

7-9 دراسة عالم الطبيعة

- بعد الأنتهاء من هذا الدرس يتوقع مني أن :
- أستطيع أن أصف ما الذي يدرسه علماء البيئة.
- أستطيع أن أصف سوألا حاول علماء البيئة الإجابة عنه والطريقة التي استخدموها للإجابة عنه.

□ **علماء البيئة Ecologists** هم العلماء الذين يقومون بدراسة الكائنات في بيئتها.

➤ تُسمّى هذه الدراسة **علم البيئة Ecology**. ومثلهم مثل العلماء الآخرين، يطرح علماء البيئة أسئلة ومن ثمّ يجرون التجارب كمحاولة للتوصّل لإجابات.



مرعى للغزلان

استقصاء رعي الإبل في عُمان
□ هناك مساحات شاسعة من الصحاري في عُمان. كثير من أنواع النباتات تكيفت كي تستطيع العيش في الصحراء. ولكن في كثير من الأماكن تتناقص أعداد النباتات الصغيرة بشكل تدريجيّ.



لنفترض أن بعض علماء البيئة أرادوا استكشاف إذا ما كان رعي (تغذية) الإبل هو السبب في هذا التناقص.



لنفترض أنهم اختاروا محمية صحراوية في عُمان يمتد فيها سياج لعدة كيلومترات.



على أحد جانبي هذا السياج سُمح للإبل بالرعي. وعلى الجانب الآخر لم يُسمح بالرعي إلا للحمها والغزلان.



سيقوم علماء البيئة بتحديد 40 زوجًا من قطع الأراضي. في كل زوج منها تقع قطعة الأرض الأولى على الجانب الذي ترعى فيه الإبل، والقطعة الأخرى تقع على الجانب الذي ترعى فيه الغزلان والحمها وتواجه القطعة الأولى مباشرة. كل قطعة أرض سوف يكون لها نفس المساحة.

➤ بعد ذلك سوف يقوم علماء البيئة بإحصاء عدد النباتات في كل قطعة أرض وعدد أنواع النباتات بكل قطعة.

➤ كما سيقومون بحساب متوسط الأعداد بكل قطعة أرض. نتائجهم مبينة في الجدول.

مرعى الإبل	مرعى المها والغزلان	
64	87	متوسط عدد النباتات بكل قطعة أرض
4	5	متوسط عدد أنواع النباتات بكل قطعة أرض

(1) ما العامل المتغير المستقل في استقصاء علماء البيئة؟

(2) ما العاملان المتغيران التابعان؟

(3) اذكر اثنين من العوامل المتغيرة التي سيحافظ علماء البيئة على ثباتها في الاستقصاء.

(4) سجّل أيّ استنتاجات يُمكن أن يتوصّل إليها علماء البيئة من خلال نتائجهم.

(5) اقترح كيف يُمكن لعلماء البيئة تحسين تجربتهم المفترضة.

الأسئلة ص 30

(1) ما إذا كانت المنطقة يرعى فيها الإبل أو المها والغزلان.

(2) متوسط عدد النباتات في قطعة الأرض، ومتوسط عدد أنواع النباتات في قطعة الأرض.

(3) مواقع قطع الأرض، ومساحات قطع الأرض.

(4) رعي الإبل يقلص أعداد النباتات وأعداد أنواع النباتات التي تنمو في نفس المنطقة.

(5) يمكن للباحثين البدء بمنطقة لا ترعى فيها أي كائنات، ثم إدخال الإبل في جزء واحد منها، والمها والغزلان في جزء آخر، مع استخدام أعداد متساوية من الإبل، والمها مع الغزلان.

جمع العينات

في تجربة رعي الإبل المفترضة لم
يقم علماء البيئة بإحصاء جميع
النباتات في المنطقة كلها على جانبي
السياج. كان ذلك سيستغرق وقتًا
طويلا وبدلاً من ذلك، سيقومون بعدد
النباتات في 40 زوجاً من قطع
الأراضي. يُسمى ذلك جمع العينات

Sampling.

