



המים במערכות כדור הארץ

חברת עבודה למליד

חברת "המים במערכות כדור-הארץ" מהווה חלק מפרויקט מטמו"ן ומבוססת בחלקה הגדול על היחידה "כוכב הלכת הכחול" מאת אורית בן-צבי אסרף, ניר אוריון, עודד בן-מנחם, ענת ירדן וחברות אלו פותחו במסגרת פרויקט מטמון, בראשותה של פרופי בת-שבע אלון, במחלקה להוראת המדעים של מכון ויצמן



צוות עיבוד והתאמה:

אורית בן-צבי אסרף
ניר אוריון
עודד בן-מנחם

מדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים
תוכנית ייחודית לבית הספר: _____



המחלקה להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע, רחובות
בשיתוף
ג'וינט ישראל ועמותת אשלים



מדע וטכנולוגיה מכון ויצמן





חוברת זו היא חלק מפרויקט "חושבים מדע" המשותף למחלקה להוראת המדעים של מכון ויצמן, ג'וינט ישראל ועמותת אשלים. במסגרת פרויקט זה עובד רצף הוראתי, שמטרתו השגת יעד מרכזי של תכנית הלימודים "מדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים" - **מדע לכל**. הרצף ההוראתי שעובד נבנה על פי עקרונות תוכנית הלימודים החדשה "מדע וטכנולוגיה" לחטיבת הביניים ועומד בדרישותיו.

הרצף מבוסס בעיקר על תוכניות לימוד שפותחו במסגרת פרויקט מטמו"ן של מכון ויצמן, אך בכל בית-ספר בו פועל הפרויקט משלבים מורים ברצף ההוראה גם חומרי לימוד שפותחו במסגרות אחרות.

על מנת להתאים את תכנית הלימודים מדע וטכנולוגיה למגוון רחב של אוכלוסיות לומדים המרכיבים את הכיתה ההטרוגנית כולל הוכנסו לרצף ההוראתי שעובד המרכיבים הייחודיים הבאים:

- רצף למידה העובר בהדרגה מהמוחשי למופשט
- יציאה לתהליך למידה משאלה אותנטית
- שימוש בסביבה החוץ כיתתית כחלק אינטגרלי של תכנית הלימוד
- ביסוס מקסימלי של הלימוד על למידת חקר פעילה של התלמיד
- התאמת פעילויות לשונות לומדים
- עיבוד פעילויות לימוד על פי אינטליגנציות מרובות
- שילוב פעילויות בדגש אינטליגנציה ריגשית

צוות הפרויקט:

פרופ' ניר אוריון - ראש הפרויקט
דר' ירון שור
דר' עודד בן-מנחם
אורית בן-צבי אסרף
דר' נורית רונן
מינה בלאט
אתי שמואלי
רון בן-שלום

עיצוב והפקה:

כרמל גורני
אורית בן-צבי אסרף

עימוד ממוחשב:

אבי טל

עריכה לשונית:

עדי שמיר

גרפיקה:

כרמל גורני
אסף מסעוד
חנה וגה

עיצוב כריכה:

אסף מסעוד

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמול.

תוכן:

פרק א – מחזור המים בכדור הארץ עמ' 5-10

פרק ב – המים ומסלע כדור הארץ עמ' 11-23

פרק ג – מערכת מי התהום במישור החוף עמ' 24-48

פרק א - מחזור המים בכדור הארץ?

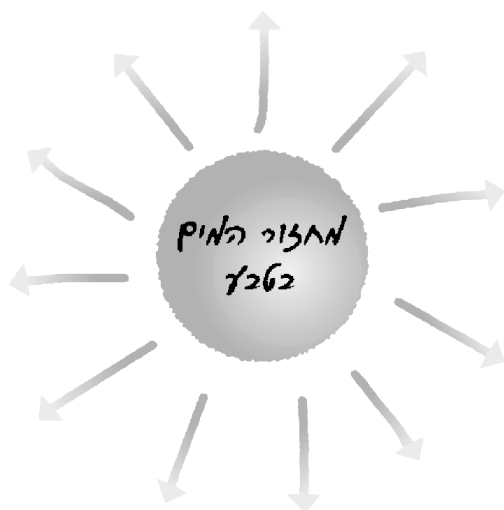
ביחידת הלימוד הקודמת אפינו את כדור הארץ בסביבה שבה יש קשר יסיר בין מים לבין חיים.
הפרק זה נתמקד בשאלה היכן מצויים המים בכדור הארץ.



פעילות 1:

מה כבר ידוע לנו על מחזור המים בטבע?


בפעילות זו ננסה לבחון אילו מהתהליכים ומהאחרים במחזור המים מוכרים לנו ואילו מהם עדיין איננו מכירים.



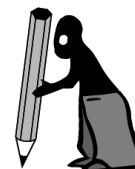
1. כתבו מסביב לחצים אילו מונחים קשורים לדעתכם למחזור המים בטבע.

2. מיינו את המושגים שכתבתם בסעיף הקודם על פי שלושת הבחנים (הקריטריונים) הבאים:
- א. מושגים לתיאור **תהליכים** המתרחשים במחזור המים כמו התאדות, זרימה על פני השטח.
- ב. מושגים לתיאור **אתרים** שבהם המים מצויים במחזור, כמו אוקיינוס, ענן.
- ג. **מצבי הצבירה** של המים (נוזל, גז ומוצק).

תהליך באמצעותו עוברים מים לאתר	מצב הצבירה של המים	אתרים
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

בפעילות זו הגדרנו כמה קטגוריות:  "אתרים" הם מקומות שבהם יש מים בכדור הארץ. לדוגמה, אוקיינוס, מי תהום, צמחים, עננים.

את **התהליכים** הגדרנו כשינויים החלים במים בעת מעבר מאתר לאתר במחזור המים. לדוגמה, התאדות היא התהליך שבו חומר עובר ממצב שבו הוא נוזל למצב בו הוא גז. אדים הם חומר במצב גזי שקודם היה במצב נוזלי, או מוצק.



פעילות 2: מציירים את מחזור המים בטבע

1. נסו לצייר ציור אישי המתאר את מסלול המים בכדור הארץ.
2. ציינו על גבי הציור את האתרים והתהליכים במחזור המים בכדור הארץ.

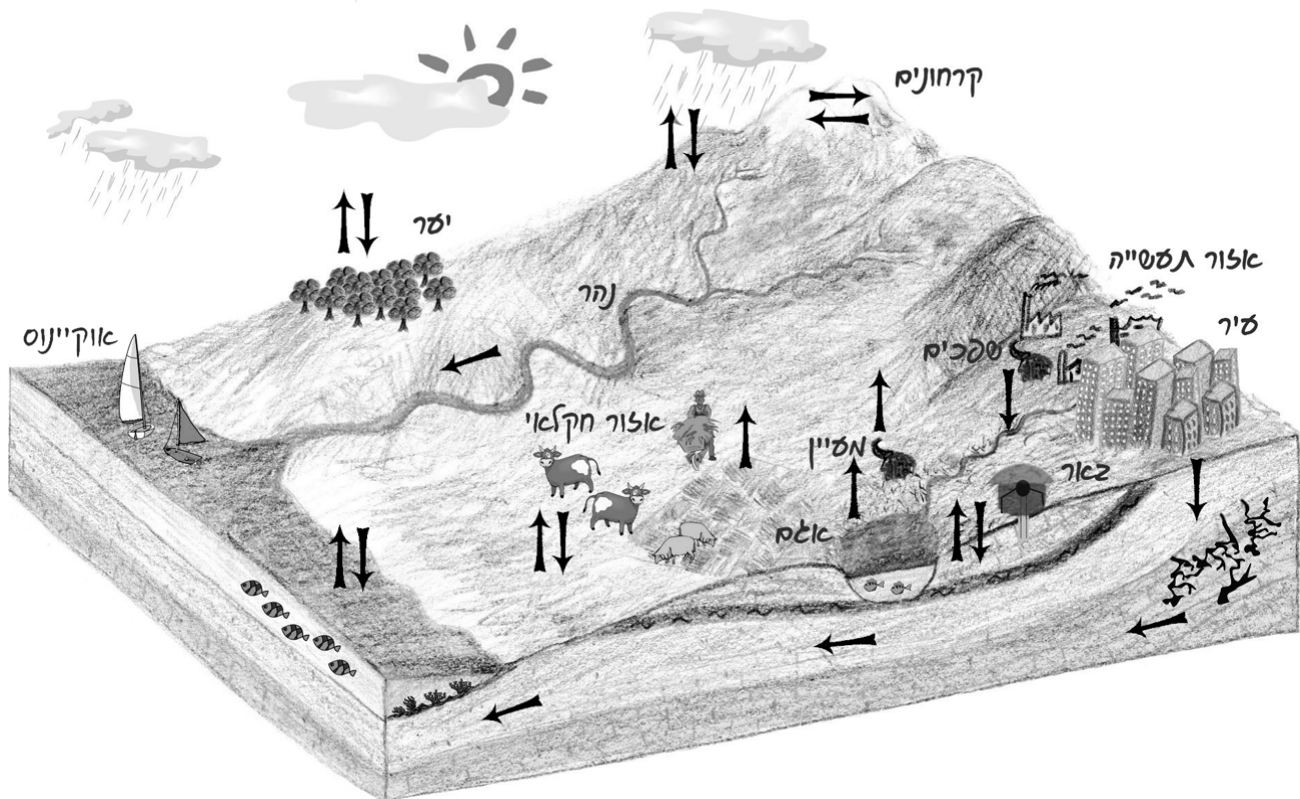
תזכורת:

- **אתרים** - מקומות שבהם מצויים המים בכדור הארץ, כמו אוקיינוס או צמחים.
- **תהליכים** - שינויים החלים במים בעת מעבר מאתר לאתר במהלך מחזור המים.



פעילות 3: מחזור המים ומערכות כדור הארץ

1. הסתכלו באיור המתאר את מחזור המים ונסו לזהות גורמים המייצגים את מערכות כדור הארץ השונות: מערכת המסלע (הגאוספירה); מערכת היצורים החיים (הביוספירה); מערכת האוויר העוטפת את כדור הארץ (האטמוספירה); מערכת המים (ההידרוספירה).



2. ציינו לפחות שני גורמים המייצגים את כל אחת ממערכות כדור הארץ השונות:

- א. מערכת המסלע (גאוספירה): _____
- ב. מערכת היצורים החיים (ביוספירה): _____
- ג. מערכת האוויר (אטמוספירה): _____
- ד. מערכת המים (הידרוספירה): _____

3. האיור בו התבוננתם מייצג את מערכות כדור הארץ השונות. בכדור הארץ מתרחשים תהליכים רבים של מעבר חומר בין מערכת אחת לבין מערכת אחרת בכדור הארץ.

