمن، العمر) :
2. سَجّل معلّم درجات الطلاب في مادة الإحصاء

10, 9, 6, 5, 5, 2, 12, 14, 13, 12 ....

ما نوع هذه البيانات؟ فسر إجابتك.

ج1: كميات متصلة نسبية: لأن البيان الصفري هو صفر معنوي: ويمكن إنشاء نسبة من قيمتي بيانات؛ بحيث يمكن التعبير عن قيمة واحدة بشكل هادف كمضاعف لقيمة أخرى

ج2: الأصل أنها بيانات كمية متصلة ولكن إذا كان المعلم أو الجهة المعنية بالتقييم تضعها كأعداد صحيحة فقط فإنها - في هذا الحال- تعد بيانات منفصلة

العينة هي جزء من مفردات المجتمع

مميزات استخدام العينة الإحصائية :

سهولة دراسة العينة مقارنة بدراسة المجتمع كاملاً

دراسة العينة أقل (مال، وقت؛ جهد؛ خطورة) من دراسة المجتمع

إمكانية تعميم نتائج العينة على مجتمع الدراسة

تقويم ختامي

1: وضح العلاقة بين العينة والمجتمع. ولماذا يتم استخدام العينة أكثر من المجتمع في الدراسات الإحصائية؟

2: حدد المجتمع والعينة في كل من الدراسات الآتية:

a. ضمن دراسة استقصائية شملت 1000 شخص من عملاء البنك؛ أشارت النتائج إلى أن 83% منهم يعتقدون أن بطاقات الائتمان تغري الناس بشراء أشياء زائدة عن احتياجهم.

المجتمع عملاء البنك ، العينة 1000 شخص من عملاء البنك

b. استطلاع رأي شمل 86 ممرضة يعملن في منطقة الرياض، حول آرائهن بالنسبة للرعاية الصحية المنزلية.

المجتمع ممرضات يعملن في منطقة الرياض ، العينة 86 ممرضة تعمل في منطقة الرياض

c. وجدت دراسة استقصائية شملت 1205 طبيبًا أن حوالي 65% منهم سبق لهم المشاركة في حملات تطوعية لمعالجة اللاجئين وضحايا الكوارث.

المجتمع الأطباء ، العينة 1205 من الأطباء

3: أكمل العبارات بما يناسبها مما بين القوسين فيما يلي:

a. بلغت أجور العاملين في الشركة عام 2009، 113000,000 ريالًا، هذا المبلغ يصف (معلمة، إحصاءة) معلمة

b. رواتب الموظفين الشهرية في مكتب محاسبة تمثل بيانات (نوعية، كمية) كمية

c. في دراسة استقصائية شملت 752 شخصًا من مرتادي الحدائق العامة، يعتقد 42% منهم أنه يجب أن يكون هناك قانون يمنع الناس من التحدث بصوت مرتفع في الأماكن العامة، القيمة العددية تصف (معلمة، إحصاءة) إحصاءة

d. حالة الطقس اليومية في مدينة أبها لمدة أسبوع تمثل بيانات (نوعية، كمية) نوعية

e. متوسط القروض قصيرة الأجل التي تقدمها البنوك للأفراد (نوعية، كمية) كمية

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

4: اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. أقسام الكلام تمثل بيانات:
   a. نوعية- اسمية
   b. نوعية- ترتيبية
   c. كمية – منفصلة
2. عدد الأهداف التي سجلتها الفرق الرياضية المشاركة في مباريات كأس خادم الحرمين الشريفين، تمثل بيانات:
   a. نوعية- اسمية
   b. كمية- منفصلة
   c. كمية- متصلة
3. أسعار النفط تمثل بيانات:
   a. كمية – متصلة
   b. نوعية- ترتيبية
   c. نوعية - اسمية
4. نظام ويتيكر لتصنيف الكائنات الحية (وحيدات الخلية، الطلائعيات، الفطريات، النباتات، الحيوانات) تمثل بيانات:
   a. كمية – متصلة
   b. نوعية- ترتيبية
   c. نوعية- اسمية

5: أجب بصح أو خطأ فيما يلي:

a. الأرقام التعريفية للبطاقة الائتمانية تمثل: بيانات كمية. (خطأ)

b. الدرجات النهائية للطلاب في مادة الإحصاء تمثل: بيانات كمية متصلة. (صح)

c. أشارت دراسة إلى أن نسبة التسرب من إحدى الجامعات في السنتين الأخيرتين قبل التخرج تمثل 10% من مجموع الطلاب الكلي، النسبة المئوية: تصف معلمة. (خطأ)

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

6: اختر أسلوب جمع بيانات مناسب لإجراء كل دراسة مما يأتي، ثم برر إجابتك:

a. اختبار كل جزء من أجزاء الآلة العشرة من خط التجميع، وقياس دقته، لضمان جودة الإنتاج. **التجربة**

b. معرفة اتجاهات الطلاب (موافق-محايد-غير موافق) تجاه الالتحاق بالكليات النظرية **الدراسة المسحية**

c. دراسة الفروق في سنوات التأهيل الأكاديمي بين التخصصات الصحية والإدارية. **الدراسة المسحية**

7: أراد باحث إجراء دراسة عن النقل الجوي بهدف معرفة:

- آراء المسافرين حول خدمات الناقل الجوي مثل: شراء التذاكر، الخدمات، الراحة، المبيعات الجوية، الأمن والسلامة.
- نسبة المسافرين الذين يفضلون استخدام النقل الجوي للعمل وكذلك للسياحة.

ولتحقيق ذلك؛ قام بعمل استبانة مكونة من 20 سؤالًا، واختار عينة عشوائية ممثلة لجميع المسافرين.

a. لماذا استخدم الباحث في هذه الدراسة أسلوب العينة العشوائية؛ بدلًا من أسلوب الحصر الشامل؟ برر إجابتك.

b. ما أسلوب اختيار العينات الذي استخدمه الباحث لهذه الدراسة؟ ولماذا؟

c. صف أنواع البيانات التي سيجمعها الباحث؟ فسر إجابتك.

d. حدد العيوب أو التحيزات المحتملة في دراسة من هذا النوع.

e. إذا أتيح لك تصميم دراسة مشابهة لهذه الدراسة، ولكن مع عينة متحيزة، فما هي الأسباب المنطقية التي قد تدفعك لذلك؟ فسر إجابتك.

8: من ضمن الخدمات التي تقدمها الهيئة العامة للإحصاء حساب متوسط أسعار السلع شهريًا وسنويًا، ويظهر في الصورة أدناه عرض لأسعار بعض السلع خلال ثلاثة أشهر، وحساب نسبة التغير بين شهرين.

a. لماذا تهتم الهيئة العامة للإحصاء بهذا النوع من الإحصاءات؟ وضح إجابتك.

b. بالنسبة للسلع المعروضة في الجدول؛ هل تمثل مجتمعًا أم عينة إحصائية؟

c. هل تشير النتائج المعروضة في الجدول إلى معلمة أم إحصاءة؟ لماذا؟

d. ما نوع البيانات في الجدول كمية أم نوعية؟ وضح إجابتك.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

ج7: استخدم أسلوب العينة العشوائية؛ لأنه ليس من السهل مسح آراء جميع المسافرين حيث يكلف ذلك الكثير من الوقت والجهد للحصول على جميع الآراء

أسلوب الدراسة المسحية لأنه عمل استبانة

بيانات نوعية، مثلاً: آراء المسافرين حول شراء التذاكر (سهلة جداً - سهلة - معقدة)

آراء المسافرين حول الخدمات (ممتازة - جيدة جداً - جيدة - مقبولة)

قد يختار عملاء محددين يعتقد أنهم سيقدمون استجابات معينة ويتجاهل بقية العملاء

قد يصعب الحصول على استجابات كاملة وواضحة من أفراد العينة العشوائية؛ فيضطر فيصل للبحث عن عينة تطوعية

ج8: للوقوف على مستوى الأسعار العام الذي يرتبط بالعديد من القضايا الاقتصادية للدولة كالتضخم مثلا

عينة إحصائية

إحصاءة؛ لأنها تمثل متوسط أسعار عينة إحصائية وليس مجتمعا

البيانات كمية من النوع المتصل لأنها تناقش أسعار سلع

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء.

9: أعطِ أمثلة على دراسات يكون فيها إجراء الدراسة على المجتمع الإحصائي كاملًا أفضل من اختيار عينة إحصائية.

دراسات التعداد السكاني

حساب أعداد الطلاب الملتحقين بصفوف أو مدارس معينة

حساب أعداد الدول التي تطبق سياسات ما

حساب أعداد الإصابات بمرض معي ن

حساب أعداد الوفيات

تطبيقات - مسار الصحة والحياة

- أميّز المفاهيم الإحصائية في سياقات واقعية مرتبطة بالصحة والحياة.

1: حدد الإحصاءات الوصفية أو الاستدلالية في كل من العبارات الآتية:

a. يبلغ معدل وزن المرضى لمن تتراوح أعمارهم بين 25 و35 عامًا 65 كيلو جرام. **إحصاء وصفي**

b. بلغت نفقات صناعة المضادات الحيوية 566 مليار دولار عام 1996 م. **إحصاء وصفي**

c. متوسط عمر أنثى البعوض ما بين 2-3 أسابيع. **إحصاء وصفي**

d. اتباع نظام غذائي غني بالفواكه والخضروات يؤدي إلى خفض ضغط الدم **إحصاء استدلالي**

e. تصل نسبة الكالسيوم في بعض أنواع الطحالب البحرية إلى 168 غراما في كل 100 غرام، وهي تفوق بذلك كمية الكالسيوم الموجودة في كلا القرنبيط والملفوف الأخضر. **إحصاء وصفي**

f. إجمالي الخسائر المقدرة لإعصار اندونيسيا 125 مليار دولار **إحصاء استدلالي**

g. ذكر الباحثون أن اسم الشخص يؤثر في شخصيته. **إحصاء استدلالي**

h. من المتوقع أن يبلغ عدد خريجي الثانوية العامة من المسار الطبي في المملكة العربية السعودية حوالي 3 ملايين خريجًا عام 2044م. **إحصاء وصفي**

2: حدد نوع المجتمع (محدود - غير محدود) في ما يأتي:

a. المرضى المنومون في المستشفى العام في عيد الفطر المبارك. **محدود**

b. مراجعو عيادة مرض السكري في المستشفيات. **غير محدود**

c. أنواع النباتات في غابات الأمازون. **غير محدود**

beadaya.com | بداية موقع حلول التعليمي

3: حدد: المجتمع، المعلمة، العينة، الإحصاءة، في الدراسة الآ

(يريد باحث تحديد متوسط رواتب الأطباء الاستشار

اختارهم بشكل عشوائي من دليل متخصص يحوي أسماء الا

المجتمع الإحصائي: هو رواتب جميع الأطباء الاستشاريين في مدينة تبوك

المعلمة: متوسط رواتب الأطباء الاستشاريين في مدينة تبوك ويرمز له بالرمز μ.

العينة: 500 طبيبا استشاريا

الإحصاءة: متوسط رواتب الأطباء الاستشاريين في العينة ويرمز له بالرمز $\bar{x}$.

4: اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين في كل مما يأتي:

a. أسماء الأدوية في الصيدليات، تمثل مجتمعًا (محدودًا، غير محدود)

b. أنواع فصائل الدم لسكان قارة آسيا تمثل مجتمعًا (محدودًا، غير محدود)

c. مائة طالب من الذين قبلوا في كلية الطب في إحدى الجامعات السعودية العام الماضي، تمثل بيانات (مجتمع، عينة)

d. جميع أجهزة غسيل الكلى في المستشفيات الحكومية، تمثل بيانات (مجتمعًا، عينة)

5: اكتب الأرقام المناسبة أمام العبارات في المجموعة B بما يناسبها من المجموعة A:

أجريت دراسة لتحديد أثر الإفراط في استعمال الأجهزة الذكية على مدى الانتباه، في مرحلة رياض الأطفال، حيث قام الباحث بإجراء الدراسة على 2500 طفل؛ ممن تتوفر لديهم أجهزة ذكية، وتم احتساب متوسط مدى الانتباه لهؤلاء الأطفال (ملاحظة: مدى الانتباه هو المدى الزمني الذي يستطيع فيه الشخص التركيز على نشاط واحد):

	مجموعة A
1	2500 طفل
2	متوسط مدى الانتباه للأطفال في مرحلة رياض الأطفال ويرمز له بالرمز μ
3	الأطفال في مرحلة رياض الأطفال
4	متوسط مدى الانتباه للأطفال في مرحلة رياض الأطفال في العينة ويرمز لها بالرمز $\bar{x}$

	مجموعة B
4	مجتمع إحصائي
3	معلمة
1	عينة
2	إحصاءة

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

6: في تقارير للأمم المتحدة حول التغيرات المناخية «كانت الأعوام 2015-2019 هي الأكثر دفئًا لدرجات درجة حرارة سطح الأرض بشكل أسرع منذ عام على مدار 2000 عام الماضية على الأقل. ووفقًا للمس يمكن أن ترتفع درجة الحرارة بما يصل إلى 4.4 در

a. وفقًا للتقرير أعلاه: حدد العبارات التي

b. حدد نوع البيانات كمي أو وصفي؟ فسر

c. تشير العبارة «يمكن أن ترتفع درجة الحـ إلى: إحصاءة أو معلمة؟ وضح إجابتك.

إحصاء استدلالي :
"يمكن أن ترتفع درجة الحرارة بما يصل إلى 4.4 درجة مئوية بحلول نهاية القرن الحالي "
إحصاء وصفي :
"كانت الأعوام 2015-2019 هي الأكثر دفئاً لدرجات الحرارة المسجلة على الإطلا ق"
"حيث ازدادت درجة حرارة سطح الأرض بشكل أسرع منذ عام 1970 مقارنة بأي فترة أخرى مدتها 50 عامًا على مدار 2000 عام الماضية على الأق ل"
البيانات كمية لأنها تعطي قيم درجات الحرارة
تشير العبارة إلى معلمة لأنها تصف مجتمعا إحصائيا

7: لتحديد أثر لقاح الانفلونزا الموسمية على كبار السن على عينة من كبار الســن؛ ممن تزيد أعمارهم عن 65 ، مناطق، وتم اختيار عينة عشوائية قوامها 3000 مُسن م منهم لم يصب بالأنفلونزا، فيما كانت الأعراض من خف خلصت الدراسة إلى فعالية لقاح الأنفلونزا الموسمية في

وفقًا للدراسة السابقة:

a. عين المجتمع والعينة الإحصائيين؟
b. صف نوع العينة العشوائية؟
c. حدد ما إذا كانت النتائج التي عرضتها الدرا
d. عيّن العبارات في الدراسة التي أشارت للإحص

إجابتك.

المجتمع: كبار السن، العينة: 3000 مسن من كل منطقة من المناطق الخم س
عينة عشوائية طبقية
تمثل إحصاءة لأنها تصف عينة
إحصاء وصفي :
"وأظهرت النتائج أن 35% منهم لم يصب بالانفلونزا"
"فيما كانت الأعراض من خفيفة إلى متوسطة لدى 67% من المصابين بالانفلونزا"
إحصاء استدلالي :
"خلصت الدراسة إلى فعالية لقاح الانفلونزا الموسمية في تخفيف أعراض الإصابة بالمرض"

8: صنف البيانات الآتية على أنها نوعية: (اسمية - ترتيبية) أو كمية: (منفصلة - متصلة):

a. مستوى رضا المريض عن الخدمة المقدمة له في المستشفى. نوعية ترتيبية
b. عدد ملفات المرضى المتابعين في عيادة الأسنان. كمية منفصلة
c. مراحل نمو الجنين أثناء فترة الحمل. نوعية ترتيبية
d. أوزان المرضى المراجعين في عيادة التغذية. كمية متصلة
e. أنواع العيادات الخارجية في مستشفى. نوعية اسمية
f. تصنيف حالات المرضى إلى :خطيرة - حرجة - متوسطة - بسيطة. نوعية ترتيبية
g. مستويات الكوليسترول في الدم. كمية متصلة
h. تصنيف أطباق (بتري) وفقًا للمواد التي صُنعت منها. نوعية اسمية

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

9: صنف المتغير الكمي على أنه: متصل – منفصل، فيما يأتي:

a. أعمار الأطباء في قسم الجراحة. **متصل**

b. عدد الأدوية التي تصرف من الصيدلية في يوم معين **منفصل**

c. الوقت الذي تستغرقه آثار التخدير الموضعي حتى تزول. **متصل**

d. عدد جرعات الدواء اللازم تناولها لمريضٍ ما. **منفصل**

10: اختر نوع البيانات المتصلة الآتية:

a. درجات حرارة الجسم للرياضي أثناء أداء التمارين (فترية - نسبية).

b. متوسط ضربات القلب (فترية - نسبية).

c. متوسط هطول الأمطار الشهرية في مدينة ما (فترية - نسبية).

11: مقياس النبض هو جهاز قياس نسبة الأكسجين (SPO2) في الدم، وتشير قراءة الجهاز إلى النسبة المئوية للدم المشبع، حيث تتراوح نسبة الأكسجين الطبيعية في الجسم وفق المعدل الطبيعي للكبار بين 95% و100%.

a. حدد نوع البيانات التي تشير لها قراءة الجهاز. فسر إجابتك. **كمية متصلة**

b. وفقًا للعبارة الأخيرة في النص: هل البيانات التي يقدمها الجهاز تشير إلى إحصاء وصفي أم استدلالي؟ فسر إجابتك. **إحصاء وصفي؛ لأنه يعرض البيانات بصورة كمية مركزة تساعد على فهم المعدل الطبيعي لنسبة الأكسجين للكبار في هذه الفئة العمرية**

c. كيف يمكن الاستفادة من قراءات الجهاز في الإحصاء الاستدلالي؟ أعط أمثلة. **في التنبؤ بقراءات نسبة الأكسجين لكل مريض عند متابعة حالته**

12: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. تصنيفات التخصصات الطبية: (علم الأمراض التشريحي، التخدير، علم المناعة، طب العناية المركزة)، تمثل بيانات:

a. نوعية - اسمية

b. نوعية - ترتيبية

c. كمية - منفصلة

بداية
بوابة بداية للتعليم
beadaya.com

2. عدد الأمبيرات التي يتم توصيلها بواسطة أجهزة شحن البطاريات، تمثل بيانات:

a. نوعية - اسمية

b. نوعية - ترتيبية

c. كمية - منفصلة

3. أعمار الأطفال في الحضانة، تمثل بيانات:

a. كمية - متصلة

b. كمية - منفصلة

c. نوعية - ترتيبية

13: أجب بصح أو خطأ فيما يأتي:

a. ارتفاع بالونات الهواء الساخن: متغير كمي منفصل. (خطأ)

b. لون العين: متغير نوعي اسمي. (صح)

c. أوزان الرضع في المستشفى: متغير كمي منفصل. (خطأ)

d. الردود على استطلاع للرأي: متغير نوعي ترتيبي. (خطأ)

e. مؤشر كتلة الجسم (BMI): متغير كمي متصل. (صح)

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

14: حدد نوع كل عينة عشوائية في الحالات الآتية:

a. يُطلب من كل سابع طالب يدخل كلية العلوم الطبية التطبيقية تحديد مجاله المفضل. منتظمة

b. اختيار بعض مشرفي التمريض باستخدام أرقام عشوائية؛ لتحديد متوسط الرواتب السنوية. بسيطة

c. فحص كل عامل أجنبي رقم 5 في تسلسل معين؛ لتحديد خلوه من الأمراض المعدية. منتظمة

d. باستخدام الاتصال العشوائي بالأرقام اتصل الباحثون بـ 1400 شخص، وسألوهم عن العقبات التي تمنعهم من ممارسة الرياضة. بسيطة

e. تقسيم الطلاب حسب التخصص، واختيار طلاب أحد التخصصات كاملًا لتمثيل عينة الدراسة. عنقودية

f. تقسيم أماكن الجلوس إلى مجموعتين للذكور والإناث، ثم اختيار عدد معين من أفراد كل مجموعة. طبقية

g. اختيار 25 مريضًا بطريقة عشوائية من كل قسم من أقسام التنويم في المستشفى، واستطلاع آرائهم حول عاداتهم الصحية. طبقية

15: أعدت الهيئة العامة للإحصاء عام 2018م مسحًا عن صحة الأسرة؛ ذكرت فيه أن هذا المسح يوفر عددًا من البيانات والمؤشرات الصحية؛ باعتبارها مؤشرات على صحة المجتمع.

تقرير نتائج مسح صحة الأسرة 2018

وفقًا لهذا التقرير أجب عن المطلوب:

a. أشار المسح إلى الطريقة التي تم بها سحب عينة عشوائية؛ وفق النص الآتي:

«وحدات المعاينة الأولية هي (مناطق العد)، وهي عبارة عن وحدات المعاينة التي تُسحب في المرحلة الأولى من تصميم عينة المسح، بينما تعد (الأسر) هي وحدات المعاينة الثانوية والنهائية في نفس الوقت، وهي وحدات المعاينة التي يتم سحبها في المرحلة الثانية من تصميم عينة المسح»: ما نوع العينة العشوائية التي ظهرت في التقرير؟ **طبقية**

b. وفقًا لنتائج المس

إحصاء استدلالي؛ لأنه قام بالاستدلال (الاستنتاج) حول سمات المجتمع؛ بناء على المعلومات التي حصلنا عليها من العينة

هل العبارة الساب

c. ذكر المسح أيضًا أن «معدلات انتشار أمراض القلب والشرايين المشخصة ترتفع بشكل ملحوظ مع ازدياد العمر، حيث يكون الارتفاع تدريجيا إلى ما قبل عمر 40 سنة، ومن ثم ترتفع بشكل حاد عند عمر (40 سنة فما فوق)، وأيضًا أن معدلات أمراض القلب والشرايين المشخصة للسكان تبلغ ذروتها عند عمر (65 سنة فأكثر)»: هل تمثل هذه العبارة معلمة أم إحصاءة؟ **معلمة**

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

d. باعتقادك: ما أهمية معرفة معدلات انتشار أمراض القلب والشرايين وعلاقتها بالفئات العمرية في المجتمع؟ وضح إجابتك.

لتثقيف المجتمع ضد هذه الأمراض، ونشر الوعي حوله والحد من انتشاره؛ بالإضافة إلى تركيز الدراسات لعلاج الفئات الأكثر تعرضا للإصابة؛ والنظر في العلاقة بين العمر ونوع المرض

تطبيقات - مسار إدارة الأعمال

- أميّز المفاهيم الإحصائية في سياقات واقعية مرتبطة بإدارة الأعمال.

1: حدد الإحصاءات الوصفية أو الاستدلالية في العبارات الآتية:

a. يبلغ متوسط رواتب الموظفين الذين تتراوح مدة خدمتهم بين 25 و35 سنة 15000 ريال. **وصفي**

b. يتوقع تحقيق فوائض مالية عام 2030م من خلال توظيف موارد الطاقة المتجددة عوضًا عن النفط. **استدلالي**

c. بلغت نفقات المصنع 566 مليار دولار عام 1996م. **وصفي**

d. الحسابات المستحقة الدفع المتوقعة في إحدى الشركات هي 20% من الأرباح. **وصفي**

e. يؤدي تتبع الدخل والنفقات في شركة ما إلى تحديد ما إذا كان نشاط معين مربحًا. **استدلالي**

f. بلغ إجمالي الخسائر المقدرة لإحدى الشركات 125 مليار دولار. **وصفي**

g. ذكر الباحثون أن المهارة تؤثر في الأداء الوظيفي. **استدلالي**

h. في عام 2044م سيكون عدد أصحاب الأعمال الحرة في المملكة العربية السعودية 3 ملايين تقريبًا. **استدلالي**

2: حدد نوع المجتمع (محدود - غير محدود) فيما يأتي:

a. الأسماء المدرجة في سجلات رواتب الموظفين في أول يوم من الشهر في الشركة. **محدود**

b. كل الشيكات المطبوعة الخاصة بشركة ما؛ والتي تم صرفها منذ بداية تأسيس الشركة. **محدود**

c. أنواع الأعمال الحرة التي تعود بالإيرادات. **غير محدود**

3: حدد: (المجتمع الإحصائي- المعلمة – العينة- الإحصاءة) في الدراسة الآتية:

(يريد باحث معرفة متوسط رواتب موظفي الشركات في مدينة الرياض، فاختار 500 موظف بشكل عشوائي من قاعدة بيانات لأسماء الموظفين).

المجتمع الإحصائي: هو رواتب جميع موظفي الشركات في مدينة الريا ض
المعلمة: متوسط رواتب موظفي الشركات في مدينة الرياض ويرمز له بالرم ز μ.
العينة: 500 م وظف
الإحصاءة: متوسط رواتب موظفي الشركات في العينة ويرمز له بالرمز $\bar{x}$.

بداية
beadaya.com | موقع دار البداية للتعليم

4: اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين في كل مما يأتي:

a. أسماء العاملين في الشركات، تمثل مجتمعًا ..... (محدودًا، غير محدود)

b. جنسيات الموظفين في الوزارات، تمثل مجتمعًا ..... (محدودًا، غير محدود)

c. مائة موظف من الذين يعملون في إحدى الشركات السعودية العام الماضي، تمثل ..... (مجتمعًا، عينة)

d. كل المخاطر التي يمكن أن تتحملها الشركة في أي وقت، تمثل ..... (مجتمعًا، عينة)

5: اكتب الأرقام المناسبة أمام العبارات في المجموعة B بما يناسبها من المجموعة A:

(لتحديد متوسط المسافة بين منازل الموظفين وشركة أرامكو السعودية في العام الماضي، اختار الباحث 250 موظفًا في شركة أرامكو وسجل المسافات بين الشركة ومنازلهم).

	مجموعة A		مجموعة B
1	250 موظفًا في شركة أرامكو	2	مجتمع إحصائي
2	متوسط المسافة ويرمز له بالرمز μ	3	معلمة
3	المسافات بين بيوت جميع الموظفين وشركة أرامكو	1	عينة
4	متوسط المسافة بين بيوت الموظفين وشركة أرامكو في العينة ويرمز لها بالرمز $\bar{x}$	4	إحصاءة

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

إحصاء استدلالي :
"يمكن أن ترتفع درجة الحرارة بما يصل إلى 4.4 درجة مئوية بحلول نهاية القرن الحالي "
إحصاء وصفي :
"كانت الأعوام 2015-2019 هي الأكثر دفئاً لدرجات الحرارة المسجلة على الإطلا ق"
"حيث ازدادت درجة حرارة سطح الأرض بشكل أسرع منذ عام 1970 مقارنة بأي فترة أخرى مدتها 50 عامًا على مدار 2000 عام الماضية على الأق ل"

6: في تقارير للأمم المتحدة حول التغيرات
«كانت الأعوام 2015-2019 هي الدرجات ا
حرارة ســطح الأرض بشــكل أسرع منذ عا
مدار 2000 عامًا الماضية على الأقل. ووفقًا
يمكن أن ترتفع درجة الحرارة بما يصل إل

a. وفقًا للتقرير أعلاه؛ حدد العبار
b. حدد نوع البيانات كمي أم صفي
c. تشير العبارة «يمكن أن ترتفع د
إلى إحصاءة أو معلمة؟ وضح إ

البيانات كمية لأنها تعطي قيم درجات الحرارة
تشير العبارة إلى معلمة لأنها تصف مجتمعا إحصائيا

7: لتحديــد أثــر العمل عن بعد على أرباح الشركات في التخفيف من الخســائر المحتملة إثر جائحة كورونا؛ أجريت دراســة على عينة من الشركات، حيث قســمت مناطق المملكة العربية الســعودية إلى خمس مناطق، وتم اختيار عينة عشــوائية قوامها 300 شركة من كل منطقة من المناطق الخمس. وأظهرت النتائج أن 35% منها لم تتأثر ماليًا، فيما كانت الخســائر من خفيفة إلى متوسطة لدى 67% من الشركات، وقد خلصت الدراسة إلى فعالية العمل عن بعد في تخفيف خسائر الشركات.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

وفقًا للدراسة السابقة:

a. عين المجتمع والعينة الإحصائيين؟
b. صف نوع العينة العشوائية؟
c. حدد ما إذا كانت النتائج التي عرضتها ا
d. عيّن العبارات التي أشارت للإحصاء الوص
إجابتك.

المجتمع: أرباح الشركات في التخفيف من الخسائر المحتملة إثر جائحة كورونا
العينة: 300 شركة من كل منطقة من المناطق الخم س طبقية
إحصاءة؛ لأنها تصف عينة
إحصاء وصفي :
وأظهرت النتائج أن 35% منها لم تتأثر ماليًا، فيما كانت الخسائر من خفيفة إلى متوسطة لدى 67% من الشركا ت
إحصاء استدلالي :
وقد خلصت الدراسة إلى فعالية العمل عن بعد في تخفيف خسائر الشركات

8: صنف البيانات التالية على أنها نوعية (اسمية - ترتيبية) أو كمية (منفصلة - متصلة):

a. عدد العاملين في قسم المحاسبة بمصنع زيت النخيل **كمية منفصلة**

b. مراحل مراقبة المخزون في الإدارة المالية. **نوعية ترتيبية**

c. الميزانية السنوية لشركة المواشي العامة. **كمية متصلة**

d. مستوى رضا المدراء عن موظفيهم في الإدارات العامة بقطاع النقل. **نوعية ترتيبية**

e. البضائع المعفاة من الجمارك في السعودية **نوعية اسمية**

f. أنواع السُلطات (قضائية - تشريعية - تنفيذية) **نوعية اسمية**

g. تصنيف الخطط المستقبلية لشركة وفقًا للبعد الزمني: (بعيدة - متوسطة - قريبة) المدى. **نوعية ترتيبية**

h. نسبة ضريبة القيمة المضافة على السلع المباعة في متاجر البيع بالتجزئة. **كمية متصلة**

9: صنف كل متغير كمي على أنه: (متصل – منفصل) فيما يأتي:

a. عدد العمليات المالية التابعة لشركة ما، خلال فترة معينة. **منفصل**

b. نسبة الزكاة من دخل الشركات الزراعية. **متصل**

c. متوسط الإنفاق الحكومي على الخدمات العامة. **متصل**

d. عدد تقارير العمليات الاقتصادية. **منفصل**

10: حدد نوع البيانات المتصلة الآتية:

a. درجات حرارة الجسم للرياضي أثناء أداء التمارين: (فترية - نسبية).

b. متوسط أرباح الشركة: (فترية - نسبية).

c. متوسط هطول الأمطار الشهرية في مدينة ما: (فترية - نسبية).

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

11: مؤشر الخدمات هو أداة أطلقتها هيئة الحكومة الرقمية لقياس أداء الجهات الحكومية، حيث يشـير المؤشر إلى وجود ارتفاع كبير في مستوى نضج الخدمات الإلكترونية كما يظهر في الجدول أدناه.

مستوى نضج الخدمات الإلكترونية
الخدمات التكاملية
الخدمات الإجرائية
الخدمات التفاعلية
الخدمات المعلوماتية
المجموع

عدد الخدمات: بيانات كمية منفصلة
النسبة: بيانات كمية ـ متصلة
إحصاء وصفي؛ لأنه يعرض البيانات منظمة بصورة مركزة من خلال تمثيلات بيانية وجداول

يمكن أن تسهم قراءات المؤشر في متابعة وتطوير أداء الجهات الحكومية ذات الأداء المنخفض كما تسهم في متابعة أداء الإدارات ذات الأداء المرتفع للمحافظة على التقدم؛ وزيادة مستوى الإبداعية في الإنجا ز
كما يتيح المؤشر تركيز الضوء على مناطق الضعف وتحديدها بدقة؛ والنظر في نقاط القوة

a. حدد نوع البيانات التي يشير لها ا

b. وفقًا للتمثيل البياني: هل البيانات ا

c. كيف يمكن الاستفادة من قراءات ا

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

12: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. تصنيفات طرق دعم التمويل، وحل المشاكل المتعلقة بالشركة: (التواصل مع البنوك، المؤسسات المالية، شركات التأمين)، تمثل بيانات:

a. نوعية – اسمية

b. نوعية – ترتيبية

c. كمية- منفصلة

2. أعمار العاملين في الشركة، تمثل بيانات:

a. نوعية – اسمية

b. كمية - متصلة

c. كمية - منفصلة

3. عدد القوائم المالية النهائية لتحديد نتائج الشركة، تمثل بيانات:

a. كمية - متصلة

b. نوعية - ترتيبية

c. كمية - منفصلة

13: أجب بصح أو خطأ عما يأتي:

a. كميات المشتريات في فواتير إدارة الحسابات: متغير كمي متصل. (صح)

b. خطط عملية لإدارة الأصول الثابتة في الشركة: متغير نوعي اسمي. (صح)

c. درجة حرارة جسم العامل: متغير كمي منفصل. (خطأ)

d. مؤهل الموظف اللازم للعمل في قسم الجودة: متغير نوعي ترتيبي. (صح)

e. الزمن اللازم لإتمام الجرد اليومي للخزنة: متغير كمي منفصل. (خطأ)

14: اذكر نوع كل عينة عشوائية في الدراسات الآتية:

a. يُطلب من كل سابع طالب يدخل كلية إدارة الأعمال تحديد مجاله المفضل. منتظمة

b. اختيار بعض مشرفي المناوبات الليلية في الحراسات الأمنية باستخدام أرقام عشوائية بسيطة

c. فحص كل فطيرة جبن رقم 100 في خط إنتاج مصنع لتحديد مطابقتها للمواصفات. منتظمة

d. في مؤسسة كبيرة، تتم مقابلة بعض مديري الإدارات بشكل عشوائي؛ لتحديد ما إذا كانوا يعتقدون أن الموظفين لديهم القدرة على الالتزام بالعمل في أوقات الدوام الإضافية. بسيطة

e. تقسيم الطلاب حسب التخصص، واختيار طلاب أحد التخصصات كاملًا لتمثيل عينة الدراسة. عنقودية

f. تقسيم أماكن الجلوس إلى مجموعتين حسب الجنس، ثم اختيار عدد معين من كل مجموعة. طبقية

g. اختيار 25 عميلًا بطريقة عشوائية من كل فرع من فروع الشركة واستطلاع آرائهم حول الخدمات المقدمة لهم. طبقية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

15: ضمن دراسة أجرتها الهيئة العامة للإحصاء حول نسبة الإنفاق الحكومي على الخدمات الأساسية كمتطلب من متطلبات التنمية المستدامة كانت النتائج كالآتي:

نسبة الإنفاق الحكومي على الخدمات الأساسية (التعليم، الصحة، والتنمية الاجتماعية) من إجمالي الإنفاق الحكومي، للأعوام 2017-2018-2019

المؤشر	2017	2018	2019
نسبة الإنفاق الحكومي على الخدمات الأساسية (التعليم، الصحة، والتنمية الاجتماعية) (%)	37	36	37

أجب عما هو مطلوب:

a. هل النتائج المعروضة أعلاه إلى إحصاء استدلالي أم وصفي؟ وضح إجابتك.

b. هل تمثل نسبة الإنفاق الحكومي في الجدول إحصاءة أم معلمة؟ ولماذا؟ **معلمة لأنها تصف مجتمع**

c. باعتقادك؛ كيف تم اختيار العينة في هذه الدراسة وما نوعها -إن وجدت- ولماذا؟

d. ما نوع البيانات المستعملة في الدراسة؟ **كمية ـ متصلة**

e. بالرجوع للميزانية العامة للمملكة العربية السعودية في الأعوام المذكورة في الدراسة: هل يمثل الإنفاق الحكومي على الخدمات الأساسية النسبة الأعلى أم الأقل؟ ولماذا؟

إحصاء وصفي؛ لأنه قام بعرض البيانات بصورة كمية مركزة

عنقودية؛ لأنها تركز على جميع مناطق المملكة

النسبة الأعلى، لأن الاهتمام بهذه القطاعات هو ما يساعد على تطور الاقتصاد ونموه؛ كما يحسن من رفاهية المواطن وجودة الحياة؛ وبالتالي يساعد على تحقيق المزيد من التنمية الاقتصادية

بداية
موقع بداية للتعليم | beadaya.com



اشترك مع ثلاثة أو أربعة من زملائك في طرح سؤال لدراسة مسحية مرتبطة بمسارك التخصصي:

1. حدد المجتمع والعينة الإحصائيين اللذين ستوظفهما في دراستك.
2. تأكد من العشوائية في اختيار العينة الإحصائية، ثم صف كيف يمكن تجنب التحيّز في اختيارها.
3. صمم استبانة مسحية؛ مراعيًا شروط تصميم فقرات الاستبانة.
4. صنّف البيانات التي سيتم جمعها إلى:
   a. أولية أو ثانوية.
   b. كمية أو نوعية.
   c. اسمية أو ترتيبية/ منفصلة أو متصلة/ فترية أو نسبية.
5. اقترح تطبيقًا تقنيًا لإرسال الاستبانات إلكترونيًا، ثم ناقش مزايا وعيوب استعمال الاستبانات الإلكترونية من واقع تطبيقك للمشروع.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الفصل الثاني

عرض البيانات وتلخيصها

Data Summarization and Presentation

بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com



التوزيعات التكرارية
Frequency Distributions

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أجمع البيانات الكمية والنوعية، وأنظمها في فئات باستخدام جداول التوزيعات التكرارية.

لماذا ننظم البيانات؟



في فحصٍ للياقة الصحية، يمثل الجدول أدناه نتائج فحص مستوى السكر في الدم لمجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي، ويريد الممارس الصحي تلخيص هذه النتائج؛ لأن التلخيص يساعد في تنظيم البيانات، والكشف عن الخصائص المهمة عند دراستها.

114	110	130	100
100	72	120	200
89	90	89	110
300	98	103	91
123	100	190	105
118	107	133	152
120	115	67	85
125	120	95	88

beadaya.com | بوابة بداية التعليمي

يعتمد التحليل الإحصائي على فحص البيانات وتلخيصها وعرضها بطرق مختلفة؛ حيث يسهم ذلك في استخلاص الخصائص المميزة للبيانات وشرح سماتها الأساسية؛ فبعد جمعها يتم تلخيصها وعرضها بإحدى طريقتين: عرض البيانات في جداول، وعرض البيانات باستخدام الرسوم البيانية.

عرض البيانات الكمية

البيانات التي تحتوي على أرقام كثيرة؛ يصعب فهمها وتحليلها قبل تنظيمها؛ لذا لابد من تلخيصها وعرضها بطرق ميسرة تُسهِّل عملية فهمها. ومن هذه الطرق جداول التوزيعات التكرارية.

جدول التوزيع التكراري:

جدول يعرض فئات البيانات مع عدد تكرارها في كل فئة، يرمز حرف (f) إلى عدد تكرار البيانات في الفئة.

مكونات جدول التوزيع التكراري:

الحد الأدنى: يمثل أقل عدد يمكن أن تتضمنه الفئة.

الحد الأعلى: يمثل أكبر عدد يمكن أن تتضمنه الفئة.

طول الفئة: يعني المسافة بين الحدود الدنيا (أو العليا) للفئات المتتالية. ويمكن حسابه كالآتي:

طول الفئة = الحد الأدنى للفئة الثانية - الحد الأدنى للفئة الأولى.

المدى: هو الفرق بين الحد الأعلى للفئة الأخيرة والحد الأدنى للفئة الأولى.

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى.

خطوات إنشاء جدول التوزيع التكراري للبيانات:

1. تحديد عدد الفئات المراد تضمينها في التوزيع التكراري (يجب أن يكون عدد الفئات بين 5 و20 كي يسهل التعامل معها).
2. حساب طول الفئة بالطريقة الآتية: تحديد مدى البيانات، قسمة النطاق على عدد الفئات وتقريب الناتج إلى العدد التالي المناسب.
3. حساب حدود الفئات: يمكن تحديد القيمة الأقل في البيانات حدًّا أدنى للفئة الأولى. والقيمة الأكبر في البيانات حدًّا أعلى للفئة الأخيرة. لحساب الحدود الدنيا المتبقية، أضف طول الفئة إلى الحد الأدنى للفئة السابقة، ولحساب الحدود العليا يكون الحد الأعلى للفئة الأولى أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، ثم يضاف طول الفئة إلى الحد الأعلى؛ وهكذا لإيجاد حدود الفئات العليا المتبقية.
4. حساب تكرار البيانات في كل فئة.
5. حساب مجموع التكرارات لإيجاد إجمالي التكرار (f) لكل الفئات.

لاحظ:

في التوزيع التكراري لا يمكن أن تتداخل الفئات، ويجب أن تكون أطوالها متساوية.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 1

البيانات المجاورة تمثل درجات الطلاب في مادة اللغة الإنجليزية، أنشئ جدولًا تكراريًّا لدرجات الطلاب يحتوي على ست فئات.

1	19	14	8	15
16	2	6	17	11
10	20	22	21	6
11	12	18	5	17
7	17	3	7	9
1	8	14	19	22
24	30	25	26	28
29				

الحل:

1. عدد الفئات = 6
2. المدى = أعلى قيمة – أقل قيمة.

أقل قيمة في البيانات (1) وأعلى قيمة (30). المدى = 30 - 1

= 29

3. $\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$

$$\text{طول الفئة} = \frac{29}{6} = 4.83 \cong 5$$

4. يمثل العدد الأصغر (1) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى، هي:

1 + 5 = 6,

6 + 5 = 11,

... وهكذا.

5. يمثل الرقم (5) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

5 + 5 = 10,

10 + 5 = 15,

... وهكذا.

6. يمثل عدد الدرجات التي تنتمي لكل فئة على حدة تكرار هذه الفئة.

على سبيل المثال؛ الدرجات 5, 3, 2, 1, 1 في الفئة الأولى (1–5)، فيكون تكرار هذه الفئة 5.

7. يعبر $\sum f$ عن مجموع تكرارات الفئات.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الفئات	التكرار (f)
1-5	5
6-10	8
11-15	6
16-20	8
21-25	5
26-30	4
	$\sum f = 36$

ويمكن استخلاص أن عدد الطلاب الذين تجاوزت درجاتهم 20 درجة 9 = 4 + 5 (نلاحظ في الجدول أعلاه أن الفئتين 21-25 و 26-30 تمثلان عدد الطلاب الذين تجاوزت درجاتهم 20 درجة).

قراءة الرموز

■ **الرمز اليوناني الكبير $\sum$:** يشير إلى مجموع القيم، ويقرأ "سيجما".

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 2



توضح مجموعة البيانات الآتية الأسعار (بالريال) لـ 30 جهازًا تعمل بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، أنشئ جدول التوزيع التكراري للبيانات؛ بحيث يتكون من سبع فئات.

90	130	400	200	350	70	325	250	150	250	275	270	150	130	59	200	160	450	300
130	220	100	200	250	95	180	170	150	200	400								

الحل:

1. عدد الفئات = 7

2. المدى = أعلى قيمة – أقل قيمة.

أقل قيمة في البيانات (59) وأعلى قيمة (450). المدى = 450 – 59

= 391

3. $\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$

$\text{طول الفئة} = \frac{391}{7} = 55.86 \cong 56$

4. يمثل العدد الأصغر (59) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى، هي:

59 + 56 = 115,

115 + 56 = 171,

... وهكذا.

5. يمثل الرقم (114) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

114 + 56 = 170,

170 + 56 = 226,

... وهكذا.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

6. يمثل عدد الأسعار التي تنتمي لكل فئة على حدة تكرار هذه الفئة.

على سبيل المثال؛ الأسعار 90, 70, 59, 100, 90 في الفئة الأولى (114–59)، فيكون تكرار هذه الفئة 5.

7. يعرض الجدول الآتي التوزيع التكراري للبيانات. ويعبر $\sum f$ عن مجموع التكرارات:

الفئات	التكرار (f)
59-114	5
115-170	8
171-226	6
227-282	5
283-338	2
339-394	1
395-450	3
	$\sum f = 30$

تحقق من فهمك 1

تمثل البيانات الآتية أعمار عدد من المخترعين الذين نالوا براءات اختراع عام 2009م:

29	89	87	86	86	85	83	83	82	81	80	78	78	77	76	73	73	73	72	69
69	68	67	66	66	65	65	64	63	61	61	60	59	58	57	56	54	54	53	53
51	51	49	47	46	44	43	42	36	35										

قسم البيانات السابقة إلى ثمان فئات، ثم أنشئ توزيعًا تكراريًّا لهذه البيانات.

ماذا تلاحظ على مجموع التكرارات ($\sum f$)؟

عدد الفئات: 8

المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة

= 89 - 29 = أقل قيمة في البيانات (29) وأعلى قيمة (89) = 60

3. $$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$\text{طول الفئة} = \frac{60}{8} = 7.5 \cong 8$$

يمثل العدد الأصغر (29) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات السبع الأخرى، هي:

29 + 8 = 37,
37 + 8 = 45,
45 + 8 = 53,
53 + 8 = 61,
61 + 8 = 69,
69 + 8 = 77,
77 + 8 = 85,
85 + 8 = 93.

5. يمثل الرقم (36) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

36 + 8 = 44,
44 + 8 = 52,
52 + 8 = 60,
60 + 8 = 68,
68 + 8 = 76,
76 + 8 = 84,
84 + 8 = 92.

الفئات	التكرار (f)
29–36	3
37–44	3
45–52	5
53–60	9
61–68	10
69–76	7
77–84	8
85–92	5
	$\sum f = 50$

نلاحظ أن عدد الأشخاص الحاصلين على براءات اختراع وأعمارهم فوق 53 سنة أكثر الحاصلين على براءات اختراع وأعمارهم أقل من 53 سنة

بداية
beadaya.com موقع بداية التعليمي

مثال 3

احسب مركز الفئة، والتكرارات النسبية، والتراكمية، والحدود الحقيقية لكل فئة، باستخدام التوزيع التكراري المذكور في المثال (2) مع التوضيح.

الحل:

الفئات	التكرار (f)	مركز الفئة	التكرارات النسبية	التكرارات التراكمية	الحدود الحقيقية
59–114	5	$\frac{59+114}{2}=86.5$	$\frac{5}{30}=0.17$	5	58.5–114.5
115–170	8	$\frac{115+170}{2}=142.5$	$\frac{8}{30}=0.26$	$5+8=13$	114.5–170.5
171–226	6	$\frac{171+226}{2}=198.5$	$\frac{6}{30}=0.2$	$13+6=19$	170.5–226.5
227–282	5	254.5	0.17	24	226.5–282.5
283–338	2	310.5	0.07	26	282.5–338.5
339–394	1	366.5	0.03	27	338.5–394.5
395–450	3	422.5	0.1	30	394.5–450.5
	$\sum f=30$		$\sum$ التكرار النسبي $=1$		

يمكن استخلاص معلومات عن هذه البيانات، على سبيل المثال: النطاق السعري الأكثر شيوعًا لجهاز GPS يقع بين 115 ريالًا إلى 170 ريالًا.

بداية بوابة عبداية التعليمية beadaya.com

تفكير ناقد

ما أهمية حساب التكرار النسبي والتراكمي في بعض الدراسات؟

التكرار النسبي يساعد على تقديم قراءة مبسطة، كما يساعد على تعيين ترتيب أحد البيانات بالنسبة للبقية، وبالتالي تحقيق المزيد من الفهم، كما أن التكرار التراكمي سيقود بالتأكيد إلى إيجاد المجموع الكلي لتكرارات البيانات

(a)

الفئات	التكرار (f)	مركز الفئة	التكرارات النسبية	التكرارات التراكمية
2–5	8	$\frac{2+5}{2} = 3.5$	$\frac{8}{20} = 0.4$	8
6–9	6	$\frac{6+9}{2} = 7.5$	$\frac{6}{20} = 0.3$	14
10–13	4	$\frac{10+13}{2} = 11.5$	$\frac{4}{20} = 0.2$	18
14–17	1	$\frac{14+17}{2} = 15.5$	$\frac{1}{20} = 0.05$	19
18–21	1	$\frac{18+21}{2} = 19.5$	$\frac{1}{20} = 0.05$	26
المجموع	20			

تحقق من فهمك

يبين الجدول المجاو

الطلاب في الدراسة أسبو

a. أوجد مركز الفئ

b. أوجد نسبة الط

الدراسة أسبوعيً

عرض البيانات النو

يمكـن عرض البيانات النوعيه برسـم جدول مكـون من عمودين، حيث يمثل العمـود الاول: الصفات (او الفئات)،

نسبة الطلاب الذين يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في الدراسة هي :

0.4 + 0.3 = 0.7

70% من الطلاب يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في الدراسة

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 4

تمثل البيانات أدناه حصول مجموعة من الموظفين على بدلات مالية مقابل ساعات إضافية في العمل؛ حيث يوضح الجدول أن الموظف الأول الذي يعمل في المنشأة رقم (24) لديه ساعات عمل إضافية بلغت (68) ساعة، بنسبة إنجاز (30.2%) ، ولكنه لم يحصل على البدلات المالية المستحقة. وهكذا باقي الموظفين.

