

# סיור לימודי מהשפלה אל ההר



דפי עבודה לתלמיד

נר אוריון



משרד החינוך  
האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים



מטה מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



המחלקה להוראת המדעים  
קבוצת מדעי כדור הארץ והסביבה



## תחנות הסיוור:

1. "מחשוף מחסיה" – החתך הגאולוגי של שולי הקמר.
2. תחילת הירידה למערת הנטיפים – קארסט בפני השטח.
3. בירידה בקרבת מערת הנטיפים – קארסט קרוב לפני השטח.
4. מערת הנטיפים – קארסט מתחת לפני השטח.
5. מעיין הסטף – מים ואדם.

**נושאי הסיוור:** סלעי משקע ימיים, קמר, קארסט, מעיין-שיכבה והתפתחות הגאולוגית של אזור השפלה וההר.

## לוח זמנים משוער:

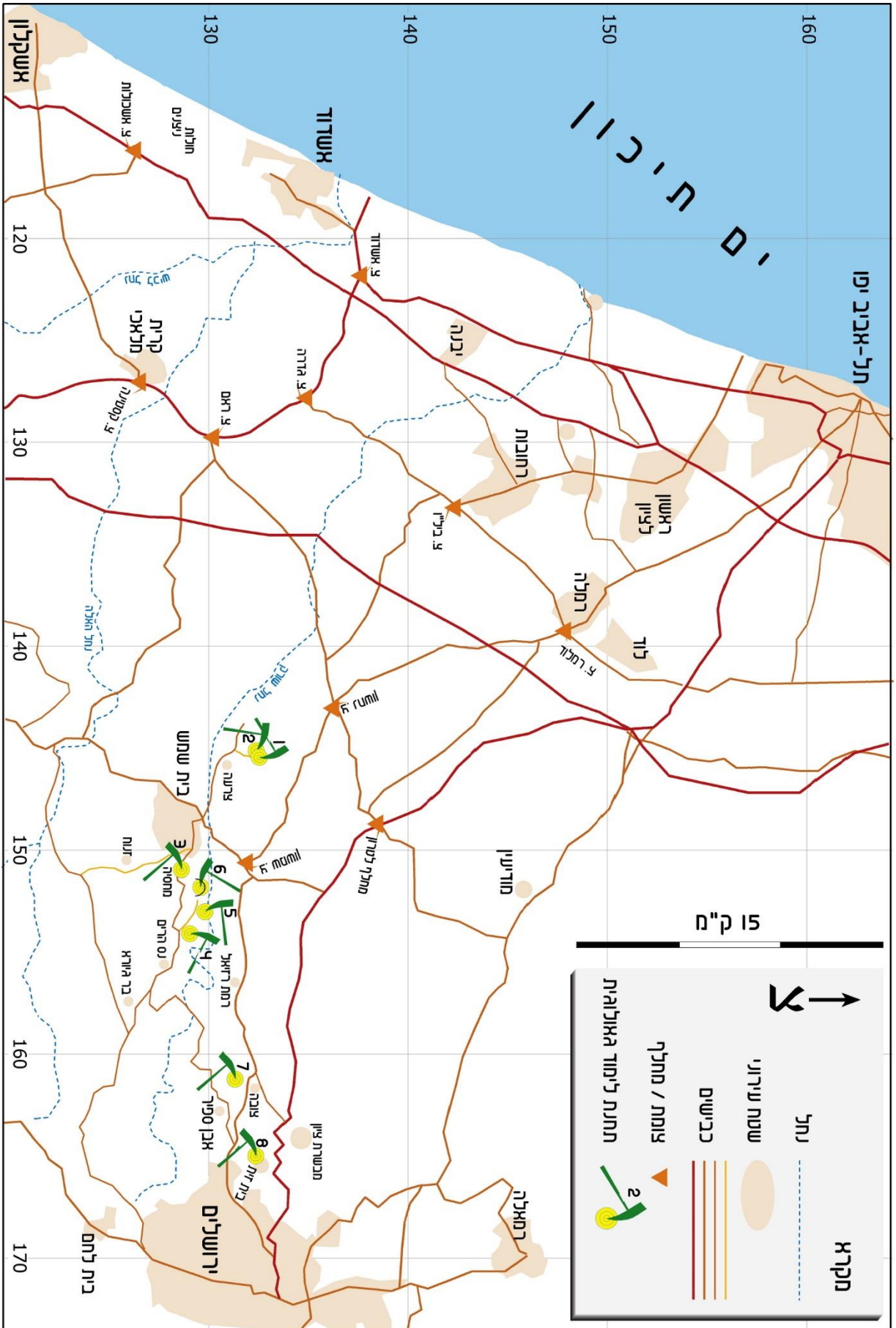
- 07:00 – יציאה.  
08:00–09:30 – תחנה 1: מחשוף מחסיה  
09:45–10:00 – הפסקה פני הירידה מערת הנטיפים  
10:00–11:00 – פעילות לימודית בשתי תחנות לימוד בירידה למערת הנטיפים.  
11:00–12:00 – סיור במערת הנטיפים  
12:30–14:00 – פעילות לימודית במעיינות הסטף  
14:00 – נסיעה לרחובות

