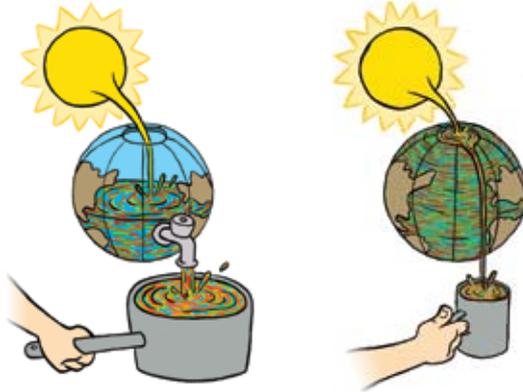


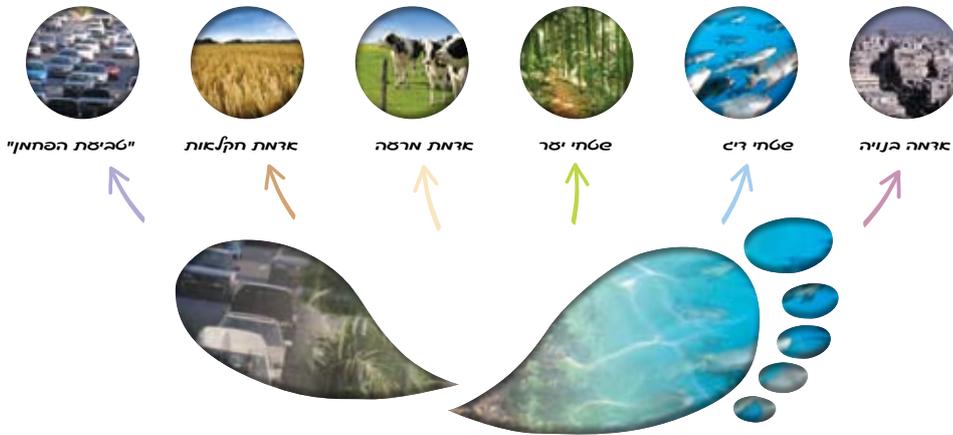
טביעת הרגל האקולוגית

טביעת הרגל האקולוגית

שיטת חישוב שבדקת עד כמה אנו צורכים משאבים ומייצרים פסולת בהשוואה לכמות המשאבים שיש בטבע, לקצב התחדשות הטבעית וליכולת של הטבע לקלוט את הפסולת שלנו.



איך יודעים מה קצב הצריכה האמיתי, ולא מה יכולה לארום צריכת יתר?
אחת הדרכים לבדוק אם אנתנו צורכים יותר מדי היא באמצעות חישוב טביעת הרגל האקולוגית.

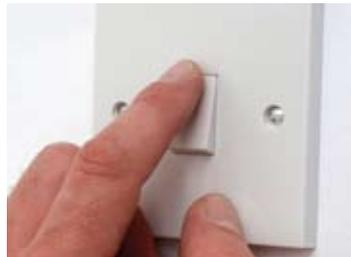


אזרח בניה, טחי יר, טחי יער, ארצות ארצה, ארצות חקלאות, "טביעת הפחמן"

יש בעיה?

יש בעיה? כל היצורים החיים צורכים משאבי טבע מסביבתם. האדם שכלל את היכולת הזו (במיוחד על ידי **פיתוח**): כבר מתקופות קדומות אנתנו צורכים משאבי טבע, ועם הזמן למדנו לעשות זאת ביעילות רבה יותר.

ואכן, יש בעיה! הבעיה היא שבמקרים רבים אנתנו משתמשים יותר מדי **במשאבים המתכלים** או צורכים **משאבים מתחדשים** בקצב מהיר יותר מקצב התחדשותם. וכך אנו במו ידינו גורמים להתמעטות המשאבים בעולם. לפעמים זו תוצאה של **תרבות הצריכה**.



האם אתם חוסכים בחשמל?



איך אתם מגיעים לבית-הספר?



כיצד אתם חוסכים במים?

קיימות

קיימות היא ערך חשוב, שכדי לשמור עליו יש למצוא דרך חיים שונה, סביבתית, שתאפשר קיום פעילות אנושית לאורך זמן רב.

- 1) לא לפגוע במשאבים המתחדשים ובשירותי המערכת ולצמצם בצריכה של משאבי טבע מתכלים;
- 2) לא לפגוע באפשרויות (הסיכויים) של הדורות הבאים להתקיים;
- 3) לדאוג לחלוקה שווה וצודקת של המשאבים בין כל בני האדם בדור הזה.

אם נחיה בדרך מקיימת, תקטן טביעת הרגל האקולוגית שלנו. עלינו לחיות כך מכיוון שפתרונות טכנולוגיים מתוחכמים עוזרים, אך לא ייתנו את כל התשובה למשבר.

כמה כדורי ארץ צריך?

בני האדם שונים זה מזה ולא כולם צורכים משאבי טבע באותה מידה. כמו כן לא כל המדינות צורכות משאבי טבע באותה מידה, בגלל הבדלים ביניהן בכמות הקרקע ומשאבי טבע אחרים שבשטחן, ובגלל הבדלים במספר בני האדם שחיים בהן ובברמת החיים ואופי הפעילות שלהם.



טביעת הרגל האקולוגית של מדינות שונות
ביחידות של דונם לנפש (המוצג העולמי הוא 27 דונם)



אילו כל תושבי העולם היו חיים כמו בישראל - היו נחוצים עוד כ-2 כדורי ארץ. כדי לספק את המצרכים של כולם ולקלוט את הפסולת שהם מייצרים.

מילון

- פיתוח** - הרחבה ושכלול של הפעילות האנושית באזור מסוים, המשנים את הסביבה. למשל עירוד וקידום של בניית חקלאות, תעשייה ומסחר כדי לשפר את חיי התושבים. לאגדיל את הבנויות הבסיסיות והאמצעות-להרחיב את השכלתם ולהאריך את חייהם.
- קיימות** - היכולת של החלק או של מצב החיים בן מפתח את משותף הוא יכול להימנע (לדוגמה בטי).
- משאב מתחדש** - משאב טבע שכמותו בעולם אינה קבועה והוא ממשיך להיווצר או להחליף בקצב מסוים. אם צורכים אותו בקצב גדול יותר מקצב התחדשותו אפשר לפגוע באיכות או לבלות אותו (לדוגמה מים).
- משאב מתכלה** - משאב טבע שכמותו בעולם סופית (מוגבלת) והוא אינו יכול להתחדש או שקצב התחדשותו איטי ביותר, ולכן השימוש בו מפחית את כמותו והוא יכול להיגמר (לדוגמה בנפט).



קיימות - כי הכול קשור

קריאה פסיקה בכרזה

הכרזה מיועדת לתלייה בכיתה. כדאי לתלות אותה מספר ימים לפני תחילת העיסוק בנושא ולעקוב אחר תגובות התלמידים.

בשיעורים הראשונים מומלץ להקדיש זמן להתבוננות משותפת בכרזה ולקריאה פעילה בטקסטים - בכל שיעור בחלק אחר של הכרזה. פרק הזמן שיוקדש לעבודה המשותפת על הכרזה ישתנה משיעור לשיעור, לפי הצורך.

הצעות לעבודה משותפת על הכרזה:

להזמין את אחד התלמידים לקרוא טקסט מן הכרזה, ולאחר מכן לשוחח עם כל התלמידים על נקודות אלו:

- האם יש מונחים שאינם מובנים? - להבהיר אותם יחד, גם בסיוע המילון בתחתית הכרזה.
- אילו אסוציאציות (הקשרים) מתעוררות בעקבות הקריאה?
- כיצד מתקשרים הדברים שנקראו לנושאים אחרים שנלמדו?
- אילו שאלות מתעוררות בעקבות הקריאה? - לאפשר לתלמידים להציג את שאלותיהם.

אפשר לרכז את שאלות התלמידים על הלוח או על דף נייר ולשמור אותן להמשך העיסוק ביחידה זו. מדי פעם בפעם במהלך השיעורים כדאי לבדוק אילו מן השאלות הובהרו ואילו נותרו עדיין פתוחות.

כדאי לבקש מן התלמידים לומר במילים שלהם את הנאמר בכרזה, ולהוסיף ידע ודוגמאות משלהם. כמו כן, מוצע להתבונן עם התלמידים בתמונות שבכרזה ולדון בשאלות: אילו תמונות מייצגות את הנאמר? האם לדעתם הבחירה בהן נכונה ומדגימה היטב את הדברים? אילו תחושות התמונות מעוררות בהם?

בהצלחה!

צוות פיתוח - מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים

ניהול הפרויקט: אסנת בבלי

כתיבה ופיתוח: ד"ר תמר אחירון-פרומקין, אסנת בבלי

עיצוב גרפי: ואדיק באקמן

איור קומיקס: דניאל גולדשטיין

ייעוץ מדעי: ד"ר תמר אחירון-פרומקין

עריכת לשון: עדנה חכם-בסקין

צוות היגוי - המשרד להגנת הסביבה, אגף חינוך והסברה

זיוית לינדר

מאירה הלפר

צוות היגוי - משרד החינוך, מינהל מדע וטכנולוגיה

נירה קושינסקי

תצלומים:

מאגר תמונות iStockphoto

טביעת הרגל האקולוגית

מסרים מרכזיים

- ▶ האנושות צורכת משאבים בקצב גדול יותר מקצב התחדשותם על פני כדור הארץ.
- ▶ בין אזורים בעולם יש הבדלים גדולים ברמת הפיתוח שבהם ובטביעת הרגל האקולוגית שלהם.
- ▶ יש דרכים לבדוק איך ואיפה מתבטאת צריכת היתר, ומתוך כך להתמקד ולנסות לשנות.
- ▶ בפתרונות טכנולוגיים אין מענה מספק לכל הבעיות הסביבתיות - חשוב לשנות את דרכי ההתנהגות ולהסתכל בראייה כוללת על המשבר הסביבתי.

טבע בלי גבול ובקרה. הגישה הכלכלית הזו משתמשת בחשבונאות לאומית, הרואה בתל"ג (תוצר לאומי גולמי לנפש) את המדד לצמיחה או לרווחה כלכלית, והיא מתעלמת מהעלויות הסביבתיות של הפעילות הכלכלית.

הביקורת על גישה כלכלית זו הביאה לפיתוחה של שיטת "טביעת הרגל האקולוגית", כהשלמה לחשבונאות הלאומית הרגילה. טביעת הרגל האקולוגית היא כיום אחד המושגים המשפיעים ביותר בתיאור הבעיות הסביבתיות והדרכים להתמודד אתן. עם זאת, חשוב לזכור שזו רק שיטה, כלומר דרך הסתכלות נוספת על המצב, והיא יכולה רק להצביע על סדרי עדיפות לפעילויות הנחוצות כדי להתמודד עם המשבר הסביבתי שהעולם נתון בו כיום, אך אין בה הבטחה לפתרונו הכולל.