أنشئ جدولًا تكراريًّا، واحسب التكرار النسبي للموظفين الحاصلين على بدلات مالية.

رقم الموظف	ساعات العمل الإضافية	نسبة الإنجاز	رقم المنشأة	الحصول على البدلات المالية المستحقة
1	68	30.2	24	لا
2	70	25.1	55	نعم
3	82	35.8	35	لا
4	76	47.9	26	لا
5	60	26.4	23	لا
6	76	35.6	52	نعم

الحل:

يوضح الجدول أدناه عدد الموظفين الذين لم يحصلوا على البدلات المالية المستحقة $n_1=4$، وعدد الموظفين الذين حصلوا على تلك البدلات $n_2=2$. حيث يعني الرقم 1 "لا" أي أنهم لم يحصلوا على البدلات المستحقة، والرقم 2 يعني: "نعم" أي أنهم قد حصلوا عليها. ويوضح الجدول كذلك التكرار النسبي لكل فئة:

الحصول على البدلات المالية المستحقة	التكرار	التكرار النسبي
لا	4	$\frac{4}{6} = 0.67$
نعم	2	$\frac{2}{6} = 0.33$
المجموع	6	1

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

في هذا المثال:

$$\sum_c n_c = n_1 + n_2 = 4 + 2 = 6$$

ويلاحظ أن مجموع التكرارات النسبية لمتغير معين دائمًا يساوي 1 (تمثل 100%).

تحقق من فهمك 3

تمثل البيانات الآتية تقديرات طلاب فصل من فصول الصف الثالث ثانوي في مقرر الإحصاء:

ممتاز	جيد جدًا	مقبول	ممتاز
مقبول	ضعيف	جيد	ضعيف
ممتاز	جيد	جيد	جيد جدًا
ممتاز	مقبول	مقبول	مقبول

a. كوّن جدولًا تكراريًا لتقديرات الطلاب، ثم احسب التكرار النسبي.

b. أوجد النسبة المئوية للطلاب الذين حصلوا على تقدير ممتاز.

c. أوجد عدد الطلاب الضعيفين في المقرر.

d. ماذا تستنتج عن درجات الطلاب؟

a)

تقديرات الطلاب	التكرار	التكرارات النسبية
جيد	3	$\frac{3}{16} = 0.18$
جيد جدًا	2	$\frac{2}{16} = 0.13$
ضعيف	2	$\frac{2}{16} = 0.13$
مقبول	5	$\frac{5}{16} = 0.31$
ممتاز	4	$\frac{4}{16} = 0.25$
المجموع	16	

25% من الطلبة حصلوا على تقدير ممتا ز

13% من الطلبة حصلوا على تقدير ضعيف

أن عدد الطلاب في الفصل يساوي 16، 4 طلاب حصلوا على تقدير ممتاز وأن هنالك طالبين راسبين في المقرر

بداية
بوابة بداية التعليمي | beadaya.com

التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية
Visualizing Frequency Distributions

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أمثّل البيانات الكمية بيانيًّا باستخدام المدرج التكراري، يدويًّا وتقنيًّا.
- أمثّل البيانات النوعية بيانيًّا باستخدام الأعمدة البيانية والقطاعات الدائرية، يدويًّا وتقنيًّا.
- أحلل التمثيلات البيانية (المدرج التكراري، الأعمدة البيانية، القطاعات الدائرية)، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.



كيف يمكن لأصحاب الشركات والمصانع الاستفادة من البيانات المتنوعة والهائلة، لاستنتاج المعلومات واتخاذ القرارات؟

في بعض الأحيان يكون من اليسير التعرف على البيانات، واستخراج معلومات واتخاذ قرارات من خلال النظر إلى ملخص بياني منظم عنها، لذا تستخدم التمثيلات البيانية في مجالات عديدة، حيث تسهّل فهم كميات ضخمة من البيانات، بسرعة أكبر من عرضها بشكلها الخام. ومن أشهر طرق تمثيل البيانات المدرج التكراري، الأعمدة البيانية، والقطاعات الدائرية. ويمكن رسمها يدويًّا أو تقنيًّا بواسطة برمجيات الرسم البياني.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تمثيل البيانات الكمية بيانيًا

المدرج التكراري:

رسم بياني بأعمدة تمثل توزيع التكرار لمجموعة البيانات، ويتميز بالخصائص الآتية:

- يمثل المحور الأفقي حدود البيانات.
- يمثل المحور العمودي تكرار الفئات.
- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة.

لاحظ:

حتى تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة في المدرج التكراري يجب أن تبدأ الأعمدة وتنتهي عند الحدود الحقيقية للفئات.

إنشاء المدرج التكراري:

ينبغي أولًا أن نحسب الحدود الحقيقية للفئات؛ ولإيجاد هذه الحدود نطرح 0.5 من كل حد أدنى للحصول على الحدود الدنيا الحقيقية للفئة، ونضيف 0.5 إلى كل حد أعلى لإيجاد الحدود العليا الحقيقية؛ وذلك لأن البيانات عبارة عن أعداد صحيحة.

مثال 1

a. أنشئ مدرجًا تكراريًّا لجدول التوزيع التكراري للمثال (2) في الدرس السابق، ثم صِفْ هذه البيانات.

b. إذا علمت أن متوسط السعر العالمي لبيع هذه الأجهزة هو 301 ريال. فكيف تصف أسعار هذه الأجهزة؟

الحل:

a. إيجاد الحدود الحقيقية للفئات:

الحدود الدنيا والعليا الحقيقية للفئة الأولى هي:

الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى: $59 - 0.5 = 58.5$

الحد الأعلى الحقيقي للفئة الأولى: $114 + 0.5 = 114.5$

وهكذا بالنسبة للحدود الحقيقية للفئات الأخرى، كما في الجدول الآتي:

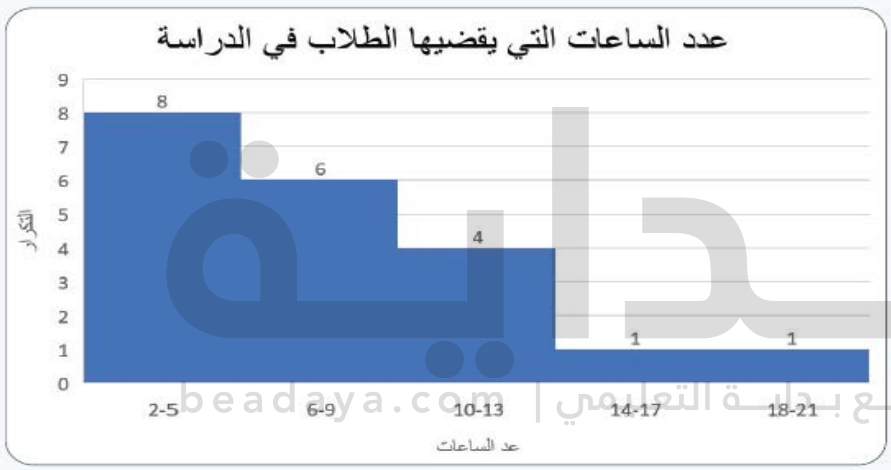
الفئات	التكرار (f)	الحدود الحقيقية للفئات
59-114	5	58.5-114.5
115-170	8	114.5-170.5
171-226	6	170.5-226.5
227-282	5	226.5-282.5
283-338	2	282.5-338.5
339-394	1	338.5-394.5
395-450	3	394.5-450.5
	$\sum f = 30$	

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

يتم حساب الحدود الحقيقية للفئات كما في الجدول الآتي:

الفئات	الحدود الحقيقية	التكرار
2-5	1.5–5.5	8
6-9	5.5–9.5	6
10-13	9.5–13.5	4
14-17	13.5–17.5	1
18-21	17.5–21.5	1

- يمثل المحور الأفقي الحدود الحقيقية.
- يمثل المحور الرأسي تكرار الفئات.
- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة.



شكل يبين عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في الدراسة.

نلاحظ أن هناك 8 طلاب تتراوح عدد الساعات التي يقضونها في الدراسة بين 2 إلى 5، بينما يوجد طالب واحد تتراوح عدد الساعات التي يقضيها في الدراسة بين 18 إلى 21 ساعة

يبين الجدول الآتي عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في الدراسة، أنشئ المدرج التكراري لعرض البيانات، ثم استخدمه في وصفها:

الفئات	التكرار
2-5	8
6-9	6
10-13	4
14-17	1
18-21	1

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تمثيل البيانات النوعية بيانيًّا



تعرض البيانات النوعية عن طريق المخططات والرسوم البيانية، مما يسهل عملية فهم البيانات وتفسير الحقائق ذات الصلة بالدراسة. ومن أشهر طرق عرض البيانات النوعية بيانيًّا: طريقة الأعمدة البيانية، وطريقة القطاعات الدائرية.

الأعمدة البيانية:

مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة، يتناسب ارتفاعها مع تكرار البيانات التي تمثلها. وعادة يخصص المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة، والمحور الأفقي لتمثيل الفئة.

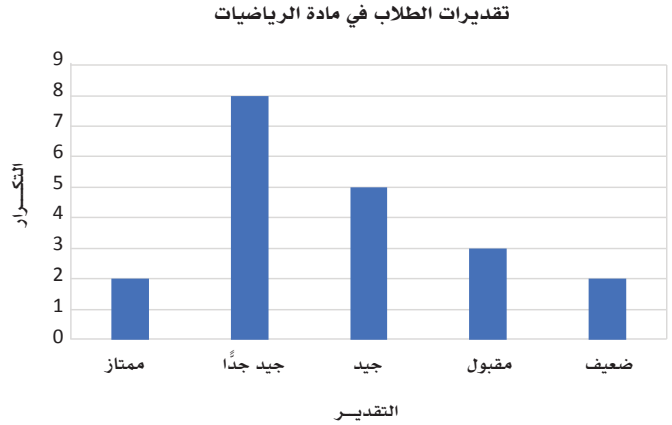
مثال 2

تحتوي البيانات الآتية على عينة من تقديرات 20 طالبًا في مادة الرياضيات. مثل البيانات باستخدام الأعمدة، ثم صف مستويات الطلاب في مادة الرياضيات.

التقدير	عدد الطلاب
ممتاز	2
جيد جدًّا	8
جيد	5
مقبول	3
ضعيف	2

الحل:

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



من التمثيل بالأعمدة البيانية يلاحظ أن عدد الطلاب المتفوقين في مادة الرياضيات قليل، لكن المستوى العام للطلاب مناسب؛ حيث إن نتائج أغلبهم تتراوح ما بين جيد جدًّا وجيد.

تفكير ناقد

لماذا لا يمكن استخدام المدرج التكراري لتمثيل البيانات في هذا المثال؟

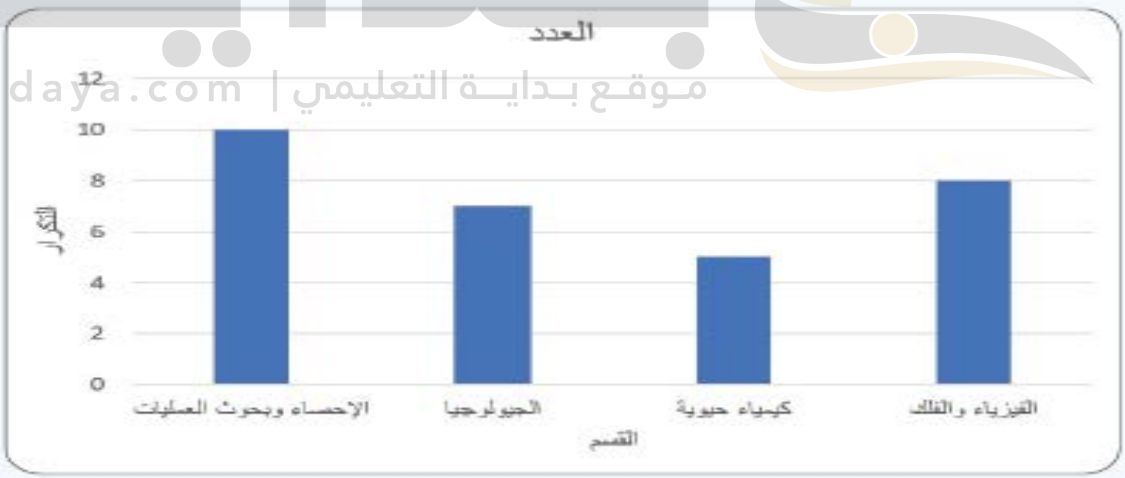
حتى يتم تمثيل البيانات باستعمال المدرج التكراري لا بد أن تكون البيانات ممثلة في فئات متساوية

اطلب من طلابك وضع قائمة بالفروق بين التمثيل بالأعمدة والمدرج التكراري

تحقق من فهمك 2

تمثل البيانات الآتية عدد الطلاب الذين سيتم تكريمهم من قبل عميد كلية العلوم، مثل البيانات باستخدام الأعمدة.

القسم	العدد
الإحصاء وبحوث العمليات	10
الجيولوجيا	7
الكيمياء الحيوية	5
الفيزياء والفلك	8

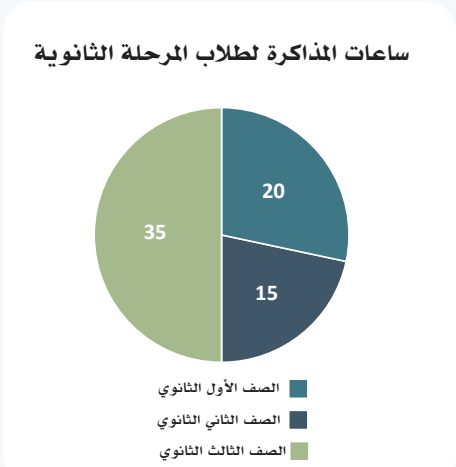


شكل يبين عدد الطلاب الذين سيتم تكريمهم من قبل عميد كلية العلوم.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 3

يعرض التمثيل المجاور القطاعات الدائرية لساعات الدراسة لطلاب المرحلة الثانوية، مقسمة حسب الصف الدراسي. احسب زاوية كل فئة من قطاعات الدائرة.



الحل:

الصف	التكرار	التكرار النسبي	الزاوية
الأول الثانوي	20	$\frac{20}{70} = 0.29$	$0.29 \times 360 = 104.4$
الثاني الثانوي	15	$\frac{15}{70} = 0.21$	$0.21 \times 360 = 75.6$
الثالث الثانوي	35	$\frac{35}{70} = 0.5$	$0.5 \times 360 = 180$
المجموع	70	1	360

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

تفكير ناقد

لماذا لا يمكن تمثيل البيانات الآتية باستعمال القطاعات الدائرية؟

نسبة الأسهم التي يملكها زياد في شركات مختلفة	
القطاع	النسبة
الصناعات الكيميائية	35%
المواشي	12.5%
البناء والتشييد	67.7%
الأسمنت القابضة	42.3%
الزراعية	19%

تحقق من فهمك 3

تمثل البيانات الآتية فصائل الدم لـ 30 طالبًا من طلا الصف الأول الثانوي:

$^{+}, A^{-}, B^{+}, B^{-}, O+, O^{-}, AB^{+}, AB^{-}, A^{-}, B^{-}, A^{-},$
$^{-}, A^{+}, AB^{+}, B^{+}, AB^{+}, O^{+}, O^{+}, O^{+}, B^{-}, A^{-},$
$B^{-}, O^{+}, O^{+}+, O^{+}, O^{+}, O^{+}, O^{+}, O^{+}, O^{+}$

a. أنشئ جدولًا تكراريًا لهذه البيانات.

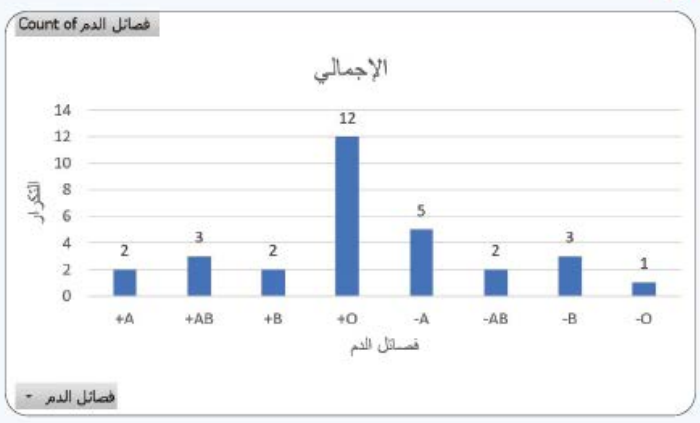
b. مثّل البيانات باستخدام الأعمدة البيانية.

c. مثّل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية.

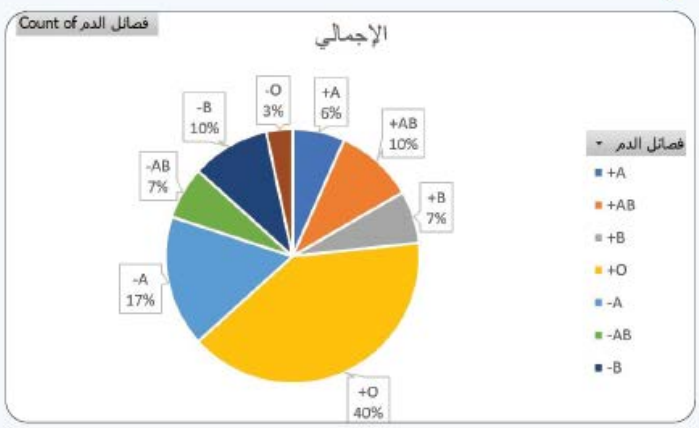
(a

الصفة	التكرار (f)	التكرار النسبي	الزاوية
A^{+}	2	$\frac{2}{30} = 0.07$	$0.07 \times 360 = 25.2$
A^{-}	5	$\frac{5}{30} = 0.16$	$0.16 \times 360 = 57.6$
B^{+}	2	$\frac{2}{30} = 0.07$	$0.07 \times 360 = 25.2$
B^{-}	3	$\frac{3}{30} = 0.1$	$0.1 \times 360 = 36$
O^{+}	12	$\frac{12}{30} = 0.4$	$0.4 \times 360 = 144$
O^{-}	1	$\frac{1}{30} = 0.03$	$0.03 \times 360 = 10.8$
AB^{+}	3	$\frac{3}{30} = 0.1$	$0.1 \times 360 = 36$
AB^{-}	2	$\frac{2}{30} = 0.07$	$0.07 \times 360 = 25.2$
المجموع	30		

(b



(c



بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

مقاييس النزعة المركزية
Measures of Central Tendency

في هذا الدرس

- أوجد مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) لمجموعة من البيانات، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.

ما أهمية مقاييس النزعة المركزية؟

سبق وأن درست في مادة الرياضيات مقاييس النزعة المركزية، إن هذه المقاييس تعد إحصائيات مختصرة، تهدف إلى الحصول على مواصفات أكثر دقة؛ لتحديد مركز البيانات.



مقاييس النزعة المركزية

تعرّف بأنها مجموعة من المقاييس التي تميل للتجمع حول قيمة مركزية محددة.

وفي الوقت الذي تفيد فيه الرسوم البيانية في تلخيص البيانات، وإعطاء صورة شاملة عنها، فإن مقاييس النزعة المركزية تمثل إحصائيات مختصرة تعبر عن البيانات بقيمة واحدة؛ بهدف الحصول على مواصفات أكثر دقة، وتحديد مركز البيانات، وتسهيل التواصل حولها.

ويعد (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) من مقاييس النزعة المركزية الشائعة.



مقاييس النزعة المركزية

المتوسط الحسابي (Mean):

المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو مركز البيانات، ويمكن حسابه للبيانات غير المبوبة بجمع تلك البيانات وقسمتها على عددها.

وللحصول عليه نفترض أن قيم البيانات هي: x_1، ... ،x_n، ثم لحساب المتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي والعينة نستخدم الصيغ الآتية:

المتوسط الحسابي للمجتمع: $\mu = \frac{\sum x}{n}$

المتوسط الحسابي للعينة: $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

لاحظ:

البيانات غير المبوبة: البيانات الخام الأولية التي يتم جمعها خلال إجراء الدراسة، وتظهر على شكل قيم عددية متفرقة.

البيانات المبوبة: البيانات التي يتم ترتيبها في مجموعة من الجداول التكرارية، وتحتوي هذه الجداول على عمودين: عمود الفئات، وعمود التكرارات.

قراءة الرموز

- يعبر عن المتوسط الحسابي للمجتمع بالحرف اليوناني الصغير μ (ويُقرأ ميو).
- يعبر عن المتوسط الحسابي للعينة بالحرف $\bar{x}$ (ويقرأ x بار).
- يرمز لعدد البيانات في المجتمع بالرمز N، تمييزًا له عن عدد البيانات في العينة الذي يرمز له بالرمز n.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 1

تمثل البيانات الآتية الوقت الذي يقضيه مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي في الدراسة يوميًّا (بالدقائق). احسب المتوسط الحسابي للوقت الذي يقضيه الطلاب في المذاكرة.

60 30 100 120 180 70 50 300 80 40 10

الحل:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(60+30+100+120+180+70+50+300+80+40+10)}{11} = 94.5$$

أي أن المتوسط الحسابي هو 94.5 دقيقة، وتعني أنه - في المتوسط - يقضي الطلاب 95 دقيقة يوميًّا للمذاكرة.

تحقق من فهمك 1



تمثل البيانات الآتية أطوال عينة مكونة من 10 لاعبين (من المنتخب السعودي لكرة القدم) مشاركين في كأس العالم 2022م. أوجد المتوسط الحسابي لأطوال اللاعبين.

160, 166, 171, 158, 175, 162, 173, 169, 182, 165

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(160+166+171+158+175+162+173+169+182+165)}{10} = 168.1$$

هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الإضافة يُصبح $(\bar{x} + C)$.

2. إذا كان المتوسط الحسابي لمجموعة من القيم x_1، ...، x_n يساوي $\bar{x}$، وتم طرح قيمة مقدارها (C) من كل قيمة من هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الطرح يُصبح $(\bar{x} + C)$.

3. تؤثر القيم المتطرفة على حساب المتوسط الحسابي؛ ولذلك لا يفضل استخدام المتوسط الحسابي عند وجود قيم متطرفة في البيانات.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

مثال 2

بالعودة إلى مثال (1)، إذا قرر كل طالب إضافة 15 دقيقة يوميًّا للمذاكرة، فكم يصبح المتوسط الحسابي الجديد؟

الحل:

94.5 + 15 = 109.5

إذن المتوسط الحسابي يساوي 109.5

تحقق من فهمك 2

تمثل البيانات الآتية أعداد الموظفين في فروع الشركة العقارية في عدد من مناطق المملكة، احسب المتوسط الحسابي لعدد الموظفين.

60	110	40	80	30
70	30	90	60	30
65	45	80	300	45
65	60	100	40	45

ماذا يحدث إذا حذفنا القيمة 300 من البيانات؟ ناقش ذلك.

حساب المتوسط الحسابي للبيانات:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(60+110+40+80+30+70+30+90+60+30+65+45+80+300+45+80+300+45+65+60+100+40+45)}{20} = 72.25$$

beadaya.com | بداية التعليمي

إذا حذفت القيمة 300، فالوسط الحسابي يصبح 60.26

نلاحظ أن القيمة 300 هي قيمة بعيدة عن بقية البيانات، تسمى قيمة متطرفة فحذفها يغير المتوسط الحسابي بـ 12 موظفاً تقريباً

خصائص الوسيط:

1. سهل الحساب والفهم.
2. لا يتأثر بالقيم المتطرفة.
3. محدد القيمة حيث يسبقه 50% من القيم، ويليه 50% منها؛ ولذا فهو متوسط مكانيًّا وليس متوسطًا حسابيًّا.

ويُفضل استخدامه عندما تحتوي مجموعة البيانات على بعض القِيَم المتطرفة. حيث يعطي الوسيط فكرة أدق عن قِيَم المجموعة مقارنة بالمتوسط الحسابي في هذه الحالة.

مثال 3

بالعودة إلى مثال (1)، احسب الوسيط للوقت الذي يقضيه الطلاب في المذاكرة.

الحل:

أولًا: ترتيب القيم تصاعديًا (أو تنازليًا):

300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 40, 30, 10

ثانيًا: بما أن عدد البيانات فردي، فالوسيط هو الرقم الذي يتوسط البيانات.

300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 40, 30, 10

إذن الوسيط = 80

ورتبة الوسيط:

$$= \frac{n+1}{2} = \frac{11+1}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

مثال 4

يعرض الجدول المجاور مساحات ثمان دولٍ تُصنف من أصغر دول العالم. أوجد الوسيط لمساحات تلك الدول.

الدولة	المساحة (بالكيلومتر المربع)
توفالو	25.9
ناورو	20
سان كيتس ونيفيس	269
جزر المارشال	181
مالطا	316
المالديف	297
ليختنشتاين	160
سان مارينو	61.2

الحل:

أولًا: ترتيب البيانات من الأصغر للأكبر

20, 25.9, 61.2, 160, 181, 269, 297, 316

ثانيًا: بما أن عدد البيانات زوجي فالوسيط هو المتوسط الحسابي للقيمتين اللتين تتوسطان البيانات.

$$\text{الوسيط} = \frac{181+160}{2} = 170.5$$

بداية
موقع بداية للتعليم | beadaya.com

نعم يتغير الوسيط إلى 181 (بعد ترتيب البيانات، جزر المارشال هي القيمة المتوسطة للبيانات)
المتوسط الحسابي لمساحات ثمان دول يساوي 166.3 وهو أقل من الوسيط (الوسيط يساوي 170.5)، الاختلاف بين المقياسين ليس كبيراً، فالاختلاف ناتج عن وجود مساحات صغيرة أكثر

تحقق من فهمك 3

هل يتغير الوسيط في المثال السابق إذا أضفنا دولة أخرى وكانت مساحتها 300 كيلومتر مربع؟ ناقش إجابتك.

احسب المتوسط الحسابي للمثال السابق، ثم قارن بينه وبين الوسيط، وبرر سبب الاختلاف بينهما.

المنوال (Mode):

أحد مقاييس النزعة المركزية، ويشير إلى القيمة الأكثر شيوعًا (تكرارًا) بين القيم.

يمكـن أن يكون للبيانات منوال واحد أو أكثر. فقد تكـون البيانات ثنائية المنوال؛ وذلك عند وجود قيمتين بنفس التكرار الأكبر. وقد لا يكون لها منوال وذلك إذا لم تتكرر أي من القيم أو تكررت كل القيم بالعدد نفسه من المرات.

يُفضل استخدام المنوال مع البيانات النوعية.

مثال 5



تمثل البيانات الآتية الأسـعار (بالريـال) لبعض رحلات الطيـران من جـدة إلى الدمام في غير أوقـات الذروة. ما منوال أسعار الرحلات؟

872, 432, 397, 427, 388, 782, 397

الحل:

يظهر السـعر 397 مرتين، بينما تظهر الأسـعار الأخرى مرة واحدة فقط؛ لذا فإن منوال أسعار الرحلات هو 397 ريالًا.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

مثال 6

تعــرض البيانات الآتية الوقت الذي يقضيــه 13 طالبًا من الصف الأول الثانوي في المذاكرة يوميًّا، أوجد المنوال.

30, 300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 10

الحل:

المنوال: 120 و 30.

مثال 7

تمثل البيانات الآتية فصائل الدم لسبعة من طلاب الصف الأول في مدرسة ما. أوجد المنوال.

$A^+, AB^+, O^+, A^-, B^-, B^+, O^-$

الحل:

لا يوجد منوال.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 4

إذا كانت البيانات الآتية تشــير إلى نســبة الكفاءة الذاتية لدى موظفي الموارد البشــرية في عدد من شركات القطاع الخاص:

83%	87%	84%	35%	65%
80%	87%	65%	67%	87%

أوجد المنوال للبيانات السابقة. **المنوال 87%**

مقاييس التشتت
Measures of Dispersion

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أوجد مقاييس التشتت (المدى، التباين، الانحراف المعياري) لمجموعة من البيانات، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.

فكر أراد المعلم صالح أن يعرف ما إذا كان هنالك اختلاف بين درجات الصفين (أ) و(ب) من الأول الثانوي في مادة الرياضيات، فوجد أن الصفين لهما المتوسط الحسابي نفسه مع اختلاف درجات الطلاب فيهما. ماذا يفعل المعلم لفهم طبيعة هذه البيانات؟



في هذه الحالة يحتاج المعلم لإيجاد مقاييس تقيس درجة اختلاف أو تقارب البيانات، وهذه المقاييس تسمى (مقاييس التشتت).

لماذا تُدرس مقاييس التشتت؟

يحتاج الباحث في كثير من الأحيان إلى وصف البيانات عن طريق التعرف على مدى انتشارها، ومعرفة ما إذا كانت البيانات متقاربة من بعضها (متجانسة) أو متباعدة عن بعضها (متشتتة). مثلما أراد المعلم صالح أن يعرف ما إذا كان هنالك تباعد أو تقارب بين درجات طلاب الصفين (أ) و(ب) في مادة الرياضيات.

مقاييس التشتت

مجموعة المقاييس التي يمكن من خلالها الحكم على مدى تقارب البيانات (تجانسها) أو تباعدها (تشتتها) عن بعضها. ومن أشهر مقاييس التشتت: المدى، التباين، والانحراف المعياري.

المدى (Range): مقياس تشتت يصف انتشار البيانات؛ عن طريق حساب الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات.

التباين (Variance): مقياس تشتت يصف بعد البيانات عن متوسطها الحسابي.

يعرف التباين للمجتمع على أنه متوسط مربع مجموع الانحرافات، ويمكن حسابه للمجتمع وفق الصيغة:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \mu)^2}{n}$$

ويتم حساب التباين للعينة بالقسمة على n-1، وفق الصيغة:

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

لاحظ:

مجموع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يساوي صفر.

الانحراف المعياري (Standard Deviation): هو الجذر التربيعي للتباين، ويمكن حسابه للمجتمع وفق الصيغة:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{n}}$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

في حين يتم حسابه للعينة، وفق الصيغة:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

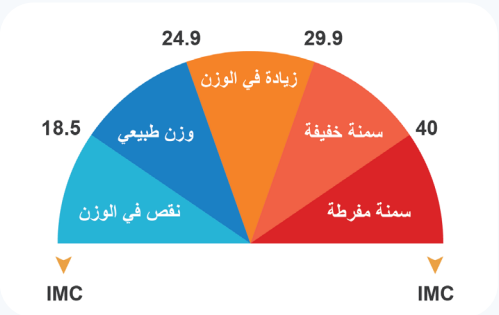
تفكير ناقد

عند استخراج النتائج في الدراسات العلمية، فإنه غالبًا ما يتم التركيز على الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي. برأيك لماذا؟

بالنسبة للمتوسط الحسابي فإن الإجراءات الحسابية الدقيقة المتبعة فيه تساعد على حساب تمركز البيانات بشكل أفضل، وحيث إنها تتأثر بالقيم المتطرفة فإن استعمال الانحراف المعياري هو الأفضل لتقديم وصف دقيق لتشتت البيانا ت
إذن من المعلوم أن التباين مثلا يعبر عنه على أنه متوسط مربع مجموع الانحرافات، ولذلك تكون القيم الناتجة عادة أكبر من القيم الموجودة في مجموعة البيانات المحددة، وعلى العكس منه الانحراف المعياري الذي يعبر عن الوحدات نفسها بصورة مقاربة للبيانات الأصلية في مجموعة البيانات

مثال 1

البيانات الآتية جزء من البيانات التشخيصية لمجموعة من المرضى الذين تعرضوا للإصابة بتصلب الشرايين، أوجد الانحراف المعياري لمعدل كتلة الجسم لمجموعة المرضى.



رقم المريض	معدل كتلة الجسم
1	30.2
2	25.1
3	35.8
4	47.9
5	26.4
6	35.6
7	22

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الحل:

أولًا: المتوسط الحسابي:

$$\overline{X}=\frac{\sum x_i}{n}=\frac{30.2+25.1+35.8+47.9+26.4+35.6+22}{7}=\frac{223}{7}=31.85$$

ثانيًا: التباين:

$$s^2=\frac{\sum(x_i-\overline{x})^2}{n-1}=\frac{(30.2-31.85)^2+(25.1-31.85)^2+(35.8-31.85)^2+(47.9-31.85)^2+(26.4-31.85)^2+(35.6-31.85)^2+(22-31.85)^2}{7-1}$$

$$=77.04$$

ثالثًا: الانحراف المعياري:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{77.04} = 8.7$$

يلاحظ أن قيمة الانحراف المعياري 8.7 كبيرة نسبيًّا، تشير إلى أن معدلات كتلة الجسم لدى الأشخاص الذين أصيبوا بتصلب الشرايين متباينة بشكلٍ واضح.

إثـــراء **معدل كتلة الجسم**

تربط العديد من الدراســات بين ارتفاع نســب الإصابة بعدد من الأمراض المزمنة ومعدل كتلة الجســم، الذي يعرّف بأنه مقياس لتقييم الوزن الطبيعي لجســم الإنسان. وبشكل عام إذا بلغت قيمة مؤشر كتلة الجسم أكثر من 30 فإنها تشير إلى سمنة.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 1

في الجدول الآتي أسعار لعبة إلكترونية للأطفال في بعض محلات مدينة الرياض، احسب الانحراف المعياري لهذه الأسعار. ثم صف معنى النتيجة التي توصلت إليها.

118	104	89	125	112	110	115	90	110	111

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(118-108.4)^2 + (104-108.4)^2 + (89-108.4)^2 + (125-108.4)^2 + (112-108.4)^2 + (110-108.4)^2 + (115-108.4)^2 + (90-108.4)^2 + (110-108.4)^2 + (111-108.4)^2}{10-1}} = \sqrt{130.04} = 11.40$$

تعني أن القيم متباعدة (متباينة) عن بعضها بمقدار 11.40 ريال

تقويم ختامي

1: يوضّح الجدول التكراري ا

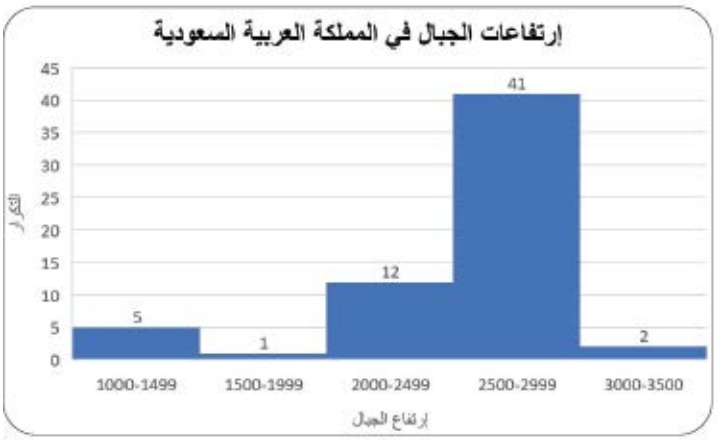
الإجمالي	3000 – 3500
61	2

a. ما عدد الجبال التي

b. أوجد نسبة الجبال

c. أوجد مركز الفئة ا

d. أنشئ المدرج التكرا



56 جبلاً يزيد ارتفاعها عن 1500 متر

56 = 1+12+41+2

عدد الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي 1+5=6

نسبة الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي (0.098=6/61)

مركز الفئة الثالثة 2499 - 2000 = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) /2 = 2249.5

2: يوضّح الجدول الآتي درجات 50 طالبًا في اختبار الإحصاء:

الإجمالي	50 – 60	40 – 49	30 – 39	20 – 29	9
50	6	15	8	10	

a. ما عدد الطلاب الناجحين إذا علمت أن درجة النجاح هي 30؟

b. أوجد مركز الفئة الثالثة.

c. أوجد التكرار النسبي للفئة الرابعة.

d. ارسم المدرج التكراري.

a) درجة النجاح هي 30 (فما فوق)، عدد الطلاب الناجحين=

8 + 15 + 6 = 29 طالبًا

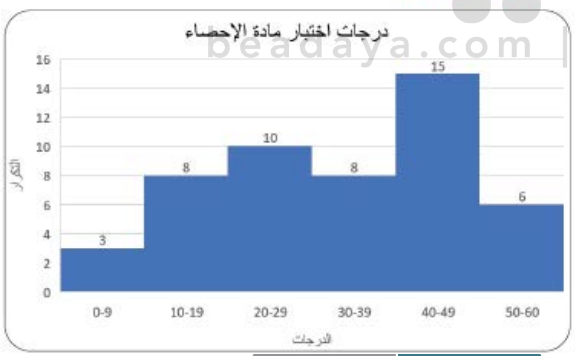
b) مركز الفئة = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) /2

c) مركز الفئة الثالثة 20-29

(20 + 29) / 2 = 24.5

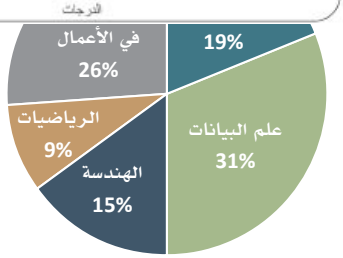
d) التكرار النسبي للفئة الرابعة = تكرار الفئة الرابعة / مجموع التكرارات

8/50 = 0.16



3: يعرض التمثيل بالقطاعات الدائرية أدناه المادة المفضلة للطلاب في أحد ا

في القطاع الدائري:



a. أوجد نسبة للطلاب الذين يفضلون مادة علم البيانات.

b. قارن بين نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة "صناعة القرار في الأعمال" وأولئك الذين يفضلون "الهندسة" و"الرياضيات".

c. استنادًا للتمثيل المعطى؛ هل يمكن القول بأن الطلاب لا يفضلون مادة الرياضيات؟ برر إجابتك.

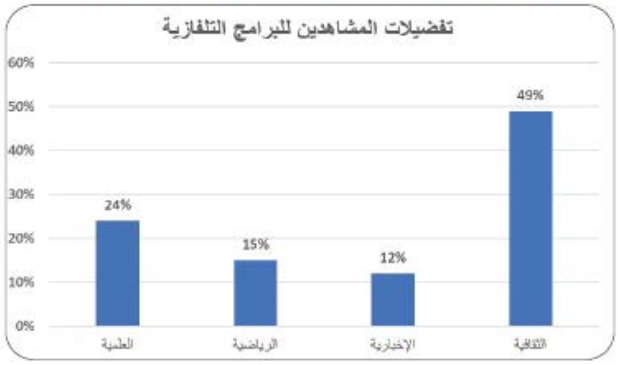
نسبة الطلاب الذين يفضلون علم البيانات 31 %

نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة صناعة القرار في الأعمال 26% بينما تبلغ نسبة الطلاب الذين يفضلون الهندسة 15% كما نجد أن نسبة الطلاب الذين يفضلون الرياضيات 9% نستنتج من ذلك أن الطلاب يفضلون مادة صناعة القرار في الأعمال لأنها أكبر نسبة بالمقارنة مع الرياضيات والهندسة

نعم، لأن نسبة تفضيل الطلاب لمادة الرياضيات 9% وهي أقل نسبة

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

a) سوف أختار أعمدة بيانية لأن البيانات وصفية.



4: ضمن دراسة للمحطة الرسمية حول تفض

البرامج	العلمية
النسبة	24%

a. أنشئ تمثيلًا مناسبًا، وبرر سبب ا

b. ما سبب انخفاض نسبة مشاهدة ا

c. هل يمكنك تخمين أعمار المشاه

لأن الفئة العمرية في هذا العمر يهتمون بالبرامج الثقافية للترفيه ولا يميلون إلى الأخبار فمعظم الأخبار عن الحروب والكوارث

فئة الشباب لأن أعلى نسبة مشاهدة كانت لصالح البرامج الثقافية

5: أوجد المتوسط الحسابي لأول 10 أعداد أولية (تلميح: العدد الأولي هو عدد طبيعي أكبر من 1، لا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى واحد فقط). $(1+2+3+5+7+11+13+17+19+23)/10=10.1$

6: إذا كان المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين في شركة عقارية 5500 ريالًا، وتم إضافة علاوة 500 ريالًا لكل موظف، احسب المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين بعد الزيادة. ماذا تلاحظ؟ وضح إجابتك.

المتوسط الحسابي الجديد = المتوسط الحسابي + إضافة العلاوة = 5500 + 500 = 6000

7: أجرى المعلم لفصل من فصول الثالث الثانوي اختبارًا في اللغة الإنجليزية، ويريد المعلم معرفة ما إذا كان مستوى أداء الطلاب متقاربًا أم لا. إذا كانت درجات الطلاب على الاختبار 85, 86, 100, 76, 81, 93, 84, 99, 71, 96, 93, 85, 81, 87, 98. فاحسب الانحراف المعياري لهذه الدرجات، ثم فسّر قيمته.

8: إذا علمت أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في اختبار مادة الهندسة هو 90، وأن عدد الطلاب الذين يدرسون المادة هو 20. فما مجموع جميع درجات الطلاب في الاختبار؟

9: أعطِ ثلاثة أمثلة من واقع الحياة على تأثير القيمة المتطرفة عند حساب المتوسط الحسابي.

10: بيّن مع ذكر السبب ما إذا كان يمكنك إعطاء أمثلة على بيانات تحقق الآتي:

- مقاييس النزعة المركزية متساوية.
- الانحراف المعياري أكبر من المتوسط الحسابي.
- التباين = الانحراف المعياري.
- المتوسط الحسابي = 0، والانحراف المعياري = 2.
- ثنائية المنوال، ولا يمكن إيجاد المدى.

11: أوجد قيمًا ممكنة للانحراف المعياري لمجموعة من البيانات، بحيث تكون قيمتها أكبر من تباينها.

بدايه
بوابة دار التعليم | beadaya.com

:7

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(87+81+85+93+96+71+99+84+93+81+76+100+86+85\_98)}{15} = 87.67$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\begin{matrix}(87-87.67)^2+(81-87.67)^2+(85-87.67)^2+(93-87.67)^2+(96-87.67)^2+\\(71-87.67)^2+(99-87.67)^2+(84-87.67)^2+(93-87.67)^2+(81-87.67)^2+\\(76-87.67)^2+(100-87.67)^2+(86-87.67)^2+(85-87.67)^2+(98-87.67)^2\end{matrix}}{15-1}} = \sqrt{74.8} = 8.65$$

الانحراف المعياري يقصد به أن القيم تتشتت أو تختلف بمقدار 8.65

:8

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \ , \ \frac{\sum x}{20} = 90 \ , \ \sum x = 90 * 20 = 1800 \ ,$$

مجموع البيانات = 1800

ج9: يمكن أن يتم الحل بطريقتي ن:
إما أن يقدم الطالب بيانات افتراضية لمسألة يضعها من واقع الحياة؛ ثم يحسب الوسط الحسابي: ثم يغير إحدى البيانات لتصبح قيمة متطرفة ويناقش التغير في قيمة المتوسط أو يناقش أثر القيمة المتطرفة على المتوسط الحسابي لمساتل واقعية؛ على سبيل المثال أثر ارتفاع قيمة الذهب (قيمة متطرفة) على متوسط أسعاره؛ وتأثير ذلك على معدلات استهلاك الذهب في العالم العربي
مثال آخر: عندما يكون معدل الرواتب بقيمة معينة؛ ثم يقرر صاحب المنشأة خفض راتب موظف واحد أو مجموعة من الموظفين خفضا كبيرا (قيمة متطرفة) فسيتغير متوسط رواتب الموظفين: وقد تتأثر سمعة الشركة بالنسبة لالتحاق الكفاءات الوظيفية بها كما أن هذا مؤشر على مشكلات مالية تواجهها الشركة

:10

a. في حالة كانت البيانات متساوية.
b. لا يمكن لأن الانحراف المعياري يقيس انحراف القيم عن الوسط الحسابي.
c. إذا كان التباين يساوي 1
d. البيانات التالية لها هذه الخصائص، 0,7169021 , -1,2859043 , 1,9689529
e. 5, 5, 8, 8, 1, 9, 15, 20، المنوال يساوي 5 و 8.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

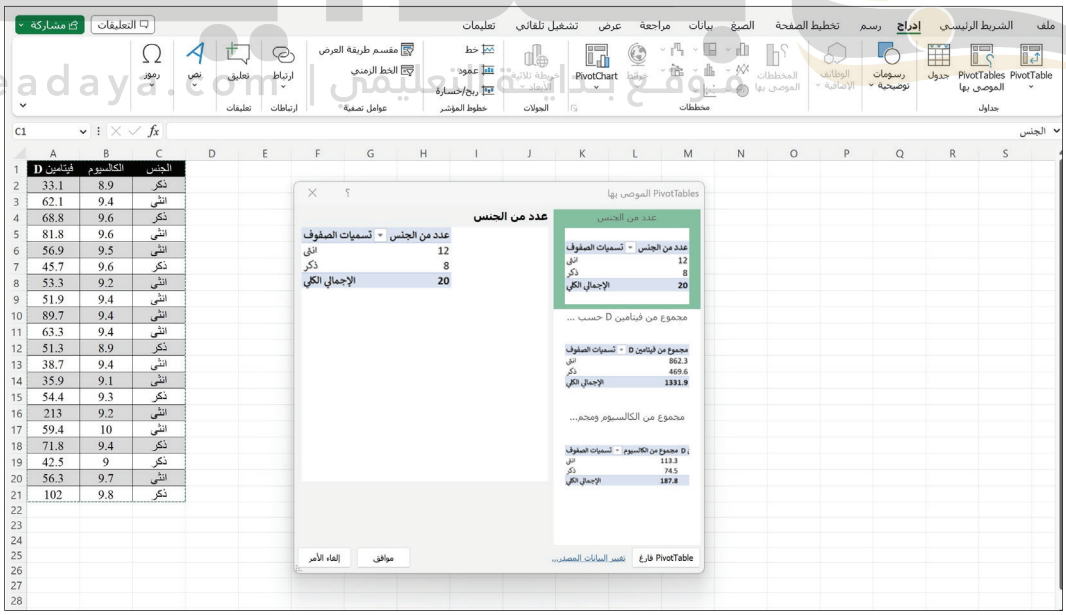
ج11: يمكن في الحالات التي تتمركز فيها البيانات بشكل كبير حول متوسطها الحسابي، حينها يكون التباين محصوراً بين الواحد والصفر فعلى سبيل المثال: إذا كان التباين يساوي ربعاً فإن الانحراف المعياري يساوي نصفاً

تشـمل المتغيرات المختارة لهـذا التحليل: العمر، والجنس، ومسـتويات فيتامين D في البلازما، ومسـتويات الكالسيوم في البلازما. الخطوة الأولى: استكشاف مجموعة البيانات بالتركيز على المتغيرين المهمين: (فيتامين D والكالسيوم)، والجنس.

A: باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) أنشئ الجدول التكراري لمجموعة المستجيبين المشاركين في الدراسة من الجنسين.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة الثلاثة الأولى.
2. اضغط إدراج.
3. اختر جدول.
4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.
5. حدد الخلايا من C1 إلى C21.
6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.



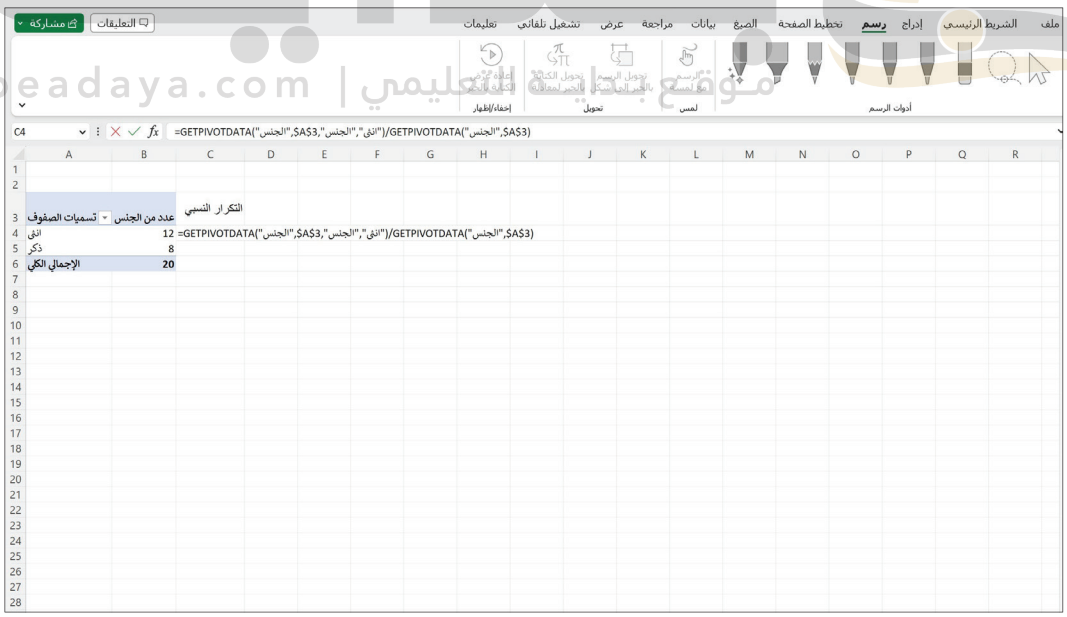
بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الجنس	التكرار
ذكر	8
أنثى	12

B: من الجدول السابق أوجد التكرار النسبي لمتغير "الجنس".

