KINGDOM OF BAHRAIN
Ministry of Education
Hajar Primary Girls School

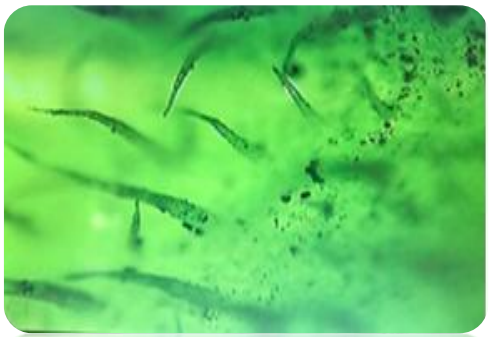
مملكة البحرين
وزارة التربية والتعليم
مدرسة هاجر الابتدائية للبنات

"أوراق النباتات مصفاة طبيعية للعوالق"

"Leaves are natural filters for particulate matter pollution"

تأثير النباتات على نسبة العوالق في الهواء داخل الصف الدراسي

The impact of plants on particulate matter pollution inside the classroom



إعداد أميرات الإبداع:
نبأ منصور الساري (6)
ولاء أحمد إدريس (6)
زينب عباس سيد محمود (6)

إشراف اختصاصية التفوق والموهبة
أم البنين يوسف جمالي

متابعة مديرة المدرسة
أ. جهان أمر الله فرج

الشكر والتقدير

نشكر كل من ساهم في تنفيذ هذه الدراسة ونخص بالشكر مديرة المدرسة الأستاذة جهان أمر الله ومعلمات العلوم الأستاذة بثينة يعقوب والأستاذة جليلة السيد معتوق. كذلك نشكر معلمتي نظام الفصل الأستاذة انتضال الشويخ والأستاذة ثريا علي لسماحهما الاستفادة من غرف صفهم لإجراء الدراسة.
نشكر أيضا الطالبات المصابات بالربو واللاتي شاركن في هذا البحث.
الشكر أيضا موصول لمدرسة سار الثانوية للبنات ومؤسسة جاسم للزراعة وشركة dpi للتصميم الداخلي وهندسة الديكور.
كما نشكر اختصاصيي Science Buddies وخاصة الأستاذة أليسون على تزويدنا بالدراسات الحديثة. ونخص بالشكر الجزيل اختصاصيي مركز العلوم والبيئة بوزارة التربية والتعليم وخاصة الأستاذة ابتسام الخزاعي لتدريبنا على جهاز قياس العوالق و توفير الدعم التقني والفني.

الملخص

جميعنا بحاجة إلى التنفس فالتلوث الهوائي يهمنا كثيرا وخاصة الأشخاص المصابين بحالات الربو. أظهرت الدراسات الحديثة بأن التلوث الهوائي الناتج من العوالق (جزيئات صغيرة صلبة أو سائلة عالقة في الهواء كالغبار أو الدخان الناتج عن حرق المشتقات النفطية) تشكل خطرا في بعض مناطق العالم كمنطقة الشرق الأوسط ومملكتنا البحرين. يهدف هذا البحث إلى دراسة آلية غير مكلفة لتقليل نسبة العوالق في الهواء باستخدام النباتات. حيث تم تطبيق بحث تجريبي على صفين دراسيين وتم وضع نباتات في صف دون الآخر. كما تم توزيع استبانات على عينة من ست طالبات مصابات بالربو في الصف المعدل وتم توزيع 34 استبانة على أولياء أمور الطالبات المصابات بالربو في المدرسة. نصت فرضية البحث بأن وجود النباتات سيقلل من نسبة العوالق في الهواء داخل الصف الدراسي.تم قياس نسبة العوالق مستخدما جهاز القياس بالأشعة الضوئية Sun Photometer والذي يقيس قياس الكثافة الضوئية للعوالق في الغلاف الجوي (كمية أشعة الشمس المنكسرة أو تلك التي يتم امتصاصها من قبل العوالق في الهواء).

تبين ومن خلال النتائج بأن وجود النباتات ساهم في تقليل نسب العوالق في الصف الدراسي المعدل مقارنة بالصف الضابط وتحققت الفرضية حيث عملت أوراق النباتات كمصفاة طبيعية للعوالق. تقليل نسب العوالق ساهم وبشكل كبير في تقليل نسب غياب الطالبات الست المصابات بالربو في الصف المعدل حيث ظهر بأن وجود النباتات ساهم في تقليل نوبات الربو وساهم في التنفس بشكل أفضل. كما أشار أولياء أمور الطالبات المصابات بالربو بأن نتائج دراستنا أسهمت في اقناعهم برعاية النباتات الداخلية في منزلهم. إلى جانب ذلك، حثت توصيات بحثنا الباحثين في مجال علوم البيئة والتلوث البيئي بإجراء المزيد من البحوث حول التلوث الهوائي على عينات أكبر ونباتات مختلفة وأماكن مختلفة.