השיטה: טביעת הרגל האקולוגית

את שיטת "טביעת הרגל האקולוגית" פיתחו בקנדה באמצע שנות התשעים של המאה העשרים החוקרים וֶקְרָנְגֶל וְרִיס (Wackernagel & Rees). הרעיון הבסיסי שהנחה אותם היה, שכפי שבחשבון הבנק שלנו אפשר לבדוק מה נכנס ומה יוצא (פלוס ומינוס - כמה אנו מרוויחים לעומת כמה אנו מוציאים), כך אפשר וראוי לבדוק גם באשר למשאבי טבע, כדי לבדוק עד כמה הפעילות האנושית תואמת לזמינות משאבי הטבע או אם היא חורגת ממנה. וכך לצד המדדים הכלכליים כמו התל"ג, הם הציעו את התוצאה של הבדיקה הזו כמדד כמותי למשאבי הטבע הנדרשים כדי לספק את הצרכים האנושיים ולקלוט את הפסולת שאנו יוצרים.

זו שיטת חישוב (**חשבונאות סביבתית**) שמשווה בין מה שאנחנו עושים וההשפעות של הפעילויות האלו על הסביבה לבין היכולת של כדור הארץ לתמוך בפעילותנו ולספק את צרכינו. השיטה עוסקת בעיקר במשאבים המתחדשים ובודקת את מידת הצריכה שלנו אותם בהשוואה לזמינותם או לקצב התחדשותם הטבעית ואת אופן ההשפעה של צריכתם על מערכות אקולוגיות. במילים אחרות הבדיקה היא של דפוסי השימוש שלנו במשאב (הקצב והמְשָׁךְ של השימוש בו) לעומת זמינותו וקצב התחדשותו.

רקע כללי



כיום מדברים הרבה על "טביעת הרגל האקולוגית", אבל לא תמיד אנחנו יודעים בדיוק מה פירושה המונח. יחידה זו מגישה לתלמידים "טעימה קלה ונוחה לעיכול", ובה היכרות עם המושג ועם דרכים למדידה של הכנסות לעומת הוצאות, של אספקה לעומת צריכה. יחידה זו מראה גם שיש בידנו לפעול אחרת, ולשם כך בראש ובראשונה צריך להביא למודעות את דפוסי הפעילות הנוכחיים שלנו ולהבין שיש להם גם משמעות ועלות סביבתית. במבוא זה אנו מביאים בקיצור רב רקע על מהותה של טביעת הרגל האקולוגית ועל השימוש שנעשה בה.

רגע, יש בכלל בעיה?

כל היצורים החיים צורכים משאבים מסביבתם. ביחידה זו "מה צריך כדי לחיות" ניסינו ללמוד על הדומה ועל המבדיל בין בני האדם לבין יצורים חיים אחרים. ראינו כי בני האדם שכללו מאוד את יכולתם לצרוך ולהפיק משאבים מסביבתם הטבעית. אנחנו צורכים הרבה **משאבי טבע**, ועם הזמן למדנו לעשות זאת מהר יותר וביעילות גדולה יותר.

כשבוחנים ביתר פירוט משאבי טבע שונים אפשר לראות כי יש **משאבים מתכלים** ויש משאבים שהטבע מסוגל לחדש, כל משאב ו**קצב ההתחדשות** האופייני לו. זמינות המשאבים וקצב ההתחדשות של **משאבים מתחדשים** אינם אחידים במקומות שונים בכדור הארץ (אחד הכוחות המניעים של הקולוניאליזם האירופי - ייסוד מושבות מעבר לים על ידי מדינות כמו אנגליה, ספרד, הולנד - במאות השנים האחרונות היה הרצון להשיג משאבים שאינם זמינים בגבולות המדינה). הבעיה היא שבמקרים רבים אנחנו משתמשים יותר מדי במשאבים המתכלים, ובמקרים רבים אחרים אנחנו צורכים משאבים מתחדשים מהר יותר מקצב התחדשותם.

איך יודעים מהו הקצב המתאים לצריכת משאב כלשהו, ומה קורה במצב של צריכת יתר?

אנשי סביבה מביעים כבר כמה עשרות שנים ביקורת על הגישה הכלכלית הרגילה שנושנת על צריכת משאבי

איך השיטה עובדת?

הרעיון הוא שחוץ מהשטח שנדרש לנו כדי לגור ולחיות בו, דרושים שטחים נוספים של כדור הארץ לסיפוק צרכינו ישירות או באופן עקיף (למשל לאספקת מזון, מים, מקורות אנרגיה, חומרי בנייה וחומרי גלם ועוד), והם נחוצים גם לקליטה ולפירוק של חלק מהפסולת שלנו. חלק גדול מחילוף החומרים של ערים ושל מדינות מתבסס על שירותי המערכת האקולוגית (שעליהם התמקדנו ביחידה 2 "המערכת האקולוגית - הבסיס לקיומנו"), וכדי ששירותים אלה יוכלו להתקיים נדרשים שטחים פתוחים. מכאן שגם תושבי הערים (שלכאורה חוסכות בשטח) זקוקים לשטחי קרקע נוספים, שאינם צמודים למקום מגוריהם, לשם תמיכה בקיומם.

השיטה של טביעת הרגל האקולוגית מנסה לשאול זאת כך: "כמה קרקע נדרשת כדי לספק את צרכינו ברמת חיינו הנוכחית, וכמה קרקע יש לנו באמת?"

כדי לענות על השאלה, החוקרים פיתחו שיטות לאמוד את שטח הקרקע הדרוש לשם כך. שיטת החישוב מנסה למדוד את כל החומרים והאנרגיה שאנו צורכים ופולטים, ולהמיר אותם למטבע אחיד וקל יחסית להבנה ולהשוואה, והוא שטח הקרקע שהיה נדרש כדי לספק את הצרכים של התושבים במדינה כלשהי, לפי רמת החיים הממוצעת של החברה ולפי רמתה הטכנולוגית הממוצעת. המונח שבו משתמשים אינו סתם שטח קרקע, אלא **שטח אדמה יצרני** (biocapacity), כלומר השטח הפעיל מבחינה ביולוגית, שיכול באמת להניב את התועלת האמורה.

את השטח שהתקבל בחישוב זה משווים לשטח שיש בפועל לאותה מדינה (החישוב יכול להיעשות גם לעיר גדולה), ובודקים אם מה שצריך גדול או קטן מהשטח שיש במדינה בפועל. לפיכך טביעת הרגל האקולוגית של מדינה תלויה בגודל האוכלוסייה שלה ובדפוסי הצריכה שלה לנפש וגם במשאבים הזמינים באותה מדינה (כלומר בשטח הקרקע היצרני שלה ובזמינות משאבים אחרים בשטחה). אפשר גם לחלק את סך הצריכה של תושבי המדינה במספר התושבים החיים בה לקבלת "טביעת הרגל הממוצעת לנפש", ואת הערך המתקבל בחישוב הזה אפשר להשוות לשטח הפיזי שיש בממוצע לנפש באותה מדינה. כלומר אפשר לחשב את טביעת הרגל האקולוגית הן לכל המדינה והן לנפש במדינה.

לא כל בני האדם צורכים משאבי טבע באותה מידה, ולא כל המדינות צורכות באותה מידה. ההבדלים בין מדינות נובעים מהשוני בכמות של הקרקע ושל משאבי טבע אחרים שבשטחן, במספר בני האדם שחיים בהן, וברמת החיים ואופי הפעילות שלהם.

מהשימוש בשיטה מתברר שחלק מן השטחים שערים גדולות בעולם משתמשות בהם למחייתן אינם כלל בתחום מדינתן; השטחים האלה תומכים בערים באמצעות קשרי המסחר העולמיים הענפים המאפשרים כיום יבוא ויצוא של משאבים והשפעה על מקומות מרוחקים. לפיכך טביעת הרגל האקולוגית של עיר או של מדינה מתרחבת לכלול את סך השטחים על פני כדור הארץ הנדרשים לקיום כלל השירותים והצרכים לתושביה. חישובים אלה הם לרוב חישובי מינימום כי לא כל הפעילויות האנושיות נכללות בהם. לכן לרוב טביעת הרגל האקולוגית הממשית גדולה בהרבה מזו שמחשבים.

תוצאות: מה לומדים מהשימוש בשיטה? כמה כדורי ארץ צריך?

באמצעות כלי זה מנסים לענות על כמה שאלות, כגון אלה: עד כמה האוכלוסייה במדינה מסוימת תלויה ביבוא של משאבים מבחוץ, ועד כמה היא תלויה ביכולת הקליטה העולמית של פסולת (מכיוון שאינה מסוגלת לטפל בפסולת שלה בתחומיה)? מהו סך השטח של מערכות יבשתיות הנדרש כדי לקיים למשך זמן רב את כלל האוכלוסייה החיה כיום בעולם, את רמת חייה ואת הטכנולוגיות הזמינות לה? כלומר כמה שטח יבשתי נחוץ לאוכלוסיית העולם כולו כדי לספק לעצמה משאבים, לטפל בפסולת שהיא מייצרת, ולבצע תהליכים תומכי-חיים? ובעתיד - האם יהיה די ביכולת היצרנות הכלל-עולמית של הטבע כדי לספק את הציפיות לעלייה ברווחה חומרית של אוכלוסיית האדם? ומה יקרה אם נוסף לרצונה להיטיב את רמת חייה אוכלוסייה זו תגדל עוד ועוד?

לשאלות אלה מצטרפת שאלה מרכזית, והיא: כמה כדורי ארץ דרושים היום כדי לקיים את האוכלוסייה האנושית ברמת חייה הנוכחית?

דרך נוספת לבירור השפעתנו על העולם היא לבדוק בדיקה שנתית מאיזה חודש ואילך ההתנהלות העולמית נכנסת למצב של "משיכת יתר" לעומת התחדשות המשאבים השנתית. חישובים כאלה מראים כי למרבה הדאגה כבר כיום העולם נתון בגירעון: **כמות המשאבים שמתחדשת בעולם בתוך שנה נצרכת בתוך כתשעה חודשים בלבד**. לפי בדיקה זו בשנת 2008 כבר בסוף ספטמבר נכנס העולם למצב של גירעון.

לאוכלוסייה האנושית יש כבר כיום בעיות רבות, למשל מיליוני בני אדם סובלים ממחסור במים וקצב השאיבה העולמית גדול מקצב התמלאות האקוויפרים (מי תהום); אזורי דיג רבים בעולם נוצלו ניצול מרבי (ניצול יתר) או שכבר קרסו ואינם יכולים לספק עוד דגים; לאלה יש להוסיף את המשאבים הנוספים שנדרשים כדי להתמודד עם שינויי

קיימות

קיימות פירושה היכולת להמשיך לקיים תהליך או מצב לאורך זמן ברמה קבועה מסוימת. המושג נוגע לכל תחומי החיים, אך משתמשים בו בעיקר בנוגע לסביבה הטבעית ולמה שיכול להשפיע על סיכויי ההישרדות וההמשכיות של המין האנושי, כולל דרך החיים והפן החברתי והתרבותי של חיינו.

הגישה של הקיימות מציעה לאמץ דרך חיים שונה מזו שניהלנו עד כה, דרך שתאפשר קיום פעילות אנושית לאורך זמן רב. לפיה עלינו לאמץ שלושה כללים לשינוי התנהגותנו, ואלה הם: (א) למנוע פגיעה במשאבים המתחדשים ובשירותי המערכת; (ב) להימנע מפגיעה באפשרויות של הדורות הבאים לחיות כמונו על פני כדור הארץ; (ג) לנסות לשמור על שוויון ועל חלוקה צודקת של המשאבים בין בני אדם בדורנו.

