

חלחול קרקעות

כרטיס זיהוי של הפעילות

משאב המים מערכות אקולוגיות	הפעילות משתלבת
משאב המים-תכונות ומאפיינים כוכב הארץ לכת, קרקעות ותכונותיהן	רעיון/תכנים
קרקע, אקוויפר, סוגי סלעים (חדירים ובלתי חדירים), חלחול, מי תהום.	מושגים קרובים לנושא
חלק א – איפיון קרקעות, חלק ב - ניסוי	סוג הפעילות
חשיבה, השוואה, מיומנויות חקר כמו ניסוח שאלת חקר, העלאת השערה, קביעת משתנים, הסקת מסקנות.	מיומנויות
פעילות מקורס מורים מובילים במדעי הסביבה תשע"ב בריכוזה של רבקה משגב. עיבוד במסגרת המרכז הארצי למורי ביולוגיה ולמורי מדעי הסביבה.	הפעילות מבוססת על

דפים לתלמיד

דפים למורה

רשימת כלים וחומרים

תגלגל המاء في التربة

أوراق للطالب

في هذه الفعالية سوف تُميز أنواعا مختلفة من التربة وسوف تتعلم عن العلاقة بين نوع التربة وبين درجة تغلغل الماء فيها. لصفات التربة يوجد تأثير على جودة المياه الجوفية المتواجدة فيها وأيضا على الكائنات الحية المتواجدة في بيت التنمية – نباتات وحيوانات. تعتبر التربة موطنًا لعدد كبير من الكائنات الحية، بالطبع أيضا الكائنات الحية تؤثر على خصوبة التربة.

القسم أ – تمييز أنواع تربة مختلفة

طريقة العمل

أمامكم أربعة أنواع من التربة، كل نوع موضوع في صحن بلاستيك. انظروا لأنواع التربة التي أمامكم ثم املاؤا الجدول الموجود أدناه حسب التعليمات التالية:

- حجم الحبيبات: تمعتوا في أنواع التربة المختلفة وحددوا حجم الحبيبات لأنواع التربة الأربعة.
- اللون: سجلوا اللون لكل نوع تربة. (بالإمكان الاستعانة بزجاجة مكبرة).
- مبنى التربة: افحصوا بواسطة زجاجة مكبرة الطريقة التي تترتب بها حبيبات التربة. هل هي متراسة أم مبعثرة؟ إذا كانت متراسة اكتبوا "كثيف" وإذا مبعثرة اكتبوا "غير كثيف".
- درجة التفتت (الهشاشة): خذوا قليلا من التربة وفتتوها بين أصابعكم، سجلوا في الجدول إذا كانت التربة قابلة للتفتت أم لا. يمكن التفتت = يتفتت، لا يمكن التفتت = لا يتفتت.
- القابلية للعجن: ضعوا قليلا من التربة في داخل صحن، أضيفوا عدة قطرات من الماء، حركوا بواسطة عصا صغيرة وتحسسوا العجينة التي نتجت. إذا كان بالإمكان عجن التربة عندها يسمى نسيج التربة قابلا للعجن.
- محتوى الجير: قطروا بضع قطرات من حامض الكلورودريك (HCl) على عينة من التربة. هل تنتج فقاعات؟ إذا كانت الإجابة نعم، حدّدوا قوتها. حدوث فقاعات يدل على وجود الجير في التربة. التفاعل بين الجير (CaCO₃) وبين الحامض يطلق ثاني اكسيد الكربون (CO₂).

الاسئلة

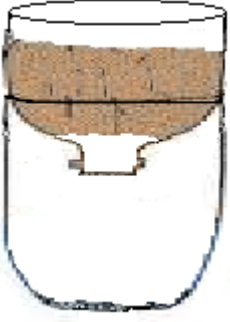
1) لخصوا في الجدول التالي صفات ومميزات كل واحد من أنواع التربة التي قمتم بفحصها .

نوع التربة	رملية	جيرية	حوار	طينية
صفات ومميزات				
أ	حجم الحبيبات			
ب	اللون			
ج	مبنى التربة			
د	الهشاشة			
هـ	القابلية للعجن			
و	محتوى الجير			

2) صغ فرضية حول درجة تغلغل الماء في أنواع التربة المختلفة؟ فسروا الفرضية.

הקסם ב - העללقة بین نوع التربة و بین درجة تغلغل الماء فیها.

طریقة العمل



א. اقطعوا - بواسطة مقص - قناني بلاستيكية لقسمین (فی الثلث العلوي لارتفاع القنينة).

سوف تستعملون فی التجربة قطعتي القناني (كما يظهر بالشكل) .

ب. أزيلوا الغطاء من كل واحد من الأجزاء العلوية للقناني التي قمتم بتقطيعها،

وضعوا فی كل جزء غلوي قطعة من القطن، والتي سوف تمنع (فی المراحل التالية)

خروج التربة من القنينة.

