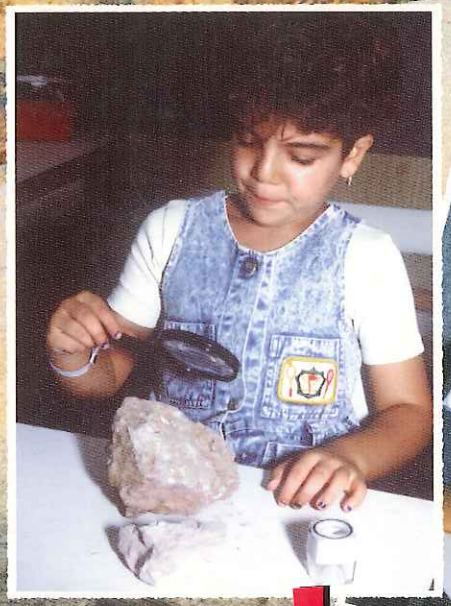
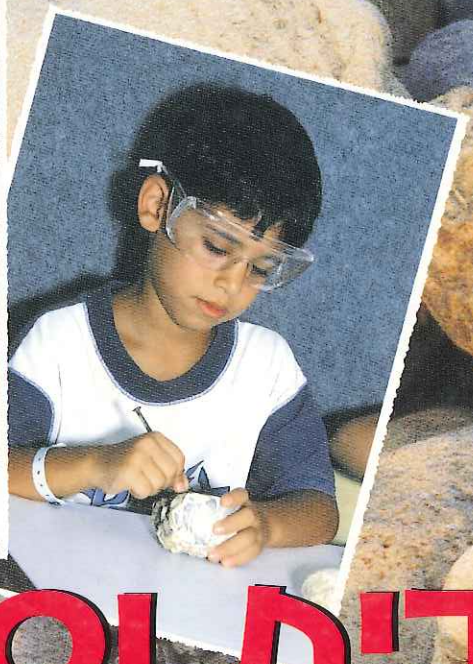




ילדים וסלעים

אשנב למדע, טכנולוגיה ואמנות

מדריך למחנכים בגיל הרך

תמר לויתן ניר אוריון ורדה שילה

מהדורת ניסוי

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות

ילדים וסלעים

אשנב למדע, טכנולוגיה ואמנות

מדריך למחנכים בגיל הרך

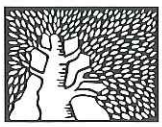
כותבי התוכנית (לפי סדר א-ב)

ניר אוריון

תמר לויתן

ורדה שילה

מהדורת ניסוי



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

יוצא לאור במסגרת

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט

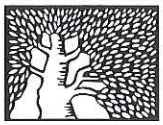
מיסודם של

משרד החינוך והתרבות , האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות

משרד החינוך התרבות והספורט
המינהל הפדגוגי
האגף לחינוך קדם יסודי

חוברת זו יוצאת לאור בשיתוף האגף לחינוך קדם יסודי משרד החינוך התרבות והספורט

ייעוץ פדגוגי מטעם האגף לחינוך קדם–יסודי, משרד החינוך התרבות והספורט:
דר' יעקב גרוס, יעוץ מדעי
דליה לימור, מנהלת האגף לחינוך קדם יסודי
אביבה סברדלוב, מרכזת תוכניות לימודים לגיל הרך
לאה סלע, יועצת פסיכולוגית, אגף לחינוך קדם יסודי



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

ייעוץ מדעי: פרופ' עמנואל מזור
ייעוץ דידקטי אמנותי: דר' נעמי יפה - מפמ"ר הוראת אומנות

עריכה וריכוז הוצאה לאור: ורדה שילה - מכון ויצמן, המחלקה להוראת המדעים
עיצוב, הפקה ואיורים: רחל (אגי) בוקשפן
איורים: אסנת סברגילי

הדפסה ועריכה במחשב: אבי טל
צילומים: שלום נידם, מעבדת הצילום מכון ויצמן למדע
בני שילה, יוסי גודוביץ, יניב דובובסקי

עריכה לשונית: אבי שרגאי, נעמי פרידמן

סריקת תמונות: דפוס גרפאור
מעבדת הצילום, מכון ויצמן למדע

הרצה ולוחות: גרפאור

תמונת העטיפה: ברקע - סלעים בחוף ים המלח. צילום בני שילה.
במסגרת - ילדים בפעילות בגן של אתי הדר, רחובות

תודתנו נתונה למפקחות מלכה שולמן מרמת-גן ונעמי טנא מרחובות, לגננות ולילדי הגנים ברחובות וברמת-גן, על שיתוף הפעולה בניסוי התוכנית ובצילומים, שתרמו לעיצוב החוברת.

תודה לקרמיקאית חֲנה ראש שאפשרה לנו לצלם בסטודיו שלה.

העבודה על חוברת זו, התבססה על ספרו של פרופ' עמנואל מזור – "ידידנו הסלעים" בהוצאת מכון ויצמן למדע, המח' למדעי הסביבה.



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 שבספר זה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור
בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

©
כל הזכויות שמורות
מכון ויצמן למדע ומשרד החינוך התרבות והספורט
נדפס בישראל, אייר תשנ"ט מאי 1999
דפוס מאירי בע"מ

תוכן העניינים

פתח דבר 7
באור סמלים 8
מבוא 9
1. ראציונל 9
2. תרומת התוכנית "ילדים וסלעים" להתפתחותו הכולית של הילד 10
3. מטרות ויעדים 13
4. מבנה המדריך 13
5. חומרים ועזרים 15

תיאור יחידות הלימוד
1. סלע ואבן בסביבתנו 17
פעילות 1 – כניסה לעולם הסלע דרך עולם הילד 18
פעילות 2 – הבחנה בין סלע לאבן 20
פעילות 3 – סלע ואבן בסביבה הקרובה 21
פעילות 4 – אנחנו בונים 23
פעילות 5 – פיסול בסלע רך 24
פעילות 6 – אנחנו יוצרים מרצפות 25
פעילות 7 – אנחנו יוצרים פסיפס 26

2. מפגש עם עולם הסלע 27
פעילות 1– ניפגש עם סלעים ונמיינם 28
פעילות 2 – אנחנו ממיינים על–פי קושי 29
פעילות 3 – אנחנו ממיינים על–פי תכונת העיסתיות 30
פעילות 4 – אנחנו ממיינים על–פי תכונת התסיסה 31
משחקים 32

3. הכרת סלעים 35
סלע אבן חול 36
פעילות 1 – שימושי אבן חול 38
פעילות 2 – המבנה הגרגרי 39
פעילות 3 – מגלים את גרגרי החול 40
פעילות 4 – גרגרי החול מבעד לזכוכית המגדלת 41
פעילות 5 – מיון גרגרי חול 42
פעילות 6 – אנחנו יוצרים בחול 43
פעילות 7 – ממלאים כלים בחול צבעוני 44
פעילות 8 – מה קורה לאבן החול במים? 45
פעילות 9 – חלחול מים בחול 46
פעילות 10 – סיפורים 47
אבן חול – טבלה מסכמת 50

סלע החרסית 51
פעילות 1 – החרסית ושימושיה בעבר ובהווה 53
פעילות 2 – הכנת חומר מחרסית וכיור בחומר 54
פעילות 3 – אפיה ("שריפה") של חרסית 55
פעילות 4 – ציור בטמפרה 56

פעילות 5 – לאן נעלמו המים? 57
פעילות 6 – מה קורה לחרסית במים? 58
פעילות 7 – העיסתיות של החרסית 59
פעילות 8 – הרטבה וייבוש של חרסית 60
חרסית – טבלה מסכמת 61

סלע המלח 63
פעילות 1 – אנחנו וסלע המלח 64
פעילות 2 – תכונות סלע המלח 65
פעילות 3 – מה קורה לסלע המלח במים? 66
פעילות 4 – תהליך הפיך: המסה וגיבוש 67
פעילות 5 – בדיקת גבישי מלח בזכוכית מגדלת 68
פעילות 6 – גבישים וגרגרים 69
פעילות 7 – תהליך הפיך: המסה – גיבוש – המסה 70
פעילות 8 – סיפור 71
סלע המלח – טבלה מסכמת 72

סלע הגיר 73
פעילות 1 – חשיבות סלע הגיר לאדם 75
פעילות 2 – מאובנים 76
פעילות 3 – הדפסי גיר–רך (קרטון) 78
פעילות 4 – מיון סלעים על–פי קושי 79
פעילות 5 – מיון סלעים על–פי תכונת התסיסה 80
סלע הגיר – טבלה מסכמת 81

סלע הצור 83
פעילות 1 – הצליל המיוחד להקשת אבני צור 84
פעילות 2 – הצור ככלי בשימוש הקדמונים 85
פעילות 3 – לי–צור אש 87
פעילות 4 – בדיקת הקושי בחריצה של סלע צור 88
פעילות 5 – מה קורה לצור במים? 89
סלע הצור – טבלה מסכמת 90

4. נספחים 91
נספח 1 – דפי מעבדה 92
דף 1: תגובת הסלע במים 93
דף 2: גודל גרגר 94
דף 3א: חריצה בציפורן 95
דף 3ב: חריצה במסמר 96
דף 3ג: קושי בחריצה 97

נספח 2 – מיון והגדרה של סלעים – חומר רקע 98
נספח 3 – אתרים מומלצים לטיול 101
נספח 4 – עזרי למידה 102
נספח 5 – הסלעים הנפוצים באזורי הארץ השונים 103
נספח 6 – ספרות ומקורות 104

פתח דבר

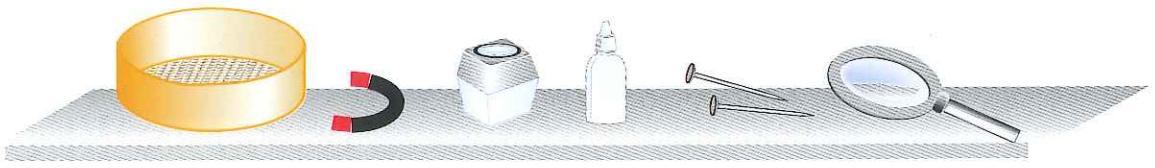
אחת המטרות של החינוך בגיל הרך היא להכשיר את "הצעירים שבינינו" להיות "חוקרים": חוקרים של סביבות חדשות, חוקרים של זמנים חדשים וחוקרים של תרבויות חדשות.
ומיהם חוקרי העתיד? חוקרי העתיד הם לומדים שמיומנויות החקר נהירות להם, צעירים שיש להם עניין בגילוי, אנשים שיש להם הידע (know-how), את הסבלנות ואת ההתמדה לעסוק בפעילויות איתור ובדיקה, השערת השערות ובחינתן, קביעת תאוריות והפרכתן.

מטרת התכנית "ילדים וסלעים" שפותחה על ידי דר' ניר אוריון, תמר לויתן וורדה שילה היא לקרב את ילדי הגן לחקר סביבת חייהם באמצעות תכנית זו יוכלו הילדים להכיר דרכים וטכניקות לבחינת החומרים בסביבתם העכשווית, לרכוש מיומנויות וכלים לבחינת כל סביבה שלתוכה יזדמנו בהווה ובעתיד. הילדים ילמדו להתעניין בחומרים ובסביבתם ולבחון את השימושים בחומר ואת הדרכים לשימורו.

חקר הארץ, חקר האדמה, חקר היסודות המרכיבים אותם והכרתם נוטעים בנו ביטחון. חקר הסביבה כבסיס לקיום בעולם מוכר ובעולם בלתי מוכר יעמוד בבסיס ההסתגלות וההתאמה לסביבה בעידן המודרני.

התכנית "ילדים וסלעים" היא תכנית לרכישת מיומנויות - תכנית אופקית במהותה - ולכן היא מאורגנת על פי רמות המורכבות של החומר הנלמד. על הגננת להתאים את רמת המורכבות של המשימות לרמת היכולת של הילדים. זאת ועוד - מודולריות תקל על הגננת להתאים את רמת המורכבות של הפעילות בנושאי החקר לרמת מורכבות בנושאים אחרים הנלמדים בגן ולפתח נושאים אינטגרטיביים מעניינים וחדשניים.

דליה לימור
מנהלת האגף לחינוך קדם יסודי



ביאור סמלים


פעילות חקר


שימושים בחיי יום–יום


משחקים


פעילות יצירה


סיפורים


דרגת מורכבות נמוכה


דרגת מורכבות גבוהה



נוף סלעים

מבוא

1. רציונל

אדם מתחנך תוך כדי מגעי גומלין עם סביבתו הקרובה והרחוקה, הפיזית והסמלית, הפשוטה והמורכבת.
פרופ' משה ד' כספי, התחנכות יוצרנית מהי

תכנית הלימודים בטבע בגן-הילדים מושתתת בקוויה הכלליים על יסודות "המדע הכללי". שנים רבות נהוג לפתוח לילד בגן פתח להכרת החי והצומח - אולם ההיכרות עם הטבע הדומם, המהווה את המצע והבסיס להופעתם ולקיומם של החי והצומח, זכתה לתשומת לב חלקית בלבד.

במרכז התכנית "ילדים וסלעים - אשנב למדע, טכנולוגיה ואמנות" עומד המפגש בין הילד לסלע - החומר הבונה את סביבתנו הטבעית. כחומר מוחשי מאפשר הסלע מפגש בלתי-אמצעי בין הילד לסביבתו, תוך שילוב של התנסות, חקר ויצירה.

המובאה הבאה מספרו של פרופ' עמנואל מזור, ידידינו הסלעים, מציגה באופן הממצה ביותר את הפילוסופיה ההוראתית, שעליה מתבססת תכנית הלימודים לגיל הרך:

...בגיל הרך (ובכל מסגרת מערכת החינוך הקדם-אוניברסיטאית) אין הכוונה לגדל אנשי מדע בכלל וגיאולוגים בפרט. הגיאולוגיה נקראת לתרום את חלקה לסל המושגים והחשיבה המדעית, הכלולה בהשכלה הכללית המועברת לתלמידים. זאת, בהדרגתיות התואמת את שלבי הבשלות של הגילאים השונים ובהתאמה עם יתר המקצועות הנלמדים בגן או בבית-הספר.
עם תלמידי הגיל הרך נסתפק בהכרת תופעות אחדות שכיחות, כאשר הסלעים מהווים ציר מרכזי. את נושא השימוש לאדם נגביל לשימושים הקרובים לעולמנו המידי.
הבה ניתן לילדים לגלות את עולם הסלע בכוחות עצמם. הבה וניתן להם להתקדם בקצב שלהם, ואל-נא נדחק את הקץ. פיתוח עמדות חיוביות לסלעים ולנוף היקר לנו מפז בחשיבותו עולה לאין ערוך על פיתוח הישגים אנציקלופדיסטיים.
השובה והנחת מתבטאים בקצב לימוד הנושאים. קצב זה תלוי בגיל הילדים, באופיים ובנטיות המחנכת או הורה העובדים אתם. במקרים רבים מספיקות עשרים דקות של ריכוז בנושא, וזאת פעם או פעמיים בשבוע. לעתים ימשכו הילדים עצמם את הפעילות מעבר לכך. לעתים ילד מסוים יתבע פעילות אינטנסיבית יותר, אך אל לנו, המבוגרים, לנסות לדחוס הרבה בזמן קצר!
השובה והנחת מעוגנים גם במה לא ללמד – בהסתפקות בדברים שברור שהילד מעכל אותם בהצלחה, ובהימנעות מהוראת מושגים שהילד רק ידקלם אותם.
ולבסוף, השובה והנחת מתבטאים בכך שנותנים לילדים לעסוק בסלעים ככל שירצו - הן בפעילות יוצרת בכיתה והן בזיהוי ואיסוף של סלעים בטיולים - ובאלו כל המרבה - הרי זה משובח!

המדריך כולל רקע פדגוגי, הצעות למגוון פעילויות ופרטים הדרושים לתכנון והפעלה מוצלחים של הפעילויות. נדגיש כי **אין** חוברת זו מיועדת להקנות למחנכים בגיל הרך את עקרונות הגיאולוגיה. להעמקת והעשרת הידע הגיאולוגי בפרט והמדעי בכלל תלווה הפעלת התכנית במערכת של השתלמויות אזוריות. ניתן ורצוי להיעזר בספרי לימוד, כגון גיאולוגיה בפטיש ישראלי מאת עמנואל מזור, בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה; גיאולוגיה - עקרונות ותהליכים מאת עקיבא פלכסר, בהוצאת אקדמון. (ראו פירוט בנספח המקורות.)

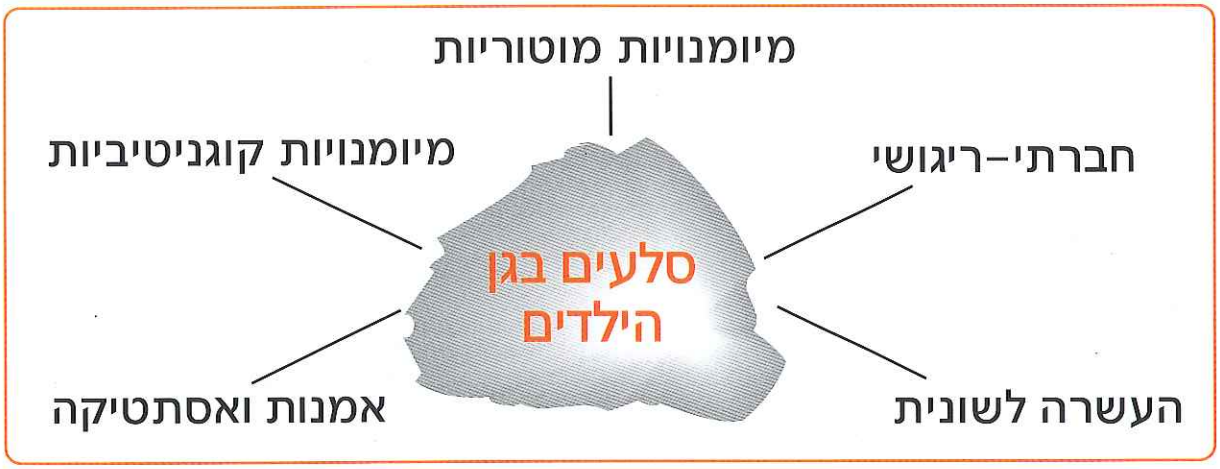
אם אינך חוששת מקצת חול, המפוזר על רצפת פינת העבודה, ידיים "מלוכלכות" בעיסת חרסית (חומר) ומ"רעש" של ילדים נלהבים - אז קדימה לעבודה !

2.תרומת התכנית "ילדים וסלעים" להתפתחותו הכולית של הילד

רבות מתכונותיו של הילד תעוצבנה במסגרת הגן. דפוסי העבודה, דרכי החשיבה וההתנהגויות החברתיות שיוקנו בגן ילוו את הילד בהמשך דרכו.

צמיחתו והתפתחותו של הילד הן כוליות: הילד הוא מכלול של רגשות, מחשבות והתנהגויות, השזורות זו בזו כמארג. על-מנת להביא את הילד לכך שיהיה לומד עצמאי, יש לפתח אצלו את מכלול התחומים והמיומנויות, המרכיבים את אישיותו.

המדריך "ילדים וסלעים" מכיל פעילויות כגון: פעילויות חקר, משחק ויצירה. פעילויות אלה מספקות הזדמנות להתנסות בתחומים הפיזימוטוריים, הקוגניטיביים, הריגושיים והחברתיים. ומכאן תרומתו להתפתחותו הכולית של הילד.



תחומים שבהם תורמת התכנית "ילדים וסלעים" להתפתחות הילד

בעמודים הבאים ננסה להראות כיצד משתלבת התכנית "ילדים וסלעים", ובאילו תחומים היא תורמת להיבט הרחב של המטרות החינוכיות בתכנית הלימוד לגיל הרך.

פיתוח מיומנות ודמות הלומד הרצוי

דמות "הלומד" אמרנו - ולא "התלמיד" - ובכוונה: כיום, עם מצבורי ידע עצומים המתרבים במהירות, הקניית "ידע" בלבד אינה מספיקה; כבר בשלבי הלמידה הראשונים קיים הצורך לפתח בילד מיומנות לרכישת ידע והשימוש הנכון בו לקראת פיתוח לומד עצמאי, שיוכל להתמודד עם צורכי הלמידה העכשווית והעתידית, השונה במהותה מלמידת תרגול.

אחת המטרות הראשיות של ההוראה היא פיתוח מיומנות ההכרה - רכישת הדעת, הבנתה, יצירתה והשימוש בה. בחתירתה להשגת מטרה זו התרכזה מערכת החינוך עד כה, על פי רוב, בפשוטות ביותר מבין המיומנויות מן הרמה הגבוהה יותר. מיומנויות החשיבה הפורה ומיומנויות פתירת הבעיות - הוזנחו פחות או יותר ולעתים קרובות אף התעלמו מהן כליל.

ריצ'ארד ס. קראטשפילד, טיפוח מיומנויות ההכרה של חשיבה פורה

תחום החקר: מוכנות למדע

פעילויות התכנית מתמקדות במגוון רחב של מיומנויות חקר, העשויות לעודד את הנטייה הטבעית של הילד לחקור ולהתנסות, וליצור בקרבו מוכנות חיובית ללימודי מדע. עריכת הניסוי בכוחות עצמו תקנה לילד את היכולת לבדוק, להשוות ולהסיק מסקנות, ותתרום לו הרגשת סיפוק מעצם יכולתו לערוך את הניסוי. היכולת לשקול, לבקר ולהעריך, שתתפתח תוך כדי עריכת הניסויים, עשויה לשמש את הילד גם בתחומים נוספים, שאינם קשורים לתכנית זו.

בעולם המודרני, הלמידה המועילה ביותר - היא לימוד תהליך הלמידה. פתיחות מתמשכת של הלומד כלפי ההתנסות והטמעתה. אחד האופנים היעילים ביותר ללמידה הוא הבאת התלמיד לידי עימות של התנסות עם בעיות מעשיות, אישיות, חברתיות ובעיות מחקר.

קארל רוג'רס, חופש ללמוד, ספרית פועלים

התחום החברתי–הריגושי

האדם הוא "חיה" חברתית: אך האם החברתיות היא כורח ביולוגי, המותנה במהותו של האדם - או שהיא פרי של חיי צוותא? חשיבות השאלה אינה עיונית בלבד, כי אם - ובעיקר - מעשית-חינוכית; שכן אם החברתיות התרבותית היא כורח ביולוגי, הכרחי לספק את הצורך הזה מילדות, כדי לחנך אדם בריא. כמו כל יכולת ותכונה אנושית אחרת, נזקק החיברות לשלושה תנאים הכרחיים לפיתוח: סביבה, אימון ויצירה עצמית. עריכת הניסויים בצוותא, חוויית היצירה המשותפת, הסיורים, שיתוף החברים בחוויות אלו בשיחות, הכלולים בתכנית "ילדים וסלעים", עשויים לתרום רבות לפיתוח תנאים אלו.

האדם נעשה לאדם רק על-ידי פעילות חברתית.

נטרופ, חינוך לחברתיות בגיל הרך

תחום ההעשרה הלשונית

אוצר מילים גדול ועשיר מצביע על ידע-עולם רחב והכרת מושגים; ויכולת ביטוי מילולי גדולה ומדויקת יותר מציינת בהירות וחדות מחשבתית. העיסוק ב"ילדים וסלעים" יפגיש את הילד עם אוצר מילים ומגוון מושגים, הרחבים בהרבה מהתחום הרגיל של היום-יומי. הניסוי והמפגש עם תהליכים שונים יגרמו להטמעת מושגים

משמעותיים לתחומי התוכן (שבמקרים רבים שייכים לא רק לעולם הסלעים) ולהפיכתם לחלק מעולמו המושגי. פעילות הבאה לידי ביטוי בניסוי מעשי יומיומי, עוזרת בפיתוח מיומנויות השפה.

לשון היא חשיבה. המילה מקשרת בין שפה לחשיבה - המילה תוצר של הכללה, קל וחומר משמעות המילה. ההכללה שעליה מושתתת המשמעות חורגת מעבר לעצמים ולמאורעות עצמם והיא תוצר של חשיבה. המשמעות היא חלק נפרד הן מהמילה והן מהחשיבה, מעין נקודת חיתוך בין שני המעגלים.

ל. ס. ויגוצקי, תלות בין לשון וחשיבה

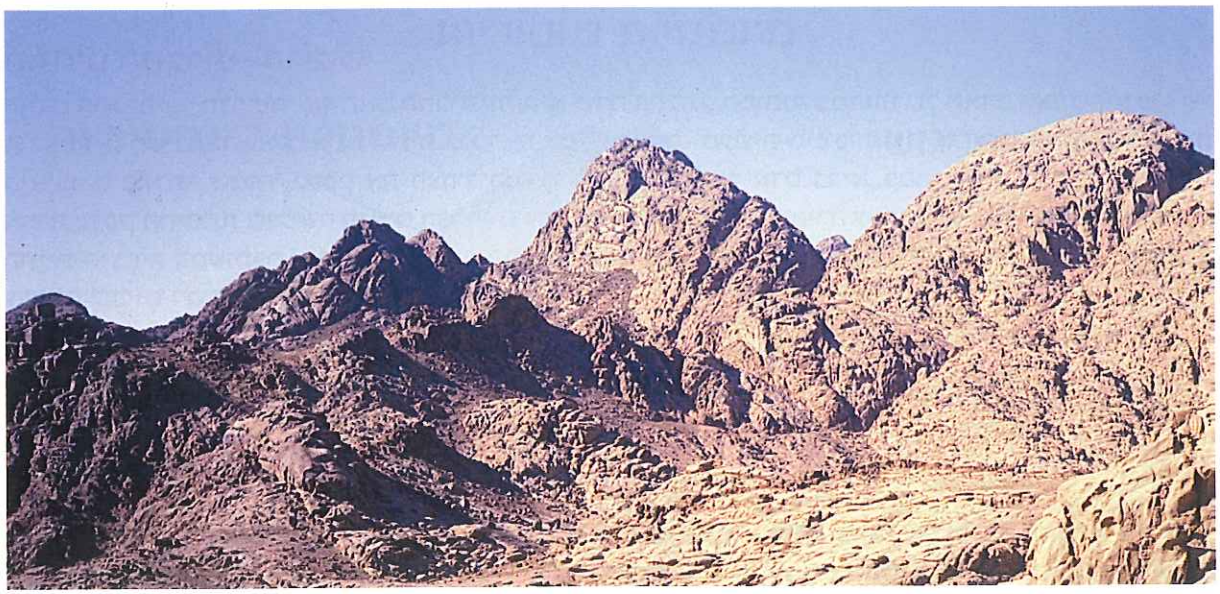
תחום האמנות והאסתטיקה

תגובה אסתטית היא נקודת המוצא הבסיסית להתבוננות בסביבה החזותית שבה אנו חיים. התבוננות ביופיו של הטבע כמו גם ביצירת אמנות מעוררת תגובה אסתטית שמשמעותה להיות מודע לסובב אותנו באמצעות שימוש בו זמני בחושים, ברגשות ובדמיון. לפיכך על המורה לזמן לתלמידים חוויות אסתטיות המובילות לתהליך של היכרות, למידה, התנסות, הערכה וביקורת.