כדי להגיע לקיימות על כולנו לצמצם בצריכה של משאבים מתכלים; להסתמך יותר ויותר על שימוש במשאבי טבע מתחדשים, וגם זאת - רק לפי הקצב שכדור הארץ מסוגל לייצרם: לצרוך פחות מקצב ההתחדשות של המשאבים, את הריבית בלבד (כי כיום אנו מחסלים את הקרן עצמה). ייתכן שנוכל לחיות בלי המשאבים המתכלים אם נכלה אותם, אך לא נוכל להתקיים בלי המשאבים המתחדשים אם בשל שימוש יתר בהם לא נאפשר להם להתחדש.

הגישה של קיימות מזמינה אותנו לשינוי באורח החיים שיובייל לשיפור בעולם. הטענות המרכזיות של הגישה הן כי חשוב לדעת מה התוצאות של הפעולות שלנו ולהבין את משמעותן, ומתוך כך - צריך ואפשר לנסות לפעול אחרת, לייצר פחות פעילות פיזית-חומרית ולהשקיע מאמץ בכיוונים אחרים כמו מתן שירותים וטיפוח קהילה. גישת הקיימות מלמדת אותנו שאפשר להיעזר בפתרונות טכנולוגיים מתוחכמים למשבר הסביבתי, אך אלה לא ייתנו לו את מלוא התשובה; וכן שהתמודדות נכונה שלנו עם הסוגיות הסביבתיות המורכבות מצריכה בירור תרבותי ותפיסתי ובדיקת ערכים יסודית אצלנו, שיביאו לראייה כוללת של המשבר הסביבתי ובעקבותיה לשינוי דרכי ההתנהגות שלנו.

דרך חיים כזו מדגישה גם חלוקה צודקת של המשאבים של כדור הארץ בין קבוצות שונות של בני אדם (בתוך תחומי מדינה ובין מדינות שונות) ושמירה על הרווחה של בני אדם ועל תרבותיהם המגוונות. כלומר, כל מדינה צריכה לחיות לפי יכולותיה ולא להשתמש בכוחה לניצול משאביהן של מדינות אחרות שחלשות ממנה. לפיכך אפשר להיווכח שגישת הקיימות עוסקת למעשה בכל תחומי החיים של המין האנושי.

בהקשר זה אנו שומעים רבות גם את המונח **פיתוח בר-קיימא**. מונח זה נותן ביטוי לצורך באיזון בין הרצון המובן לפתח ולייצר עוד ועוד פעילות כלכלית, כדי להגדיל את הרווחה של כלל

האקלים כיום ובעתיד, ואת אובדן המינים המואץ שפוגע בפוטנציאל הקיום וההתפתחות האנושית בעתיד.

לפי החישובים כבר בשנות ה-80 של המאה ה-20, בשל גידול האוכלוסייה המואץ והעלייה ברמת החיים, הייתה טביעת הרגל האקולוגית העולמית הכללית גדולה מהשטח היצרני והמתחדש (מבחינה ביולוגית) בכדור הארץ (biocapacity), ופער זה הלך והתרחב: בשנת 2008 הייתה מידת הדרישה למשאבים ולשירותי מערכת גבוהה ב-40% ממידת אספקתם.

גם בישראל טביעת הרגל האקולוגית גבוהה יותר ממה שיש לנו למעשה. אם כל בני האדם בעולם יחיו כמונו ויצרכו כמונו - נצטרך כמה כדורי ארץ כדי לספק את הצרכים של כולם.

כשבוחנים את טביעת הרגל העולמית הממוצעת **לנפש** אפשר לראות כי היא ירדה בעשרים השנים האחרונות של המאה ה-20, אך הדבר אינו מעיד על צמצום בעולם המערבי אלא הוא נובע מגידול האוכלוסין בעולם השלישי, שם טביעת הרגל לנפש נמוכה יותר. מדינות מתקדמות יותר מבחינה טכנולוגית (קוראים להן גם מדינות מפותחות), בעיקר באירופה ובצפון אמריקה, משתמשות במשאבים רבים יותר לעומת מדינות באפריקה ובמרבית אסיה ודרום אמריקה (מדינות מתפתחות, העולם השלישי). למדינות שצורכות יותר משאבי טבע הייתה גם עד כה יותר השפעה שלילית על מצב הסביבה העולמית - חלקן גדול יותר בדלדול משאבים, בייצור חומרים מזהמים ובפגיעה במערכות אקולוגיות. עם זאת למדינות האלה יש כיום גם יותר יכולת מלמדינות אחרות לפעול לשינוי ולתיקון המצב.

המדד מקשר בין שטחה של מדינה (ומידת היצרנות שלו מבחינה ביולוגית) לבין גודל אוכלוסייתה וטביעת הרגל הממוצעת לנפש. בכך הוא משקף הן את בעיית ריבוי האוכלוסין בעולם השלישי הן את הבעייתיות שבאורח החיים הבזבזני של מדינות המערב. רבות ממדינות המערב, שנקראות גם המדינות המפותחות, חבות במידה רבה את התפתחותן למדינות העולם השלישי מאחר שהן חיות "על חשבון" השירותים האקולוגיים שלהן. יתר על כן, כדי לקיים את רמת החיים הגבוהה בהן, המדינות המפותחות חיות גם על חשבון יכולת הספיגה הכלל-עולמית ועל חשבון הדורות הבאים.

מסקנות: כמה כדורי ארץ צריך? יש פתרון?!

אז העולם בבעיה! קוראים לה "המשבר הסביבתי". מה עושים? מחפשים דרכים לצמצם את טביעת הרגל האקולוגית שלנו, להגיע למצב שבו אורח החיים שנהל יוכל להתקיים למשך זמן רב בלי לדלדל את משאבי כדור הארץ ובלי לגרום נזק חמור לסביבה, כך שגם למי שיחיה אחרינו יהיה מה שהיה לנו. לגישה הזו קוראים **קיימות**.

האוכלוסייה, לבין ההכרח לשמר את התשתיות הסביבתיות התומכות בפעילות זו. במילים אחרות הגישה של פיתוח בר-קיימא מתייחסת בהבנה לשאיפת בני האדם לפתח ולטפח פעילות כלכלית, אך היא מדגישה שיש לעשות זאת במגבלות, יחד עם פיתוח חברתי (השקעה של משאבים בטיפוח ענייני חברה וקהילה) והגנה על הסביבה.

ועוד מבט על טביעת הרגל האקולוגית

כשאנו מציגים את טביעת הרגל האקולוגית חשוב לבדוק עד כמה היא השפיעה עד כה וחשוב גם לדעת שיש עליה ביקורת. הביקורת על הגישה נוגעת לדקויות החישוב של השיטה, והיא נסבה גם על התמקדותה במשאבים המתחדשים של העולם ועל הזנחה של סוגיית התלות הכבדה במשאבים מתכלים. מבקרי הגישה גם טוענים שהשיטה מאוד מגמתית ודוחים את טענתה המרכזית שאורח החיים המערבי (ולא רק הוא) אינו אורח חיים מקיים ולכן יש לעודד אנשים פרטיים וממשלות לצמצם את טביעת הרגל האקולוגית שלהם.

התשובה לביקורת הזו על השיטה היא שחשוב לדעת אם טביעת הרגל היא גדולה או קטנה ולא דווקא מהו המספר המדויק שמתקבל בחישוב, ושתוצאת החישוב היא רק מדד שממנו נגזרים המלצות וכיוונים לשינוי. יש לראות במדד הזה כלי עזר להבהרת המורכבות של הקיימות, ולהבין כי הוא נועד להסב את תשומת לבנו לעלויות הסביבתיות הקשורות בפעילות הכלכלית (שאינן מתבטאות בחישובים הכלכליים הרגילים) ולסייע לנו להתחשב בהן. מדד זה נועד גם להסב את תשומת הלב לכך שאנו מותירים לדורות הבאים טווח אפשרויות מצומצם יותר מזה שזכה לו הדור הזה, ועלינו לפעול למזעור הנזק במיוחד כשצפוי שהם יחיו בעולם צפוף יותר מאיתנו ולפיכך יזדקקו ליותר משאבים.

יש להדגיש את השפעתה הגדולה של השיטה בתיאור הבעיות הסביבתיות והדרכים להתמודד אתן. כיום מאמצים אותה בין השאר ממשלות, ערים, מוסדות חינוך ותאגידים כלכליים. תוצאות הניתוח של טביעת הרגל האקולוגית מסייעות בפירוק הפעילות האנושית למרכיביה ובהצבעה על דפוסי הפעילות שהם שורש הבעיה, ובעקבות אלה הן עשויות להוביל לשינוי המצב של ניצול יתר.

הקשר בין מטרכי השיעור



(יחידה 2 "המערכות האקולוגיות - הבסיס לקיומנו" נגעה ביתר פירוט באופנים השונים שבהם המערכות האקולוגיות תומכות בקיום החברות האנושיות, מה שנקרא "שירותי המערכות האקולוגיות". ביחידה 4 "מהמקומי לעולמי" נסתכל על דרכים שבהן מנסים יחידים וקבוצות

לפעול לשינוי המצב הסביבתי המקומי והעולמי. יחידה 5 "המצאות וחידושים" מתמקדת ביכולת ההמצאה והפיתוח האנושית המופלאה. היא מזמינה אותנו לבדוק איך אפשר לנהוג אחרת, "לצאת מהקופסה" ולבדוק אופני מחשבה ופיתוח בכיוון שונה מזה שאנו רגילים אליו.)

במרכז יחידה זו עומדת הבחינה הכמותית של השימוש במשאבים, והיא מתחברת להיבט הכמותי, הבעייתי מהבחינה הסביבתית, שהוזכר ביחידה 1 "מה צריך כדי לחיות?". הממדים והקצב של הפעילות האנושית ואומדן של עוצמת ההשפעה שיש לה על הסביבה שלנו. נדגיש כאן את החשיבות של יכולתנו לראות את הסוגיות הסביבתיות בראייה כמותית, ולקשרה להבנה של סופיות המצאי/מלאי ושל מגבלת קצב ההתחדשות שלו.

היכולת החשבונתית הנדרשת מהתלמיד להבנת העניין אינה מסובכת, אם כי יש תלמידים שגישה זו תלֶאָה אותם מן הסתם. לכן לצד הגישה הכמותית המפורטת חשוב לדבר על דברים ברמה העקרונית או להפגיש את התלמידים ברמה חווייתית עם קלט ופלט של חומר או של מים או של משאב אחר ולהמחיש את מה שקורה כשקצב הכניסה אינו זהה לקצב היציאה, ובמיוחד - כשקצב היציאה גדול מקצב הכניסה.

התובנות הנובעות בלימוד היחידה ישמשו גם לחיפוש פתרונות. ההיכרות עם רעיונות הקיימות מזמנת התמודדות שהיא ערכית ויצירתית ואינה רק מספרית.

את התובנות האלו אפשר לרכז על לוחות, לתלות על קיר הכיתה לצד הכרזה ולצבור אותן משיעור לשיעור, מהתנסויות להתנסויות, ולהדגיש את המשותף בין מה שעלה בשיעור אחד למה שעלה בשיעורים הקודמים.

