

הפרק: אל מצוק הסלעים

עקרונות מרכזיים הנלמדים בפרק והקשר שלהם לפרקים אחרים

הסלעים הם התשתית של כדור הארץ כלומר, המצע הנושא את גופי המים לסוגיהם, הקרקעות ואת החי והצומח על פני כדור הארץ. חקר הסלעים והקרקעות (גיאולוגיה, ביווגית: תורת האדמה) עוסק בתפוצת הסלעים בכדור הארץ, בהרכב הסלעים והקרקעות, בזמן היווצרותם ובתהליכים המעורבים בכך, בתהליכים שמתרחשים בסלעים ובקרקעות ומובילים לשינויים בהם.

בפרק זה התלמידים צועדים צעד ראשון בהכרת סלעים וקרקעות: זיהויים באמצעות תכונותיהם. כמו בפרק הצמחים, גם כאן אנחנו עוסקים בהיבט חשוב של חקירה מדעית: **הכרת תכונות ומאפיינים של גופים ושל חומרים כדי למינם לקבוצות.**

הפרק מפגיש את התלמידים מפגש בלתי אמצעי עם הסלעים, על ידי יציאה לסיורים לצורך איסוף שברי סלעים, על ידי הבאת דוגמאות של סלעים לכיתה ועל ידי הצגת תמונות של סלעים ונופי סלעים מוכרים מהארץ.

התלמידים נעזרים תחילה בתכונות סלעים שקל לגלות באמצעות שני חושים: ראייה ומישוש. בהדרגה הם מגלים שכדי להבחין בין סוגים שונים של סלעים ולזהות אותם, עליהם להיעזר בבדיקות נוספות, שכדי לבצען עליהם להיעזר בכלי עזר, כמו מסמר חד וחומצה. אחרי שהם מכירים כמה שיטות לבדיקת תכונות של סלעים, הם מתבקשים לזהות סלעים בלתי מוכרים באמצעות טבלת תכונות שהם מכינים ובאמצעות משחקים.

בפרק הסלעים מכירים התלמידים כמה סוגי סלעים הנפוצים בארץ (גיר וקירטון, חרסית, אבן חול, בזלת וגרניט, צור ומלח) ותפוצתם במקומות שונים בארץ. הכרת התכונות של הסלעים מאפשרת להבין את הקשר בינו ובין השימושים שעושים בהם.

בסוגים מסוימים של סלעים מוצאים מחצבים הנחוצים לאדם, כמו למשל מתכות שונות. היכולת לזהות סלעים באמצעות תכונותיהם מסייעת לנו לגלות את המחצבים. היום נעזרים בגילויין בטכנולוגיות של חישה מרחוק (מלוויינים הטסים בחלל מעל שטח פני כדור הארץ).

חלקו השני של הפרק עוסק בקרקעות הנפוצות בארץ. לילדים מוכר יותר המונח, אדמה. ואולם, המונח המקובל על החוקרים הוא קרקע, משום שלמונח זה שימוש אחד וברור בעוד שלמונח, אדמה, יש משמעויות נוספות (בעיקר מטאפוריות).

מוצג בקצרה הקשר שבין סלעים לקרקעות: הסלעים הם המקור לחומרים המצויים בקרקע, אך במשך הזמן רוב החומרים האלה נשטפים מהקרקע ובמקומם נקלטים חומרים אחרים. לכן רב יותר הדמיון בין קרקע צעירה לסלעים שמהם נוצרה אך עם הזמן היא משתנה במידה ניכרת.

התלמידים מכירים תכונות של קרקעות המאפשרות לנו לזהות אותן. הם מכירים את הקשר שבין תכונות הקרקע לשימושים שהאדם עושה בה: גידול צמחים. כדי לגדלם עלינו להכיר את סוג הקרקע ומידת התאמתה לצרכים של גידולים אלה.

סלעים וקרקעות הם **משאבי טבע**. האדם מפיק מהסלעים חומרים המשמשים אותו לצרכים שונים. הכרת חומרים ותכונותיהם מקשרת אותנו עם פרק החומרים ("מה עושים בחומרים?"). בפרק החומרים מוצגות תכונות נוספות המאפיינות חומרים שהתלמידים הכירו בפרק הסלעים ובמיוחד, תכונות של מתכות.

הדיון בקרקעות, הרכבן ותכונותיהן, מתקשר לפרק הצמחים ("אל הצמחים שבעמק הנעלם"). שם יש דיון נרחב בגידול צמחים בחקלאות, בטכנולוגיות שהחקלאים נעזרים בהן ושימושים שעושים בצמחים בחקלאות ובתעשייה

מונחים מרכזיים בפרק

משאבי טבע, דלדול משאבים, קרקע, מחצבה, מכרה, מאובנים, חול וזכוכית, תכונות הכרחיות, תכונות לא הכרחיות.