**לדוגמה: כאשר אנו נושמים אנו קולטים חמצן (O₂).
ופולטים פחמן דו-חמצני (CO₂).**

כלומר בנשימה מתרחשים שני תהליכים:

- א. החומר חמצן (O₂) עובר מהאוויר (האטמוספירה) אל גופנו (הביוספירה).
- ב. החומר פחמן דו-חמצני (CO₂) עובר מגופנו (הביוספירה) אל האוויר (האטמוספירה).

4. קראו בעיון כל אחד מהמשפטים שבטבלה הבאה והתאימו כל משפט לשתי המערכות שביניהן עובר החומר המתואר במשפט. ראו דוגמה.

אל מערכת	החומר עובר ממערכת	תהליכים של מעברי חומר
ביוספירה	אטמוספירה	דוגמה: בנשימה אנו קולטים חמצן (O ₂)
		1. התאדות מים משטח הפנים של העלה בצמחים
		2. קליטת המים מהקרקע על ידי שורשי הצמחים
		3. המסת סלעים על ידי מים
		4. התאדות מים מפני האוקיינוס
		5. התייבשות קרקע בגינה
		6. ירידת גשמים באזור יבשתי
		7. נמר שותה מי מעיין



5. צלמו בסביבתכם תמונה (או שתיים) המבטאת (מראה) את יחסי הגומלין (יחסים הדדיים) בין מערכות כדור הארץ.

- הדביקו את התמונה במקום המיועד. הצמידו לתמונה נייר שקוף ורשמו על גביו:

א. את מערכות כדור הארץ המופיעות בתמונה.

ב. חיצים המתארים לדעתכם מעברי חומר המתרחשים בתמונה בין מערכות כדור הארץ. ציינו מעל לכל חץ איזה חומר עובר.

תמונה 1:

יחסי גומלין בין מערכות כדור הארץ
בסביבה הטבעית



תמונה 2:

יחסי גומלין בין מערכות כדור הארץ
בסביבה הטבעית



פרק ב - המים ומסלע כדור הארץ?

כפצילות הקודמות נוכחנו לדעת כי המים צוברים בין מערכות כדור הארץ השונות: ההידרוספירה, הביוספירה האטמוספירה והאאוספירה. לכן, בישראל חשוב במיוחד להבין את מערכת האאוספירה המשפיעה רבות על מערכת מי התהום ואיכות מי השתייה.

מערכת מי התהום מספקת לנו, תושבי ישראל יותר מ- 65% מכמות המים השנתית שאנו צורכים, (כ- 1.6 - 1.8 מליארד מטר מעוקב). שאר המים מגיעים מהכינרת וממאגרי שטפונות.



בחלק זה ננסה להבין כיצד משפיעה מערכת מי התהום על זמינות המים לאדם ועל איכות המים כמי שתייה.

המקור של מי התהום הם הגשמים המחלחלים אל תוך הסלעים ונאגרים שם. בסלעים המים נאגרים בנקבוביות ובסדקים. כדי לאפיין את איכות המים במערכת מי התהום חשוב להבין את היחסים ההדדיים (האינטראקציה) בין הסלע לבין מים.



פעילות 1: כיצד מגיבים הסלעים למים

כלים וחומרים לביצוע הפעילות:

סלע גיר; סלע דולומיט; סלע אבן חול נובית; סלע כורכר; סלע חוואר; סלע חרסית. כרטיסיות לזיהוי סלעים; טפי עם מים; בקבוקון של חומצה מלחית מהולה (6%); מסמר.



מהלך הפעילות:

- א. זהו את דוגמאות הסלעים שלפניכם בעזרת כרטיסיות הזיהוי ורשמו בטבלה.
- ב. הניחו את הסלעים בצלוחית. טפטפו על כל סלע עשר טיפות מים וציינו את תצפיותיכם בטבלה.
- ג. בידקו את תכונת העיסתיות של הסלע לאחר שהורטב במים ורשמו בטבלה.

שם הסלע	מה קרה למים במגע עם הסלע	מה קרה לסלע במגע עם המים
	חלחלו במידה: רבה / מועטה / לא חלחלו / אחר: _____	עיסתי / לא עיסתי
	חלחלו במידה: רבה / מועטה / לא חלחלו / אחר: _____	עיסתי / לא עיסתי
	חלחלו במידה: רבה / מועטה / לא חלחלו / אחר: _____	עיסתי / לא עיסתי
	חלחלו במידה: רבה / מועטה / לא חלחלו / אחר: _____	עיסתי / לא עיסתי
	חלחלו במידה: רבה / מועטה / לא חלחלו / אחר: _____	עיסתי / לא עיסתי

1. מה הן מסקנותיכם מהניסוי? _____

2. מיינו את הסלעים במגש ל- 3 קבוצות לפי תגובתם למים על פי הטבלה הבאה:

קבוצה 3:	קבוצה 2	קבוצה 1	
_____	_____	_____	כוללת את הסלעים הבאים:
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	המשותף לכל קבוצה:
			השערה לגבי אופן התגובה של קבוצת הסלעים למים:



פעילות 2: הקשר בין מבנה הסלע וחלחול המים

בפעילות הקודמת ראינו כי המים מגיבים באופן שונה עם סלעים שונים. כעת ננסה לבחון כיצד משפיע מבנה הסלע על חלחול המים?

כלים וחומרים לביצוע הפעילות:

זכוכית מגדלת; סלע גיר מלוטש; סלע אבן חול נובית; פטיש;
כוס כימית קטנה עם מי ברה; טפי; נייר סופג.

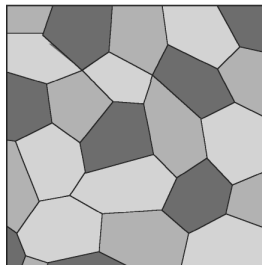
א. חלחול המים בסלע אבן-חול נובית ובסלע הכורכר

מהלך הפעילות:

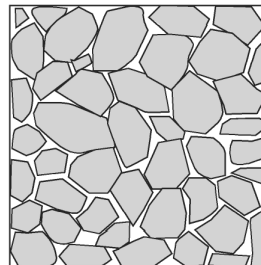
1. שפשפו שתי דוגמאות של סלע אבן חול נובית זו בזו ותארו את המתרחש:

2. התבוננו בדוגמת אבן החול באמצעות זכוכית המגדלת. איזה מהאיורים למטה מתאר לדעתכם את המבנה של הסלע, מבנה א או מבנה ב? _____

מבנה ב'



מבנה א'



3. כיצד הייתם מתארים את המבנה של סלע אבן החול?

4. נסו לשער כיצד המבנה הגרגרי של אבן החול תורם ליכולת חלחול המים בסלע זה?

5. מלאו כוס כימית במים והכניסו את דוגמת אבן החול לתוכה. צפו במתרחש ותארו את

תצפיותיכם:

6. האם הניסוי אישש או הפריך את ההשערה שהעליתם בשאלה 4? הסבירו:

לסלע אבן החול מבנה גרגרי. בין גרגרי החול ישנם חללים הנקראים נקבוביות. בסלע בעל מבנה גרגרי, המים נכנסים לחללים שבין הנקבוביות ומחלחלים כלפי מטה. האוויר שהיה בחללים נפלט החוצה בצורת בועות.



סלעים שהמים מחלחלים בהם דרך נקבוביות נקראים סלעים בעלי מבנה נקבובי.

ב. חלחול המים בסלעי גיר ודולומיט

1. התבוננו בדוגמת סלע הגיר המלוטש באמצעות זכוכית המגדלת:
האם אתם מזהים נקבוביות?



2. באיור המופיע משמאל (בחלקו התחתון) נראית פרוסה דקיקה מאוד של סלע הדולומיט מבעד למיקרוסקופ.

כיצד הייתם מתארים מבנה זה? מבנה צפוף או מבנה גרגרי?



סלעים שאין בהם נקבוביות המאפשרות את חלחול המים נקראים סלעים בעלי מבנה צפוף.



בפעילות הקודמת ראינו שהמים לא חלחלו בסלע הגיר. יחד עם זאת, ידוע שבהרי ירושלים והגליל יש מעיינות רבים הנובעים מתחת לשכבות של סלע גיר. כיצד איפוא, מחלחלים המים אל מתחת לסלעי הגיר?



פעילות 3: חלחול מים בסלע צפוף - ניסוי הדמיה

1. הניחו את סלע הגיר המלוטש מעל הנייר הסופג וטפטפו במרכזו מעט מים.

- האם המים חלחלו עד לנייר הסופג? _____

2. שברו את סלע הגיר המלוטש במרכזו באמצעות פטיש. הניחו את שני השברים על הנייר

הסופג כשהם צמודים זה לזה וטפטפו מים באיזור החיבור.

- האם הפעם חלחלו המים עד לנייר הסופג? _____

3. מה ניתן להסיק מניסוי זה לגבי השאלות: האם והיכן יחלחלו מים בסלע צפוף?

4. לפניכם רשימת מרכיבי ניסוי ההדמיה, ורשימה של תופעות טבעיות שהניסוי מדמה.

חברו קו בין מרכיבי הניסוי לבין התופעה הטבעית אותה הוא מדמה.

התופעות הטבעיות

● א. כוחות פנימיים הפועלים בפנים כדור הארץ

● ב. זמן: מיליוני שנים

● ג. סלע הגיר בכדור הארץ

● ד. גשם היורד על פני כדור הארץ

מרכיבי ניסוי ההדמיה

1. אבן גיר מלוטשת

2. המים שטפטפנו על הסלע

3. המכה שנתנו עם הפטיש

4. לא קיים בהדמיה

המבנה הגבישי של סלע הגיר הוא מבנה צפוף מאוד. בין מרכיביו אין כמעט

חללי אוויר (נקבוביות) ולכן אין המים מצליחים לחלחל דרכו. כוחות פנימיים

הפועלים על קרום כדור הארץ יוצרים סדקים ושברים בסלעים. סדקים אלו מאפשרים למים

לחלחל בסלעים בעל מבנה צפוף כגון סלעי הגיר והדלומיט.





אירגון ידע:

1. השלימו את המילים החסרות בקטע הבא:

בפעילות זו בחנו שני סלעים: 1 - _____ .

בניסוי שערכנו עם סלע _____ גילינו שבסלע זה מחלחלים מים בקלות.

שיערנו שהמבנה ה _____ של סלע זה מאפשר למים ל _____ דרכו.

לבחינת ההשערה שלנו ערכנו ניסוי ובו הכנסנו סלע אבן החול למים וראינו שמהסלע

יצאו _____ .

ה _____ שיצאו מהסלע מעידות על כך שבין גרגרי _____ ישנם חללי

אוויר המאפשרים את _____ המים.

