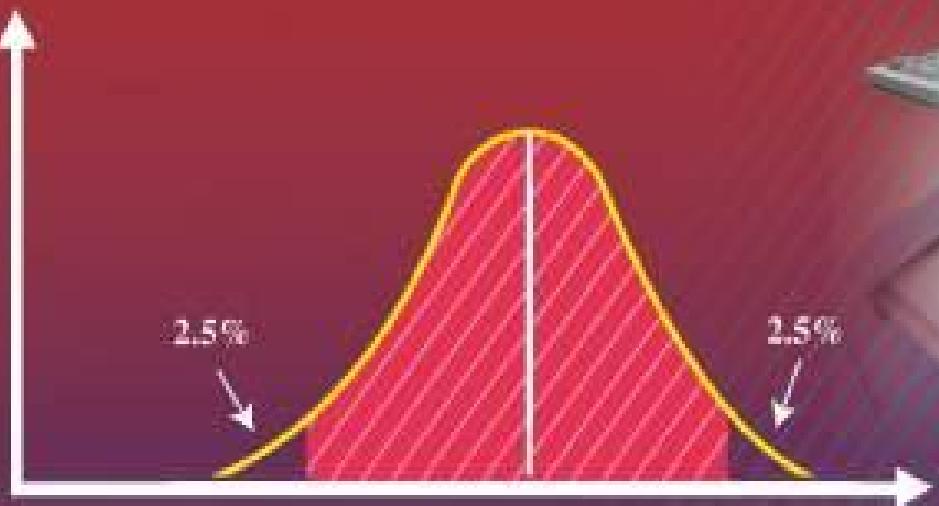


البيانات والإحصاء

للفصل الحادي عشر
الجزء الثاني



إهداء خاص من
Y **kuwait.net**
منتديات باكويت



الرياضيات والإحصاء

للسنة الدراسية الأولى
العام الثاني

تأليف

م. ابراهيم حسين القطان (رئيس)

م.د. عدوح محمد سليمان د. شفيقة عبدالحميد العوضي
م.د. عماد الدين علي أحمد م. إلهام عفيفي علي
م. محمود عبدالغنى محمد م. نجوى محمد وسميم عبدالرازق

م. وداد محمد سعود بوعباس

قام بتنفيذ التطبيقات الإحصائية

د. محمد جمال حبيب

الطبعة الأولى

١٤٣٣ - ١٤٣٢ هـ

٢٠١٢ - ٢٠١١ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - قطاع البحوث والناشر
ادارة تطوير الناشر

الطبعة الأولى

م٢٠٠٨ - ٢٠٠٧

م٢٠١٠ - ٢٠٠٩

م٢٠١٢ - ٢٠١١



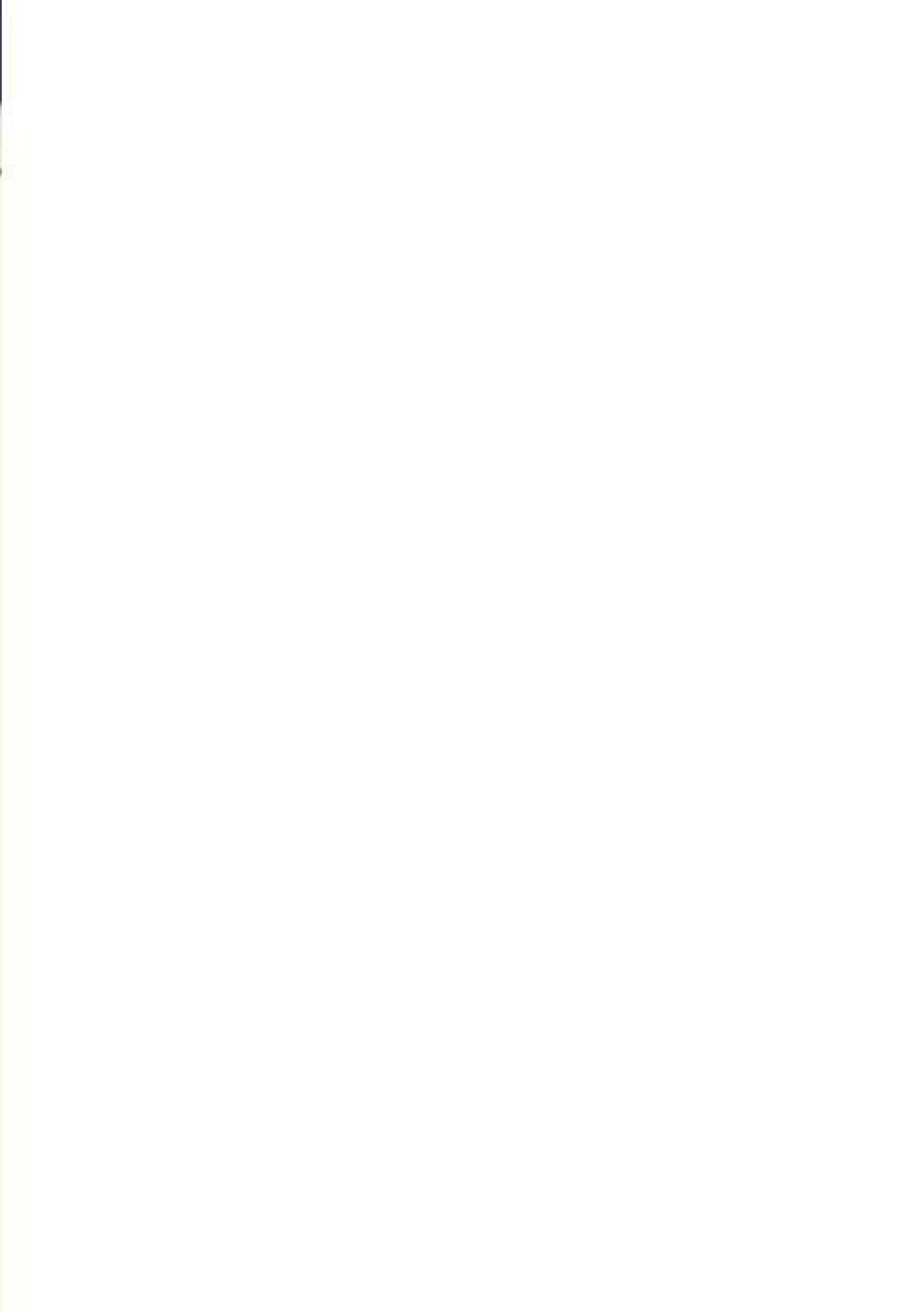


صَاحِبُ الْأَمْرِ مَوْلَى الشَّيْخِ صَاحِبِ الْإِلَحْمَانِ الْجَارِ الْمُضْيَّ
أَنْدُولَةِ الْكُوَيْتِ



سُهْل الشَّفَاعَةِ بِرَوْفَةِ الْجَمَادِ لِلْأَنْصَارِ

فِي عَهْدِ دُولَةِ الْكُوَيْتِ



الفصل الأول: العينات

תלמוד בבלי מס' קב עמוד י



المجتمع الإحصائي - الخصر الشامل	١-١
المعينة	٢-١
العينة	٣-١
أنواع البيانات	٤-١
طرق جمع البيانات	٥-١
أمثلة العينات	٦-١
العينة العشوائية البسيطة	٧-١
العينة العشوائية الطيفية	٨-١
العينة العشوائية المتردمة	٩-١
تطبيقات إحصائية	١٠-١
تأثيرات عامة	١١-١

11

الفصل الثاني: أساليب عرض البيانات

卷之三



	مقدمة ١-٢
٢-٢ عرض البيانات الكيفية	٢-٣
٢-٤ عرض البيانات الكيفية	٢-٥
٢-٦ الخدال والتحنيات التكرارية المجمعة	٢-٧
٢-٨ عرض البيانات بطريقة الساق والورقة	٢-٩
٢-١٠ التمثيل البياني للبيانات	٢-١١
٢-١٢ التمثيل البياني للبيانات الكيفية	٢-١٣
٢-١٤ تمثيل البيانات الكيفية باستخدام القطاعات الدائرية	Piechart
٢-١٥ التمثيل البياني للبيانات الكيفية	٢-١٦
٢-١٧ خط التكسر	٢-١٨
٢-١٩ المدرج التكراري	٢-٢٠
٢-٢١ المطلع التكراري	٢-٢٢
٢-٢٣ التحنى التكراري	٢-٢٤
٣-٢ تطبيقات إحصائية	٣-٣
٣-٤ تمارين عامة	٣-٥

الفصل الثالث: وصف البيانات

١٣٣	مقاييس النزعة المركزية	١ - ٣
١٣٣	المتوسط (الوسط) الحسابي	١١٣
١٣٣	النوازل	١٠٣
١٣٥	الوسط	١٠٣ ج
١٣٧	الربع الأدنى والأعلى والصناديق البياني ومقاييس الانوار	٢ - ٢
١٤٣	الربع الأدنى والربع الأعلى لبيانات غير موجبة	٢٠٣
١٤٣	رسمة الصندوق البياني	٢٠٣ ب
١٤٦	مقاييس الانوار	٢٠٣ ج
١٤٩	مقاييس التشتت	٣٠٣
١٥٢	المدى ونصف المدى الرباعي	٣٢٠٣
١٥٣	البيان والانحراف المعياري	٣٢٠٣
١٥٥	تطبيقات على مقاييس التشتت	٣٢٠٣ ج
١٥٧	القاعدة التجريبية	٣٢٠٣ ج
١٥٧	القيمة المعيارية	٣٢٠٣ ج
١٦٠	تطبيقات إحصائية	٤ - ٣
١٦٣	لمارين عامة	٤٠٣



الفصل الرابع: طرق العد

١٨٩	المبدأ الأساسي للعد	١ - ١
١٩٦	مضروب العدد	١ - ٢
٢٠٠	التباديل	٢ - ١
٢٠٧	التوابير	٢ - ٢
٢١٥	نظرية ذات الحدين	٣ - ١
٢١٦	تطبيقات إحصائية	٣٠١
٢١٨	لمارين عامة	٣٠١



المقدمة

إن دور الرياضيات بفروعها المختلفة ضروري وهام ومحوري في بناء العقلية العلمية الوعية والمرتبة والقادرة على التفكير السليم بمستوياته المتعددة ابتداءً بالتفكير المبني على الملاحظة وإدراك العلاقات ومروراً بالتفكير الناقد ووصولاً إلى التفكير الابتكاري والإبداعي والتمكن من حل المشكلات في الحياة المعاصرة.

إلى جانب دور الرياضيات في تقديم الحلول للكثير من المشكلات والمعضلات التي تواجه العلماء والباحثين في شتى علوم الطبيعة ، فقد اهتمت الدول المتقدمة بالرياضيات لعظيم دورها في دفع عجلة التنمية والرقي الحضاري .

هذا وقد أدرك المسلمون الأوائل أهمية الرياضيات ودورها فاهتموا بدراستها وتبغ منهم علماء أفادوا قدماً للبشرية الكثير وتلمنذ على أيديهم علماء الغرب وأفادوا بعلمهم أوروبا والعالم بأسره .

وبعد علم الإحصاء علماً هاماً من بين علوم الرياضيات التي تخدم باقي العلوم وتفيد بتطبيقاتها شتى مجالات الحياة .

وقد أزدادت أهمية هذا العلم خاصة في السنوات الأخيرة وتجاوزت أن يكون مجرد فرع من فروع الرياضيات إلى أن أصبح علماً قائماً بذاته له أساليبه وأسسه وقواعد وكتذا فروعه المختلفة حتى دخلت الفكارة في أغلب العلوم الأخرى مثل علم الفيزياء والكيمياء وفرع الهندسة المختلفة، والبيولوجي والفيسيولوجي وعلم النفس وعلوم الإدارة والعلوم السياسية والاقتصادية والعسكرية إلى جانب البحوث العلمية والتربيوية بأنواعها المختلفة .

وفي وقتنا الحاضر اشتلت الحاجة للإحصاء لبناء العقلية الاحتمالية وإعداد البحوث العلمية وخدمة علوم الإدارة الحديثة وغير ذلك من تطبيقاتها ، لما تقدمه من قواعد ونظريات وطرق علمية تساعد على تعرف طرق جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها والاستفادة منها في التنبؤ العلمي وبناء الرؤى المستقبلية التي يحتاجها متخدو القرار في وضع الخطط

ورسم الاستراتيجيات على كافة المستويات.

من أجل ذلك كله وانسجاماً مع توجهات وزارة التربية بدولة الكويت لتطوير التعليم، ليلبي
احتياجات المجتمع ويتناهض مع مناهج الرياضيات العالمية، ويكون قادرًا على تهيئة طلابنا
لدراسة جامعية تحقق مخرجات أكثر تأهيلاً للتعامل مع المستجدات العلمية والتربوية التي
يشهدها العالم اليوم، نقدم بهذا المقرر في مادة الرياضيات والإحصاء للصف الحادي عشر
كمقرر من مقررات النظام الموحد الذي تم العمل به في المرحلة الثانوية بمدارس الكويت
ابتداءً من العام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٦ م.

وقد تم توظيف الإحصاء بشكل واضح في هذا المقرر كما تم توظيفه بشكل أكبر في مقرر
الرياضيات والإحصاء للصف الثاني عشر.

هذا وأيام القائمون على إعداد هذا المقرر والمشرفون عليه أن يحقق الأهداف المرجوة منه
وأن يخدم العملية التربوية والتعليمية ويساهم في تطويرها.

والله ولي التوفيق،،،

المؤلفون

العينات Samples

الفصل الأول

المجتمع الإحصائي - المحصر الشامل

١-١

المعاينة

٢-١

العينة

٢-١

أنواع العينات

٢-١

طرق جمع البيانات

٢-١

أنواع العينات

٣-١

العينة العشوائية البسيطة

٣-١

العينة العشوائية الطبقية

٣-١

العينة العشوائية المتطرفة

٣-١

تطبيقات إحصائية

٤-١

تمارين عامة

٥-١

الفصل الأول

العينات SAMPLES



ربط الريافيات بالعلوم
الخلية الحمراء:

هي فرصة مفتر من سطحين متقابلين، ولا تختوي على نواة في وسطها مثل باقي أنواع خلايا الدم، وهذا هو السبب في أن بعض المراجع العلمية تشير إليها باسم (كربيلات الدم الحمراء) وهذه الخلية الحمراء المتباينة في الصغر، تحتوي على الصبغ المعروف باسم (هيموجلوبين) haemoglobin الذي يعطيها اللون الأحمر، كما تحتوي على الأنزيم المعروف (كاربوريت انهدريز) وكل خلية حمراء تحتوي مثنتين وثمانين مليون جزيء هيموجلوبين.



Problem Solving

حل المشكلات

أراد طبيب أن يحلل عدد كريات الدم الحمراء في جسم مريض ما، فمجتمع الدراسة هي جميع كمية الدم في جسم هذا المريض، ومن غير الممكن سحب كل دم هذا المريض لعمل تحليل لكريات الدم الحمراء، لأن هذا سوف يؤدي إلى فقدان حياة المريض، وإنما من الممكن سحب عينة من دم المريض وعمل تحليل لكريات الدم الحمراء ومن ثم نعمم النتيجة على دم المريض، وهذا ثاني أهمية دراسة العينات.

الأهداف

- ينعرف إلى المجتمع الإحصائي.
- يميز المجتمع الإحصائي المنهي من المجتمع الإحصائي غير المنهي.
- ينعرف إلى المحصر الشامل.
- يقارن بين مزايا المحصر الشامل وعيوبه.

الكلمات الجديدة:

المجتمع الإحصائي - التغير - المجتمع المنهي - المجتمع غير المنهي - المحصر الشامل.

١-١ المجتمع الإحصائي - المحصر الشامل

تعريف علم الإحصاء Statistics:

هو العلم الذي يتعامل مع البيانات جمعاً وتصنيفاً وعرضها وتحليلاً كلية أو جزئياً للتوصيل إلى استنتاجات ونوصيات ذات فائدة تخص مجتمع هذه البيانات.

ويستخدم الإحصاء في كثير من المجالات الاقتصادية والتجارية والاجتماعية وغيرها ، فيستخدمه التجار في حساب نسبة أرباحهم والأصناف والمنتجات التي حققت أرباحاً أكثر من غيرها، ويستخدم أيضاً في إحصاء عدد السكان وتصنيفهم حسب العمر والجنس ومستوى الدخل وغيرها.

تعريف المجتمع الإحصائي Statistical Population:

هو كل الوحدات البسيطة محل الدراسة، أو يعرف بأنه مجموعة وحدات بسيطة ذات خصائص مشتركة وتكون محل الدراسة ومن هذه المجتمعات المجتمع البشري ومجتمعات الكائنات الحية وغيرها... ويجب أن يعرف المجتمع الدراسة تعرضاً دقيقاً، وقد يكون متهماً أو غير متهماً كما هو موضع فيما يلي :

١ المجتمعات المنهية Finite Population

تعرف وحداتها البسيطة في قائمة منتهية (عدد محدود).

فمثلاً في حالة كون مجتمع الدراسة: جميع طلاب المدارس الثانوية في الكويت تكون وحدة الدراسة هي "الطالب".

٢ المجتمعات غير المنهية Infinite Population

تعرف وحداتها البسيطة في قائمة غير محددة، فلا يمكن حصر حجمها بعدد محدود من الوحدات، مثل مجتمع كرات الدم الحمراء في جسم الإنسان ومجتمع المواليد من الأطفال. في الحالة الأولى تكون وحدة الدراسة هي كرة الدم الحمراء أما الحالة الثانية فتكون وحدة الدراسة هي الطفل المولود.

أمثلة على المجتمعات:

- دراسة ظاهرة المخالفين للسرعة القانونية على الطريق الدائري الخامس فإن مجتمع الدراسة هو: جميع مالكي السيارات الذين يقودون سياراتهم على الطريق الدائري الخامس. (مجتمع غير متن).
- دراسة ظاهرة الغياب لطلبة الصف الحادي عشر في الكويت فإن مجتمع الدراسة يكون هو: جميع طلبة الصف الحادي عشر في مدارس الكويت جميعها. (مجتمع متن).
- دراسة ظاهرة تفوق الطيور بانفلوتسا الطيور في دولة معينة فإن مجتمع الدراسة يكون هو جميع الطيور في هذه الدولة. (مجتمع غير متن).
- دراسة ظاهرة التأثير السيني للتدخين على الرتلين فيكون مجتمع الدراسة هو كل المدخنين (مجتمع غير متن).
- دراسة ظاهرة العلاقة (نسبة المطلعين) مثلاً في بلد ما يتكون مجتمع الدراسة من جميع السكان الذين سبق لهم الزواج في هذا البلد (مجتمع متن).

هل تعلم أن



إنفلوتسا الطيور:

هو مرض طيور منتشر بسبب فيروسات الإنفلوتسا، والأنصار البالش أو غير البالش مع قطعان الطيور المائية البرية هو البالمعاد لهذه الإصابة. لعبت أسرار الطيور الحية دوراً مهماً أيضاً في انتشار الأوبئة.

الطيور التي تنجو من العدوى تفرز الفيروس لمدة 10 أيام على الأقل، من الفم وهي الغاطنة، مما يسهل انتشاره أكثر على خلاف الدجاج. البطة معروفة بمقاومة الفيروس حيث يعمل كثافل بدون الإصابة بأعراض الفيروس، وهكذا.

المتغير Variable

هو الصفة أو الصفات التي تكون محور الدراسة في المجتمع والتي تتغير من وحدة إلى أخرى في مجتمع الدراسة، على سبيل المثال في مجتمع طلاب المدارس الثانوية في الكويت تكون وحدة الدراسة هي "طالب" ويمكن أن يكون المتغير واحد أو أكثر وهو أحد الصفات التالية:

- ١) المعدل التراكمي.
- ٢) عدد أيام الغياب في العام الدراسي.
- ٣) كتابة الطالب باليد اليمنى أو اليسرى.

الحصر الشامل:

هي عملية جمع بيانات جميع مفردات من المجتمع محل الدراسة، وغالباً ما تصعب دراسة مفردات المجتمع ككل لما تحتاجه من نفقات وقت وجهد كما أن الحصر الشامل لا يصلح في المجتمعات غير المتنية لاستحالة حصر مفرداتها في قائمة، وكما لا يمكن استخدام الحصر الشامل في حالة الاضطرار إلى تدمير كلي أو جزئي لوحدة الدراسة للحصول على البيانات، فعلى سبيل المثال إذا كان مجتمع الدراسة هو كرات الدم الحمراء في جسم الإنسان فلا يصلح أسلوب

الحصر الشامل، وذلك لأنه إذا سحبنا كل دمه فإنه يفقد حياته وبالتالي لا تصلح طريقة الحصر الشامل في هذا المثال وإنما تصلح طريقة العينات، ومن هنا تأتي أهمية دراسة العينات.

- مزايا الحصر الشامل:

- يعطي نتائج دقيقة و كاملة عن منزدات الظاهر محل الدراسة.
- لا يحتوي على أخطاء عشوائية (أخطاء الصدفة).

- عيوب الحصر الشامل:

- كثرة التكاليف والوقت والجهد.
- يستحيل إجراؤه في المجتمعات غير المتيبة.
- يستحيل إجراؤه في حالة الاضطرار إلى تدمير كلي أو جزئي لوحدة الدراسة للحصول على المعلومات.

تمارين

١-١

أمثلة مقالة:



١ عرف كلاً من:

أ علم الإحصاء.

ب المجتمع الإحصائي.

ج المخبر الشامل.

٢

عرف المجتمع المنهي وغير المنهي.

٣

عند دراسة تأثير ممارسة الرياضة على المستوى التعليمي لطلبة المرحلة الجامعية، قام الباحث بسؤال (٥٠٠) طالب في المستوى الثالث ومنهم تم الاستفسار عن مستوى ممارسة الرياضة و المستوى الدراسي والمعدل العام و عدد الوحدات المجازة.

ما هو مجتمع الدراسة؟

ما هو التغير تحت الدراسة؟

ج) الفرض أنك استفسرت من طلبة المستوى الثالث كلهم فهل يعتبر هذا حصرًا شاملًا أم معاييرًا؟

٤

عند دراسة تأثير المستوى الدراسي في المرحلة الثانوية بعدى الترابط الأسري تمأخذ عينة من (١٠٠٠) طالب وطالبة والاستفسار منهم عن المستوى الدراسي وعن مدى الترابط الأسري لديهم.

ما هو مجتمع الدراسة؟

ما هو التغير تحت الدراسة؟

ما هي عينة الدراسة؟

٥

هل تفضل إجراء الدراسة عن طريق عينة أو عن طريق حصر شامل؟ ولماذا؟



لكل بند أربعة اختيارات واحد فقط منها صحيح، خلل دائرة الرمز الدال على الاختيار الصحيح:
المجتمع الاحصائي هو:

- (١) علم دراسة الظواهر العشوائية.
- (٢) جزء من وحدات الدراسة.
- (٣) كل الوحدات البسيطة محل الدراسة ذات الخصائص المشتركة.
- (٤) ليس أيًّا مما سبق.

عند دراسة مخالفة السرعة القانونية خلال شهر مارس، فإن مجتمع الدراسة هو:

- (١) المخالفون للسرعة القانونية في التوقيت من ١٢ ظهراً حتى الواحدة ظهراً.
- (٢) المخالفون للسرعة في يوم ١٧ مارس.
- (٣) جميع المخالفين للسرعة خلال شهر مارس.
- (٤) جميع المخالفين للسرعة.

الأهداف:

- ينعرف إلى المعابدة.
- يتعلّم سبب استخدام العينة.
- يدرك أهمية العينات.

Sampling المعابدة

١-١

تُعرَف المعابدة بأنها الأسلوب الذي عن طريقه نستطيع أن نحصل على بيانات معينة من مفردات المجتمع الإحصائي باستخدام جزءٍ فقط من هذه المفردات يسمى عينة. ولذلك يجب أن نتعرف معنـى كلمة عينة.

Sample العينة

١-٢

هي جزءٌ من المجتمع محل الدراسة يتم اختياره بطريقة معينة.

العينة العشوائية (Random Sample): هي جزءٌ من المجتمع محل الدراسة ويتم اختيارها بطريقة عشوائية لتمثيل المجتمع ككل كما هو موضح في الشكل (١-١).



المجتمع
Population



العينة
Sample

شكل (١-١)

خصائص العينة العشوائية:

- أن تمثل العينة تمثيلاً تاماً للمجتمع.
- أن تؤخذ العينة بطريقة عشوائية أي لا يكون هناك تعمد في اختيارها من مكان دون الآخر (أو من بيانات دون الأخرى).
- أن تكون تكفلتها أقل مما يمكن.



فيما يلي بعض المجالات التي تستخد م فيها العينات:

١ التزون الطبي: تعتمد على العينات في التحاليل، فمثلاً معرفة المرأة إذا كانت حاملاً أم لا يتم عن طريقأخذ عينة من الدم، كذلك قياس نسبة الأنسولين في الدم يتم عن طريقأخذ عينة من الدم.



٢ في رقابة الجودة: مثلاً في حالة شراء تاجر كمية كبيرة من البيض ولكن أعلم للتأكد من أن البيض سليم (غير فاسد) فإننا نأخذ عينة منه ونبدأ بالدراسة عليها، فلا يصلح أن يتم كسر كل البيض للتأكد من صحة المنتج.

٣ البورصة والمحاسبة: دراسة ظاهرة الفروض الاستهلاكية وكذلك دراسة ظاهرة القوانين البنكية على الفروض.

٤ الصحة الوقائية: معرفة مدى انتشار مرض معين

٥ سوق الأعمال والبورصة: دراسة ظاهرة تقلب أسعار الأسهم - دراسة ظاهرة زيادة الصناديق الاستثمارية.

٦ في العملية التعليمية والتربيوية

ويتم استخدام أسلوب العينات وذلك لأسباب عدة أهمها:

- عدم توافر الإمكانيات الالزامية لدراسة كل وحدات المجتمع.
- عدم توافر الوقت اللازم لإجراء هذه الدراسة للمجتمع ككل.
- ضرورة استخدام أسلوب العينات في المجتمعات غير المتيبة.
- ضرورة استخدام أسلوب العينات في اختبارات مرافقة الجودة حيث لا يوجد بديل عنها لسرعة اتخاذ القرار.

• ضرورة استخدام أسلوب العينات إذا كان الحصول على البيانات يتطلب تدميراً كلياً أو جزئياً لوحدة المجتمع.

قبل ٢٠ عاماً تم افتتاح مبنى سوق الكويت للأوراق المالية والذي يعد أحد أهم الرؤى الاقتصادية الهامة في الكويت. ويتمتع باستقلالية كاملة وفق أحكام المرسوم الخاص بإنشائه والذي صدر عام ١٩٨٣.

واليوم وبعد مرور عقود من الزمان يشهد قطاع الاستثمار في سوق الكويت للأوراق المالية انتعاشاً غير مسبوق العكش بشكل كبير على أرباح الشركات الاستثمارية والصناعات والمحافظ الاستثمارية وكذلك على الأفراد المستثمرين في هذا السوق.

الهدف

- يصنف البيانات إلى
كيفية وكيفية.

الكلمات الجديدة:

بيانات كمية - بيانات كيفية.

أنواع البيانات Types of Data

١-٢-١

تُنقسم البيانات إلى نوعين رئيسيين :

أولاً - بيانات كيفية Qualitative Data

 أ - إسمية Nominal
 ب - مرتبة Ordinal

 ١ البيانات الكيفية الأساسية تستخدم لتعريف المتغير مثل الجنس - الحالة الاجتماعية - الرقم المدنى ... إلخ.

 ٢ البيانات الكيفية المرتبة هي بيانات كيفية يكون فيها الترتيب مهمًا مثل تقديرات الطلبة في مادة ما
متناز - جيد جداً - جيد - مقبول - ضعيف.

ثانياً - بيانات كمية Quantitative Data

 أ - مستمرة Continuous
 ب - منقطعة Discrete

 ١ بيانات كمية مستمرة (منفصلة) وهي تأخذ جميع القيم سواء قيم صحيحة أو كسرية مثل الأطوال - السرعة - الوقت - الحجم - الأجور - درجات الحرارة أثناء اليوم ... إلخ.

 ٢ بيانات كمية منقطعة (منفصلة) وهي تأخذ فيما صحيحة فقط مثل : عدد أبناء الأسرة الواحدة - عدد أوجه العملة - عدد المخالفات المرورية - عدد الأهداف المسجلة لفريق رياضي في نهائي كأس العالم - عدد عمال لمصنع ما.

مثال

تم تسجيل أنواع السيارات لعمره من ٢٥ سيارة تسير على الطريق الداخلي الرابع فكانت كما يلي:

مرسيدس	نيسان	هيونداي	مرسيدس
شيفر	شيفر	شيفر	هيونداي
نيسان	دایهو	هيونداي	مرسيدس
مرسيدس	مرسيدس	نيسان	دایهو
دایهو	شيفر	شيفر	دایهو
مرسيدس	هيونداي	شيفر	نيسان
دایهو	شيفر	شيفر	نيسان

المطلوب:

ما نوع هذه البيانات؟

الحل:

نوع البيانات كيفية إسمية.

مثال

تم تسجيل لون عيون الأبناء والأباء لعدد (١٤) أسرة فكانت بياناتهم كالتالي:
(أسود، أسود)، (أسود، بني)، (عسلى، بني)، (أسود، عسلى)، (أسود، أسود)، (بني، بني)،
(بني، أسود)، (عسلى، أسود)، (أسود، أسود)، (عسلى، عسلى)، (أسود، أسود)، (بني، أسود)،
(عسلى، أسود)، (أسود، بني)

المطلوب:

ما نوع هذه البيانات؟

الحل:

نوع البيانات كيفية إسمية.

مثال

مانوع البيانات في الحالات التالية:

١) عدد أبناء الأسرة الواحدة؟

٢) فصيلة الدم في جسم الإنسان؟

٣) الدخل الشهري؟

٤) أنواع السيارات؟

٥) نتائج سباق الهجن؟

٦) الحالة الاجتماعية؟

٧) في حالة إجابات الاستبيانات من النوع (موافق تماماً - موافق - موافق نوعاً ما - معارض - معارض تماماً).

الحل :

نوع المتغير	المتغير	م
كمي متقطع	عدد أبناء الأسرة الواحدة	١
كمي إسمى	فصيلة الدم في جسم الإنسان	٢
كمي متغير	الدخل الشهري	٣
كمي إسمى	أنواع السيارات	٤
كمي مرتب	نتائج سباق الهجن	٥
كمي إسمى	الحالة الاجتماعية	٦
كمي مرتب	في حالة إجابات الاستبيانات من النوع (موافق تماماً - موافق - موافق نوعاً ما - معارض - معارض تماماً).	٧

الهدف

يُتَعَرِّفُ طرق
جمع البيانات

طرق جمع البيانات

يتم جمع البيانات بإحدى الطرق التالية:

- المقابلة الشخصية.

- الاستبانة.

- الملاحظة أو المشاهدة.

- الهاتف المترافق أو الهاتف الثابت.

- البريد العادي أو الإلكتروني.

- الوثائق والسجلات - الدوريات العلمية أو الأبحاث السابقة.

- قواعد البيانات.

مثال ١

عند إجراء التعداد السكاني لدولة الكويت في يونيو ٢٠٠٥، قامت الدولة بارسال متدربين ومعهم استبيانات إلى كل منزل في دولة الكويت، فكيف تمت عملية أخذ البيانات؟

الحل:

عن طريق المقابلة الشخصية.

مثال ٢

مصنع ألبان يتعين منتجعاً جديداً من منتجات الألبان، وعند الإعلان عن هذا المنتج من خلال التلفزيون، كيف تتم معرفة آراء الناس تجاه هذا المنتج الجديد؟

الحل:

عن طريق الهاتف - أو المقابلات الشخصية.

مثال ٣

عند إجراء دراسة للتبليغ بأعداد المواليد في دولة الكويت خلال السنوات القادمة، فكيف نحصل على المعلومات لنبدأ هذه الدراسة؟

الحل:

من السجلات الطبية لمشفى ميلاد في دولة الكويت.

تمارين

٢٠١

أمثلة مقالية

- ١ عرف كلاماً من:
 - ١ المعابدة.
 - ٢ العينة.
 - ٣ العينة العشوائية.
- ٢ ما هي خصائص العينة العشوائية؟
- ٣ ما هي أسباب استخدام أسلوب العينات؟
- ٤ عرف البيانات الكيفية والبيانات الكمية.
- ٥ ما هي طرق جمع البيانات؟
- ٦ تم تسجيل أوزان ٢٤ طالباً وطالبة في حصن ما من الصف الحادي عشر فكانت كالتالي:

٥١	٥٩	٦٨	٧٧	٥١	٥٥
٦٥	٦٠,٥	٥٦	٦٥,٨	٦٢,٩	٦٩
٧٠,٩	٧٨,٣	٦١	٧٩	٧٦,١	٧٨
٥٥,٢	٧١	٥٠,٧	٦٦,٦	٥٣	٥٧

ما نوع هذه البيانات؟

- ٧ تم تسجيل بيانات الحالة الاجتماعية لعدد ١٦ موظفة بإحدى الجهات الحكومية فكانت كالتالي:

متزوجة	أرملة	مطلقة	متزوجة	متزوجة
مطلقة	أرملة	متزوجة	متزوجة	أرملة
عازبة	متزوجة	متزوجة	عازبة	متزوجة

- ٨ هل هذه البيانات كمية أم كيفية؟ وما نوعها؟

لكل بند أربعة اختيارات واحد فقط منها صحيح، ظلل المائرة التي تدل على الاختيار الصحيح:

١ العينة العشوائية هي :

- (١) كل مفردات المجتمع محل الدراسة.
(ج) جزء من المجتمع يتم اختياره بطريقة عشوائية.

٢ الشرط الذي ليس من ضمن شروط العينة العشوائية هو :

- (١) أن تكون العينة غير ممثلة للمجتمع.
(ج) أن تمثل كل التكاليف.

٣ المجالات التي يصلاح فيها استخدام العينات :

- (١) المجالات الطيبة.
(ج) في الصحة الوقائية لمعرفة انتشار مرض معين. (ج) كل ما سبق.

٤ البيانات الكيفية هي بيانات :

- (١) متصلة.
(ج) إسمية أو مرتبة.

٥ البيانات الكمية هي بيانات :

- (١) مرتبة.
(ج) متقطعة أو متصلة.

٦ الازاحة - السرعة - الساحة هي متغيرات :

- (ج) متقطعة .
(ب) منصبة .
(د) مرتبة .

٧ عدد الوحدات الدراسية المحتازة - عدد المقررات المسجلة هي متغيرات :

- (ب) منصبة .
(ج) مرتبة .
(د) متقطعة .

٨ الحالة الاجتماعية - التدخين هي متغيرات :

- (ب) منصبة .
(ج) مرتبة .
(د) متقطعة .

٩ عند اجراء تحاليل الدم فاننا نستخدم اسلوب :

- (ب) المعاينة .
(ج) الحصر الشامل .
(د) ليس ابداً معاين.

الأهداف:

- يُعرف إلى العينة العشوائية البسيطة
- يُعرف إلى العينة العشوائية الطبقية
- يُعرف إلى العينة العشوائية المتناظمة
- يستخدم جدول الأعداد العشوائية
- يستخدم البرنامج الإحصائي

الكلمات الجديدة:

- العينة العشوائية البسيطة -
- العينة العشوائية الطبقية
- العينة العشوائية المتناظمة

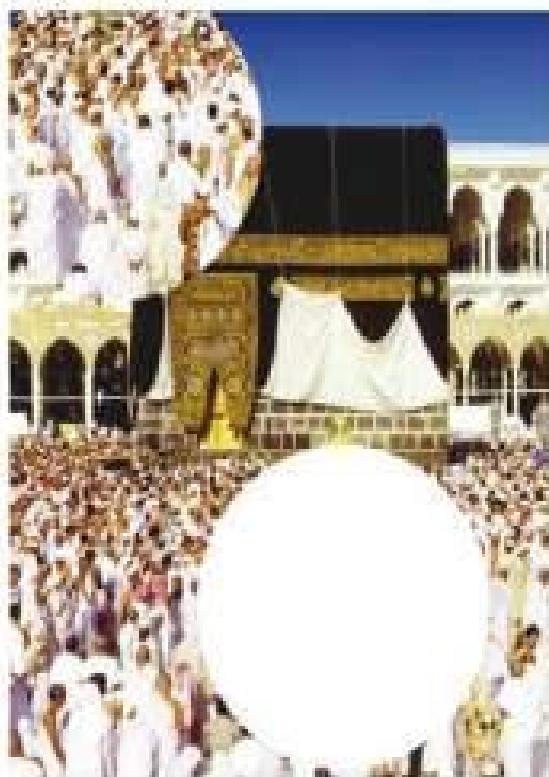
أنواع العينات

٢-١

نطرق في هذا اليد إلى ثلاثة أنواع فقط من العينات وهي العينة العشوائية البسيطة - العينة العشوائية الطبقية - العينة العشوائية المتناظمة.

العينة العشوائية البسيطة

٢-٢



إذا كان لدينا مجتمع عدد مفرداته (N) وأردنا مسحب عينة عشوائية بسيطة حجمها (n). وإذا كان لكل عينة حجمها (n) نفس فرصة الاختيار، فإنه يكون لدينا عينة عشوائية بسيطة. ويفضل استخدام هذه الطريقة في المجتمعات التجانسة، فالعينة العشوائية البسيطة تتيح لكل مفردة من مفردات المجتمع نفس الفرصة في الظهور.

ومن أفضلي طرق مسحب العينة العشوائية البسيطة استخدام الحاسوبات الإلكترونية في توليد الأعداد، وذلك عن طريق الخزم الإحصائية SPSS أو Minitab أو Excel أو عن طريق جدول الأعداد العشوائية.

إذا كان في أحد فصول الصف الحادي عشر مدرسة ما ٢٥ طالباً من قمرين كالتالي:

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|
| ١ - محمد | ٢ - علي | ٣ - عمر | ٤ - فهد | ٥ - عمران |
| ٦ - سعد | ٧ - شريف | ٨ - طه | ٩ - عبد الرحمن | ١٠ - عبد الرزاق |
| ١١ - متول | ١٢ - دميج | ١٣ - بدر | ١٤ - نايف | ١٥ - عصام |
| ١٦ - سليم | ١٧ - مطر | ١٨ - عباس | ١٩ - مجتبى | ٢٠ - مصطفى |
| ٢١ - أحمد | ٢٢ - خالد | ٢٣ - ماهر | ٢٤ - عثمان | ٢٥ - عبدالله |

والمطلوب أخذ عينة من خمسة طلاب لقابلة مدير المدرسة للتغيير عن رأيهما في مشكلة تأخير المستوى الدراسي لهذا الفصل باستخدام جدول الأعداد العشوائية ص ٢٢٢.

الحل :

١ من جدول الأعداد العشوائية (رقم ١) نبدأ من الصف الأول والعمود الأول إذا لم يتم التحديد في السؤال.

٢ بما أن حجم المجتمع (٢٥) فإننا نأخذ أول رقمين من البيار من العمود الأول مع تقاطع الصف الأول، ثم نتجه رأسياً إلى الأسفل ونبدأ باختيار الأعداد من الجدول وعدد هم (٥) لأن حجم العينة (٥) فنلاحظ أن الأعداد هي: ١٠، ٢٢، ٢٤، ٤٢، ٣٧.

٣ الأعداد المختارة يجب أن تتعدي ٢٥ لأن المجتمع أعداده من (١) إلى (٢٥)، لذلك نستبعد الأعداد التي تتعدي العدد ٢٥ ونكمي الاختيار من الجدول من عند آخر خانة مع الأخذ في الاعتبار أن العدد لا يتكرر ولا يتعدي ٢٥، فالأعداد ٤٢، ٣٧ لا تدخل في العينة.

٤ الطلبة الذين أرقامهم هي ١٠، ٢٢، ٢٤، ٩، ٧ هم:

عبدالرزاق - خالد - عثمان - عبد الرحمن - شريف

مثال



في أحد مصانع الأجهزة الموجودة في الكويت كان عدد العمال (٢٠٠) عامل مرقمين من (١) إلى (٥٠٠)، والمطلوبأخذ عينة عشوائية بسيطة حجمها (١٠) ابتداءً من الصف الخامس والعمرود السادس.

الحل:

١ لاحظ أنه يلزمنا أعداد عشوائية مكونة من ثلاثة أرقام، من جدول الأعداد العشوائية نبدأ من الصف الخامس مع تقاطع العمود السادس فنجد أن الأعداد هي على الترتيب:

٥٦٢، ٣٣٤، ٧٩٤، ٧٩٩، ٥٩٥، ١٨١، ٢٠٩، ٣١٠، ٥٣٢، ٩٩٧

وبياً أن المجتمع أرقامه من (١) إلى (٥٠٠) فإننا نستبعد الأعداد الأكبر من ٥٠٠ والأصغر من ٣٠١، فتكون الأعداد المتبقية هي:

٣٣٤، ٣١٠

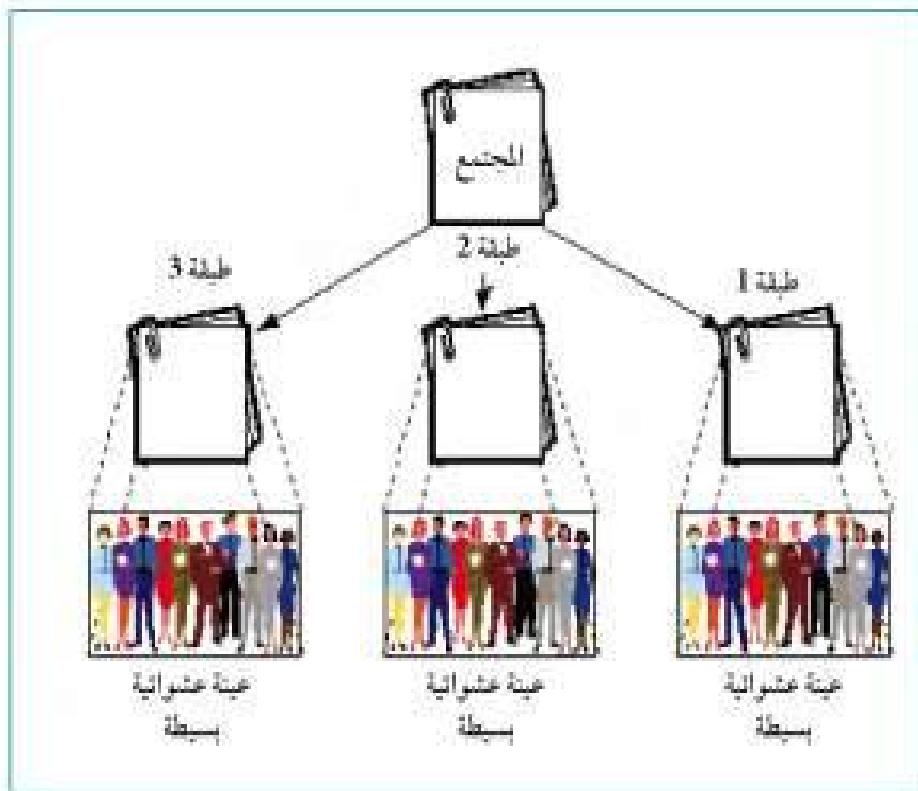
٢ بما أن حجم العينة هو (١٠) فإننا نكمل العينة بسحب أعداد من الجدول من بعد آخر خانة وصلنا إليها حتى تكمل حجم العينة إلى (١٠).

٣ فانتقلنا إلى العمود السادس في الصفحة الثانية ونحصل على العدد ٣٨٨.

٣٨٨، ٤٧٣، ٤٨٧، ٣٥١، ٤٤٠، ٤٠٠، ٣٨٠، ٣٠١، ٣٣٤، ٣١٠

Stratified Random Sample : العينة العشوائية الطبقية

إذا تم تقسيم وحدات المجتمع إلى (مجموعات) طبقات غير متقاطعة، ثم تم مسح عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة، يكون لدينا عينة عشوائية طبقية كما هو موضح في مشكل (٣-١).



شكل (٣-١)

ونستخدم العينة العشوائية الطبقية إذا أمكن تقسيم مجتمع الدراسة إلى طبقات مختلفة فيما بينها وكل طبقة متجانسة في داخلها.

كيفية تحديد حجم العينة من كل طبقة:

توجد طرق مختلفة لتحديد حجم العينة من كل طبقة، وسوف نعرض هنا الطريقة الأكثر بساطة وهي طريقة النسب. في هذه الطريقة يكون حجم العينة من أي طبقة يتناسب مع حجم الطبقة.

على سبيل المثال إذا كان لدينا مجتمع حجمه (ن) وتم تقسيمه إلى (٤) طبقات حجمها م، ن، ن، ن، والمطلوب سحب عينة عشوائية طبقية حجمها (م) تتكون من (٤) عينات عشوائية بسيطة حجمها (م)، من الطبقة الأولى، (م)، من الطبقة الثانية، (م)، من الطبقة الثالثة، (م)، من الطبقة الرابعة، فإنه يتم تحديد م، م، م، م، من العلاقة التالية:

حجم العينة من أي طبقة = كسر المعاينة × حجم الطبقة المنشورة

حيث:

$$\text{كسر المعاينة} = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع}} = \frac{م}{ن}$$

مثال

لدراسة ظاهرة الأداء الوظيفي عند الأطباء والمرضى والعمال والإداريين في أحد المستشفيات والذين كانت أعدادهم كالتالي:

المجموع	الإداريون	العمال	المرضى	الأطباء
١٥٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٢٠٠

المطلوب سحب عينة طبقية مكونة من (٣٠) فرداً. فما هي أحجام العينات العشوائية البسيطة المسحوبة من كل طبقة؟

الحل:

$$1 \quad \text{كسر المعاينة} = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع}} = \frac{٣٠}{١٥٠٠} = \frac{٣}{١٥٠} = \frac{١}{٥٠}$$

٢ حجم العينة الطبقية = كسر المعاينة × حجم الطبقة المنشورة
حجم العينات المسحوبة من هذا المجتمع هي على الترتيب:

• حجم عينة الأطباء = $٢٠٠ \times \frac{٣}{٥٠} = ٦$

• حجم عينة المرضى = $٤٠٠ \times \frac{٣}{٥٠} = ٨$

• حجم عينة العمال = $٥٠٠ \times \frac{٣}{٥٠} = ٣$

• حجم عينة الإداريين = $٤٠٠ \times \frac{٣}{٥٠} = ٨$

إذا كان لدينا مجتمع مكون من ٦٠٠ عامل مرتبين من (١) إلى (٦٠٠)، و ٢٠٠ مهندسين مرتبين من (٦٠١) إلى (٨٠٠) المطلوب سحب عينة طبقية حجمها (٨) باستخدام جدول الأعداد العشرية ابتداءً من الصف الحادي عشر والعمود الأول.