يقوم هذا الباحث بجمع عينات
للافقاريات تعيش في النهر.

amir.com

□ عندما يستخدم علماء البيئة أساليب جمع العينات يجب أن
يحرصوا على:

- استخدام عينة كبيرة بشكل كافٍ.
- تعيين مواضع العينات بشكل عشوائي.

□ لو كان العلماء استخدموا عشرة أزواج فقط من قطع الأراضي كان من الممكن ألا تبين نتائجهم النمط الحقيقي للمنطقة بكاملها. ولو كانوا اختاروا أجزاء لا تتضمن سوى نباتات تروق لهم، لما أظهرت نتائجهم النمط الكلي الحقيقي أيضًا.

الأسئلة ص 31

(6) اقترح كيف يمكن للعالم الذي يظهر في الصورة استخدام الشبكة لجمع عينات للافقاريات الموجودة في النهر.

(7) اقترح كيف يمكن للعالم الكشف عما إذا كان هناك ارتباط بين عدد اللافقاريات وتركيز الأكسجين المذاب في الماء.



يستخدم عالم البيئة هذا مقياسًا للأكسجين لقياس تركيز الأكسجين المذاب في الماء.

الأسئلة ص 31

(6) يحرك الشبكة بطريقة معينة خلال الماء، لمدة معينة، وبعدها يجمع الكائنات التي اصطادها. يمكنه عمل ذلك بعدد مرات ثابت.

(7) يسجل عدد اللافقاريات وتركيز الأوكسجين المذاب في الماء في عدة نقاط مختلفة في النهر. يرسم رسمًا بيانيًا يبين تركيز الأوكسجين المذاب على محور، وعدد اللافقاريات على المحور الآخر. يبحث عن الأنماط.

نشاط 7-9 استقصاء بيئي

سوف تقوم بوضع خطة تجربة للتوصل لإجابة سؤال في علم البيئة. يمكنك عمل التجربة بفناء المدرسة.

تجول بفناء المدرسة وافحص بدقة الكائنات التي تجدها. فكّر في سؤال يمكن الاستقصاء بشأنه. الأسئلة بشأن النباتات عادة ما تكون محاولة الإجابة عليها أسهل من الأسئلة المتعلقة بالحيوانات.

مثال:

- هل هناك عدد أكبر من نباتات الأقحوان (نباتات الزينة) في الأماكن المشمسة عن تلك التي في الأماكن الظليلة؟
- هل ينمو العُشب أسرع في الأماكن التي لا يمشي فيها الناس عليه؟



عالم البيئة هذا يستخدم مُربّع معايرة مُقسّمًا إلى مربّعات أصغر لكي يسهل أمر عدّ النباتات التي بداخل المربّعات.

□ والآن خَطِّطْ لاستقصائك. ربما سترغب في استخدام تقنية من تقنيات جمع العينات. عادة ما يقوم علماء البيئة بتحديد مساحات صغيرة مُربَّعة يكون طول ضلعها 0.5m الطريقة السريعة لعمل ذلك هي أن تقوم بصُّنع هيكل بنفس الشكل والأبعاد بالضبط، وهو الذي ستقوم بوضعه على الأرض. يُسمَّى هذا الهيكل **مُرَبَّع المعاييرة Quadrat**.

□ بمجرد أن تختار المنطقتين اللتين ستقوم باختبارهما ستكون بحاجة لأن تحاول وضع مُربَّع المعاييرة داخلهما بشكل عشوائي. إحدى الطُّرق التي يُمكنك بها عمل ذلك هي أن تعطي ظهرك للمنطقة وترمي مُربَّع المعاييرة إلى الخلف، ولكن تأكّد أوّ أنّه لا يوجد أيّ شخص يقف بالجوار! قد يقترح معلمك طرقاً أخرى لعمل ذلك.

