

גלגולי סלעים – תוכן:

6	מושגים בסיסיים שנלמדו ביחידה זו
	א. גלגולי חומר מנוזל למוצק (ממגמה לסלעים)
7	1. תהליכים מגמטיים – ניסוי התמצקות
26	2. ניסוי הדמיית פעילות מגמטית
	ב. גלגולי חומר בתהליכים מכאניים
37	3. תהליכי בלייה – ניסוי להדמיית שחיקה מכאנית
59	4. תהליכי הרבדה – ניסוי להדמיית הרבדה בסביבה מימית
65	5. תהליכי הסתלעות של סלעים גרגריים
78	סיור גיאולוגי לימודי – גלגולי חומר בטבע
82	פעילות לסיכום מחזור הסלעים

מושגים בסיסיים ביחידה זו:

תהליכים מגמטיים

סלעים מגמטיים:

- סלעים פלוטוניים
- סלעים וולקניים / התפרצות וולקנית

התכה של סלעים

מגמה (סלעים מותכים)

קצב קירור איטי / מהיר

גופים מגמטיים:

- סיל

- דייק

- צינור הזנה

- פלוטון

- לקוליט

- שפך לבה

התגבשות

גודל גביש

מבנה גבישי

הרכב מינרלי

מבנה גרגרי

חלוק / גרגר: גודל גרגר

צורת הגרגר: מעוגל / מזוות

בלייה

מרחק הובלה

חומר מלכד

הרבדה

הסתלעות

סלעי משקע

עקרון האופקיות המקורית

עקרון הסופרפוזיציה

1. תהליכים מאנטיים - ניסוי התמצקות

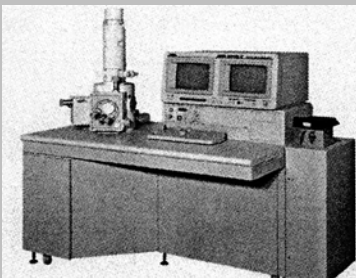
כפיציאליות הקודמות (ביחידה 2 "חומרים") ראינו כי אסלצ הכניט
מבנה גבישי.
נשאלת השאלה: כיצד נוצר מבנה כזה בטבע?
כפיציאלות הבאה ננסה לצנות על שאלה זו..

א. השוואה בין סלע הגרניט לסלע הריוליט

1. לפניכם שתי דוגמאות סלעים דוגמה אחת אתם מכירים - סלע הגרניט, ודוגמה נוספת של סלע ששמו ריוליט.

איילו תכונות בולטות אפיציאלות בין שני דוגמאות הסלעים?

האם תוכלו להצביע על צמיון כלשהו ביניהן?



מידע נוסף

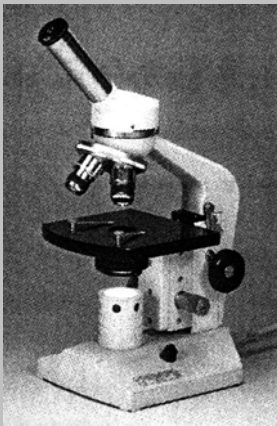
כלי עזר חשוב שבו הגיאולוג נעזר בחקירת הסלעים הוא המעבדה הכימית. באמצעות בדיקות מעבדה ניתן לזהות את היסודות והתרכובות שהסלע בנוי מהם. באופן זה ניתן להשוות בין ההרכב הכימי של סלע הגרניט ולזה של סלע הריוליט.

השוואה כזאת מראה כי סלעים אלה בנויים מאותם יסודות ותרכובות, כלומר - מאותם המינרלים.

2. נסו להעלות השערות מדוע שתי דוגמאות סלע אשר הרכבן המינרלי זהה נראות כה שונות זו מזו.

השערה א':

השערה ב':



בהתבוננות בעין ובעזרת הזכוכית המגדלת לא הבחנו בדמיון בין שתי דוגמאות הסלע. כבר ביחידה 2 ("חומרים", עמוד 20) ראינו כי סלע הגרניט בנוי מגבישים בשלושה צבעים שונים, והסקנו כי צבעים אלה מעידים על שלושת המינרלים העיקריים שמהם מורכב סלע הגרניט (המינרל האפור הוא הקוורץ, המינרל הוורוד הוא האורתוקלז, והמינרל השחור הוא הביוטיט). לעומת זאת, דוגמת סלע הריוליט נראית אחידה בצבעה, ולא ניתן להבחין בה במבנה הגבישי.

מאחר שאנו יודעים כי לשני הסלעים הרכב מינרלי זהה, נשתמש בכלי עזר נוסף לבחינת הסלעים - המיקרוסקופ. באמצעות המיקרוסקופ ניתן לבחון פרוסת סלע דקיקה (0.003 מ"מ) הנקראת שקף. דקיקותו של השקף מאפשרת לקרני האור לעבור דרכו, והדבר מאפשר להתבונן במבנה הפנימי של הסלע מבעד למיקרוסקופ.



3. התבוננו מבעד למיקרוסקופ בשקפים של הסלעים גרניט וריוליט, ובאזורים למטה, שנעשו מבעד למיקרוסקופ. על סמך תצפיות אלה. כיצד ניתן לתאר את המבנה הפנימי של סלע הריוליט?



4. פי כמה גדולים גבישי הגרניט מגבישי הריוליט? (העריכו בעזרת סרגל)



5. האם תצפית זו (בחינת השקפים של הגרניט והריוליט) תומכת בהשערתכם לגבי הסיבה לשוני בין הגרניט לבין הריוליט? אם כן, הסבירו כיצד.

בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום השוואה בין סלע הגרניט לסלע הריוליט. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות מהתצפיות ומהמידע הנוסף). השלימו משימה אחת בלבד.

סיכום א' – השוואה בין סלע הגרניט לסלע הריוליט

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

בפעילות זו בחנו שני סלעים: _____ ו _____.

ראינו כי שני הסלעים הללו שונים מאוד זה מזה בצורתם החיצונית, אך נאמר לנו כי בדיקות מעבדה מראות שהם מורכבים מאותם ה _____ . נשאלת אם כך השאלה: מדוע הם נראים כה שונים זה מזה?

כאשר בחנו סלעים אלה מתחת למיקרוסקופ, ראינו כי לשניהם יש מבנה _____ , אולם לסלע ה _____ גבישים גדולים פי _____ מאשר לסלע ה _____ .

נראה שההבדל בגודל ה _____ הוא הגורם לשוני בצורה החיצונית בין שני סלעים אלה.

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר בפסקה למעלה, באופן הבא:

תצפית א': _____

מישור נוסף: _____

תצפית ב': _____

תצפית ג': _____

השערה: _____

סיכום ב' – השוואה בין סלע הגרניט לסלע הריווליט

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שעלה מן הפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

(א) הסלעים גרניט וריווליט נראים שונים מאוד זה מזה בצורה החיצונית.



(ב) גרניט וריווליט מורכבים מאותם המינרלים.



(ג) כאשר בחנו את סלע הריווליט, ראינו כי הוא בנוי מגבישים זעירים.



(ד) כאשר בחנו את סלע הגרניט, ראינו כי הוא בנוי מגבישים גדולים.



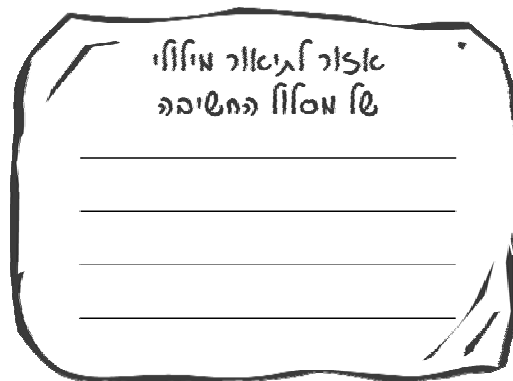
(ה) ההבדל בצורה החיצונית בין הסלעים גרניט וריווליט נובע מההבדל בגודל הגבישים המרכיבים אותם.

סיכום א' - השוואה בין סלע הכרניט לסלע הריווליט

1. סכמו את הפעילות בנושא הגרניט והריווליט באופן הבא
(ראה דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים")



2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



רגע חושבים!



חושבים על השוואה

1. רשמו חמש דוגמאות מחיי היום-יום למקרים שבהם נוהגים להשוות:

- א. _____
- ב. _____
- ג. _____
- ד. _____
- ה. _____

2. בחרו **דוגמא אחת** מהרשימה שהכנתם ומלאו לגביה את המאפיינים הבאים:



- הדוגמא: _____
- א. מטרת ההשוואה: _____

 - ב. בין מה למה אתם משווים? _____

 - ג. מה הדומה ומה השונה בין מה שאתם משווים? _____

 - ד. התבחינים (הקריטריונים) להשוואה: _____

ה. מדוע בחרתם דווקא בתבחינים אלו?

ו. האם יכולים להיות תבחינים אחרים להשוואה במקרה זה? הסבירו:

כל קבוצה תציג בפני הכיתה את הדוגמה להשוואה. מה מהשותף לכולם?

חושבים על מה שלמדנו....



השוואה

מתי להשוות? באילו מקרים?

למה להשוות? מה היתרונות?



איך להשוות?



חושבים על השוואה - מחנה

באסטרטגיית השוואה מזהים את הדמיון ואת השוני שבין שני דברים או יותר.

השימוש באסטרטגיית השוואה נעשה במטרה לסייע לארגן את המידע ולהבינו



ובמטרה ליצור בסיס להסקת מסקנות וליצירת הכללות.

כדי להשוות יש לזהות את המאפיינים של מושאי ההשוואה,

להגדיר תבחינים (קריטריונים) להשוואה על בסיס מכנה משותף

(בהתאם למטרת ההשוואה) ולארגן את המידע המשווה על פי התבחינים שהוגדרו.

חשוב לציין! השוואה על פי תבחינים נתונים מראש אינה מוגדרת חשיבה מסדר גבוה.

יחידה זו נועדה להבנות ידע על אודות אסטרטגיית השוואה (ידע מטה-אסטרטגי מל"א

- מתי, למה ואיך להשתמש באסטרטגיה) את היחידה ניתן לשלב בכל פעילות לימודית

בה תלמידים נדרשים להשוות. היחידה נועדה ליצור גירוי ראשוני ולהוביל לדיון

באסטרטגיה. ניתן להרחיב ולהעמיק בדוגמאות ובהקשרים בהתאם לשכבת הגיל.

לאחר הבניית הידע על השוואה, חשוב לחזור לפעילות הלימודית ממנה יצאנו, ליישם

את האסטרטגיה באותה פעילות ולדון בשינוי שחל אצלנו בעקבות הלמידה. כלומר,

להעלות למודעות את השינוי שחל בחשיבה שלנו בעקבות הבניית הידע על אודות

השוואה. כמו כן, חשוב ליישם את האסטרטגיה בהקשרים שונים (בנושאים אחרים

במסגרת שיעורי מדעים - העברה קרובה) ובתחומי דעת אחרים (היסטוריה, גיאוגרפיה,

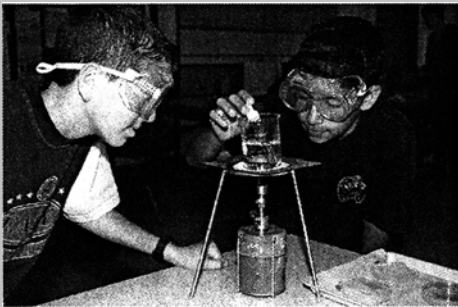
תנ"ך, וכו' - העברה רחוקה) תוך שיתוף פעולה ובניית תוכנית עבודה מוגדרת עם מורים

מתחומי דעת שונים.

התחלנו פצילות לו שאפה כיצד נוצר מבנה מבישי. אתה, בעקבות החינת השקפים, עלינו לענות על שאפה נוספת: מדוע פצית נוצרים מבישי אדויט (כמו בארניט) ופצית נוצרים מבישי קטניט (כמו בריוליט)? כדי לענות על שאפה לו, נצרוק את הניסוי הבא:

ב. ניסוי הדמיה

תיאור הניסוי



נתיך חומר המכונה סאלול (טמפרטורת ההתכה של חומר זה היא כ-50 מעלות). את הנתך נקרר בשתי דרכים: פעם על גבי זכוכית נושאת קרה, ופעם על גבי זכוכית נושאת חמה. נבדוק בתוך כמה זמן יתגבש הנתך על כל אחת מהזכוכיות, ונשווה את גודל הגבישים שנוצרו בכל פעם.

מהלך הניסוי

1. הניחו זכוכית נושאת על קרח כדי שתתקרר. ודאו כי הזכוכית מונחת במצב אופקי לחלוטין.
2. שפכו מעט סאלול לתוך מבחנה (עד לגובה של כחצי ס"מ).
3. הניחו את המבחנה בכוס כימית מלאה מים.
4. חממו את הכוס הכימית ובה המבחנה על גבי פלטת חימום עד שהטמפרטורה תגיעה לכ-50 מעלות צלזיוס.
5. ודאו שכל הסאלול הותך, וטפטפו בעדינות טיפה אחת של החומר המותך על גבי הזכוכית הנושאת המונחת על הקרח. כסו מיד בזכוכית מכסה ומדדו את הזמן שעובר עד להתמצקות החומר (התמצקות היא מעבר ממצב צבירה נוזלי למצב צבירה של מוצק). רשמו את התוצאות בטבלה שלמטה.
6. החזירו את המבחנה ובה שארית הנתך לכוס המים החמים וחממו שנית.
7. קחו זכוכית נושאת נוספת וחממו אותה מעט בין כפות ידיכם.
8. טפטפו בעדינות טיפה אחת של החומר המותך על גבי הזכוכית הנושאת שחיממתם. כסו מיד בזכוכית מכסה ומדדו את הזמן שעובר עד להתמצקות החומר. רשמו את התוצאות בטבלה שלמטה.
9. בחנו מבעד לבינו קולר את התהליכים המתרחשים תוך כדי קירור הנתך על גבי כל אחת מהזכוכיות הנושאות וסכמו את תצפיותיכם בטבלה (קראו את ההערה לגבי הערכת גודל הגבישים, בעמוד הבא).

