الطب الحيوي الحسابي

الغذائية | للطالب

الحماية الزائدة: الحساسيات الغذائية الخطيرة على الحياة

ماذا تتضمن الوحدة؟

- القصة المخفية عن العين: نشاط مشابه لطريقة العناقيد
- أسئلة شائعة عن الحساسية: مقاطع معلومات حول موضوع الحساسية
- وبائيات الحساسية الغذائية حول العالم
- نظريات عن تكوّن الحساسية
- العامل البيئي الحساسيات الغذائية حول العالم
- علم البيانات: نرتّب قواعد البيانات
- تحليل المعطيات
- تلخيص: إجابة مفصلة لسؤال البحث
- مشاركة المجتمع: أبناء الشبيبة وعائلاتهم يتحدثون عن الحياة مع الحساسية

الحماية الزائدة: الحساسيات الغذائية الخطيرة على الحياة

القصة المخفية عن العين

خرج الصف التاسع إلى رحلة. يجب على الطلاب أن يتوزعوا إلى مجموعات، بحيث يكون في كل مجموعة الطلاب الأكثر شبهًا لبعضهم البعض. لذلك، أعطت المعلمة الطلاب مهمة، وهي كتابة عدد الساعات اليومية التي يخصصونها للأنشطة المختلفة.

على سبيل المثال:

التعلم في المدرسة: 6 ساعات يوميًا

الوظائف البيتية والمهام التعليمية: 21/4 ساعة يوميًا

حركة الشبيبة، دورات: 33/4 ساعة يوميًا

نشاط مع العائلة: ساعة واحدة يوميًا

ترتيب وتنظيف الغرفة: 0.5 ساعة يوميًا

تصفّح الهاتف:....

النوم: ....

بعد ذلك، اختار الطلاب نشاطَين من القائمة وكتبوا معطياتهم في الجدول التالي:

© كل الحقوق محفوظة

الاسم	عدد الساعات للنشاط أ	عدد الساعات للنشاط ب

لتوضيح توزيع الصف إلى مجموعات، نستعين بالمثال:

الاسم	عدد الساعات للنشاط أ	عدد الساعات للنشاط ب
سمر	5	3
تامر	3	2
أشرف	1	4
ربى	7	1
حنان	0.5	0.5
أمير	2	3
أكرم	1	1
سوسن	1.5	1
فاتن	2	2.5

إحدى الإمكانيات لترتيب أعضاء المجموعة بحسب التشابه من حيث عدد الساعات المخصصة يوميًا للنشاط "أ" فقط، هي إيجاد قرب بين الطلاب التسعة، من خلال البُعد بينهم على محور الأعداد:

الوقت المخصص للنشاط (بالساعات)

نرتب الطلاب في مجموعات بحسب القرب بينهم:

مجموعة 1: أكرم، أشرف وحنان　　مجموعة 2: فاتن، أمير وسوسن　　مجموعة 3: ربى، سمر وتامر

الآن، نرتّبهم مرة أخرى على محور الأعداد بحسب عدد الساعات المخصصة يوميًا للنشاط "ب":

الوقت المخصص للنشاط (بالساعات)

بحسب البعد بين الطلاب، المجموعات التي حصلنا عليها الآن هي:

مجموعة 1: ربى، سوسن، أكرم وحنان　　مجموعة 2: أمير، سمر وتامر　　مجموعة 3: أشرف

1. أ. ما هي المشكلة التي نشأت في ترتيب الطلاب في مجموعات بحسب كل كل نشاط على حدة؟

ب. اقترِحوا طريقة للتغلب على المشكلة وتوزيع الصف إلى مجموعات، بحيث يكون في كل واحدة منها طلاب لهم معطيات متشابهة قدر الإمكان في **كِلا** النشاطَين.

© كل الحقوق محفوظة

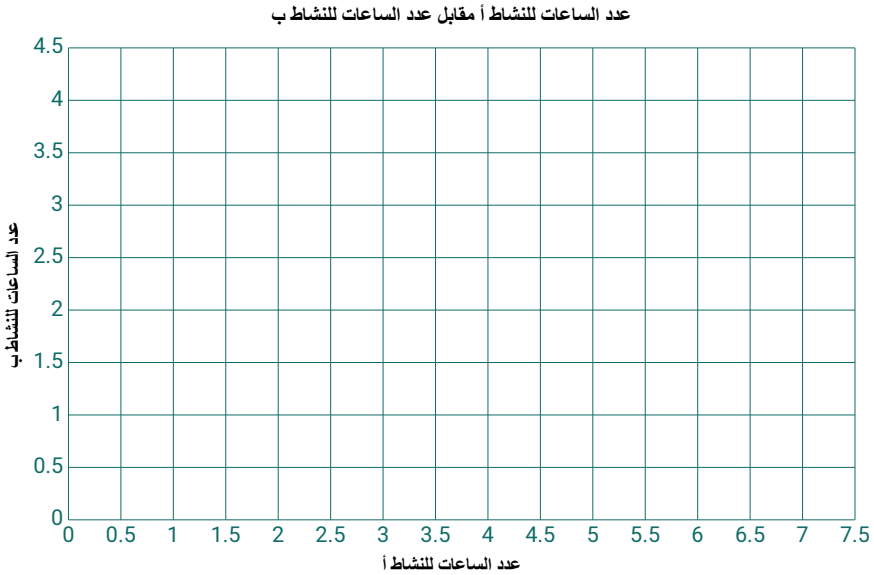
إنشاء عناقيد clustering

إحدى الطرق للتوزيع إلى مجموعات بحسب التشابه في صفات عديدة (أكثر من صفة واحدة)، هي الطريقة المتبعة في علم البيانات، وتسمى إنشاء عناقيد clustering. لكي نعرض صفتين معًا، نستعين بهيئة محاور.

2. لفهم الطريقة، ننفذ المراحل التالية:

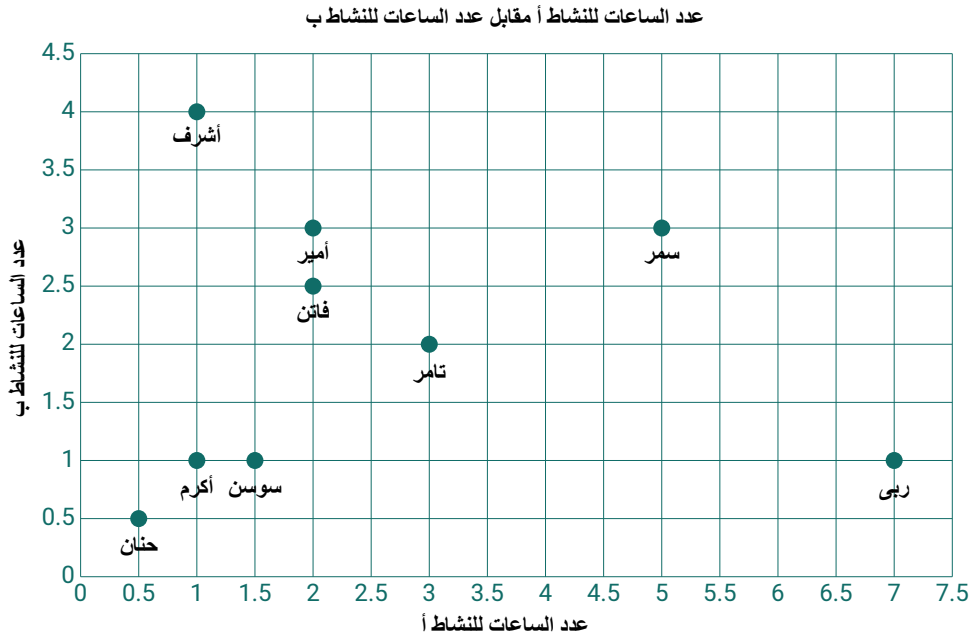
أ. ابنوا هيئة المحاور التالية.

ب. كل واحد/ة يشير/تشير إلى نقطة على هيئة المحاور. قيمة X للنقطة تمثل عدد الساعات التي تخصصونها للنشاط "أ"، وقيمة Y للنقطة تمثل عدد الساعات التي تخصصونها للنشاط "ب". اكتبوا اسمكم بجانب النقطة التي أشرتم إليها.



ج. كيف تقترحون قياس الأبعاد بين النقاط؟

سنوضح المراحل التالية بواسطة المثال عن الطلاب التسعة:

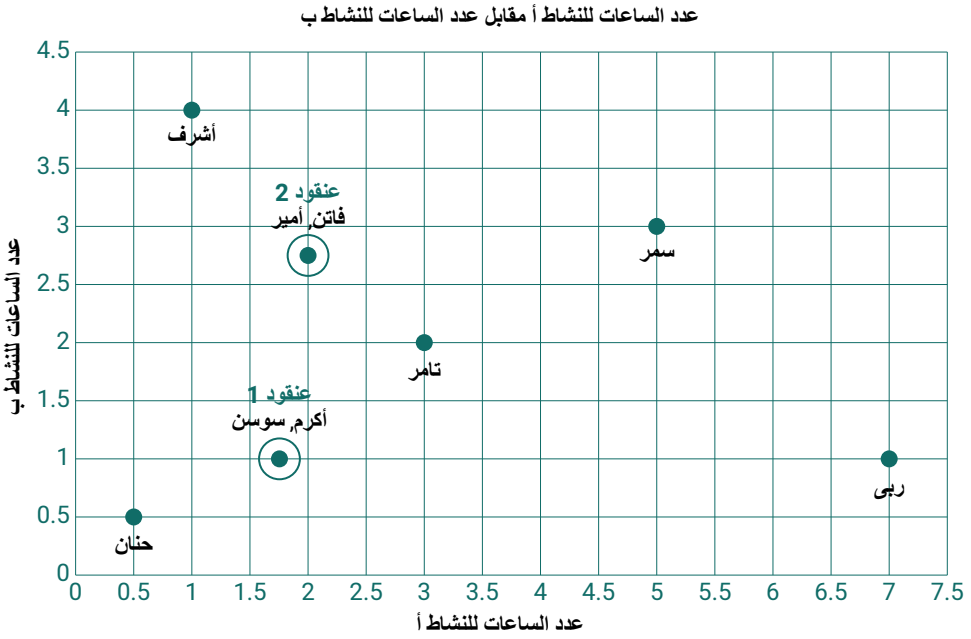


3. أ. بمساعدة مسطرة، ابحثوا في الرسم البياني عن نقطتين البعد بينهما هو الأقصر.

ب. كيف تقترحون الإشارة إلى نقطة تمثل، لكل زوج، الطالبين معًا؟

© كل الحقوق محفوظة

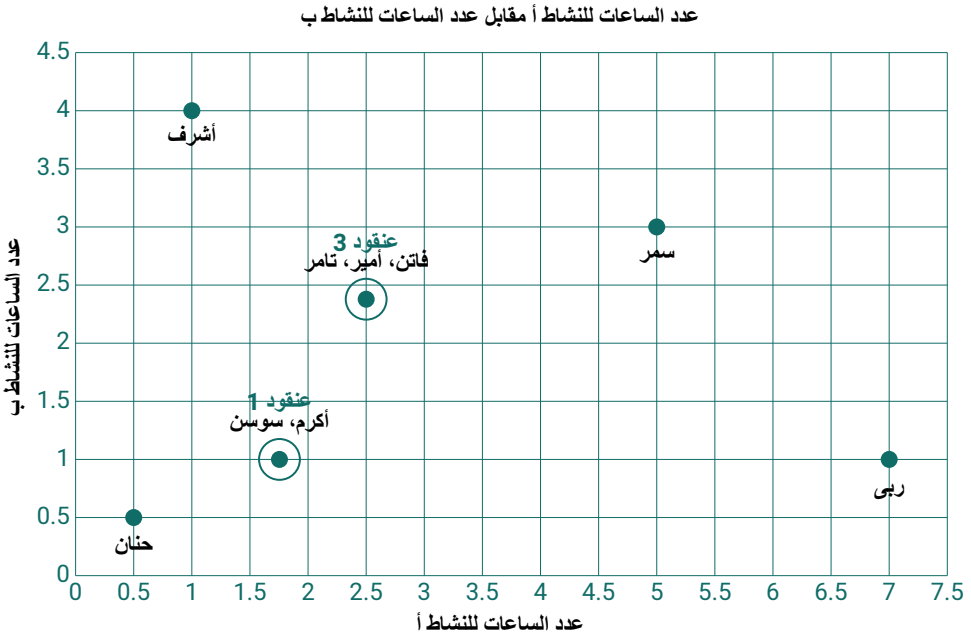
ج. أشيروا إلى النقطة الواقعة في منتصف القطعة الواصلة بين نقاط الطلاب في كل زوج. النقطتان الجديدتان اللتان أشرتم إليهما، تستبدلان نقاط أمير، فاتن، أكرم وسوسن، وتصبحان أول عنقودين.