יצירת אמנות הינה המפגש בין החומר, הצורה, הרעיון, הרגש והדמיון. העיסוק בעולם הסלע מזמן התנסות בחקר של חומר אשר עשוי להפוך ליצירת אמנות בחלל. היכרות והתנסות עם תכונותיהם השונות של הסלעים כמו: צבע, קושי או רכות מזמנים לאמן כמו לילד מיגוון דרכי עיצוב ומבע ביצירת אמנות. מומלץ להפגיש את התלמיד עם יצירות אמנות אשר נוצרו על ידי אמנים שונים בארץ ובעולם מסלע, אבן ותוצר כדי להרחיב ולהעשיר את מיגוון האפשרויות של יישום בעשייה האמנותית ובמקביל להרחיב את אוצר המילים והמושגים אשר באמצעותם יוכלו לתאר, להסביר, לדון ולהעריך יצירות אמנות.

אנו מאמינים, כי בפעילות האמנותית של הילד, בכל גיל, משתפים פעולה גורמים בתחומים הפיזימוטורי, הריגושי והקוגניטיבי, התורמים לאישיות הכולית של הילד. עלינו לספק פעילויות בונות ומלמדות ברמה ההכרחית, תוך שילוב האספקטים הריגושיים,חווייתיים והאקספרסיביים, הטמונים בפעילות אמנותית מעצם טבעה.

רעיה אגם, חינוך אמנותי



נוף אופייני לסלעי גרניט

3.מטרות ויעדים

מטרות על

א. פיתוח חושי הילד.
ב. פיתוח אדם סקרן, חושב וחוקר.
ג. פיתוח דפוסים של חשיבה מדעית.
ד. עירור רגישות וערנות לנוף הדומם הסובב את הילד.
ה. הקניית הרגשת שייכות לארץ.
ו. פיתוח גישה לאמנות ומודעות לאסתטיקה.

יעדים

א. בתחום הקוגניטיבי
1. הכרת סלעים על-פי מאפיינים.
2. הכרת השימוש בתוצרי סלע.
3. מיון סלעים על-פי קריטריונים שונים.
4. תכנון ועריכת ניסויים.
5. הסקת מסקנות.

ב. בתחום הלשוני
1. העשרת אוצרו המילולי/המושגי של הילד בתחום עולם הסלע והמדע הכללי.
2. טיפוח יכולת ההבעה המילולית של הילד.

ג. בתחום החברתי-הריגושי
1. הגברת החיברות של הילד על-ידי עבודה משותפת עם חברים.
2. מפגש חווייתי עם סלעים.
3. פיתוח סובלנות וכבוד לעבודת הזולת.

4. מבנה המדריך

יחידות הלימוד

במדריך שלוש יחידות לימוד ונספחים.

היחידה הראשונה כוללת מפגש ראשוני עם עולם הסלעים. נעמוד על ההבדל בין המונחים "סלע" ו"אבן" (אי-הבחנה זו רווחת מאוד בקרב ילדים ומבוגרים). ביסוד הבחנה זו מוצג הסלע כחומר טבעי - בעוד אבן היא סלע בשימוש האדם.

היחידה השנייה מתמקדת בהיכרות עם סלעים ומיונם.

ביחידה השלישית נתמקד בהיכרות מדוקדקת יותר עם חמישה סוגי סלעים: אבן-חול, חרסית, מלח המאכל, גיר, צור. מומלץ להיעזר בנספח 5 שמפורטים בו הסלעים הנפוצים באזורי הארץ השונים. באמצעות פעילויות יצירה וחקר נלמד להכיר את תכונותיו האופייניות של כל סלע ואת הקשר שבין תכונות הסלע לבין שימושיו על-ידי האדם בהווה ובעבר.

יחידת הנספחים כוללת דפי מעבדה (ניתן להשתמש בהם לתיעוד חלק מהניסויים); דפי הרחבה והעמקה למחנכת בנושא מיון והגדרה של סלעים; וכמה משחקים, סיפורים ואגדות-עם, שניתן לשלבם במסגרת הלימוד של תכונות הסלעים והשימוש בהם.

יחידות הלימוד נערכו על-פי סדר מסוים, ואנו ממליצים לעקוב אחריו. יחד עם זאת מהוות מרבית הפעילויות יחידות עצמאיות, ועקרונית יכולה כל מחנכת לבחור את הפעילויות וסדר הפעלתן בהתאם לנושא שבו עוסקים בגן ובהתאם להתעניינות הילדים.
המדריך מהווה מאגר רעיונות לפעילות חקר ויצירה בנושא סלעים ואבנים. ניתן לשלב את הפעילויות בנושאים שונים שעוסקים בהם בגן הילדים.
דוגמאות:
ירושלים - כותל, מבני אבן שונים, חומות העיר העתיקה. ט"ו בשבט - קרקעות לשתילה, רקפת בסלע. חנוכה - כדי חרס, חנוכיות חרס. פורים - איפור בחרסית. פסח - פירמידות, לבנים טיט, טאבון, שימוש באבני ריחיים.
הבית, הישוב והסביבה הקרובה - היכרות עם הקרקעות בסביבה, עם תוצרי סלע ואבנים ומבנים שונים.
הכרת הארץ - דוגמאות מטיולים משפחתיים.

שיטות ההוראה והלמידה

התכנית "ילדים וסלעים" משלבת מגוון של דרכי הוראה.
דרכי ההוראה כוללות: הצגה ראשונית של הנושא הנלמד באמצעים שונים; עידוד הילדים לשיחות חופשיות ביניהם בתיווכה של המחנכת; הנחיית עמיתים; סיפור ואגדה.
פעילויות הלמידה כוללות: חקר סלעים; יצירה בחומרי טבע; עריכת ניסויים וסיורים בסביבה הקרובה לבדיקת הסלעים בטבע ובשימוש האדם, ותיעוד ממצאי חקר באמצעות דפי מעבדה (נספח 1).
הפעילויות בפרקים השונים מסודרות על פי דרגת מורכבות עולה: מהקל אל הכבד. פעילויות בדרגת מורכבות נמוכה סומנו בסלע  והפעילויות בדרגת מורכבות גבוהה יותר סומנו בשני סלעים  .
המחנכת תבחר בדרגת המורכבות המתאימה לילדים.

מהלך הלמידה

כל פעילות שבמרכזה פעילות חקר תתבצע במעגל למידה, ובו השלבים הבאים:

- ★ הצגת הנושא / הבעיה
- ★ פעילות חקר
- ★ תיעוד ממצאי החקר (באמצעות דפי מעבדה)
- ★ דיון בתוצרי הפעילות
- ★ הסקת מסקנות.

הצגת הנושא: המחנכת תציג את הנושא באופן מוחשי. היא תעודד ותכוון את הילדים לשאול שאלות ולדון בדרכים למציאת התשובות להן.
חקר: הילדים יתנסו בנושא הפעילות באמצעות פעילויות חקר, יצירה וניסויים, ויתעדו את ממצאיהם.
הקניית מושגים: הגננת תתווך לילדים את המושגים ואת משמעותם ותחזור עליהם בהקשרים מתאימים.
סיכום והערכה: "סוף מעשה במחשבה תחילה". ניתן לסכם כל נושא סלע בנפרד; ניתן לערוך סיכום חגיגי לכל הנושא שיכלול תערוכת עבודות של ילדים; ניתן לבצע ניסויים משותפים להורים ולילדים וחידונים על מאפייני סלעים.
הערכת כל פעילות תיעשה בכמה מישורים:

- הילדים יעריכו את עבודתם.
- המחנכת תעריך את המשימה באמצעות הערכת החוויה הלימודית, שיתוף הפעולה בין הילדים ורצונם לחזור ולפעול במסגרת זו.
- המחנכת תעריך את הניסויים, את הצלחתם והתאמתם לרמת הילדים.

5. חומרים ועזרים

הפעילות בתכנית זו מתבססת על סלעים וקרקעות הנמצאים בסביבת הגן. כמו כן ניתן להיעזר בערכת סלעים שהיא אוסף דוגמאות לסלעים נפוצים בישראל. מלבד דוגמות הסלעים, תתבססנה מרבית הפעילויות על חומרים, כלים ועזרים, המצויים בכל גן. בחוברת מופיעה רשימה מפורטת של החומרים והכלים הדרושים לכל פעילות, וכן דרך השגתם והכנתם של אותם מרכיבים, אשר אינם מהווים מרכיב בסיסי בציוד הגן. ניתן לרכוש את ערכת קס"ים והמשחקים הגיאולוגיים בהוצאת המחלקה להוראת המדעים של מכון ויצמן למדע. אלה יאפשרו לך לזהות ולהגדיר סלעים (ראי הפירוט להלן).







ב. ערכת סלעים	כמות מומלצת
1. אבן-חול בצבעים שונים	6 ק"ג
2. סלעי חרסית בצבעים שונים	6 ק"ג
3. אבקת חרסית	4 ק"ג
4. סלעי צור	2 ק"ג
5. סלעי גבס	4 ק"ג
6. סלעי גיר	3 ק"ג

ג. חומר למחנכת בגיל הרך	כמות מומלצת
1. ערכת קס"ם (קרקעות, סלעים, מינרלים), המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן	1
2. משחק הזיכרון לזיהוי סלעים, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן	1
3. רמי סלעים - משחק לימודי, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן	1
4. רביעיות סלעים - משחק לימודי, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן	1
5. ערכת תמונות וטבלאות (מצורפת לחוברת זו)	1
6. סרט הדרכה "ילדים וסלעים"	1

1. סלע ואבן בסביבתנו

יחידה זו מהווה פתיח לנושא הסלע ושימושיו.
בתכנית זו אנו מציעים להבחין בין "סלע" ל"אבן" באופן הבא: המונח "אבן" מתייחס לסלע, שנעשה בו שימוש לצורכי האדם.
השימוש בסלע לצורכי האדם עתיק כימי האדם על-פני האדמה: למחסה (מערות האדם הקדמון), לכלי נשק (ראשי חץ, אבני קלע ואבני הבליסטראות), לכלי-עבודה חקלאיים (אבני ריחיים ומלל לכתישת זיתים וחיטה) - ועד ימינו, עת משמשים סלעים כמרכיב חיוני בבנייה ובתעשיות שונות. תכנית זו מפגישה את הילד עם תכונות ותוצרים הקשורים לסלעים. לנו הם מובנים מאליהם - אבל לילדים מהווים עולם חדש.
ניתן לערוך תערוכת תוצרי סלע: החל ברעפים, בלוקים, מרצפות - ועד לכלי חרס, זכוכית, תכשירי איפור ותרופות.

מה נלמד?

- ★ ההבדל בין סלע לאבן.
- ★ שימוש בתוצרי סלעים.
- ★ הסלע באמנות וכקישוט: פיסול, כיור, מוזאיקה.

חומרים ועזרים

- ★ אבנים קטנות (חצץ)
- ★ גושי סלע לפיסול. (רצוי שברי גיר, גבס ואבן חול).
- ★ גבס
- ★ דבק פלסטי
- ★ פלסטלינה
- ★ מצעי קרטון
- ★ טוש שחור
- ★ פטישים קטנים
- ★ קערה להכנת גבס
- ★ משקפי מגן
- ★ פצירות ושופינים

פעילויות:



פעילות 1: כניסה לעולם הסלע דרך עולם הילד.



פעילות 2: הבחנה בין סלע לאבן.
פעילות 3: סלע ואבן בסביבה הקרובה.
פעילות 4: אנחנו בונים.



פעילות 5: פיסול בסלע רך.
פעילות 6: אנחנו יוצרים מרצפות.
פעילות 7: אנחנו יוצרים פסיפס.

המחשה

- ★ סיור בסביבת הגן, כדי לראות סוגי אבן וסלע שונים במבנים ובגדרות.
- ★ עבודה בחומרי בנייה, כגון גבס, מלט.
- ★ תמונות של בתי אבן.
- ★ פסלי אבן.
- ★ תמונות מוזאיקה.
- ★ חומרי בנייה שמקורם בסלע, שיביאו הילדים.

מה ניצור?

- ★ "כאילו טבעי".
- ★ פיסול בגוש סלע בעזרת פצירות גסות.
- ★ מוזאיקה בטכניקה ישרה.
- ★ פסיפס בטכניקת הפוכה.

כניסה לעולם הסלע דרך עולם הילד

הסלע והקרקע הם התשתית שעליה אנו הולכים ונוסעים, שעליה אנו בונים את בתינו ומגדלים את יבולינו. בחיי היום יום מצויים הסלעים ותוצריהם בכל אשר נפנה. המפגש וההיכרות עם עולם הסלע הם חוויה מרתקת וייחודית, פעילות המשלבת פיתוח מיומנויות חקר עם פיתוח דמיון יוצר.

כל מרכיבי הבית: בלוקים, בטון, טיח, מרצפות, רעפים, כלי חרסינה וקרמיקה, "שיש", מדרכות, גדר הבית ואפילו הברזל שמשתמשים בו בבנייה, מקורם בסלעים שעובדו באופן זה או אחר. לסלע מעובד על-ידי האדם נקרא "אבן".

באזורים רבים בארץ מהווה המסלע את תבנית הנוף שבה גדל הילד. לצערנו, ישנם לא מעט יישובים בארץ (בעיקר באזור המרכז), שבהם מכסה הבנייה הצפופה, הכבישים והמדרכות את הנוף הטבעי. באזורים צפופי אוכלוסין יתמקד עיקר המפגש בין עולם הילד לעולם הסלע בהיכרות עם הסלעים בסביבת האדם. אולם גם במקומות אלו ניתן למצוא מחשופי סלעים במצבם הטבעי (נספח 3). דווקא בעידן שבו בולטת התנתקותו של האדם משורשיו הטבעיים, חשוב לחפש את הטבע בסביבת הגן ולהפגיש את הילד עם מרכיביה השונים של הסביבה הטבעית.



מטרות

א. חיפוש סלעים ואבנים בגן ובסביבתו הקרובה.
ב. בניית אוסף סלעים ותוצרים על-ידי הילדים, שבהם ישתמשו במהלך התכנית כולה.

מהלך הפעילות

שוחחו בקצרה על אבנים וסלעים: האם הם מכירים ויודעים מה הוא סלע? מה היא אבן? ומה ניתן לעשות עם חומרים אלו? לאחר מכן, צאו לסיור קצר בגן ובסביבתו הקרובה והילדים יצביעו על כל דבר אותו הם מזהים כסלע או אבן. קחו עמכם לסיור שקיות או דליי פלסטיק קטנים ואספו (במידת האפשר) את החומרים שהילדים יצביעו עליהם כעל סלע או כעל אבן. במהלך סיור זה שוחחו על

נושאים כגון: היכן ניתן למצוא סלעים? למה משמשים סלעים? האם ניתן לאסוף סלעים? ואם כן, מתי קל לקחת אותם עמנו לגן ומתי איננו יכולים לקחת אותם אתנו לגן?

צרו בגן את "פינת הסלע". שוחחו עם הילדים על הנושא: האם יש סלעים גם בביתם ובסביבתו? בקשו מהם להביא (במידת האפשר) סלעים מהבית לפינת הסלע בגן. סביר להניח כי בשלב הראשון יאספו הילדים ויביאו גם חומרים שאינם סלעים. את מיון המאסף הגדול והפרדתו לסלעים ולחומרים שאינם סלעים נערוך בהמשך.

קחו מאוסף הילדים סלעים וחומרים שאינם סלעים ומלאו בהם סלסלה או כל כלי קיבול אחר. הניחו את הסלסלה המלאה על המחצלת ולידה הניחו קערה נוספת ובה דוגמאות סלעים הלקוחות מערכת הסלעים הנלווית לתכנית "ילדים וסלעים". באמצעות נגיעה ומישוש, בקשו מהילדים לקבוע מה מהערימה שלהם דומה לסלעים שבקערה השנייה ומה אינו דומה. את מה שאינו דומה יפרידו לערימה נפרדת.

סיכום הפעילות ייערך בשיחה על הדמיון והשוני בין החומרים השונים. שיחה זו תקדים את הפעילות הבאה, שבה יציעו הילדים תכונות שעל-פיהן ניתן למיין סלעים.



בית אבן

הבחנה בין סלע לאבן

מטרת הפעילות

הבחנה בין "סלע" ל"אבן".

מהלך הפעילות

נצרף לערימת הסלעים חומרים, שמקורם בסלעים (כגון שברי מרצפות, בלוקים, רעפים ו"שיש"). העבודה תתבצע סביב מגש סלעים/אבנים, אותם נציע לילדים למיין.

ניתן למיין על-פי:

א. אלו הנמצאים בתוך הבית או שהם חלק ממנו.

ב. אלו שבהם פגשו מחוץ לבית (לדוגמה: בטיולים).

לאחר המיון ניתן להתייחס למושגים **סלע, אבן ותוצר**:

סלע: חומר טבעי, שנלקח מהטבע ולא עבר כל עיבוד או שימוש.

אבן: סלע שעבר עיבוד, או שנעשה בו שימוש על-ידי האדם.

תוצר: מוצר תעשייתי, שאחד ממרכיביו או יותר מקורו בסלע, ואשר עובד בתהליך תעשייתי.

סיכום

א. "יצירת נוף" מחומרים טבעיים כגון סלעים, חול.

ב. יצירה שיהיה בה שילוב בין החומר הטבעי לחומר מעובד. כגון בפיסול השארת קטעים טבעיים לצד קטעים אחרים - חלקים, משויפים, צבועים וכדי.



סלעים בטבע - "עמודי שלמה" בתמנע



פסל אבן - סלע מעובד. האמן - זאב קרישר.
באדיבות עיריית נס-ציונה

סלע ואבן בסביבה הקרובה

מטרות

א. הבחנה בין סלע לאבן.
ב. זיהוי סלע בסביבת הגן הטבעית.
ג. הכרת תוצרי סלעים (אבנים) שבסביבת הגן ושימושיהם.

העשרה לשונית

- ★ שימוש
- ★ תוצר
- ★ בנייה
- ★ מבנה
- ★ נוי

מהלך הפעילות

סיור לסביבת הגן.

פעילות זו כרוכה ביציאה קצרה עם הילדים לסביבת הגן, כדי לחפש ולאתר סלעים וללמוד את שימושיהם. טרם היציאה עם הילדים יש לערוך סיור מכין של סביבות הגן, כלומר לאתר תחנות פעילות בהקשר לנושא הסלע והאבן, כגון:

גדרות בתים: ניתן להבחין בסוגים שונים של אבני בנייה לגדרות.

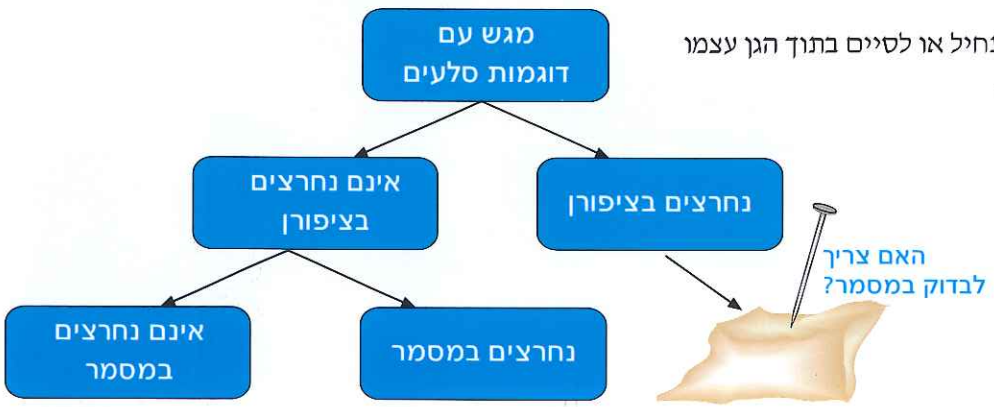
קירות מצופים: בבתים רבים מצופים חדרי המדרגות בלוחות גיר מלוטש, ובהם ניתן להבחין במאובנים (נהוג לכנותם בשם "שישי").

אתרי בנייה וסלילה: ערימות של חול (גרגרי קוורץ) וחצץ (דולומיט), שהם חומרי גלם המשמשים להכנת בטון, מהווים מרכיב בולט בנוף של אתרי בנייה.

גינות נוי: בגנים ציבוריים ניתן להבחין במסלעות, הבנויות מגושי כורכר, גיר או דולומיט.

מחשופי סלע: הכוונה למקומות בסביבת הגן שניתן להבחין בהם בסלע טבעי בצורת משטחי או דרגשי סלע המצויים באתרם המקורי.

את הסיור אפשר להתחיל או לסיים בתוך הגן עצמו - ארגז החול, למשל.



באזורים מסוימים, כגון מישור החוף, זמינותם של מחשופי סלע טבעיים אינה מידית; אך גם באזור זה, הבנוי בצפיפות, ניתן למצוא מחשופי כורכר טבעיים בתוך השכונות העירוניות.

1. גדרות: עשויות מסלעים שונים כגון חלוקים, גיר מסותת, גיר קארסטי מזוות ובעל חללים. בחלק מהגדרות ניתן להבחין ב"קישוטים" של בזלת או צור.
2. קירות מצופים: במבנים מפוארים יותר ניתן למצוא ציפוי של לוחות גרניט או סלעים מגמטיים אחרים מלוטשים וכן לוחות שיש אפור (שהנו סלע מותמר).
3. אתרי בנייה וסלילה: כורכר מהווה חומר תשתית לסלילה. באספלט, המשמש לסלילה, קל לזהות חצץ. מדרכות גרנוליט בנויות מחלוקי סלעים.



חומרי בניין באתר בנייה



גדר-סלעים כאבני בניין ועוד

אנחנו בונים

מטרה

התנסות בבנייה עם תוצרי סלעים.

מהלך הפעילות

בשיחת הפתיחה נשוחח עם הילדים על מה שברצונם לבנות, לדוגמה: גדר קטנה, ארגז-חול קטן. וכך נרגילם לתכנון מוקדם. נניח ערימת סלעים בגודל בינוני (בערך 10×20 ס"מ). אפשר להשתמש גם בסלעים שנאספו במהלך הסיור שבפעילות הקודמת.

נדון בשאלה כיצד ניתן לשפר את חוזק המבנה. במהלך הפעילות יבנו הילדים את המבנה שתכננו.

ניתן להכין עם כל קבוצה עיסת בטון בגיגית קטנה* (תערובת של מלט, חול חצץ ומים ביחסים שווים). מיד בתום העבודה יש לשלוח את הילדים לרחוץ את ידיהם, כי המגע עם המלט עלול לצרוב מעט בעור.

סיכום

לאחר שהבטון יתייבש, נסכם את הפעילות בשיחה על התהליך ואופן הבנייה.

כדי למנוע היסדקות והתפוררות של הבטון, יש להשקותו במים לאחר התייבשותו כמה פעמים במשך היום.

חומרים ועזרים

- מלט
- חול
- חצץ
- סלעים מסוגים וגדלים שונים
- מים
- גיגיות קטנות להכנת עיסת הבטון
- מוט לעירוב הבטון

העשרה לשונית

- בנייה
- מלט
- חצץ
- בטון
- תערובת
- עיסה
- חומר מלכד
- סיתות



ילדים בונים בחצר הגן

* בשלב זה נעסוק במלט כחומר מלכד; אך כשנגיע בהמשך לסלע הגבס, נחזור לנושא הבנייה ושימושיו של הגבס בבנייה.

פיסול בסלע רך

מטרות

א. הכרת השימוש בסלעים כחומר גלם ליצירות אמנות.
ב. התנסות בפיסול בסלעים רכים.

מהלך הפעילות

פעילות מקדימה:
הדגמת סלעים מאבן בגן, במוזיאון קרוב, גן פסלים או מרכז קהילתי.*

כמוטו לנושא היצירה ניתן להיעזר בציטטה מדברי מיכאל-אנג'לו: "בכל סלע יש פסל, צריך רק לחשוף אותו". אף כדאי להקדים ולהציג את מיכאל-אנג'לו לילדים: להראות להם תמונת פורטרט שלו, ולהציג תמונות של המפורסמים בפסליו העשויים אבן.**

בעקבות הפעילות (או אולי לפניה) ניתן לערוך עם הילדים דיון קצר על יצירת אמנות. מומלץ להציג בפניהם תמונות של פסלים מפורסמים, ואם אפשר - אף להביא לגן פסלי אבן קטנים.
אם אחד מהורי הילדים עוסק בפיסול, או אם מצויה בקרבת הגן סדנת אמן, מומלץ לשלב בסיכום הפעילות ביקור בסדנתו ולבקשו להראות ולהסביר את דרך עבודתו.

אופן העבודה: סלעים רכים, כגון קירטון או גבס; וסלעים פרירים, כגון כורכר או אבן חול נובית, מתאימים לפיסול בעזרת פצירות.

תחילה יש להסביר לילדים כיצד עובדים עם כלי הפיסול ולשנן את כללי הזהירות והבטיחות (תוך הדגשה שאין בפעילות זו סכנה).

סיכום

נדון על דרך הביטוי האמנותית, על שפת הפיסול באבן או בחומרים אחרים.