خطوات الحل:

١ حساب كسر العينة.

٢ حساب أحجام العينات.

٣ أخذ العينات من جدول الأعداد العشرية.

الحل:

$$\text{كسر العينة} = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع}} = \frac{8}{600 + 200} = \frac{8}{800}$$

أحجام العينات :

$$\text{حجم عينة العمال} = 6 = 0,01 \times 600$$

$$\text{حجم عينة المهندسين} = 2 = 0,01 \times 200$$

سحب لعينة العمال من جدول الأعداد العشرية (رقم ١) بحيث نبدأ بأخذ أول ثلاثة أرقام من العمود الأول مع تفافع الصف الحادي عشر مع الأخذ بالاعتبار أن العدد لا يتكرر ولا يتعدى ٦٠٠، تكون العينة العشرية هي العمال الذين أرقامهم:

٢٣، ٥١٠، ٧١، ١٠٣، ٩٤، ٢٨٩

سحب عينة المهندسين بحيث نبدأ من الصف الحادي عشر والعمود الأول مع الأخذ بالاعتبار أن العدد لا يتكرر ويقع بين (٦٠١) - (٨٠٠)، تكون العينة العشرية هي المهندسون الذين أرقامهم:

٦٩٠، ٦٣٥

العينة العشوائية المنتظمة: Systematic Random Sample

في العينة العشوائية المنتظمة يتم تقسيم المجتمع إلى فئات متساوية (تسمى فترة المعاينة) عددها يساوي حجم العينة المطلوبة . ويتم سحب:

- ١ أول مفردة في العينة تأخذ عن طريق جدول الأعداد العشوائية أو عن طريق المختبر الإحصائي .
- ٢ باقي المفردات الأخرى تأخذ بإضافة طول الفترة إلى أول مفردة في العينة فيحدد موقع المفردة الثانية ، ونضيف طول الفترة فنحصل على المفردة الثالثة ، وهكذا إلى أن يتم سحب جميع مفردات العينة.

وتشتمل العينة المنتظمة في حالة المجتمعات التجانسة التي لا توافر عنها بيانات دقيقة و شاملة كاسماء و عنوانين الوحدات الإحصائية أو التي قد توافر لديها بيانات تقريرية عن حجم المجتمع . فعلى سبيل المثال إذا كان لدينا مجتمع حجمه (n) و المطلوب سحب عينة حجمها (m) فإن طول الفترة يتم حسابه بالعلاقة التالية:

$$\text{طول الفترة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \frac{n}{m}$$

ويتوفر في العينة المنتظمة:

١ عنصر العشوائية:

ويتمثل هذا الشرط في سحب أول مفردة في العينة عن طريق جدول الأعداد العشوائية أو عن طريق المختبر الإحصائي .

٢ عنصر الانتظام:

ويتمثل هذا الشرط عند سحب باقي المفردات الأخرى .

مميزات العينة المنتظمة:

بساطتها، وسهولة إجرائها، وقلة الأخطاء الناتجة عن الاختيار، وعادة ما يكون تباينها أقل إلى حد ما من تباين العينات الأخرى (لا في حالة المجتمعات ذات الصفات الدورية .

إذا كان مجتمع الدراسة مكوناً من (٧٠٠) طالب في الصف الحادي عشر، المطلوب مسح عينة متناسبة حجمها (١٠) باستخدام جدول الأعداد العشوائية ابتداء من الصف الثاني والعمود السابع.

خطوات الحل:

- ١** حساب طول الفترة = $\frac{700}{10} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}}$
- ٢** اختيار أول عدد عشوائي باستخدام جدول الأعداد العشوائية بحيث لا يزيد عن طول الفترة (٧٠) وليكن مثلاً ٢٧
- ٣** توجد بعد ذلك بقية المفردات تحت شرط الانظام فتكون كالتالي: أي أن العينة هي الطلبة الذين أرقامهم ٦٥٧، ٥٩٧، ٤٤٧، ٣٧٧، ٣٠٧، ٢٣٧، ١٦٧، ٩٧، ٢٧

تمارين

٣-١

أمثلة متالية:

- ١ ما أنواع العينات؟
- ٢ طلبة الصف الحادي عشر عددهم (٩٠) طالباً مرقمين من (١) إلى (٩٠) والمطلوب سحب عينة عشوائية بسيطة حجمها (٧) :
 - ١ باستخدام جدول الأعداد العشوائية.
 - ٢ باستخدام برنامج إحصائي.
- ٣ في أحد صنوف رياض الأطفال (٢٥) طفلًا أسماؤهم مرقمة كالتالي:

١ - محمد	٢ - علياء	٣ - نورة	٤ - فهد
٦ - زيم	٧ - خالدة	٨ - روان	٩ - شيخة
١١ - خالد	١٢ - أحمد	١٣ - شيماء	١٤ - هديل
١٦ - نادرة	١٧ - سبيكة	١٨ - نور	١٩ - شهد
٢١ - عبد الله	٢٢ - مي	٢٣ - فاطمة	٢٤ - تواف
			٢٥ - بدر

- والمطلوب سحب عينة عشوائية بسيطة حجمها (٥) أطفال لعرضهم على طيبة المدرسة، وذلك لإجراء بعض الفحوصات الازمة:
- ١ باستخدام جدول الأعداد العشوائية ابتداءً من الصف الأول مع تنازع العمود السادس.
 - ٢ باستخدام برنامج إحصائي.
 - ٣ إذا كان لدينا مجتمع مكون كالتالي:

المجموع	طلبة الأدبي	طلبة العلمي
٣٠٠	٢٠٠	٣٠٠

- المطلوب سحب عينة طبقية حجمها (١٠) :
- ١ باستخدام جدول الأعداد العشوائية.
 - ٢ باستخدام برنامج إحصائي.
 - ٣ مجتمع مرقم من ١ : ١٠٠ والمطلوب سحب عينة منتظمة حجمها (١٠)
 - ٤ باستخدام جدول الأعداد العشوائية ابتداءً من الصف السادس والعمره الحادي عشر.
 - ٥ باستخدام برنامج إحصائي.



لكل بند أربعة اختيارات، واحد فقط منها صحيح، ظلل دائرة الرمز الحال على الاختيار الصحيح:

١ العينة العشوائية البسيطة يتوافر فيها:

- (أ) شرط التجيز.
- (ب) تتيح لكل عنصر فيها نفس القرصنة في الظهور.
- (ج) شرط العشوائية والانتظام.
- (د) كل ما سبق.

٢ العينة المتقطمة يجب أن يتوافر فيها:

- (أ) شرط العشوائية والانتظام.
- (ب) شرط الانتظام فقط.
- (ج) شرط العشوائية فقط
- (د) ليس أيًّا مما سبق

٣ عند استخدام العينة الطبقية يفضل أن:

- (أ) تكون عشوائية ومتقطمة.
- (ب) تكون طبقات المجتمع متجانسة بداخلها مختلفة فيما بينها.
- (ج) لا تتيح لكل عنصر فيها نفس القرصنة في الظهور.
- (د) ليس أيًّا مما سبق.

المختبر الإحصائي

Math Lap



تطبيقات إحصائية

العينات

SAMPLES

Sampling

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B																				

Input

Input Range: \$B\$1:\$B\$10

Labels

Sampling Method:

Periodic
Period:

Random
Number of Samples: 10

Output options:

Output Range: B12

New Worksheet (By):

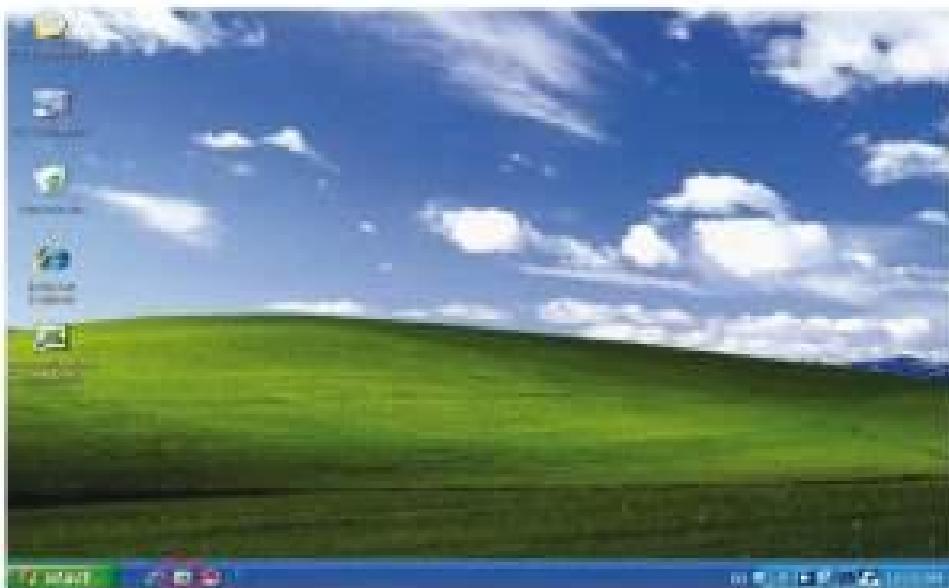
New Workbook

OK Cancel Options

مقدمة طرق تشغيل البرنامج

يتم تشغيل إكسل Excel 2003 بوحدة من ٣ طرق كما يلي:

الطريقة الأولى: الضغط مرة واحدة على أيقونة تشغيل برنامج Excel الموجودة على سطح المكتب أدوات (عادة تكون أسفل الشاشة).



شكل (١-١)

الطريقة الثانية: الضغط المزدوج على أيقونة تشغيل برنامج Excel على سطح المكتب

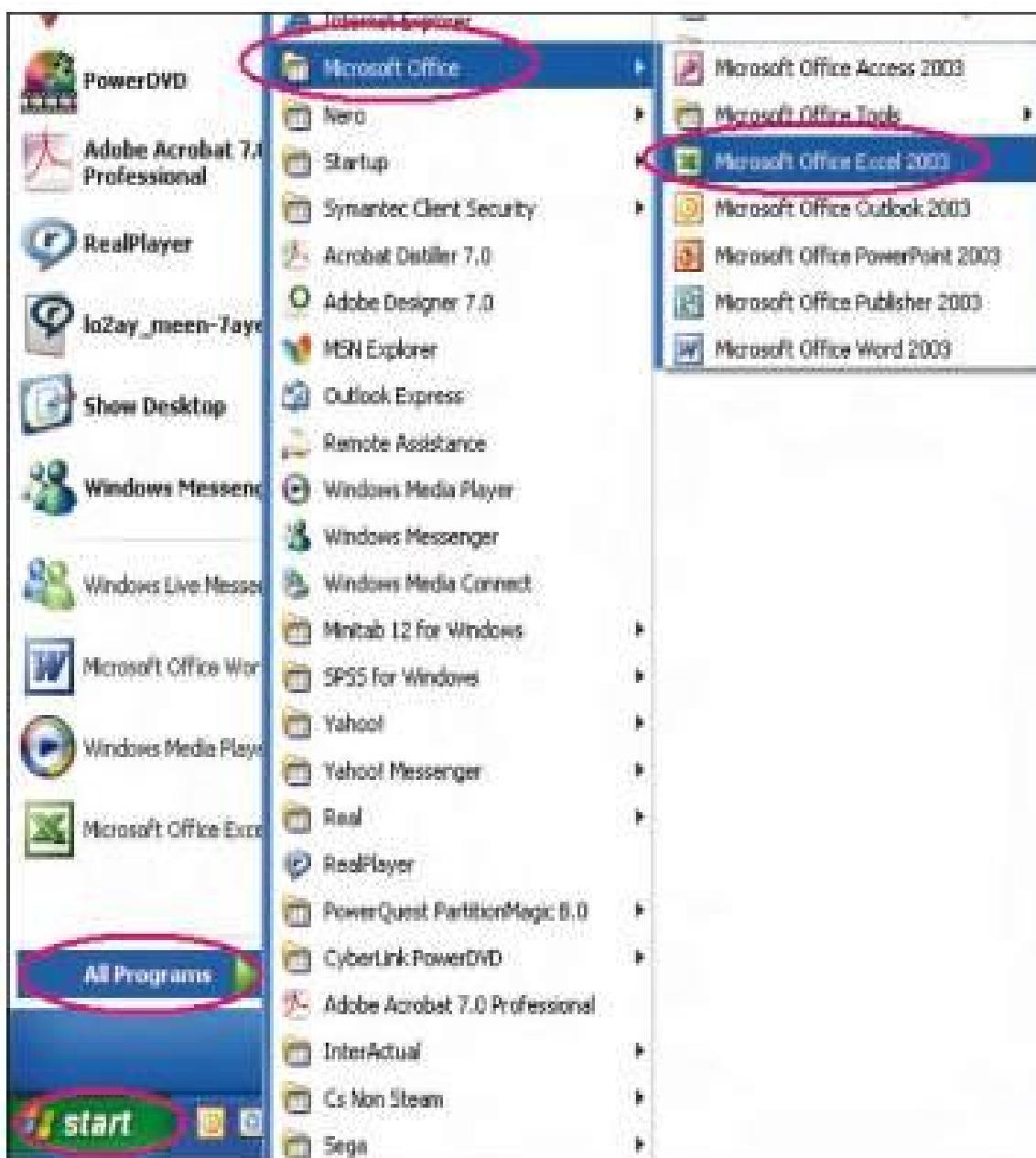


شكل (٢-١)

الطريقة الثالثة:

فتح قائمة

Microsoft Office Excel 2003 ← Microsoft Office ← All Programs ← Start
كما هو واضح في الشكل



شكل (٣-١)

سوف تظهر نافذة واجهة التطبيق الخاصة ببرنامج إكسل Excel 2003 والتي تظهر في صورة صحفة بيانات كما في الشكل التالي الذي يظهر فيه مكونات نافذة واجهة البرنامج والمملة في ما

يليه:



١ شريط العنوان

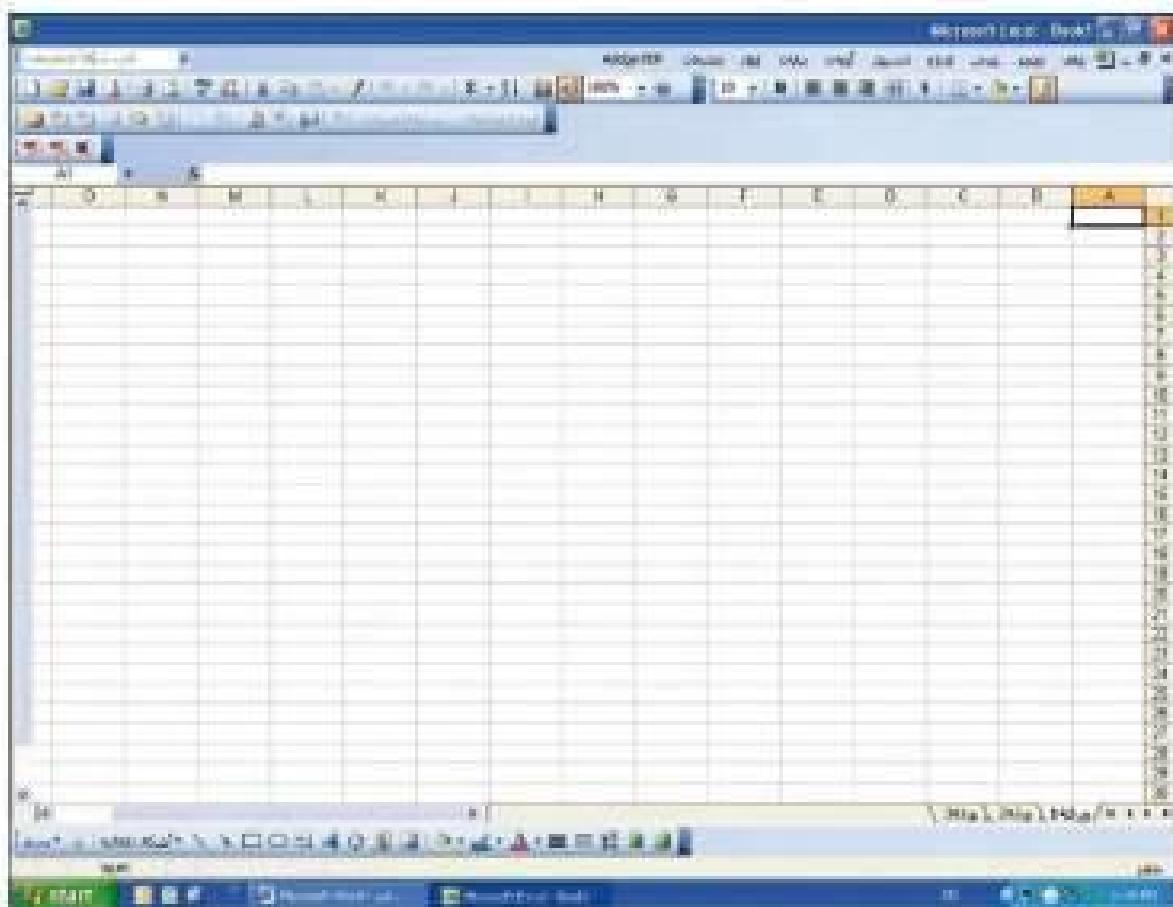
(يحتوي اسم الملف محل التعامل الآتي وهو في هذه الحالة Microsoft Excel-Book 1 (ملف و تحرير و عرض و ...).

٢ شريط القوائم (ملف و تحرير و عرض و ...).

٣ شريط الأدوات (فتح ملف و حفظ ملف و طباعة ملف و ...).

٤ منطقة البيانات في شكل مصفوفة صفوفها مرقمة ١ و ٢ و ٣ و ... وأحمدتها معروفة

A, B, C, ...



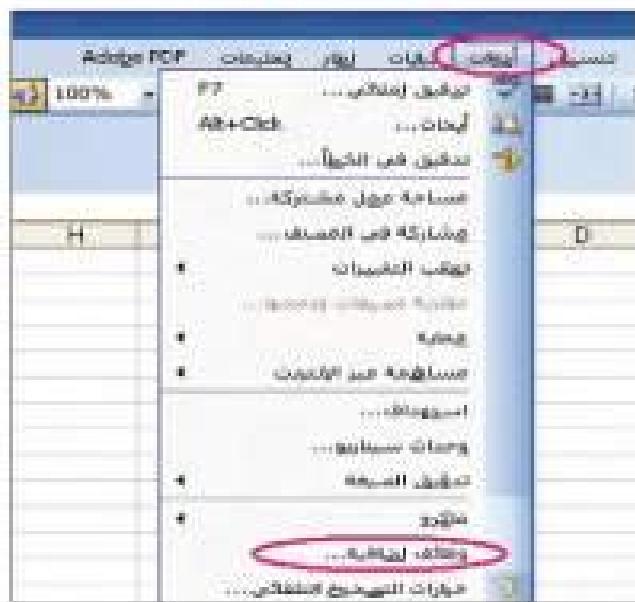
شكل (٤-١)

ويكون النظام بذلك مستعدا لاستقبال البيانات، سواء بإدخال بيانات خام جديدة أو استدعاء بيانات مخزنة سابقا بفتح ملف بيانات تم حفظه سابقا كما ستعلم فيما يلي. ولكن نظرا لأنه ليس كل من يستخدم إكسل يقوم بعمل التحليلات الإحصائية كما في تطبيقنا، فيجب إجراء الخطوة التالية أولا للتأكد من وجود لوازم التحليل الإحصائي في النظام.

التحليل الاحصائي Data Analysis

يتم التأكيد من وجود آلة التحليل الاحصائي في القائمة المسدلة أدوات، وفي حالة عدم وجودها يتم إضافتها كما يلي:

١ أدخل القائمة المسدلة أدوات → وظائف إضافية كما يلي.



شكل (٥-١)

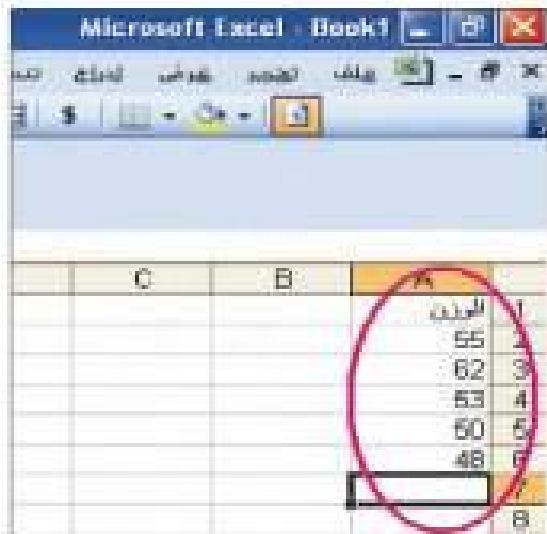
٢ اختيار Analysis ToolPak ثم اضغط على موافق كما هو بالشكل.



شكل (٦-١)

ادخال البيانات

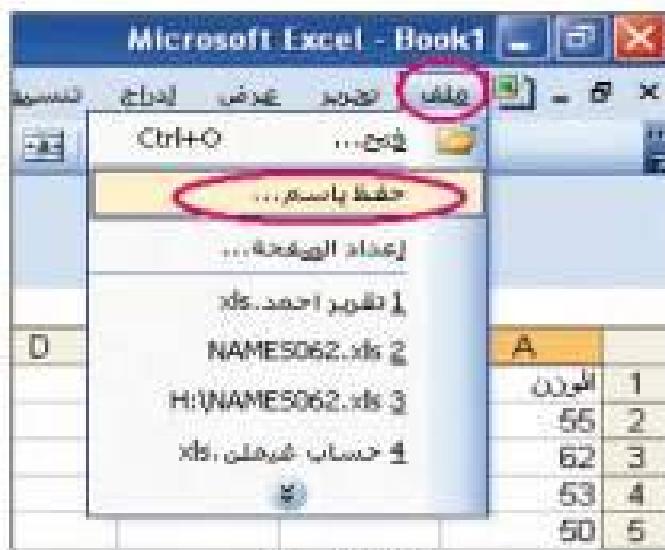
يتم إدخال البيانات في شكل أعمدة، حيث إن كل عمود (Column) يمثل متغيراً (Variable) وعادة يتم وضع اسم مختصر للمتغير (Variable Name) في الخلية الأولى من العمود المناسب. ويمكن استخدام اللغة العربية أو الإنجليزية لكتابة اسم المتغير، فمثلاً، إذا أردنا تسجيل الأوزان التالية 55 و 62 و 53 و 50 و 48 لمجموعة من الشباب في العمود الأول (A)، فإنه يفضل وضع كلمة الوزن أو Weight في الخلية الأولى من العمود الأول (A1) ومن ثم إدخال البيانات واحدة تلو الأخرى متتابعة بالضغط على مفتاح السهم لأسفل (↓) أو مفتاح الإدخال (Enter) فتكون الصورة كما يلى:



حفظ الماء

لحفظ البيانات السابقة في ملف (ولتكن اسم الملف الجديد "أوزان الطلبة") لامكانية استخدام هذه البيانات في المستقبل، لقوم بتنفيذ الخطوات التالية:

١ من القائمة المسدلة **ملف** → **حفظ باسم** لثري الصورة التالية.



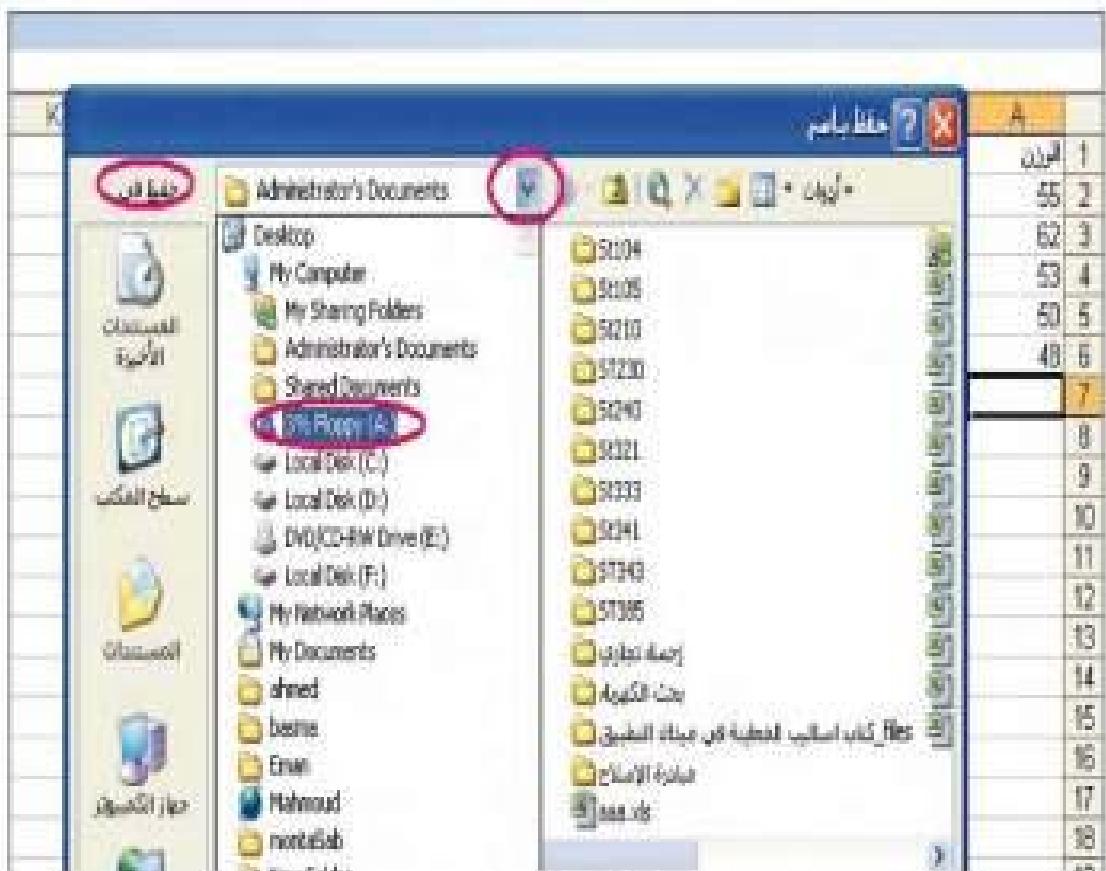
(A-1) شکل

بعد الضغط على حفظ باسم تظهر النافذة المخواربة حفظ باسم كما يلي :



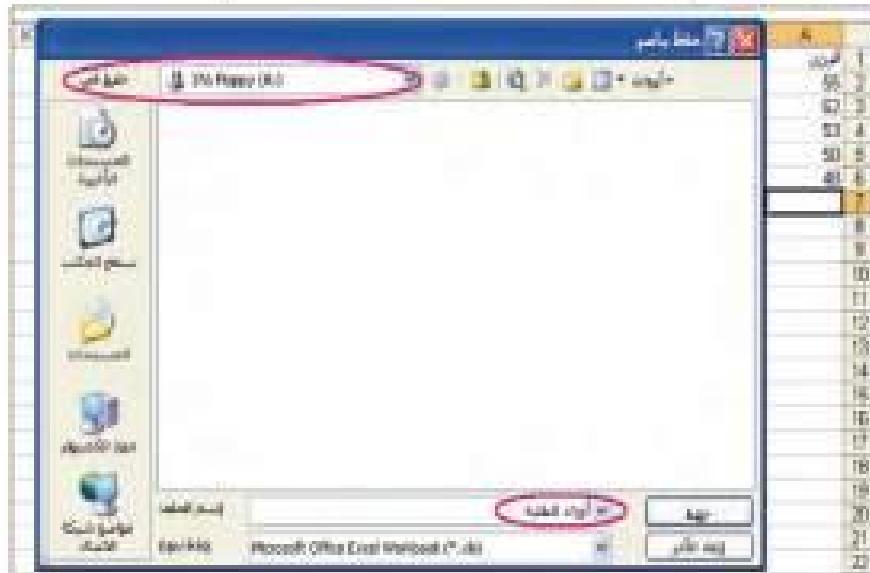
شكل (٩-١)

يتم اختيار مكان حفظ الملف بالضغط على حفظ في ومن ثم تحديد المكان المناسب فمثلاً حفظ البيانات السابقة في ملف على القرص المرن (A) 3.5 Floppy (A) تكون الصورة كما يلي :



شكل (١٠-١)

وبعد اختيار المكان المناسب نكتب **اسم الملف** في خانة اسم الملف، أي أنه لحفظ البيانات السابقة في ملف على القرص المرن باسم **أوزان الطلبة** تكون الصورة كما يلي:



شكل (١١-١)

وفي النهاية نضغط مفتاح الحفظ **حفظ**.

إغلاق البرنامج:

عند الحاجة لغلق البرنامج يمكن استخدام أحدي طريقتين:

الطريقة الأولى: نضغط علامة الإغلاق (X) الموجودة أقصى يمين الشاشة من أعلى.

الطريقة الثانية: من القائمة المتقدمة **ملف** → **إغلاق**

فتح الملف:

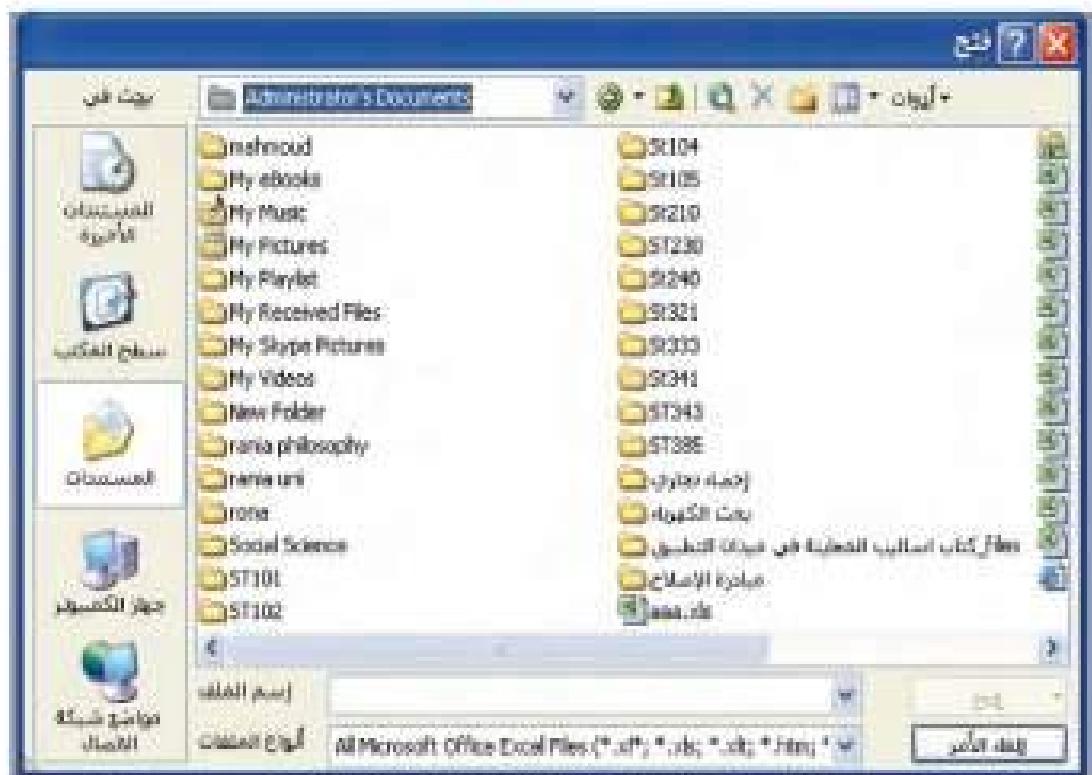
لاستدعاء البيانات السابق حفظها في ملف **أوزان الطلبة** وذلك لاستخدام هذه البيانات تقوم بتنفيذ الخطوات التالية:

١ من القائمة المتقدمة **ملف** → **فتح** لنرى الصورة التالية.



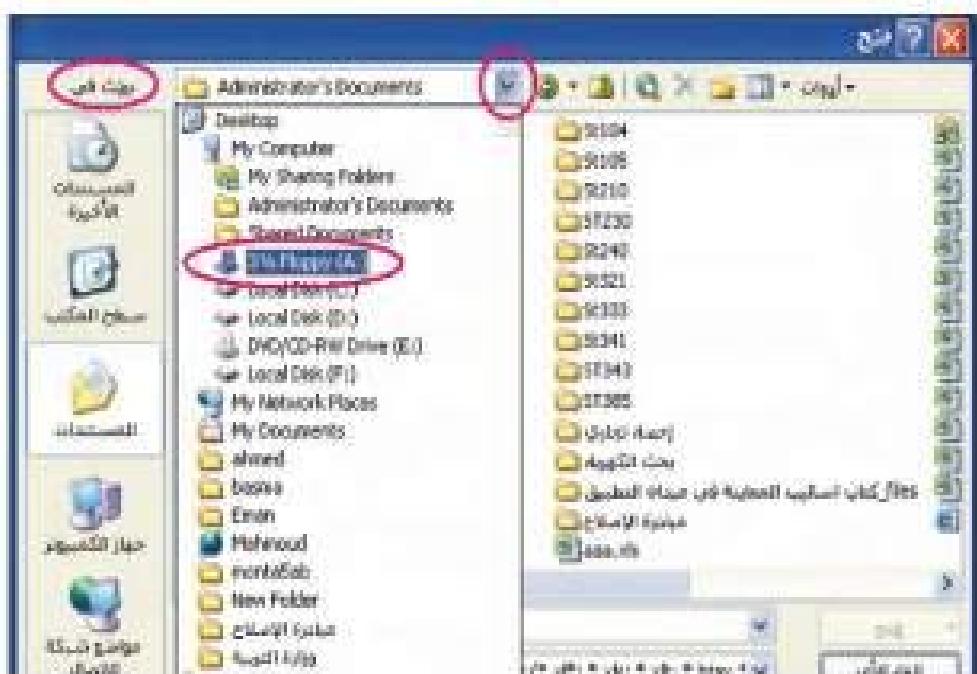
شكل (١٢-١)

بعد الضغط على **فتح** تظهر النافذة المخوارية **فتح** كما يلي :



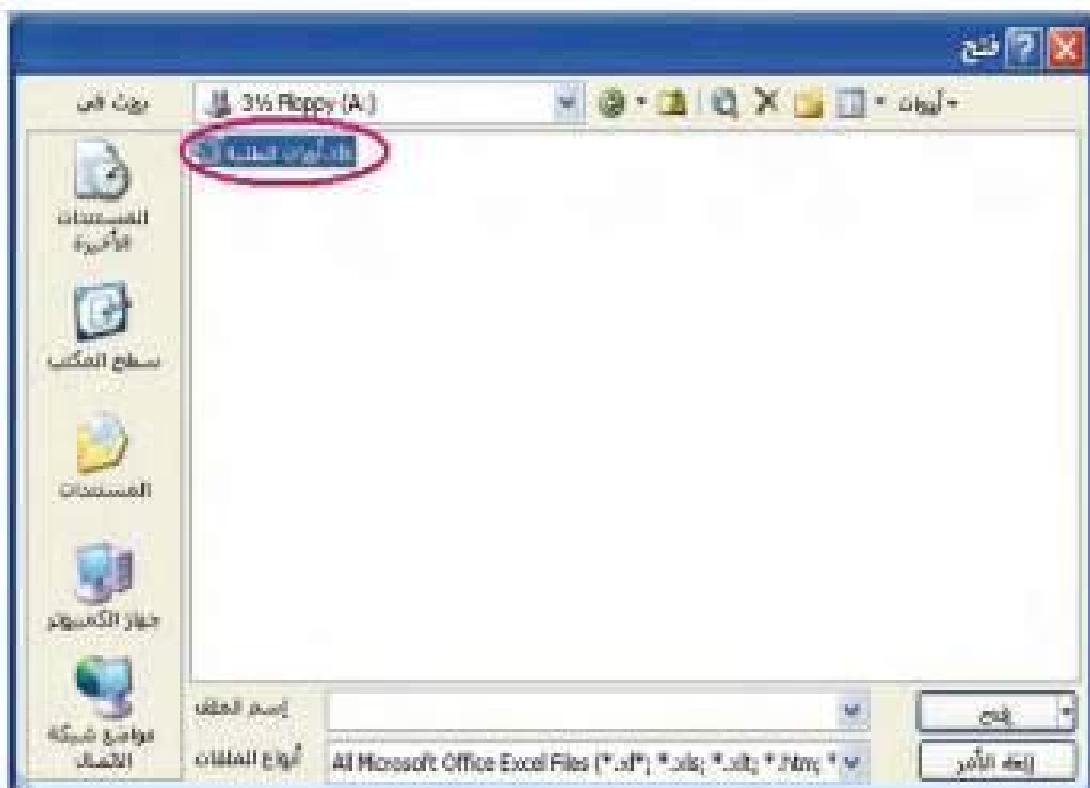
شكل (١٣-١)

يتم اختيار المكان الموجود به الملف بالضغط على **بحث في** ومن ثم تحديد المكان المناسب. فلفتح الملف من القرص المرن "3.5 Floppy (A:)" تكون الصورة كما يلي :



شكل (١٤-١)

وبعد اختيار المكان المناسب نختار اسم الملف المطلوب، أي أنه لا يدعاه البيانات السابقة (المحظى في ملف) **أوزان الطلبة** المدون على الفرنس المرن تكون الصورة كما يلي:



شكل (١٥-١)

و في النهاية نضغط مفتاح الفتح (فتح) فنحصل على نسخة من البيانات السابق حفظها في الملف.

العينة العشوائية البسيطة: Simple Random Sample

المختبر الإحصائي
Math lab



مثال ١

إذا كان عدد طلاب الصف الحادي عشر لجميع الفصول في أحد المدارس من ١٠٠ : ١ المطلوب سحب عينة عشوائية بسيطة حجمها ١٠ طلاب باستخدام برنامج إحصائي.

الحل

- قم بفتح برنامج أكسل كما تعلمت سابقاً.
- ضع اسم العمود A "مسلسل" في الخلية A1 ودون ترتيب الطلبة من ١٠٠:١ في الخلايا ابتداءً من الخلية A2 إلى الخلية A101 وذلك بكتابة الرقم ١ في الخلية A2 وكتابة الرقم ٢ في الخلية A3 ومن ثم تحديد الخلايا A2 و A3 كما في الصورة التالية

C	D	A	
سلسل			
		1	
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	

شكل (١٦-١)

- اضغط بالثانية على مقبض الخلية (Handle cell) حيث يتغير شكل المؤشر إلى + عند الدائرة الحمراء واسحب في اتجاه السهم إلى الأسفل حتى الخلية A101 فتحصل على الأرقام

- دون الاسم عشوائي في الخلية B1 وذلك لتوليد أرقام عشوائية في العمود الثاني.
- اكتب **RAND()** في الخلية B2 ومن ثم اضغط مفتاح الإدخال (**Enter**).
- ومن أجل أن تقوم بنسخ المعادلة الموجودة في الخلية B2 وبالتالي الحصول على نتائج عشوائية أيضاً حدد الخلية B2 ومن ثم اضغط واسحب الركن الأيسر السفلي من الخلية B2 حتى الخلية B101.

حدد الخلايا من الخلية B2 حتى الخلية B101.

- عند الضغط على أي خلية من خلايا النتائج العشوائية تلاحظ ظهور **RAND()** - في سطر كتابة المعادلات. ومن أجل تحويل المعادلات المكتوبة إلى قيم، اضغط المفتاح الأيمن من الفأرة واختر عملية النسخ (**Copy**) لظهور الصورة التالية

E	D	C	B	A
			عنوان	مسلسل
			0.772099	1
			581521	2
			092205	3
			212642	4
			211291	5
			615912	6
			830859	7
			630871	8
			0.41892	9
			203829	10
			405415	11
			234534	12
			313241	13
			583383	14
			809611	15
			578434	16
			505188	17
			957343	18
			624674	19
			0.777403	20
				21

شكل (١-٢٢)

بعد الانتهاء من عملية النسخ الضغط المفتاح الأيمن من المذكرة وأنت على أي خلية من الخلايا المحددة مرة أخرى حيث تظهر نافذة، اختر منها لصق خاص ... حيث تظهر نافذة لصق خاص التالية والتي تختار منها **القيمة** و ذلك ليس لصق قيم الخلايا كما في الصورة التالية:



شكل (١ - ٢٣)

بعد الضغط على **موافق** تكون قد حصلنا على عمود كامل من الأرقام العشرانية غير المرتبة في الخلايا من الخلية B2 حتى الخلية B101.

حدد خلايا الأرقام المسلسلة للمجتمع وخلايا الأرقام العشرانية غير المرتبة بها فيها تحليلاً اسعي المغيرين . أي حدد الخلايا من الخلية A1 حتى الخلية B101.

- قم بترتيب محتوى العمودين تصاعديا بناء على قيم الأرقام العشوانية وذلك من القائمة التسلسلية آخر بيانات \rightarrow فرز ثم بيان أن الصنف الأول يحتوي على أسماء المتغيرات من خلال اختيار يحتوي صنف رأس ومن ثم اختيار الاسمعشوانية وتحديد طريقة الترتيب تصاعدي في حالة فرز حسب.



شكل (٢٤ - ١)

- بعد الضغط على **موافق** تكون قد حصلنا على العمودين بترتيب جديد حيث تظهر الأرقام العشوانية مرتبة تصاعديا كما في الصورة التالية.

B	A
عنوان	مسلسل
0.012364	70
0.031114	83
0.041013	66
0.057517	60
0.080886	36
0.082102	97
0.090553	18
0.113125	7
0.128047	54
0.13031	31

شكل (٢٥ - ١)

- الآن الأرقام العشرة الأولى في عمود "مسلسل" تمثل العينة المختارة. أي أن العينة تقابل الأرقام 70 و 83 و 66 و 80 و 35 و 97 و 18 و 7 و 54 و 31.

ملحوظة: كل النتائج المتعلقة على الوظيفة $RAND()$ سوف تتغير عند كل مرة تقوم فيها بالإجرا.

العينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample

المختبر الاحصائي
Math lap

مثال ٧ إذا كان عدد العمال في مصنع ٣٠٠ عامل مرقمون من ١ إلى ٣٠٠ وعدد الفنانين ٢٠٠ مرقمون من ٣٠١ إلى ٥٠٠ وعدد المهندسين ١٠٠ مرقمون من ٥٠١ إلى ٦٠٠ و المطلوب سحب عينة طبقية حجمها ١٢ من الفنانات المختلفة باستخدام برنامج احصائي.



الحل

$$\bullet \quad \text{كسر المعاينة} = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع}} = \frac{12}{600} = \frac{1}{50}$$

حجم العينة في الطبقة = كسر المعاينة × حجم الطبقة المنشورة
وعلى ذلك يكون حجم العينات المطلوب سحبها من هذا المجتمع كما يلى:

المهندسون	الفنانين	العمال
٤ - ٢٠٢ X ١٠٠	٤ - ٢٠٢ X ٢٠٠	٦ - ٢٠٢ X ٣٠٠

قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت سابقا.

فيما يلى نقوم بسحب عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة من الطبقات الثلاث المختلفة محل الاهتمام (العمال و الفنانين و المهندسين). بالطبع نعتبر السحب بدون إرجاع حتى لا يكون هناك فرصة لاختبار أي فرد أكثر من مرة.

أولاً: تجهيز البيانات الخاصة بأرقام المجتمع

دون ترتيب العمال من ٣٠٠١ في الخلية A1 وذلك بكتابة الرقم ١ في الخلية A2 وكتابة الرقم ٢ في الخلية A3 ومن ثم تحديد الخلطتين A2 و A3 و الضغط بالفارقة على الطرف الأسفل السفلي من الخلية A3 في الهجاء الأسفل حتى تصل الى الخلية A301 وضع اسم العمود "العمال" في الخلية A1. و دون الاسم "عشواي عمال" في الخلية B1 وذلك لتوليد أرقام عشوائية مقابلة للعمال في العمود الثاني.

- دون ترتيب القنوات من ١٠٠٣٠٥ في الخلية ابتداء من الخلية C2 إلى الخلية C201 وضع اسم العمود "القنوات" في الخلية C1. و دون الاسم "عشوانى قنوات" في الخلية D1 وذلك لتوليد أرقام عشوائية مقابلة للقنوات في العمود الرابع.
- دون ترتيب المهندسين من ١٠٠٥٠٦ في الخلية ابتداء من الخلية E2 إلى الخلية E101 وضع اسم العمود "المهندسين" في الخلية E1. و دون الاسم "عشوانى مهندسين" في الخلية F1 وذلك لتوليد أرقام عشوائية مقابلة للمهندسين في العمود السادس. تأكد أن صورة المستند كما يلي:

F	E	D	C	B	A	
عشوانى مهندسين	عشوانى مهندسين	عشوانى مهندسين	قنوات	عشوانى قنوات	تمدد	
501			301		1	2
502			302		2	3
503			303		3	4
504			304		4	5
505			305		5	6
506			306		6	7
507			307		7	8
508			308		8	9
509			309		9	10
...		