الآن، يظهر على الرسم البياني عنقودان مكونان من الطلاب التالين:

رقم العنقود	أسماء الطلاب في العنقود
عنقود 1	أكرم وسوسن
عنقود 2	أمير وفاتن

د. بمساعدة مسطرة، ابحثوا مرة أخرى عن النقطتين التاليتين الأقرب من بعضهما البعض. قد تكونان نقطتين لطالبين، أو نقطة لعنقود ونقطة لطالب أو نقطتين لعنقودين. في مثالنا، هاتان النقطتان لعنقود 2 وتامر. نحسب نصف البعد بينهما، ونسمي النقطة الجديدة التي حصلنا عليها بدلًا من تامر وعنقود 2: عنقود 3.



© كل الحقوق محفوظة

الآن، يظهر على الرسم البياني عنقودان مكونان من الطلاب التالين:

رقم العنقود	أسماء الطلاب في العنقود
عنقود 1	أكرم وسوسن
عنقود 3	تامر، أمير وفاتن

ه. كرروا العملية إلى أن تحصلوا على عنقود واحد يمثل كل الصف.

خلال العمل، احرصوا على كتابة العناقيد التي تحصلون عليها في كل مرحلة في الجدول التالي:

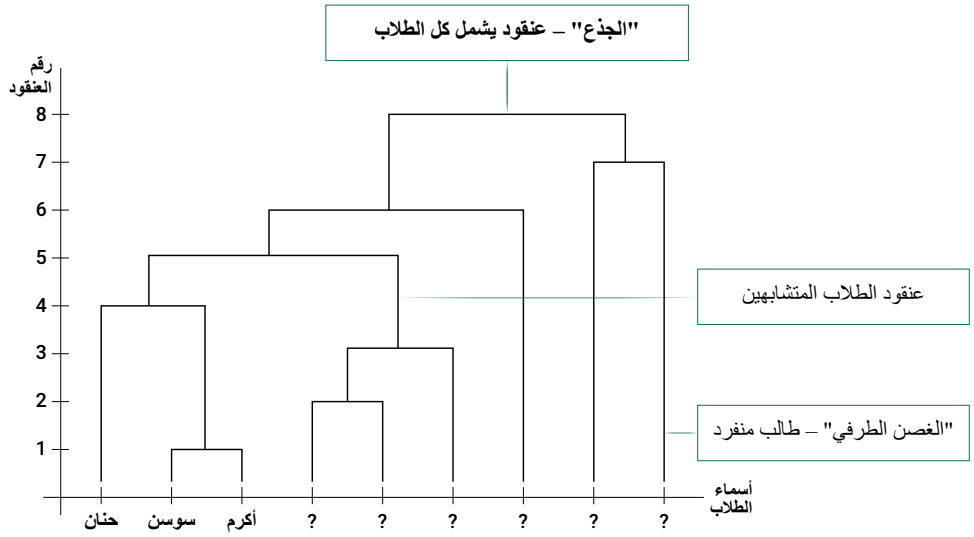
رقم العنقود	أسماء الطلاب في العنقود
عنقود 1	أكرم وسوسن
عنقود 2	أمير وفاتن
عنقود 3	تامر، أمير وفاتن
عنقود 4	
عنقود 5	
عنقود 6	
عنقود 7	
عنقود 8	

والآن، نبني مخططًا لتمثيل العناقيد التي حصلنا عليها.

في نهاية العملية، سنحصل على مخطط على شكل شجرة معكوسة، بحيث يكون الجذع هو الجزء الأعلى، وهو يمثل العنقود الذي يحتوي على كل الطلاب الذين فحصناهم. بين الجذع والأغصان الطرفية التسعة، توجد أغصان تمثل عناقيد عدد الطلاب، وكل غصن طرفي يمثل طالبًا واحدًا. انظروا المخطط أدناه كمثال.

الطلاب المتواجدون على نفس الغصن، يشبهون بعضهم البعض أكثر من الطلاب الذين ينتمون إلى أغصان أخرى.

مثال على مخطط 1:



© كل الحقوق محفوظة

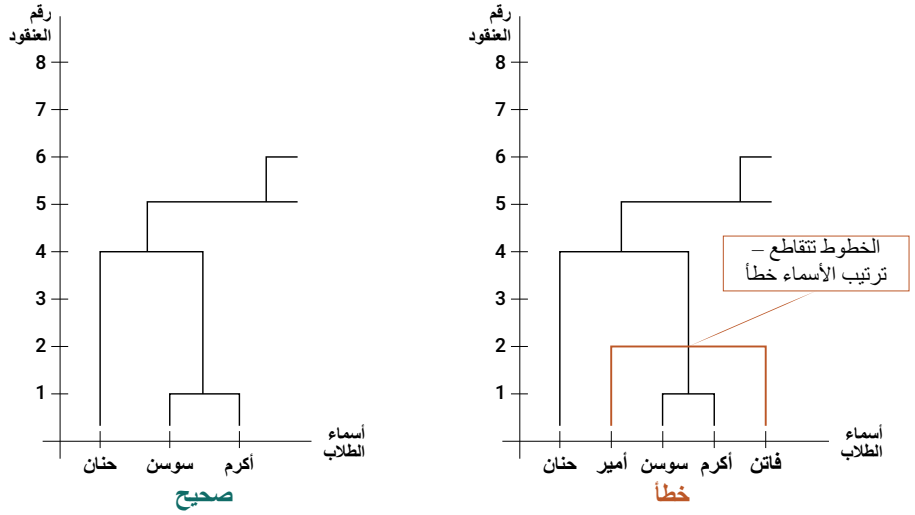
4. نبني المخطط التالي:

أ. على محور Y، ضعوا علامات قياس من صفر وحتى عدد العناقيد التي حصلتم عليها. في مثالنا، توجد 8 عناقيد، حيث أن العنقود رقم 1 هو العنقود الأول الذي حصلنا عليه، العنقود 2 هو العنقود الثاني وهكذا دواليك.

ب. على محور X، اكتبوا أسماء كل الطلاب في الصف. في مثالنا، يوجد 9 طلاب. عند ترتيب الطلاب على المحور، يجب التأكد من عدم تقاطُع الخطوط عند الوصل بينهم إلى عناقيد (انظروا البند جـ). قد تحتاجون إلى إجراء عدة محاولات إلى أن تجدوا الترتيب الملائم.

ج. صِلوا على شكل الحرف "ח" بالعبرية بين طالبين (أو أكثر) اللذين اجتمعا في العنقود الأول الذي حصلتهم عليه. بعد ذلك، صِلوا على شكل الحرف "ח" بين الطلاب/العناقيد الذين اجتمعوا في العنقود الثاني، وهكذا دواليك. ارتفاع الـ "ח" يجب أن يكون كارتفاع علامة التقسيم التي تمثل رقم العنقود.

مثال على مخطط 2:



كيف نحدد التشابه بين الطلاب؟

المخطط الذي حصلنا عليه يسمى دندروغرام، أو بالعربية - مخطط الشجرة.

5. أ. أي الطلاب يشبهون بعضهم البعض وملائمون لأن يكونوا معًا في المجموعة؟

ب. على كم مجموعة كهذه حصلتم؟

6. لكي نحدد عدد المجموعات التي من المفضل توزيع الصف إليها بناءً على التشابه بين الطلاب، نستعين بخط الحدّ. على مخطط الشجرة الذي قمتم برسمه، أضيفوا خطًا متقطعًا موازيًا لمحور X، فوق العناقيد الـ 4 بقليل.

في مثالنا، تظهر تحت الخط المتقطع العناقيد التالية:

حنان، سوسن وأكرم

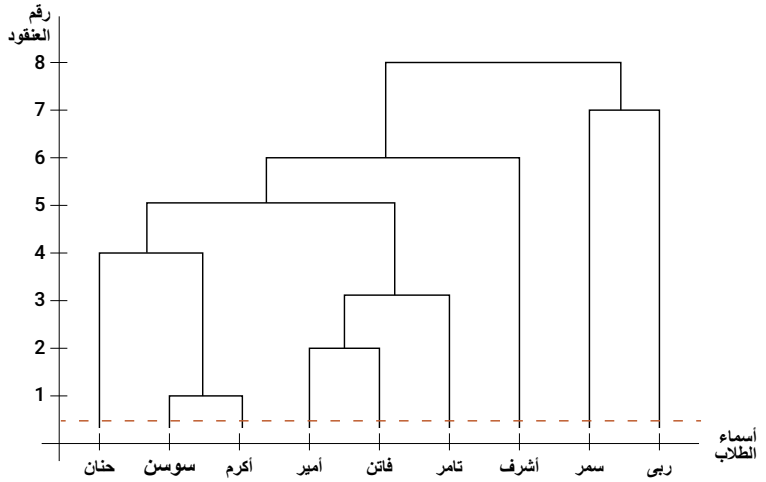
أمير، فاتن وتامر

يمكن أن نرى أيضًا الطلاب الذين لا ينتمون للعناقيد: أشرف, سمر, ربى

في كل عنقود، هناك طلاب يشبهون بعضهم من حيث تخصيص الساعات للنشاط "أ" والنشاط "ب"، أكثر ممّا يشبهون بقيّة الطلاب في الصف. أشرف، سمر وربى، الذين يتواجدون كلٌّ على حدة، هم أقلّ تشابهًا مع بقيّة الطلاب من حيث تخصيص ساعاتهم، وكذلك أقل تشابهًا مع بعضهم البعض.

© كل الحقوق محفوظة

7. أ. على ماذا سنحصل لو كان الخط المتقطع في مثالنا تحت الـ 1 (كما يظهر في مخطط 3)؟
مثال على مخطط 3:



ب. ماذا سيحدث لو كان الخط المتقطع في مثالنا فوق الـ 8؟

ج. ماذا سيحدث لو كان الخط المتقطع تحت الـ 3؟

8. لماذا من المفضل برأيكم أن نرسم الخط المتقطع فوق الـ 4 عناقيد بقليل في المثال المعطى؟

9. سؤال تحدٍّ: كيف سيؤثر عدد الطلاب الكبير في الصف برأيكم على صورة العناقيد التي سنحصل عليها؟

10. بعد التوزيع إلى مجموعات، تبيّنَ أنه بالإضافة إلى أن حنان، سوسن وأكرم يشبهون بعضهم البعض من حيث الوقت المخصص لحركة الشبيبة والنشاط الجسماني، فإن الثلاثة يفضلون البيتسا مع الأناناس.

أ. هل تعتقدون أن التشابه من حيث تخصيص ساعاتهم للأنشطة هو السبب في أنّ الثلاثة يفضلون البيتسا مع الأناناس؟ هل تخصيص الساعات هو نتيجة لتفصيل البيتسا مع الأناناس؟

ب. إذا كان من الصعب عليكم تحديد ذلك، ماذا تقترحون القيام به لفحص ما إذا كانت هناك علاقة سبب ونتيجة بين تفضيل البيتسا وبين التشابه من حيث تخصيص الساعات؟

© كل الحقوق محفوظة

أسئلة شائعة عن الحساسية

ما هي الحساسية؟

الحساسية هي رد فعل قوي من جهاز المناعة تجاه عامل خارجي، غالبًا لا يشكل خطرًا حقيقيًا ولا يسبّب المرض. هذا العامل يسمّى **"مسبّب الحساسية"**.

يحدث رد الفعل التحسّسي في حالتين:

1. تعرّض الشخص الحساس إلى مسبّب حساسية من البيئة.
2. خلايا جهاز المناعة لدى الشخص المصاب بالحساسية، تنتج أجسامًا مضاد ضد مسبّب الحساسية.

في حين أنّ التعرّض لمسبب الحساسية متعلق بالبيئة، إلا أن إنتاج الأجسام المضادة هو صفة وراثية.

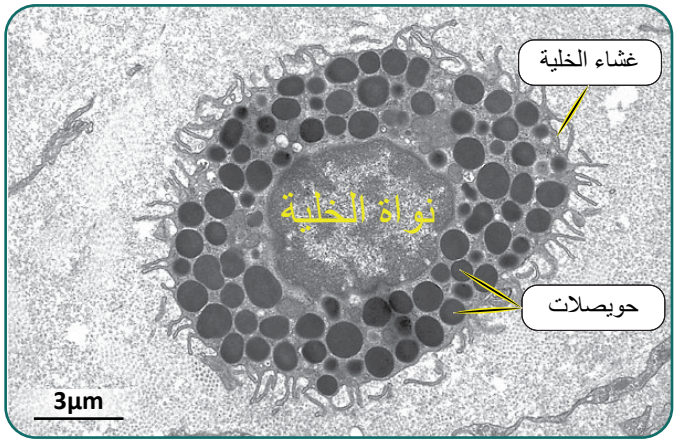
أي خلايا تُنتج رد الفعل التحسسي؟

رد الفعل الأساسي لمسبّب الحساسية متعلق **بالخلايا البدينة**. هذه الخلايا موزعة في جميع الأنسجة المعرضة للبيئة الخارجية للجسم: العينين، الأنف، البلعوم، القصبة الهوائية، الأمعاء، نسيج الجلد. تعمل الخلايا البدينة ضد الطفيليات (خاصة الديدان) التي نتعرض لها في بيئات معيشية ذات مستوى منخفض من النظافة الشخصية.