ג. תוצאות הניסוי ומסקנות

תוצאות על גבי הזכוכית הנושאת הקרה	תוצאות על גבי הזכוכית הנושאת החמה	
		משרך הזמן שעבר עד התגבשות הנתך (בדקות)
		גודל הגבישים שהתקבלו (ראו הערה בעמוד הבא)

הערכת גודל הגבישים שהתקבלו בניסוי



כאשר הסאלול המותך מתקרר ומתמצק, נוצרים גבישים. התמצקות שנוצרים בה גבישים נקראת התגבשות.

לגבישי הסאלול צורה של מצולעים המורכבים מסיבים מוארכים (ראו איור).

כדי להעריך את גודל הגבישים, שימו לב לנקודות הבאות:

א. גודל המצולעים

ב. רוחב הסיבים המוארכים

ככל שמצולע גדול יותר, ו/או ככל שהסיבים רחבים יותר, פירוש הדבר שהתקבלו בניסוי גבישים גדולים יותר של סאלול.

מהו התהליך שהתרחש על גבי הזכוכית הנושאת הקרה – חימום או קירור?

מהו התהליך שהתרחש על גבי הזכוכית הנושאת החמה – חימום או קירור?

(רמז: טמפרטורת הסאלול המותך היא כ-50 מעלות צלזיוס)

סכמו את מסקנותיכם על ידי השלמת ההיגדים הבאים מתוך בנק המילים שלמטה (שימו לב!
הבנק כולל מושגים מיותרים):

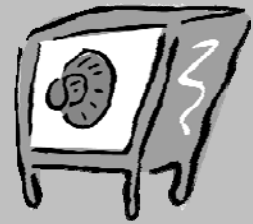
_____ אבישיט אצואיט התקבלו התחליק של

_____ אבישיט קטניט התקבלו התחליק של

_____ האופט הקובע את אופל האבישיט הוא פ

בנק מושגים להשלמת ההיגדים:

איטי(ת)	קצב	מהיר(ה)
נתך (חומר מותר)	צפיפות	קירור
חימום	התכה	המסה



בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום תוצאות הניסוי ומסקנותיו. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות מהתצפיות ומהמידע הנוסף). **השלימו משימה אחת בלבד.**

סיכום א' – השוואה בין סלף הזכוכית לסלף הריוואיט

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

כדי לענות על השאלה מה קובע את גודל הגבישים בסלעים, ערכנו את הניסוי הבא: התכנו חומר הנקרא סאלול ובדקנו מה קורה לו כאשר הוא מתקרר בקצבים שונים. ראינו כי על גבי הזכוכית הנושאת החמה, היתה התגבשות בקצב _____ ואילו כי על גבי הזכוכית הנושאת הקרה היתה ההתגבשות בקצב _____ כאשר הסתכלנו על הגבישים ראינו כי על גבי הזכוכית הנושאת החמה נוצרו גבישים _____, ואילו על גבי הזכוכית הנושאת הקרה נוצרו גבישים _____. כלומר, גודל הגבישים הנוצרים עקב התגבשות נתך תלוי ב _____ ה _____ של הנתך.

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר בפסקה למעלה, באופן הבא:

תצפית א': _____

תצפית ב': _____

תצפית ג': _____

תצפית ד': _____

מסקנה: _____

סיכום ק' – תוצאות ניסוי ההדמיה ומסקנותיו

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שקיבלתם בפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

א) על גבי הזכוכית הנושאת הקרה נוצרו גבישים קטנים.



ב) קצב הקירור על גבי הזכוכית הנושאת החמה היה איטי.



ג) על גבי הזכוכית הנושאת החמה נוצרו גבישים גדולים.



ד) קצב הקירור על גבי הזכוכית הנושאת הקרה היה מהיר.



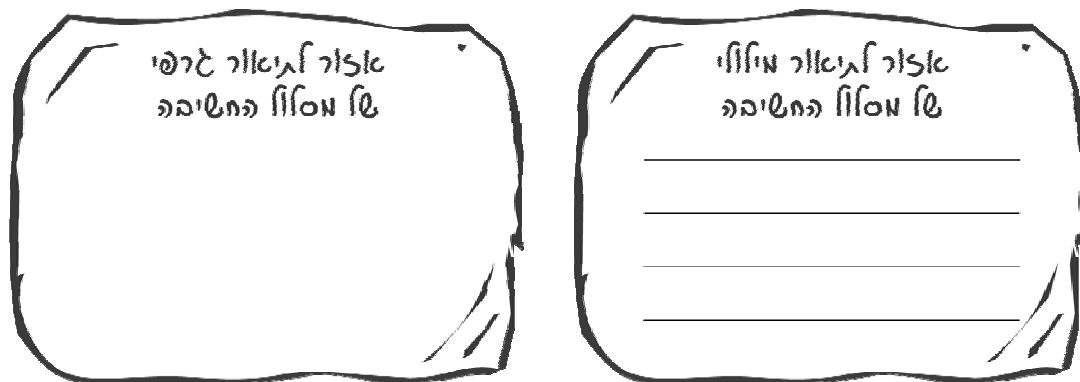
ה) גודל הגבישים הנוצרים עקב התגבשות נתך תלוי בקצב הקירור של הנתך.

סיכום א' – תוצאות ניסוי ההדמיה ומסקנותיו

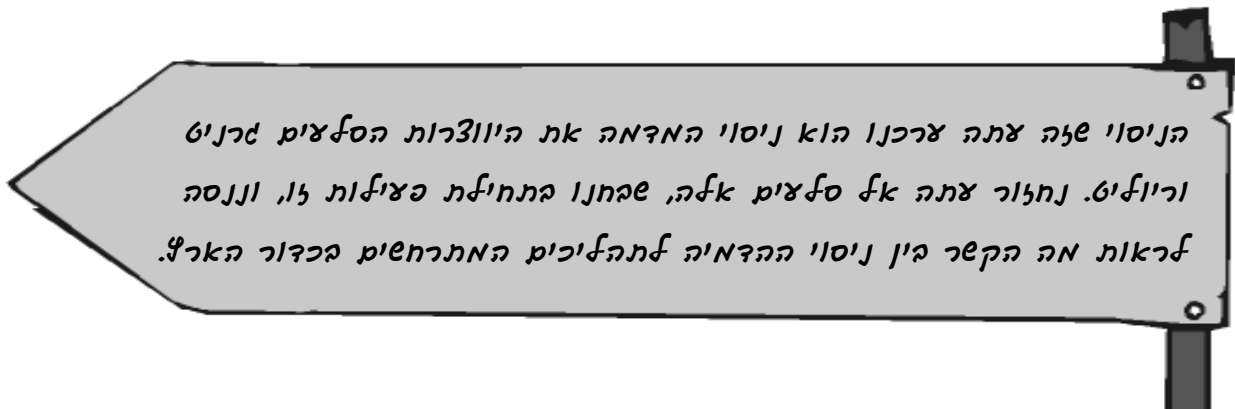
1. סכמו את הפעילות, את תוצאות הניסוי ואת מסקנותיו באפון הבא (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים")



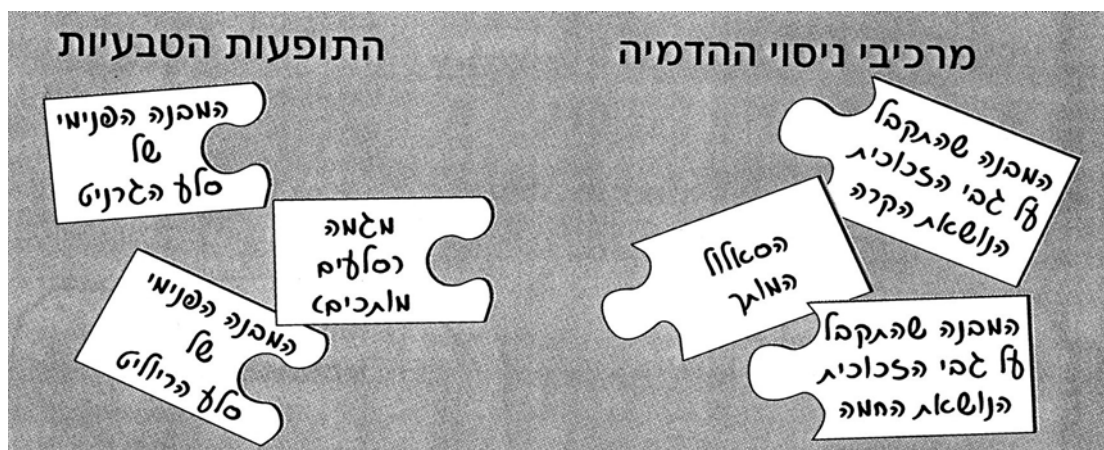
2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



ד. מה קורה בטבע?



1. לפניכם שתי רשימות – האחת של מרכיבי ניסוי ההדמיה והשנייה של התופעות הטבעיות שהניסוי מדמה, מתחו קו בין כל מרכיב של הניסוי לבין התופעה הטבעית שהוא מדמה.



2. עתה אנו יכולים לענות על השאלות שלשמן ערכנו את הניסוי!
 סכמו את מסקנותיכם על ידי השלמת ההיגדים הבאים מתוך בנק המילים שלמטה, (שימו לב! הבנק כולל מושגים מיותרים):

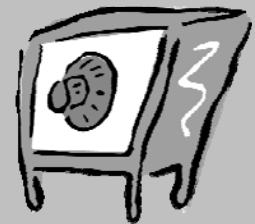
_____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____

_____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____

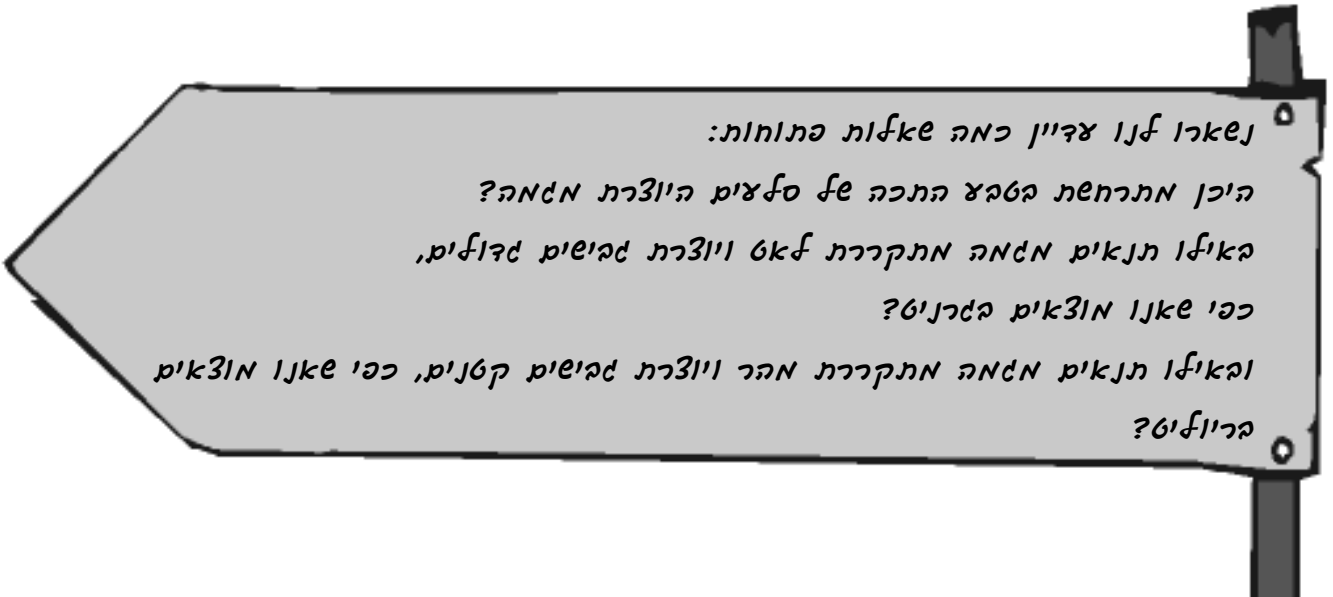
_____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____ *הקצה* _____

בנק מושגים להשלמת ההיגדים:

איטי(ת)	שבירה	לחץ
בליה	מהיר(ה)	התגבשות
מגמה	קימוט	המסה



ה. לאן ממשיכים מכאן?



השערה

רשמו את השערותיכם לגבי השאלות שנשאלו פתוחות. תוכלו לבדוק את השערותיכם בתום הפעילות הבאה.

השערה א': _____

השערה ב': _____

השערה ג': _____

בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום הקשר בין הניסוי למציאות. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות, מהתצפיות ומהמידע הנוסף).

השלימו משימה אחת בלבד.

סיכום א' – מה קורה בטבע?

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

אם נחבר את הידע שרכשנו לגבי גודל הגבישים בריוליט ובגרניט עם המסקנות שרכשנו בניסוי, נוכל להעלות את ההשערה הבאה: סלע הריוליט, שבו גבישים _____, נוצר כנראה מהתגבשות בקצב _____ ביותר של סלעים מותכים (מגמה), וסלע הגרניט, שבו גבישים _____, נוצר כנראה מהתגבשות בקצב _____ ביותר של מגמה.

