



משרד החינוך התרבות והספורט
המינהל הפדגוגי
האגף לתכניות לימודים

הוראה בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית

ירושלים תשנ"ו

כתיבה ועריכה : ד"ר ניר אוריון

גיל גרטל

הדוגמאות עובדו לפי עבודותיהם של : אורנה כספין

ציפי כפיר

נעמי פרוסק

יצחק קורן

כוכבת שטיין

סלביה שרייר

עריכה לשונית : ליאורה הרציג

עיצוב עטיפה : ציפי פסחוביץ

סדר : אונית שירותי מחשב בע"מ

תוכן העניינים

חלק ראשון — רקע עיוני

1. השימוש בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית — סקירה היסטורית / גיל גרטל 6
2. סביבת הלימוד החוץ-כיתתית / ניר אוריון 9
3. השתלמות מורים בית ספרית בנושא: סביבת הלימוד החוץ-כיתתית / גיל גרטל / ניר אוריון 22

חלק שני — דוגמאות

1. מיון חומרים — חומרים ותכונותיהם
בכיתות היסוד / סלביה שרייר 26
2. מהו גובהו של בניין גבוה? — כלים
מתמטיים במדידות בלתי ישירות / נעמי פרוסק 32
3. אתר למחקר העבר — הוראת היסטוריה בכיתה ה' / ציפי כפיר 37
4. איך מגיע החשמל לכיתה? — סיור בעקבות המעגל החשמלי / יצחק קורן 45
5. מה אתם יודעים על נחל מודיעים? — תחנת לימוד להוראת הביולוגיה / כוכבת שטיין 49
6. יש סלעים בלב רמת גן! — תחנת לימוד להוראת מדע כדור הארץ / אורנה כספין 54

הקדמה

מטרתה העיקרית של חוברת זו היא להעלות את נושא "הלמידה החוץ-כיתתית" בסדר יומה של מערכת החינוך על כל מרכיביה: מעצבי המדיניות, מפתחי תכניות לימודים, מנהלים, מורים וחוקרים.

לדעתנו קיים פער בין ההסכמה הרחבה על תרומתה האפשרית של הסביבה החוץ-כיתתית לתהליך הלמידה לבין הניצול המוגבל של סביבה זו. הפער נובע מחוסר המודעות בכל מגזרי מערכת החינוך לטיפול המיוחד שיש להעניק לסביבה החוץ-כיתתית מבחינת המחקר החינוכי, פיתוח תכניות הלימוד והכשרת המורים.

בחוברת מוצגות דוגמאות של שיעורים חוץ-כיתתיים ומיפוי הוראתי חוץ-כיתתי. שיעורים אלו בוצעו על ידי מורים, שצוידו בכלים המתאימים לכך, דהיינו עברו השתלמות ממושכת לגבי מהותה, טיבה ודרכיה של ההוראה החוץ-כיתתית. בדוגמאות ניתן לראות כיצד ניתן לערוך פעילות לימודית חוץ-כיתתית כחלק אינטגרלי מתכנית הלימוד במגוון רחב של מקצועות לימוד ולאורך כל שנות הלימודים — מכיתות היסוד ועד החטיבה העליונה.

חשוב להדגיש, כי איננו מצפים שהקוראים יישמו את הדוגמאות הללו כלשונן. דרכי הוראה חדשות אינן נלמדות בהתכתבות, על אחת כמה וכמה אסטרטגית הוראה מורכבת כהוראה החוץ-כיתתית. כוונתנו להראות שלמידה מסוג זה היא ברת-ביצוע ואף בוצעה הלכה למעשה. לשם הפעלתה המעשית כוללת החוברת הצעה להשתלמות מורים בית ספרית. המעוניינים מוזמנים לפנות אלינו להפעלת ההשתלמות בבית ספרם.

תקוותנו היא, שהחוברת תהווה ראשיתו של רב-שיח בין כל מגזרי מערכת החינוך, אשר יוביל לגיוס משאבים וליצירת התנאים הדרושים לשילוב נכון ורחב יותר של הסביבה החוץ-כיתתית בתכנית הלימודים. תודתנו, בראש ובראשונה, למורים שעבודותיהם האישיות מהוות בסיס לקובץ הדוגמאות. תודה עבור העזרה וההערות למשה אילן מנהל האגף לתכניות לימודים, לדוד סלע מנהל גף מדעים וטכנולוגיה, לחיה רגב מנהלת גף מדעי החברה ולחברי הצוותים המקצועיים: נעמי געש, רחל טסה, ד"ר מלכה מאונטוויטן ועליזה סיוון.

חלק ראשון

רקע עיוני

חלק זה מובאים שלושה מאמרים, ובהם ידע שהצטבר עד כה על סביבת הלימוד החוץ-כיתתית. במאמר הראשון סקירה קצרה של תולדות השימוש בסביבה החוץ כיתתית במערכת החינוך. מסתבר כי שנים רבות מכירים מחנכים בפוטנציאל הגלום בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית, אלא שבמהלך השנים נטתה המערכת לנצל סביבה זו למטרות אחרות.

במאמר השני ימצאו הקוראים הבהרות על המושג "סביבת לימוד חוץ-כיתתית", מאפיינים למיון ולהגדרה של סביבה רבגונית זו, תיאור הפוטנציאל הייחודי של ההוראה מחוץ לכיתה ודרכים למימוש פוטנציאל זה.

במאמר השלישי דיווח על השתלמות מורים בית ספרית בנושא הנדון. מוצג סילבוס להשתלמות, שבאמצעותה, אנו מאמינים, יהיה ניתן לערוך מיפוי הוראתי לסביבת בית הספר באשר הוא.

השימוש בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית

סקירה היסטורית

מאת גיל גרטל

היציאה אל מחוץ לכיתה היא אירוע מורכב ובעל פוטנציאל להשגת מטרות מגוונות. המדיניות כלפי הסביבה החוץ-כיתתית במערכת החינוך באה לביטוי בהדגשת מטרות אחדות, שאותן רוצים להשיג, על פני מטרות אחרות. לפיכך סקירת תולדות הנושא תיעשה על ידי סקירת השינויים שחלו במטרות שלשמן מומלץ לצאת מהכיתה.

ניתן לאמר, שהחינוך החל מחוץ לכיתה. הילדים בחברה הפרימיטיבית השתתפו במצבי חיים ממשיים ואגב כך התחנכו ולמדו (ברברה וורד, 1964). כשהורחב הידע העיוני שביקשו המבוגרים להנחיל לילדיהם, ובמיוחד משגדל מספר הילדים הלומדים במערכת החינוך, נתכנסה הפעילות החינוכית אל חדרי הכיתות. אגב כך נותק הקשר ההגיוני שבין עולם המציאות לבין תהליך הלמידה וההתחנכות. במהלך השנים ביקשו זרמים רעיוניים אחדים לחדש קשר זה, כפי שמודגם בדוגמאות הבאות.

החינוך ההומניסטי (במאה ה-15) דגל ביחס אנושי ופחות קפדני כלפי הילדים. גישה זו אפשרה נקיטת שיטות הוראה חופשיות יותר כגון המשחק והטיול. שיטות אלו שירתו גם את רעיון "פיתוח הגוף" שהודגש על ידי חינוך זה. בסוף המאה ה-16 התפתח החינוך הריאליסטי ששורשיו בהתפתחות המדעית העצומה באותה תקופה, ומורים נטו ללמד על יסוד הסתכלות ומחקר, כדרכם של המדענים. סביבת הלימוד החוץ-כיתתית התאימה לגישה זו למשל בסיור בשדה פרחים או ביקור בבית המשפט. הפדגוגיה הטבעית, שהתפתחה עם תנועת ההשכלה של המאה ה-18, פסלה את ההרצאה והשינון וביקשה ללמד בדרך מגרה ומעוררת עניין. גם כאן שירת הטיול את צורכי ההוראה. היבט נוסף התפתח במאה ה-19, עת הודגשה סגולת הריפוי של האוויר והשמש עבור ילדי העיר התעשייתית. גישה זו הביאה להקמתם של "בתי ספר בחוץ", ששימשו בעיקר ילדים חולים, אך עודדה גם טיולים לכלל התלמידים (סימון, קליינברגר ושוחט, 1964).

בראשיתו של החינוך העברי בארץ ישראל, שימש הטיול להשגת אותן המטרות שפורטו קודם: 1. המחשה של חומר הלימודים, 2. חינוך גופני, 3. "הגיינה נפשית". להלן דוגמאות מספר ליישומן של מטרות אלה:

אהרון אהרונסון הנחה השתלמות מורים מטעם "מרכז המורים" של ההסתדרות בקיץ 1911 בזכרון יעקב. ההשתלמות נסבה על האופן שבו ניתן לשלב את השדה בהוראת הטבע, ובעקבותיה "נפתחו למורה העברי בפעם הראשונה דלתות הארמון המכושף — טבע הארץ" (רייכרט, תש"ד).

בשנת 1905 ניהל יהודה מטמן כהן את הגימנסיה בראשון לציון והוא מעיד, כי חידש את מנהג הטיולים בבית הספר. בטיולים אלו הלכו התלמידים לחולות ואדי חנין (נס ציונה) ושם עסקו בפעילות ספורט והפגה: "ויבלו שם את כל היום בשמחות וגיל הילדות" (מטמן, 1941).

עדות נוספת נמצאת בכתבי דוד ילין (תרצ"ו) אודות טיול שערך עם תלמידי בית ספר למל, כנראה בשנת 1903, אל יריחו והירדן. מטרת הטיול הייתה "להוציא את ילדי ירושלים מתוך חוגם הקטן... הדבר הזה לבדו צריך להיחשב כבר לטובה ולתועלת גדולה להתפתחות ה'אדם' שבהם".

ממד שונה ניתן בשנות העשרים בזרם הסוציאליסטי, שהדגיש את החינוך החברתי מתוך מטרה לגבש את "חברת הילדים" כסמכות חינוכית דמוקרטית. הטיול נעשה לפיכך כפעולה המעמיקה את האווירה החברתית וכאמצעי לחינוך אזרחי (סימון, קליינברג ושוחט, 1964).

השינוי המרכזי שחל במהלך השנים היה לכיוון ה"טיול הלאומי". אהוד פראוור (1992) מצא רמזים לטיול בנוסח זה כבר בראשית המאה והוא מייחס את השינוי לתפיסת החינוך הלאומי בבתי הספר. תפיסה זו שאפה להנחיל לתלמידים את ערך הזיקה לארץ, כמי שמחדשים את יישובה לאחר אלפיים שנות שיממון. הטיול גויס ליישום מטרה חינוכית זו, מתוך הנחה שהליכה בשבילים, תצפית אל הנוף ומפגש עם שרידי העבר מעמיקים את זיקתם של המטיילים לארצם. גישת טיול זאת התקיימה לא רק בבתי הספר אלא גם בטיולי תנועות הנוער, מסעות הפלמ"ח וטיולי חוגי "ידיעת הארץ" והיא מבוטאת כמעט בכל ספר זיכרונות מאותה תקופה. לאמור: "הטיול מקשר את האדם אל סביבתו ונוטע בו אהבת הארץ" (וילנאי 1953).

בראשית ימיה של המדינה שמר משרד החינוך על מטרות הטיול שמשרתות את צרכי התלמיד. בתיאור מקומו של הטיול בבתי הספר על פי תכניות המשרד מונה יוסף ינאי (1955) עשרה יעדים שהטיול משרת. שלושת הראשונים מפורטים ומודגשים על פני האחרים, והם: סיפוק צורכיהם הנפשיים של התלמידים, הערך החינוכי הכללי והערך החברתי. במונח "חינוך כללי" מתכוון הכותב ליכולת המורה לשמש בהתנהגותו דוגמה לחיקוי. שבעת היעדים המשניים הם: חינוך לאהבת מולדת, ערך ביטחוני, אימון גופני, העמקת התחושה ההיסטורית, הקניית תחושה טופוגרפית, המחשת מקצועות הלימוד והיכרות עם הסביבה.

רק מאוחר יותר התבטאה המערכת הרשמית של משרד החינוך באופן "לאומי", כפי שקרה בניסוח המטרה הכללית של מערכת החינוך. כך גם חל שינוי בסדר חשיבותם של יעדי הטיול, כפי שמתבטא הדבר בחוזר המנהל הכללי "טיולים במערכת החינוך" (משרד החינוך והתרבות, 1992). סדר העדיפות של היעדים בחוזר זה הוא: הזיקה ליישוב ולארץ, לימודי ארץ ישראל, חינוך ריגושי אסתטי (המוסבר כיצירת קשר נפשי בין המטיילים לבין נוף מולדתם), חינוך חברתי, עיצוב אישיות התלמיד, נופש והרפיה וחינוך סביבתי. ניתן להצביע על כך שקבוצת **המטרות הנוגעות לצורכי החברה, קרי המטרות הלאומיות, קיבלה עדיפות על פני המטרות הנוגעות לצורכי התלמידים ולצורכי עבודתו של המורה.**

בהתאם לגישה הרווחת כיום, המזהה את השהות מחוץ לכיתה ככלי בשירות החינוך הערכי ולא כסביבת לימוד, נמצאות פעולות אלו באחריות מנהל חברה ונוער (האמון על החינוך הבלתי פורמלי) במשרד החינוך. דוגמה לגישה זו מצאתי במסמך "זהות" של תחום של"ח וידיעת הארץ במנהל חברה ונוער (משרד החינוך, 1994) ובו נקבע: "בלב העשייה החינוכית עומדים היציאה לשדה והמפגש הבלתי אמצעי עם נופיה המגוונים של הארץ... (הם) יוצרים תהליך מיוחד, שבו פועלים במשולב האינטלקט, הרגש והחושים, לחיזוק הקשר בין התלמיד לארצו".

המפעל הנוכחי שנעשה במסגרת האגף לתכניות לימודים, ושחוברת זו התפרסמה במסגרתו, בא לרענן ולחדש את הבנתנו לגבי הסביבה החוץ-כיתתית כסביבת לימוד, דהיינו בשרות הוראת המקצועות.

רשימת מקורות

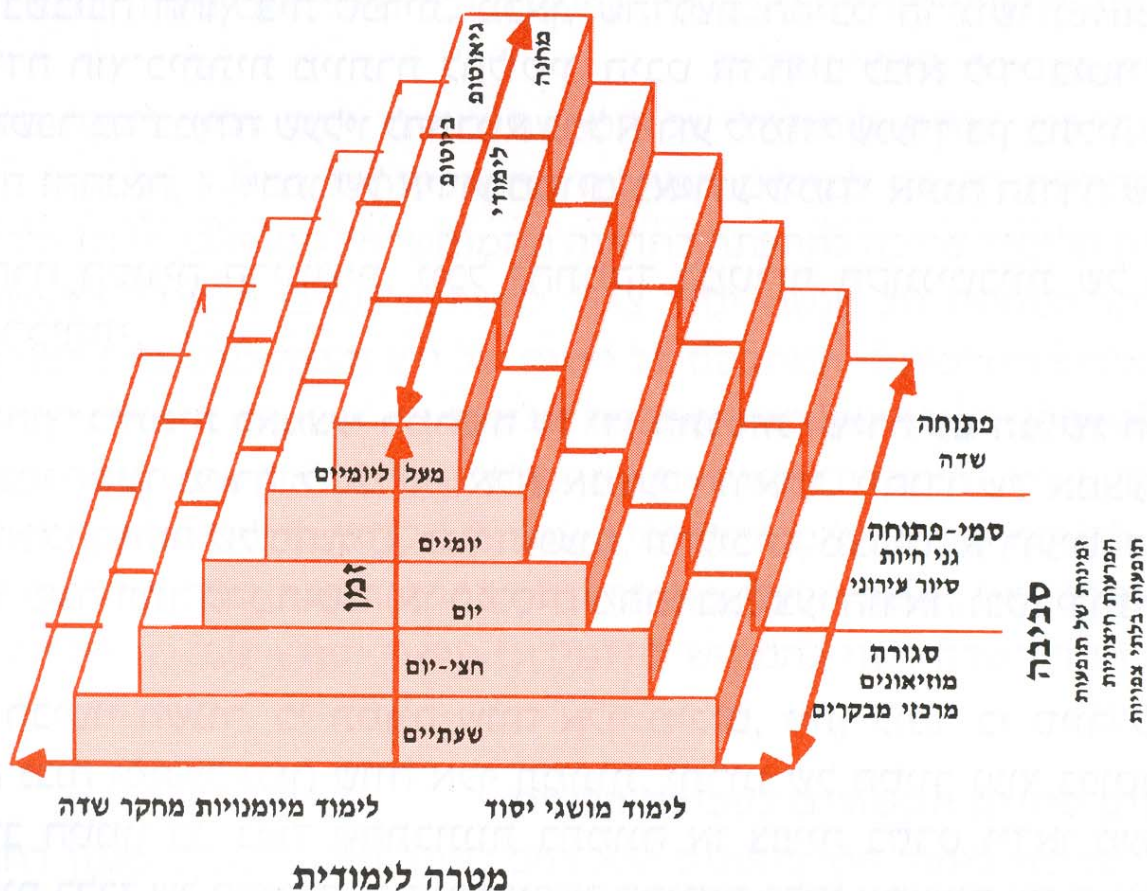
1. וורד ברברה (1964). "החברה הפרימיטיבית", אנציקלופדיה חינוכית כרך רביעי תולדות החינוך, מוסד ביאליק, ירושלים.
2. וילנאי זאב (1953). הטיול וערכו החינוכי
3. ילין דוד (תרצ"ו). כתבים נבחרים א', הוצאת ראובן מס, ירושלים.
4. ינאי יוסף (1955). "טיולי בית הספר", הד החינוך, גיליון 62, עמ' 2-3.
5. מטמן כהן יהודה (1941). "תחנתי הראשונה בארץ ישראל", בתוך: דוד יודילוביץ (עורך) ראשון לציון, ראשון לציון.
6. משרד החינוך והתרבות (1992). "טיולים במערכת החינוך", חוזר המנהל הכללי, חוזר מיוחד ג', התשנ"ב.
7. משרד החינוך והתרבות (1994). של"ח וידיעת הארץ — תכנים ודרכי פעולה.
8. סימון ע', קליינברג א', שוחט ע' (עורכים) (1964). אנציקלופדיה חינוכית כרך רביעי תולדות החינוך, מוסד ביאליק, ירושלים. עמ' 15, 308, 326, 352, 795.
9. פראוור אהוד (1994). דרכו של הטיול לידיעת הארץ (תרמ"ח — תרע"ח), עבודה לשם קבלת תואר מוסמך, בית הספר לחינוך אוניברסיטה העברית ירושלים.
10. רייכרט ישראל (תש"ד). "לזכר אהרן אהרנסון", הד החינוך, גיליון יא', עמ' 59-60.