تتميز الخلايا البدينة بميزتين مرتبطتين بالحساسية:

1. على غشاء الخلايا البدينة توجد أجسام مضادة ضد مسبب الحساسية. **ترتبط** هذه الأجسام المضادة بشكل خاص بمسبب حساسية معين.

طفح جلدي على بشرة الوجه



خلية بدينة مع حويصلات، من خلال مجهر إلكترونات

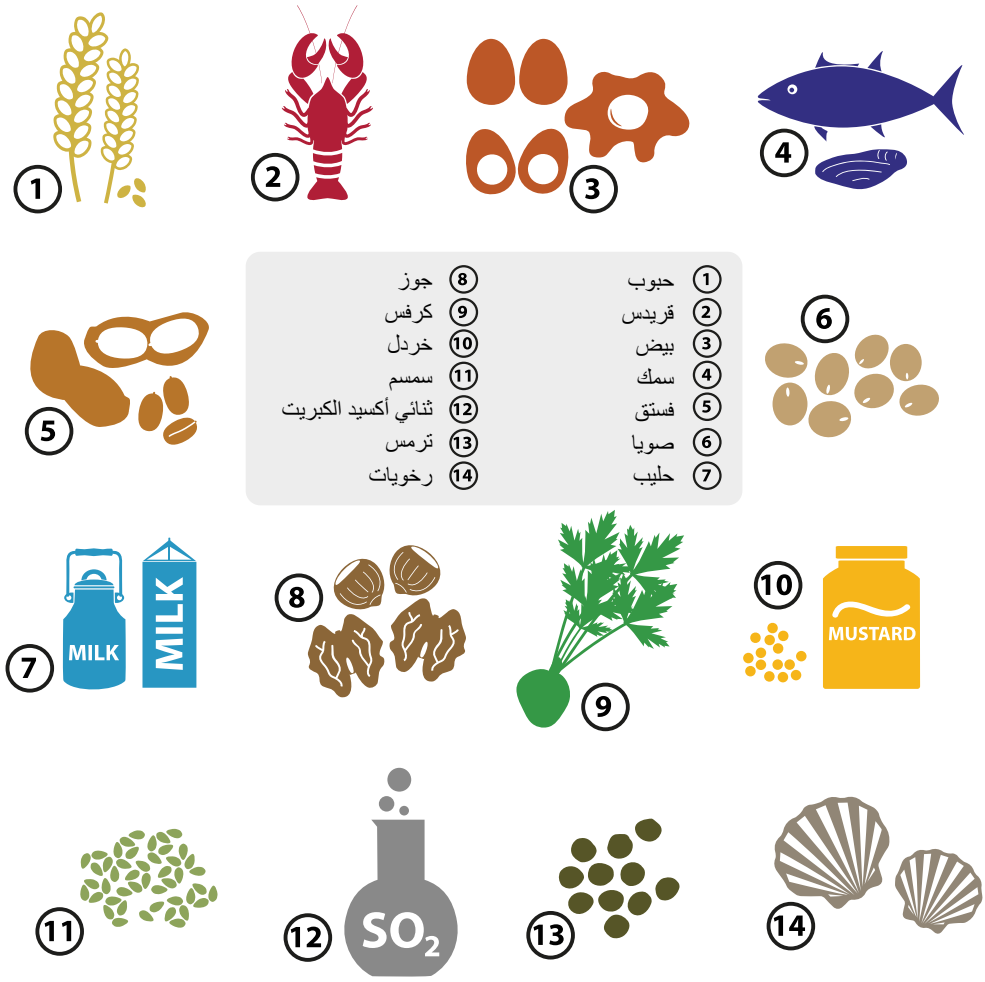
2. السيتوبلازم في الخلايا البدينة مليئة **بحويصلات** تحتوي على مواد عديدة تحفز خلايا جهاز المناعة الأخرى للعمل ضد مسبب الحساسية.

عندما يرتبط مسبب حساسية معين بالأجسام المضادة على سطح غشاء الخلايا البدينة، تحدث داخل الخلية عمليات تؤدي إلى إفراز المواد الموجودة في الحويصلات إلى خارج الخلية. هذه المواد توظّف بسرعة خلايا أخرى من جهاز المناعة، التي تصل إلى مكان التعرض، وتعمل على إزالة مسبب الحساسية.

© كل الحقوق محفوظة

أيّ أطعمة تُعتبَر مسببة للحساسية؟

يمكن أن تكون هناك أطعمة عديدة مسببة للحساسية، لكن أكثر الحساسيات شيوعًا هي لأنواع الأطعمة التالية:



هل توجد مسبّبات حساسية ليست أطعمة؟

نعم. مسببات الحساسية الشائعة التي ليست أطعمة هي حبوب اللقاح، عث الغبار، المواد التي تُفرز من فرو القطط والكلاب، العشب أو الأدوية.

هل كل حساسية تشكّل خطرًا على الحياة؟

يتطور رد الفعل التحسسي خلال ثوانٍ أو دقائق، لكن شدة رد الفعل التحسسي تختلف من شخص لآخر. يمكن ترتيب رد الفعل التحسسي وفقًا لشدّته، من الأخف إلى الأشد:

طفح جلدي و/أو حكة في الجلد
حرقة في العينين وسيلان الأنف
ألم في البطن، إسهال، وتقيؤ
ربو وصعوبة في التنفس
دوار
صدمة الحساسية

© كل الحقوق محفوظة

ما هي صدمة الحساسية؟

صدمة الحساسية هي حالة تعرّض الحياة للخطر، يحدث فيها توسع كبير للأوعية الدموية. نتيجة لذلك، ينخفض ضغط الدم بشكل حاد وتنتقل السوائل من الدم إلى الأنسجة (وذمة). عندما يحدث **وذمة** في الرقبة، يحدث انتفاخ يسد القصبة الهوائية، مما يسبّب خطر الاختناق. بدون علاج طبي مناسب، يحدث انهيار لأجهزة الجسم.

كيف نعرف ما إذا كنا نعاني من حساسية لطعام معين؟

غالبًا ما يبدأ الاشتباه بوجود حساسية بظهور أحد الأعراض، بعد فترة قصيرة من تناول مسبّب حساسية معروف. على سبيل المثال، ظهور طفح جلدي بعد تناول الفستق.
للتأكد من الاشتباه بالحساسية، نتوجه غالبًا إلى طبيب متخصص في علاج الحساسية. يقوم الطبيب بإجراء **فحص جلدي** يقوم خلاله بتعريض الجلد على الذراع لقطرات من مسببات حساسية معروفة. بعد بضع دقائق، يفحص الطبيب رد الفعل الجلدي للمواد المختلفة. التورم الملحوظ مقارنة بالوضع الطبيعي، يشير إلى وجود حساسية.

لكي نفحص ما إذا كان طعام معين يسبب رد فعل تحسسيًا خطيرًا على الحياة، يتم إجراء فحص التعرض لمسبّب حساسية تحت إشراف طبي. بهذا الشكل، إذا تفاقمت الحساسية، تتوفر الوسائل اللازمة لعلاج صدمة الحساسية التي قد تتطور.

ما هو علاج الحساسيات الغذائية؟

عادةً، لتجنب رد الفعل التحسسي، نحاول تجنب تناول الأطعمة المسبب للحساسية.
عندما يبدأ رد فعل تحسسي طفيف، مثل الطفح الجلدي والحكة في الجلد، حرقان العينين وسيلان الأنف، يتم تناول أدوية مضادة للمواد التي تُفرز من الخلايا البدينة.
إذا تفاقم رد الفعل التحسسي وظهرت علامات **صدمة الحساسية** (تورم الرقبة، صعوبة التنفس، ضعف شديد)، تكون هناك حاجة لحقن **الأدرينالين** فورًا في العضلة بواسطة **حقنة إبينفرين**.

الأدرينالين هو هرمون يسبب تضييق الأوعية الدموية، ارتفاع ضغط الدم واسترخاء عضلات معينة مثل عضلات التنفس والجهاز الهضمي. الأشخاص الذين يعانون من حساسية خطيرة على الحياة، يتزوّدون بمثل هذه الحقن، ويحقنون أنفسهم بها عند الضرورة أو يستعينون بأشخاص آخرين إذا تطور رد الفعل بسرعة كبيرة. بعد الحقن، يجب التوجه لتلقي علاج طبي في المستشفى.

© كل الحقوق محفوظة

هل يمكن التعافي من القابلية للحساسية؟

القابلية للحساسية هي حالة مزمنة، أي أنها تستمر لفترة طويلة، وفي بعض الأحيان تستمر مدى الحياة. مع ذلك، تتوفر اليوم علاجات تعمل على إضعاف الاستجابة الحادة لجهاز المناعة تدريجياً وتحت إشراف طبي. هذه العلاجات تسمى العلاج المناعي، وهي معدّة بالأساس للأشخاص الذين يعانون من حساسية خطيرة على الحياة، وتستمر لمدة سنة أو سنتين، وأحيانًا أكثر من ذلك. تبدأ هذه العلاجات بتعريض الشخص الحساس لكميات صغيرة جدًا من مسبّب الحساسية، وبحيث يعمل جهاز المناعة بقوّة منخفضة. مع مرور الوقت، التعرض لكميات أكبر من مسبّب الحساسية يجعل جهاز المناعة يعتاد على وجوده، مما يؤدي إلى حالة تسمى **تحمُّل مسبّب الحساسية**.

هل الحساسية تميز فئة عمرية معينة؟

غالبًا ما تُنسب القابلية الميل للحساسية لأعمار صغيرة جدًا. يُظهِر الأطفال ردود فعل تحسسية لمسبّبات حساسية كثيرة، وغالبًا ما تنعكس من خلال احمرار في الجلد أو طفح جلدي. تختفي معم الحساسيات حتى جيل ثلاث سنوات، وغالبية ردود الفعل التحسسية لا تستمر بعد جيل 15-16 سنة. في أعمار متقدمة أكثر، القابلية للحساسية نادرة جدًا. مع ذلك، هناك أشخاص تدوم قابليتهم للحساسية مدى الحياة، وهناك حالات تظهر فيها الحساسية في جيل متأخر.

ما الفرق بين الحساسية الغذائية والتحسُّس للطعام؟

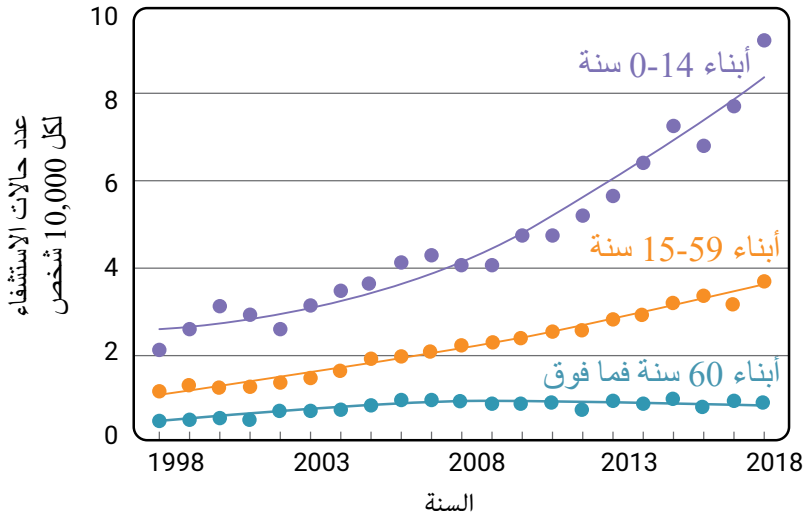
الحساسية الغذائية هي نتيجة تنشيط الخلايا البدينة في الأمعاء جراء تناول مكون غذائي معين (مسبّب حساسية)، ممّا يؤدي إلى فرط استجابة جهاز المناعة. يتطور رد الفعل التحسسي خلال ثوانٍ أو دقائق، وقد يتطور إلى رد فعل يشكل خطرًا على الحياة.