בניסוי השני שערכנו נוכחנו שמים אינם יכולים _____ דרך סלע גיר שאינו סדוק.

הסקנו שהסיבה לכך נעוצה במבנה ה _____ של סלע הגיר.

כאשר סדקנו את סלע הגיר ראינו כי המים חלחלו דרך ה _____ שנוצרו בסלע.

לכן העלינו השערה שגם בטבע מחלחלים בסלע הגיר מים דרך _____ הנוצרים

מלחצים על שכבות הסלע.

תופעה זו עשויה להסביר את המידע הנוסף שקיבלנו בנוגע למציאותם של _____

רבים מתחת לשכבות סלע גיר בהרי ירושלים והגליל.

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר בקטע שהשלמתם. התבססו על המשפטים

המופיעים בקטע. השתמשו במונחים תצפית, מסקנה והשערה.

תצפית 1: _____

השערה: _____

תצפית 2: _____

השערה: _____



פעילות 4: חלחול המים במסלע כדור הארץ

בפעילות הקודמת למדנו שחלק מהגשם המגיע אל פני השטח של כדור הארץ מחלחל בסלעים. בפעילות זו נאפיין את הגורמים המשפיעים על חלחול המים במסלע בעל מבנה נקבובי: תבחנו את כושר תנועת המים דרך קרקעות בעלות גודל גרגרים שונה.

כלים וחומרים לביצוע הפעילות:

זכוכית מגדלת; 6 כוסות כימיות בנפח 50 סמ"ק; משורה של 25 סמ"ק;
מזרק בנפח של 25 מיליליטר; שלוש מבחנות קוניות (בצורת קונוס)
המכילות קרקעות בעלות גודל גרגרים שונה.

מהלך הניסוי:

- לפניכם שלוש מבחנות קוניות המכילות קרקעות בעלות גודל גרגרים שונה:
- מבחנה 1:** מכילה **קרקע חרסיתית** הבנויה מגרגרים זעירים בגודל של כ-0.065 מ"מ.
- מבחנה 2:** מכילה קרקע הבנויה מגרגרי **חול דק** בגודל של בין 0.25-0.5 מ"מ.
- מבחנה 3:** מכילה קרקע הבנויה מגרגרי **חול גס** בגודל של מעל 1 מ"מ.
1. מזגו ל-3 כוסות כימיות 25 מיליליטר מים, באמצעות משורה.
 2. שפכו את תכולת הכוסות **באיטיות** לכל אחת מן המבחנות עם הקרקע, כדי לאפשר חלחול אטי של המים.
 3. שפכו את המים שהצטברו מתחת לכל אחת מהמבחנות לתוך המשורה ומדדו את כמות המים שעברה דרך כל אחת מהקרקעות ורשמו בטבלה.
רשמו בטבלה את הכמות שחילחלה בכל קרקע בהשוואה לכמות ההתחלתית ששפכתם (25 מיליליטר).

סוג הקרקע	כמות המים במ"ל לפני החלחול (X)	כמות המים במ"ל לאחר החלחול (Y)	כמות המים במ"ל הלכודה בקרקע (X-Y)
חול גס	25		
חול דק	25		
חרסית	25		



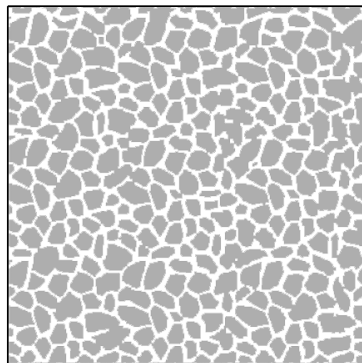
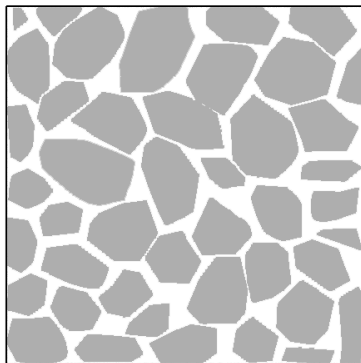
1. באיזה סוג קרקע, כמות המים שחלחלה היתה הגדולה ביותר? _____

2. באיזה סוג קרקע, כמות המים שחלחלה היתה הקטנה ביותר? _____



3. מה אפשר להסיק מהניסוי על הגורמים המשפיעים על חלחול המים במסלע גרגרי? _____

4. האיורים למטה מתארים את מבנה הקרקע של קרקעות הניסוי. התאימו את המבנים המופיעים באיורים לקרקעות. כתבו מעל כל איור את שם הקרקע המתוארת לדעתכם באיור.



5. סמנו בצבע כחול את המים המצויים בין גרגרי הקרקע בכל אחת מהקרקעות.

6. היכן יכולתם לסמן את המים בקלות רבה יותר? _____

7. כיצד מבטאים האיורים את ההבדלים באופן חלחול המים בין הקרקעות? _____



חושבים מדע:

ביחידה הקודמת ("למה מים") ניסינו לאפיין מה הוא ניסוי מדעי מהימן? קבענו את ההגדרות הבאות:

1. במחקרים מדעיים רבים מנסים לענות על שאלת מחקר.
2. בניסוי מדעי בודקים כיצד מגיבה מערכת הניסויים לשינויים. בודקים כיצד משתנה (גורם) אחד משפיע על משתנה אחר.
לדוגמה, בניסוי שערכנו בפעילות "הקשר שבין חילוף חומרים לבין מים", המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי) הוא נוכחות מים בזרע הנובעת מהתפחת הזרעים, והמשתנה המושפע (התלוי) הוא נשימת הזרעים.
שאלת המחקר בניסוי זה היא: כיצד מאפיין החיים 'נשימה' מושפע מנוכחות מים?
3. בכל ניסוי מדעי רוצים לוודא שהתצפית שנראתה נובעת (נגרמת) מהשינוי בלבד ולא מגורמים אחרים. המרכיב בניסוי שתפקידו לעזור לנו בכך מכונה **בקרה**.
4. בכל ניסוי מדעי רוצים לוודא שהתצפית שנראתה מדויקת ולכן אפשר להסיק ממנה מסקנות.
חברו בקו את המשפטים המתארים את מרכיבי הניסוי אל תפקידם במערכת הניסוי.

מה תפקידם?

- א. דיוק במדידה – בניסוי זה התבקשתם להוסיף 25 סמ"ק מים בלבד לכל משורה.
- ב. מכיוון שאי אפשר לערוך ניסוי בלי קרקע כלל, בניסוי זה כל מבחנה היא בקרה לשתי המבחנות האחרות.
- ג. קצב תנועת המים בקרקע
- ד. כל קבוצה ביצעה את הניסוי, כך שבכל הכיתה אנו מקבלים 5-6 חזרות. במקרה כזה מבטא הממוצע הכיתתי תוצאה אמינה.
- ה. גודל הגרגר בקרקע.
- ו. כיצד משפיע גודל הגרגר בקרקע על תנועת המים בה.

מרכיבי הניסוי

- 1. בקרה
- 2. שאלת מחקר
- 3. משתנה משפיע (בלתי תלוי)
- 4. גורמים המשפיעים על אמינות התצפית
- 5. משתנה מושפע (תלוי)
- 6. מספר תצפיות (חזרות לכל ניסוי)



פעילות 5: היכן מצוי מחזור המים בסביבתנו?

בפעילויות הקודמות הכרנו מרכיבים שונים של מחזור המים בטבע. בפעילות הבאה נצא לסיור לימודי במהלכו נחקור את האתרים הבאים: **מערת הנטיפים, מעיין הסטף, נחל שורק, ומכון טיהור שפכי העיר ירושלים.**

דף הנחיות ליציאה לסיור:

נתונים כלליים: (דאגו לקבל מהמורה את הפרטים החסרים).

- הסיור יערך ביום _____ בתאריך _____
- יציאה מבי"ס בשעה _____. החזרה לבי"ס בסביבות השעה _____ אחה"צ. ארוחת הצהריים תיערך במהלך הסיור.
- המעבר מאתר לאתר יעשה ברכב אשר יחנה בסמוך לאתר הפעילות (כלומר, האירוע הלימודי אינו כרוך בקושי פיזי).
- הנסיעה עד למערת הנטיפים (התחנה הראשונה) תיערך כ- _____ ומשך הפעילות במערת הנטיפים יהיה כשעתיים. הנסיעה ממערת הנטיפים למעיין הסטף היא כחצי שעה ומשך הפעילות שם יהיה כשעתיים.
- הפעילות בכל אתר תיערך בשני שלבים:
 - שלב א - עבודה עצמית בחוליות בעזרת דפי עבודה.
 - שלב ב - דיון קבוצתי בממצאים ובמסקנות הפעילות העצמאית.

ציוד וחומרים ללמידה בסיור:
<p>לכל תלמיד:</p> <ul style="list-style-type: none"> • חוברת סיור • כלי כתיבה • לוח קשיח לכתיבה • שקיות ניילון לאיסוף דוגמאות וסלעים • בקבוקונים ריקים לאיסוף דוגמאות מים <p>לכל לחוליה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מצלמה (באחריות התלמידים). • "טוש" לסימון דוגמאות (באחריות תלמידים). • פטיש (באחריות התלמידים) • זכוכית מגדלת (באחריות המורה) • ערכה לזיהוי סלעים (באחריות המורה)

חובה להצטייד ב:
<ul style="list-style-type: none"> • נעלי הליכה סגורות • מים (לפחות 2 ליטר לתלמיד) • כריכים לארוחת בוקר ולארוחת עשר • ביום גשום יש להצטייד במעיל ובמטריה • כובע • תרמיל גב קטן • שקיות לאיסוף אשפה • נעליים להליכה במים (רשות)



מטלות לסיכום הסיור:

המטלה המסכמת של הסיור היא הכנת כרזה (פוסטר) אשר תציג את הקשרים ואת יחסי הגומלין (היחסים ההדדיים) שבין מערכות כדור הארץ השונות, כפי שבאו לידי ביטוי בסיור. את הכרזה אפשר לערוך כמפת מונחים או כציור המשלב בתוכו את תחנות הסיור במערכות כדור הארץ. כדי שהכרזה שתכינו תייצג את הידע שלכם בצורה מרבית (מקסימלית) יש לבצע את מטלות 1 עד 4 לפני הכנתה.

מטלה 1:

בחרו שלוש תצפיות שדה בהן נתקלתם ונתחו את המסקנות הנובעות מתצפיות אלו. את התצפיות יש להציג באופן מילולי ולהיעזר במידת האפשר בתצלומים ובשרטוטים. בניתוח התצפיות והמסקנות יש להבחין בין מסקנות הנובעות ישירות מתצפיות השדה שערכתם בסיור לבין מסקנות הקשורות גם לתצפיות מעבדה או תצפיות גאולוגיות ממקומות נוספים שערכו אחרים.