סביבת הלימוד החוץ-כיתתית

מאת ניר אוריון

א. מהו אירוע לימודי חוץ-כיתתי?

מקובל להגדיר אירוע לימודי חוץ-כיתתי כ"ביקור מאורגן הנערך מחוץ לכותלי בית הספר לצורך השגת מטרות חינוכיות". הגדרה מעין זו היא בעייתית, מאחר ואינה נותנת ביטוי למגוון הרחב של סביבות לימוד חוץ-כיתתיות ולמשך האירוע. אין ספק שקיים מכנה משותף מסוים בין סביבות הלימוד החוץ-כיתתיות השונות, אך עם זאת, בכל אחת מהן מושפעת יעילות הלימוד מהמאפיינים הייחודיים לסביבה המסוימת. משך האירוע הלימודי מהווה אף הוא גורם משמעותי, שיש להביאו בחשבון בעת תכנון הסיור והשוואת תוצריו החינוכיים. לדוגמה, קיימים הבדלים מהותיים באופן ההפעלה ובתוצרים הלימודיים של סיור בן שעות ספורות במוזיאון בהשוואה לסיור בן יום שלם בסביבה הטבעית הפתוחה או סיור בגן חיות או סיור במפעל תעשייה ובין כל אלו למחנה לימודי בשדה, שנמשך ימים אחדים. לצורך פיתוח, הפעלה והערכה של למידה חוץ-כיתתית מוצע לאפיין ולמיון פעילויות אלו על פי שלושת הקריטריונים הבאים (ציור 1): מטרת הפעילות הלימודית החוץ-כיתתית; משתנים פיזיים הקשורים לסביבת הלימוד; משך הפעילות.



ציור 1: מיון אירועי למידה חוץ-כיתתיים על פי משתני מטרה, סביבה וזמן

מטרת הפעילות הלימודית החוץ-כיתתית

1. ההיבט הריגושי (Affective) — הדגשה מיותרת שמקורה בתפיסה מעוותת של מהות הלמידה

מורים רבים ממקדים את מטרתו העיקרית (ולעתים אף היחידה) של האירוע החוץ-כיתתי בתחום החברתי-ריגושי. אירוע מעין זה, המכונה "טיול", אמור להוות יום של "כיף" לתלמידים. בפועל מסתבר, כי אצל תלמידים רבים נובע ה"כיף", בראש ובראשונה, מכך ש"לא לומדים" וכן מגורמים נוספים, כגון מאגרי ממתקים הנצברים לקראת הטיול בכיתות הנמוכות ולעתים אף מדריך או מדריכה "מדליקים", היודעים לספר סיפורים מרתקים ומבדחים.

אירועים חברתיים-חוויתיים "לא לימודיים" הנערכים במסגרת מערכת החינוך הם לגיטימיים לחלוטין. אך הטענה כי "טיולים" מהסוג הנפוץ בבתי הספר תורמים לגיבוש חברתי לא הוכחה כלל ועיקר. יתרה מזאת: אין כל ספק, כי קיימות דרכים אחרות, זולות ועילות עשרות מונים מהטיול להשגת מטרות אלו.

בשיחות עם מורים עולה לעתים הטענה ש"הטיול" אינו צריך ואינו יכול להיות אירוע לימודי, מאחר שזהו אירוע שכולו הנאה ו"כיף". טענה זו מעידה כי אצל מורים אלו (והם רבים) קיימת הפרדה בין למידה ובין הנאה. הם לא הפנימו את הרעיון, שבוודאי הוצג בפניהם לא אחת, כי הנאה ועניין הם מרכיבים הכרחיים של תהליך הלמידה. כך איפא, הנאה ועניין חייבים לאפיין כל אירוע לימודי, בין שהוא נערך בכיתה, ובין שהוא נערך במעבדה או בסביבה החוץ-בית-ספרית. מכאן, שהדגשת ההיבט הריגושי (Affective) (בהקשר ללמידה חוץ-כיתתית מיותרת לחלוטין). היבט זה חייב לבוא לידי ביטוי מחוץ לכותלי בית הספר בה-במידה שעליו להתבטא בכל אירוע לימודי שנערך בין כתליו. בלעדי העניין, החוויה וההנאה, הגדרתו של אירוע מסוים כאירוע לימודי איננה הגדרה שלמה.

לאחר שהובהרה הסוגיה הריגושית, נוכל להתמקד במטרות הקוגניטיביות של אירוע הלמידה החוץ-כיתתי.

2. הסביבה החוץ-כיתתית כאמצעי המחשה על ידי התנסות ישירה עם המושג הנלמד

הסיור כשלעצמו איננו מטרה לימודית, אלא אמצעי הוראתי. ייחודו של אמצעי יקר ומורכב זה הוא בהמחשה של מושגים, כגון תופעות, תהליכים, מצבים, אירועים, דמויות ותקופות אשר קשה יותר להמחישם (או היבטים מהם) באמצעי הוראה ובסביבות לימוד אחרות.

כפרפרזה על הביטוי השגור, כי תמונה שווה אלף מילים, ניתן לומר כי סיור לימודי (בתנאי שהוא נבנה ומופעל נכון) שווה אלף תמונות. יתרונו של הסיור נעוץ בפוטנציאל ההמחשה הרב הטמון בו. בעוד שהתבוננות בתמונה או צפייה בסרט וידאו מעניקים המחשה חזותית בלבד של התופעה, הסיור מאפשר התנסות בלתי אמצעית עם האובייקט הנלמד ומשיג בכך המחשה עמוקה ועשירה יותר של המושג הנלמד. לכן, על מנת לממש פוטנציאל זה, אירוע למידה חוץ-כיתתי צריך להתבסס על אינטראקציה מקסימלית עם הנושא הנלמד. לצערנו מרבית ה"טיולים" המתקיימים כיום במערכת החינוך מתבססים על צפייה בתופעות ועל האזנה להסברים פרונטליים, ועל כן אינם מממשים במלואו את הפוטנציאל הלימודי של האירוע החוץ-כיתתי.

עם זאת חשוב להדגיש, שהתנסות ישירה עם חומרים מוחשיים אפשר לקיים גם בחדר הכיתה או במעבדה. ייחודו של האירוע החוץ-כיתתי הוא בסוג האינטראקציה שאפשר לקיים בסביבה החוץ-כיתתית ובסוג מושגי הלימוד שניתן להמחיש באמצעותה.

3. הסביבה החוץ-כיתתית כאמצעי ללימוד מיומנויות חקר בכלל ומחקר שדה בפרט

מקצועות לימוד רבים עוסקים בחקר העולם שבו אנו חיים: הפיזי, הביולוגי והחברתי. הסביבה החוץ-כיתתית מספקת את מעבדת השדה שבה ניתן לחקור תופעות ביולוגיות, גיאולוגיות, פיזיקליות וחברתיות. חלק מהמיומנויות הנדרשות לבצוע חקר שדה שונות מהמיומנויות הדרושות לחקר תופעות במעבדה, והדרך היעילה לרכוש אותם היא, כמובן, בשדה. כבר כיום קיימות במערכת החינוך דוגמאות לשימוש בסביבה החוץ-כיתתית בתחום זה, למשל הגיאוטופ בגיאולוגיה ובגיאוגרפיה, הביוטופ בביולוגיה והאקוטופ בלימודי הסביבה. חשוב להדגיש, שבמונח "חקר" אין הכוונה כאן ל"שיטת החקר", שהינה שיטת למידה שניתן להפעיל בכל סביבת לימוד, אלא ללימוד מיומנויות של חקר-שדה, הייחודיות לכל דיסציפלינה ודיסציפלינה. ביצועו של אירוע למידה חוץ-כיתתי של חקר-שדה ייערך תוך יישום מושגי לימוד ועקרונות שנלמדו קודם לכן בכיתה, במעבדה ובסיוורים לשם פתרון בבוא העת של בעיה אמיתית בסביבה החוץ-כיתתית. ההבחנה בין מטרה לימודית של המחשת מושגי יסוד ובין לימוד מיומנויות חקר חוץ-כיתתיות חשובה למיקום הפעילות החוץ-כיתתית במערך הלמידה הכללי. בהנחה שתכנית הלימוד צריכה להתפתח בהדרגה מהמוחשי אל המופשט, כי אז אירוע חוץ-כיתתי שמטרתו המחשה של מושגי יסוד צריך להשתלב בשלבי הלמידה הראשוניים. לעומת זאת, אירוע חוץ-כיתתי המתבסס על יישום של ידע והבנה מוקדמים לצורך מחקר שדה יוכל להשתלב באופן יעיל בשלהי תכנית הלימוד.

עם זאת, יצוין, שבמקרים מסוימים ניתן בהחלט ליישם את שתי המטרות באותו האירוע עצמו. לדוגמה, במחנה לימודי בן ימים אחדים יוקדשו הימים הראשונים ללימוד מושגי ומיומנויות יסוד, אשר יופעלו מאוחר יותר בחקר תופעת שדה מסוימת. כמו כן, ברור שעצם חקר השדה עשוי להמחיש לתלמידים מושגי יסוד, שעד כה לא היו נהירים להם עד תומם.

משתנים פיזיים הקשורים לסביבת הלימוד

המונח סביבת לימוד חוץ-כיתתית הוא רחב ביותר ומקפל בתוכו מגוון רחב של סביבות כגון מוזיאונים ומרכזי מבקרים, גני חיות, מפעלי תעשייה, סיור עירוני, סיור שדה. מגוון זה ניתן למיין לשלוש תת-סביבות ראשיות:

- סביבה חוץ-כיתתית בנויה, שנבנתה לצורך ביקורי קהל, למשל מוזיאונים, מרכזי מבקרים וגני חיות.
- סביבה חוץ-כיתתית בנויה, שאינה מותאמת במקורה לביקורי קהל, למשל מפעלי תעשייה וסיור עירוני.
- סביבה חוץ-כיתתית פתוחה בטבע, למשל סיור שדה.

בעת תכנון סיור לימודי, הפעלה והשוואה בין אירועים חוץ-כיתתיים שונים מומלץ להביא בחשבון את הקריטריונים הבאים: גורמי מזג אוויר; זמינות של תופעות; תופעות בלתי צפויות; סוגי הפרעות חיצוניות.

1. גורמי מזג אוויר

לגורמי מזג האוויר השפעה קריטית על יכולת הלמידה בסביבה החוץ-כיתתית. בטבע חשופים התלמידים לגורמי מזג אוויר, כגון חום, קור, רוח וגשם, העלולים להקטין משמעותית את יעילות הלימוד. בסביבה החוץ-כיתתית הבנויה, שאינה מותאמת לביקורי קהל, מתונה יותר השפעת גורמי מזג האוויר ואילו בסביבה החוץ-כיתתית שנבנתה לצורך ביקורי קהל השפעת גורמי מזג האוויר מנוטרלת לחלוטין. מתכנני ומפעילי סיור לימודי בשדה אינם צריכים לחשוש מגורמי מזג האוויר, אלא לתכנן את הסיור תוך התחשבות בגורמים אלו וצמצום השפעתם השלילית ככל האפשר. התחשבות בגורמי מזג האוויר יכולה להיעשות באופנים רבים ומגוונים, החל מהתאמת ציוד התלמידים ליום גשום, הגעה לתחנות הלימוד בשעות בהן שורר צל, איתור תחנות לימוד חלופיות מקורות בסביבה הקרובה שניתן להגיע אליהן בימי גשם וסערה. חשוב לדעת, שמזג אוויר חם מקשה על פעילות לימודית חוץ-כיתתית יותר ממזג אוויר קר וגשום. תצפיות רבות במהלך סיור לימודי העלו בבירור, שכל עוד שרר מזג אוויר קר ביצעו התלמידים את המטלות הלימודיות באופן מהיר ויעיל, ומהרגע שהשמש החלה קופחת בעוז, פחתה הפעילות הלימודית באופן משמעותי ולעתים פסקה לחלוטין.

2. זמינות של תופעות

זמינותן של התופעות היא משתנה חשוב ביותר בתכנון האירוע החוץ-כיתתי. הרעיון שביסוד בניית מוזיאונים ומרכזי מבקרים הוא ריכוזן של תופעות רבות ככל האפשר הקשורות לנושא מסוים תחת קורת גג אחת. בסידור שדה, לעומת זאת, מגוון התופעות וזמינותן מוגבלים יותר ותלויים לא פעם בשעות היום ובעונות השנה. יצוין, כי זמינות של תופעות איננה בהכרח לזכותה של סביבת לימוד מסוימת. לדוגמה: מורים רבים מדווחים על קושי רב בהפעלת סיורים לימודיים במוזיאונים, הנובע בין השאר משפע של תופעות זמינות היוצר עודף גירויים בלתי רצוי.

בסביבות החוץ-כיתתיות שאינן בנויות מראש למבקרים, על המורה להשקיע מאמץ רב באיתור תחנות לימוד מתאימות ובעריכתם למסלול סיור בעל היגיון פנימי. לעומת זאת, בסביבות הבנויות למבקרים עיקר המאמץ הוא בעניינים הבאים: (א) ניפוי ובחירת מספר מצומצם של תופעות רלוונטיות ומשמעותיות לנושא הנלמד; (ב) תכנון הסיור תוך ניטרול מקסימלי של תופעות אטרקטיביות אחרות, אשר אינן קשורות לנושא הנלמד. ניטרול של "אטרקציות" מסיחות דעת יכול להיעשות הן באופן טכני (בחירת מסלול סיור ותחנות למידה שבהם התלמידים יפגשו ב"אטרקציות" מסיחות הדעת רק לאחר הפעילות הלימודית) והן באופן דידקטי (בניית מטלות לימודיות שיובילו את התלמידים להשקיע את מרב תשומת הלב באינטראקציה עם התופעה הנלמדת).

3. תופעות בלתי צפויות

מורים רבים מצביעים על תופעות בלתי צפויות העלולות להתרחש בסביבה חוץ-כיתתית מסוימת כאחת הסיבות להסתייגותם מסביבה זו. לדוגמה, פרח עונתי שצץ "פתאום", ציפור שחלפה מעל ראשי התלמידים ועוררה את סקרנותם, תופעה גיאולוגית שמשכה את לבו של אחד התלמידים. אלה הן תופעות שהמורה לא צפה מראש, ואם יישאל על כך הוא עלול למצוא עצמו משיב "אינני יודע". גם בתחום זה קיימת הבחנה ברורה בין סביבות מעשה ידי אדם, שבהן הסבירות להיתקל בתופעות בלתי צפויות קטנה יותר, ובין הסביבה הטבעית, שבה קיימת סבירות גבוהה יחסית להיתקלות בתופעות בלתי צפויות עקב שינויים יומיים ועונתיים. מורים רבים פותרים בעיה זו על ידי שכירת מדריכים מקצועיים הן לשדה והן למוזיאונים. פתרון זה מפיג אמנם את חששם של מורים שמא ייתפסו בחוסר ידיעה, אך יוצר נזק ארוך טווח מבחינת התוצר הלימודי של האירוע

החוץ-כיתתי. שכן בדרך כלל, המדריכים המקצועיים אינם מכירים את ההקשר הלימודי של האירוע החוץ-כיתתי, ולא פעם נוצר נתק בין תכנית הלימוד ובין האירוע החוץ-כיתתי.

את חששם של מורים בפני תופעות בלתי צפויות ניתן לפתור בשני אופנים: א) הכשרה תוכנית מעמיקה, שתגביר את ביטחונם במטען הידע וההבנה שלהם; ב) הכשרה דידקטית לגבי מהות המורה וההוראה. מורים חייבים להבין שהמורה איננו "אנציקלופדיה מהלכת". הוא איננו מקור הידע היחיד והעיקרי. תפקידו הוא לעורר את התלמידים לשאול שאלות, לגרות אותם לחפש אחר תשובות לשאלותיהם וללמדם כיצד ניתן לאסוף מידע ולחברו לצורך קבלת התשובות. רצוי שהמורה יכיר ויבין הרבה ככל האפשר, אך הוא אינו חייב (ומסוגל) לדעת הכול.