ج. املأوا فی كل واحد من الأجزاء العلوية للقناني 100 غرام تربة. سجلوا نوع التربة على القنينة.

د. سجلوا أنواع التربة أيضا على الأجزاء السفلية للقناني. ضعوا القناني مع الرمال فوقها بحسب نوع التربة.

هـ. صبوا 100 ملل ماء للتربة الموجودة فی القنينة الأولى وقيسوا الفترة الزمنية التي مرّت حتى ظهور القطرة الأولى فی الجزء السفلي للقنينة. كرروا العملية مع أنواع التربة المختلفة فی كل واحدة من القناني.

و. استمروا فی قياس الزمن حتى يتوقف التنقيط.

ي. قيسوا كمية الراشح الناتجة فی كل نوع تربة.

سجلوا النتائج فی الجدول الذي أمامكم.

* حساب وتيرة التغلغل: تقسيم كمية الراشح التي نتجت فی الجزء السفلي للقنينة على زمن التغلغل (فی وحدات ملل للدقيقة).

القياس/نوع التربة	رملية	جيرية	حوار	طينية
الزمن الذي مرّ حتى ظهور القطرة الأولى (دقيقة)				
الزمن الذي مرّ حتى توقف التنقيط (دقيقة)				
كمية الراشح التي نتجت (ملل)				
وتيرة التغلغل ملل / للدقيقة				

الأسئلة

1) ما هو سؤال البحث الذي فُحص فی التجربة؟

2) ما هو المتغير المتعلق والمتغير المستقل؟

3) ما هي العوامل الثابتة فی التجربة؟

4) أ. أي نوع رسم بياني يلائم لعرض نتائج التجربة التي أجريتموها؟

פעילויות מעבדה מדעי הסביבה
חלחול קרקעות

ב. ארסמו רסמא בייאניא יصف نتאניج التجربة. يجب على الرسم البياني أن يشمل عنوانا رئيسيا وعاوين للمحاور ووحدة القياس.

(5) فسرو نتايج التجربة.

(6) بالاعتماد على نتايجكم من التجارب التي أجريتموها وبالاعتماد على معلومات سابقة، فسرو ماذا يمكن أن يكون تأثير صفات التربة على المياه الجوفية وعلى النباتات التي تنبت فيها؟

(7) بالاعتماد على نتايج التجربة، أي نوع تربة نفاذة أكثر للملوثات ولماذا؟

דפים למורה

מטרת הפעילות

- הכרת סוגים שונים של קרקעות.
- המאפיינים המשפיעים על חלחול המים בקרקע.
- הקשר בין תכונות הקרקע למי התהום ולצמחייה.

עקרון השיטה

לפעילות זאת שני חלקים. בחלק הראשון התלמידים מאפיינים את התכונות של 4 סוגי קרקע שונים. בחלק השני, הם מבצעים ניסוי בו הם לומדים על מידת החלחול של אותן קרקעות. קישור בין מידת החלחול לבין תכונות הקרקע מבהיר את הגורמים המשפיעים על מידת החלחול.

רקע עיוני/מדעי

קרקעות מורכבות מחומרים מוצקים, נוזליים וגזים בהרכבים שונים. חלק מהחומרים המוצקים המרכיבים את הקרקעות הם חומרים מינרליים וחלקם חומרים אורגניים. אפיון וזיהוי של קרקעות מהווים את הבסיס לחיזוי היכולות והמגבלות של הקרקע, ומשמשים חקלאים, מהנדסים וגיאולוגים לקביעת ממשק הטיפול המומלץ לקרקע באזורים שונים. **החלחול** הוא תנועת המים בין חלקיקי הקרקע בהשפעת כוח הכובד. המים מחלחלים באופן שונה בקרקעות בעלות מבנה שונה, וכמות המים הנותרת בקרקע לאחר החלחול, אף היא שונה בהתאם למבנה הקרקע.

קרקעות שמאפשרות חלחול המים הן קרקעות שמכילות נקבוביות, והן נקראות אקוויפר. לעומת זאת, קרקעות שאינן מאפשרות חלחול המים הן קרקעות אטומות, והן נקראות אקוויקלוד.

המים הנקווים, כתוצאה מכוח הכובד, בסלעים נקבוביים שמתחתם מצויות שכבות סלע אטומות, נקראים **מי תהום**. לסוגי הקרקעות/הסלעים חשיבות רבה לגבי מי התהום, ולגבי איכותם.

קרקעות שמאפשרות חלחול טוב למי התהום הן גם מאפשרות חדירות גבוהה למזהמים כמו: דלקים, שפכים, דשנים וכו'...