חומרים ועזרים

- ★ סלעים רכים, כגון קירטון וגבס
- ★ פצירות
- ★ אזמלים קטנים
- ★ פטישים קטנים
- ★ משקפי מגן
- ★ תמונות של פסלי אבן ופסלים מפורסמים
- ★ פסלים קטנים שניתן להביא לגן

העשרה לשונית

- ★ פסל
- ★ גילוף
- ★ אמנות
- ★ בטיחות



"חיבוק של יד" הפסל: ברכה שמחה, באדיבות עיריית נס-ציונה.

* מומלץ לארגן סיור עם ההורים לאחד האתרים המצוינים בנספח 3.
** מידע נוסף על מיכאלאנג'לו ניתן בספרו של מייק ונציה (1996) **פגישה ראשונה עם גדולי האמנים בעולם** (ראו נספח 6).

אנחנו יוצרים מרצפות

מטרות

א. הכרת תהליך יצירת מרצפות.
ב. התנסות ביצירת מרצפות.

מהלך הפעילות

פעילות זו מחזירה אותנו לנושא הבנייה ולמרכיב כה נפוץ בכל מבנה: המרצפת. את שיחת הפתיחה ניתן להתחיל בשאלה: ממה בנויות המרצפות? לשם כך נבחן מרצפות וחלקי מרצפת.

בעקבות הדיון נערוך עם הילדים פעילות של הכנת מרצפות מוזאיקה.

על גבי מגש קל-קר (או מגש שהילדים עצמם יכינו מפלסטלינה) נניח אבנים קטנות (רצוי בצבעים שונים) בגודל 2×2 ס"מ. לאחר מכן יש להכין תערובת גבס ולצקת אותה לתוך המגש, עד שתכסה את האבנים. לאחר שהגבס יתייבש, נקלף בזהירות את המילוי מתוך המגש ונהפוך את היצירה המוכנה. כדי לקבל ברק אפשר למרוח לקה שקופה (בתנאי שנספר לילדים, שבבית החרושת למרצפות מלטשים את המרצפת - ולא מורחים עליה לקה).

סיכום

הילדים יתארו ויתעדו את תהליך יצירת המרצפת. אם יש בסביבת הגן מפעל למרצפות, מומלץ לקחת את הילדים לביקור ולהשוות את שני תהליכים ליצירת המרצפות (הביתי והתעשייתי).

חומרים ועזרים

- ★ גושי סלע בצבעים שונים, שבורים לחתיכות קטנות
- ★ פטישים קטנים
- ★ משקפי מגן
- ★ גבס
- ★ לקה
- ★ מגשי קל-קר או פלסטלינה
- ★ כלי להכנת עיסת הגבס
- ★ דוגמאות של מרצפות שונות

העשרה לשונית

- ★ מרצפת
- ★ אריח
- ★ פסיפס (מוזאיקה)



אבני מדרכה הבנויות משברי סלעים

אנחנו יוצרים פסיפס

מטרות

א. הכרת יצירות פסיפס.
ב. התנסות ביצירת פסיפס.

מהלך הפעילות

את הפעילות מוצע לפתוח בהצגת תמונות של יצירות אמנות בטכניקת פסיפס. כגון יצירות אמנות הפסיפס בתרבות היהודית, אשר באה לידי ביטוי ברצפות הפסיפס, שנמצאו בבתי כנסת עתיקים בארץ.

בשלב היצירה יקבלו הילדים לוחות קרטון או דיקט בגודל 15×20 ס"מ. כל ילד יתכנן את תמונת הפסיפס שלו ויצייר אותה בקווי מתאר על גבי הלוח. על גבי קווי המתאר יש למרוח דבק (דבק פלסטי או דבק מגע) בקטעים קטנים, ולהניח על גבי הקטע אבנים מרובעות קטנות, בהתאם לצבעים שהילדים תכננו מראש.

כדי לקבל אבנים בצבע שונה, שוברים גושי סלע שונים או צובעים את האבנים.

ניתן גם לרכוש אבני פסיפס במפעל "מוזיאקה אילון"*

סיכום

נשוחח על תהליך יצירת הפסיפס. אם יש בסביבת הגן רחבה ציבורית, המרוצפת כתמונת פסיפס, או מוזיאון או - כמובן - בית כנסת עתיק, מומלץ לשלב בפעילות ביקור אתר.

חומרים ועזרים

- ★ גושי סלע בצבעים שונים שבורים לחתיכות קטנות
- ★ פטישים קטנים (אם גם הילדים מכינים את האבנים - ולא הגננת לבדה)
- ★ משקפי מגן (אם גם הילדים מכינים את האבנים - ולא הגננת לבדה)
- ★ לוחות קרטון או דיקט בגודל 15×20 ס"מ
- ★ דבק
- ★ טושים קטנים
- ★ ספוגים לחים לניגוב הידיים

העשרה לשונית

- ★ פסיפס (מוזאיקה)
- ★ בית-כנסת עתיק
- ★ אמנות



פסיפס - גלגל המזלות בית שאן
(באדיבות אגף-העתיקות)

* טל' 04-9858125.

2. מפגש עם עולם הסלע

המפגש עם "עולם הסלע" והעבודה בו הם חוויה מרתקת וייחודית, פעילות המשלבת עבודה מדעית עם פיתוח דמיון יוצר.
נאפשר לילדים לבחור פעילויות, נשמע את סיפוריהם על מפגש עם אבנים וסלעים בסביבתם הטבעית, נשלב משחקים ונקרא אגדות- עם העוסקות בנושא.
ניתן גם להכין פינת סלעים, אבנים ותוצרים; מגרש לדמיון יוצר, ובו סלעים בצבעים, בצורות ובגדלים שונים. תהיה זו פינה של עבודה ב"כיף".

פעילויות



פעילות 1: ניפגש עם סלעים ונמיינם.
פעילות 2: אנחנו ממיינים על פי קושי.
פעילות 3: אנחנו ממיינים על פי תכונת העיסתיות.
פעילות 4: אנחנו ממיינים על פי תכונת התסיסה.

משחקים





מה נלמד?

- ★ לסלעים יש תכונות חיצוניות, שניתן לראותן ולחוש בהן; ותכונות מבנה, שיש לבדוק בעזרת ניסוי.
- ★ הסלעים שונים זה מזה בתכונותיהם.
- ★ ניתן למיין סלעים לקבוצות על- פי תכונותיהם.
- ★ אותה דוגמת סלע יכולה להשתייך לקבוצות שונות על- פי שיטת המיון.

חומרים, כלים ועזרים

אוסף סלעים במגוון רחב של גדלים, צבעים וצורות.

- ★ קעריות למים
- ★ מסמרי ברזל
- ★ פטישים קטנים
- ★ בקבוקי טפי עם חומצה מלחית מהולה (HCl 3%), מסומנים בסימן אזהרה
- ★ זכוכיות מגדלת
- ★ מגנט

המחשה

- ★ בניית "פינת הסלע", ובה אוסף הסלעים של הגן.
- ★ הצגת תמונות של נופי סלעים בטבע.

ניפגש עם סלעים ונמיינם

מטרה

מיון סלעים על פי מאפיינים שהילדים קובעים.



מהלך הפעילות

מה בעיניהם?

נניח סלעים במרכז מעגל הילדים, כדי שהם יגלו מה כוללת ערימת הסלעים.

1. *תצפית: האם כל הסלעים/האבנים שווים?*
   נניח לפני כל קבוצת ילדים מגש סלעים/אבנים. נבקש מהם להתבונן, ולהציע כיצד ניתן למיין אותם.
2. הציעו למיין את הסלעים שבמגש על פי התכונות, הניתנות לראייה ולמישוש. עודדי אותם לשוחח תוך כדי עבודה על התכונה, שעל-פיה הם ממיינים.

סיכום

יש להתמקד במסקנות הנובעות מן הפעילות ובמונחים רלוונטיים.

להלן כמה דוגמאות של מסקנות אפשריות:

- יש סוגים רבים של סלעים/אבנים.
- ניתן לחוש בתכונות הסלע (חספוס, צבע, גודל).

ניתן למיין סלעים על-פי **תכונות גלויות** כמו: צבע, צורה, חספוס (נראה בקלות) או על-פי **תכונות סמויות** כמו פרירות או קושי הדורשות בדיקה.

מושגים

מעוגל-מזוות	מחוספס-חלק
קל-כבד	גדול-קטן
פריר-מלוכד	רך-קשה
כהה	בהיר
קטן מ-	גדול מ-
צבעוני	חדגוני
מיון	דירוג
הקבצה	הכללה

אנחנו ממיינים על-פי קושי

מטרות

א. הכרת תכונת הקושי של חומרים.
ב. מיון סלעים על-פי תכונת הקושי.

מהלך הפעילות:

נציע לילדים להשוות בין הסלעים על פי תכונת הקושי. כיוון שתכונת הקושי אינה גלויה לעין, נבדוק אותה בעזרת ניסוי. שוחחו על הרעיון בדבר תכונות, שניתן לבדוק אותן רק באמצעות ניסוי. לאחר הצגת כל תכונה בדקו ומיינו את הסלעים על-פיה. בדיקת מידת הקושי של הסלע נקבעת על-פי הקושי שיש בעת הניסיון לחרוץ אותו בציפורן או באמצעות כלים.



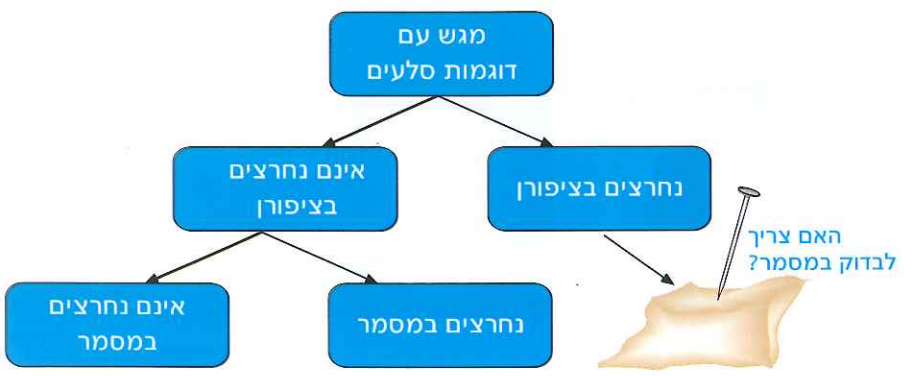
האם הסלע נחרץ במסמר?

מיון על-פי תכונת קושי באמצעות החריצה.
מיינו את הסלעים לרכים - הנחרצים בציפורן, ולקשים - שאינם נחרצים בציפורן. לאחר מכן ניתן לכל ילד מסמר, ונבקש ממנו למיין את הסלעים לנחרצים במסמר - ולאלו שאינם נחרצים אפילו במסמר (סלעים קשים מאוד).

שימו לב לכך, שבכל קבוצת קושי יש סלעים בצבעים ובצורות שונות, כלומר הצבע או הצורה אינם מהווים מדד לקושי הסלע.

סיכום

האם הסלעים שנחרצים בציפורן נחרצים גם במסמר? למה?
כיצד מגלים אם חומר קשה מברזל?



אנחנו ממיינים על-פי תכונת העיסתיות*

מטרות

א. הכרת תכונת העיסתיות.
ב. מיון סלעים על-פי תכונת העיסתיות.

מהלך הפעילות

היזכרו בפעילות המיון על-פי קושי. נציג את תכונת העיסתיות (סלע החרסית) ונציע לילדים לבדוק ולמיין את הסלעים על פיה.

מיון על-פי תכונת העיסתיות.
הילדים יפעלו בעזרת מגש עם סלעים וכלים קטנים עם מים. הם יטבלו אצבע במים וישפשפו את הסלע, עד שיחושו כי שינה את תכונתו.



בדיקת תכונת עיסתיות

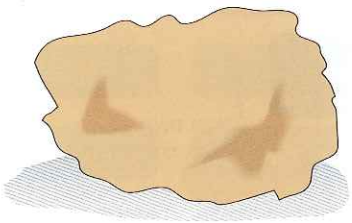
סיכום

תארו באופן מילולי את תכונתו החדשה של הסלע ואיזה חומר אחר זה מזכיר להם (בצק, בוץ, חומר). בהמשך הדיון ניתן לעורר שאלות כגון:

מה גרם לסלע לשנות את תכונתו?

אילו חומרים נוספים משנים את תכונותיהם במגע עם מים?

שימו לב לכך שלסלעים בעלי תכונת העיסתיות צבעים שונים; ומכאן המסקנה, כי הצבע אינו מהווה מדד לתכונת עיסתיות הסלע.



חרסית

מתוך מילון בן יהודה (הגדול):
* עיסה - מקמטה וממעכה בכף-ידי כמעשה דונג רך. עיסני - כעין בצק.

אנחנו ממיינים על-פי תכונת התסיסה

מטרות

א. הכרת תכונת התסיסה.
ב. מיון סלעים על-פי תכונת התסיסה.

מהלך הפעילות

נדגים לילדים את תכונת התסיסה בסלעים מסוימים (גיר, קירטון, כורכר, חואר). העבודה עם החומצה אינה מסוכנת, מאחר שהיא מהולה מאוד (בריכוז של 3%). יחד עם זאת חשוב להקפיד על כללי הבטיחות כגון: הרכבת משקפי מגן ולבישת סינר.

לפני כל קבוצת ילדים נניח מגש עם סלעים ובקבוקי טפי עם חומצה (בריכוז של 3%). נציע להם למיין את הסלעים לתוססים בחומצה - ולאלה שאינם תוססים.

סיכום

נשוחח על הפעילות, ונעודד את הילדים לשאול שאלות. ניתן לומר שהסלעים התוססים מכילים חומר המכונה "קלציט"*, ואילו אלה שאינם תוססים אינם מכילים חומר זה.

כסיכום לפעילויות המיון (פעילויות 2, 3 ו-4) מוצע להתמקד בהבחנה בין תכונות גלויות, שניתן לראות בעין ולחוש ביד (כגון גודל, צורה, חלק, מחוספס) - לבין תכונות סמויות, שניתן להכיר רק באמצעות עריכת ניסוי, כגון תסיסה, עיסתיות וקושי.

לילדים, המגלים עניין, ניתן להוסיף ולהסביר, כי התכונות האחרונות קשורות למבנה הפנימי ולחומרים השונים שמהם בנויים הסלעים.



בדיקת תכונת התסיסה של סלע הגיר

* ראי הרחבה לגננת בנספח 2.

מושגים

תכונה	חריצה
תכונה גלויה	תסיסה
תכונה סמויה	מיון
עיסתיות	דירוג
קבוצת סלעים	ניסוי

משחקים

ליקטנו כאן מספר הצעות למשחקים, בנושא עולם הסלע. הקדשנו לכך מקום מצומצם בלבד, ביודענו כי חשיבותם ברורה ונהירה לכל מחנכת.
אין ספק, כי תכונת היצירתיות מייחדת את ציבור מחנכי הגיל הרך. על-כן נודה לכם, אם תשלחו אלינו משחקים וסיפורים שהמצאתם, כדי שנוכל להוציא לאור לקט מיוחד, ובו נפרסמם (עם שמות יוצריהם).
כתובתנו: "ילדים וסלעים" המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות 76100.

1. לגעת ולדעת

משחק זה מתמקד בפיתוח יכולת האפיון והכושר המילולי. מטרת המשחק: אפיון תכונות הסלע בעיניים מכוסות, כלומר בעזרת חוש המישוש, הטעם, השמיעה, ולעתים - אף חוש הריח (לגבי סלע הצור).
למשחק זה גרסאות מספר. להלן שתיים מהן:

גרסה א: כל ילד בתורו מקבל סלע מסוים, ועליו לאפיינו בעזרת כל החושים - מלבד חוש הראייה. כל תכונה מזכה את הילד בנקודה.

גרסה ב: הילד מקבל ערימה של סלעים, ועליו למיינה בעזרת כל החושים - מלבד חוש הראייה. על המשתתף להכריז בקול את התכונות שזיהה, שעל-פיהן הוא ממיין.

2. מי אני ?

גרסה א: אחד הילדים בוחר סלע מתוך ערימת הסלעים ומכניס אותו לשקית אטומה. שאר הילדים אינם רואים את בחירתו, ועליהם לגלות את שם הסלע באמצעות שאלות לגבי תכונותיו. רק לאחר שנצברו חמש תכונות, ניתן לנסות ולהציע את שם הסלע. לאחר שבוחר הסלע מאשר כי בחירתו התגלתה, פותחים את השקית ומוודאים כי אכן נושא הסלע את התכונות שצוינו.

גרסה ב: אחד הילדים יוצא מהחדר. שאר הילדים בוחרים סלע מסוים מתוך ערימת סלעים - אך משאירים אותו בתוך הערימה. הילד חוזר, ועליו לגלות את הסלע שנבחר באמצעות שאלות לגבי תכונותיו (הוא יכול לפנות בשאלה לילד באקראי או לפי סדר מסוים). לאחר כל תשובה הוא בודק וממיין את ערימת הסלעים, עד שיגלה את הסלע שנבחר.

3. קוביית התכונות

כלי המשחק

א. קובייה תכונות הסלעים: קובייה גדולה (מ-5 ה 5 ה 5 ס"מ עד 10 ה 10 ה 10 ס"מ). על כל פאה שלה מודבק שרטוט, המסמל תכונה. את השרטוטים ניתן לגזור, לצלם או להעתיק מהמשחקים "רמי סלעים", משחק הזיכרון לזיהוי סלעים או מרביעיות הסלעים.*

ב. ערימת סלעים: ערימה בלתי ממוינת של סלעים, מגוונת ככל האפשר.

ג. אמצעי זיהוי: בהתאם לתכונות, והם יודבקו על-גבי הקובייה, כגון מסמר, מים, מגנט, חומצה מלחית מהולה.

מספר המשתתפים: עד 4 ילדים.

מהלך המשחק: כל ילד זורק בתורו את הקובייה. באמצעות אמצעי הזיהוי עליו לזהות סלע מתוך ערימת הסלעים, העונה לתכונה שעלתה בקובייה.

על-מנת להוסיף מתח למשחק, ניתן לכלול כמה פאות לבנות, שמשמעותן: הפסדת תור; ומאחר שתכונת התסיסה אהובה במיוחד על הילדים, ניתן לשים אותה רק פעם אחת על הקובייה.

4. מה קורה לסלע במים?

חומרים: סלעים שונים, מחוג משחק, לוחות משחק.

* השתמשו באיורים שבדף עבודה 1 מתפורר, מסיס, עמיד, עיסתי.
* צלמו כמה עותקים של הדף וצרו כרטיסיות קטנות מהאיורים שבדף.
* סדרו את הכרטיסיות בעיגול ובאמצע הניחו מחוג.
* הניחו קערת מים ובתוכה סלעים שונים מאלה שהכרנו בתכנית.
* כל ילד, בתורו, יסובב את המחוג, ויבחר מהקערה סלע שעונה לתכונה שסימן המחוג. לדוגמה: אם המחוג הראה את התכונה "מתפורר" - ניתן להוציא מהקערה סלע - אבן-חול.
* את הסלעים יניחו הילדים בעמודה המתאימה בלוח המשחק שלהם.

לחלופין, ניתן להניח את הכרטיסיות בצורת "נחש", ולהשתמש בקוביות משחק על מנת להגיע לתכונה המסוימת.

לדוגמה: הילד מטיל את הקובייה ומתקבל המספר 4, הוא צועד 4 צעדים ומגיע לכרטיסייה - עיסתי. כעת הוא בוחר מהקערה את הסלע המתאים (חרסית) ומניחו על הלוח שלו.

* משחקים לימודיים בהוצאת המח' להוראת מדעים, מכון ויצמן, רחובות.



פסיפס - "גלגל המזלות", בית שאן (באדיבות אגף העתיקות).

3. הכרת סלעים

עד כה עסקנו במיון סלעים ובהכרת שימושיהם בחיי היום-יום. ביחידה זו נתוודע לתכונות ולשימושים אפשריים במספר מצומצם של סלעים. בעבודה עם כל אחד מהסלעים נמשיך בקו המאפיין את התכנית כולה: עבודה עם חומר מוחשי תוך שילוב לימוד מושגים ופיתוח מיומנויות של חקר וחשיבה מדעית עם פיתוח דמיון יוצר והעשרת האוצר הלשוני.

מהלך העבודה

ביחידה זו נתמקד בסלעים אלה: אבן חול, חרסית, מלח, גיר וצור. העבודה עם כל סוג סלע נחלקת לפעילויות חקר, פעילויות יצירה ופעילויות הקשורות בשימושי הסלע בחיי יום-יום. תיאור הפעילויות (שלבים, חומרים ועזרים, הקניית מושגים) מופיע בהמשך בהקשר לכל אחד מחמשת הסלעים.

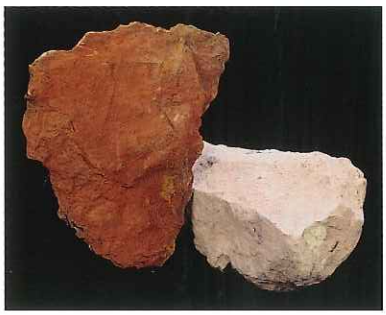
בפרק זה מוצע סדר מסוים להכרת הסלעים השונים. אולם חשוב להדגיש כי אין כל הכרח להתקדם עם הילדים דווקא בסדר זה או אחר. המלצתנו היא כי כל גננת תפתח בהכרת סלעים הנפוצים בסביבת הגן. בטבלה המופיעה בנספח 5 מצוינים הסלעים הנפוצים באזורי הארץ השונים והפעילויות העוסקות בסלעים אלו.



צור



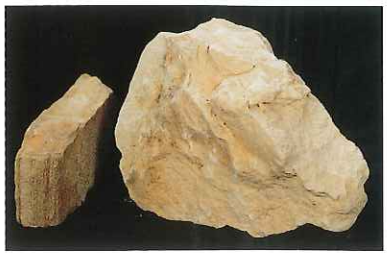
אבן חול



חרסית



מלח המאכל



גיר

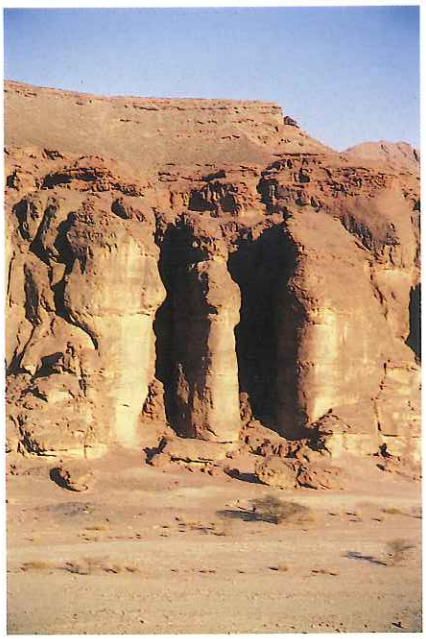


סלע אבן-חול

חומר רקע

סביבת ההיווצרות

סלע אבן-החול הוא תוצר של פירוק סלעים מגמטיים (כגון גרניט) ומותמרים על ידי כוחות הבליה*. כאשר נחשף הגרניט על פני השטח, ממיסים המים את המינרלים המגמטיים המרכיבים אותו - פרט למינרל הקוורץ. גבישי הקוורץ, המשתחררים מהסלע, מובלים בזרמי הנחלים ונשחקים לגרגרים קטנים ועגולים. חלקם מורבדים בקרקעית הנחל, חלקם מוסעים אל הים ושוקעים, וחלקם מוסעים על-ידי הרוח ומצטברים כחוליות (דיונות). אבן-החול נוצרת מהתלכדות של גרגרי הקוורץ, והיא עשויה להיווצר בקרקעית של נחל, בחוף הים ומהתלכדות של דיונות.



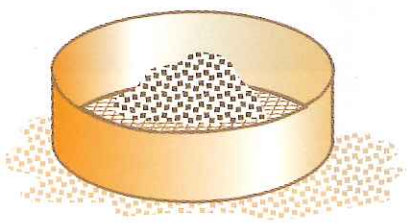
נוף של אבן חול - עמודי שלמה, תמנע

ההופעה בארץ

אבן חול צבעונית, המכונה אבן חול נובית, מופיעה במכתשים ובנגב הדרומי באזורי תמנע ואילת. אבן חול זו מלוכדת על-ידי תחמוצות ברזל, ומכאן הצבעוניות שלה.
לאורך חוף הים התיכון מצויים רכסים של אבן חול, המלוכדת על-ידי קלציט (גיר), הנקראת כורכר.

שימושים

חול הקוורץ מהווה מרכיב חשוב בבנייה ובתעשיית הזכוכית.



* עיינו בנספח 2 - מיון והגדרה של סלעים.

פעילויות

העבודה באבן-החול תתחלק לפעילויות חקר, לניסויים מדעיים ולפעילויות יצירה.



פעילות 1: שימושי אבן-החול.



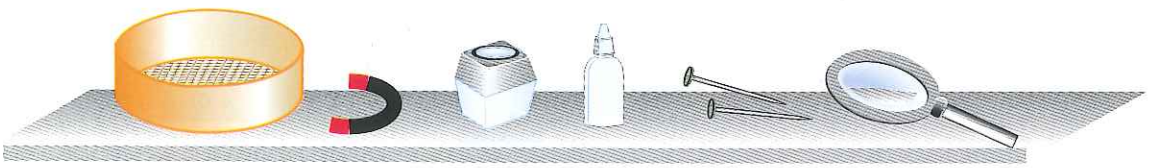
פעילות 2: המבנה הגרגרי.
פעילות 3: מגלים את גרגרי החול.
פעילות 4: גרגרי החול מבעד לזכוכית המגדלת.
פעילות 5: מיון גרגרי חול.



פעילות 6: אנחנו יוצרים בחול.
פעילות 7: ממלאים כלים בחול צבעוני.
פעילות 8: ניסוי: מה קורה לאבן-החול במים?
פעילות 9: חלחול מים בחול.



פעילות 10: סיפורים.
סיפורו של גרגר החול - מתוך "מה אספר לילד".
גילוי הזכוכית - עמנואל מזור.
סיפורו של גרגר הקוורץ - ניר אוריון.