4. סוגי הפרעות חיצוניות

הפרעות חיצוניות העלולות להסיח את דעת התלמידים קיימות בכל סביבה חוץ-כיתתית, אולם סוג ההפרעה ומקורה שונה. אפיונם של סוגי ההפרעות יעזור במציאת פתרונות בעת תכנון הסיור ובמהלכו. הסביבה החוץ-כיתתית הבנויה לביקורי קהל מאופיינת בצפיפות של מבקרים. קבוצות המבקרים השונות עלולות להוות גורם מסיח דעת: למשל תלמידים הפוגשים חברים מקבוצת מבקרים אחרת; מדריכים העומדים בסמיכות וקולותיהם מתערבבים זה בזה; רעש של קבוצה לא ממושמעת, או כזו שסבלנותה פקעה.

הסביבה החוץ-כיתתית הבנויה שאינה מותאמת לצורכי ביקור מאופיינת במקורות וסוגי הפרעות אחרים. מפעלי תעשייה מתאפיינים ברעש של מכונות הייצור, אשר לעתים אף מלווה באבק ובריחות בלתי נעימים. בסביבה עירונית עלול רעש של כלי תחבורה וכן מעבר של עוברים ושבים להקשות על כושר הריכוז של התלמידים. הסביבה הטבעית הפתוחה היא בדרך כלל שקטה ומבודדת יותר, אך גם כאן עלולים גורמים בלתי צפויים להסיח את הדעת, כגון דורס גדול החולף מעל, עדר פרות חולף, או רעש של כלי תעופה.

משך הפעילות

משך הפעילות החוץ-כיתתית משפיע על המרחק בין בית הספר ובין התופעה הנלמדת, על היקף התופעה הנלמדת ועל היקף הארגון המתלווה ללמידה.

את משך הפעילות ניתן למיין באופן הבא:

1. סיור בן שעה עד שעתיים. זהו אירוע למידה המקביל לשיעור הכיתתי ובו נבחנת תופעה קצרה אחת. מבחינת מערכת השעות הבית ספרית, קל לשלב אירועים קצרים כאלו, בסדר היום. מובן שמשך ההליכה או הנסיעה אל תחנת הלימוד כלול בזמן שהוקצה לסיור, ולכן התופעה הנבדקת חייבת להיות קרובה מאוד לבית הספר.
2. סיור בן שש עד שמונה שעות. אירוע זה מכונה בדרך כלל "יום סיור", והוא מאפשר נסיעה אל אתר מרוחק מבית הספר ופעילות במספר תחנות לימוד. בהתאם, אירוע זה קשה לארגון הן מבחינת מערכת השעות הבית ספרית והן מבחינה ארגונית, כלומר סידורי הסעה, ליווי רפואי וליווי ביטחוני.
3. סיור בן ימים אחדים. אירוע זה מכונה "קמפוס" או "מחנה לימודי", והוא קשה לארגון מכל הבחינות שהוזכרו. לעומת זאת, הוא מאפשר נסיעה לאזור מרוחק ביותר ובחינת תופעה מורכבת גם בכמה וכמה תחנות לימוד וגם במועדים שונים ביום ובלילה.

ב. הפוטנציאל ואי-מימוש

בקרב אנשי חינוך בארץ ובעולם קיימת הסכמה רחבה לגבי הפוטנציאל החינוכי הגלום בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית. מאות ואלפי מאמרים בכתבי עת בארץ ובעולם מצביעים על תרומותיו הסגוליות של אירוע למידה חוץ-כיתתית בתחום הלימודי, הקוגניטיבי והריגושי (אפקטיבי). זאת, בהקשר לקשת רחבה של מקצועות לימוד מתחום מדעי הטבע, החברה והרוח, כגון מדע כדור הארץ, ביולוגיה, לימודי הסביבה, גיאוגרפיה, לימודי ארץ-ישראל, היסטוריה ותנ"ך.

אולם כאשר בודקים את מידת הלמידה החוץ-כיתתית ורמתה במציאות הבית ספרית, בולטת לעין התהום העמוקה בין הפוטנציאל לבין מימוש. סקרים שנערכו בתחום זה בארץ ובעולם מצביעים שמורים ממעטים לשלב את הסביבה החוץ-כיתתית בתכנית הלימוד. יתרה מזאת, גם פעילויות חוץ-כיתתיות רבות שכן יוצאות לפועל, נושאות רוח לימודי אפסי, ומימוש הפוטנציאל הריגושי-חברתי הגלום בהן כלל אינו ודאי. לאור הנאמר עד כה עולה השאלה: אם זה כל כך טוב, אז מדוע זה כל כך רע? מדוע מתקשה מערכת החינוך לממש את הפוטנציאל הקוגניטיבי והאפקטיבי הטמון בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית? המחקר הקיים מצביע על כמה וכמה גורמים למצב זה, אשר ניתן לסכמם במשוואה הבאה:

$$P/I \ll 1$$

(Product) = תוצר חינוכי
(Investment) = השקעה נדרשת

על פי משוואה זו, המתארת את המצב הקיים כיום, רמת ההשקעה הדרושה להפעלת אירוע חוץ-כיתתית גדולה בהרבה מהתוצר החינוכי הקוגניטיבי והאפקטיבי, וזוהי הסיבה למיעוט השימוש בסביבת לימוד זו. מהמשוואה ניתן ללמוד על כיווני הפעולה הנחוצים לשינוי משמעותי של המצב הקיים: העלאת התוצר החינוכי מחד גיסא והקטנת ההשקעה מאידך גיסא.

כדי לטפל במרכיבי המשוואה יש לאבחן את המשתנים המשפיעים על רמת ההשקעה הנדרשת לביצוע פעילות לימודית חוץ-כיתתית ואלו המשפיעים על איכות התוצר החינוכי, שיוצגו כולם להלן (סעיף ג'). סקר המחקר הקיים בתחום זה וריאיונות עם מורים העלה, שהפער הקיים בין הפוטנציאל ההוראתי של הלימוד החוץ-כיתתית ומימושו (או אי מימושו) נובע ממגבלות מספר, הנחלקות לשלוש קבוצות:

1. מגבלות המערכת הבית-ספרית בניצול השדה כסביבה לימודית

אירוע חוץ-כיתתית הוא האירוע היקר והמורכב ביותר מבחינת המשאבים המושקעים על ידי המערכת הבית ספרית. המאמץ הנדרש מהנהלת בית הספר, מהמורים ומהורי התלמידים מתפרס על תחומים אחדים:

ארגון הסיור: ארגון הסיור כרוך בהשקעת משאבים רבים ומאמצי תיאום עם המערכת הבית ספרית ועם מערכות חיצוניות, כגון הסעה, אישור ביטחוני, הדרכה, חובש ומלווים.

משאבים כלכליים: עלויות ההסעה וההדרכה הן גבוהות ותלויות בין השאר גם במרחק אתר הסיור מבית הספר.

בטיחות: האחריות הכבדה המוטלת על כתפי המורה מהווה גורם רב-חשיבות במערכת שיקוליו ליציאה לסיורים.

חוסר זמן: מורים רבים טוענים שתכנית הלימוד הדחוסה אינה מאפשרת להקצות זמן ליציאה לסיורים.

2. היכרות בלתי מספקת של מורים עם סביבתם הקרובה והרחוקה

חומרי הוראה ולמידה לסביבה החוץ-כיתתית אינם מזומנים בשפע, אולם במרוצת השנים הצטברו לא מעט חומרים באיכות טובה, בעיקר בתחום לימודי הטבע. עם זאת, ניצולם של החומרים אינו ממצה, בגלל אי-היכרות מספקת מספקת של מורים עם אתרים שבהם ניתן לערוך פעילות חוץ-כיתתית.

3. היכרות בלתי מספקת של מורים עם שיטות ההוראה והלמידה המתאימות

הסביבה החוץ-כיתתית היא סביבה לימודית השונה מהסביבה הכיתתית. מורים רבים מדווחים על קשיים ביצירת אווירה לימודית משמעותית בסיוורים. מצב זה נובע מהיכרות בלתי מספקת של המורים עם הרציונל ועם שיטות הלימוד המתאימות לסביבה החוץ-כיתתית וכן עם המשתנים המשפיעים על יעילות הלימוד בשדה.

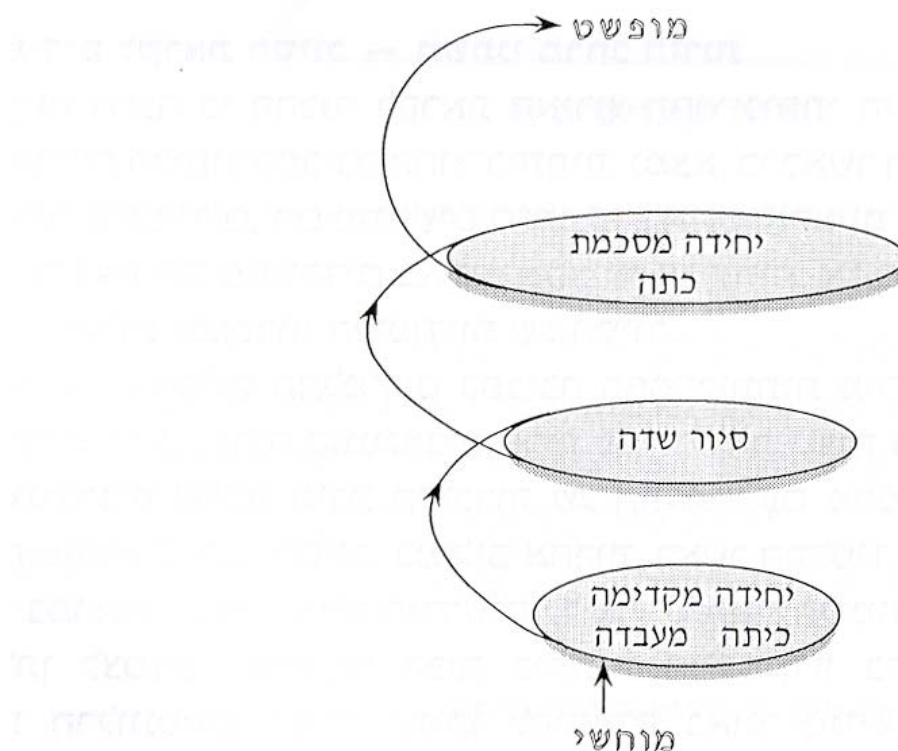
ג. משתנים המשפיעים על יעילות הלמידה בסביבה החוץ-כיתתית

פעמים רבות אירועים חוץ-כיתתיים נכשלים מבחינה לימודית. לכל היותר, ניתן להצביע אז על הישגים בתחום הריגושי, אך לא פעם גם תרומה חינוכית זו אינה מתממשת. ממצא זה מעוגן במחקר ואינו מבוסס על תחושה או על התרשמות חטופה. לכן השאלה המרכזית היא מהם התנאים הדרושים להפיכת אירוע חוץ-כיתתי לאירוע למידה.

בהסתמך על הספרות המקצועית בתחום זה, מוצע לחלק את המשתנים המשפיעים על יעילות הלימוד באירוע החוץ-כיתתי לארבע קבוצות עיקריות: 1. תפקידו ומקומו של האירוע החוץ-כיתתי במערך הלמידה הכללי; 2. שיטת וסגנון הלמידה המועדפים בסביבה החוץ-כיתתית; 3. הכנת התלמידים לקראת הסיור - משתני מרחב הזרות; 4. משתנים הקשורים למהלך האירוע החוץ-כיתתי.

תפקידו ומקומו של האירוע החוץ-כיתתי במערך הלמידה הכללי

המחקר ההוראתי מעלה, כי ניתן לממש את הפוטנציאל הלימודי הגלום בסביבת הלימוד החוץ-כיתתית, בעיקר כאשר תהליך הלמידה כולל התנסות לימודית קונקרטית כשלב ביניים לקראת רמות קוגניטיביות גבוהות יותר של הלמידה. עם זאת, ייחודה של הלמידה החוץ-כיתתית איננו עצם הלמידה הקונקרטית, שניתן לקיימה גם בין כותלי הכיתה והמעבדה, אלא באופי ההתנסויות והמושגים שניתן לערוך ולהמחיש מחוץ לכותלי הכיתה.



ציור 2: מודל ספירלת הלמידה לשילוב הסביבה החוץ-כיתתית במערך הלמידה הכללי

אפיון והגדרה של סוגי סלעים וצמחים ניתן לערוך בכיתה ביעילות רבה יותר מאשר בשדה. אולם רק בסביבה החוץ-כיתתית ניתן להמחיש מושגים מסוימים, כגון יחסי שדה בין סוגי סלעים, חורש וחברות צומח. במקביל יכולה הסביבה החוץ-כיתתית לשמש תפאורה ממחישה לאירועים ותהליכים היסטוריים. מומלץ אפוא שהאירוע החוץ-כיתתי יתמקד באותן התנסויות קונקרטיות שלא ניתן לערוך באופן יעיל בין כותלי הכיתה או המעבדה. המחקר הקיים ותיאוריות למידה שונות מצביעים על כך, שעל מנת להשתמש בסביבה החוץ-כיתתית ככלי המחשה יעיל, יש למקם את אירוע הלמידה החוץ-כיתתי בשלבים המוקדמים של תכנית הלימוד. המודל שבציור 2 מדגים אופן שילוב של הסביבה החוץ-כיתתית במערך הלמידה הכללי. מודל זה נוסה בהצלחה מרובה במסגרת לימודי מדע כדור הארץ ובתחומי דעת אחרים.

שיטת וסגנון הלמידה המועדפים בסביבה החוץ-כיתתית

נמצא כי הגישה המתמקדת באינטראקציה בין התלמידים לסביבתם עדיפה על פני הגישה הקלסית של אינטראקציה בין התלמידים למורה על רקע הסביבה. הגישה הראשונה מתמקדת בלמידה פעילה, הכוללת עריכת תצפיות בסביבה והסקת מסקנות. הגישה השנייה, שעודנה נפוצה למדי, מתבססת על למידה סבילה באמצעות האזנה לדברי המורה או לדברי המדריך. מחקרים השוואתיים מראים כי הידע, ההבנה והזיכרון לאורך זמן גבוהים באופן מובהק אצל תלמידים שלמדו תוך אינטראקציה ישירה ופעילה עם הסביבה בהשוואה לתלמידים שלמדו בדרך סבילה בסביבה.

הכנת התלמידים לקראת הסיור - משתני מרחב הזרות

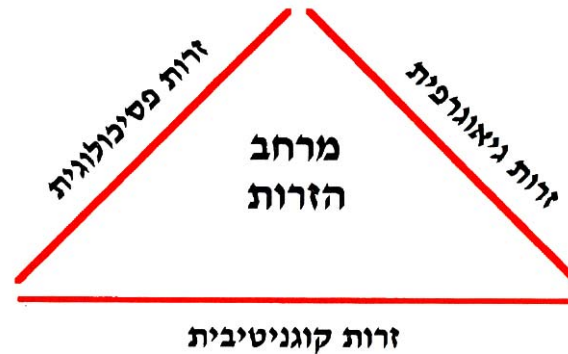
קיימת הסכמה רחבה כי ההכנה לקראת האירוע החוץ-כיתתי היא גורם בעל השפעה קריטית על יעילות הלימוד בסביבה החוץ-כיתתית. נמצא, כי כאשר הסביבה והסיטואציה הלימודית זרות לתלמידים, הם מתקשים להתמקד באינטראקציות לימודיות מובנות עם הסביבה, וכנגד זאת הם מתמקדים באינטראקציות חברתיות, או בפעילות חקרנית שלא ניתן לתעלה למטרות וללימודיות של הסיור. מרחב הזרות שבו נתקלים התלמידים בסביבה החוץ-כיתתית מורכב משלושה מרכיבי זרות עיקריים (ציור 3): זרות קוגניטיבית, זרות פסיכולוגית וזרות גיאוגרפית.

הזרות הקוגניטיבית עניינה מידת ההיכרות של התלמיד עם מיומנויות ומושגי היסוד שבהם יעשה שימוש במהלך הסיור. במילים אחרות, כאשר התלמיד מגיע לתחנת הלימוד עליו לשלוט במושגים ובמיומנויות הנדרשים לביצוע משימת הלימוד.

זרות זו ניתן לצמצם באמצעות הכנה כיתתית המתמקדת בלימוד מושגי היסוד והמיומנויות הרלוונטיים לסיור, שניתן להקנותם באופן מוחשי בכיתה ובמעבדה, באמצעות סדנאות וניסויים.

הזרות הפסיכולוגית עניינה הפער שבין ציפיות התלמידים מהאירוע לבין מהלך הסיור בפועל. לדוגמה, אם התלמידים ציפו ל"טיול" המבוסס על חוויות חברתיות ולפתע הם נקלעים להרצאה עיונית, מרתקת ככל שתהיה, יקשה עליהם מצב הזרות להתרכז ולתפקד כראוי. זרות זו ניתן לצמצם על ידי הכנה כיתתית, המתמקדת במסירת מידע מפורט ביותר לגבי האירוע הצפוי, כגון מטרות, לוח זמנים מדויק ככל האפשר, אופן ומהלך הפעילות, כלי העבודה ומטרות לסיכום האירוע.

הזרות הגיאוגרפית עניינה מידת ההיכרות של התלמידים עם הסביבה הפיזית, כלומר המקום שבו הם נמצאים. בסביבה בלתי מוכרת יקדישו התלמידים את מרצם ל"דיאלוג" עם הסביבה ולא יתפנו למשימה הלימודית. זרות זו ניתן לצמצם קודם היציאה לסיור על ידי הצגת תמונות, שקופיות, סרטי וידאו ועבודה עם מפה. כל אלה ידגימו את המבנה הטופוגרפי, הגיאוגרפי והנופי של האתרים ושל אזור הסיור.