איך מתקשרים מערכי השיעור לסיפור הכולל של הפרזה?

בשיעור הראשון - **יע בסיה?** - אנו פוגשים את קצב הצריכה של משאבים, את קצב התחדשותם ודרכים למדוד אותם. רעיונות אלה מיוצגים בפרזה באמצעות האיורים של השמש ושל המרכיבים של טביעת הרגל האקולוגית.

בשיעור השני - **אקולוגיה** - מוצגים המרכיבים הנפוצים של שאלונים לטביעת הרגל האקולוגית, שאינם זהים לשיטה הכמותית המוצגת בדוחות הרשמיים. השאלונים האלה נועדו להסב את תשומת הלב של אנשים לאורח חייהם ולהראות להם שיש חלופות של התנהלות הפוגעות פחות בסביבה. בשיעור מוצגים שני שאלונים שלצורך העניין הזה מציעים ברור על מה כדאי לשאול, אילו חלופות להציג, ואיך לנקד את החלופות. בפרזה מוצגות כמה תמונות ולצדן שאלות מתוך שאלונים: האם אתם חוסכים בחשמל? איך אתם חוסכים במים? איך אתם מגיעים לבית הספר?

3

בשיעור השלישי - **הסוגיות האחרות**

אחר - אנו עושים היכרות עם דרכים שונות לבדיקה ולכימות של צריכה ושל התחדשות ולהשוואה בין הכמויות האלה ליצירת מאזן. רעיונות אלה מיוצגים בפרזה באמצעות מרכיבי טביעת הרגל האקולוגית והנתונים שלה ממדינות שונות. המשמעות של הנתונים האלה לכלל כדור הארץ מוצגת דרך הבחינה: כמה כדורי ארץ היינו צריכים, אילו כולם נהגו כמונו?

4

בשיעור הרביעי - **האם אפשר אחרת?**

- אנו מזכירים שהשיטה של טביעת הרגל האקולוגית נועדה למעשה לשקף לנו באופן כמותי את ההתנהלות הפיזית שלנו ולהציע לנו ליצור שינוי. בשיעור נשאלות השאלות: האם צריך לנהוג אחרת? האם אפשר לנהוג אחרת, ואיך אפשר לעשות זאת? בפרזה אפשר לראות לצד השאלות גם תמונה המציגה חלופה "ידידותית לסביבה" כמו נסיעה באופניים.

5

בשיעור החמישי - **קיימות - כי הכול קשור**

- אנחנו מזמינים אתכם, המורות והתלמידים, ליצור כמה שיותר חיבורים וקשרים בין הדברים שנלמדו עד כה ולהסתכל בדרכים שונות על אותם סוגיות ומושגים סביבתיים.

מרכיבי מרכזיים

• **חשבונאות סביבתית** (environmental accounting) - דרך לבדוק באופן כמותי כמה משאבים יש, כמה מהם מתחדשים, וכמה מתוכם אנחנו צורכים. הגישה שואבת את השראתה מהדרך שבה מתנהל חשבון בנק, ומשתמשת במושגיו, כמו מאזן בין הכנסות להוצאות, משיכת יתר וכדומה.

• **ייצור תעשייתי** (industrial production) - ייצור המוני, הנובע מן הקלות הטכנית והעלות הנמוכה שכרוכים כיום בייצור מוצרים, בשינועם ובשיווקם ברחבי העולם (בעיקר משום שבחישוב העלות אין מביאים בחשבון את הנזק הסביבתי הנגרם מהייצור). ייצור כזה מכניס כסף רב וחשוב לכלכלה של מדינה, אך יש לבדוק אם הוא נעשה מתוך התחשבות בסביבה, או אם יש דרך לעשותו בלי לגרום נזק ישיר או עקיף לסביבה.

• **משאב (טבע)** (natural resource) - מרכיב בסביבה שיצורים חיים צורכים ומנצלים. האדם משתמש במשאבי טבע - במים, בקרקע, במחצבים, בצומח ובבעלי חיים - כפי שהם או כחומרי גלם למוצרים ולשירותים המספקים את צרכיו.

• **משאב מתחדש** (renewable resource) - משאב שכמותו בעולם אינה קבועה, והוא ממשיך להיווצר או להתחדש כל הזמן בקצב מסוים. לדוגמה: מי שתייה נקיים, צמחים ובעלי חיים למאכל, אנרגיה מהשמש ומהרוח. אם אנחנו צורכים משאב מתחדש בקצב שגדול מקצב התחדשותו, אנחנו פוגעים בו ועלולים לכלותו.

• **משאב מתכלה** (non-renewable resource) - משאב טבע שכמותו בעולם סופית ומוגבלת ואינה יכולה להתחדש, ולכן השימוש בו מצמצם את כמותו ועלול לכלות אותו. לדוגמה: אלומיניום, ברזל ונפט. (יש משאבים שקצב התחדשותם איטי מאוד ולכן הם נחשבים משאבים מתכלים).

• **פיתוח** (development) - הרחבה ושכלול של הפעילות האנושית באזור מסוים, המשנים את הסביבה, למשל עידוד וקידום של חקלאות ומסחר, של ייצור תוצרים חומריים (מוצרים), של עיור, בניית בתים והנחת תשתיות (כבישים ומסילות ברזל, חשמל, ביוב, תקשורת) כדי לשפר את חיי התושבים, להגדיל את הכנסתם הכספית ובאמצעותה להרחיב את השכלתם ולהאריך את חייהם.

• **קיימות ופיתוח בר-קיימא** (sustainability and sustainable development) - גישות המציעות התנהלות אנושית המתחשבת בסביבה ולה שלושה מרכיבים: קיום פעילות אנושית לאורך זמן בלי פגיעה במשאבים המתחדשים ובשירותי המערכת, שמירה על אפשרויות החיים של הדורות הבאים, וניסיון לשמור על שוויון בחלוקת המשאבים בין בני אדם בדור הזה.

• **קצב התחדשות משאבים** (rate of resource renewal) - יש משאבי טבע המתחדשים, כל אחד בקצב שלו. למשל: מי שתייה המתחדשים רק בעונות המשקעים, צמחים ובעלי חיים גדלים ומעמידים צאצאים, אנרגיה מהשמש ומהרוח. אפשר לפגוע במשאב מתחדש אם הוא נאגר וצורכים אותו בקצב שעולה על קצב התחדשותו. יש משאבים שקצב התחדשותם או היווצרותם איטי מאוד ולכן עבור בני האדם בתקופתנו הם נחשבים כמתכלים. לדוגמה: פחם, גז מחצבי ונפט.

• **תרבות הצריכה** (consumerism) - דרך חיים נפוצה כיום בעולם, בעיקר בארצות המערב, שבה אנשים קונים מוצרים ומותגים במידה מוגזמת ומשתמשים בהם יותר ממה שבאמת נחוץ להם לצורכי הקיום ההכרחיים שלהם.

קישורים והרחבה

קישורים לדפי אינטרנט, למאמרים, לסרטונים ולספרים שבהם תוכלו להיעזר כדי להרחיב את ידיעותיכם ולהעשיר את תוכן השיעורים תוכלו למצוא באתר האינטרנט של מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים.

כתובת הדף:

www.mada.org.il/kayamut



יש געזיה?

כדי להתקיים בני האדם צורכים משאבים מן הטבע. מידת הצריכה ואופייה אינם זהים במקומות שונים בעולם. משאבי הטבע נחלקים לשני סוגים על פי זמינותם: **משאבים מתכלים**, כאלה שכמותם סופית וככל שנצרוך מהם יותר הם ילכו ויתמעטו בעולם, ולעומתם **משאבים מתחדשים**, שכל אחד מהם מתחדש בקצב מסוים משלו, ושימוש בהם בקצב שגובר על קצב התחדשותם פוגע בסביבה ובתפקודן של מערכות אקולוגיות.

בשיעור זה ילמדו התלמידים על משאבי טבע מטיפוסים שונים ועל צריכתם.

נסרים

- הפעילות האנושית נסמכת על משאבי הטבע, ובלעדיהם אין לנו אפשרות לחיות.
- יש משאבים מתכלים ויש משאבים המתחדשים בקצב מסוים.

מטרות השיעור

- התלמידים יתוודעו למשמעות של מגבלת הכמות של משאבי הטבע בעולם.
- התלמידים ישוו בין משאבים שונים מבחינת קצב התחדשות שלהם.

מהלך השיעור

פתיחה	הצעות לפעילות
קצב התחדשות של משאב (הדגמה או פעילות חקר בזוגות)	
תופסת הקיימות (משחק כיתתי)	
מה מתחדש? (שאלות ושיחה כיתתית)	
סיכום	

הצעות לפעילות

קצב התחדשות של משאב

הדגמת ניסוי על שולחן המורה או פעילות חקר בזוגות.

מטרת הניסוי להדגים קצב צריכה של משאב לעומת קצב התחדשותו, כפי שנראה באיור העליון בכרזה: השמש היא המקור למשאבים המתחדשים על פני כדור הארץ, וקצב התחדשותם תלוי בשטף האנרגיה המגיע מהשמש וביכולתם של תהליכים טבעיים על פני כדור הארץ לנצלו; קצב הצריכה שלנו את המשאבים המתחדשים קובע אם הם יישארו ברמה קבועה, יצטברו או לחלופין - יתמעטו. אם נדמה זאת לניהול חשבון בבנק, המשמעות של שלוש האפשרויות היא זו: באפשרות הראשונה - אנו משתמשים רק בריבית, ואילו הקרן (סכום החיסכון שהפקדנו) נשארת כמו שהייתה בהתחלה; באפשרות השנייה - אנו לא משתמשים בקרן אלא רק בריבית אך לא בכולה, לכן עודפי הריבית מצטברים מעבר לקרן (חיסכון נושא רווחים); באפשרות השלישית - אנו משתמשים גם בקרן ולא רק בריבית, לכן הקרן הולכת ומתמעטת, כלומר החיסכון קטן ועלול להיגמר).

פתיחה

ציוד נדרש:

◀ הסיפור "סיפורו של כיכר לחם" מתוך "הנסיכה מן הקשת", מאת שלומית כהן-אסיף, הוצאת ספריית פועלים, 1987. הסיפור מספר על משאבים המתחדשים בדרך נס ועל אובדנם.

המורה מקריאה את הסיפור.

מתבוננים יחד בכרזה וקוראים מהמילון את ההגדרות של "משאב מתכלה" ושל "משאב מתחדש". משוחחים בקצרה על הסיפור. נקודות אפשריות לשיחה:

- במה לדעתכם הפרזה עוסקת?
- האם משאבי הטבע נראים לנו מובנים מאליהם? האם אנחנו מדענים למגבלת הכמות של משאבים בעולם? האם אנו מבינים שיש הבדלים בין משאבים שונים מבחינת זמינותם?
- מה יכול היה לקרות, אילו משאבים מתחדשים לא היו מתחדשים (למשל: לא היו יורדים עוד גשמים, צמחים לא היו מייצרים מזון, אוכלוסיות חרקים שמאביקים צמחים לא היו מתחדשות, אוכלוסיות דגים לא היו מתאוששות לאחר דיג, פסולת בטבע לא הייתה מתפרקת).