بالمقابل، التحسُّس للطعام هو نتيجة عدم القدرة على هضم الطعام كما يجب، أو مرض مناعي ذاتي يهاجم فيه جهاز المناعة أنسجة الأمعاء نتيجة التعرض للطعام. التحسُّس للطعام ينعكس غالبًا من خلال آلام في البطن، وأحيانًا يكون مصحوبًا بالإسهال، وتظهر هذه الأعراض بعد ساعات من الأكل. أيّ أنّ الشخص الذي يعاني من تحسُّس للحليب مثلًا، سيشعر بآلام مزعجة في البطن بعد بضع ساعات، بينما الشخص الذي يعاني من حساسية للحليب قد يواجه رد فعل تحسسيًا يعرّض حياته للخطر في غضون ثوانٍ.

© كل الحقوق محفوظة

وبائيات الحساسية الغذائية حول العالم

في السنوات الأخيرة، تم الإبلاغ عن ارتفاع في عدد حالات الحساسية الشديدة نتيجة التعرض للطعام، خاصة في الدول الغربية المتقدمة. في الرسم الذي أمامكم، تظهر معطيات عن حالات استشفاء نتيجة صدمة حساسية لنوع طعام معين لدى سكان بريطانيا.



11. أ. هل تُظهِر الرسوم البيانية فعلًا أن هناك ارتفاعًا في عدد حالات الحساسية الشديدة في بريطانيا على مر السنوات؟ لماذا؟

ب. بناءً على مقاطع المعلومات التي قرأتموها، حاولوا أن تخمّنوا سبب وجود اختلاف بين منحنيات الفئات العمرية المختلفة؟

كيف تؤثر البيئة على ظهور الحساسية؟

بالإضافة إلى التغيرات التي تطرأ على مر السنوات في العدد النسبي لحالات الحساسية الشديدة نتيجة التعرض للطعام، هناك اختلافات أيضًا بين الدول حول العالم. في فنلندا مثلًا، هناك عدد نسبي أكبر من حالات صدمة الحساسية مقارنة باليونان. هذه التغييرات والاختلافات في الزمان وبين الدولK تشير إلى أنه بالإضافة إلى العوامل الوراثية، هناك عوامل بيئية تؤثر على القابلية للحساسية الطعام.

نظرية نافذة الفرصة

وفقًا لنظرية نافذة الفرصة، هناك فترة زمنية معينة تؤثر فيها العوامل البيئية على قابلية الأطفال لأن يكونوا حساسين لأنواع معينة من الطعام. تسمى هذه الفترة "**1000 يوم**". تبدأ هذه الفترة منذ وجود الطفل في الرحم، وتستمر تقريبًا حتى جيل سنتين.

في الماضي، كان يُوصى بتجنب تعرض الأطفال للأطعمة المسببة للحساسية، لمنع تطور الحساسية. أما اليوم، يزداد الإدراك بأن التعرض المنظم لمسببات الحساسية خلال فترة نافذة الفرصة، يساعد جهاز المناعة على الاستجابة لمسببات الحساسية، مما يمنع تطور الحساسية. من المهم أن نتذكر أن هذه الفرضية لا تزال بحاجة إلى تعزيز من خلال أبحاث ملائمة.

© كل الحقوق محفوظة

نظرية النظافة الشخصية

في الدول المتقدمة، هناك ميل للنظافة الزائدة، لذلك فإن يتعرض الأطفال لعدد أقل من البكتيريا والعوامل الملوثة بعد الولادة. كما أن التنظيف المفرط لبشرة الطفل، يؤدي إلى ميل زائد للطفح الجلدي والحكة. هناك عوامل أخرى تؤدي إلى التعرض الضئيل للبكتيريا- وهي العائلات الصغيرة، قلة التعرض للحيوانات الأليفة أو حيوانات المزرعة، والنظام الغذائي الغربي غير المتنوع الذي يفتقر إلى الفواكه والخضروات. العلاج الوقائي الموصى به هو تعريض الأطفال لمصادر مختلفة من البكتيريا: إرسال الأطفال إلى الحضانات في جيل مبكر جدًا وتعريضهم للحيوانات الأليفة. حتى الإخوة الأكبر سنًا في العائلة يمكن أن يكونوا مصدرًا جيدًا للتعرض للبكتيريا، ومن المفضل تشجيع الملامسة بينهم وبين الأطفال. من المهم أيضًا تنويع طعام الأطفال بالخضروات والفواكه لزيادة تنوع البكتيريا التي يتعرضون لها.

نظرية فيتامين D

هناك من يدّعون أن الحساسية تميل إلى التطور بشكل أكبر لدى الأطفال الذين يعيشون بعيدًا عن خط الاستواء، ولدى أولئك الذين يولدون في الخريف أو الشتاء. في هذه المناطق والمواسم، يكون التعرض لأشعة الشمس والأشعة فوق البنفسجية أقل، وربما يكون هناك تجنب للخروج مع الأطفال بسبب البرد في الخارج. بما أن إنتاج فيتامين D يعتمد على هذا التعرض، تم طرح الفرضية بأن الحساسية تتطور نتيجة لنقص في الفيتامين D. إحدى الفرضيات لمنع الحساسية هي إضافة فيتامين D إلى الطعام مسبقًا، وزيادة تعرض الأطفال لأشعة الشمس قدر الإمكان.

نظرية التعرّض المتكرر

تعرّض الأطفال لطعام مسبب للحساسية يؤدي في البداية إلى ظهور طفح جلدي طفيف. خوفًا من تفاقم الحالة، يمنع الأهالي ومقدمو الرعاية الأطفال من تناول هذه الأطعمة، وبالتالي لا يتاح المجال لجهاز المناعة لمواجهة مسبّب الحساسية "والاعتياد" عليه. وفقًا لهذه النظرية، فإن التعرض العشوائي لمسبب الحساسية يؤدي إلى تفاقم في رد الفعل التحسسي. العلاج المقترح هو الاستمرار في تعريض الأطفال والأولاد الصغار للأطعمة التي تسبب الطفح الجلدي بشكل تدريجي، مما يزيد من تحمل جهاز المناعة لمسبّب الحساسية.

12. ما هي العوامل البيئية التي تؤثر على الحساسية الغذائية، وفقًا لكل نظرية؟

13. أ. اقترحوا تجربة لفحص تأثير عامل بيئي معين (وفقًا للنظريات أو فرضياتكم) على ظهور الحساسية. تذكروا: تعتمد التجربة العلمية غالبًا على عزل المتغيرات، وتحتوي على مجموعة رقابة ومجموعة تجربة تختلفان عن بعضهما البعض في عامل واحد فقط.

ب. ما هي الصعوبات التي واجهتموها في تخطيط التجربة؟

14. تتكوّن البيئة من عدة عوامل، التي تؤثر على الأرجح على تطور الحساسية. على ضوء ذلك، ماذا سيكون الاستنتاج بخصوص العامل الذي قمتم بفحصه، إذا لم يكن هناك فرق بين مجموعة التجربة ومجموعة الرقابة؟

© كل الحقوق محفوظة

العامل البيئي: الحساسيات الغذائية حول العالم

تعدُّد العوامل البيئية التي تزيد من ظهور الحساسية للطعام، يصعّب على العلماء اكتشافها. في مثل هذه الحالات، يجب البحث عن طريقة بحث تختلف عن الطريقة التقليدية (التجربة مقابل مجموعة الرقابة).

إحدى الطرق لفهم التأثيرات البيئية على الحساسيات الغذائية، هي جمع معطيات من دول مختلفة حول العالم عن الحساسية الخطيرة على الحياة، الناتجة عن الطعام. الفكرة من وراء ذلك هي أنه إذا كانت هناك عوامل بيئية مرتبطة بالحساسية الغذائية، وتختلف بين تلك الدول، يمكن أن نرى اختلافات بينها من حيث المعطيات أيضًا.

15. أي عوامل بيئية تم اقتراحها في النظريات المختلفة يمكن أن تميز بين الدول من حيث التأثير المحتمل على الحساسية الغذائية؟
16. هل يمكنكم اقتراح عوامل بيئية إضافية قد تؤثر على معطيات الحساسيات الغذائية في الدول المختلفة؟
17. أي عامل بيئي مختلف بين الدول يثير اهتمامكم وترغبون ببحثه في سياق الحساسيات الغذائية؟

في أحد هذه الأبحاث، تم جمع معطيات بشكل منهجي عن حالات الحساسية الغذائية في دول مختلفة. في كل الدول، تم جمع كل حالات صدمة الحساسية الناتجة عن التعرض للطعام. من بين هذه الحالات، تم فحص نسبة الحالات التي كانت الحساسية فيها ناتجة عن التعرض للبيض، ونسبة الحالات الناتجة عن التعرض للفستق، ونسبة الحالات الناتجة عن التعرض للحليب، وما إلى ذلك. بهذا الشكل، تم الحصول على "صورة" عن الحساسيات لأنواع طعام مختلفة في كل دولة.

18. أ. بماذا تشعرون عندما تنظرون إلى الجدول الذي تم الحصول عليه من جمع المعطيات؟
    ب. كيف يمكن برأيكم التوصّل إلى استنتاجات من الجدول؟
19. لتسهيل الأمر، اخترنا 7 دول ونوعَين من الحساسيات الغذائية:

الدولة	الحساسية للفستق (% من كل حالات الحساسية في الدولة)	الحساسية للبيض (% من كل حالات الحساسية في الدولة)
سنغافورة	10	4
إسبانيا	17	24
اليابان	4.4	11
تركيا	27	20
بريطانيا	30	1
الولايات المتحدة	27	3.4
إسرائيل	8.2	4.4

أ. رتبوا الدول في مجموعات بحسب التشابه النسبي بين المعطيات عن نسبة حالات الحساسية للفستق.
ب. والآن، رتبوا الدول في مجموعات بحسب التشابه النسبي بين المعطيات عن نسبة حالات الحساسية للبيض.
ج. هل حصلتم على نفس المجموعات في البندين "أ" و-"ب"؟ هل المجموعات التي حصلتم عليها تساعدكم في التمييز بين الدول المتشابهة من حيث معطيات نوعَيّ الحساسية معًا؟

© كل الحقوق محفوظة

علم البيانات: نرتّب قواعد البيانات

كيف يمكن أن نجد في قاعدة البيانات (الجدول) التشابهات والاختلافات بين الدول في عدة أنواع من الحساسية؟
للقيام بذلك، نستعين بطريقة الـ clustering، التي استخدمتموها لتوزيع الصف إلى مجموعات مكونة من ثلاثة طلاب، ودمجتم فيها بالتدريج مجموعات المعطيات المتشابهة. لتسهيل الأمر، سنطبق الطريقة بأنفسنا على مجموعة صغيرة من المعطيات، ثم سنحاول تطبيقها على قاعدة البيانات كلها بمساعدة ألغوريثم محوسب.

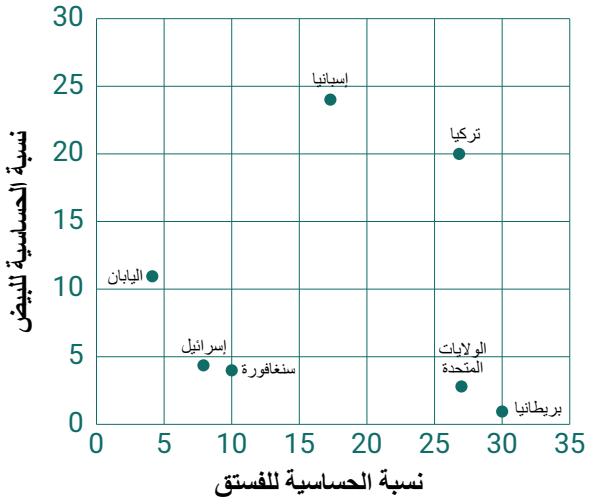
الدولة	الحساسية للفستق (% من كل حالات الحساسية في الدولة)	الحساسية للبيض (% من كل حالات الحساسية في الدولة)
سنغافورة	10	4
إسبانيا	17	24
اليابان	4.4	11
تركيا	27	20
بريطانيا	30	1
الولايات المتحدة	27	3.4
إسرائيل	8.2	4.4

20. ا. ارسموا رسمًا بيانيًا بحيث يمثل محور X نسبة حالات صدمة الحساسية الناتجة عن الحساسية للفستق. محور Y يمثل نسبة الحالات الناتجة عن الحساسية للبيض.

ب. ضعوا على الرسم البياني الدول الـ 7. كل نقطة على الرسم البياني تمثل دولة واحدة. في الوضع الأولي في مثالنا توجد 7 نقاط، وكل واحدة منها الآن تُعتبر عنقودًا بحد ذاته، لذلك لدينا 7 عناقيد.