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר בפסקה למעלה, באופן הבא:


_____ ידע שכבר פכסנ/ א':

_____ ידע שכבר פכסנ/ ב':

_____ השערה:

סיכום ב' – מה קורה בטבע?

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שקיבלתם בפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

 יצא שכר פיכסון

(א) סלע גרניט נוצר מהתגבשות איטית ביותר של מגמה.

 גרפיט

(ב) סלע הגרניט בנוי מגבישים גדולים.

 הפסטר

(ג) סלע הריוליט נוצר מהתגבשות מהירה ביותר של מגמה.

 אסקנה

(ד) סלע הריוליט בנוי מגבישים קטנים.

 איצט נולד

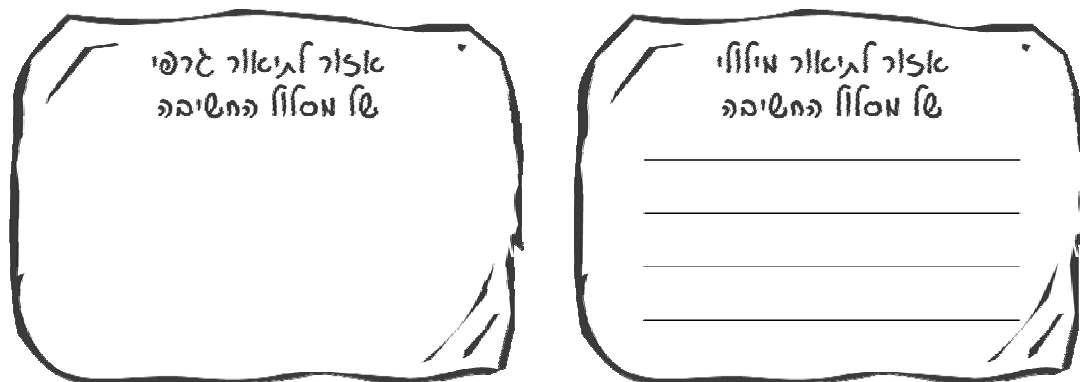
(ה) גודל הגבישים הנוצרים עקב התגבשות נתך תלוי בקצב הקירור של הנתך.

סיכום א' – תוצאות ניסוי ההדמיה ומסקנותיו

1. סכמו את הפעילות, את תוצאות הניסוי ואת מסקנותיו באפון הבא (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים")



2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



2. ניסוי הדמיית פצילות מאטית

בניסוי שצרכנו בפצילות הקודמת ראינו כי בנתק התמצק התהליך קירור איטי נוצרים גבישים גדולים, ובנתק המתמצק התהליך קירור מהיר נוצרים גבישים קטנים. הסקנו מכך שצט הסלעים ארניט וריוליט נוצרו כתוצאה מהתמצקות נתק (מאטה) בקצבי קירו שונים. בפצילות זו נבדוק היכן מתרחשים בטבע תהליכי התמצקות של מאטה בקצבים שונים.

א. ניסוי ההדמיה



בכוס הכימית שלפניכם מצויים שלושה חומרים – חול, שעווה ומים. כל אחד מהחומרים הללו ידמה, לצורך הניסוי, אזור בקרום כדור הארץ: השעווה תדמה חומר הנמצא בתחתית. החול ידמה חלק אמצעי של הקרום. המים ידמו סלעים מוצקים, הנחשפים בפני השטח. חשוב להדגיש שהמים מדמים לצורך ניסוי זה שכבת סלע מוצקה, אשר כמו ב"משקפי קסם" הצלחנו להפוך אותה לשקופה. השקיפות תאפשר לנו לצפות בתהליכים המתרחשים מתחת לפני השטח, בתוך קרום כדור הארץ.



1. הניחו מקור חימום בעל להבה ממוקדת (כוחליה או גזיה) מתחת לשולי הכוס הכימית (חשוב למקום את הכוחליה מתחת לשולי הכוס ולא מתחת למרכזיה). הדליקו את הכוחליה ועקבו בתשומת לב אחר התהליכים המתרחשים בכוס. תארו את תצפיותיכם (שימו לב: השינויים אינם מיידים, אך כעבור דקות מספר הם יתרחשו בבית אחת).

תצפיות:

ב. ניתוח התהליכים שהתרחשו בכוס



1. איזה מהחומרים שבכוס עבר תהליך של שינוי במצב הצבירה? רשמו את שם החומר, את מצב הצבירה ההתחלתי ואת מצב הצבירה הסופי.



2. מה גורם לשינוי זה במצב הצבירה של החומר?



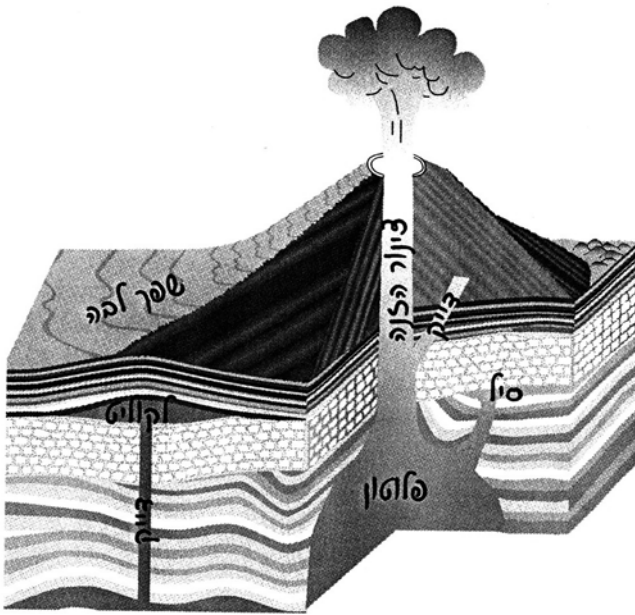
3. מדוע, לדעתכם, עלה החומר המותך כלפי מעלה?



4. מה, לדעתכם, גרם להתמצקות החומר המותך לאחר עלייתו כלפי מעלה?

ג. מה קורה בטבע?

הניסוי שזה עתה ביצעתם מדמה תהליכים של התכה והתמצקות מגמה בטבע. תהליכים אלה נקראים תהליכים מגמטיים, והם יוצרים גופים מגמטיים שונים בקרום כדור הארץ ועל פני השטח (ראה איור).

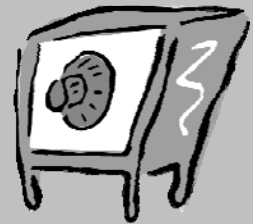


1. לפניכם רשימה של חלק מהגופים המגמטיים הנראים באיור. האם בניסוי ההדמיה התקבלו גופי שעווה המזכירים גופים מגמטיים? אם כן, סמנו את שמותיכם ברשימת הגופים המגמטיים.

בנק מושגים להשלמת ההיגדים:

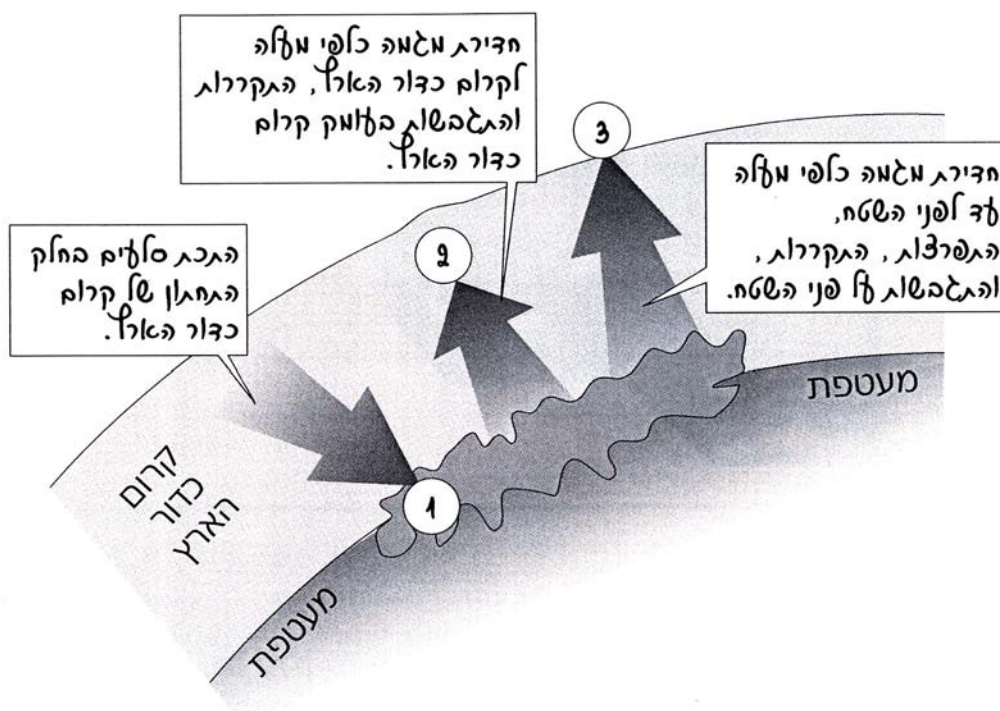
דייק (חדירת מגמה החוצה שכבות סלע)
סיל (חדירת מגמה בין שכבות סלע)
שפך לבה

מגמה
פלוטון
הר געש





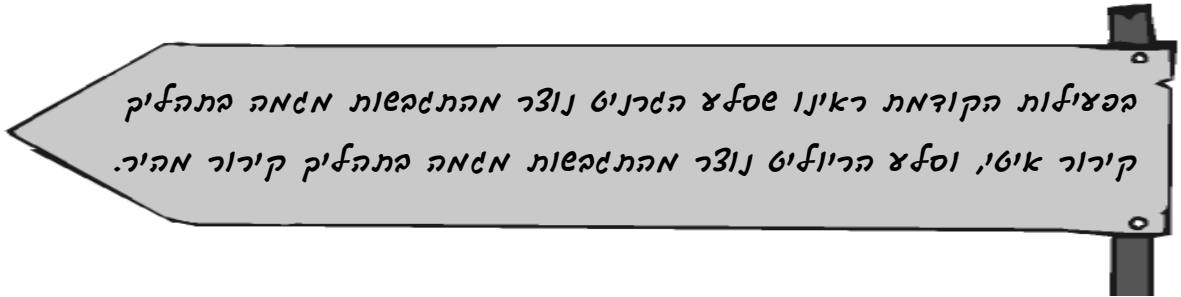
2. לפניכם איור של חלק מקרום כדור הארץ והמעטפת העליונה. באיור מופיעים שלושה חיצים המייצגים את התהליכים המגמטיים שדימיתם בעזרת הניסוי. רשמו במלבנים למטה את הגופים המגמטיים הנוצרים בכל אחד מהתהליכים הללו (היעזרו ברשימת הגופים המגמטיים מן הסעיף הקודם).



האופים המגמטיים הנוצרים בתהליכים השונים

תהליך 3	תהליך 2	תהליך 1

ד. איך זה קשור למה שכבר למדנו?



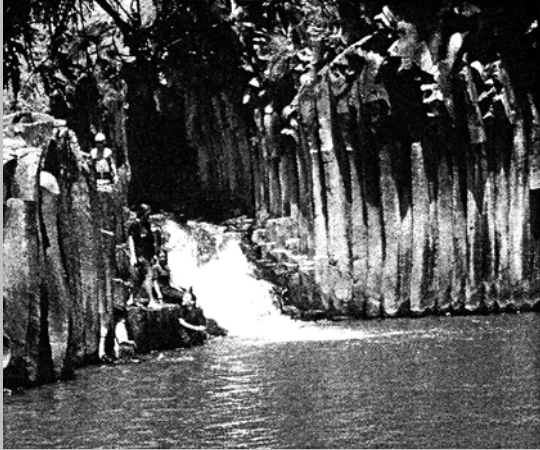
1. האם תוכלו לשער, בעקבות הפעילות שזה עתה ערכתם, היכן נוצר בטבע הגרניט, והיכן הריוליט?
רמז: הטמפרטורה בעומק קרום כדור הארץ (כ-20 ק"מ) היא בסדר גודל של מאות מעלות צלזיוס.



2. סלעים הנוצרים עקב התמצקות מגמה בעומק כדור הארץ הנקראים סלעים פלוטוניים, וסלעים הנוצרים עקב התמצקות מגמה על פני כדור הארץ נקראים סלעים וולקניים. כיצד, אם כך, הייתם מכנים את הגרניט והריוליט? (השלימו את המשפטים)
הכרניט הוא סלע _____ (פלוטוני / וולקני)
הריוליט הוא סלע _____ (פלוטוני / וולקני)
כיצד לדעתכם, ניתן לכנות את שני הסלעים הללו? _____
רמז: מהו התהליך המשותף שיצר אותם?

מהיכן לקוחים הכינויים "פלוטוני" ו"וולקני"

הכינויים "פלוטוני" ו"וולקני" לקוחים מהמיתולוגיה היוונית. האל פלוטו הוא אל השאול, ולכן השתמשו בשמו לייצוג הסלעים המתגבשים בעומק כדור הארץ. האל וולקן הוא אל האש, ולכן השתמשו בשמו לייצוג הסלעים המתפרצים בהרי געש ומתגבשים על פני כדור הארץ. הגרניט והריוליט הם שתי דוגמאות מתוך משפחות הסלעים הפלוטוניים והוולקניים הקיימים בכדור הארץ.