ציוד נדרש:

- שני מכלים שקופים (בנפח 1 ליטר לפחות).
- קשית שתייה, אטב כביסה, קיסם או שפוד עץ, פלסטלינה.
- כלי מדידה שמסומנים עליו שנתות ורוחב הפייה שלו לפחות 5 ס"מ (משורה).
- 2 עטים לסימון שאינו נמחק במים (טושים פרמננט) בצבעים ירוק ואדום.
- גיגית או קערה קטנה לאיסוף המים (בתוכה יונח מכל ב').

תיאור יחידת הניסוי:

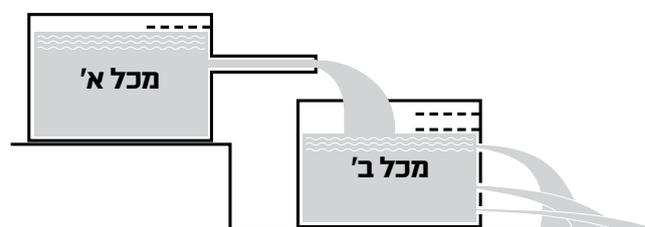
עדיף להשתמש במכלים שמחוברים אליהם ברזים. אם אין כאלה, אפשר לייצרם משני בקבוקי שתייה גדולים מפלסטיק, כך:

מכל א' - מחוררים חור אחד בחלקו התחתון של בקבוק אחד במספרים או במכשיר חד אחר (כמו מסמר מחומם). תוקעים בחור זה קשית ומקפלים אותה, ואוטמים סביב החור באמצעות פלסטלינה. מחזקים את הקיפול באטב כביסה. (בניסוי פותחים את הקיפול כשרוצים להזרים מים החוצה מהמכל, ומקפלים כשמעוניינים להפסיק את זרימת המים) כותבים על הבקבוק בעט סימון: **מכל א'**;

מכל ב' - מחוררים בקבוק שני בגובה כ-3 ס"מ מבסיסו ב-3 חורים, זה מעל זה (כמודגם באיור) או זה לצד זה, במרחק כ-1 ס"מ בין חור לחור. יש להכין שלושה קיסמים או חלקי שפוד ולסתום בהם את החורים שבמכל ב' או להשתמש בקשיות ובאטבים כמו במכל א'. כותבים על הבקבוק: **מכל ב'**.

מכל א' מייצג את השמש ואת האנרגיה היוצאת ממנה המנוצלת לייצור משאבים מתחדשים, למשל לייצור חומר צמחי או לאיודי מים והיווצרות ענני גשם. מכל ב' מייצג את מצב המשאבים על פני כדור הארץ (יציבות, הצטברות או התמעטות). הזרימה דרך החורים הפתוחים מדמה צריכה של המשאבים המתחדשים.

אם הניסוי ייעשה כפעילות חקר בזוגות, לכל זוג נדרשת יחידת ניסוי. רצוי לעבוד בחדר מדעים או במקום אחר שבו התלמידים יכולים למלא את המכלים במים כמה פעמים.



מהלך הניסוי

1) ממלאים את מכל א' במים, ולאחר מכן מאפשרים למים לטפטף ממנו החוצה (בפתיחת הברז או הקיפול שבקשית) לתוך כלי המדידה, ומודדים כמה מים יצאו ממנו לדקה. אחר כך ממלאים שוב את מכל א'.

2) ממלאים את מרביתו של מכל ב' במים, במצב שהחורים שבו סתומים, ומסמנים על המכל בצבע ירוק את גובה פני המים (=סימון מצב התחלתי).

באותה דרך שבה יצאו המים קודם מאפשרים למים ממכל א' לטפטף לתוך מכל ב', לדקה אחת בכל אחד מארבעת המצבים האלה:

א) שלושת החורים סתומים; ב) חור אחד פתוח; ג) שניים מהחורים פתוחים; ד) שלושתם פתוחים.

בכל פעם - יש לסמן באדום, בקו ואות (א-ד לפי המצב), לאן הגיעו המים במכל ב' לאחר דקה של טפטוף, ולאחר מכן להחזיר את מכל ב' למצב ההתחלתי - כלומר למלא אותו במים עד לסימון הירוק.

3) ממלאים שוב את מכל א'. את מכל ב' במצב שלושת החורים סתומים ממלאים במים עד לקו הירוק.

מאפשרים למים ממכל א' לטפטף למכל ב', ומנסים לשמור שכמות המים שבמכל ב' תישאר בגובה הקו הירוק - על ידי פתיחת חורים במכל ב', ככל שיידרש; כלומר לוודא שקצב הוספת המים למכל ב' יהיה שווה לקצב יציאת המים ממנו.

לסיכום הפעילות מציינים שמכל א' מייצג את השמש ומכל ב' מייצג משאב מתחדש. משוחחים על תוצאות הניסוי: מה קרה בכל אחד מהמצבים ואיך הצלחנו לשמור שכמות המים במכל ב' לא תפחת.

תופסת הקיימות

מחלקים את הכיתה לשתי קבוצות, ומסמנים כל קבוצה בסימן מזהה, כמו כובע, מטפחת או כל סימן אחר. מחליטים איזו קבוצה תופסת, והאחרת נתפסת. משחקים תופסת על פי החוקים האלה:

על כל תפיסה של תלמיד - הקבוצה התופסת מקבלת נקודה. תלמיד שנתפס נעמד בפיסוק רגליים (והוא נחשב שיצא מהמשחק). תלמיד מקבוצתו שלא נתפס יכול לעבור בין רגליו וכך "להצילו" ולהשיבו למשחק.

בסיום הסבב הראשון (כשכל תלמידי הקבוצה הנתפסת אכן נתפסו או בנקודת זמן קודם לכן) מסכמים את הנקודות שצברה הקבוצה התופסת. סביר שהקבוצה התופסת תשאף לתפוס במהירות את כל תלמידי הקבוצה האחרת ולכן מספר הנקודות יהיה פחות או יותר כמספר התלמידים.

מחליפים תפקידים ומשחקים שוב, וכעת קבוצת התופסים צריכה למצוא דרך לצבור יותר נקודות משצברה הקבוצה הקודמת.

משחקים כמה סבבים עד אשר חברי הקבוצה התופסת מבינים שהדרך הנכונה לצבור הכי הרבה נקודות אינה בהכרח לתפוס את כל התלמידים, אלא דווקא לשמור על כמה מהם פעילים כדי שיצילו את חבריהם וניתן יהיה לתפוס אותם שוב ושוב ולצבור עוד נקודות. אבל הבנת העיקרון הזה יכולה לגרום לחברי הקבוצה הנתפסת להפסיק לשחרר תפוסים כדי שהקבוצה התופסת לא תצבור הרבה נקודות, ובשלב זה המשחק מסתיים.

אחרי המשחק מומלץ לשוחח על הרעיון שהוא מדגים, באמצעות השאלה: מה התלמידים מייצגים, ומה מייצגת הצלתם? (התלמידים מייצגים מקור או משאב כלשהו, הצלתם החוזרת ונשנית מייצגת את התחדשותו באופן תמידי).

מה מתחדש?

אפשר לערוך כחידון או לתת כרשימת שאלות לעבודה בכיתה.

המורה מכינה מראש רשימה של משאבים (ומקורות) שחשובים לתפקודי היום-יום שלנו, קוראת ממנה בקול, ושואלת בנוגע לכל אחד מהם:

(א) האם הוא מתחדש?

(ב) נסו לשער מהו כיום קצב ההתחדשות העולמי של המשאב לעומת קצב צריכתו (גדול יותר, קטן יותר, זהה). דוגמאות מוצעות למקורות או משאבים: מים (לשתייה, לחקלאות, לרחצה, לשימוש ביתי כמו ניקיון והכנת מזון); אנרגיה (לייצור חשמל, להנעת כלי תחבורה); יכולת פירוק חומרים במערכות טבעיות (שהמשאב המתחדש שלה הוא אוכלוסיות היצורים הזעירים המפרקים פסולת וכושר תפקודן); מזון מהצומח (דגנים, אורז, תירס, ירקות ופירות); מזון מהחי (דגים מהים, דגים מגידול מלאכותי, עופות, צאן ובקר); תבלינים (פלפל, קינמון, הל-קרדמון, כמון); קרקע (לחקלאות, לבניית יישובים ומבנים לבילוי, לתעשייה, למסחר); חמצן באוויר; חומרי גלם שונים (סיבים מהצומח ומהחי כמו כותנה, צמר, פשתן; עור לנעליים, תיקים וחגורות; מתכות כמו ברזל, כסף, זהב, נחושת, אלומיניום; חץ וחול לבנייה; חומר לקדרות והכנת כלי אוכל).

אם מקיימים את הפעילות כמשחק טריוויה, אפשר לנהל כאחד ממשחקי הטלוויזיה, ללוות אותו בהקרנת תמונות ובעזרה מן הקהל (הכיתה) למתמודד או למתמודדים. ואפשר גם שהתלמידים או קבוצות תלמידים יכינו את השאלות למשחק.

סיכום

קוראים **קריאה פעילה** בכרזה את תיבת המלל למעלה מימין "יש בעיה?" ואחריה במילון את המושגים "פיתוח" ו"תרבות הצריכה".

מתבוננים באיור השמש בחלק העליון של הכרזה, ומשוחחים על מה שנראה בו. נקודות לדיון:

• מה רואים באיור? מה ההבדל בין שני חלקיו?

• מה מייצגים הנוזל הצבעוני, הברז, הסיר והספל? (הנוזל מייצג אנרגיה המגיעה מהשמש ואת קצב ההתחדשות של המשאבים על פני כדור הארץ, הספל מייצג כמות צריכה שמתחדשת, הסיר מייצג צריכה גדולה מדי שאינה יכולה

להתחדש ומאיימת לרוקן לגמרי את משאבי כדור הארץ).
• איזה חלק באיור מתאר את החיים של בני האדם היום על פני כדור הארץ?
קוראים יחד את המשפט "אז העולם בבעיה! קוראים לה המשבר הסביבתי". אפשר לספר לתלמידים שבכתב הסיני המילה **משבר** היא שילוב של שני הציורים המסמלים **סכנה והזדמנות** - וכדאי לשוחח איתם על שני המאפיינים האלה של המשבר הסביבתי - על הסכנות שבו, ועל ההזדמנות שטמונה בו כאתגר.

מסכמים את השיחה. נקודות אפשריות לדיון:

- כדי לשמור על משאבי כדור הארץ כדאי לנסות לאמוד את קצב ההתחדשות של משאבים מתחדשים, ולפי זה לצרוך אותם בקצב שאינו גבוה יותר.
- מה קורה כשקצב השימוש במשאב גבוה מקצב ההתחדשות שלו? חידוד ההבחנה בין משאבים מתחדשים במידה מספקת למשאבים שהתחדשותם אינה מדביקה את קצב הצריכה.
- כדאי לציין ששימוש יתר במשאבי טבע גורם לעתים קרובות גם לשינוי **באיכות** של המשאב שנותר (מה שאין לו ביטוי בניסוי), כלומר שינוי קיצוני בכמות של משאב יכול להתבטא גם באיכותו ולהוביל להידרדרות מתמשכת במצבו.
- מביאים דוגמאות לייצור אנרגיה ממשאבים מתכלים וממשאבים מתחדשים.
- מדברים על הקרקע כדוגמה למשאב לא מתחדש, ומציגים את הרעיון של הוספה יזומה של שטחי קרקע לעולם (כמו ייבוש קרקעות בהולנד ויצירת איים מלאכותיים למשל במדינות המפרץ).
- מנסים לדון בשאלה: האם אנחנו יודעים כמה משאבים טבעיים נדרשים כדי לקיים את רמת חיינו?