ج. أكملوا بواسطة الرسم البياني المعطيات المناسبة لتركيا: القيمة المناسبة لتركيا على محور X هي __ وعلى محور Y هي __. أي أنه من مجمل حالات الاستشفاء بسبب صدمة الحساسية في تركيا، 27% كانت نتيجة رد فعل تحسسي لـ _____ و-20% كانت نتيجة رد فعل تحسسي لـ _____.

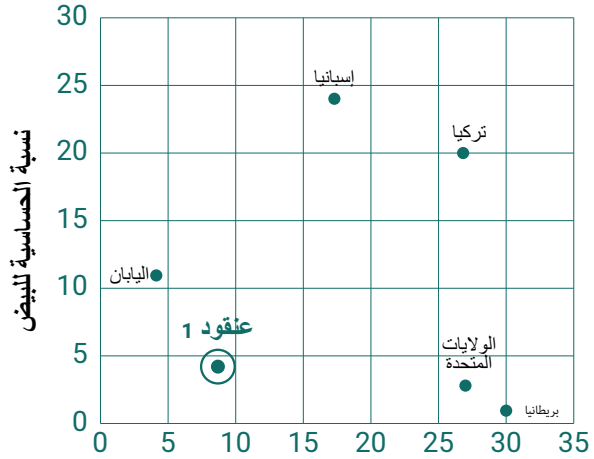
الحساسية للفستق مقابل الحساسية للبيض (% من كل حالات الحساسية في الدولة)



د. بمساعدة مسطرة، ابحثوا في الرسم البياني عن نقطتين البعد بينهما هو الأقصر. في مثالنا، النقطتان تمثّلان إسرائيل وسنغافورة. احسبوا إحداثيات النقطة التي تقع في منتصف البُعد بينهما. النقطة الجديدة التي حسبتموها ستستبدل النقطتين اللتين تمثلان بإسرائيل وسنغافورة، وستصبح العنقود الأول.

© كل الحقوق محفوظة

الحساسية للفستق مقابل الحساسية للبيض (% من كل حالات الحساسية في الدولة)

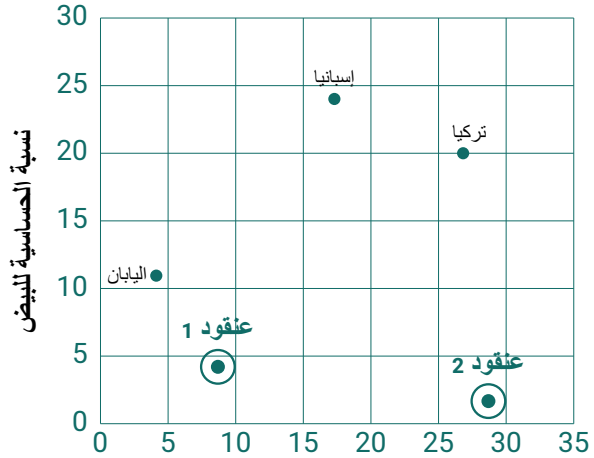


والآن، يوجد في الرسم البياني عنقود واحد وفي الدول التالية:

رقم العنقود	الدول
1	إسرائيل وسنغافورة

ه. الآن، ابحثوا في الرسم البياني عن نقطتين البعد بينهما هو الأقصر (بمساعدة مسطرة). أقصر بُعد يمكن أن يكون أيضًا بين نقطة معينة وبين العنقود الأول الذي حصلنا عليه. احسبوا إحداثيات النقطة التي تقع في منتصف البُعد بينهما. في مثالنا، النقطتان الأقرب هما الولايات المتحدة وبريطانيا، لذلك النقطة في المركز بينهما ستكون العنقود الثاني.

الحساسية للفستق مقابل الحساسية للبيض (% من كل حالات الحساسية في الدولة)



والآن، توجد في الرسم البياني العناقيد التالية:

رقم العنقود	الدول
1	إسرائيل وسنغافورة
2	الولايات المتحدة وبريطانيا

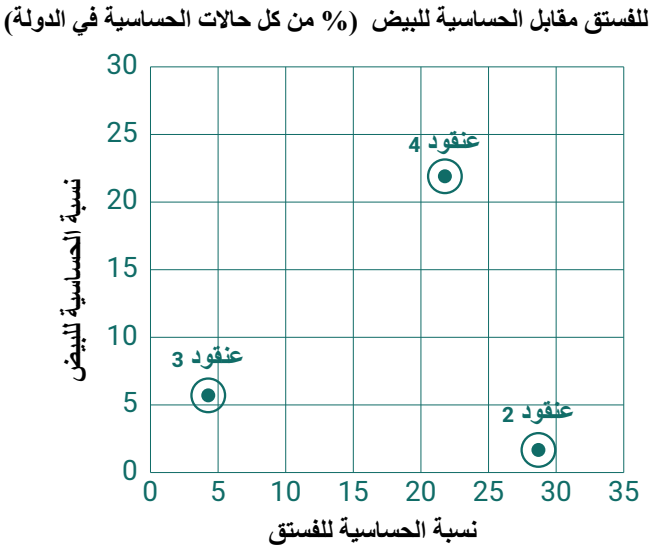
© كل الحقوق محفوظة

و. العنقود التالي في مثالنا مكوّنة من اليابان، وعنقود 1.

العناقيد التي في الرسم البياني هي:

رقم العنقود	الدول
2	الولايات المتحدة وبريطانيا
3	إسرائيل، سنغافورة واليابان

ز. ندمج إسبانيا وتركيا مع بعضهما:

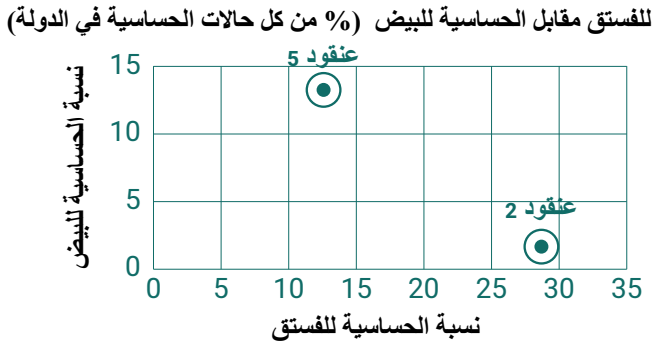


والآن، لدينا العناقيد التالية:

رقم العنقود	الدول
2	الولايات المتحدة وبريطانيا
3	إسرائيل، سنغافورة واليابان
4	إسبانيا وتركيا

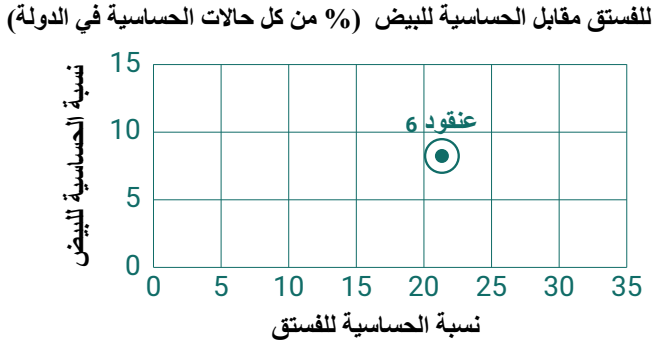
© كل الحقوق محفوظة

ح. عنقود 3 و-4:



رقم العنقود	الدول
2	الولايات المتحدة وبريطانيا
5	إسرائيل، سنغافورة، اليابان، إسبانيا وتركيا

ط. وعنقود 5 و-2:

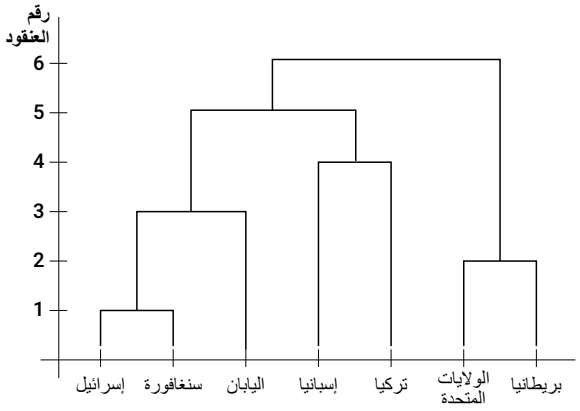


رقم العنقود	الدول
6	الولايات المتحدة، بريطانيا، إسرائيل، سنغافورة، اليابان، إسبانيا وتركيا

تحليل المعطيات ـ بناء مخطط

21.ا. الآن، سنقوم ببناء رسم بياني إضافي ونضع على محور X أسماء الدول الـ 7 التي اخترناها، على أبعاد متساوية بينها.

ب. على محور Y، نضع 6 علامات تقسيم تشير إلى أرقام العناقيد التي حصلنا عليها (هذه العلامات تشير إلى التشابه النسبي بين الدول من حيث معطيات الحساسية). سنستخدم هذا الرسم البياني لبناء عناقيد للدول الأكثر تشابهًا، وفقاً للحسابات أجريناها حتى الآن على المعطيات.

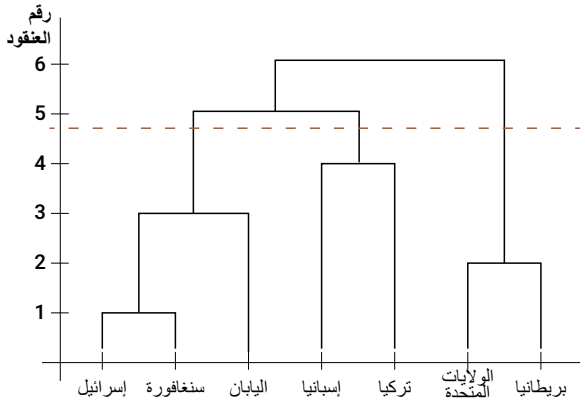


© كل الحقوق محفوظة

حصلنا على شكل شجرة معكوسة، بحيث يكون الجذع هو الجزء الأعلى، وهو يمثل العنقود الذي يحتوي على كل الدول التي فحصناها. الأغصان السبعة في الطرف السفلي من الشجرة تمثل دولًا فردية.
هذا المخطط يسمى دندروغرام، أو بالعربية - مخطط الشجرة.

تحليل المخطط

الطريقة التي استخدمناها لتكوين العناقيد لا تحدد لنا عدد العناقيد التي يجب أن ننظر النظر لتحليل المخطط. عدد العناقيد التي ننظر إليها يعتمد على الصورة الأهم التي يمكننا الحصول عليها من الشجرة. أيّ، صورة يمكن أن نتعلم منها شيئًا جديدًا، بحيث لا تكون "متشعّبة جدًا" مثل الأغصان الأخيرة، ولا "متصلة جدًا" مثل الجذع. غالبًا ما نضيف خط الحدّ، حيث أن منه وللأسفل نحاول إعطاء معنى للعناقيد.
قررنا تقسيم معطياتنا إلى العناقيد الثلاثة على الأقل: اليابان، سنغافورة وإسرائيل؛ تركيا وإسبانيا؛ بريطانيا والولايات المتحدة.



22. أ. على أي نوع من الأسئلة يمكن أن يجيب هذا الرسم البياني؟
ب. ما هي الفرضيات التي يمكنكم طرحها بناءً على الرسم البياني؟

23. اقرؤوا عن الدول التي قارنتم بينها. هل هناك معلومات يمكن أن تفسر الاختلافات أو التشابهات بين الدول في بروفيل الحساسية الذي قمتم بفحصه؟

24. أي أسئلة استكمالية أخرى يمكن أن تطرحوها؟

سؤال البحث الخاص بكم:

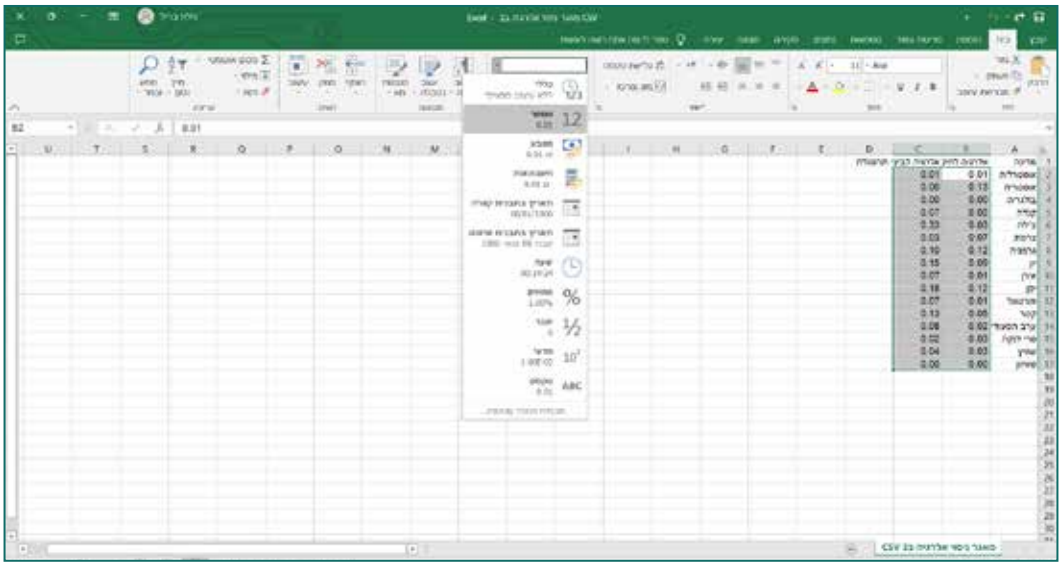
يعرض كل ملف من الملفات التالية جزءًا من قاعدة البيانات الكاملة. يمكنكم اختيار الملف الذي ترغبون بطرح سؤال البحث عليه. اطلبوا الملف الملائم من المعلم:
ملف أ: كل الفئات (البالغون والشبيبة).
ملف ب: الشبيبة فقط.

