מדידת כמות החלקיקים הנישאים באוויר

כרטיס איפיון לפעילות

הפעילות משתלבת בנושא	משאב האוויר
רעיון/תכנים	הגורמים לבעיה הסביבתית/הנזקים לאדם ולסביבה
מושגים קרובים לנושא	חלקיקים (גדולים, קטנים), מקור טבעי / מקור מלאכותי לזיהום האוויר.
סוג הפעילות	תצפית מבוקרת, תכנון ניסוי
מיומנויות	התבוננות במיקרוסקופ, בחירת נקודות תצפית
הפעילות מבוססת על	פעילות מקורס מורים מובילים במדעי הסביבה תשע"ב בריכוזה של רבקה משגב. עיבוד במסגרת המרכז הארצי למורי ביולוגיה ולמורי מדעי הסביבה.

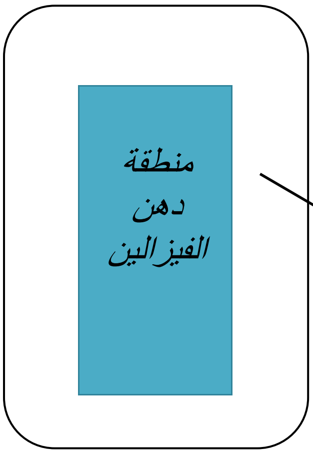
דפים לתלמיד

דפים למורה

רשימת ציוד וחומרים

قياس كمية الجسيمات العالقة بالهواء

أوراق للطالب



تنبعث الجسيمات العالقة في الهواء من مصادر طبيعية أو صناعية. حجم الجسيمات يمكن أن يحدد درجة انتشارها، زمن بقائها في الهواء ودرجة دخولها لجهاز التنفس.

في المشاهدة التي سوف تنفذونها، ستختارون أماكن مع درجة تلوث مختلفة، ومن ثم سوف تفحصون عدد الجسيمات المترسبة في هذه الأماكن.

زجاجة حاملة

طريقة العمل

أ. أمامك 9 زجاجات حاملة

ب. بواسطة قلم ألوان غير قابل للمسح تُسجل رقما في طرف كل زجاجة.

ج. ندهن طبقة دقيقة من الفيزالين على جهة واحدة من كل زجاجة حاملة.

د. نغرز طرف الزجاجة الحاملة داخل معجونة (المعجونة للتثبيت).

ه. كل مجموعة طلاب تختار مصدر تلوث مختلف (مصدر تلوث ممكن- شارع مزدحم). نضع 3 زجاجات حاملة في كل بعد من مصدر التلوث (على الاقل 3 أبعاد). يجب الانتباه بأنه في الأماكن التي تم اختيارها لوضع الزجاجات فيها لا يوجد مصادر تلوث اخرى.

ملاحظة: يجب وضع الزجاجات بطريقة التي يتم فيها التقاط أكبر كمية من الجسيمات.

و. نجمع الزجاجات بعد 24 ساعة.

ز. ننظر للزجاجات من خلال الميكروسكوب أو عدسة مكبّرة. نضع ورقا ملميتريا اتحت كل زجاجة حاملة لكي نتمكن من عد الجسيمات في مساحة محددة (بالسم^2)

ح. نسجل النتائج في الجدول أدناه.

انتبهوا، يجب تسجيل عدد الجسيمات في كل زجاجة، وبعد ذلك حساب معدل الجسيمات في الزجاجات الثلاث التي وضعت <u>في كل واحد</u> من الأبعاد.

جدول: العلاقة بين البعد من مصدر التلوث وبين عدد الجسيمات المترسبة

البعد من مصدر التلوث بالمتر	**عدد الجسيمات بالسم^2 في ال 3 زجاجات**			**معدل عدد الجسيمات (بالسم^2)**
	زجاجة رقم 1	زجاجة رقم 2	زجاجة رقم 3	