מטלה 2:

עברו על התצפיות והמסקנות בחוברת הסיור ונסו לזהות דוגמאות המייצגות את מערכות כדור הארץ השונות (ציינו לפחות שתי דוגמאות המייצגות כל מערכת):

מערכת המסלע (גאוספרה): _____

מערכת היצורים החיים (ביוספרה): _____

מערכת האוויר (אטמוספרה): _____

מערכת המים (הידרוספרה): _____

מטלה 3:

אילו מהעדויות שראיתם בסיור, מעידות על מעורבות האדם בסביבה הטבעית, או מבטאות את יחסי הגומלין בין האדם לבין מערכות כדור הארץ.

מטלה 4:

בסיוור צפיתם בתהליכים רבים המתרחשים במחזור המים בטבע. תהליכים אלו גורמים למעבר חומר בין מערכת אחת למערכת אחרת בכדור הארץ. כתבו לפחות שלוש דוגמאות למעברים של חומר (כמו מולקולות מים, חומרים מזהמים, חלקיקי סלע-מינרלים) המתרחשים במחזור המים בטבע כפי שצפיתם בהם בסיוור.

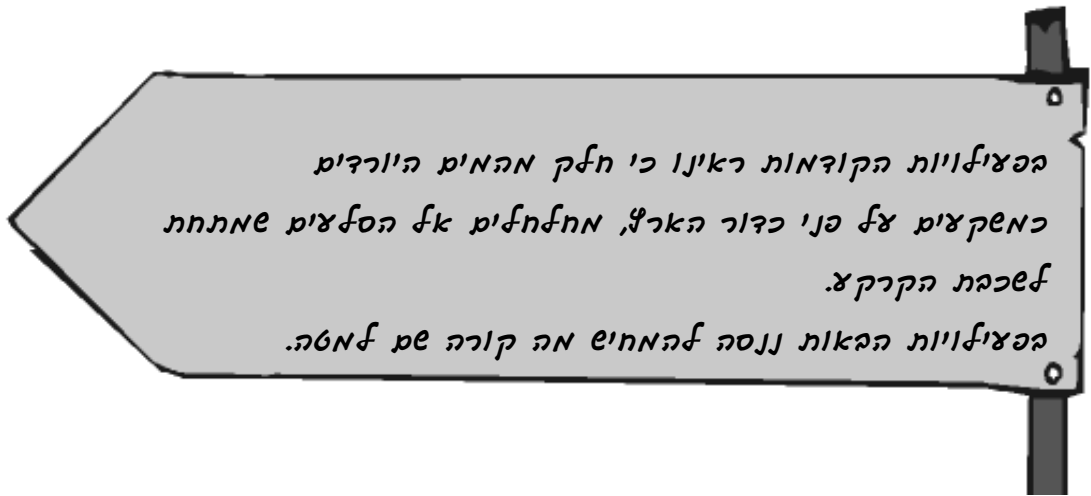
החומר	עובר מערכת	למערכת	באמצעות התהליך
	◀	▶	
	◀	▶	
	◀	▶	

מטלה 5:

בעקבות מטלות 1 עד 4 רשמו אילו מושגים חשובים לדעתכם לשלב בכרזה שתכינו.

* ציירו טיוטה של הכרזה שברצונכם להכין, והראו אותה למורה לפני הכנת הכרזה הסופית. **זכרו:** חשוב מאוד להכין את הכרזה הסופית רק לאחר שקיבלתם לידיכם את הערות המורה לגבי הטיוטה שהגשתם.

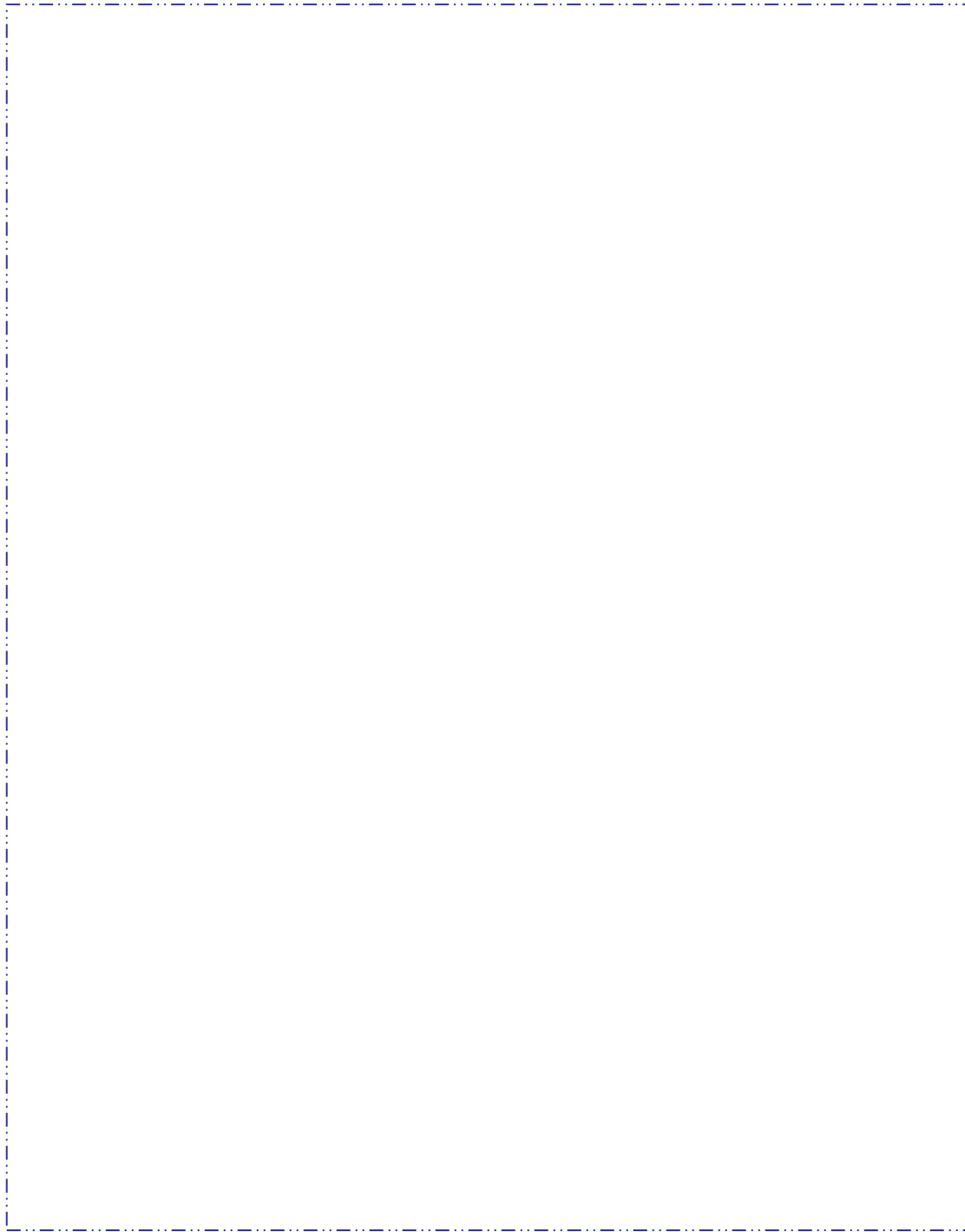
פרק ג - מערכת מי התהום במישור החוף



פעילות 1: מה קורה שם למטה? - ניסוי הדמיה

1. נסו לצייר בריבוע, כיצד נראית לדעתכם מערכת מי התהום. ציירו בצבע אחד את הקרקע ואת הסלעים שדרכם מחלחלים המים, ובצבע אחר את המים.

2. על השולחן לפניכם עומד כלי הדמיה המייצג שלוש שכבות בקרום כדור הארץ:
שכבת חול, שכבת חרסית ושכבת חול נוספת.
ציירו את כלי ההדמיה ואת השכבות שבו.



3. מזגו לאט מים עם צבע מאכל לכלי ההדמיה ועקבו אחר קצב זרימת הנזול דרך היציאות שבכלי. סכמו את מימצאיכם בטבלה הבאה. סמנו \checkmark עמודה המתאימה לכל סוג מסלע.

עוצמת הזרימה			סוג המסלע
זרימה מהירה	זרימה אטית	אין זרימה	
			חול (שכבה עליונה)
			חרסית
			חול (שכבה תחתונה)

4. הסבירו את תוצאות הניסוי. השתמשו במונחים תצפית ומסקנה: _____

הערה: כעת לאחר ירידת המים בכלי, נסו לזהות את הקו המפריד בין האזור שבו כל נקבוביות הסלע רוויות (מלאות) מים (**האזור הרווי**), לבין האזור שבו חלק גדול מהנקבוביות מלאות באוויר (**האזור הבלתי רווי**).



הקו המפריד בין האזור הרווי לאזור הבלתי רווי נקרא "**מפלס מי התהום**".

שימו לב כי בכלי ההדמיה שלפניכם מצוי מפלס מי התהום האמיתי כמה סנטימטרים מתחת לקו שחל בו שינוי בצבע. חפרו מעט מתחת לקו זה וגלו את מי התהום המצויים בנקבוביות המסלע. תופעה זו מכונה "נימיות" והיא נובעת מעליית המים בנקבוביות המסלע. בהמשך נכיר תופעה זו לעומק.

5. נסו לשער ממה נובע ההבדל בכושר תנועת המים בשכבות השונות. התייחסו לתכונות המסלע בכל שכבה. _____

6. סמנו בציור שציירתם בסעיף 2 (בעמוד הקודם) היכן מצויים מפלס מי התהום, האזור הרווי והאזור הבלתי רווי.



סיכום הפעילות

שכבת סלע נושאת מים - סלע היכול להכיל מים ברוב נקבוביותיו (המונח "נקבוביות" מתייחס לכלל החללים והסדקים שבין גבישי או גרגרי הסלע). בסלע נושא מים הנקבוביות קשורות זו לזו, וכך יש למים נתיבי זרימה רצופים והם יכולים לזרום בתוך הסלע. בלעז מכונה שכבה זו **אקוויפר** (אקווא=מים, פר=מחזיק).

1. איזו שכבת סלע בניסוי מדמה שכבת סלע נושאת מים (אקוויפר)? (הקיפו בעיגול):
שכבת החול העליונה / שכבת החרסית / שכבת החול התחתונה

שכבת סלע בעלת קצב תנועה איטי של מים - סלע היכול להכיל מים בחלק קטן מנקבוביותיו, נקבוביותיו מנותקות זו מזו ולכן המים אינם יכולים לזרום דרכן. בלעז מכונה שכבה זו אקוויקלוד (אקווא=מים, קלוד=עוצר).