Abstract

Breathing is not optional; therefore air pollution matters especially for those who suffer from asthma. Recent studies have indicated that the level of air pollution resulted from particulate matter is considerably high in some parts of the world such as Middle East and our kingdom of Bahrain. The current study aims at investigating an economical way to reduce particulate matter pollution using plants. An experimental study was carried out in two classes in Hajr primary school, where plants were put in one of the classes. Questionnaires were distributed to a sample of 6 students with asthma in the experimental class and also to 34 parents of students with asthma conditions in the school. The study hypothesis indicated that plants reduce the level of particulate matter in the classroom. The level of particulate matter was calculated using the Sun photometer device, which highlights the optical density of particulate matter.

The results demonstrated that plants did reduce the level of particulate matter in the classroom in which plants were presented compared to controlled class and, hence our hypothesis was supported. Plants acted as natural filters for capturing particulate matter. Reducing particulate pollution had a great impact upon reducing the absence rate among students with asthma conditions who noted less number of asthma attacks and better breathing, since the plants were presented in their classroom. Furthermore, the parents of students with asthma in the school noted that our study results have encouraged them to care for indoor plants in their house. Last but not least, the current study recommended future researchers in the field of environmental science and air pollution to perform more studies on larger samples using various plants and in different places.

الفهرس

1.المقدمة..... 1

1.1 الفرضية 2

1.2 مشكلة البحث 2

1.3 أهمية البحث 2

1.4 أهداف البحث 3

2.منهجية البحث..... 3

2.1 تصميم البحث: 3

2.2 المواد والأجهزة 3

2.3 طرق العمل 4

3.النتائج والمناقشة 5

3.1 مقارنة نسبة العوالق في الهواء بين الصف المعدل والضابط 5

3.2 نتائج معاينة أوراق النباتات تحت المجهر الإلكتروني 6

3.3 مقارنة نسب الغياب للطالبات المصابات بحالات الربو بين العام 2015- 2016م و2016-2017م. 7

3.4 نتائج استبانات التلميذات المصابات بالربو 6

3.5 نتائج استبانات أولياء الأمور المصابات بالربو في المدرسة 8

4.التوصيات..... 9

المراجع..... 9

فهرس الأشكال والرسوم البيانية

الشكل 1: خريطة العالم للتلوث الهوائي من منظمة الصحة العالمية.....1
الشكل 2: ورقة نبات البتولا والعوالق تحت المجهر..... 2
الشكل 3: أحسن 15 نبات داخلي بإمكانهم يعملون كمصفاة طبيعية للتلوث الهوائي.....2
الشكل 4: المواد المستخدمة في البحث العلمي.....3
الشكل 5: صور الأجهزة المستخدمة في البحث العلمي 4
الشكل 6: نسبة العوالق في الهواء في الصف المعدل وغير المعدل.....5
الشكل 7: ورقة نبات جلد النمر.....6
الشكل 8: ورقة نبات الزعتر.....6
الشكل 9: ورقة نبات الزعتر خالية من العوالق.....7
الشكل 10: نتائج استبانات التلميذات المصابات بالربو.....7
الشكل 11: مقارنة نسب الغياب للتلميذات اللاتي يعانين من الربو من الربو بين العامين 2015-2016م و2016- 2017م.....7
الشكل 12: نتائج استبانات أولياء أمور الطالبات المصابات بالربو 8

فهرس الجداول

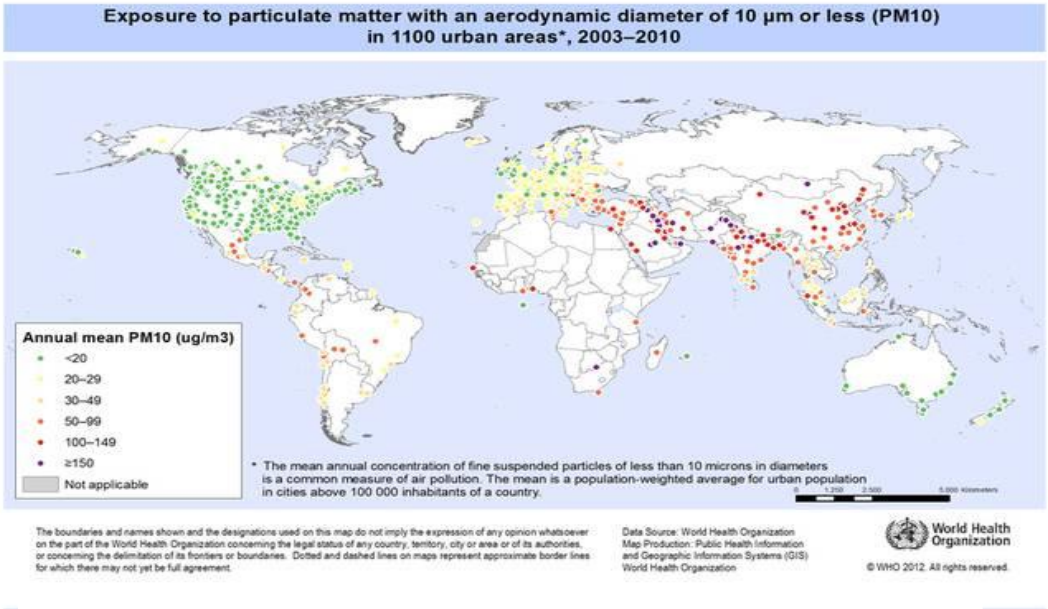
جدول 1: احصائيات نسبة العوالق في الهواء في الصف المعدل وغير المعدل.....5
جدول 2: احصائيات نتائج استبانات التلميذات المصابات بالربو.....7
جدول 3: مقارنة نسب الغياب للتلميذات اللاتي يعانين بين العامين 2015-2016م و2016-2017م.....7
جدول 4: احصائيات نتائج استبانات أولياء أمور الطالبات المصابات بالربو.....8