25. ا. اطرحوا سؤال البحث الذي ترغبون بفحصه من خلال قاعدة البيانات.
ب. بأي نظرية من نظريات تطور الحساسية يرتبط سؤال البحث الخاص بكم؟
ج. وفقًا لسؤالكم، اختاروا من قاعدة البيانات نوعين من الحساسية للمقارنة بين الدول.

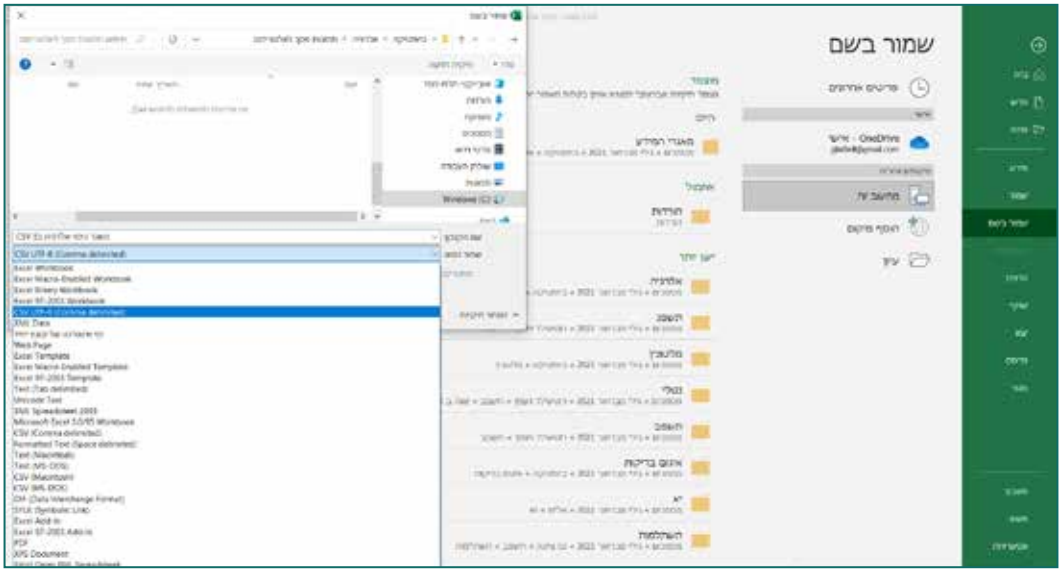
26. أنشئوا في ملف جديد جدول إكسل يحتوي فقط على معطيات الحساسية والدول التي اخترتموها.
أ. يجب أن يحتوي الجدول (انظروا المثال) عمود الدول، عمود الحساسية "أ" (على سبيل المثال: القمح)، وعمود الحساسية "ب" (على سبيل المثال: بيض الدجاج).
ب. يجب أن نحذف من الجدول الدول التي ينقص لها معطى واحد أو أكثر (أي، يجب أن يحتوي الجدول فقط على خلايا مليئة بالمعطيات).

© كل الحقوق محفوظة

ج. المعطيات في جدولكم مسجلة بالنسب المئوية. حولوا المعطيات إلى كسور عشرية: حددوا الخلايا التي تحتوي على الأرقام فقط، وفي الشريط العلوي اختاروا إمكانية "عدد":



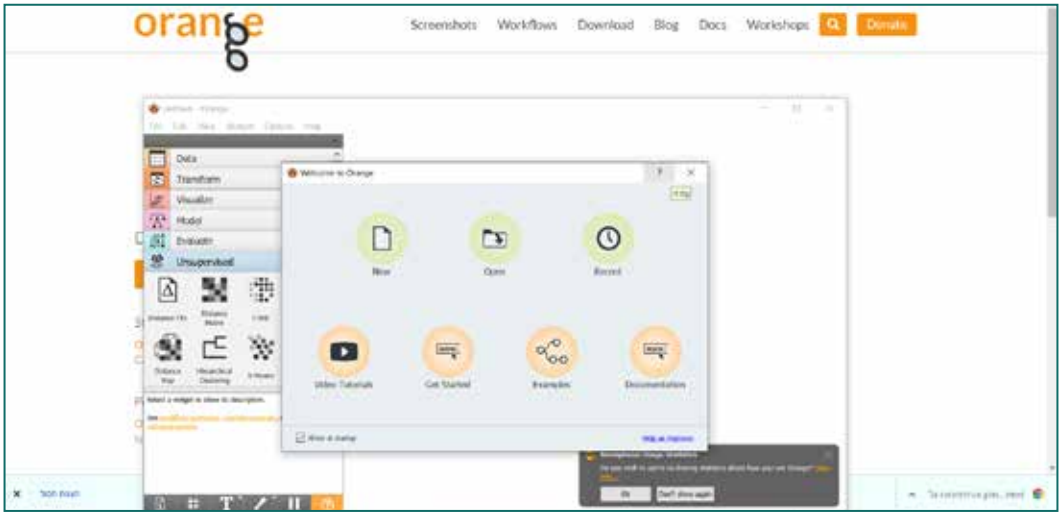
د. من خلال زر "حفظ باسم"، احفظوا الجدول الخاص بكم بصيغة CVS (8-UTF).



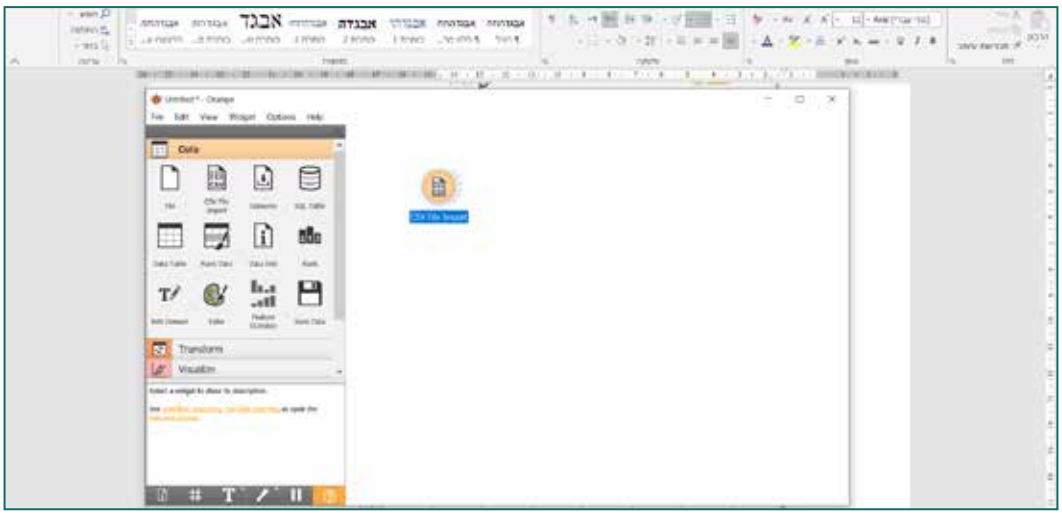
ه. حمّلوا إلى حاسوبكم تطبيق Orange. هذا التطبيق سيساعدكم في إنشاء عناقيد الدول بناءً على أنواع الحساسية التي اخترتموها.

و. افتحوا التطبيق من حاسوبكم. في الشاشة التي ظهرت، اختاروا إمكانية New.
(في الدائرة الخضراء على اليسار في السطر العلوي، السهم الأزرق في الصورة). هذه العملية تفتح ملفًا جديدًا.

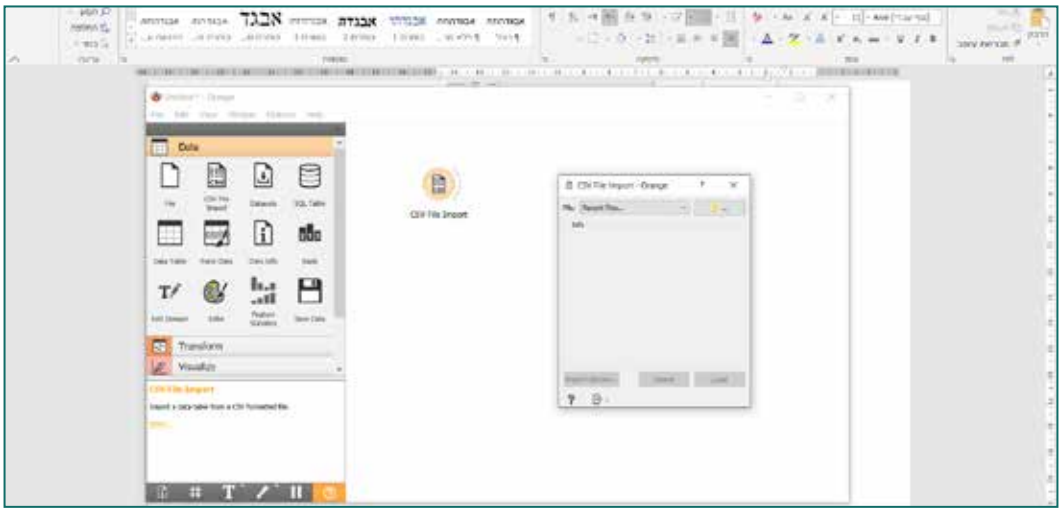
© كل الحقوق محفوظة



ز. يظهر من اليسار شريط الخيارات. اختاروا إمكانية Data (السهم الأزرق)، ثم جرّوا بواسطة الفأرة عنصر cvs file import إلى المساحة البيضاء للملف.

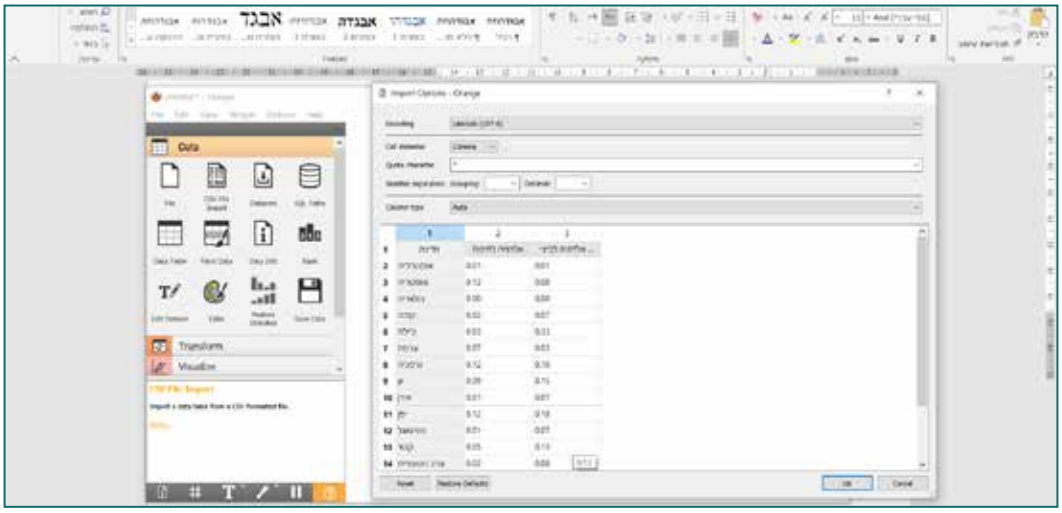


ح. انقروا مرتين على العنصر الذي قمتم بجرّه، لفتح صندوق المحادثة. باستخدام المتصفح (السهم الأزرق)، اختاروا من حاسوبكم جدول الإكسل الذي قمتم بإعداده.