2. איזו שכבת סלע בניסוי מדמה שכבת סלע מעכבת מים (אקוויקלוד)? (הקיפו בעיגול):
שכבת החול העליונה / שכבת החרסית / שכבת החול התחתונה

מפלס מי התהום - האזור המפריד בין האזור הרווי, בו רוב נקבוביות המסלע מלאות מים לבין האזור הלא רווי, שבו חלק גדול מן הנקבוביות עדיין מלא באוויר.



נסכם את התהליך שהתרחש בכלי ההדמיה במונחים של תצפיות, מסקנות והשערות.

לפניכם רשימת משפטים, קראו אותם והחליטו לגבי כל משפט **אם הוא מתאר תצפית, מסקנה, מידע נוסף, או השערה** (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

❖ ראינו כי המים יצאו מהפתח העליון המצוי בשכבת החול הבנויה מגרגרים.

❖ מים לא יצאו מן הפתח שבשכבת החרסית והחול התחתונה.

❖ החרסית היא שכבה בעלת קצב תנועה איטי מאוד של מים.

❖ תנועת המים בסלע החרסית מועטה מאוד, לכן הוא מתאים לשמש שכבה אשר תעכב חילחול מים בכלי.

❖ לחול תכונה המאפשרת למים לנוע בקלות בין חלקיקיו – החול הוא שכבה נושאת מים.

❖ סלע החרסית בנוי מגרגרים זעירים בגודל של כ-0.065 מ"מ. ואילו שכבת החול הגס בנויה מגרגרים בגודל של מעל - 1 מ"מ.

❖ יתכן כי יש קשר בין גודל הגרגר ויכולת תנועת המים במסלע.

❖ המים לא הגיעו לשכבת החול התחתונה, מאחר ששכבת החרסית עצרה את המים ומנעה מהם לחלחל כלפי מטה.

❖ מאחר שבין גרגרי החול ישנם חללים (נקבוביות), החול משמש שכבה נושאת מים.

❖ בחוף הים (המורכב מחול), מים מחלחלים ונעלמים במהירות אל בין הגרגרים.

❖ סלע החרסית מורכב ממינרלים בעלי מבנה מיוחד.





פעילות 2. כיצד חופרים באר?

הפעילות הקודמת אפיינה את הרכיבים השונים של מצרית מי התהום.
מאנו שהמים המחמצנים הסלע בצל מנה נקובי נאצריס בנקוביות שבסלע.
אנו יודעים שאורק ההיסטוריה האנושית היו בני האדם תלויים בלמינות המים
שמצרכת מי התהום.
הפעילות הבאה ננסה להבין כיצד הופק האדם את המים המצויים בנקוביות
הסלע ללמינות בשילוף.

הצורך: יצאתם לטיול במדבר ולפתע כלי הרכב שלכם יצא מכלל שימוש (התקלקל). היישוב הקרוב נמצא במרחק של כמה ימי הליכה וקרוב לוודאי שתתייבשו לפני שתספיקו להגיע אליו. מלאי המים שלכם הולך ואוזל. אין לכם אפשרות ליצור קשר עם היישובים המרוחקים ולמעשה אתם מנותקים לחלוטין.

המשימה: לקדוח באר כדי לשאוב ממנה מים לחברי הקבוצה.

כלי הדמיה: באחד מכלי הרכב מצאתם צינור גומי, מזרק, וכלי פלסטיק - היעזרו בהם.

א. שלב התכנון:

1. רשמו את השלבים השונים שאתם מתכננים לבצע לצורך קידוח הבאר ושאיבת המים?

2. ציינו את הקשיים הטכנולוגיים אתם התמודדתם במהלך התכנון:

ב. שלב הביצוע:

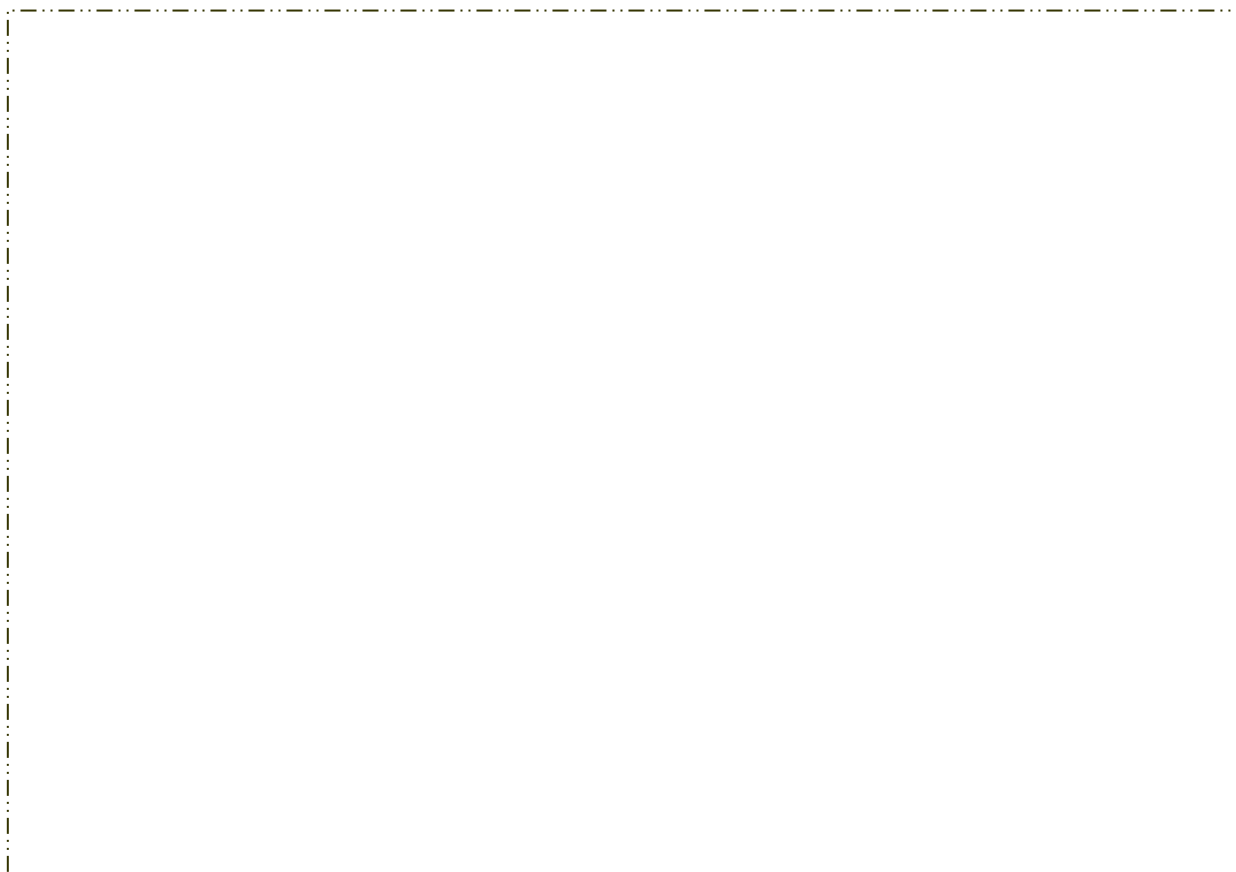
בצעו את תהליך הקידוח והשאיבה בכלי הדמייה וענו על השאלות הבאות:

1. מה קורה כשמנסים לשאוב מים בעזרת מזרק בלבד? _____
2. מה קורה כשמנסים לשאוב מים בעזרת צינור גומי בלבד? _____
3. אילו תכונות צריכות להיות לדופן הצינור, כדי שישאב מים באיכות טובה? _____



אירגון ידע

ציירו בריבוע שלמטה את תנועת המים ממערכת מי התהום אל הבאר.





בפעילות זו תכנתם באר שבאמצעותה תשאבו מים במדבר. אולם חשוב לזכור כי בחורף גשם יורד על פני כל מקום ומקום ולכן מי תהום קיימים בכל מקום.

רוב בארות מי השתייה של מדינת ישראל ממוקמות במערכת מי התהום של אקוויפר החוף. אקוויפר החוף משתרע לאורך רצועת החוף החולית מאזור בנימינה בצפון ועד לאזור עזה בדרום, ממזרח לערים המצויות במישור החוף (חדרה, רעננה, רחובות, אשקלון) ועד לים. חתך הסלעים בהם מצויים מי התהום בנוי משכבות של סלעים נקבוביים כמו חול וביני גרית (כורכר). מי התהום במישור החוף מספקים לריכוזי האוכלוסייה הגדולים במדינה הם שכבות חרסית ואבן חול (גוש דן וישובי מישור החוף), כ-418 מיליוני מטר קו"ב בשנה.



באיור למטה, מתואר חתך של מדינת ישראל מהים ועד השפלה.

אם הייתם חופרים באר במערכת מי התהום המופיעה בציור היכן הייתם ממקמים את הבאר?

ציירו על גבי האיור את הבאר.





פעילות בינת הרגש - "באר המשאלות"

האגדה מספרת כי הרחק מכאן מצויה "באר המשאלות". כל אדם המצוי בפתח הבאר ומביע משאלה, משאלתו מתגשמת.

1. לו היו לכם שלוש משאלות מה הייתם מבקשים?

2. באר המשאלות מגשימה משאלות לאלה שעוזרים לעצמם. מה הייתם יכולים לעשות כדי לממש את משאלותיכם?

3. מי יכול לעזור לכם בכך?

בחרו בני זוג ודונו אתם בכל אשר כתבתם.



פעילות 3: כיצד נוצר מעיין שכבה? – ניסוי הדמיה

מלאו את כלי ההדמיה במים עד לשפתו וצפו ביציאת המים דרך הנקבים במודל.
1. איזה חור בכלי ההדמיה מדמה לדעתכם את מקום נביעת המעיין? הסבירו:

2. לפניכם איור של חתך סלעים הנחשף במדרון של הר.



היכן לדעתכם יפרוץ מעין שכבה,

כאשר ירד גשם על ההר?

סמנו את מסלול טיפות

המים על גבי האיור.

3. בפעילות זו פרץ מעיין השכבה דרך סלע נקבובי. האם לדעתכם יש בטבע מקרים שבהם מעיין שכבה יכול לפרוץ דרך סלע **שאינו** נקבובי? (רמז: הפעילות "הקשר בין מבנה הסלע וחלחול המים" עמוד 14) הסבירו: _____

4. לקבוצת מטיילים בהרי ירושלים אזלו מים. רועה זקן סיפר להם כי בקרבת מקום ישנו מעיין. אחד המטיילים טען שאם ימצאו שכבת סלע מסוימת וילכו לאורך קו המגע שלה עם הסלע שמעליה, יש סיכוי שימצאו מעיין. לאיזו שכבת סלע התכוון המטייל? הסבירו: _____

5. בסיוור הלימודי במעיין הסטף היכרתם מעיין הנובע בסלעי גיר ודולומיט. אילו תכונות מיוחדות יש לסלעים אלו המאפשרים את חלחול המים בהם? _____



פעילות 4: מסעם של מי התהום אל הים – ניסוי הדמיה

כלים וחומרים לביצוע הפעילות:

כלי הדמיה (סימולטור) הממחיש את תנועת המים במערכת מי התהום אל הים; כוס כימית בנפח 200 סמ"ק; תמיסת מים וצבע מאכל; טוש מחיק.