סלע וולקני מוכר – הבזלת

סלע הבזלת, שהכרתם ביחידה 2 "חומרים", הוא נציג נוסף ממשפחת הסלעים הוולקניים. סלע זה נוצר בתהליך הדומה להיווצרות הריוליט (התפרצות והתקררות מהירה), ולכן גם הוא מורכב מגבישים מיקרוסקופיים, ההבדל בין הריוליט לבזלת הוא בהרכבם הכימי, הנובע מהרכב שונה של המגמה שיצרה אותם.

קבוצת הסלעים המגמטיים

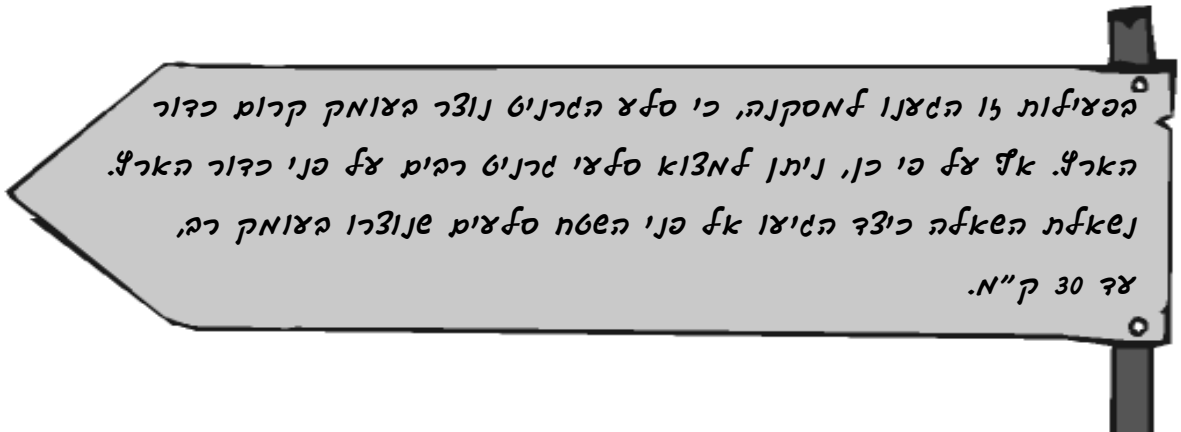
הסלעים הפלוטוניים והסלעים הוולקניים שייכים לקבוצת הסלעים המגמטיים, סלעים שנוצרו בתהליך של התמצקות מגמה.



3. בסוף הפעילות הקודמת (עמוד 20), רשמתם השערות לגבי התנאים והאחזורים בטבע שבהם מתרחשים תהליכים של התכת סלעים למגמה, התגבשות מהירה של מגמה, והתגבשות איטית של מגמה.

איילו מהשערותיכם תואמות את המסקנות שהסקתם בפעילות זו, ואילו מהשערות אינן תואמות את המסקנות?

ה. לאן ממשיכים מכאן?



רשמו את השערותיכם לגבי השאלות שנשאלו פתוחות. תוכלו לבדוק את השערותיכם בהמשך הלימודים בנושא מחזור חומרי כדור הארץ.

1. _____

2. _____

3. _____

סכמו את הפעילות בעזרת משימות הסיכום שבטורים הבאים.

לשו את הפעילות הסיכום בנושא מחזור חומרי כדור הארץ שבסוף החוברת.

בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום הקשר בין הניסוי למציאות. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות, מהתצפיות ומהמידע הנוסף).

השלימו משימה אחת בלבד.

סיכום א' – ניסוי הדמיון פצילות ממשית

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

ההפרש בין טמפרטורת המגמה המתפרצת בהרי געש (לבה) לבין הטמפרטורה שעל פני השטח הוא רב ביותר (כ-1,000 מעלות צלזיוס). לפיכך, היינו מצפים לכך שלבה הפורצת מהרי געש תתגבש בקצב _____ מאוד, וכי סלעים הנוצרים מהתמצקות לבה (סלעים וולקניים) יהיו בעלי גבישים בגודל _____ מאוד, מכיוון שאנו יודעים כי גודל הגבישים בסלעים ריוליטי ובזלת הוא _____ ביותר, נוכל להניח כי אלה סלעים _____ (סלעים שנוצרו מהתמצקות לבה על פני השטח).

ההפרש בין טמפרטורת המגמה המתגבשת בעומק קרום כדור הארץ לבין סלעי הסביבה שהיא מתגבשת בהם – קטן (כ-200-300 מעלות צלזיוס). לפיכך, היינו _____ מאוד, וכי סלעים הנוצרים מהתגבשות מגמה בעומק קרום כדור הארץ (סלעים פלוטוניים) יהיו בעלי גבישים בגודל _____.

מכיוון שאנו יודעים כי גודל הגבישים בסלע הגרניט הוא _____, נוכל להניח כי זהו סלע _____ (סלע שנוצר מהתגבשות מגמה בעומק קרום כדור הארץ).

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר **באחת** הפסקאות למעלה, באופן הבא:

מיצט נוסף: _____

השערה א': _____


השערה ב': _____

יצט שכבר פכסל! _____

השערה ג': _____

סיכום ב' – ניסוי הדמיון כצילוף אמטית

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת ידע שכבר רכשנו, תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שקיבלתם בפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

יזע שכבר רכשנו 

גצפי 

השערה 

מסקנה 

מידע נוסף 

(א) ההפרש בין טמפרטורת המגמה המתפרצת בהרי געש (לבה) לבין הטמפרטורה על פני השטח רב ביותר (כ-1,000 מעלות צלזיוס).

(ב) היינו מצפים לכך שלבה הפורצת מהרי געש תתגבש במהירות רבה מאוד.

(ג) היינו מצפים לכך שסלעים הנוצרים מהתמצקות לבה (סלעים וולקניים) יהיו בעלי גבישים קטנים מאוד.

(ד) הגבישים בסלעים ריוליט ובזלת – קטנים מאוד.

(ה) ניתן להניח כי הסלעים ריוליט ובזלת הם סלעים וולקניים.

סיכום ג' - ניסוי הדמיית הגופים המגמטיים.

1. השלימו את החסר בסיכום ניסוי הדמיית הגופים המגמטיים.

The image shows four spiral-bound notebooks arranged horizontally. Each notebook has a title and some handwritten text in Hebrew. The text is written in a cursive style.

- Book 1 (leftmost):**

השערה:

הפיוּאָס והבּוֹלָת

הַט סאָעִים
- Book 2:**

ידע שכבר רכשנו:

אָוּזאָל האַבִּישִׁים

הַטאָעִים פּיוּאָס

וּבּוֹלָת

פּוּאָ
- Book 3:**

השערות:

הַיִּינוּ אַרְבַּעִים אַבִּים

אַבִּהּ הַפּוֹלָת אַהֲרִי

אַשׁ חַתָּאָהּ בַּקֶּבֶל —

הַיִּינוּ אַרְבַּעִים אַבִּים

סאָעִים הַנּוֹצִים

אַפּתְאַבִּיקוֹת אַבִּהּ

(סאָעִים וּלְאַקְנִים) יַהֲיוּ

הַטאָי אָוּזאָל אַבִּישִׁים
- Book 4 (rightmost):**

מידע נוסף:

הַפּוֹרֶשׁ

בֵּין

אַמֶּפֶּטְרוֹפּוֹת הַמֵּאֵה

הַמִּתְפַּרֶצֶת אַהֲרִי אַשׁ

(אַבִּהּ) אַבִּין הַטאָפִי

אַל פְּנֵי הַטָּח - רַב

בַּיּוֹתָר (כ) - 1.000

אַעֲלוֹת בַּלְּבִיּוֹס.

2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה

לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):

The image shows two hand-drawn boxes, one on the left and one on the right. Each box contains the same text at the top and has horizontal lines below for writing.

Box 1 (left):

אַזְכּוֹר אַרְיֵאָלֶר לְרַפִּי

שֶׁל מַסָּאָוּ הַחֲשִׁיבָה

Box 2 (right):

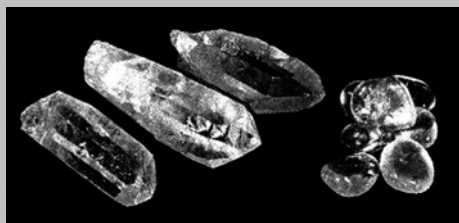
אַזְכּוֹר אַרְיֵאָלֶר מִיֵּלְוִי

שֶׁל מַסָּאָוּ הַחֲשִׁיבָה

3. תהליכי גליוה – ניסוי אהדמיית שחיקה מכאנית

הפרק הקודם ראינו כיצד נוצר סוג מסוים של סלע (סלע מאמטין).
הפעילות זו נבדוק מה קורה לסלע כאשר הוא נחשף לכוחות החיצוניים
הפועלים על פני כדור הארץ.

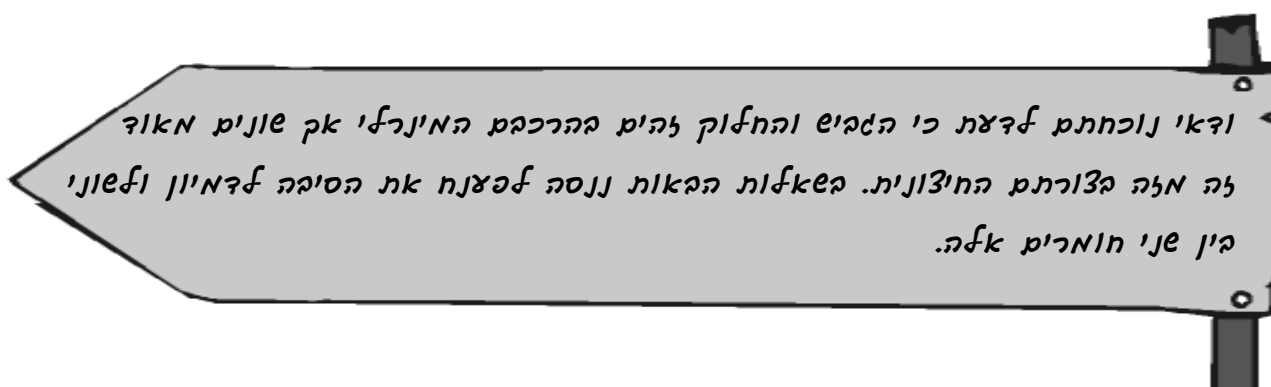
א. השוואה בין גביש לבין חלוק



כדי להבין את התהליכים המתרחשים על פני כדור הארץ, ננסה לבחון חומרים טבעיים אשר ניתן למצוא כמותם על פני השטח. נתחיל מהשוואה בין גביש לבין חלוק, ולאחר מכן נשווה ביניהם לבין גרגרי חול.

1. לפניכם שתי דוגמאות של חומרים טבעיים – האחת בצורת גביש והשנייה בצורת חלוק. ערכו השוואה בין שתי הדוגמאות, תוך התייחסות להרכב המינרלי ולצורה החיצונית. היעזרו בחומצה מלחית, במסמך ובכרטיסיות לזיהוי מינרלים (גביש קטן) יחסית תמצאו על שולחנכם, ודוגמה גדולה יותר – בתחנת הדגמה כיתתית).

תכונה להשוואה	גביש	חלוק	האם קיים דמיון בין הגביש לבין החלוק לגבי תכונה זו? (רשום "דומים" או "שונים")
ההרכב המינרלי של החומר (המינרל שהחומר מורכב ממנו)			
הצורה החיצונית של החומר (מעוגל או מזוות)			



2. נסו להעלות השערה המסבירה כיצד חומרים בעלי הרכב מינרלי זהה יכולים להיראות שונים כל כך זה מזה. כיצד הייתם בוחנים השערה זו?



כיצד נבחן את השערותינו? – דוגמה לתהליך חשיבה מדעית

פעמים רבות, תהליך החקירה המדעית כולל שלב של השערת השערות בעקבות תצפיות שנערכו במעבדה או בשדה. בסעיפים 2 ו-3 נציג דוגמה לתהליך חקירה מדעית היוצר מתוך השערה:

השערה: מהכיוון שמצאנו כי הגביש והחלוק זהים בהרכבם המינרלי, ייתכן שאחד מהם נוצר מהשני.

שאלות לחקר העולות מתוך השערה זו:

(1) איזו מהדוגמאות (הגביש או החלוק) מופיעה עתה בצורתה המקורית? כלומר, האם הגביש נוצר מהחלוק או שהחלוק נוצר מהגביש?


(2) מהו התהליך שגרם לחומר האחד לשנות את צורתו ולהידמות לשני?

בדיקת ההשערה בדרך השלילה, תוך שימוש בידע שכבר רכשנו:

ננסה לבדוק את ההשערה שהעלינו – בדרך השלילה, בעקבות השערותנו העלינו שתי אפשרויות לאופן היווצרותן.

של הדוגמאות שבדקנו: האחת כי הגביש נוצר מהחלוק, והשנייה כי החלוק נוצר מהגביש אם נמצא כי אחת האפשרויות איננה נכונה, נוכל להמשיך ולבדוק את האפשרות השנייה, נתחיל מבדיקת האפשרות כי הגביש נוצר מהחלוק.

בפעילות הבאה נבדוק אפשרות זו באמצעות ידע שכבר רכשנו בפעילויות הקודמות.

קשר לפעילויות קודמות 

3. הגביש שלפניכם גדול יחסית. האם תוכלו להיזכר בסלע שהכרנו המכיל גבישי קוורץ גדולים?