شكل (٢٦-١)

ثانياً: سحب العينات

٢ سحب عينة العمال

- اكتب **RAND** = في الخلية B2 ومن ثم اضغط علامة الإدخال (Enter).
- ومن أجل أن تقوم بنسخ المعادلة الموجودة في الخلية B2 وبالتالي الحصول على نتائج عشوائية أيضاً حدد الخلية B2 ومن ثم اضغط واسحب الركن الأيسر السفلي من الخلية B2 حتى الخلية B301.
- حدد الخلية A2 من الخلية B2 حتى الخلية B301.
- عند الضغط على أي خلية من عاليات النتائج العشوائية تلاصق ظهور **RAND()** = في سطر كتابة المعادلات. و من أجل تحويل المعادلات المكتوبة إلى قيم اضغط المفتاح الأربع من الفارة واختر عملية النسخ (Copy) لظهور الصورة التالية

F	E	D	C	B	A	
	مهمتين	مهمتين	مهمتين	مهمتين	العمل	
501			301	0.1408896	1	1
502				12573	2	2
503				03561	3	3
504				48905	4	4
505				59148	5	5
506				31869	6	6
507				9754	7	7
508				22323	8	8
509				7914	9	9
510				22976	10	10
511				16536	11	11
512				18881	12	12
513				91094	13	13
514				30942	14	14
515				61132	15	15
516				19527	16	16
517				90174	17	17
518				21216	18	18
519				98872	19	19
520			300	0.3003673	20	20

شكل (١ - ٢٧)

● بعد الاتمام من عملية التسخ الخصي المفتح الابن من الفارة وانت على اي خلية من الخلايا المحددة مرة اخرى حيث تظهر نافذة، اختر منها **لصن خاص** كما يلي

F	E	D	C	B	A	
عنوان بدهنس	عنوان بفن	عنوان بفن	عنوان بفن	عنوان بفن	الرتب	
501		301		0.1406886	1	1
502			فن	0.0612573	2	2
503			فن	0.9203561	3	3
504			فن	0.3946905	4	4
505			فن	0.6668148	5	5
506			فن	0.1731889	6	6
507			فن	0.929754	7	7
508			فن	0.4822323	8	8
509			فن	0.37914	9	9
510			فن	0.3222976	10	10
511			فن	0.1616536	11	11
512			فن	0.2216881	12	12
513			فن	0.11191094	13	13
514			فن	0.8130942	14	14
515			فن	0.0761132	15	15
516			فن	0.9519527	16	16
517			فن	0.0380174	17	17
518			فن	0.3421216	18	18
			فن	0.2558872	19	19
			فن		20	20

شكل (٢٨-١)

● تظهر نافذة **لصن خاص** التالية والتي تختار منها **القيمة** وذلك ليتم لصن قيم الخلايا كما في الصورة

F	E	D	C	B	A	
عنوان بدهنس	عنوان بفن	عنوان بفن	عنوان بفن	عنوان بفن	الرتب	
				0.1406886	1	1
				0.0612573	2	2
				0.9203561	3	3
				0.3946905	4	4
				0.6668148	5	5
				0.1731889	6	6
				0.929754	7	7
				0.4822323	8	8
				0.37914	9	9
				0.3222976	10	10
				0.1616536	11	11
				0.2216881	12	12
				0.11191094	13	13
				0.8130942	14	14
				0.0761132	15	15
				0.9519527	16	16
				0.0380174	17	17
				0.3421216	18	18
					19	19
					20	20

لصن خاص

لصن
 المدخل عن الصنعة
 المدخل عن القدرة
 عرض الأعمدة
 ترتيبات الأجزاء والصنوع
 ترتيبات الأجزاء والقدرة
 عرض
 عرض
 عرض
 ترتيب الفراغات
 ترتيب المجموع

شكل (٢٩-١)

- بعد الضغط على **مرافق** تكون قد حصلنا على عمود كامل من الأرقام العشرانية غير المرتبة في الخلايا من الخلية B2 حتى الخلية B301.
- حدد خلايا أرقام العمال وخلايا الأرقام العشرانية للعمال غير المرتبة بما فيها خلية اسمها المتغيرين.
- أي حدد الخلايا من الخلية A1 حتى الخلية A301.
- قم بترتيب محتوى العمودين تصاعدياً بناء على قيم عشوائية العمال وذلك من القائمة المنسدلة اختيار **بيانات** → **فرز** كما في الصورة التالية:

A	B	C	D
1	مهندس	جورج	0.1408886
2	301	301	0.0512573
3	302	302	0.9203561
4	303	303	0.3948905
5	304	304	0.6659149
6	305	305	0.1731889
7	306	306	0.929754
8	307	307	0.4822323
9	308	308	0.37914
10	309	309	0.3222976
11	310	310	0.1616536
12	311	311	0.2216891
13	312	312	0.9619527

شكل (٣٠ - ١)

نظهر نافذة فرز التالية فتحدد فيها أن الصف الأول يحتوي على أسماء المتغيرات من خلال اختيار **تحتوي صفات رأس** ومن ثم اختيار الاسم (عشواني) وتحديد طريقة الترتيب **تصاعدياً** في خانة فرز حسب.

A	B	C	D
1	مهندس	جورج	0.1408886
2	301	301	0.0512573
3	302	302	0.9203561
4	303	303	0.3948905
5	304	304	0.6659149
6	305	305	0.1731889
7	306	306	0.929754
8	307	307	0.4822323
9	308	308	0.37914
10	309	309	0.3222976
11	310	310	0.1616536
12	311	311	0.2216891
13	312	312	0.9619527

شكل (٣١ - ١)

● بعد الضغط على مروقة تكون قد حصلنا على العمودين بترتيب جديد حيث تظهر الأرقام العشوائية مرتبة تصاعديا كما في الصورة التالية.

F	E	D	C	B	A	
عنوان المنهج	منهج	عنوان المنهج	منهج	عنوان العمل	العمل	
501		301		9.028E-05	240	1
502		302		0.0005186	143	2
503		303		0.0014668	192	3
504		304		0.0119364	168	4
505		305		0.0135563	220	5
506		306		0.0146034	287	6
507		307		0.0256872	19	7
...		...				8

شكل (١ - ٣٢)

● الآن الأرقام الستة الأولى في عمود "العمال" يمثل العينة المختارة، أي أن العينة المطلوبة تقابل الأرقام 240 و 143 و 192 و 168 و 228 و 287

ملحوظة: كل النتائج المعمدة على الوظيفة RAND() سوف تتغير عند كل مرة تقوم فيها بالإجراء

(٤) سحب عينة الفتيان

- كرر الخطوات السابقة ولكن باستخدام العمودين الثالث والرابع من الخلية C1 إلى الخلية D201 حتى تحصل في النهاية على الصورة التالية

F	E	D	C	B	A	
عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان عمل	العمل	
501	0.00906001	385	9.028E-05	240	2	
502	0.01034178	439	0.0005186	143	3	
503	0.01438871	417	0.0014668	192	4	
504	0.01486593	421	0.0119364	168	5	
505	0.0231336	404	0.0135563	228	6	
506	0.02508803	480	0.0146034	287	7	
507	0.02533469	441	0.0256872	19	8	

شكل (٣٣ - ١)

(٥) سحب عينة المهندسين

- كرر الخطوات السابقة ولكن باستخدام العمودين الثالث والرابع من الخلية C1 إلى الخلية D201 حتى تحصل في النهاية على الصورة التالية

F	E	D	C	B	A	
عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان مهندسين	عنوان عمل	العمل	
0.01047028	563	0.00906001	385	9.028E-05	240	2
0.01804121	573	0.01034178	439	0.0005186	143	3
0.03037328	569	0.01438871	417	0.0014668	192	4
0.03304295	541	0.01486593	421	0.0119364	168	5
0.03317649	501	0.0231336	404	0.0135563	228	6
0.04742799	568	0.02508803	480	0.0146034	287	7
0.05038531	594	0.02533469	441	0.0256872	19	8

شكل (٣٤ - ١)

وبذلك تكون قد حصلنا على أرقام العينة الطبقية من العطاقات الثلاثة كما يلي:

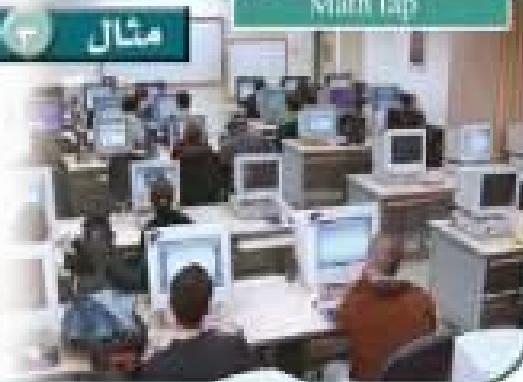
مسلسل	عينة العمال	عينة المنشآت	عينة المهندين
١	٢٤٠	٣٨٥	٥٦٣
٢	١٤٣	٤٣٩	٨٧٣
٣	١٩٢	٤١٧	
٤	١٦٨	٤٢١	
٥	٢٢٨		
٦	٢٨٧		

العينة العشوائية المنتظمة Systematic Random Sample

المختبر الإحصائي
Math Lab

مثال

إذا كان عدد الحبوب في مزرعة صغيرة ١٥٠ حчинان، المطلوب سحب عينة منتظمة حجمها ١٥ حчинان لإجراء سباق باستخدام برنامج إحصائي.



$$\text{الحل} \quad \bullet \quad \text{نحسب طول الفترة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \frac{150}{15}$$

- أي أنا نريد اختيار رقم واحد عشوائياً من بين الأرقام من ١ إلى ١٠ ليتم بناء العينة المنتظمة العشوائية باستخدامه. و يتم ذلك كما يلي :
- قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت سابقاً.
- دون أرقام فترة العينة من ١٠:١ في الخلايا ابتداء من الخلية A2 إلى الخلية A11 وضع اسم العمود "سلسل" في الخلية A1
- دون الاسم "عشوائي" في الخلية B1 وذلك لتوليد أرقام عشوائية في العمود الثاني.
- اكتب RAND() في الخلية B2 ومن ثم اضغط مفتاح الإدخال (Enter).
- ومن أجل أن تقوم بنسخ المعادلة الموجودة في الخلية B2 وبالتالي الحصول على نتائج عشوائية أيضاً حدد الخلية B2 ومن ثم اضغط واسحب الركن الأيسر السفلي من الخلية B2 حتى الخلية B11.

عنوان	محتوى
0.001493	1
0.00029	2
0.000799	3
0.051365	4
0.499775	5
0.000088	6
0.00123	7
0.019884	8
0.950757	9
0.000321	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20

- عند الضغط على أي خلية من خلايا النتائج العشوائية نلاحظ ظهور RAND() في سطر كتابة المعادلات. و من أجل تحويل المعادلات المكتوبة إلى قيم اضغط المفتاح الأيمن من الفأرة والآخر عملية النسخ (نسخ) لظهور الصورة التالية:

شكل (١ - ٣٥)

بعد الانتهاء من عملية النسخ اضغط المفتاح الأيمن من الفارة وات على أي خلية من الخلايا المحددة مرة أخرى حيث تظهر نافذة احتر منها **لصق خاص** حيث تظهر نافذة **لصق خاص** التالية والتي يختار منها **القيم** وذلك يتم لصق قيم الخلايا كما في الصورة التالية:

B	A
0.601493	1
0.66625	2
0.340789	3
0.051365	4
0.439779	5
0.386668	6
0.009123	7
0.019694	8
0.968757	9
0.220621	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17

شكل (١-٣٦)

بعد الضغط على **موافق** تكون قد حصلنا على عمود كامل من الأرقام العشبية غير المرتبة في الخلايا من الخلية B2 حتى الخلية B11.

حدد خلايا الأرقام المسلسلة لنفحة المعاينة وخلايا الأرقام العشوائية غير المرتبة بما فيها خلية A11 من المغيرين . أي حدد الخلايا من الخلية A1 حتى الخلية B11.

- قم بترتيب محتوى العمودين تصاعديا بناء على قيم الأرقام العشبية وذلك من القائمة المسفلة اختيار **بيانات** \Rightarrow فرز ثم بيان أن الصيغ الأول يحتوي على أسماء المتغيرات من خلال اختيار **تحتوي على صفات رئيس** ومن ثم اختيار الاسم (عشبية) وتحديد طريقة الترتيب **تصاعدي** في خانة فرز حسب.

	B	A
مسلسل	عشبية	
1	0.601493	1
2	0.66625	2
3	0.340789	3
4	0.051366	4
5	0.439779	5
6	0.388888	6
7	0.009123	7
8	0.019694	8
9	0.968757	9
10	0.220321	10
11		
12		
13		
14		
15		
16		

شكل (٣٧ - ١)

- بعد الضغط على **موافق** تكون قد حصلنا على العمودين بترتيب جديد حيث تظهر الأرقام العشبية مرتبة تصاعديا كما في الصورة التالية.

	B	A
مسلسل	عشبية	
1	0.009123	7
2	0.019694	8
3	0.051366	4
4	0.220321	10
5	0.340789	3
6	0.388888	6
7	0.439779	5
8	0.601493	1
9	0.66625	2
10	0.968757	9

شكل (٣٨ - ١)

- الآن الرقم الأول في عمود **سليل** يمثل نقطة البداية. أكمل العينة بانتظام و ذلك بتكرار إضافة الرقم ١٠ لتحصل على العينة المكونة من الخيوال ذات الأرقام التالية:

١٤٧، ١٣٧، ١٢٧، ١١٧، ١٠٧، ٩٧، ٨٧، ٧٧، ٦٧، ٥٧، ٤٧، ٣٧، ٢٧، ١٧، ٧

نماذج عامة

٤ - ١

١) بين نوع البيانات التالية:

أ) لون شعر أفراد عائلة عددهم ٧

ب) محافظات دولة الكويت.

ج) رواتب ٢٠ معلماً في مدرسة ثانوية.

د) نوع الدم عند الإنسان.

هـ) عدد الساعات التي يقضيها الطالب لمدة ٣٠ يوماً للتحضير لامتحان الإحصاء.

و) المعرف الشهري للطالب الجامعي.

إذا أراد تاجر اختبار عينة من ٢٠ مصابحاً من مصنع لصناعة المصابيح الكهربائية حجم المجتمع فيه ١٠٠٠٠ مصباح فلراد هذا التاجر فحص هذه المصابيح على أن يتم اختيار العينة بطريقة عشرانية المطلوب إيجاد العينة بطريقة:

أ) جدول الأعداد العشوائية.

ب) الحاسوب الآلي (برنامج إحصائي).

إذا كان لدينا مجتمع مكون من ٢٤٠٠ طالب وطالبة في كلية العلوم في جامعة الكويت فإذا علمينا أن كلية العلوم تتكون من ٦ أقسام علمية وهي:
قسم الرياضيات والحاسب الآلي وعدد الطلبة ٤٢٠ طالباً.
قسم الإحصاء وبحوث العلوميات وعدد الطلبة ٤٤٠ طالباً.
قسم الكيمياء وعدد الطلبة ١٠٠ طالب.
قسم البيولوجى وعدد الطلبة ١٠٠٠ طالب.
قسم علوم الأرض والبيئة وعدد الطلبة ٣٠٠ طالب.
قسم الفيزياء وعدد الطلبة ١٤٠ طالباً.
والمطلوب اختيار عينة طبقية مكونة من ١٢٠ طالباً وطالبة بحيث تمثل جميع الطلبة بصورة متتجانسة باستخدام:

أ) جدول الأرقام العشوائية.

ب) الحاسوب الآلي (برنامج إحصائي).

قائمة بالمفردات الرياضية

Samples النصل الأول - العينات

باللغة الانكليزية	باللغة العربية	باللغة الانكليزية	باللغة العربية
Variable	المتغير	Samples	العينات
Sampling	المعاينة	Statistics	علم الاحصاء
Sample	المuestra	Statistical Population	المجتمع الاحصائي
Random Sample	المuestra aleatoria	Finite Population	المجتمعات المنهية
Qualitative Date	بيانات كيفية	Infinite Population	المجتمعات غير المنهية
Quantitative Date	بيانات كمية	nominal	إسمية
discrete	متقطعة	Ordinal	مرتبة
Simple Random Sample	المuestra aleatoria simple	continuous	مستمرة
Systematic Random Sample	المuestra aleatoria sistemática	Stratified Random Sample	المuestra aleatoria stratificada

أساليب عرض البيانات

Methods of data Presentation

الفصل الثاني

- ١-٢ مقدمة
- ١-٢ عرض البيانات الكيفية
- ١-٢ عرض البيانات الكيفية
- ٢-٢ الجداول والمنحوتات التكرارية المجمعة
- ٣-٢ عرض البيانات بطريقة الساق والورقة
- ٤-٢ التمثيل البياني للبيانات
- ٤-٢ التمثيل البياني للبيانات الكيفية
- ٤-٢ تمثيل البيانات الكيفية باستخدام
- القطاعات الدائرية Piechart
- ٤-٢ التمثيل البياني للبيانات الكيفية
- ٤-٢ الخط المنكسر
- ٤-٢ المدرج التكراري
- ٤-٢ المفلع التكراري
- ٤-٢ المنحنى التكراري
- ٥-٢ تطبيقات إحصائية
- ٦-٢ تمارين عامة

الفصل الثاني

أساليب عرض البيانات Methods of Data Presentation

ربط الرياضيات بالتجربة



الدهون عنصر هام جداً للطاقة في العديد منها الجسم مباشرةً أو يدخلها حين الحاجة، فلما كان انتصاف الدهون لا يتم إلا بعد تحويله في الأمعاء إلى أحماض دهنية، وإذا زاد مقدار الماء الدهنية عن حاجة الجسم عندك يمكن أن تراكم عروضاً عن احتراها وذلك في أماكن مختلفة من الجسم أهمها الأنسجة الشحمة وزرعها تراكم في بطانات الأوعية الدموية، وإن الشخص السليم البالغ يلزم من الدهون على الوجه التغذى من 15 - 25 غراماً أو أكثر في اليوم الواحد، وذلك بحسب الطاقة التي يرميها الجسم نتيجة الجهد من الحركات الجسمانية، وأما الذين في دور النشاط والارتفاع فبل مهم استهلاك مواد دهنية زيادة عن غيرهم.

جدول مقارنة الدهون المشبعة في الزيوت النباتية

زيت كاجنيل	١٧
زيت زوار الشمس	١٢
زيت الذرة	١٣
زيت الزيتون	١٤
زيت فول الصويا	١٥
زيت النحل	١٦
زيت التحمر	١٧
زيت جوز الهند	١٩

Problem Solving

حل المسائل

كثير من المديرين يستخدمون الإحصاء في دعم خططهم لارتفاعه مستوى أداء شركاتهم وكسب المزيد من العملاء، فمثلاً إذا أراد مسؤول الدعاية في إحدى الشركات تحديد يوم من أيام الأسبوع لعرض منتجات الشركة وعمل الدعاية الازمة، فاي الأيام يختار؟ ولماذا؟

الأهداف

- بنظم البيانات في جداول تكرارية
- بنقل البيانات الكيفية باستخدام الأعمدة المفردة والمزدوجة
- يستخدم البرنامج الاحصائي في عرض وتحليل البيانات

١-١ مقدمة

بعد الانتهاء من جمع البيانات، فإن الحصول على معلومات منها يتطلب تنظيمها وتلخيصها وعرضها بشكل يساعد على استخلاص المعلومات منها ويتوافق اختيار طرق عرض البيانات على نوع البيانات، وقد سبق أن صفت البيانات إلى بيانات كيفية (إسمية أو مرتبة) وبيانات كمية (متصلة أو متقطعة)، ومن بين الوسائل المتبعة في تبويب البيانات هو العرض الجدولى واستخدام الأشكال البيانية التي يمكن القارئ من تعرف البيانات بشكل موجز يمكن فهمه بسهولة.

١-٢ عرض البيانات الكيفية

١) الجدول التكراري المفرد والأعمدة البيانية المفردة

الجدول التكراري المفرد هو الذي يصف ظاهرة واحدة فقط، ويكون من عمودين أو صفين، الأول يمثل الظاهرة والثاني يمثل التكرار الماظر ويمكن تمثيله بأعمدة بيانية مفردة.

مثال

تم تسجيل نتائج ٢٥ طالباً في اختبار ما وكانت النتائج كالتالي:

مقبول	جيد	جيد	متاز	جيد	مقبول	متاز	متاز	جيد
جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	متاز	جيد	جيد	جيد
جيد	جيد	متاز	جيد	جيد	جيد	متاز	جيد	متاز

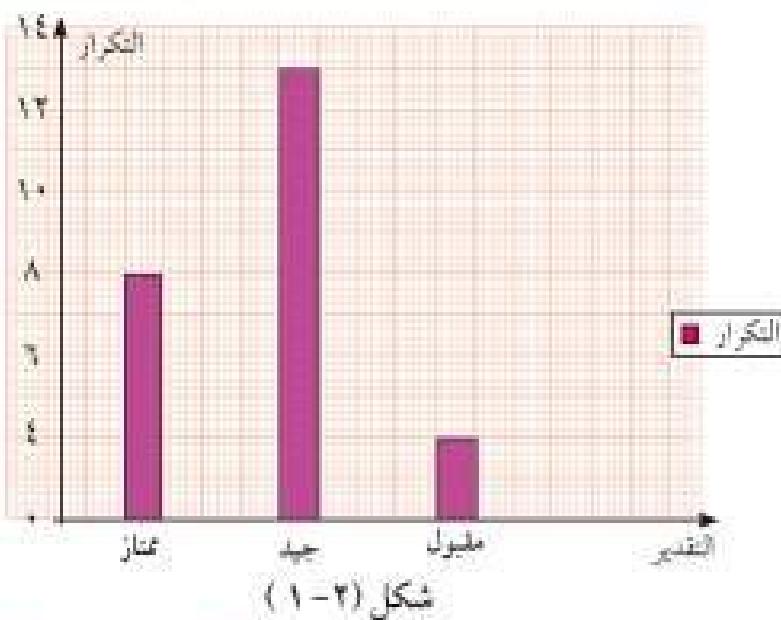
والمطلوب عرض هذه البيانات في جدول تكراري وتمثيلها بالأعمدة البيانية المفردة

الحل

نكون الجدول التكراري التالي :

النكرار	متاز	جيد	مقبول	المجموع
٢٥	٨	١٣	٤	

ويمكن تمثيل الجدول السابق بالأعمدة المفردة **bar graphs** كما في شكل (١-٢)



التكرار النسبي و التكرار المئوي : Relative and Percentage Frequency

تعريف ١ التكرار النسبي لأي قيمة يساوي تكرار تلك القيمة مقسوماً على مجموع التكرارات.

تعريف ٢ التكرار المئوي لأي قيمة يساوي التكرار النسبي لتلك القيمة مضروباً في ١٠٠ .

التكرار النسبي والتكرار المئوي لكل تقدير في الجدول السابق كالتالي :

لاحظ أن
مجموع التكرارات النسبية = ١
مجموع التكرارات المئوية = ١٠٠

التقدير	مقبول	جيد	عظيم
التكرار	٤	١٣	٨
التكرار النسبي	٠,١٦	٠,٥٣	٠,٣٢
التكرار المئوي	١٦	٥٣	٣٢

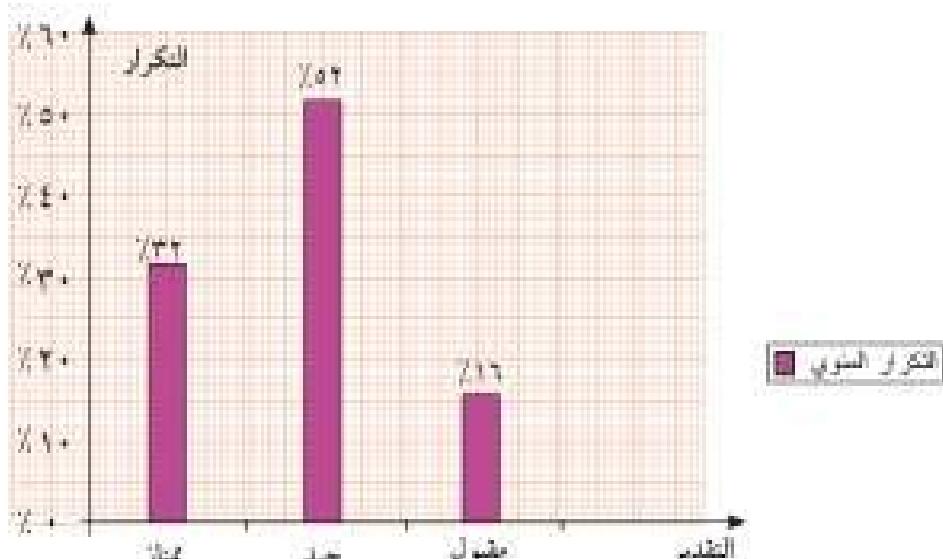
ويوضح من هذا الجدول أن:

١ عدد الطلاب ٤٥ طالباً

٢

٥٣٪ من العينة حصلوا على تقدير جيد و ٣٢٪ حصلوا على تقدير مقبول

ويمكن تمثيل الجدول السابق بالأعمدة المفردة **bar graphs** كما في شكل (٢-٢)



شكل (٢-٢)

نشاط

يمثل جدول التوزيع التكراري (١) تقدير درجات ٤٠ طالباً في اختبار شعبة س و كانت نتيجة نفس الاختبار لمجموعة مكونة من ٣٠ طالباً في شعبة ص بالجدول التكراري (ب) فارن نتائج الشعبتين س ، ص في نفس الاختبار.

جدول (ب)

التكرار	التقدير
٣	متناز
٦	جيد جداً
١٠	جيد
٦	مقبول
٥	راسب
٣٠	المجموع

جدول (١)

التكرار	التقدير
٥	متناز
٨	جيد جداً
١٦	جيد
٥	مقبول
٦	راسب
٤٠	المجموع

ماد مفهوم

من الصعب مقارنة نتائجي الفصلين بسهولة وذلك لاختلاف عدد الطلاب في الشعبتين، لذلك تلجأ إلى إنشاء جدول التكرار النسي وجدول التكرار المثوي لكل من الشعبتين وستستخدم هذين الجداولين في المقارنة.

٢ الجدول التكراري المزدوج والأعمدة البيانية المزدوجة

الجدول التكراري المزدوج هو الذي يصف ظاهرتين أو أكثر في آن واحد لنفس المجموعة من المفردات ويمكن تمثيله بأعمدة بيانية مزدوجة.

مثال

الجدول التالي يوضح رغبات ٣٠٠ طالب وطالبة بالصنف الحادي عشر من حيث اختيارهم لتخصص العلوم الطبيعية والرياضيات (العلمي) أو تخصص العلوم الإنسانية واللغات (الأدبي) والمطلوب تمثيل هذه البيانات باستخدام الأعمدة المزدوجة :

الراغبات	المجموع	عدد الطلبة	عدد الطالبات
تخصص العلوم الطبيعية والرياضيات	٦٢	٣٩	
تخصص العلوم الإنسانية واللغات	٧٨	١٢١	
	١٤٠	١٦٠	

ويمكن تمثيل هذه البيانات باستخدام الأعمدة البيانية المزدوجة كما هو موضح في شكل (٣-٢)، بحيث يمثل كل تخصص بعمودين أحدهما للطلبة والأخر للطالبات وطول كل عمود يتناسب مع كل منهم



شكل (٣-٢)

تدريب :- في المثال السابق أي تخصص لافي إقبالاً كبيراً من الطلبة ومن الطالبات

٢-١ عرض البيانات الكمية

١) الجدول التكراري البسيط والنسي والثوي

يتكون الجدول التكراري البسيط من عمودين (أو صفين) الأول يمثل القيم والثاني يمثل التكرار الماظر لكل قيمة.

مثال ٣

فيما يلي الدرجات التي حصل عليها ٢٤ طالبا في اختبار الرياضيات:

٧	٤	٥	٤	٥	٦	٨	٥
٧	٨	٩	٥	٦	٦	٧	٧
٨	٦	٦	٨	٦	٧	٧	٧

يمكن عرض البيانات السابقة في الجدول التكراري البسيط التالي :

التكرار	الدرجة	٨	٧	٦	٥	٤	المجموع
٢٤	٤	٥	٧	٦	٩	٢	٢٤

كما يمكن عرض البيانات باستخدام جدول التكرار النسي والثوي كما هو موضح في الجدول التالي:

النكرار	الدرجة	٨	٧	٦	٥	٤	المجموع
٢٤	٤	٥	٧	٦	٩	٢	٢٤
٦	٦	٠,٦٧	٠,٢١	٠,٢٩	٠,٩٥	٠,٠٨٣	١
١٠٠	النكراري الثوي	١٦,٧	٤١	٢٩	٦٥	٨,٣	١٠٠

من الجدول نجد أن: ٢٩٪ من الطلبة حصل كل منهم على ٦ درجات

$$\text{النكرار النسي لـ} \lambda_i = \frac{\text{نكرار القيمة}}{\text{مجموع النكرارات}}$$

$$\text{النكرار المثوي لـ} \lambda_i = \text{نكرار النسي لتلك القيمة} \times 100$$

٢ الجدول التكراري ذو الفئات

مثال

البيانات التالية توضح أوزان ٣٠ طفلاً (بالكيلوجرام)

٢٣,٥	١٨	١٤,٦	٢٢	١٨,٥	١٤
١٩,٢	٢٤	٢٤,٦	٢٦,٥	٤٣	٢٦
٢٧	١٧,٨	٢٥,٨	١٥,٦	٢٣,٥	٢١,٥
٢٩	٤٠	٢٥	٢٥	٢٧,٥	٢٨
٢٨	٣٣	٢٧	٣١,٦	٣٠,٥	٢٦

كون جدول التوزيع التكراري باستخدام الفئات من ١٤ إلى أقل من ١٨ ، ومن ١٨ إلى ٢٢ وهكذا حتى من ٣٠ إلى أقل من ٣٤

الحل

يمكن كتابة الجدول التكراري بالصورة التالية :

نذكر أن
 المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة
 طول الفترة = الحد الأعلى للفئة -
 البعد الأدنى للفئة

الفئات	النكرار
١٤	-٤
١٨	-٥
٢٢	-١٠
٢٦	-٨
٣٠	٣٤ - ٣٠
المجموع	

ملاحظات

- ١ يسمى الجدول التكراري السابق بالجدول المتظم لأن فئاته متساوية الطول
- ٢ استخدمت الفئات على الصورة ١٤ - في حالة البيانات المصنفة مثل الوزن ودرجة الحرارة ...
- ٣ في حالة البيانات المتقطعة مثل عدد أفراد أسرة ، عدد الطلاب في قصور المدرسة تكتب ١٩ - ١٠
- ٤ في الحالات التي لا نستطيع فيها تحديد الحد الأدنى لأصغر فئة أو الحد الأعلى لأكبر فئة أو لكليهما أو لنعرف قيمة من البيانات في البداية أو في النهاية قد يكون من الأنسب استخدام جداول مفتوحة كما هو موضح في الجداول التالية :

جدول (٤)

النكرار	البيانات
٣	أقل من ١٥
٥	- ١٥
٨	- ٢٠
٢٣	- ٣٠
٧	٣٠ - ٣٥

جدول (ب)

النكرار	البيانات
٥	- ١٥
٨	- ٢٠
٢٣	- ٣٠
٧	٣٠ فأكثر

جدول (ج)

النكرار	البيانات
٦	أقل من ١٠
٧	- ٢٠
١٢	- ٣٠
٧	٣٠ فأكثر

- جدول (٤) يسمى جدول تكراري مفتوح لأن الحد الأدنى لأول فئة غير محدد.
- جدول (ب) يسمى جدول تكراري مفتوح من الأعلى لأن الحد الأعلى للأخر فئة غير محدد.
- جدول (ج) يسمى جدول تكراري مفتوح من الطرفين لأن الحد الأدنى لأول فئة و الحد الأعلى لأخر فئة غير محددين.

السؤال رقم ١٣
اسأل ثلاثين من زملائك في المدرسة عن الوقت المستغرق يومياً بالدقائق في الذهاب من البيت إلى المدرسة ثم تكون جدولًا تكرارياً لهذه البيانات.

أسئلة مقالية :

١ قامت إحدى الشركات التجارية بسؤال مجموعة من العملاء عن أنساب يوم في الأسبوع للتسوق فكانت إجاباتهم هي يوم :

الأربعاء - الأربعاء - الخميس - الخميس - الخميس - الأحد - الأحد - الأحد
- الأربعاء - الخميس - الأحد - الجمعة - الجمعة - الأحد - الخميس - الخميس

- السبت - السبت - الخميس - الخميس - الأربعاء - السبت
كون جدولًا تكراريًا يعرض البيانات السابقة.

٢ ما هو اليوم الذي له أكبر تكرار؟

٣ إذا أرادت الشركة تقديم خدمة متخصصة لعملائها في أحد أيام الأسبوع ما هو اليوم الذي تقتصر عليه إجاباتك؟

٤ عند سؤال مجموعة من ربات البيوت عن آرائهم حول أحد منتجات التنظيف فكانت كالتالي:

ممتاز	جيد	رديء	متوسط	ممتاز	ممتاز	متوسط	رديء	جيد
رديء	جيد	متوسط	ممتاز	متوسط	جيد	جيد	رديء	ممتاز
جيد	جيد	رديء	متوسط	متوسط	جيد	جيد	ممتاز	متوسط
جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد

اعرض هذه البيانات بجدول تكراري مفرد ومتوي باستخدام برنامج احصائي ثم مثله بياناً باستخدام الأعمدة البسيطة.

٥ قامت إحدى مؤسسات رعاية الأطفال بسؤال ٢٠ شخصاً عن عدد الأطفال المناسب في الأسرة الواحدة فكانت إجاباتهم كالتالي :

٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	٢	٣	٣	٣	٣	٣	٣
١	٢	٣	٤	٤	٤	٤	٤
٠	١	٢	٣	٣	٣	٣	٣

٦ اعرض البيانات السابقة في جدول تكراري بسيط ومتوي باستخدام برنامج احصائي.

٧ كم عدد الأطفال في الأسرة الذي يفضله معظم الأشخاص الذين تم سؤالهم؟

٨ أوجد النسبة المئوية لعدد الأشخاص الذين يفضلون أن يكون عدد الأطفال في الأسرة ٥.

٩ أوجد النسبة المئوية لعدد الأشخاص الذين يفضلون أن يكون عدد الأطفال في الأسرة أكبر من ٦.

٤ الجدول التالي يوضح أعداد الوفيات الناتجة عن حوادث المرور حسب جنسية المتوفى خلال النصف الأول لعامي ٢٠٠٦، ٢٠٠٥ (حسب ما ورد في جريدة الوطن عدد ٤٣٩/١١٠٤٨٩ عن إحصائيات وزارة الداخلية).

الجنسية	البيان	النصف الأول ٢٠٠٥	النصف الأول ٢٠٠٦
كوريتي		٨٦	٩٠
غير كوريتي		٤	١٢
خليجي		٧	٨
عربي		٤٩	٣٤
آسيوي		٦٦	٨٨
جنسيات أخرى		١	٤
المجموع		٢١٣	٢٣٦

مثل البيانات باستخدام أعمدة بياناتية مزدوجة في برنامج إحصائي

٥ فيما يلي أطوال ٣٢ تلميذاً بالستيمتر في إحدى المدارس المتوسطة

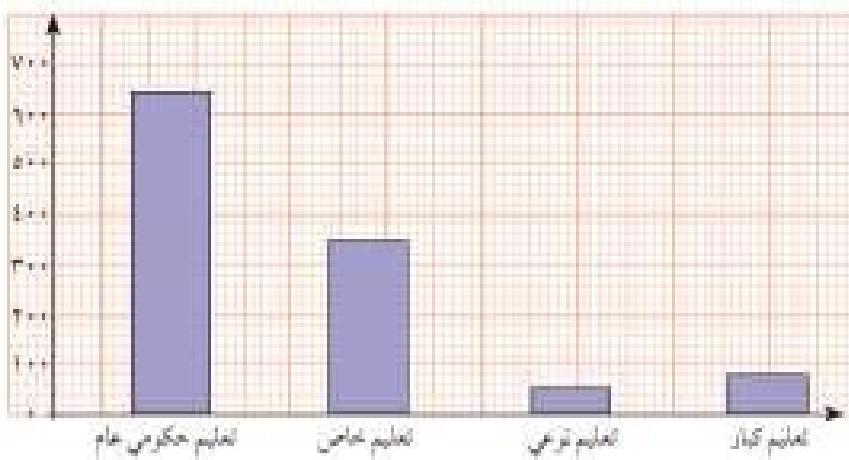
١٢٤	١٤٢	١٣٤	١٥١	١٤٦	١٣٨	١٣٠	١٢٥
١٣٨	١٥٢	١٢٦	١٥٠	١٤٠	١٣٩	١٤٢	١٣٤
١٣١	١٣٥	١٤١	١٣٤	١٣٨	١٥٢	١٣٥	١٤٧
١٤٤	١٣٧	١٣٢	١٣٦	١٤١	١٥٣	١٣٦	١٤١

اعرض البيانات السابقة في جدول تكراري منظم متدرج بالفئة ١٢٥ إلى أقل من ١٣٠

٦ قامت الإدارة العامة للمرور بتسجيل سرعة السيارات المارة على أحد الطرق السريعة خلال فترة صباحية ليوم ما، فكانت النتائج :

السرعة كم / ساعة	عدد السيارات	- ٨٠	- ٩٠	- ١٠٠	- ١١٠	- ١٢٠	١٣٠ - ١٤٠	الإجمالي
	١٢٨	٢٢٠	٣٥٠	٤٥٠	١١٢	٧٠	١٣٠ - ١٤٠	١٣٢٠

- ٦) أوجد التكرار النسبي والتكرار المثوي.
- ٧) كم عدد السيارات التي تقل سرعتها عن ١٢٠ كم / ساعة.
- ٨) الرسم البياني التالي بين توزيع المدارس حسب أنواع التعليم في دولة الكويت حسب مجلة الإحصاء التربوي يناير ٢٠٠٢ لوزارة التربية:



شكل (٢ - ٤)

أجب عن الأسئلة التالية:

- ١) كم عدد المدارس في التعليم الحكومي تقريباً؟
- ٢) أي نوع من التعليم فيه أقل عدد من المدارس؟

بنود موضوعية:

أولاً: في البنود (١ - ٤) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة

- (١) مجموع التكرارات النسبية لمجموعة من القيم يساوي ١٠٠
- (٢) مجموع التكرارات النسبية المثلثة لمجموعة من القيم يساوي ١
- (٣) إذا كان التكرار النسبي للقيمة ٣،٥،٤ هو على الترتيب ١،٠،٣،٠،٢،٠،١،٣ فإن $k = 6$
- (٤) إذا كان التكرار المثوي للقيم ٣،٢،١،٠،٣،٢،٠،١،٣ فإن $k = 40$

ثانياً: في البند (١-٣) لكل بند أربعة اختيارات، واحد فقط منها صحيح، ظلل دائرة التي تدل على الخبر الصحيح:

الجدول التالي يبين عدد المرددين على أحد البنوك في اليوم الواحد

نوع التردد	ذكور	إناث
النكرار	٣٠٠	٢٠٠

النكرار النسبي للذكور يساوي

- ٤٠ ٦٠ ٠٤ ٧٥ ٦٠ ٩٠ ٦٠

التوزيع التكراري التالي يبين نتيجة أحد الصفوف في اختبار ما

نتيجة الفلاس	ناجح	راسب	دور ثان
النكرار	١٥	٦	٩

النكرار المئوي للطلبة الراسبين يساوي

- ٦٦٪ ٥٠٪ ٢٠٪ ٣٠٪

الجدول التكراري التالي:

الفئات	-١٢	-١٦	-٢٠	٢٤ فما فوق
النكرار	٣	١٣	٩	٩

١) مفتوح من الأعلى فقط

٢) ليس مفتوحاً من أي من الطرفين

الأهداف

- ينظم بيانات في جداول تكرارية متجمعة
- يمثل البيانات الكمية باستخدام المحسن التكراري المتجمع الصاعد والنازل

الكلمات الجديدة:

- جدول التكرار المتجمع الصاعد.
- جدول التكرار المتجمع النازل.
- محسن التكراري المتجمع الصاعد.
- محسن التكراري المتجمع النازل.

الجدول والمحنيات التكرارية المتجمعة

٢-٢

الجدول التكراري المتجمع الصاعد / النازل

Cumulative Ascending / Descending Frequency Table .

نحتاج في بعض الأحيان إلى معرفة عدد الفئم التي تقل عن أو تزيد عن قيمة معينة، وستوضح كيفية تكوين الجدول التكراري المتجمع الصاعد وجدول التكرار المتجمع النازل من خلال المثال التالي:

المثال التكراري التالي يمثل المدة الزمنية لانتظار ٥٠ عميلًا في أحد البنوك:

النكرار	الفئات	المجموع	٣٠ - ٤٥	٢٠ -	١٥ -	١٠ -	٥ -
٥٠	٥	١٠	١٥	١٣	٧		

١ كون الجدول التكراري المتجمع الصاعد ثم ارسم المحسن التكراري المتجمع الصاعد المُتأخر.

٢ كون الجدول التكراري المتجمع النازل ثم ارسم المحسن التكراري المتجمع النازل المُتأخر.

٣ كم نسبة العملاء الذين تقل مدة انتظارهم عن ٢٠ دقيقة؟

٤ كم نسبة العملاء الذين لا تقل مدة انتظارهم عن ١٥ دقيقة؟

مثال

١

٢

٣

٤

الحل

١

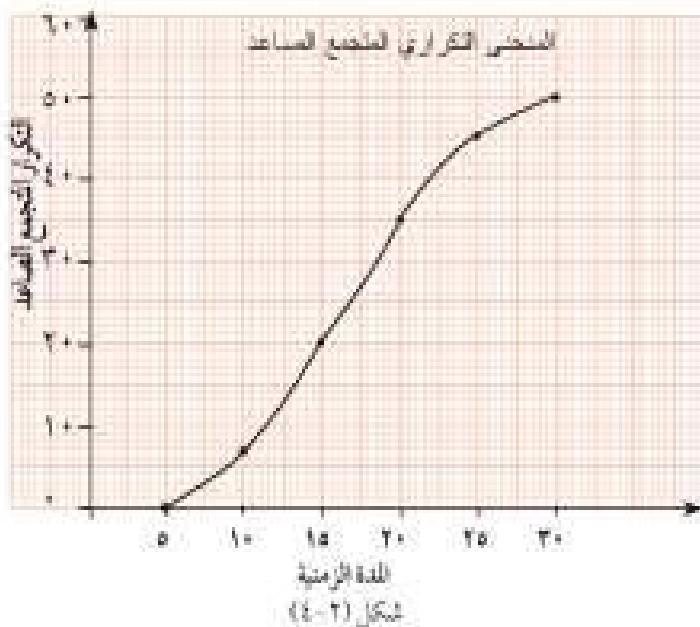
نكون الجدول التكراري المتجمع الصاعد كما يلي :

المدة الزمنية	النكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٥	•
أقل من ١٠	٧
أقل من ١٥	٢٠
أقل من ٢٠	٣٥
أقل من ٢٥	٤٥
أقل من ٣٠	٥٠

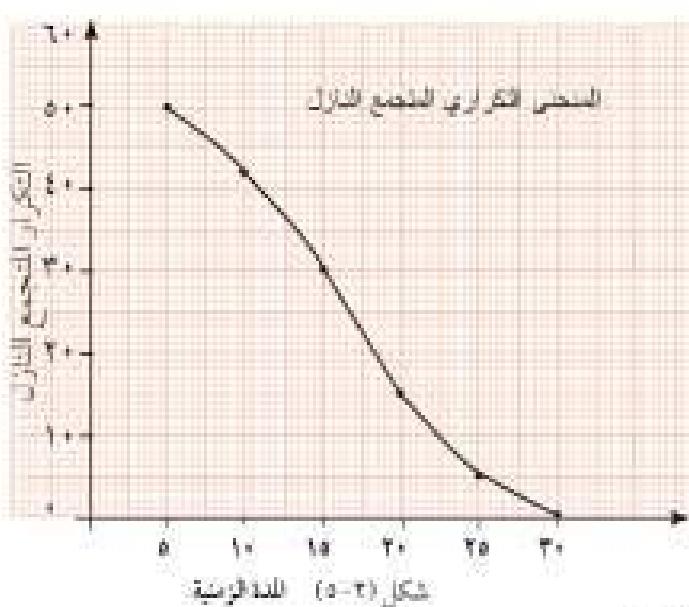
لتمثيل بيانات الجدول التكراري المتجمع الصاعد بمحض:

نرسم محوريين متعمديين أحدهما أفقياً يمثل المدة الزمنية والأخر رأسياً يمثل التكرار المتجمع الصاعد ونجب مراعاةأخذ مقياس رسم مناسب بحيث يتسع المحور الرأسى لقيمة التكرار الكلى .
نعين النطاط (٥، ١٠)، (٧، ١٥)، (٢٠، ٣٥)، (٤٥، ٢٥)، (٣٠، ٥٠)

ثم نقوم برسم خط منحنى باليد ونحصل على الشكل التالي :



الشكل (١-٢) الجدول التكراري المتجمع النازل هو:



النكرار المتجمع الصاعد	المدة الزمنية
٥٠	٥ فاكلتر
٤٣	١٠ فاكلتر
٣٠	١٥ فاكلتر
١٥	٢٠ فاكلتر
٥	٢٥ فاكلتر
٠	٣٠ فاكلتر

لتمثيل بيانات الجدول التكراري المتجمع النازل بمحض:

نرسم محوريين متعمديين أحدهما أفقى يمثل حدود فئات والأخر رأسى يمثل التكرار المتجمع النازل ثم نقوم بنفس الخطوات السابقة.