שימושי אבן חול

מטרה

הכרת שימושי אבן-החול.

מהלך הפעילות

חול הקוורץ מהווה מרכיב חשוב בבנייה ובתעשיית הזכוכית. מומלץ לשלב בלימוד סיורים לאתרי בנייה ו/או לסדנת נפח זכוכית.

באתר הבנייה נפנה את תשומת לב התלמידים לשימושים השונים של החול: הכנת תערובת הבטון, הטיט והטיח, וכתשתית לריצוף.

רצוי מאוד להראות תמונות של נפחי זכוכית, מידע ותמונות על התהליך ניתן למצוא באינטרנט, בספרות ובאנציקלופדיות.



נפח זכוכית בפעולה



ערימת חול באתר בנ"ה



כלי זכוכית מיוצרים מחול

המבנה הגרגרי

מטרה

הכרת המבנה הגרגרי של אבן החול.

מהלך הפעילות

נניח אבני חול בצבעים שונים על גבי מגש.
נשוחח על אבני החול ונברר ממה הן בנויות וכיצד ניתן לבדוק זאת.
השערות הילדים יהוו את השערת המחקר.

נתבונן באבני החול השונות בעין רגילה ומבעד לזכוכית מגדלת. כל ילד יחקור שלוש דוגמאות סלעים השונות בצורתן, בצבען ובגודלן.

סיכום

לאחר ביצוע הניסוי נתאר אותו באופן מילולי.
נשים לב, שכל הדוגמאות של אבני החול שנחקרו מאופיינות במבנה גרגרי. ייתכן שחלק מהילדים יוכלו להגיע למסקנה, כי המבנה הגרגרי של אבני החול הוא תכונה שאינה תלויה בגודל, בצבע או בצורת הסלע.

חומרים ועזרים

- ★ אבני-חול בצבעים שונים
- ★ מגש הגשה
- ★ מגשי עבודה
- ★ זכוכית מגדלת

העשרה לשונית

- ★ מבנה
- ★ גרגר
- ★ תכונת מבנה
- ★ אבן חול
- ★ השערה
- ★ ניסוי
- ★ מסקנה



מגלים את גרגרי החול

מטרה

הכרת תכונת הפריעות של אבן החול.

מהלך הפעילות

א. העבודה תתבצע סביב מגש עם אבני-חול בצבעים שונים. נשוחח עם הילדים: מה, לדעתם, יקרה, אם ישפשפו שתי דוגמאות סלעים זו בזו? הצעות הילדים יהוו את השערת המחקר, שהיא השלב הראשון של ניסוי מדעי.

ב. נרכיב את משקפי המגן, ובעזרת הפטיש נשבור את גושי הסלע לחתיכות קטנות יותר. כל ילד יקבל שתי חתיכות סלע קטנות (רצוי מאותו הצבע) וישפשף אותן זו בזו מעל לקערית רחבה.

את החול שיצטבר בתוך הקעריות, נאסוף לצנצנות על-פי הצבעים לצורך פעילויות היצירה.

סיכום

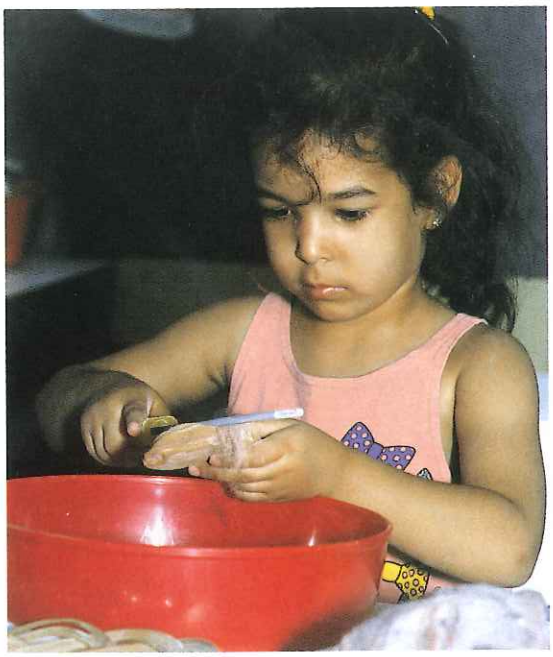
לאחר ביצוע הניסוי נתאר אותו באופן מילולי. נבדוק אם ההשערות שהעלו הילדים, התאמתו בניסוי. נשוחח על הקשר שבין המבנה הגרגרי של הסלע, תכונת פריעותו ושמו "אבן חול".

חומרים ועזרים

- ★ גושי אבן חול בצבעים שונים
- ★ פטישים קטנים
- ★ משקפי מגן
- ★ מגשי עבודה
- ★ קעריות רחבות לאיסוף החול המתפורר
- ★ צנצנות לאיסוף החול על-פי צבעו

העשרה לשונית

- ★ פריר, פרירות, מתפורר
- ★ אבן חול
- ★ השערה
- ★ גרגרים
- ★ ניסוי
- ★ חול
- ★ מסקנה



פירור גרגרי אבן-החול לתוך הנפה

גרגרי החול מבעד לזכוכית המגדלת

מטרה

הבחנה בגדלים שונים של גרגרי חול.

מהלך הפעילות

את הפעילות ניתן לפתוח בשאלה: כיצד נוכל למדוד משהו כל כך קטן כמו גרגר החול? במהלך השיחה נציג בפני הילדים את זכוכית המגדלת - כלי העוזר לנו לחקור גופים קטנים; ואת דף מעבדה 2 (ראו נספח 1), שבו ניתן לרשום את תוצאות המדידה.

ניתן לכל ילד זכוכית מגדלת, ונבקש מהם להתבונן בגרגרים. רצוי שכל אחד יבדוק גרגרים בגדלים שונים. התבוננו באמצעות זכוכית מגדלת גם באבן חול שלמה: כך ייווכחו שהיא אכן בנויה מגרגרים.

את הניפוי והמיון של גרגרי החול על פי גודלם יערכו הילדים באמצעות שתי נפות, המונחות זו על גבי זו: התחתונה, הצפופה יותר (נפת קמח), ומעליה נפה מרווחת יותר (נפת קוסקוס). בקשי את הילדים להניח את גרגרי החול על גבי הנפה העליונה ולנער את שתי הנפות יחד מעל מגש או כלי קיבול רחב אחר. הגרגרים הגסים יישארו על-גבי הנפה העליונה, הבינוניים על-גבי הנפה התחתונה, והגרגרים הדקים ינשרו על גבי המגש. ראו איור בפעילות 5.

נציע לילדים לתעד את מה שהם רואים, ניתן לעשות זאת באמצעות דף מעבדה 2. הסבירי להם את שיטת העבודה והרישום: מניחים גרגרים בודדים על המשבצות, מתבוננים בהם מבעד לזכוכית המגדלת, ועל-פי הסימול המוסכם מסמנים בדף אם הם גדולים או קטנים מריבוע אחד בודד.

חומרים ועזרים

- ★ גושי אבן חול בעלי גרגרים בגדלים שונים
- ★ זכוכית מגדלת
- ★ ניירות לבנים
- ★ דף מעבדה 2 (ראו נספח 1)
- ★ מגשי עבודה
- ★ קעריות רחבות לאיסוף החול המתפורר
- ★ נפת קמח
- ★ נפת קוסקוס

העשרה לשונית

- ★ גרגרים
- ★ נפה
- ★ זכוכית מגדלת
- ★ גודל יחסי: גדול מ-, קטן מ-
- ★ סימול מוסכם
- ★ רישום תוצאות



חקר גרגרי החול באמצעות דף המעבדה

מיון גרגרי חול

מטרות

א. התנסות במיון גרגרי חול בעזרת נפה.
ב. הכנת חומרים ליצירה.

מהלך הפעילות

הפעילות תיעשה בעזרת כמה גושים של אבני חול בגודל אגרוף ובצבעים שונים, נפה בעלת חורים דקים (נפת קמח) ונפה בעלת חורים גסים (נפת קוסקוס). נפורר וננפה את הסלעים דרך הנפה הגסה אל נייר לבן או מגשי עבודה, שיונחו מתחת לנפה. את הגרגרים יש לאסוף למכלים על-פי צבעם.

בשלב הבא ננפה את הגרגרים באמצעות הנפה הדקה, וכך נמיין אותם לשתי קבוצות על פי קריטריון של גודל.

מכל צבע יעמדו אפוא לרשותכם גרגרים בגודל שונה לצורך גיוון היצירה.

חומרים ועזרים

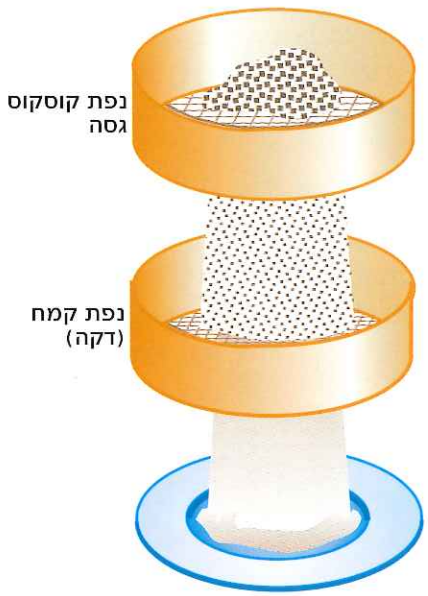
- ★ גושי אבן וחול
- ★ נפות גסות ודקות
- ★ מגשי עבודה
- ★ מכלים לאחסון גרגרי החול

העשרה לשונית

- ★ נפה
- ★ ניפוי
- ★ גודל גרגר
- ★ גרגר גס
- ★ גרגר דק



הכנת חול צבעוני ליצירה



מיון גרגרי החול לגדלים שונים בעזרת נפות

אנחנו יוצרים בחול

מטרה

התנסות ביצירה בחול צבעוני.

מהלך הפעילות

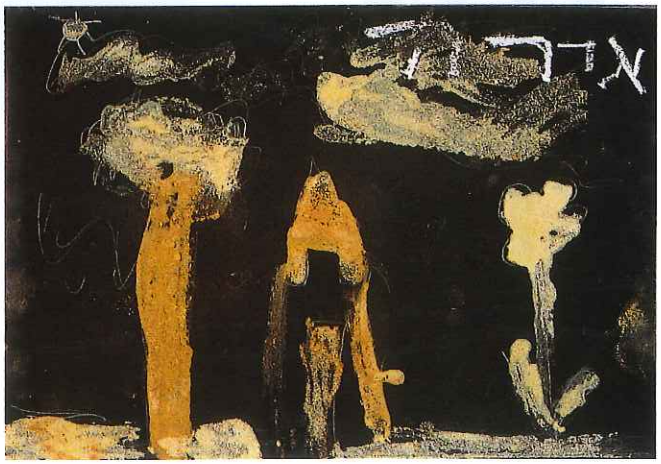
מציירים בעיפרון את קווי המתאר של הציור; באמצעות מכחול או עם האצבע מורחים על הקווים דבק ובוזקים חול. את העודף מנערים למכל.
כמו כן אפשר למרוח בדבק שטחים, לבזוק עליהם חול ולהדק קצת באצבעות.
את עודף החול מחזירים למכל.
מומלץ להפנות תשומת לב הילד לצבעוניות ולמרקם החול בתהליך היצירה.

חומרים ועזרים

- ★ גרגרי חול בצבעים ובגדלים שונים
- ★ דבק פלסטי
- ★ מכחולים למריחת דבק
- ★ כלי מים לשטיפת המכחולים
- ★ דפי ציור (מומלץ בעובי בריסטול)



יצירת תמונה בהדבקת חול צבעוני



יצירה מוגמרת

ממלאים כלים בחול צבעוני

מטרה

יצירת דגמים בתוך כלים באמצעות חול צבעוני.

חומרים ועזרים

- ★ גרגרי חול בצבעים ובגדלים שונים
- ★ דבק פלסטי
- ★ כלים שקופים בצורות שונות
- ★ כפית קטנה ו/או משפך נייר

מהלך הפעילות

לצורך פעילות זו יש להשתמש בחול הדק ביותר.

א. כל ילד יקבל כלי שקוף. רצוי להכין כלים בצורות או בגדלים שונים.

ב. בעזרת כפית קטנה או משפך נייר יכניס הילד חול בגוונים שונים לתוך הכלי השקוף.

ג. כאשר הכלי כמעט מלא, יש להקיש בקלות את תחתיתו בעדינות על השולחן (כ-20 פעם) לדחיסת גרגרי החול וייצובם בכלי. אחר כך להמשיך למלא בחול ובסוף למלא את החסר בדבק פלסטי, שימנע מהחול להתפזר ולהישפך החוצה.

ד. בעזרת קשיות שתייה ניתן ליצור קווים לאורך הכלי. כיצד? מכניסים לפיית בקבוק כמה קשי שתייה, ומתחילים למלא חול צבעוני בשכבות. כאשר שולפים את קש השתייה החוצה, ממלא החול מהשכבה למעלה את החלל, וכך ונוצר קו לאורך.



מילוי מבחנות בחול צבעוני



יצירה מוגמרת של מבחנות חול צבעוני

מה קורה לאבן-החול במים?

מטרות

הכרת תהליכים, המתרחשים בעת מגע בין סלע ומים.
הכרת תכונת הפרירות של אבן-החול.

מהלך הפעילות

לאחר שבפעילות "המבנה הגרגרי" גילו הילדים את תכונת הפרירות האופיינית לאבן-החול, נשוחח אתם על הנושא: מה, לדעתם, יקרה לאבן-החול במים? נעלה השערות.

נעבוד סביב מגש עם אבני חול בצבעים שונים, כלים שקופים וכפות לבחישה.
הילדים יכניסו לכל כלי אבן חול בצבע שונה, ויצקו מים אל הכלים.
הילדים יתבוננו באבן-החול ובמה שקורה לה, ומפעם לפעם יבחשו.
נבקש מהם להוציא מתחתית כל כלי מעט משקע ולהניחו על נייר לבן. נניח להם לחוש את הגרגרים.

סיכום

נשוחח על התוצאות. נתייחס אליהן ולמסקנות בהתאם להשערות שהעלו הילדים.
אחת המסקנות מניסוי זה: המים עשויים להאיץ את תהליך ההתפוררות והבליה של הסלע.

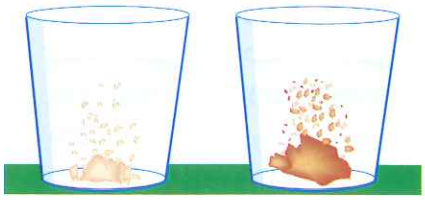
נחלק לילדים את דף מעבדה 1, ונבקש מהם לסמל במקום המתאים.

חומרים ועזרים

- אבני חול בצבעים שונים
- כלים שקופים
- כפות לבחישה
- דף מעבדה 1

העשרה לשונית

- התפוררות
- גרגרים
- משקע
- תחתית
- פרירות
- תכונה
- סימול מוסכם



חלחול מים בחול

מטרות:

א. הכרת תכונת החלחול, האופיינית לחומר הבנוי מגרגרים.
ב. הכרת ההבדלים בכושר החלחול של סלעים שונים.

מהלך הפעילות

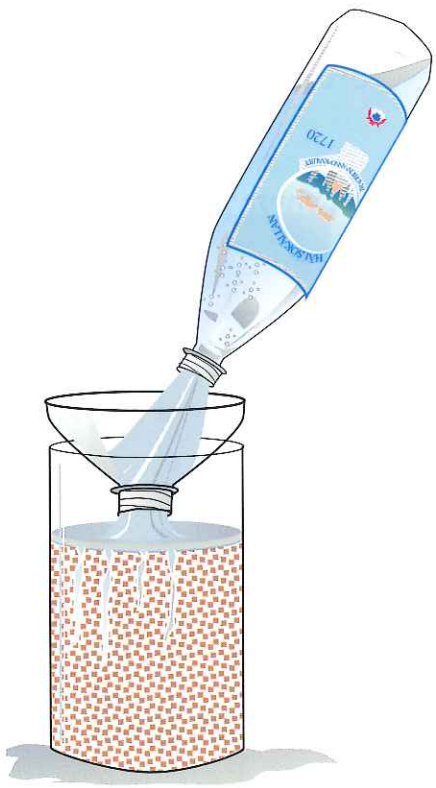
לאחר שהילדים גילו, כי סלע אבן החול עשוי להתפורר כאשר מכניסים אותו למים, אפשר לשאול אותם: מה יקרה למים שנטפטף על גבי החול? הילדים יעלו השערות ודרכים לבדוק אותן.

א. הכנת כלי הניסוי: נחתוך את חלקו העליון של בקבוק קנקל, ונמלא אותו בחול עד שני שלישים מגובהו. לחלופין, ניתן להשתמש בצנצנת זכוכית או בכוס גבוהה. את חלקו העליון של הקנקל נהפוך למשפך.
ב. מהלך הפעילות: טפטפו מים לתוך הכלי וצפו בהתקדמות המים.

שימו לב: המים מחלחלים לאיטם דרך גרגרי החול ומתפשטים גם לצדדים.

חומרים ועזרים

- ★ קנקל
- ★ חול
- ★ מספריים
- ★ טפי
- ★ מים



סיכום

מניסוי זה ניתן לעבור לשיחה על טיפות הגשם: מה קורה להן, כאשר הן מטפטפות על החול שבגינה?

פעילויות המשך

לניסוי זה ניתן להציע פעילויות המשך רבות. להלן שתי דוגמאות:

1. לערוך את הניסוי עם סוגים שונים של קרקעות.
2. לבדוק מה יקרה אם נסתום את הפייה בפקק, ולא נאפשר למים לחלחל מעבר לעומק מסוים.
3. נניח על השולחן מגש עם סלעים מסוגים שונים ובגודל דומה ככל האפשר. נבקש מהילדים לטפטף בטפי טיפות מים על הסלעים ולבדוק מה קורה למים. אפשר לספור כמה טיפות נספגות בכל סלע, לפני שהמים ניגרים על פניו.
מכך לומדים, שסלעים וקרקעות נבדלים ביניהם בכושרם לספוג מים.

סיפורים

ברבר הגוג

מתוך "מה אספר לילד", ספר שני

על שפת הים
גדול ורחב-ידיים
שכב לו גרגר חול
עגול,
קטן וזהבהב.
חיממו אותו קרני השמש,
ליטף אותו הרוח השובב,
ורק הים, זה שלוע לו גדול,
רצה לבלוע את גרגר-החול.
רצה הים להיות רחב יותר,
לכבוש את העולם -
והסתער...
שלח גל
אל גרגר החול העגלגל,
התגרה ואמר כך:
"אתה, ברח!
הנך חלש וקטנטן!
דרך פנה!
אני, הים,
יוצא לכבש את העולם!"
והגרגר אובד עצות, בודד,
כי מה יעשה גרגר של חול
מול ים ענק, נורא, גדול?
פתאום חלף על פניו הרוח,
ידידו מאז, זה השובב.
"ה-ר-ו-ח, עמוד!"
ביקש גרגר החול מאוד.
"הו-שע-נא! ע-זור!" התחנן.
"קרא לגרגרי החול!
אמור להם: הים רוצה לבלוע את הכול,
הים כובש את העולם.
אמור להם, שיבואו מכל קצווי הארץ
ויעמדו אתי בפרץ!"

שמע הרוח ועף...
עף למזרח,
למערב עף,
לצפון עף,
והביא את דבר הגרגר לכל גרגרי
החול הקטנים
באשר הם מפוזרים.
התעוררו הגרגרים,
התנערו הגרגרים,
נאחזו בכנפי הרוח ועפו, עפו
אל חוף הים, למקום הסכנה,
והיו הגרגרים הקטנטנים האלה
רבים, רבים מאוד!
החזיקו זה בזה,
התהדקו, נדבקו,
וראו - זה פלא:
הקטנים האלה
היו פתאום לסלע עז, גדול ורם,
ניצב באון מול פני הים.

רגז הים והתרתח...
את גיבורי גליו שלח.
נהמו, זעמו,
התנפלו על סלע גרגרי החול
והתנפצו...
שלח הים את הרוחות הסוערות.
דהרו, סערו,
התנפלו על סלע גרגרי החול -
ונשברו.
ועד היום באון
סלע רם, חסון, איתן,
ניצב שם ועוצר
בים המסתער.

מאז ומתמיד אהבו בני-אדם מדורות: המדורה האירה להם לילות חשוכים וחיממה אותם בימי החורף הקרים. על המדורה צלו את צידם, ועם המצאת החרס למדו להעמיד קדירות על גחלי המדורה ולבשל בהן מטעמים. סביב המדורה נערכו התכנסויות של בני המשפחה, ובחגים מיוחדים ערכו מדורות ענק, לכל השבט.

וכך, לפני אלפי שנים, ערך אחד השבטים מדורת ענק על החול הלבן שבשפת הים. הם חפרו בור רחב-ידיים, ומילאו אותו עצים שקוששו במשך מספר ימים בכל האזור. בצד הכינו ערימות של עצים נוספים, כדי להכין את המדורה לחג הגדול אשר נועד להימשך שלושה ימים רצופים. ואכן, השמחה הייתה גדולה: במשך שלושה ימים ושלושה לילות רקדו, שרו, נאמו ואכלו סביב המדורה הענקית. המדורה האירה למרחוק, ובני הנעורים השובבים הכניסו לתוכה עוד ועוד ענפים ושיחים יבשים, כדי שהאש תהיה גדולה ועליזה. לבסוף עייפו בני השבט. העצים אשר הכינו תמו, והחגיגה נסתיימה. הגחלים במדורה הגדולה שמרו על החום יום נוסף, ולבסוף כבו גם הן. נשאר הבור הגדול, אשר נחפר בחול, וסביבו פיח ושרידי גחלים. הרוח פיזרה את הפיח והזיזה את החול ממקום למקום, ועקבות המדורה הגדולה הלכו ונעלמו.

בבוקר יום אחד עברו במקום כמה דייגים. בדרכם לחפש את שללם בים חלפו ליד מקום המדורה הגדולה, ולהפתעתם ראו משהו מבריק בקרני השמש. במקום החול הלבן, שהיו רגילים אליו, גילו משהו קשה וחלק. הביאו אבן וניסו לחצוב חתיכה מהחומר המבריק, החלק והקשה, אך ראה זה פלא: החומר התנפץ לרסיסים. הדייגים הנדהמים שכחו את הים והדגים, והחלו מתלהבים ומשתוללים, זורקים אבנים ונהנים לראות את החומר המשונה מתנפץ לרסיסים. שמחתם לא ארכה זמן רב: רק נגעו ברסיסי החומר - ומיד נחתכו ונפצעו.

הייתה זו זכוכית - אולי הזכוכית הראשונה שבני-האדם ראו אי-פעם. מפוחדים הזעיקו את יתר בני השבט והראו להם - הפעם ממרחק-מה - את החומר המשונה המבריק, החלק והקשה, אשר כעס והעניש אותם על אשר זרקו בו אבנים.

אחד הזקנים ניגש למקום בכובד-ראש, לקח בזהירות חתיכת זכוכית גדולה והכניסה לים: לא קרה דבר. ואז נצנץ בראשו רעיון: הוא רץ למקום המדורה והחל מתבונן בזכוכית. היו שם חתיכות ישרות וחתיכות מעוקמות. מסביב התגודדו בני השבט וצפו בזקן כמו מהופנטים. הוא נטל חתיכת זכוכית שנראתה כמו קערה, מילא בה מים, וראה - זה פלא: המים נשארו בקערה המשונה. אורו עיני הזקן והפטיר:

"בניי, יום גדול הוא לנו: האלים נתנו לנו מתנה משמים. נלמד כיצד לעשות זכוכית מחול בתוך מדורות, נכין כלים שישמרו לנו על המים, ונוכל לשתות מהם כל טוב".

ואכן, כך קרה: בני-האדם שמעו על החומר החדש, הזכוכית, ובכל מקום התחילו להכינה. לימים השתכללו השיטות, והם למדו להכין כלי-זכוכית בעלי דפנות דקות, אך חזקות. וכך הכינו כוסות, קערות ובקבוקים.

ברבות השנים גילו בני-האדם עוד תגליות הקשורות לזכוכית. התדעו, ילדים, שמראות עושים מזכוכית? ללא זכוכית לא היו מכינים מראות טובות, וללא מראות טובות כיצד היינו מתגנדרים?!

בני-האדם למדו לבנות בתים מאבן, והתקינו בהם פתחי דלתות וחלונות כדי להיכנס ולצאת, וכדי שאור ואוויר יחדרו לבתים. אך זו צרה: בלילות - ובחורף: אף בימים - נכנסה לבתים רוח קרה. לעומת זאת כיום לא נכנסת לבתינו רוח קרה. התדעו מדוע? משום שבחלונות קבעו שמשות, העשויות מזכוכית. ואכן, בבתי חרושת ענקיים בכל ארצות תבל מפיקים בתנורי ענק כמות עצומה של שמשות זכוכית שקופות, כדי שיספיקו לכל הבתים.

סיפורו של גרגר הקוורץ

ניר אוריון

החומר הקשה, שממנו בנויים גרגרי החול, נקרא "קוורץ". במקורו הוא נוצר בצורת גבישים מזוּוָתים, וצורתם העגולה של הגרגרים הנה ביטוי לתהליך השחיקה שעברו הגבישים. מקור הקוורץ - בסלעי גרניט אשר במצרים וסודן הרחוקים: מי הגשמים פוררו אותו מהסלעים ושטפו אותו לנהר הנילוס. הנילוס הוא נהר ארוך מאוד, הזורם בשצף-קצף עד הישפכו לים התיכון. אילו יכול, היה גרגר הקוורץ מספר לנו את מסע נדודיו המרתק והמעייף, ולבטח היה סיפורו נשמע כך:

- "שלום, חברים", אמר הנילוס לגרגרי הקוורץ, "רוצים טרמפ לים? אז קדימה! להדק חגורות".
- "אי, אי, אי", זעקו הגרגרים לנהר, "יותר לאט, אתה שוחק אותנו!"
- אך ברעש המים הזורמים לא שמע הנהר את זעקות הגרגרים, והם קיפצו והסתחררו במורד הזרם.