דפדפו אחורנית בחוברת, היזכרו בפעילות, והשלימו את המשפטים הבאים:

הסלע שהכרנו הפנימי מגבישים בצורתם ומכיל גם גבישי קוורץ הוא: _____

התהליך הטבעי היוצר סלעים כאלה הוא: _____

הצגתנו תהליך זה על ידי הניסוי: _____

התהליך זה הסלע בעל הגבישים הצורתיים נוצר מ: _____



גבישי קוורץ נוצרים בטבע בדרך כלל על ידי תהליכים מגמטיים. כלומר, אם תתקלו בגביש קוורץ גדול, קיימת סבירות גבוהה שהוא תוצר של התקררות איטית של מגמה.

עתה, נוכח אשכול את האפשרות כי הגביש נוצר מה _____

כאלה. עלינו לבדוק עתה את האפשרות שה _____ נוצר מה _____

4. מהו התהליך האחראי, לדעתכם, לשינוי שחל בצורה המקורית של החומר?
ובאילו מקומות בטבע הייתם מצפים לכך שתהליך שכזה יתרחש? כיצד הייתם בוחנים
השערה זו?

דרכים
להחיות
ההשערה

השערה

הצלנינו השערות רבות בנוגע לאופן היווצרותם של חלוקים. האיזון הנאמן להדוק
אותן. נעשה זאת בעזרת ניסוי (חלק ב'). אך תחילה נסכם את תהליך החשיבה
המדעית שערכנו השוואה בין האיזון לבין החלוק.

בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום ההשוואה בין גביש לחלוק. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות, מהתצפיות ומהמידע הנוסף).

השלימו משימה אחת בלבד.

סיכום א' – השוואה בין גביש לחלוק

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

מכיוון שראינו שהגביש והחלוק _____ בהרכבם המינרלי אך _____ בצורתם החיצונית, הנחנו כי אחת הדוגמאות (הגביש או החלוק) נוצרה כתוצאה מתהליך כלשהו שפעל על הדוגמה השנייה.

אם כן, נשאלת השאלה איזו מהדוגמאות מופיעה עתה בצורתה המקורית, ומהו התהליך שגרם לכך שתשנה את צורתה ותדמה לדוגמה השנייה?

אם כן, נשאלת השאלה איזו מהדוגמאות מופיעה עתה בצורתה המקורית, ומהו התהליך שגרם לכך שתשנה את צורתה ותדמה לדוגמה השנייה?

בשלב זה נזכרנו כי אנו מכירים סלע בעל מבנה גבישי המכיל גבישי קוורץ מ _____ של מגמה. נאמר לנו גם כי תהליך זה הוא התהליך הנפוץ ביותר היוצר גבישי קוורץ בטבע. בעקבות מידע זה החלטנו להמשיך לחקור את האפשרות השניה – כי הדוגמה בצורת ה _____ נוצרה מתהליך כלשהו שפעל על הדוגמה בצורת ה _____ (ולא להפך!).

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר ב**אחת** הפסקאות למעלה, באופן הבא:

תצפית א': _____

תצפית ב': _____

השערה: _____

שאלת מחקר: _____

יזם שכבר נכנס! _____

מיזם נוסף: _____

השערה: _____

סיכום ב' – השוואה בין גביש לחלוק

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת ידע שכבר רכשתם, תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שקיבלתם בפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

(א) הגביש והחלוק שונים מאוד זה מזה בצורתם החיצונית.

(ב) כאשר בדקנו את הגביש, העלינו את המאפיינים הבאים: אינו עיסתי, אינו תוסס, אינו נחרץ בברזל.


(ג) כאשר בדקנו את החלוק, העלינו את המאפיינים הבאים: אינו עיסתי, אינו תוסס, אינו נחרץ בברזל.

(ד) לגביש ולחלוק שבדקנו הרכב מינרלי זהה – שניהם בנויים מהמינרל קוורץ.

(ה) אחת הדוגמאות (הגביש או החלוק) נוצרה כתוצאה מתהליך כלשהו שפעל על הדוגמה השנייה.

(ו) התגבשות של מגמה היא התהליך הנפוץ ביותר היוצר גבישי קוורץ בטבע.

(ז) חלוק הקוורץ נוצר כתוצאה מתהליך כלשהו שפעל על גביש הקוורץ (ולא להפך).

 ידע שכבר רכשתם

 גביש

 השערה

 מסקנה

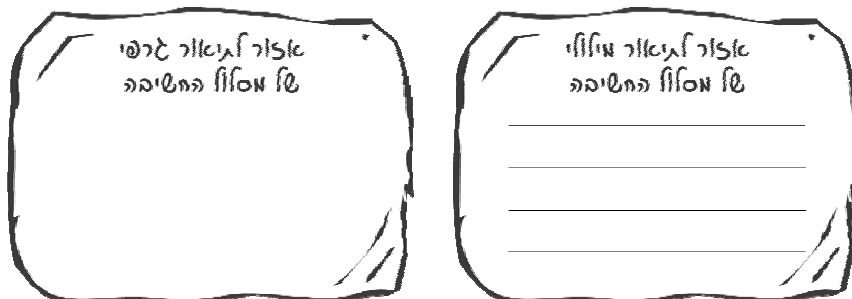
 מידע נוסף

סיכום א' - השוואה בין אביש וחלוק

1. ערכו רשימה של תצפיות, השערות, שאלות, מסקנות, ידע שרכשנו בפעילויות קודמות, ומידע נוסף שהועלה בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):

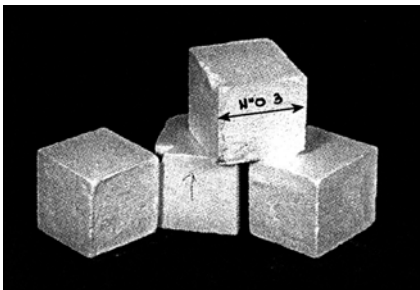


ב. ניסוי הדמיית שחיקה מכאנית

תיאור הניסוי:

בניסוי זה נבדוק מה קורה לארבע קוביות גבס כאשר מטפטים אותן מלמעלה בתוך צינור פלסטיק. לצורך כך נבדוק את השינוי שהצורה ובמסה של הקוביות בעקבות טיפוף.

מהלך הניסוי



1. קחו אחת הקוביות וסמנו חץ על גבי אחת הפאות שלה..
2. הניחו את הקובייה שסימנתם על גבי משבצת מספר 0 (בעמוד הבא), כך שהחץ יפנה כלפי מעלה, ושרטטו את צורתה המדויקת של פאת הקובייה.
3. מדדו את המסה של ארבע הקוביות באמצעות מאזניים. מסת ארבע הקוביות היא _____ גרם.
4. הכניסו את הקוביות לתוך הגליל, וטלטלו אותן על ידי הטיית הגליל מצד לצד 50 פעמים (ראו תמונה).
5. חשבו את מרחק ההובלה שעברו הקוביות בתוך הגליל (אורך הגליל כפול מספר הטלטולים), באופן הבא:
 - מרחק ההובלה לאחר טלטול אחד:
 $1 \times (\text{אורך הגליל}) = \text{_____ סנטימטר}$.
 - מרחק ההובלה לאחר 50 טלטולים:
 $50 \times (\text{אורך הגליל}) = \text{_____ סנטימטר}$.
 - מרחק ההובלה לאחר 50 טלטולים במטרים: _____ מטר.

6. הוציאו את הקוביות מהגליל, מצאו את הקובייה המסומנת בחץ, ושרטטו שוב את צורתה המדויקת במשבצת מספר 1 (למטה), כאשר החץ פונה כלפי מעלה.

7. טלטלו אתה הקוביות 50 פעמים נוספות ושרטטו את צורת הקובייה המסומנת בחץ, במשבצת מספר 2.

8. המשיכו לבחון את השינויים החלים בצורת הקוביות תוך כדי טלטולן מצד לצד בגליל, ושרטטו את צורת הקובייה המסומנת בחץ אחרי כל 50 טלטולים במשבצת 3, 4 ו-5. לאחר 250 טלטולים, מדדו שוב את המסה של ארבע הקוביות. מסת ארבע הקוביות היא _____ גרם.

אזור לשרטוט הקובייה לאחר 100 טלטולים	אזור לשרטוט הקובייה לאחר 50 טלטולים	אזור לשרטוט הקובייה המקורית
2	0	0

אזור לשרטוט הקובייה לאחר 250 טלטולים	אזור לשרטוט הקובייה לאחר 200 טלטולים	אזור לשרטוט הקובייה לאחר 150 טלטולים
5	4	3

ג. ריכוז תוצאות הניסוי



1. סכמו את תצפיותיכם בטבלה שבעמוד הבא.
שימו לב לכך שיש בטבלה טור לציון מידת העיגוליות של הקוביות.
כדי לקבוע ערכים אלה בקשו מהמורה שקף של סולם עיגוליות הקוביות.

כיצד משתמשים בשקף סולם העיגוליות?



הניחו את שקף סולם העיגוליות על גבי איורי הקוביות ששרטטתם בעמוד הקודם. מאחר שגודל הקובייה שלכם שונה בודאי מגודל הקוביות שבשקף, בדקו את העיגוליות על ידי הצמדת הפינה של דרגת העיגוליות הראשונה בשקף (דרגה 0) לפינת השרטוט שלכם, ובדקו אם קו העיגוליות חופף לחלוטין בשתייהן. אם השרטוט שלכם מעוגל יותר מדוגמה זו, נסו להצמיד את הפינה של דרגת העיגוליות השנייה (דרגה 1). המשיכו כך עד שתגיעו להתאמה הטובה ביותר בין השקף לבין השרטוט.

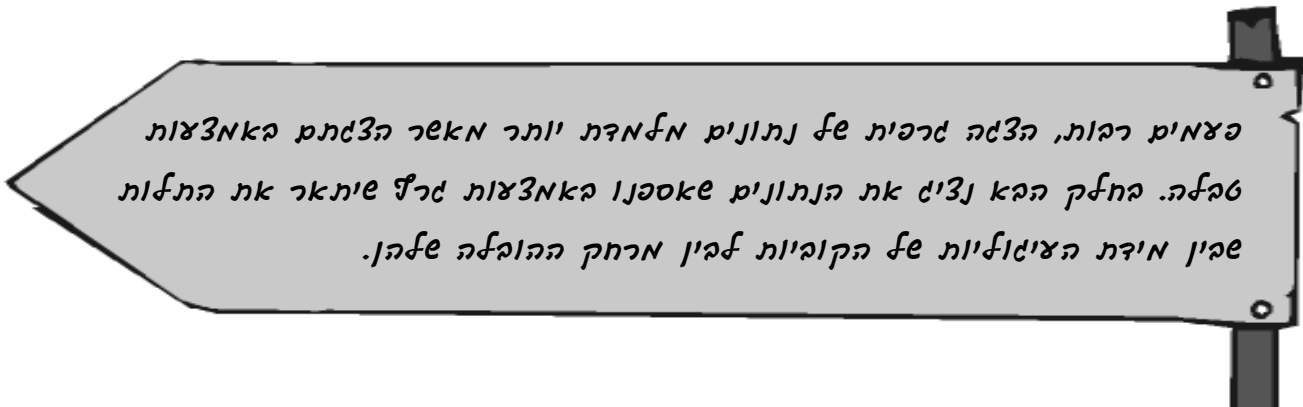
הערה חשובה:

התוצאות הנכונות הן אלה שהתקבלו מתצפיותיכם בלבד!

אל תנסו "להתאים" את תצפיותיכם לתוצאות הנראות לכם כ"נכונות" – אין דבר כזה!

מספר הטלטולים	מרחק ההובלה בס"מ (מחושב לפי מספר הטלטולים)	מרחק ההובלה במטרים	מידת העיגוליות של הקוביות (על פי איור הקוביות)
0			
50			
100			
150			
200			
250			

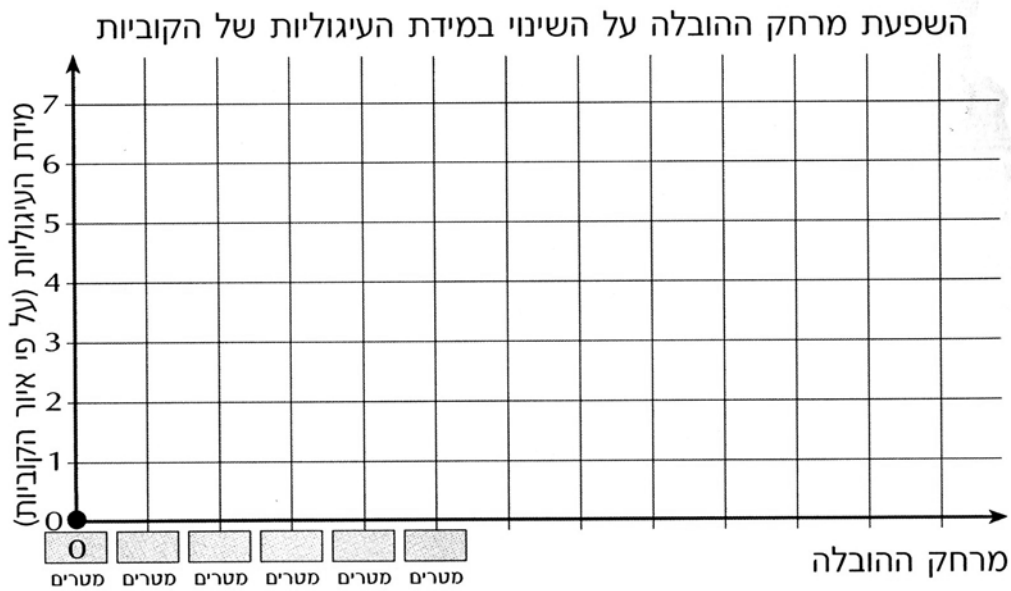
2. חשבו את המסה שאיבדו הקוביות תוך כדי הטלטולים במהלך הניסוי.
 המסה בתחילת הניסוי פחות המסה בסוף הניסוי שווה למסה שאיבדו הקוביות.
 _____ - _____ = _____ גרם



ד. הצגת תוצאות הניסוי בעזרת גרף



1. רשמו במשבצות האפורות למטה את מרחקי ההובלה המתאימים למספרי הטלטול השונים. (לדוגמה – לאחר 0 טלטולים, מרחק ההובלה היא 0 ס"מ; לפיכך רשמנו את המספר 0 במשבצת השמאלית.)
2. עבור כל ערך של מרחק הובלה, סמנו נקודה המתאימה למידת העיגוליות של הקוביות במרחק הובלה זה. (לדוגמה, לאחר מרחק הובלה של 0 ס"מ, מידת העיגוליות היתה 0; סמנו נקודה במקום המפגש בין מרחק ההובלה לבין מידת העיגוליות.)
3. חברו את כל הנקודות שסימנתם באמצעות קו.



