

חלחול קרקעות

כרטיס זיהוי של הפעילות

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

דפים לתלמיד

דפים למורה

רשימת כלים וחומרים

חלחול קרקעות

דפים לתלמיד

בפעילות זו תאפיין סוגים שונים של קרקעות ותלמד על הקשר בין סוגי הקרקע למידת חלחול המים בה. לתכונותיהן של קרקעות יש השלכות הן על מערכת מי התהום ואיכותם, והן על האורגניזמים בבית הגידול – צמחים ובעלי חיים. הקרקע עצמה מהווה בית גידול למגוון גדול של אורגניזמים, וגם הם מושפעים כמובן מטיבה.

חלק א – אפיין סוגי קרקע שונים

הוראות עבודה

לפניכם 4 סוגים של קרקע, כל סוג מונח בצלחת פלסטיק. התבוננו בקרקעות שלפניכם ומלאו את הטבלה שבהמשך לפי ההוראות הבאות:

- א. גודל הגרגירים: התבוננו בקרקעות השונות וקבעו את גודל החלקיקים של 4 הקרקעות. ניתן להיעזר בזכוכית מגדלת.
- ב. צבע וגוון: רשמו את הצבע של כל קרקע.
- ג. מבנה הקרקע: בדקו בעזרת זכוכית מגדלת את הצורה שבה מסודרים גרגירי הקרקע. האם הם מלוכדים או מפורדים? אם מלוכדים רשמו צפוף ואם מופרדים רשום לא צפוף.
- ד. פריכות: קחו מעט קרקע ופוררו אותה בין האצבעות, רשמו בטבלה אם הקרקע ניתנת לפירור או לא. ניתן לפורר=פריך, לא ניתן לפורר=לא פריך.
- ה. עיסתיות: שימו מעט קרקע בתוך צלחת, הוסיפו כמה טיפות של מים, ערבבו בעזרת מקלון ומששו את העיסה שנוצרה. אם ניתן ללוש את הקרקע אז המרקם נקרא עיסתי.
- ו. תכולת הגיר: טפטפו טיפות אחדות של חומצה מלחית (HCl) על דגימת קרקע. האם מתרחש בעבוע (נוצרות בועות)? אם כן, קבעו את עוצמתו. קיום בועות מעיד על הימצאות גיר בקרקע. התגובה בין הגיר (CaCO₃) ובין החומצה, משחררת פחמן דו-חמצני (CO₂).

שאלות

1. סכמו בטבלה שלהלן את התכונות והמאפיינים של כל אחד מסוגי הקרקעות שבדקתם.

	סוג הקרקע	אבן חול	אבן גיר	חואר	חרסית
א	תכונות ומאפיינים גודל הגרגירים				
ב	צבע וגוון				
ג	מבנה הקרקע				
ד	פריכות				
ה	עיסתיות				
ו	תכולת הגיר				

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

חלק ב – הקשר בין סוג הקרקע לבין מידת חלחול המים בה הוראות עבודה



- חתכו בעזרת מספריים את בקבוקי הפלסטיק ל-2 חלקים (בשליש העליון של גובה הבקבוק). בניסוי תשתמשו בשני החלקים, כמודגם באיור).
- הסירו את הפקק מכל אחד מהחלקים העליונים של הבקבוקים שחתכתם, והניחו בתוך כל אחד מהם, חתיכה של צמר גפן, שתמנע (בשליבים הבאים) את יציאת הקרקע אל מחוץ לבקבוק.
- מלאו בכל אחד מהחלקים העליונים של הבקבוק 100 גרם של קרקע. רשמו את סוג הקרקע על הבקבוק.
- רשמו את סוגי הקרקעות גם על החלקים התחתונים של הבקבוקים. הניחו את הבקבוקים עם החול מעליהם בהתאם לסוג הקרקע.
- מזגו 100 מ"ל מים לקרקע שבבקבוק הראשון ומדדו כמה זמן עבר עד הופעת הטיפה הראשונה חזרו על הפעולה בכל אחד מהבקבוקים.
- המשיכו למדוד את הזמן עד שמפסיק הטפטוף.
- מדדו את כמות התסנין שהתקבלה בכל סוג קרקע.