٣

نسبة العملاء التي تقل فتره انتظارهم عن ٢٠ دقيقة هي :

$$\% \text{ Yes} = 100 \times \frac{35}{50}$$

٤

نسبة العملاء التي لا تقل فتره انتظارهم عن ١٥ دقيقة هي :

$$\% \text{ Yes} = 100 \times \frac{30}{50}$$

بيانات

فيما يلى جدول تكراري والجدول التكراري المتجمع النازل الماظر له، أكمل البيانات الناقصة في الجدولين

النكرار المتجمع النازل	المدة الزمنية
٤	-١٠ - فأكثر
.....	-٢٠ - فأكثر
٢٩	-٣٠ - فأكثر
١٧	-٤٠ - فأكثر
.....	-٥٠ - فأكثر
٠	-٦٠ - فأكثر

النكرار	المدة الزمنية
٥	-١٠
٧	-٢٠
.....	-٣٠
٨	-٤٠
.....	-٥٠ - ٥٠
٤٠	المجموع

أمثلة مقالية :

١) الجدول التالي يبين توزيع أعمار مجموعة من لاعبي أحد النوادي الرياضية:

النات العمر	- ١٠	- ١٢	- ١٤	- ١٦	- ١٨	المجموع
عدد اللاعبين	٣٠	٧٥	١٠٠	٨٠	١٥	٣٠٠

- أ) كون الجدول التكراري المتجمع الصاعد والنازل.
ب) ارسم المحتين المتجمعين الصاعد والنازل وعين نقطة تقاطعهما.

٢) الجدول التالي يبين الأجر الشهري بالدينار الكويتي لبعض العاملين لأحد الشركات:

نات الأجر	- ١٥٠	- ١٧٠	- ١٩٠	- ٢١٠	- ٢٣٠	- ٢٥٠	- ٢٧٠	٢٩٠-٢٧٠	المجموع
عدد الموظفين	١٥	٤٥	٥٥	٧٥	٣٠	١٠	٥	٢٠٠	٢٠٠

- أ) كون الجدول التكراري المتجمع الصاعد.
ب) مثل الجدول التكراري المتجمع الصاعد بيانيا.

٣) فيما يلي الجدول التكراري والجدول التكراري المتجمع الصاعد المناظر له:

النكرار المتجمع الصاعد	نحوه النات
٠	أقل من ١٠
٤	أقل من ٢٠
١٠	أقل من
.....	أقل من
.....	أقل من
.....	أقل من ٦٠

النكرار	النات
.....	-١٠
.....	-٢٠
١٢	-٣٠
٨	-٤٠
.....	-٥٠
٣٥	المجموع

أكمل البيانات الناقصة في كل من الجداولين.

بنود موضوعية:

لكل بند أربعة اختبارات، واحد فقط منها صحيح، خلل الدائرة التي تدل على الاختبار الصحيح

استخدم التوزيع التكراري التالي في الإجابة عن البنود التالية :

البنود	القذاف	- ٧	- ١٢	- ١٧	- ٢٢	٣٢-٣٧	المجموع
التكرار	١٢	١٨	٢٠	٢٥	١٠	٨٥	٣٢-٣٧

١ - عدد القيم التي تقل عن ١٧ :

- (١) ٣٠ (٢) ٢٠ (٣) ١٨ (٤) ١٢

٢ - عدد القيم من ٢٢ فما فوق :

- (١) ١٠ (٢) ٢٥ (٣) ٣٥ (٤) ٥٠

الكلمات الجديدة:

الساق والورقة

الأهداف

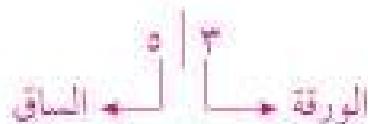
- ينظم البيانات الكمية بطريقة الساق والورقة.
- يستخدم البرنامج الإحصائي لعرض البيانات

عرض البيانات بطريقة الساق والورقة Stem-and - Leaf

٢٦

في طريقة الساق والورقة تمثل البيانات على شكل شجرة تتكون من قسمين أساسين هما الساق والورقة، وعليه يتم تقسيم كل قيمة من القيم إلى جزأين، يمثل الجزء الأول منها الساق والجزء الآخر هو الورقة.

لتحليل ٣٥ نختار رقم العشرات لتمثيل الساق ورقم الأحاداد لتمثيل الورقة على النحو التالي:



ويم عرض البيانات الكمية بطريقة الساق والورقة وفق الخطوات التالية:

- ١ تحديد الساق.
- ٢ كتابة وحدات الساق بطريقة تصاعدية من الأصغر إلى الأكبر في عمود رأسى.
- ٣ تسجل قيم الأوراق الم対اظرة لكل وحدة ساق في صف هذه الوحدة.
- ٤ ترتيب قيم الأوراق تصاعدياً.

الساق
٢
٣
٤
٥
٦
٧

مثل البيانات التالية بطريقة الساق والورقة:

٧٢ ٥٩ ٥٧ ٥٣ ٧٢ ٢٠ ٥٠ ٦٥ ٢٣ ٣٤

الحل

نختار رقم العشرات لتمثيل الساق ورقم الأحادي لتمثيل الورقة لجدل رقم العشرات يتراوح بين ٢، ٧ وبالتالي تكون وحدات الساق هي ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ، تكتب وحدات الساق في عمود رأسى ابتداءً باصغر قيمة ٢ وانتهاءً بـأكبر قيمة ٧.

نقوم بتوزيع الأوراق (رقم الأحادي) على كل وحدة ساق:

الساق	الأوراق								
٢	٣	٠							
٣	٤								
٤									
٥	٤	١	٣	٧	٩				
٦	٥								
٧	٢	٤							

نقوم بترتيب قيم الأوراق فنحصل على توزيع الساق والورقة بالشكل التالي:

الساق	الأوراق								
٢	٠	٣							
٣	٢								
٤									
٥	٠	٣	٤	٧	٩				
٦	٥								
٧	٢	٤							

نلاحظ أن عدد وحدات الأوراق يساوي عدد القيم

العرض التالي للبيانات هو تمثيل الساق والورقة:

الساق	الأوراق
٤	٣ ٥
٥	٠ ١ ٤ ٥
٦	٣ ٤ ٧ ٧ ٧ ٩
٧	٢ ٢ ٣ ٥ ٦ ٩
٨	٠ ٧ ٨ ٩

- أوجد ١ عدد القيم.
- ٢ المدى.
- ٣ القيمة التي تكررت ثلاث مرات.
- ٤ القيمة الرابعة في البيانات بعد ترتيبها تصاعديا.

الحل

نذكر أن
المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة

- ١ عدد القيم = ٢٢
- ٢ المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة = ٤٦ - ٤٣ = ٣
- ٣ القيمة التي تكررت ثلاث مرات هي ٦٧
- ٤ القيمة الرابعة هي ٥١

نشاط

سجل درجات الحرارة العظمى لعواصم دول عربية ثم مثل البيانات التي تحصل عليها بطريقة الساق والورقة.



تمارين

٣ - ٢

أمثلة مقالية :

- ١ مثل البيانات التالية بطريقة الساق والورقة في برنامج احصائي :
 ٣، ٨٥، ٨٩، ٤٢، ٤٢، ٣٤، ٦٢، ٥٤، ٢٣، ١٦، ١٢، ٩
 العرض التالي للبيانات باستخدام الساق والورقة هو :

الساق	الأوراق				
٠	٣	٥			
١	١	١	٤	٥	
٢	٣	٤	٧	٧	٨
٣	٢	٢	٣	٥	٦
٤	٠	٧	٨	٩	
٥	١	١	٩		

- ٢ بيان درجات الحرارة العظمى خلال أيام شهر نوفمبر ممثلة بالساق والورقة
- أ) اكتب عدد القيم .
 ب) اذكر القيمة التي لها أكبر تكرار .
 ج) أوجد القيمة الخامسة بعد ترتيبها تصاعدياً .

الساق	الأوراق				
١	٦٨٨٨٨٩٩٩				
٢	٠٠١١٢٢٢٣٣٤٥٥٦٧٩				
٣	٠٢٢٤٥٩				
٤	٠٩				

أجب عن الأسئلة التالية :

- ١ ما أصغر درجة حرارة ؟
 ٢ ما أكبر درجة حرارة ؟
 ٣ ما المدى لدرجات الحرارة ؟
 ٤ ما قيمة القراءة رقم ٢٣ من درجات الحرارة بعد ترتيبها تنازلياً ؟
 ٥ ما عدد الأيام التي تقل فيها درجة الحرارة عن ٩٢٢

بند موضوعية:



لكل بند مما يلي أربعة اختيارات، واحد فقط منها صحيح، ظلل دائرة التي تدل على الاختيار الصحيح.

١ الساق والورقة تستخدم لعرض البيانات :

- Ⓐ الكيفية.
- Ⓑ الكلمة.
- Ⓒ الكلمة و الكيفية.
- Ⓓ ليس أياً مما سبق.

العرض التالي للبيانات هو تمثيل الساق والورقة:
(أجب عن الأسئلة ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦)

الساق	الأرقام				
٣	١	١	٢		
٤	٣	٤	٧	٨	٩
٥	١	١	٢	٣	
٧	٠	٥			

٢ عدد القيم :

١٣ Ⓛ ١٢ Ⓜ ١٤ Ⓝ ١٩ Ⓞ

٣ أكبر قيمة :

٧٠٥ Ⓛ ٧٥ Ⓜ ٨٩ Ⓝ ٧٠ Ⓞ

٤ أصغر قيمة :

١٢ Ⓛ ٣ Ⓜ ٢٠ Ⓝ ٦ Ⓞ

٥ عدد القيم الأصغر من ٤٧ هي :

٧ Ⓛ ٦ Ⓜ ٥ Ⓝ ٤ Ⓞ

الكلمات الجديدة:

الخط التكراري - الدائرة - المدرج
النكراري - المسلح التكراري -
المحسن التكراري

الأهداف:

- يمثل بيانات كيفية باستخدام الدائرة.
- يستخدم البرنامج الإحصائي في نشر البيانات.

٤-١ التمثيل البياني للبيانات

٤-١-١ التمثيل البياني للبيانات الكيفية

٤-١-١-٢ تمثيل البيانات الكيفية باستخدام القطاعات الدائرية

تستخدم رسمة القطاعات الدائرية لتمثيل التوزيع التكراري لبيانات كيفية (لوحة) وعادة تكون هذه البيانات معبرة عن مجموع م分成 الى أنواعه المختلفة ولعمل رسمة القطاعات الدائرية نقسم الدائرة الى قطاعات عددها يساوي عدد أنواع البيانات . كل قطاع دائري يمثل إحدى هذه الأنواع . قياس الزاوية المركزية لكل قطاع يعطي من العلاقة:

التكرار المانع للقطاع

$$= \frac{٣٦٠ \times \text{قياس الزاوية المركزية للقطاع}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

ويتم رسم كل قطاع بلون مختلف.

تشمل البيانات التالية مبيعات إحدى شركات أجهزة التكييف في أربعة فروع مختلفة والمطلوب تمثيل هذه البيانات برسم القطاعات الدائري.

البيانات	الفرع
٦٠	الأول
٧٠	الثاني
١٢٠	الثالث
٥٠	الرابع
٣٠٠	المجموع

$$\text{قياس زاوية قطاع الفرع الأول} = \frac{٦٠}{٣٠٠} \times ٣٦٠ = ٧٢^\circ$$

$$\text{قياس زاوية قطاع الفرع الثاني} = \frac{٧٠}{٣٠٠} \times ٣٦٠ = ٨٤^\circ$$

$$\text{قياس زاوية قطاع الفرع الثالث} = \frac{١٢٠}{٣٠٠} \times ٣٦٠ = ١٤٤^\circ$$

$$\text{قياس زاوية قطاع الفرع الرابع} = \frac{٥٠}{٣٠٠} \times ٣٦٠ = ٦٠^\circ$$

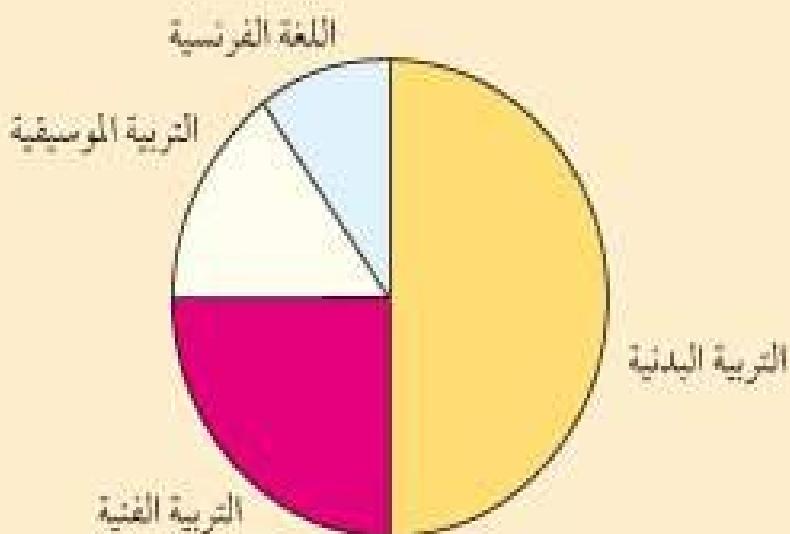
نستخدم المقلة لتحديد زاوية قياس القطاع الدائري.



الشكل البياني التالي يمثل مواد الاختبار الحر المفضلة لدى طلاب إحدى المدارس الثانوية، ودرجة تفضيلها من وجهة نظرهم الخاصة، وذلك باستخدام القطاعات الدائرية.

تأمل الشكل وأجب عما يلي :

- ١ أي نوع الاختبار الحر يلقى تفضيلاً أكبر من جانب هؤلاء الطلاب؟
- ٢ أي نوع الاختبار الحر يأتي في المرتبة الأخيرة؟
- ٣ إذا كان عدد الطلاب الذين تمأخذ رغباتهم ٣٦٠ طالباً، فكم تتوقع أن يكون عدد الطلاب الذين يفضلون : التربية البدنية - التربية الفنية؟



شكل (٦-٢)

ملاحظة

- الخط البياني: يستخدم ليووضح لنا التغير في البيانات خلال فترة زمنية.
- القطاعات الدائرية: تستخدم لنوضع لنا البيانات كجزء من البيانات الكلية.

الأهداف:

- يمثل بيانات كمية باستخدام المختر التكراري
- يمثل بيانات كمية باستخدام المدرج التكراري
- يستخدم البرنامج الإحصائي في تمثيل البيانات
- يمثل بيانات كمية باستخدام المصلع التكراري

التمثيل البياني للبيانات الكمية :

١-١

الخط المنكسر (البياني) Line chart

١-٢

لتوضيح سير ظاهرة ما خلال فترة زمنية محددة تقوم برسم محورين متعامدين يختص الأفقي منها للتغير عن الزمن بينما يختص الرأسى منها القياس التغير في الظاهرة عن الفترات الزمنية المختلفة، على أن تحدد قيمة الظاهرة ب نقاط ويتم توصيل هذه النقاط بقطع مستقيمة فنحصل على شكل يطلق عليه الخط المنكسر.

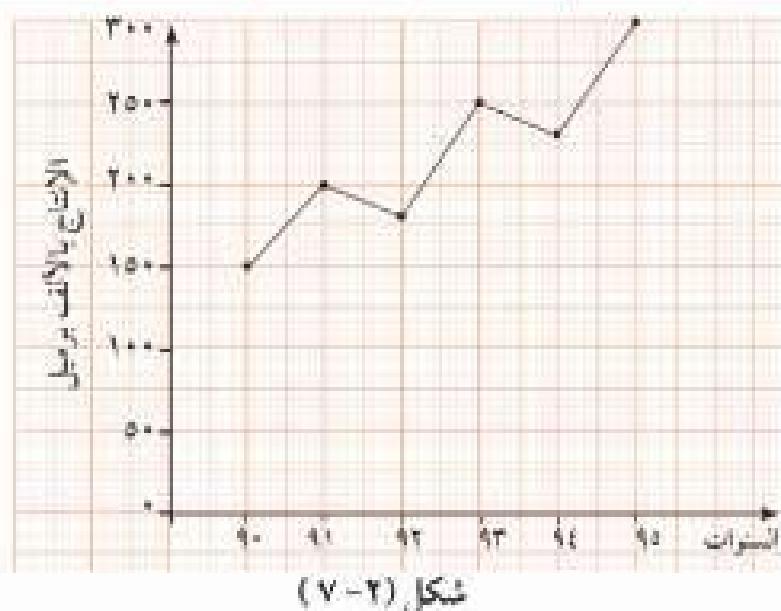


مثال

المخطط التالي يمثل بيانات اقتصادية عن الإنفاق السنوي للفعل لأحدى الدول بـ(الآلاف برميل) في الفترة من ١٩٩٠ - ١٩٩٥ والمطلوب تمثيل البيانات بالخط المنكسر.

السنة	الإنفاق (بالآلاف برميل)
١٩٩٥	٣٠٠
١٩٩٤	٢٣٠
١٩٩٣	٢٥٠
١٩٩٢	١٨٠
١٩٩١	٢٠٠
١٩٩٠	١٥٠

الحل



شكل (٧-٢)

الدرج التكراري Frequency Histogram

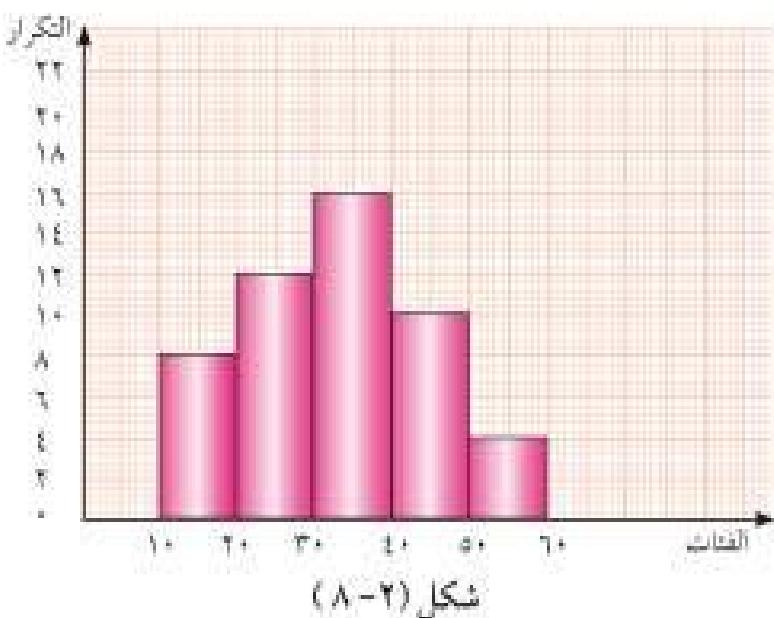
يعتبر الدرج التكراري من أهم الطرق وأكثرها شيوعاً واستخداماً لنمذيل بيانات جدول تكراري ذي فئات ، حيث تمثل كل فئة بمستطيل طوله يتناسب مع تكرار هذه الفئة، ويراعى استخدام مقاييس رسم مناسب على المحور الأفقي (يتمثل الفئات) والمحور الرأسي (يمثل التكرارات).

مثال

لدينا الجدول التالي والمطلوب تمثيله بالدرج التكراري:

الفئات	التكرار
٦٠ - ٥٠	٤
- ٤٠	١٠
- ٣٠	١٦
- ٢٠	٢٢
- ١٠	٨

الحل



نلاحظ من الشكل المرسوم أن :

- المستطيلات المتلاصقة تقع منها مدرج تكراري يمثل البيانات المعلنة .
- أطوال قواعد المستطيلات متساوية لأن الفئات متساوية الطول .

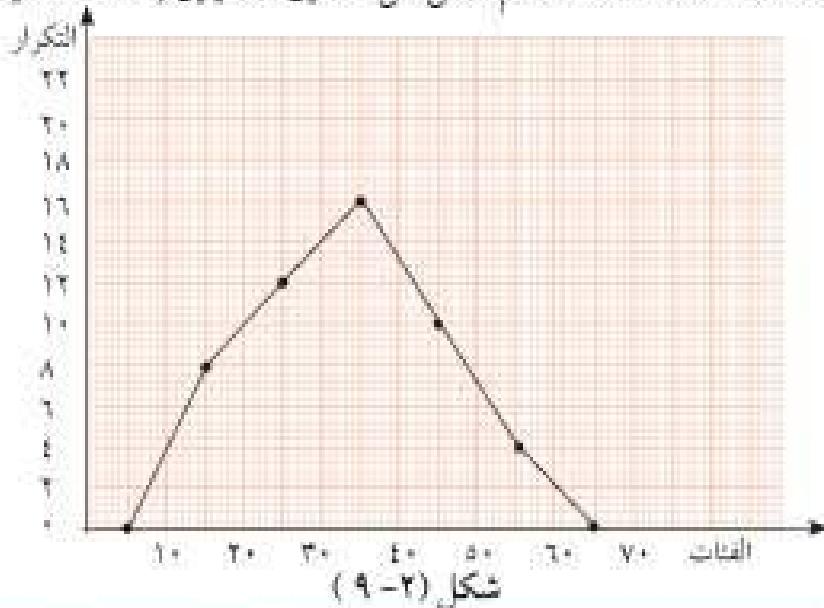
الخليع التكراري Frequency Polygon

يمكن تمثيل البيانات في جدول منتظم باستخدام مخلع تكراري، وذلك بأن نحدد نقاطاً على مستوى المحورين الأفقي والرأسي بحيث تكون كل نقطة أمام مركز الفئة وعلى بعد رأسياً يساوي التكرار، ثم نقوم بالتوصيل على التوالي بين النقاط بقطع مستقيمة ومنه نحصل على المخلع التكراري، ونمثل البيانات في المثال السابق باستخدام المخلع التكراري، نوجد مراكز الفئات ثم نكمل الرسم كما يلى:

تذكرة:
مراكز الفئات =
الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة
÷ 2

النكرار	مراكز الفئات	الفئات
٨	$١٥ = \frac{٤ + (٢٠+١٠)}{٢}$	-١٠
١٢	$٢٥ = \frac{٣ + (٣٠+٢٠)}{٢}$	-٢٠
١٦	$٣٥ = \frac{٤ + (٤٠+٣٠)}{٢}$	-٣٠
١٠	$٤٥ = \frac{٥ + (٥٠+٤٠)}{٢}$	-٤٠
٤	$٥٥ = \frac{٦ + (٦٠+٥٠)}{٢}$	-٥٠

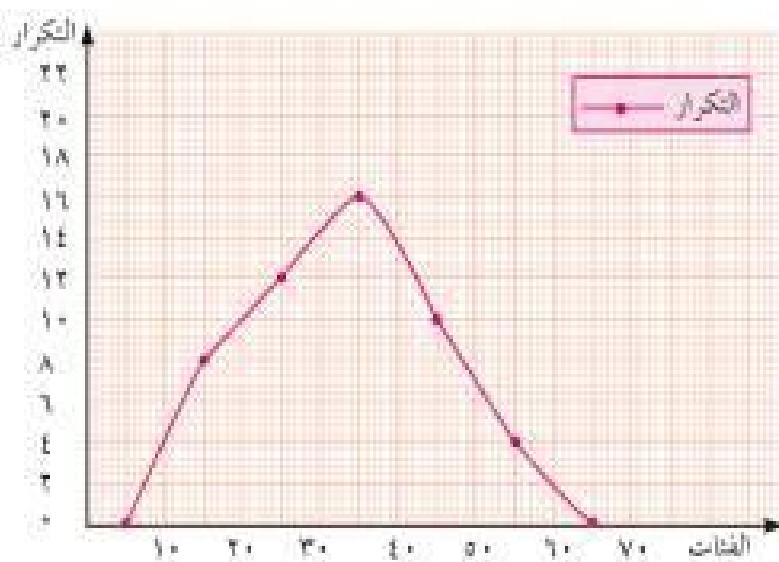
معين على الرسم النقاط (٨، ١٥)، (١٢، ٢٥)، (١٦، ٣٥)، (١٠، ٤٥)، (٤، ٥٥) ثم نصيغ إليها النقاط (٠، ٥)، (٠، ٦٥)، ثم نصل كل نقطتين متاليتين بقطعة مستقيمة فنحصل على الشكل التالي:



من الممكن رسم المخلع التكراري من المدرج التكراري بأخذ متصفات الفواعد العليا للمستطيلات في المدرج التكراري، وهي التي تقابل التكرار المأذخر لمراكز الفئات ونصلها بقطع مستقيمة، ثم نغلق المخلع التكراري من طرفيه بإضافة فئة قبل الأولى وفئة بعد الأخيرة يكون تكرار كل منها يساوي صفراء.

المنحنى التكراري Frequency Curve

عند تمثيل البيانات باستخدام المنحنى التكراري نتبع نفس خطوات رسم المصلع التكراري ولكن نرسم منحنى بدلاً من القطع المستقيمة، بحيث يمر بالنقط على التوالي . وشكل (٢ - ١٠) يوضح المنحنى التكراري للمثال السابق:

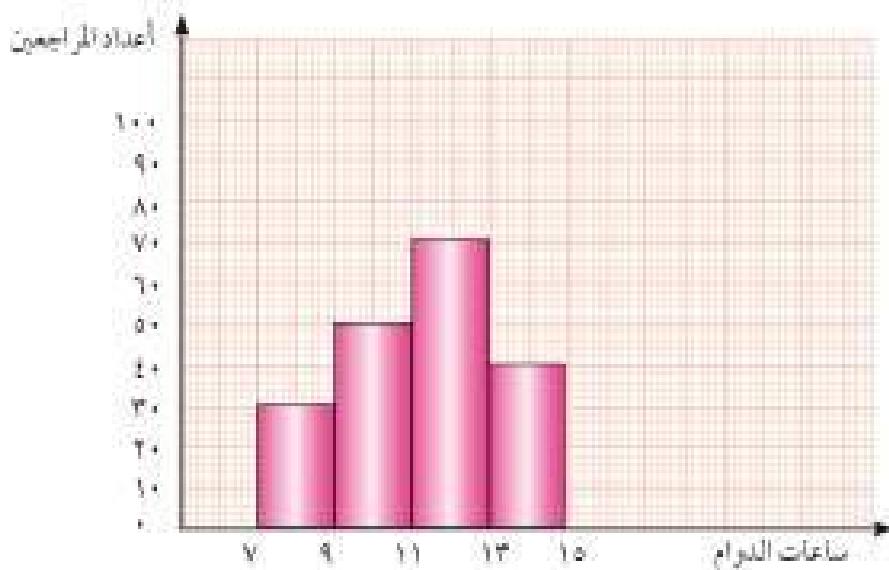


شكل (٢ - ١٠)

نشاط

كما تعلم عزيزى المعلم أن الوطن العربي يمتلك ثروة حيوانية بحرية تتركز في المصايد البحرية المختلفة في مياه المحيطات والبحار والخلجان والأنهار، ابحث أنت مع زملائك عن إنتاج الأسماك في الوطن العربي، ومثل البيانات برسم بياني مناسب ثم قارن النتائج.

١ المدرج التكراري التالي يمثل أعداد المراجعين لاحدي الوزارات خلال ساعات الدوام في اليوم

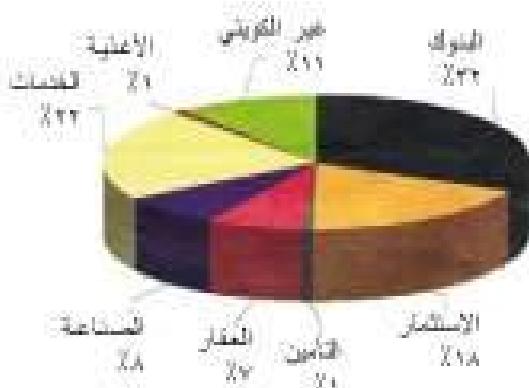


أوجد :

- ١ إجمالي عدد المراجعين.
- ٢ وقت الدوام الذي تمت فيه المراجعة من السابعة صباحاً حتى الثالثة عصراً أي الساعة الخامسة عشر.
- ٣ فئة الوقت الذي راجع فيه ٥٠ شخصاً.
- ٤ عدد المراجعين في الفترة من السابعة صباحاً حتى قبل السادسة عشرة عشرة صباحاً.

٢ القطاعات الدائمة في الشكل تمثل نسبة تداول بعض الشركات في البورصة الكويتية

أجب عن الأسئلة التالية:



- ١ أي الشركات لها أكثر نسبة تداول؟
- ٢ أي الشركات لها أقل نسبة تداول؟
- ٣ إذا كان عدد الصفقات ٢٠٠ صفقة في اليوم، فكم تكون كمية التداول في شركات الاستثمار؟

٣

باستخدام برنامج إحصائي ارسم الخط البياني للبيانات التالية لحل هونفه:

								السنة
								المبيعات (بالألف دينار)
٢٠٠٦	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠		
٥٩٠	٦٦٠	٥٤٠	٣٧٧	٣٧٧	٢٨٦	١٥٠		

٤ ينقسم موظفو إحدى الشركات إلى مسؤولين ، وإداريين ، وعمال أعدادهم على الترتيب ٦٠، ١٢٠، ٦٠، مثل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية.

٥ فيما يلي التقديرات التي حصل عليها ٥ طالباً في اختبار الرياضيات:

النوع	ضعيف	متوسط	جيد	متاز	المجموع
عدد الطلاب	٥	١٥	٢٠	١٠	٥٠

استخدم برنامجاً إحصائياً في تثبيل البيانات بالقطاعات الدائرية.

٦ من التوزيع التكراري التالي :

النحوت	-١٤	-١٣	-١٢	-١١	-١٠	-٩	-٨	-٧	-٦
التكرار	٥	٧	١٢	١٧	١٢	٧	٥		

أرسم : ١) المدرج التكراري.

٢) المضلع التكراري.

٣) المنحني التكراري.

٧ الجدول التكراري التالي بين درجات ١٨٠ طالباً في أحد الاختبارات:

النحوت	-٤٠	-٣٠	-٢٠	-١٠	-٠
التكرار	١٣	٣٢	٦٦	٥١	١٨

أرسم :

١) المضلع التكراري.

٢) المنحني التكراري.

٨ باستخدام برنامج إحصائي ارسم المدرج التكراري للقيم التالية :

٨٧، ٥٨، ٩٦، ٨٩، ٨٩، ٧١، ٦٣، ١٠٤، ٦٨، ٧٢، ٨٩، ٩٧، ١٠٩، ٨٥، ٧٦، ٧٤

٧٨، ٨٣، ٨٨، ٨٤، ٦٠، ٧٢، ٥٦، ٨٨، ٨٢، ٧٤، ٦١، ٩٤، ٨٧، ٦٣

(ملاحظة: استخدم ٦ فئات)

١ - ٥

تطبيقات إحصائية



أساليب عرض البيانات

Methods of Data Presentation



طرق عرض البيانات الكيفية : Qualitative Data Presentation

أولاً

١) الأعمدة المفردة لبيانات مجمعة Bar-Charts for Tabulated Data

المختبر الإحصائي
Math Lab

تمثل البيانات التالية مبيعات إحدى شركات

أجهزة التكيف من ٥ أنواع مختلفة من الأجهزة
والمطلوب تمثل هذه البيانات باستخدام الأعمدة
البيانية باستخدام برنامج إحصائي .



الربع	الرابع	الثالث	الثاني	الأول	الربع
المبيعات	٥٠	١٢٠	٧٠	٦٠	٣٠

الحل

١) قم بفتح أكسل كما تعلمت في السابق .

قم بنسمية العمود الأول A باسم النوع (في الخلية A1) ثم أدخل بيانات النوع فيه ابتداء من
ال الخلية A 2 .

قم بنسمية العمود الثاني B باسم المبيعات (في الخلية B1) ثم أدخل بيانات المبيعات فيه ابتداء
من الخلية B 2 ليكون شكل المستند كما يلي :

B	A
المبيعات	النوع
٥٠	١
٧٠	٢
١٢٠	٣
٦٠	٤
٥٠	٥

شكل (١-٢)

نحدد بالفأرة على العمودين A و B من الخلية A1 إلى الخلية B5

من القائمة المسدلة إدراج → تخطيط ...



شكل (٢-٢)

تظهر النافذة الحوارية المخطوطة ١ من ٤ - نوع التخطيط اختر عمودي كما في الصورة التالية:



شكل (٣-٢)

اضغط على التالي فتظهر النافذة الحوارية المخطوطة ٢ من ٤ البيانات المصدر للتخطيط التالية:



شكل (٤-٤)

تأكد من اختيار أعمدة في النافذة السابقة

- ٨** اضغط على التالي لظهور النافذة الموارية الخطوة ٣ من ٤ خيارات التخطيط التالية وفيها:
٩ اضغط على بطاقة عناوين البيانات فتنتقل إلى النافذة الموارية التالية:



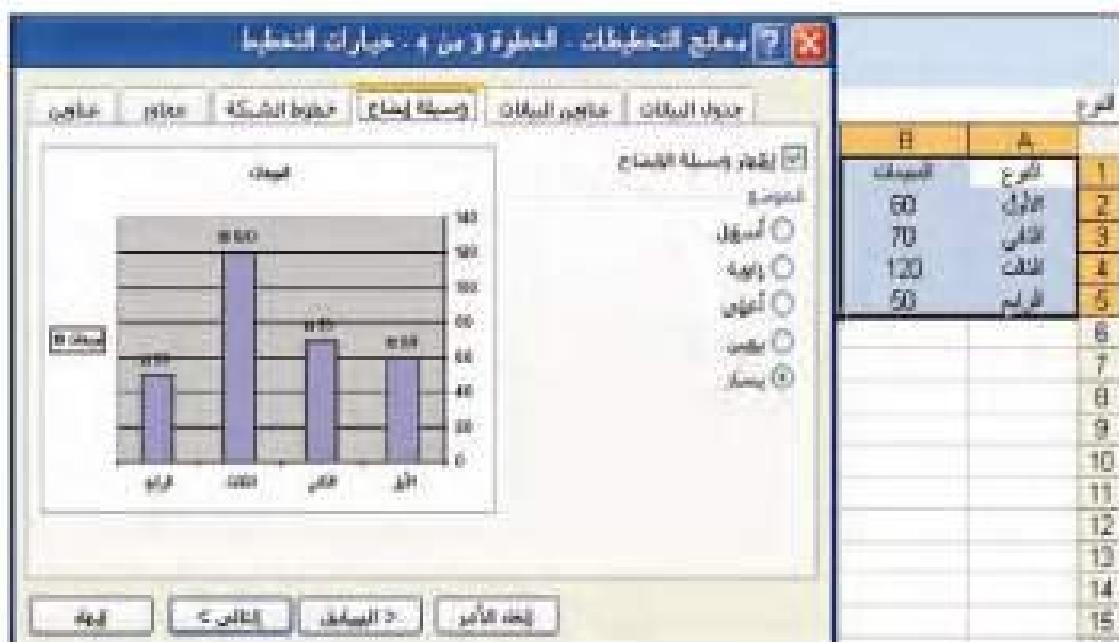
شكل (٥-٢)

- ١٠** نضغط فيها على المربع **النسبة** والربع **مفتاح وسيلة الإيصال** فيظهر الشكل التالي:



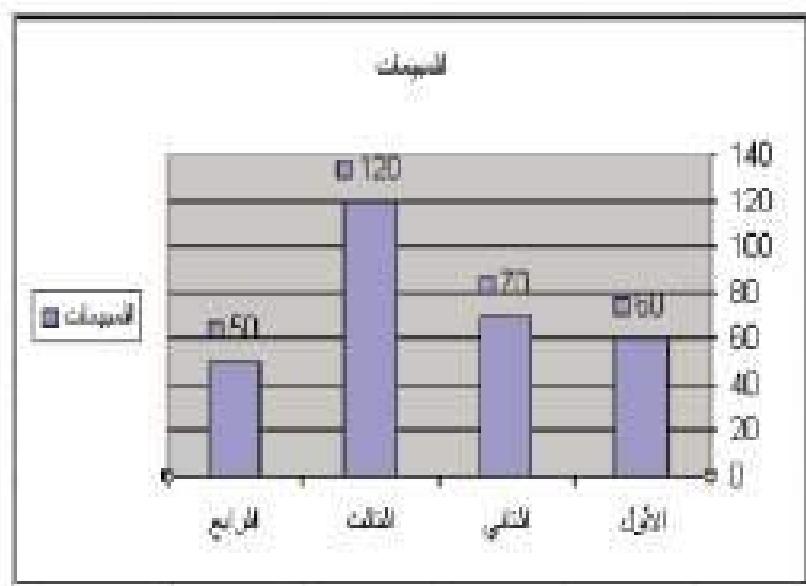
شكل (٦-٢)

اضغط على بطاقة **وسيلة الإيصال** فتنتقل إلى النافذة المخوارية التالية:



شكل (٧-٢)

اضغط على المربع **اظهار وسيلة الإيصال** ومن ثم اضغط على **انها** فيظهر الشكل التالي:



شكل (٨-٢)

٤

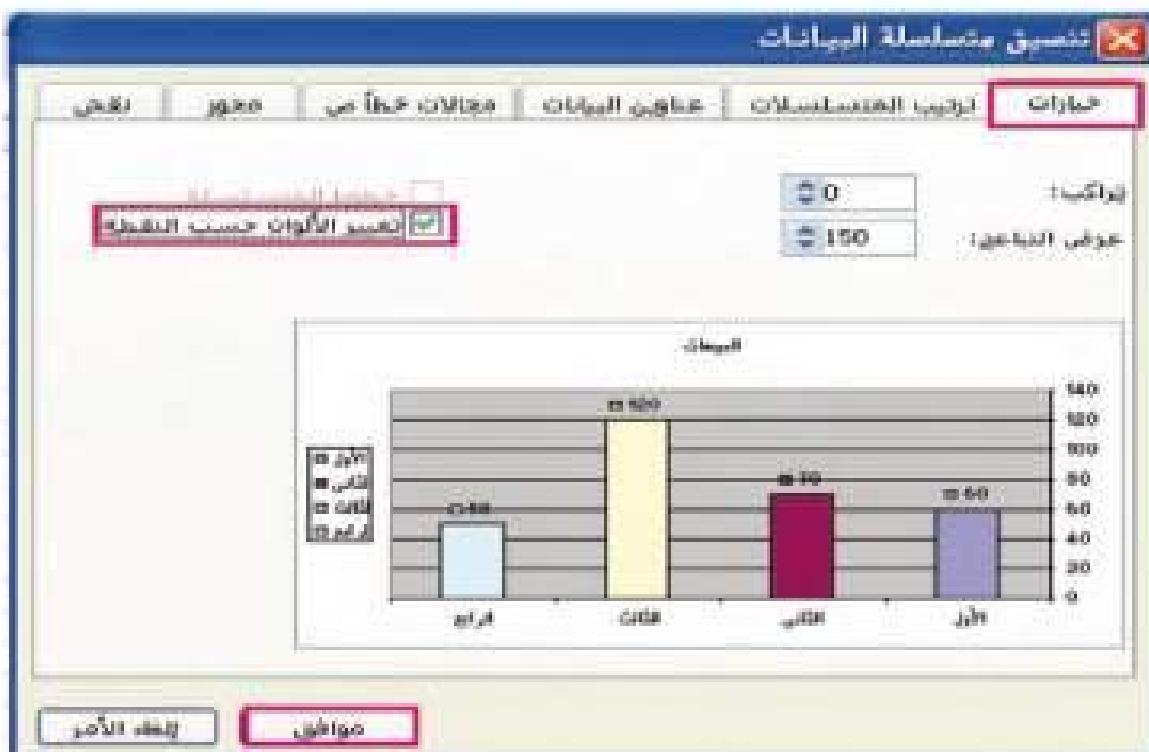
اضغط على أي عمود بالرسم مرة واحدة ثم بعد ذلك اضغط مرتين متتاليتين فتحصل على النافذة التالية:



شكل (٩-٢)

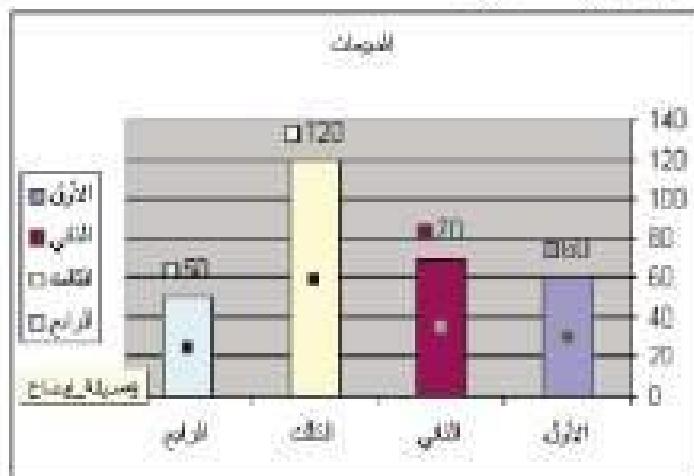
٥

اضغط على بطاقة **خيارات** فتحصل على شاشة حوارية ، وفيها نضغط بالفأرة على المربع الذي يحوار تعديل **تغير الألوان حسب النقطة** ثم نضغط على موافق.



شكل (١٠-٢)

١١ يكون الشكل في النهاية بهذه الصورة.



شكل (١١-٢)

طرق عرض البيانات الكمية

٣

١ الجدول التكراري لفرد بيانات متقطعة

٤

مثال

البيانات التالية توضح عدد الإناث في أسر مجموعة من الطلاب:

C	B	A
	عدد الإناث	١
١	٣	٢
٢	٣	٣
٣	٣	٤
٤	٤	٥
٥	٣	٦
	٤	٧
	٣	٨
	٣	٩
	٣	١٠
	٣	١١
	٤	١٢
	٢	١٣
	٣	١٤
	٤	١٥
	٢	١٦
	٥	١٧
	٣	١٨
	١	١٩
	١	٢٠
	٤	٢١

والمطلوب تكوين جدول تكراري لهذه البيانات باستخدام برنامج احصائي.

٥

الحل

١ قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت في السابق.

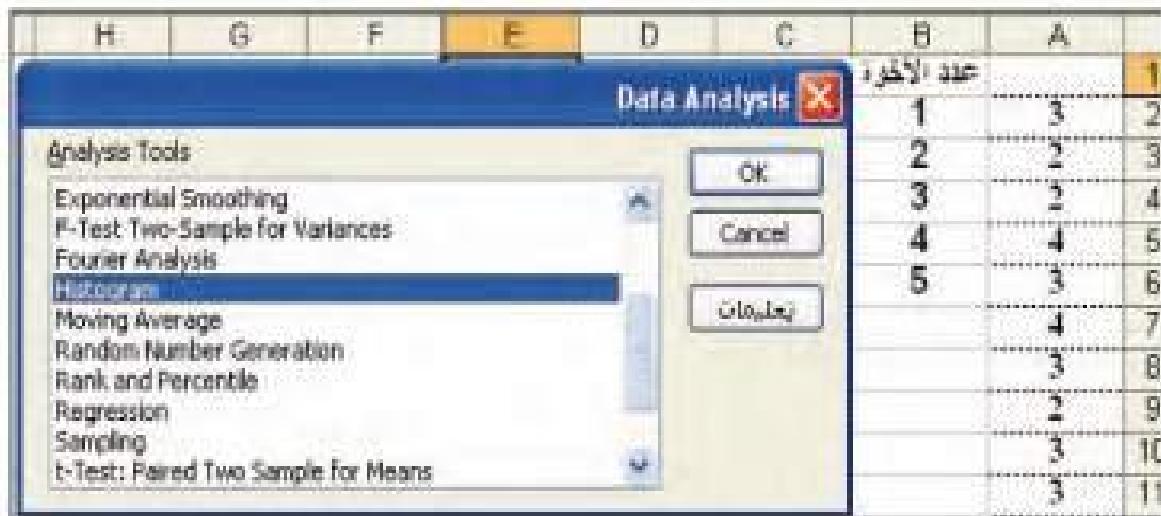
٢ قم بإدخال عدد الإناث في العمود A ابتداءً من الخلية A1 حتى الخلية A21.

٣ قم بتنمية العمود B باسم عدد الإناث (في الخلية B1) ثم قم بإدخال الأعداد الماظرة لعدد الإناث فيه ابتداءً من الخلية B2 ليكون شكل المستند كما يلي:

شكل (١٢-٢)

نقوم الآن بحساب عدد التكرارات لكل قيمة

- ٤ من القائمة المنسدلة أدوات - **Histogram** يتم اختيار **Data Analysis** من النافذة التالية:



شكل (١٣-٢)

ثم نضغط على **Ok** فتظهر النافذة الحوارية التالية التي غلّبها كما يلى:

- ٥ حدد بالفأرة على العمود A من الخلية A2 إلى الخلية A21 فتظهر في خانة **Input Range**
- ٦ اضغط على مفتاح Tab فتنتقل إلى خانة **Bin Range** ونحدد بالفأرة على العمود B من الخلية B1 إلى الخلية B6 فتظهر في خانة **Bin Range**
- ٧ اضغط بالفأرة على المربع الذي يحويار كلمة **Labels** حيث الخلية الأولى هي اسم العمود
- ٨ اضغط بالفأرة على الدائرة التي يحويار كلمة **Output Range** فتنتقل إلى المربع ونحدد بالفأرة على الخلية C1 فيكون شكل النافذة كما يلى:



شكل (١٤-٢)

وأخيرا اضغط على Ok تحصل على الناتج كما يلي:

D	C	B	A
Frequency	الأندمة	الآخرة	
2	1	1	3
5	2	2	2
6	3	3	1
5	4	4	5
1	5	5	3
0 More			7

شكل (١٥-٢)

احذف الخلايا C7 ، D7 وذلك بالضغط بالفأرة عليها ثم نختار من القائمة التسللة

تحريك → حذف → الكل

استبدل الكلمة "النكرار" بـ "Frequency" فيكون شكل المستند كما يلي:

النكرار	عدد الآخرة
٢	١
٥	٣
٦	٣
٥	٤
١	٥

شكل (١٦-٢)

١ المدخل التكراري والقطاعات الدائرية لبيانات خام

Tabulation and Pie-Chart for Raw Data

المختبر الإحصائي
Math Lab

مثال تم فحص فصيلة الدم لخمس وعشرين شخصاً وكانت النتائج كالتالي:

A	B	B	AB	O	O	O	B	AB	B	B	B	O
A	O	A	O	O	O	AB	AB	A	O	B	A	

كون المدخل التكراري المفرد لهذه البيانات.