ה. ניתוח תוצאות הניסוי

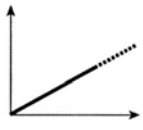


1. התבוננו בגרף ששרטטתם. מהו הקשר בין מידת העיגוליות לבין מרחק ההובלה?

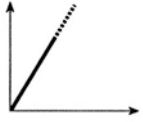
2. מהו, לדעתכם, התהליך שגרם להתעגלות הקוביות? רשמו את השערתכם, וציינו את התצפיות שהתבססתם עליהן בהשערה זו.



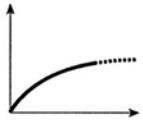
עאלות הרחבה לתקדמים



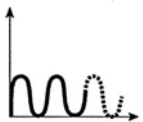
אחד היתרונות של הצגת נתונים באמצעות גרף טמון באפשרות לזהות מגמה (כיוון התפתחות) של נתונים נסיוניים.



אם נניח כי מגמה זו מייצגת את התהליך שבדקנו, נוכל לשער כיצד יכול היה להיראות המשך הגרף אילו היינו ממשיכים לאסוף נתונים.



משמאל דוגמאות מספר: (הגרף הנסיוני מיוצג בקו מלא, וההשערה לגבי המשך הגרף מיוצגת בקו מקווקו).



ההשערה לגבי המשך הגרף נותנת לנו כלי לניבוי. בדוגמה שלנו, למשל, נוכל להעריך מה יהיה מרחק ההובלה שבו תהיינה הקוביות מעוגלות לחלוטין (דרגה 7). הבה נעשה זאת באמצעות ההנחיות הבאות:

שאלות והנחיות לשרטוט המשך הגרף:

- התבוננו בגרף ששרטטתם (בעמוד 47). נסו לזהות מגמה כללית בנתונים (כיוון התפתחות כללי של תהליך שחיקת הקוביות).
- נסו להציג המשך אפשרי לתהליך התעגלות הקוביות בעזרת שרטוט קו מקווקו בהמשך לקו ששרטטתם.
- האם הקו יכול לעלות עד אינסוף? אם לא, מה מגביל אותו? (רמז – האם דרגת העיגוליות יכולה להיות גבוהה מ-7?)
- כיצד יימשך הגרף לאחר שהגיע לדרגת עיגוליות 7? (המשיכו או תקנו את הקו ששרטטתם).

ניבוי תופעות בעזרת המשך הגרף:

- מהו מרחק ההובלה הדרוש לצורך הפיכת הקוביות ל"חלוקים" מעוגלים לחלוטין (דרגה 7), על פי המשך הגרף ששרטטתם? _____ מטרים.

ו. מה קורה בטבע? הדמיה ומציאות

הניסוי שלה אתה צרכנו מדמה את היווצרות אחת הדואמאות שבתחילת
 פציאות זו - האביס והחלוק. נחזור אתה אף דואמאות אלה, וננסה לראות מהו
 הקשר בין ניסוי ההדמיה לבין התהליכים המתרחשים בכדור הארץ.



1. לפניכם שתי רשימות - האחת של מרכיבי ניסוי הדמיה, והשנייה של התופעות הטבעיות שהניסוי מדמה. מתחו קו בין כיל מרכיב של הניסוי לבין התופעה הטבעית שהוא מדמה.

התופעות הטבעיות	מרכיבי ניסוי ההדמיה
<input type="checkbox"/> נחל	<input type="checkbox"/> קוביות גבס בתחילת הניסוי
<input type="checkbox"/> גבישים או שברי סלעים	<input type="checkbox"/> קוביות גבס בתחילת הניסוי
<input type="checkbox"/> חלוקים	<input type="checkbox"/> יצירת השיפוע בגליל כדי שהקוביות תתגלגלנה
<input type="checkbox"/> שחיקת שברי הסלעים תוך סחיפתם בנחל	<input type="checkbox"/> הגליל
<input type="checkbox"/> יצירת הפרשי גבהים בפני השטח על ידי כוחות פנימיים (תהליכי קימוט או שבירה)	<input type="checkbox"/> טלטול הקוביות בגליל



2. מה תוכלו להסיק מהניסוי שערכתם לגבי אופן היווצרותו של החלוק שבדקתם?

ממה הוא נוצר? כיצד? באיזו סביבה?



3. באיזה אזור של הנחל הייתם מצפים למצוא חלוק הדומה לחלוק שבחנתם?

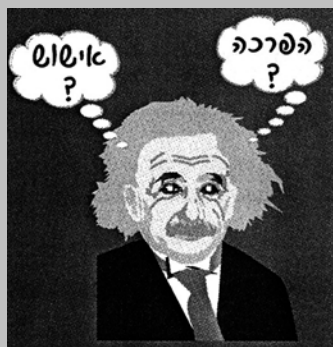
במעלה הנחל, באמצעו, או קרוב להישפכו אל הים? הסבירו.

חומר למחשבה:



ראינו כי חלוקים נוצרים עקב שחיקתם זה בזה תוך כדי הובלתם בנחל. אנו יודעים כי נחלים נוצרים במקומות שקיימים בהם הפרשי גבהים, כאשר כוח הכבידה גורם למים לזרום מהמקומות הגבוהים אל המקומות הנמוכים יותר. מהו, לדעתכם התהליך הגורם להיווצרות הפרשי גבהים כאלה? בהמשך לימודינו, בפרק "גלגולי חומר מוצק מפנים כדור הארץ אל פני השטח", ננסה לענות על שאלה זו.

ז. בחינת ההשערות שהעלינו בחלק א



בתחילת פעילות זו העלינו השערות רבות לגבי אופן היווצרותם של הגביש והחלוק. כדי לנסות לבדוק השערות אלה, ערכנו את הניסוי בקוביות הגבס. עתה נוכל לבדוק אם התוצאות שהתקבלו בניסוי מאששות את ההשערות שהעלינו או מפריכות אותן.

למה הכוונה ב"אישוש" או ב"הפרכה" של השערה?

אישוש השערה - כאשר מתקבלות תצפיות התומכות ומחזקות השערה, נאמר כי התצפיות מאששות את ההשערה.

הפרכת השערה - כאשר מתקבלות תצפיות הנוגדות השערה, נאמר כי התצפיות מפריכות את ההשערה.



1. בשאלה 1 (עמוד 37) בפרק 3 של הפעילות העלינו השערה לגבי השאלה "איזה מהחומרים מופיע בצורתו המקורית - הגביש או החלוק?" דפדפו אחורנית וקראו את השערתכם. האם הניסוי שזה עתה ערכתם מאשש את השערתכם הראשונית או מפריך אותה? הסבירו.



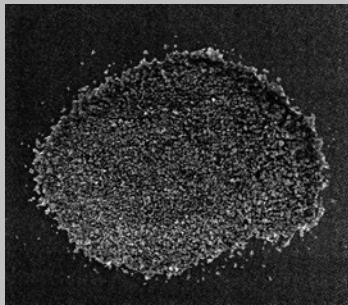
2. בשאלה 4 (עמוד 39) בפרק 3 של הפעילות העלינו השערה לגבי השאלה "מהו התהליך האחראי לשינוי בצורתו המקורית של החומר?" דפדפו אחורנית וקראו את השערתכם. האם הניסוי שזה עתה ערכתם מאשש את השערתכם הראשונית או מפריך אותה? הסבירו.

ח. השוואה בין גרגר בגודל חלוק לגרגר בגודל חול

בחלק הקודם ראינו שמידת הציטואליות של חלוקים תלויה במרחק ההובלה שלהם – ככל שעדף מרחק ההובלה, גדלה הציטואליות של החלוקים. כמו כן ראינו כי ההתצטלות קשורה באיבוד חומר והקטנת מסת החלוק. בחלק זה נבדוק האם קיים קשר בין אדף הסכר לבין מרחק ההובלה שלו.

למה הכוונה במונח גרגר?

גרגר הוא שבר של סלע העשוי להופיע בדרגות עיגוליות שונה. נהוג לחלק את הגרגרים על פי גודלם לקבוצות הבאות:



שם קבוצת הגרגרים	קוטר הגרגרים בקבוצה
חרסית	מתחת ל- 1/256 מ"מ
סילט	בין 1/256 מ"מ ל- 1/16 מ"מ
חול	בין 1/16 מ"מ ל- 2 מ"מ
חלוקים	בין 2 מ"מ ל- 1 מ'
בולדרים	מעל 1 מ'



1. לפניכם דוגמה של גרגרים בגודל חול. השתמשו בשיטות שהכרתם בפעילות הראשונה כדי לקבוע מאיזה מינרל מורכבים גרגרי החול. ציינו את אופן הבדיקה.



2. האם גם גרגרי החול היו עשויים להיווצר בתהליך שחיקה, כפי שנוצרו החלוקים? הסבירו.



3. היעזרו בזכוכית מגדלת או בבינו קולר ובאיור שלמטה כדי לקבוע את מידת העיגוליות של גרגרי החול.

החול שבדוגמה כולל בעיקר גרגרים השייכים לקבוצות הבאות: _____

מעוגל מאוד	מעוגל	תת-מעוגל	תת-זוויתי	זוויתי



4. מה תוכלו להסיק לגבי מרחק ההובלה של גרגרי החול (קצר או ארוך)? הסבירו.



5. איזו תכונה נראית לכם כחשובה יותר לשם פיענוח מרחק ההובלה שעברו גרגרים בנחל – מידת העיגוליות, או הגודל של הגרגר? הסבירו.

אילנות הרחבה

כצילוויות הקודמות הצליתם השצרות לאבי האורמים המשפיעים על אודל הארורים. ייתכן שבין האורמים שהצליתם היה מרחק ההולאה של הארורים. אתה ננסה לבחון אורמים אחרים המשפיעים על אודל הארורים.



1. הבה נבדוק אם מרחק ההובלה הוא הגורם היחיד המשפיע על גודל הגרגרים: השוו את מידת העיגוליות של החלוק (שבדקתם בפרק 3, עמוד 35) ושל גרגרי החול שלפניכם. איזו מהדוגמאות עברה, לדעתכם, מרחק הובלה ארוך יותר (בהנחה ששניהם התגלגלו בנחל בעל תנאים דומים)? הסבירו:



2. מה תוכלו להסיק לגבי הגודל הראשוני של גרגרי החול לעומת הגודל הראשוני של החלוק?

ראינו, אם כן, שגודל החלוק נקבע הן על ידי מרחק ההובלה שעבר והן על ידי גודלו הראשוני. אילו עוד גורמים משפיעים על גודל החלוק ועל מידת העיגוליות שלו? נבדוק זאת באמצעות החידה הבלשית הבאה.

בלשות גיאולוגית:

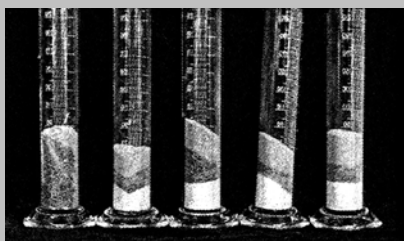
בנחל האלה (נחל הנשפך מאזור הר חברון לכיוון הים התיכון) נמצאו חלוקי צור תת-מעוגלים, חלוקי גיר מעוגלים מאוד, ובולדרים של קירטון תת-זוויתיים. מה תוכלו ללמוד מכך על הסלעים הבונים את אזור נחל האלה, ועל הסלעים הבונים את אזור הר חברון?

רמז: בחנו את דרגת הגושי של שלושת סוגי הסלעים. כיצד ישפיע קושי הסלע על קצב השחיקה שלו?

4. תהליכי הרבדה – ניסוי אהדמיית הרבדה בסביבה מימית

בפרק הקודם ראינו כי שברי סלעים צפויים לצבור תהליך של חיקה והתעצלות תוך כדי הובלתם במימי א. תהליך זה נראה מה קורה לחלקיקי סלע כאשר הם מוציאים בסביבה מימית שקטה (בלי זרמים).

א. עקרונות היסוד של תהליכי הרבדה

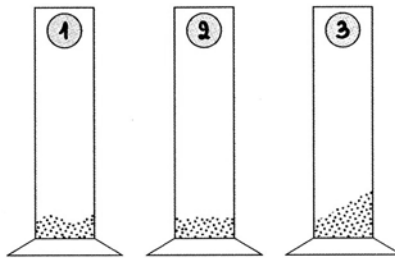


כדי להכיר את עקרונות היסוד של תהליכי הרבדה במים נייחים (בלי זרמים), נבדוק באיזה אופן מורבדים גרגרי חול בתוך משורה מלאה מים.