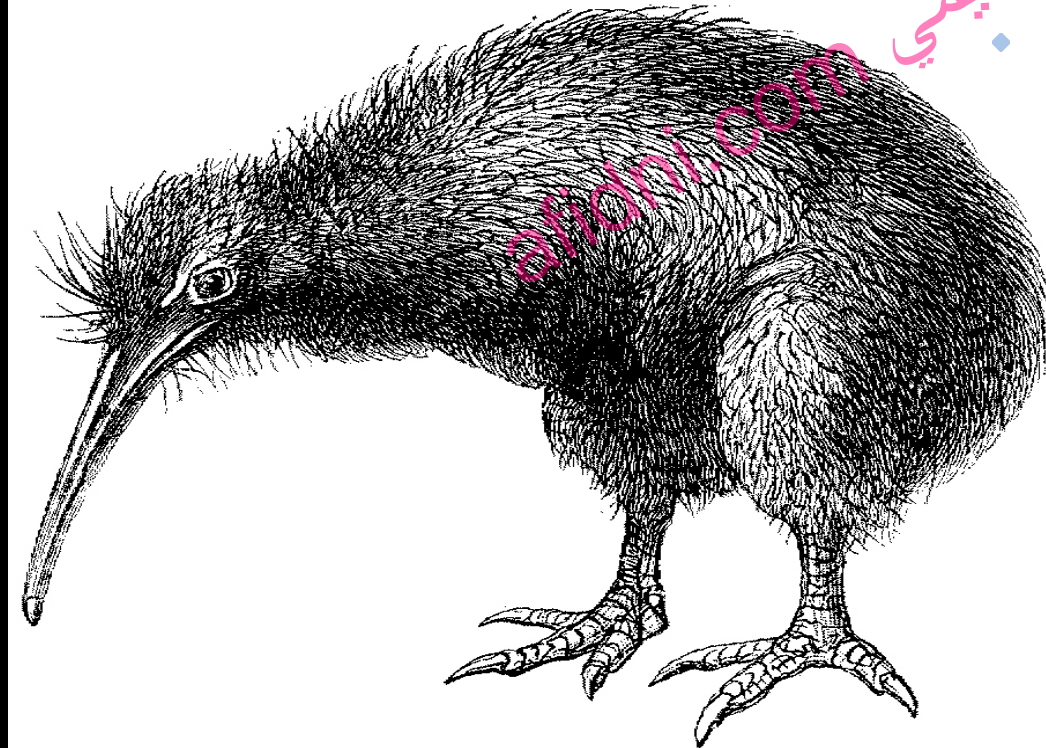
■ يدرس علماء البيئة الكائنات في بيئتها.

■ غالبًا ما يستخدم علماء البيئة تقنيات جمع العينات. جمع العينات يتضمن التوصل للنتائج بشأن جزء صغير من منطقة باعتباره ممثلًا للمنطقة الخاضعة للدراسة.

تمرين 7-9 استقصاء بيئي في نيوزيلندا

كثيرًا ما يكون من الصعب التوصل لإجابات عن الأسئلة عن الكائنات في بيئتها. في هذا التمرين ستحدّد لماذا قد يكون من المفيد أحيانًا أن تستخدم بيانات من مصادر ثانوية بد من التجربة الشخصية المباشرة. وسوف تحاول أيضًا تفسير النتائج والتفكير بشأن كيف يمكن إجراء مزيد من الاستقصاءات.

الكيوي من الطيور التي لا تستطيع الطيران والتي تعيش في نيوزيلندا فقط. أعداد الكيوي تتناقص، وبخاصة في الغابات في الجزيرة الرئيسية.



أرادت مجموعة من العلماء استكشاف إذا كان التهام الحيوانات المفترسة لبيض الكيوي هو الذي يتسبب في هذا التناقص، وقد أجريت من قبل عدّة استقصاءات وتجارب في هذا الشأن بواسطة باحثين آخرين. عثر هؤلاء الباحثون على أعشاش الكيوي وسجّلوا ما حدث للبيض الذي وُضع فيها.