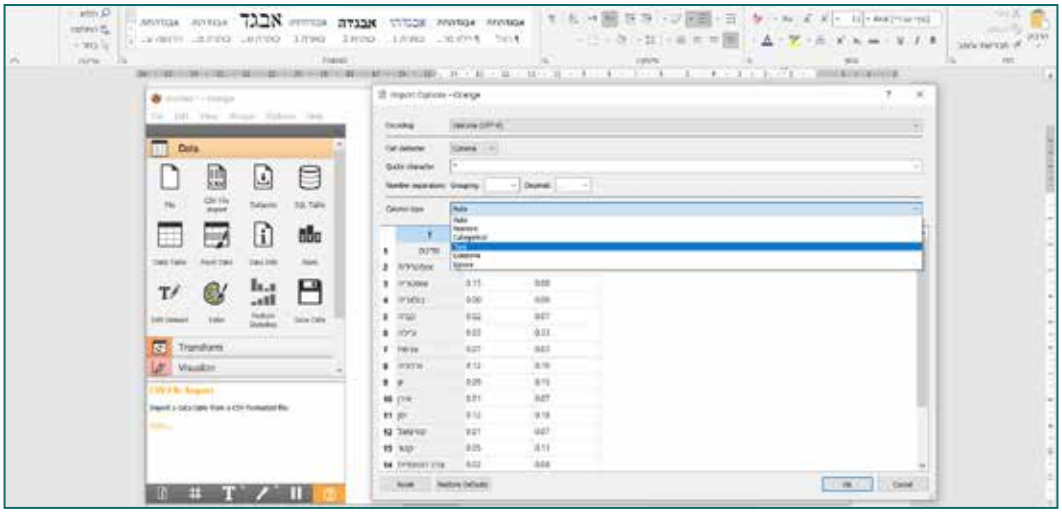


© كل الحقوق محفوظة

بعد الاختيار، سيظهر الجدول الأولي في ملف تطبيق Orange:

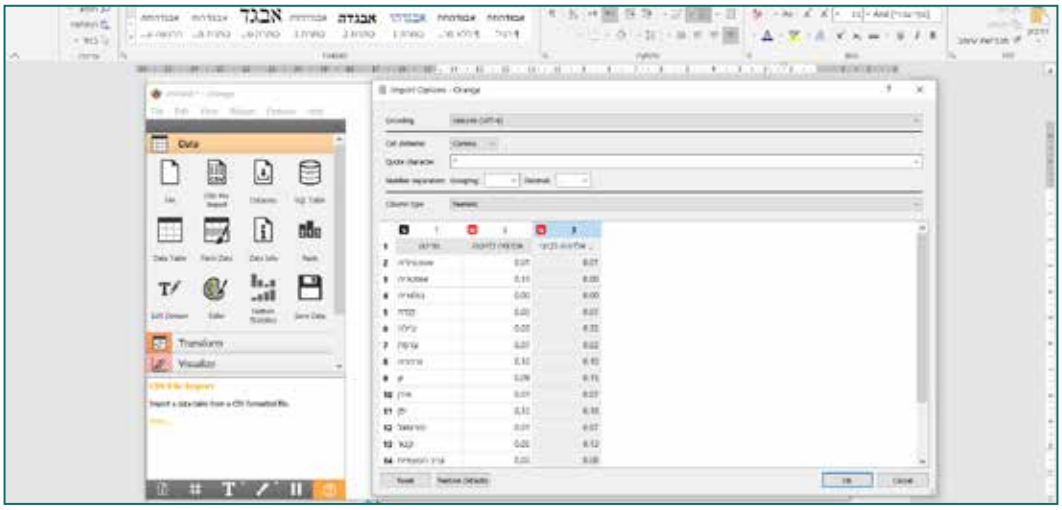


ط. اختاروا بواسطة الفأرة العمود الأول (1) الذي يحتوي على أسماء الدول، ومن خلال column type، اختاروا إمكانية Text. اختاروا العمود الثاني (2) واختاروا هذه المرة إمكانية Numeric. كرروا نفس العملية على العمود الثالث (3).



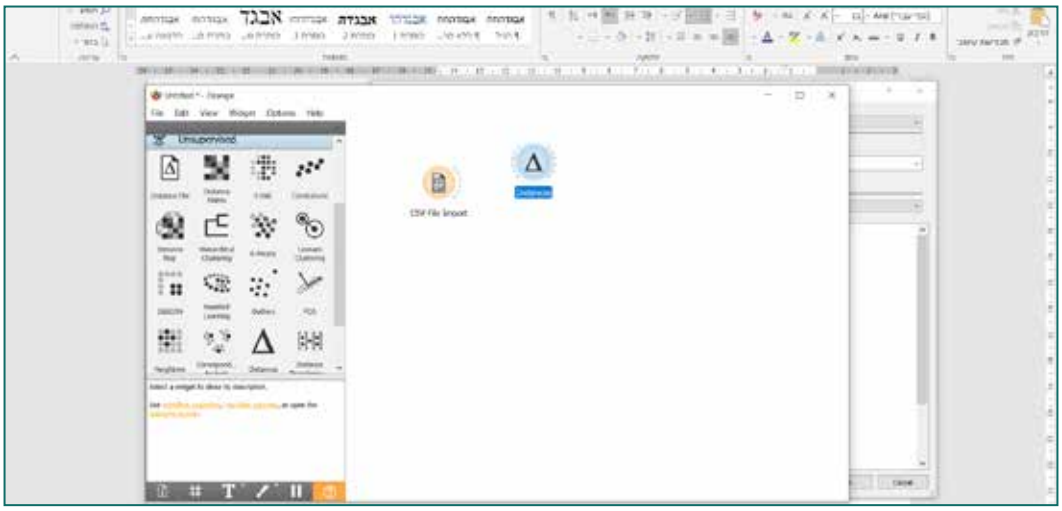
سترون في الجدول علامة ملائمة (S أو N) في أعلى كل عمود.

أنهوا من خلال الضغط على OK في الأسفل (السهم الأزرق).

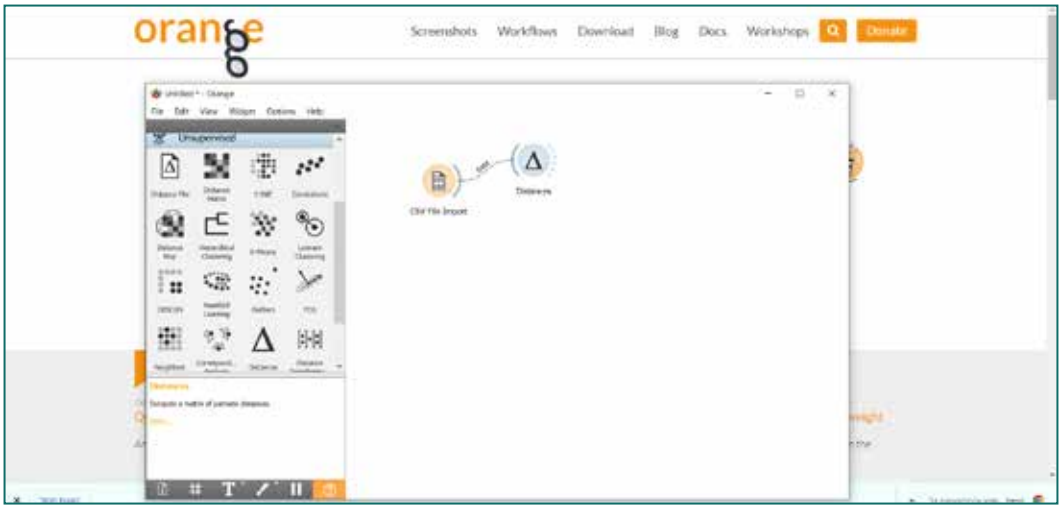


© كل الحقوق محفوظة

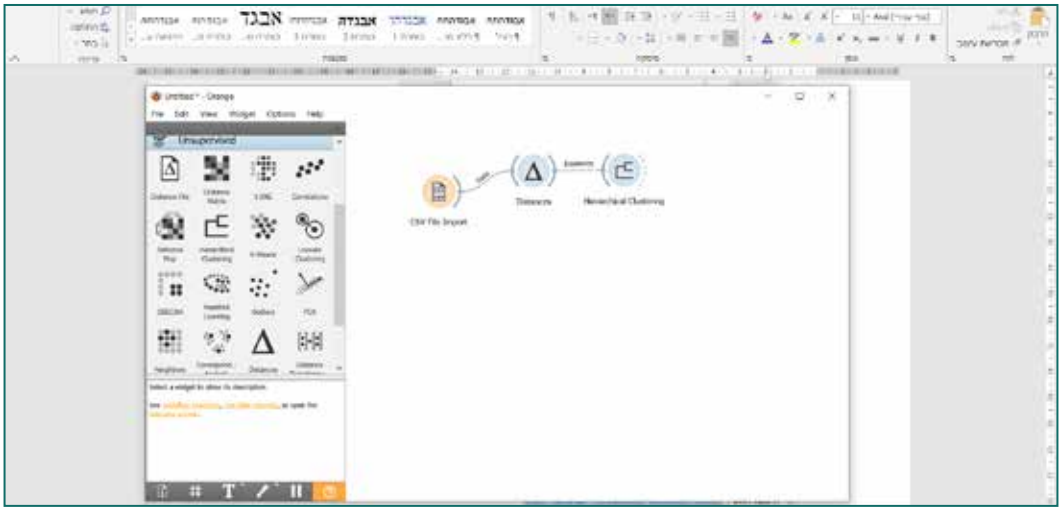
ي. عودوا إلى الشريط الأيسر من ملف الـ Orange الخاص بكم، اختاروا إمكانية Unsupervised، ثم جرّوا عنصر Distances (مع صورة مثلث) إلى المساحة البيضاء. تأكدوا من عدم الخلط مع عنصر File Distance الذي رمزه مثلث داخل مستطيل.



ك. قِفوا بواسطة الفأرة على الخط الرمادي المتقطع لعنصر import file cvs، ثم مدّوا منه خطًا رمادياً إلى عنصر Distances.

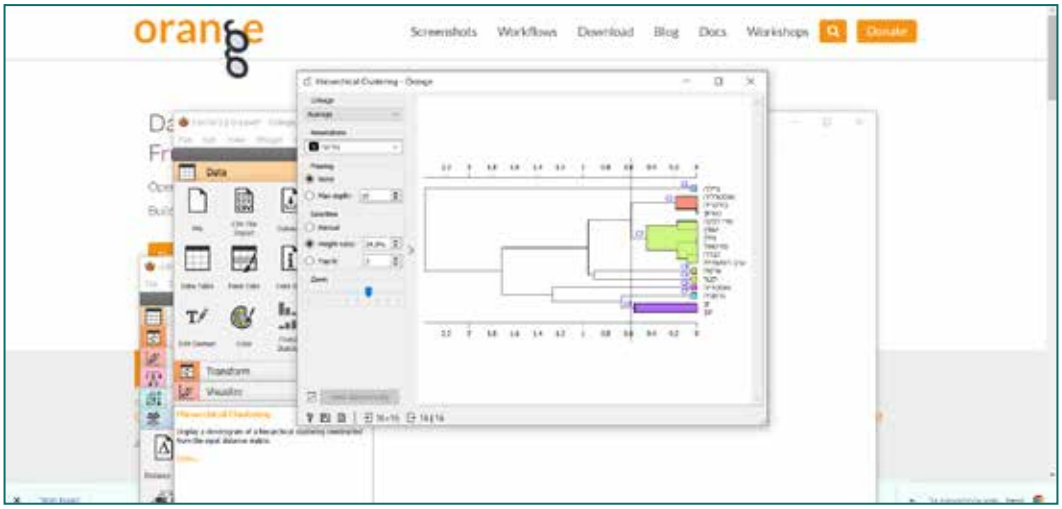


ل. في نفس علامة التبويب على الشريط الأيسر، اختاروا عنصر hierarchical clustering وجرّوه إلى المساحة البيضاء. صِلوا بين الخط الرمادي المتقطع لعنصر Distances وبين عنصر hierarchical clustering.