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. **انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.**
2. **حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.**
3. **ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =**
4. **حدد الخلية الأولى من عمود "عدد من الجنس".**
5. **اكتب علامة القسمة من لوحة التحكم.**
6. **اختر المجموع من عمود "عدد من الجنس".**
7. **كرر العملية للخلية التالية من عمود "عدد من الجنس".**



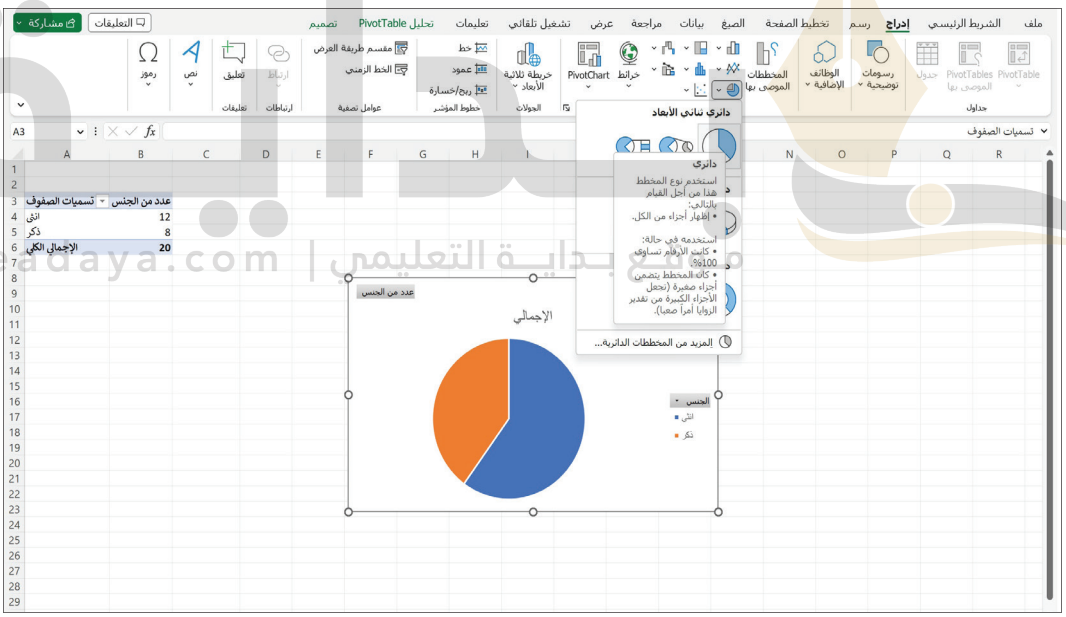
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الجنس	التكرار	التكرارالنسبي
ذكر	8	0.4
أنثى	12	0.6

C: مثّل بيانات متغير "الجنس" باستخدام القطاعات الدائرية والأعمدة البيانية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

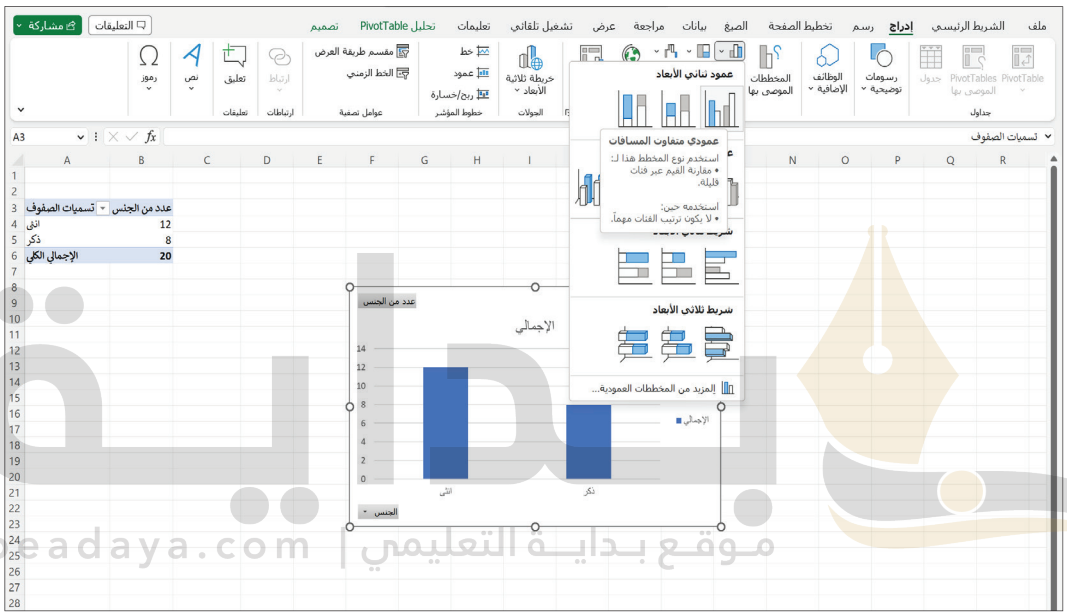
1. **باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الجنس" و"التكرار".**
2. **اضغط إدراج.**
3. **اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".**
4. **اختر القطاع الدائري المناسب.**



beadaya.com | بداية التعليمي

ويمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

1. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الجنس" و"التكرار".
2. اضغط إدراج.
3. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
4. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.



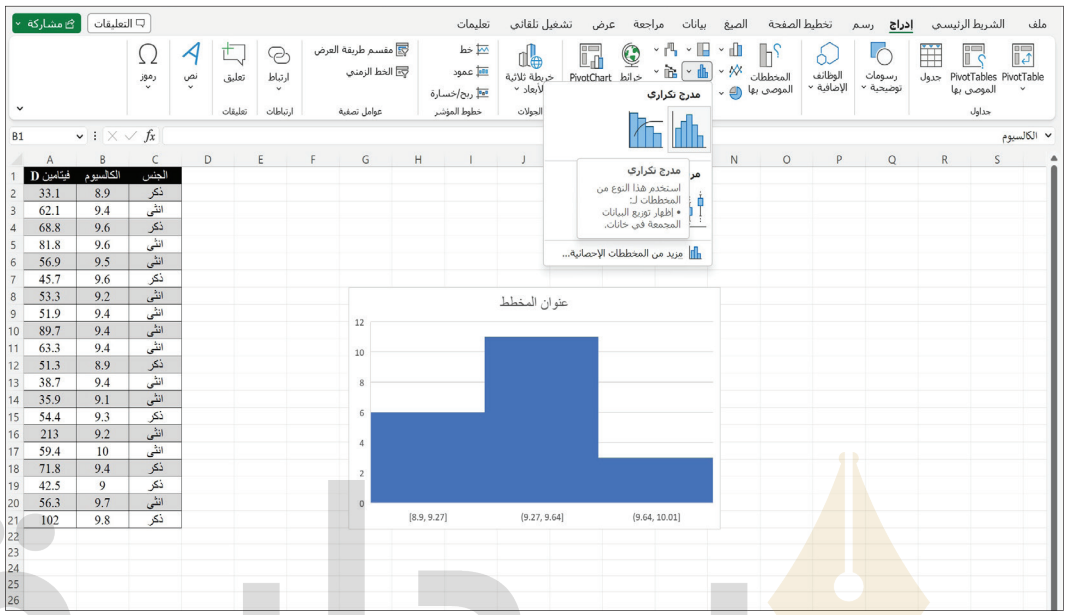
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

D: استخدم المدرج التكراري لتمثيل مستوى الكالسيوم لدى المستجيبين.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء المدرج التكراري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. حدد جميع خلايا عمود الكالسيوم.
3. اضغط إدراج.
4. اختر المدرج التكراري من "المخططات".

5. اختر المدرج التكراري المناسب.



الجنس	الكالسيوم	فيتامين D
ذكر	8.9	33.1
انثى	9.4	62.1
ذكر	9.6	68.8
انثى	9.6	81.8
انثى	9.5	56.9
ذكر	9.6	45.7
انثى	9.2	53.3
انثى	9.4	51.9
انثى	9.4	89.7
انثى	9.4	63.3
ذكر	8.9	51.3
انثى	9.4	38.7
انثى	9.1	35.9
ذكر	9.3	54.4
انثى	9.2	213
انثى	10	59.4
ذكر	9.4	71.8
ذكر	9	42.5
انثى	9.7	56.3
ذكر	9.8	102

ملاحظة: بالضغط على علامة (+) في أعلى يسار التمثيل يمكن الاستفادة من العديد من المزايا الإضافية مثل كتابة مسميات المحاور.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

E: أوجد مقاييس النزعة المركزية للبيانات المتعلقة بفيتامين D وكذلك مستوى الكالسيوم لدى المستجيبين.

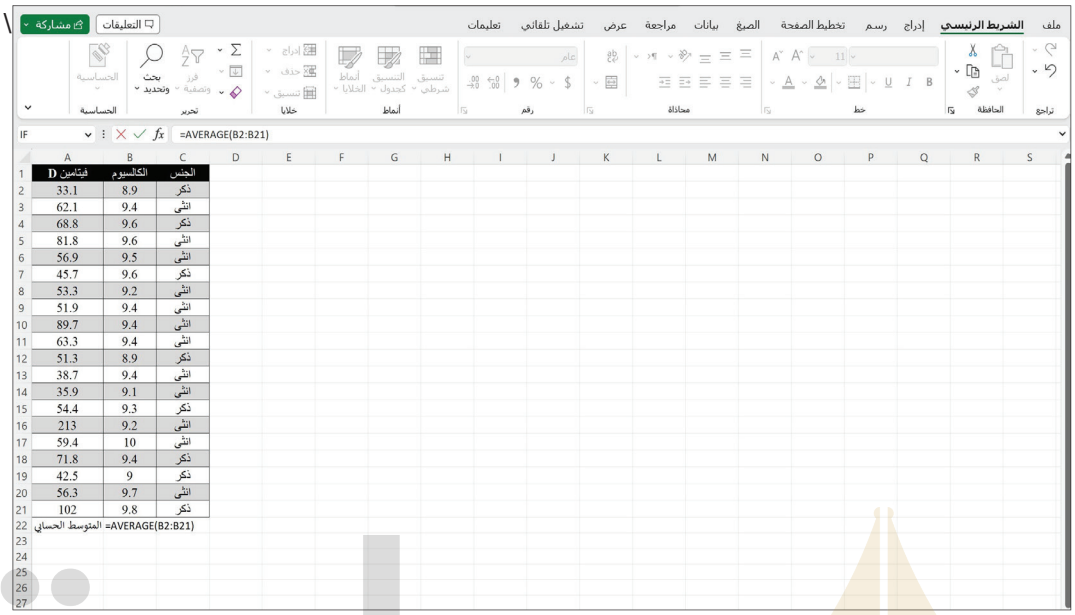
اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب المتوسط الحسابي له، في هذه الحالة فيتامين D.
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمنوال MODE.SNGL.

لاحظ:

في الإصدارات السابقة من Excel، دالة المنوال هي MODE.

6. كرر العملية نفسها للعمود الآخر، الكالسيوم.

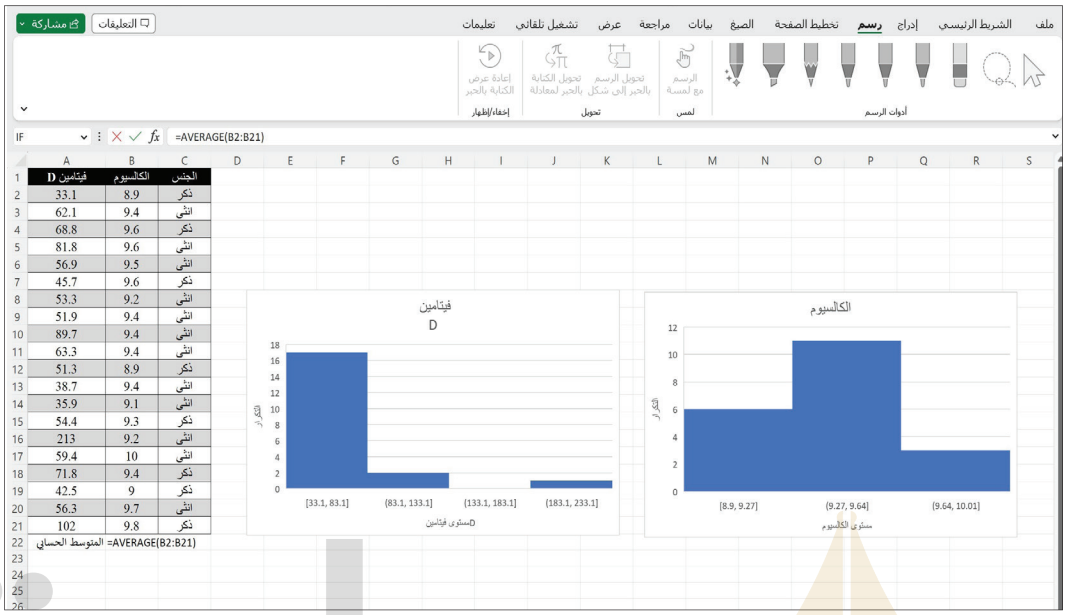


الجنس	الكالسيوم	فيتامين D
ذكر	8.9	33.1
انثى	9.4	62.1
ذكر	9.6	68.8
انثى	9.6	81.8
انثى	9.5	56.9
ذكر	9.6	45.7
انثى	9.2	53.3
انثى	9.4	51.9
انثى	9.4	89.7
انثى	9.4	63.3
ذكر	8.9	51.3
انثى	9.4	38.7
انثى	9.1	35.9
ذكر	9.3	54.4
انثى	9.2	213
انثى	10	59.4
ذكر	9.4	71.8
ذكر	9	42.5
انثى	9.7	56.3
ذكر	9.8	102

بدايتي موقع بديل التعليمي | beadaya.com

مقياس النزعة المركزية	فيتامين D	الكالسيوم
المتوسط الحسابي	66.595	9.39
الوسيط	56.6	9.4
المنوال	لا يوجد	9.4

بالنسبة لفيتامين D نلاحظ أن قيمتي المتوسط الحسابي والوسيط ليستا متقاربتين، ولا يوجد منوال، أما الكالسيوم فجميع مقاييس النزعة المركزية ذات قيم متقاربة، هذا يعني أن مستويات فيتامين D لدى الأشخاص المشاركين في الدراسة متباعدة وأن مستويات الكالسيوم لديهم متقاربة. الشكل أدناه يمثل المدرج التكراري لهما.

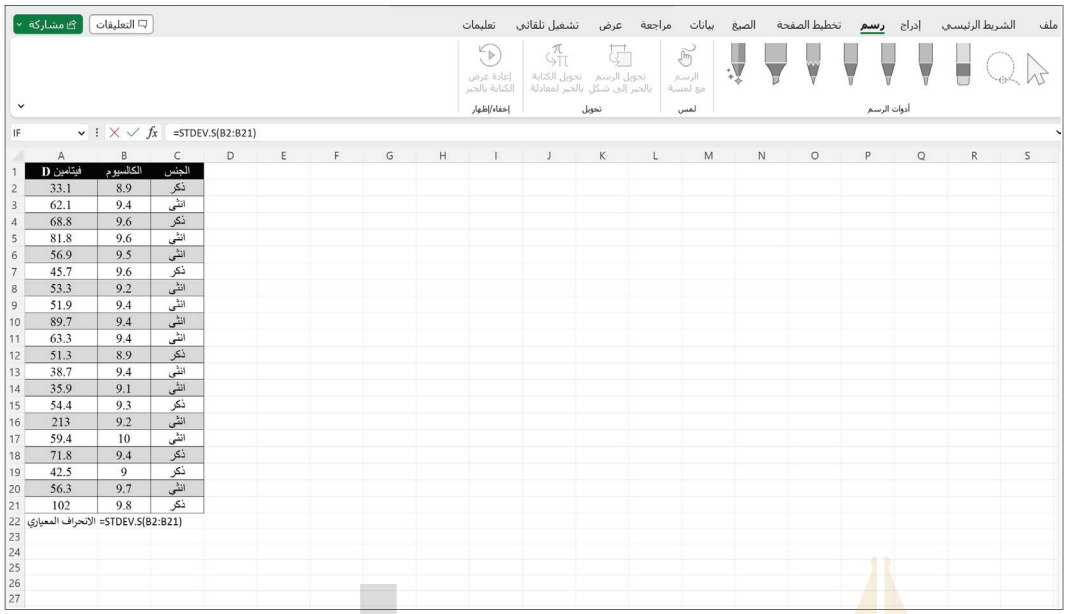


F: أوجد الانحراف المعياري لمستوى فيتامين D ومستوى الكالسيوم للمستجيبين.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد الانحراف المعياري:

1. **انتقل إلى البيانات في البرنامج.**
2. **في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =**
3. **ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S.**
4. **داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد حساب الانحراف المعياري له، في هذه الحالة فيتامين D**
5. **كرر العملية نفسها للعمود الآخر الكالسيوم.**



الجنس	الكالسيوم	فيتامين D
ذكر	8.9	33.1
انثى	9.4	62.1
ذكر	9.6	68.8
انثى	9.6	81.8
انثى	9.5	56.9
ذكر	9.6	45.7
انثى	9.2	53.3
انثى	9.4	51.9
انثى	9.4	89.7
انثى	9.4	63.3
ذكر	8.9	51.3
انثى	9.4	38.7
انثى	9.1	35.9
ذكر	9.3	54.4
انثى	9.2	213
انثى	10	59.4
ذكر	9.4	71.8
ذكر	9	42.5
انثى	9.7	56.3
ذكر	9.8	102

	فيتامين D	الكالسيوم
الانحراف المعياري	36.8	0.27

بوابة عبادية للتعليم | beadaya.com

يظهـــر الجـــدول أعلاه أن الانحراف المعيـــاري لفيتامين D هو 36.8 مما يعني أن مســـتويات فيتامين D لدى المستجيبين في الدراسة ليست متقاربة، وعلى العكس من ذلك فإن الانحراف المعياري لمستوى الكالسيوم في الدم يبين أنه متقارب.

تطبيق (2):

تريد المرشـــدة الصحية إيجاد العلاقة بين كفاية النوم والجهد البدني للطالبات ممثلاً في ممارســـة رياضة المشي، لدى عينة من طالبات المرحلة الثانوية. ويعرض الجدول أدناه بيانات 20 طالبة من المشاركات في الدراسة.

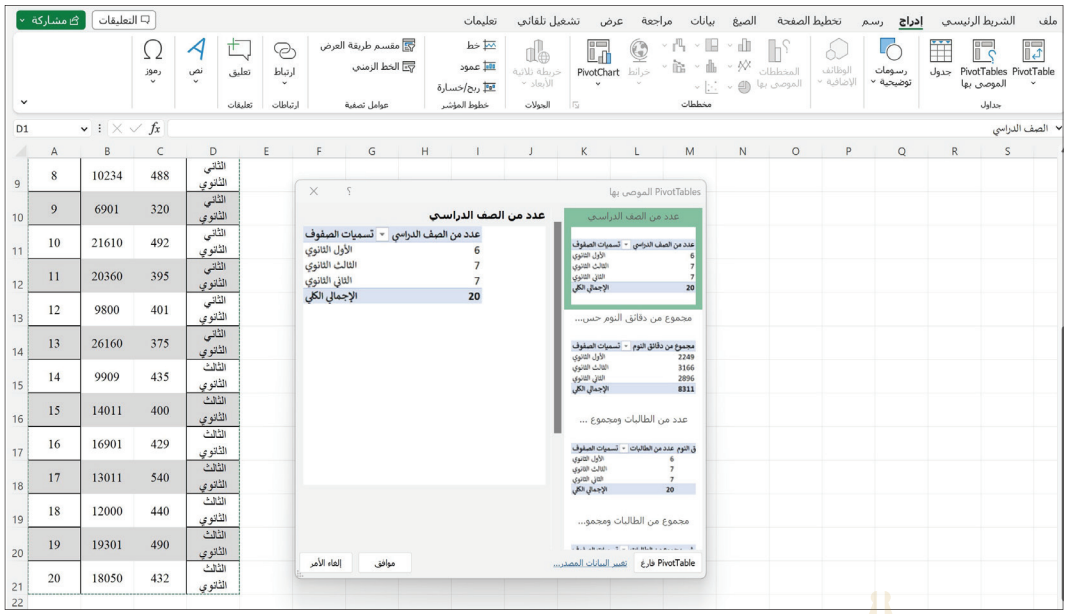
الطالبات	خطوات المشي	دقائق النوم	الصف الدراسي
1	20913	300	الأول الثانوي
2	7000	440	الأول الثانوي
3	19548	380	الأول الثانوي
4	1030	420	الأول الثانوي

5	5400	401	الأول الثانوي
6	8970	308	الأول الثانوي
7	6676	425	الثاني الثانوي
8	10234	488	الثاني الثانوي
9	6901	320	الثاني الثانوي
10	21610	492	الثاني الثانوي
11	20360	395	الثاني الثانوي
12	9800	401	الثاني الثانوي
13	26160	375	الثاني الثانوي
14	9909	435	الثالث الثانوي
15	14011	400	الثالث الثانوي
16	16901	429	الثالث الثانوي
17	13011	540	الثالث الثانوي
18	12000	440	الثالث الثانوي
19	19301	490	الثالث الثانوي
20	18050	432	الثالث الثانوي

A: باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) أنشئ الجدول التكراري لدقائق النوم للطالبات المشاركات في الدراسة.

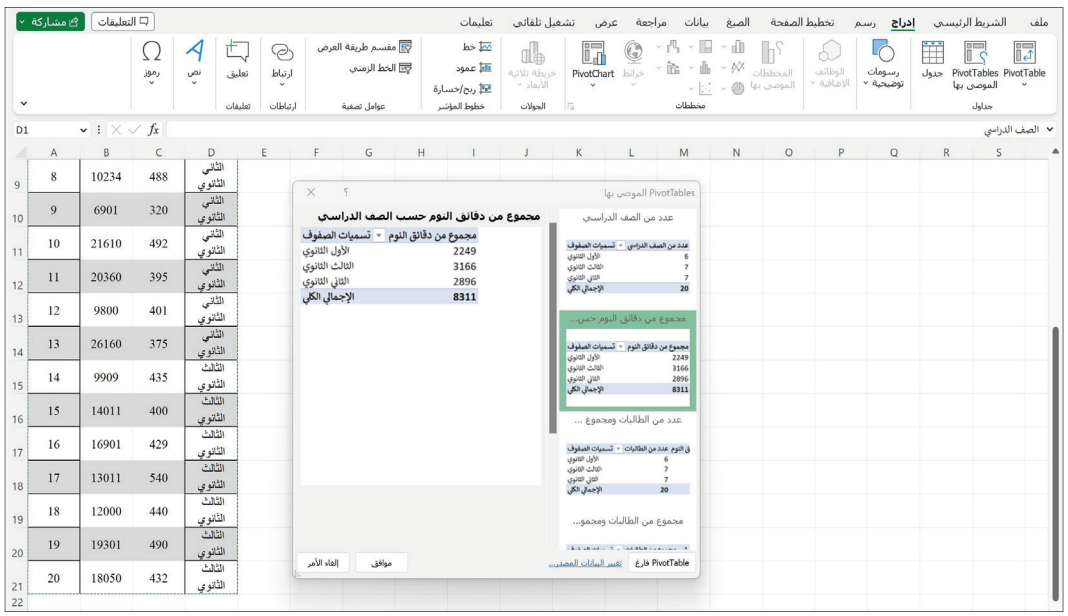
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة الأربعة الأولى.
2. اضغط إدراج.
3. اختر جدول.
4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.
5. حدد الخلايا من D1 إلى D21.
6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.



الصف	التكرار
الأول الثانوي	6
الثاني الثانوي	7
الثالث الثانوي	7

أوجد الجدول التكراري لدقائق النوم للطالبات المشاركات في الدراسة حسب الصف.

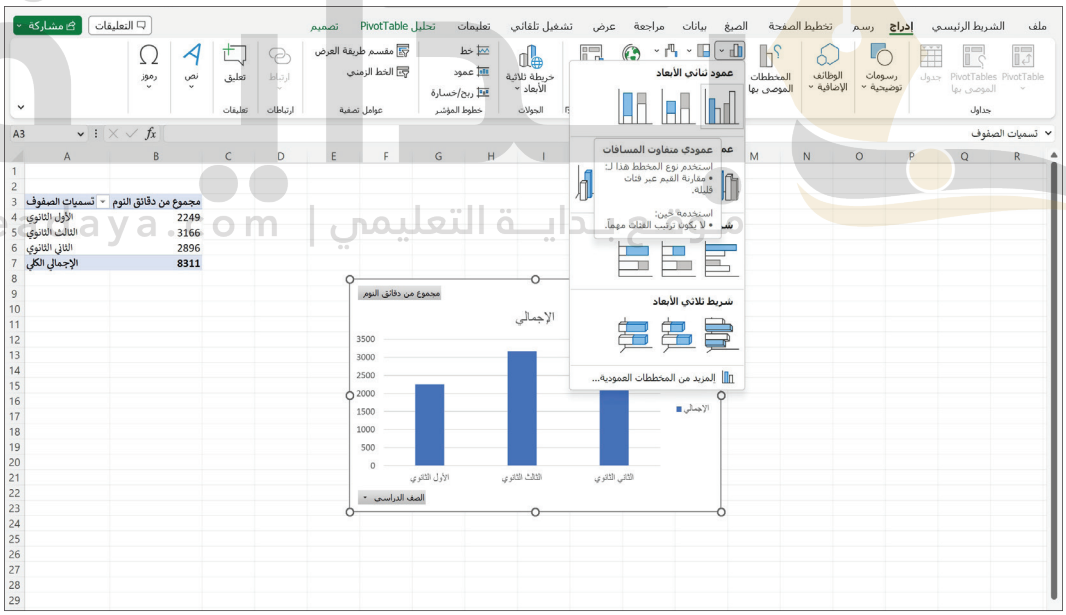


الصف	دقائق النوم
الأول الثانوي	2249
الثاني الثانوي	3166
الثالث الثانوي	2896

B: من الجدول السابق أنشئ الأعمدة البيانية لدقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية حسب الصف الدراسي.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الأعمدة البيانية:

1. **انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.**
2. **باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الصف" وعمود "دقائق النوم".**
3. **اضغط إدراج.**
4. **اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".**



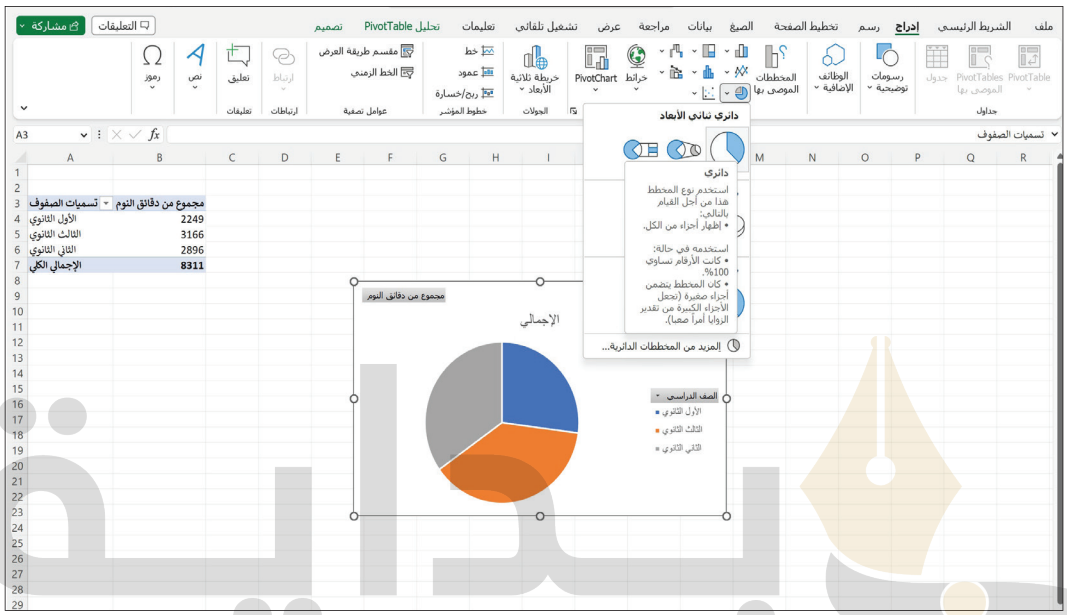
C: أنشئ قطاعات دائرية تمثل دقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية حسب الصف الدراسي.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

1. **انتقل الى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.**
2. **باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الصف" وعمود "دقائق النوم".**

bedaya.com | البداية التعليمي

3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.

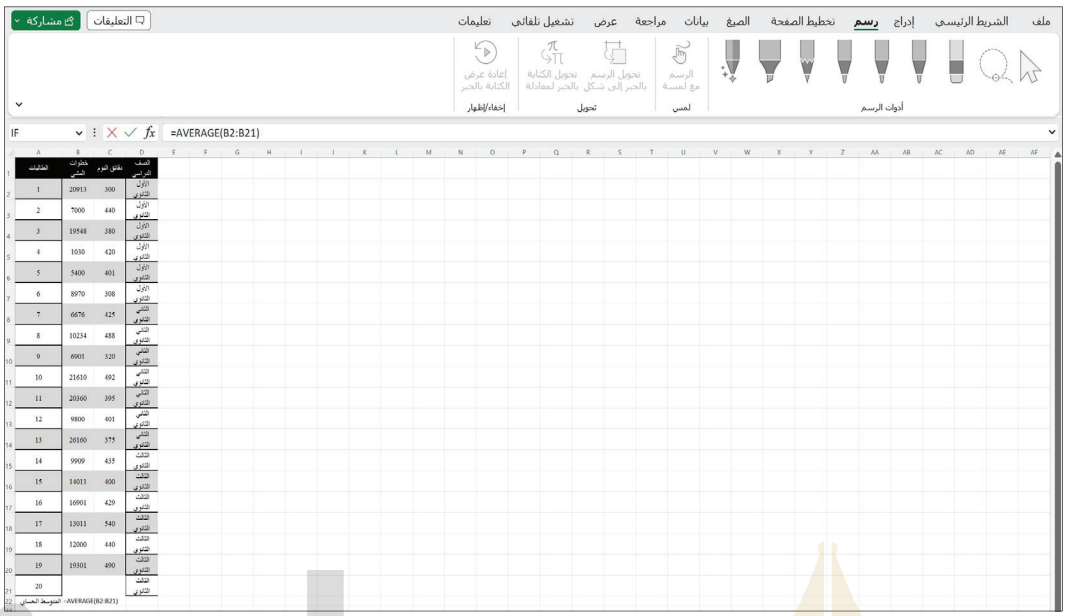


بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

D: أوجد مقاييس النزعة المركزية لكل من متغير خطوات المشي ودقائق النوم لدى الطالبات المشاركات في الدراسة.

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب المتوسط الحسابي له، في هذه الحالة خطوات المشي.
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمنوال MODE.SNGL.
6. كرر العملية نفسها للعمود الآخر، دقائق النوم.



	خطوات المشي	دقائق النوم
المتوسط الحسابي	13389.25	415.55
الوسيط	12505.5	422.5
المنوال	لا يوجد	440

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

بالنسبة لخطوات المشي، يختلف المتوسط الحسابي قليلًا عن الوسيط، حيث بلغ متوسط الخطوات التي تمشيها الطالبات أكثر من 10000 خطوة.

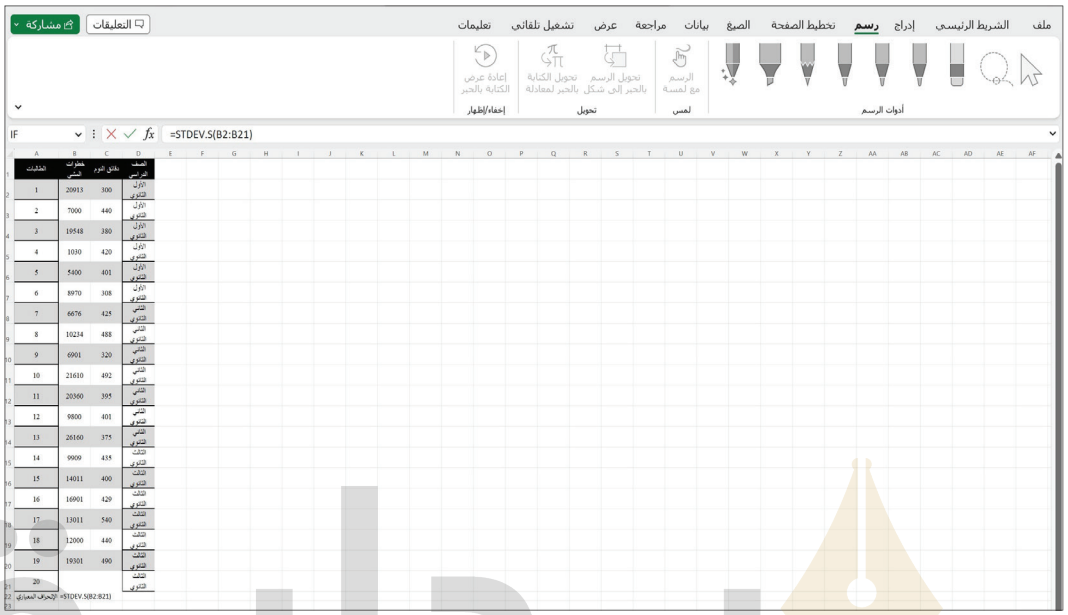
وبالنظر إلى دقائق النوم، يلاحظ أن المتوسط الحسابي والوسيط لهما قيم متقاربة، بخلاف المنوال الذي له قيمة أكبر منهما.

E: أوجد الانحراف المعياري لمتغيري خطوات المشي ودقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية.

اتبع الخطوات الآتية لحساب الانحراف المعياري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب الانحراف المعياري له، في هذه الحالة خطوات المشي.

5. كرر العملية نفسها للعمود الآخر دقائق النوم.



	خطوات المشي	دقائق النوم
الانحراف المعياري	6666.14	61.69

بيداية موقع بيداية التعليمي | beadaya.com

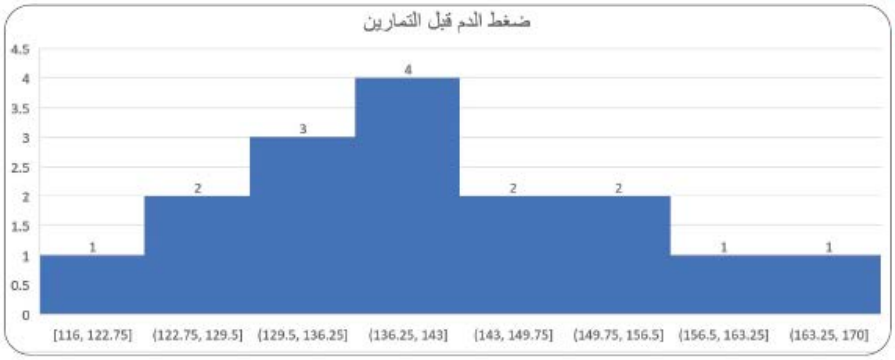
تظهر البيانات أن الانحراف المعياري لخطوات مشي طالبات المرحلة الثانوية ≈ 6666,14، وهذا يعني أن هناك اختلافًا بيّنًا بين الطالبات في تمارين المشي بمعدل 6666 خطوة (6666,14 تعبر عن مدى تشتت البيانات)، أما مدة النوم (دقائق النوم) فيظهر اختلافها بين الطالبات بمعدل ساعة يوميا (61,69 دقيقة).

تمارين:

1: يعرض الجدول أدناه مستويات ضغط الدم الانقباضي (mmHg) لدى 16 رياضيًّا قبل التمرين وبعده.

المرضى	ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين
1	116	126
2	126	132
3	128	146
4	132	144

(a





154	14
162	15
170	16

من خلال هذه النتائج؛ نعم لها أثر، فالمتوسط الحسابي قبل التمارين أقل من المتوسط الحسابي بعد التمارين؛ ولكن هذا يتطلب دراسات أخرى لمعرفة أثر التمارين الرياضية على ضغط الدم

a. أنشئ مدرجًا تكراريًّا يعرض بيانات ضغط الدم لدى

b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط ، المنوال لبيانات

c. احسب الانحراف المعياري لضغط الدم قبل إجراء ا

d. بناءً على النتائج السابقة هل تؤثر التمارين الرياضـ

(b

	ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين
المتوسط الحسابي	141.125	147.75
الوسيط	139	147
المنوال	138	146

(c

	ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين
الانحراف المعياري	13.6	12.34

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

2: تمثل البيانات أدناه مقدار الإزاحة وفق مبدأ أرخميدس لعد

التجربة الأولى: 5, 8, 7, 12, 8

التجربة الثانية: 4, 7, 10, 12, 4

التجربة الثالثة: 1, 8, 12, 2, 7

احسب ما يأتي:

a. المتوسط الحسابي لمقدار الإزاحة الكلي لجميع الكتل.

b. الوسيط لمقدار الإزاحة في كل من التجربتين الثانية والثالثة.

c. الانحراف المعياري لمقدار الإزاحة لكل تجربة على حدة، ثم وضـ

مقدار الإزاحة أكثر تشتتًا؟

(a

	التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة
المتوسط الحسابي	8	7.4	6

(b

	التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة
الوسيط	8	7	7

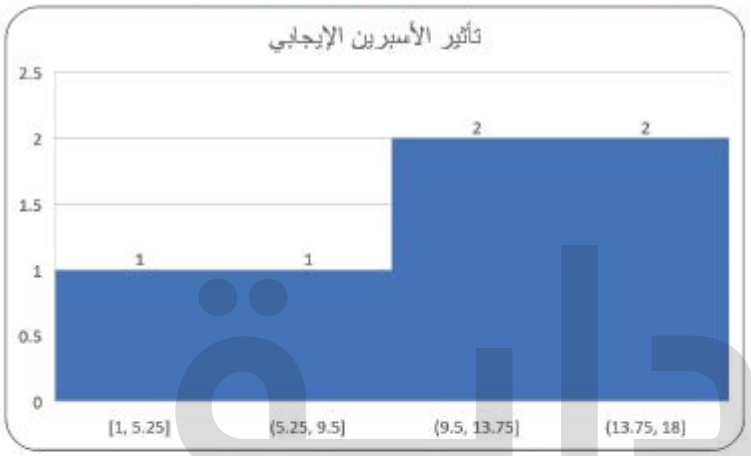
(c

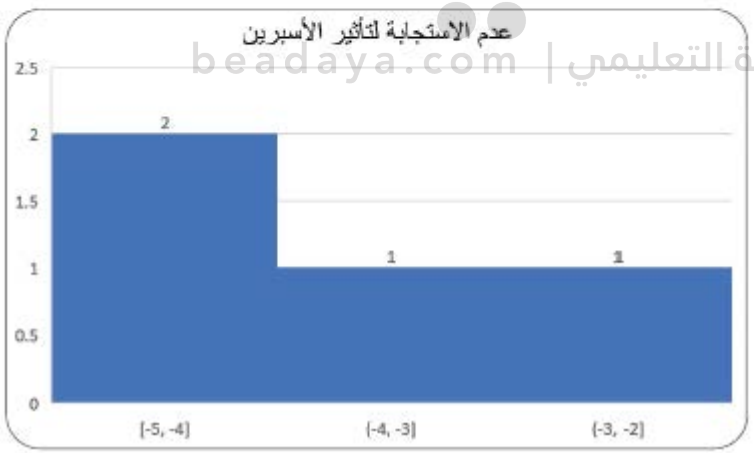
	التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة
الانحراف المعياري	2.55	3.56	4.52

من خلال جدول الانحراف المعياري، نجد أن التجربة الثالثة هي الأكثر تشتتًا بمقدار 4.52.

3: لمعرفة ما إذا كان تناول حبوب الأسبرين يقلل من مستوى تصلب الشرايين؛ أجريت دراسة على عدد من المرضى، حيث تناول 10 منهم حبوب الأسبرين، بينما تلقى 11 مريضًا علاجًا وهميًّا، لمدة 12 أسبوعًا. وقد تم قياس مستوى تصلب الشرايين لكل مريض في بداية الدراسة، ومرة أخرى في نهايتها. ويعرض الجدول أدناه بيانات المرضى المشاركين في الدراسة، حيث تشير القيمة السالبة إلى عدم تغير مستويات التصلب في الشرايين، فيما تشير القيمة الموجبة إلى تقليل مستويات التصلب في الشرايين.

a) استخدم التقنية في إنشاء مدرج تكراري للبيانات.





المرضى	العلاج المعـ
1	الأسبرين
2	الأسبرين
3	الأسبرين
4	الأسبرين
5	الأسبرين
6	الأسبرين
7	الأسبرين
8	الأسبرين
9	الأسبرين
10	الأسبرين
11	علاج وهمـ
12	علاج وهمـ
13	علاج وهمـ
14	علاج وهمـ
15	علاج وهمي
16	علاج وهمي
17	علاج وهمي
18	علاج وهمي
19	علاج وهمي

-5	
5	
2	
-11	

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

20	علاج وهمي
21	علاج وهمي

حتى يتم التأكد من أن الأثر الذي يحدثه الدواء الفعلي على عينة المرضى هو أثر حقيقي وليس ناتجاً عن عامل كالذي يمكن أن يحدثه الدواء الوهمي، كما يتم تحديد الآثار الناتجة عن الدواء الحقيقي ووصفها بدقة، والتمييز بينها وبين الآثار النفسية التي يمكن أن يولدها

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

b. في رأيك؛ لماذا تجرى تجارب يتم فيها إعطاء

4: قام باحثون في مركز صحي بقياس الطول والوزن لعشرة من الأطفال حديثي الولادة.

الأطفال	الوزن
1	54
2	14
3	72
4	9
5	4
6	09
7	68
8	59
9	36
10	91

a. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنو

b. احسب الانحراف المعياري لأوزان الأطفال

c. إلام يشير الانحراف المعياري لأوزان الأطفال؟ فسَّر إجابتك.

(a

	الوزن (كجم)	الطول (سم)
المتوسط الحسابي	3.743	42.418
الوسيط	3.743	42.418
المنوال	لا يوجد	45.72

(b

	الوزن (كجم)	الطول (سم)
الانحراف المعياري	0.359847	6.111268

c) تظهر البيانات أن الانحراف المعياري لأوزان الأطفال ≈ 0.359، وهذا يعني أن هناك اختلافًا بين أوزان الأطفال بمعدل 0.359 kgm (359 gm)، وبالنظر لأوزان الأطفال حديثي الولادة فإنه يعد اختلافًا كبيرًا نسبيًّا بين أوزانهم.

بداية | موقع البداية التعليمي | bedaya.com

الوسط الحسابي هو 7.3 وهو أفضل مقياس للبيانات لأنه يحسب متوسط شدة الزلازل

5: يشـير الجدول أدناه إلى أسـماء عدد من الدول التي تعرضت لزلازل قوية في الخمسين عامًا الأخيرة، مع درجة كل زلزال منها على مقياس ريختر.

تركيا	أفغانستان	هاييتي	تركيا	ألبانيا	إندونيسيا	العراق	الإكوادور
7.8	6	7.2	7	6.4	7.5	7.3	7.8
نيبال	الصين	باكستان	إيران	اليابان	هايتي	إندونيسيا	الصين
7.8	6.2	7.7	6.4	9.1	7	7.6	8
إندونيسيا	باكستان	إندونيسيا	إيران	أفغانستان	إندونيسيا	تركيا	إيران
6.4	7.6	9.1	6.6	7.4	7.9	7.6	7.3
أفغانستان	الصين	اليابان	إندونيسيا	إيران	الإكوادور	المكسيك	تركيا
6.6	6.6	6.9	7.8	7.4	7.1	8	6.6

a. أوجد المنوال للدول التي تعرضت للزلازل. **المنوال هو 7.8 و 6.6**

b. عين مقياس النزعة المركزية الأنسب لحساب متوسط درجات تلك الزلازل، وبرر سبب اختيارك.

c. استخدم برنامجًا تقنيًا لإنشاء قطاعات دائرية للدول التي تعرضت للزلازل، ومدرجًا تكراريًا لدرجاتها.

d. ابحث في مصادر البيانات حول أهم الإرشادات التي يجب الالتزام بها عند التعرض للزلازل، ثم اعرضها على زملائك في الصف.