فهرس المرافق

المرفق 1: استمارة بيانات العوالق
المرفق 2: خارطة الغيوم_ Globe

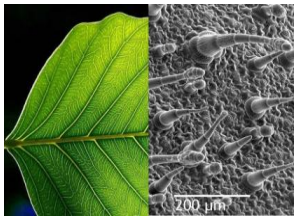
1. المقدمة

يتكون الغلاف الجوي من جزيئات غازية وجزيئات صغيرة صلبة وسائلة عالقة في الهواء تسمى العوالق. يتراوح حجمها بين جزء من الميكرومتر إلى عدة مئات من الميكرومترات. وهي تتضمن الدخان، البكتيريا، الملح، الغبار، والملوثات المختلفة، والجليد، ونقاط صغيرة من المياه. هذه الجزيئات لها أثر على ضوء الشمس وانكساره. الكثافة الضوئية للعوالق هي قياس لمدى تأثير العوالق على مرور أشعة الشمس في الغلاف الجوي. إن قياس الكثافة الضوئية للعوالق يساهم في توفير معلومات مهمة حول التركيز، مستوى التوزيع، ومدى الاختلاف في العوالق في الغلاف الجوي. إن لهذه المعلومات أهمية في دراسات المناخ، والتلوث الهوائي.
للعوالق الدور البارز في تلوث الهواء والذي قد تتسبب في أنواع الأمراض والحساسية الجلدية والربو. أظهرت الدراسات التي قامت بها منظمة الصحة العالمية (WHO) بأن تلوث الهواء الناتج من العوالق قد يتسبب في حالات الوفاة أكثر من أمراض خطيرة كالإيدز- AIDS والمالاريا ومرض السرطان (جراهام، 2013). بينما تم التطور في مجالات المواجهة مع تلوث الهواء في كثير من البلدان إلا أن تلوث الهواء لايزال يشكل خطرا داهما في بعض مناطق الكرة الأرضية كمنطقة الشرق الأوسط ومملكتنا البحرين (جراهام، 2013، كما موضح في الشكل 1)، ما يؤكد أهمية إجراء دراسات بغرض تقليل التلوث الهوائي الناتج من العوالق وبالتالي تقليل الأضرار الصحية المترتبة كحالات الربو وضيق التنفس.



الشكل 1: خريطة العالم للتلوث الهوائي من منظمة الصحة العالمية

من الدراسات الحديثة في هذا المجال دراسة اجريت في جامعة لانكستر البريطانية (جراهام، 2013). بينت الدراسة بأن أوراق الأشجار قادرة على جذب أكثر من 50% من التلوث الناتج من الأجزاء المعلقة في الهواء. حيث بدأ الباحثون بقياس كمية تلوث الهواء في عدد معين من البيوت في مدينة لانكستر البريطانية مستخدمين اجهزة لقياس العوالق في الهواء. و بعدها وضع فريق البحث شاشة متكونة من 30 شجرة "بتولا الفضية" في صناديق خشبية أمام أربع منازل لمدة 13 يوم. فتبين من نتائج الدراسة بأن نسب تلوث المنازل المشجرة تتراوح بين 52% إلى



65% مقارنة مع البيوت الأخرى. عند فحص أوراق أشجار بتولا الفضية المستخدمة في الدراسة تحت المجهر الإلكتروني تبين بأن الأسطح المشعرة لهذه الأوراق قد أسرت الأجزاء المعلقة (شكل 2).

الشكل 2: ورقة نبات البتولا والعوالق تحت المجهر

إلى جانب ذلك، أجرت شركة ناسا الفضائية دراسات عديدة والتي تمخضت عن الإعلان عن أحسن 15 نبات داخلي بإمكانهم العمل كمصفاة لتقليل من نتلوث الناتج من الأجزاء العالقة في الهواء (كنب، 2016).