ציור 3: משתני מרחב הזרות שיוצרת הסביבה החוץ-כיתתית אצל התלמידים

נמצא, כי תלמידים אשר הכנתם לקראת האירוע החוץ-כיתתי התמקדה בצמצום שלושת מרכיבי מרחב הזרות, הפגינו למידה משמעותית בהרבה מתלמידים שהוכנו חלקית, ואילו תלמידים שהוכנו חלקית הפגינו ביצועים גבוהים יותר מתלמידים שלא הוכנו כלל. נמצא גם יחס ישר בין רמת הפעילות הלימודית בסביבה החוץ-כיתתית ובין רמת הידע, ההבנה והעמדות כלפי האירוע, אשר התגלו אצל שלושת תת-קבוצות ההכנה לאחר האירוע החוץ-כיתתי.

משתנים הקשורים למהלך האירוע החוץ-כיתתי

בין המשתנים המשפיעים על יעילות הלימוד במהלך אירוע חוץ-כיתתי ניתן למנות משתנים כגון איכות תחנות הלימוד, שיטת ההוראה בשדה, סוג ואיכות חומרי הלמידה וההוראה. ההתייחסות למשתנים אלו נגזרת משתי נקודות המוצא אשר הוזכרו קודם לכן והן:

א. מטרת היציאה מחוץ לכותלי הכיתה היא להמחיש חומר לימודי, כגון מושגים, עקרונות, מצבים ואירועים, שלא ניתן להמחישם בין כותלי כיתת הלימוד.

ב. על מנת לממש את פוטנציאל ההמחשה, יש לשאוף להתנסות ישירה אופטימלית של התלמידים עם התופעה הנלמדת. לכן טיבם של תחנות הלימוד, שיטת ההוראה ואמצעי הלמידה ייבחנו לפי יכולתם להוביל את התלמידים לאינטראקציה מקסימלית עם התופעה הנלמדת בתיווך המורה.

איכות תחנות הלימוד

- על מנת לאפשר לתלמידים למידה משמעותית, חשוב שתחנות הלימוד תענה על הקריטריונים הבאים:
- התחנה תכלול תופעה הקשורה לנושא או למושג הנלמד בתכנית הלימוד המסוימת.
 - התופעה באתר תהיה ברורה, כך ש"תדבר בעד עצמה".
 - מיקום תחנות הלימוד יהיה ברור, כך שהמורה והתלמידים יוכלו לאתרה בקלות.
 - התחנה והמרחב סביבה יאפשרו עבודה עצמית של 20 תלמידים לפחות.
 - תנאי העבודה בתחנה יהיו בטוחים בכל הקשור לקרבה לכביש, לתלילות, למפולות וכדומה.

שיטת הלימוד וחומרי הלמידה

חומרי הלמידה בסביבה החוץ-כיתתית צריכים להוביל את התלמידים לאינטראקציה מרבית עם התופעה הנלמדת. במהלך העשור האחרון צברנו ניסיון רב, המוכיח מעל לכל ספק, כי עבודה עצמאית שיתופית בחוליות קטנות באמצעות דפי עבודה, היא שיטת לימוד יעילה ביותר. יש להקפיד, כי דפי העבודה יתמקדו במטרות שיובילו את התלמידים לאינטראקציה עם התופעה הנלמדת. בשיטת לימוד זו יוכל המורה לעבור בין חוליות העבודה, לענות לשאלות, להאזין לדיון בין חברי החוליה ולנווט את הלמידה בהתאם. בתום שלב הלמידה השיתופית יערך דיון כיתתי קצר, שבו החוליות השונות יציגו את ממצאיהן ואת השאלות שהתעוררו בעקבות פעילות החקר. תפקיד המורה בשלב זה הוא לוודא, כי מטרות הפעילות אכן הושגו ולהעלות שאלות רבות ככל האפשר, שיהוו בסיס ליחידת הלימוד המסכמת שתתקיים בכיתה לאחר הסיוור.

ד. מיפוי הוראתי של סביבת בית הספר כאמצעי לפתרון מגבלות ארגוניות

כדי להתמודד עם המגבלות המינהליות והארגוניות של היציאה לסיור לימודי, מוצע להתמקד במידת האפשר בסביבת בית הספר. לשם כך מומלץ שכל בית ספר יאתר תחנות לימוד אפשריות בסביבתו הקרובה, ברדיוס של כ-15 דקות הליכה מבית הספר או במרחק נסיעה קצר בקווי אוטובוסים עירוניים העוצרים בקרבת בית הספר. איתורן של תחנות הלימוד והתאמתן לתכניות הלימוד במגוון מקצועות הלימוד יאפשרו למורה לצאת עם כיתתו לגיחות קצרות של שעה או שעתיים ולחזור בעוד מועד לשיעור הבא במערכת השעות. אין ספק, כי גישה זו תצמצם במידה רבה את מגבלות המערכת הבית ספרית בנושא הלימוד החוץ-כיתתי. עם זאת חשוב להדגיש, כי סביבת בית הספר מוגבלת מבחינת תכניה, ולכן ודאי יהיה צורך לצאת גם לסביבות מרוחקות יותר לצורך המחשה והדגמה של מושגי לימוד מסוימים. להלן שלבים מומלצים במיפוי תחנות לימוד בסביבת בית הספר:

שלב א': סקר שדה לאיתור תחנות לימוד בסביבה הקרובה

הגדרתו של אתר כתחנת לימוד תיערך על פי הקריטריונים שצינו לעיל, בסעיף "איכות תחנת הלימוד".

שלב ב': תיעוד ממצאי סקר השדה לשימוש המורים

1. סימון האתרים על גבי המפה העירונית.
2. הפקת חוברת עזר, שתתאר כל תחנת לימוד על פי ראשי הפרקים האלו:
 - **תיאור גיאוגרפי של תחנת הלימוד:** תיאור המאפשר למורה לאתר בנקל את התחנה. הוא יכלול מפת מיקום ודרכי גישה, תצלום המאפשר זיהוי ודאי, תיאור מילולי של האתר, הכולל מאפיינים כגון תנאי מזג אוויר, בטיחות והפרעות סביבתיות באזור התחנה.
 - **המצאי התוכני של התחנה:** תיאור מקצועי של התופעה הנגלית בתחנה. לדוגמה: תחנה המתמקדת בתופעה בוטנית, תכלול פרטים כגון חברת הצומח, מינים, עונת הפריחה. במקרה של תופעה גיאולוגית יתוארו פרטים כגון ליתולוגיה, תצורה.
 - **המצאי ההוראתי של התחנה:** מושגי הלימוד שניתן ללמוד בתחנה; ההכנה הנחוצה בכיתה ללימוד המושג; טבלה עם מושגי הלימוד; תכניות הלימוד השונות שבהן כלול המושג. לדוגמה: תחנת לימוד ברמת גן, הכוללת מחשוף כורכר, מתאימה לתלמידים הלומדים בכיתה ב' את התכנית "אדמה, אבנים ומים"; לתלמידי כיתה ו' הלומדים את הפרק "מישור החוף" בלימודי הגיאוגרפיה; ולתלמידי תיכון הלומדים גיאולוגיה במסגרת לימודי הגיאוגרפיה או מדע כדור הארץ.
 - **הצעות לפעילות לימודית בתחנה:** דפי עבודה לתלמידים; רשימת הציוד הלימודי הדרוש לפעילות; חומר עזר למורה, הכולל הצעות לסיכום הפעילות בכיתה; הפניית המורים לחומר רקע והעשרה מתאים למורה ולתלמידים.
 - **אינדקס:** רשימה של מושגי הלימוד ורשימת תחנות הלימוד שבהן ניתן ללמד מושגים אלה.

רשימת מקורות

המעוניינים להעמיק בממצאים שהובילו לרעיונות שהוצגו מוזמנים לעיין במקורות הבאים:

1. ניר אוריון (1990). "סיורים גיאולוגיים לימודיים במסגרת הוראת הגיאולוגיה בבית הספר התיכון: פיתוח-הפעלה-הערכה", עבודת דוקטורט, מכון ויצמן למדע.
2. Orion, N. (1989). "Development of a high school geology course based on field trips", **Journal of Geological Education**, 37, pp.13-17.
3. Orion, N. (1993). "A practical model for the development and of field trips, as an integral part of the science implementation **Mathematics**, 93 (6), pp. 325-331 curriculum", **School Science and**
4. Orion, N. (1994). "A short-term and long-term study of a science in geology used by non-science high school students", investigation **Technological Education**, 12 (2), pp. 203-223 & **Research in Science**
5. Orion, N. and Hofstein, A. (1994). "Factors that influence scientific field trips in a natural environment", learning during a **Teaching**. 31 (10) pp. 1097-1119 **Journal of Research in Science**

השתלמות מורים בית ספרית בנושא:

סביבת הלימוד החוץ-כיתתית

מאת גיל גרטל, ניר אוריון

בבית הספר הרצוג שבבית חשמונאי נעשה ניסיון לפתח מיפוי הוראתי של סביבת בית הספר במסגרת השתלמות מורים בית ספרית בשנת תשנ"ד. בהשתלמות השתתפו מורי חטיבת הביניים ומורי תיכון במקצועות גיאוגרפיה, ביולוגיה, תנ"ך, אזרחות, לשון עברית ומחשבים. בעקבות הנסיון הוכנסו שינויים של מבנה ושל תוכן לסילבוס ההשתלמות. הנוסח המעודכן יתואר להלן.

השתלמות המורים מיועדת להניב את התוצרים הבאים:

1. מיפוי תכניות הלימוד לאיתור המקומות שבהם ראוי לשלב למידה חוץ-כיתתית.
 2. מיפוי של סביבת בית הספר לקביעת תחנות הלימוד האפשריות.
- עבור כל פרט במיפוי מוגדר שיעור חוץ-כיתתי ומפותח מערך שיעור, הכולל רציונל, פירוט דרכי ההוראה ופירוט העזרים.

כוונת המיפוי היא להציע פתרון לחלק גדול מהקשיים המתלווים לביצוע שיעור חוץ-כיתתי, בהם קשיי ארגון, בעיות בטיחות, אי היכרותו של המורה עם הפוטנציאל ההוראתי של סביבת בית הספר ומחסור בעזרי הוראה. במילים אחרות, המפה מיועדת לשמש כלי עזר בידי מורי המקצועות השונים, כדי שיוכלו לשלב שיעורים חוץ-כיתתיים בעבודתם.

הנחת יסוד היא כי **פיתוח המפה ייתכן אך ורק תוך כדי השתלמות מורים בית ספרית**. על פי גישה זו, נתפס כל מורה כבעל ידע ייחודי הנובע מאישיותו, מתלמידיו וכמובן ממקצוע ההוראה. כל מורה בהשתלמות הוא "מקרה פרטי" ולכן יש לחקור עם כל מורה ומורה עד כמה ובאיזה אופן מתאימה ההוראה החוץ-כיתתית לצרכיו. אין טעם לצייד מורה במפה הוראתית בבחינת מוצר מוגמר, אלא יש לשתף אותו ביצירתה, תוך טיפוח רמת מודעותו למטרות ולתכליות של ההוראה החוץ-כיתתית ותוך הגמשת דרך ההוראה בהתאם לצרכים של כל "מקרה פרטי".

כך אפוא, תכנית השתלמות המורים כוללת שני נתיבי התקדמות: נתיב אחד שבו מוצגים הרעיונות והעקרונות לפיתוח שיעור חוץ-כיתתי; ונתיב שני, שבו מפתח כל צוות מורים במקצוע ההוראה מסוים שיעור חוץ-כיתתי המתאים לצרכיו. בפירוט תוכנית ההשתלמות שלהלן, מודגשת ההתקדמות העוקבת בשני הערוצים בעזרת הכותרת "עיוני" לנתיב האחד ו"סדנה" לנתיב השני.

תכנית ההשתלמות

נושא ראשון — סביבת הלימוד החוץ-כיתתית

עיוני — הגדרת הסביבה החוץ-כיתתית. א) מיון מגוון הסביבות (בעזרת ניתוח דוגמאות) לפי משך הפעילות, מטרתה המרכזית ואפיון פיזי של הסביבה. ב) התמקדות באירוע שמטרתו למידה, המתבצע על ידי המורה, כחלק מרצף הוראת יחידת לימוד, מתרחש בסביבה הקרובה מאוד לבית הספר, במשך כשיעור עד שניים.

נושא שני — מטרות ייחודיות להוראה חוץ-כיתתית

עיוני — א) תרגיל שדה שבו מאתרים מה יש מחוץ לכיתה וכיצד זה מתקשר, אם בכלל, לתכניות לימוד שונות. ב) המטרות הייחודיות שבהוראה חוץ-כיתתית: המחשה של מושג על ידי פעילות אינטר-אקטיבית; איסוף נתונים עבור נושא נלמד; תרגול מיומנויות מסוימות; ביקור במקום ההתרחשות של האירוע הנלמד.

נושא שלישי — מיפוי תכניות לימודים

עיוני — דיון שבו מבררים כיצד משרתת הסביבה החוץ-כיתתית, כל מקצוע הוראה. **סדנה** — המשתתפים מתחלקים לצוותים לפי מקצועות ההוראה ועורכים מיפוי לתכניות הלימודים. במיפוי בודקים המורים אם תכנית הלימוד שלהם כוללת מושגים שראוי להמחישם בשדה; אם קיים מחוץ לכיתה מידע זמין בנושאים שהם מלמדים; אם תכנית הלימודים שלהם כוללת מיומנויות שתרגולן אפשרי בשדה (הטבעי והעירוני); אם נזכרים בחומר הלימוד מקומות מיוחדים שניתן לבקר בהם. כל צוות מגדיר נושא ומטרות לשיעור חוץ-כיתתי שבדעתו לפתח ולשלב בעבודתו בהמשך שנת הלימודים.

נושא רביעי — מיפוי סביבת בית הספר

עיון — א) צפייה בשקופיות שצולמו בסביבה הקרובה לבית הספר ובהן מגוון תופעות טבעיות ואנושיות. המורים יתרשמו משפע הנושאים המזומנים בסביבה הקרובה לבית הספר. ב) דיון על אפשרויות ההוראה באתרים שהוצגו וניתוח השיקולים בבחירת תחנת לימוד חוץ-כיתתית. **סדנה** — כל צוות מורים מאתר תחנות לימוד אפשריות בסביבת בית הספר, המתאימות למטרות השיעור שהוא מפתח.

נושא חמישי — חשיבות ההכנה בכיתה

עיון — א) תרגיל שממחיש את חשיבות ההכנה בכיתה ובו מתבקשים המורים להתחיל בלמידה עצמית בתחנת לימוד חוץ-כיתתית בנושא שאינו מוכר להם. ב) דיון — על ידי ניתוח קשיי הלמידה בתחנה, המורים משיבים על השאלה: מהם המושגים והמיומנויות החסרים להם על מנת שיוכלו לפעול בהצלחה בתחנת הלימוד? ג) ניתוח מרכיבי "מרחב הזרות" מאפשר למורים לקבוע מה הפעולות שיש לבצע כהכנה לקראת שיעור חוץ-כיתתי.

סדנה — כל צוות מורים מגדיר את שיעור ההכנה המתאים לפעילות החוץ-כיתתית שהוא מפתח.

נושא שישי — הפעילות מחוץ לכיתה

עיון — א) הדגמה שבה מתנסים המורים בשיעור חוץ-כיתתי ביחידת לימוד שאינה מוכרת להם. (ב) ניתוח הפעילות באמצעות משוב ודגשים לגבי דרכי ההוראה ועזרי ההוראה של השיעור החוץ-כיתתי.

סדנה — כל צוות מורים משלים את הפיתוח של השיעור החוץ-כיתתי.

נושאי הרחבה (בהתאם ללוח הזמנים של ההשתלמות)

1. **התנסות ומשוב הדדי.** כל צוות שפיתח שיעור חוץ-כיתתי עורך ניסוי כאשר שאר המשתלמים משמשים תלמידים או צופים.
2. **מדיניות משרד החינוך.** על פי מסמכים מנתחים את מדיניות משרד החינוך כלפי ההוראה החוץ-כיתתית.
3. **סקירה היסטורית.** ניתוח של חיבורים המתארים שימוש בסביבה החוץ-כיתתית במערכות חינוך בארץ ובעולם בעבר. מתמקדים בשינויים בדגשי המטרות שלמך מומלץ לצאת מן הכיתה.
4. **הוראות ביטחון ובטיחות.** הכרות עם צורכי הביטחון והבטיחות ועם ההנחיות שקבע משרד החינוך עבור פעילות מחוץ לכיתה.
5. **הוראה והדרכה בסביבות לימוד חוץ-כיתתיות נוספות.** ההשתלמות ממוקדת בסביבה הקרובה לבית הספר אך ישנן סביבות חוץ-כיתתיות נוספות, כגון מוזיאונים, מרכזי-מבקרים, ומפעלי תעשיה.