## דוח סיוור

1. רצף לוגי: בנו שני רצפים לוגיים. (25%):  
- את תצפיות השדה יש להציג באופן מילולי ולהיעזר בתצלומים ושרטוטים.  
- בבניית הרצף הלוגי יש להבחין בין מסקנות הנובעות ישירות מתצפיות השדה שערכנו בסיור לבין מסקנות הקשורות גם לתצפיות מעבדה או למידע שקיבלתם מהמורה או מהספר ("מידע נוסף").
2. קשרים ויחסי גומלין בין מערכות כדור הארץ כפי שבאו לידי ביטוי בסיור (25%):  
- הציגו שתי מערכות של קשרים ויחסי הגומלין שבין הגיאוספירה, הידרוספירה והביוספירה (כולל האדם) כפי שבאו לידי ביטוי בתחנות הלימוד. את הקשרים ניתן להציג כטקסט, כמפה מושגית, איור סכמטי או בכל דרך אחרת.
3. גלגולו של הקלציט במחזור הסלעים (15%): הדגימו באמצעות איור או מצגת powerpoint את מחזור הקלציט כפי שבא לידי ביטוי בסיור. היעזרו בתצפיות שאספתם וצילמתם במהלך הסיור.
4. דפי סיכום מחוברת הלימוד (25%): עמודים 95-104.
5. מה השאלה? (10%): 10 שאלות משמעותיות שהתעוררו אצלכם בעקבות הסיור.
6. האוסף שלי: הכינו אוסף שיכלול את כל הסלעים והקרקעות אותם נפגוש במהלך סיורינו. לגבי כל פריט יש להכין כרטיס אוסף שיכלול את הנתונים הבאים:  
א. מקום האיסוף, תאריך והאירוע במהלכו נערך האיסוף.  
ב. תיאור תכונות הסלע או הקרקע, בהתייחסות לגבי הפריט עצמו ולא לפי כרטיסיות הזיהוי.  
ג. שם הסלע או הקרקע.  
ד. סביבת היוצרות.



איור 1: מפת מסלול הסיור.





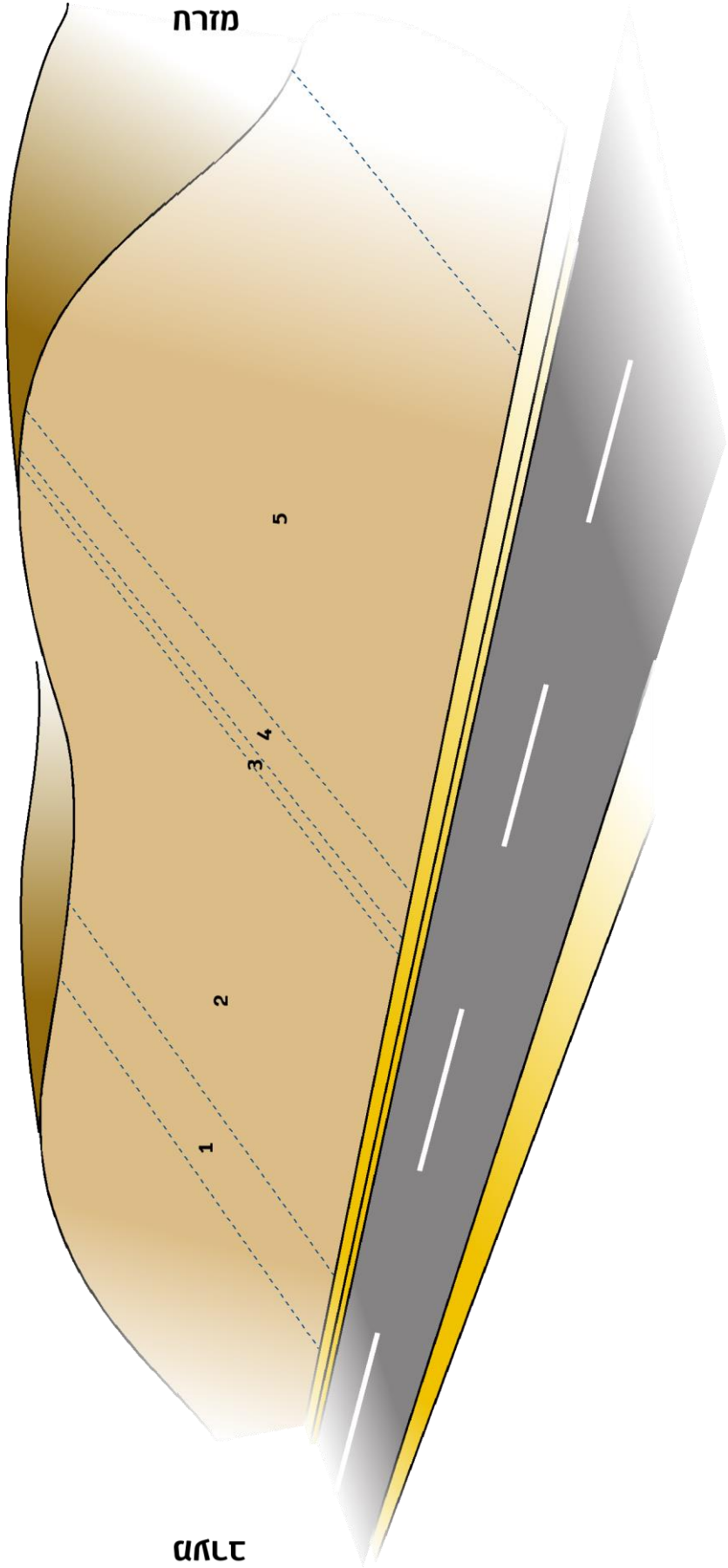
### הנחיות בטיחות לעבודה בתחנה 1 ("מחשוף מחסיה"):