شكل النبات								
المسمى	Golden pothos نبات البوتس	Gerbera daisy زهرة الجيربيرا	English ivy اللبلاب الانجليزي	Weeping Fig فيكس بنجامينيا	Snake plant جلد النمر	Spider plant الفيلانجيم	Peace lily سبانيفيليوم	Alo vera الألوفيرا
شكل النبات								
المسمى	Red-edged dracaena درسينيا حمراء الحواشي	Philoden-dron الفيلودندرون	Warneck dracaena درسينيا درمنسس	Azalea الأزاليا	Chinese evergreen اجلونيميا	Chrysanthemum الأقحوان	Bamboo palm نخلة البامبو	

الشكل 3: أحسن 15 نبات داخلي بإمكانهم العمل كمصفاة طبيعية للتلوث الهوائي.

بينما يفكر البعض بأن التقليل من تلوث الهواء قد يحتاج إلى أجهزة ميكانيكية متطورة وغالية الثمن فقد بينت هذه الدراسات أهمية اللجوء إلى الطبيعة والاستفادة من نعم الله تعالى وبذلك نستثمر أشجارنا ونوفر الجانب المادي والأهم من ذلك أن لانتسبب في ايجاد المزيد من التلوث البيئي الناتج من تلف الأجهزة الميكانيكية.

ومن هذا المنطلق حاولنا من خلال بحثنا هذا أن ندرس تأثير النباتات على نسبة العوالق في الهواء. آملين أن يكون هذا البحث بداية مشوار لعلماء البحرين المستقبل.

1.1 الفرضية

وجود النباتات سيقلل من نسبة العوالق في الهواء داخل الصف الدراسي.

1.2 مشكلة البحث

هل يؤثر وجود النباتات على نسبة العوالق في الهواء داخل الصف الدراسي؟

1.3 أهمية البحث

نظرا لوجود تحديات في مدرستنا المتمثلة في الساحة المفتوحة، والصفوف المفتوحة على الساحة، وقدم المباني المدرسية، والأهم من ذلك وجود حالات الربو البسيطة والشديدة عند بعض طالبات المدرسة (العدد 34 من 456 طالبة بنسبة 07% من طالبات المدرسة)، لذا

شعرنا بأهمية إيجاد الحل لمشكلة التلوث الهوائي الناتج من العوالق بغرض تقليل نسبة الغياب في الطالبات اللاتي يعانين من حالات الربو.

1.4 أهداف البحث

- إبراز أهمية النباتات في التقليل من نسب التلوث الهوائي الناتجة من العوالق داخل الصف الدراسي.
- توعية المجتمع بطرق التقليل من نسب التلوث الهوائي الناتجة من العوالق وذلك لرعاية حالات الربو.

2. منهجية البحث

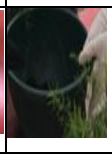
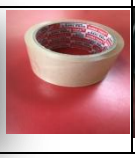
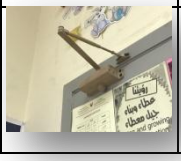
2.1 تصميم البحث:

2.1.1 الإطلاع على الدراسات السابقة من Science Buddies وناسا.
2.1.2 تصميم التجربة وتنفيذها
2.1.3 تصميم استبانة للتلميذات المصابات بالربو في الصف المعدل وتنفيذها حيث تعاني 6 تلميذات منهن من مرض الربو (عدد العينة: 6 من 30 طالبة أي بنسبة 16% من تلميذات الصف ومن الفئة العمرية 7-8 سنوات).
2.1.4 تصميم استبانة لأولياء أمور التلميذات المصابات بالربو بالمدرسة وتوزيعها (عدد العينة: 34 من 456 طالبة أي بنسبة 07% من طالبات المدرسة).
2.1.5 عمل استشارات مع مهندسة التصميم والديكور بتول نيروز جمالي حول كيفية توزيع النباتات في الصف وخبيري شركة جاسم للزراعة حول اختيار النباتات المقترحة في دراسة ناسا والنباتات المحلية.

2.2 واد والأالمجهزة

المواد:

- تم اختيار صفين دراسيين نظرا لقرب موقعهما الجغرافي من بعضهما البعض (جهة جنوب المدرسة).

المواد	أصص	شريط لاصق	الغالق الأوتوماتيكي للباب	دواسة الباب	وسيلة اسفنجية	خارطة غيوم Globe.	صفيين دراسيين
الصور							

الشكل 4: المواد المستخدمة في البحث العلمي

- تم اختيار نباتات (فوتس، جلد النمر، اجلونيميا، الفيلودندرون) من النباتات المقترحة من دراسة ناسا لأفضل 15 نبات داخلي بالإضافة إلى نبات الزعتر لكون أوراقه مشعرة.