סוגי סלעים: קיר, קירטון, חרסית, אבן חול, כורכר, בזלת, גרניט, צור, מלח.

תכונות של סלעים: צבע, פריירות, קשיות, תגובה למים, תגובה לחומצה.

סוגי קרקע: חרסית, טרה רוסה, רנדזינה בהירה, חמרה, לס.

תכונות קרקע: גודל גרגרים, תכולת מים, חלחול מים, כמות חומר אורגני בקרקע.

בניית המונחים והמושגים ברצף הלמידה המוצע בפרק

התלמידים מכירים ביחידות אלה את הסלעים הנפוצים ביותר בארץ: גיר וקירטון, חרסית, אבן חול, מלח, בזלת, גרניט וצור. הם בונים בהדרגה יכולת לזהות סלעים באמצעות תכונותיהם. תחילה הם מכירים סלעים באמצעות תכונות פשוטות: צורה, צבע, ברק, מרקם, פריירות. אחר כך הם בודקים תכונה נוספת, קשיות, שאי אפשר לגלותה רק באמצעות החושים, ונחוצים לשם כך כלי עזר: ציפורן האצבע ומסמר פלדה חד. בהמשך הם מכירים שתי תכונות נוספות שדורשות בדיקה מורכבת יותר: תגובה למים ותגובה לחומצה.

התלמידים בונים בהדרגה טבלה לזיהוי סלעים ומשתמשים בטבלה השלמה רק אחרי שהכירו את כל תכונות הסלעים והתנסו בבדיקתן בסלעים שונים.

כאן באה לידי ביטוי גישה המאפיינת את המחקר המדעי: בדיקה שיטתית של תכונות לצורך זיהוי מדויק של סלעים. אבל בדיקה שיטתית אינה מחייבת רצף בדיקה אחיד לכל הסלעים. אפשר בהחלט לבדוק תכונה מיוחדת של סלע כדי לזהות אותו (כמו סלע בזלת וסלע צור). עם זאת, לזיהוי סלעים הדומים זה לזה נדרשות בדיקות רבות יותר. כדי להעמיק את הבנת השיטה לזיהוי סלעים ולהקל על התלמידים להשתמש בה, מוצעים להם משחקים אחדים לזיהוי סלעים.

היחידות העוסקות בשימושים בסלעים שהאדם עשה בעבר ועושה היום

יחידות אלה מציגות היבטים שונים של השימוש בסלעים ובחומרים שמפיקים מהם. כבר לפני אלפי שנים הכיר האדם את החומרים בסביבתו ולמד להשתמש בהם לצרכיו. עם התפתחות הטכנולוגיה, התרבו השימושים וניצול משאבי הטבע גבר בהתמדה. הניצול המוגבר פוגע בסביבה ועשוי גם לגרום דלדול משאבים.

הדגש ביחידות אלה הוא על הקשר שבין תכונות החומרים לתכונות המוצרים שמכינים מהם. התלמידים רואים שלכל סוג סלע יש שימושים רבים אך הם שונים במקרים רבים מהשימושים שעושים בסלעים מסוגים אחרים. התלמידים מכירים מקרוב תכונות של סלעים ושל חומרים שמפיקים מהם באמצעות פעילויות יצירתיות: הכנת כלים מחומר ומשברי אבנים, פיסול באבן גיר, בניית דגם מאבנים ומבטון. הם מתבקשים להיעזר בתכונות שהכירו ולבצע משימת תיכון.

התלמידים מכירים ביחידות אלה חומר מיוחד שמפיקים מחול: **הזכוכית**.

היחידות העוסקות בקרקעות ובשימושיהן

הקרקעות נמצאות בשכבה דקה (חצי מטר עד מטרים אחדים) מעל הסלעים. הן נוצרות מסלעים אבל עם הזמן חלים בהן שינויים רבים ורוב המרכיבים שמקורם בסלעים נשטפים מהקרקע. במקומם מגיעים מרכיבים אחרים – אבק, חול, סחף וחומרים אורגניים (מן החי). הקרקע היא, אם כן, מערכת דינמית שמשתנה כל הזמן ולכן משתנים גם הרכבה ותכונותיה. דיון קצר מאוד מוקדש לאופן שבו נוצרת הקרקע בעיקר כדי שהתלמידים יוכלו להבין את השינויים הבלתי פוסקים המתרחשים בקרקע וכיצד הם משפיעים על הצמחים הגדלים בה. הרכב הקרקע ותכונותיה משתנים גם בהשפעת השימושים שהאדם עושה בה. גידול אינטנסיבי של גידולים חקלאיים מדלדל את הקרקע, ובעיקר את המינרלים והחומר האורגני שבה. לכן נוהגים להוסיף לקרקע דשנים שונים. אבל אלה פוגעים באיכות הקרקע, השפעה המצטברת לאורך זמן.