مثل البيانات السابقة بالقطاعات الدائرية.



الحل

١ قم بفتح إكسل كما تعلمت في السابق.

٢ قم بتنسق العمود الأول A باسم فصيلة الدم (في الخلية A1) ثم أدخل بيانات نوع فصيلة الدم فيه ابتداءً من الخلية A2 حتى الخلية A26.

٣ قم بترميز المتغير الاسمي (نوع فصيلة الدم) إلى أرقام من أجل أن تستطيع التعامل مع التطبيق وذلك بإعطاء رقم لكل فصيلة.

”O = 1“ و ”AB = 2“ و ”B = 3“ و ”A = 4“

قم بإدخال الأعداد المكافئة لفصيلة الدم في العمود B ابتداءً من الخلية B2.

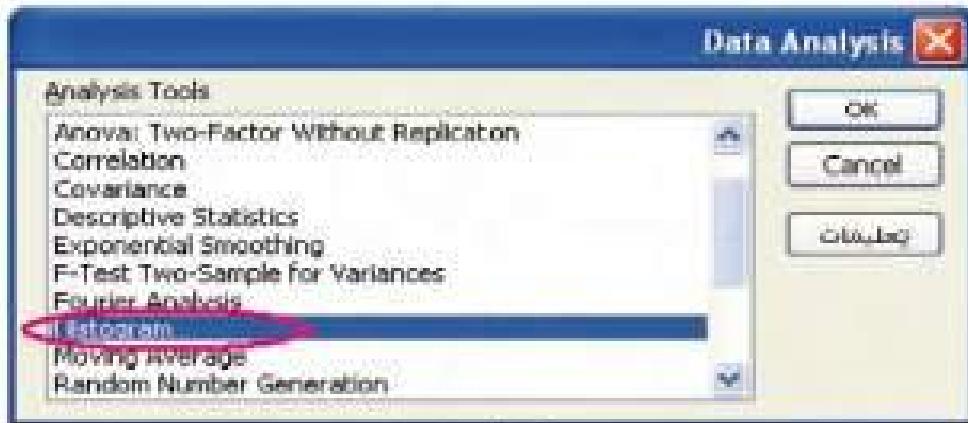
قم بإدخال نوع فصيلة الدم في العمود C والأعداد المكافئة في العمود D ابتداءً من الخلية C2 وD2 على الترتيب فيكون مثلاً كما يلي:

D	C	B	A
نوع فصيلة الدم			فصيلة الدم
1	A	1	A
2	B	2	B
3	AB	2	B
4	O	3	AB
		4	O
			5

شكل (١٧-٢)

أولاً: حساب عدد التكرارات لكل فصيلة دم

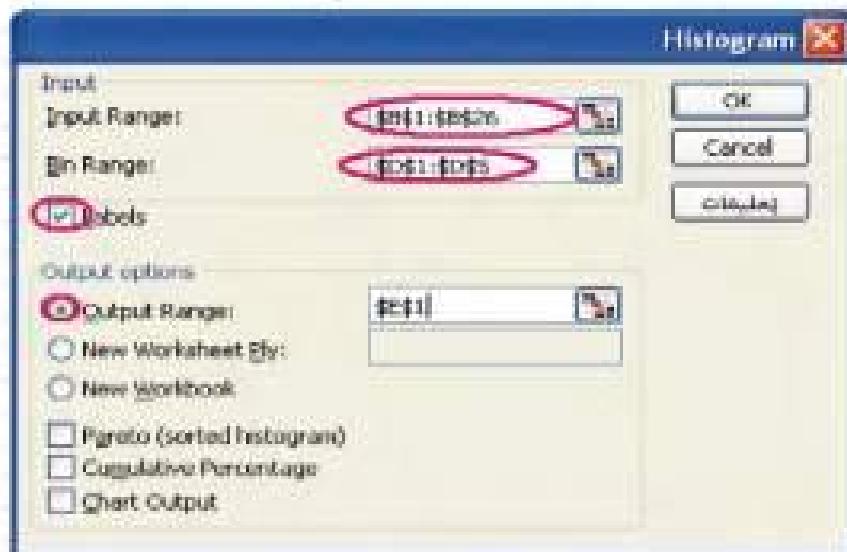
- ١ من القائمة المتسللة أدوات **Data Analysis** ← يتم اختيار **Histogram** من النافذة التالية ثم نضغط على **Ok**:



شكل (١٨-٢)

نظهر النافذة الحوارية التالية التي غلّظها كما يلي:

- ٢ تأكد أن المزشر موجود داخل مستطيل **Input Range** ومن ثمحدد بالفارة على العمود B من الخلية B1 إلى الخلية 26B فتظهر في خانة.
- ٣ اضغط على مفتاح **Tab** فيتقلل المزشر إلى خانة **Bin Range** ونحدد بالفارة على العمود D من الخلية D1 إلى الخلية D5 فتظهر في خانة **.Bin Range**.
- ٤ اضغط بالفارة على المربع الذي يحوار كلمة **Labels**.
- ٥ اضغط بالفارة على الدائرة التي يحوار كلمة **Output Range** فتنتقل إلى المربع ونحدد بالفارة على الخلية E1 فتحصل على الشكل التالي:



شكل (١٩-٢)

اضغط على Ok تظهر الناتج بالشكل التالي:

F	E	D	C	B	A	
Frequency	نوع مسبلة الدم					
6	1	1	A	1	A	1
7	2	2	B	2	B	2
4	3	3	AB	2	B	3
8	4	4	O	3	AB	4
0 More				4	0	5
						6

شكل (٢٠-٢)

- ١ احذف الخلايا E6 ، F6 (التي تتضمن More) وذلك بالضغط بالفأرة عليها ثم نختار من القائمة المنسدلة **حذف - مسح الكل**.
- ٢ استبدل كلمة Frequency بكلمة التكرار.
- ٣ استبدل الخلايا E5:E2 باخلايا C5:C2 حيث تحول أسماء الفصائل بدل رموزها الرقمية.
- ٤ تأكد أن شكل المستند الآن أصبح كما هو واضح في الشكل

F	E	D	C	B	A	
Frequency	نوع مسبلة الدم					
6	A	1	A	1	A	1
7	B	2	B	2	B	2
4	AB	3	AB	2	B	3
8	O	4	O	3	AB	4

شكل (٢١-٢)

ثانيا، تمثيل بيانات فصيلة الدم بالقطاعات الدائرية:

- ١ حدد بالفأرة على العمودين E و F من الخلية E1 إلى الخلية F5 من القائمة المنسدلة **[إدراج - تخطيط]** ... كما هو موضح في الشكل التالي.



شكل (٢٢-٢)

٢ اختر داتري من النافذة الحرارية الخطوة ١ من ٤ - نوع التخطيط التالية:



شكل (٢٣-٢)

اضغط على التالي فتظهر النافذة الحرارية الخطوة ٢ من ٤ - البيانات المصدر للتخطيط التالية:



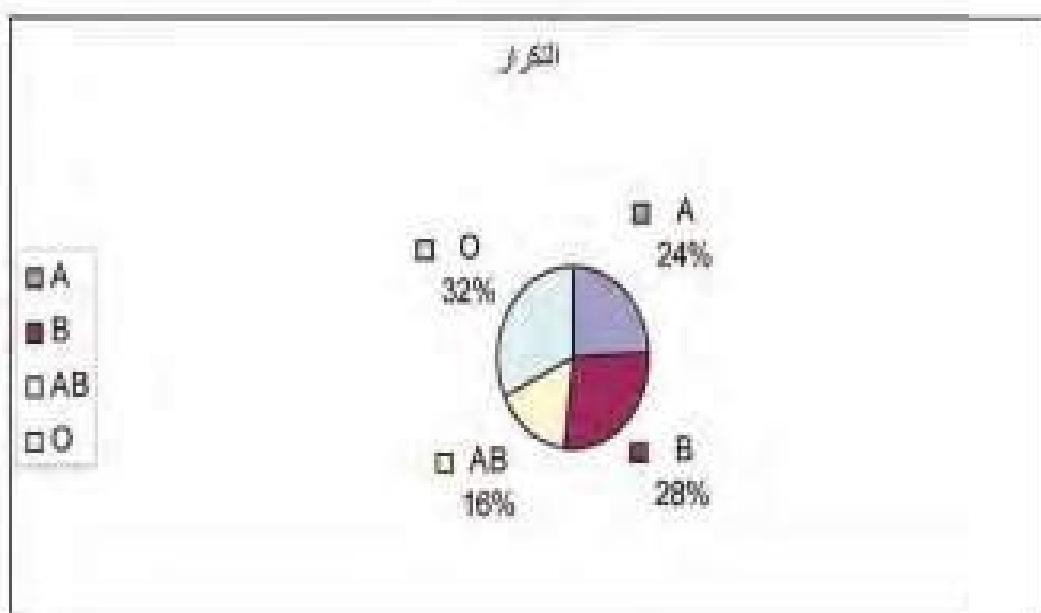
شكل (٢٤-٢)

٦ تأكيد من اختيار أسمدة في النافلة السابقة ومن ثم اضغط على التالي فتظهر النافلة الخوارية الخطوة ٣ من ٤ - البيانات المصدر للخطيط وفيها تضغط على عناوين البيانات فتنقل إلى نافلة خوارية تضغط فيها على المربعات اسم الفتى ونسبة المئوية ومتاح ووسيلة الإيصال ليظهر الشكل التالي:



شكل (٢٥-٢)

٧ اضغط على إلهاه فتظهر الشكل التالي:



شكل (٢٦-٢)

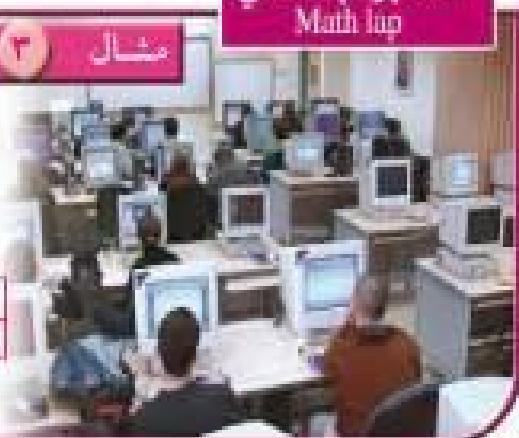
تمثيل بيانات سلسلة زمنية باستخدام الخط التكسر

المختبر الإحصائي
Math lab

٢

يمثل الجدول التالي الإنتاج السنوي للنفط لأحد الدول بالآلاف برميل في الفترة من ١٩٩٠ - ١٩٩٥ و المطلوب تمثيل البيانات بالخط التكسر.

السنة	الإنتاج
١٩٩٠	١٥٠
١٩٩١	٢٠٠
١٩٩٢	٢٣٠
١٩٩٣	٢٦٠
١٩٩٤	٢٨٠
١٩٩٥	٣٠٠



الحل

- ١ قم بفتح البرنامج Microsoft Excel كما تعلمت في السابق.
- ٢ أدخل السنوات في العمود الأول A ابتداءً من الخلية ٢ A1 إلى الخلية A7 ولا تعطي هذا العمود عنواناً.
- ٣ قم بتنمية العمود الثاني B باسم الإنتاج (في الخلية B1) ثم أدخل بيانات الإنتاج فيه ابتداءً من الخلية ٢ B2.

B	A
الإنتاج	١
١٥٠	١٩٩٠
٢٠٠	١٩٩١
٢٣٠	١٩٩٢
٢٦٠	١٩٩٣
٢٨٠	١٩٩٤
٣٠٠	١٩٩٥

شكل (٢٧-٢)

- ٤ حدد بالفترة على العمودين A و B من الخلية A1 إلى الخلية B7 من القائمة المتسلقة إدراج → تخطيط ... كما في الشكل التالي:



شكل (٢٨-٢)

٤

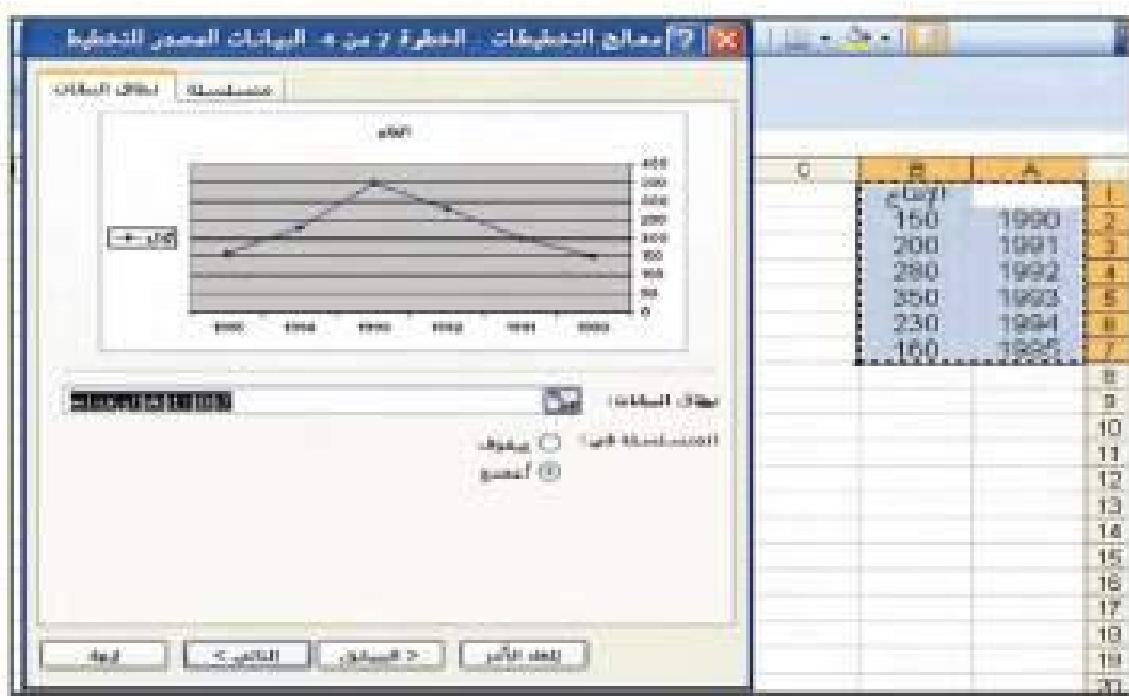
يظهر المربع الحواري الخطوة ٤ من ٤ - نوع التخطيط اختر الشكل البياني خطى كما يلي:



شكل (٢٩-٢)

١

اصطف التالي يظهر المربع الحواري الخطوة ٧ من ٨ - البيانات المصدر للتخطيط التالي:



شكل (٣٠-٢)

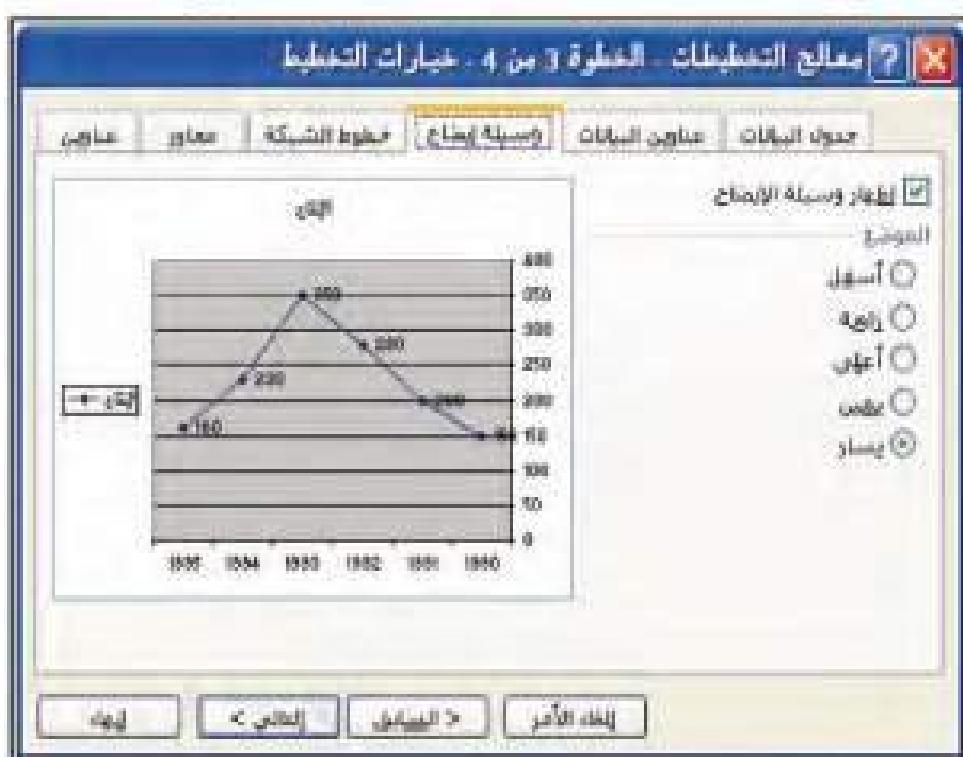
٧ تأكيد من الخيارات أعدة في النافذة السابقة ومن ثم اضغط على التالي فيظهر المربع المواري الخطوة ٣ من ٤ - خيارات التخطيط التالي حيث تضغط على البطاقة :

عناوين البيانات فتنتقل إلى الشاشة الخوارقية التالية فتضغط على مربع الفبة :



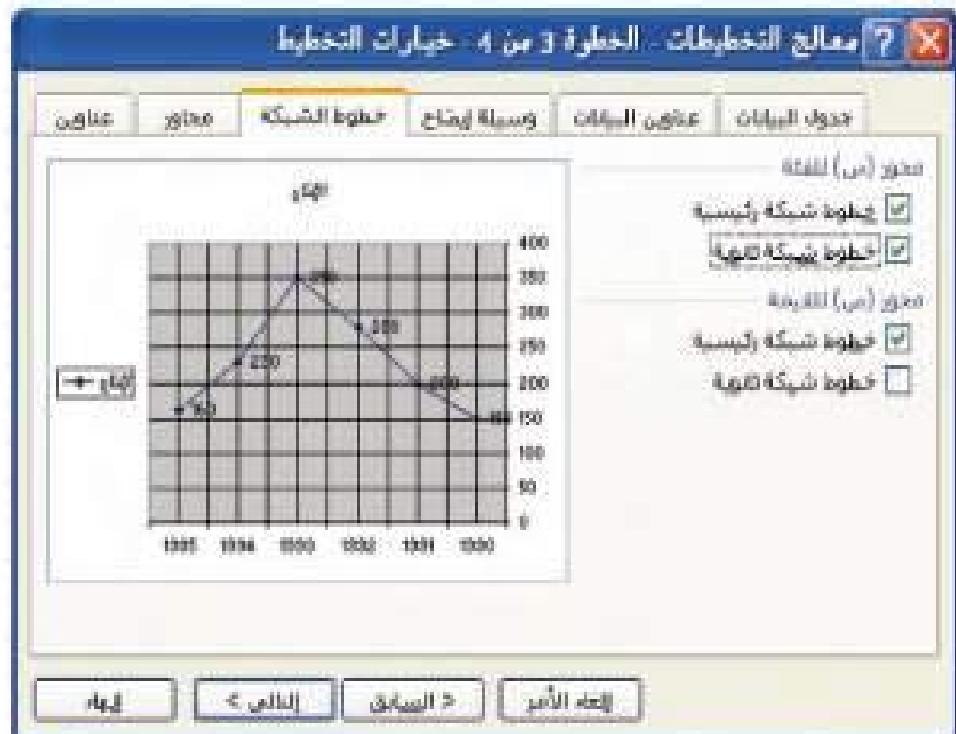
شكل (٣١-٢)

٨ وسيلة إيقاع فتنتقل إلى الشاشة الخوارقية التالية فتضغط على مربع اظهار وسيلة الإيقاع



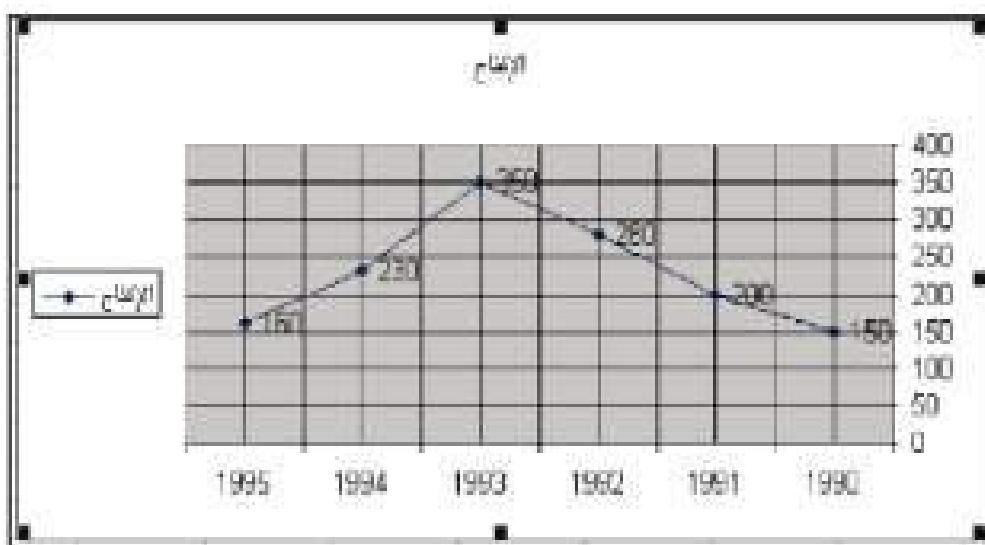
شكل (٣٢-٢)

جـ خطوط الشبكة فتقل إلى الشاشة الحرارية الثالثة فنضغط على كل من مربع **خطوط شبكة رئيسية** و **خطوط شبكة ثانوية** في محور (من) للفنة و مربع **خطوط شبكة رئيسية** في محور (ض) للفنة فنحصل على الصورة التالية.



شكل (٣٣-٢)

دـ اضغط على إيهاء فيظهر الشكل في النهاية بهذه الصورة



شكل (٣٤-٢)

٢ تمثيل البيانات الكمية باستخدام المدرج التكراري Frequency Histogram

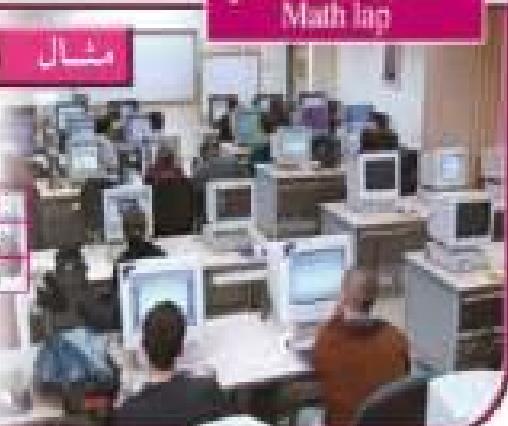
المختبر الإحصائي
Math lab

مثال ٤ البيانات التالية تمثل درجات ٢٧ طالباً في مادة

الرياضيات

١٣	٢٤	٢٦	٢٩	٣١	٣٣	٣٨	٣٤	٤٠
٢٥	٣٦	٤٧	٢٢	٣٩	٤١	٤٤	٣٢	٤٦
٢٨	٤٠	٣٠	٣٣	٣٩	٣٧	٣٨	٣٠	٤٩

و المطلوب استخراج جدول تكراري ذو فئات و رسم المدرج التكراري المقابل.



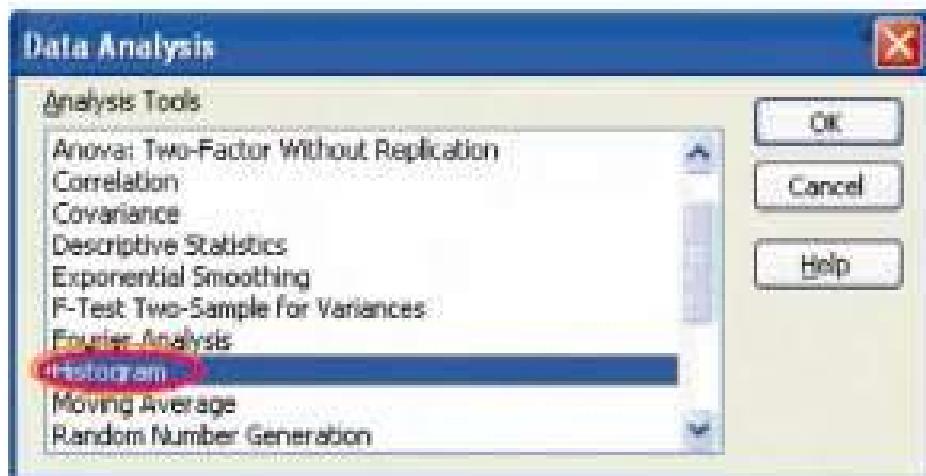
الحل

- ١ قم بفتح البرنامج Microsoft Excel كما تعلمت في السابق.
- ٢ قم بتنمية العمود الأول A باسم درجات الطلبة (في الخلية A1) ثم أدخل درجات الطلبة فيه ابتداءً من الخلية A2.
- ٣ قم بتنمية العمود الثاني B باسم الفئات (في الخلية B1) ثم أدخل فئات توزيع درجات الطلبة (٢٠ - ٢٤) و (٢٤ - ٢٩) (٤٩ - ٤٥) فيه ابتداءً من الخلية B2.
- ٤ قم بتنمية العمود الثالث C باسم الدرجات (في الخلية C1) ثم أدخل الأرقام ٣٤ - ٢٩ - ٣٩ - ٤٤ - ٤٩ وهي تمثل الحدود العليا للفئات فيه ابتداءً من الخلية C2 فسيكون شكل المستند كما يلي:

C	B	A
درجات الطلبة	الفئات	درجات الطلبة
٣٤	٢٠-٢٤	٤٠
٢٩	٢٥-٢٩	٤٤
٣٤	٣٠-٣٤	٣١
٣٩	٣٥-٣٩	٣٨
٤٤	٤٠-٤٤	٣٢
٤٩	٤٥-٤٩	٣٠
		٣٨
		٤٤
		٩

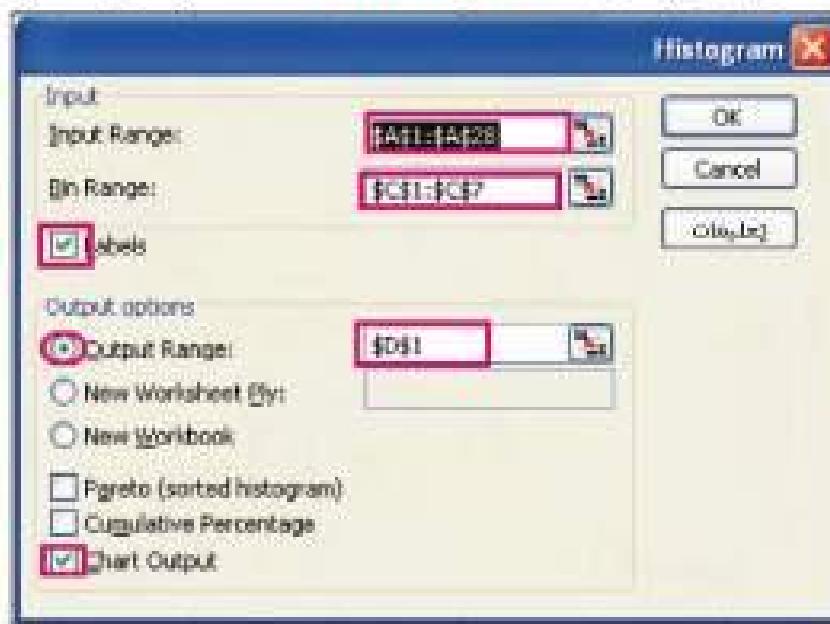
شكل (٢٥-٢)

٦ من القائمة المنسدلة أدوات **Data Analysis** يتم اختيار Histogram من المربع التالي . ثم نضغط على **Ok**.



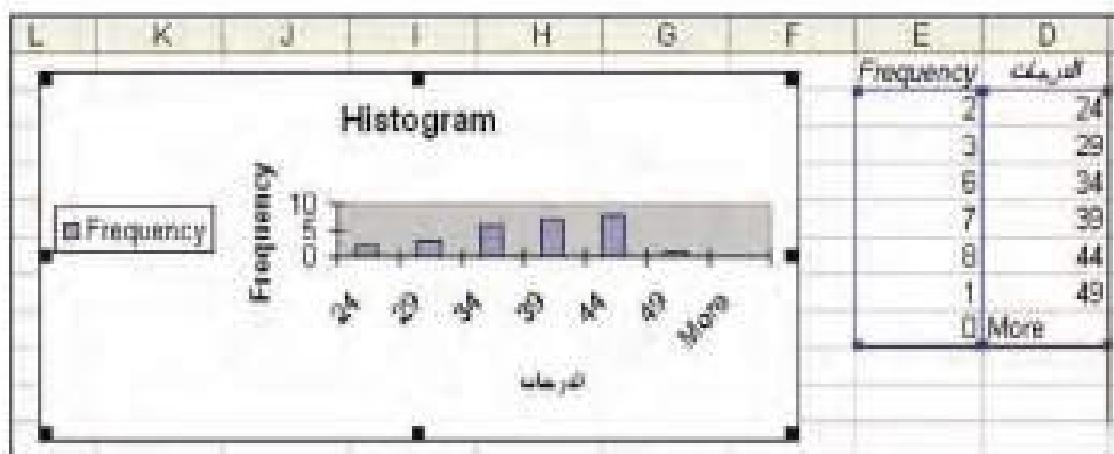
شكل (٣٦-٢)

- ١ يظهر المربع الحواري التالي ونحدد بالفارة على العمود A من الخلية ١ إلى الخلية ٢٨ فنظهر في المربع **Input Range**
- ٢ اضغط على مفتاح **Bin Range** فتنتقل إلى المربع **Bin Range** ونحدد بالفارة على العمود C من الخلية ١ إلى الخلية ٧ فنظهر في المربع **Bin Range**
- ٣ اضغط على مفتاح **Labels** فتنتقل إلى المربع **Labels** ونضغط بالفارة عليه.
- ٤ اضغط بالفارة على الدائرة التي بجوار كلمة **Output Range** فتنتقل إلى المربع **Output Range** ونحدد بالفارة على الخلية D1
- ٥ اضغط بالفارة على المربع بجوار كلمة **Chart Output** فنحصل على الشكل التالي:



شكل (٣٧-٢)

اضغط على Ok فتحصل على الشكل التالي:

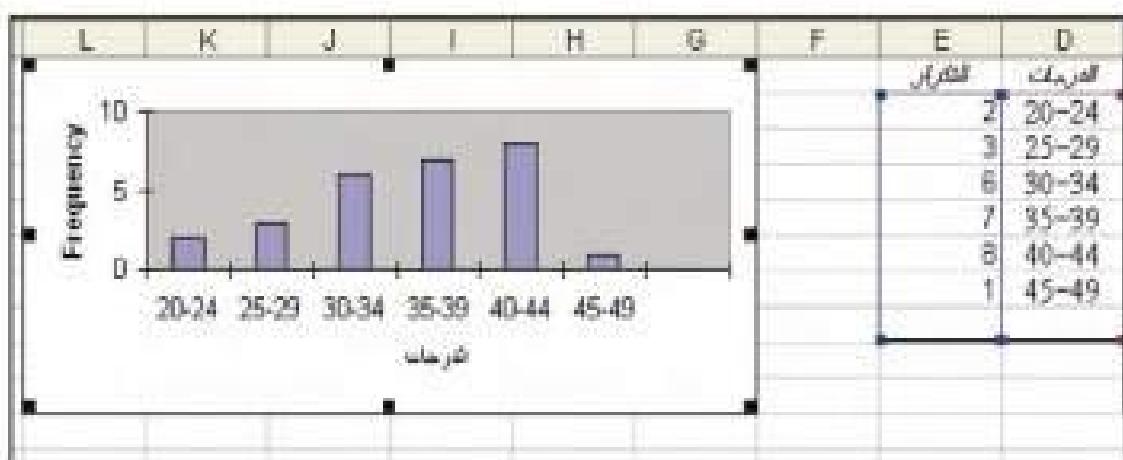


شكل (٣٨-٢)

استبدل كلمة Frequency بكلمة الفكراز.

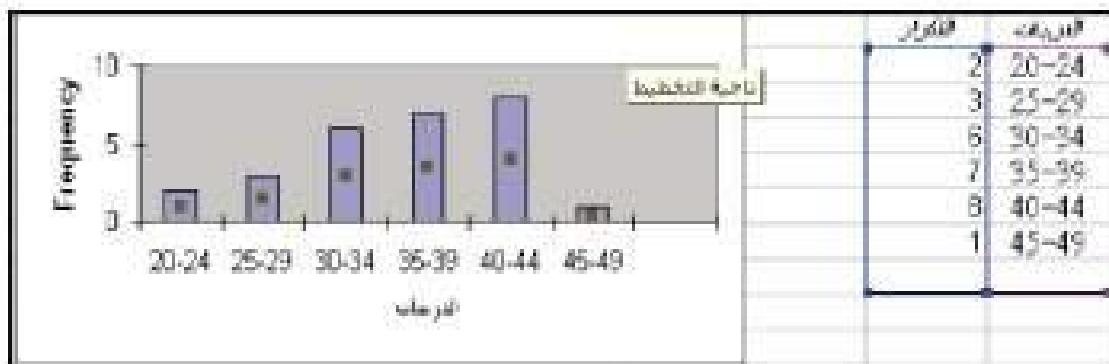
استبدل الخلايا D2:D7 بالخلايا B2:B7

احذف الخلتين E8 و D8 و امسح كلمة Histogram الموجودة في أعلى الرسم وكلمة الموجودة في يسار الرسم فتحصل على الناتج بالشكل التالي:



شكل (٣٩-٢)

١٥ لتحويل إلى الأعمدة المتلاصقة في المدرج التكراري اضغط بالفأرة داخل أي عمود في الرسم
مرة واحدة تحصل على الصورة التالية:



شكل (٤٠-٢)

١٦ اضغط مرتين متتاليتين تحصل على نافذة ترتيب متسللة البيانات التالية.



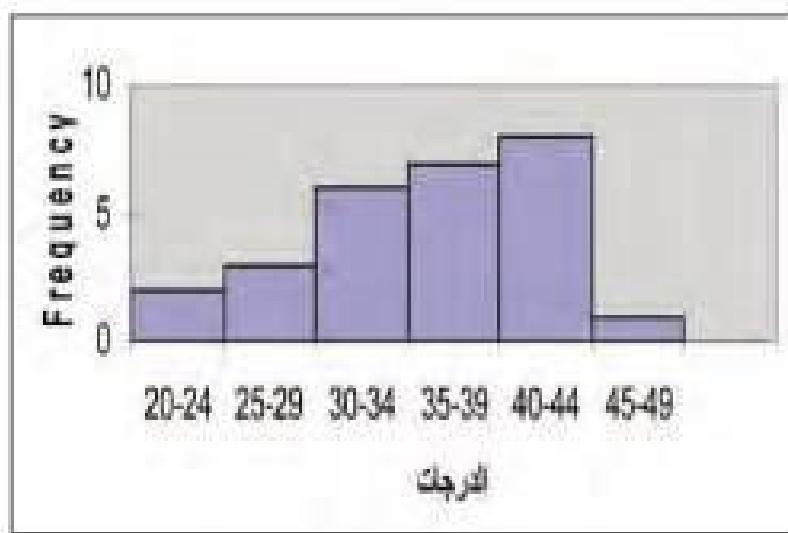
شكل (٤١-٢)

١٧ في النافذة اختر بطاقة **خيارات** تحصل على الشاشة التالية:



شكل (٤٢-٢)

١٨ تحول عرض المتابع إلى . ثم اضغط موافق فتحصل على الصورة النهائية التالية:



شكل (٤٣-٢)

أمثلة مقالية

١ فيما يلي درجات الحرارة في ٢٠ مدينة في أحد أيام السنة:

١٠	٣٣	١٥	٢٨	١٠	١٧	١٣	٢٨	٢٢	٣٣
١٧	٣٥	٢٢	١٧	١٥	٣٥	٣٥	٢٢	١٣	١٥

اعرض البيانات في:

أ جدول تكراري بسيط.

ب جدول تكراري تسيي ومتوي

ج باستخدام برنامج احصائي

٢ الجدول الآتي يبين توزيعاً تكرارياً لدرجات مجموعة من الطلاب في إحدى المواد:

المجموع	٥٠ - ٤٠	- ٣٠	- ٢٠	- ١٠	- ٠	البيانات
التكرار	١٤	١٥	٢٥	٢١	٧	

أ كون جدول التكرار المتجمع الصاعد ثم ارسم بيانه.

ب كون جدول التكرار المتجمع النازل ثم ارسم بيانه.

٣ البيانات التالية توخض الزمن بالدقائق الذي استغرقه كل من ١٥ طالباً في اختبار الإحصاء

٥٨	٥٩	٥٣	٥٩	٥٥
٤٣	٤٧	٤٤	٤٥	٤٦

مثل هذه البيانات بطريقة الساق والورقة.

٤ العرض التالي للبيانات باستخدام الساق والورقة:

الساق	الورقة
٢	٠١٢
٣	٦٦٧
٤	٥٦٩
٥	
٦	٠٠١٢٤
٧	٧٨

- أكتب عدد القيم.

- أوجد القيمة السابعة بعد ترتيب القيم تصاعدياً.

- أوجد القيمة السابعة بعد ترتيب القيم تنازلياً

٥

فيما يلي جدول تكراري وجدول تكراري متجمع نازل مناظر له أكمل البيانات الناقصة في الجداولين :

النكرار المجمع النازل	حدود الفئات	النكرار	الفئات
٥٠	٥ فأكثر	٥	- ٥
	١٠ فأكثر		- ١٠
٣٨	١٥ فأكثر	١٠	- ١٥
٢٨	٢٠ فأكثر	١٥	- ٢٠
	٢٥ فأكثر		- ٢٥
صفر	٣٠ فأكثر	٥٠	المجموع

٦

الجدول التالي يبين نتيجة ٥٠ طالباً في أحد الصفوف، أكمل البيانات الناقصة:

النكرار الموزي	النكرار النسبي	النكرار	النتيجة
	٤٦	٣٠	ناجع
٣٠			رابب
	١١		دور ثان
		٥٠	المجموع

٧

تثل البيانات التالية مبيعات إحدى شركات أجهزة الحاسوب الآلية على مدى أربعة أسابيع:

الاسبوع	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	المجموع
عدد الأجهزة	٥٠	٦٠	٤٠	٣٠	١٨٠

باستخدام برنامج احصائي مثل هذه البيانات بالطرق التالية:
 (الخط التكسر - الأعمدة المفردة - بالقطاعات الدائرية).

المجدول التالي يمثل مساحات قارات العالم

المساحة بالمليون هكتار	القار
٤٧,٤	آسيا
٣٠,٣	إفريقيا
٤,٦	أوروبا
٢٤,٣	أمريكا الشمالية
١٧,٩	أمريكا الجنوبية
٨,٥	استراليا ونيوزيلندا



مثل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية باستخدام برنامج إحصائي

بتوند موضوعية:

لكل بند مما يلى أربعة اختيارات، واحد فقط منها صحيح، خلل الدائرة التي تدل على الاختيار الصحيح:

١ إذا كان المجدول التالي يوضح التكرار النسبي للقيم ٦٠٥، ٣٠٢

القيمة	التكرار النسبي
٦	٦
٥	٥
٣	٣
٢	٢
١	١

فإن قيمة $k =$

- (١) ٠,٦ (٢) ٠,٤ (٣) ٠,٣ (٤) ٠,٢

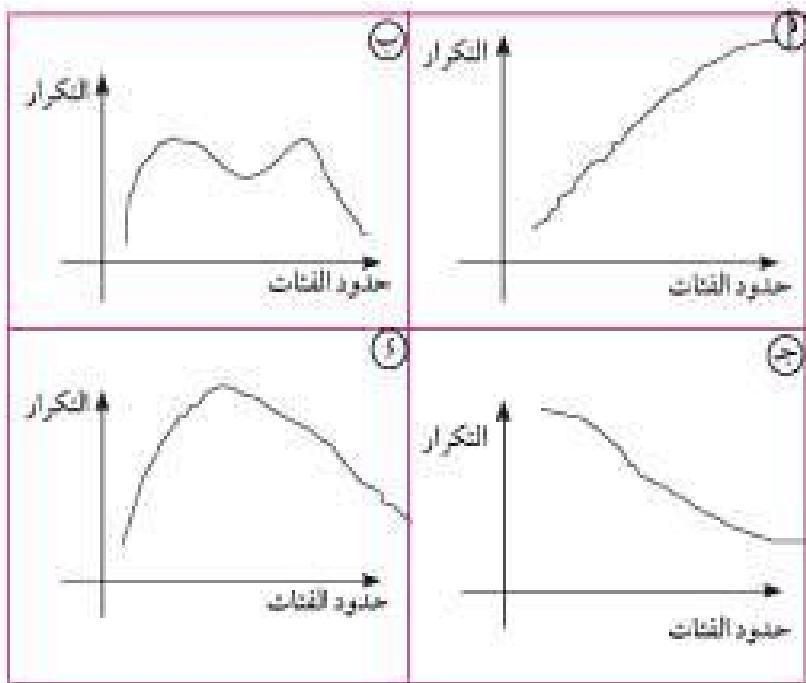
٢ إذا كان المجدول التالي يوضح التكرار المثوي للقيم ٧٠٥، ٣٠٢

القيمة	التكرار المثوي
٧	٧
٥	٥
٣	٣
٢	٢
١	١

فإن قيمة $k =$

- (١) ليس أىًّا مما سبق (٢) ٢٥ (٣) ١٥ (٤) ١٠٠

التحنى التكراري التجمع الصاعد لتوزيع تكراري يمكن أن يمثله الشكل:



مشروع:

- ١ قم باختيار أحد الموضوعات الآتية لعمل مسح لأراء الطلبة في صفك:
 - عروض التلفزيون المفضلة (مسرحيات / أفلام / أخبار / برامج دينية).
 - مطاعم الوجبات السريعة المفضلة (بيتززا / برج ريجيس / كتساكي / هارديز).
 - ألعاب الرياضة المفضلة (كرة القدم / كرة السلة / تايكوندو / كرة التنس).
 قم باختيار عينة عشوائية بسيطة من ١٥ طالباً وأعرضها في جدول تكراري ثم مثلها بيانياً.
 فارن نتالجك مع أحد زملائك الذين اختاروا نوعاً آخر من العينة.

- ٢ في العديد من الصحف اليومية والمجلات تجد الرسومات والأشكال البيانية التي تحظى عين القارئ وتجمع الرسوم مع عرض للمعلومة.
 قم أنت مع زملائك بالبحث في الصحف عن موضوع معين، وقم بعمل رسوم بيانية وقارن رسومك مع رسوم زملائك في الصف، أي نوع من الرسوم يجذب نظرك ويوضح المعلومة بشكل مناسب؟

قائمة بالفرادات الرياضية

أساليب عرض البيانات

Methods of Data Presentation

باللغة الإنجليزية	باللغة العربية	باللغة الإنجليزية	باللغة العربية
Frequency Histogram	مدرج تكراري	Data	بيانات
Stem and Leaf	الساقي والورقة	Bar graphs	الأعمدة الفردية
Frequency	تكرار	Qualitative Data	بيانات كيفية
Pie Chart	رسمة الدائرة	Quatitative Data	بيانات كمية
Line Chart	الخط التكراري (البيان)	Relative Frequency	تكرار نسبي
Descending Cumulative Frequency Table	الجدول التكراري المجموع النازل	Percentage Frequency	تكرار مثري
Ascending Cumulative Frequency Table	الجدول التكراري المجموع الصاعد	Frequency Polygon	مضلع تكراري
		Frequency Curve	منحنى تكراري

وصف البيانات

Data Presentation

الفصل الثالث

١ - ٣ مقاييس الترعة المركزية

٢ - ٣ المتوسط (الوسط) الحسابي

١ - ب المتوسط

١ - ج الوسيط

٢ - ٣ الربع الأدنى والربع الأعلى والصنوف البياني ومقاييس الانحراف

٢ - ٣ الربع الأدنى والربع الأعلى لبيانات غير مبوبة

٢ - ٣ رسمة الصنوف البياني

٢ - ج مقاييس الانحراف

٣ - ٣ مقاييس التشتت

٣ - ٣ المدى ونصف المدى الرباعي

٣ - ٣ التباين والانحراف المعياري

٣ - ج تطبيقات على مقاييس التشتت

٣ - ١ - ج القاعدة التجريبية

٣ - ٢ - ج القيمة المعيارية

٤ - ٣ تطبيقات إحصائية

٥ - ٣ نظريات عامة

وصف البيانات Data Description

ربط الرياضيات بالعلوم



ضغط الدم هو ذلك الضغط داخل الشريان الذي يحافظ على وجود قوة فاعلة تؤدي إلى دفع الدم عبر جهاز الدورة الدموية إلى كافة أنحاء الجسم حتى ولو كان ضد الجاذبية الأرضية، ويعبر عن ضغط الدم برقين مختلفين مثلاً ٨٠/١٢٠ ملم عمود زئبقي. فالرقم الأدنى يسمى بالضغط الانبساطي والرقم الأعلى يسمى بالضغط الانقباضي وهي فوامتات تتوافق مع حركة القلب الانبساطية والانقباضية.

وهناك فئة من المرضى يقال لهم ذوي ضغط الدم المرتفع المترافق، حيث يرتفع ضغط الدم في بعض الأحيان ويكون طبيعياً في غالبية الأوقات.