בפעילויות הקודמות למדנו שמקור המילוי של מערכת מי התהום הוא הגשמים המחלחלים בקרקע ובסלע עד שהם מגיעים לשכבה בעלת קצב חלחול אטי של מים ומעליה הם נאגרים, בנקבוביות ובסדקים שבסלעים.

כמות הגשמים השנתית המחלחלת למאגר מי התהום מכונה "**המילוי החוזר**".

- מדוע זקוק מאגר מי התהום למילוי חוזר? מה גורם לו לאבד את מימיו?

בפעילות זו ננסה להבין כיצד נעים המים מתחת לפני הקרקע וכיצד משפיעה תנועתם על מערכת מי התהום והאדם.

מהלך הפעילות:

א. מסעם של מי התהום אל הים



שאלות:

1. זהו את הרכיבים הבאים של מערכת מי התהום על גבי כלי ההדמיה וכתבו אותם על גבי כלי ההדמיה (באמצעות טוש מחיק): מסלע חולי (שכבת סלע נושאת מים), מסלע חרסיתי (שכבת סלע בעלת קצב חלחול אטי של מים), באר, הים התיכון, עיר (שבנויה מעל מסלע חולי במישור החוף בישראל).

2. שפכו מעט מים שבתוכם צבע מאכל כחול בהיר על פני השטח שבצד הרחוק מהים, כך שיחלחלו.

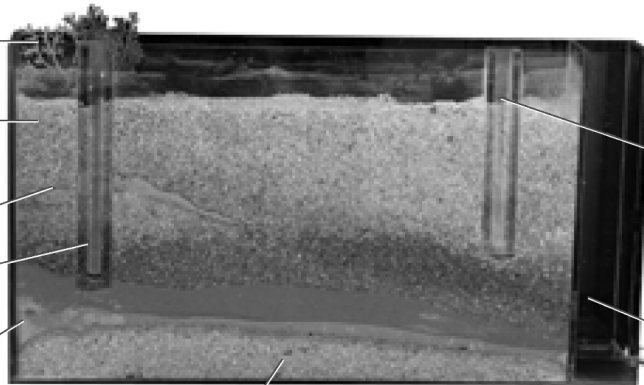
ציר המישור החוף

מסלול חולף

מסלול חרסיתי

באר

מסלול חרסיתי



באר

היט התיכון

מסלול חולף

תארו את המתרחש בכלי ההדמיה:



3. רשמו שתי מסקנות הנובעות מהתצפית.



4. מדוע, לדעתכם, גשם שיורד על גבי החולות במישור החוף כמעט ואינו גורם לנגר עילי (זרימת מים על פני הקרקע) אלא כל המים נעלמים מיד בחול? _____

5. ניסוי ההדמיה הזה מדמה את אקוויפר החוף של מדינת ישראל. באחת הכיתות טענו תלמידים כי באזור מדברי שכמות המשקעים בו זעומה, לא יימצאו מי תהום כלל.

מה דעתכם, על טענה זו? הסבירו: _____

ב. מה קורה לחומרים הנפלטים ממפעל מזהם?

1. במרכז כלי ההדמיה ממוקם מפעל המייצר חומרי הדברה. בשתי הבאות, שבכלי ההדמיה, נמצאו חומרים מזהמים מסוכנים שמקורם בחומרי הדברה.
- האם יש לדעתכם קשר בין המפעל לזיהום הבאות? הסבירו: _____

2. שפכו מעט מים עם צבע מאכל בצבע אחר (חדש) במרכז כלי ההדמיה, נסו לשאוב מים מאחת הבאות והתבוננו במתרחש.
- האם התצפית שערכתם תומכת בהשערה שהעלתם לגבי השאלה הקודמת? הסבירו: _____

3. אם המפעל לייצור חומרי הדברה היה בנוי על מסלע חרסיתי, האם גם אז, לדעתכם, היו הבאות מזדהמות? הסבירו: _____

4. שפכו מעט מים עם צבע מאכל מעל האזור של עדשת החרסית ותארו את המתרחש: _____

5. אם היו בונים את המפעל המזהם על שכבות של סלע הגיר. האם היתה לכך השפעה על קצב זיהום הבאות? הסבירו: _____

ג. האם מותר לשאוב בלי סוף ממערכת מי התהום?

בשנים האחרונות נסגרו בארות רבות לאורך מישור החוף מכיוון שהן הומלחו על ידי מי ים. כדי להבין את התופעה נערוך את שתי התצפיות הבאות:

1. סגרו את שסתום הצינור של כלי ההדמיה, שפכו מעט מים עם צבע מאכל לתוך הים ושאבו לפחות חמש פעמים מהבאר הסמוכה לים.

- התבוננו היטב בבאר ותארו את המתרחש:



2. רשמו שתי מסקנות הנובעות מהתצפית.



3. תארו מה יקרה לדעתכם במישור החוף, בעקבות שאיבת יתר בבארות הסמוכות לים?

באזור החוף סמוך למפגש עם הים, מי התהום קרובים לפני השטח וקל לשאוב אותם. המים המתוקים קלים יותר ולכן מי התהום צפים באזור חוף הים מעל למים מלוחים. שאיבה בלתי מבוקרת מפרה את האיזון שבין מי הים לבין מי התהום. שאיבת יתר גורמת לירידה במפלס מי התהום. התוצאה היא שמי ים עולים וחודרים לבארות וממליחים אותם. באר שהומלחה אינה ראויה כמובן לשתייה או להשקיה ונזק זה אינו ניתן לתיקון במשך שנים רבות, אם בכלל. ראינו כי מי התהום אינם מצויים במאגרים סגורים ומנותקים, אלא זורמים באיטיות דרך נקבוביות הסלעים אל הים. בנוסף אנו שואבים מידי שנה כמות נוספת של מים ממערכת מי התהום, כדי לשמור על מפלס מי תהום המונע המלחת בארות, חשוב להתאים את קצב השאיבה ממערכת מי התהום לקצב המילוי החוזר של המערכת באמצעות מי הגשמים.





פעילות מסכמת: מסעם של מי התהום אל הים.

1. בעקבות ניסוי ההדמיה ציירו במלבן שלמטה את מסלול המים היורדים כמשקעים ואת תנועתם במי התהום עד הגיעם אל הים וחזרה אל האטמוספירה. כתבו דרך אילו אתרים עוברים המים ואילו תהליכים משפיעים על תכונות המים במעבר מאתר לאתר.

הערה: זכרו לשלב בציור גם את מסלול טיפות המים מהמפעל המזהם עד לבארות שמהן שואבים מים.

A large, empty rectangular box with a dashed border, intended for the student to draw the water cycle and the path of pollutants from the factory to the wells.

2. השוו בין הציור הנוכחי לבין ציור מחזור המים, שציירתם בתחילת פרק א (עמוד 7)?

השונה: _____

הדומה: _____

3. ציינו בטבלה לפחות שלושה שינויים בתכונות המים המתרחשים במעבר מאתר לאתר במסעם של המים מהענן עד לים ובחזרה. היעזרו ברשימת האתרים והתהליכים שהכנתם בעמוד הראשון של פרק א (עמוד 6).

השינוי שחל בתכונות המים כתוצאה מהמעבר	באמצעות התהליך	לאתר	המים עוברים מאתר	
המים מתאדים המים יורדים המים מתאדים	נכר ציפי	אוקיינוס	דולמיה: נחל	א.
				ב.
				ג.
				ד.



פעילות 5. מערכת מי התהום ואיכות הסביבה

ניתוח מקורות מידע.

בפעילויות שעשינו ראינו כי בסלע בעל מבנה גרגרי מצויים מי התהום בתוך נקבוביות קטנות בסלע. במדינת ישראל קיימות מעל אלף בארות שמהן שואבים מים ממערכת מי התהום. בפעילות זו נברר היכן מצויות בארות אלו והיכן אפשר למצוא שכבת מסלע נושאת מים (אקוויפר) במדינת ישראל.

לסיכום נאפיין כיצד אנחנו, בני האדם, משפיעים על מערכת מי התהום.

א. התחלקו לקבוצות של שלושה תלמידים. על כל תלמיד לקרוא בעמודים הבאים את אחת משלוש הכתבות, אשר פורסמו בשנת 2001 בעיתון ידיעות אחרונות.

לגבי כל כתבה בצעו את הפעילויות הבאות:

1. סמנו בטוש זוהר את המושגים המוכרים והמובנים לכם מידע קודם.
כתבו אותם כאן.

2. סמנו בטוש זוהר (בצבע אחר) את המושגים שאתם לא מכירים או לא מבינים במאמר.
כתבו אותם כאן.

3. הכתבות פורסמו בעיתון יומי. כיצד תתייחסו למידע זה בתהליך הסקת המסקנות מן הכתבות? הסבירו.

4. סמנו (בטוש זוהר בצבע שונה) את המשפטים החשובים ביותר במאמר. כתבו אותם כאן.

ב. תרמו כל אחד מהידע שרכשתם בעקבות קריאת הכתבות וענו על השאלות הבאות:

1. כתבו עדויות ליחסי גומלין (יחסים של השפעה הדדית) בין האדם ומערכת מי התהום.

עדות א: _____

עדות ב: _____

עדות ג: _____

עדות ד: _____

2. כיצד לדעתכם, צריכות עדויות אלו להשפיע על תכנון משק המים במדינת ישראל?

3. נסו לנסח לפחות שלוש המלצות בנושא שמירה על מערכת מי התהום.

יומחים מזהירים כביש חוצה ישראל יפגע באיכות המים

סכנה נוספת לאיכות המים במרכז: פרופסורים בכירים בתחום חקר המים, הקרקע והסביבה הוציאו לאחרונה גילוי דעת, שקבע כי כביש חוצה ישראל מסכן את איכות מי התהום באזור מישור החוף.

מאת גיא לשם

המומחים מוסיפים ומזכירים כי בעבר לא נתן משרד הבריאות אישור להקים שכונה באזור, בשל החשש שאזור המילוי של קידוחי מי השתייה ממערכת מי התהום באזור עלול להזדהם. לדבריהם, נושא ההגנה על משאבי המים בסמוך לתווי הכביש המתוכנן כלל לא נבדק על ידי הגופים הרלוונטיים. אנו מתריעים כי ללא סידורים מתאימים עלול להיגרם זיהום חמור של המים.