لم يَقم العلماء بأنفسهم بأيّ تجارب جديدة، وبدلاً من ذلك، جمعوا كلّ النتائج التي حصلوا عليها من تلك التجارب السابقة مع بعضها. هذه النتائج مبيّنة في الجدول.

100	العدد الإجماليّ للبيض الذي تمّ تسجيله
33	عدد البيض الذي فقس
2	عدد البيض الذي تأكد أكله بواسطة الحيوانات المفترسة
8	عدد البيض الذي اختفى
11	عدد البيض الذي تهشم ولكن لم يُؤكل
16	عدد البيض الذي تعفن
28	عدد البيض الذي هجره الآباء
2	عدد البيض الذي دُفن

(1) اقترح لماذا قرّر العلماء استخدام النتائج التي عثر عليها الباحثون الآخرون، بدلاً من جمع بيانات جديدة بأنفسهم. (يُمكنك التفكير في عدّة أسباب).

.....

.....

.....

(2) ما النسبة المئوية للبيض الذي أكلته الحيوانات المفترسة بالتحديد؟

.....

(3) هل من الممكن أن تكون الخسائر الأخرى في البيض قد تسببت فيها الحيوانات المفترسة؟ وضح إجابتك.

.....

.....

(4) اقترح كيف يمكن للعلماء جمع المزيد من المعلومات للكشف عما إذا كان أكل الحيوانات المفترسة لبيض الكيوي هو سبب مهم في تناقص أعداد طائر الكيوي.

.....

.....

.....

موقع أفدني التعليمي
afidni.com

حل تمرين 7-9

(1)

- أن طيور الكيوي نادرة الآن وعرضة لخطر الانقراض.
- هناك معلومات غزيرة عن الكيوي تم جمعها بواسطة باحثين آخرين.
- ربما لم يتوفر لديهم الوقت أو التمويل، الذي يسمح لهم بجمع بيانات جديدة.

(2) 2%

(3)

نعم من الممكن أن تكون الحيوانات المفترسة التهمت البيض الذي اختفى أو أخذت ذلك البيض بعيداً.

(4)

تسجيل ما حدث للبيض (ربما بواسطة كاميرات مثبتة في المكان)، وما حدث لمجموعات الطيور المتوطنة بالمكان، ومن ثم إيجاد علاقات بينهما.

ورقة العمل 5-9 (أ) استخدام مربع معايرة لأخذ عينة من النباتات

إذا أردت أن تحدد عدد النباتات التي تنمو في موطن ما، فلن تستطيع عادة عدها جميعًا. بدلا من ذلك، يمكنك عدها داخل عدة مساحات لجمع العينات.

يستخدم علماء البيئة مساحات مربعة لجمع العينات. وهذه تسمى مربعات المعايرة. مربع المعايرة يمكن أن يكون بأي مساحة. بالنسبة للنباتات الصغيرة سيكفي مربع بمساحة $0.5m \times 0.5m$.

إذا صنعت مربعًا بهذه الأبعاد من الخشب أو الأسلاك، يمكنك ببساطة وضعه على الأرض ومن ثم عد النباتات التي بداخله. ستحتاج كثيرًا أن تضع المربع عشوائيًا في المساحة التي تدرسها. فيما يلي طريقة جيدة لعمل ذلك:

- 1) ارسم حدود المساحة التي ترغب في دراستها.
- 2) افترض أن ضلعين من أضلاع تلك المساحة يمثلان محوري الرسم البياني.
- 3) استخدم الآلة الحاسبة لاستحداث أعداد عشوائية، أو يمكنك الحصول على قائمة بأعداد عشوائية من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) أو تجدها في كتاب.

(6)

بعد ذلك استخدم زوجًا ثانيًا من الأعداد العشوائية لوضع مربع المعايرة الثاني. استمر على هذا المنوال حتى تنتهي من تسجيل نتائج 10 مربعات.