إن مرض ارتفاع ضغط الدم الشرياني لا يفرق بين فئات المجتمع بل يصيب المرأة والرجل الشاب والمسن وبصسب جميع الأجناس، وتتراوح نسبة الإصابة بين ٤٠ - ٦٠% في الآونة من أفراد المجتمع وتختلف باختلاف المجتمعات.



problem Solving

حل المشكلات

أرادت إحدى المستشفيات دراسة قياس ضغط دم مجموعة من المرضى، وذلك لمعرفة الأشخاص الذين يكون ضغطهم منخفضاً والذين يكون ضغطهم مرتفعاً، والأشخاص الذين يقع ضغطهم في الوسط، وبالتالي لا بد من معرفة القيمة المثلثي (المترسمة) التي يتركز حولها معظم الحالات التي على أساسها يقارن العلیب كل حالة تعرض عليه عند قياس ضغط الدم. وسوف نتناول في هذا الفصل المعايير خاصية تجمع القيم حول قيمة معينة.

الكلمات الجديدة:

المُعْلَمَة - الإحصاء - المُتوسِّط
الحسابي

الأهداف

- يوحد المتوسط الحسابي لبيانات غير مبوبة.
- يستخدم البرنامج الإحصائي لإيجاد المتوسط الحسابي.

مقاييس النزعة المركزية

١-٣

المُعْلَمَة والإحصاء parameter and statistic

المُعْلَمَة: هي صفة أو مقاييس يتم الحصول عليه باستخدام كل قيم البيانات في المجتمع.

الإحصاء: هي صفة أو مقاييس يتم الحصول عليه باستخدام كل قيم البيانات في العينة.

المُتوسِّط الحسابي The Arithmetic mean

٢١-٣

بعد المتوسط الحسابي الأكثر انتشاراً والأوسع استخداماً بين مقاييس النزعة المركزية ويستخدم في معظم التحليلات الإحصائية، ويحسب المتوسط الحسابي بإيجاد مجموع جميع القيم وقسمة الناتج على عدد القيم.

المتوسط الحسابي للمجتمع يرمز له بالرمز (μ):

$$\mu = \frac{\sum x}{n}$$

حيث n عدد قيم المجتمع و x ترمز لقيمة المجتمع.

المتوسط الحسابي للعينة يرمز له بالرمز \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

حيث n عدد قيم العينة و x ترمز لقيمة العينة

المتوسط الحسابي لبيانات غير مبوبة:

مثال

جُرِّت خلال ٥ أيام مجموعة من تداولات الأوراق المالية داخل البورصة الكويتية، فكانت على النحو التالي ٩٥، ٧٥، ٤٠، ١٠٠، ٨٠ عملية تداول، فما هو متوسط عمليات التداول؟

الحل

$$\text{متوسط} = \frac{٩٥ + ٧٥ + ٤٠ + ١٠٠ + ٨٠}{٥}$$

$$\text{متوسط} = \frac{٤٠٠}{٥}$$

$$\text{متوسط} = ٨٠ \text{ عملية تداول}$$

المتوسط الحسابي لمجموعة من القيم ليس بالضرورة أن يكون أحد هذه القيم.

الأهداف

- يوجد المثال لبيانات كيفية.
- يوجد المثال لبيانات من توزيع الساق والورقة.

الموال Mode

٢-١

المثال هو القيمة أو الصفة الأكثر تكراراً أو شيوعاً من أي قيمة أو صفة أخرى، ويعتبر المثال من المقاييس الفضلية لدى شركات التسويق لرغبتها في تحديد المنتج الأكثر شيوعاً، على سبيل المثال إذا أراد أحد تجار السيارات شراء عدد من السيارات لتسويقها فإنه يهتم بمعرفة لون السيارة الأكثر شيوعاً.



٣) إيجاد المثال لبيانات كيفية

مثال

دون الفنان سيد درويش نوته موسيقية لأغنية:
(زوروني كل سنة مرة)
فاسى رى دو سى لا دو سى لا حصل لا سى دو سى
لا حصل فاسى لا سى دو سى سى

أوجد المثال للنغمات الموسيقية.

المثل

تكون جدولات تكراراً للنغمات الموسيقية.

النقطة	فا	سې	رى	دو	لا	حصل	النحو
التكرار	٢	٥	٤	١	٩	٢	البعد

لاحظ أن النقطة الأكثر تكراراً هي (سې) حيث تكررت سبع مرات، وبذلك تكون المثال (سې).

هل تعلم:
العود هو من أشهر الآلات المأثورة
منذ القدم، وأهمها عند الأمم
الشرقية، وأكثرها ملاءمة في
تلحين ومحاجة الغناء، وتكون
آلية العود من:

الصندوق المصوّت - الوجه
- الشخصية - الفرس - الرقصة
- الرقبة - الأنف - الملاوي -
البنحق - الأوّلار.

ولقد كان للموسيقار العربي
الأندلسي زریاب أكبر الأمر في
تحسين آلية العود حيث وضع له
الوتر الخامس في أوائل القرن
الثامن الميلادي.

ب) ايجاد المتوال لبيانات كمية

مثال ١

٥	٩
٦	٥
٧	٠٠٠٣٥٧٧٨
٨	٠٠٠١٢٣٥٥٦٦٨
٩	٠١٥٥٥٥٩٩

توزيع الساق والورقة التالي يمثل معدل استهلاك المياه في إحدى المناطق بالألف غالون، أوجد المتوال.

الحل

بالنظر إلى الشكل نجد أن القيمة ٩٥ هي الأكثر تكراراً (المتوال)
 $\therefore \text{المتوال} = 95 \text{ ألف غالون}$

مثال ٢

١	٠٠٢٢٤٥٦٦
٢	٠٥٥٥٩٩٩٩٩
٣	٠٠٠٠٠٥٥٥٩
٤	٩
٥	٠١٢

توزيع الساق والورقة التالي يمثل الإنتاج اليومي لمصنع زجاجات المياه المعدنية بالألاف خلال شهر ،أوجد المتوال .

الحل

بالنظر إلى الشكل نجد أن القيمتين ٣٠ ألف زجاجة، ٢٩ ألف زجاجة هما الأكثر تكراراً، أي ان هذه البيانات لها متوالان هما ٣٠ ألف، ٢٩ ألف زجاجة.

قد يكون المجموعة من المفردات متواال واحد أو أكثر، وقد لا يكون لها متواال.

فمثلاً البيانات التالية: ١٥، ١٤، ١٣، ١٢، ١١، ١٠ ليس لها متواال.

الأهداف

- يستخدم البرنامج الإحصائي لإيجاد الوسيط لبيانات غير مبوبة.
- يتعلم العلاقة بين مقاييس الترعة المركزية.

- يوجد الوسيط لبيانات من نوزيع الساق والورقة.

Median الوسيط

١ - ٢

هو مقياس آخر من مقاييس الترعة المركزية.

تعريف

الوسيط هو عبارة عن القيمة التي تقسم مجموعة من القيم المرتبة تصاعدياً أو تنازلياً إلى قسمين متساوين، أي أن عدد القيم الأصغر منها يساوي عدد القيم الأكبر منها.

١ إيجاد الوسيط لبيانات غير مبوبة:

بت EaseSoft Statistics لبيانات غير مبوبة باتباع الخطوات التالية:

١ ترتيب القيم ترتيباً تصاعدياً.

٢ إذا كان عدد القيم فردياً فإن الوسيط هو القيمة التي ترتيبها $\frac{n+1}{2}$.

٣ وإذا كان عدد القيم زوجياً فإن الوسيط هو متوسط القيمتين اللتين ترتيبهما

$$\frac{x_1 + x_2}{2}$$

مثال

في خمس سباقات العدو كان زمن انجاز أحد عدائى المضمار على النحو التالي:

٩٤، ٨٠، ٧٥، ٨٦، ٩٤

أوجد الوسيط؟

الحل

نرتّب الأزمنة تصاعدياً.

٧٥، ٨٠، ٨٦، ٩١، ٩٤

بما أن عدد البيانات فرديٌ فإن ترتيب الوسيط = $\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$.

أي أن الوسيط هو القيمة الثالثة ويساوي ٨٦ ثانية.



تكلفة حفل تكريم الناجعين في احدى المدارس لمدة ست ساعات سابقة كانت كالتالي
٢٥٠، ٤٦٠، ١٨٠، ٣١٠، ٥٨٠، ٤٠٠ دينار، فما الوسيلط؟

الحل

ترتيب القيم ترتيباً تصاعدياً:
١٨٠، ٢٥٠، ٣١٠، ٤٠٠، ٤٦٠، ٥٨٠
بما أن عدد البيانات زوجي
فإن ترتيب القيمة الوسيطية الأولى = $\frac{n}{2} = \frac{6}{2} = 3$ والتي تمثلها ٣١٠

وتترتيب القيمة الوسيطية الثانية = $\frac{n+2}{2} = \frac{6+2}{2} = 4$ والتي تمثلها ٤٠٠
الوسيلط هو متوسط القيمتين أي أن :

$$\text{الوسيلط} = \frac{٣١٠ + ٤٠٠}{٢} = \frac{٧١٠}{٢} = ٣٥٥ \text{ ديناراً}$$

ب) إيجاد الوسيط لبيانات من توزيع الساق والورقة:

٤	٩٩٩
٥	٢٤٤٥٥٦٦٧٨
٦	١٢٢٢٧٨٨٨٩٩٩
٧	١٠١٤٥٥٥
٨	٠٤٥٥٥٩
٩	٠٥٥٨

نوزيع الساق والورقة التالي يمثل زيادة لرواتب ٤٠ موظفاً حكومياً، أوجد الوسيط.

الحل

كما أن عدد الموظفين = ٤٠ وهو عدد زوجي فنحسب متوسط القيمتين الوسطيتين.
نجد موقع القيمة الوسيطة الأولى = $\frac{n}{2} = \frac{40}{2} = 20$ والتي تمثلها ٦٨
نجد موقع القيمة الوسيطة الثانية = $\frac{n+1}{2} = \frac{21}{2} = 21$ والتي تمثلها ٦٩
ونحسب متوسط القيمتين = $\frac{68+69}{2} = 68,5$ دينار هي قيمة الوسيط.

مثال ٢

نوزيع الساق والورقة التالي يمثل درجات ٢١ طالباً في مادة الرياضيات، أوجد الوسيط؟

الحل

٦	١٣٤٦
٧	٠٢٣٣٤٥٧٧
٨	٢٤٥٥٦٦٧
٩	١٦

كما أن عدد الطلاب = ٢١ عددأً فردية فإن.

ترتيب الوسيط = $\frac{1+21}{2} = \frac{22}{2} = 11$

∴ الوسيط = ٧٧ درجة.

ج) مقارنة بين مقاييس التوزعة المركزية:

المتوسط الحسابي

- ١ يعتمد في حسابه على جميع القيم.
- ٢ يستخدم المتوسط الحسابي في حساب مقاييس أخرى مثل التباين.
- ٣ لا يمكن حساب المتوسط الحسابي إذا كانت هناك قيم مفقودة أو إذا تم تلخيص البيانات في جدول تكراري مفتوح.
- ٤ يتأثر المتوسط الحسابي بالقيم المتطرفة كما هو موضح في المثال التالي.

مثال

احسب المتوسط الحسابي لكل مجموعة من البيانات:

$$\text{م} \quad 3,8,6,4,5$$

$$\text{ن} \quad 3,28,6,4,5$$

الحل

$$\bar{x} = \frac{26}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{41}{5}$$

لاحظ أنه في المجموعة الأولى يحتل المتوسط الحسابي موقعًا متواسطاً بين قيم البيانات ولكن في الحالة الثانية يحتل المتوسط الحسابي موقعًا متطرفاً بين قيم البيانات.

الوسيط

- ١ يمكن حسابه إذا كانت هناك قيمة طرفية مفقودة أو إذا تم تلخيص البيانات من جدول تكراري مفتتوح.
٢ لا يتأثر الوسيط بالقيم المتطرفة.
إذا حسبنا الوسيط للمثال السابق نجد أن:
الوسيط للمجموعة الأولى = الوسيط للمجموعة الثانية = 5
أي أن الوسيط لم يتأثر بالقيمة المتطرفة (٢٨).

المنوال

- ١ يستخدم المنوال لإيجاد القيمة أو الصفة الأكثر تباعاً.
- ٢ يمكن إيجاده في حالة البيانات الكيفية أو الكمية.
- ٣ يمكن أن يكون لمجموعة بيانات أكثر من منوال.
- ٤ يمكن أن لا يكون لمجموعة بيانات منوال.

تمارين

١-٣

أمثلة مقالية:

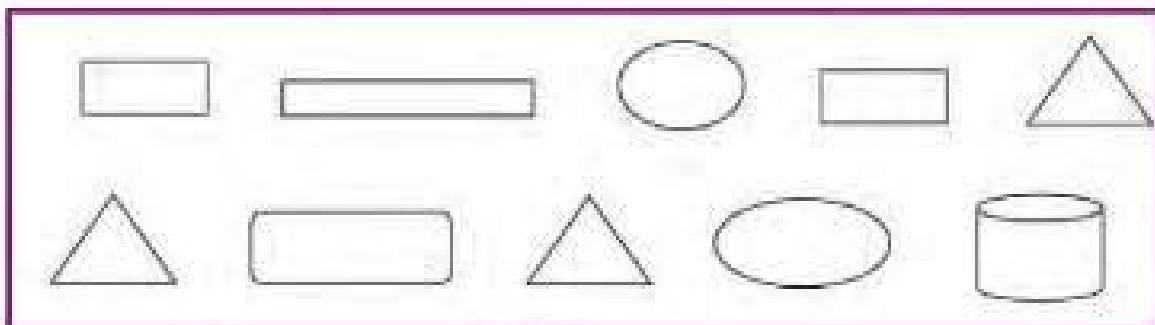
- ١ أوجد المتوسط الحسابي والوسط والمتوال للبيانات التالية:
 أ ٩، ٨، ٦، ٥، ٨، ٤، ٢
 ب ١١، ٥، ٩، ٢، ٨، ٣، ١٤، ٢، ١١، ٥
 ج ٤٦، ٣٦، ٥٠، ٢٨، ٣٦، ٤٢
- ٢ أوجد المتوسط الحسابي باستخدام نامع إحصائي للبيانات التالية:

درجات عينة مكونة من ١٠ طلاب في مادة العلوم

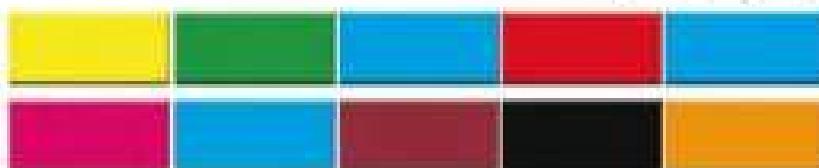
٨٠ ٥٣ ٧٥ ٥٩ ٥٥ ٥٥ ٩٠ ٨٥ ٦٠ ٢٥

٣ أجب عن الأسئلة التالية:

٤ ظلل الشكل الذي يمثل المتوال:



٥ اللون الذي يمثل المتوال هو



٦ من شكل توزيع الساق والورقة التالي أوجد المتوسط

١	٠٠٠٠٥٧
٢	٠٠٠٠٤٦٨
٣	٠٠٠٠١٢٣
٤	٠٠٠

٦	٢٣٦٥
٧	٢٤٥٦٦٨
٨	١٢٤٦٧٨
٩	٠١٨٩

٥ من شكل توزيع الساق والورقة التالي أوجد الوسيط .

	ب		م
١	٠١٣٤	٢	٢٤٥
٢	٠٠٣٥٧	٤	٠٠٠٠
٣	٠١٩٩	٦	٢٣٧٨٨
٤	١٣٨	٨	٠٢
٥	٠١		
	٥		٥
٤	٤٥٦	١	١١٢٢
٥	٠٢	٣	٣٣٤٤
٦	٠٣٨٨٩	٥	٥٥٦٦
٧	٨٨	٧	٧٧٩٩٩
٨	٠١٥		

بنود موضوعية :

١ من شكل الساق والورقة الذي أمامك فإن المتوسط =

١	١٢٦٨	١	
٢	١١١٩	٢١	
٣	١٢٣٣	١٢	
٥	٠٤	٣٣	

٢ من شكل الساق والورقة السابق فإن الوسيط =

- ٢١
- ٢٣
- ٢٥
- ٢٩

الكلمات الجديدة:

- الربع الأدنى - الربع الأعلى
- الصندوق البياني.

الهدف

- يتعلم الربع الأدنى والربع الأعلى.
- يوجد الربع الأدنى والربع الأعلى.
- يمثل البيانات باستخدام الصندوق البياني.

٢-٣ الربع الأدنى والربع الأعلى والصندوق البياني ومقاييس الاتوء

٢-٣ الربع الأدنى والربع الأعلى لبيانات غير مبوبة

تعريف

الربع الأعلى Upper quartile (Q_3) هو القيمة التي تقسم مجموعة من القيم بعد ترتيبها تصاعدياً إلى قسمين، حيث يمثل الأول 75% من القيم والقسم الآخر يمثل 25% من القيم.

الربع الأدنى Lower quartile (Q_1) هو القيمة التي تقسم مجموعة من القيم بعد ترتيبها تصاعدياً إلى قسمين، حيث يمثل القسم الأول 25% من القيم والقسم الآخر يمثل 75% من القيم.

خطوات إيجاد Q_1 و Q_3 لبيانات غير مبوبة:

- ١ رتب القيم تصاعدياً.
- ٢ أوجد الوسيط للقيم (Q_1).
- ٣ أوجد الوسيط للقيم الأصغر من Q_1 هذه القيمة هي Q_1 .
- ٤ أوجد الوسيط للقيم الأكبر من Q_3 هذه القيمة هي Q_3 .

سجلت أطوال اثنتي عشر لاعباً في فريق كرة السلة وكانت كالتالي:

١٩١، ١٧٤، ١٨٣، ١٩٢، ١٧٩، ١٧٨، ١٧٢، ١٨٥، ١٧٧، ١٨٦، ١٧٥، ١٩٠.



- أوجد الوسيط.
- أوجد الربع الأدنى والربع الأعلى.

الحل

نرتّب الأرقام تصاعدياً:

١٩٢، ١٩١، ١٩٠، ١٨٣، ١٨٥، ١٧٩، ١٧٨، ١٧٧، ١٧٥، ١٧٤، ١٧٢

- نوجد الوسيط

موقع القيمة الوسيطة الأولى = $\frac{1+2}{2} = 1\frac{1}{2}$ والتي تمثلها ١٧٩

موقع القيمة الوسيطة الثانية = $\frac{2+3}{2} = 1\frac{1}{2}$ والتي تمثلها ١٨٢

∴ الوسيط (ع) = $\frac{182+179}{2} = 180,5$

أي أن الوسيط يقسم البيانات إلى قسمين متساوين:



- نوجد الربع الأدنى (ع) (الوسيط للقسم الأول)

موقع القيمة الوسيطة الأولى = $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ والتي تمثلها ١٧٥

موقع القيمة الوسيطة الثانية = $\frac{1+2}{2} = 1\frac{1}{2}$ والتي تمثلها ١٧٧

∴ الربع الأدنى (ع) = $\frac{177+175}{2} = 176$ سم

وهذا يعني أن ١٢٪ من اللاعبين (عددهم ٣) أطوالهم أقل من ١٧٦ سم، ٧٥٪ من اللاعبين (عددهم ٩) أكبر من أو يساوي ١٧٦ سم.

نوجد الربع الأعلى (ع) (الوسط للقسم الثاني)

موقع القيمة الوسيطة الأولى = $\frac{7}{2} = 3$ والتي تمثلها ١٨٦

موقع القيمة الوسيطة الثانية = $\frac{7}{2} + 1 = 4$ والتي تمثلها ١٩٠

∴ الربع الأعلى (ع) = $\frac{190+186}{4} = 188$ سم

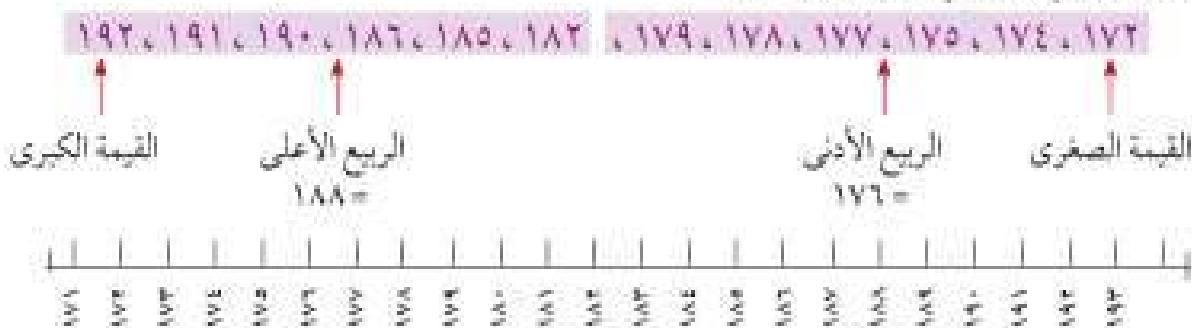
وهذا يعني أن ٧٥٪ من اللاعبين (عددهم ٩) أطوالهم أقل من ١٨٨ سم، ٢٥٪ من اللاعبين (عددهم ٣) أكبر من أو يساوي ١٨٨ سم.

رسمة الصندوق البياني (Box and Whisker Graph)

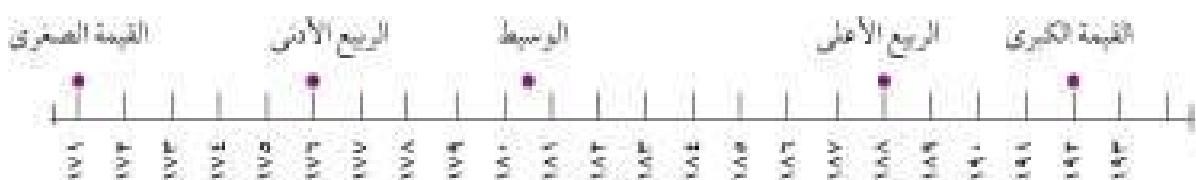
يتم توضيح رسم الصندوق البياني بالاستعانة ببيانات المثال السابق كما يلي:
أولاً : رتب البيانات السابقة تصاعدياً ومن ثم أوجد القيمة الصغرى، القيمة الكبرى، الوسيط، الربع الأدنى، الربع الأعلى.

لاحظ أن القيمة الصغرى لمجموعة الأعداد = ١٧٢

القيمة الكبرى لمجموعة الأعداد = ١٩٢

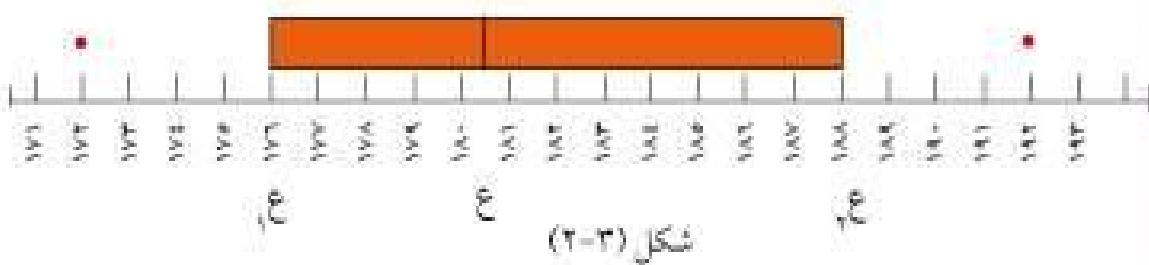


ثانياً: اختر مقاييس رسم مناسب للبيانات ثم حدد نقطة على خط مستقيم لكل من: القيمة الصغرى، القيمة الكبرى، الوسيط، الربع الأدنى، الربع الأعلى:



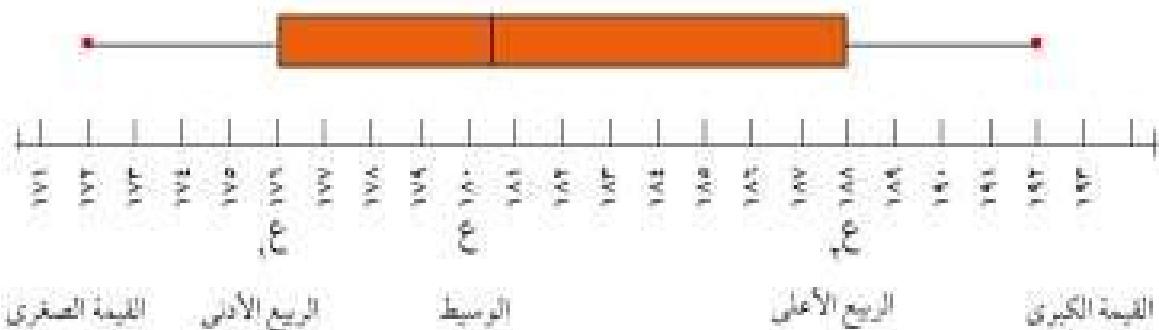
شكل (١-٣)

ثالثاً: ارسم مستطيلًا بدءًا من النقطة التي تمثل الربع الأدنى إلى النقطة التي تمثل الربع الأعلى، ثم قم بتحديد الوسيط بحيث يقسم المستطيل إلى قسمين:



شكل (٢-٣)

رابعاً: ارسم خطأ مستقيماً بدءاً من الربيع الأدنى حتى القبعة الصغرى للقيم، وخطاً آخر بدءاً من الربيع الأعلى حتى القبعة الكبرى للقيم.



$$(T-T_0) \ll \Omega$$

درجات اختبار مادة الجغرافيا	
٨٦	علي
٨٢	محمد
٧٣	أحمد
٩٤	سعود
٨٨	عاصم
٦٦	فیصل
٧٩	عبدالله
٩٠	عزيز
٧٤	يوسف

مثال

- أوجد الربع الأدنى والربع الأعلى لدرجات الطلبة.

أرسم الصندوق البياني.

14

- لابجاد الريع الأرضي والأعلى تبع الآتى:

أولاً: درجات تصاعدية:

9E, 9F, AA, AT, AT, V9, VE, VT, ZI

ثانياً: يوجد الوسيط لتسعة طلاب (ع):

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{1+9}{2} = 5$$

ـ الوسيط (ع) = ٨٢

ثالثاً: يوجد الربع الأدنى (ع) (الوسيط للقسم الأول):

$$\text{موقع القيمة الوسيطة الأولى} = \frac{1}{4} = 2 \text{ والتي تمثلها ٧٣}$$

$$\text{موقع القيمة الوسيطة الثانية} = \frac{1}{2} + 3 = 4 \text{ والتي تمثلها ٧٤}$$

$$\therefore \text{ع} = \frac{74 + 73}{2} = ٧٣,٥$$

رابعاً: يوجد الربع الأعلى (ع) (الوسيط للقسم الثاني):

$$\text{موقع القيمة الوسيطة الأولى} = \frac{3}{4} = 2 \text{ والتي تمثلها ٨٨}$$

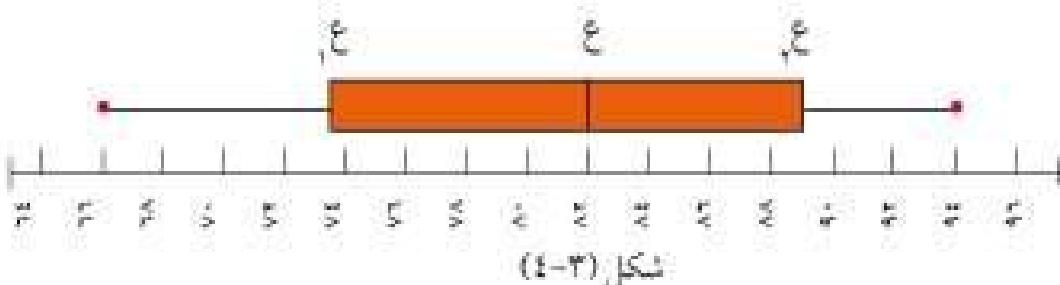
$$\text{موقع القيمة الوسيطة الثانية} = \frac{1}{2} + 3 = 4 \text{ والتي تمثلها ٩٠}$$

$$\therefore \text{ع} = \frac{90 + 88}{2} = ٨٩$$

لاحظ أن القيمة الصغرى لمجموعة الأعداد = ٦٦ ، القيمة الكبرى لمجموعة الأعداد = ٩٤

د رسم الصندوق البياني

يرسم بنفس الخطوات السابقة.



ملاحظة: يمكنك رسم الصندوق البياني بطريقة رأسية.

نشاط

ابحث عزيزتي المتعلّم أنت مع زملائك عن معدل مواليد السكان لـ أحدى عشرة دولة عربية، ثم أوجد الربع الأعلى والأدنى باستخدام برنامج إحصائي.

الهدف

- ينعرف الاتوء التماطل والمحب والسلب.
- يتعرف العلاقة بين مقاييس التوزع المركزية والاتوء.

٢-٣ مقياس الاتوء

يمكن التعرف على الاتوء من رسمة المنحنى التكراري لمجموعة قيم كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل (٥-٣)

ويمكن التعرف على الاتوء باستخدام رسم الصندوق البياني (Box and Whisker graph) كما يلي:

الاتوء التماطل

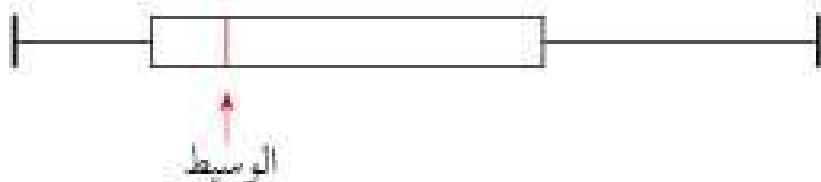
عندما يكون الوسيط في منتصف الصندوق البياني، حيث يصبح طرف الصندوق البياني الأيمن مساوياً للطرف الأيسر ويكون العرقان الخارجيان متساوين، في هذه الحالة يسمى (الاتوء التماطل).



شكل (٦-٣)

الاتواه الموجب (نحو اليمين)

عندما يكون الوسيط جهة اليسار من المتصف ، حيث يصبح طرف الصندوق البياني الأيمن أطول من الطرف الأيسر ويكون الطرف الخارجي الأيمن أطول من الطرف الخارجي الأيسر ، في هذه الحالة يسمى التواه موجباً.



شكل (٧-٣)

الاتواه السالب (نحو اليسار)

عندما يكون الوسيط جهة اليمين من المتصف ، حيث يصبح طرف الصندوق البياني الأيسر أطول من الطرف الأيمن ويكون الطرف الخارجي الأيسر أطول من الطرف الخارجي الأيمن ، في هذه الحالة يسمى التواه سالباً.



شكل (٨-٣)

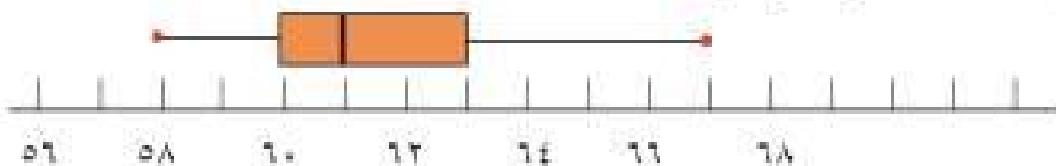
كما يمكن التعرف على نوع التواه بمقارنة قيم كل من الوسط الحسابي والوسيط والتوال على النحو التالي :

التواء منماثل	الوسط الحسابي = الوسيط = التوال
التواء سالب	الوسط الحسابي > الوسيط > التوال
التواء موجب	التوال > الوسيط > الوسط الحسابي

ćمارين

١ عرف الربع الأدنى والربع الأعلى

٢ ماذا يبين الشكل التالي عن التوزع للبيانات؟



٣ من الشكل السابق أوجد ما يلي:

أ الوسيط. **ب** الربع الأدنى.

ج الربع أعلى. **د** القيمة الكبيرة.

هـ القيمة الصغرى.

٤ ارسم الصندوق البياني للبيانات:

١٩ ، ١٩ ، ١٩ ، ١٨ ، ١٧ ، ١٧ ، ١٤ ، ١٤ ، ١٢ ، ١٢ ، ٩ ، ٢٢ ، ٧

٥ درجات الحرارة العظمى لسبع عواصم عربية في شهر أغسطس هي:

٣٩ ، ٢٧ ، ٤٤ ، ٥١ ، ٤١ ، ٣٩ ، ٥٥ ، ٤٠

أوجد ما يلي:

أ القيمة الصغرى **ب** القيمة الكبيرة

جـ الربع الأدنى **دـ** الربع أعلى

الأهداف

- يوجد المدى والتباعد والانحراف المعياري.
- يوجد نصف المدى الرباعي.
- يستخدم البرنامج الإحصائي لإيجاد المدى والتباعد والانحراف المعياري.

الكلمات الجديدة:

- المدى - نصف المدى الرباعي
- التباين - الانحراف المعياري.

مقاييس التشتت Measures of Dispersion

٢-٣

تستخدم مقاييس التشتت في التحليلات الإحصائية لقياس درجة الاختلاف أو الانتشار بين قيم البيانات، فمثلاً إذا حبنا المتوسط الحسابي لكل مجموعة من البيانات التالية:

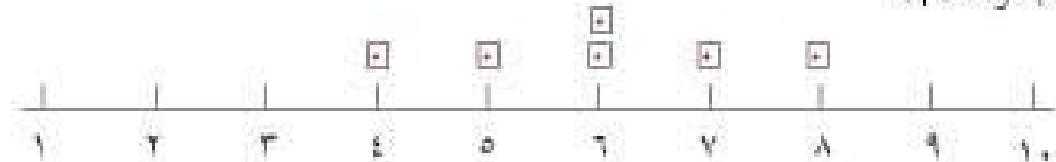
مثال

المجموعة (١) : ٦, ٨, ٧, ٦, ٥, ٤

المجموعة (٢) : ٧, ١١, ٩, ٥, ٣, ١

نجد أن المتوسط الحسابي للمجموعتين = ٦ لكن قيم المجموعة (١) أكثر افتراقاً من بعضها بالمقارنة بقيم المجموعة (٢) كما هو موضح في الشكل التالي:

مجموعة (١)



مجموعة (٢)



شكل (٩-٣)

من هذا المثال نجد أن المتوسط الحسابي لا يكفي لوصف مجموعة من القيم أو المقارنة بين مجموعات مختلفة من القيم، حيث إنه لا يعبر عن مدى تقارب القيم من بعضها لذلك سوف ندرس في هذا الفصل بعض مقاييس التشتت.

The range - نصف المدى الربعي: المدى - نصف المدى الربعي

مثال

البيانات التالية تمثل أوزان مجموعة من الأطفال الرضع بالكيلوغرام،

١٠، ٥، ١٣، ٦، ٩، ٧

أوجد المدى

الحل

المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة

١٣ - ٥ = ٨ كيلوغرام



تدريب

تحقق من: أن المدى ليس مقياساً دقيقاً للتشتت (لا يأخذ أن المدى يتاثر بالقيم المتطرفة).

نصف المدى الربعي، Interquartile Range

وهو مقياس آخر للتشتت ويعتمد على إثلاثي العيب الموجود بالمدى، وذلك بالاعتماد عند حسابه على فئتين آخرتين هما الربع الأعلى والربع الأدنى

تعريف

نصف المدى الربعي هو نصف الفرق بين قيمة الربع الأدنى والربع الأعلى.

أي أن:

$$\text{نصف المدى الربعي} = \frac{\text{الربع الأعلى} - \text{الربع الأدنى}}{2}$$

من البيانات المرتبطة التالية أوجد نصف المدى الربعى:

ST, 8, 7, 1A, 1V, 17, 10, 12, 1T, 11, 9, V

三

نوجد الريم الأعلى والريم الأدنى كما تم دراسته في السابق

القسم الأول

الربع الأدنى	الوسط	الربع الأعلى
١٢-	١٥,٥-	٢٤-

$$\therefore \text{نصف المدى الرباعي} = \frac{12 - 2\sqrt{3}}{2}$$

خطوات إيجاد الربع الأعلى والأدنى:

- ١ ترتيب البيانات تصاعدياً أو
تنازلياً.
 - ٢ توجد الوسيط الذي يقسم
البيانات إلى قسمين
متاوين.
 - ٣ توجد الربع الأولى للقسم
الأول
 - ٤ توجد الربع الأعلى للقسم
الثاني.

التباين للمجتمع يعطى من العلاقة

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

حيث μ هو الوسط الحسابي للمجتمع
والانحراف المعياري للمجتمع بعض من العلاقة

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

التباين للعينة يعطى من العلاقة

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

والانحراف المعياري للعينة يعطى من العلاقة

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

وسوف تفتصر دراستنا على حساب التباين والانحراف المعياري للعينات

مثال

البيانات التالية تدل درجات سبعة طلاب في اختبار مادة العلوم، حيث إن النهاية العظمى ١٠٠ درجة.

٢٠، ٨٠، ٦٠، ٤٠، ٥٠، ٧٠، ٣٠

أوجد التباين - الانحراف المعياري لدرجات الطلبة.

الحل

نوجد المتوسط الحسابي للبيانات

$$\bar{x} = \frac{350}{7} = \frac{20 + 80 + 60 + 40 + 50 + 70 + 30}{7} =$$

$$\text{التباين } (\sigma^2) = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}$$

نكون الجدول التالي:

$(x - \bar{x})^2$	$x - \bar{x}$	x	
٤٠٠	$20 - 50 = -30$	٣٠	
٤٠٠	$20 - 50 = -30$	٧٠	
٠	$0 - 50 = -50$	٥٠	
١٠٠	$10 - 50 = -40$	٤٠	
١٠٠	$10 - 50 = -40$	٦٠	
٩٠٠	$30 - 50 = -20$	٨٠	
٩٠٠	$30 - 50 = -20$	٢٠	
٢٨٠٠		٣٥٠	المجموع

$$\text{التباين } (\sigma^2) = \frac{2800}{7} = 400, 67 =$$

$$\text{انحراف المعياري } = \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{400, 67} =$$

$$\sigma = 21, 6$$

الأهداف

- يتعلم المفهوم القاعدة التجريبية.
- يتعلم المفهوم القيمة المعيارية.

الكلمات الجديدة:

- القاعدة التجريبية
- القيمة المعيارية

Application تطبيقات على مقاييس التشتت

القاعدة التجريبية Empirical Rule

مقدمة:

إذا كانت لدينا مجموعة بيانات وكان التوزيع التكراري لها له شكل الجرس فيمكن استخدام القاعدة التجريبية والتي تنص على التالي:

١) حوالي ٦٨٪ من القيم تقع في الفترة

$$(\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma)$$

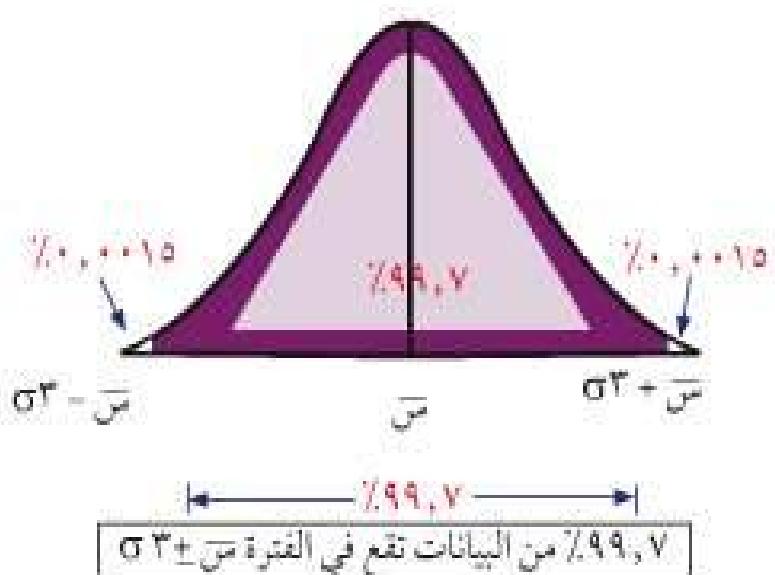
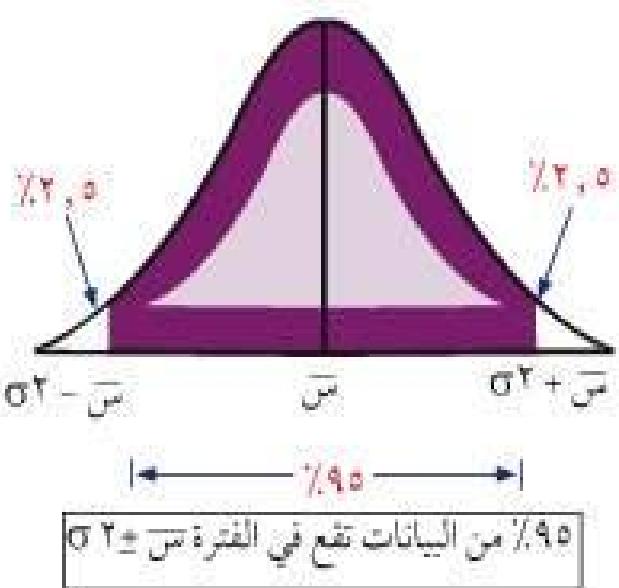
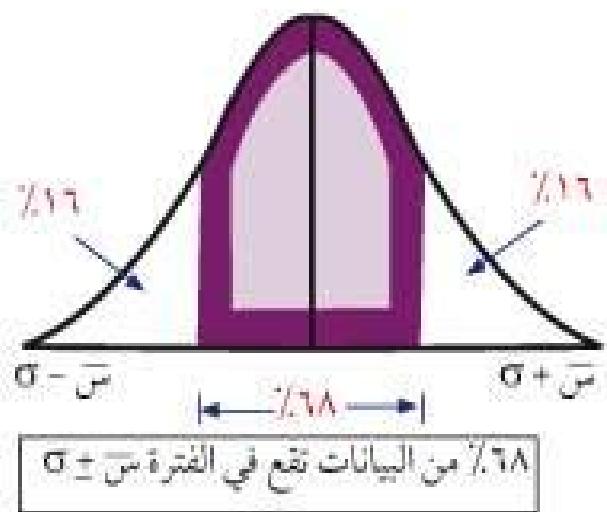
٢) حوالي ٩٥٪ من القيم تقع في الفترة

$$(\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma)$$

٣) حوالي ٩٩,٧٪ من القيم تقع في الفترة

$$(\bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma)$$

والرسم التالي يوضح ذلك:



شكل (١٠-٣)

مثال ٦

في أحد الاختبارات كان المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب 80 و الانحراف المعياري 90 ، طبق القاعدة التجريبية.

الحل

حوالي 68% من القيم يقع بين 390 و 570 .

$$\text{لأن } 390 = 90 + 480 \text{ و } 570 = 90 - 480$$

حوالي 95% من القيم يقع بين 300 و 660 .

$$\text{لأن } 300 = 2 \times 90 + 480 \text{ و } 660 = 2 \times 90 - 480$$

حوالي $99,7\%$ من القيم يقع بين 210 و 780 .

$$\text{لأن } 210 = 3 \times 90 + 480 \text{ و } 780 = 3 \times 90 - 480$$

مثال ٧

المتوسط الحسابي لأرباح إحدى الشركات الصغيرة 310 دنانير والانحراف المعياري 100 ، طبق القاعدة التجريبية، وهل وصلت أرباح الشركة إلى 650 ديناراً؟

الحل

حوالي 68% من القيم يقع بين 210 و 410 .

$$\text{لأن } 210 = 100 + 310 \text{ و } 410 = 100 - 310$$

حوالي 95% من القيم يقع بين 110 و 510 .

$$\text{لأن } 110 = 2 \times 100 + 310 \text{ و } 510 = 2 \times 100 - 310$$

حوالي $99,7\%$ من القيم يقع بين 10 و 610 .

$$\text{لأن } 10 = 3 \times 100 + 310 \text{ و } 610 = 3 \times 100 - 310$$

لاحظ أن المبلغ 650 ديناراً يقع خارج الفترة الأخيرة وبناء عليه فإنه من غير المتوقع أن تكون أرباح الشركة وصلت إلى المبلغ 650 ديناراً.

قد تكون بقصد مقارنة قيمتين مختلفتين تتمي each منهما إلى مجموعة معينة، لذلك فإنه يتعين علينا الأخذ في الاعتبار متوسط كل مجموعة والانحراف المعياري وهذا يتطلب إيجاد القيمة المعيارية، المناظرة لكل قيمة، ومن ثم المقارنة بناء على القيمة المعيارية.

$$\text{القيمة المعيارية } (Z) = \frac{\text{القيمة} - \text{المتوسط الحسابي للقيم}}{\text{الانحراف المعياري للقيم}}$$

مثال

إذا كانت درجة الطالب في اللغة الإنجليزية والفرنسية ١٨، ١٨ ، والمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة في الإنجليزية ١٥ ، والانحراف المعياري ٤ ، بينما المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة في الفرنسية ١٧ ، والانحراف المعياري ٢ . فارن بين درجتي الطالب معيارياً في المادتين .

الحل

$$\text{القيمة المعيارية لدرجة الطالب في اللغة الإنجليزية} = \frac{\text{من} - \text{من}}{\sigma}$$

$$= \frac{18 - 15}{4} = 0,75$$

$$\text{القيمة المعيارية لدرجة الطالب في اللغة الفرنسية} = \frac{\text{من} - \text{من}}{\sigma}$$

$$= \frac{17 - 18}{2} = -0,5$$

أي أن درجة الطالب المعيارية في اللغة الإنجليزية أفضل من درجته في اللغة الفرنسية.
أي أن الطالب في اللغة الإنجليزية أفضل منه في اللغة الفرنسية بالنسبة للفصل.