1. ירידה מהרכב וחציית הכביש: לפני שמאפשרים לתלמידים לרדת מהרכב ולחצות את הכביש יש לדאוג לחסימת התנועה בכביש על ידי שני מבוגרים אחראי בטיחות, שיתמקמו כ-50 מטרים לפני וכ-50 מטרים אחרי מקום חניית הרכב. החסימה תוסר רק לאחר שכל התלמידים יסיימו לחצות את הכביש ולרדת לתוך התעלה שבשוליו!!!
2. מקום העבודה: לאחר חציית הכביש על התלמידים לרדת אל תוך תעלת הניקוז שבשוליים הצפוניים של הכביש (למרגלות המחשוף). על שני אחראי הבטיחות לוודא שאף אחד לא יעלה לשולי הכביש עד תום הפעילות בתחנה!!!
3. על שני אחראי הבטיחות להשגיח שכולם נשארים בתוך תעלת הניקוז שבשולי הכביש גם בעת התנועה הרגלית לאורך המחשוף – בחלקה האחרון של הפעילות בתחנה!!!
4. על חציית הכביש והחזרה לאוטובוס להיות מאובטחת באותה צורה כמו הירידה ממנו!!!

### החתך הגאולוגי של שולי הקמר

1. איור 1 הינו תרשים של מחשוף הסלע שבצדו הצפוני של הכביש. בתרשים מסומנים קווי המגע בין חמש יחידות סלע שונות הנחשפות בחתך הכביש.
  - עמדו בצידו הדרומי של הכביש, התבוננו במחשוף ונסו לזהות את יחידות סלע המופיעות בתרשים שבידך (איור 1, בעמוד הבא).
  - ודאו עם המורה שאכן זיהיתם נכון את חמש היחידות.
  - באישור המורה, עברו את הכביש (בזהירות!!!), גשו אל המחשוף, אספו את הסלעים השונים החשופים כאן.
  - באישור המורה, חצו את הכביש בזהירות!!! חזרה. שבו בצל העצים וענו על השאלות שבעמוד 5.





איור 1: שרטוט סכמטי של קוי המגע בין יחידות הסלעים השונות ב"מחשוף מחסיה".





מתצפיות למסקנות – חשיבה לוגית בצל העצים:

1. מלאו את הטבלה.

מסקנה לגבי סביבת ההרבה (הקיפו בעיגול)	תצפיות המעידות לגבי סביבת ההרבה		שם הסלע	מספר יחידת הסלע
	תצפית מעבדה	תצפית שדה		
יבשתית / ימית				1.
יבשתית / ימית				2.
יבשתית / ימית				3.
יבשתית / ימית				4.
יבשתית / ימית				5.