רשמו את התוצאות בטבלה שלפניכם.

* חישוב קצב החלחול: חלוקת כמות התסנין שהתקבלה בכוס בזמן החלחול (ביחידות מ"ל לדקה).

חרסית	חואר	אבן גיר	אבן חול	
				הזמן שעבר עד הופעת הטיפה הראשונה
				הזמן שעבר עד הפסקת הטפטוף
				כמות התסנין שהתקבלה
				קצב החלחול מ"ל / לדקה

שאלות

- מהי שאלת החקר שנבדקה בניסוי?
- מהו המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי?
- מהם הגורמים הקבועים בניסוי?
- א. איזה סוג גרף מתאים להעלאת תוצאות הניסוי שבצעתם?

פעילויות מעבדה מדעי הסביבה
חלחול קרקעות

ב. שרטטו גרף המתאר את תוצאות הניסוי. הגרף צריך להכיל: כותרת עליונה, כותרות לצירים ויחידות מדידה.

5. הסבירו את תוצאות הניסוי.

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

7. על סמך תוצאות הניסוי, איזה סוג קרקע חדירה יותר למזהמים ולמה?

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 באמצעות צפייה ומישוש. בחלק השני, הם מבצעים ניסוי בו הם משווים את מידת החלחול של אותן קרקעות. קישור בין תכונות הקרקע לבין מידת החלחול 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. מתאימה כהמשך לפעילות זאת, וממחישה את ההשלכה של הקשר בין חלחול וזיהום.
- 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)

שאלות ותשובות

חלק א

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

סוג הקרקע תכונות ומאפיינים	אבן חול	אבן גיר	חוואר	חרסית
גודל הגרגירים	קטן	גבישי	גרגירים קטנים	בעל גרגירים קטנים מאוד
צבע וגוון	צהוב / לבן	לבן, אפור או צהוב	צהוב, לבן או אפור	ירוק, לבן או אפור
מבנה הקרקע	גרגרי, עם חללים גדולים בין הגרגירים	סלע מסיבי לא ניתן לראות את גבישיו	סלע אטום	מבנה אבן שכבתי
פריכות	פריך	קשה	רך	רך
עיסתיות	לא עיסתי	לא עיסתי	עיסתי מאוד וניתן ללישה.	עיסתי מאוד וניתן ללישה
תכולת הגיר	אין גיר (אין תסיסה)	יש גיר (תוסס מאוד)	יש גיר (יש תסיסה)	אין גיר (אין תסיסה)

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

- בקרקע חולית קיימים חללים גדולים בין הגרגירים, לכן חדירות המים גבוהה.
- בקרקע חרסית, הגרגירים שמרכיבים את הקרקע קטנים מאוד, שטח הפנים שלהם גדול, הם סופחים את המים והסלע נאטם, ולכן החלחול הוא מזערי.
- בקרקע גירית קיימים סדקים רחבים כתוצאה מהמסת הסלע ולכן החלחול מהיר.
- בקרקע חוואר החלחול במידה מועטה, הגרגירים קטנים מאוד וסופחים את המים ולכן הסלע נאטם ומהווה אקוויקלוד.