الأجهزة:

- جهاز القياس بأشعة الشمس Sun photometer: والذي يستخدم لتسجيل قياس القراءة الفولطية القصوى التي يمكن الحصول عليها عبر توجيه الجهاز نحو الشمس على الموجات

الطولية الحمراء والخضراء، كلما ارتفع مستوى الكثافة الضوئية عند موجة طولية معينة، كلما كان مرور أشعة الشمس إلى الأرض، وعند نفس الموجة الطولية، أقل (بروتوكول العوالق Globe، 2003). تم رصد القراءات في استمارة بيانات العوالق (المرفق1)

- جهاز قياس الرطوبة والحرارة.
- المجهر الإلكتروني

الأجهزة	جهاز قياس الكثافة الضوئية للعوالق Sun Photometer	المجهر الإلكتروني	جهاز قياس الرطوبة والحرارة
الصور			

الشكل 5: صور الأجهزة المستخدمة في البحث العلمي

2.3 طريقة العمل

2.3.1 تم اختيار صفين دراسيين نظرا لقرب موقعهما الجغرافي (جهة جنوب المدرسة). حيث قمنا بإجراء تعديلات داخل الصفين الدراسيين والمتمثلة في سد المنافذ (بين الأبواب والجدران وبين النوافذ والجدران وكذلك بين المكيفات القديمة والجدران) بالشريط اللاصق. وتم وضع الغالق الأوتوماتيكي على أبواب الصفين. ووضع وسيلة اسفنجية تحت أبواب الصفين ودواسة الباب عند الأبواب لتقليل نسبة دخول العوالق في الهواء داخل الصف الدراسي.

2.3.2 تم اختيار 4 نباتات من النباتات المقترحة من دراسة ناسا لأفضل 15 نبات داخلي لتقليل التلوث الهوائي وذلك بعد القيام بزيارة واستشارة خبراء مركز جاسم للزراعة. تم شراء هذه النباتات نظرا لتوافرها في البيئة البحرينية وأسعارها المنخفضة وسهولة رعايتها داخل الصف الدراسي. تم وضع أصص النباتات بالقرب من النوافذ وعند الباب في الصف المعدل.

2.3.3 قمنا بقياس نسبة العوالق في الهواء في الصف المعدل والصف الضابط بنسبة 3 أيام في الأسبوع عند الساعة 1:05 ظهرا (نظرا لخلو الصفين من التلميذات وعدم الإخلال بدراستهن) لمدة ثلاثة أشهر متتالية _ من 26/ 11/ 2016م إلى 26/ 1/ 2017م.

2.3.4 كما تم قياس الرطوبة والحرارة وتم رصد الغيوم (باستخدام خارطة غيوم Globe- المرفق 2).

2.3.5 تم وبالتنسيق مع مدرسة سار الثانوية للبنات بزيارة مختبر العلوم ومعاينة عينة عشوائية من أوراق النباتات المستخدمة في الصف المعدل (10 أوراق) تحت المجهر الالكتروني وذلك في يوم الخميس الموافق 16/ 2/ 2017م.

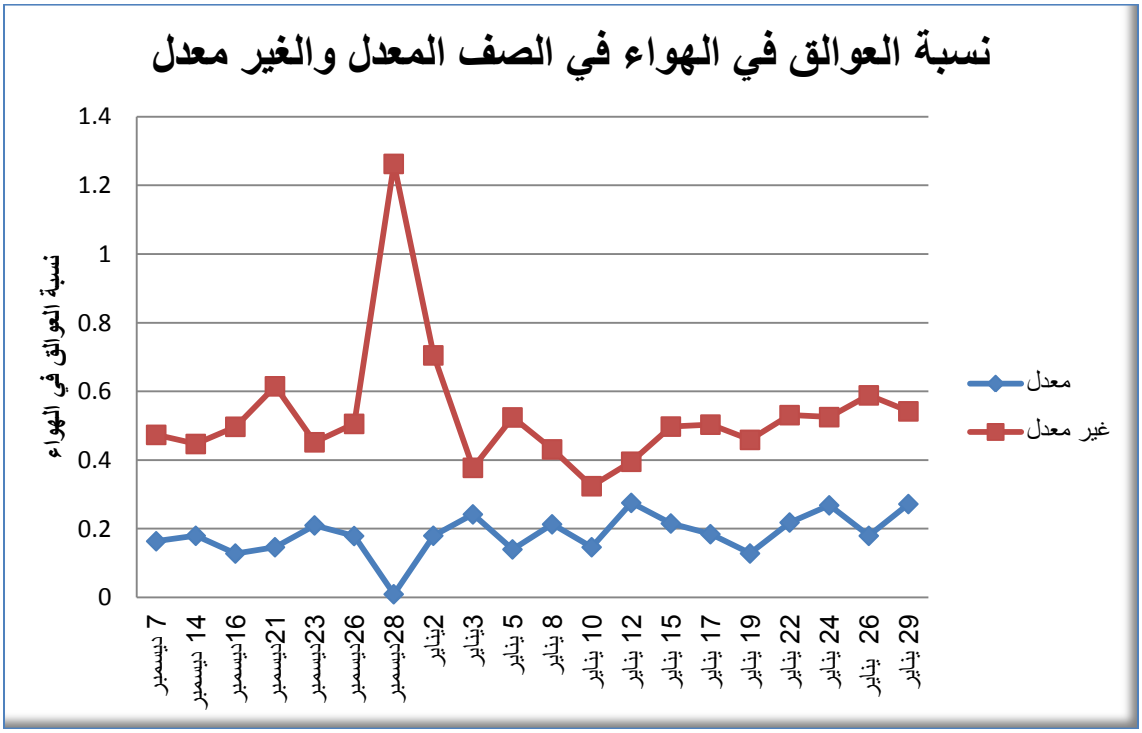
2 النتائج والمناقشة

3.1 مقارنة نسبة العوالق في الهواء بين الصف المعدل والضابط

تم قياس نسبة العوالق في الصف المعدل والضابط خلال ثلاث أشهر فتمت ملاحظة ما يلي:

التاريخ	نسبة العوالق في الصف معدل	نسبة العوالق في صف غير معدل	الفرق بين نسب العوالق بين الصفين	التاريخ	نسبة العوالق في الصف معدل	نسبة العوالق في صف غير معدل	الفرق بين نسب العوالق بين الصفين
7 ديسمبر	0.16389	0.473618	0.30973	10 يناير	0.146441	0.324109	0.1776683
14ديسمبر	0.17978	0.447088	0.26731	12 يناير	0.275591	0.395343	0.1197519
16ديسمبر	0.12809	0.49712	0.36903	15 يناير	0.215558	0.497752	0.2821944
21ديسمبر	0.14646	0.615003	0.46854	17 يناير	0.184469	0.503444	0.3189751
23ديسمبر	0.20997	0.452071	0.2421	19 يناير	0.128214	0.459047	0.3308334
26ديسمبر	0.17904	0.505646	0.32661	22 يناير	0.218441	0.531112	0.3126713
28ديسمبر	0.009529	1.262688	1.25316	24 يناير	0.268443	0.525256	0.2568134
2يناير	0.17982	0.705141	0.52532	26 يناير	0.179583	0.588729	0.4091461
3يناير	0.24215	0.37761	0.13546	29 يناير	0.272162	0.542121	0.2699585
5 يناير	0.140095	0.524374	0.38428	المتوسط	0.184045	0.53293	0.348884
8 يناير	0.213183	0.431318	0.21813				

جدول 1: احصائيات نسبة العوالق في الهواء في الصف المعدل وصف غير المعدل وفرق النسب

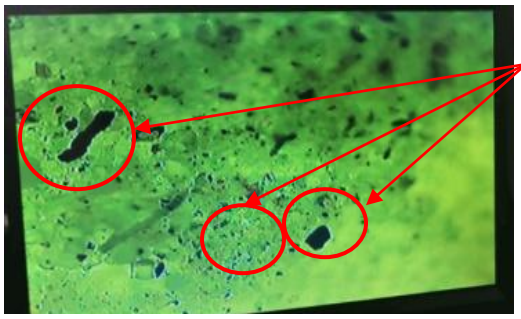


الشكل 6: نسبة العوالق في الهواء في الصف المعدل وغير المعدل

- تم استبعاد قراءات شهر نوفمبر 2016 م حيث كانت القراءات غير صحيحة (قراءات الضوء الأخضر بدون وجود أشعة الشمس كانت أكبر من القراءات الضوء الأخضر مع وجود أشعة الشمس) وبعد مراجعة مركز العلوم والبيئة تبين بأن السبب راجع لتلف البطارية الموجودة في جهاز قياس العوالق.
- كما هو موضح في جدول 1 وشكل 6، تبين النتائج بأن نسبة العوالق في الصف المعدل بمتوسط (0.184) كان أقل من نسبة العوالق في الصف الضابط بمتوسط (0.533) حيث أشارت الاحصائيات إلى 0.349 كمتوسط نسب الفرق بين الصفين (تحققت الفرضية).
- كانت نتائج نسب العوالق ثابتة إلى حد ما في الصف المعدل وغير المعدل ولكن يوم 28 ديسمبر شهد ارتفاعا لنسبة العوالق أعلى من المتوسط في الصف غير المعدل و نسبة ضئيلة وأقل من المتوسط في الصف المعدل. وبعد معاينة القراءات والملاحظات والصور تبين بأن الجو كان مغبرا في ذلك اليوم ما فسر الارتفاع العالي لنسبة الغبار في الصف غير المعدل. كما تم تبديل النباتات والأصص القديمة بالنباتات والأصص الجديدة وتنظيف الصف المعدل في ذلك اليوم والذي قد يكون السبب في النسبة الضئيلة للعوالق في ذلك الصف.
- أيدت نتائج دراستنا الدراسات السابقة كدراسة ناسا ودراسة جامعة لانكستر البريطانية حيث تبينت بأن أوراق النباتات هي مصفاة طبيعية للعوالق في الهواء.

3.2 نتائج معاينة أوراق النباتات تحت المجهر الإلكتروني

- تبين الصور العوالق بأحجامها المختلفة والتي قد تدل على وجود أنواع مختلفة من العوالق (الشكل 7).