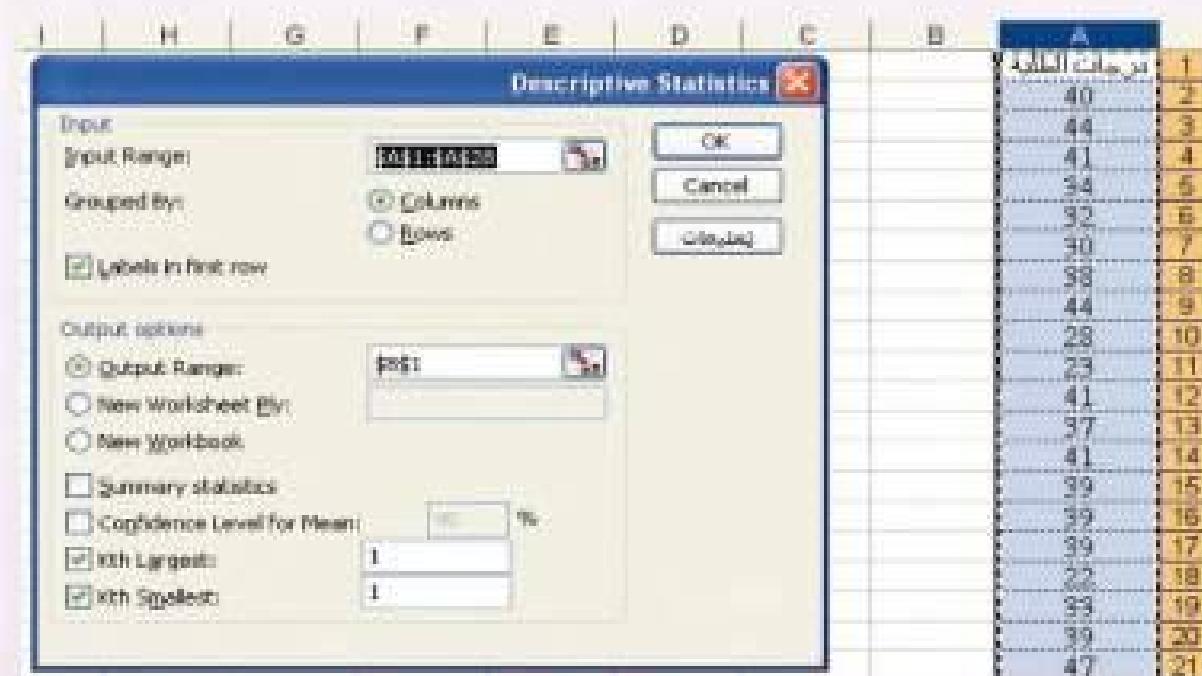
- ١** أوجد الانحراف المعياري للبيانات التالية:
- ٤٤٤، ٤٠٧، ٤٠٨، ١٠٠، ١٠٠، ٢٥، ٢٠، ١٠٠
- ٢** من البيانات التالية أوجد المطلوب باستخدام برنامج احصائي
- ٧٠٠، ٥٠٠، ٣٠٠، ٤٠٠، ١٠٠
- المدى \rightarrow التباين \rightarrow بـ الانحراف المعياري
- ٣** إذا كان الأجر اليومي لبعض العاملين في إحدى الشركات ٢٠، ٦٠، ٥٠، ٤٠، ٣٠، ٩٠ دينار،
أوجد نصف المدى الربيعي لأجورهم.
- ٤** من البيانات التالية أوجد نصف المدى الربيعي باستخدام برنامج احصائي
- | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| ٢٠٥ | ٤ | ١٨١ | ٤ | ٢٠٨ | ٤ | ٢٢٨ | ٤ | ١٩٢ | ٤ | ٢٢٨ |
| ٢٦٣ | ٤ | ١٨٠ | ٤ | ٢٤٧ | ٤ | ٣٢٥ | ٤ | ١٨٩ | ٤ | ٢٣٧ |
| | | | | | | | | | | ١٩٢ |
- ٥** إذا كان المتوسط الحسابي لأوزان عبوات من (الكبك) في أحد المخابز ٦٠٠ جرام والانحراف المعياري للأوزان ٢٠ جراماً طبق القاعدة التجريبية ، إذا تم شراء ٤٠٠ عبوة من الكبك فكم عبوة من المتوقع أن يكون وزنها أقل من ٥٦٠ جراماً؟
- ٦** إذا كانت درجة طالب في التاريخ واللغة العربية ٧٢٪ والمتوسط الحسابي ٦٥٪ والانحراف المعياري لمادة التاريخ ٣٪ واللغة العربية ١٥٪ فارن معيارياً بين درجتي الطالب في المادتين.



٤ - ٣ تطبيقات إحصائية

وصف البيانات

Data Description



Measures of Central Tendency مقاييس النزعة المركزية

أولاً

١. التمتوسط الحسابي Arithmetic Mean

المختبر الإحصائي
Math lab

أوجد المتوسط الحسابي لكل من المجموعات التالية

باستخدام برنامج احصائي:

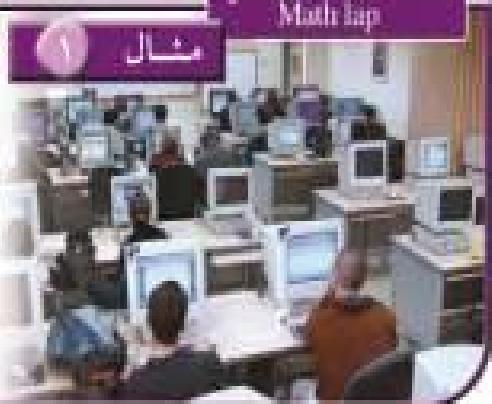
المجموعة الأولى: ٦,٧,٩,١٢,١٩,٩,٥,٢

المجموعة الثانية: ٢٧,٥,٣٢,٥,٢٨,٥,٢٢,٥

٢٥,٥

المجموعة الثالثة: ٢٤٥,٢٤٠,٢٣٠,٢٣٩,٢٣٨,٠,٢٣٠,٢١٠

٢٦٠,٢١٠



الحل

١. قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت في السابق.

٢. قم بتنمية العمود الأول A باسم «المجموعة الأولى» (في الخلية A1) ثم أدخل بيانات المجموعة الأولى فيه ابتداءً من الخلية A2.

٣. قم بتنمية العمود الثاني B باسم «المجموعة الثانية» (في الخلية B1) ثم أدخل بيانات المجموعة الثانية فيه ابتداءً من الخلية B2.

٤. قم بتنمية العمود الثالث C باسم «المجموعة الثالثة» (في الخلية C1) ثم أدخل بيانات المجموعة الثالثة فيه ابتداءً من الخلية C2 للحصول على الشكل التالي:

C	B	A
النسمة الخامسة	النسمة الرابعة	النسمة الثالثة
١٤٥	٢٢٥	٢
٢٠٠	٢٩٥	٦
١٨٠	٣٢٥	٩
١٦٠	٢٧٥	١٢
٢٠٠	٢٥٥	١٥
٢١٠		٦
٢٦٠		٧
		٠

شكل (١-٣)

٥. قم بتنمية الخلية D1 «متوسط المجموعة الأولى» وتنمية الخلية E1 «متوسط المجموعة الثانية» وتنمية الخلية F1 «متوسط المجموعة الثالثة».

٦. نحدد بالفارة على الخلية D2.

٧. نضغط بالفارة على كلمة **fx** كما هو واضح في الشكل التالي:

J	I	H	G	F	E	D

شكل (٢-٣)

تظهر نافذة إدراج دالة نختار كلمة **Average** من نافذة تحديد دالة كما يلي :



شكل (٣-٣)

نضغط على موافق فتظهر نافذة وسائط الدالة فتحدة بالفارة على المستعمل بجوار 1 Number A1 نحدد بالفارة على العمود A من الخلية A2 إلى الخلية A8 كما هو واضح في الشكل



شكل (٤-٣)

١٦ اضغط على **موافق** فتحصل على متوسط المجموعة الأولى في الخلية D2.

F	E	D	C	B	A
المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	متوسط المجموعة الأولى	المجموعة الثالثة	متوسط المجموعة الثالثة	المجموعة الأولى
		0.142857143	145	22.5	2
			230	28.5	5
			180	32.5	9
			160	37.5	12
			200	45.5	15
			210	52.5	17
			260	62.5	20

شكل (٥-٣)

١٧ ضع الفارة عند مقبض الخلية (Handle cell) حيث يتغير شكل مؤشر الفارة إلى علامة + (المحاط بالدائرة الحمراء في الشكل) ثم اسحب الفارة في اتجاه السهم وانت ضاغط عليها حتى تصل إلى الخلية F2 فتحصل على متوسط المجموعتين الثانية و الثالثة ويرجع ذلك إلى مفهوم الخلايا الابتدائية (Relative cell) و الذي يعني ارتباط التابع بمكان أصل المعلومة.

تظهر الناتج بالشكل التالي:

F	E	D	C	B	A
المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	متوسط المجموعة الأولى	المجموعة الثالثة	المجموعة الثانية	المجموعة الأولى
١٩٧.٨٦	٢٧.٣	٠.١٤٢٨٥٧١٤٣	١٤٥	٢٢.٥	٢
			٢٣٠	٢٨.٥	٥
			١٨٠	٣٢.٥	٩
			١٦٠	٢٧.٥	١٢
			٢٠٠	٢٥.٥	١٥
			٢١٠	٣٧.٥	١٧
			٢٦٠	٤٥.٥	٢٠

شكل (٦-٣)

وعلى ذلك يكون:

- متوسط المجموعة الأولى = ٨٠,١٤
- متوسط المجموعة الثانية = ٢٧,٣٠
- متوسط المجموعة الثالثة = ١٩٧,٨٦

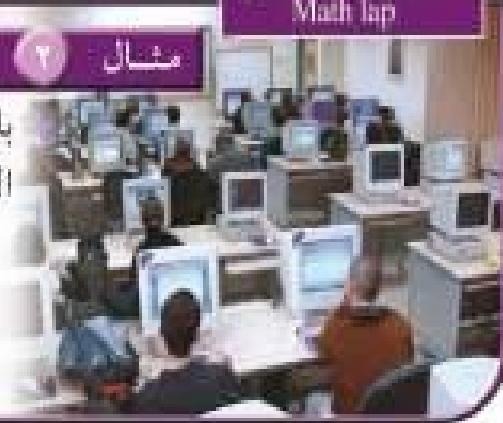
مثال ٢ اوجد الوسيط لكل من المجموعات التالية

باستخدام برنامج احصائي:

الأولى : ٤, ٣, ٨, ١, ٦, ٢, ٥, ٣, ٩, ٤, ٦, ١
٤, ٢,

الثانية : ٢٢, ١٦, ٢٠, ٢٤, ١٢, ١٨, ١٤

الثالثة : ٩٠, ١١٠, ٢١٠, ٣١٥, ١٢٥, ١٢٠



الحل

- ١ قم بفتح برنامج Microsoft Excel كما تعلمت في السابق.
- ٢ قم بتسمية العمود الأول A باسم «المجموعة الأولى» (في الخلية A1) ثم أدخل بيانات المجموعة الأولى فيه ابتداءً من الخلية A2.
- ٣ قم بتسمية العمود الثاني B باسم «المجموعة الثانية» (في الخلية B1) ثم أدخل بيانات المجموعة الثانية فيه ابتداءً من الخلية B2.
- ٤ قم بتسمية العمود الثالث C باسم «المجموعة الثالثة» (في الخلية C1) ثم أدخل بيانات المجموعة الثالثة فيه ابتداءً من الخلية C2 للحصول على الشكل التالي:
تأكد أن شكل المستند الآن أصبح كما هو واضح في الشكل

C	B	A
المجموعة الثالثة	المجموعة الثانية	المجموعة الأولى
120	14	6.1
125	18	9.4
315	12	5.3
210	24	6.2
110	20	4.3
90	16	8.1
	22	4.2
		10

شكل (٧-٣)

- ٥ قم بتسمية الخلية D1 «وسيط المجموعة الأولى» و بسمة الخلية E1 «وسيط المجموعة الثانية» و بسمة الخلية F1 «وسيط المجموعة الثالثة».
- ٦ نحدد بالفارة على الخلية D2

٧ نضغط بالفأرة على كلمة **fx** في ظهر المربع الخواري **إدراج دالة** وفيه نضغط على السهم المجاور أو تحديد دالة حيث نختار **إحصاء** كما هو واضح في الشكل التالي:



شكل (٨-٣)

٨ نضغط على **موافق** فتظهر النافذة الخوارية لدالة **إحصاء** التالية من تحديد دالة نختار **Median** كما في الشكل التالي:



شكل (٩-٣)

١٠ نضغط على **موافق** فنحصل على نافذة **وسائط الدالة الثالثة** حيث نحدد بالفارأة على العمود A من الخلية A2 إلى الخلية A8 ليظهر تحددها في خانة **Number1** كما هو واضح في الشكل



شكل (١٠-٣)

اضغط على **موافق** فنحصل على وسيط المجموعة الأولى في الخلية D2

F	E	D	C	B	A
		متوسط المجموعة الأولى	المجموع الثالث	المجموع الثالث	المجموع الثالث
		8.142857143	145	22.5	2
			230	28.5	5
			180	32.5	9
			160	27.5	17

شكل (١١-٣)

ضع الفارأة عند مقبض الخلية (حيث يتغير مؤشر الفارأة إلى +) ثم اسحب بالفارأة وانت ضاغط عليها في اتجاه السهم حتى تصل إلى الخلية F2 فنحصل على وسيط المجموعتين الثانية والثالثة فتظهر الناتج بالشكل التالي :

F	E	D	C	B	A
		متوسط المجموعتين الثانية والثالثة	المجموع الثالث	المجموع الثالث	المجموع الثالث
197.8571429	27.3	8.142857143	145	22.5	2
			230	28.5	5
			180	32.5	9
			160	27.5	17
			200	25.5	6
			210	7	7
			260	6	8

شكل (١٢-٣)

المدى Range

١

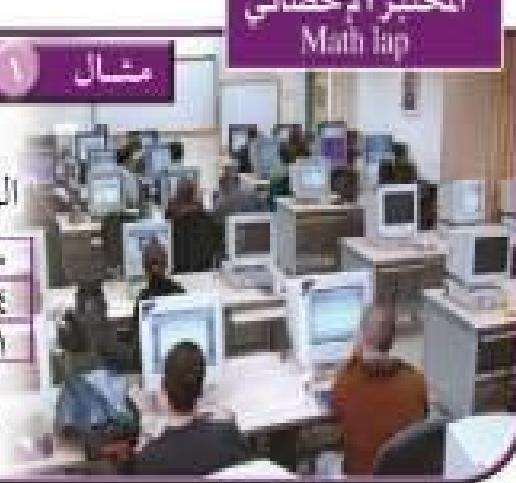
المختبر الإحصائي
Math lab

مثال ١

البيانات التالية تمثل درجات ٢٧ طالباً في مادة الرياضيات

٤٣	٣٤	٣٩	٣٩	٤١	٢٣	٣٨	٣٤	٤٠
٤٣	٣٦	٤٧	٢٢	٣٩	٤١	٤٤	٣٢	٤٤
٤٨	٤٠	٣٠	٣٣	٣٩	٣٧	٢٨	٣٠	٤١

والمطلوب حساب المدى باستخدام برنامج إحصائي



الحل

سوف نستخدم برنامج إكسل لحساب أصغر قيمة وأكبر قيمة ومن ثم نحسب المدى بطرح أصغر قيمة من أكبر قيمة.

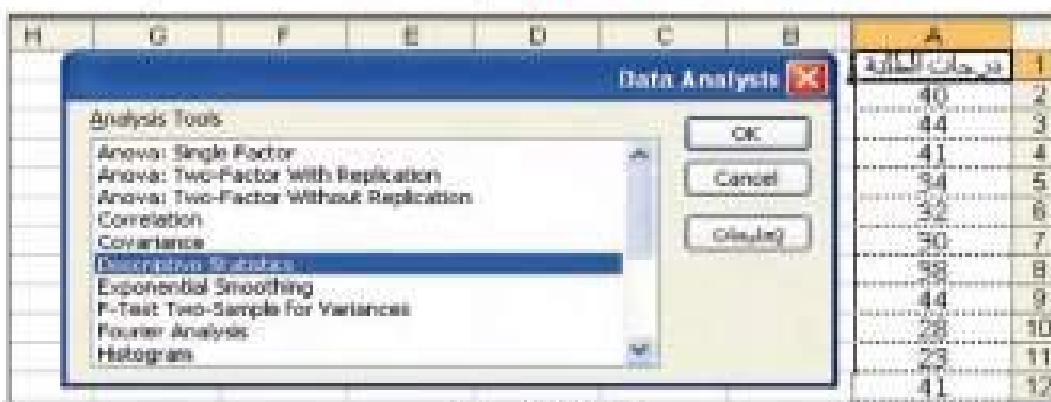
١ قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت في السابق.

٢ قم بتنمية العمود الأول A باسم درجات الطلبة (في الخلية A1) ثم ادخل درجات الطلبة فيه ابتداء من الخلية A2 حتى الخلية A28 فيكون شكل المستند كما يلي:

B	A
	درجات الطلبة
	٤٣
	٤٤
	٤١
	٣٩
	٣٩
	٣٧
	٣٠
	٣٣
	٣٠
	٣٤
	٣٦
	٤٧
	٢٢
	٣٩
	٤١
	٤٤
	٣٢
	٤٠
	٤٠
	٤١

شكل (١٢-٣)

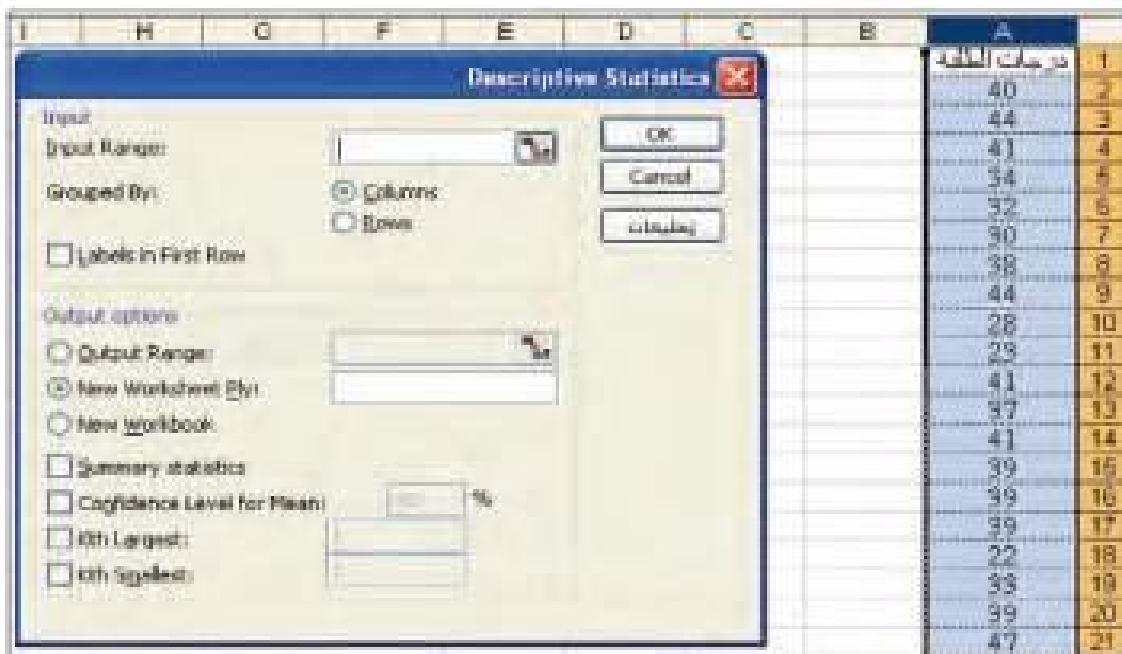
٣ من القائمة المنسدلة أدوات Data Analysis يتم اختيار Descriptive Statistics ←



شكل (١٤-٣)

٤

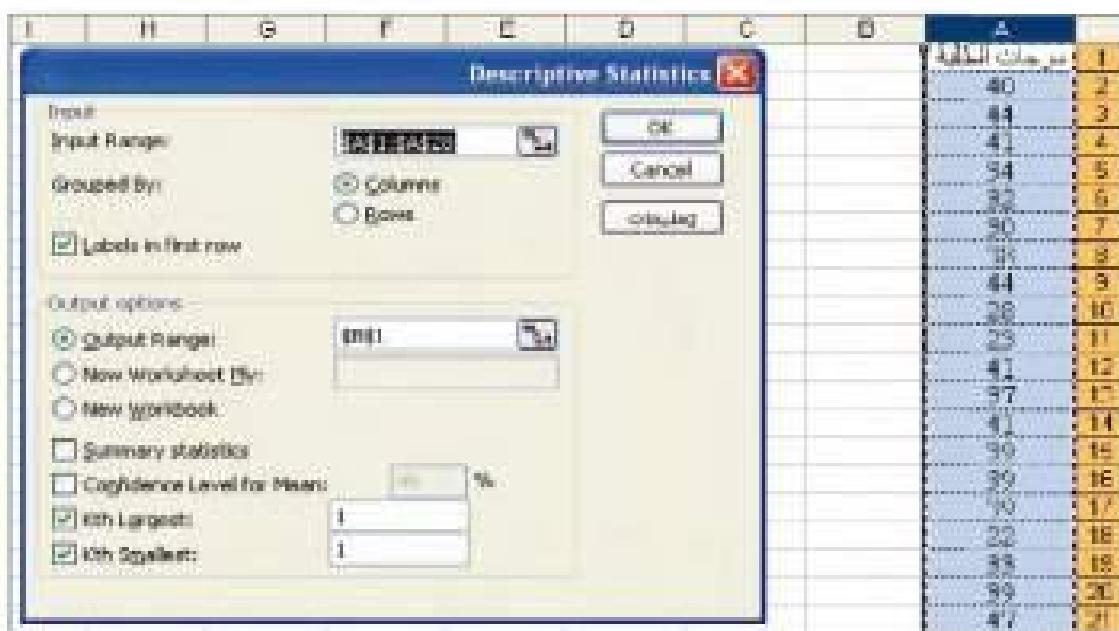
بالضغط على **Ok** نحصل على الشكل التالي:



شكل (١٥-٣)

٥

تأكد أن مؤشر الفارة في المستطيل المقابل على **Input Range** ومن ثم اضغط بالفارة على الخلايا من A1 إلى A28. اختر المربع المقابل ل **Labels in First Row**. اضغط بالفارة على الدائرة أمام **Output Range** ثم انقل المؤشر داخل المستطيل المقابل وبعدها اختر الخلية B1. لحساب أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات حدد المربع أمام **kth Largest** و **kth Smallest** لتكون الصورة كما يلي:



شكل (١٦-٣)

٦

اضغط على **OK** لتحصل على الناتج كما يلى:

C	B	A
درجات الطالب	درجات الطالب	١
٤٠	٤٠	٢
٤٧ Largest(١)	٤٤	٣
٢٢ Smallest(١)	٤١	٤
		٥

شكل (١٧-٣)

أي أن أكبر قيمة = ٤٧ و أصغر قيمة = ٢٢ و علبه فإن المدى = ٤٧ - ٢٢ = ٢٥

التبابن والانحراف المعياري

٢

المختبر الإحصائي Math Lab

مثال ٣ أوجد التبابن والانحراف المعياري للبيانات التالية التي تعبر عن درجات مجموعة من طلبة الصف الحادي عشر في اختبار مقرر الرياضيات.

٢٧	٢٩,٥	٢٨,٥	٣٢	٢٤	١٩,٥	٢٦,٥
----	------	------	----	----	------	------



الدرجات	الرتبة
٢٧	١
٢٦,٥	٢
٢٩,٥	٣
٢٨,٥	٤
٣٢	٥
١٩,٥	٦
٢٤	٧
٢٦	٨

الحل

١) قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت في السابق.

٢) قم بتنمية العمود الأول A باسم «الدرجات» (في الخلية A1) ثم أدخل بيانات الدرجات فيه ابتداءً من الخلية A2 للحصول على الشكل المقابل:

شكل (١٨-٣)

قم بتنمية الخلية B1 «التبابن» وتنمية الخلية C1 «الانحراف المعياري».

حدد بالفأرة على الخلية B2.

اضغط بالفأرة على كلمة **fx** كما هو واضح في الشكل التالي:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

انحراف المعياري

غير

شكل (١٩-٣)

تظهر نافذة إدراج دالة حيث تختار دالة تباين المجتمع VARP كما في الشكل التالي:



شكل (٢٠-٣)

نضغط على موافق ومن ثم نحدد بالفارة على العمود A من الخلية 2 A إلى الخلية 8 A8 لظهور في المستطيل Number1 كما هو واضح في الشكل .



شكل (٢١-٢)

٨

اضغط على موافق فتحصل على النتائج في الخلية B2.

C	B	A
الانحراف المعياري	النهاين	الدرجات
	14,388	22,5
		2
	19,5	3
	24	4
	32	5
	28,5	6
	25,5	7
	27	8

شكل (٢٢-٣)

أي أن النتائج = ١٤,٣٨٨

لحساب الانحراف المعياري نقوم بما يلي:

١

حدد بالفأرة على الخلية C2.
نضغط بالفأرة على كلمة **fx** فتظهر النافذة الحوارية **إدراج دالة** الناتية نختار دالة الانحراف المعياري للمجتمع **STDEV.P** في منطقة **تحديد دالة** كما في الشكل التالي.

٢



شكل (٢٢-٣)

٣

نضغط على موافق ومن ثم نحدد بالفأرة على العمود A من الخلية 2 إلى الخلية 8 كما هو واضح في الشكل .



اضغط على **موافق** فنحصل على الانحراف المعياري في الخلية C2. ونكون الصورة النهائية للمستند كما يلي:

C	B	A
الانحراف المعياري	البيان	الدرجات
3.793119442	14.388	22.5
		19.5
		24
		32
		28.5
		25.5
		27

شكل (٢٥-٣)

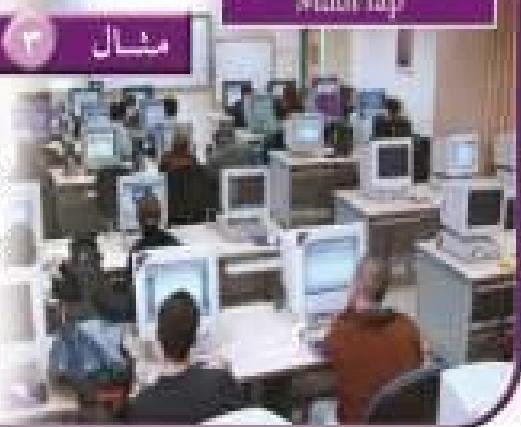
أي أن التباين = ١٤,٣٨٨
والانحراف المعياري = ٣,٧٩٣

المختبر الاحصائي
Math lap

مثال (٢)

احسب جميع المقاييس الوصفية للبيانات التالية
التي تلخص أوزان مجموعة من طلبة الصف الحادي عشر
باستخدام برنامج احصائي

٥٥	٥٦	٤٧	٨٠	٤٩	٦٠	٥٤	٦٦
----	----	----	----	----	----	----	----



الحل

B	A
الوزن	١
٦٦	٢
٥٤	٣
٦٠	٤
٤٥	٥
٨٠	٦
٤٧	٧
٥٤	٨
٥٥	٩

شكل (٢٦-٣)

قم بفتح برنامج إكسل كما تعلمت في السابق.

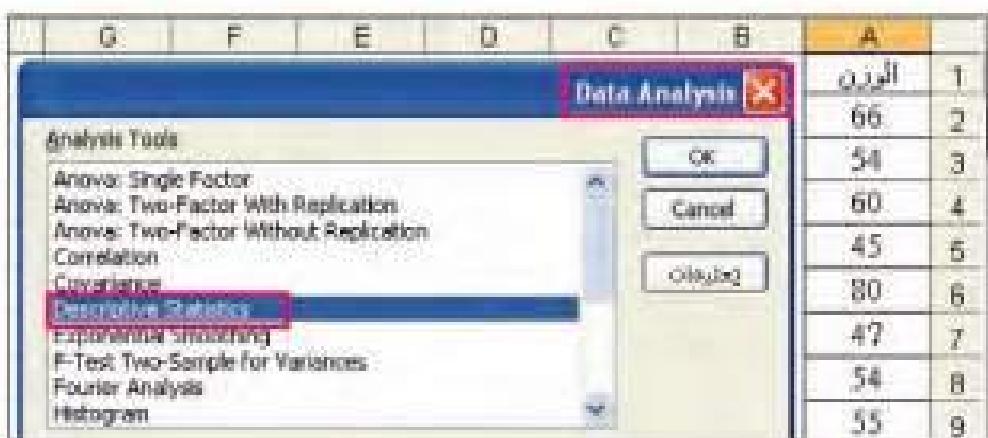
قم بإدخال البيانات في العمود الأول A ابتداءً من الخلية A1.

تأكد أن شكل المستند الآن أصبح كما هو واضح في الشكل المقابل

من القائمة المسدلة اختر

٢

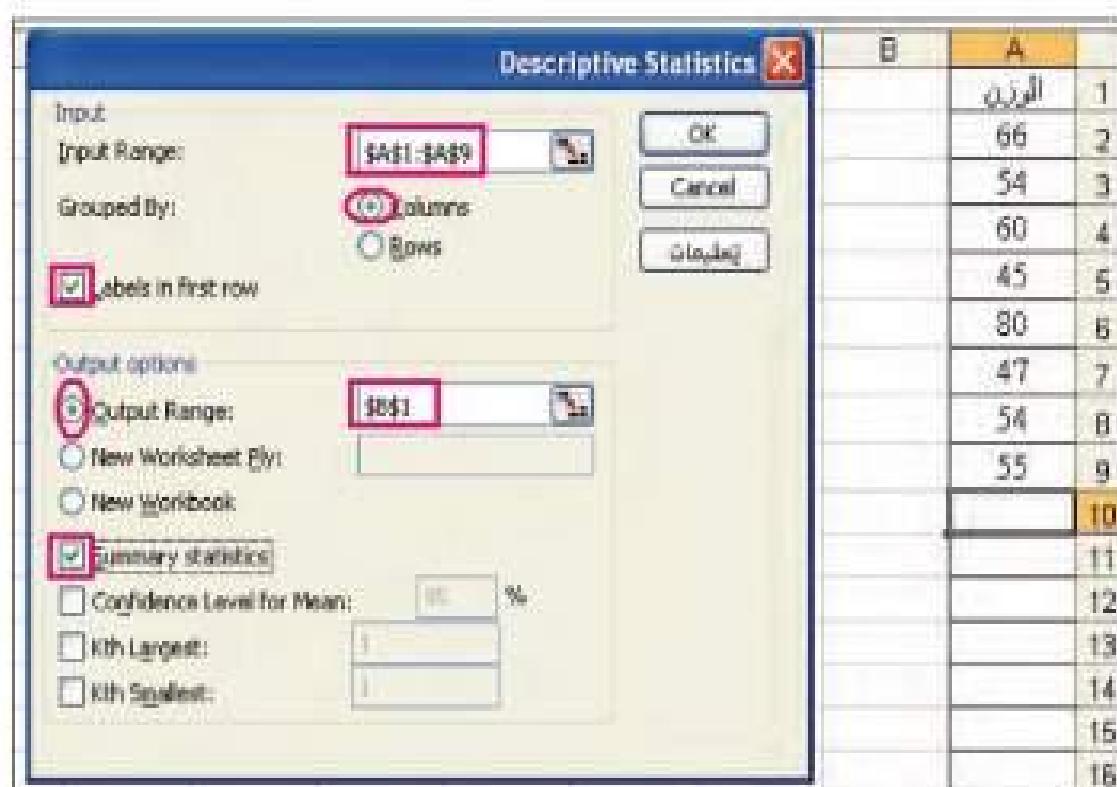
Descriptive Statistics ← → Data Analysis أدوات



شكل (٢٧-٣)

- اضغط على Ok تظهر النافذة الخوارقية Descriptive Statistics التالية:
- ٤ نحدد مكان وجود البيانات بالفارة على العمود A من الخلية A1 إلى الخلية A9 فظهور في خانة Input Range
 - ٥ تاكد من التأثير لاختيار Grouped By Columns في خانة
 - ٦ تاكد من بيان أن الصنف الأول يحتوي على اسم المتغير في خانة Labels in first row.
 - ٧ نضغط بالفارة على الدائرة التي بجوار كلمة Output Range ونتقل بالفارة إلى المربع المقابل للبند Output Range ونحدد بالفارة على الخلية B1
 - ٨ نضغط بالفارة على المربع الذي بجوار كلمة Summary statistics

فيكون شكل المستند كما يلي:



شكل (٢٨-٣)

اضغط على **Ok** فتظهر الناتج في العمودين B الذي يحتوى اسم المقياس و C الذى يحتوى قيمة المقياس بالشكل التالي:

C	B	A
متوسط	الرقة	١
	٦٦	٢
٥٧.٦٣	Mean	٣
٣.٩٧	Standard Error	٤
٥٤.٥	Median	٥
٥٤	Mode	٦
١١.٢٢	Standard Deviation	٧
١٢٥.٩٨	Sample Variance	٨
١.٤٥	Kurtosis	٩
١.١٤	Skewness	١٠
٣٥	Range	١١
٤٥	Minimum	١٢
٨٠	Maximum	١٣
٤٦١	Sum	١٤
٨	Count	١٥

شكل (٢٩-٣)

الآن لديك ناتج جميع المقاييس الوصفية للبيانات وهي كما يلى:

القيمة	المقياس	الرقم
٥٧.٦٣	(Mean)	١
٣.٩٧	(Standard Error)	٢
٥٤.٥	(Median)	٣
٥٤	(Mode)	٤
١١.٢٢	(Standard Deviation)	٥
١٢٥.٩٨	(Sample Variance)	٦
١.٤٥	(Kurtosis)	٧
١.١٤	(Skewness)	٨
٣٥	(Range)	٩
٤٥	(Minimum)	١٠
٨٠	(Maximum)	١١
٤٦١	(Sum)	١٢
٨	(Count)	١٣

تمارين عامة

٢ -

أسئلة مقالية :

- ١ حدد العلاقة الرياضية بين المقادير (الوسط الحسابي - الوسيط - المتوسط) مع توضيح ذلك بياناً باستخدام برنامج إحصائي للبيانات التالية:
١٠٠، ٩٠، ٧٦، ٥٥، ٤٩، ٣٥، ٣٠، ٢٥، ٨٥، ٩٥، ١٠، ٧٦، ٩٠

(ملاحظة: نوجد الربع الأدنى والأعلى ثم نرسم الصندوق البياني)

- ٢ إذا كانت درجات عينة من ١٠ طلاب لمادة الإحصاء هي: (النهاية العظمى ١٠٠ درجة)
٨٥، ٧٦، ٩٠، ٥٧، ٣٠، ٤٥، ٨٠، ٧٠، ٦٠، ٥٠

رسم الصندوق البياني

- ٣ أوجد المدى والتباين والانحراف المعياري للبيانات التالية باستخدام برنامج إحصائي

المجموعة الأولى	٥، ١٨، ١٠، ١٥، ٣، ٧، ٦، ١٢
المجموعة الثانية	٣٢، ٧١، ٥٦، ٧٣، ٤٥، ٨٩، ٧٧، ٢١، ٥٦

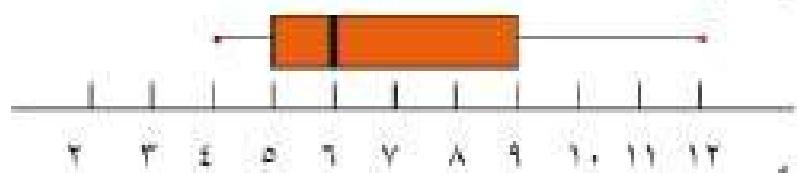
٤ من البيانات التالية:

درجات الحرارة لتسعة أيام في شهر نوفمبر								
٣٥	٢٧	٣٦	٣٢	٢٤	٢٩	٣٠	٢٠	٢١

أوجد نصف المدى الرباعي جبرياً.

- ٥ إذا كانت درجة طالب في مادة الرياضيات ١٩ ، والانحراف المعياري ٥ والوسط الحسابي ١٦
أوجد القيمة المعيارية لدرجة الطالب (النهاية العظمى ٢٠ درجة).

٦ من الشكل الذي أمامك:



أوجد كلًا مما يلي:

- ١ القيمة الكبيرة
- ٢ القيمة الصغرى
- ٣ المدى
- ٤ الوسيط
- ٥ الربع الأدنى
- ٦ الربع الأعلى
- ٧ نصف المدى الرباعي

قائمة بالفردات الرياضية

وصف البيانات

Data Description

باللغة الإنجليزية	باللغة العربية	باللغة الإنجليزية	باللغة العربية
Medium	الوسط	Parameter	المعلمة
Measures of Skewness	مقاييس الانسلاخ	Statistic	الإحصاء
Upper quartile	الربع الأعلى	Arithmetic Mean	النرسيط الحسابي
Lower quartile	الربع الأسفل	Geometric Mean	النرسيط الهندسي
measures of Dispersion	مقاييس التشتت	Mode	ال Modal
Variance	التنباث	Range	النطري
Interquartile Range	نصف الندى الرباعي	Standard Deviation	الانحراف المعياري
Measures of Central Tendency	مقاييس التردد المركزية	Empirical Rule	القاعدة التجريبية
		Box and Whisker graph	الصندوق البياني

الفصل الرابع

طرق العد

Methods of Counting

المبدأ الأساسي للعد

٤-١

مضروب العدد

٤-٢

التبادل

٤-٣

التوافق

٤-٤

نظرية ذات الحددين

٤-٥

تمارين عامة

٤-٦

الفصل الرابع

طرق العد Methods of Counting



هل تعلم

يتزحلق مدينة الكويت برج التحرير الذي توقف بناؤه أثناء الغزو العراقي للكويت عام 1990 وبعد التحرير تم إكمال البناء والانتهاء منه في عام 1996 ونسبته بهذا الاسم نسبة التحرير. يعبر برج التحرير من أعلى عشرة أبراج في العالم، ويستخدم معظم البرج من قبل وزارة المواصلات وبعض شركات الاتصالات. ومن افتتاح مشروع الحكومة مول ٩ في برج التحرير ويهدف إلى إنجاز معاملات المواطنين والمقيمين مع الجهات الحكومية تحت سقف واحد.



Problem Solving

حل المشكلات

...

كثيراً ما نحتاج إلى معرفة عدد الطرق اللازمة لإجراء عملية ما. فمثلاً إذا أردنا معرفة أكبر عدد خطوط هاتف لشركة اتصالات متنقلة أو مقسم ما في الكويت. فإننا نجد أنه من الصعب معرفة ذلك باستخدام العد المباشر. لذلك سوف نتناول في هذا الفصل بعض المهارات التي بها يمكن حل مثل هذه المشكلة.

الكلمات الجديدة

المبدأ الأساسي للعد.
الشجرة اليابانية.

الأهداف

- يُعرف المبدأ الأساسي للعد.
- يستخدم المخطط شجرة العد في حل.
- يوظف مبدأ العد في حل تطبيقات حياتية.

المبدأ الأساسي للعد Problem Solving

سوف نتناول في هذا الفصل بعض المهارات التي بها يمكن حل مثل هذه المشكلة، وفيما يلي سوف نتناول بعض الأمثلة التمهيدية.

مثال

أردنا معرفة عدد طرق اختيار طالب من بين طالبين (حمد ، فهد) وطالبة من بين ثلاثة طالبات (حصة ، ريم ، شهد) لحضور ندوة علمية.

الحل

في هذا المثال نجد من السهل معرفة عدد طرق الاختيار فمثلاً يمكننا اختيار حمد ، حصة أو حمد ، ريم أو فهد ، حصة ... إلخ . وسوف نعبر عن ذلك بالخطط البياني التالي :

الاختبار

حمد ، حصة

حمد ، ريم

حمد ، شهد

فهد ، حصة

فهد ، ريم

فهد ، شهد

الطلاب

حصة

ريم

شهد

حصة

ريم

شهد

الطلاب

حمد

فهد

فهد

شهد

أي أن طرق الاختيار = 6 طرق

يسمى المخطط البياني السابق بالشجرة البيانية tree diagram

ونلاحظ أن:

عدد طرق اختيار الطالب = ٤ طرق (تسمى العملية الأولى مثلاً)

عدد طرق اختيار الطالبة = ٣ طرق (العملية الثانية)

وأن عدد طرق الاختيار الكلية = ٦ طرق

= عدد طرق اختيار الطالب × عدد طرق اختيار الطالبة.

مثال

أراد رجل شراء سيارة من بين الموديلات (١، ب، ج) وأن يختار لونها من بين الألوان (فضي، أحمر، أسود، أبيض). يكم طريقة يمكنه اختيار السيارة.

الحل

نلاحظ أن الرجل يمكنه اختيار مثلاً السيارة (ج) ذات اللون الأحمر ... إلخ. وسوف نعبر عن جميع الاختيارات بالشجرة البيانية:



أي أن عدد طرق الاختيار الكلية = ١٢ طريقة
نلاحظ أن:

$$\text{عدد طرق الاختيار الكلية} = \text{عدد طرق اختبار الموديل} \times \text{عدد طرق اختبار اللون}$$

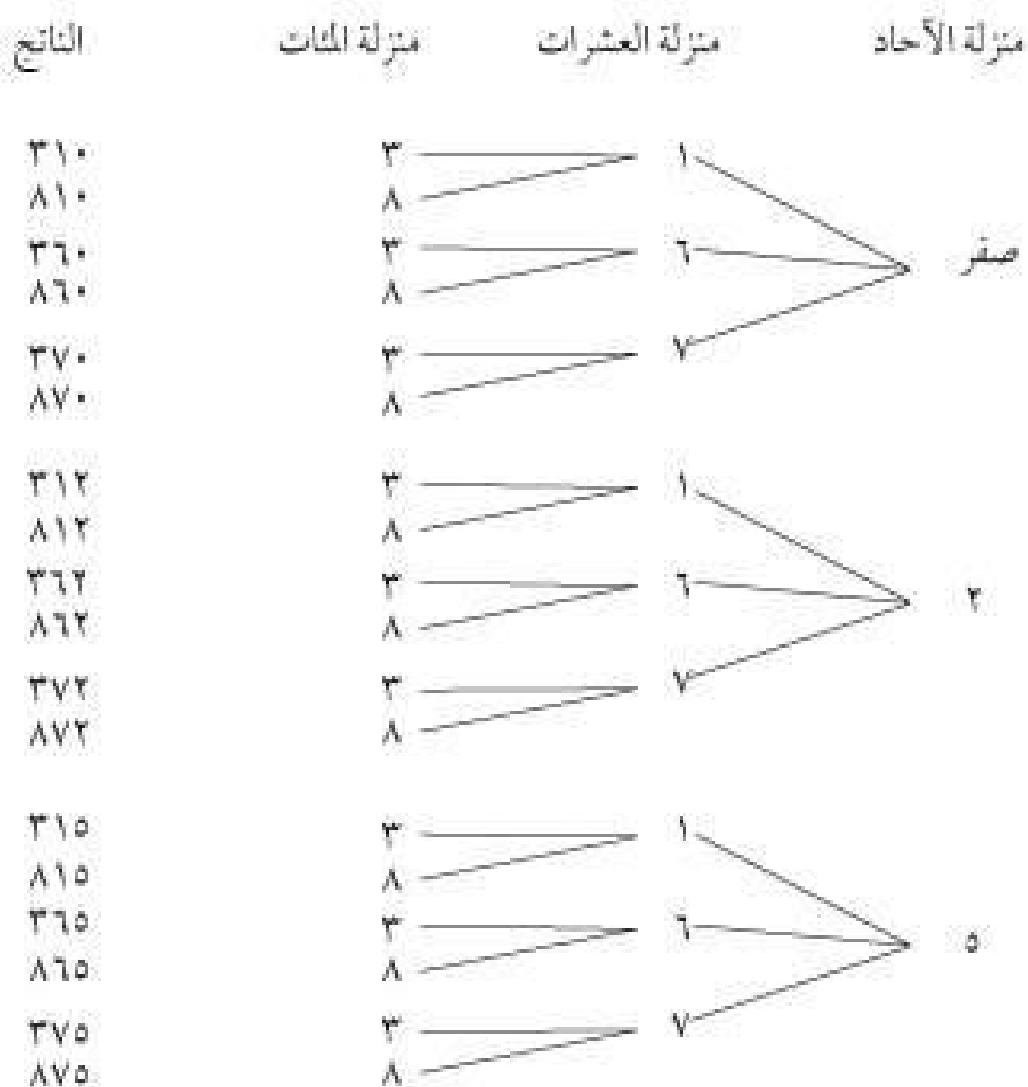
$$4 \times 3 =$$

مثال ٣

كم عدد يمكن رسمه من ثلاثة أرقام، بحيث يأخذ رقم الأحاد من العناصر {٥، ٢، ٠} ورقم العشرات من العناصر {١، ٦، ٧} ورقم المئات من العناصر {٩، ٨، ٣}

الحل

باستخدام الشجرة البيانية لتوضيح طرق تكوين الأعداد:



من الشجرة البيانية نجد أن عدد الأعداد الكلية = ١٨ أعداداً.
 عدد طرق اختيار رقم الأحادي × عدد طرق اختيار رقم العشرات × عدد طرق اختيار رقم المئات
 $= 2 \times 3 \times 3 = 18$ طريقة

الأمثلة السابقة توضح التعريف التالي:

المبدأ الأساسي للعد:

إذا كان لدينا عملية مركبة من عدة عمليات متتالية عددها (ك)، وكان عدد طرق إجراء العملية الأولى m_1 ، ولكل من هذه الطرق يمكن إجراء العملية الثانية بعدد m_2 من الطرق السابقة يمكن إجراء العملية الثالثة بعدد m_3 من الطرق... وهكذا فإن عدد طرق إجراء العملية المركبة هو:

$$m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots \times m_k$$



تدريب

كم عدد الاختيارات التي يمكن لزريم اختيارها من بين الشطائر (دجاج، لحم، سمك) والمشروبات (عصير، لبن، بيسى) التي يقدمها أحد المطاعم؟ ارسم الشجرة البيانية.