הצעה לפעילות המשך או לשיעורי בית:

- לכיתות ה'-ו': להכין מצגת ובה תמונות של משאבים מתחדשים ושל משאבים מתכלים. רצוי להיעזר באינטרנט או במקורות אחרים ולחפש אם יש נתונים על קצב ההתחדשות של המשאבים.
- מקרינים את הסרט או מקריאים את הספר "הלורקס", מאת ד"ר סוס הוצאת כתר, 1996. לסיכום משוחחים על השאלה: איך הסיפור קשור למה שנלמד בשיעור? (מסופר על שימוש יתר במשאבי טבע עד הכחדתם, על אף בקשה והתראה של "נציגי הטבע" שהתנהגות האדם היא הרסנית; בסיפור האדם "כרת לעצמו את הענף שעליו הוא יושב" תרתי משמע, ואיבד את מקור פרנסתו שנשען על משאבי הטבע אשר הוא עצמו כילה).

¹ חשוב לשים לב שדבר אחד בדגם (הנוזל) מייצג במציאות שני דברים, אך שהשני כלומר, אנרגיית השמש מגיעה אלינו בכמות מסוימת, וגם ליכולת לנצלה יש מגבלה.

שאלון טביעת הרגל האקולוגית

שאלון "טביעת הרגל האקולוגית" הפופולרי זכה לגרסאות שונות בעולם ובארץ (ראו דוגמאות בקישורים).

מטרת השאלונים היא להסב את תשומת הלב להרגלי חיינו ולהשפעה של דפוסי הפעילות שלנו על משאבי הסביבה. שאלון כזה מחולק לכמה קטגוריות כלליות של פעילויות אדם והשפעותיהן על הסביבה. בתוך כל קטגוריה יש שאלות אחדות הנוגעות לאורח חיינו, ולכל שאלה כמה תשובות המצינות כמה מדפוסי הפעילות האנושיים הרווחים. לכל אחת מהתשובות ניתן ניקוד שאמור לשקף את התרומה היחסית של דפוס הפעילות לטביעת הרגל האקולוגית (יותר נקודות לדפוס שתורם הרבה למדד זה).

בשיעור זה נכיר שאלונים שאומדים את טביעת הרגל האקולוגית, נבדוק את מרכיביהם, ונחשוב איך היינו בונים את השאלון שלנו.

חסרים

- שאלון טביעת הרגל האקולוגית נותן מדד איכותי וכמותי להשפעות הסביבתיות של האופן שבו אנו מנהלים את חיינו.
- יש יותר מדרך אחת לבנות שאלון כזה.

מטרות השיעור

- התלמידים יכירו את השאלון ואת מרכיביו.
- התלמידים יבחנו באמצעות השאלון את טביעת הרגל האקולוגית האישית שלהם.

מהלך השיעור

פתיחה	הצעות לפעילות
ממה זה מורכב? (שיחה כיתתית)	
מילוי שאלון א (פעילות אישית או בקבוצות)	
מילוי שאלון ב (פעילות אישית ושיחה כיתתית)	
סיכום	

הצעות לפעילות

ממה זה מורכב?

ציוד נדרש:

שאלון טביעת הרגל האקולוגית שמיועד לילדים (ראו דוגמה לשאלונים בהפניות לקישורים).

מתבוננים בשלוש התמונות המסודרות לאורך בצד ימין של הכרזה, וקוראים את השאלות שמתחת לכל תמונה. מנסים לחשוב יחד למה מכוונות שאלות אלו.

נותנים לתלמידים את דפי השאלון, וקוראים יחד את השאלון. מחלקים את השאלות שבו לקבוצות, וקוראים לכל קבוצה בשם מארגן.

פתיחה

התלמידים כותבים במחברותיהם כמה שיותר דברים או רעיונות המתקשרים למילים "טביעת רגל", "רגל", "כף רגל", "צעד", ומארגנים אותם ברשימה אחת על הלוח.

מתבוננים יחד בכרזה, ומשוחחים בקצרה על נושאה באמצעות השאלות:

- מדוע משתמשים במונח הזה?
- לכמה זמן נשאר רישומה של טביעת רגל?
- מה הקשר בין אופי המקום שעליו הולכים לבין טביעת הרגל שמוטבעת? (תלוי בחומר שעליו או בתוכו הולכים - בוץ לעומת אדמה יבשה, למשל).
- מה הקשר בין האופן שבו הולכים לבין טביעת הרגל שמוטבעת?

מילוי שאלון א

ציוד נדרש:

שאלון המיועד לתלמידים.

כל תלמיד ממלא את השאלון שלו.

לאחר מכן מסבירים יחד בנוגע לכל שאלה - מה משמעותה, ולמה היא נכללה בשאלון. מסבירים לתלמידים איך מחשבים את התוצאה הסופית, וכל אחד מחשב את התוצאה לשאלון שהוא מילא.

מתחלקים לקבוצות קטנות ומשוחחים בהן על מילוי השאלון הראשון. שאלות אפשריות:

- איך הרגשת כשמילאת אותו?
- מה חסר בשאלון? מה לא מובן?

לסיום הפעילות כדאי להקריא מקרא המצורף לשאלון ונותן מושג איזו תוצאה נחשבת טובה לסביבה ואיזו תוצאה מעידה שדרוש שינוי באורח החיים.

היכרות עם שאלון ב

ציוד נדרש:

שאלון נוסף המיועד לילדים או שאלון למבוגרים (שמומלץ למלא עם ההורים).

קוראים יחד את השאלון השני ומשווים לשאלון שמילאו קודם לכן: מה דומה ומה שונה? לאחר מכן התלמידים פונים לעבודה אישית: לסמן בצד מה אני לא מבין - שאלות, מונחים או מדוע חשוב לכלול את השאלה בשאלון.

סיכום

מסכמים במליאה את התובנות שעלו בשיעור - מהעבודה האישית ומהדיונים בקבוצות - באמצעות השאלות:

- איך הרגשתי כשמילאתי את השאלון?
- מה למדתי מהשאלון? מה היו התוצאות?
- מה חסר בשאלון? מה לא מובן?
- האם אני מסכים עם המבנה שלו?
- מה הייתי משנה או משפר בו?
- האם רוצים לבנות שאלון משלנו?
- מה השאלות שנראות חשובות לנו ולאורח חיינו?
- איך נותנים ניקוד לתשובות שונות? מה הניקוד שהייתי נותן לכל תשובה?
- אילו היינו בונים שאלון שנוגע לאופי הפעילות בבית הספר, אילו שאלות היינו כוללים בו?

הצעה לפעילות המשך או לשיעורי בית:

- להביא הביתה שאלון ולמלא אותו עם ההורים ושאר בני המשפחה (או להפנות לאינטרנט, ראו בקישורים): להסביר להם מה מרכיבי השאלון, ואיך מחשבים את התוצאה הסופית.
- אפשרות להרחבה: לחשוב על דבר אחד שהמשפחה מוכנה לעשות בו שינוי.
- אפשרות נוספת: שהתלמידים יכינו עבור ההורים הסבר קצר במילים שלהם על השאלון שהם מתבקשים לענות עליו.

נראה לי שדרכתני
בטביעת הרגל
האקולוגית שלך

אני דורך
בשולך כל
'ום!



הגונאות חסוכ אחר

איך אנו יכולים לדעת מהי התנהגות מקיימת? באיזה קצב מותר לנצל כל משאב בלי לפגוע בו? איך נדע אם הגזמנו בשימוש במשאב כלשהו?

בשיעור זה התלמידים יכירו דרכים בסיסיות למדידה ולהצגה של "מה שנכנס לעומת מה שיוצא". אפשר לנמנות זאת לסיכום חשבונאי שנעשה בחשבון בנק: כמה כסף אני מכניס לעומת כמה כסף אני מוציא.

נסרים

- רצוי למדוד את הזמינות של משאבים או את קצב ההתחדשות שלהם ולהשוותם לקצב השימוש בהם.
- השוואה מסוג זה עומדת בבסיס השיטה "טביעת הרגל האקולוגית".

מטרות השיעור

- התלמידים יתנסו בשאלות: איך בודקים כמה נכנס וכמה יוצא? איך יודעים כמה מותר לנו להוציא? איך יודעים אם הגזמנו?
- התלמידים ילמדו את עקרונות החישוב של "טביעת הרגל האקולוגית".

מהלך השיעור

פתיחה	הצעות לפעילות
איך יודעים ש... (עבודה אישית)	
דרכים שונות למדידה (שיחה כיתתית)	
איך מודדים לפי טביעת הרגל האקולוגית? (שיחה כיתתית)	
סיכום	

איך יודעים? מה הם המקורות או העובדות שמהם הסקתם?	המסקנה
	מידע איכותי:
רואים שיש אור, או: השמש זורחת.	כעת יום בחוץ
הוא צעק עליו קודם, או: הוא עשה לי פרצוף חמוץ.	החבר שלי כועס עליי
יש בו גושים וטעמו חמוץ.	החלב מקולקל
כשאני נועלת אותה היא לוחצת לי באצבעות.	הנעל קטנה עליי

פתיחה

קוראים קריאה פעילה בפרזה את הפסקה המופיעה במרכז "איך יודעים מה קצב הצריכה המתאים..."

הצעות לפעילות

איך יודעים ש...

מטרת הפעילות היא להראות שיש לנו מקורות מידע רבים שמהם אנו יכולים ללמוד עובדות ולהסיק מסקנות, ולהפנות את תשומת הלב הן למידע איכותי והן למידע כמותי.

כדאי להקדים ולהציג לכיתה את השאלה "איך אנו יודעים ש..." ולהביא דוגמאות אחדות. לאחר מכן כל תלמיד מחלק דף לשני טורים, וכותב רשימה אסוציאטיבית של דברים ידועים: בטור הימני - עובדה כלשהי, ובטור השמאלי - איך יודעים זאת (רואים, בודקים או מודדים). דוגמאות אפשריות:

המקרה לדוגמה: **חישוב הוצאות מול הכנסות לטיוול או לאירוע כיתתי אחר.**

אנחנו מתכננים אירוע. מאין יהיו לנו משאבים כספיים לקיים אותו? (למשל: לגבות כסף מהתלמידים, לגייס תרומות, למכור דברים שיצרנו או כאלה שכבר איננו צריכים, ולאסוף את הכסף המתקבל לקופה משותפת). אפשר לבדוק שתי הנחות: א) נקבע סכום קבוע ונתון לאירוע; ב) עלויות האירוע תלויות בסכום הכסף שנצליח לגייס.