מאחר וקשה מאוד לסלק את המזהמים ממי התהום, הדרך היחידה לשמור עליהם היא למנוע מראש את חדירתם למי התהום.

הערות למורה

בעקבות הפעילות כדאי להפנות את התלמידים לחפש קצת מידע על הקרקעות – היכן מופיעות, באיזה בתי גידול ומהן חברות הצומח האופייניות להן.
בעקבות הפעילות ניתן לדון במשמעות של סוגי הקרקע שנבדקו בפעילות למי התהום וכן לחברות הצומח בסוגי הקרקע השונים.
ראו גם פעילות על מי תהום.
בסיוורים השונים, כדאי להקדיש תשומת לב גם לסוגי הקרקע, ולהשלכות על הסביבה.
ראו גם מדריך למורה של הסדנה הסביבתית בפורום הסגור של המורים למדעי הסביבה:
[/http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaeHasvivva/Forum](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaeHasvivva/Forum)

האשלת והאגבות לקסם א

1) סכמו בטבלה הבאה את התכונות והמאפיינים של כל אחד מסוגי הקרקעות.

טנינה	חואר	גירינה	רמלינה	צפאט וממיראט הטרבנה/נוע הטרבנה
להא חבבבאט צגבראט גא	חבבבאט צגבראט	בלורי	צגבר	גמ חבבבאט
אחצרה, אבבצ או רמאדי	אצפר, אבבצ או רמאדי	אבבצ, רמאדי או אצפר	אצפר / אבבצ	ללונ
מבני חגרי נוו טבבאט	צכר גבר נאא	בובג צכור מן חולהא ולא במוכן רוונה הבלוראט	חבבבב, מע פראגאט קבברה בבן חבבבאט	מבני הטרבנה
טרי	טרי	צלב	הש	ההשאשה
קאבל ללעגן קחירה	קאבל ללעגן	גבר קאבל ללעגן	גבר קאבל ללעגן	קאבלנה ללעגן
לא בובג גבר (לא בובג פפאעאט)	בובג גבר (בובג פפאעאט)	בובג גבר (בובג פפאעאט קחירה)	לא בובג גבר (לא בובג פפאעאט)	מחנני הגבר

2) נסחו השערה לגבי מידת חלחול המים בקרקעות השונות. נמקו את השערתכם.

פי הטרבנה הרמלינה תוגד פראגאט קבברה בבן חבבבאט הטרבנה, לאלק תעלל המא במון סררעה.
פי הטרבנה הטינינה, חבבבאט הנה תגון הטרבנה תמון צגברה גא, מסאה סחחה קבברה, ממנצ המא, והמבני הצכרי ללטרבנה בבבג נאא, ולאלק במון תעלל קלבלא גא.
פי הטרבנה הגברנה בובג שפוק ואעה בסבב אאבה הצכר ולאלק במון תעלל סררעה.
פי טרבה החואר תעלל במון בדרגה קללה, חבבבאט צגברה גא וממנצ המא, ולאלק הצכר בבבג גבר נאא ובמון אכפולוד.

תשובות לשאלות חלק ב

- 1 מהי שאלת החקר שנבדקה בניסוי?
מהי העلاقة بين نوع التربة وبين وتيرة تغلغل الماء فيها؟
- 2 מהו המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי?
المتغير المستقل هو: نوع التربة.
المتغير المتعلق هو كمية الراشح/ وتيرة التغلغل.
- 3 מהם הגורמים הקבועים בניסוי?
العوامل الثابتة هي: كمية الماء في الكأس، كمية التربة ومساحة سطح الوعاء.
- 4 א. איזה סוג גרף מתאים להעלאת תוצאות הניסוי שבצעתם?
الرسم البياني الملائم هو أعمدة، لأن نوع التربة هو متغير منفصل (غير متواصل).
ב. שרטטו גרף המתאר את תוצאות הניסוי.
الرسم البياني يجب أن يشمل عنوانا رئيسيا ، عناوين للمحاور ووحدة القياس.
محور x هو نوع التربة، محور y هو وتيرة التغلغل بالملل بالدقيقة أو كمية الراشح بالملل.
من المرجح أن تكون وتيرة التغلغل في التربة الرملية والجيرية أسرع مما هي عليه في تربة الحوَار أو التربة الطينية ، أو تنتج كمية راشح في التربة الرملية أو الجيرية أكبر من الكمية الناتجة في تربة الحوَار والتربة الطينية.
- 5 הסבירו את תוצאות הניסוי.
كلما كانت حبيبات التربة أصغر، تكون الفراغات التي بينها صغيرة جداً، ومساحة السطح العام لجميع الحبيبات المتحدة يكون أكبر. كلما كانت مساحة السطح أكبر، كلما كان امتصاص الماء والأيونات أكبر. عندما تُمتص كمية كبيرة من الماء للحبيبات، عندها تتغلغل المياه بنسبة أقل، ولذلك في أنواع التربة التي تتميز بحبيبات صغيرة تكون القدرة للاحتفاظ بالماء أكبر (التغلغل قليل)، بينما في أنواع التربة التي حبيباتها كبيرة، تكون القدرة للاحتفاظ بالماء قليلة، ولذلك يكون التغلغل لأعمق كبيرة.
للتربة الرملية والجيرية يوجد وتيرة تغلغل سريعة
- التربة الرملية تحتوي على فراغات كبيرة جداً لذلك نفاذية المياه فيها تكون كبيرة.
- التربة الجيرية تحتوي على شقوق واسعة والتي تمكّن نفاذية كبيرة للماء.
في التربة الطينية وفي تربة الحوَار تكون وتيرة التغلغل بطيئة جداً حتى درجة الإنعدام.
- التربة الطينية تحتوي على حبيبات صغيرة جداً مع فراغات صغيرة. تمتص الحبيبات الصغيرة الماء (بسبب قوى جذب كهربائية). نتيجة لذلك يصبح الصخر غير نفاذ ويمنع مرور الماء.
- في تربة الحوَار تكون الحبيبات صغيرة وتغلغل الماء يكون بطيئاً جداً.