15 הפרופסורים ובראשם יורם אבנימלך, לשעבר המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, טוענים כי נפח התנועה המתוכנן - כ-10,000 מכוניות בשעה יותיר אחריו כמויות גדולות של פסולת: שמנים דלקים, מתכות רעילות וחומרים נוספים שמקורם במנועי הרכב והצמיגים.

קטע הכביש המתוכנן להיסלל בין קיבוץ עינת למחלף קסם, עתיד לעבור בתוך אגן ההיקוות של מערכת הירקון. הסכנה היא כי חומרים מהכביש יתנקזו למערכת אגן ההיקוות.

עתירה לבג"ץ: לסגור

6 בארות מים במרכז

מגישי העתירה טוענים: לפני כשנה נמצא שהמים בבארות מזוהמים, אך השאיבה מהן נמשכת • משרד הבריאות: המים ראויים לשתיה

"תושבי המרכז צריכים לדעת שבכל יום הם מקבלים אספקת מים ממקור אחר - פעם מהמוביל הארצי, ופעם מקידוחי אקוויפר החוף המזוהמים. כעת, כשברור ששני המקורות נתונים בסכנת זיהום מיידית, אין לציבור על מי לסמוך ולמי להאמין, ולכן הממשלה חייבת להתעורר", אמרה עו"ד קארו-יפת. דפנה כץ, דוברת העמותה, אמרה אתמול כי במשרד הבריאות מסתירים מידע מהציבור. "כנראה שמה שאכפת לאנשי המשרד זה שהציבור לא ייכנס לפאניקה - ולא הטיפול בזיהום עצמו", אמרה כץ. משרד הבריאות נמסר בתגובה כי הבדיקות שעליהן מסתמכת העתירה בוצעו שלא לפי הנהלים, וכי המים בשש הבארות המדוברות ראויים לשתיה.

העותרים: "תושבי המרכז צריכים לדעת שבכל יום הם מקבלים אספקת מים ממקור אחר - פעם מהמוביל הארצי, ופעם מקידוחי אקוויפר החוף המזוהמים"

במחקרים שבוצעו על-ידי משרד הבריאות ונציבות המים בשנה האחרונה; התגלה זיהום של חומרים כימיים רעילים, המוכרים כמסרטנים, בבארות מי שתייה בתל-אביב, ברמת-השרון, בהרצליה, בכפר-שמריהו, בבני-ברק, בגבעתיים, בקריית-אונו, ברמת-גן, בבתי-ים ובחולון. בעמותה טוענים כי הזיהום בבארות אלה נובע מהצפיפות הגוברת של אזורים מגורים, מפעלי תעשייה ותחנות דלק הממוקמים מעל מאגרי מי-התהום. יש לציין כי ב-15 השנים האחרונות נסגרו במחוז תל-אביב בלבד 34 בארות שתייה עקב זיהומים. העמותה דורשת כי בג"ץ יורה לשרים הנוגעים בדבר לגבש מדיניות חירום, בהסתמך על ממצאי הזיהום שהעלו סקרי נציבות המים והשירות ההידרולוגי. מדובר לא רק בסגירת בארות שהתגלו כמזוהמות, אלא בפעולות שימנעו את המשך התפשטות הזיהום באקוויפר החוף וכן בפעולות לשיפור איכות מי השתייה המסופקים לצרכן.

מאת יוסי יהושע ועדנה אדטו, כתבי ידיעות אחרונות

גם ללא הזיהום הכימי שתקף את מי המוביל הארצי ביום שני, איכות המים שאנו שותים היא בעייתית: אגודת "אדם, טבע ודין" פנתה אתמול לבג"ץ בדרישה לסגור לאלתר שש בארות מים בגוש דן, שנמצאו מזוהמות בסקר שערכה נציבות המים לפני שנה.

בעתירה, שהגישה אתמול עו"ד אלונה קארו-יפת, מתבקש בית-המשפט להורות לשר הבריאות ניסים דהן, לשר לאיכות-הסביבה צחי הנגבי לשר הפנים אלי ישי, לשר האוצר סילבן שלום ולנציב המים לנמק מדוע אינם מורים על סגירתן של שש בארות שתייה בתל-אביב, ברמת-גן ובגבעתיים, שנמצאו מזוהמות. הזיהום נגרם ככל הנראה בעקבות פעילות מפעל "תע"ש המגן" באזור נחלת-יצחק בתל-אביב. נוסף על כך טוענת עו"ד קארו-יפת כי

מיאגרי המים בארץ בדרך לקו האדום

מיאגרי המים העיקריים של ישראל במצב גרוע, והחודש תצטמצם במחצית השאיבה מהכינרת • גם בימים רגילים המים בישראל עכורים מדי: רמת העכירות המותרת גבוהה פי 3.5 מהתקן האירופי

חצי מהכמות הרגילה - 20 מיליון קובבמקום 40 מיליון קובב בחודשים רגילים, מאקוויפר החוף תימשך השאיבה - למרות החשש ששאיבת-יתר



תגרום לו נזק בלתי-הפיך.

כדי למנוע הידרדרות פתאומית באיכות המים - יתוגברו הבדיקות להבטחת איכות המים, וחדרי הבקרה ידווחו מייד על כל שינוי. במקורות מסבירים, שהמשבר הנוכחי נובע מבעיה נקודתית, אולם גם בימים כתיקונם אנו שותים מים עכורים מדי: בישראל מותרת רמת עכירות גבוהה יחסית - כמעט פי 3.5 מהתקן האירופי. בניסיון לשפר את איכות המים, הוחלט כבר לפני עשר שנים להקים מסנן מרכזי גדול לטיהור המים. אולם, העניין טורפד בשל העלות הגבוהה של המסנן - 100 מיליון דולר.

מאת נורית ארד

מיאגרי המים העיקריים של ישראל נמצאים במצב גרוע: הכינרת ושני המאגרים העיקריים הנוספים, אקוויפר חוף ואקוויפר ההר, יגיעו לקו האדום בסוף החודש.

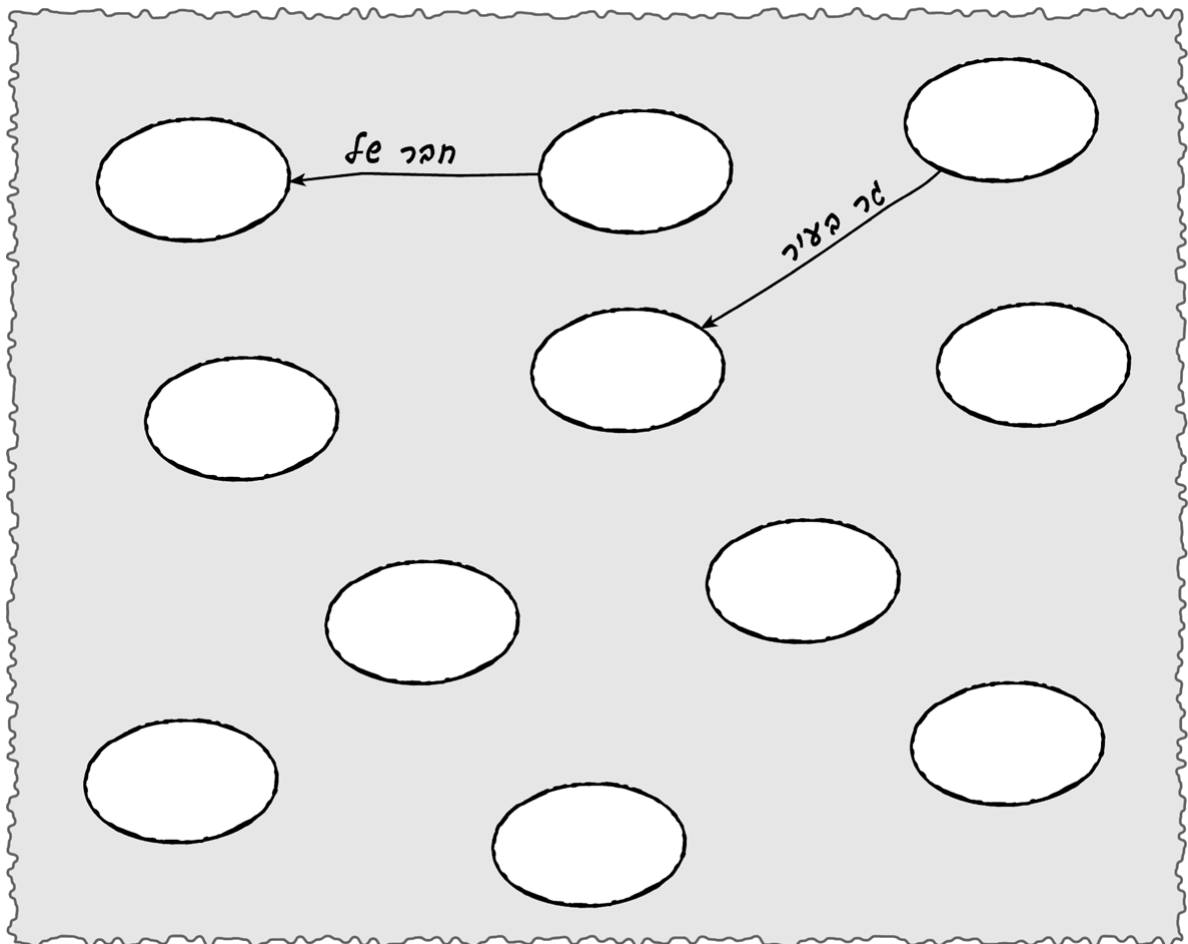
על הדברים דיווח אתמול נציב המים, שמעון טל, בוועדה הפרלמנטרית שהוקמה במטרה לבדוק את הסיבות למצב החמור של משק המים. יו"ר מקורות, אורי שגיא, הסביר כי המשמעות היא שמפלס הכינרת יירד עד הקו האדום החדש - מינוס 214 מטר. בקו הצפוני של אקוויפר ההר יגיע המפלס ל-8.98 מטרים - מתחת לקו האדום, שהוא 9 מטרים. כדי לצמצם למינימום האפשרי את הנזק, הוחלט להקטין את שאיבת המים מהכינרת ומאקוויפר ההר: ביולי תישאב מהכינרת רק



פעילות 6: מארגנים ידע באמצעות מפת מושגים

איך בונים מפת מושגים?