بداية | موقع بداية التعليمي beadaya.com

(c)

الدولة	التكرار
أفغانستان	3
الإكوادور	2
ألبانيا	1
الصين	3
العراق	1
المكسيك	1
اليابان	2
إندونيسيا	6
إيران	4
باكستان	2
تركيا	4
نيبال	1
هايتي	2
المجموع	32

في الصفحة التالية

أولاً: قبل حدوث الزلا زل:

الاستعداد النفسي :

تؤكد كثير من الدراسات والتقارير والتجارب في مختلف أنحاء العالم أن الرعب وعدم التصرف السليم عند حدوث الهزة الأرضية يؤدي إلى الزيادة في أعداد الخساتر؛ على عكس ذلك عندما يكون هناك إعداد نفسي مسبق: وتهيئة للحذر من أخطار الهزة الأرضية؛ وذلك يكون بإبلاغ الناس بالتعليمات المهمة المتبعة أثناء الهزة وبعدها؛ وتوعيتهم بنشر المعلومات عن أخطار الزلازل وما يجب أن يتخذوه من احتياطات

التعرف المسبق على مصدر الخطر الزلزالي ومعالجته: إن مصدر الخطر الزلزالي على الشخص يكمن في سقوط الأجسام عليه أو الأنقاض؛ وليس في الهزة الأرضية بحد ذاتها؛ فلو كان الإنسان في منطقة فضاء فلن يكون عرضة للإصابة، إذن من المهم تثبيت الأجسام التي تكون عرضة للسقوط أثناء الزلزال وينصح بمشاركة أفراد العائلة في تحديد الأشياء التي لابد من تثبيتها، ووضعها في الأماكن الأقل خطورة، ونذكر على سبيل المثال:

تثبيت الخزائن الكبيرة التي تكون عرضة للسقوط أثناء الزلزال، والمكتبات والأرفف في المطابخ والمحلات التجارية أيضاً سخانات المياه وما يشابهها في الخطورة؛ حيث إنها مصدر خطر كبير إذا تعرضت للسق وط

سقوط حائط السطح أثناء الزلزال يشكل فى الغالب مصدر خطورة سواء للمارة أم لسكان المنزل أثناء هروبهم: لذلك لابد من استشارة المهندس المختص عن الأسلوب الأمثل لإنشاء وتثبيت حائط السطح ليكون مقاوما للحركة الأفقية

الأسقف المستعارة يجب تثبيتها جيدا فى الأسقف الأساسية بواسطة أسلاك حديدية

النوافذ والأبواب الكبيرة الزجاجية تشكل خطراً كبيراً إذا لم يكن الزجاج مدعما بأسلاك حديدية

السوائل الخطرة القابلة للاشتعال أو الحارقة يجب أن تحفظ فى أماكن خاصة؛ وتكون مثبتة في الأرفف التي توضع بها

تثبيت جميع الأشياء التى تكون عرضة للحركة أثناء الهزة الأرضية في جميع أرجاء المنزل وفي أماكن العمل

تجنب البناء على الأماكن التي تكون عرضة للانزلاقات الأرضية أو لتساقط الصخور من قمم الجبال أثناء حدوث الزلا زل

تصميم المنزل ليكون مقاوما للزلا زل

تحسين الكفاءة الزلزالية للمبنى؛ وذلك عن طريق استشارة مكتب هندسي أثناء البناء للحصول على كفاءة جيدة للمنزل

ثانياً: أثناء حدوث الزلا زل:

إذا كنت داخل المنزل الزم الهدوء ولا تحاول الهروب من المنزل ولكن اختبئ بأسرع وقت ممكن بالجلوس تحت الطاولات أو إطارات الأبواب، وحاول إطفاء مصادر النار: مثل المواقد وغيرها إذا كنت قريبا منها؛ وكذلك تجنب إشعال نار أو شعلة لأنه قد يكون هناك تسرب غاز فيتسبب بحريق

اهتم دائما بالأطفال وطمئنهم سواء كنت في المنزل أم فى مكان آخ ر

إذا كنت خارج المنزل حاول الابتعاد عن المباني واذهب في اتجاه الأماكن الخالية مثل الحدائق والساحا ت

إذا كنت تقود سيارتك فحاول الوقوف بأسرع وقت ممكن؛ مع تجنب المرور من خلال الأنفاق أو تحت الجسور أو فوقها

تجنب استخدام المصاعد لأنها قد تكون عرضة للعطل والسقوط أثناء الزلازل

ثالثاً: بعد حدوث الزلا زل:

إذا لاحظت أن منزلك في حالة إنشائية سيئة وقد ينهار حاول الهروب مته بحذر شديد وتجنب سقوط حاتط السقف عليك أثناء هروب ك

كن مستعدا نفسيا للهزات الأرضية اللاحقة ولا تستغرب حدوثها

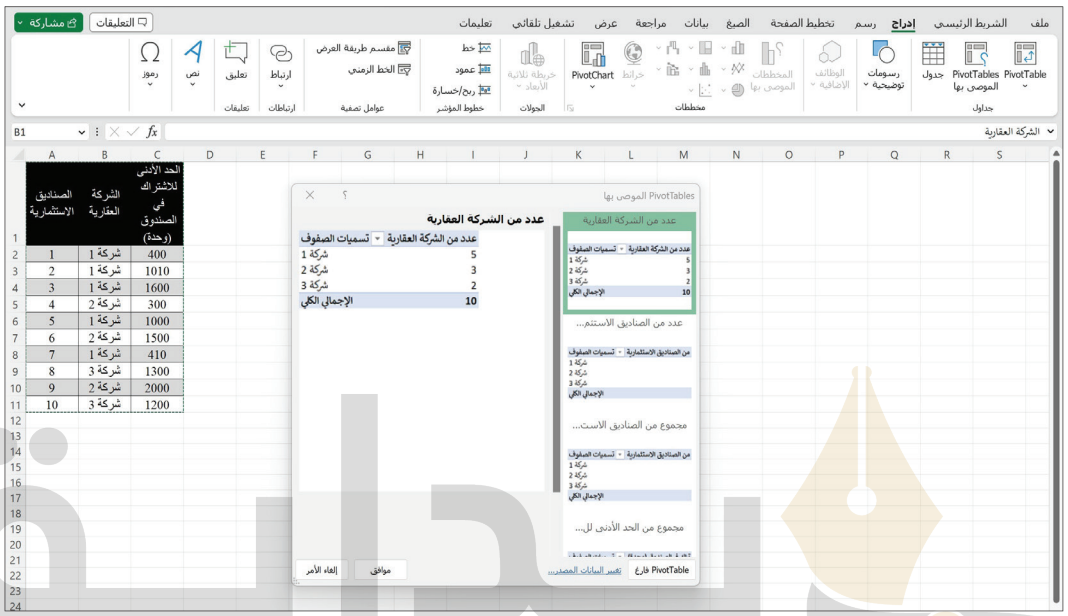
تأكد من صلاحية الوصلات الكهربائية وتوصيلات الغاز قبل أن تقوم باستعمال أي نوع من النار في المن زل

تذكر أن الهزات اللاحقة قد تسبب سقوط أجزاء من المباني المتأثرة بالهزة الرئيسة، لذلك احرص على إزالة الأنقاض والأجزاء الآيلة للسقوط بسبب الهزات اللاحقة وتجنب المرور أمام مثل هذه الأنقاض

4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.

5. حدد الخلايا من B1 إلى B11.

6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.



الصناديق الاستثمارية	الشركة العقارية	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (وحدة)
1	شركة 1	400
2	شركة 1	1010
3	شركة 1	1600
4	شركة 2	300
5	شركة 1	1000
6	شركة 2	1500
7	شركة 1	410
8	شركة 3	1300
9	شركة 2	2000
10	شركة 3	1200

beadaya.com موقع بداية التعليم

الشركات	التكرار
شركة 1	5
شركة 2	3
شركة 3	2

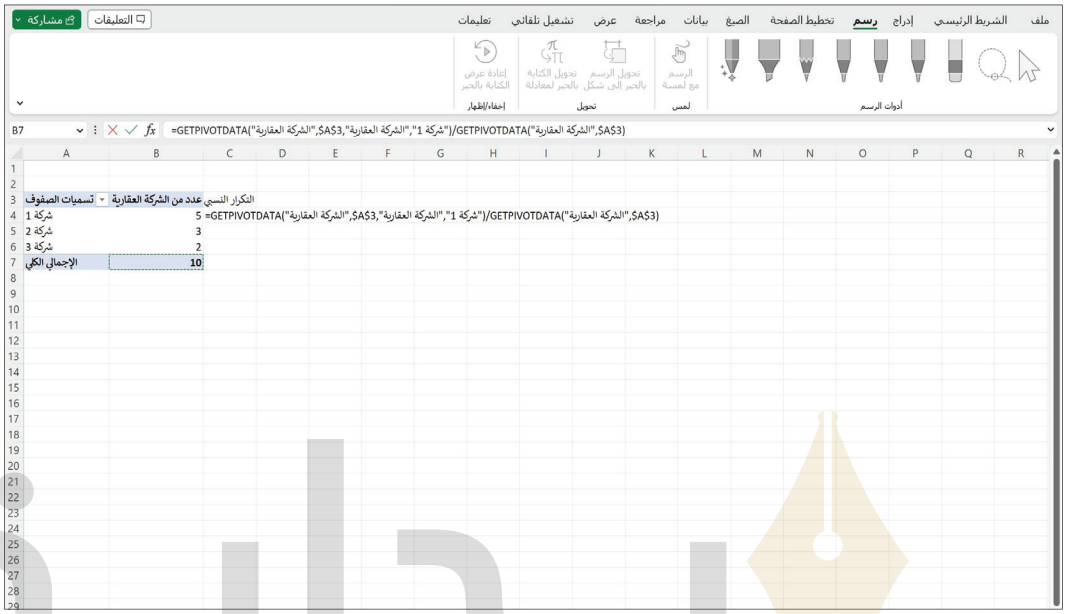
B: أوجد التكرار النسبي للشركات.

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =
4. حدد الخلية الأولى من عمود " عدد من الصناديق الاستثمارية".
5. اكتب علامة القسمة من لوحة التحكم.

6. اختر المجموع من عمود "عدد من الصناديق الاستثمارية".

7. كرر العملية للخلية التالية من عمود "عدد من الصناديق الاستثمارية".



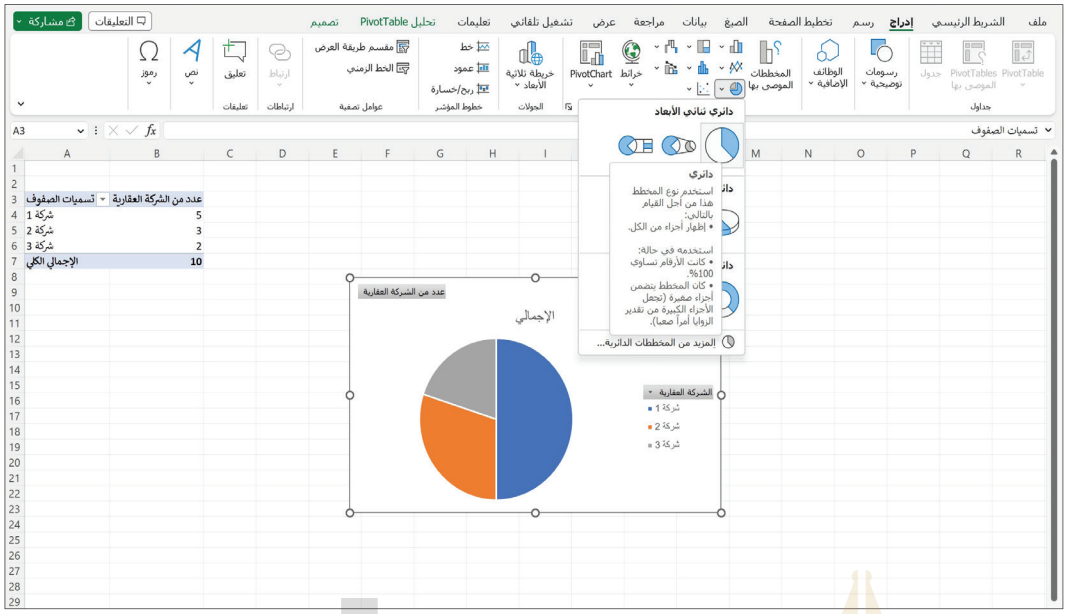
الشركات	التكرار	التكرار النسبي
شركة 1	5	0.5
شركة 2	3	0.3
شركة 3	2	0.2

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

C: مثل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية والأعمدة البيانية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

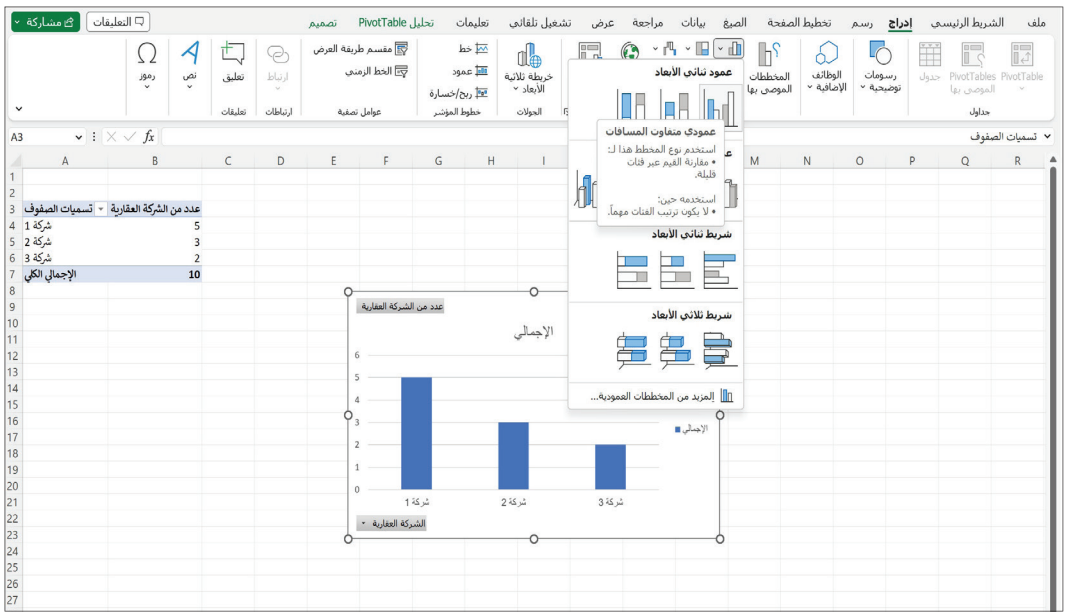
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الشركات" وعمود "التكرار".
3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.



ويمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد "الشركات" وعمود "التكرار".
3. اضغط إدراج.
4. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
5. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.

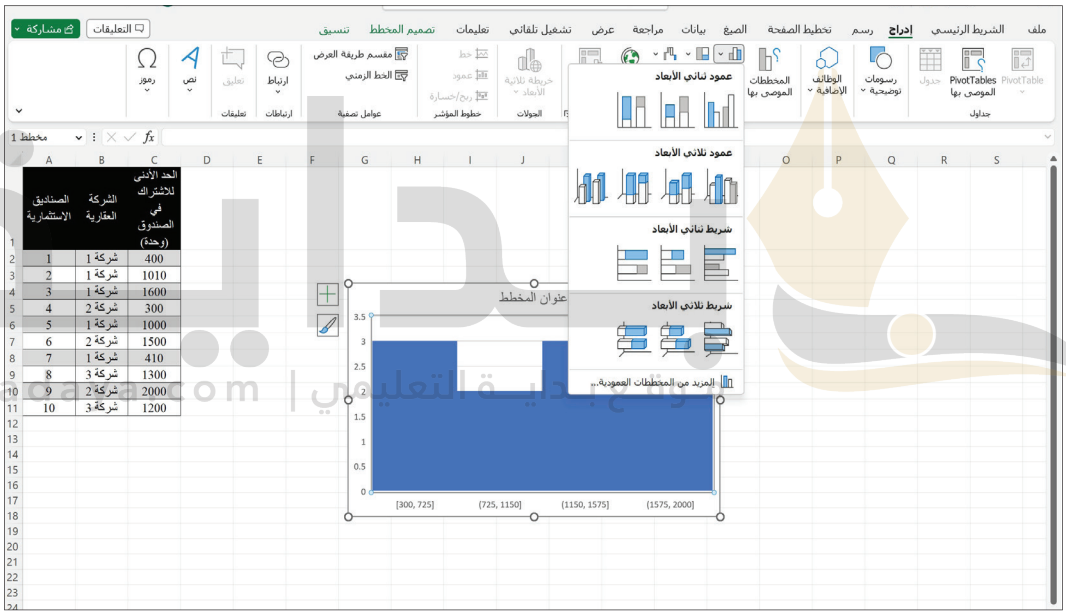
بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



D: أنشئ مدرجًا تكراريًّا لدراسة الحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء المدرج التكراري:

1. **انتقل إلى البيانات في البرنامج.**
2. **حدد جميع خلايا عمود "الحد الأدنى للاشتراك".**
3. **اضغط إدراج.**
4. **اختر المدرج التكراري من "المخططات".**
5. **اختر المدرج التكراري المناسب.**



الصناديق الاستثمارية	الشركة العقارية	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (وحدة)
1	شركة 1	400
2	شركة 1	1010
3	شركة 1	1600
4	شركة 2	300
5	شركة 1	1000
6	شركة 2	1500
7	شركة 1	410
8	شركة 3	1300
9	شركة 2	2000
10	شركة 3	1200

E: أوجد مقاييس النزعة المركزية للحد الأدنى لأسعار الاشتراك في الصناديق الاستثمارية، ثم صف كيف يختلف المتوسط الحسابي عن باقي مقاييس النزعة المركزية الأخرى.

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية::

1. **انتقل إلى البيانات في البرنامج.**
2. **في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =.**
3. **ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.**

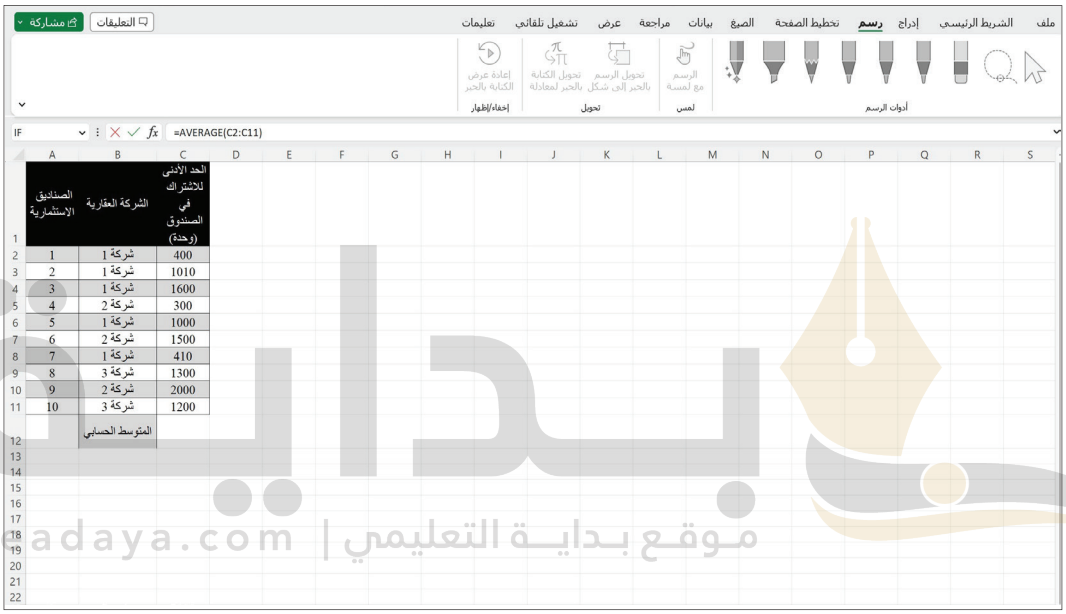
بداية | مركز بداية للتعليم
beadaia.com

4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد مقاييس النزعة المركزية له، في هذه الحالة "الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق".

5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمنوال MODE.SNGL.

لاحظ:

في الإصدارات السابقة من Excel، دالة المنوال هي MODE.



	القيمة
المتوسط الحسابي	1072
الوسيط	1105
المنوال	لا يوجد

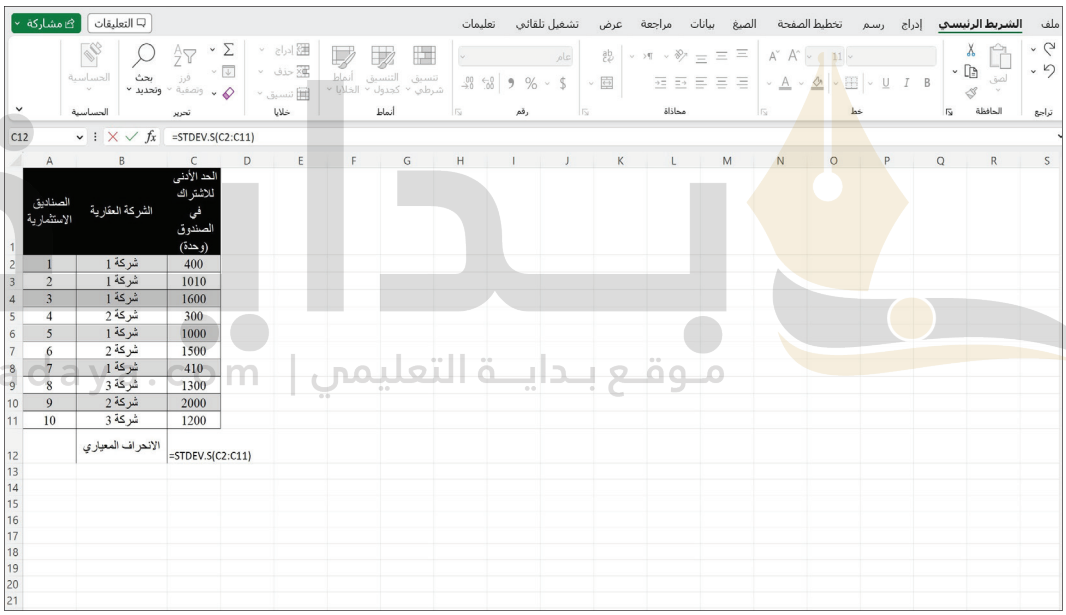
بالنظر للحد الأدنى للاشتراك نلاحظ أن القيم لكل من المتوسط الحسابي والوسيط ليست متقاربة، ولا يوجد له منوال. وعلى الرغم من أن مقاييس النزعة المركزية لا تستهدف تشتت البيانات إلا أنه يمكن ملاحظة أن الفرق الكبير بين المتوسط الحسابي والوسيط يشير إما إلى تشتت البيانات سواء كان ذلك نتيجة وجود قيم متطرفة، أو فجوات في منتصف البيانات.

بدايا
موقع بداية التعليمي | bedaya.com

F: أوجد الانحراف المعياري للحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية، وفسّر معناه.

اتبع الخطوات الآتية لحساب لإيجاد الانحراف المعياري:

1. **انتقل إلى البيانات في البرنامج.**
2. **في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =.**
3. **ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S.**
4. **داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد الانحراف المعياري له، في هذه الحالة "الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق".**



الصناديق الاستثمارية	الشركة العقارية	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (وحدة)
1	شركة 1	400
2	شركة 1	1010
3	شركة 1	1600
4	شركة 2	300
5	شركة 1	1000
6	شركة 2	1500
7	شركة 1	410
8	شركة 3	1300
9	شركة 2	2000
10	شركة 3	1200
	الانحراف المعياري	=STDEV.S(C2:C11)

	القيمة الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية
الانحراف المعياري	566.3

قيمة الانحراف المعياري للحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية هو 566.3، وهذا يعني أن الحد الأدنى يختلف في المتوسط بمقدار 566.3 ريال (566.3 تعبر عن مدى تشتت البيانات).

بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com

تطبيق (2):

يريد مسؤول جمعية حماية المستهلك معرفة أفضل مراكز التسوق للسلع الأساسية الرمضانية بأسعار تنافسية، ومدى توفر خدمات التسوق الإلكتروني في تلك المراكز. ويعرض الجدول أدناه بيانات أسعار 5 سلع أساسية، مع تحديد مدى توفر خدمة التسوق الإلكتروني، في خمسة مراكز تسوق.

مراكز التسوق	السلع الأساسية					التسوق الإلكتروني
	البيض	الحليب	التمر	الدقيق	الأرز	
مركز 1	12	5	19	20	12	لا
مركز 2	22	7	25	19	14	لا
مركز 3	19	4	15	25	15	لا
مركز 4	15	5	12	9	17	لا
مركز 5	19	8	20	13	20	نعم

A: أوجد الجدول التكراري للمراكز التي توفر التسوق الالكتروني، وكذلك التكرار النسبي.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

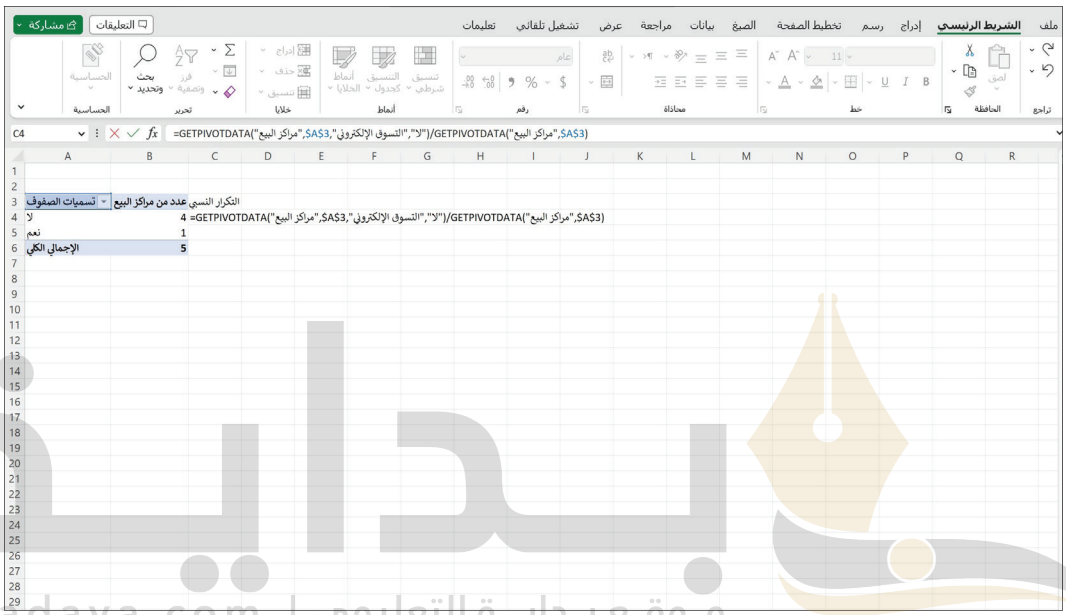
باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، اتبع الخطوات الاتية:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة السبعة الأولى.
2. اضغط إدراج.
3. اختر جدول.
4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.
5. حدد الخلايا من A1 إلى A6 و G1 إلى G6.
6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.

ثم اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =.

4. حدد الخلية الأولى من عمود "عدد من مراكز التسوق".
5. اكتب علامة القسمة من لوحة التحكم.
6. اختر المجموع من عمود " عدد من مراكز التسوق ".
7. كرر العملية للخلية التالية من عمود " عدد من مراكز التسوق ".



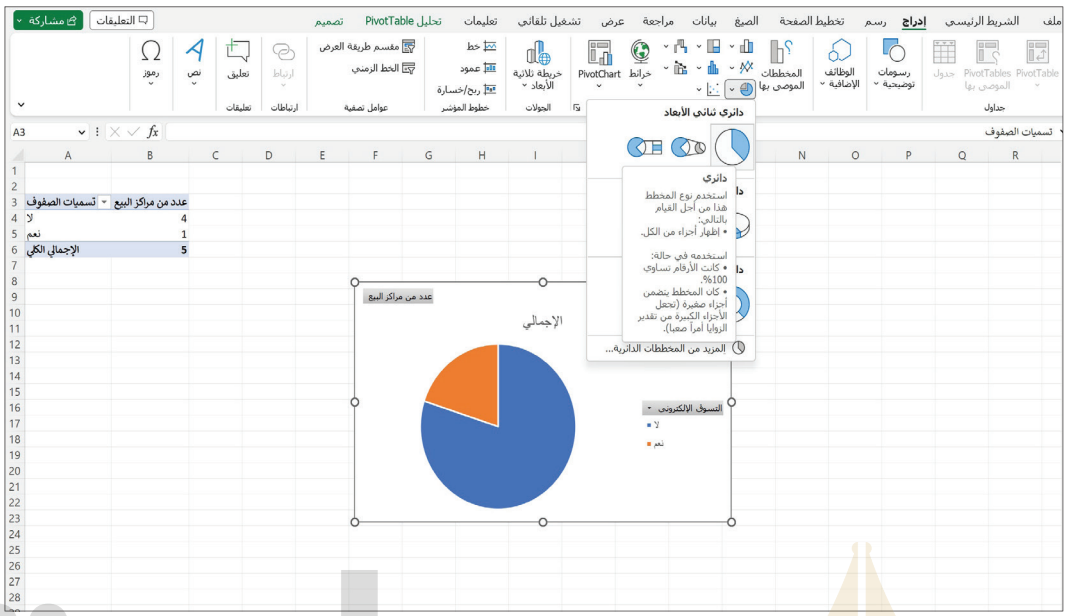
بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

التسوق الإلكتروني	التكرار	التكرار النسبي
نعم	1	0.2
لا	4	0.8

B: مثل البيانات المتعلقة بالتسوق الإلكتروني باستخدام القطاعات الدائرية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

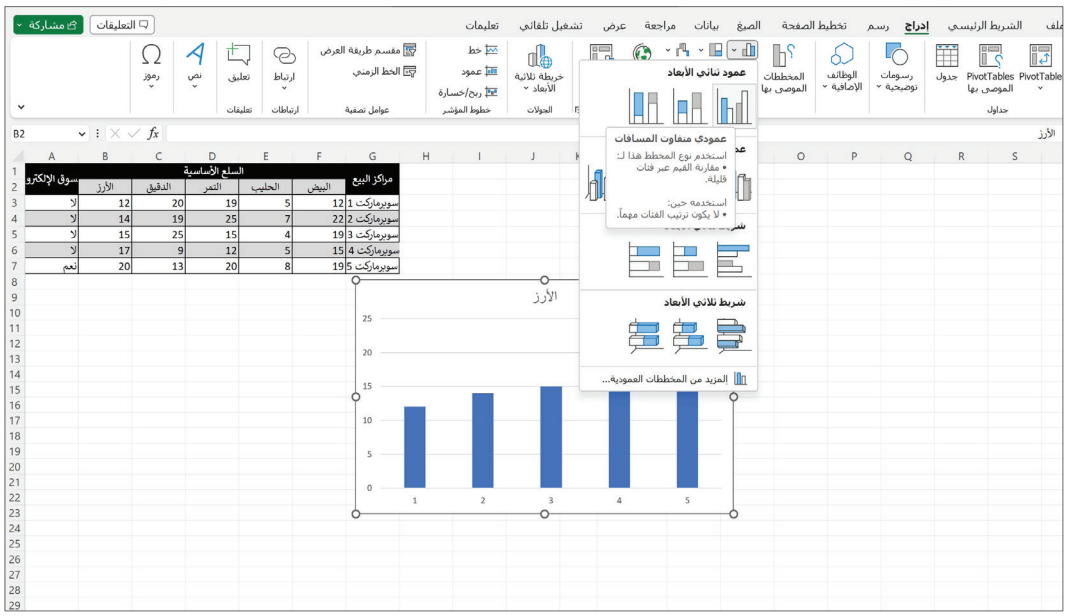
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود " عدد من مراكز التسوق" وعمود " تسميات الصفوف".
3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.



C: أنشئ أعمدة بيانية للمقارنة بين أسعار الأرز حسب مراكز التسوق.

يمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

1. **حدد عمود الأرز.**
2. **اضغط إدراج.**
3. **اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".**
4. **اختر الأعمدة البيانية المناسبة.**

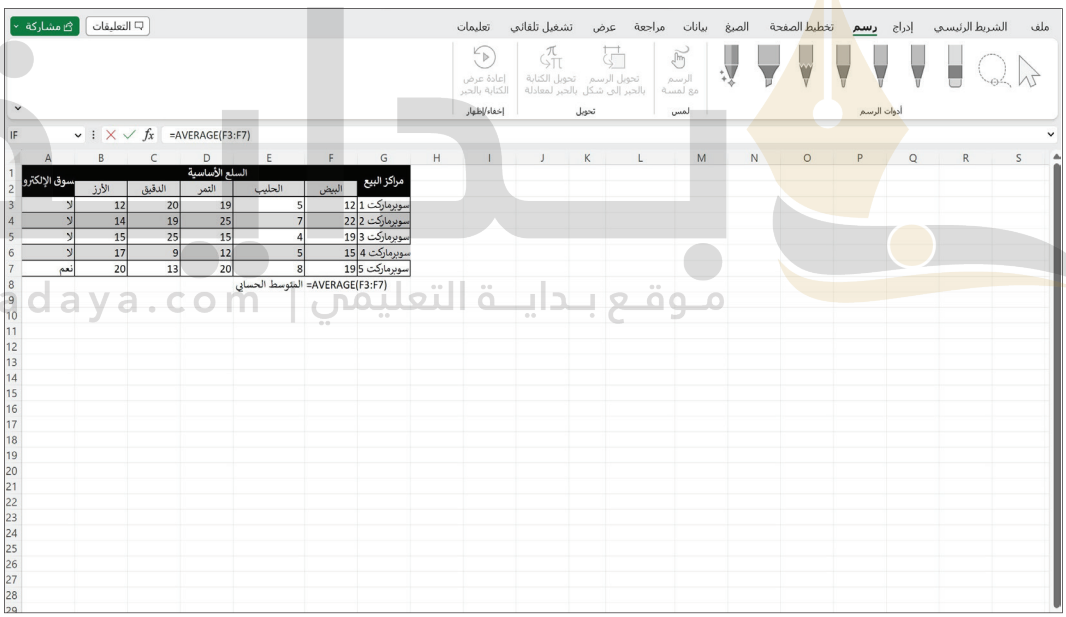


بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

D: أوجد مقاييس النزعة المركزية لكل سلعة، ثم صف كيف يختلف المتوسط الحسابي عن باقي المقاييس الأخرى؟

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. **انتقل إلى البيانات في البرنامج.**
2. **في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =.**
3. **ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.**
4. **داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد حساب مقاييس النزعة المركزية له، في هذه الحالة اختر من السلع الأساسية "الأرز"، "الدقيق"، "التمر"، "الحليب"، "البيض".**
5. **كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمنوال MODE.SNGL.**



بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

	الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	البيض
المتوسط الحسابي	15.6	17.2	18.2	5.8	17.4
الوسيط	15	19	19	5	19
المنوال	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	5	19

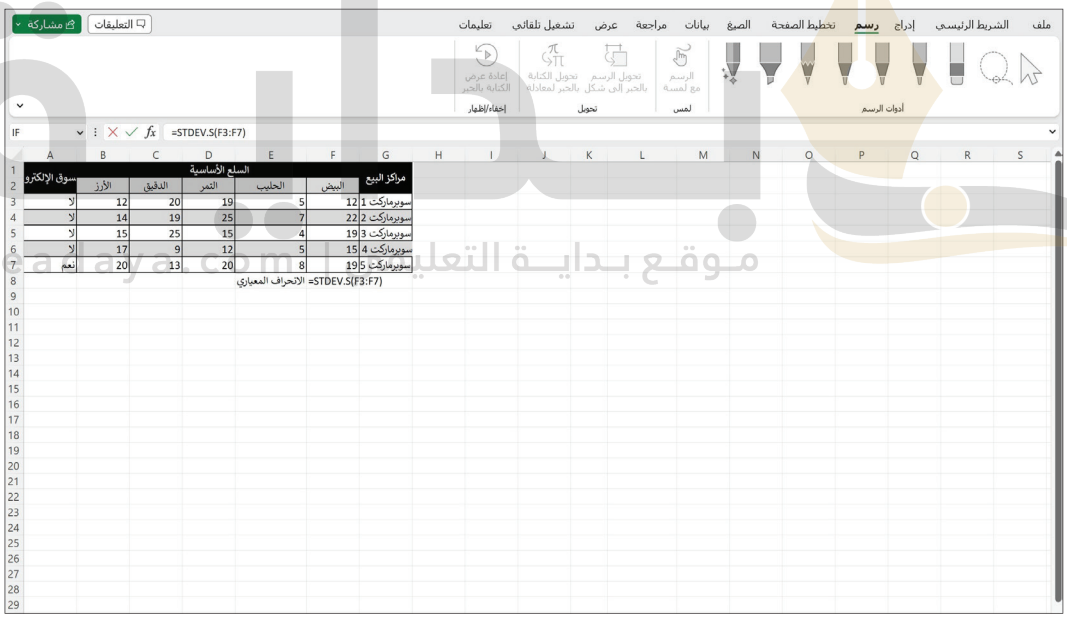
جميع السلع الأساسية لها قيم متقاربة بالنسبة لكل من المتوسط الحسابي والوسيط، أما المنوال فهو غير موجود في ثلاث سلع هي: الأرز والدقيق والتمر.

نلاحظ أن التقارب بين قيم المتوسط والوسيط يعطي مؤشرًا إيجابيًّا بوجود ثبات تقريبي للأسعار، وأن عدم وجود المنوال في هذه الحالة لم يؤثر على النتائج.

E: أوجد الانحراف المعياري لجميع السلع الأساسية في الجدول.

اتبع الخطوات الآتية لحساب الانحراف المعياري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =.
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S.
4. داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد الانحراف المعياري له، في هذه الحالة اختر من السلع الأساسية "الأرز"، "الدقيق"، "التمر"، "الحليب"، "البيض".



	الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	البيض
الانحراف المعياري	3.1	6.3	4.97	1.6	3.9

قيمة الانحراف المعياري لأسعار الأرز هي 3.1 أي أن الأسعار تختلف في المتوسط بمقدار 3.1 ريال؛ حيث تعبر هذه القيمة عن مدى تشتت البيانات، يلاحظ كذلك أن أعلى تفاوت في أسعار المنتجات موجود في الدقيق، إذ تختلف أسعار الدقيق بمقدار 6.3 ريال في المتوسط.

بداية
موقع بداية التعليم
bedayah.com

تمارين:

1: في الجدول أدناه عرض موجز عن السيارات المعروضا
وأسعارها.

المعرض	مدة الاستعمال بالسنوات
معرض A	7
معرض B	4
معرض C	4
معرض A	7
معرض C	9
معرض D	1
معرض A	18
معرض D	2
معرض D	2
معرض D	5
معرض A	2

a. مثل أسعار السيارات باستخدام المدرج التكر

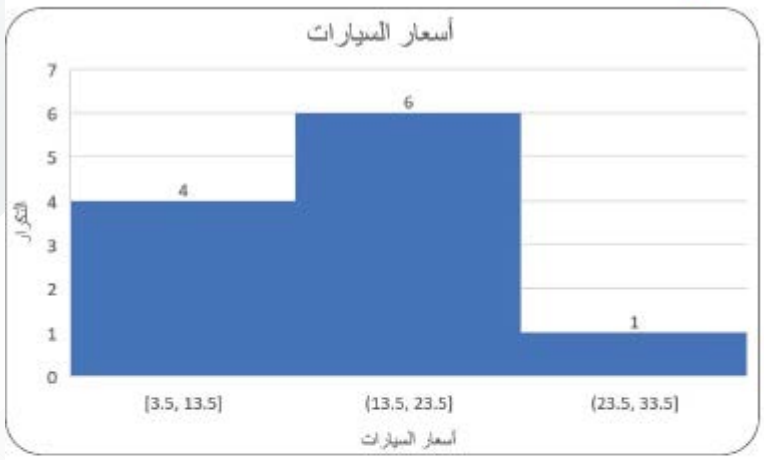
b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال
المقطوعة.

c. احسب الانحراف المعياري لأسعار السيارات، و

d. بناء على النتائج السابقة، هل هناك فرق كبير

e. اشرح كيف تؤثر المسافة المقطوعة ومدة اس

(a



(b

	السعر (بآلاف الريالات)	المسافة المقطوعة (بآلاف الكيلومترات)
المتوسط الحسابي	15.9	49.9
الوسيط	15.7	50
المنوال	لا يوجد	50

(c

	السعر (بآلاف الريالات)	المسافة المقطوعة (بآلاف الكيلومترات)
الانحراف المعياري	6.64	31.1

نعم، هناك فرق مقداره 6640 ريالاً بين أسعار السيا رات
كلما زاد عدد اليلومترات التي تقطعها السايرة قلّ سعرها وكذلك الحل
بالنسبة لمدة الاستعمال

بداية | موقع بداية التعليمي
beadaya.com

2: تمثل البيانات الآتية الأجور الشهرية بالريال لعينة مكونة من 30 عاملًا بأ.

تلخيص البيانات.

a. أنشئ جدول توزيع تكراري يتكون من 5 فئات.

b. أوجد مقاييس النزعة المركزية للبيانات.

c. أوجد الانحراف المعياري لأجور العاملين في المصنع. ثم صف ع

00	3000	16000	15000	21000	10000
00	3000	3200	13000	10000	17000
00	21000	19000	3600	3800	12000
00	27000	3000	2300		

3: يمثل الجدول المجاور التوزيع التكراري لعينة من الأسر مقسمة حسب فئات الدخل.

فئات	
	5
	9
	3
	7
	1

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

b. أي فئة لها دخل أقل؟ وأي فئة هي الأعلى دخلًا؟

في الصفحة التالية

4: تعرض شركة عقارية الوحدات السكنية في مزاد علني، حيث يمثل الجدول والسعر المتوقع:

	المساحة	السعر
	300	2200000
	1200	3000000
	300	1300000
	450	1100000
	900	1950000
مكة الـ	800	2500000
مكة الـ	200	160000
الـدم	200	500000

في الصفحة التالية

(a)

	الأجور الشهرية
المتوسط الحسابي	10820
الوسيط	11250
المنوال	3000

(b)

	الأجور الشهرية
الانحراف المعياري	7318.2

(c)

- عدد الفئات: (5)

المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

أعلى قيمة في البيانات (27000) وأقل قيمة (2000)

$= 2700 - 2000$

$= 25000$

- طول الفئة $= \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$

طول الفئة $= \frac{25000}{5} = 5000$

- يمثل العدد الأصغر (2000) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى، هي:

$2000 + 5000 = 7000,$

$7000 + 5000 = 12000,$

$12000 + 5000 = 17000,$

$17000 + 5000 = 22000,$

$22000 + 5000 = 27000.$

- يمثل الرقم (6999) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$6999 + 5000 = 11999,$

$11999 + 5000 = 16999,$

$16999 + 5000 = 21999,$

$21999 + 5000 = 26999.$

الفئات	التكرار (f)
6999–2000	12
11999–7000	4
16999–12000	6
21999–17000	7
27000–22000	1
	$\sum f = 30$

بداية
موقع بداية التعليمي
bedaaya.com

جدة	500	1550000
جدة	250	900000
الرياض	1000	2100000
الدمام	800	1650000
الرياض	600	1800000
مكة المكرمة	400	2000000
تبوك	600	1250000

a. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال لأسعار الوحدات السكنية.

b. احسب الانحراف المعياري لأسعار الوحدات السكنية.

c. إلام يشير الانحراف المعياري لأسعار الوحدات السكنية؟ فسِّر إجابتك.

5: تمثل البيانات أدناه المؤهلات العلمية لعينة مكونة من 20 موظفًا في إحدى الشركات الكبرى.

بكالوريوس	بكالوريوس	ماجستير
ماجستير	دكتوارة	ماجستير
دكتوراة	بكالوريوس	بكالوريوس
دبلوم	بكالوريوس	بكالوريوس

المطلوب:

a. أنشئ قطاعات دائرية لعرض المؤهلات العلمية للموظف

b. أنشئ أعمدة بيانية لعرض مؤهلات الموظفين.

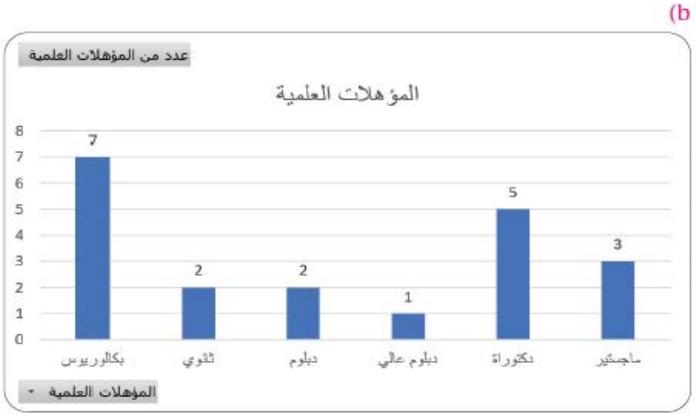
c. ما نسبة الموظفين الذين يحملون درجة الدكتوراة؟

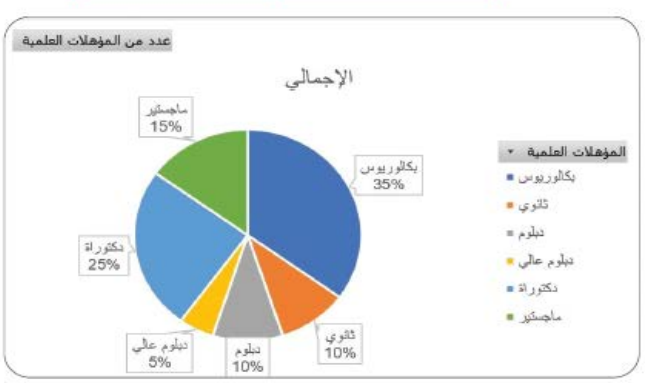
a) لإنشاء قطاع دائري نقوم أولًا بإنشاء جدول تكراري

المؤهلات العلمية	التكرار
دبلوم	2
ثانوي	2
بكالوريوس	7
دبلوم عالي	1
ماجستير	3
دكتوراة	5
المجموع	20

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

(b

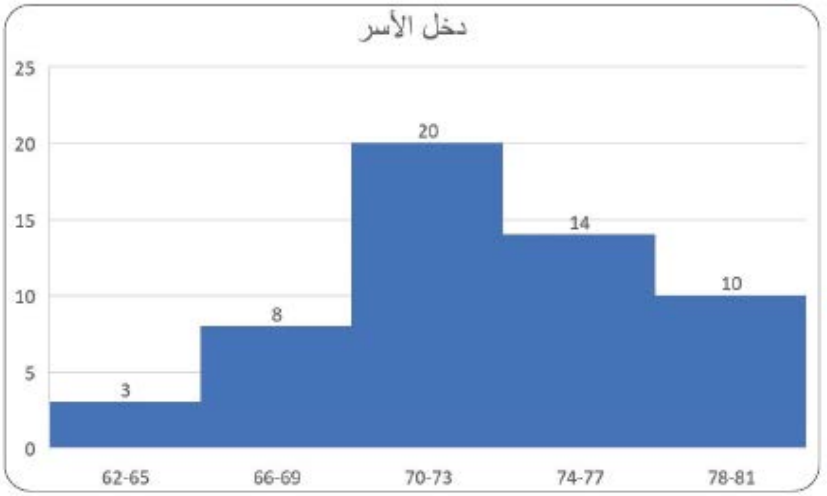




c) من القطاعات الدائرية نرى أن حملة الدكتوراة يمثلون 25% من البيانات.

:3

(a



b) أقل دخل: الفئة الأولى.

أعلى دخل: الفئة الخامسة.

:4

(a

	أسعار الوحدات السكنية
المتوسط الحسابي	1597333
الوسيط	1650000
المنوال	لا يوجد

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

(b

	أسعار الوحدات السكنية
الانحراف المعياري	753254.5

c) يشير الانحراف المعياري إلى وجود فروق بين أسعار الوحدات السكنية بمقدار 753254.5 ريالاً، وهو فرق كبير جدًا بين عقارات المدن المختلفة.

الفصل الثالث

الارتباط والانحدار الخطي

Correlation and Linear Regression

بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com



المتغيرات العشوائية
Random Variables

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أتعرّف المتغيرات العشوائية المنفصلة والمتصلة، وأميّزها، وأوجد قيمها في تجارب عشوائية.



- **ما** الرقم الذي يمكن أن يظهر على الوجه العلوي لحجر نرد عند رميه؟

في تجربة رمي حجر النرد يظهر على الوجه العلوي رقم من مجموعة الأرقام {1, 2, 3, 4, 5, 6}. تعد هذه التجربة تجربةً عشوائية، وتمثل تلك الأرقام قيم المتغير العشوائي.

- **ما** التجربة العشوائية؟

التجربة العشوائية (Random Experiments):

أي عملية يتم من خلالها الحصول على نتائج سواء كانت أرقامًا أم قياسات أم استجابات، بحيث تكون النتائج الممكنة لهذه العملية معلومة مسبقًا، ولا يمكن تحديد أيّها سيتحقق فعلًا قبل إجراء التجربة.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المتغير العشوائي (Random Variable):

هو متغير في تجربة أو حدث معين، يأخذ مجموعة من القيم لكل منها احتمال محدد.

وقد يكون المتغير العشوائي كميًّا أو نوعيًّا، مثلًا: عدد خريجي كلية العلوم متغير كمي، ومن سيفوز في سباق الجري متغير نوعي. ومن الممكن دائمًا التعبير عن البيانات النوعية باستخدام البيانات الكمية؛ عن طريق تخصيص رقم لكل قيمة نوعية وفقًا لنظام محدد مسبقًا. على سبيل المثال: يتم تسجيل الرقم (1) إذا فاز أحمد بالسباق والرقم (0) إذا لم يفز أحمد بالسباق.

إذا كان عدد الخريجين يرمز له بالرمز X وكانت نتيجة أحمد في سباق الجري يرمز لها بـ Y، فإنه في نهاية كل سنة يمكن الحصول على قيمة للمتغير X، وفي ختام كل سباق يشارك فيه أحمد، يمكن الحصول على قيمة للمتغير Y.

من الطبيعي أن يقال عن متغير مثل X أو Y إنه متغير عشوائي؛ لأن القيم التي يتخذها مرتبطة بتجارب عشوائية.

تسمى مجموعة جميع النتائج الممكنة لتجربة عشوائية فضاء العينة ويرمز لها بالرمز S.

الحادثة (Event): مجموعة جزئية من فضاء العينة، وقد تساويه.

مثل: فضاء العينة في تجربة رمي حجر النرد مرة واحدة: $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

وتتضمن هذه التجربة عددًا من الحوادث مثل: $\{6\}, \{5\}, \{4\}, \{3\}, \{2\}, \{1\}$

كمـا أن ظهور عدد زوجـي= $\{2, 4, 6\}$ يمثل حادثة أيضًا، وحيث إن عدد النتائـج الممكنة لهذه الحادثة هو ثلاث نتائج، فإن هذا يعني أن المتغير العشوائي $X = 3$

مثال 1

في تجربة رمي حجر النرد مرة واحدة، عيّن الحادثة A التي تمثل ظهور عدد أكبر من أو يساوي 2، وحدد عدد نتائجها.

الحل:

الحادثة A هي $\{2, 3, 4, 5, 6\}$، وعدد نتائجها $= 5$.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 2

اكتب فضاء العينة لتجربة رمي قطعة نقود مرة واحدة.

الحل:

نفرض أن H يعني ظهور الصورة و T يعني ظهور الكتابة فيكون:

فضاء العينة لرمي قطعة نقود مرة واحدة: $S = \{H, T\}$

في تجربة رمي قطعة النقود مرة واحدة، تسمى المجموعات $\{H\}, \{T\}$ وكذلك $\{H, T\}$ حوادثًا.