הזמנה

- * בתי ספר המעוניינים לפתח מפה הוראתית של סביבתם הקרובה
- * מורים המעוניינים להשתלם בנושא, כדי שידריכו השתלמות מורים בבית ספרם
- * מורים שמעוניינים להציג שיעור חוץ-כיתתי שפיתחו וביצעו במסגרת עבודתם

מוזמנים כולם לפנות אל הכתובת:

ד"ר מיכאל גרינצווייג, הוראה חוץ-כיתתית, האגף לתכניות לימודים, משרד החינוך, ירושלים.

micaelgr@education.gov.il

חלק שני

דוגמאות

בחלק זה דוגמאות אחדות לשיעורים חוץ-כיתתיים, שפותחו על ידי מורים במקצועות לימוד שונים ובכיתות גיל שונות. המורים דיווחו על עבודותיהם בתיקים עבי כרס, ואנו ערכנו אפוא שינויי נוסח ומבנה בהתאם למסגרת קובץ זה. על אף השונות הרבה בין העבודות השתדלנו להציג את הדיווחים במתכונת אחידה, ובכך להקל על הקוראים במעקב אחר תהליך הפיתוח של השיעור החוץ-כיתתי. כל דיווח מורכב משלושה חלקים עיקריים:

1. מידע על סוג הדוגמה, מקצוע הלימוד, כיתות גיל וכדומה.
 2. מיפוי הוראתי הכולל: (א) מיפוי תכנית הלימודים — איתור נושא הלימוד שבו המורה ראה לנכון לקיים שיעור חוץ-כיתתי; (ב) מיפוי תחנת הלימוד — כלומר קביעת המקום הגיאוגרפי בו ניתן ומתאים לבצע את השיעור החוץ-כיתתי.
 3. מערך השיעור החוץ כיתתי הכולל: (א) דגשים לשיעור ההכנה בכיתה; (ב) שלבים בפעילות החוץ כיתתית בשילוב דוגמאות של עזרי הוראה; (ג) דגשים לשיעור הסיכום.
- בשתיים מהעבודות היתה נקודת המוצא של המיפוי תחנת-הלימוד ולא תכנית הלימודים. לכן, סדר ההצגה של המיפוי הוא הפוך, דהיינו קודם מיפוי התחנה ורק אחר כך מיפוי תכנית הלימוד המתאימות לתחנה.

מיון חומרים

חומרים ותכונותיהם בכיתות היסוד

לפי עבודתה של סלביה שרייר מבית ספר בלהבות חביבה.

מיועד לתלמידים בכיתות א' – ג' הלומדים את הנושא "תכונות חומרים".

פותח במסגרת קורס במכללת סמינר הקיבוצים בהנחיית ד"ר ניר אוריון.

השיעור "מיון חומרים" הוא דוגמה לפיתוח שיעור חוץ-כיתתי המשולב בתכנית הלימוד. תחילה הוגדרה מטרת ההוראה, במקרה זה המושג "חומרים" ומיומנויות הבדיקה של תכונותיהם. בהתאם לכך נקבע שתחנת הלימוד תהיה כזו, שניתן למצוא בה חומרים מגוונים.

מיפוי הוראתי

מיפוי תכנית הלימודים

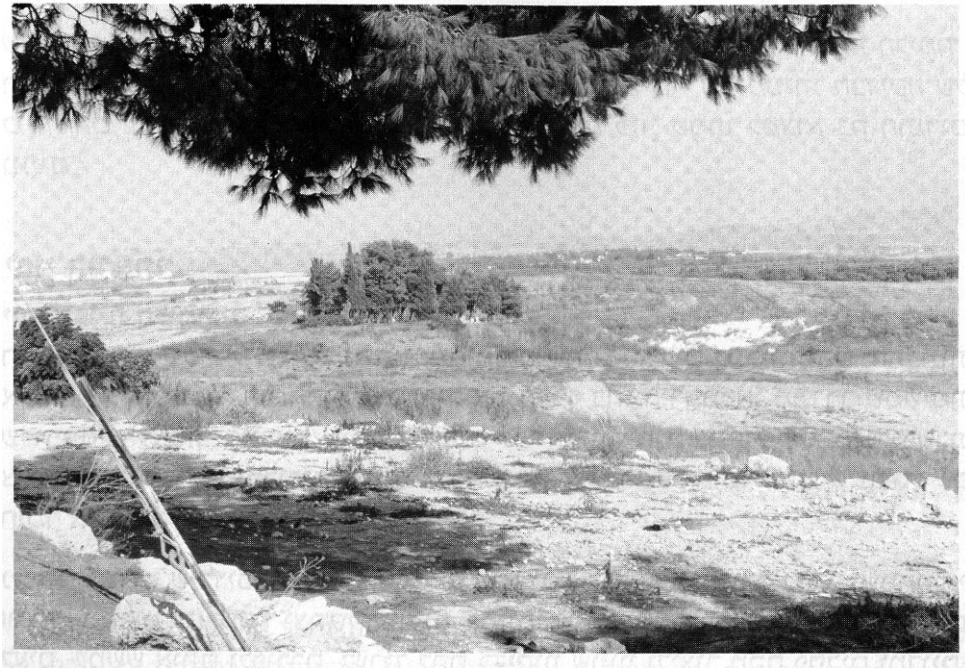
הרעיון המרכזי של יחידת הלימוד הוא שחומרים שונים נבדלים בתכונותיהם. התכונות מאפשרות לנו להגדיר את החומר ולשחזר את הדרך בה נוצר. מכאן מתברר ששיטת השדה תהיה לאסוף חומרים שונים ולמיינם לפי תכונותיהם. בנוסף, לעתים מאפשרת תצפית השדה לשחזר תהליכים מסוימים בדרך היווצרותו של החומר, תהליך עיבודו של החומר או סוג השימוש שנעשה בחומר.

מניסיוני למדתי שילדים בגיל הרך סקרנים ללא גבול לכל דבר הקשור בטבע ושמחובתי (חובתנו, המבוגרים) לעודד יצר סקרנות זה. במיוחד מצאתי שילדים אוהבים להתעסק עם סלעים, למשש אותם ולפוררם, לערוך להם בדיקות שונות וליצור מהם פסלים ומבנים. ה"חומר" (המושג המרכזי ביחידת הלימוד) אינו מושג מופשט והוא קיים בכל אשר נלך. לכן, אם נלמד אודות תכונות חומרים באמצעות החומרים שבטבע, נרוויח מכאן ומכאן: לימוד הנושא והמושגים בצד ניצול ועידוד הסקרנות הקיימת כלפי הטבע. זאת ועוד, היציאה אל אתר לימוד חוץ-כיתתי בקרבת בית הספר מאפשרת לתלמידים להכיר את סביבתם הקרובה, היכרות שיש לה ערך משל עצמו.

מיפוי תחנת הלימוד

תחנת הפעילות צריכה להיות כזו, שיימצא בה מגוון רב של חומרים בעלי תכונות שונות. מעט מזרחיה מבית הספר, בקרבת קיבוץ להבות חביבה, נמצא הגבול שבין מישור החוף ובין הרי שומרון. זהו גבול בין יחידות נוף שונות, הנבדלות ברוב תכונותיהן הפיזיות, כגון מסלע, קרקע וטופוגרפיה. סמוך לכאן עובר אפיק נחל חביבה המנקז אזור נרחב בשומרון והמסיע עמו שבירי סלעים מאזורים גיאולוגיים שונים. עובדה זו מבטיחה מגוון חומרים טבעיים. נוסף לכך, כיוון שהאזור היה (והינו) מיושב על ידי האדם, נמצאים בו חומרים שונים שעובדו על ידי האדם, כגון חרסים.

ואכן, בגבעה הסמוכה לבית הקברות של קיבוץ להבות חביבה מצאתי את המגוון הדרוש. הגבעה נמצאת בדרום-מזרח הקיבוץ, ואליה מטפס שביל נוח מכביש 5185 (להבות חביבה – מגל), ליד גשר הכביש מעל נחל חביבה. קל למצוא את הגבעה וקל להגיע אליה. החומרים השונים פזורים על פני השטח וניתן לאתר אותם ללא קושי. כמו כן, בגבעה קיים מרחב פתוח, בטוח לפעילות, המאפשר פעילות של כמה וכמה קבוצות תלמידים.



מראה תחנת הלימוד

נוסף לסגולות אלו, קיימת תצפית היקפית טובה מהגבעה, שממנה ניתן לראות את רוב יישובי הסביבה (מהם מגיעים התלמידים). עובדה זו מאפשרת לנצל את הסיור גם לפעילות של היכרות עם המרחב הגיאוגרפי בו גרים התלמידים. ולבסוף — בשולי הגבעה נמצאת מערה גדולה, שהיא אטרקציה בפני עצמה ומאפשרת פעילות במזג אוויר חם במיוחד.

מעריך השיעור החוץ-כיתתי

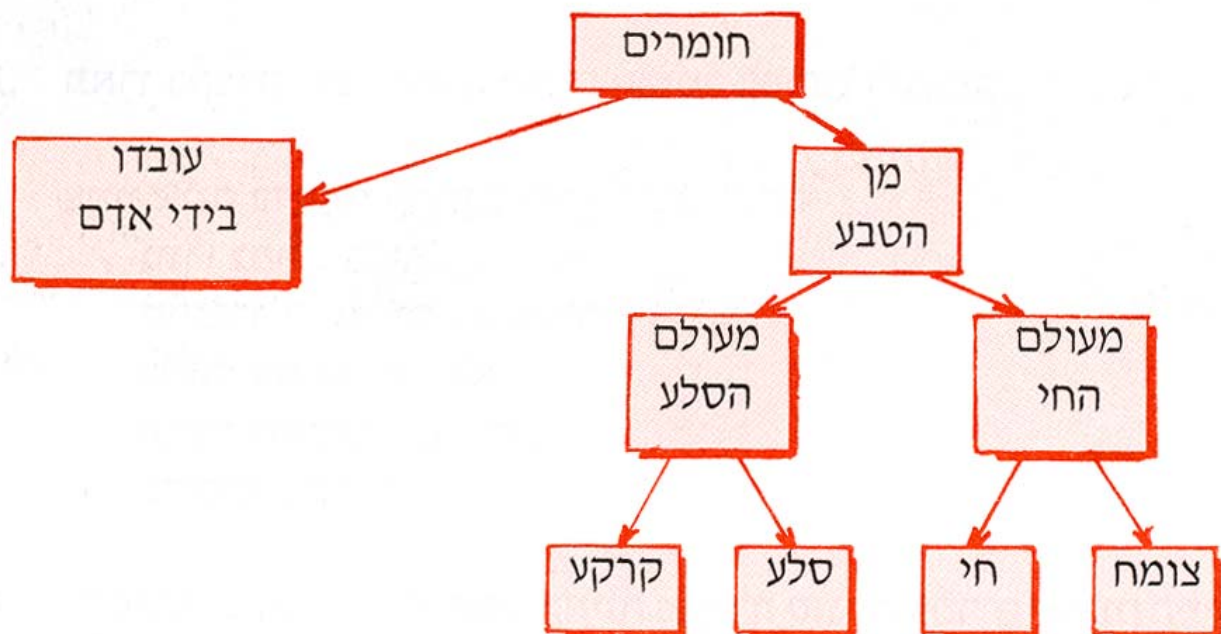
שיעור הכנה בכיתה

המושגים והמיומנויות שהתלמידים צריכים להכיר בטרם יגיעו לשדה הם : סלע, קרקע, חרסים, תכונות חומרים, דרך הבדיקה וההגדרה של התכונות שנקבעו ודרך המיון של התכונות.

בתחילת השיעור הציעו התלמידים משפטים המתארים חומרים שונים בהם נפגשו בעבר, בטיולים עם המשפחה או עם חברים. למשל "בטיול טיפסנו על הר סלע קשה מאוד".

מתוך המשפטים ערכנו שתי רשימות, האחת של שמות חומרים, כגון סלע וקרקע, והשנייה של מילות תואר, כגון קשה, מחוספס וצבע אדום. הגדרנו בשיחה את משמעותם של כל המושגים. לרשימת התכונות הוספתי תכונות שהתלמידים לא הזכירו. למשל — תסיסת הסלע בחומצה מלחית ועיסתיות החומר במים.

בשלב השני קיבל כל צוות תלמידים קופסה ובה חומרים שונים : כמה סוגי סלעים, ענף עץ, איצטרובל, עצם, כד חרס, בקבוק וכדומה. התלמידים התבקשו למיין את החומרים לקבוצות שונות, תוך קביעת התכונה הממיינת. למשל — כל החומרים מן הצומח והחי בקבוצה אחת, להבדיל מכל החומרים מן הדומם בקבוצה השנייה. במהלך הדיון שלאחר הפעילות, הרכבנו מגדיר חומרים כגון זה :



הודגשה העובדה, שככל שנקבעות תכונות יותר מדויקות, המיון נעשה מפורט יותר. למשל, את הקבוצה "סלע" שנמצאת בתחתית המגדיר ניתן למיין לפי התכונה "תסיסה בחומצה מלחית", ובכך להבדיל בין סלעי גיר לסלעים אחרים.

השיעור החוץ-כיתתי

הפעילות מתחילה בגשר הכביש מעל נחל חביבה. התלמידים, בקבוצות עבודה, קיבלו את דף העבודה המצורף, ובו הוראות לאיסוף חומרים שונים בנחל, בדרך אל ראש הגבעה ובאזור המערה. לדף העבודה צורפו "כרטיס תכונות" בו תארו התלמידים את הבדיקות שערכו לכל דוגמת חומר ו"לוח מיון חומרים" המבוסס על המיון שערכנו בשיעור ההכנה.

דף עבודה — איסוף דוגמאות חומרים וקביעת תכונותיהם

לאורך מסלול ההליכה, מנחל חביבה ועד ראש הגבעה, עליכם לאסוף בשקיות עשר דוגמאות של חומרים שונים. כל אחת מהדוגמאות צריכה להתאים לאחד המקומות בלוח המיון שקבענו בכיתה.

עבור כל דוגמת-חומר עליכם למלא את כרטיס התכונות ולציין בו את הבדיקות שביצעתם.

כרטיס תכונות לדוגמה של חומר

1. תארו בקצרה את המקום שבו מצאתם את החומר :
2. תארו בקצרה את מיקום ומראה החומר במקום הימצאו :
3. ציינו איזה בדיקות ערכתם ומהן תוצאותיהם :
גוון : כהה / בהיר
מתפורר ל : גושים / גרגירים / אבקה
עיסתי במים : כן / לא
תוסס בחומצה : כן / לא
בדיקות נוספות :
4. על פי התכונות שנבדקו, קבעו לאיזה מעשרת סוגי החומרים שבלוח המיון מתאים החומר :

לוח למיון חומרים

חומרים									
עובד בידי אדם		מן הטבע							
		מעולם החי				מעולם הסלע			
		צומח		חי		סלע		קרקע	
חומר שיוצר במעבדה	חומר שמקורו בטבע	אינו עצי	עצי	אינו שלד	שלד	אינו גירי	גירי	גרגר גס (חול)	גרגר דק (חרסית)
הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה	הדביקו כאן את שקית הדוגמה

שיעור סיכום בכיתה

ערכנו תערוכה של החומרים שנאספו. לכל חומר הוצמד "כרטיס תכונות" ובו נרשמו הבדיקות שנעשו והתכונות שהוגדרו.

בחרנו מספר חומרים לדוגמה, ועל סמך כרטיס התכונות שלהם ניסינו לשחזר את דרך היווצרותם והגעתם למקום שבו נמצאו. בהמשך יחידת הלימוד בחר כל תלמיד את אחד החומרים וכתב סיפור המתאר את קורותיו מיום היווצרותו ועד שהגיע לתערוכה בכיתה.

מהו גובהו של בניין גבוה?

כלים מתמטיים במדידות בלתי ישירות

נכתב על ידי נעמי פרוסק מירושלים.

מיועד לתלמידים בכיתות ה'–ו' הלומדים בגיאומטריה את הפרק "דמיון משולשים". פותח במסגרת קורס באוניברסיטה העברית בהנחית ד"ר ניר אוריון. שיעור זה מהווה דוגמה של שיעור חוץ-כיתתי, המשולב בתכנית הלימוד. תחילה הוגדר הצורך להציג לתלמידים את השימושים המעשיים של חומר הלימוד. בהתאם לשימושים המעשיים, במקרה זה — מדידות בלתי ישירות, הוגדרו מקומה המועדף של תחנת הלימוד ואופי הפעילות בה.

מיפוי הוראתי

מיפוי תכנית הלימודים

בתכניות הלימודים בגיאומטריה לכיתות ה'–ו' לומדים, בין היתר, את המושגים: משולשים ודמיון משולשים, זוויות, יחס, קנה מידה ומיומנות סרטוט. את כל הנושאים הללו ניתן להכליל תחת כותרת הנושא: מדידות. מדידות אינן עניין מופשט, ולמעשה בעלי מקצוע שונים נעזרים בכלים המתמטיים המוזכרים בעת ביצוע מדידות, ובמיוחד ביצוע מדידות בלתי ישירות, כגון מדידת מרחק או גובה של עצם שאין אליו גישה. מדידה בלתי ישירה מתבצעת על ידי משוואות יחס אל מידות ידועות. לדוגמה: מדידת גובה של מגדל תיעשה על ידי מדידת אורך הצל שהוא מטיל וביחס לאורך צל של גוף שגובהו ידוע. בתרגיל זה באים לביטוי כל המושגים והמיומנויות שלעיל.

מיפוי תחנת הלימוד

פעילות של מדידה בלתי ישירה יכולה להתבצע בכל מקום, בתנאי שיש מבנה, פסל, עץ או עמוד, שאת גובהו מעוניינים למדוד, ובתנאי שקרני השמש אינן נמצאות בזנית (אז אורך הצל שווה אפס) ואינן מוסתרות על ידי עננים או מבנים גבוהים. ברור כי מקומות רבים עונים על דרישה זו.