ملاحظات

- في بعض الأحيان يكون من الصعب تحديد أين ينتهي نبات ما وأين يبدأ الآخر. ولهذا لن نستطيع عد عدد النباتات في هذه الحالة، يمكنك تقدير النسبة المئوية من مربع المعايرة المغطى بالنباتات وتسجيل ذلك كبديل.
- يمكنك أيضا استخدام مربع المعايرة لجمع عينات لحيوانات لا تتحرك - على سبيل المثال، البطلينوس (من الرخويات) على شاطئ البحر.

ورقة العمل 7-9 (ب) مقارنة نتائج العينات من منطقتين

يستخدم تامر وأحمد مربعات المعايرة للمقارنة بين أعداد نباتات الأقحوان التي تنمو في ملعب المدرسة، وتلك التي تنمو في حديقة بالقرب من المدرسة. نتائج مبينة في الجداول.

في ملعب بالقرب من المدرسة

مربع المعايرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
عدد نباتات الأقحوان	8	6	2	11	3	6	10	8	1	9	4	5

في حديقة بالقرب من المدرسة

مربع المعايرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
عدد نباتات الأقحوان	0	1	4	3	2	5	0	0	2	3	0	1

(1)

احسب متوسط عدد نباتات الأبقوان في كل منطقة. لعمل ذلك اجمع كل أعداد نباتات الأبقوان في المنطقة الأولى ثم قسّم الناتج على 12. ثم افعل ذلك مع المنطقة الثانية.

(2)

احسب عدد مربعات المعايرة التي وجد بها نباتات الأبقوان في كل منطقة.

(3)

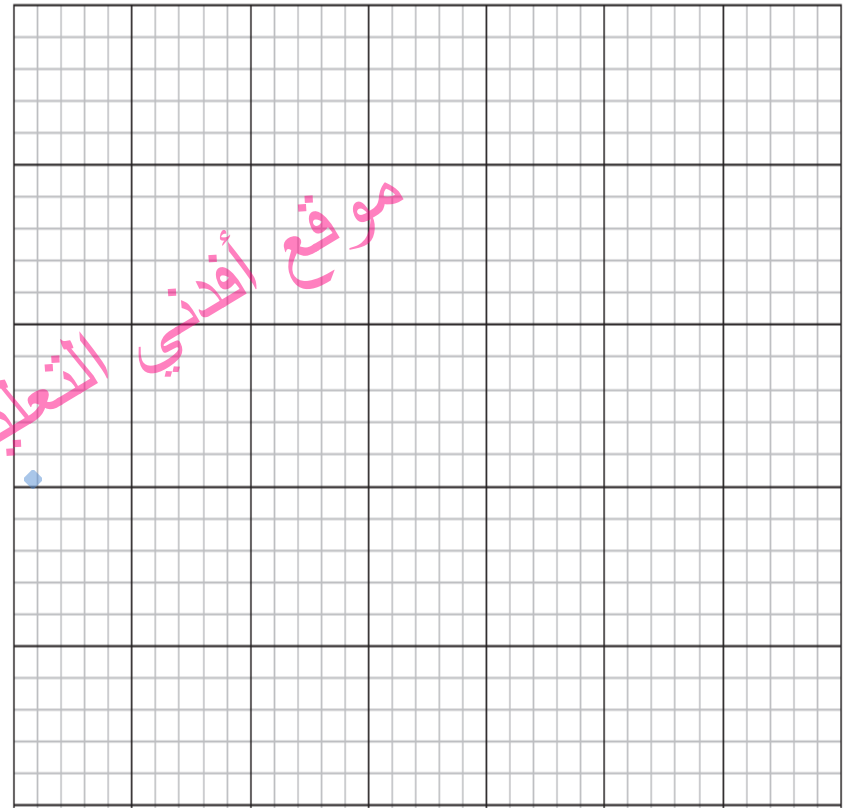
كوّن جدول عد لكل منطقة وأكمل فيه الأرقام على النحو التالي: تم تكوين أول جدول عد من أجلك.