تحقق من فهمك 1

1. في تجربة رمي حجر النرد مرة واحدة، عيّن الحادثة B التي تمثل ظهور عدد أصغر من أو يساوي 4، وحدد عدد نتائجها.

الحادثة B هي: $B = \{1, 2, 3, 4\}$، عدد النتائج يساوي 4.

2. في التجربة السابقة؛ هل يُعدّ ظهور الأعداد الأكبر من 7 حادثة؟ فسّر إجابتك.

ظهور الأعداد الأكبر من 7 حادثة مستحيلة الظهور، لأن عدد أوجه حجر النرد يساوي 6

تنقسم المتغيرات العشوائية إلى نوعين:

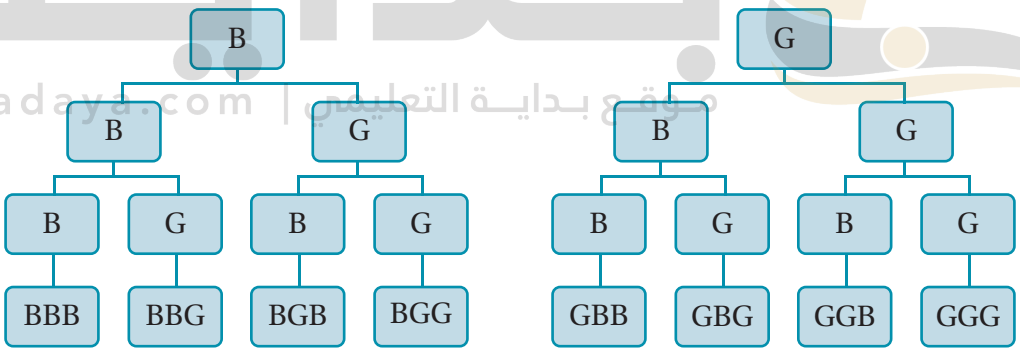
المتغير العشوائي المنفصل (Discrete Random Variable):

هو المتغير الذي يأخذ قيمًا تنتمي إلى مجموعة منتهية، أو غير منتهية، ولكنها قابلة للعد؛ أي أنه يأخذ قيمًا منفصلة عن بعضها.

مثلًا: أسرة لديها ثلاثة أبناء، وليكن X المتغير العشوائي الذي يدل على عدد الذكور في هذه الأسرة.

وحتى نتمكن من إيجاد قيم المتغير العشوائي X، نوجد أولًا فضاء العينة لحادثة وجود ثلاثة أبناء في الأسرة.

نفرض أن G يرمز للذكور، و B يرمز للإناث؛ فتكون مجموعة النتائج الممكنة لفضاء العينة ممثله في الرسم الشجري الآتي:



$S = \{GGG, GGB, GBG, GBB, BGG, BGB, BBG, BBB\}$

وبالعودة للمتغير العشوائي الذي يمثل عدد الذكور في الأسرة، فإن:

$X(GGG)=3,\ X(GGB)=2,\ X(GBG)=2,\ X(GBB)=1,\ X(BGG)=2,\ X(BGB)=1,\ X(BBG)=1,\ X(BBB)=0$

من الواضح أن القيم التي يمكن أن يأخذها المتغير X هي : 0, 1, 2, 3

يلاحظ أن هذا المتغير X يأخذ قيمًا منتهية وقابلة للعد. فهو متغير عشوائي منفصل.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المتغير العشوائي المتصل (Continuous Random Variable):

يأخــذ قيمًا تنتمي إلــى مجموعة غير منتهية وغير قابلة للعد؛ بمعنى أن المتغيــر يأخذ جميع القيم التي تقع في نطاق تغيُّره.

مثلاً: تجربة اختيار نقطة من دائرة مركزها نقطة الأصل $(0, 0)$ ونصف قطرها r.

وليكن X المتغير الذي يدل على المسافة بين النقطة المختارة ومركز الدائرة.

فتكون مجموعة القيم الممكنة التي يمكن أن يأخذها المتغير X هي:

$\{X: 0 \leq X \leq r\}$ وهي مجموعة غير منتهية وغير قابلة للعد.

تفكير ناقد

أوجــد نوع المتغير في تجربة اختيار نقطة على دائرة مركزها نقطة الأصل $(0, 0)$. ونصف قطرها r، حيث يشير X إلى المسافة بين النقطة المختارة ومركز الدائرة.

ليس متغير؛ ذلك أن المسافة بين النقطة المختارة والمركز تساوي قيمة ثابتة

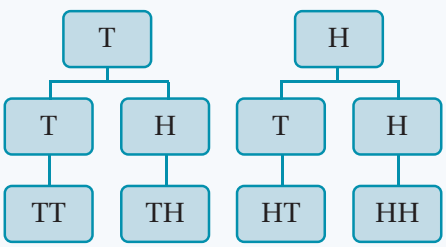
مثال 3

فــي تجربة رمي قطعة نقــود مرتين على التوالي، لنفتــرض أن المتغير العشــوائي X هو عدد مرات ظهور الصــورة H في الرميتين، ما قيم المتغير العشوائي X؟ حدد ما إذا كان X منفصلًا أو متصلًا.



الحل:

في تجربة رمي قطعة النقود مرتين، تكون مجموعة النتائج الممكنة لفضاء العينة ممثلة في الرسم الشجري الآتي:



يكون فضاء العينة كالآتي:

$S = \{HH, HT, TH, TT\}$

بداية
beadaya.com

المتغير العشوائي X هو عدد مرات ظهور الصورة في الرميتين، وبالتالي:

الناتج HH يعطي قيمة للمتغير العشوائي X =2.

الناتج HT يعطي قيمة للمتغير العشوائي X =1.

الناتج TH يعطي قيمة للمتغير العشوائي X =1.

الناتج TT يعطي قيمة للمتغير العشوائي X =0.

من الواضح أن القيم التي يمكن أن يأخذها هذا المتغير هي 0, 1, 2.

يلاحظ أن المتغير يأخذ قيمًا منتهية وقابلة للعد. فهو متغير عشوائي منفصل.

مثال 4

إذا كان المتغير العشوائي X يمثل أوزان الطلاب في مدرستك، فهل X متغير منفصل أم متصل؟

الحل:

يمكن أن تتراوح أوزان الطلاب في المدرسة بين 40 كيلوجرام إلى 90 كيلوجرام.

من الواضح أن هناك أعدادًا غير منتهية وغير قابلة للعد من القيم الممكنة التي يمكن أن يأخذها هذا المتغير العشوائي، إذن X متغير عشوائي متصل.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

تحقق من فهمك 2

1. هل الجملة صحيحة أم غير صحيحة فيما يأتي؟

a. المتغير الذي يمثل أسعار الأسهم في البورصات العالمية، يعد متغيرًا عشوائيًا منفصلًا. **خطأ**

b. المتغير الذي يمثل عدد المصابين بمرض السكري في المملكة العربية السعودية، يعد متغيرًا عشوائيًا متصلًا. **خطأ**

2. أعطِ أمثلة لمتغيرات عشوائية منفصلة، وأخرى متصلة، ثم قدّم مقترحات حول استعمالات كل منها في مسارك التخصصي.

بالنسبة لمسار الصحة والحيا ة

نسبة الإصابات بالحمى القلاعية بين الأغنام (متغير عشوائي متصل)

عدد العظام في جسم الإنسان(متغير عشوائي منفصل)

مستوى السكر في الدم (متغير عشوائي متصل)

بالنسبة لمسار إدارة الأعما ل:

عدد الموظفين في قسم الموارد البشرية (متغير عشوائي منفصل)

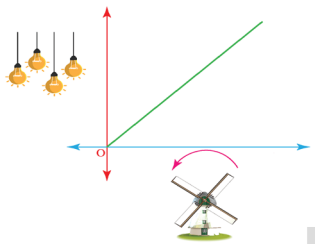
الارتباط
Correlation

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أتعرّف الارتباط في البيانات الكمية والنوعية، وأميّز المتغيرات المستقلة والتابعة.
- أحسب معامل الارتباط بين متغيرين، وأستخدمه في تحديد نوع الارتباط وقوته، وأفسره لاتخاذ القرارات المناسبة.

◂ **كيف** يمكن وصف العلاقة بين متغيرين؟



يريد باحث معرفة ما إذا كان هناك علاقة بين كمية الكهرباء المولدة (Y) عن مروحة هوائية وسرعة الرياح (X)، بمعنى هل التغير في سرعة الرياح يؤثر في كمية توليد الكهرباء؟

لتوليد الكهرباء باستخدام مروحة هوائية؛ إذا زادت سرعة الرياح، سيزداد ناتج التوليد وفقًا لذلك. وبالتالي، فإن السرعة المتغيرة X وكمية الكهرباء Y بينهما علاقة.

◂ **ما** مفهوم الارتباط بين متغيرين؟

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

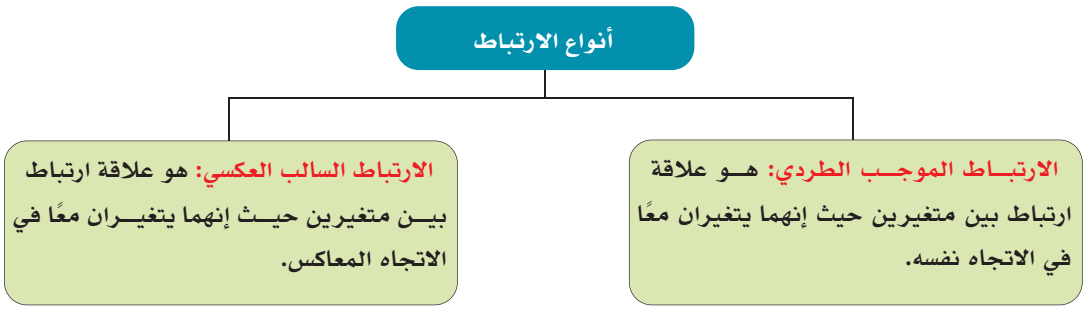
الارتباط (Correlation)

وصف علاقة بين متغيرين من حيث قوتها، كل من المتغيرين يأخذ قيمًا ويمثلان مجموعة من البيانات عند عرضهما معًا بواسطة زوج من المتغيرات العشوائية (X,Y)، حيث X هو المتغير المستقل (independent variable) وY متغير تابع لـ X (dependent variable)، يقوم الباحث بتحديد قيم المتغير المستقل X الذي تعتمد قيم المتغير التابع Y عليه.

فإذا كان تغير أحد المتغيرين يعتمد كليًا على تغير الآخر نقول إن الارتباط بينهما تام، مثل: العلاقة بين مساحة الدائرة ونصف قطرها. أما إذا كان تغير أحدهما لا يعتمد على تغير الآخر فنقول إن الارتباط بينهما غير تام، مثل: العلاقة بين وزن الفرد وطوله، أو بين التحصيل وعدد ساعات الدراسة، أو بين الدخل والمصروفات.

أنواع الارتباط:

للارتباط نوعان: ارتباط موجب (طردي)، وارتباط سالب (عكسي).



أنواع الارتباط

عند النظر في الارتباط بين متغيرين يؤخذ بعين الاعتبار نوع البيانات التي يمثلانها؛ فالارتباط في البيانات الكمية يختلف عنه في البيانات النوعية.

الارتباط في البيانات الكمية

يمكن التعبير عن الارتباط في البيانات الكمية ووصفه بيانيًا من خلال رسم شكل الانتشار، أو جبريًا بحساب معامل الارتباط.

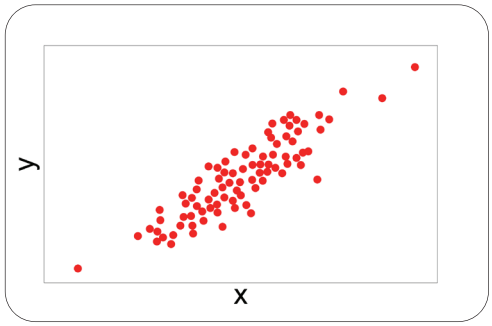
بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

شكل الانتشار (Scatter Plot):

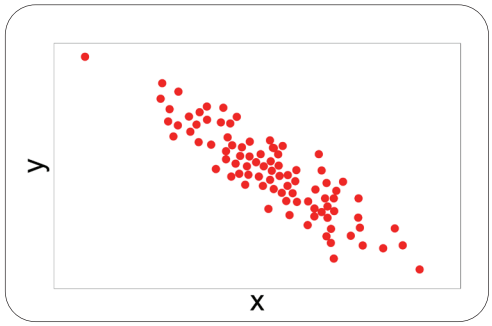
وسيلة أولية يعرف الباحث من خلالها نوع الارتباطات بين المتغيرات الكمية (طردي، عكسي)، ومستوى قوتها (قوي، ضعيف، لا يوجد ارتباط).

يحدد شكل الانتشار طبيعة العلاقة بين المتغيرين X, Y ، حيث يمثل أحد المتغيرين X على المحور الأفقي، والمتغير الآخر Y على المحور الرأسي، وتكون لكل قيمة للمتغير X قيمة مناظرة للمتغير Y في الرسم البياني، ويتم تحديد الأزواج المرتبة (X,Y) بنقاط تمثل شكل الانتشار.

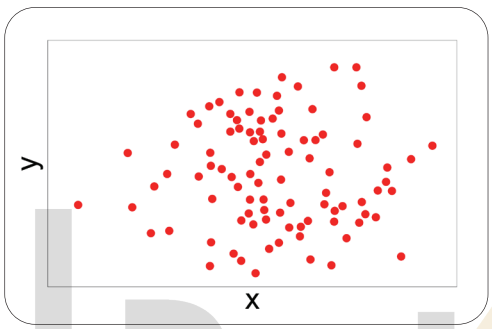
أي أن رسم شكل الانتشار وتحليله يساعد في الإجابة عن الأسئلة الآتية: هل هناك علاقة بين المتغيرين؟ وإن وجدت فما مدى قوتها واتجاهها؟



الارتباط الطردي (الموجب)



الارتباط العكسي (السالب)



لا يوجد ارتباط بين المتغيرين

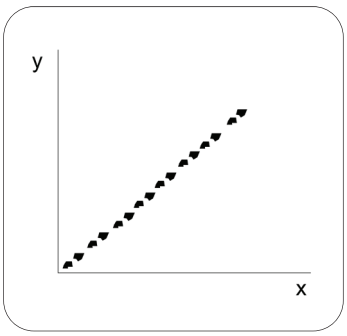
الارتباط وفق شكل الانتشار

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

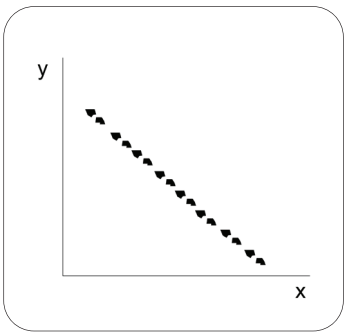
حالات شكل الانتشار:

1. إذا وقعت جميع النقاط على خط مستقيم، فإن الارتباط يُعبر عنه بعلاقة خطية، تمثل أقوى نوع من الارتباط بين المتغيرين.

وفي هذه الحالة؛ إذا كانت العلاقة طردية (كلما زادت قيمة المتغير X، زادت قيمة المتغير Y)، يكون الارتباط طرديًا تامًا. وإذا كانت العلاقة عكسية (كلما زادت قيمة المتغير X، انخفضت قيمة المتغير Y) يكون الارتباط عكسيًا تامًا، كما يوضح الشكل الآتي:



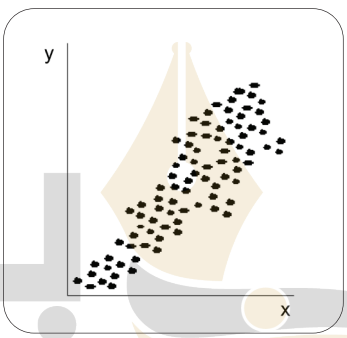
ارتباط طردي تام



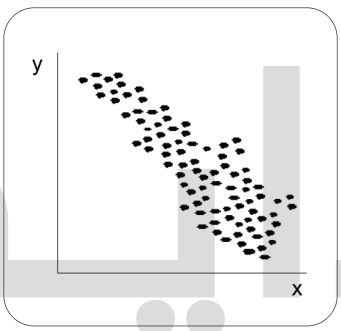
ارتباط عكسي تام

أنواع الارتباط الخطي التام

2. إذا كانت النقاط تتخذ شكل خط مستقيم، ولكن لا تقع جميعها على هذا الخط، فإن العلاقة خطية غير تامة (طردية أو عكسية). كما يوضح الشكل الآتي:



ارتباط خطي طردي

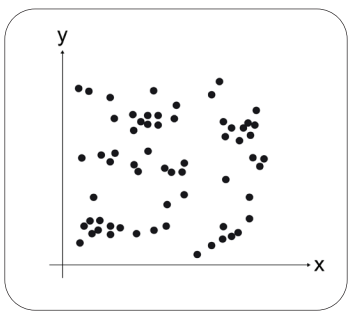


ارتباط خطي عكسي

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

أنواع الارتباط الخطي غير التام

3. إذا كانت النقاط مشتتة بدون نظام معين فهذا يدل على عدم وجود علاقة بين المتغيرين، أو أن العلاقة بينهما ضعيفة جدًا، كما يوضح الشكل الآتي:



لا يوجد ارتباط

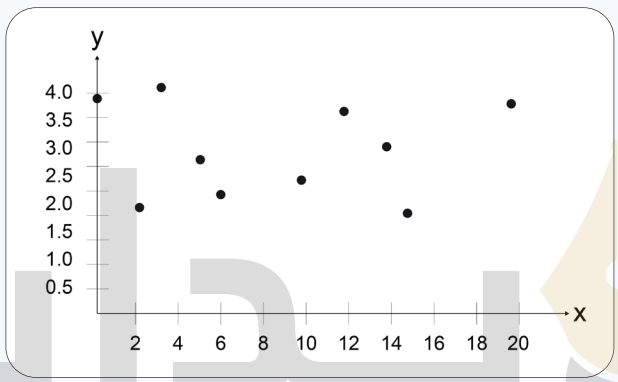
مثال 1

تعرض البيانات الآتية عدد ساعات العمل الإضافية التي يقضيها أحد الموظفين أسبوعيًّا، ونسبة إنجازه.

ارسم شكل الانتشار، وهل يوجد هناك ارتباط بين المتغيرين؟ حدد نوع الارتباط.

عدد الساعات (X)	13	3	0	6	10	2	20	14	15	5
نسبة الإنجاز (Y)	3.6	4	3.9	2.5	2.4	2.2	3.7	3	1.8	3.1

الحل:



بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

في رسم شكل الانتشار يظهر عدم وجود ارتباط خطي بين المتغيرين، مما يعني أن عدد الساعات الإضافية التي يقضيها الموظف في الأسبوع قد لا تكون ذات علاقة بمعدل إنجاز العمل.

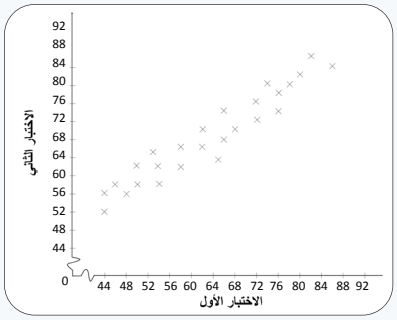
تفكير ناقد

كيف يستفيد صاحب العمل من هذا النوع من الدراسات؟

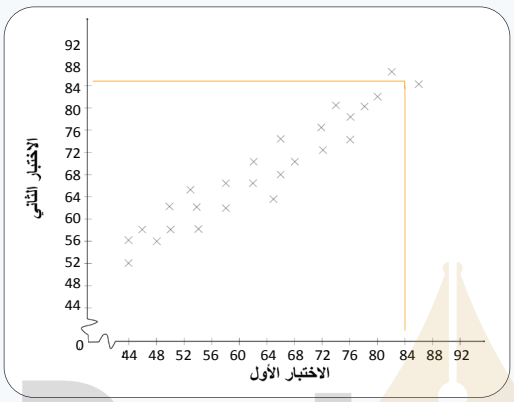
يمكن لصاحب العمل أن يوقف أو يقنن ساعات العمل الإضافي عندما يلاحظ عدم وجود ارتباط بين عدد ساعات العمل ونسبة الإنجاز

مثال 2

يعرض شكل الانتشار نتائج اختبارين لفصل من 26 طالبًا، إذا حصل طالب على 84 في الاختبار الأول، فكم يمكن أن تكون نتيجته في الاختبار الثاني؟



الحل:



من شكل الانتشار يتضح أنه عندما تكون درجة الطالب في الاختبار الأول 84 يمكن أن تكون 85 تقريبًا.

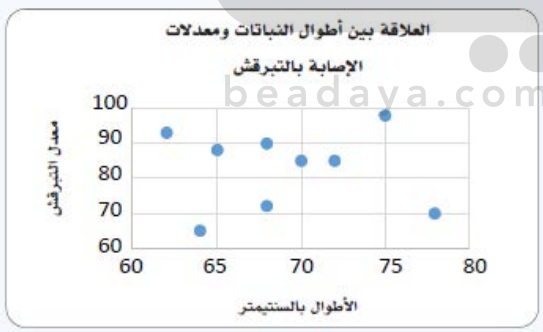
بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

تحقق من فهمك 1

1. تعرض البيانات الآتية أطوال عدد من نباتات الظل ومعدلات الإصابة بالتب

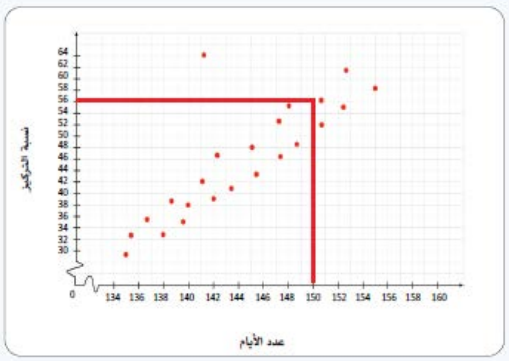
الأطوال بالسنتيمتر (X)	68	72	65	70	62	75
معدل التبرقش (Y)	90	85	88	85	93	98

ارسم شكل الانتشار لهذه البيانات، وهل هناك ارتباط بين المتغيرين؟ حدد نوع

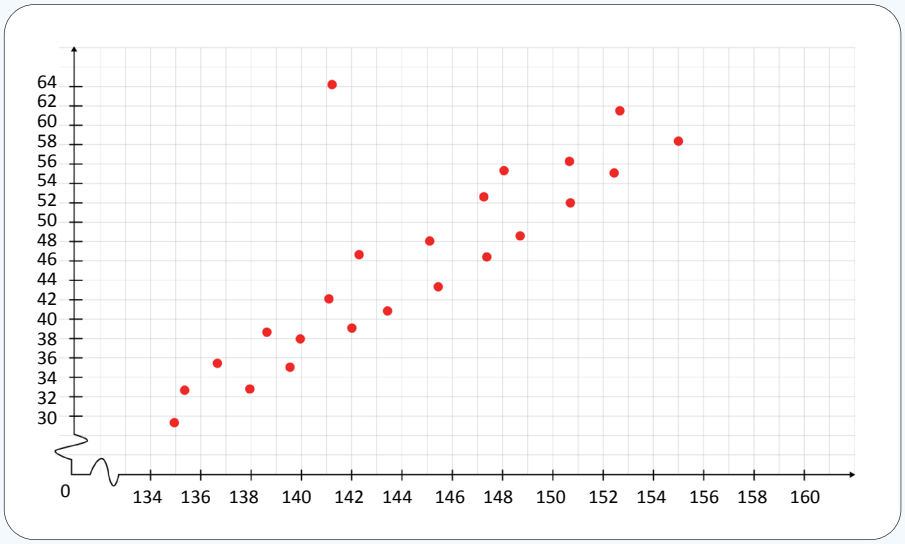


رسم شكل الانتشار يوضح أنه لا يوجد ارتباط بين متوسط أطوال نباتات الظل ومعدلات الإصابة بالتبرقش.

2. يوضح شكل الانتشار الآتي العلاقة بين عدد الأيام التي خضع فيها عدد من ا فرط الحركة لتلقي العلاج ونسبة التركيز لديهم أثناء الحصة الدراسية، استخدم نسبة تركيز يمكن أن يحققها طفل تلقى العلاج على مدى 150 يومًا.



يوضح الرسم أن أفضل نسبة تركيز يمكن أن يحققها طفل تلقى العلاج على مدى 150 يومًا هي 56%.



إثـــراء

اضطراب نقص الانتباه

اضطراب نقص الانتباه وفرط الحركة هو مرض يصيب الأطفال قبل سـن 12 ، ويتسبب في خلق مشـكلات لدى الأطفال في المنزل والمدرسة بشكل مسـتمر، مثل: مشاكل التعلُّم أو اللغة، الأمراض المزاجيـة: مثل الاكتئـاب أو القلق، واضطرابـات النوم، ويخضع المصابون بالمـرض لتقييم دقيق للحالة، مع تقديم أدوية متخصصة ومعالجات سلوكية متنوعة.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

قوة الارتباط:

يستخدم معامل الارتباط لحساب قوة الارتباط بين متغيرين.

معامل الارتباط (Correlation Coefficient):

قيمة تحدد الارتباط بين متغيرين، ويرمز له بالرمز r.

تتراوح قيمـة معامل الارتباط من 1- إلى 1+، أي أن قيمته لا يمكن أن تتجاوز هذا النطاق.



معامـل الارتباط r يسـمى أيضًا معامل بيرسـون Pearson. نسبة للإحصائـي الإنجليـزي كارل بيرسون (1857-1936).

تعني قيمة معامل الارتباط 1- أن هناك ارتباطًا عكسـيًّا تامًّا، بينما تعني قيمة معامل الارتباط 1+ أن هناك ارتباطًا طرديًّا تامًّا، وعندما تكون قيمة معامل الارتباط 0 فتعني أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين.

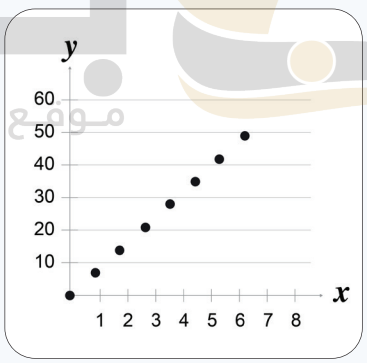
ويوضح الجدول الآتي قوة الارتباط حسب قيمة معامله:

قيمة معامل الارتباط	قوة الارتباط
$+1$	ارتباط طردي تام
من 0.70 إلى 0.99	ارتباط طردي قوي
من 0.50 إلى 0.69	ارتباط طردي متوسط
من 0.01 إلى 0.49	ارتباط طردي ضعيف
0	لا يوجد ارتباط
من -0.01 إلى -0.49	ارتباط عكسي ضعيف
من -0.50 إلى -0.69	ارتباط عكسي متوسط
من -0.70 إلى -0.99	ارتباط عكسي قوي
-1	ارتباط عكسي تام

مثال 3

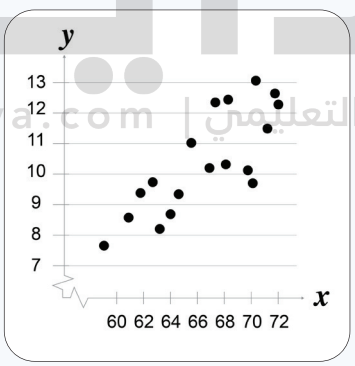
حدد نوع الارتباط ودرجته في الأشكال الآتية:

a.



معامل الارتباط $r = 1$

b.



معامل الارتباط $r = 0.81$

الحل:

a. ارتباط طردي تام.

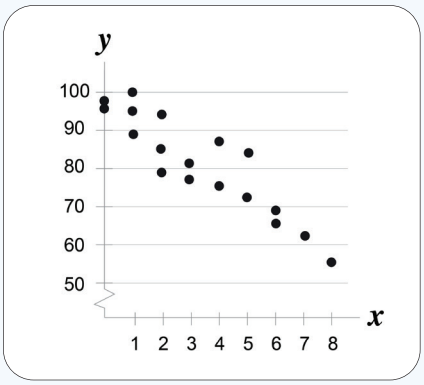
b. ارتباط طردي قوي.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 2

حدد نوع الارتباط ودرجته في الشكل الآتي:

ارتباط عكسي قوي



معامل الارتباط $r = -0.8$

يمكن حساب قيمة معامل الارتباط لبيانات المتغيرين X, Y باستخدام الصيغة الآتية:

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\ \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

حيث n عدد أزواج البيانات، ويكون نطاق معامل الارتباط في الفترة $[-1, 1]$.

تذكر:

الرمز الرياضي $(\sum X)^2$ يعني مربع مجموع القيم، ولا يعني مجموع مربعات القيم.

$(\sum X)^2 \neq \sum X^2$

مثال 4

توضح البيانات الآتية درجات خمسة طلاب في مادتي الرياضيات والفيزياء، احسب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في المادتين. ماذا تستنتج؟

الرياضيات (X)	الفيزياء (Y)
4	4
8	7
5	5
3	4

الحل:

Y^2	X^2	XY	الفيزياء (Y)	الرياضيات (X)
16	16	16	4	4
49	64	56	7	8
25	25	25	5	5
16	9	12	4	3
$\sum Y^2 = 106$	$\sum x^2 = 114$	$\sum XY = 109$	$\sum Y = 20$	$\sum x = 20$

بالتعويض عن هذه المجاميع، وعن n=4 ، في قانون معامل الارتباط:

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{4(109) - (20)(20)}{\sqrt{4(114) - (20)^2}\sqrt{4(106) - (20)^2}}$$

$$= \frac{36}{\sqrt{56}\sqrt{24}} = 0.98$$

إذن يوجد ارتباط طردي قوي بين درجات الطلاب في مادتي الرياضيات والفيزياء.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

Y^2	X^2	XY	Y	X
4489	4225	4355	67	65
4624	4624	4624	68	68
2601	2500	2550	51	50
1225	1521	1365	35	39
1521	2304	1872	39	48
2704	3364	3016	52	58
$\sum Y^2 = 17164$	$\sum X^2 = 18538$	$\sum XY = 17782$	$\sum Y = 312$	$\sum X = 328$

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{6(17782) - (328)(312)}{\sqrt{6(18538) - (328)^2}\sqrt{6(17164) - (312)^2}}$$

$$= \frac{4356}{\sqrt{3644}\sqrt{5640}} = 0.96$$

إذن يوجد ارتباط طردي قوي بين دخل الأسرة والإنفاق الشهري.

تحقق من فهمك

توضح البيانات الآتية

X
Y

احسب معامل الارتباط

بالتعويض عن هذه المجاميع وعن n=6، في قانون معامل الارتباط

الارتباط في البيانات النوعية

بفرض أن الظاهرة قيد الدراسة تحتوي على متغيرين نوعيين ترتيبيين، على سبيل المثال: قياس العلاقة بين تقديرات الطلاب في مادتين، أو قياس العلاقة بين درجة تفضيل المستهلك لسلعة معينة ومستوى دخله.

في هذا النوع من البيانات يستخدم معامل سبيرمان (Spearman) لقياس مستوى الارتباط بين المتغيرين X و Y.

معامل ارتباط سبيرمان (Spearman Correlation Coefficient):

مقياس لمستوى الارتباط بين متغيرين نوعيين ترتيبيين، بناءً على رتب البيانات المرصودة.

يعتمد حساب معامل سبيرمان على استبدال البيانات بترتيبها داخل العينة، فبفرض أن العينة مكونة من n زوج مرتب وفق متغيرين X وY. وأن المتغير X له رتبة R_X ، والمتغير Y له رتبة R_Y، و d تعني الفرق بين الرتبتين، أي أن: $d = R_X - R_Y$ ، فإن معامل سبيرمان لارتباط الرتبة ويرمز له بالرمز R يعطى بالصيغة الآتية:

$$R = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

ويأخذ معامل سبيرمان قيمة من 1- إلى 1+، تعبر عن قوة ارتباط المتغيرين.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 5

لدراسة العلاقة بين تقديرات الطلاب في مادة الإحصاء وتقديراتهم في مادة الرياضيات، اختير ثمانية طلاب وكانت تقديراتهم على النحو الآتي:

الإحصاء (X)	ضعيف	ممتاز	جيد	مقبول	جيد جدًا
الرياضيات (Y)	مقبول	جيد	جيد جدًا	ضعيف	ممتاز

هل هناك ارتباط بين المتغيرين X, Y؟ ما نوعه؟ وما مدى قوته؟

ثانيًا: حساب قيمة معامل سيبرمان كالتالي:

X	Y	R_x	R_y	d	d^2
ضعيف	مقبول	1	2	-1	1
جيد	جيد جدًا	3	4	-1	1
مقبول	جيد	2	3	-1	1
جيد جدًا	ممتاز	4	5	-1	1
مقبول	ضعيف	2	1	1	1
مقبول	جيد	2	3	-1	1
جيد	جيد جدًا	3	4	-1	1
جيد	جيد	3	3	0	0
جيد جدًا	ممتاز	4	5	-1	1
جيد	ضعيف	3	1	2	4
				$\sum d = -4$	$\sum d^2 = 12$

$$R = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(12)}{10(100-1)} = 0.928$$

أي أن هنـاك علاقـة ارتباط طردية قويـة بين تقديرات الطلاب في اللغة الانجليزية وتقديراتهم في اللغة العربية.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 4

فيما يأتي تقديرات عشرة طلاب في اختبارين، أحدهما للغة الإنجليزية والآخر للغة العربية:

اللغة الإنجليزية	ضعيف	جيد	مقبول	جيد جدًا	مقبول	مقبول	جيد	جيد	جيد جدًا	جيد
اللغة العربية	مقبول	جيد جدًا	جيد	ممتاز	ضعيف	جيد	جيد جدًا	جيد	ممتاز	ضعيف

هل هناك ارتباط بين المتغيرين؟ ما نوعه؟ وما مدى قوته؟

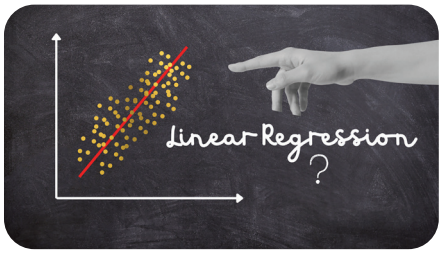
أولاً: حساب رتب التقديرات في المتغيرين، نفرض أن التقدير (ضعيف) تناظره رتبة منخفضة تساوي 1، يليها تقدير مقبول وتناظره الرتبة 2، ثم تقدير جيد وتناظره الرتبة 3 وهكذا

الانحدار الخطي البسيط
Simple Linear Regression

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أكتب معادلة الانحدار الخطي البسيط، وأستخدمها في تمييز العلاقات الخطية بين المتغيرات والتنبؤ بقيمها.



◂ **فكر** كيف يمكن الاستفادة من شكل الانتشار في مجالات الحياة مختلفة؟

يوظف العلماء شكل الانتشار في التنبؤ في العديد من المجالات، وذلك باستخدام نموذج رياضي يُعرف بـ"خط الانحدار"، فعلى سبيل المثال: يستخدم علماء الأحياء والعلوم السلوكية خط الانحدار للتنبؤ بسلوك الكائنات والبشر، ويستخدمه علماء التقنيات الرقمية وعلم البيانات والذكاء الاصطناعي في حل مشكلات حاسوبية معقدة.

وهو عبارة عن ارتباط خطي بين متغيرين، حيث يمثل المتغير المستقل x متغير التنبؤ، فيما يمثل المتغير y الاستجابة أو التوقع الناتج عن هذا التنبؤ، ومن المهم الإشارة إلى أن خط الانحدار يمثل معادلة خطية من الدرجة الأولى.

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

◂ **ما** الغرض من استخدام الانحدار الخطي البسيط؟

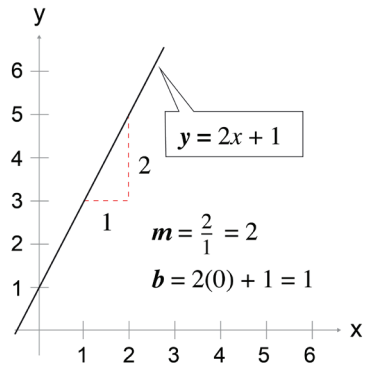
يستخدم الانحدار الخطي البسيط لدراسة تأثير متغير كمي (المتغير المستقل) على متغير كمي آخر (المتغير التابع)، على سبيل المثال:

- دراسة تأثير الإنتاج على التكلفة.
- دراسة تأثير كمية السماد على إنتاجية المزرعة.
- دراسة تأثير كمية البروتين التي يتناولها الشخص على وزنه.

الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)

هو معادلة خطية من الدرجة الأولى، تعبر عن المتغير التابع كدالة في المتغير المستقل.

معادلة الخط المستقيم (Straight–line Equation):



يمكن كتابة معادلة الخط المستقيم بمعلومية ميله m والمقطع b على المحور Y، بالصيغة الآتية:

$$Y = mx + b$$

حيث يمثل ميل الخط المستقيم m نسبة تغيره الرأسي إلى الأفقي، ويقطع المستقيم المحور Y عند القيمة b. ووفقًا للتمثيل المجاور فإن:

$$m = \frac{2}{1} = 2, \quad b = 1$$

وبالتالي فإن معادلة هذا المستقيم هي $Y = 2x + 1$

ويمكن إيجاد عدد لانهائي من النقاط على هذ المستقيم، فعلى سبيل المثال تكون قيمة $Y = 5$ عندما $x = 2$.

معادلة خط الانحدار البسيط (Simple Regression Line Equation):

معادلة خط الانحدار البسيط للمتغير المستقل x والمتغير التابع y هي:

$$\hat{y} = mx + b$$

حيث $\hat{y}$ هي القيمة المتوقعة لـ y عند قيمة معينة لـ x.

لاحظ:

في الرياضيات تتحدد معادلة الخط المستقيم بنقطتين عليه. وفي الإحصاء تستخدم كل نقطة في البيانات لتحديد معادلة خط الانحدار البسيط.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

ويحسب ميل خط الانحدار البسيط m من المعادلة التالية:

$$m = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

حيث n عدد البيانات.

ويعتمد نوع الارتباط بين المتغيرين على قيمة ميل خط الانحدار m، حيث تكون المتغيرات مرتبطة ارتباطًا طرديًّا إذا كانت قيمة الميل موجبة، ومرتبطة عكسيًّا إذا كانت قيمة الميل سالبة.

وتعطى نقطة التقاطع b مع المحور Y من المعادلة:

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

حيث $\bar{y}$ هو المتوسط الحسابي لقيم المتغير y، و $\bar{x}$ هو المتوسط الحسابي لقيم المتغير x. ويمر خط الانحدار البسيط دائمًا بالنقطة $(\bar{x}, \bar{y})$.

مثال 1

في الجدول أدناه بيانات عن كمية البروتين اليومية بالجرام التي يحتاجها العجل الرضيع، ومقدار الزيادة في وزن العجل بالكيلوجرام، لعينة من n عجل رضيع.

كمية البروتين x	70	59	50	46	25	20	15	14	11	10
زيادة الوزن y	20	16	15	19	13	13	12	12	10	10

اكتب معادلة خط الانحدار البسيط.

الحل:

من الجدول: عدد العجول الرضيعة: $n = 10$

كمية البروتين x	زيادة الوزن y	xy	x^2
70	20	1400	4900
59	16	944	3481
50	15	750	2500
46	19	874	2116
25	13	325	625
20	13	260	400
15	12	180	225
14	12	168	196
11	10	110	121
10	10	100	100
$\sum x = 320$	$\sum y = 140$	$\sum xy = 5111$	$\sum x^2 = 14664$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{320}{10} = 32 \qquad \bar{y} = \frac{\sum y}{y} = \frac{140}{10} = 14$$

بالتعويض في معادلة ميل خط الانحدار البسيط:

$$m = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{10(5111) - 320(140)}{10(14664) - (320)^2}$$

$$= 0.14$$

beadaya.com | بوابة بداية التعليمي

بالتعويض في معادلة التقاطع مع محور Y:

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

$$= 14 - 0{,}14\ (32)$$

$$= 9{,}4$$

بالتعويض عن قيمتي m و b في معادلة خط الانحدار البسيط تكون معادلة خط الانحدار البسيط لكمية البروتين (x) على زيادة الوزن (y):

$$\hat{y} = 0{,}14x + 9{,}4$$

بما أن قيمة الميل $m = 0{,}14$ موجبة فإن الارتباط بين المتغيرين ارتباط طردي، أي أن وزن العجل الرضيع يرتبط طرديًا مع كمية البروتين.

تحقق من فهمك 1

إذا كانت "x" هي أسعار استيراد كمية الزجاج المسطح بالطن بالريالات.

كمية الزجاج المسطح بالطن x	8	4
التكلفة بالريالات y	18	11

اكتب معادلة خط الانحدار البسيط لهذه البيانات، وفسّر العلاقة

من الجدول: $n = 5$

كمية الزجاج المسطح بالطن x	التكلفة بالريالات y	xy	x^2
8	18	144	64
4	11	44	16
15	29	435	225
7	18	126	49
6	14	84	36
$\sum x = 40$	$\sum y = 90$	$\sum xy = 833$	$\sum x^2 = 390$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{40}{5} = 8$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{90}{5} = 18$$

بالتعويض في معادلة ميل خط الانحدار البسيط:

$$m = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{5(833) - 40(90)}{5(390) - (40)^2}$$

$$= 1.61$$

بالتعويض في معادلة التقاطع مع محور y:

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

$$= 18 - 1.61(8)$$

$$= 5.12$$

بالتعويض عن قيمتي m و b في معادلة خط الانحدار البسيط تكون معادلة خط الانحدار البسيط لكمية البروتين (x) على زيادة الوزن (y):

$$\hat{y} = 1.61x + 5.12$$

بما أن قيمة الميل $m = 1.61$ موجبة فإن الارتباط بين المتغيرين ارتباط طردي.

بداية
بوابة بداية التعليمية | bedayah.com

مثال 2

إذا كانت معادلة خط الانحدار البسيط لكمية الإنتاج (x) بتكلفة (y) بآلاف الريالات هي

$$\hat{y} = 0.134\ x + 9.44$$

استخدم هذه المعادلة للتنبؤ بمقدار التكلفة المتوقعة في الحالات الآتية، وفسر تأثير قيمة الميل في المعادلة:

a. عدم وجود إنتاج.

b. كمية الإنتاج $x = 50$.

الحل:

a. عدم وجود إنتاج يعني أن $x = 0$ فتكون التكلفة 9,44 ألف ريال.

b. إذا كانت كمية الإنتاج $x = 50$ وحدة فإن:

$$\hat{y} = 0.134\ (50) + 9.44$$

$$= 16.59$$

وهذا يعني أنه عندما تصل كمية الإنتاج إلى 50 وحدة فإن التكلفة تبلغ نحو 16,59 ألف ريال.

وتدل قيمة الميل $m = 0{,}134$ على أنه كلما زادت كمية الإنتاج وحدة واحدة، حدثت زيادة في التكلفة بمقدار 134 ريالًا.

تحقق من فهمك 2

إذا كانت معادلة خط الانحدار البسيط لإنتاج مادة الإسفلت (بملايين البراميل) x والاستهلاك المحلي لها y هي:

$$\hat{y} = 0.36\ x + 3.26$$

استخدم هذه المعادلة للتنبؤ بقيمة الاستهلاك المحلي عندما يصل الإنتاج إلى 16 مليون برميل.

$X = 16$

وبالتعويض في المعادلة:

$$\hat{y} = 0.36(16) + 3.26 = 9.02$$

إذن عندما يكون الإنتاج قد وصل إلى 16 مليون برميل فإن كمية الاستهلاك المحلي تساوي 9.02 مليون برميل اسمنت

بدايه
bedaya.com | موقع بداية التعليمي

1: عيّن نوع المتغير العشوائي (متصل، منفصل) في العبارات الآتية:

a. عدد الأطفال في الأسرة **منفصل**

b. معدل هطول الأمطار على مدار عام. **متصل**

c. نسبة الزيوت الطيارة في البخور. **متصل**

d. متوسط عدد ساعات الجرد السنوي في المخازن. **متصل**

e. عدد السكان في جمهورية التشيك. **منفصل**

f. معدل النمو السكاني في دول الخليج العربي. **متصل**

g. عدد الأهداف التي سجلها أحد اللاعبين **منفصل**

h. أوزان الطلاب في مدارس مدينة صبيا. **متصل**

i. سرعة المركبات والسيارات التي تعبر طريق الملك عبد الله. **متصل**

j. أطوال الطلاب الملتحقين بكلية الملك فهد للعلوم الأمنية. **متصل**

2: اكمل الجدول بما يناسب من العبارات الآتية:

a. التدخين سبب رئيس للإصابة بأمراض القلب والشرايين.

b. انخفاض الانبعاث الكربوني مرهون بخفض أدخنة المصانع.

c. بطء سلاسل الإمداد أحد أسباب ارتفاع الأسعار.

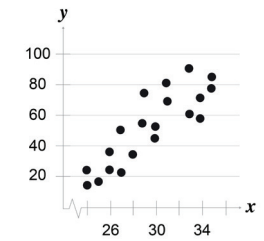
d. أحد أسباب استعمال البوليمرات في صنع أواني المطبخ هو تمتعها بخاصية العزل الحراري.

العبارة	المتغير المستقل	المتغير التابع
a	التدخين	الإصابة بأمراض القلب والشرايين
b	الانبعاث الكربوني	أدخنة المصانع
c	بطء سلاسل الإمداد	ارتفاع الأسعار
d	بخاصية العزل الحراري	استعمال البوليمرات في صنع أواني المطبخ

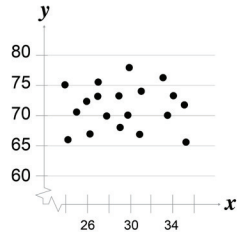
beadaya.com | بداية

نعم؛ يمكن التنبؤ بقوة العلاقة من شكل الانتشار: فإذا (أو سالب) فتكون العلاقة طردية قوية (أو عكسية قوية)
وإذا كانت جميع النقاط على شكل الانتشار منتشرة بشكل قريب من خط مستقيم ميله موجب (أو سالب) فتكون العلاقة طردية (او عكسية)
وإذا كانت جميع النقاط على شكل الانتشار منتشرة بشكل بعيد عن خط المستقيم فلا توجد هناك علاقة

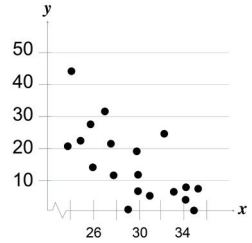
3: a. اكتب نوع الارتباط المناسب (ارتباط عكسي، ارتباط طردي، لا يوجد ارتباط) لكل شكل انتشار فيما يأتي:



ارتباط طردي



لا يوجد ارتباط



ارتباط عكسي

b. هل يمكن التنبؤ بقوة العلاقة من شكل الانتشار؟ وضح إجابتك.

4: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. يمثل معامل ارتباط قيمته 0.8:

a. ارتباط خطي طردي قوي.

b. ارتباط خطي طردي متوسط.

c. ارتباط خطي عكسي قوي.

d. ارتباط خطي عكسي

2. القيمة التي تمثل

a. 0.7

b. -0.6

c. -0.2

d. 1

3. الارتباط الذي تعبر

a. ارتباط طردي متوسط.

b. ارتباط طردي تام.

c. ارتباط عكسي ضعيف.

d. ارتباط عكسي تام.

C- 5ج

X	Y	XY	X^2	Y^2
50	4	200	2500	16
65	8	520	4225	64
48	5	240	2304	25
42	5	210	1764	25
59	10	590	3481	100
72	7	504	5184	49
60	6	360	3600	36
$\sum X = 396$	$\sum Y = 45$	$\sum XY = 2624$	$\sum X^2 = 23058$	$\sum Y^2 = 315$

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{7(2624) - (396)(45)}{\sqrt{7(23058) - (396)^2}\sqrt{7(315) - (45)^2}}$$

$$= \frac{548}{\sqrt{4590}\sqrt{180}} = 0.60$$

إذن يوجد ارتباط طردي متوسط بين دخل الأسرة ومقدار الادخار.