מערך השיעור החוץ-כיתתי

שיעור הכנה בכיתה

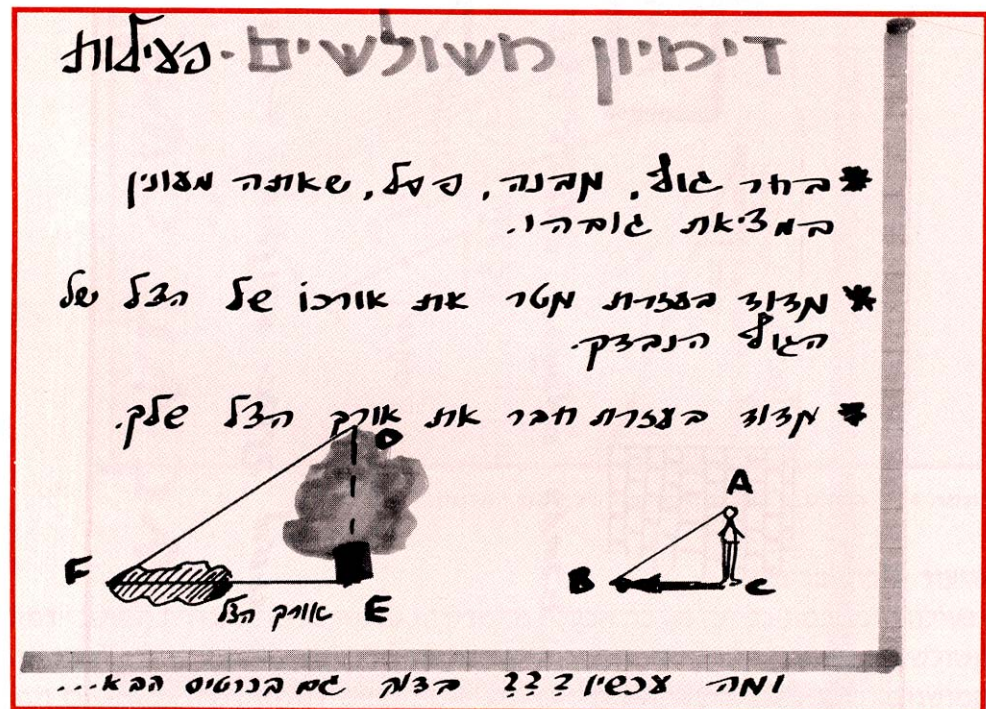
על מנת שהתלמידים יוכלו לפעול בשטח ללא הקדמות והסברים מייגעים, עליהם להכיר את המושגים: מדידות בלתי ישירות, סרטוט לפי קנה מידה וחישובי יחס. לצורך זה בחרתי להציג את הסיפור הבא: לפני שלושת אלפים שנים, ביקש מסון לבנות קיר הניצב בזווית ישרה לקיר הסמוך. הוא מצא שמשולש שאורך צלעותיו עונה על היחס: 5 יחידות, 4 יחידות, 3 יחידות, הוא בהכרח משולש ישר זווית. בפעילות בכיתה קבלו התלמידים קשים וסיכות, והתבקשו ליצור משולשים ישרי זווית (שונים) על פי קביעת אורכי הקשים בהתאם ליחס האמור. המסקנה החשובה היא, כי יחס הצלעות נשאר קבוע. בהמשך הם התבקשו להשלים את מידות אורכי הצלעות של משולשים דומים, כאשר ידוע רק חלק מהמידות וידוע היחס בין הצלעות.

השיעור החוץ-כיתתי

להלן שלוש פעולות שניתן לבצע במקום אחד או כתחנות פזורות במרחב. כל צוות תלמידים עובד בנפרד ומתקדם לפי יכולתו.

פעולה 1 - מדידת גובה של מבנה על פי אורך צלו.

בפעולה זו מודדים את אורך הצל של עץ או של פסל גבוה, את אורך הצל של אחד התלמידים ואת גובהו של אותו תלמיד. על פי החוקיות שהגדרנו בכיתה, אורכי הצל פרופורציוניים לגבהים, ולכן נוכל לחשב במשוואת יחס את גובה העץ.



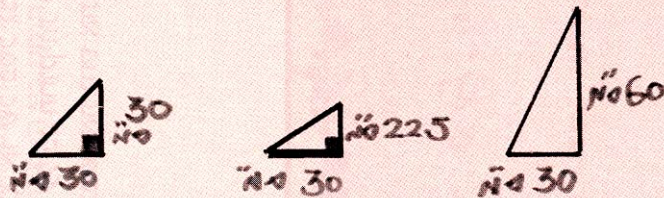
דוגמה 2 - אחד מדפי העבודה בפעולה 1 : מדידת גובה מבנה על פי אורך צלו.

פעולה 2 - מדידת גובה בית בעזרת משולש, המשמש מכשיר ראייה.

בפעולה זו מציבים את המשולש במרחק מדוד מהבית, כך שאחת מצלעותיו מקבילה לקרקע (מאוזנת) והמביט לאורך קו היתר רואה את קצה הבית. על פי החוקיות שלמדנו בכיתה, המרחק מהבית וגובהו של הבית הם פרופורציוניים לאורך צלעות המשולש.

שלישה משולשים - פעילות

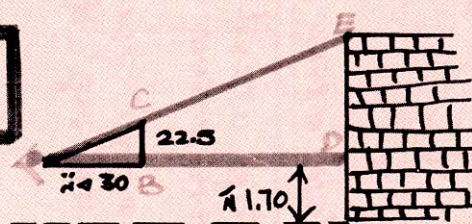
* חתוך שלוש משולשים - מידות הבאות:



* השתמש במשולשים כדי למדוד גובה

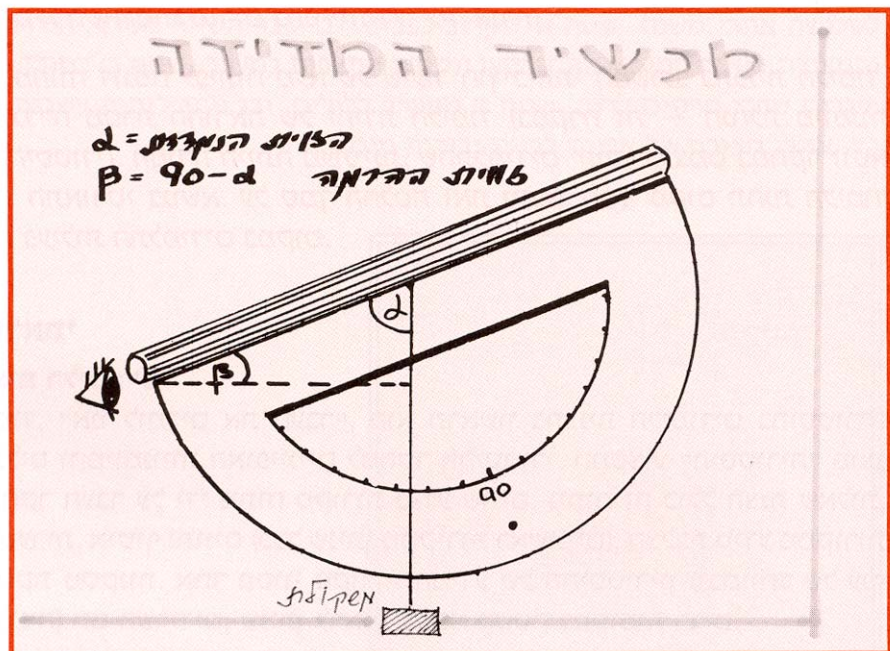
$$\frac{\text{גובה הבניין}}{22.5} = \frac{\text{מרחק הבניין}}{30}$$

8 מ' מרחק משולשים



דוגמה 3 - אחד מדפי העבודה בפעולה 2: מדידת גובה בית בעזרת משולש המשמש מכשיר ראייה.

פעולה 3 - מדידת גובה בית בעזרת מדידת זווית ההרמה (פעילות למתקדמים).
 זווית ההרמה היא הזווית הנוצרת בין העין לבין קצה המבנה, ואפשר למדוד אותה בעזרת מד זווית שבמרכזו תלויה משקולת. בעזרת זווית זו, וחישוב היחס TAN , נוכל לדעת מה גובה הבית.



דוגמה 4 – דף הסבר לעקרון המדידה של זווית ההרמה.

שיעור סיכום בכיתה

בפעילות המסכמת בכיתה נערכה הכללה מהמדידות שנעשו בשטח להגדרת המושג "דמיון משולשים". תחילה ניתחנו את הפעולות שנעשו מחוץ לכיתה וסיכמנו בדיון את הגדרות המושגים. לאחר מכן קיבלו התלמידים תרגילים נוספים בנושא דמיון משולשים ויחס ובהמשך - הרחבנו את הנושא לדיון בדמיון מצולעים בהתאם לתכנית הלימוד.

אתר למחקר העבר

הוראת היסטוריה בכיתה ה'

נכתב על ידי ציפי כפיר מכפר סבא.

מיועד לתלמידים בכיתות ה' הלומדים בהיסטוריה את הפרק "אנו חוקרים את העבר". פותח במסגרת השתלמות מורים בהנחיית ד"ר ניר אוריון.

שיעור זה מהווה דוגמה לפיתוח מלא של שיעור חוץ-כיתתי המשולב בתכנית הלימוד. תחילה הוגדרה מטרת ההוראה של יחידת הלימוד (במקרה זה – הנחלת מיומנות המחקר ההיסטורי). המורה הייתה מעוניינת, שהתלמידים יתנסו בעצמם במחקר-זוטא לפני הדיון התאורטי בנושא. על סמך החלטה זאת נקבעו תנאי מקום תחנת הלימוד ואופיה של פעילות התלמידים במקום.

מיפוי הוראתי

מיפוי תכנית הלימודים

פרק הלימוד, "אנו לומדים את העבר", הוא הראשון בתכנית הלימודים בהיסטוריה ועניינו הכלים והמיומנויות האופייניים למחקר ההיסטורי. המקצוע "ההיסטוריה" מוצג כעיסוק בחקר העבר על ידי ניתוח מקורות מידע שונים. ניתוח זה כולל הצגת שאלות, העלאת השערות, איסוף נתונים (ככל שניתן ממקורות ראשוניים), הצלבת מידע ממקורות שונים והסקת מסקנות. אחד מסוגי מקורות המידע של ההיסטוריון (ובמיוחד של ענף הארכיאולוגיה) הם השרידים, שניתן לראות על פני השטח במקומות רבים.

זאת ועוד. כיוון שזהו פרק לימוד הפותח בפני התלמידים תחום דעת חדש להם, נודעת חשיבות רבה למידת העניין והגירוי שניצור במהלך הלמידה. בשלב ראשוני זה באפשרותנו להכריע עד כמה יתעניינו התלמידים בלימודי ההיסטוריה בשנות הלימודים הבאות. פעולה חוץ-כיתתית, מעצם היותה חווייתית ובלתי שגרתית, תהווה גורם מדרבן ומעורר לקראת המשך הלמידה.

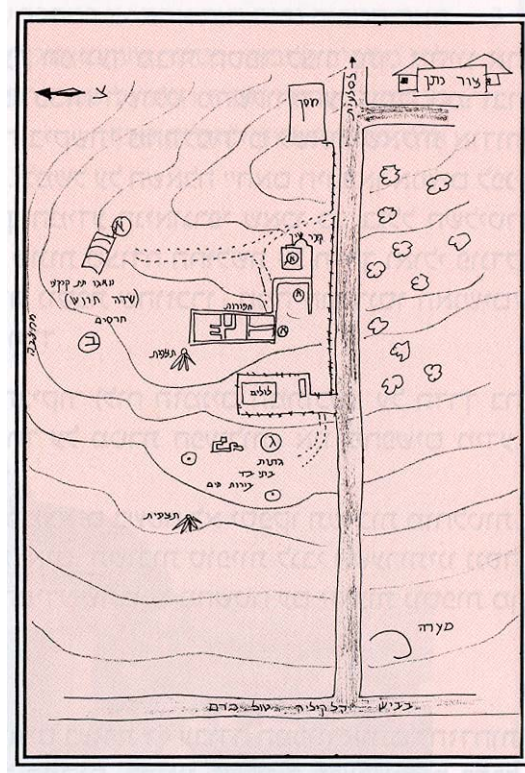
מיפוי תחנת הלימוד

עיקר הדרישה מתחנת הלימוד היא, שיהיו באתר שרידים ברורים, שבעזרתם ניתן להסיק על אודות האירועים ההיסטוריים שקרו במקום, או על אודות תרבויות עבר שהתקיימו בו. תחנת לימוד כזאת מצויה בשלוחת צור נתן שממזרח לכפר-סבא (ראה איור 1).

שלוחת צור נתן נמצאת במורדות המערביים של הרי השומרון מעל המרזבה של מישור החוף. מהשלוחה יש תצפית טובה מערבה אל המרחב שבין חדרה לתל-אביב. למרגלות השלוחה, לאורך המרזבה, עברה דרך הים העתיקה, בקטע שבין מעבר אפק (ראש העין) לוואדי ערה. פרט לכך, נהנים תושבי המקום מעורף חקלאי עשיר: עמקי הסחף של נחלי אלכסנדר ואברך (מדרום ומצפון לשלוחה), עמק הסחף של המרזבה והטרסות שבמורדות השלוחות.

די בתיאור זה כדי להניח, שבשלוחת צור נתן התקיימו יישובים (חקלאיים או מצודות דרך) לאורך השנים. מגוון השרידים שנותרו כאן מהתקופות השונות עונה על התנאי שהוגדר לגבי המצאי ההוראתי ההכרחי בתחנת הלימוד.

האתר נמצא חצי קילומטר לפני הכניסה לצור נתן, מצפון לכביש. חילקתי את השטח לשלושה אתרי-משנה: שטח א' הקרוב לכביש, ובו קבר השייח משרף, חפירות הכנסייה והמצודה, מאגר המים התת-קרקעי ונקודת התצפית למערב; שטח ב' במורד הצפוני, ובו פזורים שברי חרסים לרוב; שטח ג' ממערב ללולים, ובו ניתן לזהות עשרות גתות, בתי בד, אתרי חציבה של אבנים לבניין ובורות מים.



איור 1 — מפת תחנת הלימוד בשלוחת צור נתן

מעריך השיעור החוץ כיתתי

שיעור ההכנה בכיתה

על סמך היכרות עם המצאי הקיים בתחנת הלימוד, הגדרתי את המושגים והמיומנויות שהתלמידים צריכים להכיר בטרם יגיעו לשדה. לפעולה זו שני יתרונות: ראשית היא פוטרת את המורה מלהקדיש את ראשית הסיור להסברים מייגעים, ושנית היא מאפשרת היכרות ראשונית של התלמידים עם התכנים שיילמדו בסיור במאמץ להקטין את מרחב הזרות. המושגים והמיומנויות הם: היסטוריה, ארכיאולוגיה, מקורות ללימוד העבר, שרידים, חרסים, הצעת השערות ודרך בדיקתן.

בשיחה סיפרתי לילדים על המקצוע החדש שהם מתחילים ללמוד. ניסנו לברר מה ידוע להם על המושגים היסטוריה וארכיאולוגיה. שאלתי: האם ביקרו באתר היסטורי? מה ראו? כאשר ילד השיב, לדוגמה, שראה בית כנסת, שאלתי כיצד הוא הגיע למסקנה שהמבנה העתיק שימש כבית כנסת?

בעזרת מפות התחקינו אחר מסלול הנסיעה המיועד מבית הספר לצור נתן. זיהינו את מיקום האתר במפה וניתחנו את חשיבותו ככזה השולט מהשלוחה על עמק המרזבה ועל דרך הים העוברת בו. על סמך מידע זה ביקשתי מהתלמידים לשאול שאלות אודות האתר. על כל שאלה העלינו השערות שונות. למשל על השאלה "האם חיו כאן אנשים לפני היישוב הנוכחי?" שיערו תלמידים על סמך המידע הגיאוגרפי שאכן כן. בגלל השליטה על הדרך, סביר שהייתה במקום בתקופות שונות מצודה החולשת על הדרך ואולי פונדק דרכים (חאן) לשירות עוברי האורח. שאלות נוספת שהוזכרו: ממה התפרנסו האנשים? באיזו דת האמינו? באילו כלים השתמשו? ועוד.

יידעתי את התלמידים על אודות מסלול הביקור (לוח הזמנים המתוכנן), על הדרך בה תתבצע הפעילות (עבודה בצוותים), ובמיוחד על מטרת הפעילות: אנו מחפשים מידע, שיאפשר לנו לבדוק את ההשערות שהעלינו. הדגשתי שהמשימה אינה קלה ושייתכן שהממצאים בשטח לא יספקו תשובות מוחלטות.

לכן עיקר העבודה בשטח תהיה תיעוד הממצאים. תשובות סופיות לגבי השערותינו ננסה לתת בכיתה, לאחר הסיור, על ידי הצלבת המידע שהבאנו מהשטח עם ידיעות נוספות מן הספרות.