1. כיצד ייראה, לדעתכם, החול בתוך המשורה כאשר ישפוך המורה את תכולתה של אחת הצנצנות אל תוך המשורה מלאת המים?

אנו משערים כי החול בתוך המשורה ייראה כפי שמוצג בדוגמה מספר _____ באיור שלמטה. בדקו את השערתכם בעקבות ההדגמה.

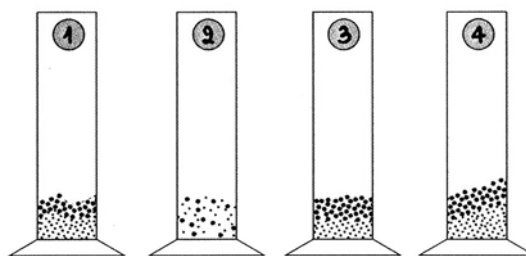
הניסוי _____ את השערתנו. (ציינו "אישש" או "הפריך")



2. כיצד ייראה, לדעתכם, החול בתוך המשורה כאשר ישפוך המורה את תכולתה של צנצנת נוספת אל תוך המשורה מלאת המים?

אנו משערים כי החול בתוך המשורה ייראה כפי שמוצג בדוגמה מספר _____ באיור שלמטה. בדקו את השערתכם בעקבות ההדגמה.

הניסוי _____ את השערתנו. (ציינו "אישש" או "הפריך")

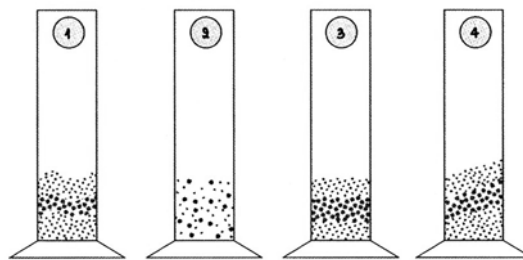


3. כיצד ייראה, לדעתכם, החול בתוך המשורה כאשר ישפוך המורה את תכולתה של צנצנת שלישית אל תוך המשורה מלאת המים?

אנו משערים כי החול בתוך המשורה ייראה כפי שמוצג בדוגמה מספר _____ באיור שלמטה.

בדקו את השערתכם בעקבות ההדגמה.

הניסוי _____ את השערתנו. (ציינו "אישש" או "הפריך")



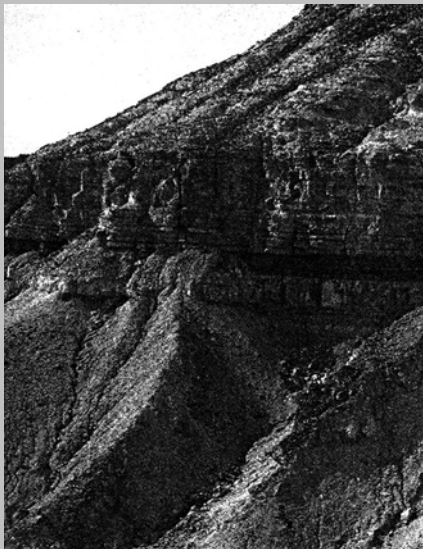
4. סכמו את תצפיותיכם. הקיפו בעיגול את המשפטים הנכונים מבין המשפטים הבאים:

- א. כאשר שופכים גרגרים לתוך משורה מלאת מים, הגרגרים החדשים מתערבבים עם הישנים, וכולם מורבדים בערבוביה על הקרקעית.
- ב. כאשר שופכים גרגרים לתוך משורה מלאת מים, הם מסתדרים על הקרקעית באופן אופקי.
- ג. כאשר שופכים גרגרים לתוך משורה מלאת מים, הם מסתדרים בצורת שכבות, כאשר השכבות החדשות מורבדות מתחת לשכבות הישנות.
- ד. כאשר שופכים גרגרים לתוך משורה מלאת מים, הם מסתרים בצורת שכבות, כאשר השכבות החדשות מורבדות מעל לשכבות הישנות.

5. איזה כוח פיסיקלי גרם, לדעתכם, לכך שהגרורים ישקעו כלפי מטה על גבי הקרקעית?

סלע משקע

התצפיות שערכתם במשורה מייצגות תהליכים חשובים ביותר, המתרחשים בטבע בקנה מידה גדול בהרבה.



כוח הכבידה (כוח המשיכה) גורם לכך שגרורים וחומרים טבעיים אחרים שוקעים על פני כדור הארץ (ימים, אוקיינוסים, אגמים, נחלים וגם אזורים חשופים על היבשה). שקיעת החומרים נעשית בצורת שכבות – רובד על גבי רובד. הסלעים הנוצרים כתוצאה מהרבדה כזאת נקראים סלעי משקע, כאשר אחד מסימני ההיכר הבולטים שלהם הוא הימצאן של שכבות.

חוקיות באופן הרבדת השכבות בגופי מים נייחים

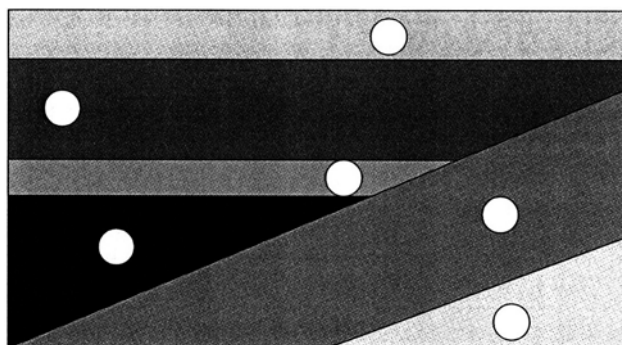
החוקיות שגיליתם באופן הרבדת השכבות במשורה נשמרת בכל האזורים שבהם מתרחשת הרבדה בגופי מים נייחים (בלי זרמים) כמו אגמים, ימים ואוקיינוסים במקומות אלה מתקיימים העקרונות הבאים:

עקרון האופקיות המקורית: חומר השוקע על פני קרקעיתו של גוף מים נייח מורבד בשכבות אופקיות.

עקרון הסופר-פוזיציה: בסדרה של שכבות סלעי משקע, כל שכבה צעירה יותר מהשכבה שמתחתיה, ועתיקה מהשכבה שמעליה.



6. האיור הבא מייצג חתך של שכבות סלע שונות. כל גוון באיור מייצג שכבת סלע.



ענו על השאלות הבאות מתוך הנחה כי כל השכבות בנויות מסלעי משקע ימיים, אשר שקעו בגוף מים נייח, בלי זרמים.

א. האם כל השכבות המופיעות באיור נמצאות במצב המקורי שבו הורבדו?
(כן/לא)

ב. על איזה עיקרון התבססתם בתשובתכם הקודמת? _____

ג. אם עניתם "לא" בסעיף א', ענו על השאלה הבאה:

אילו תהליכים היו יכולים לגרום, לדעתכם, לשינוי שחל במצבן המקורי של חלק מהשכבות? _____

ד. סמנו בעיגולים שעל גבי השכבות את סדר היווצרותן (סמנו את השכבה העתיקה ביותר ב-1, את הבאה אחריה ב-2, והמשיכו עד שכבה מספר 6).

ה. על איזה עיקרון התבססתם בקביעת סדר השכבות?

ו. נסו לתאר את ההיסטוריה הגיאולוגית של האזור. היעזרו בשאלות המנחות הבאות:
באיזה אופן הורבדו שתי השכבות הראשונות? איזה תהליך התרחש לאחר הרבדתן? מה קרה כאשר תהליך זה הפסיק לפעול?

לאן משיכים מכאן?

בפצילות זו ראינו כי סלעי משקע נוצרים משקיעה של חומר והרדדתו בשכבות של פני כדור הארץ. בפצילות הבאה נראה כיצד החומרים המורכבים של פני כדור הארץ הופכים לסלעים.

5. תהליכי הסתלחות של סלעים ארכאיים

א. החומר המלכד בסלע מספר 1

הפצילות הקודמות ראינו כיצד סלעים חסופים מתגלים, וכיצד תוצרי הגלייה שלהם (כאון חלוקים וארכאים) מובלים באמצעות זרמים (זרמי ים, נחלים ורוח) ומורבדים על פני השטח (אזורים חסופים ביבשה, וקרקציות אוקיינוסים, ימים, אדמים ונחלים).

נשאלת השאלה: כיצד תוצרי הגלייה הללו, המורבדים על פני השטח, הופכים לסלעים? או בקיצור - כיצד הם מסתלחים? הפצילות לו נבחן את תהליך ההסתלחות על-ידי השוואה בין שני סלעים שהכרתם הפצילות הקודמות.

1. לפניכם שניים מהסלעים שהכרתם בפעילויות קודמות.

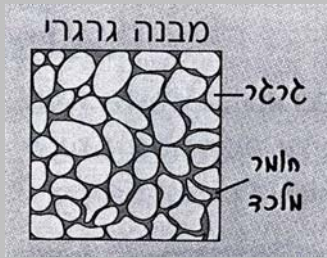
בחנו את מאפייניו של הסלע הבהיר יותר, וסכמו את תצפיותיכם ומסקנותיכם בטבלה הבאה.

השלימו את החסר (במשבצות הלבנות עם סימן השאלה), או בחרו באפשרות הנכונה, לפי הצורך.

אין צורך למלא את המשבצות האפורות בטור המסקנות. בסוף הפעילות תתבקשו לחזור ולמלאן.

מסקנות			תצפיות			מאפיינים
			?			צבע
			לא ניתן לזיהוי בעין	גרגרי	גבישי	מבנה (בדקו בעזרת זכוכית מגדלת או בינוקולר
			לא פריך		פריך	פרירות
קשה	בינוני	רך	לא נחרץ במסמר	נרחר במסמר אך לא בציפורן	נחרץ בציפורן	קושי החריצה (לגבי סלע שאינו פריך)
?			לא נטחן		נטחן	תגובה לגריסה בשיניים (לגבי סלע פריך בלבד)
?			לא עיסתי	עיסתי מעט	עיסתי מאוד	עיסתיות
?			לא תוסס	תוסס מעט	תוסס מאוד	תגובה לחמוצה מלחית מהולה
			?			תצפיות נוספות (אם ישנן)

שם הסלע: _____



ודאי הבחנתם בכך שהסלע לשפניכם בנוי מגרגרים. כדי שסלע שכזה ייוצר, צריכים להתקיים שני תהליכים:
 א. תהליך שיגרום ליצירת גרגרים;
 ב. תהליך שילכד את הגרגרים הללו לסלע – הסתלעות.

קפא אפילויות קופאות

2. באחת הפעילויות הקודמות הכרנו תהליכים שבהם נוצרים גרגרים בטבע. דפדפו אחורנית בחוברת, היזכרו בפעילות, והשלימו את המשפטים הבאים:

_____ התהליך שיוצר גרגרים בטבע הוא:

_____ הדגמנו תהליך זה על-ידי הניסוי:

3. ממה, לדעתכם, מורכב החומר המלכד את הגרגרים לסלע? ציינו את התצפיות שאתם מסתמכים עליהן.

ההשערה

התצפיות
שהתבססנו
עליה

אנו יודעים, אם כן, כי הסלע שלפנינו בנוי מאבני קורל המאובנים על ידי קלציט, התהליך האורגני להיווצרות סלע מתוצרי גלייה של סלעים אחרים (כאון אבנים) נקרא הסתלעות.

ההסתלעות בסלע שלפנינו נוצרה כתוצאה מהמסת חומר קלציטי כאון קונכיות של בעלי חיים אשר היו בין אבני החול, והתאבדותו מחדש כ"דבק" בין אבני הקורל. את תהליך ההמסה וההתאבדות של הקלציט נכיר טוב יותר בהמשך לימודינו.

ב. החומר המלכד בסלע מספר 2



1. בחנו את מאפייניו של **הסלע הכהה יותר**, וסכמו את תצפיותיכם ומסקנותיכם בטבלה הבאה.
השלימו את החסר (במשבצות הלבנות עם סימן השאלה), או בחרו באפשרות הנכונה, לפי הצורך.
אין צורך למלא את המשבצות האפורות בטור המסקנות. בסוף הפעילות תתבקשו לחזור ולמלאן.

מסקנות			תצפיות			מאפיינים
			?			צבע
			לא ניתן לזיהוי בעין	גרגרי	גבישי	מבנה (בדקו בעזרת זכוכית מגדלת או בינוקולר)
			לא פריך		פריך	פרירות
קשה	בינוני	רך	לא נחרץ במסמר	נרחרץ במסמר אך לא בציפורן	נחרץ בציפורן	קושי החריצה (לגבי סלע שאינו פריך)
?			לא נטחן		נטחן	תגובה לגריסה בשיניים (לגבי סלע פריך בלבד)
?			לא עיסתי	עיסתי מעט	עיסתי מאוד	עיסתיות
?			לא תוסס	תוסס מעט	תוסס מאוד	תגובה לחמוצה מלחית מהולה
			?			תצפיות נוספות (אם ישנן)

שם הסלע: _____

2. האם לדעתכם, קיים חומר מלכד בסלע שזה עתה בחנתם?
ציינו את התצפית שביססתם עליה את השערתכם.



3. האם גם בסלע זה החומר המלכד הוא קלציט? ציינו את התצפיות שביססתם עליה את מסקנתכם.



ג. ניסוי לבחינת החומר המלכד בסלע מספר 2



כדי להבין מה מלכד את הגרגרים יחד בסלע הכהה, נערוך את הניסוי הבא:
נפורר מעט מגרגרי הסלע, ונבחן מבעד לבינו קולר מה קורה להם כאשר
מרטיבים אותם ומשפשפים אותם בעזרת האצבע.