2. מהי סביבת ההיווצרות של כל הסלעים שזיהיתם בתחנה זו? \_\_\_\_\_
3. על איזה עקרון גיאולוגי מתבססת המסקנה לגבי סביבת ההרבה (הקיפו בעיגול)?  
(א עקרון הסופרפוזיציה ב) עקרון האופקיות המקורית ג) עקרון ההווה מפתח לעבר
4. מה מצב השכבות היום של חמשת יחידות הסלעים (הקיפו בעיגול)? אופקי / נטוי
5. התשובה לשאלה 4 מתבססת על (הקיפו בעיגול): תצפית מעבדה / תצפית שדה / מידע נוסף / מסקנה
6. האם שכבות הסלעים כאן נמצאים במצב המקורי בו הושקעו (הקיפו בעיגול)? כן / לא
7. על איזה עקרונות גיאולוגיים מתבססת במסקנה זו (הקיפו בעיגול)?  
(א עקרון הסופרפוזיציה ב) עקרון האופקיות המקורית ג) עקרון ההווה מפתח לעבר
8. נסו לדמיין אילו תהליכים יכלו להביא את הסלעים למצבם הנוכחי? \_\_\_\_\_
9. רשמו בעמודה למטה שמות הסלעים על פי סדר הרבדתם (מהקדום לצעיר יותר)?


צעיר

קדום

10. איזה עיקרון גיאולוגי הובילכם למסקנה לגבי הגיל היחסי של הסלעים (הקיפו בעיגול)?  
(א עקרון הסופרפוזיציה ב) עקרון האופקיות המקורית ג) עקרון ההווה מפתח לעבר
11. נסו לשער, על מה יכולים להעיד השינויים בהופעת הסלעים? \_\_\_\_\_



אל תשכחו לצלם תופעות לדוח המסכם ולאסוף דוגמאות סלעים.



שאלות שהתעוררו בעקבות הפעילות

---

---

---

---

---

---

---

---

הערות והארות

---

---

---

---

---

---

---

---







תחנה 2

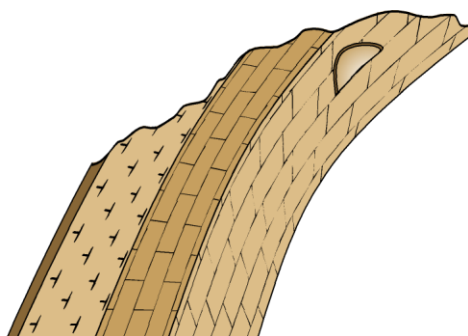
# בתחילת הירידה למערת הנטיפים

## קארסט בפני השטח

1. בדקו את מאפייני השדה של הסלע הבונה את אזור המערה בעזרת הטבלה. שימו לב, בדקו את הסלע אך אל תשברו אותו – בשמורת טבע גם גיאולוג אינו שובר סלעים! - הקיפו בעיגול את התצפיות ורשמו מסקנותיכם בטור המסקנות.

מסקנות	תצפיות	מאפיינים
	יש/אין. אופקי/נטוי	שיכוב
		צבע
	נחרץ ב: ציפורן/מסמר חורץ ברזל	קושי חריצה:
	פרי/לא פרי	פרירות:
	נגרס/מתנגד לגריסה	תגובה לגריסה בשיניים:
	עיסתי מאוד/עיסתי מעט/לא עיסתי	עיסתיות:
	תוסס מאוד/תוסס מעט/לא תוסס	תגובה לחומצה מלחית מהולה:
		תצפיות נוספות:
<b>תיאור דוגמת סלע בעזרת זכוכית מגדלת:</b>		
		מבנה:
		גרגרי/גבישי
		מאובנים (פרט):

- שם הסלע: \_\_\_\_\_ אל תאספו מכאן דוגמת סלע – אנו בשמורת טבע! (תוכלו לאסוף דוגמת סלע ביציאה מהשמורה, מאזור מגרש החניה).
2. התבוננו צפונה. שימו לב למערת שמשון ולנטיית השכבות ממערב למערה. סמנו את מקומכם הנוכחי על פני החתך הגיאולוגי שבאיור 2. לצורך כך היעזרו בחתך הסלעים אותו פגשתם בתחנה הקודמת ובזיהוי הסלע עליו אתם עומדים כעת.



- צור
- קירטון
- גיר
- דולומיט

- איור 2: חתך גאולוגי בשוליים המערביים של הרי-יהודה, אזור מערת הנטיפים.
3. מהו לדעתכם התהליך שהטה כאן את הסלעים (הקיפו בעיגול): קימוט / שבירה
4. תשובתכם לשאלה 3 היא (הקיפו בעיגול): תצפית שדה / מידע נוסף / מסקנה
4. אספו דוגמה מהקרע שלמרגלותיכם ובדקו את מאפייניה בעזרת הטבלה.



- הקיפו בעיגול את התצפיות ורשמו מסקנותיכם בטור המסקנות.