רושמים סוגים שונים של הכנסות ושל הוצאות הקשורות לארגון האירוע. מכינים בטבלה שני טורים, זה לצד זה, ורושמים בהם הוצאות צפויות והכנסות צפויות. יש לשים לב שהסעיפים בכל טור אינם זהים: לכל טור הסעיפים משלו והמחיר של כל אחד. מסכמים כל טור ובודקים אם ההוצאות אינן גדולות מההכנסות. חושבים יחד מה אפשר לעשות אם ההוצאות גדולות מההכנסות.

איך מודדים לפי טביעת הרגל האקולוגית?

קוראים **קריאה פעילה** בכרזה את תיבת המלל משמאל "טביעת הרגל האקולוגית", ומתבוננים בפרטי האירוע המרכזי (עם העיגולים) המראה את מרכיבי טביעת הרגל; המורה מביאה דוגמאות לשש הקטגוריות המיוצגות בעיגולי התמונות ומסבירה אותן, ומזמינה את התלמידים להביא דוגמאות נוספות לפעילויות אדם בכל אחת מהקטגוריות האלה.

המורה מסבירה שהשיטה של טביעת הרגל האקולוגית מתרגמת את התוצאות של מדידת הצריכה בשש הקטגוריות של הפעילות האנושית למכנה משותף שהוא יחידת שטח שמסוגל לייצר חומר אורגני.

נקודות נוספות מוצעות לדיון:

- איך המונח "טביעת רגל אקולוגית" מתקשר עם דרכי המדידה שעליהן דיברנו קודם?
- תרגום כל המדידות למטבע אחד מאפשר להציג זה מול זה ולהשוות הכנסות והוצאות.

סיכום

מתבוננים בנתוני טביעת הרגל האקולוגית של מדינות שונות המוצגים בחלקה התחתון של הכרזה, וקוראים **קריאה פעילה** את תיבת המלל משמאל "כמה כדורי ארץ צריך" ומתחתינה את המלל "אילו כל תושבי העולם... הפרוס על שלושה כדורי ארץ". המורה מסבירה לתלמידים שאלו תוצאות שחושבו לפי השיטה, וכאן הן מבטאות את מה שנצרך בכל מדינה כשטח לאדם. דירוג המדינות הוא כלי להשוואה ביניהן מבחינת השפעתן היחסית על העולם. דנים במשמעות של מקומה של ישראל בדירוג: האם צריך לפעול לשינוי, והאם אפשר? אם כן - להציע דרכים לכך.

המסקנה	איך יודעים? מה הם המקורות או העובדות שמהם הסקתם?
מידע כמותי: אורך הדף 29 ס"מ	מדדתי בסרגל.
בכיתה שלי יש 34 תלמידים כולל אותי	ספרתי (והבאתי בחשבון גם את מי שלא הגיע היום).
הספל שלי מכיל 200 מ"ל	מילאתי אותו במים ושפכתי אותם למשורה, ומדדתי לאן הגיעו.
יש בכיתה 6 כיסאות שאינם יציבים	בדקתי וספרתי.
החטיף האהוב עליי מכיל 7 מיני דגנים	כך כתוב על האריזה (לא בדקתי לבד. האם מקור המידע אמין?)
הספל שלי יכול להכיל יותר מים מאשר הכוס	מילאתי את הספל במים עד סופו ואחר כך מזגתי לכוס עד שהתמלאה; נותרו מים בספל או המשכתי למזוג והעודף נשפך החוצה.

משוחחים על כך שכאשר מודדים כמויות אפשר להשוות בין שתי כמויות שנמדדו באותה אמת מידה (למשל מספר פעמים, אורך, שטח, נפח). מעלים את השאלה: האם אפשר להשוות בין כמויות שלא נמדדו באותה אמת מידה?

דרכים שונות למדידה

משוחחים במליאה על דרכים שונות למדוד דברים באופן כמותי, ובודקים אם אפשר לבטא במטבע משותף את תוצאת המדידה של דברים מסוגים שונים. האם יש דרך לחבר את המידע על גודל הדף, כמות המים בספל ומספר הכיסאות שאינם יציבים? אפשר, למשל, להחליט על כמות לתלמיד (=מנה) ולהציג את הנתונים השונים באופן מספרי כך שייצגו כמה מנות לתלמיד יש מכל אחד מהם.

אחת הדרכים לחיבור כזה שמשמשת אותנו בכלכלה היום-יומית היא לקבוע מחיר לדברים. המחיר מבטא את הערך המסוים שאנו מקנים לדבר כלשהו, ואת הערך היחסי שאנו מקנים לדברים שונים. כשיש לנו מידע כמותי משותף לדברים שונים, כמו מחיר, אפשר להשוות עלויות מול הכנסות. נשתמש במקרה לדוגמה כדי להתוודע לדרך לארגן בטבלה נתונים על הוצאות והכנסות.

האם אפשר אחרת?

המונח "טביעת כף הרגל האקולוגית" (או כפי שכונה לאחרונה בפי האקדמיה ללשון העברית "המִדְכָךְ האקולוגי") הומצא כבר לפני כ-15 שנה והשתמשו בו בעולם, אולם בארץ רק בשנים האחרונות הגיע למודעות ציבורית רחבה. השימוש בו נועד להסב את תשומת הלב של הציבור ושל מקבלי ההחלטות למגבלות הפיזיות של חיינו שנובעות מהאופן שבו המערכות הטבעיות בעולם מתנהלות; בעזרתו אנו מבינים שאנו צריכים להתאים את עצמנו ואת פעילותנו לטווח האפשרויות המוגדר על ידי העולם הפיזי המוגבל שלנו. שיטת החישוב משקפת באופן כמותי איך ואיפה אנחנו חורגים מהטווח המוגבל שלנו, כמו שחשבון הבנק שלנו מראה לנו מתי אנחנו במצב של משיכת יתר. אבל שלא כמו בבנק, במשיכת יתר אקולוגית אנחנו פוגעים במרכיבים בסיסיים בעולם שמעניקים לנו שירותי מערכת, ולפיכך אנו פוגעים לא רק בעצמנו אלא גם באפשרות של הדורות הבאים, של צאצאינו, להמשיך ולהתקיים. טביעת הרגל האקולוגית מלמדת אותנו את כל אלה במטרה שנסיק מכך שאין לנו בקרה אלא לנהוג אחרת, כי הדבר בנפשו.

בשנים האחרונות מפותח מדד אחר כהשלמה למדד טביעת הרגל האקולוגית, והוא "טביעת היד האקולוגית" - למדידת עשייה חיובית לעובת הסביבה ולמען פיתוח בר-קיימא. "טביעת היד האקולוגית" משקפת רוח של תקווה, התלהבות ומחויבות לפעילות תורמת לכדור הארץ. הכלי הזה פותח לראשונה על ידי מרכז לחינוך סביבתי בהודו, כדי לעזור למדוד השפעות חיוביות על הסביבה, על החברה ועל הכלכלה, בכל הרמות - מרמת הפרט, הקהילה והמדינה עד הרמה העולמית. לפי גישה זו אנשים זוכים בניקוד גבוה יותר בעבור פעולות מקיימות ברמה האישית מאשר ברמת העיר או המדינה.

איך אפשר לנהוג אחרת?

בשיעור זה יבחנו התלמידים את המסרים של שיטת "טביעת הרגל האקולוגית" ויבינו באילו סוגי פעילות היא ממקדת את תשומת הלב; התלמידים גם יכירו דרכים שבהן אפשר לשנות את טביעת הרגל האקולוגית ויציעו בעצמם דרכים לשינוי טביעת הרגל האישית שלהם.

נסו

- המדד "טביעת הרגל האקולוגית" משקף את ההשפעות שיש לאורח חיינו הנוכחי על הסביבה.
- הבנת נזקיהן של ההשפעות מעודדת אותנו לעצור ולנהוג אחרת כדי לצמצמן.

מטרות השיעור

- התלמידים יבינו שיש לנו טווח אפשרויות להתנהגות ולמילוי צרכינו.
- התלמידים יציעו דרכים לצמצום טביעת הרגל האקולוגית שלנו כפרטים וכקהילה.

מהלך השיעור

פתיחה	הצעות לפעילות
יש יותר מדרך אחת (עבודה אישית ושיחה כיתתית)	
איך אפשר ליצור שינוי? (פעילות בקבוצות)	
תיאור מקרה (פעילות בקבוצות)	
מיצוי עד תום (שיחה כיתתית)	
סיכום	

אפשר להכין גרף לסיכום התוצאות שהתקבלו בכיתה משאלון טביעת הרגל, ולהציג ממוצע עבור שאלות מסוימות או עבור הניקוד הכולל. אפשר לבקש מהתלמידים שיספרו על התרגיל שעשו בבית עם ההורים, ולתאר מה התכוונו לשנות ומה הצליחו לבצע.

כדאי לדבר על הקושי לשנות הרגלים מצד אחד, ובה-בעת - להבהיר שכדי ששינוי יחזיק מעמד לאורך זמן צריך להתאזר בסבלנות, להבין את חשיבותו, להאמין בתרומתו ולהיות נחושים בהחלטה לאמצו.

פתיחה

התבוננות מהירה בפרזה ואולי גם בכרזות אחרות מהערכה שייתלו לצדה, שהכיתה כבר עבדה איתן קודם לכן. לאחר מכן משוחחים בשאלות האלה:

- מה למדנו מתוצאות המדידות והשאלונים שעסקנו בהם בשיעור הקודם? אילו תובנות קיבלנו מהעיסוק בנושא?
- איפה אנו מגזימים בצריכה? מתי אנחנו צורכים יותר ממה שמותר לנו להרשות לעצמנו מבחינה כלכלית וסביבתית?

הצעות לפעילות

יש יותר מדריך אחת

המורה בוחרת 4-5 צרכים אנושיים ורושמת אותם על הלוח. התלמידים עובדים עבודה אישית. כל אחד בוחר צורך מסוים ורושם אותו במרכז דף. מסביב לצורך הוא כותב כמה שיותר רעיונות לדרכים ואפשרויות למילויו. מומלץ להשתמש בצורת רישום של שמש רעיונות (לסמן קווים שיוצאים מהמרכז החוצה, כמו קרני שמש. ראו דוגמה באיור שלהלן). רצוי לחזור על כך כמה פעמים עם צרכים שונים.

מסכמים בקצרה במליאה כמה דוגמאות. המסר המרכזי הוא שאפשר לספק צורך מסוים בדרכים שונות.

לחלופין, אפשר שכל תלמיד (או זוג) יצייר על דף את מתאר טביעת כף היד של עצמו ועל גביו ירשום איזשהו צורך (רצוי משהו מתוך השאלון שהתלמידים מילאו או מהפרזה) ויפרט על האצבעות ומסביב להן את מגוון הרעיונות לדרכים למילוי צורך זה. אחר כך מומלץ לתלות בכיתה את דפי הידיים כשרשרת או על הלוח לצד הפרזה - לקישוט ולהצגת עושר הרעיונות. אפשר גם להכין פרזה כיתתית ובה הטבעה של ידי התלמידים בצבעי אצבעות ורישום הרעיונות מסביב.

איך אפשר ליצור שינוי?

סיעור מוחות בקבוצות: חברי הקבוצה בוחרים באחת התובנות שעלו בשיחה במליאה (או שהמורה מאפשרת בחירה בין 3-4 תובנות שעלו במליאה), ומשוחחים עליה: האם צריך לנהוג אחרת? איך אפשר לנהוג אחרת? מנסים להציע חלופות יצירתיות.