השיעור החוץ-כיתתי

בתחילת הפעילות באתר התצפית פעלו הצוותים בעזרת דף עבודה המכוון אותם להזדהות בשטח ולקביעת היתרונות הגיאוגרפיים של המקום, דהיינו השליטה הטופוגרפית בדרך הים והקרבה לשטחי חקלאות מגוונים. נתונים אלו היו השלמה לניתוח המפות שנעשה בשיעור ההכנה. בהמשך התפזרו הצוותים בשטחים א', ב' וג', כשלכל שטח הוקדש דף עבודה מיוחד לו. להלן דוגמאות חלקיות מתוך דפי העבודה:

דף עבודה בשטח א'

בשטח שאתם חוקרים כעת נמצאים שלושה מבנים שאותם נחקור בנפרד. רשמו תשובתיכם בלוח ובו שני טורים: התצפיות (כלומר מה שראיתם בשטח) והמסקנות (כלומר מה שניתן ללמוד מהתצפית).

מבנה א':

היעזרו בתמונה המצורפת על מנת למצוא את המבנה.

1. התבוננו במבנה מבחוץ ומבפנים. האם אתם יכולים לשער את תפקידו? רשמו את התצפיות התומכות בהשערה זו.
2. האם יש עדויות לכך שאנשים באים לבקר כאן? מהן?
3. האם המבנה נבנה בעת אחת או במספר שלבים? הביאו עדויות התומכות בדעתכם.
4. לכו מסביב למבנה. בסקר שערכו חוקרים בריטים (משלחת ה P.E.F) בשנת 1873 מוזכרים שרידי הקיר המעוגל שממזרח, אך לא מוזכר קיומו של המבנה הנוכחי. איזו מסקנה ניתן להסיק מכך?



תמונה – מבנה א'

מבנה ב'

ממערב למבנה א' יש מתחם חפירות מרובע גדול ובתוכו חדרים. סיירו במתחם והשיבו על השאלות:

1. יש חוקרים שמניחים, כי המבנה השלם שימש בית תפילה נוצרי (מנזר וכנסיה). הביאו מהשטח עדויות התומכות בהנחה זו.
2. שימו לב לכך, שצורת הבנייה בקירות אינה אחידה. רשמו כתצפית את ההבדלים בין צורות הבנייה ושערו כיצד נוצר מצב שכזה?

מבנה ג'

ממבנה א' מוליך שביל נוח במורד צפונה. בקצהו, מתחת לפני הקרקע, נמצא מבנה ג'.

1. העלו השערות לשימושי המבנה; מדוע נבנה מתחת לפני הקרקע?
2. האם יש עדויות התומכות בהשערותיכם? אם כן, פרטו. אם לא – איזה פעולות ניתן לבצע, כדי לאתר עדויות נוספות שיעזרו בהוכחת ההשערה?

דף עבודה בשטח ב'

שטח ב' נמצא בשדה הפתוח במדרון הצפוני של אתר התצפית. בשטח פזורים שברי כלים מחומרים שונים ובעלי צורות שונות. אספו לתוך שקיות חרסים מעניינים. לכל ממצא שבחרתם לאסוף צרפו כרטיס מידע, שבעזרתו נוכל לערוך מיון ובדיקה בכיתה. אספו עד עשרה ממצאים.

כרטיס המידע כולל את הפרטים הבאים:

באיזה איזור התגלה הממצא?

האם היה על פני השטח או חבוי (לפרט)?

האם היו לצדו ממצאים נוספים השייכים לאותו כלי (למשל שברי חרס נוספים)?

האם היו לצדו שרידים אחרים (כגון קיר בית)?

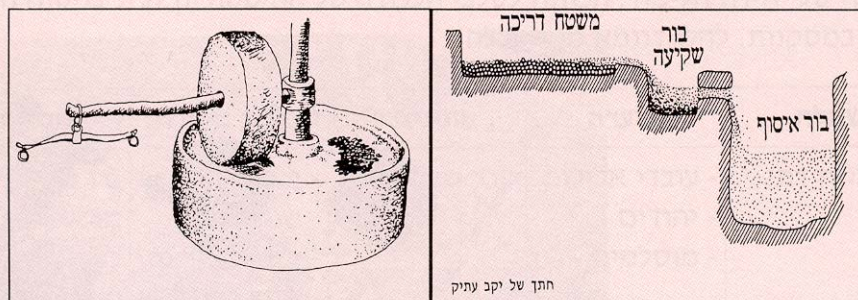
מה היה צבע הממצא ומצבו בעת הגילוי?

בשיעור הסיכום בכיתה נערוך מיון של הממצאים וננסה לקבוע איזה כלים היו בשימושם של האנשים שגרו כאן, באיזו תקופה היו הכלים בשימוש ובמה עסקו תושבי המקום.

דף עבודה בשטח ג'

שטח ג' נמצא ממערב ללולים. סיירו בשטח ונסו לגלות עדויות לפעילות אדם.

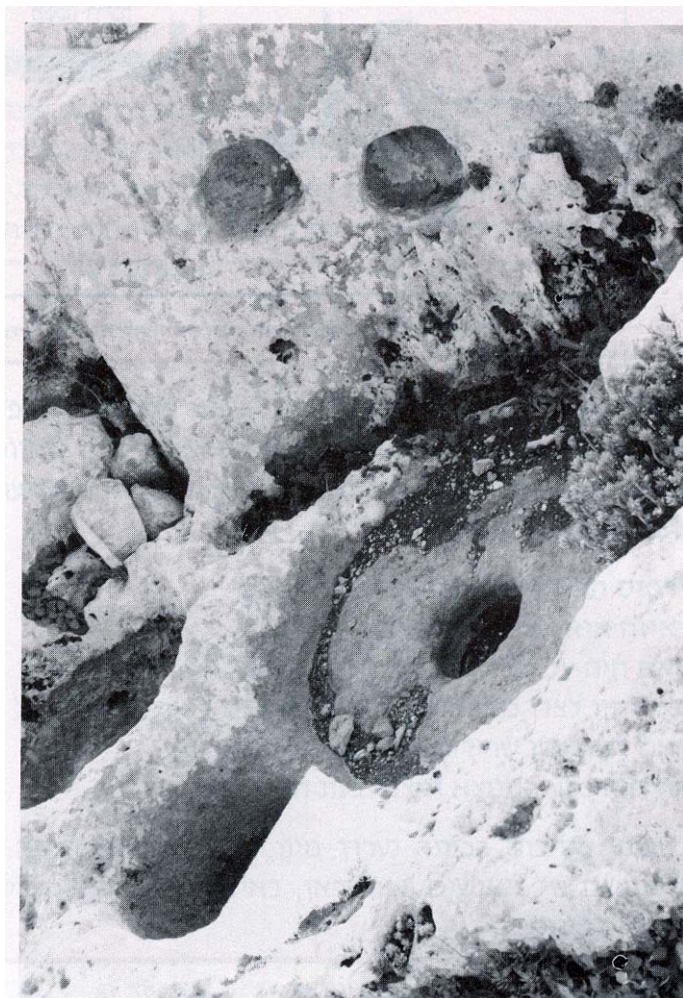
1. בשיעור ההכנה חקרנו את המבנים של בית-בד וגת עתיקים. שיערנו אילו שרידים ישארו במקומות בהם היו בעבר מתקנים אלו. בעזרת רשימת השרידים האפשריים איספו תצפיות מכל מרחב שטח ג' לגבי קיומם של בתי-בד וגתות.
2. סמנו על גבי תרשים סכמתי את מספר הגתות ובתי הבד שמצאתם. איזה מסקנה עולה לגבי המערכת הכלכלית של האנשים שגרו כאן?



איור — מימין מבנה גת ליצור יין ומשמאל מבנה בית בד ליצור שמן

שיעור הסיכום

בשיעור הסיכום ערכנו לוח ובו נרשמו השאלות שהועלו בשיעור ההכנה ובצדן ההשערות שהעלינו. התלמידים התבקשו לערוך את הממצאים שאספו בשטח בהתאמה לטבלה זו. לדוגמה, לשאלה "מה היו מקורות הפרנסה של האנשים?" שיערנו שהיו אלו מקורות חקלאיים, כגון גידולי חיטה במישור למרגלות השלוחה ומקורות הקשורים במתן שירותי דרך לעוברים בדרך הים. הנתונים שנאספו בשטח לגבי כמות מתקני בתי הבד והגתות מעידים על חקלאות הררית דווקא של גידולי זית וגפן.



מתקן חצוב לסחיטת שמן

בעזרת הטבלה גילינו כי יש מספר שאלות שלא מצאנו לגביהן נתונים בשטח לאישור ההשערות, והיגענו למסקנה, כי אנו זקוקים למקורות מידע נוספים. התלמידים הציעו אילו מקורות מידע יכולים לשרת אותנו. למשל, איסוף החרסים כשלעצמו לא נתן תשובה מוחלטת לגבי התקופות שבהן גרו כאן אנשים. לשם כך היינו זקוקים לידע- מומחה, שיעיד מה היה סגנון הכלים בכל תקופה. הסברתי לתלמידים כיצד הגיעו החוקרים לידע זה וחילקתי להם את דף תארוך הכלים (מתוך **כיצד לומדים את העבר**, מוזיאון ישראל, אגף הנוער, חוברת 9, תשל"ב). בתום השיעור נוצר לוח המשקף את דרך המחקר ההיסטורי כפי שהיא מוצגת ברעיון המרכזי של יחידת הלימוד. הכוונה לשלבי העבודה של ההיסטוריון החל בניסוח השאלה וגמור במסקנות. להלן דוגמא מן הטבלה:

שאלה	השערה	נתונים	הצלבת מקורות	מסקנה
בני איזה דת?	- עובדי אלילים - יהודים - מוסלמים	קבר שייח	- נבנה אחרי שנת 1873. - הישוב צור נתן נוסד ב-1967.	גרו כאן מוסלמים, לפחות בין 1873 ל-1967.

איך מגיע החשמל לכיתה?

סיור בעקבות המעגל החשמלי

נכתב על ידי יצחק קורן מקיבוץ מגן.

מיועד לתלמידים בכיתות ה' – ו' הלומדים את הנושא חשמל.

פותח במסגרת קורס באוניברסיטה העברית בהנחית ד"ר ניר אוריון.

הסיור בעקבות המעגל החשמלי מהווה דוגמה ללמידה חוץ-כיתתית המשולבת בתכנית הלימוד. תחילה נקבע הצורך להציג לתלמידים ש"מעגל חשמלי" אינו נושא רק למחקר מעבדתי (ניסוי המנורה והסוללה) אלא יש לו שימוש יום יומי בעולמנו. השאלה "כיצד מגיע החשמל לביתנו?" היא כה טריוויאלית, עד שמדהים להיווכח שרובנו לא יודעים את התשובה המלאה. פתרון השאלה על ידי סיור בעקבות חוטי החשמל הופך את נושא יחידת הלימוד למציאותי ומשמעותי עבור התלמידים.

מיפוי הוראתי

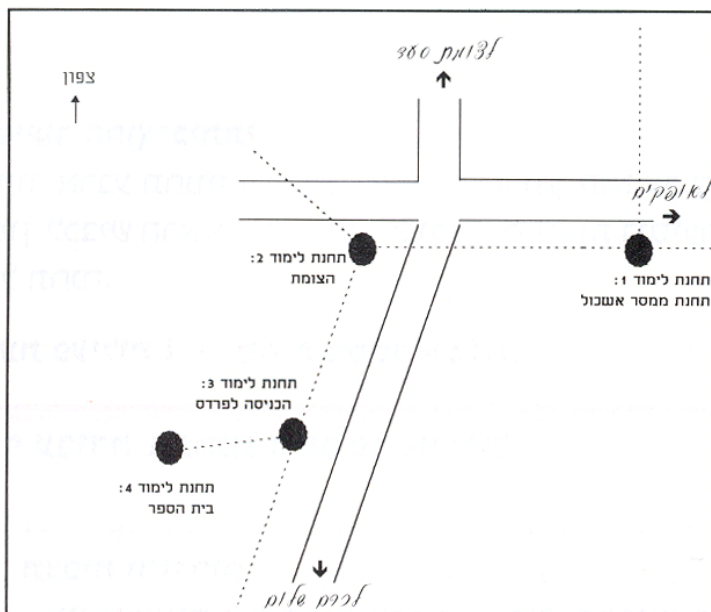
מיפוי תכנית הלימודים

במסגרת יחידת הלימוד "חשמל - מעגל חשמלי ראשון" לומדים את הרעיון, שהשימוש בחשמל אפשרי כשיש מקור חשמלי, חוטים להעברת החשמל ומכשיר חשמלי. כמו כן יש לחבר את המערכת באופן נכון, כדי שהמעגל החשמלי יסגר. עיקרון זה נלמד בכיתה ובמעבדה בעזרת משחקים ליצירת מעגלי חשמל, הכוללים סוללה, מנוע חשמלי קטן, זמזם, מנורה, נגד משתנה וכדומה.

נוסף לכך ביקרו התלמידים בתחנת החשמל באשקלון ובמרכז לאנרגיית השמש בשדה בוקר, ובכך הומחש להם השלב הראשון במעגל, דהיינו מקור החשמל. את המשכו של המעגל מצאתי לנכון להמחיש בהוראה חוץ-כיתתית על ידי בחינה בשטח של מערכת חוטי החשמל מתחנת החשמל ועד לחדר הכיתה.

מיפוי תחנות הלימוד

בית הספר שוכן כשני קילומטרים דרומית-מערבית לצומת מגן. קילומטר אחד ממזרח לצומת נמצאת תחנת ממסר אשכול. לכאן מגיע קו מתח עליון ומכאן יוצאים שני קווי מתח גבוה, האחד לכיוון אופקים והשני לכיוון צומת מגן. בצומת מגן ישנו מוקד התפצלות לכיוון צפון (הקיבוצים רעים, כיסופים ועוד) ולכיוון דרום (מקיבוץ מגן ועד כרם שלום). בקו הדרומי, העובר במקביל לכביש מגן - כרם שלום, יש מוקד פיצול נוסף סמוך לכניסה לבית הספר. מכאן ממשיך קו בן ארבעה עמודים עד חצר בית הספר.



איור 1 - מפת תחנות הלימוד

באמצעות תחנות הלימוד ניתן להמחיש את המושגים והרעיונות הבאים: קו מתח עליון; קו מתח גבוה; תחנת ממסר; טרנספורמטור (שנאי); סוגים של עמודי חשמל בהתאם לתפקידם; אמצעי בטיחות; מיקום הקווים; בעיות אקולוגיות; עקרון הפיצול מהספק למספר משתמשים.

מערך השיעור החוץ כיתתי

שיעור ההכנה בכיתה

שיעור ההכנה בכיתה כלל את השלבים הבאים:

1. למידה שיטתית של המושגים המוזכרים בסיור, דהיינו קו מתח, תחנת ממסר ושנאי.
2. תרגול לצורך הבנה של עקרון הפיצול. עיקרון זה בא לביטוי ברשת המים בשדה חקלאי (מהצינור הרחב ועד הטפטפת הדקה), במערכת איסוף הביוב ואף בשיטת כתובות הדואר (משם המדינה ועד מספר הדירה בבית).
3. דיון בשאלה מהם הגורמים המשפיעים על מיקום עמודי החשמל (במיוחד עמודי מתח גבוה). ההיבטים הנבדקים הם כלכליים (קו קצר ככל שניתן), בטיחותיים (שאינו עובר במקום יישוב), היבטי נגישות (כלומר, שניתן לגשת אליו לצורך תחזוקה ותיקון תקלות, משמע סמוך לרשת הכבישים), היבטים אקולוגיים (כגון שאינו יוצר מטרד רעש, מכשול לכלי טייס נמוכים, התחשמלות ציפורים, פגיעה במראה הנוף ועוד).
4. התלמידים קיבלו מפה של אזור הנגב הצפוני, כולל תחנת הכוח באשקלון. על סמך הגורמים המשפיעים על מיקום עמודי החשמל ועקרון הפיצול הם התבקשו לסרטט את רשת החשמל מאשקלון ועד לכמה מהיישובים. תרגיל זה איפשר לבחון בסיור את ההתאמה בין תכנית התלמידים לתכנית חברת החשמל.
5. ארגון הכיתה לסיור — חלוקה לצוותי עבודה, רשימת ציוד נדרש והיבטים ארגוניים נוספים.

השיעור החוץ-כיתתי

בסיום ארבע תחנות פעילות, שהמרחק ביניהן הוא עד קילומטר אחד. כיוון שאנו עוברים סמוך לכביש הראשי, העדפתי לעבור בין התחנות בנסיעה באוטובוס. להלן תיאור הלמידה בכל תחנה.

תחנת פעילות 1 — תחנת ממסר אשכול.

דף עבודה בתחנת הממסר אשכול

א. תצפית והזדהות

1. אנו נמצאים ליד תחנת ממסר אשכול. התבוננו במפה ובשטח והצפינו את המפה בהתאם לעצמים שבשטח.
2. ציירו על המפה את קווי החשמל שנכנסים או יוצאים מהתחנה.
3. נסו לקבוע איזה קו נכנס ואיזה קו יוצא. לפי מה קבעתם?

ב. קו המתח העליון

- מכיוון אשכולון (צפון) מגיע קו מתח עליון. התקרבו לאחד מעמודי הקו העליון וענו על השאלות הבאות:
- העריכו את ממדיו של עמוד החשמל וציירו אותו.
 - כמה חוטים משוכים בין העמודים?
 - העתיקו את הרשום בשלט על העמוד. מדוע רשומים דברים אלו?
 - מהם אמצעי הבטיחות שנראים בעמוד?
 - יש מקומות מסויימים שבהם תלויים כדורים חומים על החוטים. נסו, לפי המיקום, לשער מהו תפקיד הכדורים.