ביחידות אלה מושם הדגש על קרקעות הנפוצות בארץ. נידון בקצרה הרכב הקרקע והתכונות המאפיינות אותה. מוצג הקשר שבין תכונות הקרקע (גודל הגרגרים הבונים אותה, כמות החומר האורגני והמינרלים שיש בה, תכולת המים שלה ומידת החלחול של המים בתוכה) לגידולים שאפשר לגדל בה.

היחידה העוסקת בנוזקים לסביבה הנגרמים עקב השימוש בסלעים ובקרקעות

האדם מפיק תועלת רבה מסלעים ומקרקעות, אבל השימוש בהם פוגע בסביבה ומדלדל את המשאבים. התלמידים דנים בשאלה, איך אפשר להשתמש במשאבי טבע בלי לגרום נזק בלתי הפיך. הדיון בפגיעה בסביבה מתקשר לדיונים דומים המצויים בפרק הצמחים (שימוש יתר בצמחים), בפרק חומרים ובפרק אנרגיה (דלדול מקורות של דלק פוסילי בגלל שימוש יתר וזיהום הסביבה עקב שרפת חומרי דלק). הם פוגשים בפרק זה שני מונחים חשובים שהם מכירים גם בפרקים אחרים: **משאבים מתכלים ודלדול משאבים.**

קשיים אפשריים בהבנת מונחים מרכזיים הנלמדים בפרק סלעים ובפרק חומרים

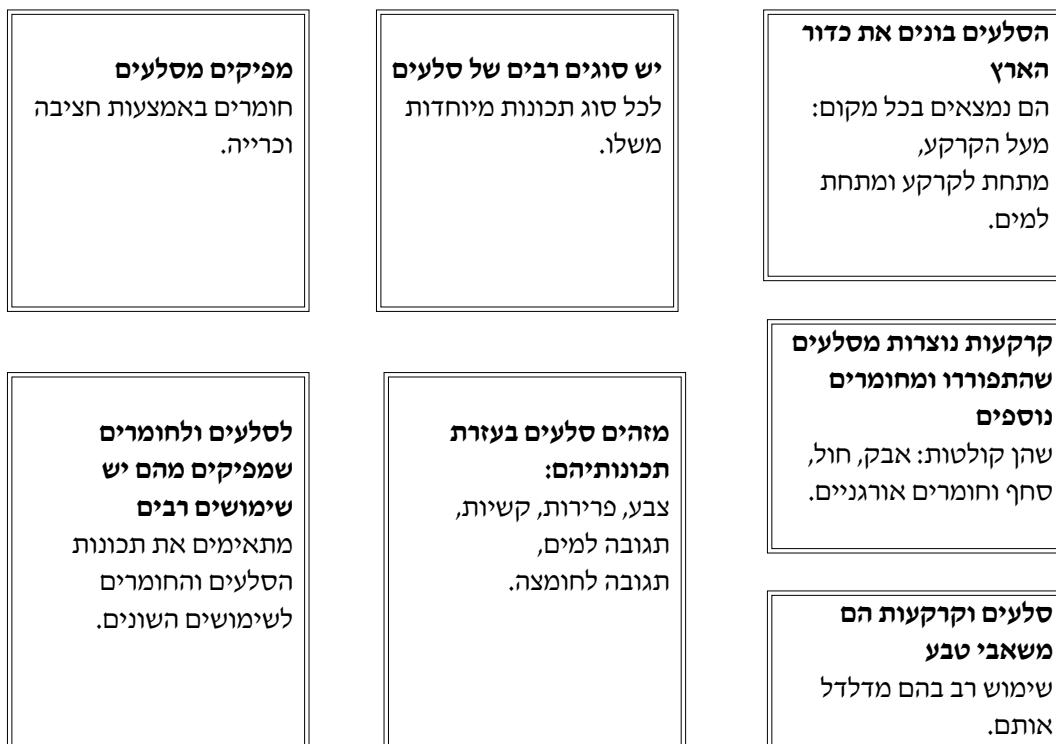
המדע מגדיר וממייין חומרים (סלעים, קרקעות, מינרלים וחומרים שונים) לסוגים ולקבוצות על פי תכונותיהם. רות סתוי מראה במחקרה (סתוי רות, 1995), החינוך לקראת המאה העשרים ואחת: מחקר קוגניטיבי בהוראת המדעים והשתמעויותיו להוראת רעיונות בסיסיים במדעי החומר, עמ' 307-328, תל אביב) שלילדים יש יכולת למיין חומרים עוד לפני שהם רוכשים את היכולת להסביר באופן מפורש כיצד הם עושים זאת. על פי המחקר, הילדים תופסים חומר באופן אינטואיטיבי כחפץ ממשי מוצק. קל להם יותר לתת דוגמאות או לתאר את החומר מאשר להגדיר חומר על פי תכונותיו. ממצאים אלה מצביעים על קושי בהבנת שיטת ההגדרה של סלעים וחומרים על פי תכונותיהם.