לפתע פסק רעש הגלים, והנהר האט את מרוצתו. סוף-סוף יכלו הגרגרים להביט סביבם ולחפש את חבריהם; אך הם לא הכירו זה את זה: במקום גבישים מבהיקים, בעלי זוויות, הם ראו סביבם רק גרגרים מעוגלים.

- "היי", קראו הגרגרים ברוגז לנילוס, "ראה מה עשית לנו! שחקת אותנו ועיגלת את פינותינו. אנחנו דורשים פיצויים!"
- "הצחקתם אותי", אמר הנילוס, "אם יש לכם טענות - השמיעו אותם לגלי הים התיכון".
- "מה? הגענו לים?" קראו גרגרי הקוורץ בשמחה.
- "אני לא משוכנע שיש לכם סיבה לשמוח", גיחך הנילוס. ולים התיכון אמר:
- "שלום, חברי המלוח, אני את תפקידי סיימתי. מעתה נמצאים גרגרי הקוורץ באחריותך".

והים, אף הוא לא חס על גרגרי הקוורץ, וטלטל אותם בזרמיו עד לחוף פלמחים. הגרגרים, שראשם כבר היה סחרחר לגמרי מכל הקפיצות, הטלטולים והסחרורים, מצאו עצמם מוטלים על החוף.

- "אח, איזה כיף!" גרגרו הגרגרים,"עכשיו נוכל סוף-סוף לנוח ולהשתזף על החוף".
- "לא! לא!" קראה אליהם הרוח, "האם אינכם מכירים את הים? אם תשכבו לכם על החוף, יבוא גל גדול ויסחף אתכם חזרה לים!"
- "מה נעשה? עזרי לנו, רוח", קראו הגרגרים בייאוש.

נכמרו רחמיה של הרוח על הגרגרים. אספה כוחותיה, העיפה את הגרגרים מזרחה, וערמה אותם בדיונות, במרחק שבו לא יכלו גלי הים להשיגם עוד. חשבו הגרגרים שהנה הגיעו סוף-סוף אל המנוחה והנחלה - אך לא כך היה: נקשרה הרוח כה חזק לגרגרים, עד שהחלה נושאת אותם עמם לכל אשר תישוב.

הגרגרים מאסו כבר בחיי הנדודים וחששו, שמרוב קפיצות וטלטולים הם יישחקו עד דק. לכן התכנסו בליל ירח אחד לטכס עצה. התווכחו והתווכחו, עד שקם גרגר אחד, שמוחו עדיין לא נשחק, והציע:

- "בואו נבקש מהצמחים שיכסו אותנו וישמרו עלינו מפני הרוח".
- "רעיון מצוין!", קראו שאר הגרגרים. אך מיד פגה התלהבותם: "וכי איזה צמח יהיה מעוניין לצמוח בקרקע, שבה מחלחלים מי-הגשם במהירות?" נאנחו הגרגרים באכזבה.
- "אנחנו! אנחנו!" שמעו לפתע הגרגרים קול ענות חלושה.
- "מי אתם?" שאלו הגרגרים.
- "אני הרותם", ענה קול אחד. "ואני הלענה", נשמע קול נוסף. "הצמחים האחרים חזקים מאתנו ואינם מאפשרים לנו להיקלט בשום מקום. אנא, הרשו לנו להשתקע אצלכם", ביקשו הרותם והלענה בתחינה.
- "בסדר, בסדר. וכי מה יש לנו כבר להפסיד?!" ענו הגרגרים.

ואכן, הרותם והלענה הצליחו להתבסס בחולות, ואחריהם הגיעו צמחים רבים נוספים, וכך כיסו את כל החולות. סוף-סוף הסתיימו נדודי גרגרי הקוורץ; ופעם, בעוברי בין החולות, שמעתי את אחד הגרגרים מספר לחברו:

- "אחרי מסע הנדודים המייגע הדבר האהוב עלי ביותר הוא מגע ידיהם הרכות של הילדים, הבוחנים אותי. וכאשר הם מתבוננים בי בזכוכית המגדלת, אני קורץ להם בעיניי".

ואם אינכם מאמינים - הסתכלו בגרגרי הקוורץ מבעד לזכוכית המגדלת. אם תתבוננו בעיון - לבטח תוכלו גם אתם להבחין בקריצה של אחד הגרגרים.

אבן חול – טבלה מארגנת להכנה ולביצוע הפעילויות.

מאפיינים	שימושים	סיור / הבאה	נקודות לשיחה	לשון ומושגים
צבע לבן, צהוב, חום, סגול, ורוד. פרירות אבן החול מתפוררת בנקל לגרגרים גדולים (מעל 1/4 מ"מ). קושי גריסה: הגרגרים מתנגדים לגריסה בשיניים. תגובה לחומצה מהולה: לא תוסס.	א. אבן חול מהווה חומר בניין חשוב ביותר כמרכיב בבלוקים ובטון. ב. אבן חול לבנה משמשת לייצור זכוכית. ג. נייר לטש.	בסיור בסביבות הגן/בית הספר. א. לאורך מישור החוף יפגשו הילדים אבן כורכר. ב. בדרום, באזור אילת והמכתשים יפגשו הילדים אבן חול נובית. ג. בצפון, בקרית שמונה בתחתית מצוק רמים, ניתן למצוא אבן חול צבעונית.	א. הבאנו אבן החול. ב. מה מייחד את הסלעים שהבאנו היום, מסלעים אחרים? (מידת הפרירות) ג. מה משותף ומה שונה? (פרירות, צבעוניות) ד. יש בסלע זה גרגרים נוצצים. מה הם מזכירים לכם? ה. מה, לפי דעתכם, ניתן להפיק מסלע זה? ו. תהליך עיבוד הזכוכית והפקתה היה ידוע כבר בעולם העתיק. שלמה המלך בנה בבית המקדש "חלונות שקופים אטומים".	אבן חול מתפוררת צבעוניות גרגרים חול נפה מכתש ועלי זכוכית ניפוח זכוכית תהליך כורכר ניסוי רישום תוצאות פריר

ניסוי והתנסות	כלים/עזרים/חומרים	יצירה	אמצעי המחשה
מופיע בחוברת א. פירור אבן-החול. ב. בדיקה בזכוכית מגדלת. ג. ספירת גרגרים על נייר משבצות. ד. הפקת צבעים לפי צבעי אבן-החול על-ידי ניפוי וכתישה. רעיונות נוספים א. גריסת הגרגרים בשיניים הקדמיות לבדיקת הקושי.	א. זכוכית מגדלת. ב. נייר מילימטרי. ג. נפות בעובי שונה. ד. מכתש ועלי. ה. כלי איסוף לדרגות שונות של גודל גרגרים. ו. מצעי עבודה. ז. דוח ניסוי. ח. אבן חול בצבעים שונים. ט. דבק פלסטי.	א. כלים שקופים - חול צבעוני: 1. בשכבות. 2. בעזרת קשיות שתייה אפשר ליצור קווים לאורך. ב. ציורים באמצעות חול צבעוני בצבעים שונים על בסיס קרטון. ג. ציור בצבעים שהפיקו הילדים: 1. כמו בצבעי מים. 2. עם דבק פלסטי.	א. אבן חול בצבעים שונים. ב. כלי זכוכית. ג. תמונות של הפקת זכוכית. ד. תמונות של ציורי קיר עתיקים.



סלע החרסית

חומר רקע

סביבת ההיווצרות

סלע משקע, הבנוי מחלקיקים זעירים של מינרלי חרסית, הנוצרים מבליה כימית של מינרלים, כגון פלדשפר ומיקה. החרסית הקלה מאוד מוסעת בנחלים כתרחיף או עפה ברוח ושוקעת באגנים מימיים בעלי אנרגיית גלים נמוכה, כגון אגם ביבשה, ים עמוק, לגונה.

ההופעה בארץ

סלע החרסית שכיח בכל אזורי הארץ: בגליל, בהרי יהודה, בהרי הנגב ובעמקים.

שימושים

מאז ימי קדם ועד היום משמשת החרסית להכנת כלי חרס (קרמיקה). כיום מהווה החרסית גם מרכיב חשוב בתעשיית המלט.



עבודת חרס של 'לדי' גן



נוף אופייני של חרסית, מכתש רמון.

פעילויות

העבודה בחרסית תיערך תוך שילוב פעילויות חקר ויצירה.
סדר הפעילויות שלהלן הנו הצעה בלבד. את ההחלטה לגבי סדר הפעילויות אנו משאירים בידיכם.



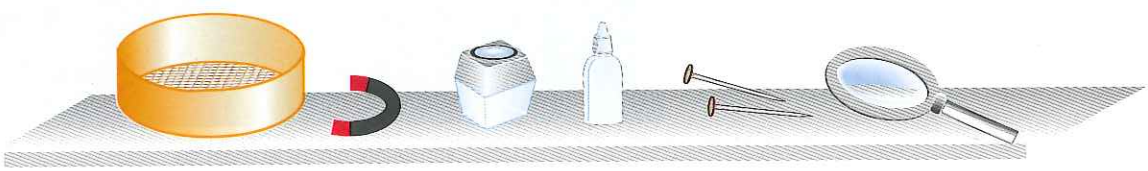
פעילות 1: החרסית ושימושיה בעבר ובהווה.



פעילות 2: הכנת חומר מחרסית וכיור בחומר.
פעילות 3: אפייה ("שריפה") של החרסית.
פעילות 4: ציור בטמפרה.



פעילות 5: לאן נעלמו המים?
פעילות 6: מה קורה לחרסית במים?
פעילות 7: העיסתיות של החרסית.
פעילות 8: הרטבה וייבוש של חרסית.



החרסית ושימושיה בעבר ובהווה

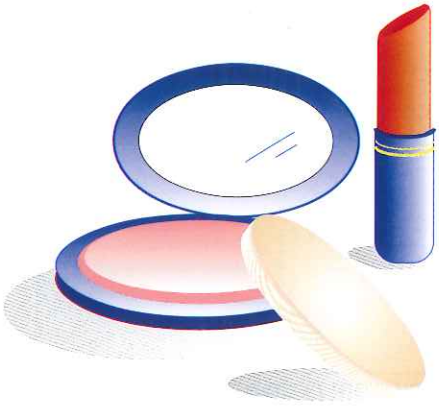
לצורך הצגת שימושי החרסית בהווה אפשר לערוך תצוגה של כלי קרמיקה וחרסינה. את אופן עיבוד החרסית ושריפתה בהווה ובעבר ניתן להציג באמצעות תמונות וסיפורים.
כן מומלץ ביותר לשלב בלימוד ביקור במפעל לחרסינה או בסדנת אמן קרמיקה.
היום, עם "החזרה לטבע", יש לחרסיות שימוש נוסף: ייצור תכשירי קוסמטיקה ואיפור.
כדאי לאפשר לילדים להתאפר בחרסיות: הם יטבלו את האצבע במים וישפשפוה על החרסית, ומכאן מלאכת האיפור ברורה. על-ידי ערבוב החרסית עם שמן ניתן ליצור מסכת איפור. פעילות זו מומלצת בעיקר בתקופת חג הפורים.



איפור בעזרת חרסית



כלי חרס



הכנת חומר מחרסית וכיור בחומר

מטרה

התנסות ביצירה בחרסית.

מהלך הפעילות

את פעילות היצירה יש להציג תוך הדגשת התכונה הבולטת של החרסית - עיסתיות, המאפשרת לנו לעצבה כרצוננו.

לצורך הכנת כמות גדולה של חומר ליצירה השתמשו באבקת חרסית (ניתן להשיגה בחנויות לקרמיקה, ומחירה זול). להשגת העיסתיות הדרושה יש לערבב 5 נפחים של אבקת חרסית עם נפח אחד של מים. על-מנת לאפשר לילדים לחוות את המעבר מסלע החרסית לחומר, מומלץ להיעזר בילדים להפיכת גושי חרסית לאבקה (בכמויות קטנות) ולצורך ערבוב העיסה ולישתה. כדאי להשתמש בחרסיות בצבעים שונים - אפור, לבנבן, ירוק - וניתן בהחלט לשלב את החומר הרגיל הנמצא בגן.

על-מנת למנוע סידוק, נייבש את העבודות לאט. לכן יש לעטוף כל עבודה בבד רטוב ולהניחה לימים מספר. לאחר מכן יש להסיר את הבד ולהשאיר במקום מוצל לייבוש נוסף.

סיכום

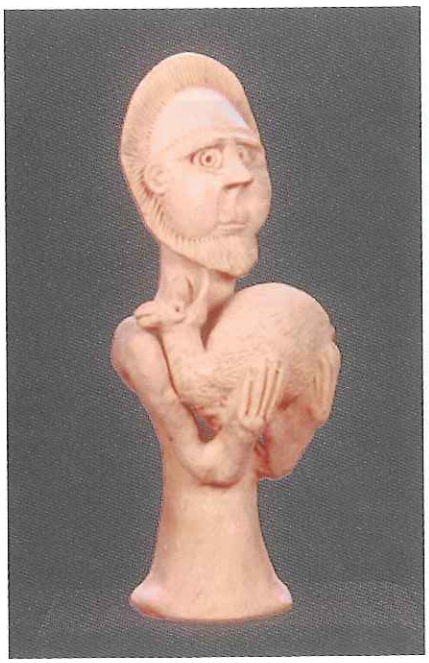
נתבונן ביצירות התלמידים תוך התייחסות למיגוון אפשרויות העיצוב בחומר. עיצוב כלים שימושיים, עיצוב פיסולי, עיצוב דו-ממדי, עיצוב תלת-ממדי. מהן איכויות החומר המאפשרות יצירת מרקם - טקסטורה מחוספסת, חלקה וכדומה.
מומלץ לבקר במוזיאון ארץ ישראל וכמו כן להתבונן בתמונות של פסלים ישראלים כמו ציונה שמשי ועבודות פיסוליות של יהודים ממוצא אתיופי.*

חומרים ועזרים

- ★ גושי חרסית בצבעים שונים
- ★ אבקת חרסית בצבעים שונים
- ★ מגשי עבודה
- ★ מכלים להכנת החומר
- ★ מצעי עבודה לכיור
- ★ מערוכים לכיור

העשרה לשונית

- ★ כיור
- ★ חומר
- ★ כלי שימושי
- ★ פסל



פסל מאתיופיה עשוי חומר (חרסית)

* מומלץ לבקר במוזיאון למורשת יהדות אתיופיה (ראו פרטים בנספח 4).

אפייה ("שריפה") של חרסית

מטרה

הכרת תהליך "שריפת" החרסית לצורך שימור.

מהלך הפעילות

הציגו עבודות קרמיקה מזוגגות וללא זיגוג - שכולן הוכנו מחרסית ושוחחו על ההבדלים ביניהם.

כעת הציגו בעיה: כיצד ניתן לשמור על היצירה, שהושקע בה עמל כה רב, שלא תהפוך חזרה לעיסה, אם מישהו ירטיבה בטעות (או בכוונה)? רצוי להציג כלי חרס ללא זיגוג (עציץ קערה) ולספר שגם הוא הוכן מחרסית, ולשאול את הילדים מה יקרה, אם נשפוך עליו מים.

לאחר מכן נשפוך עליו מים, ונבקש את הילדים לבדוק אם ההשערה שלהם התאמתה. הסבירו לילדים כי היצירה לא הפכה לעיסתית, מכיוון שעברה תהליך נוסף: תהליך האפייה.

את היצירות ניתן לאפות בתנור קרמיקה (תנור שריפה), ולשלב את הפעילות בביקור בסדנת קדר. ניתן גם לאפות את הכלים בחצר הגן. למפגש זה יש להזמין הורה או שניים לסיוע.

להלן ההנחיות לביצוע הפעילות:

1. חופרים בחצר בור בעומק 55-60 ס"מ.
2. ממלאים את הבור בגחלים, ומדליקים.
3. כאשר הגחלים אדומות, מוציאים כמחצית הכמות.
4. מניחים את העבודות בזהירות על הגחלים. (ניתן למלא ביניהן נסורת עץ לשיפור התהליך.) מכסים בגחלים שהוצאו קודם לכן, ועליהם עורמים את האדמה שהוצאה בעת חפירת בור השריפה.
5. ממתינים 24-36 שעות ומוציאים את העבודות.

הערה: על-מנת למנוע סדקים בעבודות ושבירתן, יש להקפיד שעוביין יהיה לפחות 8 מ"מ. כדי ליצור משטח חלק לחלוטין, יש להחליק את פני השטח של היצירה באצבע רטובה לפני הכנסתה לבור השריפה.

חומרים ועזרים

- ★ חרסית
- ★ כלים שעוצבו מחרסית
- ★ גחלים
- ★ את חפירה
- ★ נסורת

העשרה לשונית

- ★ תהליך
- ★ בלתי הפיך
- ★ תנור שריפה
- ★ בור שריפה
- ★ קרמיקה
- ★ קדר



כלי חרס

ציור בטמפרה

מטרה

התנסות בעבודה ויצירה בצבעי טמפרה.

מהלך הפעילות

נציג בגן יצירות אמנות שצוירו בצבעי "טמפרה". נשוחח על האמנים ויצירותיהם, ועל הדרך שבה הוכנו הצבעים בתקופתם. נציע לילד לשחזר את אופן הכנת הצבע, המכונה צבע "טמפרה".
ניתן להתחיל מייד בפעילות הכנת הצבעים והצביעה, ורק לאחר מכן להתייחס לשימוש בצבעי הטמפרה באמנות.

חומרים ועזרים

- ★ גושי חרסית בצבעים שונים
- ★ מכתש ועלי
- ★ נפה בעלת חורים דקים
- ★ מכחולים
- ★ כלי מים לשטיפת מכחולים
- ★ חלמון ביצה
- ★ קעריות קטנות

העשרה לשונית

- ★ צבע אטום
- ★ צבע שקוף
- ★ צבע טמפרה
- ★ מצע

1. כותשים את החרסיות עד לאבקה דקה (כל צבע לחוד).
2. מנפים בנפה דקה במיוחד.
3. שמים את האבקה בכלי קטן, כל צבע לחוד, עם מים.
4. שמים את חלמון הביצה בכלי נפרד.
5. מכינים מצע לציור (עץ או נייר).

בתהליך הציור יש לטבול את המכחול תחילה בחלמון הביצה ומיד אחר כך באבקת הצבע המדוללת במים.
הערה: יש לשים לב שהצבע מתייבש מהר. איכותם הזוהרת של ציורי הטמפרה תלויה בחומר שנקרא גיסו (גבס לבן מעורב בדבק) שנמרח על מצע עץ או נייר עבה.



סיכום

נשוחח על איכויות צבע הטמפרה כפי שבאו לידי ביטוי ביצירתם. יש לשים דגש על המושגים: צבע שקוף וצבע אטום.

לאן נעלמו המים?

מטרה

הכרת תכונת ספיחת המים של החרסית.

חומרים ועזרים

- מים
- גושי חרסית בצבעים שונים
- כלים שקופים
- ספוג
- קערה

העשרה לשונית

- ספיחה
- ספיגה
- סחיטה

מהלך הפעילות

העלו השערות: מה יקרה למים, אם נשים בתוכם גושי חרסית?

הפעילות תתבצע בעזרת כמה גושי חרסית ושני כלים שקופים זהים, המסומנים בקו אופקי בדיוק באותו גובה.

1. מלאו מים בכלי אחד עד לקו הסימון.
2. לכלי השני הכניסו מספר גושי חרסית, עד שימלאו לפחות שליש מנפחו. לאחר מכן צקו גם בו מים עד לגובה קו הסימון.
3. לאחר כעשר דקות בדקו את גובה פני המים בשני הכלים. לחלופין (או במקביל) ניתן לשים בכלי גוש חרסית הגבוה מקו הסימון. נראה שהמים פוחתים וצבע הסלע שאינו טבול במים - משתנה גם הוא.
4. אם הילדים יגיעו למסקנה, כי גובה פני המים בכלי שבו נמצאת החרסית ירד, שוחחו על השאלה: להיכן, לדעתם, "נעלמו" המים?

סיכום

הסיבה לירידת פני המים נעוצה בתכונה של ספיחת המים האופיינית לחרסית.

לצורך המחשת התהליך של ספיגת מים ניתן להיעזר בספוג: נכניס ספוג לכלי עם מים, ונראה כיצד גם כאן חלק מהמים "נעלם". בניסוי זה ניתן גם להמחיש, שהספוג אכן ספג את המים: נסחט אותו - והמים יופיעו מחדש.

נדגיש כי הספוג והחרסית הם חומרים שונים, הסופחים את המים באופן שונה: בספוג הנקבובי נכנסים המים וממלאים את הנקבוביות, ולכן קל להוציא אותם משם באמצעות פעולת סחיטה; לעומתו אין החרסית נקבובית, והמים נמשכים ונספחים אל החומר עצמו. לכן לא ניתן להוציא אותם חזרה על-ידי פעולת סחיטה בלבד.



מה קורה לחרסית במים?

מטרה

הכרת תכונות ספיחת המים של החרסית.

מהלך הפעילות

בפעילות 5 בדקנו ומצאנו שהמים נספחים לחרסית. בניסוי זה נשאל: מה קורה לחרסית כתוצאה מספיחת המים? נעלה השערות לגבי שאלה זו.

נכין גושי חרסית בצבעים שונים וכמה כלים שקופים (צנצנות או בקבוקי קנקל) זהים בגודלם וצורתם. נסמן על גבי הכלים, בחצי גובהם, קו אופקי.

1. הניחו גושי חרסית יבשה באחד הכלים, עד שימלאו לפחות שליש נפח הכלי.
2. הניחו חרסית יבשה בצבעים שונים בשאר הכלים, וצקו לתוכם מים עד לקו הסימון.
3. התבוננו בחרסית שבכלים ותארו: מה קורה לחרסית? מה קורה למים?
4. בדקו את השינויים שחלו בחרסית שבכלי עם המים - בהשוואה לחרסית שבכלי היבש.
5. לאחר כמה דקות בדקו בידיים את החרסיות שהיו בכלים עם המים, ותארו את תכונת החרסית: עיסתיות.
6. ניתן לרשום את התוצאות בדף מעבדה 1. נשוחח על תוצאות הניסוי ונסביר את שיטת הסימון של התוצאות על-פי הסימול המוסכם.

סיכום

נסכם את מה שקרה לסלעי החרסית במים. בעקבות הניסויים ניתן להגיע למסקנות, כגון:

- החרסית סופחת מים.
- החרסית משנה את תכונותיה במגע עם מים.
- החרסית הופכת להיות עיסתית במגע עם המים.
- צבע החרסית אינו משפיע על תכונת העיסתיות.

ניתן גם להשוות בין השפעת המים על החרסית לבין השפעתם על אבן-החול, ולצפות בתופעה כי מים משפיעים באופן שונה על סלעים שונים.

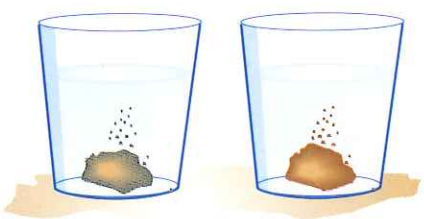
חומרים ועזרים

- ★ גושי חרסית
- ★ דף מעבדה 1 (ראי נספח 1)
- ★ כף לערבוב
- ★ כלי-קיבול שקופים:

צנצנות או כלים מבקבוקי קנקל

העשרה לשונית

- ★ ניסוי ובקרה
- ★ עכור
- ★ עכירות
- ★ ספיחה
- ★ משקע
- ★ סימול מוסכם



העיסתיות של החרסית

מטרה

הכרת תכונת העיסתיות של החרסית.

מהלך הפעילות

הניחי חרסיות בצבעים שונים על גבי מגש, ועל שולחן העבודה - כלי קטן עם מים. הציעי לילדים לטבול את האצבע במים ולשפשף בה את החרסית. יש לחזור על תהליך ההרטבה והשפשוף כמה פעמים, עד שהחרסית הופכת לעיסתית.

סיכום

לאחר ביצוע הניסוי נבקש מהילדים לתאר באופן מילולי את התהליך שעברה החרסית ואת התחושה שחשו באצבע. נציג להם את המושג "עיסתיות" בהקשר למושג "עיסה". לאחר מכן נבקש מכל ילד להפריד את עיסת החרסית לשני חלקים שווים. חלק אחד יעטוף הילד במגבת לחה ולאחר מכן בניילון ויניחו בצד, ואת החלק השני יניח חשוף לייבוש.

חומרים ועזרים

- ★ גושי חרסית בצבעים שונים
- ★ כלי קטן עם מים
- ★ מגשי עבודה
- ★ קרם ידיים לסיום העבודה

העשרה לשונית

- ★ לטבול
- ★ עיסתיות
- ★ עיסה
- ★ לישה



תכונת **העיסתיות** של החרסית מאפשרת עיבוד כלים בצורות שונות.

הרטבה וייבוש של חרסית

מטרה

הכרת תכונות החרסית: מתקשה באוויר והופכת לעיסתית במים.

מהלך הפעילות

מוצע להתחיל את הפעילות בבחינת תוצאות הניסוי בפעילות 7: הניחו לילדים לבחון את גוש החרסית שהיה חשוף ואת גוש החרסית שהיה עטוף במגבת הלחה ובניילון. שוחחו על ההבדלים ביניהם.

בשלב הבא הציעו הסברים לממצאים: מדוע החרסית העטופה נשארה עיסתית - ואילו החשופה חזרה למצבה הראשוני?

לאחר שתעמדו על תהליך ההתייבשות שעברה החרסית החשופה, שוחחו על השאלה: מה יקרה לחרסית היבשה, אם נרטיב אותה שנית במים? ומה יקרה לחרסית הלחה אם נשאיר אותה חשופה? האם תישאר ללא שינוי - או תחזור למצבה העיסתי הקודם?
לאחר העלאת ההשערות עודדי את הילדים לבחון את השערתם הלכה למעשה. (רצוי לא לספק לילדים תשובה מוכנה.)