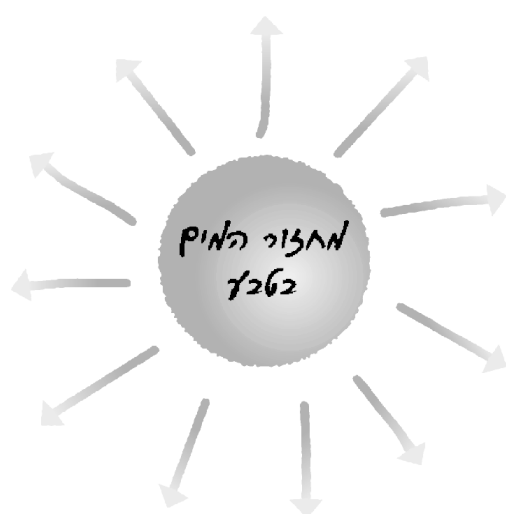
מפת מושגים היא כלי למידה לאירגון הידע שלנו בנושא מסוים. בשלב הראשון מנסים להיזכר בכל המושגים הקשורים לנושא שבחרנו. נסו להיזכר בכל המושגים הקשורים לסדרת טלוויזיה האהובה עליכם במיוחד. העתיקו אותם לעיגולים בריבוע שלמטה. כעת מתחו קו בין המושגים הקשורים לסידרה שבחרתם כאשר כל 2 מושגים והקשר שביניהם יוצרים משפט (ראו דוגמה). כאשר אנו יוצרים קשרים בין המושגים השונים הקשורים לאותו נושא, המפה המתקבלת היא מעין תמונה של הידע שלנו.



כעת ננסה לארגן את הידע שלנו בנושא מחזור המים בטבע.

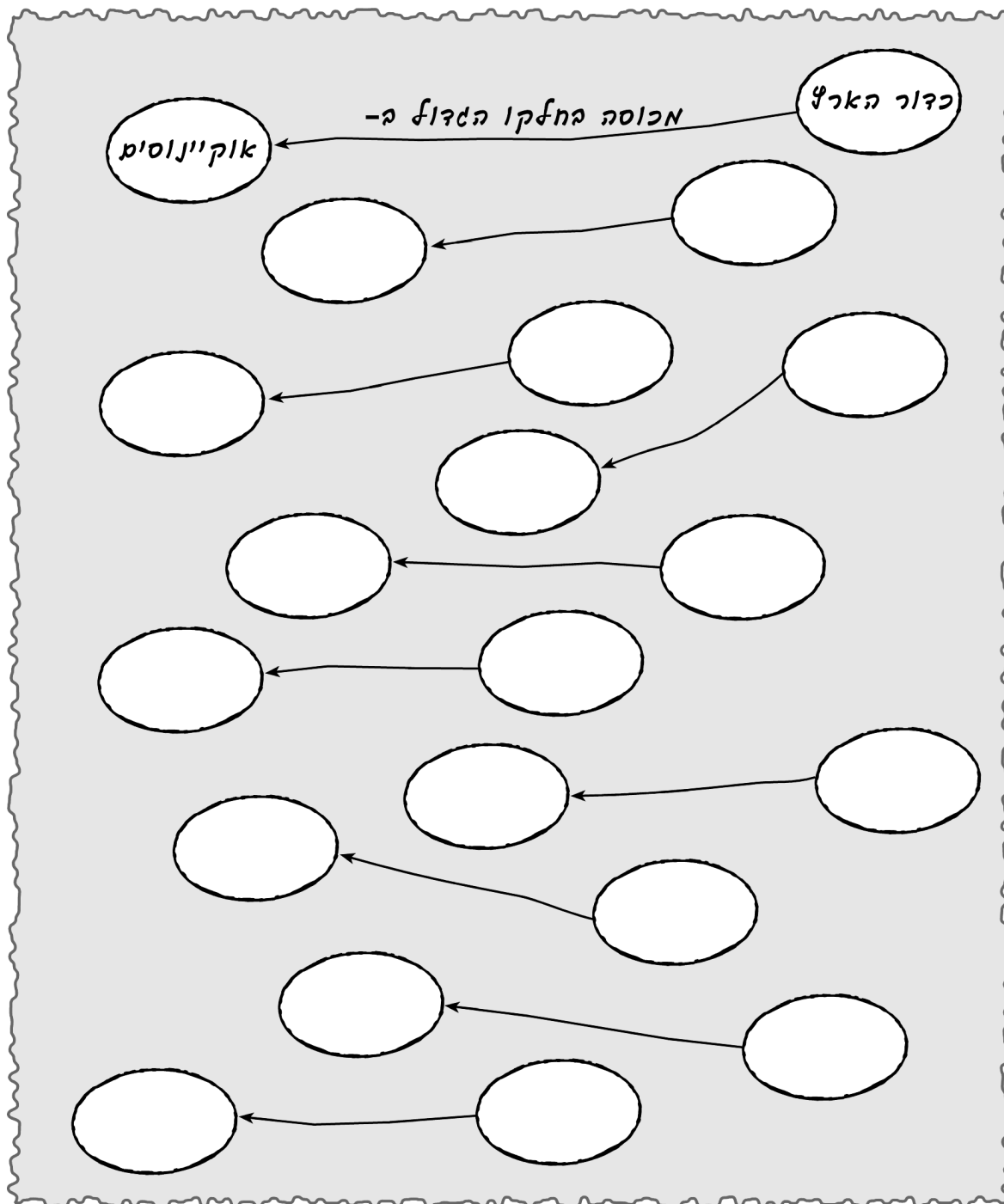
1. רשמו את המושגים הקשורים לדעתך למחזור המים בטבע מסביב לחיצים.

חשוב!! - רצוי להוסיף מושגים נוספים הקשורים לדעתך למחזור המים בטבע, אותם אתה מכיר ומבין.



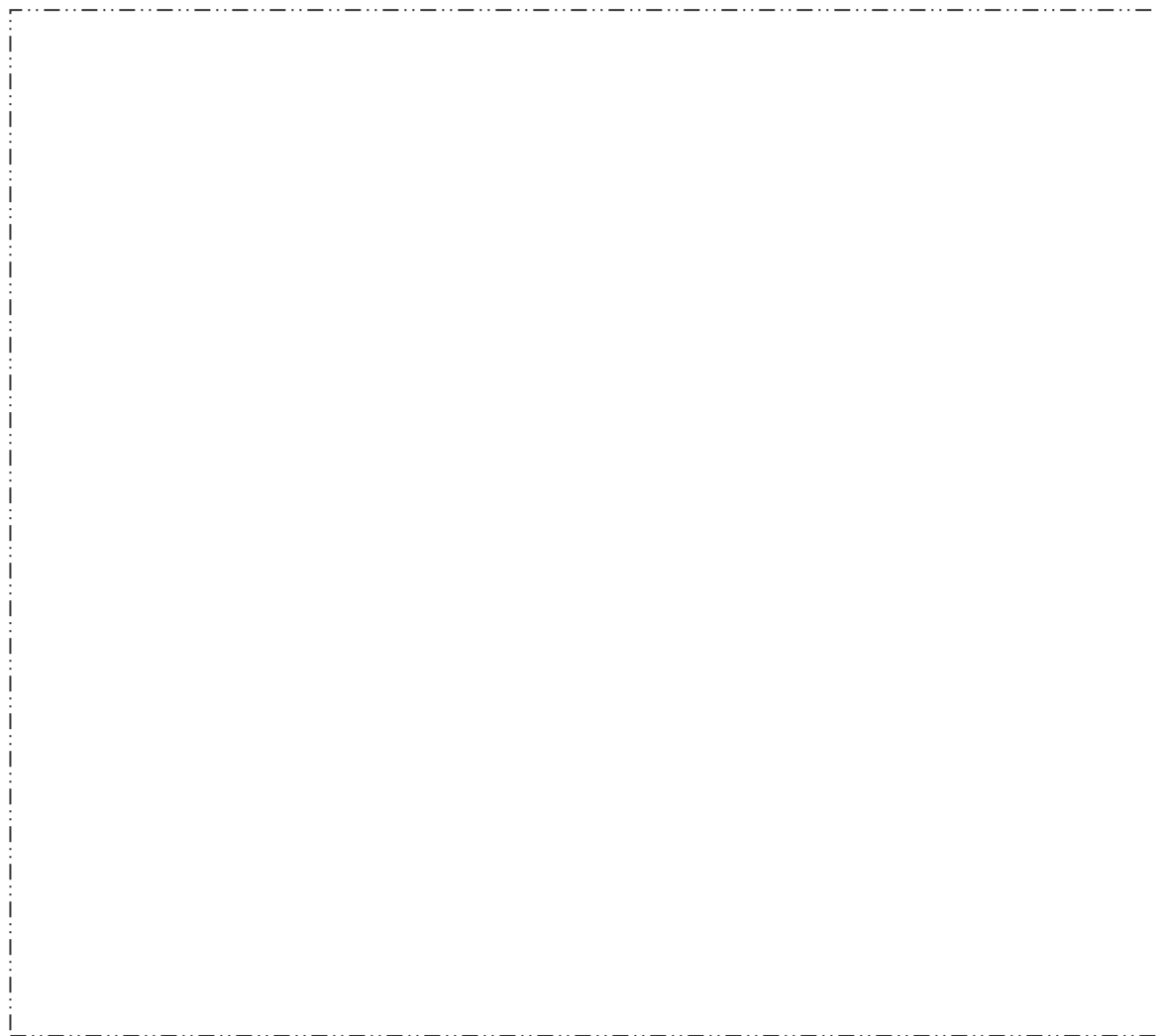
בנק מושגים: מים מתוקים, באר, מים מלוחים, סלע גיר, סלע חואר, שפכים, המסה, ביוב, התאדות, בני אדם, נוזל, אגם, גז, נימיות, התעבות, נחלים, קרקע, בעלי חיים, חומרי הדברה, אוקיינוס, מעיין, חול, עננים, חלחול, נגר עילי, רוח, חלקיקי מים, כדור הארץ, התפלה, טיהור, קרחונים, נהרות, סינון.

2. נסו ליצור משפטים המתארים את הקשר בין שני מושגים המופיעים בשמש האסוציאציות. רשמו בעיגול אחד את המושג אותו רוצים לקשר למושג המופיע בעיגול השני וחברו ביניהם באמצעות משפט. ראו דוגמה.



3. ארגנו בריבוע שלמטה, את המשפטים במפת מושגים אשר תתאר את הקשרים השונים בין המושגים הקשורים למחזור המים בטבע.

זכרו למפת מושגים אין סדר מסויים וניתן להתחיל אותה בכל מושג שתבחרו. חשוב לנסות ליצור קשרים רבים ככל האפשר בין המושגים. בניית מפת מושגים היא משימה שאין בה תשובה "נכונה" ו"לא נכונה" אפשר לבנות מפות מושגים שונות עם קשרים שונים בין המושגים.



4. האם יצירת המפה הייתה חוויה נעימה או קשה עבורכם? הסבירו: _____