מסקנות	תצפיות	מאפיינים
		צבע
	נגרס/מתנגד לגריסה	תגובה לגריסה בשיניים:
	עיסתי מאוד/עיסתי מעט/לא עיסתי	עיסתיות:
	תוסס מאוד/תוסס מעט/לא תוסס	תגובה לחומצה מלחית מהולה:
		תצפיות נוספות:

שם הקרקע: \_\_\_\_\_ קחו דוגמת קרקע לאוסף הקרקעות שלכם!

5. מהו התהליך העיקרי שיצר את הקרקע טרה רוסה מהסלע כאן? (היזכרו בניסוי שערכתם במעבדה). \_\_\_\_\_

6. מהן העדויות לתהליכי המסה ושטיפה שפעלו על הסלעים אותן ניתן לראות כאן (ומכאן)?

\_\_\_\_\_

7. שערן לאן וכיצד נעלמו המינרלים שהומסו בפני השטח? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

בתחנה זו צפינו בעדויות לתהליכי המסה המתרחשים על פני השטח. בתחנות הבאות ננסה לבחון את התהליכים המתרחשים באזור המגע בין הקרקע לבין הסלע.

אל תשכחו לצלם תופעות לדוח המסכם.



# לפני אולם הכניסה למערת הנטיפים

## המגע שבין הקרקע לבין הסלע

- בחנו את מאפייני השדה של הסלע והקרקע המופיעים במחשוף שמימין למדרגות.

1. האם הסלע כאן זהה לסלע שזיהיתם בתחנה הקודמת (שם הסלע)? \_\_\_\_\_

2. האם הקרקע כאן זהה לקרקע שזיהיתם בתחנה הקודמת (שם הקרקע)? \_\_\_\_\_

3. האם קיומו של הסדק מאשש או מפריך את ההשערה שהעליתם בתחנה הקודמת? הסבירו: \_\_\_\_\_

4. רוחבו של הסדק כאן הוא כ-10 ס"מ. איזה תהליך טבעי גרם, לדעתכם, להרחבת הסדק? \_\_\_\_\_

5. אילו תצפיות שדה נוספות כאן קשורות לתהליך שהרחיב את הסדק? \_\_\_\_\_

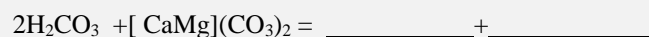
7. האם ניתן לראות בסדק עדות לקיומו של תהליך ביולוגי המשפיע על תכונות המים? הסבירו: \_\_\_\_\_

8. השלימו את המילים החסרות והקיפו את המילים המתאימות:

על מנת שמים יוכלו להמס את סלעי הגיר והדולומיט הם צריכים להפוך (הקיפו בעגול) חומציים/בסיסיים, כלומר, ערך ה-pH שלהם צריך לרדת/לעלות. שינויי זה מתרחש כתוצאה מהמסת הגז \_\_\_\_\_.

תהליך זה מתרחש על פי הנוסחה הבאה:  $H_2O + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$   
קיום הש \_\_\_\_\_ ים בסדקים מלמד כי מתרחשים בקרקע תהליכים בין \_\_\_\_\_ המשחררים  $CO_2$ , דבר זה גורם לעליה/ירידה ברמת החומציות של המים המחלחלים בקרקע.

כתוצאה מהמסת סלעי הגיר והדולומיט הופכים המים יותר (הקיפו בעיגול) חומציים/בסיסיים, כלומר, ערך ה-pH שלהם יורד/עולה. תהליך ההמסה מתרחש על פי הנוסחה הבאה:



כתוצאה מתהליכים אלו (הקיפו בעיגול) עולה/יורד ריכוז המומסים במים.

**הערה !!! חשוב לזכור כי התהליכים המתוארים בנוסחאות שלמעלה הם הפיכים. כלומר, בתנאים מסויימים תתרחש המסה. אך, בתנאים שונים התהליך יכול להתרחש בכיוון ההפוך – ויתרחש תהליך של השקעה.**

בתחנה זו צפינו בעדויות לתהליכי המסה המתרחשים באזור המגע בין הסלע לבין הקרקע. בתחנה הבאה ננסה לבדוק אלו תהליכים מתרחשים בשכבות הסלע.