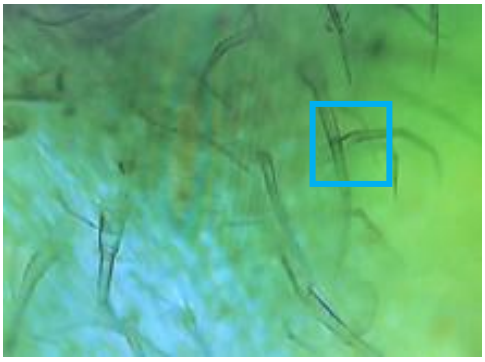


الشكل 7: ورقة نبات جلد النمر تحت المجهر الإلكتروني

- الأسطح المشعرة لهذه الأوراق قد أسرت العوالق (الشكل 8) للتأكيد من ذلك قمنا بغسل ورقة نبات الزعتر وقمنا بمقارنة الورقة المغسولة والورقة غير المغسولة من عينة أوراق من الصف المعدل (الشكل 9).
- وافقت نتائج دراستنا نتائج الدراسات السابقة كدراسة ناسا ودراسة جامعة لانكستر حيث تبين بأن الأسطح المشعرة لأوراق النباتات قد أسرت الأجزاء المعلقة.

الشكل 8: ورقة نبات الزعتر أسرت جزيئات العوالق

- كما هو موضح في شكلي 8 و9، الأسطح المشعرة لأوراق النباتات قد أسرت الأجزاء المعلقة مقارنة مع ورقة النبات الزعتر المغسولة الخالية نسبيا من العوالق. حيث تبين في صورتي 8 و9 بأنها توجد 21 جزيئة من العوالق في سانتي متر مربع الواحد (المحدد باللون الأزرق) في ورقة نبات الزعتر المستخدم في دراستنا في الصف المعدل مقارنة مع 3 جزيئات فقط من العوالق في الورقة المغسولة.

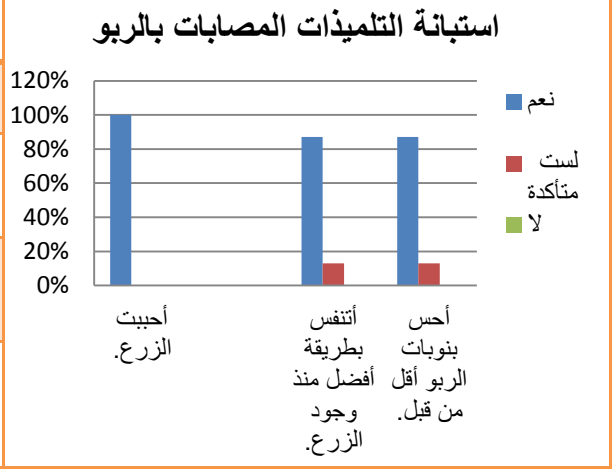


الشكل 9: ورقة نبات الزعتر الخالية تقريبا من العوالق

3.4 نتائج استبانات التلميذات المصابات بالربو

أشارت 100% من الطالبات اللاتي يعانين من حالات الربو في الصف المعدل بأنهن أحببن الزرع في صفهن. وأظهرت 87% من الطالبات بأنهن يتنفسن بصورة أفضل مع وجود الزرع. كما نوهت 87% منهن بأنهن تعرضن لنوبات ربو أقل من العام الماضي. وأشارت 100% بأن الزرع كان له أثر ايجابي على صحتهن.

البنود	نعم	لست متأكدة	لا
أحببت الزرع.	100 %	%0	%0
أتنفس بطريقة أفضل منذ وجود الزرع.	%87	%13	%0
أحس بنوبات الربو أقل من قبل.	%87	%13	%0
كان للزرع أثر ايجابي في صحتي.	100 %	%0	%0

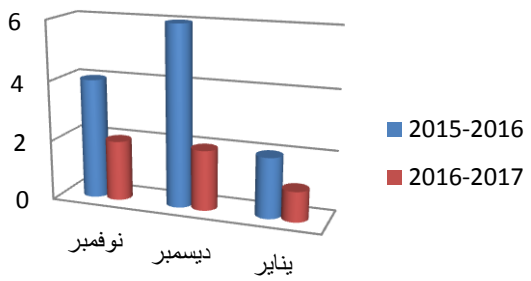


الشكل 10: نتائج استبانات التلميذات

جدول 2: احصائيات نتائج استبانات

3.3 مقارنة نسب الغياب للطالبات المصابات بالربو بين العام 2015- 2016م و2016-2017م.

	نوفمبر	ديسمبر	يناير	المتوسط
2015-2016م	4	6	2	4
2016-2017م	2	2	1	1.66



الشكل 11: مقارنة نسب الغياب للتلميذات اللاتي يعانين من الربو بين العامين 2015-2016م و2016- 2017م.