الأسئلة أدناه -

الأسئلة

1. صُغ سؤال بحث ملائما للمشاهدة التي أجريتموها؟
2. صُغ فرضية ملائمة لسؤال البحث.
3. ما هو المتغير المستقل وكيف تم تغييره؟
4. ما هو المتغير المتعلق وكيف تم قياسه؟
5. لماذا من المهم وضع عدة زجاجات حاملة في كل واحد من الأماكن المفحوصة؟
6. ما هي العوامل التي حافظتم عليها ثابتة خلال المشاهدة؟ فسّروا لماذا؟
7. أ. اعرضوا النتائج في رسم بياني.
   ب. لخصوا نتائج التجربة.
8. فسّروا النتائج.
9. عليكم **تخطيط** تجربة بحث هدفها فحص تأثير الجسيمات في الهواء على النباتات.
   - **أ.** اكتبوا سؤال بحث للتجربة التي سوف تجرونها.
   - **ب.** اكتبوا فرضية لسؤال البحث الذي اخترتموه، وفسّروها بالاعتماد على معلومات ملائمة.
   - **ت.** ما هو المتغير المتعلق؟ وكيف نقيسه؟
   - **ث.** ما هو المتغير المستقل؟ وكيف نغيره؟
   - **ج.** عيّنوا ضابطا للتجربة. فسّروا كيف اخترتم الضابط.
   - **ح.** ما هي العوامل الثابتة في التجربة؟

דפים למורה

מטרות הפעילות
מציאת הקשר בין מרחקים שונים ממקור הזיהום לבין כמות החלקיקים השוקעים.

שיטת העבודה
זכוכיות נושאות מרוחות בווזלין, מוצבות במרחקים שונים ממקור זיהום מסוים. כמות החלקיקים השוקעים במקומות אלה ביממה ואפיונם ייבדקו תוך התבוננות מבעד למיקרוסקופ.

רקע עיוני/מדעי
החלקיקים המרחפים באוויר הם תערובת של חומרים במצב מוצק או נוזלי הקיימים בטבע בגדלים שונים ונפלטים ממקורות טבעיים או מלאכותיים.
מקורות טבעיים: סופות חול, התפרצות הרי געש, אבקת פרחים, רסס מי ים.
מקורות מלאכותיים: תהליכי שרפת דלק בכלי הרכב והתעשייה, תהליכי ייצור, מחצבות.
גודלם של החלקיקים יכול לקבוע את מידת פיזורם, משך שהייתם באוויר ואת מידת חדירתם למערכת הנשימה.
חלקיקים גדולים מ-10 מיקרון בדרך כלל שוקעים מהר ובסמוך למקור שממנו נפלטו.
חלקיקים קטנים יותר, מתפזרים על פני שטח יותר גדול ושוהים באוויר זמן ארוך יותר.
חלקיקים גדולים נלכדים בדרך כלל על ידי השערות שנמצאות באף או בדופנות קנה הנשימה. חלקיקים קטנים מאוד (קוטרם קטן מ-0.1 מיקרומטר) יכולים לעקוף את מערכות ההגנה ולחדור עמוק יותר למערכת הנשימה. במצבים כאלה, הם יכולים לחדור לריאות, להגביר את המחלה כאסטמה, לגרום לדלקות כבדות ולהשפיע על קליטת החמצן.
כיום קיימות טכנולוגיות רבות שמונעות פליטה של חלקיקים לאוויר, כמו המשקע האלקטרוסטטי, הציקלונים ובתי השקים.

הערות והמלצות למורה
- כשבוחרים נקודת מדידה במרחקים שונים ממקור הזיהום חשוב לשים לב שאין במקומות אלה, מקורות זיהום נוספים.
- ניתן לדקדק ולבקש מהתלמידים להבחין בספירה בין חלקיקים גדולים וקטנים
- ניתן להשוות בין מקורות זיהום שונים באותם מרחקים.
- ניתן להשוות בין מקומות זהים אך בימים שונים או במצבי מזג אוויר שונים.
- אפשר לדון במקורות טבעיים ומלאכותיים לזיהום.
- הפעילות מזמנת דיון בין תצפית מבוקרת (בה החוקר צופה במה שמתרחש) לבין ניסוי (שבו החוקר יוצר את השינויים בעצמו ועוקב אחריהם).

إجابات للأسئلة

كمية الجسيمات على أبعاد مختلفة من الشارع المجاور

البعد من مصدر التلوث (متر)	معدل عدد الجسيمات في 1 سم2
2	36
21	24
44	18

1. הציגו שאלת חקר מתאימה לתצפית שביצעתם.

ما هي العلاقة بين البعد من مصدر التلوث وبين كمية الجسيمات المترسبة؟

2. רשמו השערה מתאימה לשאלת החקר שהצעתם.