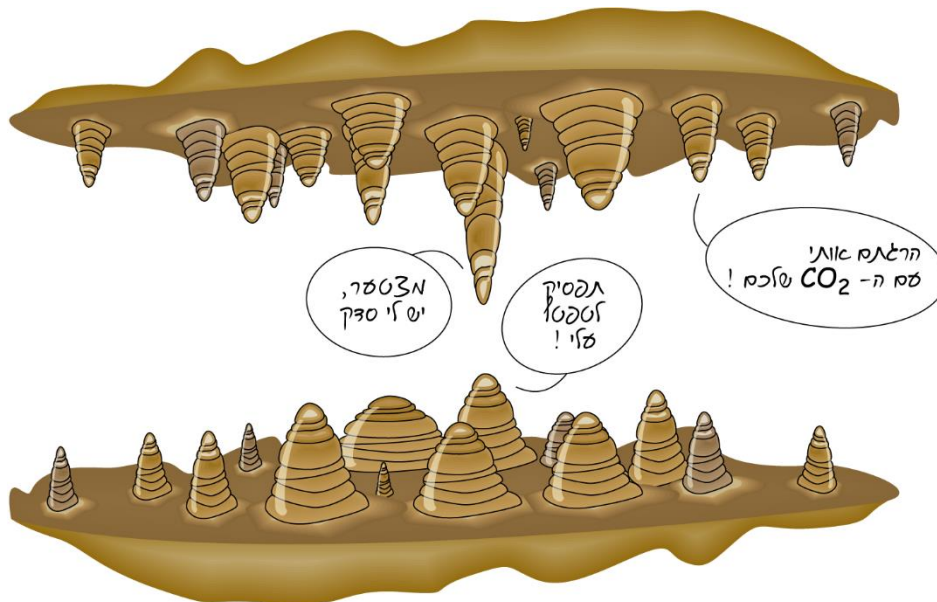


קארסט מתחת לפני השטח

1. עמדו ברחבה שלפני המערה והתבוננו בסלע שמעל לפתח המערה.

איזו תופעה אפשר לראות בסלע? \_\_\_\_\_  
מה כיוונו של הסדקים?.....? \_\_\_\_\_

במהלך הסיור במערה נסו למצוא את הקשר שבין הסדקים לבין מספר תופעות שתראו במערה.



... בילוי נעים ולהתראות ביציאה מהמערה.

... ועכשיו אחרי שסיירתם במערה,

מהי השפעת הסדקים על סידור הנטיפים במערה?





## שאלות בעקבות הפעילות

---

---

---

---

---

---

---

---

## הערות והארות

---

---

---

---

---

---

---

---





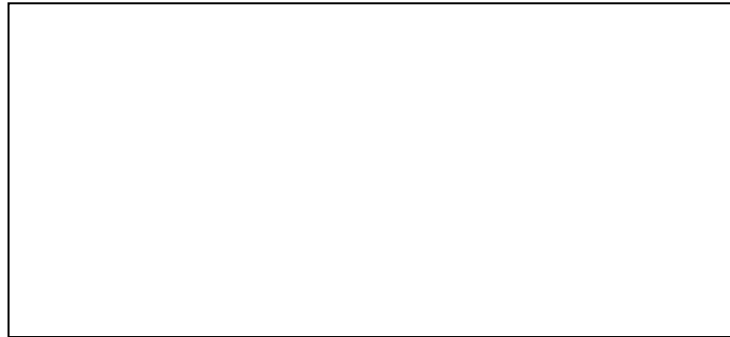
## תחנה 5 - מעיין הסטף מים וסלע

### א. מהיכן נובעים המים

1. לפניכם בריכת מים מלאכותית (מעשה ידי אדם). התבוננו סביבכם ונסו לשער מהיכן הגיעו המים לבריכה. \_\_\_\_\_.

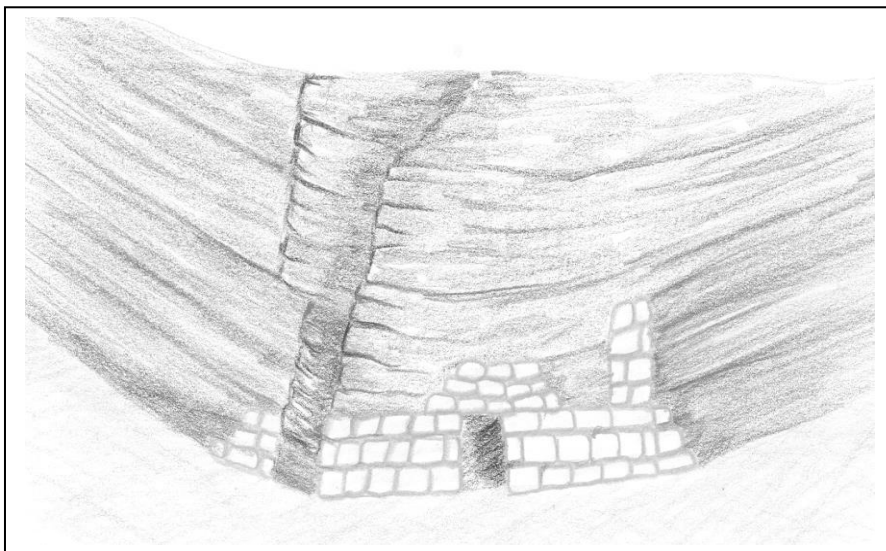
### מבט מרחוק

1. גשו לצד הימני (ליד הגדר) של המחשוף בו חצובה הנקבה והתבוננו בשכבות הסלע. האם הן אופקיות או נטויות? \_\_\_\_\_
2. שרטטו בריבוע שלמטה את צורת השכבות.