חומרים ועזרים

- ★ גוש חרסית יבש
- ★ כלי עם מים
- ★ מגבת לחה
- ★ מגשי עבודה
- ★ קרם ידיים לסיום העבודה

העשרה לשונית

- ★ עיסה
- ★ עיסתיות
- ★ לישה
- ★ ייבוש
- ★ עיסה
- ★ תהליך
- ★ הפיכות
- ★ תהליך הפיך

סיכום

בפעילות הזכירו את המושג "תהליך הפיך" - תהליך שבו ניתן להחזיר את המצב לקדמותו. מומלץ להעלות דוגמאות של תהליכים הפיכים מחיי היום-יום: לדוגמה בגדים, דברי אוכל וכדומה.
האם יש דמיון בין ההסבר לתופעה שראיתם כאן לבין התופעות שהבאנו בדוגמה?



עבודות יצירה בחומר (לפני שריפה)

חרסית – טבלה מארגנת להכנה ולביצוע של הפעילויות.

מאפיינים	שימושים	סיור / הבאה	נקודות לשיחה	לשון ומושגים
צבע ירוק, לבנבן, אפור, אדום. קושי נחרצת בקלות בציפורן. תגובה לחומצה מהולה אינה תוססת. גרגרים קטנים מאוד - מיקרוסקופיים. תכונות הופכת עיסתית במים. נדבקת ללשון בגלל תכונת ספיחת המים.	א. תעשיית כלי-חרס. ב. תעשיות סוגי חרסינה שונים. ג. מרכיב בתעשיית המלט והרעפים. ד. כיור בגן/כיתה. ה. פיסול קרמיקה - אמנות. ו. תכשירי איפור וקוסמטיקה.	א. סיור במפעל לייצור כלי קרמיקה. ב. סיור בסדנת אמן קרמיקה. ג. סיור במפעל לייצור רעפים.	א. מה מייחד את החרסית? ב. מה עושים מחרסית כיום? ג. איך השתמש האדם הקדמון בחרסית? מה יצר ממנה? ד. כיצד למנוע את התפוררות החרסית היבשה? (שריפה).	חרסית חומר עיבוד לישה תהליך עיסתיות התייבשות תהליך הפיך תהליך בלתי הפיך משקע בחישה ייבוש נפח כמות מערוך ניסוי קדר תנור אפייה קרמיקה שביר גוש דונג

ניסוי והתנסות		כלים/עזרים/חומרים	יצירה	אמצעי המחשה
מופיע בחוברת א הפיכת חרסית לעיסתית בהרטבתה באצבע. ב. הכנת חומר מחרסית. ג. השקעת גוש חרסית בכלי שקוף ובו מים. מה קורה למים? מה קורה לחרסית? ד. ייבוש חרסית לאחר שהייתה עיסתית. מה קורה? מה יקרה, אם נרטיב את החרסית שנית? ה. השוואת גרגרי חרסית יבשה לגרגרי אבן חול. ו. אפיית החרסית.	**רעיונות נוספים** א. התבוננות בזכוכית מגדלת על חרסית יבשה - ורטובה. ב. "ציור" על נייר עם מי חרסית. ג. הכנת צבעים על-ידי עיבוד אבקת צבע בדונג רך.	א. צלוחית למים. ב. כלי בינוני שקוף. ג. כלים בינוניים-גדולים להשרייית חרסית. ד. קערות ללישת החרסית. ה. זכוכית מגדלת. ו. משקל. ז. מצעי עבודה לכיור. ח. מערוכים לכיור. ט. קרם ידיים לסיום העבודה (למניעת יובש).	א. כיור בחרסיות מצבעים שונים, תוך שילוב הצבעים בעבודה. ב. ציור בצבעים שהופקו מחרסית: 1. בתוספת מים 2. דבק 3. צבעי גיר שומני שנעשו בעזרת דונג. 4. טמפרה.	א. אריחי חרסינה. ב. מלט (אבקה). ג. כלי חרס. ד. תמונות וסרטונים של תהליכי הכנת כלי חרס. ה. תמונות מפעלי מלט. ו. תמונות פסלים עשויים מסוגי חרסיות וחומר. למשל: ציונה שמשי. ז. תצוגה של עבודות הילדים.



עוף בים המלח



סלע המלח

חומר רקע

סביבת ההיווצרות

הסלע שוקע בסביבה בה יש התאדות-יתר של מי-ים - למשל באגנים רדודים (כגון לגונות בים) או באגנים מלוחים ביבשה. כתוצאה מהאידוי עולה ריכוז המלחים במים עד לנקודת הרוויה של מינרל המלח (הליט - נתרן כלורי NaCl) - זהו מלח המאכל המוכר לנו. ים המלח מהווה סביבה, שבה מושקע המלח כיום.

ההופעה בארץ

חלק ניכר של הר סדום שלחוף ים המלח בנוי סלעי מלח.

שימושים

תבלין, תעשיית סבון.

פעילויות



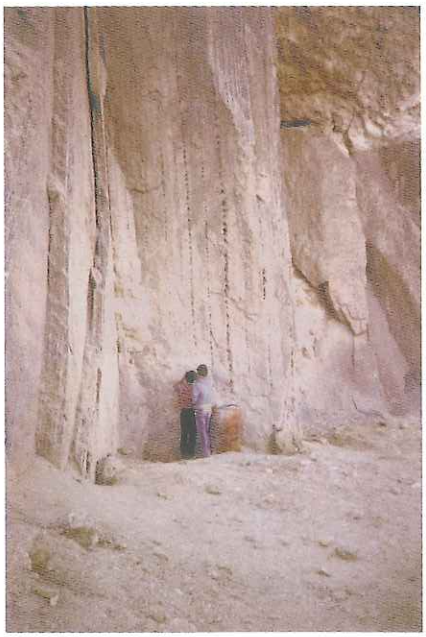
פעילות 1: אנחנו וסלע המלח.



פעילות 2: תכונות סלע המלח.
פעילות 3: מה קורה לסלע המלח במים?
פעילות 4: תהליך הפיך: המסה וגיבוש.
פעילות 5: בדיקת גבישי מלח בזכוכית מגדלת.
פעילות 6: גבישים וגרגרים.
פעילות 7: תהליך הפיך: המסה - גיבוש - המסה.



פעילות 8: הקראת סיפור: בת המלך והמלח.



נוף אופייני של סלע המלח - הר סדום

אחנו וסלע המלח

מטרה

הכרת שימושי המלח בחיי היומיום.
סלע המלח חשוב מאוד לאדם: גוף האדם צורך ומכיל מלח - כפי שהילדים יכולים לבדוק בעצמם: די לטעום זיעה או דמעות.

המלח שימש כאחד מסמלי השלום. בכריתת ברית שלום נהוג היה לאכול לחם ומלח.

העשרה לשונית

- ★ תפל: חסר טעם
- ★ תבלין

פעילויות

על מנת להמחיש את חשיבות סלע המלח ניתן לערוך פעילויות מספר:

1. שימוש במלח בישול, הכנת סלט להבנת חשיבות המלח כתבלין.
2. הכנת טיפות אף - כשיש בגן הרבה ילדים מנוזלים, ניתן להכין "טיפות אף" ממלח שהכנתם בגן.



בריכות אידוי להפקת מלח

תכונות סלע המלח

מטרה

הכרת תכונות סלע המלח.

מהלך הפעילות

התבוננו בגוש סלע מלח ותארו אותו: צבע, שקיפות או אטימות, גודל, צורה. לאחר מכן מששו את הסלע ותארו את התכונות שבהן ניתן לחוש: חלק - או מחוספס, מעוגל - או מזוּוָת. לבסוף טעמו את הסלע ותארו מה טעמו.

סיכום

שוחחו על התכונה הסמויה האופיינית לסלע המלח שהתגלתה בפעילות זו: הטעם.

חומרים ועזרים

- ★ גושי אבן מלח

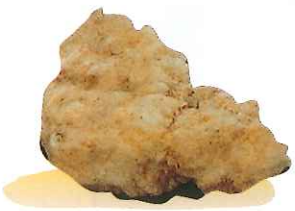
העשרה לשונית

- ★ אבן המלח
- ★ טעם
- ★ מחוספס - חלק
- ★ שקוף - אטום

ניתן גם להבחין בין **מאפיינים קבועים** - שלא ניתן לשנותם כגון טעם ומסיסות במים לבין **מאפיינים בני-שינוי** כגון צורה וגודל. אפשר לדמות את שני סוגי המאפיינים - מאפיין בר-שינוי ומאפיין קבוע למאפיינים של הילדים. לדוגמה: גובה הילד - מאפיין בר שינוי; צבע העיניים - מאפיין קבוע.



מהו טעמו של סלע המלח?



מה קורה לסלע המלח במים?

מטרה

הכרת תכונת המסיסות של סלע המלח במים.

מהלך הפעילות

לאחר ביצוע הניסויים עם אבן החול והחרסית, נעלה השערות:
מה יקרה לסלע המלח, אם נכניסנו למים?
השערות הילדים יהוו את השערת המחקר.

הפעילות תתבצע בעזרת סלע מלח ושני כלים שקופים זהים, סמנו קו במחצית גובהם. צקו מים בשני הכלים עד קו הסימון. טעמו את המים כדי לקבוע אם הטעם זהה.

לאחד הכלים הכניסו גוש קטן של סלע מלח המאכל. את הכלי השני השאירו ככלי בקרה. בקשו מהילדים לבחוש היטב את מי הכלי עם המלח וכמו כן את המים בכלי הביקורת, ולתאר באופן מילולי: מה קורה לגוש המלח? מה קורה למים?

לאחר שייעלם המלח, נשאל אותם: מה, לדעתכם, קרה למלח? נבקש מהם לטעום מהמים על-מנת לבחון את ההשערה שהמלח "נעלם" במים. במקביל נבקש מהם לטעום גם את מי כלי הבקרה, על מנת לבדוק אם גם שם השתנה הטעם.

סיכום

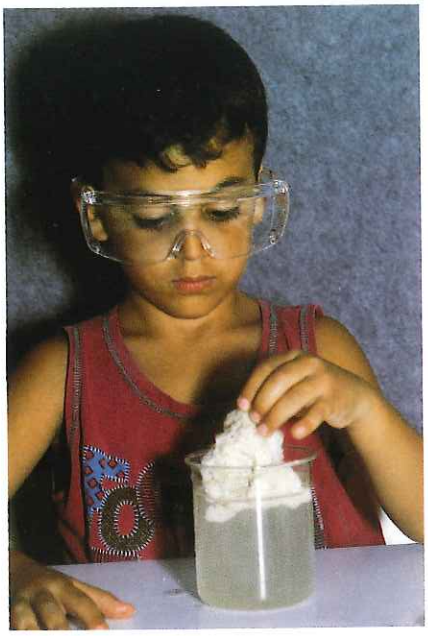
נשווה את תוצאות הניסוי הנוכחי לניסויים הדומים, שנערכו עם אבן החול והחרסית, ונפנה את תשומת לבם לכך שחומרים אלו אינם מסיסים במים. לאחר הניסוי נשוחח על מהלכיו, ויחד נגיע למסקנה שסלע המלח מסיס במים.

חומרים ועזרים

- סלע מלח
- 2 כלים שקופים (לדוגמה, בקבוקי קנקל)
- 1 קנקן מים
- 1 כלי לבחישה

העשרה לשונית

- מסיסות
- בחישה
- חומר מסיס
- חומר בלתי-מסיס
- צלול
- עכור
- תמיסה
- משקע
- השערה
- ניסוי
- בקרה



מה קורה לסלע המלח במים?

תהליך הפיך: המסה וגיבוש

מטרות

א. הכרת תכונות המסה וגיבוש של המלח.
ב. הצגת ההמסה והגיבוש כתהליכים הפיכים בהקשר לסלע המלח.

מהלך הפעילות

בקשו מהילדים לשער: כמה כפיות מלח ניתן להמס במים הנמצאים בכלי? האם יכולים המים שבכלי להמס כל כמות מלח שנשפוך לתוכם? או שלאחר כמות מסוימת ישקע המלח על קרקעית הכלי ולא יתמוסס?

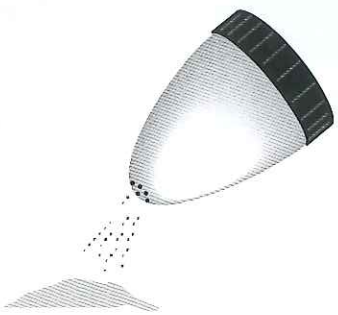
ניסוי מקדים: המסת סוכר.
שוחחו על דוגמאות לתהליכים שיש סיכוי שהילדים מכירים. לדוגמה: המתקת כוס תה בסוכר.

<u>שלב א</u>: נציע לילדים להוסיף למים כפיות מלח. לאחר הוספת כל כפית, יש לבחוש את המים היטב, עד שהמלח ייעלם (יתמוסס). כך עד לשלב שבו לא יתמוסס יותר מלח, אלא יישאר כמשקע על הקרקעית - למרות הבחישה הנמרצת.
הילדים יסמנו על דף נייר קו אחרי כל כפית ששפכו למים (לצורך מניית הכפיות) עד לנקודת הרוויה, יספרו את הקווים, וירשמו את הספרה בגדול.
לסיכום שלב זה נבקש מהילדים להעלות השערות לגבי הסיבה לתופעה, ונזכיר את המושג "רוויה". ייתכן שאף ניתן לדון עמם בגורמים המשפיעים על כך שתמיסת המלח מגיעה לרוויה: כמות המים (הממס) וכמות המלח (המומס).

<u>שלב ב</u>: שוחחו על השאלה הבאה: האם ניתן לקבל חזרה את המלח המומס במים? אפשרי לילדים להעלות מגוון הצעות ולהתנסות בהם.

אפשרות א': ניתן לאדות את המים שבתמיסה על ידי הרתחה.

אפשרות ב': ניתן להעביר את התמיסה לכלי שטוח ולאדות בשמש.



חומרים ועזרים

- ★ גבישי מלח
- ★ קערה לחימום והמסה
- ★ כלי בחישה
- ★ כפית

העשרה לשונית

- ★ תמיסה רוויה
- ★ התגבשות
- ★ תהליך רב-שלבי
- ★ אידוי
- ★ רתיחה
- ★ רוויה
- ★ משקע

בדיקת גבישי מלח בזכוכית מגדלת

מטרה

הכרת המושג "גבישי".

מהלך הפעילות

1. פעילות זו תיערך כשבוע ימים לאחר פעילות 3. בזמן זה יתגבש המלח על דופנות הכלי.
2. על מצע בריסטול שחור ישימו הילדים את גבישי המלח שהתקבלו בכלי, ויתבוננו בהם מבעד לזכוכית מגדלת.
3. שמרו את הקערה עם הגבישים לפעילויות הבאות.

סיכום

שוחחו על צורת הגביש: האם יש דמיון בין הגבישים? האם צבע הגבישים דומה לסלע המלח?

חומרים ועזרים

- ★ גבישי מלח
- ★ בריסטול שחור
- ★ זכוכית מגדלת

העשרה לשונית

- ★ גביש

בטבע מופיעים הגבישים במבנה גיאומטרי מזוּוָת. גבישי המלח הם בעלי מבנה גיאומטרי אופייני של קובייה.
לעתים הגביש שקוף, ואילו הסלע, שהוא אוסף של גבישים - בעל צבע בהיר (לבן, אפרפר).



ילדים בפעילות



גבישים וגרגרים

מטרה

הבחנה בין גביש לגרגר.

מהלך הפעילות

הפעילות תתבצע בעזרת קערית עם גבישי מלח (רצוי מלח גס לבישול) וקערית עם גרגרי אבן חול, שהילדים פוררו.
כל ילד יקבל ריבוע 10×10 ס"מ בריסטול שחור וריבוע 10×10 ס"מ בריסטול לבן.

הניחו קוֹרֶט מלח על הבריסטול השחור, וקמצוץ מגרגרי החול - על הבריסטול הלבן, והתבוננו מבעד לזכוכית המגדלת על גבישי המלח ועל גרגרי החול.

סיכום

תארו מה ראיתם: האם יש הבדלים בין הגרגרים לגבישים?
אם כן, מה הם?

חומרים ועזרים

- ★ גבישי מלח
- ★ גרגרי חול
- ★ זכוכית מגדלת
- ★ ריבועי בריסטול שחור
- ★ ריבועי בריסטול לבן
- ★ קערות קטנות

העשרה לשונית

- ★ גביש
- ★ גרגר
- ★ השוואה
- ★ מזוֹת
- ★ מעוגל
- ★ שקוף



גבישי מלח בים המלח

גרגר	גביש
מעוגל	מזוּת

תהליך הפיך: המסה - גיבוש - המסה

מטרה

היכרות מחודשת עם המושג "תהליך הפיך" בהקשר לסלע המלח.

מהלך הפעילות

נשוחח על השאלה: מה יקרה אם ננסה למוסס פעם נוספת את הגבישים?

בסיום ההמסה החוזרת נעלה את השאלה: מה יקרה לתמיסה, אם נאדה ממנה מים?

לאחר ביצוע הניסוי נדון בשאלה: כמה פעמים ניתן לחזור על תהליך הגיבוש וההמסה?

הוסיפו מעט מים לקערת הגבישים, ובחשו עד להמסתם. יש להקפיד על הוספה מזערית של מים, על-מנת שהאידוי החוזר לא יימשך זמן רב מדי.

סיכום

יש לשאול: כמה פעמים, לדעתכם, ניתן לחזור על התהליך?

אם הילדים יאמרו כי ניתן לחזור על הפעילות פעמים רבות, נעודד אותם לבחון את השערתם באמצעות חזרה על הניסוי.

חומרים ועזרים

- ★ קערה עם גבישי מלח
- ★ מים
- ★ כף בחישה

העשרה לשונית

- ★ נוזל
- ★ מוצק
- ★ תהליך הפיך
- ★ המסה
- ★ גיבוש







בת-המלך והמלא - מ' לובה (מתוך ידידינו הסלעים / עמנואל מזור)

היה היה מלך זקן, ולמלך שלוש בנות. יום אחד אמר המלך:

"לבתי, אשר תאהבני יותר מכל הבנות, אוריש את כיסא מלכותי".

הבת הבכירה, אשר אהבה להתגנדר ולהתקשט, אמרה לאביה:

"אבא, אוהב אותך יותר מכסף וזהב ואבנים יקרות שבכל העולם כולו".

הבת השנייה, אשר אהבה לרכוב, ואורווה מלאה סוסים יפים עמדה לרשותה, אמרה: "אבא, אוהב אותך יותר מסוסי האביר".

הבת השלישית הייתה היפה בבנות, אף החכמה ביותר, ובסתר לבו אהב אותה המלך יותר מאחיותיה.

"בתי", שאל המלך, "יאת, כיצד תאהבניני?"

"אבא, אוהב אותך יותר ממלח!"

כעס המלך, וחמתו בערה בו להשחית: "מה? הכך תאהבניני? כמלח? כאותו מצרך פשוט ונקלה? צאי מעל פניי, ולא אוסיף עוד לראותך".

יצאה בת-המלך את הארמון, פשטה מעליה את בגדיה היפים וחגרה שק. אחר הוליכוה אל עבי היער, ושם חיתה בבדידות והתפרנסה מגרגירים בלבד.

עצב רב השתרר בארמון. הכול אהבו את בת-המלך הצעירה והנחמדה. כאשר שמע זאת רב-הטבחים, אמר:

"אוכיח לו למלך ויידע, כי לא צדק בדברו!"

החל רב-הטבחים לבשל את כל התבשילים בלא מלח, תפלים בטעמם. לא יכול המלך לטעום מן המטעמים, ולא יכלו אנשי החצר לטעום כזית. אמרו בנות המלך:

"יש לפטר את רב-הטבחים, אשר אינו יודע לבשל".

ביום השלישי קרא המלך לרב-הטבחים. והמלך, חלוש כולו מן הצום - הן זה שלושה ימים לא בא אוכל אל פיו - אמר לו:

"מה זה עשית?! למה הנך מבשל מאכלים תפלים שכאלה?"

"אדוני המלך, ראה-נא: אין המלח מצרך נקלה. יכול אתה לחיות בלא כסף וזהב; יכול אתה לחיות בלא מרגליות; יכול אתה לחיות בלא סוסים; אולם בלא מלח אין אתה יכול לחיות".

אז השיב המלך את בתו מעבי היער, ביקש ממנה סליחה ומחילה ואמר לה:

"עתה ידעתי, בתי, עד כמה תאהבניני".

הסיר מעליה המלך את השק והלבישה מחלצות, ומאז חיו בשלום ובשלווה עד סוף ימיהם.

לאחר קריאת הסיפור ניתן לפתוח בשיחה כללית על חשיבות המלח לאדם ולהסביר את המונח "תפל" (נכתב גם "טפל") לגבי מאכל חסר-מלח, ובהשאלה - גם לדברים חסרי-טעם.

סלע המלח – טבלה מארגנת להכנה ולביצוע של הפעילויות.

מאפיינים	שימושים	סיור / הבאה	נקודות לשיחה	לשון ומושגים
צבע לבנבן (לעתים רחוקות בגבישים שקופים). פריכות לפעמים מתפורר ביד. מבנה גבישים. קושי נחרץ במסמר. אינו נחרץ בציפורן. טעם מלוח. מסיסות מתמוסס במים.	מלח למאכל. תעשיית זכוכית. תעשיית סבון. תעשיות כימיות.	א. סיור לבריכות אידוי (עתלית, אילת). ב. סיור להר סדום וים המלח.	א. יש לנו סלע חדש. במה הוא מיוחד משאר הסלעים שהכרנו? ב. חשיבות המלח לאדם. ג. דמעות וזיעה הן מלוחות. מה, לדעתכם, אפשר להסיק לגבי מציאות של מלח בגוף? ד. איך, לפי דעתכם, אפשר להפיק מגוש הסלע מלח (לאפשר לילדים להביא השערות, ורצוי שתהיינה מבוססות על ניסויים קודמים בגן, למשל, חרסית במים). ה. יש לנו מלח שהפקנו מסלע המלח. מה, לפי דעתכם, יקרה, אם נוסיף לו מים? איזה תהליך הוא הפקת המלח?	מלח מלוח המסה מסיס תמיסה גביש אידוי מהילה - דילול תהליך הפיך תמיסה רוויה להפיק שלבים בתהליך רישום תוצאות תבלין סינון משקע מוצק צלול עכור מחוספס

ניסוי והתנסות	כלים/עזרים/חומרים	יצירה	אמצעי המחשה
מופיע בחוברת א. טעימת סלע המלח ב. המסת סלע המלח במים. ג. התבוננות בגבישים מבעד לזכוכית מגדלת, רצוי על בריסטול שחור. ד. השוואת גבישי המלח לגרגרי אבן-החול - גודל וצורה. ה. הפקת מלח בגן. ו. החזרת המלח המופק למצב מומס וגיבושו מחדש. רעיונות נוספים א. טעימת מי-מלח ומהילתם: הבדל בטעם. ב. השוואת גודל גבישי מלח הבישול למלח המאכל השולחני. ג. לחיזוק ולהמחשה של המושגים מיהול ודילול, אפשר לדלל צבע גואש עד שיהיה שינוי צבע. ד. המסת סוכר: טעימה.	א. פטיש לכתישת סלע המלח. ב. משקפי מגן. ג. זכוכית מגדלת. ד. קערות להמסת סלע המלח. ה. כף לבחישה. ו. דף לרישום תוצאות הניסוי. ז. דף מעבדה (נספח 1). ח. נייר מילימטרי.	א. הדבקת גבישי מלח על בריסטול שחור. ב. הכנת סלטים ותיבולם במלח "תוצרת בית".	א. סלע מלח. ב. מלח בישול. ג. מלח שולחני. ד. טיפות אף. ה. תמונות מהר סדום וים המלח.



סלע גיר

סביבת ההיווצרות

סלע הגיר נוצר בדרך כלל בסביבה ימית, על מדף היבשת בקרוב לחוף. מרכיב חשוב ביצירתו הם יצורים בעלי שלד גירי החיים בים, כגון צדפות, שבלולים, אלמוגים וקיפודי-ים: לאחר מותם נושרים שלדיהם הגיריים ומצטברים על קרקעית הים. בתהליך כימי איטי מאוד הופך המשקע הבוצי (החומר המורבד לקרקעית) לסלע קשה.

ההופעה בארץ

סלעי הגיר נפוצים בכל בארץ: בהרי הגליל, הכרמל, הרי יהודה והנגב.

שימושים

נחצב לצורכי בנייה, סלילת כבישים וכחומר גלם למלט.



נוף גיר אופייני - נחל נטפים (אזור אילת)

פעילויות



פעילות 1: חשיבות סלע הגיר לאדם.



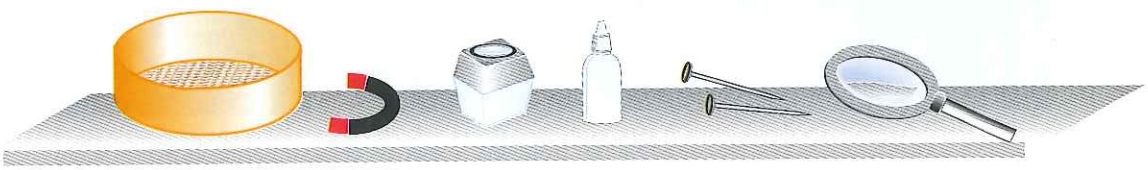
פעילות 2: מאובנים.

פעילות 3: הדפסי גיר רך (קירטון).



פעילות 4: מיון סלעים על-פי הקושי.

פעילות 5: מיון סלעים על-פי תכונת התסיסה.



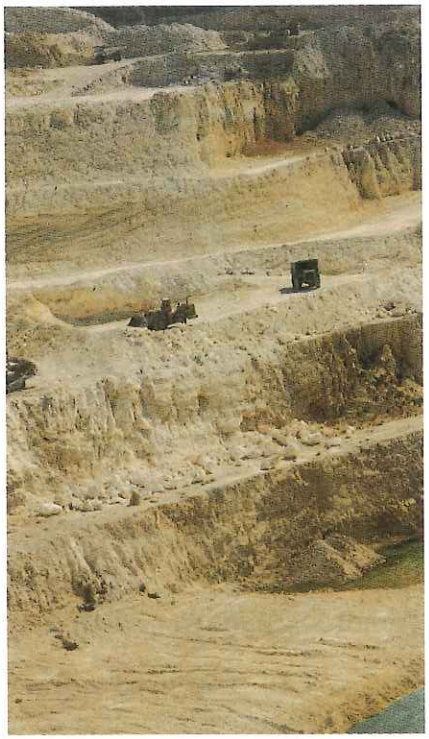
חשיבות סלע הגיר לאדם

מטרה

הכרת שימושים שונים של סלע הגיר.