כדי להקל על התלמידים, פותח פרק הסלעים בהתבוננות בתמונות של נופי סלעים ותיאורם. התלמידים אוספים ומביאים לכיתה אבנים ומקבלים לידיהם סלעים מסוגים שונים מתוך אוסף מוכן. הם מבצעים תצפיות רבות וניסויים, התנסויות המזמנות להם מגע מוחשי עם הסלעים. רוב החומרים המוצגים בפרקי הספר הם חומרים מוצקים, שאותם קל יותר לתלמידים להבין. הם מכירים בהדרגה את תכונותיהם: מתחילים בתכונות פשוטות להבנה (צבע, פרידות, קשיות) ומגיעים בהדרגה לתכונות מורכבות יותר (תגובה לחומצה המלווה בבעבוע של גז מהסלע). גם כשהם לומדים על קרקעות הם מתבקשים לקחת דגימות קרקע, לתאר אותן, לחוש אותן ורק אחר כך לבדוק תכונות מורכבות יותר: גודל חלקיקים (באמצעות זכוכית מגדלת) וחלחול מים בקרקע (בדיקה באמצעות תצפית).

התלמידים מתנסים במיין חומרים לקבוצות, פעולה שקל להם יותר לבצע, אחרי שהם מכירים את התכונות של החומרים. כדי להבין את הקשר בין תכונות חומרים לשימוש בהם, הם מתנסים בעצמם בהכנת כלים מחומר ומאבן גיר.

רק אחרי שהתלמידים מכירים תכונות רבות של חומרים ולומדים לזהות בעזרתן חומרים ולמיינם, הם מתבקשים להבחין בין **תכונות הכרחיות**, שבלעדיהן הכלים לא יוכלו לשמש למטרה שעבורה יוצרו, **לתכונות לא הכרחיות** אך רצויות ליצרון ולצרכן.

עקרונות מרכזיים בפרק: אל מצוק הסלעים



מונחים ונושאים שכדאי לתרגל עם התלמידים ומשימות התרגול המוצעות בפרק

1. הנושאים המרכזיים בפרק: סוגים של סלעים שמוצאים בארץ (מובן שהוצגו רק כמה סוגים ולא כל הסלעים שמוצאים בארץ). תכונות של סלעים, שימוש בתכונות לזיהוי ולהגדרת סלעים, שימושים שעושים בחומרים שמפיקים מסלעים, סוגי קרקעות שיש בארץ, תכונות של קרקעות, שימושים שעושים בקרקעות, הנזק לסביבה שגורם שימוש רב בסלעים ובקרקעות.
2. משימות סיכום לתרגול וחזרה המוצעות בפרק:
משימה 7 – סיכום התכונות המאפיינות כל סוג של סלע. אלה למעשה כרטיסי זיהוי לסלעים המוצגים בצורת טבלה. אפשר לבקש מהתלמידים להכין כרטיס זיהוי לכל סלע על פי המידע המוצג בטבלה שהם הכינו. הם יכולים כמובן גם לעצב את הכרטיס.
משימות 8-9 – סיכום תכונות שעוזרות לזיהוי סלעים ושימוש בהם לזיהוי סלעים לא מוכרים.
משימות 14, 16 – תרגול תכונות הכרחיות ותכונות לא הכרחיות.
במשימה 14 – התרגול מתמקד בשימושים בזכוכית.
במשימה 16 – משימת תיכון. התרגול מתמקד בחומרים שממשימים לבניית קיר וספסלי אבן.
משימה 19 – מפנה את התלמידים להכין כרטיסי זיהוי לקרקעות.
בעזרת כרטיסי הזיהוי אפשר לברר שתי שאלות חשובות: הקשר בין תכונות הקרקע לחלחול המים בה, והתאמת התכונות לגידול צמחים בקרקע. סביר שהתלמידים לא יוכלו לספק את כל ההסברים לקשר בין תכונות הקרקע לגידול הצמחים בה, אבל יצינו את התכונות המשפיעות על גידול הצמחים בקרקע.
משימה 23 – תערוכה מסכמת על סלעים וקרקעות.