بداية
بوابة بداية التعليمي | beadaya.com

5: يريد باحث تحديد ما إذا كانت هناك علاقة خطية بين دخل الأسرة X ومقد

توضح البيانات الآتية المتغيرين X, Y لسبع أسر:

دخل الأسرة X	50	65	48	42	
مقدار الادخار Y	4	8	5	5	

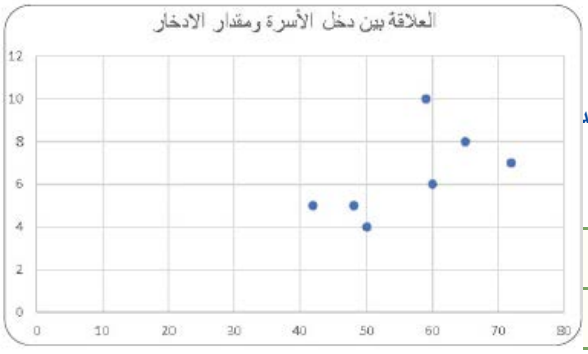
a. حدد المتغير المستقل والمتغير التابع. **المتغير المستقل هو دخل الأسرة - المتغير التابع هو مقدار الادخار**

b. ارسم شكل الانتشار للبيانات.

c. احسب معامل الارتباط، هل يوجد ارتباط بين المتغيرين؟ **والتعويض عن هذه المجاميع، وعن n=7، في قانون معامل الارتباط:**

d. باعتقادك؛ ما العوامل المؤثرة على ادخار الأسرة؟ وضح إجابتك.
عدد أفراد الأسرة، المستوى التعليمي للأبوين، الوضع الصحي لأفراد الأسرة

b) شكل الانتشار:



س6: صل العبارات في (A) بما يناسبها من الرموز في (B).

(A)	(B)
قيمة y المتوقعة عند قيمة x المقابلة لها	b
ميل معادلة خط الانحدار البسيط	$\hat{y}$
مقطع المحور y	M
النقطة التي يمر بها خط الانحدار دائمًا	$\overline{y}$
المتوسط الحسابي للمتغير y	$(\overline{x}, \overline{y})$

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

عدد الساعات التي يقضيها الطالب في ممارسة الرياضة

7: أعطِ أمثلة من مسارك التخصصي على علاقات ارتباطية بين متغيرات **كل أسبوع ومؤشر كتلة الجسم لديه**
طول الشخص والتاريخ الوراثي للطول

8: العبارة "يكشف معامل ارتباط بيرسون عن قوة واتجاه العلاقة بين رُتب متغيرين" هل هي صحيحة دائمًا، أم صحيحة أحيانًا، أم غير صحيحة أبدًا؟ برر إجابتك.

غير صحيحة أبدا، يقيس معامل ارتباط بيرسون العلاقة بين متغيرين كل منهما متصل: وعند حساب هذا المعامل يفترض أن العلاقة بين المتغيرين علاقة خطية كما يفترض تجانس التباين؛ بينما معامل ارتباط سبيرمان يقيس العلاقة بين متغيرين ترتيبيين، لكن لا يشترط وجود علاقة خطية بين المتغيرين؛ وعلى الرغم من أن معامل ارتباط بيرسون وسبيرمان قد يتساوى بين متغيرين عندما تكون العلاقة متعدمة أو عشوائية. فإنه من المنطقي عدم التعويل على معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين رتب متغيرين

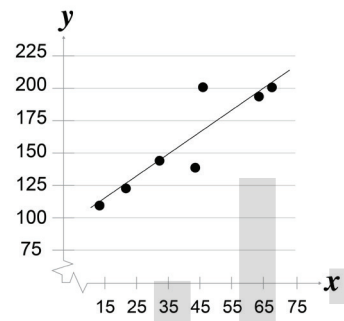
9: اكتب معادلة الانحدار الخطي البسيط من المجموعة (A) تحت الرسم البياني المناسب لها من المجموعة (B):

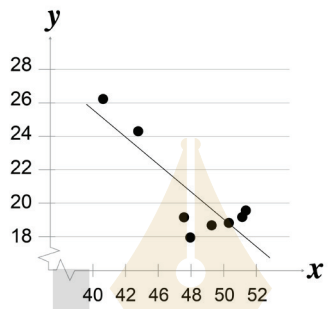
المجموعة (A)

a. $\hat{y} = -x + 50$

b. $\hat{y} = 1.6x + 83$

المجموعة (B)





$\hat{y} = 1.6x + 83$ ..... $\hat{y} = -x + 50$ .....

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تطبيقات - مسار الصحة والحياة

- أجري تحليلًا إحصائيًا استدلاليًا للكشف عن الارتباط والعلاقات الخطية بين المتغيرات المرتبطة بالصحة والحياة، باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، بشكل احترافي، فرديًا وضمن فريق.

تطبيق:

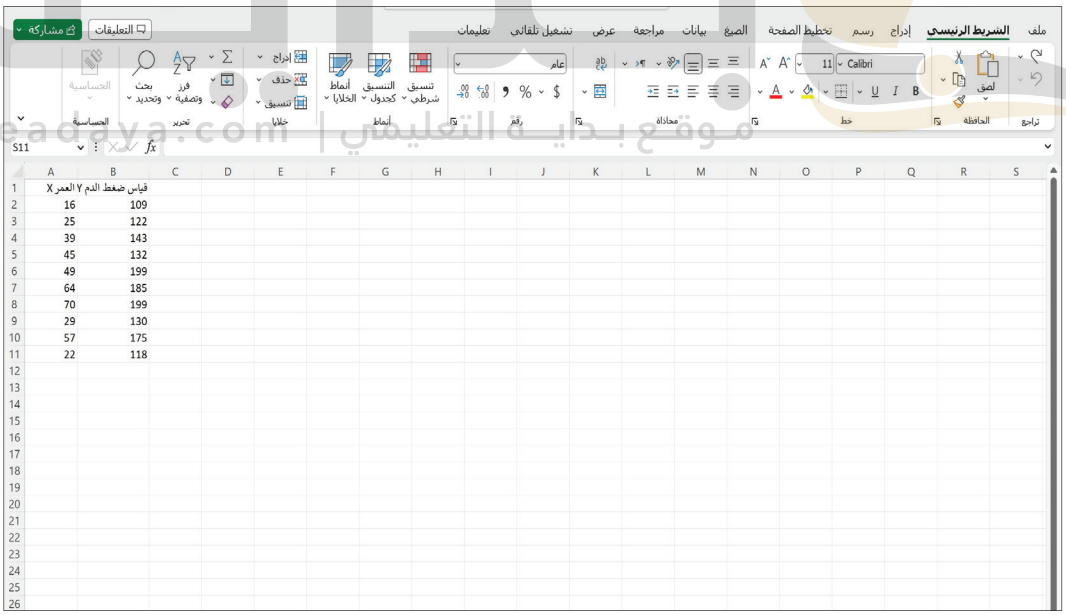
في الجدول الآتي قائمتان من البيانات تمثلان متغيرين: "X" الذي يعبر عن العمر لعشرة أشخاص، و"Y" الذي يعبر عن قياس ضغط الدم لديهم. باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) احسب معامل الارتباط، وارسم شكل الانتشار، وخط الانحدار البسيط للمتغيرين.

العمر X	16	25	39	45	49	64	70	29	57	22
قياس ضغط الدم Y	109	122	143	132	199	185	199	130	175	118

اتبع الخطوات الآتية:

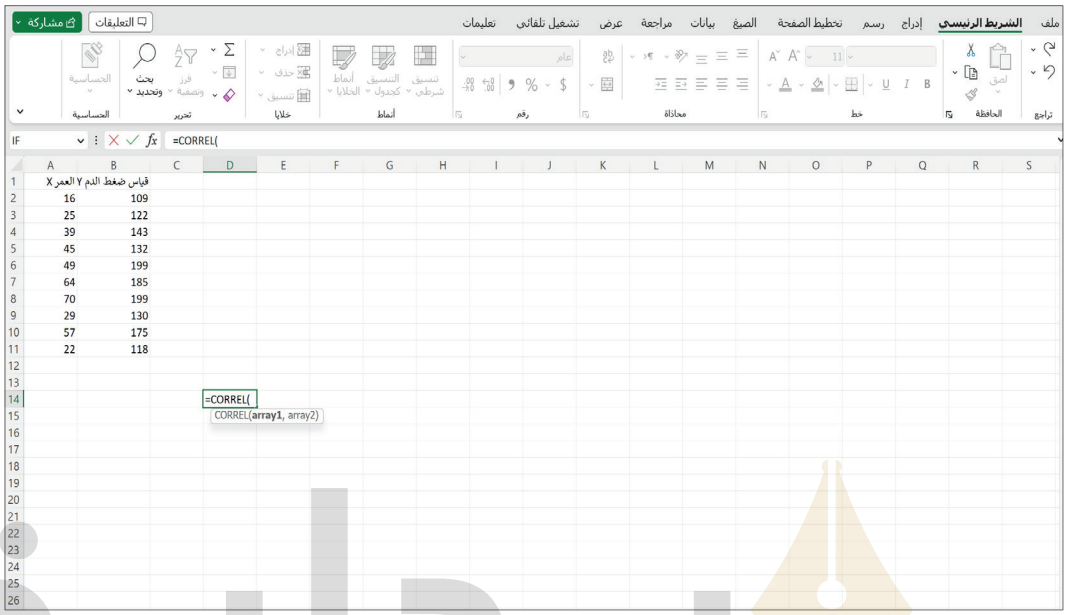
- أولًا: حساب قيمة معامل الارتباط باستخدام وظيفة CORREL :

إدخال البيانات في برنامج الجداول الإلكترونية كالآتي:



بداية | موقع بداية التعليمي
beadaya.com

لحســاب معامل الارتباط بين هذيــن المتغيرين حدد خلية فارغة ثم أدخل الصيغــة = CORREL، كما يوضح الشكل الآتي:

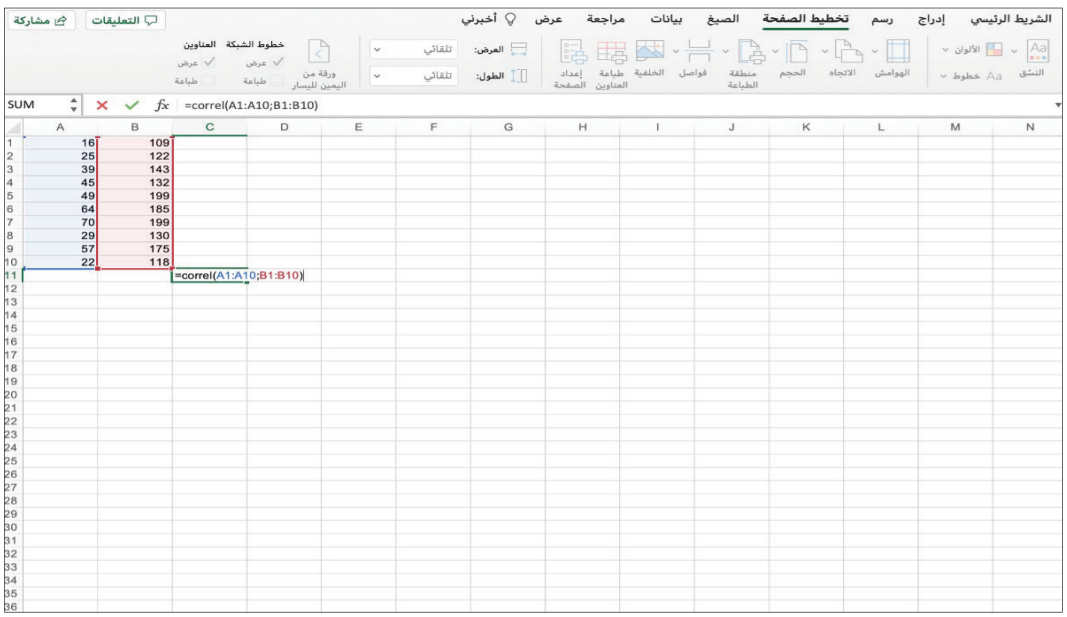


بالضغط على array1، ثم حدد العمود A كاملًا.

ضع فاصلة، ثم اضغط على array2 وحدد العمود B كاملًا.

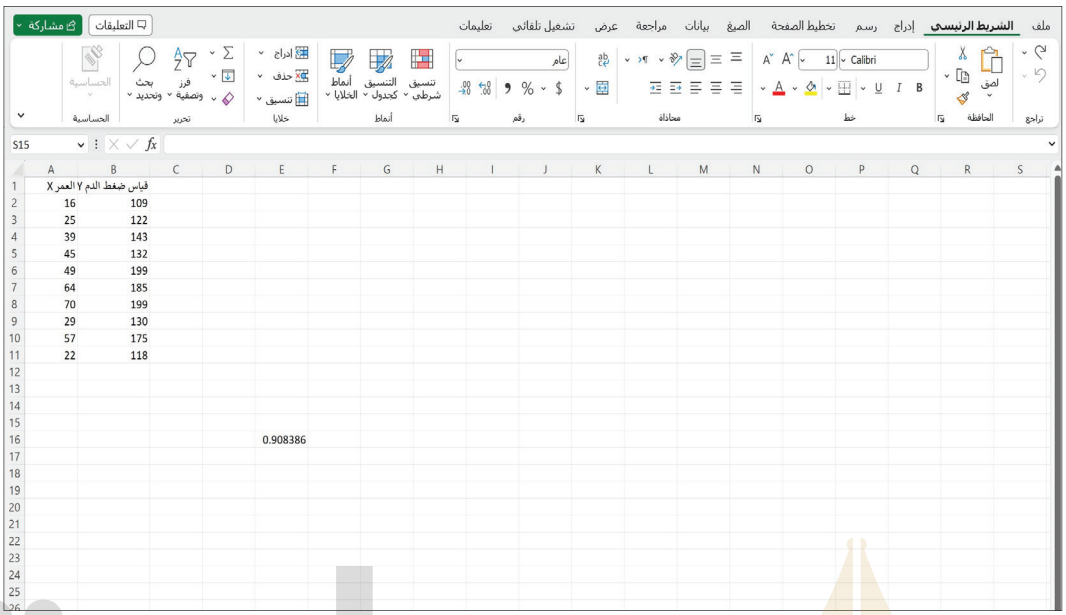
لاحظ:

في بعض الإعــدادات والإصــدارات من Excel، توضع فاصلة منقوطة بدلًا من فاصلة.



beadaya.com

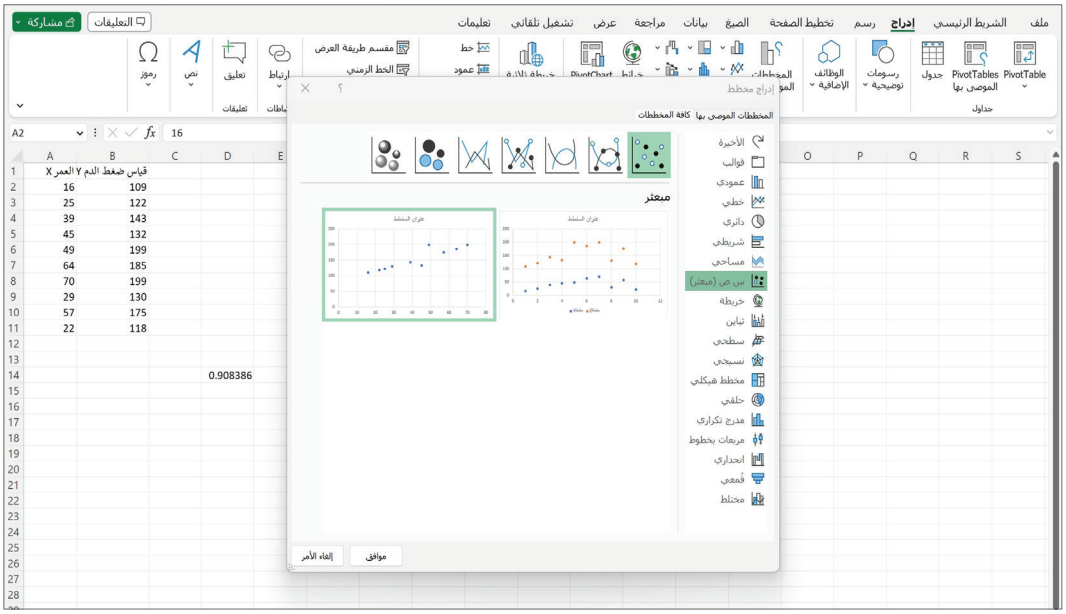
اضغط على زر إدخال فتظهر نتيجة الارتباط كما في الشكل أدناه:



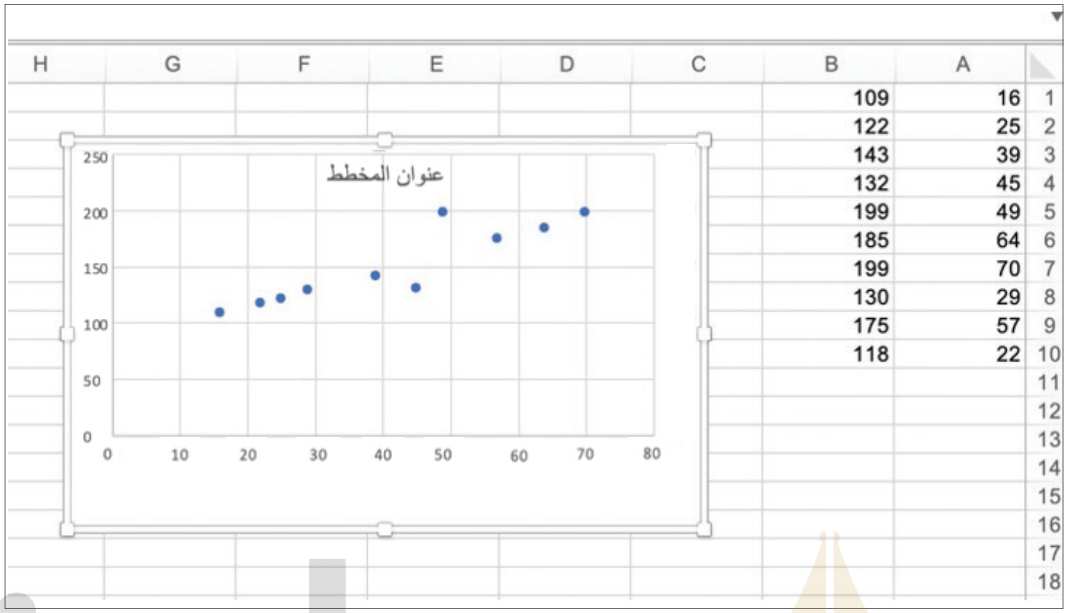
النتيجة: معامل الارتباط يساوي تقريبًا 0.9، وهذا يدل على وجود ارتباط قوي بين المتغيرين، وهو ما يعني وجود علاقة بين التقدم في العمر وبين الإصابة بارتفاع ضغط الدم.

- **ثانيًا: رسم شكل الانتشار:**

لرسم شكل الانتشار: حدد البيانات في العمودين، ثم انقر فوق علامة التبويب إدراج على الشريط، وحدد موقع قسم المخططات، ثم اختر مبعثر، كما هو موضح في الشكل الآتي:

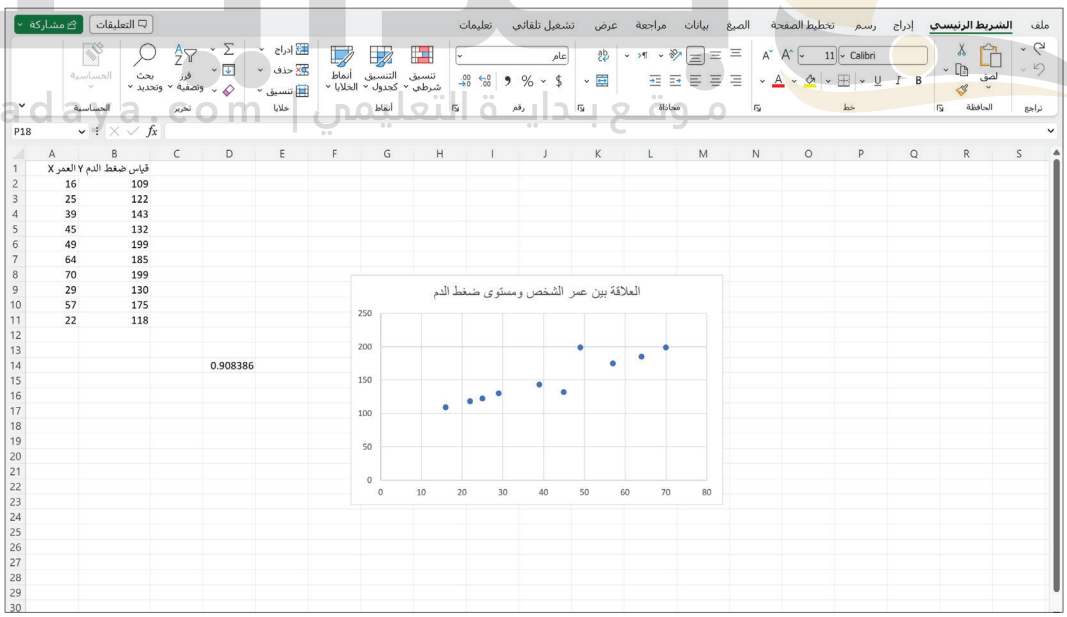


فيظهر شكل الانتشار للبيانات كما يأتي:



A	B
16	109
25	122
39	143
45	132
49	199
64	185
70	199
29	130
57	175
22	118

وبالضغط على عنوان المخطط يمكن كتابة عنوان المخطط حسب مسمى التمثيل.

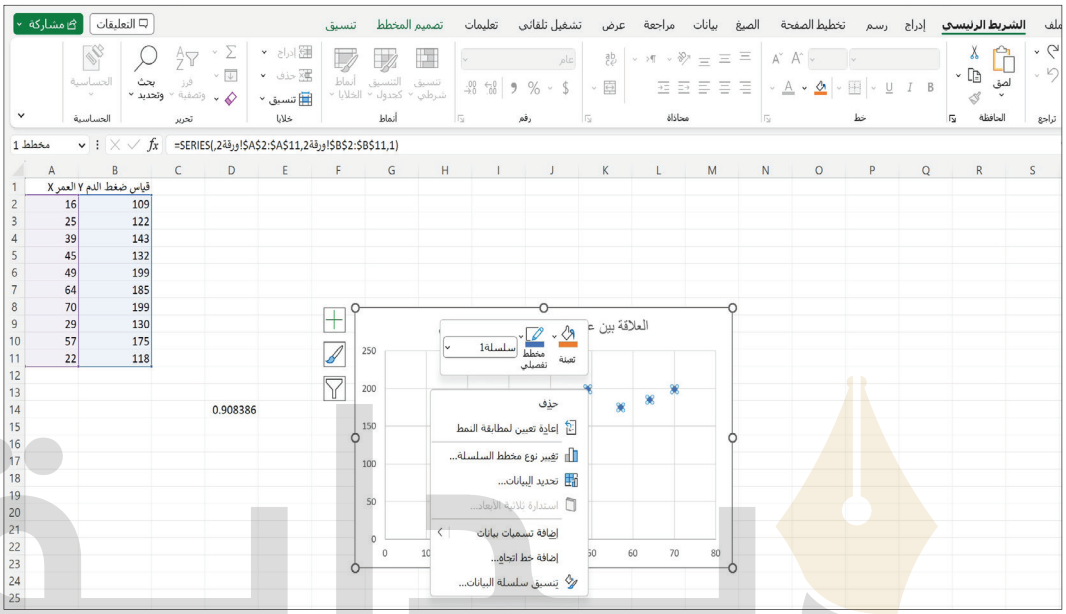


ويوضح الشكل أنه يوجد ارتباط طردي (موجب) بين المتغيرين.

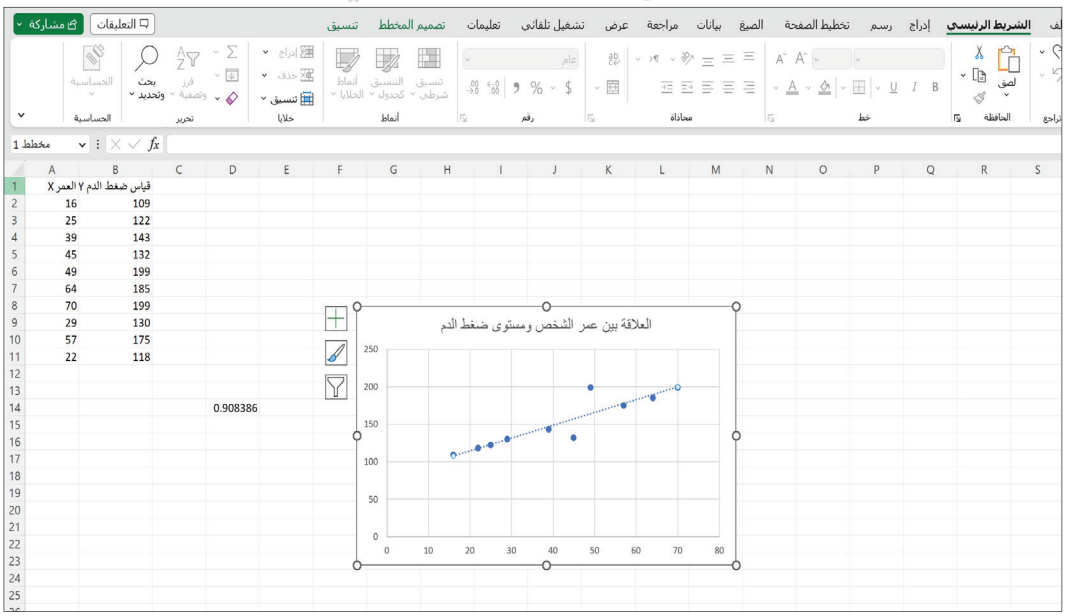
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

- **ثالثًا: رسم خط الانحدار البسيط:**

ابدأ بالنقر مرة واحدة على أي نقطة بيانات في مخطط الانتشار، ثم اضغط مرة واحدة على زر الفأرة الأيمن، فتظهر قائمة كما في الشكل أدناه.

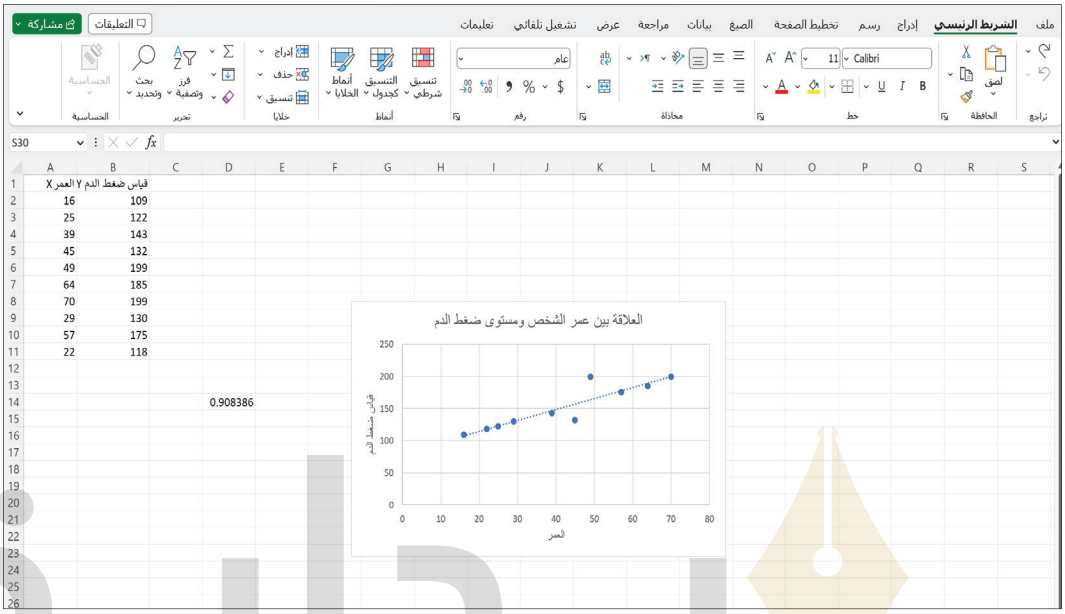


اختر إضافة خط اتجاه من القائمة، فتحصل على خط الانحدار كما هو موضح في الشكل الآتي:



beadaya.com موقع بداية التعليمي

لاحظ أنه عند النقر على إشارة (+) في أعلى يسار الرسم تظهر قائمة مقترحة بإضافات مهمة للتمثيل البياني، مثل: كتابة عناوين للمحاور، وإضافة تنسيقات أخرى.



	A	B
1	العمر X	قياس ضغط الدم Y
2	16	109
3	25	122
4	39	143
5	45	132
6	49	199
7	64	185
8	70	199
9	29	130
10	57	175
11	22	118
14		0.908386

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تمارين:

1: يرى الاختصاصي النفسي أن خضوع المصابين في حوادث سير عنيفة لدعم نفسي يمكن أن يحسن حالتهم بشكل أسرع نسبيًّا، ويستدل بتجربة قام فيها بإخضاع مجموعة من المصابين لدعم نفسي، حيث عرض البيانات من خلال الجدول الآتي:

عدد المصابين X	3
عدد الذين تحسنت حالتهم بشكل أسرع نتيجة الخضوع لدعم نفسي Y	2

	A	B	C	D
1	3	2		
2	4	2		
3	2	2		
4	2	1		
5	2	1		
6	2	1		
7		0.65465367		
8				
9				
10				
11				
12				

احسب معامل الارتباط بين المتغيرين، باستخدام برنامج الـ

محقًّا. فسّر إجابتك.

معامل الارتباط = 0.65 إذن: نعم يوجد ارتباط طردي متوسط بين عدد المصابين وعدد الذين تحسنت حالتهم بشكل أسرع نتيجة للخضوع للدعم النفسي

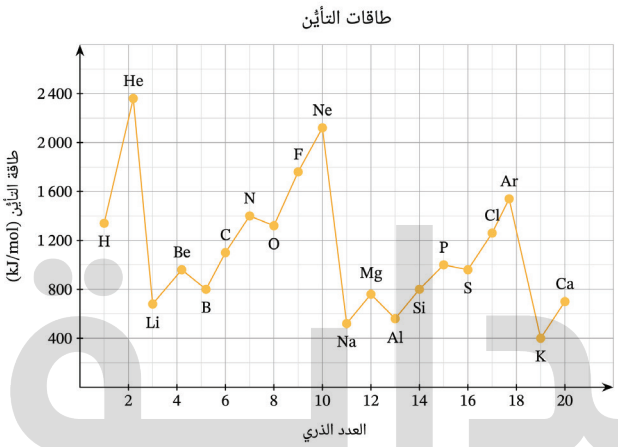
أولاً: حساب رتب التقديرات في المتغيرين، نفرض أن التقدير (مقبولة) تناظره رتبة (منخفضة) تساوي 1، يليها تقدير (جيدة) وتناظره الرتبة 2، ثم تقدير (جيدة جداً) وتناظره الرتبة 3 وهكذا

2: توضح البيانات الآتية إجابات عينة من سبعة أشخاص؛ عن سؤالين الأول حول برامج العلاج الطبيعي، والثاني عن مدى استجابتهم للعلاج:

السؤال الأول X	جيدة	مقبولة	ممتازة	جيدة	جيدة جدًّا	مقبولة	جيدة
السؤال الثاني Y	جيدة جدًّا	مقبولة	جيدة جدًّا	جيدة	جيدة	جيدة	ممتازة

احسب معامل سبيرمان لارتباط الرتب. فسر إجابتك.

3: يعرض التمثيل البياني المجاور طاقة التأين لعدد من العناصر.



a. دون إجراء حسابات؛ توقع قوة واتجاه الارتباط الخطي للعناصر:
   - Li, Be, B, C, N, O, F, Ne
   - Ar, K, Ca

b. وفقًا للتمثيل؛ هل العبارة "كلما زاد العدد الذري زادت طاقة التأين" صحيحة؟ فسر إجابتك.

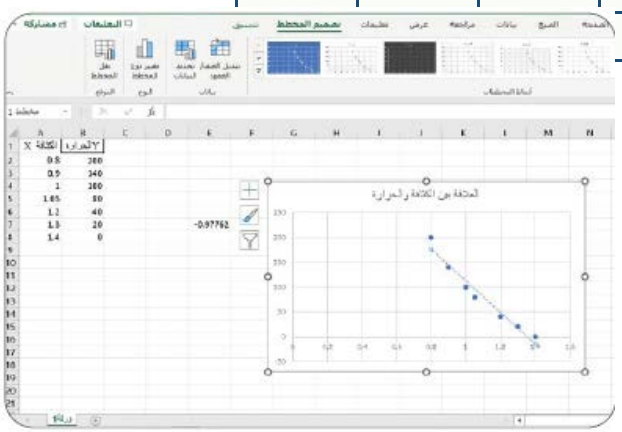
4: توضح البيانات الآتية عدد ساعات ممارسة الرياضة في الأسبوع X ومعدل ساعات النوم اليومية Y كما يأتي:

X	1	2	4	7	6	9
Y	6	8	8	5	4	7

احسب معامل الارتباط الخطي، ما مدى قوة العلاقة الخطية بين المتغيرين؟

5: توضح البيانات الآتية العلاقة بين كثافة الهواء X وبين درجة الحرارة المئوية Y:

الكثافة $X\ (kg/m^3)$	0.8	0.9	1	1.05	1.20	1.30	1.40
الحرارة $Y\ (C^o)$	200	140	100	80			



باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية:

a. احسب معامل الارتباط. **0.98 تقريباً**

b. ارسم شكل الانتشار.

c. ارسم خط الانحدار.

d. اكتب تقريرًا عن النتيجة.

من خلال قيمة معامل الارتباط وشكل الانتشار نلاحظ أن الارتباط بين كثافة الهواء ودرجة الحرارة يمثل ارتباطاً عكسياً شبه تام، وذلك يعني أنه كلما زادت كثافة الهواء قلّت درجة الحرارة والعكس صحيح

بداية | بوابتك التعليمية | bedaya.com

ج2:

ثانيًا: حساب قيمة معامل سيبرمان كما يأتي:

X	Y	R_x	R_y	d	d^2
جيدة	جيدة جدًّا	2	3	−1	1
مقبولة	مقبولة	1	1	0	0
ممتازة	جيدة جدًّا	4	3	1	1
جيدة	جيدة	2	2	0	0
جيدة جدًّا	جيدة	3	2	1	1
مقبولة	جيدة	1	2	−1	1
جيدة	ممتازة	2	4	−2	4
				$\sum d = 2$	$\sum d^2 = 8$

$$R = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(8)}{7(49-1)} = 0.86$$

أي أن هناك علاقة ارتباط طردية قوية بين السؤالين X,Y.

ج3:

3:

a) Li, Be, B, C, N, O, F, Ne - (ارتباط طردي قوي).

Ar, K, Ca - (لا يوجد ارتباط).

b) غير صحيحة، مثال للعدد الذري H طاقة التأين تساوي 1240 تقريبًا؛ بينما العدد الذري Ca طاقة التأين تساوي 470 تقريبًا.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

ج4:

4:

X	Y	XY	X^2	Y^2
1	6	6	1	36
2	8	16	4	64
4	8	32	16	64
7	5	35	49	25
6	4	24	36	16
9	7	63	5184	49
$\sum X = 29$	$\sum Y = 38$	$\sum XY = 176$	$\sum X^2 = 187$	$\sum Y^2 = 254$

بالتعويض عن هذه المجاميع، وعن n = 6، في قانون معامل الارتباط

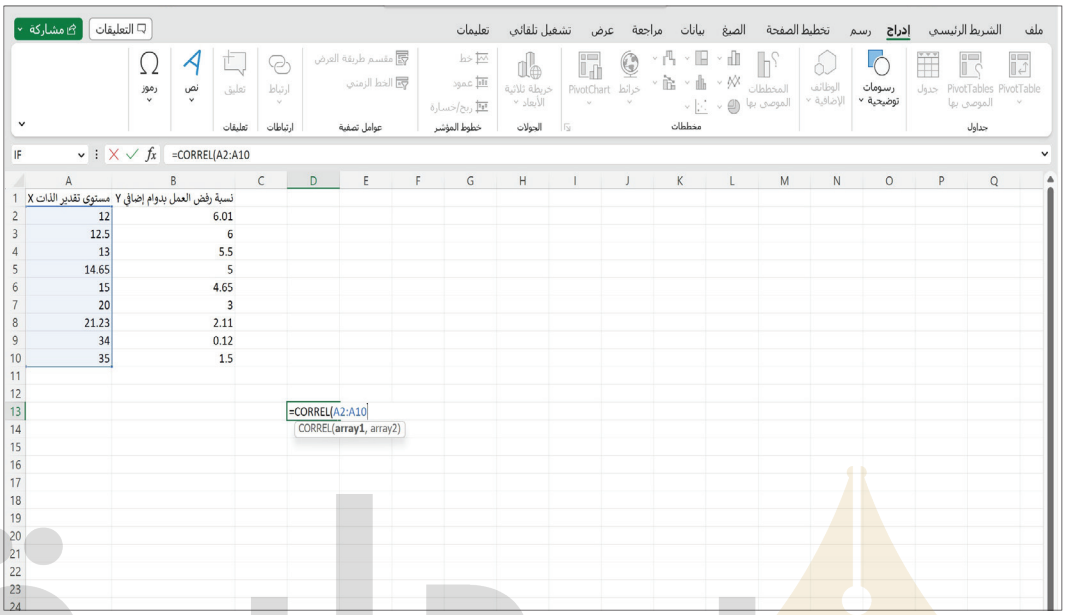
$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{6(176) - (29)(38)}{\sqrt{6(187) - (29)^2}\sqrt{6(254) - (38)^2}}$$

$$= \frac{-46}{\sqrt{281}\sqrt{80}} = -0.31$$

إذن يوجد ارتباط عكسي ضعيف بين عدد ساعات ممارسة الرياضة في الأسبوع وعدد ساعات النوم.

لحســاب معامل الارتباط بيــن هذين المتغيرين؛ حدد خلية فارغة ثم أدخــل الصيغة =CORREL، كما يوضح الشكل الآتي:

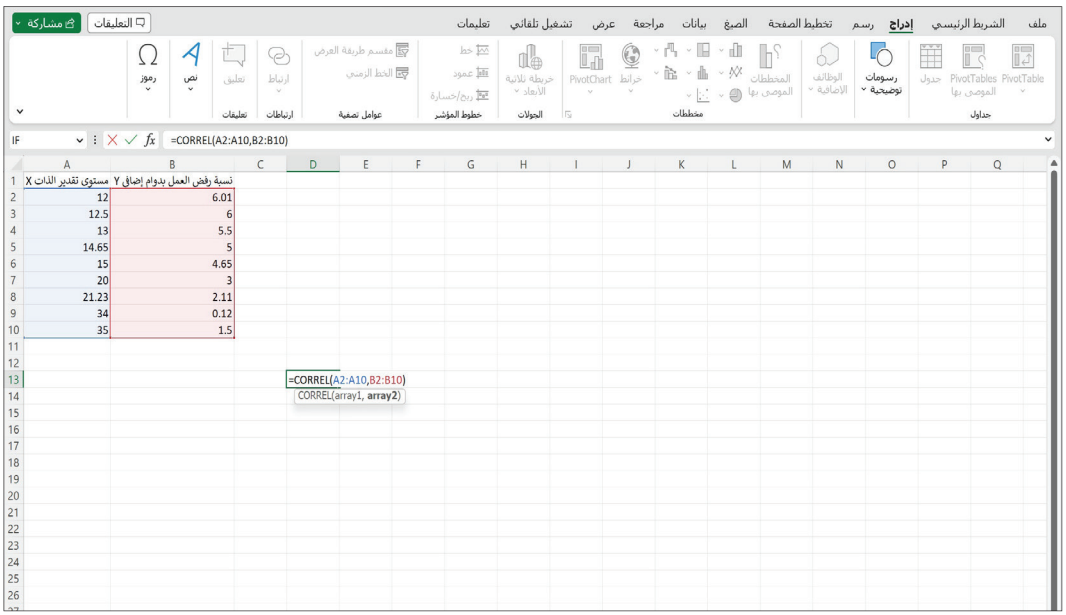


بالضغط على array1 ثم حدد العمود A كاملًا.

ضع فاصلة، ثم اضغط على array2 وحدد العمود B كاملًا.

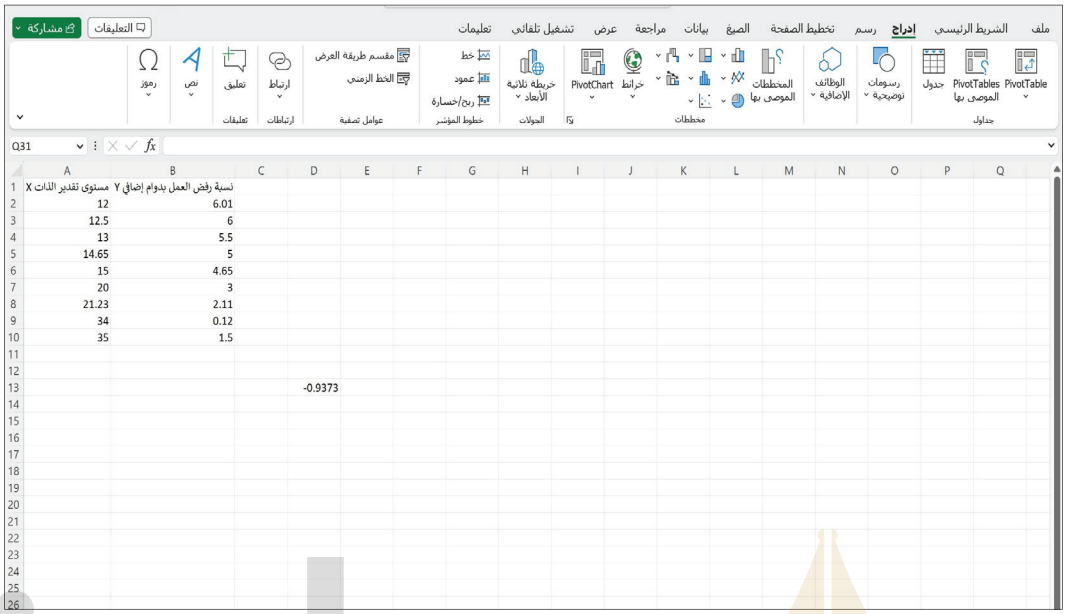
لاحظ:

في بعض الإعــدادات والإصــدارات من Excel، توضع فاصلة منقوطة بدلًا من فاصلة.



beadaya.com | موقع بداية التعليم

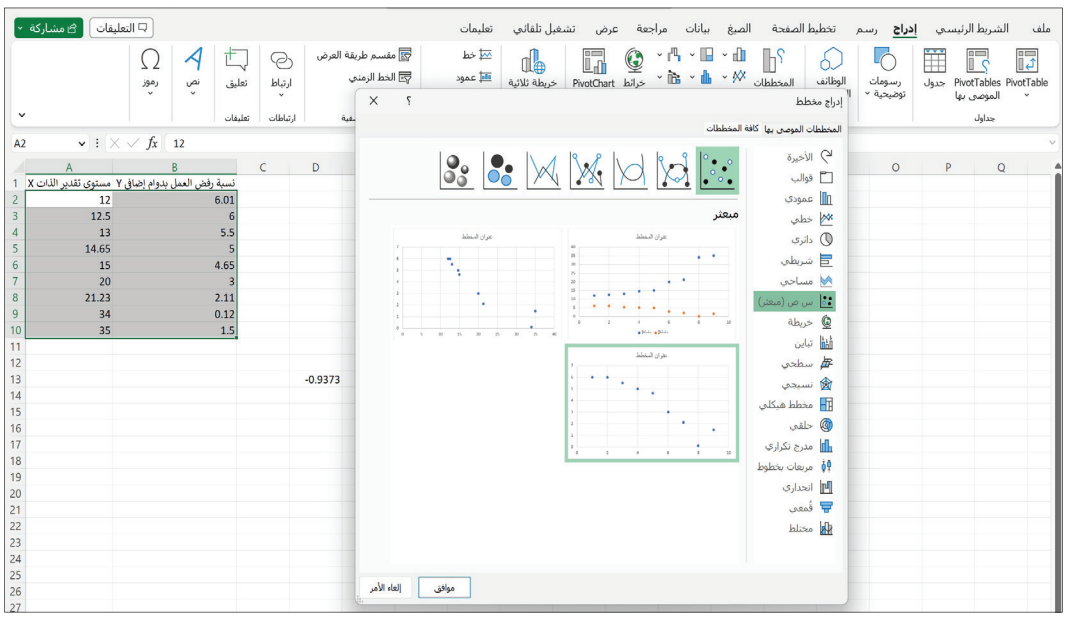
اضغط على زر إدخال فتظهر نتيجة الارتباط كما في الشكل أدناه:



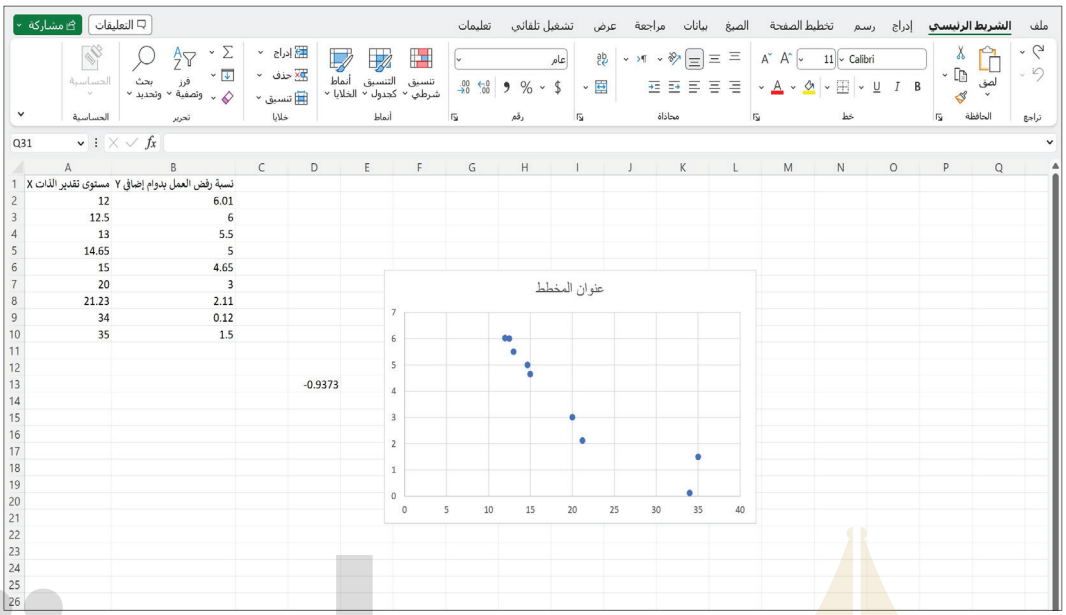
النتيجة: معامل الارتباط يســاوي 0.9- وهذا يعني أنه يوجد ارتباط عكسي قوي بين المتغيرين؛ أي أنه كلما زاد مستوى تقدير الذات لدى الموظف قلت نسبة رفضه العمل بدوام إضافي.