3. איור 3 (למטה) מתאר את נטיית שכבות משני צידי המעיין. זהו את השכבות במחשוף הסלע שלייד המעיין.

האם מבנה השכבות תורם לדעתכם לתנועת המים בהן, אל המעיין? הסבירו: \_\_\_\_\_



איור 3: נטיית שכבות הסלע באזור מעיין הסטף.





## מבט מקרוב

4. גשו אל מחשוף הסלע בצד השמאלי שלו ונסו לאפיין ולזהות את הסלע הבונה את השכבה התחתונה ואת הסלע הבונה את השכבות שמעליו. היעזרו בשתי הטבלאות הבאות.

### הסלע הבונה את השכבה התחתונה

הסלע הבונה את השכבה התחתונה			תכונות
			צבע
גבישי/ גרגרי/ לא ניתן לזיהוי בעין			מבנה
לא נחרץ במסמר	נחרץ במסמר אך לא בציפורן	נחרץ בציפורן	קושי חריצה.
עיסתי מאוד/ עיסתי מעט/ לא עיסתי			עיסתיות
תוסס מאוד/ תוסס מעט/ לא תוסס			תגובה לחומצה מלחית מהולה
			תצפיות נוספות
היעזרו בכרטיסיות הזיהוי כדי לקבוע מהו שם הסלעים שאפיינתם. שם סלע 1:			

### הסלע הבונה את השכבות העליונות

הסלע הבונה את השכבה העליונה			תכונות
			צבע
גבישי/ גרגרי/ לא ניתן לזיהוי בעין			מבנה
לא נחרץ במסמר	נחרץ במסמר אך לא בציפורן	נחרץ בציפורן	קושי חריצה.
עיסתי מאוד/ עיסתי מעט/ לא עיסתי			עיסתיות
תוסס מאוד/ תוסס מעט/ לא תוסס			תגובה לחומצה מלחית מהולה
			תצפיות נוספות
היעזרו בכרטיסיות הזיהוי כדי לקבוע מהו שם הסלעים שאפיינתם. שם סלע 2:			

5. התבוננו בתמונה הבאה (איור 4) וציינו עליה את סוגי הסלעים שאפיינתם.





איור 4: מעיין הסטף – מבט מקרוב אל מחשוף ההר.

### מתצפיות למסקנות

1. התבוננו בשכבות הסלע העליונות. איזו תופעה בסלע הבולטת כאן יכולה לאפשר למים לחלחל בסלע זה בקלות?  
\_\_\_\_\_

2. האם המים יכולים לחלחל גם דרך שכבת הסלע התחתון? הסבירו:  
\_\_\_\_\_

3. התייחסו למבנה השכבות ששרטתם ולתכונות הסלעים ונסו להסביר מדוע לדעתכם נובע מעיין הסטף דווקא במקום זה?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. מדוע לדעתכם נקראים מעיין הסטף "מעין שכבה"?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. רשמו לפחות שלוש תופעות ששילובן ביחד יוצר מעיין שכבה כדוגמת מעיינות הסטף.

תופעה א: \_\_\_\_\_

תופעה ב: \_\_\_\_\_

תופעה ג: \_\_\_\_\_

תופעה ד: \_\_\_\_\_



## האדם ומערכות כדור הארץ

1. התבוננו בסביבה הטבעית של אזור המעין ונסו לזהות דוגמאות לגורמים המיצגים את

מערכות כדור הארץ השונות:

מערכת הסלעים (הגאוספרה) - \_\_\_\_\_

מערכת החי והצומח (הביוספרה) - \_\_\_\_\_

מערכת האוויר העוטפת את כדור הארץ (האטמוספרה) - \_\_\_\_\_

מערכת המים (ההידרוספרה) - \_\_\_\_\_

2. באזור זה התקיימה חקלאות מזה אלפי שנים. נסו לגלות עדויות לנוכחות של חקלאות

עתיקה או מודרנית באזור המעין.

עדות א': \_\_\_\_\_

עדות ב': \_\_\_\_\_

עדות ג': \_\_\_\_\_

3. נסו לדמיין את אותם חקלאים שחיו כאן לפני כאלף שנה. כיצד לדעתכם ניצלו חקלאים אלו

את המבנה הגיאולוגי באזור לצורך גידול הגידולים החקלאיים?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. כיצד לדעתכם משפיע האדם באמצעות החקלאות, על מערכות כדור הארץ השונות?