1. פוררו מעט גרגרים מהסלע הכהה, הניחו אותם בצלוחית שבמגש, והתבוננו בהם מבעד לבינו קולר.

צבעם של הגרגרים הוא: _____



2. טפטפו טיפת מים על כמה גרגרים, שפשפו אותם בעזרת האצבע, והתבוננו בהם מבעד לבינו קולר.

האם חל שינוי בצבע הגרגרים? האם חל שינוי בצבע המים? תארו את השינויים ונסו להסבירם.

ההשערה

התצפיות עליהן התבססנו

3. נסו עתה לשער מהו החומר המלכד בסלע שזה עתה בחנתם. על אילו תצפיות התבססתם?

ההשערה

התצפיות עליהן התבססנו

ד. השוואה בין סלע מספר 1 לבין סלע מספר 2


סכמו את הדומה והשונה בין שני הסלעים.

הקיפו בעיגול את המשפטים הנכונים מבין המשפטים הבאים:

- א. שני הסלעים שבחנו הם בעלי מבנה גרגרי, אך הגרגרים שלהם בנויים ממינרלים שונים.
- ב. שני סלעים שחבנו הם בעלי מבנה גרגרי, אך החומר המלכד את הגרגרים שלהם שונה.
- ג. שני הסלעים שבחנו הם בעלי מבנה גבישי, אך הם מורכבים ממינרלים שונים.
- ד. שני הסלעים שבחנו הם בעלי מבנה גבישי, אך החומר המלכד את הגבישים שלהם שונה.
- ה. שני הסלעים שבחנו בנויים מאותם המינרלים, אך המבנה שלהם שונה.

ה. גלגולי החומרים שיצרו את הסלעים 1 ו- 2

שני הסלעים שהחנו מורכבים מארזרי קוורץ. אנו יודעים כי ארזרי הם תוצר
באיה של סלעים אחרים. נשאלת השאלה: מהם אותם "סלעים אחרים" שהם יכלו
להיווצר ארזרי הקוורץ הבונים את שני הסלעים הללו?

קטף אפסיליות קופיות 

1. דפדפו לאחור בחוברת (גם ביחידות לימוד קודמות) ובדקו איזה סלע שאתם מכירים מכיל את המינרל קוורץ בצורה גבישית; כיצד הוא נוצר, ולאיה משפחת סלעים הוא שייך. הסלע שהכרנו המכיל את המינרל קוורץ בצורה גבישית הוא: _____ סלע זה שייך למשפחת הסלעים ה- _____ הוא נוצר בתהליך של _____

מסקנה 

2. לפניכם רשימת תהליכים שבהם התגלגל חומר עד ליצירת שני הסלעים שבחנתם. מספרו את המשפטים על פי סדר השלבים (מספרו ב- 1 את השלב הקדום וב- 5 את השלב הצעיר).

- בלייה של סלעים פלוטוניים והובלה של תוצרי הבלייה (גרגרים) באמצעות זרמים (נחלים, זרמים בים, רוח).
- הסתלעות – שקיעה של חומר נוסף המתגבש בחללים שבין הגרגרים ומלכד אותם לסלע.
- גיבוש איטי של מגמה בעומק קרום כדור הארץ ויצירת סלעים פלוטוניים.
- הרבדה של תוצרי הבלייה על פני השטח.
- חשיפת הסלעים הפלוטוניים על פני השטח.



3. עד עתה למדנו על שתי משפחות סלעים – סלעים מגמטיים וסלעי משקע

לאיזו משפחת סלעים שייכים שני הסלעים בפעילות זו? _____



4. עתה לאחר שלמדנו מעט על תהליך ההסתלעות, חזרו לעמודים 64 ו-67, ונסו למלא את המשבצות האפורות בטור המסקנות.

סכמו את הפעילות בצורת טישור סיכום שבמילים שלכם.

עד לפעילות הסיכום בנועו מחזור חומרי כדור הארץ, שבסוף החוברת.

בעמודים הבאים תמצאו שלוש משימות לסיכום ההסתלעות. כל המשימות מתייחסות לתהליך החשיבה המדעית בפעילות (אופן הסקת המסקנות, מהתצפיות ומהמידע הנוסף).

השלימו משימה אחת בלבד.

סיכום א' – תהליכי ההסתלעות של צמחים ובעלי חיים

1. השלימו את המילים החסרות בפסקה הבאה:

בפעילות זו בדקנו שני סלעים המורכבים מ _____ מלוכדים. הגרגרים בשני הסלעים שבדקנו _____ נגרסים בשיניים, כלומר – הם מורכבים מהמינרל _____. מכיוון שאנו יודעים כי התהליכים הנפוצים ביותר בטבע היוצרים קוורץ הם תהליכים מגמטיים פלוטוניים, אנו מסיקים כי הסלע שהגרגרים נוצרו ממנו הוא סלע מגמטי פלוטוני, כגון ה _____. המבנה ה _____ של הסלעים מעיד על כך שהם עברו תהליך של _____, והחומר המלכד מעיד על כך שלאחר שהגרגרים הורבדו, נכנס חומר נוסף (קלציט או תחמוצות ברזל) אל החללים שבין הגרגרים וליכד אותם יחד לסלע. לתהליך זה קוראים תהליך של _____.

2. סכמו את תהליך החשיבה המדעית שתואר בפסקה למעלה, באופן הבא:

תצפית א': _____

מסקנה ב': _____

מידע נוסף: _____

מסקנה ג': _____

תצפית ד': _____

תצפית ט': _____

מסקנה ז': _____

מסקנה ח': _____

סיכום פי' – תהליכי ההסתאצות של סלעים ארצויים

קראו את המשפטים הבאים, והחליטו לגבי כל אחד אם הוא בבחינת ידע שכבר רכשנו, תצפית, מסקנה, השערה או מידע נוסף שקיבלתם בפעילות (מתחו קו אל התשובה הנכונה).

(א) שני הסלעים שבחנו בעין ותחת הבינו קולר הם בעלי מבנה גרגרי.

 ידע שכבר רכשנו!

(ב) הגרגרים בשני הסלעים שבחנו אינם נגרסים בשיניים.

 גרסי

(ג) הגרגרים בשני הסלעים שבחנו מורכבים מהמינרל קוורץ.

 השערה

(ד) התגבשות של מגמה היא התהליך הנפוץ ביותר היוצר קוורץ בטבע.

 מסקנה

(ה) סלע המקור של גרגרי הקוורץ שבסלעים שבחנו בפעילות הוא סלע מגמטי פלוטוני, כגון הגרניט.

 מידע נוסף

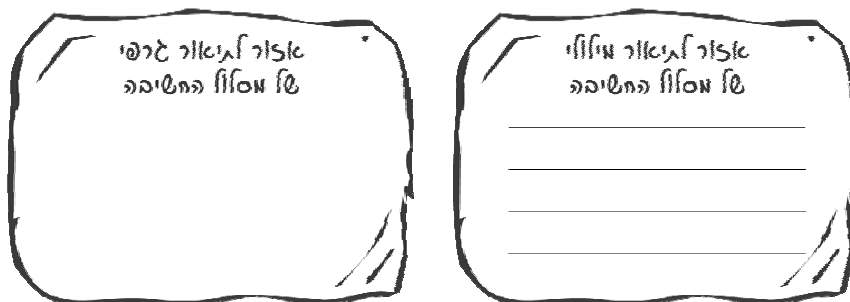
(ו) לאחר שהגרגרים הורבדו, נכנס חומר נוסף אל החללים שבין הגרגרים וליכד אותם יחד לסלע.

סיכום א' – תהליכי ההסתאצות של סאצוט ארטריוט

1. ערכו רשימה של תצפיות, השערות, שאלות, מסקנות, ידע שרכשנו בפעילויות קודמות, ומידע נוסף שהועלה בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



2. תארו במילים ו/או הציגו בצורה גרפית את מסלול החשיבה המדעית בפעילות (ראו דוגמה לסיכום תכונת הטעם בעמוד 27 ביחידה 2 "חומרים"):



סיוך איאולאָגיאַ פֿיאָרדי – אַלאַפֿי חוּמֶר קטבֿע

בשלב זה של תהליך הלמידה נצא לסיור לימודי, שמטרתו הכרה וחקר של תופעות ותהליכים גיאולוגיים בסביבתם הטבעית. להלן כמה נתוני רקע לגבי מהלך הסיור, אופן הלמידה והציוד הנדרש לביצועו. בקשו מהמורה לקבל את הפרטים החסרים.

נתונים כלליים:

1. הסיור יערך ביום _____ בתאריך _____
2. היציאה מבית הספר בשעה _____
3. החזרה לבית הספר בסביבות השעה _____ אחה"צ.
4. ארוחת הצהריים תיערך במהלך הסיור.
5. המסלול יתמקד באתרים הבאים: _____, _____, _____, _____.
6. המעבר מאתר לאתר ייעשה ברכב, אשר יחנה סמוך לאתר הפעילות (כלומר, הסיור הלימודי אינו כרוך בקושי פיזי).
7. משך הפעילות בכל אתר – כשעה.
8. הפעילות בכל תחנה תיערך בשני שלבים:
שלב א' – עבודה עצמית בחוליות, המונחית על ידי דפי עבודה.
שלב ב' – דיון קבוצתי בממצאים ובמסקנות של הפעילות העצמאית.

ציוד לשהייה בשדה:

- כובע.
- מים (לפחות שני ליטרים לתלמיד).
- תרמיל גב קטן.
- ביום גשום יש להצטייד בשכמייה ובמטריה.

ציוד לימודי לשדה:

1. חוברת סיור – לכל תלמיד.
2. כלי כתיבה – לכל תלמיד.
3. לוח קשיח לכתיבה – לכל תלמיד.
4. שקיות ניילון לאיסוף דוגמאות סלעים - לכל תלמיד.
5. קופסאות פלסטיק או שקיות לאיסוף קרקעות – לכל תלמיד.
6. מצלמה אחת לכל חוליה (באחריות התלמידים).
7. "מרקר" לסימון הדוגמאות – אחד לכל חוליה (באחריות התלמידים).
8. פטיש – אחד לכל חוליה (באחריות התלמידים).
9. זכוכית מגדלת – אחת לכל חוליה (באחריות המורה).
10. בקבוקון חומצה מלחית מהולה 6% - אחד לכל חוליה (באחריות המורה).

מטלות לסיכום הסיור – "גלגולי חומר"

עליך לבחור שתיין מבין ארבע המטלות הבאות:

1. לבחור 3-5 תצפיות שבהן נתקלת בשדה ולנתח את המסקנות הנובעות מתצפיות אלה.
 - את התצפיות יש להציג במילים ולהיעזר, עד כמה שאפשר, בתצלומים ובשרטוטים.
 - בעת ניתוח התצפיות והמסקנות יש להבחין בין המסקנות הנובעות במישרין מתצפיות השדה שערכנו בסיור לבין מסקנות הקשורות גם לתצפיות מעבדה או לתצפיות גיאולוגיות ממקומות נוספים שנערכו בידי אחרים.
2. הגשת אוסף שיכלול את כל הסלעים והקרקות שנתקלנו בהם בסיור.
 - א. מקום האיסוף, התאריך והאירוע שבמהלו נערך האיסוף.
 - ב. תיאור תכונות הסלע או הקרקע, בהתייחסות לפריט עצמו – ולא לתיאור המופיע בספרות המקצועית.
 - ג. שם הסלע או הקרקע.
 - ד. סביבת היווצרותו של הסלע או של הקרקע.
3. הכנת פוסטר "גלגולי חומר בכדור הארץ באזור...."
 - הצג על גבי פוסטר את גלגולי החומר שיכולת להסיק מתוך תצפיות הסיור.
4. נושא לבחירה אישית
 - אם יש נושא הקשור לתופעה או לתהליך שהסיור עסק בו, שעורר את התעניינותך וסקרנותך ושאינו כלול בשלוש המטלות שלמעלה – אנא גבש עם המורה הצעה לאופי העבודה בנושא זה ולהיקפה.

חומר עזר להכנת הדו"ח:

- החומר המופיע בחוברת הסיור "גלגולי חומר", שמילאתם במהלך הסיור.
- תמונות שצילמתם במהלך הסיור.
- חומר שנלמד לפני היציאה לסיור.
- מיני פלקטים לאזור החוף האמורים להימצא בספריית בית הספר.
- ספרים האמורים להימצא בספריית בית הספר כגון "גיאולוגיה בפטיש ישראלי" מאת עמנואל מזור, בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה, והספר "גיאולוגיה יסודות ותהליכים" מאת ע' פלכסר, בהוצאת אקדמון.

דף עבודה לסיכום הנושא אלפאלי חומר בקרוס כדור הארץ

לפניכם תרשים של מחזור החומרים בקרוס כדור הארץ. בתרשים הושמטו חיצו התהליכים הגורמים למעבר חומר בין האתרים השונים במחזור. עם סיום כל פרק בחוברת תוכלו להוסיף לתרשים את החיצים המייצגים את התהליכים שלמדתם עליהם.

אופן העבודה:

- הקיפו בעיגול את התהליכים שלמדתם עליהם עד עתה.
- הקיפו בעיגול את האתרים במחזור החומרים שלמדתם עליהם עד עתה.
- סמנו חיצים בין כל שני אתרים אשר חומר יכול לעבור ביניהם באמצעות אחד התהליכים המוכרים לכם. (סמנו את החץ בין שני האתרים בעזרת עיפרון, ורשמו את התהליך המתאים, מהרשימה שמשמאל, ליד החץ שסימנתם).