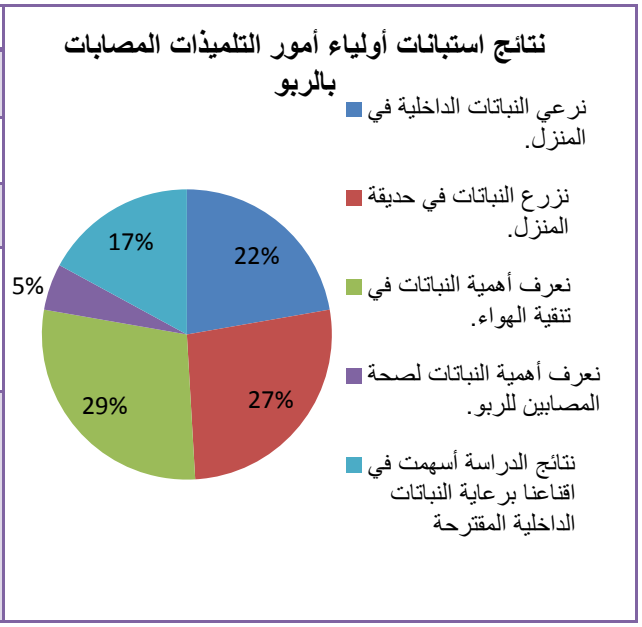
جدول 3: مقارنة نسب الغياب للتلميذات اللاتي يعانين من الربو بين العامين 2015 -2016م و2016- 2017م.

- تم رصد حالتي غياب للطالبات اللاتي يعانين من الربو في شهر نوفمبر وحالتي غياب في شهر ديسمبر وحالة غياب واحدة في شهر يناير من هذا العام. بينما تم رصد 4 حالات غياب في شهر نوفمبر و6 حالات في شهر ديسمبر وحالتي غياب في شهر يناير من العام الدراسي 2015- 2016م.
- تبينت النتائج انخفاض نسب الغياب للطالبات اللاتي يعانين من حالات الربو في ثلاث شهور (نوفمبر وديسمبر ويناير) مقارنة مع الأشهر المماثلة من العام الماضي والذي يدل بأنه كان للزرع الأثر في تقليل نسبة العوالق وبالتالي انخفاض نسب غياب الطالبات.
- استنتجنا ومن خلال هذه النتائج بأن وجود النباتات داخل الصف الدراسي أحدثت فرق وأيدت الدراسات السابقة وتحققت فرضية البحث بأن أوراق النباتات تقلل من نسبة العوالق في الهواء وبالتالي أسهمت في تخفيض نسب غياب التلميذات المصابات بالربو.

3.5 نتائج استبانات أولياء الأمور المصابات بالربو في المدرسة

من خلال نتائج استبانات أولياء أمور الطالبات اللاتي يعانين من حالات الربو وجدنا إن 73% فقط من أولياء الأمور يرعون النباتات الداخلية في المنزل بينما 88% يزرعون النباتات في حديقة منزلهم. 94% منهم يعرفون أهمية النباتات في تنقية الهواء، ولكن وجدنا إن 17% فقط يعرفون أهمية النباتات وأثرها في صحة المصابين بالربو، ورجحت إحدى أولياء الأمور بأن السبب قد يرجع إلى عدم الوعي بالنباتات المفيدة والخوف من بروز الحساسية من النباتات. كما أشار 56% من أولياء الأمور بأن نتائج دراستنا أسهمت في اقناعهم برعاية النباتات الداخلية المقترحة في الدراسة في منزلهم.

البنود	نعم	لا	الملاحظات
نرعى النباتات الداخلية في المنزل.	73%	% 27	
نزرع النباتات في حديقة المنزل.	88%	% 12	
نعرف أهمية النباتات في تنقية الهواء.	94%	6%	
نعرف أهمية النباتات لصحة المصابين للربو.	17%	83%	الخوف من الحساسية لبعض النباتات.
نتائج الدراسة أسهمت في اقناعنا برعاية النباتات الداخلية المقترحة	%56	44 %	ننتظر المزيد من الدراسات الجامعية.



الشكل 12: نتائج استبانات أولياء أمور الطالبات المصابات بالربو جدول 4: احصائيات نتائج استبانات أولياء أمور الطالبات

3 التوصيات

النتائج المقترحة من بحثنا هذا قد يحث الباحثين في مجال علوم البيئة والتلوث البيئي بإجراء المزيد من البحوث حول التلوث الهوائي مع الأخذ بعين الاعتبار في دراساتهم المستقبلية الآتي:

- تحديد أكثر لنوعية وحجم العوالق في الهواء.
- دراسة النباتات المحلية وأثرها على تقليل نسبة العوالق في الهواء.
- نظرا لإمكانياتنا المحدودة ما كان باستطاعتنا تنفيذ البحث على عينة كبيرة لذا نوصي باحثي المستقبل بإجراء الدراسة على عينة أكبر من المصابين بالربو وفي مختلف الأماكن كالبيت والمدرسة.

المراجع

بروتوكول العوالق Globe- الدليل الميداني للمعلم (2003).

Knapp, J. “15 houseplants for improving indoor air quality.” (2016) http://www.mnn.com/health/healthy-spaces/photos/15-houseplants-for-improving-indoor-air-quality/a-breath-of-fresh-air (accessed February 14, 2017).

Graham Richard, M. “Trees are awesome: Study shows tree leaves can capture 50%+ of particulate matter pollution.” Natural Sciences (2013) http://www.treehugger.com/natural-scien ... ution.html (accessed December 14, 2016).