مثال

بكم طريقة يمكن لخمسة أشخاص الوقوف في طابور.

أصل

نلاحظ أنه في مقدمة الطابور يمكن أن يقف أحد خمسة الأشخاص. أي أن عدد طرق شغل المكان الأول = ٥ طرق (العملية الأولى).

ثم يقف أحد الأشخاص الأربع الباقين في المكان الثاني. أي أن:
 عدد الطرق شغل المكان الثاني = ٤ طرق (العملية الثانية)
 ... وهكذا

وبناءً للمبدأ الأساسي للعد يكون:

$$\text{عدد الطرق لوقوف 5 أشخاص في طابور} = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120 \text{ طريقة}$$

كم عدد الأعداد المكونة من كل منها من أربعة أرقام مختلفة مأخوذة من العناصر $\{1, 2, 3, 4\}$ بحيث يكون رقم الآحاد؟

الحل

في هذه الحالة فإن جميع الأعداد الناتجة سبكون الرقم ٤ فيها يحتل منزلة الآحاد

نبدأ بالمرحلة المشروطة وهي منزلة الآحاد فنجد أن:

عدد طرق الاختيار لرقم الآحاد = ١ طريقة،

عدد طرق الاختيار لرقم العشرات = ٢ طريقة،

عدد طرق الاختيار لرقم المئات = ٢ طريقة،

عدد طرق الاختيار لرقم الآلاف = ١ طريقة،

وطبقاً للمبدأ الأساسي للعد يكون

عدد الأعداد الكلية = $1 \times 2 \times 2 \times 1 = 6$ أعداد

آحاد الآلاف	مئات	عشرات	آحاد
١	٢	٢	١

أمثلة مقالية :

١ مطعم يقدم ٨ أنواع من الشطائر و ٤ أنواع من السلطة و ٣ أنواع من الحساء . كم عدد الوجبات التي يمكن أن يقدمها يومياً في الغداء على أن تشمل الوجبة نوعاً واحداً من كل من الشطائر والسلطة والحساء؟

٢ كم عدد الأعداد المكون رمز كل منها من أربعة أرقام ماحوذة من العناصر {٩،٨،٦،٢،١}؟

٣ كم عدد الأعداد الزوجية المكون رمز كل منها من ثلاثة أرقام مختلفة ماحوذة من العناصر {٩،٨،٦،٥}؟

٤ كم عدد الأعداد المكون رمز كل منها من ثلاثة أرقام مختلفة ماحوذة من العناصر {٩،٧،٦،٣} بحيث تكون أصغر من ٩٩٠٠



٥ إذا كان عدد شركات الخطوط الجوية العاملة بين الكويت وأحدى الدول الخليجية هي أربع شركات (الكويتية، السعودية ، القطرية ، الخليج). فبكم طريقة يمكن لشخص أن يسافر من الكويت إلى هذه الدولة الخليجية ثم يعود؟

٦ بطاقة تابعة لشركة غير التي سافر عليها؟

٧ بطاقة تابعة لشركة الخطوط التي سافر عليها نفسها؟

٨ إذا علمت أن مجموعة أرقام أي خط هاتف في دولة الكويت تتكون من سبعة أرقام، وكان أي خط في مقدمة الشويخ يبدأ من اليسار بالرقمين ٤، ٨ على الترتيب. أوجد أكبر عدد من الخطوط يمكن لقسم الشويخ أن يتحملها.



لكل بند أربعة الخيارات، واحد فقط منها صحيح، ظلل دائرة التي تدل على الخيار الصحيح:

١) عدد طرق وقوف ثلاثة سيارات في موقف للسيارات به خمسة مواقيت في صف واحد هو:

- (أ) $1 \times 2 \times 3$ (ب) $3 \times 4 \times 5$ (ج) $5 \times 5 \times 5$ (د) $3 + 4 + 5$

٢) عدد طرق جلوس أربعة أشخاص على أربعة مقاعد في صف هو:

- (أ) 4×4 (ب) $1 \times 2 \times 3 \times 4$ (ج) $4 + 3 + 2 + 1$

٣) عدد الأعداد المكون رمز كل منها من رقمين مختلفين مأخوذه من العناصر

{١٠، ٧٠، ١٠٢} هو:

- (أ) 3×2 (ب) 3×3 (ج) 4×4 (د) 2×4

٤) عدد الأعداد الفردية المكون رمز كل منها من ثلاثة أرقام ماخوذة من العناصر

{٩٠، ٧٠، ٤٠، ٣} هو:

- (أ) $2 \times 3 \times 2$ (ب) $2 \times 2 \times 4$ (ج) $4 \times 4 \times 3$ (د) $3 \times 3 \times 3$

الهدف

يعرف مفهوب العدد

الكلمات الجديدة:

مفهوب العدد

مفهوب العدد Factorial of a Number

من اليد السابق علمنا أن:
 عدد طرق جلوس ثلاثة أشخاص على ثلاثة مقاعد في صف = $3 \times 2 \times 1$ طريقة
 يطلق على حاصل الضرب $(3 \times 2 \times 1)$ مفهوب ٣ ويسمى له بالرمز $!3$
 لاحظ أن عدد العوامل يساوي ٣
 كذلك عدد طرق وقوف أربعة متسلقين في حوض سباحة في أربعة أماكن على صف الاستعداد
 للقفز

$$= 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ طريقة}$$

أيضاً يسمى حاصل الضرب $(4 \times 3 \times 2 \times 1)$ مفهوب ٤ ويسمى له
 بالرمز $!4$

ونلاحظ أيضاً أن عدد العوامل يساوي ٤
 وعموماً يعرف مفهوب العدد كالتالي:



تعريف

$$n! = n(n-1)(n-2)(n-3) \dots (3)(2)(1)$$

حيث $n \in \mathbb{N}$

وعندما $n = 0$ صفر نُعرف

$n = 1$ يكون

لأخذان

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

$$14 \times 5 =$$

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 = 17$$

$$16 \times 7 =$$

ويشكل عام يكون

حيث $n \in \mathbb{N}$

$$10 = n(n-1)$$

مثال ١

$$\frac{120}{118} \text{ أوجد ناتج}$$

الحل

$$380 = 19 \times 20 = \frac{118 \times 19 \times 20}{118} = \frac{120}{118}$$

مثال ٢

أوجد مجموعة حل المعادلة :

$$3 = \frac{n!}{(n-1)!}$$

الحل

$$3 = n \iff 3 = \frac{n \times (n-1)!}{(n-1)!} \iff 3 = \frac{n!}{(n-1)!}$$

$$\{\text{مجموعه الحل} = \{3\}$$

مثال ٣

أوجد مجموعة حل المعادلة :

$$12 = \frac{n!}{(n-2)!}$$

الحل

$$12 = \frac{n!}{(n-2)!}$$

$$12 = \frac{n(n-1)!(n-2)!}{(n-2)!} = \frac{n!}{(n-2)!}$$

$$\therefore n(n-1)(n-2) = 12 = 3 \times 4 \times 2$$

$$\{\text{ملاحظة الحل} = \{3, 4, 2\}\}$$

ملاحظة:

$$\text{من } 1 = 1^3 \leftarrow n = 3$$

$$\text{من } 1 = 1^2 \leftarrow n = 2$$

$$\text{ولكن } 1 = r^0 \text{ أو } r = 1$$

وذلك لأن $1 = 1^1$, $1 = 1^0$

مثال ٤

أوجد مجموعة حل المعادلة:
 $(n-3)! = 24$

الحل

حل هذه المعادلة لا بد من وضع الطرف الأيسر على صورة را.
لذلك نحلل العدد 24 إلى حاصل ضرب أعداد صحيحة موجبة متالية تبدأ بالواحد.

١	24	$24 = (n-3)!$
٢	24	$24 = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = (n-3)!(n-2)!$
٣	12	$n-3 = 3 \leftarrow n = 6$
٤	4	مجموع الحل = {٦}
	1	

مثال ٥

أوجد مجموعة حل المعادلة:
 $1 = (n-1)!$

الحل

نعلم أن $1 = 1^0$, $1 = 1^1$

$$1 = (1-1)! \text{ أو } 1 = (2-n)!$$

$$\begin{array}{l|l} 1 = (1-1)! & 1 = (2-n)! \\ n = 1 & n = 1 \end{array}$$

$$\text{مجموع الحل = } \{1, 1\}$$

تمارين

٤ - ٢

بنود موضوعية :

ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة ✗ أمام العبارة غير الصحيحة:

$$\frac{2}{3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} \quad ١$$

$$13 \times 4 = 13 - 14 \quad ٢$$

$$\text{إذا كانت } n = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \text{ فإن } 2n = 12 \quad ٣$$

أسئلة مقالية :

أولاً: أوجد مجموعة حل كل من المعادلات التالية:

$$42 = \frac{!(3+n)}{!(1+n)} \quad ١$$

$$!(2+n) = n \times 12 \quad ٢$$

$$120 = !(4-n) \quad ٣$$

$$1 = !(2-n) \quad ٤$$

$$\frac{10}{1-n} = \frac{!(2-n)}{!3} \quad ٥$$

ثانياً: أثبت أن:

$$!(n+1) - n = \frac{!(n+1)}{!(2-n)} \quad ٦$$

الأهداف

- يُعرف التباديل لعدد من العناصر يُؤخذ منها (n) في كل مرة حيث $n > n$.
- يوظف التباديل في حل بعض التطبيقات العملية والحياتية.

٤-٣ التباديل Permutations

إذا كان لدينا حرفان مثلاً ط ، ب نلاحظ أن معنى الكلمة المكونة من الحرفين ط ، ب يختلف باختلاف ترتيب الحرفين، أي يمكن أن تكون الكلمة طب أو بط. ونلاحظ أن ترتيب الحرفين يعني التبديل بينهما، ويكون عدد طرق التبديل = ٢ طريقة

$$1 \times 2 =$$

أيضاً إذا كان لدينا ثلاثة أرقام ١ ، ٤ ، ٩ وأردنا تكوين عدد مكون رمزاً من ثلاثة أرقام مختلفة مأخوذة منها، فإننا نحصل على الأعداد:

$$149, 194, 914, 291, 941$$

نسعي بكل عدد من هذه الأعداد تبديلة للأرقام الثلاثة، وعدد التباديل بينها = ٦ تبديلات

$$1 \times 2 \times 3 =$$

لذلك فإن:

التبديلة لعدد من الأشياء هي وضعها في ترتيب معين:

تعريف

عدد التباديل لـ (n) من العناصر المختلفة يساوي $n!$ ويرمز له

بالرموز N_{P}

أي أن:

$$\text{N}_{\text{P}} = 1 \times 2 \times \dots \times n$$

سؤال

بكم طريقة يمكن لستة سيارات الوقوف في صف به ستة أماكن.

الحل

$$\text{عدد الطرق} = \text{N}_{\text{P}} = 6! = 720 \text{ طريقة}$$



من بين أربعة معلمين يراد اختيار معلم لتدريب طلبة الأولمبياد في مادة الرياضيات، ثم معلم آخر لإعداد الاختبار. أوجد عدد طرق الاختبار.

الحل

إذا رمزنا للمعلمين الأربع بـ (أ، ب، ج، د) وطبقاً للمبدأ الأساسي للعد يكون
عدد طرق اختيار معلم لتدريب طلبة الأولمبياد = ٤ طرق،
عدد طرق اختيار معلم لإعداد الاختبار = ٣ طرق.

أي أن:

$$\text{عدد طرق الاختبار} = 4 \times 3 = 12 \text{ طريقة.}$$

ونلاحظ هنا أنه إذا اختبرنا (أ، ب) هو اختبار ٤ لتدريب طلبة الأولمبياد واختبار (ب) لإعداد الاختبار، وبالتالي فإن (أ، ب) يختلف عن (ب، أ) لأن الزوج المزب الثاني يعني اختيار (ب)
لتدريب طلبة الأولمبياد و (أ) لإعداد الاختبار.

وبالتالي فإننا تقوم بتبديل أربعة أشخاص ما خواذ منهم اثنان في كل مرة كالتالي:
(أ، ب)، (ب، أ)، (أ، ج)، (ج، أ)، (أ، د)، (د، أ)، (ب، ج)، (ج، ب)، (ب، د)، (د، ب)،
(ج، د)، (د، ج)

$$\text{أي أن عدد التبديلات} = 12 = 4 \times 3 \text{ تبديلة}$$

ورمز لها بالرمز Ω^2

(أي أربعة عناصر مختلفة ما خواذ منها اثنان في كل مرة).

تعريف

عدد التباديل لـ (ن) من العناصر المختلفة مأخوذ منها (ر) في كل مرة هو :

$$\text{دل}_r = n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1), \text{ و } n \in \mathbb{N}, r \leq n$$

عندما $r=0$ يعرف $\text{دل}_0 = 1$.

مثال

$$\frac{\text{دل}_5}{\text{دل}(3-5)} = \frac{\text{دل}_5}{\text{دل}_2} = \frac{1 \times 2}{1 \times 2} \times 3 \times 4 \times 5 =$$

وأيضاً

$$\frac{1 \times 2 \times 3}{1 \times 2 \times 3} \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 =$$

$$\frac{\text{دل}_7}{\text{دل}(4-7)} = \frac{\text{دل}_7}{\text{دل}_3} =$$

فأتونا

$$\text{دل}_r = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ حيث } r, n \in \mathbb{N}, r \leq n$$

مثال ٣

أوجد عدد الطرق المختلفة لخلووس ٤ أشخاص على ٦ مقاعد في صفين واحد.

الحل

لدينا ستة مقاعد يراد اختيار أربعة منها في كل مرة

$$\therefore \text{عدد الطرق} = \text{دل}_4 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 =$$

$$= 24$$

إذا كان $A = 336$ ، أوجد قيمة r .

الحل

• المطلوب إيجاد عدد العوامل المختلفة والتي أكبرها 8 وبكون حاصل ضربها يساوي 336

• نقوم بقسمة $336 \div 8$ ثم نقسم الناتج على 7 ... وهكذا حتى يصبح المقسم يساوي 1 كما هو موضح

8	336
7	42
6	6
	1

$$A = 7 \times 6 \times 8 = 336$$

$$r = 3$$

بنود موضوعية

أولاً : في البنود من (١-٦) عبارات صحيحة وأخرى غير صحيحة ظلل (P) إذا كانت العبارة صحيحة . وظلل (B) إذا كانت العبارة غير صحيحة .

(B)

١) إذا كانت $\pi_2 = 132$ فإن $n = 11$

(B)

٢) إذا كانت $\pi_r = 20$ فإن $r = 2$

(B)

٣) $\pi_{10} = 10\pi$

(B)

٤) $\pi_3 = 13$

(B)

٥) $\pi_1 < \pi_2$

(B)

٦) $\pi_2 = 13$

ثانياً: لكل بند أربعة اختبارات ، واحد فقط منها صحيح ، ظلل الدائرة التي تدل على الاختبار الصحيح .

٧) π_2 يمكن أن تساوي :

١٢

١٥

١٦

٢٧

٨) إذا كان $\pi_r = 120$ فإن $r =$

٥

٦

٧

٤

$$= \frac{1}{2} n^2 + \frac{1}{4} n^2$$

٧) $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{1}{3} n^3 + \frac{1}{2} n^2 + \frac{1}{4} n$

٨) إذا كان $n = 210$ فإن $r =$

٩) $\sum_{k=1}^n k^3 = \frac{1}{4} n^4 + \frac{1}{2} n^3 + \frac{3}{4} n^2$

أمثلة مقالية :

١) إذا دخل سبعة أشخاص المدينة الترفيهية، بكم طريقة يمكنهم اللعب على سبعة العاب كهربائية مختلفة في نفس الوقت؟

٢) أوجد عدد طرق اختيار رئيس ونائب رئيس وسكرتير منلجنة مكونة من عشرة أشخاص.

٣) من بين ثمانية طلاب، بكم طريقة يمكن لمعلم التربية البدنية اختيار ثلاثة طلاب (واحداً نحو الآخر) لالشراك في فرق كرة القدم وكرة السلة وكرة الطائرة على الترتيب؟

٤) أثبت أن: $\frac{(n+2)!}{n!} = \frac{1}{2} n^2 + \frac{1}{4} n^3$

التوافق Combinations

مثال تمهيدي:

إذا أردنا اختيار شخصين من بين مجموعة مكونة من أربعة أشخاص (محمد ، أحمد ، علي ، حسين) للقيام برحلة . فإننا نلاحظ أن كل التبديلات الممكنة هي :
(محمد ، أحمد) ، (محمد ، علي) ، (محمد ، حسين) ، (أحمد ، محمد) ، (أحمد ، علي) ،
(أحمد ، حسين) ، (علي ، محمد) ، (علي ، أحمد) ، (علي ، حسين) ، (حسين ، محمد) ، (حسين ،
أحمد) ، (حسين ، علي).

وعاً أنا نريد اختيار أي شخصين من بين الأربعة أشخاص دون اعتبار الترتيب . فإن اختيار محمد وحسين لا يختلف عن اختيار حسين و محمد لأن الترتيب غير مهم وبالتالي في هذه الحالة تكون جميع الاختيارات الممكنة هي :
محمد ، أحمد أو محمد ، علي أو محمد ، حسين أو أحمد ، علي أو أحمد ، حسين أو علي ،
حسين.

وكل اختيار من هذه الاختيارات يسمى توافقاً .

تعريف

التوافقية لعدد n من العناصر المختلفة مأخوذه منها r في كل مرة هي أي اختيار يمكن تكوينه باخذ r من العناصر دون مراعاة للترتيب .

ويرمز لعدد توافق n عناصر مختلفة مأخوذه منها r في كل مرة بالرمز $\binom{n}{r}$ ونقرأ $\binom{n}{r}$ فوق r

ونلاحظ في هذا المثال أن عدد طرق الاختيار = 6 طرق أي أن $\binom{4}{2} = 6$

$$\text{لاحظ أن } \frac{4!}{2!} = \frac{4 \times 3}{2} = 6 \text{ أي أن } \binom{4}{2} = 6$$

أوجد عدد المجموعات الجزئية الثلاثية من س = {٤، ب، ج، د}

الحل

نلاحظ أن المجموعات الثلاثية هي:

$$\{4, ب, ج\}, \{4, ب, د\}, \{4, ج, د\}, \{ب, ج, د\}$$

وهي عبارة عن أربع مجموعات، وبما أن تكوين أي مجموعة لا يشترط الترتيب في عناصرها
، المطلوب هو عدد تواقيع ٤ عناصر مختلفة مأخوذ منها ٣ في كل مرة.

أي أن عدد المجموعات = $\binom{4}{3}$

$$+ 1 = \binom{4}{3} \therefore$$

$$\frac{4!}{3!1!} = \frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4 \therefore$$

$$\frac{4!}{3!1!} = \binom{4}{3} \therefore$$

ناتج يتضح أن

تعريف

عدد تواقيع (ن) من العناصر مأخوذ منها (ر) في كل مرة يكون:

$$\frac{\text{كل ر ارجون}}{\text{ر ارجون}} = \binom{n}{r}$$

$$= \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

و عندما r = 0 يُعرف $\binom{n}{0}$

مثال ٢

أوجد قيمة كل من $\binom{3}{2}$, $\binom{4}{1}$, $\binom{7}{2}$, $\binom{6}{1}$, $\binom{5}{4}$.

الحل

$$\binom{3}{2} = \frac{3 \times 2 \times 1}{1 \times 2 \times 1} = \frac{6}{6} = \binom{6}{3}$$

$$\binom{4}{1} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{1 \times 4 \times 3 \times 2} = \frac{24}{24} = \binom{24}{1}$$

$$\binom{7}{2} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2} = \frac{5040}{5040} = \binom{5040}{2}$$

$$\binom{6}{1} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2} = \frac{720}{720} = \binom{720}{1}$$

$$\binom{5}{4} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2} = \frac{120}{120} = \binom{120}{3}$$

وعموماً:

$$\binom{n}{r} + \binom{n}{r+1} = \binom{n+1}{r+1}$$

مثال ٣

بكم طريقة يمكن شراء ثلاثة ألعاب فيديو من بين عشرة ألعاب مختلفة؟

الحل

$$\text{عدد الطرق} = \frac{10 \times 9 \times 8}{1 \times 2 \times 3} = \frac{720}{6} = \binom{10}{3}$$

مثال ٥

أوجد الناتج

$$\binom{5}{2} \text{ و } \binom{5}{2}$$

(مما زلت لا تلاحظ؟)

$$\binom{7}{4} \text{ و } \binom{7}{3}$$

الحل

$$10 = \frac{5 \times 4}{1 \times 2} = \frac{5!}{12} = \binom{5}{2}$$

$$15 = \frac{5 \times 4 \times 3}{1 \times 2 \times 3} = \frac{5!}{13} = \binom{5}{3}$$

$$(5 = 3 + 2) \quad \binom{5}{2} = \binom{5}{2}$$

أي أن

$$20 = \frac{5 \times 4 \times 3}{1 \times 2 \times 3} = \frac{5!}{12} = \binom{5}{2}$$

$$20 = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{1 \times 2 \times 3 \times 2} = \frac{5!}{12} = \binom{5}{4}$$

$$(5 = 4 + 1) \quad \binom{5}{4} = \binom{5}{1}$$

أي أن

$$\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$$

و عموماً:

مثال ٦

أوجد قيمة: $\binom{20}{17} + \binom{15}{13}$ بدون استخدام الآلة الحاسوبية.

الحل

نلاحظ أن :

$$1 \cdot 2 = \frac{1 \times 2}{1 \times 2} = \frac{1^2}{1^2} = \binom{15}{2} = \binom{15}{13}$$

$$1140 = \frac{18 \times 19 \times 20}{1 \times 2 \times 3} = \frac{3^3}{1^3} = \binom{20}{3} = \binom{20}{17}$$

ملاحظة

إذا كان $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$

إما $r = n$ أو $r+n = n$

مثال ٩

إذا كان $\binom{n}{r+2} = \binom{15}{15}$ أوجد قيمة r

الحل

$$\binom{15}{r+2} = \binom{15}{15} \quad \therefore$$

إما $2r - 1 = r + 14 \iff r = 15$

أو $2r - 1 = 1 - r \iff 3r = 2 \iff r = \frac{2}{3}$

ملاحظة: تتحقق من صحة الحل



مثلث باسكال

قدم العالم الفرنسي 'بليز باسكال' طريقة حساب تواقيع n من العناصر مأخوذه منها r في كل مرة من التنظيم التالي:

المعروف باسم **مثلث باسكال** (Pascal's Triangle) $\binom{n}{r}$ من العناصر
الصف الأول يمثل ($n = 1$) من العناصر

مأخوذه منها $r = 0$ أو $r = 1$

$$\text{وبالتالي } 1 = \binom{1}{1}, 1 - \binom{1}{1} = 0$$

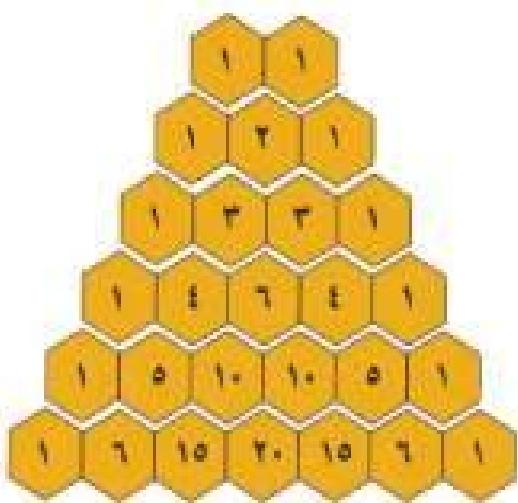
الصف الثاني يمثل ($n = 2$)

من العناصر مأخوذ منها

$n - 0$ أو $n - 1$ أو $n - 2$ في كل مرة

$$\text{فيكون } 1 = \binom{2}{2}, 2 = \binom{2}{1}, 1 = \binom{1}{0}$$

وهكذا ...



ونلاحظ أن :
كل صف يبدأ بالواحد لأن $\binom{n}{0} = 1$ ، ويتهي بالواحد لأن $\binom{n}{n} = 1$ ، أي عدد في كل صف باستثناء الصفين الأول والأخير عبارة عن مجموع العددين المرجوين في الصف الذي يعلوه.

مثلاً في الصف الثالث: $1 + 2 + 1 = 4$

في الصف الرابع: $1 + 3 + 3 + 1 = 8$

وهكذا ...

يوجد تناطر حول العدد الذي يتوسط الصف (إذا كانت n زوجية) ،

وتناطر حول العددين اللذين يتسطعان الصف (إذا كانت n فردية)

وهذا ما يتفق مع ما ذكر سابقاً أن: $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$

مثال

$$\text{أوجد قيمة } m \text{ إذا كان } 36 = \binom{m}{2-m}$$

الحل

$$\therefore \binom{m}{2} = \binom{m}{2-m}$$

$$72 = \frac{m!}{2!} \Leftrightarrow 36 = \frac{m!}{12!} \Leftrightarrow 36 = \binom{m}{2} \quad \therefore$$

$$9 = m \Leftrightarrow 8 \times 9 = (1 - 2) \cdot 9$$

تمارين

بنود موضوعية:

أولاً: في البند من (١-٦) عبارات صحيحة وأخرى غير صحيحة ظلل.

(١) إذا كانت العبارة الصحيحة، وظلل (ب) إذا كانت العبارة غير صحيحة.

(ب)

$$\frac{1}{n} = \binom{n}{1}$$

١

(ب)

$$n! = \binom{n}{n}$$

١

(ب)

$$\binom{2}{2} = 2 \times 1$$

٢

(ب)

$$\binom{8}{2} \neq \binom{8}{3}$$

٤

(ب)

$$1 + n = \binom{n+1}{n}$$

٣

(ب)

$$\text{إذا كان } \binom{n}{4} = \binom{n}{5} \text{ فـان } n = 9$$

٤

ثانياً: في البند من (١-٣) لكل بند أربعة اختبارات، واحد فقط منها صحيح. ظلل الدائرة التي تدل على الاختبار الصحيح.

١ ب ج د شكل رباعي. عدد المثلثات التي يمكن رسمها باستخدام رؤوس الشكل رباعي يساوي:

٦

٤

٣

٢

إذا كان $\binom{n}{n-1} = 5$ فـان n يساوي:

١

٤

٥

٦

الأسئلة المقالية:

إذا كان $\binom{r}{2} = \binom{2}{2r-1}$ فإن (ر) تساوي: ٣

١ - فقط ٢ - فقط ٣ - فقط ٤ - فقط

- ١ بكم طريقة يمكن اختيار خمسة طلاب من بين ١٠ طلاب للذهاب إلى رحلة بحرية؟
- ٢ إذا كان عدد عناصر مجموعة يساوي تسعة عناصر، فأوجد عدد المجموعات الجزئية الرباعية من هذه المجموعة.
- ٣ إذا أردنا اختيار شخصين من بين عدد (ن) من الأشخاص لحضور ندوة، بحيث كان عدد طرق الاختيار يساوي ٢٨، أوجد عدد الأشخاص (ن).
- ٤ بكم طريقة يمكن لشخص دعوة أربعة من أصدقائه من بين ستة أصدقاء؟
- ٥ بكم طريقة يمكن لطالب أن يختار خمسة أسئلة للاجابة عنها في امتحان اشتمل على ستة أسئلة.
- ٦ بكم طريقة يمكن لمعلم التربية البدنية اختيار فريق كرة قدم وعدد هم ١١ من بين ١٥ طالباً؟

إذا كان $\binom{n}{1+2r-5} = \binom{2}{r}$ أوجد قيمة ر. ٧

Binomial Theorem نظرية ذات الحدين

فيما يلي وباستخدام الضرب نجد أنه من السهل إيجاد ناتج:

$$ب \binom{1}{1} + ٢ \binom{1}{0} = ب + ٢ = (١+ب)$$

$$ب^2 \binom{2}{2} + ب \cdot ٢ \binom{2}{1} + ٢ \binom{2}{0} = ٢ ب^2 + ٤ ب + ٢ = (٢+ب)^2$$

$$ب^3 \binom{3}{3} + ٣ ب \binom{3}{2} - ب \cdot ٣ \binom{3}{1} + ٣ \binom{3}{0} = ٦ ب^3 + ١٢ ب^2 + ٦ ب + ١ = (٣+ب)^3$$

و عموماً:

$$(١+ب)^n = \binom{n}{0} ب^0 + \binom{n}{1} ب^1 + \dots + \binom{n}{n-1} ب^{n-1} + \binom{n}{n} ب^n$$

في المفكوك السابق لاحظ أن:

مجموع أسي $١+ب$ في كل حد يساوي n .

عدد حدود المفكوك يساوي $n+1$.

الحد العام في مفكوك ذاتي حدين:

نلاحظ في مفكوك $(١+ب)^n$ أن:

$$\text{معامل } \binom{n}{r} =$$

$$\text{معامل } \binom{n}{1} =$$

$$\text{معامل } \binom{n}{2} =$$

$$\text{معامل ح}_r = \binom{n}{r-1}$$

$$\text{معامل ح}_{r+1} = \binom{n}{r}$$

فإذا زرنا للحد العام بالرموز ح_{r+1} في مفكوك $(a+b)^n$ فإن:

$$\text{ح}_{r+1} = \binom{n}{r} a^{n-r} b^r$$

و هذه الصورة تساعدنا في معرفة أي حد من حدود المفكوك دون التجوه لإيجاد المفكوك بالكامل.



في مفكوك $(2s+1)^n$ أوجد ح_r

الحل

$$\therefore \text{ح}_{r+1} = \binom{n}{r} a^{n-r} b^r$$

$$\therefore \text{ح}_r = \binom{n}{r} (2s)^{n-r} (1)^r$$

$$= \frac{6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} \times 2^r s^r$$

$$= 32 \times 252 s^r$$

$$= 8064 s^r$$



أوجد معامل الحد الرابع في مفكوك $(s-ch)^8$

الحل

$$\therefore \text{ح}_4 = \binom{8}{4} s^4 (-ch)^4$$

$$\therefore \text{معامل ح}_4 = (-1)^4 \times \binom{8}{4} =$$

$$= 7 \times 8 \times 9 \times 10 = 5040$$

تمارين

أوجد المقدار الخامس في مفكوك $(3 + \frac{1}{s})^5$ ١

إذا كان معامل λ = معامل μ في مفكوك $(1 - \frac{1}{s})^n$ أوجد قيمة n ٢

إذا كان معامل λ في مفكوك $(1 + s)^n$ يساوي ضعف معامل μ في مفكوك $(1 + s)^{15}$ فأوجد قيمة n . ٣

تمارين عامة

بند موضوعية:

أولاً: في البند من (١-٦) عبارات صحيحة وأخرى غير صحيحة ظلل. (١) إذا كانت العبارة الصحيحة وظلل (٢) إذا كانت العبارة غير صحيحة.

(١)

٤ = ١٤ - ١٥

١

(٢)

$$n! = \binom{n}{1}$$

١

(٣)

$$\text{إذا كان } \int_{r=3}^{10} \text{ فـان } r = 3$$

٢

(٤)

$$\text{إذا كان } \binom{n}{7} = \binom{n}{3} \text{ فـان } n = 10$$

٣

(٥)

$$\text{إذا كان } \binom{6}{2} = \binom{6}{r-1} \text{ فـان } r = 2$$

٤

٦ عدد حدود المكعب (٣ - ٣) هو ١٠ حدود

ثابتاً: لكل بند أربعة اختبارات، واحد فقط منها صحيح. ظلل الدائرة التي تدل على الاختبار الصحيح.

١ عدد طرق جلوس ٩ أشخاص في صف به ٩ مقاعد يساوي:

$$\binom{9}{4} = 9 \times 8 \times 7 \times 6$$

١

٢ عدد العرق التي يمكن لستة طلاب فضاء عطلة الصيف في ستة دول مختلفة يساوي:

$$\binom{6}{2} = 6 \times 5$$

٢

١ عدد طرق تكوين فريق لكرة القدم مكون من ١١ لاعباً من بين ٢٠ مترب هو:

- ١١٦ ٣ ١١٧ ٤ ١١٨ ٥ ١١٩ ٦ ١١١ ٧ ١١٢ ٨ ١١٣ ٩ ١١٤ ١٠ ١١٥ ١١٦ ١١٧ ١١٨ ١١٩

٩ في مذكرة $(1 + m)^n$ إذا كان معامل $m = \text{معامل } h$ فإن $n =$

- ١١٣ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ١١١ ١١٢ ١١٣ ١١٤ ١١٥ ١١٦ ١١٧ ١١٨ ١١٩

١٠ إذا احتوى مذكرة $(m + n)^k$ على $m^k n^k$ فإن $k =$

- ٤٨ ٥ ٤٩ ٦ ٤١ ٧ ٤٣ ٨ ٤٥ ٩ ٤٧ ١٠ ٤٨ ٥ ٤٩ ٦ ٤١ ٧ ٤٣ ٨ ٤٥ ٩ ٤٧ ١٠

أمثلة مقالية :

١ بكم طريقة يمكن لشخص اختيار ٣ كتب مختلفة من حيث المادة العلمية من بين ٥ كتب في الإحصاء، ٤ كتب في الرياضيات، ٣ كتب في الأدب؟

٢ أوجد عدد الأعداد الأكبر من ٤٠٠ ويتكون رمز كل منها من ٣ أرقام مأخوذة من عناصر $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

٣ إذا كان $15 \times 10^k \times (m) = 115$ أوجد قيمة m .

٤ إذا كان $L_r = 5 \times 10^{-4}$ أوجد قيمة r .

٥ أثبت أن: $\binom{n}{r} = \frac{n}{r} \times \binom{n-1}{r-1}$

٦ إذا كان $\binom{n}{5} < 1$ أثبت أن $n < 9$

٧ أوجد الحد الرابع لمذكرة $(m - \frac{1}{m})^n$

٨ في مذكرة $(m + n)^7$ إذا كان $m = 3n^2$ أوجد قيمة n .

قائمة بالمفردات الرياضية

الفصل الرابع - طرق العد

باللغة الإنجليزية	باللغة العربية	باللغة الإنجليزية	باللغة العربية
Pascal's Triangle	(مثلث باسكال)	Fundamental Principle of Counting	المبدأ الأساسي للعد
Binomial Theorem	نظرية ذات الحدين	Factorial	عمر رب العدد
		Permutations	الباديل
		Combinations	التوافيق

المراجع

المؤلفون

المحتوى

المراجع

أ. إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه أ. د. يسري غازر عبدالشهيد د. سليمان سالم عبدالشافي مهندس مصطفى ماجد محمد	الدار الجامعية - الإسكندرية	مبادئ علم الإحصاء وتطبيقاتها باستخدام Excel 2000 / xp
د. محمد عبد الرحمن البدرى	دار النهضة العربية - بيروت	مبادئ الطرق الإحصائية
د. مختار محمود الهالسي	دار النهضة العربية - بيروت	مقدمة الطرق الإحصائية
	وزارة التربية - إدارة التخطيط - مراقبة متابعة التغيرات البيئية.	ملخص لأهم البيانات الإحصائية عن التعليم في دولة الكويت حسب الحالة في شهر يناير ٢٠٠٢ للعام الدراسي ٢٠٠١ - ٢٠٠٢
د. عدنان بن ماجد عبد الرحمن برى د. محمود محمد إبراهيم هندي د. أنور أحمد محمد عبد الهادي	عمادة شؤون المكتبات جامعة الملك عبد العزيز	مبادئ الإحصاء والاحتمالات
د. حسني إبراهيم حمدي		التحليل الإحصائي للظواهر العشوائية
d. Rayner	Oxford University Press	Higher OGE Mathematics : Revision and Practice
Holliday Marks -Cuevas Casey Moore Harris Day- Carter Hayek.	Glencoe Mc Graw - Hill 1997	Algebra I
	United State of America - 2002	Harcourt Math

قائمة بالمواقع العلمية على شبكة الإنترنت

w.w.w.arab-api.org	w.w.w.alargam.com
	w.w.w.userpedia.com
	http://ar.wikipedia.org

TABLE 2 - Random numbers

Line/ Col.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	10480	16211	01535	02011	81547	81546	88179	84194	62580	38207	20989	18570	91291	90700
2	22368	46873	25695	85383	36995	89198	27982	53402	83965	34095	52664	19174	29615	98605
3	24130	48380	22627	97288	76383	84809	15179	24830	49340	32081	30580	19655	63348	58629
4	42167	93083	04643	97680	07856	10376	39440	53537	71341	57004	00849	74817	97758	16379
5	37579	38875	81837	16855	06721	81782	86488	87305	48884	86873	14780	04827	91263	54803
6	77921	06907	11008	42701	27766	53498	18802	70480	90886	78083	21978	81826	44391	42880
7	99662	72908	58420	68864	88872	31016	71894	18738	44013	48849	63213	21069	50634	12952
8	26301	91977	05463	07972	18870	20192	94891	58969	89014	80045	18425	84803	42508	32307
9	89579	14342	53881	10281	17453	18103	57740	84378	26301	12546	88678	44947	06549	56941
10	85475	16887	51342	52988	53080	59533	38867	82300	08158	17983	16439	11458	18593	64952
11	28918	69578	88231	32176	70897	79838	56865	55889	90108	31595	01647	85693	91610	78188
12	63863	40961	48235	03427	48626	89448	18603	72895	52180	20847	12234	80611	33703	90322
13	09429	83969	52636	82737	88974	13488	36320	17817	39078	08272	84115	27758	30873	74952
14	10365	61129	87529	85689	48237	52267	67689	93354	01511	26358	88104	29386	29979	89868
15	07119	87336	71048	08178	77223	13916	47564	81058	97735	88977	29372	74481	28561	90707
16	51085	12765	51821	51258	77452	16308	80756	92144	49442	53860	70960	812990	75601	40719
17	02368	21362	52404	60268	88068	18885	56322	44819	01888	85255	64826	44919	05944	56157
18	01011	54092	33362	94804	37273	04146	18594	20863	71865	85700	51132	01876	93747	64951
19	52162	53916	48368	58686	23216	14573	87140	98736	73406	84780	84738	17752	36156	35749
20	07058	87628	33787	05988	42598	06891	76888	13602	51881	48104	88916	19509	25629	56104
21	48863	91248	88828	14346	08172	30168	80229	04734	59193	22178	30421	81666	99804	32812
22	54864	68492	22421	74103	47070	25306	76488	26384	58751	08846	21624	15227	96929	44582
23	37639	37363	06887	24200	13363	38005	94342	28738	39808	08812	17012	84101	18296	22851
24	29334	27001	87627	87308	58731	03256	45834	15398	48657	47036	10367	07684	36188	18510
25	02488	33062	28834	07301	19731	93420	60952	61280	50001	87868	32586	89679	50720	94953
26	81525	72295	04839	96423	24878	82891	56566	14778	16797	14780	13300	87074	79698	95725
27	29676	20561	88088	28492	48801	20849	89768	81538	88645	12659	92258	57102	80428	25280
28	00742	57382	30084	86432	84673	42927	32832	81062	18947	96087	84760	84584	96396	58253
29	06368	04213	26888	26422	84407	14048	17807	83904	45766	88134	75470	88820	34893	93449
30	91821	26418	84117	94308	26760	25840	39973	32209	78600	84168	81402	42470	07844	69618
31	00682	04711	87917	77341	42206	39126	74087	89647	81817	42807	43808	78666	62028	76630
32	00725	69884	62787	58173	88324	88072	76222	38686	84637	82181	78038	88686	77919	88006
33	88011	85795	85876	56293	78988	27354	26875	88625	42801	58920	28841	80180	12777	48501
34	25876	87948	25888	88604	87917	48706	18912	82271	45434	88774	33011	54262	88663	03547
35	09763	83473	73577	12908	20883	10217	28290	36797	08898	41868	34952	37888	38977	88610
36	91567	42888	27968	30734	04024	88385	29880	88730	59836	84881	29080	08210	79658	73271
37	17965	56349	90999	48127	20044	59931	08115	20542	18069	02008	73708	82617	36103	42791
38	48603	18884	18845	49878	02304	51038	20855	58727	38168	15475	58842	53369	20562	87138
39	82157	89634	94824	78771	84810	82834	09923	25417	44137	48413	25555	21246	39509	30448
40	14877	62765	35805	81253	39867	47258	58873	58307	88637	48618	89656	20193	77486	18962
41	98427	07523	33362	84270	01638	82477	66969	98420	04880	45885	48868	04102	46880	46709
42	34914	83876	88720	82765	34479	17032	87589	40836	32427	70002	70483	88863	77775	59348
43	70060	28277	39475	48473	23219	53416	94970	25832	82875	94884	19481	72828	00102	68794
44	83376	84814	08990	67245	68350	82948	71398	43878	80287	88287	47363	48634	08941	87828
45	76072	29816	40880	07381	58745	25774	22987	80059	39911	86186	47861	14222	80987	58563

جدول الأعداد العشرية (١)

Line/ Col.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
46	60725	52210	63874	29882	65831	38857	50450	63765	56857	14361	31720	57376	56238	41546
47	64364	67412	33339	31820	14883	24413	59744	92361	87473	89286	36831	04110	23726	51800
48	08962	00358	11662	25308	61642	34072	81240	35848	58891	69352	48373	46878	78547	81788
49	75012	68379	93526	70785	10592	04542	76483	54328	02349	17247	28895	14777	62730	92277
50	15664	10493	20483	38391	91132	21698	59516	81652	27195	49223	48751	23923	32261	85653
51	16408	81899	04153	53381	79401	21438	83036	92350	36893	31238	58648	91754	72772	02338
52	18629	87953	05520	91942	04739	13082	97662	24822	94730	06496	35090	04822	86774	98286
53	73116	35801	47458	87637	99016	71040	88824	71013	16736	20288	23163	72924	36165	43040
54	57481	18703	23167	49323	45021	32132	12544	41038	80780	45390	44812	12546	88931	91203
55	30406	83946	23782	14422	16059	45799	22716	19792	09883	74353	68658	30429	20735	26499
56	16631	35006	85800	58275	32388	52390	16815	69298	82732	38480	73817	32523	41961	44437
57	98773	20206	42559	78385	05300	23164	24369	54224	35083	19687	11062	91491	60383	18746
58	38836	64203	14349	82874	68520	44733	00897	39552	35970	19124	63318	23686	03387	58846
59	31624	76384	13403	53383	44167	54486	64758	75388	76654	31601	12874	33072	60332	92325
60	78919	19474	23632	27689	47914	02584	37680	10801	72152	39339	34806	08930	85001	87620
61	03931	33209	52047	74211	63445	17361	62625	39908	05607	91284	68610	25670	38818	46920
62	14428	23278	43972	10118	89917	15885	62872	73823	73144	88882	88970	34892	51805	28378
63	09066	00903	20795	95452	92648	48454	09562	88815	16853	51125	79375	97596	16296	56092
64	42238	12426	87026	14287	20979	04508	84535	31855	86084	29472	47669	08974	52488	16834
65	16163	08002	26504	47744	81989	55642	74240	56302	00033	87107	77910	70625	28725	34891
66	21467	40742	29620	96783	29400	21840	15035	34537	33310	08118	95240	76857	16672	08004
67	21581	57802	02050	89728	17837	37621	47075	42080	97403	48626	68898	43806	33386	21597
68	55612	78095	83197	33732	05810	24813	66902	60387	16488	03264	88825	42786	05269	82533
69	44667	68999	99324	91381	84463	60563	73012	10454	68876	25471	93911	26690	12682	73572
70	91340	84979	46949	81973	37949	81023	43997	15263	80644	43942	89293	71795	89533	50501
71	91227	21198	37835	27023	84067	06462	35278	14486	29891	08607	41867	14981	91096	85006
72	60001	38140	66321	19924	72163	09538	12161	06878	91903	18149	34406	56087	82790	70825
73	85390	26224	73958	28820	81406	39147	25549	48542	42627	45233	57262	94817	23772	07898
74	27504	98131	83944	41575	10573	08819	64482	72923	36162	05184	94142	25299	84387	34925
75	37869	94851	39117	89832	00859	16487	65536	49071	29782	12095	02330	74301	00275	48280
76	11608	70226	61111	28261	19444	66499	71945	05422	10442	78875	84061	86838	93854	53894
77	37449	30362	00884	54890	04052	53185	62757	95348	78882	11163	81681	50245	34971	52824
78	46875	70331	85822	28328	57018	15785	97961	17869	45049	61796	66348	81073	49106	79860
79	30988	81223	42416	58353	21532	30502	32305	86482	05174	07901	54339	58881	74818	48942
80	63798	64895	46583	03785	44780	78128	83891	42885	12530	83531	80377	35609	81250	54236
81	82486	84846	98254	87632	43218	50078	21381	64816	61202	88124	48870	52689	61275	83866
82	21885	32998	82431	09060	64297	51634	64120	52570	26123	05188	59164	52799	38225	85762
83	60336	98782	07408	53458	13564	59089	26446	29788	85206	41001	12138	12133	14645	23641
84	43837	46891	24010	25660	86358	33841	25798	54990	71899	15475	95434	98277	21624	19585
85	97866	63175	89303	16275	07100	92083	21942	86611	47348	20203	18534	03182	78096	50106
86	03299	01221	05478	38862	55758	92237	26755	86387	21216	98442	08303	58613	91611	76828
87	79626	06486	03674	17658	07765	76020	79824	25651	83325	88428	85078	72811	22717	50685
88	85838	88038	47529	03129	65461	11977	02640	26113	99447	68645	34327	15162	55230	83448
89	18039	14387	61337	08177	12143	48608	32989	74014	64708	00633	36308	58408	10261	47908
90	08362	76456	60427	36479	65648	16784	53412	09013	07832	41574	17639	82163	60859	75567

تابع جدول الأعداد العشوائية (١)

أودع بـمكتبة الوزارة تحت رقم (٧٦٤) بتاريخ ٢٠٠٧/١٢/١٧