מהלך הפעילות

1. ערכו סיור בגן וחפשו את מרכיבי הבית הבנויים גיר. לדוגמה: בבתים רבים (לפחות באלו שנבנו עד שנות ה-80) בנוי משטח העבודה במטבח, המכונה "שיש", מסלע גיר מלוטש (לעתים קרובות ניתן להבחין בו במאובנים); משטחי גיר מלוטש משמשים לציפוי מבני ציבור רבים וחדרי מדרגות; גדרות הבתים בנויות משלל צורות של סלעי גיר.
2. שוחחו על בנייה בזמן העתיק. השתמשו לצורך כך בתמונות של מבנים עתיקים לדוגמה: אבני הגזית ב"כותל המערבי".
3. שוחחו על התהליך המתרחש במחצבות גיר (היעזרו בתמונות). ניתן גם לערוך סיור למחצבה נטושה או פעילה (בתנאי שננקטו כל סידורי הבטיחות הדרושים).



מחצבת גיר - נשר, רמלה



אבני הכותל - אבני גיר



פסל עשוי מסלע גיר

מאובנים

מטרות

א. היכרות עם מאובנים.
ב. הכנת דפוסי מאובנים.
ג. השוואה בין צדף למאובן.

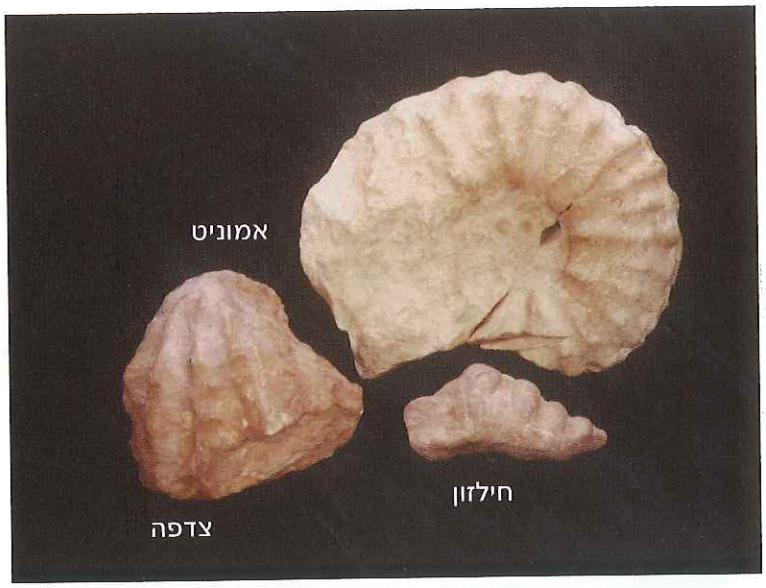
מהלך הפעילות

הניחו מגש ובו סלע גיר, קונכיות וצדפים והנחו את הילדים לבחון ולהשוות את מידת הדמיון בין צורת הקונכיות והצדפים ובין הצורות המוטבעות בסלע. עודדו את הילדים לשער השערות בדבר מקור הדמיון. לאחר שתגיעו למסקנה כי הצורות אכן דומות מאוד, הזכירו את המושג "מאובן":* קונכייה של בעל-חיים שהפכה לאבן (סלע), כלומר התאבנה.

לאחר מכן שוחחו על הנושא: היכן פגשו צדפים כדוגמת אלו שבמגש? סביר להניח שמרבית הילדים יידעו, כי צדפים אלו מצויים בחוף הים; אך כדאי גם להצטייד בתמונות.

בשתי התצפיות הללו - א. צדפים חיים בים; ב. בסלע הגיר מצאנו צורות של צדפים (מאובנים) וניתן להגיע למסקנה, כי סלע הגיר נוצר בים. את הפעילות הציגו כניסיון ליצור "כאילו" מאובנים.

להכנת הגלעין יש למרוח את חלקה הקעור של הקונכייה במעט שמן, לצקת לתוכה את עיסת הגבס, להמתין עד התקשות הגבס (כחצי שעה עד שעה) ולשלוף בעדינות את המילוי.



מאובנים של 'צורים ימיים'

חומרים ועזרים

- ★ סלע גיר, ובו מאובני צדפות ושבלולים גדולים וברורים.
- ★ קונכיות, שבלולים וצדפי-ים
- ★ פלסטלינה
- ★ מגשים ליציקת גבס (לדוגמה: מגשי קל-קר)
- ★ אבקת גבס
- ★ קערה להכנת גבס
- ★ כף ערבוב
- ★ שמן מאכל

* במובן הרחב "מאובן" אינו בהכרח רק שריד של צמח או בעל-חיים, אלא כל עדות שהשתמרה בסלע לאורך התקופות הגיאולוגיות. לדוגמה: הדפס, מילוי, עקבות, סימני נבירה ועוד.

להכנת הדפוס ניתן להשתמש בשבלולים ובצדפים (רצוי בעלי בליטות). כן ניתן לבקש מהילדים להכין "שבלולים" מפלסטלינה. יש למרוח את הצדף או הפלסטלינה במעט שמן, לצקת את עיסת הגבס לתבנית שטוחה, להניח את הצדפים או השבלולים בגבס הרך, וללחוץ קלות (זהירות! לא להשקיע יותר מדי). לאחר התקשות הגבס (כחצי שעה עד שעה) יש לשלוף בעדינות את הפלסטלינה ו/או הקונכיות, ולחשוף את דפוס הצדף או השבלול.

העשרה לשונית

- ★ מאובן
- ★ מסקנה
- ★ קונכיות
- ★ יציקה
- ★ דפוס
- ★ תבנית
- ★ גלעין
- ★ חריצה
- ★ רך
- ★ קשה

כיצד להכין גבס ליציקה

1. הכינו כלי ובו מים.
2. הוסיפו אבקת גבס.
3. בחשו עד לסמיכות של שמנת.



הכנת דפוסי צדפים בגבס

הדפסי גיר רך (קירטון)*

מטרה

יצירת הדפסים.

מהלך הפעילות

1. הכנת גלופה

א. חרטו במסמר ציור כלשהו על גיר רך.

ב. גרדו בעזרת סכין פלסטי שכבה דקה של סלע (בעובי 2-3 מ"מ) מסביב לציור.

ג. מרחו צבע על התבליט והדפיסו על דף. דגם התבליט יופיע על הדף.

2. הכנת הדפס

א. חרטו במסמר בעומק 3-5 מ"מ אל תוך הגיר.

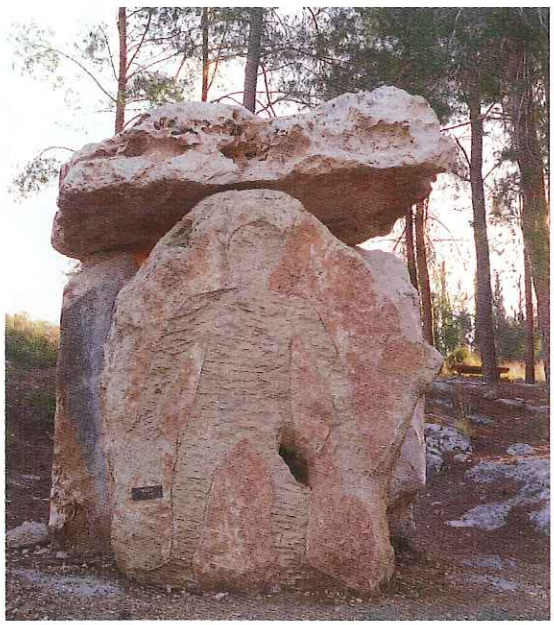
ב. מרחו שכבה דקה של צבע על כל הסלע - פרט לחריצים. הניחו את הנייר על הסלע וטפחו עליו בקלות.
כל הנייר יהיה צבעוני - פרט לחריצים.

חומרים ועזרים

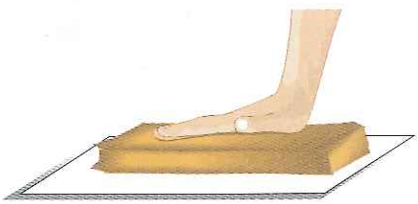
- ★ גוש קירטון (גיר רך)
- ★ סכין פלסטי
- ★ צבעים
- ★ מסמר

העשרה לשונית

- ★ תבליט
- ★ הדפס
- ★ גלופה
- ★ חריטה



דמות חרוטה על סלע גיר. האמן: דוד פין. ב"דרך הפסלים" שביער הנשיא



הנחת הגלופה על הנייר

* בגן נקרא לסלע הקירטון בשם "גיר רך".

מיון סלעים על-פי קושי

מטרה

מיון סלעים לפי תכונת הקושי.

מהלך הפעילות

נזכיר לילדים את שיטת החריצה בציפורן ובמסמר. (אם הם כבר עשו ניסויים בבדיקת קושי של סלעים).

כל קבוצת ילדים תקבל מגש עם סלעים ומסמרים, תמיין את הסלעים בשני שלבים, ותתעד את התוצאות בדפי המעבדה*.

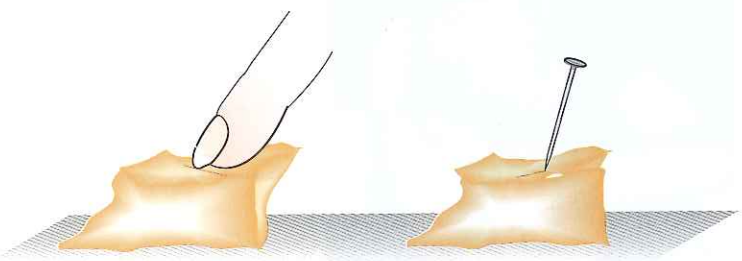
א. אלה הנחרצים בציפורן.

ב. אלה הנחרצים במסמר.

סיכום

דונו בשאלה: האם מספיקה בדיקת מידת הקושי כדי להכיר את סוג הסלע? האם מאפיין אחד מספיק כדי לקבוע סוג סלע?

העובדה שסלע נחרץ במסמר (ברזל), עדיין אינה מלמדת איזה סוג הוא, מאחר שקיימים סלעים נוספים הנחרצים בברזל. לכן נציע לילדים בדיקה של תכונה נוספת האופיינית לסלע הגיר: תסיסה.



חומרים ועזרים

- ★ סלעי גיר מסוגים שונים (יש להקפיד על סלע גיר בצבעים שונים)
- ★ מסמרי ברזל
- ★ דף מעבדה 3
- ★ זכוכית מגדלת

העשרה לשונית

- ★ קושי
- ★ רך
- ★ קשה
- ★ חריצה
- ★ מאפיין ייחודי

* כדאי לבדוק בעזרת הזכוכית המגדלת, אם אכן נוצר בסלע חריץ (שרואים בו "עומק") - או רק "ציור" (שניתן למחיקה בקלות).

מיון סלעים על-פי תכונת התסיסה

מטרות:

הכרת תכונת התסיסה של סלע הגיר.

הכנה לקראת הפעילות

הכנת הילדים לפעילות עם חומצה מלחית מהולה

שוחחו על עקרונות הבטיחות בעבודה עם חומר העלול לצרוב: שימוש במשקפי מגן, לבישת סינר, ובעיקר עבודה זהירה ומדויקת.

שימו לב: חומצה מלחית בריכוז 3% אינה גורמת נזק מעבר לתחושת צריבה קלה. יחד עם זאת, זוהי הזדמנות פז להקנות לילדים עקרונות והרגלי בטיחות.

חומרים ועזרים

- קערה עם גבישי מלח
- מים
- כף בחישה

העשרה לשונית

- נוזל
- מוצק
- תהליך הפיך
- המסה
- גיבוש

מהלך הפעילות

הפעילות תתבצע סביב ערימה של סוגי סלעים שונים.

(1) מיינו את הסלעים על-פי תכונת התסיסה. בתום המיון ניתן לכנות את קבוצת הסלעים התוססים בשם: סלע גיר.

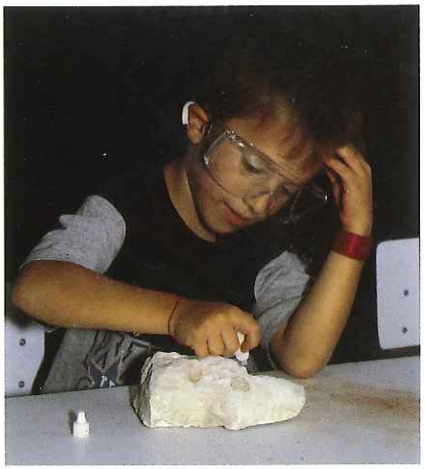
(2) את סלעי הגיר - התוססים ניתן למיין לאלה שנחרצים בציפורן (גיר רך) - ולאלה שאינם נחרצים בציפורן (גיר קשה).

סיכום

ניתן להסביר לילדים, שסלע הגיר תוסס.

נפנה את תשומת לבם לכך, שסלעי הגיר עשויים להופיע בצבעים, בצורות ובגדלים שונים. מכאן המסקנה: תכונות התסיסה והקושי הן תכונות קבועות, שאינן מושפעות מצורתו החיצונית של הסלע - בדומה לתכונת העיסתיות של החרסית, תכונות הטעם והמסיסות של המלח, ותכונת הפריכות של אבן-החול.

מידע למחנכת: סלע הגיר תוסס, מאחר שהוא מכיל חומר הקרוי קלציט.



בדיקת תכונת התסיסה של סלע הגיר בעזרת חומצה מהולה

גיר – טבלה מארגנת להכנה ולביצוע של הפעילויות.

מאפיינים	שימושים	סיור / הבאה	נקודות לשיחה	לשון ומושגים
צבע צהבהב, לבנבן, ורדרד, אפור או חום. קושי נחרץ במסמר. תגובה לחומצה מהולה תוסס. מאובנים לעתים קרובות מוצאים בגיר מאובנים בצורת גלעין או דפוס של קונכיות.	א. כאבנים מסותתות. ב. כחצץ לתערובות בטון. ג. כחצץ בתערובות אספלט כבישים. ד. משטחי גיר מלוטש (שיש) לבנייה. ה. מרצפות.	א. סיורים באתר בנייה וזיהוי - ערמות חצץ (גיר) - קירות אבן ב. סיור להכרת גדרות אבן. ג. סיור להכרת ציפוי מבנים במשטחי גיר מלוטש ("שיש") ד. סיור במפעל "שיש". ה. סיור במפעל למרצפות.	א. מהו המאפיין הייחודי של הגיר? (התסיסה.) ב. היופי שבקירות האבן המסותתות. ג. סלעים נוספים שכבר הכרנו, המשמשים גם הם לתערובות בנייה שונות: חרסית במלט; אבן-חול בבלוקים ובטון. ד. מאובנים - מה הם? איך נוצרו? מה הם מלמדים? (על הימצאותו של ים בעבר.) ה. הגיר שאנו כותבים בו: יש גיר טבעי מסלע גיר רך (קירטון); אבל רוב הגירים כיום הם מלאכותיים.	גיר חצץ אספלט מאובנים משקע חומצה מים בקבוק טֶפי טיפות תסיסה יציקה תבנית מאפיין הדפס גלופה מלאכותי טבעי מהול דילול סמיך רך - קשה

ניסוי והתנסות	כלים/עזרים/חומרים	יצירה	אמצעי המחשה
מופיע בחוברת א. מיון סלעים והפרדת הגיר על-פי תסיסה. ב. התבוננות במאובנים ודפוסי קונכיות. ג. כתיבה בגיר רך. ד. חריצת סלעי הגיר במסמר. רעיונות נוספים א. הכנת חצץ. ב. בדיקת גירים לכתיבה - התוססים ושאינם תוססים.	פטיש משקפי מגן בקבוק טפי זכוכית מגדלת מגשי קל-קר כלי להכנת גבס כף מסמרים פלסטלינה שמן מאכל גבס (אבקה) מים	א. יצירת "כמו מאובנים". ב. ציור בעזרת מסמר על סלע גיר שטוח. ג. הדפסי אבן עם צבע גואש (את הגלופות תכין הגננת יחד עם הילדים).	א. סלעי גיר בצבעים שונים. ב. סלעי גיר עם מאובנים. ג. חצץ. ד. אבנים מסותתות. ה. פטיש סיתות. ו. תמונות של סתתי אבן. ז. תמונות מבנים בנויים אבן מסותתת. ח. סלעים עם דפוסי מאובנים.



נוף אופייני של סלע צור - הר מרפק (הנגב המרכזי)



סלע הצור

סביבת ההיווצרות

סלע משקע הנוצר בסביבה ימית. עשוי להיווצר במדף היבשת, בסביבה עשירה ביצורים ימיים מיקרוסקופיים בעלי שלד צורני (סיליקה), וכן בקרקעית האוקיינוס.

ההופעה בארץ

שכבות סלעי הצור בולטות בצבען הכהה בנגב ובמדבר יהודה. תרכיזי צור ושכבות צור דקות מופיעים בין שכבות סלעי המשקע הימיים במרכז הארץ ובצפונה.

שימושים

השימוש העיקרי בסלע זה נעשה על-ידי האדם הקדמון: מהצור הכין את כליו ובו גם השתמש להדלקת אש.



כלי צור לקילוף והקצעת מקל עץ

פעילויות



פעילות 1: הצליל המיוחד להקשת אבני צור.



פעילות 2: הצור ככלי בשימוש הקדמונים.

פעילות 3: לי-צור אש.





פעילות 4: בדיקת הקושי בחריצה של סלע הצור.

פעילות 5: מה קורה לסלע הצור במים?

הצליל המיוחד להקשת אבני צור

מטרות

1. הפקת צלילים שונים באמצעות סלעים.
2. הכרת התלות בין החומר לצליל המופק בעזרתו.

מהלך הפעילות

הניחו קערה עם שברי סלע צור. הקישו את שברי סלע הצור זה בזה והקשיבו לצליל ההקשה.

חזרו על פעולת ההקשה עם סלעים מסוגים שונים.

חזרו על פעולת ההקשה באמצעות חומרים שונים.

סיכום

תארו את מהלך הפעילות ועמדו על ההבדל בין הצליל המופק מסלעי הצור - לבין זה המופק מהסלעים האחרים. מסקנה: צליל הצור חד יותר ודומה לצליל המופק מהקשת שתי מתכות זו בזו - בעוד הצליל הנוצר מהקשת הסלעים האחרים הנו עמום.

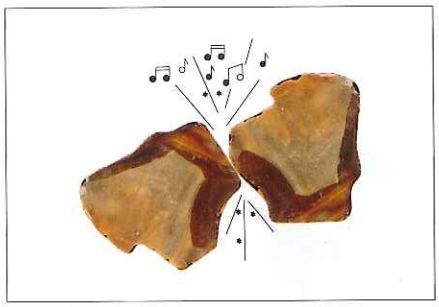
פעילות נוספת ונחמדה במיוחד היא "תזמורת" סלעים: בסוגי סלעים שונים ניתן ללוות בנגינה נעימות שונות.

חומרים ועזרים

- ★ קערה עם סלעי צור
- ★ קערה עם סלעים מסוגים שונים
- ★ קערה עם חומרים שונים כגון: מתכות, עץ, פלסטיק

העשרה לשונית

- ★ צליל חד
- ★ צליל עמום
- ★ הקשה





סכין צור לחיתוך אבן

הצור ככלי בשימוש הקדמונים

מטרה

הצגת הקשר שבין תכונות הסלע - קשיות וקו שבירה משונן וחד - לבין השימוש בו על-ידי האדם הקדמון.

מהלך הפעילות

- הכינו פטישים, משקפי מגן, קליפות תפוז, חתיכות עור, חתיכות נייר ועוד.
- הכינו מגש ובו סלעי צור.
- שוחחו על הסכנה של נתזי סלע, העלולים לפגוע בעין ועל הצורך להגן על העיניים באמצעות משקפי המגן בעת שבירת סלעים קשים.
- שברו את סלעי הצור בעזרת הפטיש.
- העבירו את האצבע בעדינות לאורך שפת שברי הצור, ותארו את תכונת הסלע בה חשתם.
- דונו בשאלה: כיצד, לדעתכם, ניתן לנצל את תכונת הקושי של הצור ואת שפתיו המשוננות והחדות?
- קחו כמה חתיכות עור דק, תפוזים וניירות ציור. חתכו את הנייר, קלפו תפוזים או חתכו את חתיכות העור - הכול בעזרת הצור.

סיכום

תארו את מהלך הפעילות.

בשלב זה מומלץ לספר על האדם הקדמון; להדגיש את תפקידו המרכזי של סלע הצור להכנת סכינים וראשי חץ; ולעמוד על מקור השם של תקופה פרהיסטורית זו - תקופת האבן.

חשוב להביא לכאן כלי צור מעובדים, להראות תמונות, לשלב סיפורים, ואף לערוך ביקור במוזיאון, המציג תקופות פרהיסטוריות* ולאסוף מידע ממקורות שונים על שימוש שעושה האדם באבני צור, החל באדם הקדמון ועד ימינו.

חומרים ועזרים

- ★ סלעי צור
- ★ משקפי מגן
- ★ פטישים קטנים
- ★ נייר ציור
- ★ קליפות תפוזים
- ★ חתיכות עור דק

העשרה לשונית

- ★ חד
- ★ משונן
- ★ נתז
- ★ תחושה
- ★ שפתי הסלע
- ★ לנצל
- ★ חיתוך
- ★ קירוע



חוד צור לחנית

* פרטים והצעות - בנספח 4.



שחזור כלי ציד שונים - חצים וחניתות*

כלי צור קדמונים*



שקערורית
קילוף והקצעת מקל עגול



נקר
חריטה וגילוף



מקרצף
קרצוף וגיריד עור
בשעת עיבודו



סכין
חיתוך חבל



חוד לחנית
ציד והתגוננות



להב לכידון
ציד

* הכלים מיוצרים על-ידי דודי בן-עמי בדרך שבה יצרו אותם הקדמונים. לפרטים: דודי בן-עמי, רח' זויתן 9, קצרין, טל'. 06-961502.

לי-צור אש

מטרות

1. הפקת ניצוצות אש בעזרת אבני צור.
2. הבנת הקשר בין חיכוך לעלייה בטמפרטורה.
3. הכרת דרך להפקת אש בימי קדם.

חומרים ועזרים

- ★ שברי סלע צור
- ★ פטישים קטנים
- ★ משקפי מגן

העשרה לשונית

- ★ חיכוך
- ★ הקשה
- ★ ניצוץ

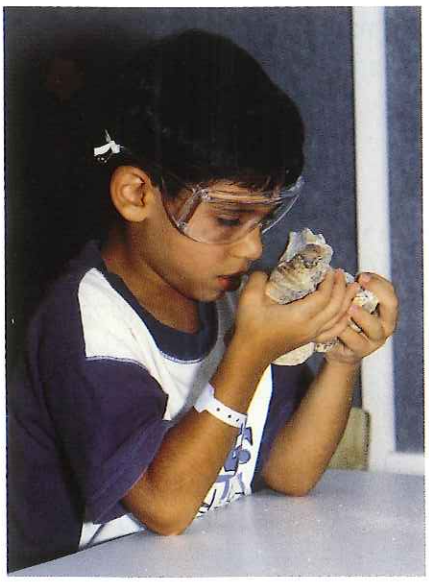
מהלך הפעילות

רצוי להתחיל בגוף הילד עצמו: חיכוך שתי כפות ידיים זו בזו, חיכוך הידיים על הירכיים וכדומה. האם אתם מרגישים הבדל בטמפטורה?

* הריחו את הצור.
* חככו בחוזקה את שברי סלע הצור זה בזה.
* הריחו שנית. הפעם יהיה להם ריח מיוחד, המזכיר ריח של גפרור שרוף.
* המשיכו לחכך את שברי סלע הצור זה בזה, ואחר-כך לגעת בפני השטח המשופשף: הצור יהיה חם יותר.
* הרכיבו **משקפי מגן** (להגנה מפני נתזים) והקישו את שברי הצור זה בזה בתנועות של הדלקת גפרור (בזמן ניסוי זה רצוי להאפיל את החדר). אפשר גם לבקש מהילדים להכות בצור עם פטיש, עד שייראו ניצוצות.

סיכום

לאחר שתיארתם את מהלך הניסוי ותוצאותיו, הסיקו את המסקנה לגבי הקשר שבין חיכוך לבין עלייה בטמפרטורה.
ניתן לספר איך ניצל האדם הקדמון תכונה פיזיקלית זו - של יצירת חום באמצעות חיכוך - להפקת אש. לשם כך ניצל את תכונת הקושי של סלע הצור: למרות החיכוך הנמרץ - אין הצור נשבר.



לאחר חיכוך סלעי צור זה בזה מתקבל ריח המזכיר גפרור שרוף

בדיקת הקושי בחריצה של סלע צור

מטרות

א. הכרת תכונת הקושי האופיינית לצור.

מהלך הפעילות

משו את סלע הצור ותארו את התחושה. לאחר מכן נסו לגבש השערה: האם, לדעתכם, הצור הוא סלע קשה? חשבו על הצעות כיצד ניתן לבדוק את השערתם.

עבדו בעזרת שברי צור ומסמרי ברזל. נסו לחרוץ את הצור "בכל הכוח" ולתעד את תוצאות הניסוי בדף מעבדה 3.

לאחר שניסיתם - והסלע לא נחרץ - נסו לחרוץ שלושה סלעים נוספים: גיר, מלח וחרסית. חשבו על דרך, שבעזרתה ניתן יהיה למיין ולדרג את ארבעת הסלעים (צור, גיר, מלח וחרסית) לפי רמת קושיים.

לאחר שתחליטו יחדיו על דרך המיון - נבדוק איזה סלע חורץ סלע אחר, ואיזה סלע נחרץ על-ידי סלע אחר - ערכו את הניסוי. ייתכן שלחלק מהילדים יהיה קל יותר להתחיל רק עם שני סלעים (מלח וחרסית), להוסיף את השלישי (גיר), ובסוף להוסיף את הצור. אם סימני החריצה לא יהיו ברורים דיים, כדאי להתבונן בהם מבעד לזכוכית מגדלת.