- **ثانيًا: رسم شكل الانتشار:**

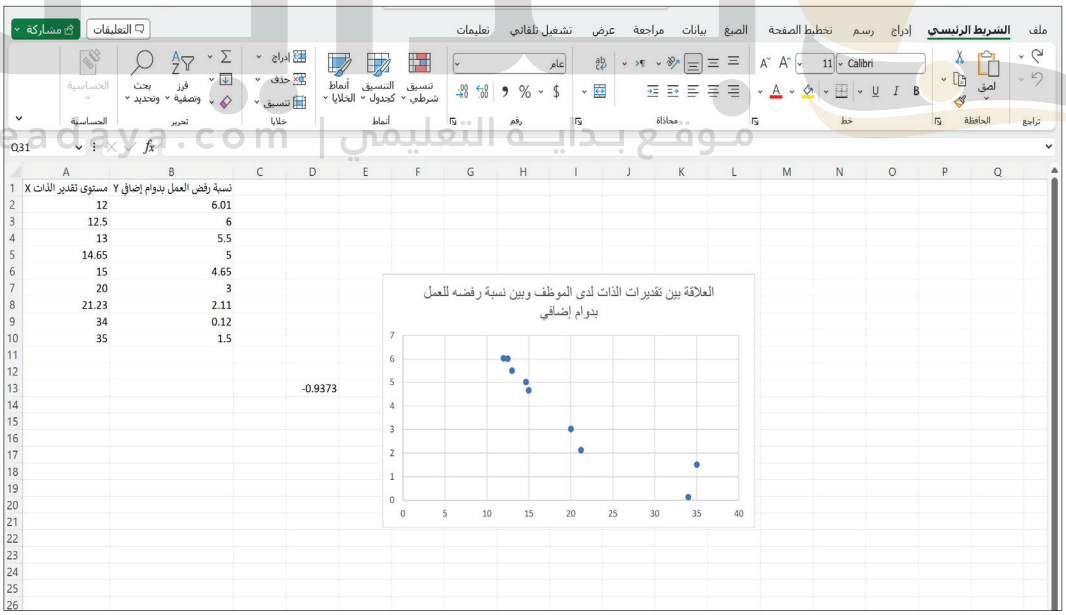
لرســم شكل الانتشــار حدد البيانات في العمودين، بعد ذلك انقر فوق علامة التبويب إدراج على الشريط وحدد موقع قسم المخططات. اختر مبعثر، كما هو موضح في الشكل الآتي:



فيظهر شكل الانتشار للبيانات كما يأتي:



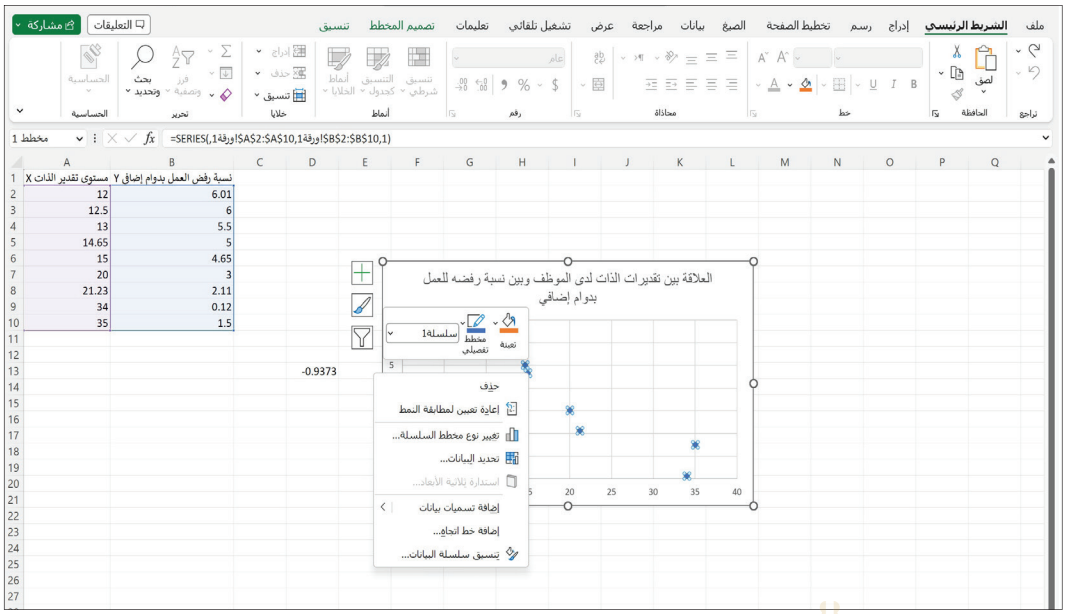
وبالضغط على عنوان المخطط يمكن كتابة عنوان المخطط حسب مسمى التمثيل:



بداية | موقع بداية التعليمي
beadaya.com

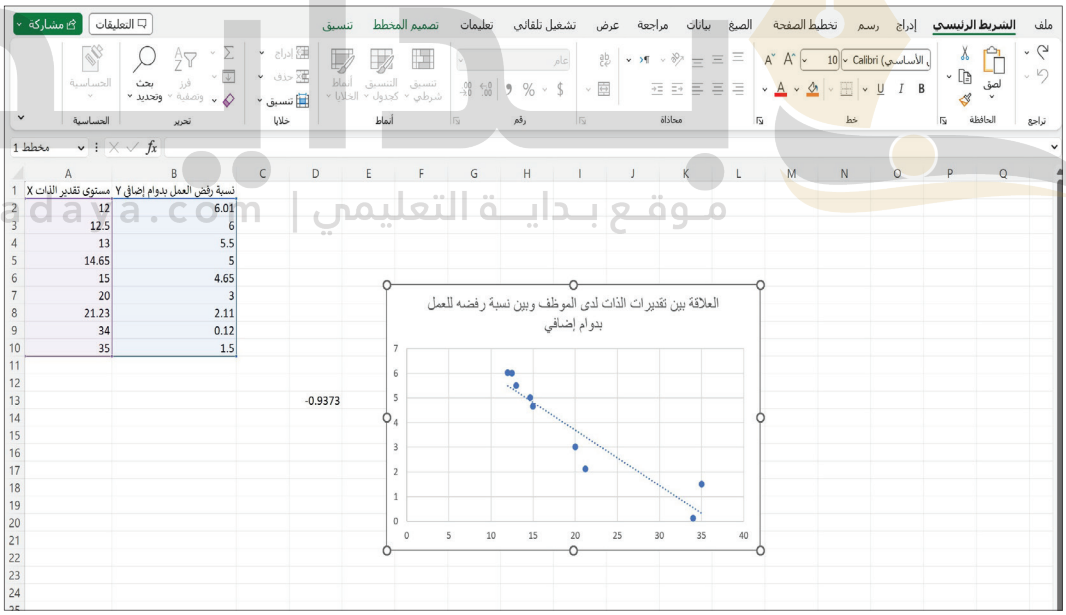
- **ثالثًا: رسم خط الانحدار البسيط:**

ابدأ بالنقر مرة واحدة على أي نقطة بيانات في مخطط الانتشار، ثم اضغط مرة واحدة على زر الفأرة الأيمن، فتظهر لك قائمة كما في الشكل أدناه:



مستوى تقدير الذات X	نسبة رفض العمل بدوام إضافي Y
12	6.01
12.5	6
13	5.5
14.65	5
15	4.65
20	3
21.23	2.11
34	0.12
35	1.5

اختر إضافة خط اتجاه من القائمة، فتحصل على خط الانحدار كما هو موضح في الشكل الآتي:



بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com

ثانيًا: حساب قيمة معامل سيبرمان كما يأتي:

X	Y	R_x	R_y	d	d^2
جيدة	جيدة جدًا	2	3	−1	1
مقبولة	مقبولة	1	1	0	0
ممتازة	جيدة جدًا	4	3	1	1
جيدة	جيدة	2	2	0	0
جيدة جدًا	جيدة	3	2	1	1
مقبولة	جيدة	1	2	−1	1
جيدة	ممتازة	2	4	−2	4
				$\sum d = 2$	$\sum d^2 = 8$

$$R = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(8)}{7(49-1)} = 0.86$$

أي أن هناك علاقة ارتباط طردية قوية بين السؤالين X,Y.

	A	B	C	D
1	3	2		
2	4	2		
3	2	2		
4	2	1		
5	2	1		
6	2	1		
7		0.65465367		
8				
9				
10				
11				
12				
13				

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تمارين:

1: توضح البيانات أدناه حجم الإنتاج X وحجم الصادرات Y للنفط الخام، في إحدى الدول (بالمليار برميل) خلال عدة سنوات كما يأتي:

حجم الإنتاج X	3	4	2	2	2	2
حجم الصادرات Y	2	2	2	2	1	1

احسب معامل الارتباط بين المتغيرين، باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، وفسّر إجابتك.

معامل الارتباط يساوي 0.65 إذن يوجد ارتباط طردي متوسط بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات

2: توضح البيانات الآتية إجابات عينة من سبعة أشخاص؛ عن سؤالين الأول حول برامج الضمان الاجتماعي، والثاني عن مدى ملاءمتها لاحتياجات المستفيدين:

أولا: حساب رتب التقديرات فى المتغيرين: نفرض أن التقدير (مقبولة) تناظره رتبة (منخفضة) تساوي 1؛ يليها تقدير (جيدة) وتناظره الرتبة 2 ثم تقدير (جيدة جدا) وتناظره الرتبة 3، وهكذا

السؤال الأول X	جيدة	مقبولة	ممتازة	جيدة	جيدة جدًا	مقبولة	جيدة
السؤال الثاني Y	جيدة جدًا	مقبولة	جيدة جدًا	جيدة	جيدة	جيدة	ممتازة

احسب معامل سبيرمان لارتباط الرتب. فسّر إجابتك.

3: يعــرض التمثيل البياني المجــاور مقارنة بين كمية الإنتاج الصناعي في المملكة العربية السعودية خلال عدد من السنوات:

a. بدون إجراء حسابات؛ حدد قوة واتجاه خلال الفترات:

العام 2020م.

20م.

في الربع الأول من العام (أي خلال الأشهر الثلاثة الأولى)؛ كان هناك ثبات في مستوى الإنتاج الصناعي ثم بدأ تزايد الإنتاج الصناعي يشكل كبير خلال نهايه الربع الأول (الشهر الثالث) في الربع الثاني (خلال الأشهر الرابع والخامس والسادس) كان هناك تناقص ملحوظ فى الإنتاج الصناعي، ولكن مع بداية الربع الثالث بدأ الإنتاج الصناعي في التحسن: ثم ثبت مستوى الإنتاج واستمر حتى نهاية الربع الرابع

2022 (ارتباط طردي قوي)
الأشهر الثلاثة الأولى من العام 2020 (لا يوجد ارتباط)
2019 (لا يوجد ارتباط)
الربع الثاني من 2020 (ارتباط عكسي قوي)

b. قدم وصفًا للإنتاج الصناعي للمملكة خلال العام 2021م على أساس رُبع سنوي.

4: يريد مدير شركة معرفة ما إذا كانت هناك علاقة خطية بين عدد سنوات الخدمة للموظفين X ومساهماتهم في الأنشطة السنوية المجتمعية التابعة للشركة (بآلاف الريالات) Y. ويوضح الجدول الآتي بيانات هذه الدراسة:

X	1	10	5	15	3	24	30
Y	12	8	14	5	9	3	2

a. احسب معامل الارتباط الخطي، وهل توجد علاقة بين المتغيرين؟
b. باعتقادك؛ لماذا ظهرت هذه النتيجة؟ وضح إجابتك.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

5: توضح البيانات الآتية المساحة بالمتر المربع X، وأسعار المنزل بآلاف الريالات Y؛ لسبعة منازل في أحد أحياء مدينة الرياض:

المساحة X	1924	1592	2413	2332	1552	1312	1278
السعر Y	1740.9	1360.9	2750	2190.9	1200	990.9	1450

باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية:

a. احسب معامل الارتباط.
b. ارسم شكل الانتشار.
c. ارسم خط الانحدار.
d. اكتب تقريرًا عن النتيجة.

a) بالتعويض عن هذه المجاميع، وعن n=٧ ، في قانون معامل الارتباط:

Y^2	X^2	XY	Y	X
144	1	12	12	1
64	100	80	8	10
196	25	70	14	5
25	225	75	5	15
81	9	27	9	3
9	576	72	3	24
4	900	60	2	30
$\sum Y^2 = 523$	$\sum X^2 = 1836$	$\sum XY = 396$	$\sum Y = 53$	$\sum X = 88$

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{7(396) - (88)(53)}{\sqrt{7(1836) - (88)^2}\sqrt{7(523) - (53)^2}}$$

$$= \frac{-1892}{\sqrt{5108}\sqrt{852}} = -0.91$$

إذن توجد علاقة عكسية قوية بين عدد سنوات الخدمة للموظفين ومساهمتهم في الأنشطة السنوية المجتمعية التابعة للشركة.

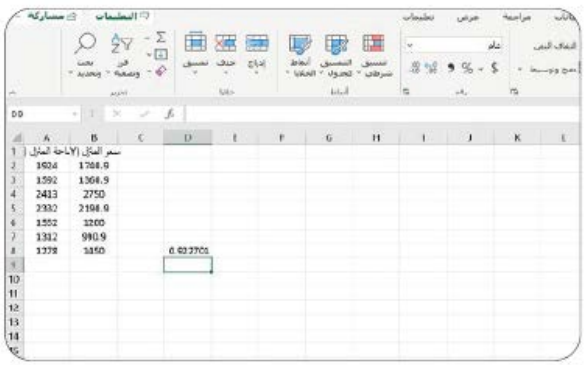
b

قد يكون ذلك بسبب عامل العمر؛ فالموظف المبتدئ أكثر حيوية وميلا للمشاركة في الأنشطة المجتمعية وقد يكون الأكثر خبرة أكبر عمرا؛ ويميل إلى الأنشطة التي تركز على الأعمال الإدارية بشكل أكبر
كما يؤدي عامل الخبرة دورا في وصول الموظف للترقيات والمناصب الإدارية ذات الطابع المكتبي. على عكس أولئك الأقل خبرة الذين تتركز وظائفهم على التعامل الميداني، وهو ما يحفزهم للمشاركة في الأنشطة ذات الطابع المجتمعي بشكل أكبر

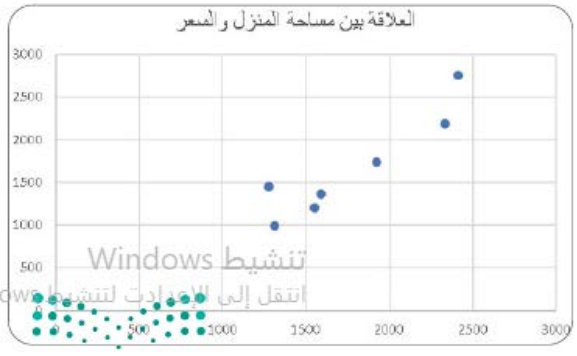
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

:5

a) معامل الارتباط:

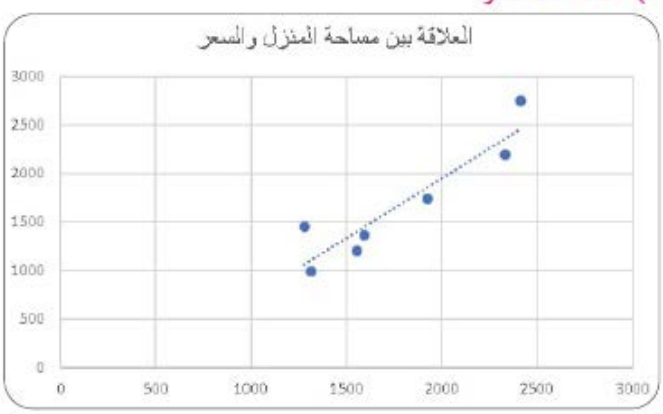


b) شكل الانتشار:



تنشيط Windows
انتقل إلى الإعدادات لتنشيط ows

c) خط الانحدار:



d) هناك ارتباط قوي بين مساحة المنزل وسعره، فكلما زادت مساحة المنزل زاد سعره والعكس صحيح.

الفصل الرابع

نظرية الاحتمالات
Probability Theory

بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com



الاحتمالات
Probability

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس
- أتعرّف المفاهيم والمصطلحات الأساسية في الاحتمال.
- أحسب الاحتمال في التجارب العشوائية.

لماذا نحتاج الاحتمالات في حياتنا اليومية؟



تعد الاحتمالات من العلوم المستخدمة في الحياة اليومية على نطاق واسع، حيث نتعرض للعديد من المواقف المحيّرة، والعديد من الخيارات التي نريد تحديد الخيار الأفضل منها، فعلى سبيل المثال؛ لو أرادت وزارة التعليم إنشاء عدد من المدارس في إحدى المدن، فلابد أن تأخذ في الاعتبار إمكانية استيعاب الزيادة في عدد الطلاب وعدد المعلمين.

يُعتمد في عملية اتخاذ القرارات إلى حدٍ كبير، سواءً كانت قرارات فردية أم جماعية على الاحتمالات للظواهر التي من المتوقع حدوثها أو عدم حدوثها؛ ومن هنا يجدر بالذكر أن النظريات والطرق الإحصائية مرتبطة ارتباطًا قويًا بالاحتمالات، لذا نجد علم الاحتمالات متداخلًا بشكلٍ كبير مع علم الإحصاء؛ فمثلًا يعتمد التنبؤ بالأحوال الجوية وباحتمال حدوثها على معلومات إحصائية سابقة عن الطقس وتتبع الجو لفترة زمنية ما.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي





يعد علم الاحتمالات أحد فروع الرياضيات التطبيقية؛ الذي يهتم بدراسة فرصة حدوث ظاهرة معينة، على سبيل المثال: عند إلقاء قطعة نقود معدنية يظهر لنا أحد الحدثين: صورة أو كتابة، ولكن لا يمكن التأكيد ما هو الحدث الذي سيظهر منهما، فهنا يمكن القول بأن هناك فرصة لظهور الصورة بنسبة 50% أو أن فرصة ظهور الكتابة أيضًا 50%. من هذا المثال يمكن التمييز بين لفظي "مؤكد" و"فرصة" فالأول يدل على شيء نعلم كل الظروف التي تؤدي إلى حدوثه، بينما الثاني يدل على شيء لا نعلم تمامًا كل الظروف التي تؤدي إلى حدوثه.

لاحظ:

إن لفظ (فرصة) يحمل المعنى نفسه للفظ (احتمال)، إلا أن (احتمال) هي الكلمة الأكثر شيوعًا في حياتنا اليومية والتي نستخدمها دائمًا عندما نعبّر عن أي شيء من المتوقع حدوثه.

تاريخ علم الاحتمالات



إثـــراء

تاريخ نشوء علم الاحتمالات قديم منذ قدم البشرية، حيث ظهرت إشارات دالة على ذلك لدى اليونانيين والرومان، كما قدم المسلمون إسهامات مميزة في ذلك، ثم تلاحقت أعمال العالم باسكال Pascal، وتبعه جيمس برنولي James Bernoulli بنظريته الشهيرة. وقد قدمت التقنية خدمات جليلة لتطوير هذا العلم؛ من حيث توفير الوقت والجهد لإجراء حسابات الاحتمال المعقدة والدقيقة.

سبق أن درست في الفصل الثالث التجربة العشوائية، التي وصفت بأنها: أي عملية يتم من خلالها الحصول على نتائج سواء كانت أرقامًا أم قياساتٍ أم استجاباتٍ. بحيث إن النتائج الممكنة لهذه العملية معلومة مسبقًا. وتسمى مجموعة جميع النتائج الممكنة لتجربة عشوائية فضاء العينة ويرمز لها بالرمز S . والآن ستحسب احتمال كل نتيجة (حادثة) في هذه التجربة.

الاحتمال (Probability):

هو قياس إمكانية ظهور حادثة ما في تجربة عشوائية. ويرمز له عادةً بالرمز P(A)، حيث يقاس احتمال ظهورها باستخدام الصيغة الآتية:

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{عدد عناصر الحادثة A}}{\text{عدد عناصر فضاء العينة S}}$$

مسلمات الاحتمال (Probability Axioms):

- تتراوح قيمة الاحتمال لأي حادثة بين الصفر والواحد ويُعبر عن ذلك بـ: $0 \le P(A) \le 1$، حيث يشير الصفر إلى حادثة مستحيلة ويشير الواحد إلى حادثة مؤكدة.
- كلما زادت قيمة احتمال الحادثة، زاد احتمال وقوع تلك الحادثة.

في البداية نقوم بتسجيل جميع الاحتمالات الممكنة (التي يطلق عليها فضاء العينة ويرمز لها بالرمز s) التي تبلغ زوجاً مرتباً

$$S=\{(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(1,6),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(2,5),(2,6),(3,1),(3,2),(3,3),(3,4),(3,5),(3,6),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4),(4,5),(4,6),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6),(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5),(6,6)\}.$$

ثم تعريف الحدث - الذي يرمز له بالرمز A بأنه ظهور عددين زوجيين وهذا يعني جميع العناصر التي يكون فيها الزوج المرتب مكوناً من عددين زوجيين وعليه فإن عناصر الحد A هي

$$A=\{(2,2),(2,4),(2,6),(4,2),(4,4),(4,6),(6,2),(6,4),(6,6)\}$$

بناء على جميع ما سبق فإن الإجابة عن احتمال ظهور عددين زوجيين تكون بقسمة عدد الأزواج المرتبة الموجودة في الحدث A على عدد جميع الأزواج المرتبة الموجودة في فضاء العينة وهي:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}=0.75=75\%$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 1

في تجربة رمي حجر النرد مرتين وتسجيل الرقم الظاهر على الوجه العلوي في الرميتين؛ أوجد احتمال ظهور عددين زوجيين.

نظرية بيز Bayes's Theorem:

تعـدّ نظريــة بيز مــن أشــهر النظريات فــي علم الاحتمــال، وتبنى عليها العديد من العمليات الإحصائية. حيث تهتــم نظرية بيز بحســاب احتمــال وقوع حدث اســتنادًا إلى معرفة الأسباب والظروف المؤدية لوقوعه. فعلى ســبيل المثال عندما نعلم أن من أســباب ســقوط الطائــرات وجود خلل في المحرك، فإن حســاب احتمال ســقوط طائرة بعينها يصبح أكثر دقة إذا حسبنا احتمال أن يكون خلل المحرك هو المتسبب في سقوطها.



توماس جوشــوا بيز عالــم رياضيات وإحصائي وفيلسوف ووزير إنجليزي. مــن أشــهر أعمالــه نظريــة بيز في الاحتمالات. ولم ينشــر بيــز نظريته وإنما عدلت ونشــرت بعد وفاته، وقد نتج عنها ما يُعرف بالاستدلال البيزي الذي يعد أحد أسس بناء خوارزميات الذكاء الاصطناعي وعلم الآلة.

لابد من التعرف على قانون الاحتمال الكلي قبل دراســة قانون بيز؛ الذي يُعنى بحســاب وقوع الحادثة دون النظر إلى مسبباتها.

لتكن $A_1, A_2, \ldots, A_n$ حوادث اتحادها يشــكل المجموعة الشــاملة، ومتنافية مثنى مثنــى (متنافية تبادليًا؛ يعني لا يوجد تقاطع بين أي اثنتين منها) ومعرفة على فضاء العينة S، أي أن:

$$\bigcup_{i=1}^{n} A_i = A_1 \cup A_2 \cup \ldots \cup A_n = S$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

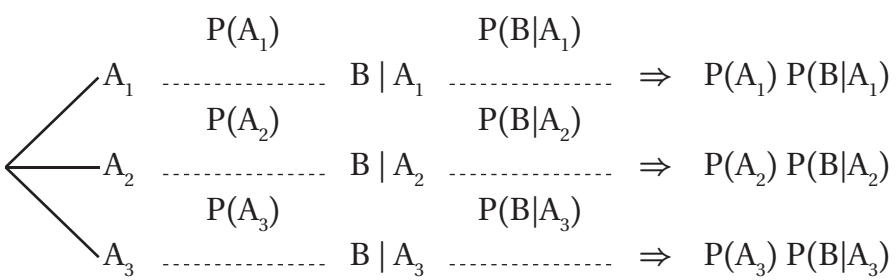
إذا كانت الحادثة B هي أي حادثة معرفة على فضاء العينة S نفسه، فإن:

أولًا: قانون الاحتمال الكلي (Law of Total Probability):

$$P(B) = P(A_1)\,P(B|A_1) + P(A_2)\,P(B|A_2) + \ldots + P(A_n)\,P(B|A_n)$$

$$= \sum_{k=1}^{n} P(A_k)P(B|A_k)$$

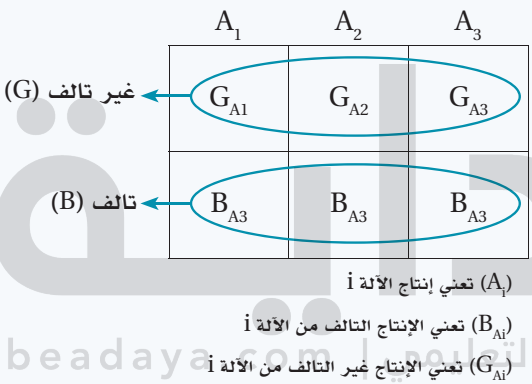
ويمكن عرض قانون الاحتمال الكلي بواسطة الرسم الشجري الآتي (للحالة n=3 على سبيل المثال):



$$\text{المجموع} = P(B) = \sum_{k=1}^{n} P(A_k)P(B|A_k)$$

مثال 2

يتـم إنتـاج المصابيـح الكهربائية في أحـد المصانع بواسـطة ثلاث آلات، حيث تنتج الآلـة الأولى 20% وتنتج الآلـة الثانيـة 30% وتنتج الآلة الثالثـة 50%، من الإنتاج الكلي للمصنع، ومعلوم مسبقًا أن نسبة الإنتاج التالف للآلة الأولى 1% ونسـبة الإنتاج التالف للآلة الثانية 4% ونسبة الإنتاج التالـف للآلة الثالثـة 7%. إذا كانت التجربة هي اختيار مصباح واحد من إنتاج هذا المصنع بشكل عشوائي؛ فما احتمال أن يكون هذا المصباح تالفًا؟



beadaya.com | موقع بداية التعليم

الحل:

نعرّف الحوادث الآتية:

الحادثة B وتعني إنتاج المصباح التالف.

الحادثة A_1 وتعني إنتاج الآلة الأولى للمصابيح.

الحادثة A_2 وتعني إنتاج الآلة الثانية للمصابيح.

الحادثة A_3 وتعني إنتاج الآلة الثالثة للمصابيح.

ويكون حساب الاحتمال لكل حادثة كما يأتي:

$$P(A_1) = \frac{20}{100} = 0.2; \qquad P(B|A_1) = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$P(A_2) = \frac{30}{100} = 0.3; \qquad P(B|A_2) = \frac{4}{100} = 0.04$$

$$P(A_3) = \frac{50}{100} = 0.5; \qquad P(B|A_3) = \frac{7}{100} = 0.07$$

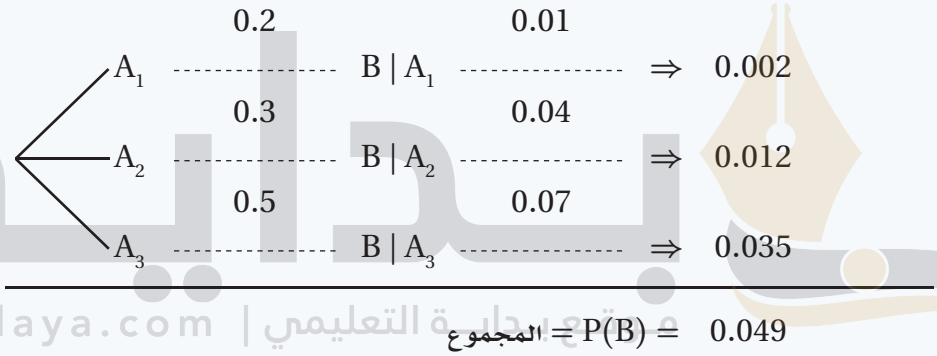
المطلوب إيجاد احتمال أن يكون المصباح تالفًا، أي $P(B)$

$$P(B) = \sum_{k=1}^{3} P(A_k)\, P(B|A_k)$$

$$= P(A_1)\, P(B|A_1) + P(A_2)\, P(B|A_2) + P(A_3)\, P(B|A_3)$$

$$= 0.2 \times 0.0\,1 + 0.3 \times 0.04 + 0.5 \times 0.07 = 0.049$$

عرض الحل بالرسم الشجري:



beadaya.com | بوابة عبر طريق التعليمي

تفكير ناقد

ذكـر في قانون الاحتمال الكلي الشـرط "الحوادث $A_1, A_2, \ldots, A_n$ حوادث شـاملة ومتنافية مثنى مثنى". ما أهمية هذا الشرط في تطبيق القانون؟ أعطِ أمثلة.

تهتم نظرية بيز بحساب احتمال وقوع حدث استنادا إلى معرفة الأسباب والظروف المؤدية لوقوعه وحتى نضمن إجراء تحليل دقيق للأسباب المؤدية لوقوع الحدث فلا بد من التأكد من عدم تداخل تلك الظروف لئلا يؤدي ذلك إلى تداخل القيم عند تطبيق القانون؛ وبالتالي عدم التوصل لنتائج دقيقة؛ وبالنسبة لكون اتحادها يؤدي للمجموعة الشاملة؛ فإن ذلك يرجع إلى أن عدم تكوين المجموعة الشاملة سيعني بالضرورة وجود سبب محتمل لوقوع الحادث لم يؤخذ في الحسبان عند تطبيق القانون، وبالتالي عدم التوصل لنتائج دقيقة أيضا

تحقق من فهمك 2

1. في مثال (2) السابق؛ ما احتمال أن يكون المصباح غير تالف؟
2. يتم إنتاج قمصان رياضية في أحد المصانع بواسطة أربع آلات، حيث تنتج الآلة الأولى 20% وتنتج الآلة الثانية 30% وتنتج الآلة الثالثة 35% وتنتج الآلة الرابعة 15%، من الإنتاج الكلي للمصنع، ومعلوم مسبقًا أن نسبة الإنتاج التالف للآلة الأولى 2% ونسبة الإنتاج التالف للآلة الثانية 6% ونسبة الإنتاج التالف للآلة الثالثة 9% ونسبة الإنتاج التالف للآلة الرابعة 5%؛ إذا كانت التجربة هي اختيار قميص واحد من إنتاج هذا المصنع بشكل عشوائي؛ فما احتمال أن يكون هذا القميص تالفًا؟

من خلال المعلومات التي تم حلها في المثال (2) نستطيع الاستفادة منها هنا، بحيث يمكن تطبيق إحدى مسلما الاحتمالات التي درسها الطالب في المراحل السابقة وهي احتمال مكملة أي حدث وتمثل الواحد ناقص احتمالية الحدث نفسه
معلومات المثال 2 المهمة في الإجابة على هذا السؤال هي
احتمال أن يكون المصباح تالفا هي 0.049، عليه فإن احتمال أن يكون المصباح غير تالف هي:

$$P(B^c) = 1 - P(B) = 1 - 0.049 = 0.951$$

2: من أجل تسهيل عملية حل المسألة لابد من تحويل العبارات إلى صيغ رياضية أو رموز لكي تسهل علينا عملية فهم المسألة وسرعة التعامل معها ولذلك نعرف الحوادث التالية :
الحادثة B وتعني الإنتاج التالف للآلة
الحادثة A1 وتعني إنتاج الآلة الأولى للقمصان الرياضية
الحادثة A2 وتعني إنتاج الآلة الثانية للقمصان الرياضية
الحادثة A3 وتعني إنتاج الآلة الثالثة للقمصان الرياضية
الحادثة A4 وتعني إنتاج الآلة الرابعة للقمصان الرياضية
ويكون حساب الاحتمال لكل حادثة كما يلي:

$$P(A_1) = \frac{20}{100} = 0.2 \; ; \; P(B|A\,1) = \frac{2}{100} = 0.02$$
$$P(A_2) = \frac{30}{100} = 0.3 \; ; \; P(B|A\,2) = \frac{6}{100} = 0.06$$
$$P(A_3) = \frac{35}{100} = 0.35 \; ; \; P(B|A\,3) = \frac{9}{100} = 0.09$$
$$P(A_4) = \frac{15}{100} = 0.15 \; ; \; P(B|A\,3) = \frac{5}{100} = 0.05$$

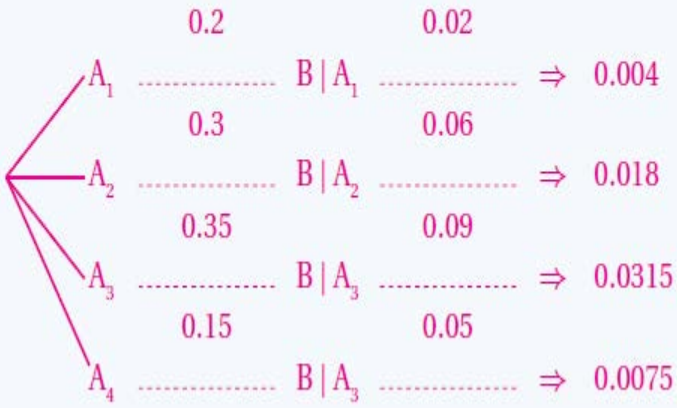
المطلوب هو إيجاد احتمال أن يكون القميص تالفًا، أي

$$P(B) = ??$$

$$P(B) = \sum_{k=1}^{3} P(A_k)P(B|A_k)$$

$$= P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + P(A_3)P(B|A_3) + P(A_4)P(B|A_4)$$
$$= 0.2 \times 0.02 + 0.3 \times 0.06 + 0.35 \times 0.09 + 0.15 \times 0.05 = 0.061$$
$$\approx 6.1\%$$

عرض الحل بالرسم الشجري:



المجموع = P(B) = 0.061

a.

$$P(A_1|B) = \frac{P(A_1)\,P(B|A_1)}{P(B)} = \frac{0.002}{0.049} \approx 0.04$$

b.

$$P(A_2|B) = \frac{P(A_2)\,P(B|A_2)}{P(B)} = \frac{0.012}{0.049} \approx 0.245$$

نستنتج أنَّ الاحتمال الأكبر أنْ يكون المصباح التالف من إنتاج

a) من حل المثال (2):

$$P(B) = 0.049$$

$$P(A_3)P(B|A_3) = 0.035$$

$$P(B|A_3) = \frac{P(A3)P(B|A3)}{P(B)} = \frac{0.035}{0.049} = 0.714 \approx 71.4\%$$

نجد بعد المقارنة أن النتيجة التي حصلنا عليها هنا تشكل الاحتمال الأكبر بين الاحتمالين السابقين في المثال (3).

تحقق من فهمك 3

1. بالرجوع إلى مثال (2) وبفرض أن المصباح الذي تم اختياره
الثالثة؟ قارن النتيجة التي توصلت إليها بالنتيجة في المثال
2. قرّر أي آلة سيكون احتمال إنتاجها للمصباح التالف الأكبر؟ وأي آلة سيكون احتمال إنتاجها للمصباح التالف الأقل؟

يمكن اتخاذ قرار: إنتاج المصباح التالف سوف يكون من إنتاج الآلة الثالثة لأنها هي الاحتمال الأكبر بين باقي الاحتمالات، كما نستطيع استنتاج أن إنتاج الآلة الأولى للمصابيح التالفة هو الأقل مقارنة بالآلتين الثانية والثالثة

التوزيعات الاحتمالية المنفصلة
Discrete Probability Distribution

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

- أتعرف التوزيعات الاحتمالية المنفصلة (توزيع ذي الحدين، توزيع بواسون)، وأوجدها، وأفسّرها لاتخاذ القرارات المناسبة.
- أحسب الاحتمالات باستخدام توزيع ذي الحدين، وتوزيع بواسون.



فكّر سبق وأن درست مفهوم المتغير العشوائي، وأنواعه المتصلة والمنفصلة، وكيفية إيجادها وحساب قيمها من خلال تجربة عشوائية بسيطة. ولكن التجارب العشوائية في الواقع يصعب فيها إيجاد قيم المتغيرات العشوائية وحساب احتمالها، فكيف يمكن ذلك؟

يمكن ذلك من خلال التوزيعات الاحتمالية التي لها تطبيقات متنوعة، منها على سبيل المثال في التعليم: حساب درجات الطلاب، وعدد الأسئلة، وتصنيف مستويات الأداء، والكشف عن الموهوبين، والتنبؤ بالتوجهات والميول العلمية للطلاب وغيرها.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي (Probability Distribution for a Random Variable):

هو دالة توضح احتمالات قيم المتغير العشوائي المختلفة، ويعبر عنها بجدول أو معادلة رياضية تبين قيم المتغير العشوائي والاحتمالات المقابلة لها.

ويلاحظ أن المتغير العشوائي المنفصل يحتوي على عدد معدود من النتائج المحتملة للتجربة، أما المتغير العشوائي المتصل فيحتوي على عدد غير معدود من تلك النتائج.

التوزيع الاحتمالي المنفصل

التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي المنفصل X الذي يأخذ القيم $x_1, x_2, \ldots, x_n$ ، ولكل X قيمة احتمالية معينة يرمز لها بالرمز $P(X = x_1), P(X = x_2), \ldots, P(X = x_n)$

فيقال إن للمتغير العشـوائي المنفصل X توزيعًا احتماليًّا منفصلًا $P(X = x_i)$ إذا حقق هذا التوزيع الشروط الآتية:

1. $P(X = x_i) \geq 0$ لجميع قيم X $(i = 1, 2, ..., n)$.
2. $\sum P(X = x_i) = 1$ (بمعنى أن مجموع الاحتمالات يساوي واحد).

قراءة الرموز

- يقرأ الرمز $P(X=1) = 0.05$ احتمال المتغير العشوائي X عندما تكون قيمته 1 يساوي 0.05.

لاحظ:

- يمكن رسم التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي المنفصل باستخدام المدرج أو الأعمدة التكرارية.
- يمكن التعامل مع البيانات النوعية بوصفها متغيرات عشوائية منفصلة.
- لا يمكن أن تكون قيمة الاحتمال سالبة أو أكبر من 1.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

مثال 1

تحقق من صحة شـروط التوزيع الاحتمالي المنفصل فيما يأتي، وإذا تحققت شـروط التوزيع فاسـتخدم التمثيل المناسب لعرض البيانات:

a.

X	0	1	2	3
$P(X = x)$	0.25	0.15	0.30	0.30

b.

X	1	2	3	4
$P(X = x)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{4}$	-1

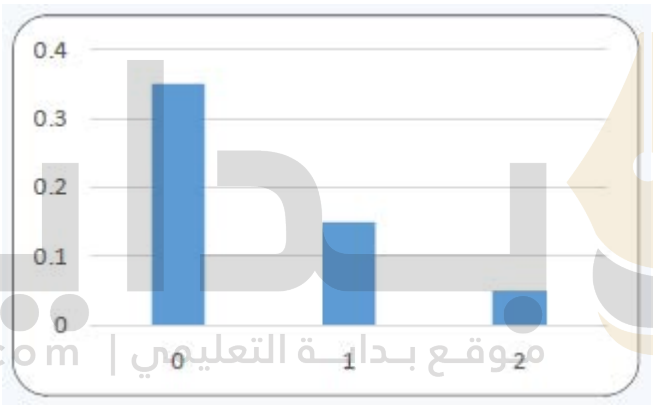
من أجل التحقق من أن هذا التوزيع الاحتمالي منفصل لابد من أن نتأكد من تحقق شرطين وهما: الشرط الأول: أن تكون جميع الاحتمالات أكبر من الصفر، والشرط الثاني: أن يكون مجموع جميع الاحتمالات يساوي واحد، وإذا تحقق الشرطان فإنه في هذه الحالة نستطيع القول بأن هذا التوزيع الاحتمالي توزيع منفصل
بالنظر إلى البيانات الموجودة في الجدول نجد أن جميع قيم الاحتمالات في الصف الثاني من الجدول أكبر من الصفر؛ وهذا يعني أن الشرط الأول قد تحقق، لذا ننتقل للتأكد من تحقق الشرط الثاني وهو: أن مجموع الاحتمالات يساوي واحداً ويمكن التعبير عن هذا العبارة بالصيغة الرياضية الآتية

$$\sum P(X = x_i) = 1$$

$$\sum P(X=x_i) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2)$$

$$= 0.35 + 0.15 + 0.05 = 0.55 < 1$$

وحيث إن مجموع الاحتمالات يساوي 55% أي لا يساوي الواحد؛ فهذا يعني أن الشرط الثاني غير متحقق وعليه فإنه ليس توزيعاً احتماليًا منفصلا
ويلاحظ أنه يمكن تمثيل التوزيع بيانيًا، لأن التمثيل البياني لا يعني أنه يجب أن يكون توزيع احتمالي لتمثيله، ولكن يتم التعامل معه كبيانات يتم رسمها كما تعلمنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب



beadaya.com | موقع بداية التعليمي

هل التوزيع الاحتمالي الوارد في الجدول الآتي توزيع احتمالي منفصل؟ إذا كان كذلك مثله بيانيًّا.

X	0	1	2
P(X = x)	0.35	0.15	0.05

وبالإضافة إلى التعبير عن التوزيع الاحتمالي باستخدام الجدول؛ يمكن أيضًا التعبير عنه باستخدام معادلة، كما في توزيع ذي الحدين وتوزيع بواسون.

توزيع ذي الحدين (Binomial Distribution):

إذا كان لدينا تجربة ما تتكرر n مرة (بفرصتين نجاح وفشل)، وكان احتمال ظهور حدث ما (X) وليكن (النجاح) هو p، واحتمال عدم ظهور هذا الحدث (الفشل) هو q، فإن احتمال ظهور الحدث (X) من بين التكرارات n، يتبع توزيع ذي الحدين الذي دالته الاحتمالية (وتسمى بدالة الكتلة الاحتمالية) تعطى بالمعادلة الآتية:

$$P(X=x)=\binom{n}{x}p^x q^{n-x} \quad ;X=0,1,2,\ldots,n$$

من خصائص توزيع ذي الحدين:

- المتوسط الحسابي $\mu=np$ والتباين $\sigma^2=npq$.
- $p+q=1$.

لاحظ:

$$\binom{n}{x}=\frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

$$n!=(n)(n-1)(n-2)\ldots(1)$$

تفكير ناقد

إذا كانت نسبة النجاح في تجربة 76% وكانت نسبة الفشل 21%، فهل تخضع هذه التجربة للتوزيع الاحتمالي ذي الحدين؟ فسّر إجابتك.

لا تخضع هذه التجربة لتوزيع ذي الحدين والذي يفترض خضوع التجربة لفرصتين متضادتين

وبحساب الاحتمال الكلي = 76 + 21 = 97 %

وهو ما يخالف الخاصية الثانية من خصائص توزيع ذي الحدين

مثال 2

في تجربة رمي قطعة نقود معدنية 3 مرات، إذا كان المتغير العشوائي X يمثل عدد مرات ظهور الصورة، فأوجد دالة توزيع ذي الحدين للتجربة، ثم احسب المتوسط الحسابي والتباين للمتغير العشوائي X. واحسب احتمال ظهور صورتين.

الحل:

باستخدام دالة الكتلة الاحتمالية لتوزيع ذي الحدين:

$$P(X=i)=\binom{n}{x}p^x q^{n-x} \quad ;X=0,1,2,\ldots,n$$

المتغير العشوائي X = عدد مرات ظهور الصورة $p=\frac{1}{2}, q=\frac{1}{2}, n=3$

$$P(X=x)=\binom{3}{x}\left(\frac{1}{2}\right)^{x}\left(\frac{1}{2}\right)^{3-x} \quad ; X=0,1,2,3$$

وعليه يكون المتوسط الحسابي:

$$\mu=np=3\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{2}$$

ويكون التباين:

$$\sigma^2=npq=(3)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{4}$$

ويكون احتمال ظهور صورتين ويعني X=2 ، يساوي:

$$P(X=2)=\left(\frac{3}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^{2}\left(\frac{1}{2}\right)^{3-2}=(3)\left(\frac{1}{4}\right)\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{8}$$

لاحظ:

$0!=1$

$$({}_nC_0=\frac{\cancel{n!}}{(n-0)!\,0!}=\frac{1}{1}=1)$$

${}_nC_0=1$

$$({}_nC_n=\frac{\cancel{n!}}{(n-n)!\,\cancel{n!}}=\frac{1}{1}=1)$$

$$P(X=x_i)=\binom{n}{x}p^xq^{n-x} \quad ; x=0,1,2,\ldots,n$$

تحقق من فهمك 2

إذا كان 40% مـن طـلاب إحـدى المدارس لا يملك هذه المدرسـة. أوجد دالة التوزيع الاحتمالي والمتوسط الاحتمال لتوزيع ذي الحدين؛ وأوجد احتمال ألا يمتلك

المتغير العشـوائي X = نسبة طلاب أحد المدارس الذين لا يملكون سيارات. $P=0.4,\ q=0.6,\ n=8$

$$P(X=x)=\binom{8}{x}(0.4)^x(0.6)^{8-x} \quad ; x=0,1,2,3,4,5,6,7,8.$$

وعليه يكون المتوسط الحسابي:

$$\mu=np=8(0.4)=3.2$$

ويكون التباين:

$$\sigma 2=npq=(8)(0.4)(0.6)=1.92$$

ويكـون احتمال ألا يمتلك 4 منهم سـيارات ويعني $X=4$ يساوي:

$$P(X=4)=\binom{8}{4}(0.4)^4(0.6)^{8-4}=$$

$$\frac{8!}{4!(8-4)!}(0.4)^4(0.6)^4=\frac{8\times7\times6\times5\times4!}{(4\times3\times2\times1)4!}(0.4)^4(0.6)^4$$

$$=(7\times2\times5)(0.4)^4(0.6)^4$$

$$=(70)(0.0256)(0.1296)\approx0.232\approx23.2\%$$

لحل هذا السؤال لابد من إعادة تعريف توزيع ذي الحدين وأنه يعتمد على فرصتين فقط وعدد من المحاولات التي ترصد فيها مرات النجاح أو مرات الفشل وعليه فإن نتائج المتغير في هذه التجربة نتبع توزيع ذي الحدين باحتمالية يرمز لها P وعدد محاولات يرمز له ب n
ومن خلال المعلومات المعطاة في المثال فإن P =0.4 و n=8
وعليه يمكن القول بأن المتغير العشوائي يتبع توزيع ذي الحدين باحتمالية 0.4 وعدد محاولات 8 باستخدام دالة الكتلة الاحتمالية لتوزيع ذي الحدين:

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-\lambda}\,\lambda^{x}}{x!}\ ;\ X = 0, 1, 2, \ldots$$

حيث أن $e \approx 2.7$ مقدار ثابت، و λ هي المتوسط الحسابي لتوزيع بواسون.

ومن أهم خصائص توزيع بواسون أن المتوسط الحسابي = التباين = λ.



مثال 3

إذا كان المتوسط الحسابي لعدد الأخطاء المطبعية في إحدى صفحات كتاب هو 3 أخطاء. فاحسب:

a. احتمال عدم حدوث أي خطأ.

b. احتمال حدوث خطأين.

الحل:

حيث إن المتوسط الحسابي للأخطاء المطبعية في إحدى صفحات الكتاب هو 3 أخطاء، فإن $\lambda=3$.

ليكن X (الحدث): عدد الأخطاء المطبعية.

X متغير عشوائي منفصل يأخذ القيم 0, 1, 2, ... ويتبع توزيع بواسون الذي دالته الاحتمالية تعطى بالمعادلة

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-3}\,3^{x}}{x!}\ ;\ X = 0, 1, 2, \ldots$$

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

a. احتمال عدم حدوث أي خطأ $X=0$

$$P(X = 0) = \frac{e^{-3}\,3^{0}}{0!} = 0.05$$

b. احتمال حدوث خطأين $X=2$

$$\frac{e^{-3}\,3^{2}}{} - = \frac{0.05 \times 9}{2 \times 1} = 0.225$$

من المعلومات الموجودة في المثال (3) وهي كالآتي:

X متغير عشوائي منفصل يأخذ القيم 0, 1, 2, ...، ويتبع توزيع بواسون الذي دالته الاحتمالية تعطى بالمعادلة:

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-3}3^{x}}{x!}\ ;\ x = 0, 1, 2, \ldots.$$

احتمال عدم حدوث أي خطأ $X = 4$

$$P(X = 4) = \frac{e^{-3}3^{4}}{4!} = \frac{0.05 \times 81}{24} = \frac{4.05}{24}$$
$$\approx 0.169 \approx 16.9\%$$



تحقق من فهمك 3

في مثال (3) السابق؛ احسب احتمال حدوث أربعة أخطاء.

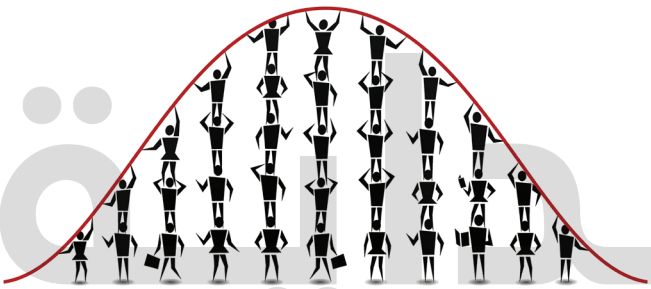
التوزيعات الاحتمالية المتصلة
Continuous Probability Distribution

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس
- أتعرّف التوزيع الاحتمالي المتصل (التوزيع الطبيعي)، وأوجده، وأفسّره لاتخاذ القرارات المناسبة.
- أحسب الاحتمالات باستخدام التوزيع الطبيعي.