في ملعب المدرسة

9-11	6-8	3-5	0-2	عدد نباتات الأبقوان
				عدد مربعات المعايرة

(4)

ارسم مخطط تكرار لكل منطقة. ضع عدد نباتات الأقحوان على المحور السيني x ، وعدد مربعات المعايرة على المحور الصادي y .



موقع أفندي التعليمي
afidni.com

(5)

استخدم إجاباتك على الأسئلة 1، و 2، و 3، و 4 لتقارن بين أعداد نباتات الأقحوان في المنطقتين.

.....

حل ورقة العمل 9-7 (ب)

(1)

في ملعب المدرسة: $73 \div 12 = 6.1$
على حافة طريق: $21 \div 12 = 1.8$

(2)

في ملعب المدرسة: 12
في حديقة بالقرب من المدرسة: 8

(3)

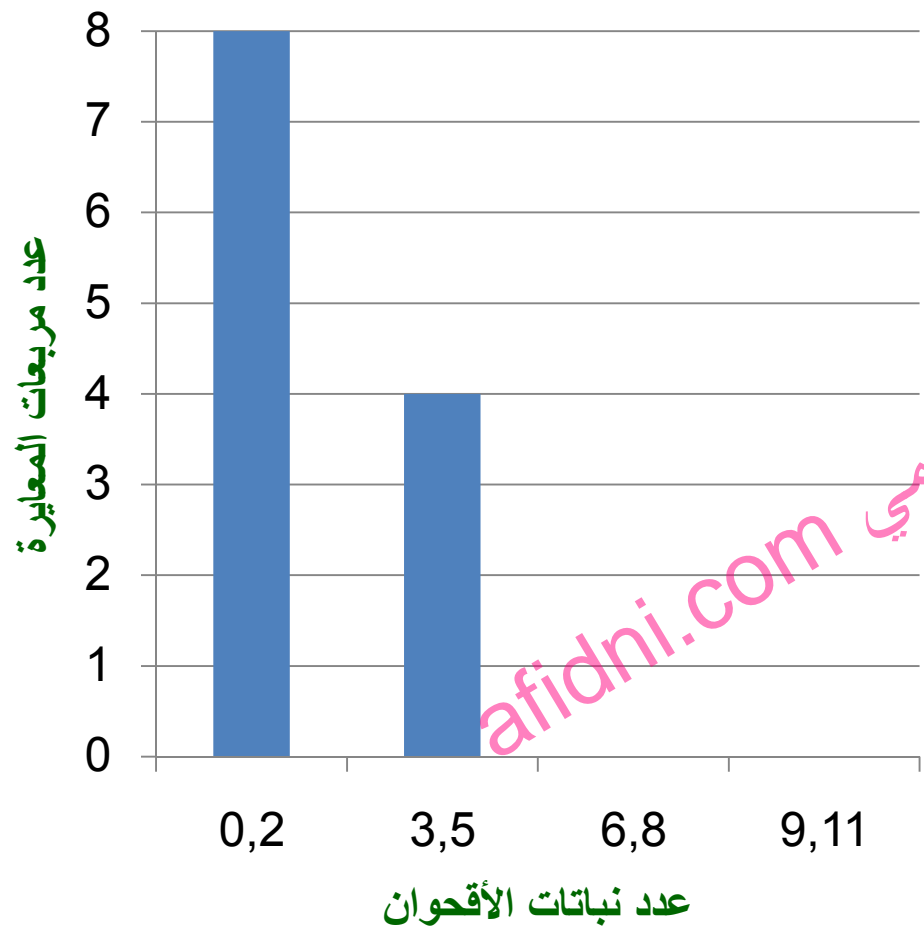
في ملعب المدرسة

9-11	6-8	3-5	0-2	عدد نباتات الأقحوان
3	4	3	2	عدد مربعات المعايرة