חלק ב

1. מהי שאלת החקר שנבדקה בניסוי?
מהו הקשר בין סוג הקרקע לקצב חלחול המים?
2. מהו המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי?
המשתנה הבלתי תלוי הוא: סוגי הקרקעות.
המשתנה התלוי הוא כמות התסנין/קצב החלחול.
3. מהם הגורמים הקבועים בניסוי?
הגורמים הקבועים הם: כמות המים בכל כוס, כמות הקרקע, שטח הפנים של הכלי.
4. א. איזה סוג גרף מתאים להעלאת תוצאות הניסוי שבצעתם?
הגרף המתאים הוא גרף עמודות, כי סוג הקרקע הוא משתנה בדיד.
ב. שרטטו גרף המתאר את תוצאות הניסוי.
הגרף צריך להכיל: כותרת עליונה, כותרות לצירים ויחידות מדידה.
ציר x הוא סוג הקרקע, ציר y הוא קצב החלחול במ"ל לדקה או כמות התסנין במ"ל.
סביר שבקרקע חולית וגירית קצב החלחול יהיה מהיר יותר מאשר קרקע חוואר או חרסית,
או שתקבל כמות תסנין גדולה יותר בקרקע חולית או גירית מאשר קרקע חוואר וקרקע
חרסיתית.
5. הסבירו את תוצאות הניסוי.
ככל שחלקיקי הקרקע קטנים יותר, החללים שביניהם קטנים יותר, ושטח הפנים הכללי שלהם גדול יותר. ככל ששטח הפנים גדול יותר, כושר ספיחת המים והיונים גדול יותר. ככל שיותר מים ספוחים לחלקיקים, כך הם פחות יחלחלו, ולכן בקרקעות בעלות חלקיקים קטנים כושר אחזקת המים גדול יותר, ואילו בקרקעות בעלות חלקיקים גדולים, כושר אחזקת המים נמוך יותר והחלחול לשכבות העמוקות רב יותר.
לקרקע חולית או גירית יש קצב חלחול מהיר
- קרקע חולית מכילה חללים גדולים מאוד ולכן חדירות המים גבוהה.
- קרקע גירית מכילה סדקים רחבים המאפשרים חדירות גבוהה למים.
בקרקע חרסיתית ובקרקע חוואר קצב החלחול איטי מאוד עד אפסי.
- קרקע חרסיתית מכילה חלקיקים קטנים מאוד עם חללים קטנים. החלקיקים הקטנים סופחים את המים (בגלל כוחות משיכה חשמליים). כתוצאה מכך הסלע נאטם ומונע העברת מים.
- בקרקע חוואר הגרגירים קטנים וחלחול המים איטי מאוד.

6. על סמך הממצאים שלכם מהבדיקות שערכתם ועל סמך ידע קודם, הסבירו מה יכולה להיות השפעת אופי הקרקע על מי התהום ועל הצומח בקרקע?
אחת מתכונות הקרקע היא יכולת חלחול המים. כאשר מים חודרים אל הקרקע חלקם מחלחלים ומגיעים למאגרים תת-קרקעיים וחלקם נשארים אחוזים בין גרגרי הקרקע. לתכונה זאת של הקרקע יש השפעה הן על מאגרי המים התת קרקעיים והן על הצמחים הגדלים בה.
ההשפעה על מי התהום היא שככל שחלחול המים מהיר יותר, יותר מים מגיעים למי התהום ונאגרים שם. בקרקעות שנאטמות כמו קרקע חרסיתית (באזורים מדבריים) המים אינם מחלחלים אלא נשטפים על פני שטח הקרקע - נגר עילי ושיטפונות.
ההשפעה על הצמחים הגדלים בקרקע – אופי הקרקע משפיע על משטר המים של הקרקע, על המליחות, על הרכב הקרקע ועל כמות המינרלים וחומרי ההזנה, וכתוצאה מכך על מיני הצומח בקרקע.
בקרקע שאינה מחלחלת היטב, יש סכנה לריקבון של השורשים, וכן להימצאות של פחות חמצן בקרקע, כך שנשימת השורשים עשויה להיפגע. בקרקע שמחלחלת היטב בעיות אלה אינן קיימות, אך יש לדאוג להשקיה מספקת ולדישון הקרקע, שכן חלחול גורם גם לשטיפת חלק מהחומרים שבקרקע. קרקע חולית מתאימה במיוחד לחקלאות (בטיפול מתאים, כאמור, של השקיה ודישון).

7. על סמך הגרף שקיבלתם, איזה סוג קרקע חדירה יותר למזהמים ולמה?
לקרקע חולית וקרקע גירית יש חדירות גבוהה למזהמים. בקרקע חולית קיימים חללים גדולים בין גרגרי החול, ולכן חדירות הסלע גבוהה ומזהמים יכולים לחדור בקלות למי התהום.
בקרקע גירית, קיימים סדקים וחללים כתוצאה מהמסת הסלע ע"י מי הגשמים, ולכן גם במקרה זה מזהמים יכולים לחדור ולחלחל במהירות למי התהום.

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
- מספרים
- צמר גפן (שיושם בפתח הפנימי הצר של הבקבוק)
- 500 מ"ל מים
- שעון
- עט סימון על זכוכית
- משורה (של לפחות 100 מ"ל)