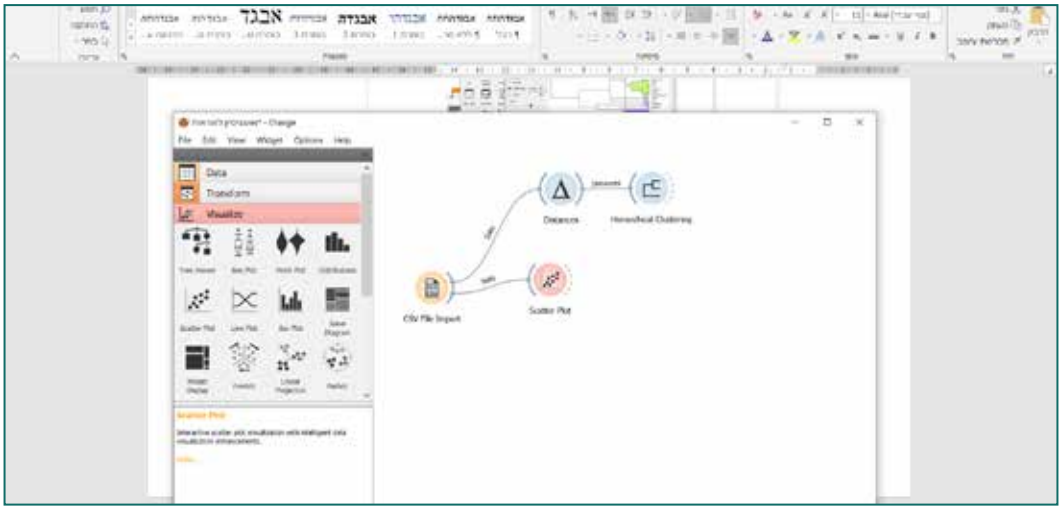
© كل الحقوق محفوظة

م. انقروا مرتين على عنصر hierarchical clustering. حصلتم على مخطط شجرة لمعطياتكم.
انتبهوا إلى الخط الأسود المتقطع – يمكنكم تحريكه يمينًا ويسارًا.

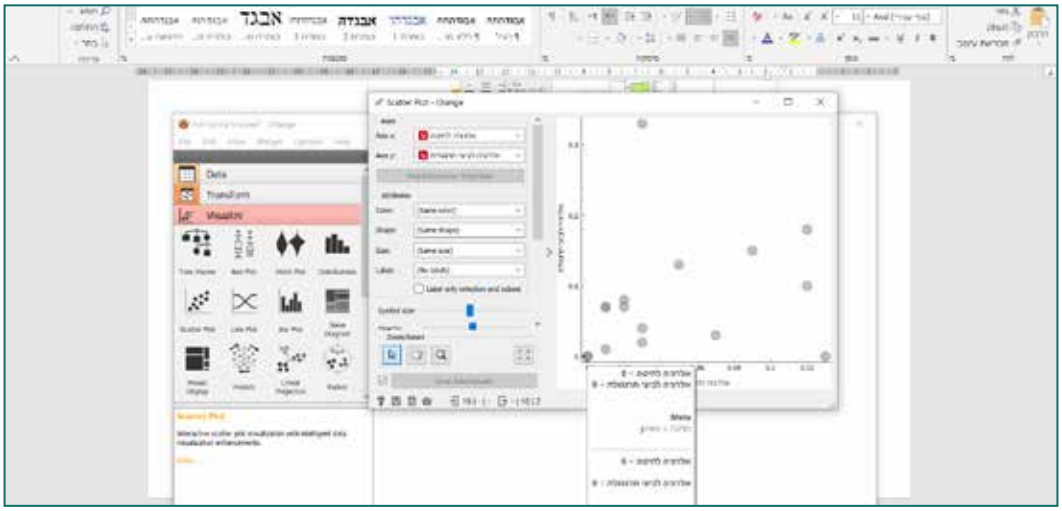


ن. اختاروا اسمًا للملف الذي قمتم بإنشائه واحفظوه.

س. يمكنكم أيضًا إضافة رسم بياني عادي إلى ملفكم:
في الشريط الأيسر، اختاروا إمكانية Visualize في عنصر scatter plot. اربطوه بعنصر csv File Import.



انقروا عليه مرتين وستحصلون على رسم بياني لتوزيع المعطيات في جدولكم. إذا وضعتم الفأرة على إحدى النقاط، بإمكانكم أن تشاهدوا تفاصيل الدول في هذه النقطة.



© كل الحقوق محفوظة

تلخيص:

27. إجابة مفصلة لسؤال البحث الخاص بكم. الإجابة يجب أن تشمل ما يلي:
   أ. شرح مختصر عن الحساسية، وشرح عن النظرية ذات الصلة والمرتبطة بالنتائج التي حصلتم عليها.
   ب. سؤال البحث الذي طرحتموه.
   ج. نتائجكم: الرسم البياني/الرسوم البيانية التي حصلتم عليها بعد تشغيل الألغوريثم.
   د. تحليل النتائج من تطبيق طريقة العناقيد:
      - أي دول تتشابه وأي الدول تختلف عن بعضها البعض؟
      - ما هي المعلومات التي وجدتموها عن الدول، والتي يمكن أن تفسر الفروقات بين العناقيد والتشابه بين الدول داخل العناقيد؟
      - شرح حول كيفية دعم العناقيد التي وجدتموها للنظرية المرتبطة بسؤال البحث الخاص بكم، فيما يتعلق بالحساسية التي قمتم بفحصها، أو دحضها.
      - تفصيل الدول التي لا تتلاءَم معطياتها مع الشرح الذي قدمتموه. احرصوا على الإشارة إلى عددها من مجمل الدول التي قمتم بفحصها.
   ه. هل تعتقدون أن الدول الاستثنائية تضعِف شرحكم شرحكم أم تدعمه؟
   و. ما هو سؤال البحث الجديد الذي ستطرحونه على ضوء النتائج التي توصلتم إليها؟

مشاركة المجتمع

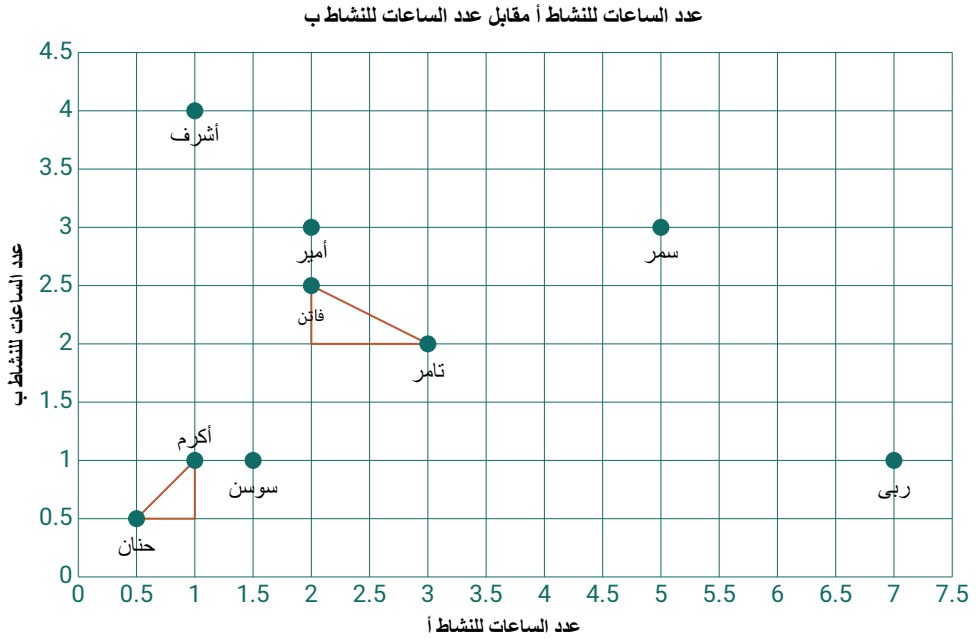
في الفيديو ، يتحدث الأولاد والشبيبة عن حياتهم مع الحساسية الغذائية الخطيرة على الحياة.

28. ما هو شعوركم بعد مشاهدة الفيديو؟
29. في الفيديو، يصف الشبيبة مشاكل مختلفة ناجمة عن الحساسية. اختاروا مشكلة واحدة، واقترحوا طريقة لتخفيفها من خلال التواصل مع المجتمع/المدرسة.

© كل الحقوق محفوظة

توسعات في الرياضيات

في عملية إنشاء العناقيد، نبحث عن زوج النقاط الأقرب من بعضهما (وفي بعض الأحيان أكثر من زوج واحد، عندما تكون هناك أزواج على بُعد متساوٍ). في الخطوة التالية، نختار الزوج بواسطة نقطة واحدة تقع في منتصف القطعة التي تربط بينهما. كيف نقوم بذلك؟



إيجاد النقاط الأقرب بهدف إنشاء عناقيد بحسب ميزتين.

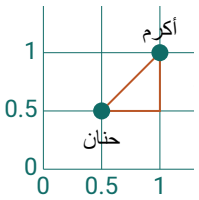
كلما كانت نقطتان أقرب من بعضهما البعض، يكون الطلاب الذين تمثلهم هاتان النقطتان أكثر تشابهًا من حيث الساعات التي يخصصونها للنشاطين اللذين تم اختيارهما.

الطريقة الأسهل للمقارنة بين الأبعاد هي من خلال وحدات هيئة المحاور.

إحدى الطرق للقيام بذلك هي استخدام نظرية فيثاغورس: $\text{الوتر}^2 = \text{القائم الضلع}^2 + \text{القائم الضلع}^2$، أو التعبير الجبري $a^2+b^2=c^2$

عمليًا، يمكن أن نرى دون قياس أن البعد بين أكرم وحنان أصغر من البعد بين فاتن وتامر. بالرغم من ذلك، نحسب هنا البعدين بواسطة نظرية فيثاغورس للتوضيح.

البعد بين أكرم وحنان بوحدات هيئة المحاور:



للقيام بذلك، نمرر عبر النقطة التي تمثل حنان مستقيمًا موازيًا لمحور x، (في هذه الحالة، خط الشبكة الذي يمر عبر النقطة). سنمرر عبر النقطة التي تمثل أكرم مستقيمًا موازيًا لمحور y (يتواجد هو أيضًا على الشبكة)، ونحصل على مثلث قائم الزاوية. في مثالنا $a=1, b=1$، لذلك:

$$c^2=a^2+b^2=1+1=2$$

$$c=\sqrt{2}\approx 1.41$$

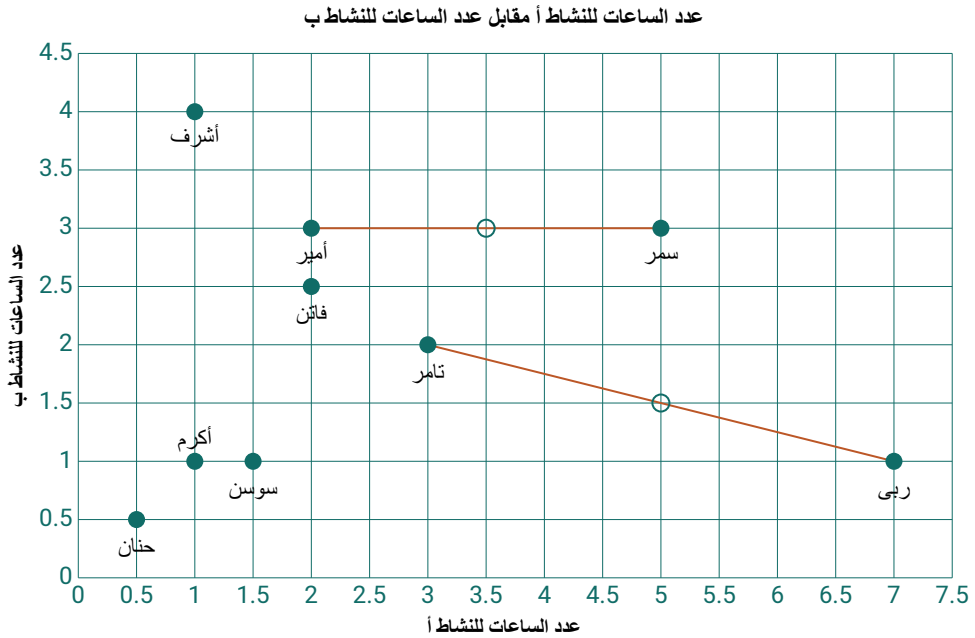
البعد بين فاتن وتامر: $a=2, b=1$ لذلك

$$c^2=a^2+b^2=2^2+1^2=5$$

$$c=\sqrt{5}\approx 2.236$$

© كل الحقوق محفوظة

إيجاد منتصف القطعة بين نقطتين



على هيئة المحاور، توجد نقطتان بيضاوان: الأولى تقع بالضبط في المنتصف بين سمر وأمير، والثانية تقع بالضبط في المنتصف بين تامر وربى.

اكتبوا إحداثيات النقاط الملائمة:

יהלי	עידו	נקודת האמצע		יובל	דניאלה	נקודת האמצע
(5,3)	(2,3)	(3.5,3)		(3,2)	(7,1)	(5,1.5)

האם אתם רואים קשר בין שיעורי נקודת אמצע הקטע לבין שיעורי נקודות קצה הקטע?
שיעורי נקודות האמצע הם הממוצעים של שיעורי נקודות הקצה.

נקודת אמצע הקטע שקצותיו בנקודות A ו-B: $\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$

הביטוי x_A מתייחס לשיעור ה-x של הנקודה A.

© כל הזכויות שמורות