- **فكرّ** هل يمكنك تطبيق توزيع احتمالي للمتغير العشوائي المتصل؛ كما هو الحال مع المتغير العشوائي المنفصل؟
- **كيف** يمكن أن تظهر القيم في الدالة الاحتمالية، وفي تمثيلها البياني؟

التوزيع الاحتمالي المتصل



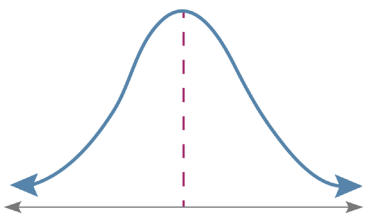
هو أن يأخذ المتغير العشوائي المتصل X قيمًا صحيحة وكسرية؛ أي أن المجال هو مجموعة الأعداد الحقيقية، ويعطى التوزيع الاحتمالي المتصل بشكل صيغة رياضية تسمى دالة الكثافة الاحتمالية ويرمز لها بالرمز $f(x)$.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

ويعد التوزيع الطبيعي أشهر وأهم التوزيعات الاحتمالية المتصلة وأكثرها استخدامًا في أغلب الجوانب النظرية والتطبيقية، وله استخدامات متعددة لوصف النمط التكراري للعديد من الظواهر حولنا، مثل درجة الحرارة والطول والكتلة والدخل والأخطاء العشوائية الناتجة عند تحليل الانحدار.

والتوزيع الطبيعي توزيع احتمالي مستمر يتصف بالخصائص الآتية:

1. يتخذ المنحنى شكل الجرس.
2. يكون المنحنى متماثلًا؛ حيث يقسمه المستقيم الرأسي المار بالوسط؛ إلى قسمين متساويين.
3. تكون المساحة تحت المنحنى (قيمة الاحتمال) تساوي 1.
4. تتساوى عند الخط المستقيم الرأسي المار بالوسط؛ قيمة المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال.
5. يقترب المنحنى من المحور الأفقي X، ولكنه لا يمسّه ولا يتقاطع معه.

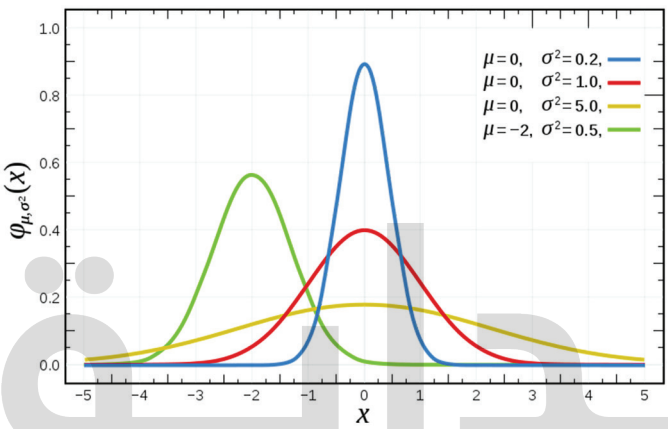


المتوسط = الوسيط = المنوال

التوزيع الطبيعي (Normal Distribution):

هو عبارة عن معادلة رياضية تحدّ المنحنى. وتعطى صيغة هذه المعادلة بالشكل الآتي:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty \quad ; -\infty < \mu < \infty \ , \sigma > 0$$



حيث (μ) يمثل المتوسط الحسابي للتوزيع وهو قيمة X المناظرة للقيمة العظمى على المنحنى، أما (σ^2) يمثل التباين ومدى انتشار البيانات في التوزيع. ويوضح الشكل المجاور أثر المتوسط الحسابي والتباين على شكل منحنى التوزيع الطبيعي.

يمكن تسهيل حساب الاحتمال في التوزيع الطبيعي، من خلال تحويله إلى توزيع طبيعي معياري باستخدام جداول خاصة.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

التوزيع الطبيعي المعياري (Standard Normal Distribution):

التوزيع الذي يكون متوسطه الحسابي صفر، وتباينه واحد.

نظرية:

إذا كان التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي X هو التوزيع الطبيعي بمتوسط حسابي μ وتباين σ^2، فإنه باستخدام صيغة التحويل: $Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$؛ يصبح التوزيع توزيعًا طبيعيًّا معياريًّا.

الجدول المرفق 1 و2 في الملحق هو الجدول المستخدم في حساب الاحتمالات للتوزيع الطبيعي المعياري.

تحويل التوزيع الاحتمالي إلى توزيع طبيعي

إثراء

يمكن تحويل أي توزيع احتمالي إلى توزيع طبيعي من خلال معرفة الوسط الحسابي والتباين لهذا التوزيع أو البيانات؛ بحيث يكون متوسط وتباين التوزيع الطبيعي هو نفس المتوسط والتباين للتوزيع.

مثال 1

باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري، أوجد كلًّا من:

a. نسبة المساحة أقل من $Z = 1.56$ $P(Z < 1.56)$

b. نسبة المساحة أكبر من $Z = 1.20$ $P(Z > 1.20)$

c. نسبة المساحة المحصورة بين $Z = -0.8$ و $Z = 0.15$ $P(-0.8 < Z < 0.15)$

الحل:

a. إيجاد قيمة الاحتمال $P(Z<1.56)$ من الجدول المرفق **1** في الملحق، عن طريق تقاطع الصف **1,5** مع العمود 0.06، فيكون:

$P(Z<1.56)=0.9406$.

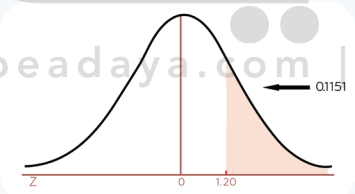


نسبة المساحة أقل من $Z = 1.56$ هي 94.06%

لاحظ:

جدول التوزيع الطبيعي يعطي فقط المساحة التي على يسار Z، ولأن المساحة تحت المنحنى تساوي الواحد؛ نطرح قيمة الاحتمال الجدولية من الواحد لنحصل على المساحة على يمين Z.

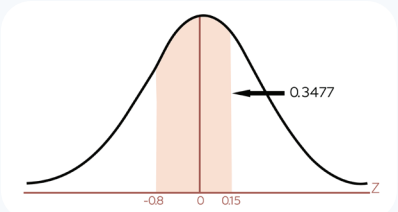
b. $P(Z > 1.20) = 1 - P(Z \leq 1.20) = 1 - 0.8849 = 0.1151$



نسبة المساحة أكبر من $Z = 1.20$ هي 11.51%

c. حساب الاحتمال المحصورة بين $Z = -0,8$ و $Z = 0,15$

$P(-0.8 < Z < 0.15) = P(Z < 0.15) - P(Z < -0.8) = 05596 - 0.2119 = 0.3477$



نسبة المساحة المحصورة بين $Z = -0.8$ و $Z = 0.15$ هي 34.77%

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تحقق من فهمك 1

باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري المرفق في الملحق، أوجد كلًّا من:

1. نسبة المساحة أقل من $Z = 1.17$. $P(Z < 1.17)$
2. نسبة المساحة أكبر من $Z = -0.50$. $P(Z > -0.50)$

من خلال البحث في جدول التوزيع الطبيعي المعياري المرفق رقم 1 مباشرة نجد أن:

$$P(Z < 1.17) = 0.8790 = 87.90\%$$

من خلال البحث في جدول التوزيع الطبيعي المعياري المرفق رقم 2 مع ملاحظة أن الجدول المرفق يعطي الاحتمالية التي على يسار قيمة Z (وهذا يعني نسبة المساحة الأقل من قيمة Z) لذلك نحتاج أن نطرح هذه القيمة من الواحد حيث إن نسبة المساحة كاملة تحت المنحنى تساوي 1، عليه نحتاج إلى تطبيق القاعدة

$$P(Z > z) = 1 - P(Z < z).$$

$$P(Z > -0.5) = 1 - P(Z < -0.5)$$

الآن سوف نبحث عن نسبة المساحة التي تقل عن -0,5

وذلك من خلال الجدول المرفق رقم (2) مباشرة.

$$P(Z < -0.5) = 0.3085 = 30.85\%$$

$$P(Z > -0.5) = 1 - 0.3085 = 0.6915$$

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

حل السؤال السادس والسابع من التقويم الختامي

:6

لا. وذلك لأن الاستفتاء احتوى على ثلاث نتائج، هي: القبول والرفض والامتناع عن التصويت، وهذا يتنافى مع تعريف توزيع ذي الحدين؛ حيث إنه يهتم بدراسة فرصتين فقط.

:7

بما أننا نعلم المتوسط فهذا يعني أنه يمكننا استخدام توزيع بواسون بمتوسط 3 ($\lambda = 3$).

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!} \; ; \; X = 0, 1, 2, 3$$

(a $P(X = 0)$

$$P(X = 0) = \frac{e^{-3}(3)^0}{0!} \approx 0.051 \approx 5.1\%$$

(b $P(X = 2)$

$$P(X = 2) = \frac{e^{-3}(3)^2}{2!} \approx 0.229 \approx 22.9\%$$

(c $P(X \geq 2)$

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X < 2) = 1 - (P(X = 0) + P(X = 1))$$
$$= 1 - \left(\frac{e^{-3}(3)^0}{0!} + \frac{e^{-3}(3)^1}{1!}\right)$$
$$= 1 - (0.051 + 0.152)$$
$$= 1 - (0.203) \approx 0.797 \approx 79.7\%$$

من خلال البحث داخل جدولي التوزيع الطبيعي المعياري المرفق رقم (1)؛ (2) إذ لدينا في هذه المسألة قيمة الاحتمال، والمطلوب هو إيجاد قيمة Z التي تكون فيها نسبة المساحة أقل؛ وهذا أيضا يعد تطبيقًا مباشرًا ا

ملاحظة مهمه للمعلم: فكرة لتقسيم الجدول لسرعة الحل (إذا كان الاحتمال أكبر من 50% نبحث مباشرة في المرفق (1) وهو الاتجاه الموجب لقيم Z أما إذا كانت الاحتمالية أقل من 50% فنبحث في الجدول بالاتجاه السالب لقيم Z)



تحقق من فهمك 2

باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري أوجد نس



مثال 3

إذا كانت درجات 600 طالبٍ في مقررٍ ما تتبع توزيً
وكانت درجة النجاح هي 60، أوجد:

a. النسبة المئوية للطلاب الذين تقع درجاتهم ب

b. عدد الطلاب الراسبين.

1. من معطيات المثال (3) نجد أن المتغير العشوائي يتبع التوزيع الطبيعي بالمعلومات الآتية:

المتوسط الحسابي يساوي 72.

والانحراف المعياري 8.

وحجم العينة هو 600 طالبًا.

بما أننا نريد عدد الطلاب الحاصلين على درجة 90 فأعلى فإن نسبة (احتمال) الطلاب الذين حصلوا على درجة أكبر من 90:

$$P(X > 90) = P\left(Z > \frac{(90-72)}{8}\right) = P(Z > 2.25)$$
$$= 1 - P(Z < 2.25) = 1 - 0.9878 = 0.0122$$

إذن نسبة الطلاب الحاصلين على 90 درجة فأعلى في المقرر يساوي تقريبًا 1.22%، ولإيجاد عددهم نتبع الآتي:

$$0.0122 \times 600 = 7.32 \approx 7$$

وهذا يعني أن 7 طلاب تقريبًا حصلوا على 90 فأعلى في هذا المقرر.

بين 62، 78:

2. بما أننا نريد معرفة عدد الطلاب الناجحين في المقرر ونعلم أن أقل درجة للنجاح هي 60 فإن نسبة (احتمال) الطلاب الذين نجحوا في المقرر لابد ألا تقل درجاتهم عن 60:

$$P(X > 60) = P\left(Z > \frac{(60-72)}{8}\right) = P(Z > -1.50) = 1 - P(Z < -1.50)$$
$$= 1 - 0.0668$$
$$= 0.9332$$

إذن نسبة الطلاب الناجحين في المقرر الذين تبلغ درجاتهم 60 درجة فأعلى في المقرر يساوي تقريبًا 93.32%، ولإيجاد عددهم نتبع الآتي:

$$0.9332 \times 600 = 559.92 \approx 560$$

وهذا يعني أن 560 طالبًا تقريبًا حصلوا على 60 فأعلى في هذا المقرر وهو ما يمثل عدد الطلاب الناجحين في المقرر.

$$P(Z < z) = 0.9357$$

وعليه فإن قيمة $z = 1.52$

1. من المثال (3) كم عدد الطلاب الحاصلين على درجة 90 فأعلى في المقرر؟

2. كم عدد الطلاب الناجحين في المقرر؟

بداية للتعليم | beadaya.com

تقويم ختامي

:1

تجـب كتابة فضـاء العينة كاملًا، والـذي يقصد فيه جميع الاحتمالات التي من الممكن الحصول عليها.

$$S = \{HH, HT, TH, TT\}$$

a) لنفرض A حادثة ظهور الكتابة مرتين وأن:

$$n(A) = 1, \quad A = \{TT\}$$
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{4}$$

b) لنفـرض أن B حادثـة الحصول على صـورة في الرمية الأولى فهذا يعني أن:

$$n(B) = 2, \quad B = \{HH, HT\}$$
$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

c) لنفـرض أن C حادثـة الحصول علـى الكتابة في الرمية الثانية فهذا يعني أن:

$$n(C) = 2, \quad C = \{TT, HT\}$$
$$P(C) = \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

:2

المعطيات:

$P(A_1) = 0.7$

$P(A_2) = 0.3$

$P(B|A_1) = 0.95$

$P(B|A_2) = 0.97$

المطلوب:

$P(A_2|B) = ??$

لنفرض الآتي:

B الحادثة للعبوة السليمة.

A_1 الحادثة للعبوة من إنتاج الدورة الأولى.

A_2 الحادثة للعبوة من إنتاج الدورة الثانية.

$$P(A_2|B) = \frac{P(A_2)P(A_2|B)}{P(A_1)P(A_1|B) + P(A_2)P(A_2|B)}$$
$$= \frac{(0.3)(0.97)}{(0.7)(0.95) + (0.3)(0.97)} \approx 0.3044 \approx 30.44\%$$

:3

المعطيات:

$$n = 2$$
$$P = \frac{3}{10} = 0.3$$
$$q = 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10} = 0.7$$

المطلوب:

$$P(X = 1) = ?$$

من خلال المعطيات فإنه يمكن استخدام توزيع ذي الحدين.

$$P(X = 1) = \binom{2}{1}(0.3)^1(0.7)^{2-1} = \frac{2!}{1!(2-1)!}(0.3)(0.7) = 2(0.21) = 0.42$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

:4

بما أننا نعلم المتوسط فهذا يعني أنه يمكننا استخدام توزيع بواسون بمتوسط 5 ($\lambda = 5$) والمطلوب هو: $P(X = 3)$ ؟

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}; \quad X = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

$$P(X = 3) = \frac{e^{-5}(5)^3}{3!} \approx 0.145 \approx 14.5\%$$

:5

a) المعطيات:

المتغير العشوائي X (أعلى درجة حرارة يوميًا) يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط $\mu = 20°c$ وانحراف معياري $\sigma = 5° c$

$$P(22 < X < 26) = P\left(\frac{22-20}{5} < \frac{X-20}{5} < \frac{26-20}{5}\right) = P(0.40 < Z < 1.20)$$
$$= P(Z < 1.20) - P(Z < 0.40) = 0.8849 - 0.6554 = 0.2295 \approx 22.95\%$$

(b

$$P(X > 28) = P\left(\frac{X-20}{5} > \frac{X-20}{5}\right) = P(Z > 1.60) = 1 - P(Z < 1.60)$$
$$= 1 - 0.9452$$
$$= 0.0548 = 5.48\ \%$$

تطبيقات مسار الصحة

:1

M يعني الطالب ذكر. $P(M) = \frac{2}{5} = 0.4$

F يعني الطالب أنثى. $P(M) = \frac{2}{5} = 0.4$

T يعني طول الطالب أكثر من 180 سم.

$$P(T|F)=\frac{1}{100}=0.01,\quad P(T|M)=\frac{6}{100}=0.06$$

المطلوب هو حساب $P(T|F)$.

باستخدام نظرية بيز:

$$P(T|F)=\frac{P(T|F)\,P(F)}{P(T|F)\,P(F)+P(T|M)\,P(M)}$$

$$=\frac{(0.01)(0.6)}{(0.01)(0.6)+(0.06)(0.4)}=\frac{0.006}{0.03}=0.2=\frac{1}{5}$$

:2

(a

A يعني: المدخنون. $P(A) = \frac{1}{5} = 0.2$

B يعني: غير المدخنين. $P(B) = \frac{4}{5} = 0.8$

D يعني: المصابون بسرطان الرئة. $P(D) = 0.4$

نعلم أن نسبة الإصابة بسرطان الرئة بين المدخنين تساوي 4 أمثال النسبة بين غير المدخنين $P(D|A) = 4P(D|B)$

نستطيع استخدام الخواص الجبرية البسيطة كما يأتي:

$$P(D) = P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B)$$
$$0.04 = 0.2P(D|A) + 0.8P(D|B)$$

وحيث إن $P(D|A) = 4P(D|B)$ وهذا يعني أن $P(D|B)=\frac{P(D|A)}{4}$

$$0.04 = 0.2P(D|A) + 0.8\frac{P(D|A)}{4} = 0.2P(D|A) + 0.2P(D|A) =$$

$$0.4P(D|A)$$

$$\therefore P(D|A)=\frac{0.04}{0.4}=\frac{4}{40}=\frac{1}{10}=0.1$$

وهذا يعني أن احتمال الإصابة بالسرطان بين المدخنين 0.1.

وعليه يمكن حساب احتمال الإصابة بالسرطان بين غير المدخنين:

$$P(D|B)=\frac{P(D|A)}{4}=\frac{0.1}{4}=0.025$$

وهذا يعني أن احتمال الإصابة بالسرطان بين غير المدخنين 0.025.

(b

$$P(A|D)=\frac{P(D|A)P(A)}{P(D|A)P(A)+P(D|B)P(B)}=\frac{0.2\times 0.1}{(0.2\times 0.1)+(0.025\times 0.8)}=$$

$$\frac{0.02}{0.04}=0.5$$

:3

A يعني: الإصابة بمرض السكري. $P(A) = 0.08$

B يعني: عدم الإصابة بمرض السكري. $P(B) = 0.92$

D يعني: أن الطبيب شخّص الإصابة بالمرض.

$$P(D|A) = 0.90,\quad P(D|B) = 0.02$$

المطلوب هو حساب $P(D|B)$

$$P(D|A)=\frac{P(D|A)P(A)}{P(D|A)P(A)+P(D|B)P(B)}=\frac{0.90\times 0.08}{(0.90\times 0.08)+(0.02\times 0.92)}=$$

$$\frac{0.072}{0.0904}=0.796$$

:4

a) المعطيات:

A_1 تعني: المريض حامل للفيروس من سلالات a. $P(A_1)=\frac{1}{2}$

A_2 تعني: المريض حامل للفيروس من سلالات b. $P(A_2)=\frac{1}{8}$

A_3 تعني: المريض حامل للفيروس من سلالات c. $P(A_3)=\frac{1}{8}$

A_4 تعني: المريض حامل للفيروس من سلالات d. $P(A_4)=\frac{1}{4}$

B تعني: الشفاء من المرض.

$$P(B|A_1) = \frac{1}{2}, P(B|A_2) = \frac{1}{3}, P(B|A_3) = \frac{1}{4},$$
$$P(B|A_4) = \frac{1}{3}$$

ولحساب احتمال شفاء زيد من المرض

$$P(B) = \sum_{k=1}^{4} P(A_k)P(B|A_k)$$

$$P(A_1)P(B|A1) + P(A_2)P(B|A_2) + P(A_3)P(B|A_3) + P(A_4)$$
$$P(B|A_4) =$$
$$0.5 \times 0.5 + 0.125 \times 0.33 + 0.125 \times 0.25 + 0.25 \times 0.33$$
$$= 0.405$$

(b

$$P(A_3|B) = ??$$

$$P(A_3|B) = \frac{P(A_3)P(B|A_3)}{P(B)} = \frac{0.125 \times 0.25}{0.405} = \frac{0.03125}{0.405} =$$

$$0.0772 \approx 7.72\%$$

:5

a) المعطيات:

$$P = 0.8$$
$$n = 5$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

$$P(X = x) = \binom{5}{x}(0.8)^x(0.2)^{5-x}\ ;\ X = 0, 1, 2, 3, 4, 5.$$

(b

$$P(X = 3) = \binom{5}{3}(0.8)^3(0.2)^{5-3} = \frac{5!}{3!(5-3)!}$$
$$(0.512)(0.04) = \frac{5 \times 4 \times 3!}{3!(2)!}(0.512)$$
$$(0.04) = 5 \times 2 \times (0.512) \times (0.04) = 10 \times$$
$$(0.512) \times (0.04) = 0.2048 \approx 20.48\%$$

(c

$$P(X = 0) = \frac{5}{(0)}(0.8)^0(0.2)^{5-0} =$$
$$\frac{5!}{0!(5-0)!} \times 1 \times (0.2)^5 = \frac{5!}{5!} \times 1 \times (0.00032)$$
$$= 1 \times 1 \times (0.00032) = 0.00032 \approx 0.032\%$$

بداية
موقع بداية التعليمي | bedaya.com

(d

$$P(2 \le X \le 4) = P(X = 2) + P(X = 3) + P(X=4) =$$
$$\binom{5}{2}(0.8)^2(0.2)^{5-2} + \binom{5}{3}(0.8)^3(0.2)^{5-3} + \binom{5}{4}(0.8)^4(0.2)^{5-4}$$
$$= \frac{5!}{2!(5-2)!}(0.64)(0.008) + \frac{5!}{3!(5-3)!}(0.512)(0.04)$$
$$+ \frac{5!}{4!(5-4)!}(0.4096)(0.2) = 0.0512 + 0.2048 + 0.4096$$
$$= 0.6656 \approx 66.56\%$$

e) المتوسط الحسابي = np

$$np = 5 \times 0.8 = 4$$

التباين = npq

$$npq = 5 \times 0.8 \times 0.2 = 0.8$$

الانحراف المعياري = $\sqrt{npq}$

$$\sqrt{npq} = \sqrt{5 \times 0.8 \times 0.2} = \sqrt{0.8} = 0.8944$$

:6

المعطيات:

$$P = 0.35$$
$$n = 20$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

$$P(X = 3) = ??$$
$$P(X \le 2) = ??$$

$$P(X = 3) = \binom{20}{3}(0.35)^3(0.65)^{20-3} =$$
$$\frac{20!}{3!(20-3)!} \times 0.0429 \times (0.65)^{17}$$
$$= \frac{20 \times 19 \times 18 \times 17!}{3 \times 2 \times 1 \times (17)!} \times 0.0429 \times 0.00066$$
$$= 10 \times 19 \times 6 \times 0.0429 \times 0.00066$$
$$= 0.0323 \approx 3.23\%$$

$$P(X \le 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$$
$$= \binom{20}{0}(0.35)^0(0.65)^{20-0} + \binom{20}{1}(0.35)^1(0.65)^{20-1}$$
$$+ \binom{20}{2}(0.35)^2(0.65)^{20-2}$$
$$= (0.65)^{20} + \frac{20!}{1!(20-1)!} \times 0.35 \times (0.65)^{19}$$
$$+ \frac{20!}{2!(20-2)!} \times 0.35^2 \times (0.65)^{18}$$
$$= 0.00018 + \frac{20 \times 19!}{1 \times (19)!} \times 0.35 \times 0.00028$$
$$+ \frac{20 \times 19 \times 18!}{2 \times 1 \times (18)!} \times 0.1225 \times 0.00043$$
$$= 0.00018 + 20 \times 0.35 \times 0.00028$$
$$+ 10 \times 19 \times 0.1225 \times 0.00043$$
$$= 0.00018 + 0.002 + 0.01 = 0.0121 \approx 1.21\%$$

:7

a) المعطيات:

$$P = 0.40$$
$$n = 15$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

$$P(X = 3) = \binom{15}{3}(0.4)^3(0.6)^{15-3}$$
$$= \frac{15!}{3!(15-3)!} \times 0.064 \times (0.6)^{12}$$
$$= \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12!}{3 \times 2 \times 1 \times (12)!} \times 0.064 \times 0.0022$$
$$= 5 \times 7 \times 13 \times 0.064 \times 0.0022$$
$$= 0.0634 \approx 6.34\%$$

(b

$$P(X > 1) = 1 - P(X \le 1) = 1 - [P(X = 0) + P(X = 1)]$$

$$= 1 - \left[\binom{15}{0}(0.4)^0(0.6)^{15-0} + \binom{15}{1}(0.4)^1(0.6)^{15-1}\right] = 1 - [(0.6)^{15} + \frac{15 \times 14!}{1 \times (14)!} \times (0.4)^1 \times (0.6)^{14}]$$

$$= 1 - [0.00047 + 15 \times 0.4 \times 0.00078] = 1 - [0.00047 + 0.0047] = 1 - [0.0052]$$
$$= 0.9948 \approx 99.48\%$$

c) المتوسط الحسابي = np

$$np = 15 \times 0.4 = 6$$

:8

a) المعطيات:

$$P = 0.60$$
$$n = 10$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

$$P(X = 3) = \binom{10}{3}(0.6)^3(0.4)^{10-3} = \frac{10!}{3!(10-3)!} \times 0.216 \times (0.4)^7$$
$$= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times (7)!} \times 0.216 \times 0.00164 = 5 \times 3 \times 8 \times 0.216 \times 0.00164$$
$$= 0.0425 \approx 4.25\%$$

(b

$$P(2 \le X \le 5) = P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5)$$
$$= \binom{10}{2}(0.6)^2(0.4)^{10-2} + \binom{10}{3}(0.6)^3(0.4)^{10-3} + \binom{10}{4}(0.6)^4(0.4)^{10-4} + \binom{10}{5}(0.6)^5(0.4)^{10-5}$$
$$= \frac{10 \times 9 \times 8!}{2 \times 1 \times (8)!} \times 0.36 \times 0.00066 + \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times (7)!} \times 0.216 \times 0.00164$$
$$+ \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times (6)!} \times 0.1296 \times 0.0041$$
$$+ \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times (5)!} \times 0.0778 \times 0.0102$$
$$= 5 \times 9 \times 0.36 \times 0.00066 + 5 \times 3 \times 8 \times 0.216 \times 0.00164 + 10 \times 3 \times 7 \times 0.1296 \times 0.0041$$
$$+ 2 \times 3 \times 7 \times 6 \times 0.0778 \times 0.0102 = 0.011 + 0.0425 + 0.111 + 0.201 \approx 0.3652 \approx 36.52\%$$

(c

$$P(X = 0) = \binom{10}{0}(0.6)^0(0.4)^{10-0} = \frac{10!}{0!(10-0)!} \times 1 \times (0.4)^{10} = \frac{10!}{10!} \times 1 \times (0.000105)$$
$$= 1 \times 1 \times (0.000105) = 0.000105 \approx 0.0105\%$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

:9

المعطيات:

$$P = 0.001$$

$$n = 25$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع ذي الحدين، ولكن نلاحظ أن قيمة الاحتمال صغيرة جدًّا؛ مما يجعل عملية حساب الاحتمالات أكثر صعوبة وعرضة للوقوع في الخطأ؛ لذلك نستطيع تحويل توزيع ذي الحدين إلى توزيع بواسون عن طريق إجراء هذه التحويل.

$$\lambda = np = 0.001 \times 25 = 0.025$$

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-0.025}(0.025)^x}{x!} \; ; \; X = 0, 1, 2, \ldots$$

$$P(X = 3) = ??$$

$$P(X \geq 1) = ??$$

$$P(X = 3) = \frac{e^{-0.025}(0.025)^3}{3!} = \frac{(0.975)(0.000016)}{3 \times 2 \times 1} = \frac{0.0000156}{6} \approx 0.0000026 \approx 0.00026\%$$

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X < 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \frac{e^{-0.025}(0.025)^0}{0!} = 1 - e^{-0.025}$$

$$= 1 - 0.975 \approx 0.025 \approx 2.5\%$$

:10

a) المعطيات:

$$\lambda = 3$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع بواسون؛ حيث إن البيانات كمية منفصلة ونتعامل مع متوسط حسابي؛ وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي هو توزيع بواسون:

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-3}(3)^x}{x!} \; ; \; X = 0, 1, 2, \ldots$$

$$P(X = 1) = \frac{e^{-3}(3)^1}{1!} = e^{-3} \times 3 = 0.150 \times 3 = 0.251$$

(b

$$P(X \leq 4) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4)$$

$$= \frac{e^{-3}(3)^0}{0!} + \frac{e^{-3}(3)^1}{1!} + \frac{e^{-3}(3)^2}{2!} + \frac{e^{-3}(3)^3}{3!} + \frac{e^{-3}(3)^4}{4!}$$

$$= \frac{e^{-3}(3)^0}{0!} + \frac{e^{-3}(3)^1}{1!} + \frac{e^{-3}(3)^2}{2!} + \frac{e^{-3}(3)^3}{3!} + \frac{e^{-3}(3)^4}{4!}$$

$$= e^{-3} + e^{-3} \times (3) + \frac{e^{-3} \times (9)}{2} + \frac{e^{-3} \times (27)}{6} + \frac{e^{-3} \times (81)}{24}$$

$$= 0.051 + 0.152 + 0.230 + 0.230 + 0.172 \approx 0.835 \approx 83.50\%$$

:11

a) المعطيات:

$$P = 0.001$$

$$n = 2000$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي؛ والقول بأنه توزيع ذي الحدين؛ ولكن نلاحظ أن قيمة الاحتمال صغيرة جدًّا وحجم العينة كبير جدًّا؛ مما يجعل عملية حساب الاحتمالات أكثر صعوبة وعرضة للوقوع في الخطأ؛ لذلك نستطيع تحويل توزيع ذي الحدين إلى توزيع بواسون عن طريق عمل هذه التحويلة:

$$\lambda = np = 0.001 \times 2000 = 2$$

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-2}(2)^x}{x!} \; ; \; X = 0, 1, 2, \ldots$$

$$P(X = 3) = \frac{e^{-2}(2)^3}{3!} = \frac{(0.137)(8)}{3 \times 2 \times 1} = \frac{1.097}{6} \approx 0.183 \approx 18.3\%$$

$$P(X > 1) = 1 - P(X \leq 1) = 1 - [P(X = 0) + P(X = 1)] = 1 - \left[\frac{e^{-2}(2)^0}{0!} + \frac{e^{-2}(2)^1}{1!}\right] = 1 - [0.137 + 0.274]$$

$$= 1 - 0.411 \approx 0.589 \approx 58.9\%$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

تطبيقات - مسار إدارة الأعمال

:1

(a

A_1 تعني الإنتاج من المكينة A. $P(A_1) = 0.20$

A_2 تعني الإنتاج من المكينة B. $P(A_2) = 0.4$

A_3 تعني الإنتاج من المكينة C. $P(A_3) = 0.50$

B تعني الإنتاج المعيب.

$$P(B|A_1) = 0.02, P(B|A_2) = 0.03, P(B|A_3) = 0.04$$

$$P(B) = \sum_{k=1}^{3} P(A_k)P(B|A_k)$$

$$= P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + P(A_3)P(B|A_3)$$

$$= 0.2 \times 0.02 + 0.3 \times 0.03 + 0.5 \times 0.04$$

$$= 0.033$$

(b

$$P(A_2|B) = ??$$

$$P(A_2|B) = \frac{P(A_2)P(B|A_2)}{P(B)} = \frac{0.30 \times 0.03}{0.033}$$

$$= \frac{0.009}{0.033} \approx 0.273 \approx 27.3\%$$

:2

(a

A_1 تعني المتقدم من حملة مؤهل الدبلوم.

$$P(A_1) = 0.35$$

A_2 تعني المتقدم من حملة مؤهل البكالوريوس.

$$P(A_2) = 0.55$$

A_3 تعني المتقدم من حملة مؤهل الماجستير.

$$P(A_3) = 0.10$$

B تعني المتقدم لديه خبرة سابقة.

$$P(B|A_1) = 0.08, P(B|A_2) = 0.09, P(B|A_3) = 0.02$$

$$P(B) = \sum_{k=1}^{3} P(A_k)P(B|A_k)$$

$$= P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + P(A_3)P(B|A_3) =$$

$$= 0.35 \times 0.08 + 0.55 \times 0.09 + 0.10 \times 0.02$$

$$= 0.0795 \approx 7.95\%$$

(b

$$P(A_2|B) = ??$$

$$P(A_2|B) = \frac{P(A_2)P(B|A_2)}{P(B)} = \frac{0.55 \times 0.09}{0.0795} = \frac{0.0495}{0.0795} \approx 0.623 \approx 62.3\%$$

:3

$$P(D) = \sum_{i=1}^{4} P(P_i)P(D|P_i)$$

$$= P(P_1)P(D|P_1) + P(P_2)P(D|P_2) + P(P_3)P(D|P_3) + P(P_4)P(D|P_4)$$

$$= 0.3 \times 0.01 + 0.2 \times 0.03 + 0.35 \times 0.02 + 0.15 \times 0.015 = 0.0183$$

$$P(P_1|D) = \frac{P(P_1)P(D|P_1)}{P(D)} = \frac{0.3 \times 0.01}{0.0183} = \frac{0.003}{0.0183} \approx 0.164 \approx 16.4\%$$

$$P(P_2|D) = \frac{P(P_2)P(D|P_2)}{P(D)} = \frac{0.2 \times 0.03}{0.0183} = \frac{0.006}{0.0183} \approx 0.329 \approx 32.9\%$$

$$P(P_3|D) = \frac{P(P_3)P(D|P_3)}{P(D)} = \frac{0.35 \times 0.02}{0.0183} = \frac{0.007}{0.0183} \approx 0.384 \approx 38.4\%$$

$$P(P_4|D) = \frac{P(P_4)P(D|P_4)}{P(D)} = \frac{0.15 \times 0.015}{0.0183} = \frac{0.00225}{0.0183} \approx 0.123 \approx 12.3\%$$

من خلال النتائج: نستنتج أن الخطة الثالثة هي الأكثر احتمالًا أن تكون هي المستخدمة، لأنها ذات الاحتمال الأكبر مقارنة بالخطط الثلاث الأخرى.

:4

a) المعطيات:

$$P = 0.75$$

$$n = 4$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

$$P(X = x_i) = \binom{4}{x_i}(0.75)^{x_i}(0.25)^{4-x_i}, \quad x_i = 0, 1, 2, 3, 4.$$

(b

المتوسط الحسابي = np

$$np = 4 \times 0.75 = 3$$

التباين = npq

$$npq = 4 \times 0.75 \times 0.25 = 0.75$$

الانحراف المعياري $= \sqrt{npq}$

$$\sqrt{npq} = \sqrt{4 \times 0.75 \times 0.25} = \sqrt{0.75} = 0.866$$

(c

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X < 2)$$

$$= 1 - [P(X = 0) + P(X = 1)]$$

$$= 1 - \left[\binom{4}{0}(0.75)^0(0.25)^{4-0} + \binom{4}{1}(0.75)^1(0.25)^{4-1}\right]$$

$$= 1 - \left[\frac{4!}{0!(4-0)!} \times 1 \times (0.25)^4 + \frac{4!}{1!(4-1)!} \times 0.75 \times (0.25)^3\right]$$

$$= 1 - \left[\frac{4!}{4!} \times 1 \times (0.0039) + \frac{4 \times 3!}{3!} \times 0.75 \times (0.0156)\right]$$

$$= 1 - [0.0039 + 0.0469]$$

$$= 1 - 0.051 \approx 0.949 = 94.9\%$$

:5

a) المعطيات:

$$P = 0.30$$

$$n = 4$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

توزيع ذي الحدين:

$$P(X = x_i) = \binom{4}{x_i}(0.30)^{x_i}(0.70)^{4-x_i}, \quad x_i = 0, 1, 2, 3, 4.$$

(b

$$P(X = 1) = \binom{4}{1}(0.30)^1(0.70)^{4-1} = \frac{4!}{1!(4-1)!} \times 0.30 \times (0.70)^3$$

$$= \frac{4 \times 3!}{3!} \times 0.3 \times (0.343) = 4 \times 0.3 \times (0.343) \approx 0.412$$

$$P(X = 3) = \binom{4}{3}(0.30)^3(0.70)^{4-3} = \frac{4!}{3!(4-3)!} \times 0.027 \times (0.70)^1$$

$$= \frac{4 \times 3!}{3!} \times 0.027 \times (0.7) = 4 \times 0.027 \times (0.7) \approx 0.076$$

(c

المتوسط الحسابي = np

$$np = 4 \times 0.3 = 1.2$$

التباين = npq

$$npq = 4 \times 0.3 \times 0.7 = 0.84$$

d) لحل هذه الفقرة من الجدول هناك طريقتان: الأولى كالآتي:

$$P(X \geq 3) = P(X = 3) + P(X = 4) = 0.076 + 0.2401 = 0.3161$$

أما الطريقة الثانية فهي كالآتي:

$$P(X \geq 3) = 1 - P(X < 3) = 1 - [P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)]$$

$$= 1 - [0.0081 + 0.412 + 0.2646] = 1 - 0.6847 \approx 0.3153$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

:6

a) المعطيات:

$P = 0.80$

$n = 4$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

توزيع ذي الحدين:

$$P(X = x_i) = \binom{4}{x_i}(0.8)^{x_i}(0.2)^{4-x_i},\ x_i = 0, 1, 2, 3, 4.$$

(b

المتوسط الحسابي $= np$

$np = 4 \times 0.8 = 3.2$

التباين $= npq$

$npq = 4 \times 0.8 \times 0.2 = 0.64$

المتوسط الحسابي $= \sqrt{npq}$

$$\sqrt{npq} = \sqrt{4 \times 0.80 \times 0.20} = \sqrt{0.64} = 0.80$$

(c

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X < 1) = 1 - [P(X = 0)]$$

$$= 1 - \left[\binom{4}{0}(0.8)^0(0.2)^{4-0}\right]$$

$$= 1 - \left[\frac{4!}{4!} \times 1 \times (0.0016)\right]$$

$$= 1 - 0.0016 \approx 0.9984$$

(d

$$P(X \geq 3) = 1 - P(X < 3)$$

$$= 1 - [(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)]$$

$$= 1 - \left[\binom{4}{0}(0.8)^0(0.2)^{4-0} + \binom{4}{1}(0.8)^1(0.2)^{4-1} + \binom{4}{2}(0.8)^2(0.2)^{4-2}\right]$$

$$= 1 - [1 \times 1 \times (0.0016) + 4 \times 0.8 \times 0.008 + 6 \times 0.64 \times 0.04]$$

$$= 1 - [0.0016 + 0.0256 + 0.1536]$$

$$= 1 - 0.1808 \approx 0.8192$$

:8

المعطيات:

$$n = 4$$

$$P = \frac{50}{500} = 0.10$$

$$q = 1 - \frac{50}{500} = \frac{450}{500} = 0.90$$

من خلال المعطيات فإنه يمكن استخدام توزيع ذي الحدين.

المطلوب:

$$P(X = 3) = ?$$

$$3) = \binom{4}{3}(0.1)^3(9.0)^{3-4} = \frac{!4}{3!(4-3)!}\ (0.001)(0.9) =$$

$$\frac{4 \times 3!}{3! \times !1} \times 0.001 \times 0.9$$

$$= 4 \times 0.001 \times 0.9 = 0.0036 \approx 0.36\%$$

:7

a) المعطيات:

$P = 0.001$

$n = 10$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي والقول بأنه توزيع ذي الحدين.

المطلوب:

$$P(X = 0) = ??$$

$$P(X = 2) = ??$$

$$P(X = 0) = \binom{10}{0}(0.001)^0(0.999)^{10-0} = \frac{10!}{0!(10-0)!} \times 1 \times (0.999)^{10}$$

$$= 1 \times 1 \times 0.990 \approx 0.990$$

$$P(X = 2) = \binom{10}{2}$$

$$(0.001)^2(0.999)^{10-2} = \frac{10!}{2!(10-2)!} \times 0.000001 \times (0.999)^8$$

$$= \frac{10 \times 9 \times 8!}{2 \times 1 \times 8!} \times 0.000001 \times 0.992$$

$$= 5 \times 9 \times 0.000001 \times 0.992 \approx 0.000045$$

:9

المعطيات:

$\lambda = 2$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع بواسون؛ حيث إن البيانات كمية منفصلة ونتعامل مع متوسط حسابي، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع بواسون.

معلومة مهمة في الحل: وهي أن التسهيلات في الميناء تستطيع خدمة ثلاث بواخر فقط في اليوم.

المطلوب:

احتمال أن تقوم إدارة الميناء في أحد الأيام بتحويل بواخر إلى الميناء الآخر. وهذا يعني أن عدد البواخر أكثر من ثلاث بواخر.

$$P(X > 3) = ??$$

$$P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - [P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)]$$

$$= 1 - \left[\frac{e^{-2}(2)^0}{0!} + \frac{e^{-2}(2)^1}{1!} + \frac{e^{-2}(2)^2}{2!} + \frac{e^{-2}(2)^3}{3!}\right]$$

$$= 1 - [0.137 + 0.274 + 0.274 + 0.183] = 1 - 0.869 \approx 0.131 \approx 13.1\%$$

:10

a) المعطيات:

$\lambda = 3$

ومن خلال هذه المعلومات نستطيع تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع بواسون؛ حيث إن البيانات كمية منفصلة ونتعامل مع متوسط حسابي، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع بواسون.

$$P(X = 0) = \frac{e^{-3}(3)^0}{0!} = e^{-3} \approx 0.051 \approx 5.1\%$$

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي
تنشيط
انتقل إلى

(b

$$P(X = 4) = \frac{e^{-3}(3)^4}{4!} = \frac{(0.051) \times 81}{4 \times 3 \times 2 \times 1} \approx 0.1715 \approx 17.15\%$$

:11

a) المعطيات:

$\lambda = 7$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع بواسون؛ حيث إن البيانات كمية منفصلة ونتعامل مع متوسط حسابي، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع بواسون.

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-7}(7)^{x_i}}{x_i!}, \quad x = 0, 1, 2, \ldots$$

(b

$$P(X = 4) = \frac{e^{-7}(7)^4}{4!} = \frac{(0.00096) \times 2401}{4 \times 3 \times 2 \times 1} \approx 0.0956 \approx 9.56\%$$

(c

$$P(X = 0) = \frac{e^{-7}(7)^0}{0!} = e^{-7} \approx 0.00096 \approx 0.096\%$$

d) من المعلومات المهمة في توزيع بواسون أن المتوسط الحسابي والتباين متساويان، بما أن المتوسط الحسابي يساوي 7 فإن التباين أيضًا يساوي 7.

:12

المعطيات:

$\lambda = 3$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع بواسون؛ حيث إن البيانات كمية منفصلة ونتعامل مع متوسط حسابي، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع بواسون.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المطلوب:

$$P(X = 2) = ??$$

$$P(X = 2) = \frac{e^{-3}(3)^2}{2!} = \frac{0.051 \times 9}{2} \approx 0.2286 \approx 22.86\%$$

:13

a) المعطيات:

$\mu = 100$

$\sigma = 8$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع طبيعي؛ حيث إن البيانات كمية متصلة وتم تحديد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع طبيعي.

نلاحظ أنه لحل هذا التمرين نحتاج تحويل التوزيع الطبيعي إلى توزيع طبيعي معياري باستخدام قانون التحويل الآتي:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$P(X > 116) = 1 - P(X < 116) = 1 - P\left(\frac{X - 100}{8} < \frac{116 - 100}{8}\right) = 1 - P\left(Z < \frac{16}{8}\right) = 1 - P(Z < 2.00)$$
$$= 1 - 0.9772 \approx 0.0228 \approx 2.28\%$$

(b

$$P(90 < X < 120) = P\left(\frac{90 - 100}{8} < \frac{X - 100}{8} < \frac{120 - 100}{8}\right) = P\left(\frac{-10}{8} < Z < \frac{20}{8}\right)$$
$$= P(-1.25 < Z < 2.50) = P(Z < 2.50) - P(Z < -1.25) = 0.9938 - 0.1056$$
$$= 0.8882 \approx 88.82\%$$

:14

a) المعطيات:

$$n = 120$$
$$\mu = 1.1$$
$$\sigma = 0.02$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع طبيعي؛ حيث إن البيانات كمية متصلة وتم تحديد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع طبيعي.

نلاحظ أنه لحل هذا التمرين نحتاج تحويل التوزيع الطبيعي إلى توزيع طبيعي معياري باستخدام قانون التحويل الآتي:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

لإيجاد عدد العبوات التي يقل فيها حجم الماء عن 1.06 لتر من أصل 120 عبوة فإنه يجب أن نحسب احتمالية حجم العبوات التي تقل عن 1.06 لتر ومن ثم نوجد العدد.

$$P(X < 120) = P\left(\frac{X - 1.1}{0.02} < \frac{1.06 - 1.1}{0.02}\right) = P\left(Z < \frac{-0.04}{0.02}\right) = P(Z < -2.00)$$
$$= 0.0228 \approx 2.28\%$$

عدد العبوات التي حجم الماء فيها يقل عن 1,06 لتر يتم حسابه عن طريق ضرب الاحتمالية في حجم العينة:

$$0.0228 \times 120 = 2.739 \approx 3$$

3 عبوات حجم الماء فيها يقل عن 1.06 لتر.

b)

$$P(1.08 < X < 1.14) = P\left(\frac{1.08 - 1.1}{0.02} < \frac{X - 1.1}{0.02} < \frac{1.14 - 1.1}{0.02}\right) = P\left(\frac{-0.02}{0.02} < Z < \frac{0.04}{0.02}\right)$$
$$= P(-1.00 < Z < 2.00) = P(Z < 2.00) - P(Z < -1.00) = 0.9772 - 0.1587$$
$$= 0.8185 \approx 81.85\%$$

تنشيط dows
انتقل إلى الإعداد
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

:15

المعطيات:

$$\mu = 210$$
$$\sigma = 10$$

ومن خلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع طبيعي؛ حيث إن البيانات كمية متصلة وجرى تحديد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وهذا يقودنا لأن للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع طبيعي.

نلاحظ أنه لحل هذا التمرين نحتاج تحويل التوزيع الطبيعي إلى توزيع طبيعي معياري باستخدام قانون التحويل الآتي:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

المطلوب:

$$P(184 < X < 233) = ??$$
$$P(184 < X < 233) = P\left(\frac{184 - 210}{10} < \frac{X - 210}{10} < \frac{233 - 210}{10}\right) = P\left(\frac{-26}{10} < Z < \frac{23}{10}\right)$$
$$= P(-2.60 < Z < 2.30) = P(Z < 2.30) - P(Z < -2.60) = 0.9893 - 0.0047$$
$$= 0.9846 \approx 98.46\%$$

:16

المعطيات:

$\mu = 6000$

$\sigma = 1000$

ومـن خـلال هذه المعلومات يمكن تحديد نوع التوزيع الاحتمالي، والقول بأنه توزيع طبيعي؛ حيث إن البيانات كمية متصلة وجرى تحديد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وهذا يقودنا للقول بأن التوزيع الاحتمالي توزيع طبيعي.

نلاحظ أنه لحل هذا التمرين نحتاج تحويل التوزيع الطبيعي إلى توزيع طبيعي معياري باستخدام قانون التحويل الآتي:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$P(5700 < X < 6100) = P\left(\frac{5700 - 6000}{1000} < \frac{X - 6000}{1000} < \frac{6100 - 6000}{1000}\right)$$

$$= P\left(\frac{-300}{1000} < Z < \frac{100}{1000}\right) = P(-0.30 < Z < 0.10) = P(Z < 0.10) - P(Z < -0.30)$$

$$= 0.5398 - 0.3821 = 0.1577 \approx 15.77\%$$

Standard normal probabilities (continued)

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

بداية beadaya.com

المرفق 2: جدول التوزيع الطبيعي المعياري لقيم Z السالبة.

Table entry for z is the area under the standard normal curve to the left of z.

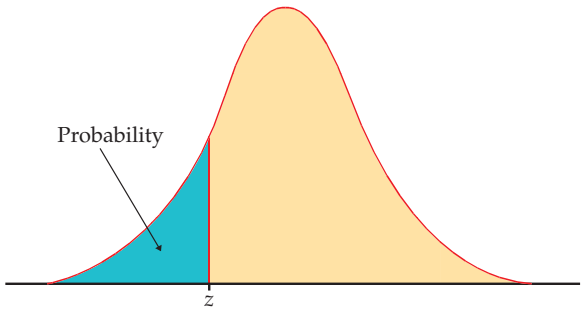


TABLE A

Standard normal probabilities

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
−3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
−3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
−3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
−3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
−3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
−2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
−2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
−2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
−2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
−2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
−2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
−2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
−2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
−2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
−2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
−1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
−1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
−1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
−1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
−1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
−1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
−1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
−1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
−1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
−1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
−0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
−0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
−0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
−0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
−0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
−0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
−0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
−0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
−0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

بوابة التعليم badya.com