ג. תחנת הממסר

- החוטים בין עמודי המתח העליון מוליכים חשמל לתחנת הממסר. בתחנה מורידים את המתח מרמת מתח עליון לרמת מתח גבוה ומפצלים את הקווים. התקרבו לתחנה והשיבו על השאלות הבאות:
- ערכו תרשים סכמטי של התחנה וחלקיה.
 - האם מותר להיכנס לתחנה? מדוע?
 - העתיקו את הכתוב על השער. לאיזו מטרה נכתבו הדברים?
 - מה מקיף את תחנת הממסר? מה דעתכם על מה שאתה רואים?
 - הציצו דרך השער אל התחנה. האם אתם מזהים דברים שלמדנו בשיעור? אם כן, הוסיפו אותם לתרשים.

ד. קו מתח גבוה

- מתחנת הממסר יוצאים שני קווי מתח גבוה, לכיוון אופקים ולכיוון צומת מגן. התקרבו לאחד מעמודי המתח הגבוה והשיבו על השאלות הבאות:
- ערכו תרשים סכמטי של עמוד מתח גבוה.
 - כמה חוטים נמתחים אל העמוד? האם הם מתוחים בצורה מיוחדת?
 - העתיקו את הרשום על העמוד. לשם מה רשומים הדברים?
 - מהם אמצעי הבטיחות שנראים על העמוד?

תחנת פעילות 2 — צומת מגן

- בעזרת דפי עבודה דומים לני"ל בוחנים התלמידים את נקודת הפיצול שבצומת ומוסיפים את הנתונים למפתם. להלן חלקי הרשת הנוספים שנראים בתחנה זו :
- לאחר נקודת הפיצול משתנה מבנה העמוד ומספר החוטים המתוחים עליו.
 - מתקן מיוחד פרוס מעל הצומת להגנת כלי הרכב מפני חוטים שעלולים להיקרע.
 - הצומת מואר על ידי עמודי תאורה המקבלים חשמל מהרשת.

תחנת פעילות 3 — הכניסה לפרדס

- בתחנה זו, בשיטת עבודה דומה, בוחנים התלמידים את הפיצול ברשת החשמל לכיוון בית הספר. הנתונים החדשים הם כדלקמן :
- לאחר נקודת הפיצול משתנים מבנה העמודים ומספר החוטים המתוחים על כל עמוד.

דף עבודה בתחנת הכניסה לבית הספר

א. העמוד האחרון לפני בית הספר

- השוו את החומר ממנו עשוי העמוד האחרון עם החומר ממנו עשויים עמודים קודמים. שערך מהו מקור ההבדלים.
- מדוע העמוד ממוקם מחוץ לגדר בית הספר?
- העתיקו את הכתוב על העמוד. מה ניתן ללמוד מן הכתוב ?

ב. חדר החשמל בבית הספר

- הכניסה לחדר החשמל מותרת בליווי המורה והחצרן בלבד! הביטו בלוח המפסקים.
- נסו לקרוא את שמותיהם.
- החשמל מגיע מרשת העמודים לחדר זה. מהו תפקיד החדר? מדוע שלא יהיה חיבור ישיר מהעמוד אל הכיתות ?

ג. עד הכיתה

- סיירו מחדר החשמל ועד הכיתה בעקבות חוטי החשמל. הוסיפו לתרשים הרשת את מהלך החוטים מהעמוד החשמל האחרון דרך פיצולי הרשת שזיהיתם ועד הכיתה.

שיעור הסיכום

- שיעור הסיכום כולל את הפעילויות הבאות :
- א. תערוכת ציורי תלמידים על סוגי עמודי החשמל ומפות הרשת.
 - ב. סיכום בעזרת ציור רשת החשמל על הלוח, המדגיש את עקרון הפיצול.
 - ג. שיחה על ההתאמה שבין תפקיד כל חלק ברשת לבין צורתו (למשל, בין סוגי העמודים לעצמת המתח העוברת בהם).
 - ד. שיחה על אמצעי הבטיחות.

מה אתם יודעים על נחל מודיעים?

תחנת לימוד להוראת ביולוגיה

מעובד לפי עבודתה של כוכבת שטיין.

מיועד לתלמידים בחטיבת הביניים הלומדים ביולוגיה.

פותח במסגרת השתלמות מורים בהנחית ד"ר ניר אוריון

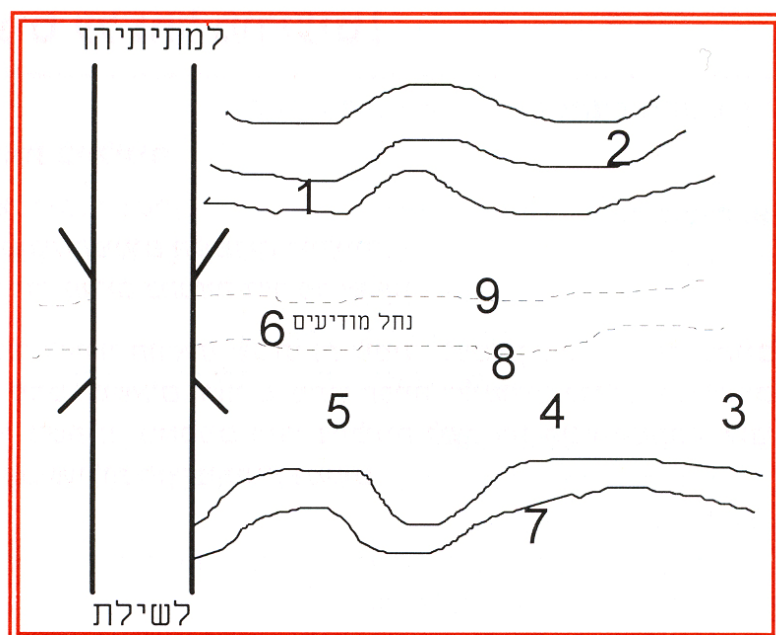
עבודה זו מהווה דוגמה למיפוי הוראתי של תחנת לימוד. לשם כך הוגדר מקום מסוים כתחנת לימוד ונבדקו מהם הנושאים השונים, מתוך תכנית הלימודים בביולוגיה, שבאים לביטוי בתחנה. על פי גישה זו, מוזמנים מורי ביולוגיה לנצל את הידע המתואר לגבי התחנה ולשלב בעבודתם פעילות חוץ-כיתתית במקום.

מיפוי הוראתי

מיפוי תחנת הלימוד

התחנה נמצאת באזור מודיעין, בגשר הכביש שבין היישובים שילת מתתיהו וחשמונאים, מעל נחל מודיעים. בסביבות הערוץ ישנם מספר בתי גידול (ראה איור 1):

בית גידול 1	מדרון טרשוני במפנה דרומי. צמחיית בתה של סירה קוצנית עם פרטים קטנים של אשחר ארץ ישראל וקידה שעירה.
בית גידול 2	מדרון נטוע אורן וברוש במפנה דרומי. שרידי העצים הטבעיים - אשחר וקידה. בסלעים מעט גבי מים עם בעלי חיים אופייניים למים זמניים.
בתי גידול 3 עד 5	אדמת סחף במישור הערוץ עם נטיעה של אקליפטוס וברוש.
בית גידול 6	ערוץ הנחל עשיר בחלוקי נחל ממגוון סלעים. בשולי קו הזרימה מצויים שיחי אברהם.
בית גידול 7	מדרון נטוע אורן במפנה צפוני. בין העצים צמחייה עשירה של שיחים ועשבונים.
בית גידול 8	הגדה הדרומית של הערוץ - מחשוף קרקע ותלכיד סלעים. המקום מוצל וגדלים בו טחבים שונים.
בית גידול 9	הגדה הצפונית של הערוץ - שדרת שיחי אברהם.



איור 1 – מפת בתי הגידול בתחנת הלימוד

מיפוי תכנית הלימודים

בחלק זה מובאת סקירה של נושאים הנלמדים במסגרת תכנית הביולוגיה בחטיבת הביניים, שניתן להמחישם בתחנת הלימוד שתוארה.

א. תכנית "מים חיים" - הקשר בין מים לצומח ולחי

הפעילות בתחנה תתמקד בהשוואה בין כמות הצמחים ליחידת שטח לבין כמות המים בקרקע. לשם כך נצא לתחנה ארבע פעמים בשנה : באוקטובר, בינואר, במרץ וביוני. בכל פעם ימדדו התלמידים את כמות הצמחים (למיניהם) בשטח של מטר מרובע ואת לחות הקרקע. אפשר שכל צוות תלמידים יעסוק במדידה השוואתית של בית גידול אחר.

את דרך הבדיקה של כל תכונה יש ללמד בשיעור ההכנה. למשל בדיקת לחות הקרקע תעשה במעבדה על ידי ההפרש בין משקל דוגמת הקרקע לבין משקל אותה דוגמה לאחר ייבוש בתנור.

דף עבודה - הקשר בין מים לבין צמחים ובעלי חיים

קבעו חלקת בדיקה בגודל 1 מטר מרובע ואספו את הנתונים הנדרשים בטבלה.

בית גידול מספר: _____

תאריך בדיקה: _____

הגורם הנבדק	ממצאים	הערות
טמפרטורה על פני הקרקע		
טמפרטורה בעומק 5 ס"מ		
לחות קרקע (מעבדה)		
אחוז השטח המכוסה קרקע		
אחוז כיסוי צומח		
מספר מיני צמחים		
מתוכם: בשלב נביטה		
בשלב פריחה		
בשלב פרות		
מספר מיני בעלי חיים		* על פני השטח ומתחת לשתי אבנים מדגמיות
מספר בעלי חיים		

ב. תכנית "מים חיים" - צמחים ללא מערכות הובלה

טחבים ואצות נמצאים בתחנה בבית גידול 8, פטריות ניתן למצוא בעונתן בבתי גידול 2-5 ו-7. הפעילות כוללת בדיקת המיקום המדויק של הצמחים והשוואת גודלם וצבעם בין תקופה גשומה לתקופה יבשה. דפי עבודה ועזרים נוספים ניתן למצוא בחוברת פעילויות שדה **בהוראת הטבע**, חלק ד', הוצאת ת"ל.

ג. תכנית "מים חיים" - צמחים חד-שנתיים

בחודשים מרץ-אפריל (בהתאם לכמות הגשמים שירדה באותו חורף) ניתן למצוא בתחנה, בבתי גידול שונים, צמחים חד-שנתיים בשלבים שונים של גידול (דהיינו - נביטה, צמיחה, פריחה, הבשלת פרות, פיזור זרעים ומות צמח האם). ביקור בתחנה בעונה זו מאפשר בחינה של מחזור החיים של הצמחים החד-שנתיים בהשוואה לתנאי המים בכל אחד מבתי הגידול.



תמונה 1 – חד-שנתיים ורב-שנתיים בבית גידול מספר שלוש

ד. תכנית "מים חיים" - צמחים רב-שנתיים

בדומה לפעילות ג', ניתן להשוות בין תנאי המים באתרים שונים לבין שלבי החיים של הצמחים הרב-שנתיים, דהיינו תרדמה, לבלוב, פריחה והבשלת פרות.

ה. תכנית "מים חיים" - מנגנונים להקטנת איבוד מים

בתחנה מצויים צמחים בעלי מנגנונים אחדים מאלו המוזכרים בתכנית הלימוד :

עלי קיץ ועלי חורף - סירה קוצנית ;

כיסויי שערות - דם המכבים ;

נשירת עלים - קידה שעירה ;

עלים גילדניים ושעירים - זוטה מעורקת וצתרה ורודה ;

כיסויי זיפים - לשון הפר ועכנאי ;

ו. תכנית "רבייה" - האבקה, הפצת זרעים ורבייה וגטטיבית

בחודשי האביב ניתן לראות תהליכים אלה בצמחים רבים. דפי עבודה מתאימים נמצאים בחוברת פעילויות שדה בהוראת הטבע, חלק ג', הוצאת ת"ל.

ז. תכנית "אקולוגיה" - תנאים ביוטיים ואביוטיים

- התלמידים יבחנו שני בתי גידול, השונים זה מזה במופע הצמחים שבהם, ויבדקו מהן הסיבות לשוני. למשל, בבית גידול מס' 7 יש צמחייה עשבונית עשירה לעומת בית גידול מס' 1. לכך יש סיבות מספר: 1. במדרון 7 יש יותר קרקע. המדרון נטוע עצים, ולכן סחיפת הקרקע בו מועטה. הגורמים המשפיעים: קרקע, סחיפה, עצים, אדם.
2. במדרון 7 יש יותר מים. המדרון פונה לצפון, הוא חשוף פחות לשמש והאידוי בו מועט. הגורמים המשפיעים: שמש (קרינה) וטופוגרפיה (מפנה).
3. במדרון 7 יש יותר מים. המדרון מיוער, והעצים מצילים על הקרקע, מקטינים את החשיפה לשמש ומקטינים את האידוי. הגורמים המשפיעים: שמש (קרינה), צל עצים, נטיעות בידי אדם.



תמונה 2 – מדרון טרשים בבית גידול מספר אחד

ח. תכנית "טבע בשדה"

תחנת הלימוד מתאימה מאוד לביצוע כל הפעולות המוצעות בתכנית הלימוד.

ט. תכנית "עולם היצורים החיים" — קבוצות מיון

בתכנית נלמדים מאפייני קבוצות המיון, כגון אצות, טחבים וחשופי זרע מבין הצמחים, וחד-תאיים, פרוקי רגליים וזוחלים מבין בעלי החיים.

בתחנת הלימוד ניתן ללמוד על חלק מתכונות כל קבוצה, ובעיקר תכונות שעליהן מעיד מקום הגידול. למשל מציאותם של טחבים ואצות רק בבית הגידול הלח מעידה על תכונות הקשורות למערכות הובלה.

יש סלעים בלב רמת גן!

תחנת לימוד להוראת מדע כדור הארץ

עובד לפי עבודתה של אורנה כספין.

מיועד לתלמידים בכל הכיתות הלומדים את הנושא סלעים וקרקעות.
פותח במסגרת קורס בסמינר הקיבוצים בהנחית ד"ר ניר אוריון.

עבודה זו מהווה דוגמה למיפוי הוראתי של תחנת לימוד. לשם כך הוגדר מקום מסוים כתחנת לימוד ונבדקו מהם הנושאים השונים, מתוך תכנית הלימודים במדע כדור הארץ, שבאים לביטוי בתחנה.

מיפוי הוראתי

מיפוי תחנת הלימוד

תל גריסה, המוכר גם בשם "הר נפוליאון", נמצא מצפון לרחוב אבא הלל סילבר ברמת גן, בגבול פארק הירקון (גני יהושע). ניתן להגיע למקום בעזרת מספר קווים של תחבורה ציבורית העוברים ברמת גן (רחוב אבא הלל) או בגני יהושע (שדרות רוקח).

בתל החלה התיישבות אדם על גבי גבעת כורכר טבעית, שהיא חלק מרכס הכורכר המרכזי במישור החוף. שרידי העבר נערמו על גבי הגבעה ויצרו את צורת ה"תל", האופיינית בארכיאולוגיה הישראלית.



תמונה 1 – העליה לתל גריסה מכיוון רמת גן

בתחנה מחשופים של סלע כורכר, אחד למרגלות הגבעה והאחר במנהרת הגישה אל הבאר שבצד מערב. הכורכר במחשופים משוכב בשיכוב אופקי ובשיכוב צולב. במרומי התל מצויה קרקע כהה, תולדה של בליית החומרים שמהם נבנה היישוב בעבר. בפסגת התל יש תצפית גיאוגרפית רחבה.

מיפוי תכנית הלימודים

בחלק זה נסקרים נושאים שנלמדים במסגרת מדעי כדור הארץ ושניתן להמחישם בתחנת הלימוד.

א. תכונות הסלע כורכר

הפעילות המוצעת מחייבת הכנה בכיתה, שבה יילמדו מיומנויות הגדרת סלעים והמושגים: שיכוב, קלציט, קוורץ וחרסית.

דף עבודה - הסלע בתל גריסה

התבוננו במחשוף הסלע שבמורד התל:

- א. איזו תופעה מלמדת, שהסלע שייך לקבוצת סלעי המשקע?
 - ב. ערכו סרטוט של המחשוף. האם יש מקום שבו השכבות אופקיות? האם יש מקום בו השכבות נטויות? הקפידו לציין נתון זה בסרטוט. מה אנו יכולים ללמוד מנתון זה?
 - ג. קחו שתי חתיכות סלע והקישו האחת בשניה. מה קרה? מהי המסקנה?
 - ד. טפטפו מעט חומצה מלחית על שבר הסלע. מה קרה? מהי המסקנה?
 - ה. נסו לגרוס שבר סלע בין השיניים. מה קרה? מהי המסקנה?
- סיכום: הסלע שבדקתם מכיל _____ ו _____ והוא משוכב באופן _____.
- הסלע נקרא _____.

ב. תכונות הקרקע

בעזרת דף עבודה דומה לנ"ל בוחנים התלמידים את תכונות הקרקע שעל פסגת התל. התכונות שניתן לבדוק: צבע, עיסתיות במים, תסיסה בחומצה מלחית וגריסה בשיניים. לפעילות זאת יש ללוות דיון מסכם, שבו יובהר, כי מקור הקרקע אינו רק מהסלע הטבעי של הגבעה, אלא גם (ועל כך מעידה החרסית) מבליית שרידי היישוב בתל.



תמונה 2 — מחשוף הכורכר בתל גריסה