6) על סמך הממצאים שלכם מהבדיקות שערכתם ועל סמך ידע קודם, הסבירו מה יכולה להיות השפעת אופי הקרקע על מי התהום ועל הצומח בקרקע?

إحدى صفات التربة هي القدرة على تغلغل الماء. عندما ينفذ الماء للتربة قسم منه يتغلغل ويصل لمجمعات تحت الأرض ، وقسم منه يبقى متماسكا بين حبيبات التربة. لصفة التربة هذه يوجد تأثير على مجمعات الماء من جهة، ومن جهة أخرى يوجد تأثير على النباتات التي تنمو فيها.

التأثير على المياه الجوفية : كلما كان التغلغل للماء أسرع، عندها تصل أكثر كمية مياه للمياه الجوفية وتُخزن هناك. في أنواع التربة التي يتم إغلاقها (تصبح صماء **אטומה**) مثل التربة الطينية (في المناطق الصحراوية) حيث أن الماء فيها لا يتغلغل وإنما تُشطف المياه على سطح التربة، فتتكوّن مياه غلوية وفيضانات.

التأثير على النباتات التي تنمو في التربة: تؤثر طبيعة التربة على النظام المائي فيها، على الملوحة، على تركيب التربة وعلى كمية الأملاح المعدنية والمواد الغذائية، ونتيجة لذلك تؤثر على أنواع النباتات التي تنمو في التربة.

في التربة التي لا تتغلغل فيها المياه جيدا، هنالك خطر تعفن جذور النباتات، بسبب قلة الأكسجين في التربة، وبهذا يمكن لعملية تنفس الجذور ان تتضرر. بينما، في التربة التي تتغلغل فيها المياه جيدا هذه المشاكل غير موجودة، ولكن يجب الإهتمام بتزويد التربة بكميات ماء ري كافية والعمل على تسميد التربة، لأن التغلغل يسبب شطفاً لقسم من مواد التربة. التربة الرملية ملائمة بالأخص للزراعة (علاج ملائم مثل الري والتسميد).

7) על סמך הגרף שקיבלתם, איזה סוג קרקע חדירה יותר למזהמים ולמה?

للترربة الرملية والترربة الجيرية يوجد نفاذية عالية للملوثات. يوجد في التربة الرملية فراغات كبيرة بين حبيبات الرمل، ولذلك نفاذية الصخور كبيرة ويمكن للملوثات أن تنفذ بسهولة للمياه الجوفية. في التربة الجيرية يوجد شقوق وفراغات نتيجة لإذابة الصخر بواسطة مياه الأمطار، ولذلك أيضا في هذه الحالة يمكن للملوثات أن تدخل وتتغلغل بسرعة للمياه الجوفية.

רשימת כלים וחומרים

לחלק א

- 4 סוגי קרקע: אבן חול, אבן גיר, חוואר, חרסית. (בכמות מזערית. ראו גם חלק ב)
- 4 צלחות חד פעמיות
- כוס מים
- מקלון זכוכית
- חומצה מלחית (HCl), בריכוז 5%, בבקבוק עם טפי.
- זכוכית מגדלת

לחלק ב

- 4 סוגי קרקע (כמו בחלק א). לפחות 100 גרם מכל סוג.
- 4 בקבוקי פלסטיק בנפח 1.5 ליטר
- מספריים
- צמר גפן (שיושם בפתח הפנימי הצר של הבקבוק)
- 500 מ"ל מים
- שעון
- עט סימון על זכוכית
- משורה (של לפחות 100 מ"ל)