كلما ازداد البعد عن مصدر التلوث، قلت كمية الجسيمات المترسبة. (إذا لم يكن مصادر تلوث اخرى بالقرب من إجراء القياس).

3. מהו המשתנה הבלתי תלוי וכיצד שיניתם אותו?

البعد- حددنا ثلاثة أبعاد مختلفة من مصدر التلوث. القياس بالأمتار

4. מהו המשתנה התלוי ואיך מדדתם אותו?

كمية الجسيمات التي ترسبت على كل بعد – نقوم بعد الجسيمات التي رسبت والتصقت بالزجاجة بواسطة الميكروسكوب.

5. למה חשוב להציב כמה זכוכיות נושא בכל אחד מהמקומות הנבדקים?

وضع عدة زجاجات في نفس المكان لكي نزيد من عدد الافراد (ריבוי פריטים). إجراء معدل يمّكننا من الحصول على دقة أكثر للقياس، كثرة الأفراد (הפריטים) تمكّننا من التأكد أنّ النتائج ليست عشوائية ، وأنّ الاستنتاجات لا تعتمد على نتائج لا تمثل ما يحدث بالفعل.

6. על איזה גורמים שמרתם קבועים במהלך התצפית? הסבירו מדוע?

مصدر التلوث ، عدد ساعات القياس ، اتجاه وضع الزجاجات، زمن وضع الزجاجات وزمن جمع الزجاجات. كل واحد من هذه العوامل يمكن أن يؤثر على نتائج التجربة.

إذا لم نحافظ على هذه العوامل ثابتة عندها لا يمكننا المقارنة بين النتائج في الأماكن المختلفة، وحتى بين الزجاجات الموجودة في نفس المكان.

7. סכמו בקצרה את תוצאות המדידות.

على الأغلب يلاحظ الطلاب أنه في الأبعاد المختلفة من مصدر التلوث (من الأقرب إلى الأبعد) عدد الجسيمات سيتناقص.

8. הסבירו את התוצאות.

مصدر التلوث الذي فحص هو السيارات التي تسير على الشارع. يصدر التلوث من الغازات المنطلقة من عادم السيارات ، ومن حركة الهواء بسبب حركة السيارات. تتطاير الجسيمات في الهواء، حتى ترسب في نهاية الامر. ولذلك كلما كان البعد من الشارع أكبر كان عدد الجسيمات التي تصل أقل.

9. עליכם לתכנן ניסוי חקר שמטרתו בדיקת השפעת חלקיקים על צמחים.

א. נסחו שאלת חקר לניסוי שברצונכם לערוך.

ما هي العلاقة بين سُمك طبقة الجسيمات (الغبار) وبين ارتفاع النباتات.

ב. נסחו השערה לשאלת החקר שבחרתם, ונמקו אותה תוך התייחסות לידע רלבנטי.

كلما كانت طبقة الغبار سميكة أكثر عندها تكون النباتات أقصر، وبما أن جسيمات الغبار سوف تغطي الثغور لذلك سوف يحدث خلل في عملية التركيب الضوئي وبالتالي يحدث ضرر بالنبات.

ג. מהו המשתנה התלוי? כיצד תמדדו אותו?

المتغير المتعلق هو طول النبات. نقيس طول النبات بعد عدّة أسابيع من النمو مع غبار عليها. القياس يكون بالسم.

ד. מהו המשתנה הבלתי תלוי? כיצד תשנו אותו?

المتغير المستقل هو سُمك طبقة الغبار. نغيره بواسطة وضع طبقات مختلفة السُمك من الغبار على أوراق النبات.

ה. הגדירו בקרה לניסוי. הסבירו כיצד בחרתם את הבקרה.

الضابط هو العلاج بنفس الظروف، ولكن بدون الغبار على أوراق النبات. وذلك لكي نتأكد من أن الغبار هو المسبب للنتائج التي حصلنا عليها. الضابط يجب أن يكون علاجا بنفس الظروف، ولكن بدون الغبار.

ו. מהם הגורמים הקבועים בניסוי ?

العوامل الثابتة في التجربة هي جميع شروط النمو: نفس النبات، نفس كمية الماء، نفس كمية الضوء، نفس نوع التربة ونفس عدد أيام القياس.

רשימת ציוד וחומרים

9 זכוכיות נושא
פלסטלינה
טוש לא מחיק
משחת ווזלין
מיקרוסקופ או בינוקולר
נייר מילימטרי