וכיצד הוא מושפע מהן?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



אל תשכחו לצלם תופעות לדוח המסכם.  
אל תשכחו לאסוף דוגמאות סלעים





## שאלות בעקבות הפעילות

---

---

---

---

---

---

---

---

## הערות והארות

---

---

---

---

---

---

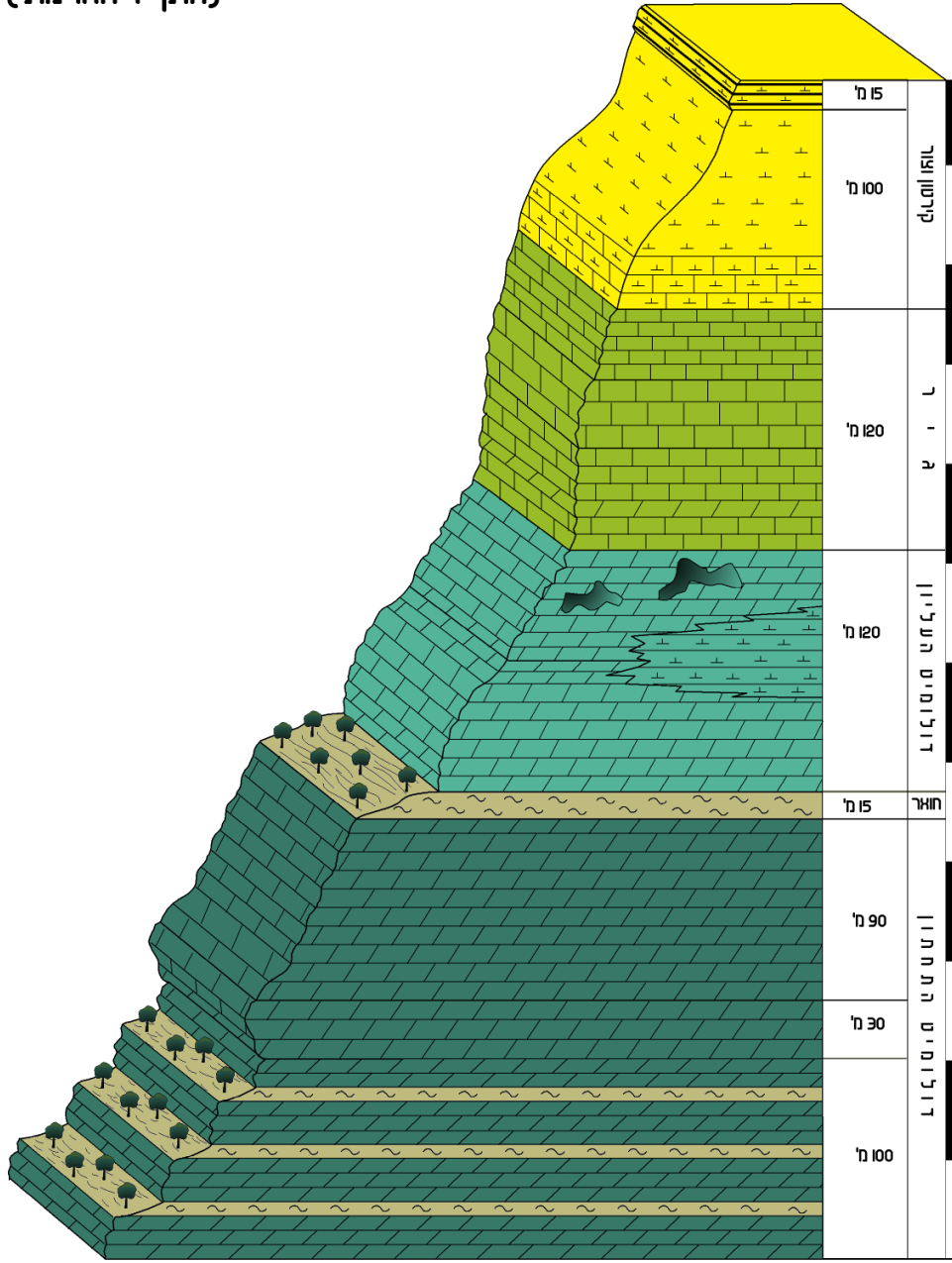
---


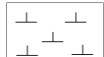




---



**עמודת הסלעים הנחשפים באגף  
 המערבי של קמר יהודה  
 (חתך דיאגרמתי)**

© טלמור נחשביץ 2017



-   
 מערות קארסטיות
-   
 קירטון
-   
 חואר
-   
 צור
-   
 גיר
-   
 דולומיט

איור 5: חתך גאולוגי עמודי של הרי יהודה המערביים.