סיכום

שוחחו על מהלך הניסוי, תוצאותיו ומסקנותיהם לגבי דרגות הקושי של הסלעים שהכירו עד כה. הפני את תשומת לבם לכך שהצור הוא הסלע הקשה ביותר בהשוואה לכל הסלעים האחרים שבדקנו.

חומרים ועזרים

- ★ שברי סלע צור
- ★ שברי סלע גיר
- ★ שברי סלע חרסית
- ★ שברי סלע מלח
- ★ מסמרים
- ★ זכוכית מגדלת
- ★ דף מעבדה 3 (נספח 1)
- ★ חתיכות נחושת; ניתן לקנותן בגלילים; רצוי נחושת בעובי 2-3 מ"מ.
- ★ חתיכות אלומיניום; ניתן להשיגן אצל מרכיבי חלונות אלומיניום.

העשרה לשונית

- ★ קשה - רך
- ★ נחרץ
- ★ בהשוואה ל...
- ★ תוצאה
- ★ מסקנה
- ★ מתכת
- ★ נחושת
- ★ אלומיניום

מה קורה לצור במים?

מטרות

א. הכרת תכונת העמידות של הצור במים.

מהלך הפעילות

היזכרו בניסויים שעשינו בסלע החרסית, סלע אבן החול וסלע המלח. יש להניח שבשלב זה - לאחר הניסויים הקודמים - ידעו הילדים מה עליהם לבצע גם ללא הנחיות.

גם לאחר בחישה נמרצת לאורך מספר דקות לא יחול בסלע כל שינוי; הוא בלתי-מסיס במים.

מסקנה: סלע הצור איננו מסיס במים. לא-מסיס = עמיד.

סיכום

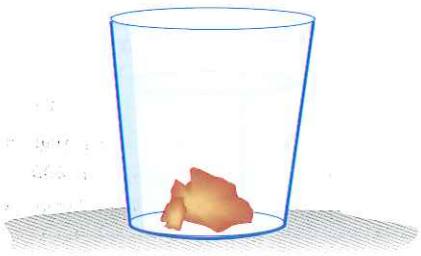
תעדו את הניסוי בעזרת דף מעבדה 1;
מטרת דף המעבדה: להציג את תוצאות הניסוי בעזרת סמלים.
בסוף הפעילות נבקש את הילדים לערוך השוואה נוספת בין עמידות הצור במים לבין עמידותם של הסלעים האחרים שבדקו, תוך כדי התנסות חוזרת בסלעים האחרים.

חומרים ועזרים

- ★ שברי סלע צור
- ★ כלי למים
- ★ כלי בחישה

העשרה לשונית

- ★ עמיד
- ★ מסיס
- ★ בלתי-מסיס
- ★ תגובה
- ★ השערה
- ★ ניסוי
- ★ מסקנה



הצור עמיד במים ולעומתו אבן החול מתפוררת, החרסית הופכת עיסתית ואבן המלח מתמוססת במים.

צור – טבלה מארגנת להכנה ולביצוע של הפעילויות.

מאפיינים	שימושים	סיור / הבאה	נקודות לשיחה	לשון ומושגים
צבע לבנבן, צהוב, אפור, חום. קושי קשה מאוד. אינו נחרץ במסמר או באולר. תכונות חיכוך שתי אבני צור זו בזו יוצר ריח של גפרור שרוף.	כיום אין לסלע הצור שימושים - אך בעבר, בתקופה הפרהיסטורית, הוא שימש חומר גלם להכנת להבים, חודים, גרזינים ושאר כלים.	סיור במוזיאון כדי לראות כלי צור עתיקים.	א. מה עשה האדם הקדמון מצור? ב. מדוע השתמש האדם הקדמון דווקא בצור לעשיית סכינים, חודי חניתות, גרזינים, חצים וכדומה? ג. מה מייחד את הצור מסוגי סלעים שכבר הכרנו?	צור קשה סכין גרזן קרדום חוד-חנית עתיק קדמון נתז חד - קהה עמיד

ניסוי והתנסות	כלים/עזרים/חומרים	יצירה	אמצעי המחשה
מופיע בחוברת א. מיון חתיכות צור על-פי הקושי הרב שלהן. נעשה זאת בעזרת ניסיון חריצה במסמר. ב. התבוננות בזכוכית מגדלת על הקו, שמסרטט המסמר על גבי הצור. ג. שבירת גוש צור במכות בפטיש כדי להפיק נתזי צור חדים. ד. שימוש בחתיכות צור כבסכינים. ה. חיתוך עור בעזרת נתז צור חד. ו. הקשת שתי אבנים בחוזקה זו בזו לקבלת ניצוצות. ניסוי זה יש לערוך בפינה אפלה עד כמה שאפשר. ז. השריית צור במים: אינו נמס, לא יהפוך לעיסתי, לא יתפורר: הוא עמיד בפני מים. ניסוי נוסף ניקח מתכת ונחרוץ בה בשבר צור מחודד.	פטישים מסמרים משקפי מגן זכוכית מגדלת חתיכות עור	א. הכנת "כלים" מצור עם ידיות מעץ או בלעדיהן.	א. תמונות כלי צור. ב. תמונות האדם הקדמון בעבודת ייצור כלים. ג. שברי צור.

נספחים



סלעים המשמשים כמשקולות בנול אריגה

נספח 1

דפי מעבדה

דף 1: תגובת הסלע במים.

דף 2: גודל גרגר.

דף 3א: חריצה בציפורן.

דף 3ב: חריצה במסמר.

דף 3ג: הקושי בחריצה (ציפורן ומסמר).



נוף חולי בחוף ים סוף

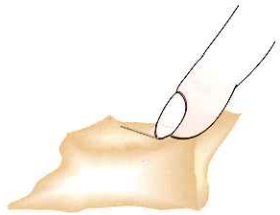
יבש	רטוב	טוב	לא טוב

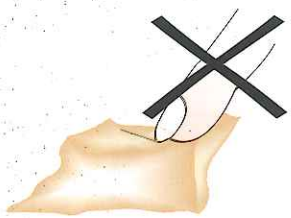
שם: _____

גדול קטן

שם: _____

חריצה בציפורן





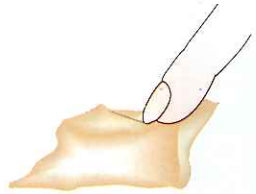
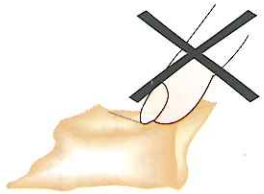
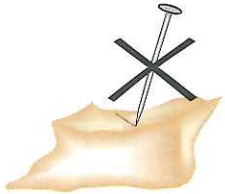
שם: _____

חלוקת שטחים

על נייר משבצות 2-3 ס"מ

שם: _____

קושי בחריצה

נספח 2

מיון והגדרת סלעים - חומר רקע

מיון הסלעים לפי שמותיהם נערך על-פי תכונותיהם, כגון:

- קושי בחריצה
- תגובה לחומצה מלחית מהולה
- עיסתיות
- צבע
- משיכה למגנט
- טעם מלוח.

תכונות אלו מורות על סוג המינרלים שמהם בנויים הסלעים, לדוגמה:

- תסיסה כתגובה לחומצה מלחית מהולה היא ביטוי לנוכחותו של המינרל קלציט בסלע.
- סלע עיסתי מכיל מינרלי חרסית.
- צבע אדום הוא במקרים רבים (אך לא תמיד) ביטוי לנוכחות של תחמוצת ברזל בסלע.
- משיכה למגנט היא עדות למציאותו של המינרל מגנטיט.
- טעם מלוח, מקורו במינרל הליט.

באמצעות תצפיות ובדיקות פשוטות למדי נוכל אפוא להגדיר את שם הסלע ולקבל מושג עקיף על החומרים (כלומר המינרלים), שמהם בנויים הסלעים.
קביעת שם הסלע היא הצעד הראשון בתהליך חקר הסלעים. מעבר לכך נוכל לחקור נושאים מעניינים וחשובים נוספים, כגון: מהם התהליכים שיצרו את הסלע? היכן נוצר הסלע? במקרים רבים יכולה כבר ההתבוננות בסלע לספק את התשובות לשאלות אלו: בחלק מהסלעים "רשום" סיפורו של הסלע על פניו. אם נכיר את הסימנים המופיעים בסלע ונבין את משמעותם, נוכל אפוא לפענח את סיפורו של הסלע (לקרוא "בין השכבות").

גבישים, גרגרים ומאובנים

בסלעים, הבנויים ממרכיבים הנראים בעין, נוכל להבחין במבנה הפנימי של הסלע (לעתים כדאי להיעזר בזכוכית מגדלת). בסלעים מסוימים נוכל להבחין במבנה גבישי (דמוי מוזאיקה, סיבים, פריזמות או לוחות שטוחים). סלעים אחרים יאופיינו במבנה גרגרי, ולעתים נוכל לזהות בהם מאובנים.

המבנה הגבישי

כל הסלעים בנויים ממינרלים המופיעים במבנה גבישי. המבנה הגבישי מעיד על תהליך כימי (התגבשות), אשר יצר את הסלע. על-פי מספר סוגי המינרלים המופיעים בהם נוכל למיין את הסלעים בעלי המבנה הגבישי לשתי קבוצות: סלעים רב-מינרליים וסלעים חד-מינרליים.

מלבד אבן החול, כל שאר הסלעים שעבדנו בהם בחוברת זו, הם סלעים חד-מינרליים: הגיר בנוי ממינרל הקלציט, החרסית - ממינרלי החרסית, המלח - ממינרל ההליט, הצור - ממינרל הקוורץ. אבן החול הנובית, לעומת זאת, היא תערובת של שני מינרלים: קוורץ ותחמוצת ברזל. דוגמה אופיינית נוספת לסלע רב-מינרלי היא סלע הגרניט. הגרניט מכיל גבישים אפורים בעלי ברק שמנוני של מינרל הקוורץ; גבישים שחורים מבריקים של מינרל הביוטיט; וגבישים אדומים של מינרל האורתוקלז. דוגמאות לסלע חד-מינרלי: הגבס, המלח והגיר.

ההפרדה בין סלעים חד-מינרליים לבין רב-מינרליים מרמזת על תהליך כימי שונה, היוצר את שתי הקבוצות הללו. הסלעים החד-מינרליים נוצרים בתהליך של התגבשות מתמיסה רוויה - בדרך-כלל של מי-ים. תהליך זה מתבצע, כמובן, על-פני כדור-הארץ (לא מתחת לפני השטח), ולכן שייכים הסלעים החד-מינרליים לקבוצת סלעי המשקע. המינרלים הבונים את מרבית הסלעים הרב-מינרליים, נוצרו בטמפרטורות של מאות מעלות צלזיוס, ומכאן שמקורם בעומק קרום כדור-הארץ. יחד עם זאת, נראה שיש מקום לחלק את הסלעים האלו לחלוקת-משנה על-פי סידור הגבישים בתוך הסלע: בסלע הגרניט, למשל, גבישי המינרלים מאורגנים באופן אקראי, ללא כל כיוון מועדף; לעומתם בסלעי השיסט והגנייס, למשל, המינרלים מסודרים בכיווניות אחידה.

הסלעים בעלי סידור המינרלים האקראי נוצרו בתהליך המגמטי של התקררות והתמצקות של התכה סלעית (מגמה), ולכן מכונים הסלעים הנוצרים בתהליך זה סלעים מגמטיים.

סידור המינרלים בכיווניות אחידה הוא ביטוי ללחץ שהופעל על הסלע: הוא גרם לסידורם בניצב לכיוון הלחץ. סלעים אלה, שעברו שינוי מכני כתוצאה מהלחצים שהופעלו עליהם בעומק קרום כדור-הארץ ולעתים אף שינוי חיוני כתוצאה מהחום השורר בעומקים אלה, מכונים סלעים מותמרים (התמרה = שינוי) או מטמורפיים בלעז.

המבנה הגרגרי

הסלע בעל המבנה הגרגרי בנוי מתלכיד של חלקי סלע מעוגלים בדרגה זו או אחרת. נקודת המפתח לפענוח סיפורם של הגרגרים נעוצה בהבנה, שגם הגרגרים בנויים בעצם ממינרלים. לדוגמה: סלעי החול השונים, המצויים בארצנו, בנויים מגרגרים של המינרל קוורץ. במקורו מופיע מינרל הקוורץ בסלעים מגמנטיים כדוגמת הגרניט, אולם אין הוא מופיע בהם כגרגרים מעוגלים - אלא כגבישים מזוויתים בעלי פאות מוגדרות, הארוזים במבנה צפוף והדוק.

השינוי שחל במבנה המינרל - מגביש מזוית לגרגר מעוגל - מעיד על תהליך שחיקה שעבר הגביש. מכאן שסלעים בעלי מבנה גרגרי מעידים על תהליך מכני, הכרוך בבליה של סלע מקור, הובלת חומר הבליה על-ידי נחלים ו/או רוח, הרבדתו בקרקעית של ים, נחל, אגם או ממש על-פני השטח כדיונה - ולבסוף ליכוד הגרגרים על-ידי חומר מלכד לסלע.

דוגמה לתהליך זה הוא סלע הכורכר (אבן-חול קלציטית) הבונה את אזור מישור החוף. הכורכר מורכב מגרגרי קוורץ, שמקורם בגבישי הקוורץ של סלעי גרניט המצויים במצרים העלית, בתחילת אגן הניקוז של נהר הנילוס. כתוצאה מפעילות הכוחות החיצוניים, הפועלים על סלעים אלו (בעיקר מים), הם מתפוררים. חומר הבליה המפורר מגיע לנילוס ועושה עמו דרך ארוכה מאוד לים התיכון. משפך הנילוס מובלים גרגרי הקוורץ על-ידי זרמי ים חופיים ומורבדים לאורך רצועת החוף של צפון סיני וישראל. ברור שקיים יחס ישר בין מידת השחיקה של הגרגרים ובין מרחק ההסעה שעברו. כאשר הם מגיעים לחופינו, הם מתאפיינים אפוא בגודל קטן ובעיגוליות רבה. מאזור החוף מוסעים גרגרי הקוורץ בצורת דיונות פנימה אל תוך היבשת. בתהליך איטי מתלכדים גרגרי הקוורץ, הקבורים מתחת לפני השטח, על-ידי מעט קלציט, שמקורו העיקרי המסה של קונכיות, ונוצר סלע הכורכר.

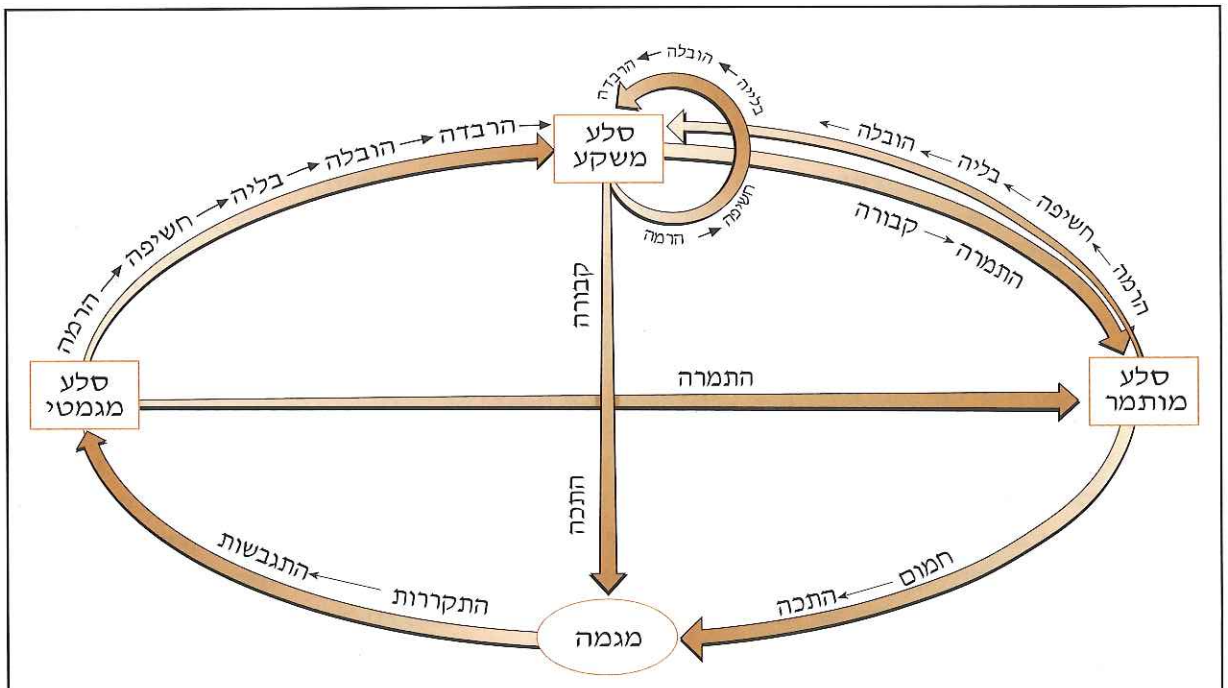
סלעים בעלי מבנה גרגרי יהיו שייכים בהכרח לקבוצת סלעי המשקע, מאחר שנוצרו בתהליך המתבצע אך ורק על-פני קרום כדור-הארץ - ולא מתחת לפני השטח, בעומק. אם יורבדו הגרגרים בים, נשייך את הסלע שייווצר לקבוצת סלעי המשקע הימיים; ואם יורבדו בסביבה יבשתית, כגון קרקעית אגם או נחל או בדיונה, נשייך את הסלע שייווצר לקבוצת סלעי המשקע היבשתיים.

סלעים המכילים מאובנים

נוכחותם של מאובנים בסלע יכולה להעיד על תהליך ביוגני, (תהליך שקשור ביצורים חיים), שהיה מעורב בהיווצרותו של הסלע. סוג המאובן עצמו עשוי להוות עדות לסביבה שבה נוצר הסלע. לדוגמה: סלע, המכיל מאובני אלמוגים, צדפות וקיפודי-ים, נוצר בסביבה ימית רדודה, בסמוך לחוף. לעומת זאת, אם נמצא סלע, המכיל מאובנים של שורשי צמחים, נוכל להסיק כי סלע זה נוצר בסביבה יבשתית, ומכאן - להגדירו כמשקע ימי או משקע יבשתי.



סלע ועל'ו הדפסי מאובנים



מחזור הסלעים בטבע

נספח 3

אתרים מומלצים לטיול

לפניכם אתרים מומלצים לטיול, הקשורים לנושא הסלעים:

1. גן הסלעים בגני יהושע, טל' 03-6422830 (מנהל: זהר לפיד)
2. גן הסלעים, המוזיאון הגיאולוגי, רמת השרון, טל' 03-5497185
3. אתרי האמנות של הקרן הקיימת לישראל:
   "דרך הפסלים" ביער הנשיא
   פיסול ועיצוב סביבתי ב"דרך החשמל", יערות בן-שמן
   ציורי קיר ביערות גוש שגב בגליל
   אנדרטת "גווילי האש" ביער הקדושים ליד כסלון
   פארק הזיתים ליד קיבוץ רמת רחל
   אנדרטת יהודי אתיופיה ברמת רחל
   "דרך הפסלים" במצוק המזרחי ו"טיילת אלברט כץ" במצפה רמון
4. האגף לארכיאולוגיה, מוזיאון ישראל, ירושלים, טל' 02-6708812
5. מוזיאון קצרין, טל' 06-969636
6. דודי בן-עמי, אנשים קדמונים וכלי צור, רמת הגולן, טל' 06-961502
7. מוזיאון למורשת יהדות אתיופיה, ערד
8. מוזיאון הארץ, ת"א



נספח 4

עזרי למידה

1. סרטון הנחייה לגננת בנושא התוכנית "ילדים וסלעים" - גסטליט בע"מ, טל. 04-8419353.
2. ערכת מדע לגן, חב' תלתן - ערכות למידה בע"מ טל. 08-9207133.
3. אוסף סלעים לעבודה בגן, חב' תלתן - ערכות למידה בע"מ טל. 08-9207133.
4. "דלילה", מושב בית-יצחק, טל. 09-8627757, פקס. 09-8627758.
5. ערכת קס"ם (לגננת) - שולמן - עזרי לימוד, ת"א. טל. 03-5604987.
6. משחקי קלפים בנושא סלעים - שולמן - עזרי לימוד, ת"א. טל. 03-5604987.



נספח 5

הסלעים הנפוצים באזורי הארץ השונים

האזור	סלעים נפוצים מאוד	סלעים נפוצים פחות	פעילויות מומלצות
ערבה דרומית ואזור אילת	גיר, קירטון, צור, גרניט, אבן חול נובית	חרסית, חואר	גיר, חרסית, צור, אבן-חול
ערבה צפונית	גיר, קירטון, צור	חרסית, חואר, אבן חול נובית	גיר, חרסית, צור, אבן-חול
אזור ים המלח	גיר	חרסית, חואר, מלח, צור	גיר, חרסית, מלח, צור
נגב צפוני ומרכזי	גיר, קירטון, צור	חרסית, חואר, אבן חול נובית	גיר, חרסית, צור, אבן-חול
בקעת באר-שבע	קירטון, צור	אבן-חול, גיר	גיר, חרסית, צור
מישור החוף	אבן חול גירית (כורכר)		אבן-חול, גיר
גבעות השפלה	קירטון	חרסית, חואר, צור	גיר, חרסית, צור
הרי ירושלים	גיר	חרסית, חואר	גיר, חרסית
הרי שומרון	גיר	חרסית, חואר	גיר, חרסית
עמק הירדן	חרסית, חואר	גיר, קירטון, אבן-חול	חרסית, גיר, אבן-חול
רמות מנשה	קירטון	חרסית, חואר, צור	גיר, חרסית, צור
הרי הגלבוע	גיר	חרסית, חואר	גיר, חרסית
כרמל	גיר	חרסית, חואר, צור	גיר, חרסית, צור
גליל מערבי	גיר, קירטון	חרסית, חואר, צור	גיר, חרסית, צור
גליל עליון	גיר	חרסית, חואר, בזלת*	גיר, חרסית
גולן	בזלת*	גיר, קירטון	גיר

* פעילויות לגבי הבזלת אינן כלולות בחוברת זו. המעוניינים לקבל הצעות או להציע פעילויות לגבי סלע זה מוזמנים לפנות למחברים, במחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.

נספח 6

ספרות ומקורות

1. אגם, רעיה (1989), "חינוך אמנותי בגיל הרך", הכשרת מורים וגננות במכללת לוינסקי, **דפים**, חוברת 9, תשמ"ט.
2. הראובני, נגה (1980) **טבע ונוף במורשת ישראל**, הוצאת נאות קדומים.
3. ויגוצקי ל. ס. (1985), **יסודות הפסיכולוגיה הקוגניטיבית** עמ' 37-38, יחידה 8: תהליכים קוגניטיביים בתפקוד הלשוני / ציפי בר-אל. המקור:
Vygotsky, L. S. **Thought and Language**, edited and translated by E. Hanfmann and G.Vakar (Cambridge, Mass: MIT Press, 1962)
4. ונציה מייק (1996), פגישה ראשונה עם גדולי האמנים בעולם (לאונרדו דה וינצ'י), זמורה-ביתן (תרגום מאנגלית: אילת כץ).
5. חפץ, מינה, **חינוך לחברתיות בגיל הרך (נטרופ)**.
6. כספי, משה דב (1985), **גישות המעבר להתחנכות יוצרת (מה"י)**, האוניברסיטה העברית, בית הספר לחינוך.
7. מזור, עמנואל (1991), **ידידנו הסלעים. גיאולוגיה לגיל הרך ולאוהבי מלאכת יד**, המחלקה למדעי הסביבה, מכון ויצמן למדע.
8. רוג'רס, קרל (1973), **חופש ללמוד**, תרגם: יונה שטרנברג, ערכה: יעל פישביין, ספריית פועלים, תל-אביב.
9. קראטשפילד ריצ'ארד ס', **טיפוח מיומנויות ההכרה של חשיבה פורה**.
ראה: מילול גדעון - (1976), "טיפוח מיומנויות של חשיבה פורה באמצעות 'תכנית לימוד לפיתוח החשיבה הפורה'", עבודת גמר לתואר מוסמך, אוניבסיטת תל-אביב.

ספרות עזר

10. **מתחת לרגלינו "מבט"**, (1996), ספר לימוד לכיתות ג'-ד' - חוברת למורה, הוצאת המרכז הישראלי להוראת המדעים, אוניברסיטת תל-אביב. המרכז לחינוך מדעי-טכנולוגי.
11. **מתנות מהטבע "מבט"**, (1996), ספר לימוד לכיתות ה'-ו' - חוברת למורה, הוצאת המרכז הישראלי להוראת המדעים, אונברסיטת תל-אביב. המרכז לחינוך מדעי-טכנולוגי.
12. שפה כהרף עין, מילון ויזואלי נושאי. **הנושא: כדור הארץ**, (1996), הוצאת ידיעות אחרונות, ספרי חמד.
13. מזור עמנואל (1994), **גיאולוגיה בפטיש ישראלי**, האוניברסיטה הפתוחה.
14. פלכסר עקיבא (1992), **גיאולוגיה, יסודות ותהליכים (מהדורה ב')**, ירושלים, אקדמון.
15. פלכסר עקיבא, ילין-דרור ענת (1997), **כדור הארץ: חומרים, מבנה ותהליכים, גיאולוגיה לחט"ב ולחטיבה העליונה**, כתר.
16. זהרוני עירית (עורכת), (1996), **דרך ארץ - אבן חרס ואדם** - הוצאת משרד הביטחון, קצין חינוך וגדנ"ע ראשי - "במחנה".
17. **אנציקלופדיה לאומנות הציור והפיסול** כרך 1. ירושלים: כתר (1983).
18. אמיתי דן, (1976), **ילדים יוצרים**, תל-אביב: הוצאת יבנה.
19. פלכסר עקיבא, אליעזרי ישראל, גפט מיכאל, (1997), **העולם הקסום של המינרלים**, הוצאת המוזיאון הגאולוגי ע"ש זיוה בלקין, רמת השרון.