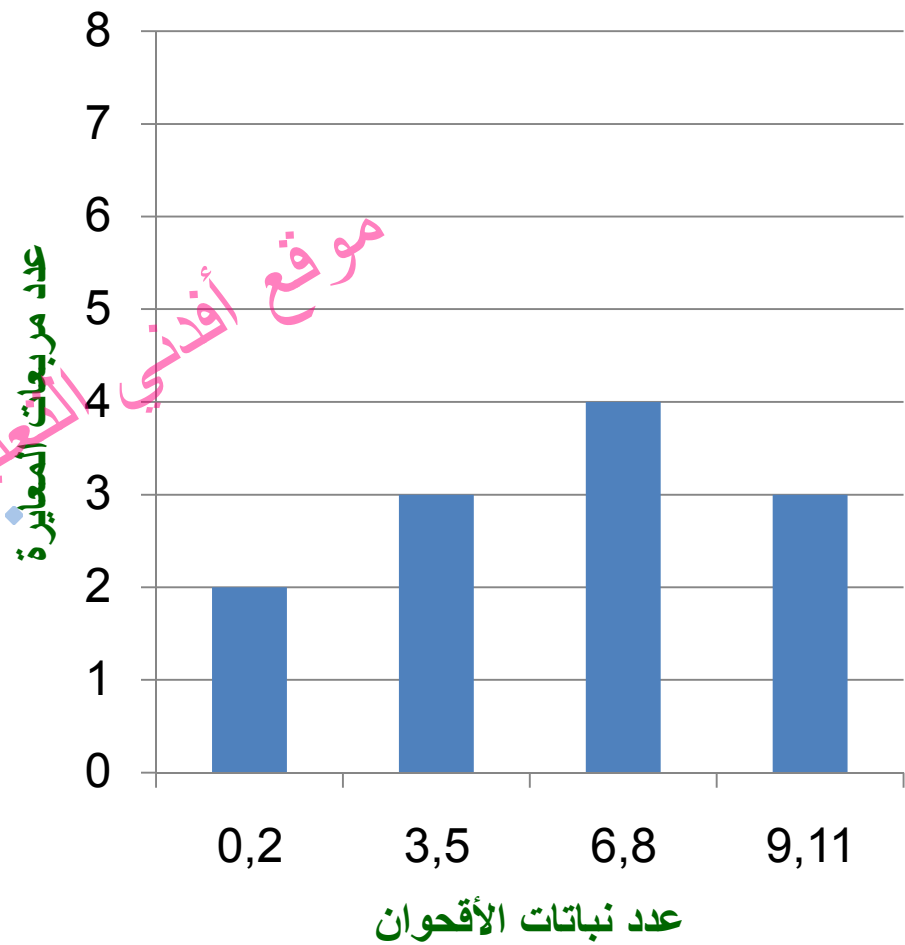
في حديقة بالقرب من المدرسة:

9-11	6-8	3-5	0-2	عدد نباتات الأقحوان
0	0	4	8	عدد مربعات المعايرة

الحديقة



الملعب



afidni.com موقع أفندي للتعليمي

- كان هناك عدد أكبر من نباتات الأبقوان في ملعب المدرسة مقارنة بتلك في الحديقة القريبة من المدرسة.
- متوسط عدد نباتات الأبقوان بكل مربع معايرة في ملعب المدرسة كان 6.1، بينما كان في الحديقة 1.8 وهذا أقل بمقدار 4.3 من النباتات لكل مربع معايرة.
- في ملعب المدرسة، كل مربع معايرة كان يحتوي على نبات واحد على الأقل. في الحديقة، أربع مربعات معايرة كانت تخلو من النباتات.
- في ملعب المدرسة، كان أقصى عدد لنباتات الأبقوان في مربع معايرة واحد هو 11. في الحديقة، كان أقصى عدد 5.