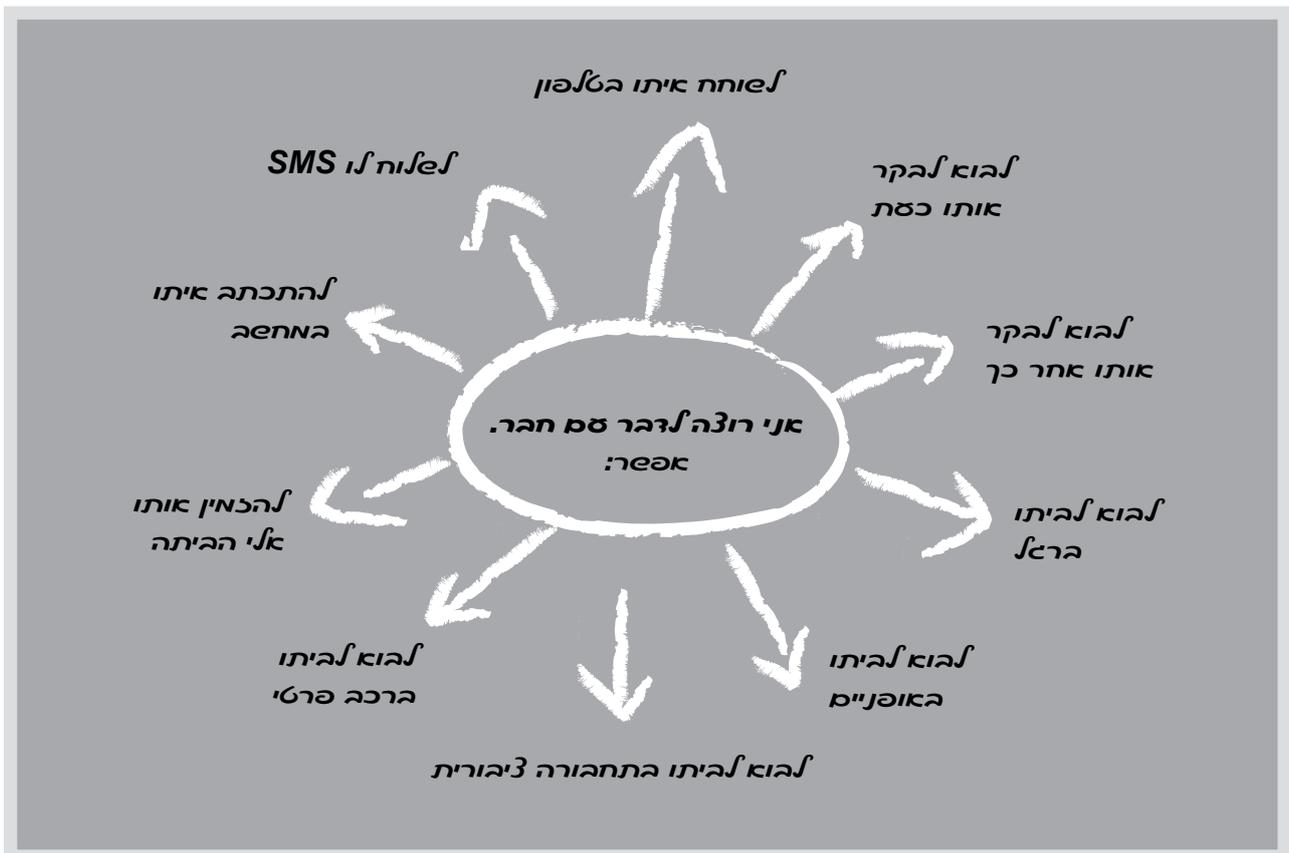
הצעה אחרת: משתמשים בשאלון טביעת הרגל האקולוגית כנקודת מוצא זמינה לתיאור דפוסי התנהגות שונים, ומנסים להציע רעיונות לדפוסי התנהגות נוספים; כל קבוצה עובדת על קטגוריה אחרת מתוך אחד השאלונים שהכיתה עבדה עליו בשיעור הקודם.

תיאור מקרה

בוחרים מצב שיש לו השפעות סביבתיות או מצב חברתי כלשהו שקל יותר לתלמידים להתחבר אליו. התלמידים מתחלקים לקבוצות ובהן משחקים משחק תפקידים בניחות המקרה.

דוגמאות:

א) ויכוח בין שני נערים על מקום בתור למזנון בהפסקה



בדבר שינוי המצב הסביבתי בעולם וצמצום טביעת הרגל האקולוגית: שינוי דפוסי התנהגות וצמצום הצריכה ברמה האישית וברמת הקהילה והחברה כולה.

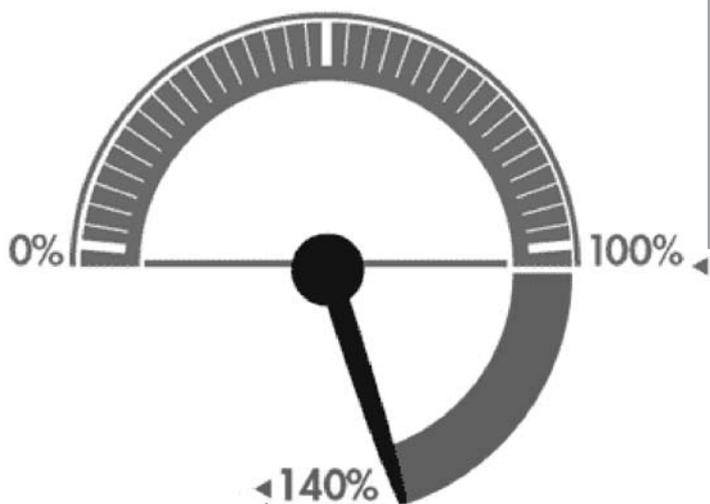
הצעה לפעילות המשך:

- היכרות עם הערכה סביבתית לבתי ספר (ראו בקישורים) הן כדי להשוות צריכה של משאבים שונים ולמדוד את התרומה לסביבה והן כדרך להיכנס למעורבות בתהליך תכנון ושיפור ספיקלי, למשל כפרויקט כיתתי, שכבתי או בית ספרי.
- התלמידים יכינו (לבד או בקבוצות) סרטונים קצרים משלהם עם רעיונות שהעלו בעקבות השיעור בנושא: "איך ליצור שינוי?"

התפתח לעימות בין שתי קבוצות, שסחף את רוב תלמידי השכבה. הקולות הרמים הגיעו לאוזניו של רכז השכבה, ובסופו של בירור שנעשה עם התלמידים הוענשה כל השכבה בביטול כמה מהפעילויות החברתיות שתוכננו לחודשים הקרובים: (ב) שכנים ששיפצו את ביתם במושב שפכו פסולת בניין בשטח סמוך שאינו מזבלה חוקית, כדי להתחמק מתשלום בעבור פינוי הפסולת. עד מהרה התפתחה במקום מזבלה פירסית והצטברה בה גם פסולת אורגנית הכוללת פגרי עופות מלול סמוך. חומרים מזהמים מהפסולת חדרו למי התהום, הצחנה באזור גברה, ותנים ושועלים נמשכו למקום. פיתיונות מורעלים שהניח אחד התושבים כדי להתמודד עם הטורפים פגעו בכלב של שכן ובילד קטן ממשפחה ביישוב ששיחק בשטח.

משוחחים על השאלה: האם אפשר להתנהל אחרת, ומה אפשר לשנות? סיכום התובנות במליאה ודיון בשאלה: האם אפשר ללמוד מניתוח המקרה **המסוים** כי אפשר להתנהג אחרת גם בהקשר סביבתי או חברתי **אחר**? לנסות להציע הקשר כזה ולהזמין את התלמידים לבחון כמה חלופות, להתנהגות מתחשבת יותר.

קו זה מציין את 100% המשאבים הטבעיים המתחדשים שכדור הארץ ייצר בשנת 2008



בשנת 2008 האוכלוסייה העולמית צרכה 140% מהמשאבים שהתחדשו על פני כדור הארץ באותה שנה.

מיצוי עד תום

ציוד נדרש:

- ◀ שיר "גלגוליו של מעיל", מאת קדיה מולודובסקי. תרגום: נתן אלטרמן. מתוך הספר "פתחו את השער", הקיבוץ המאוחד.

קוראים את השיר. משוחחים על האפשרויות השונות לשימוש בפריט כלשהו. התלמידים מביאים דוגמאות נוספות מכל מיני תחומים לפי בחירתם.

סיכום

ציוד נדרש:

- ◀ סרטונים מתוך הסרטים המופיעים באתר Live earth (ראו בקישורים).
- ◀ סרטוני בעלי החיים (ראו בקישורים).
- ◀ מחשב ומקרן.

קוראים יחד בפרזה את כל הפסקה המתחילה במשפט "אז העולם בבעיה", את המונח "קיימאט" במילון ואת תיבת המלל "קיימות". רצוי להציג את הרעיון של טביעת היד האקולוגית כמדד לעשייה חיובית.

צופים בכמה סרטונים, ומשוחחים עליהם: האם ההצעות שמוצעות בהם פשוטות ומעשיות? האם הן יכולות להוביל לשינוי של ממש? בודקים יחד אם אפשר להכליל מהן מסקנות כלליות

קיימות - כי הכול קשור

עד כה למדנו יחד כמה שיעורים והכרנו מושגים חדשים רבים. השיעור הזה מזמין אותנו להתבונן, והתבוננות זו אינה סתם "חזרה על החומר", אלא היא מעוררת אותנו לחשיבה סביבתית. החשיבה הסביבתית מזמנת אותנו שוב ושוב למפגש עם מרבית המרכיבים של חיינו עלי אדמות - הפיזיים, התרבותיים, הערכיים, הרגשיים. כל אלה קשורים במארג חיינו בדומה לקשרים המורכבים שבמארג המזון בטבע.

המפגש עם סווח כה רחב של רעיונות והבנת הקשרים המורכבים בין המערכות השונות (האקולוגית, החברתית, הכלכלית) אינם תמיד קלים או מובנים מאליהם.

בשיעור הזה אנו עורכים סיכום ביניים של הנושאים שלמדנו עד עתה: מה אנחנו צריכים כדי להתקיים? המגוון הביולוגי, שירותי המערכת וטביעת הרגל האקולוגית. אנו מזמינים אתכם ליצור קישורים רבים ככל האפשר בין תפיסות וקשרים, בין ידע קודם לידע החדש שנרכש כאן, בין עולם המחשבה, הרגש והערכים - לפי הבנתכם וראות עיניכם. יצירת קישורים חדשים ותובנות חדשות מחומרים קיימים היא אחת מהדרכים היצירתיות שתפיסת הקיימות מזמינה אותנו לחקור ולנסות.

נסו

- במארג החיים שלנו הכול קשור זה בזה בקשרים מורכבים: הסביבה, החברה, הכלכלה וגורמים תרבותיים נוספים, יש יותר מדרך אחת לראות ולהבין את המורכבות הזו.
- יש קשר בין מה שקורה לי או מה שאני עושה כפרט לבין מה שקורה לקבוצה, לקהילה או בעולם.

מטרות השיעור

- התלמידים יבנו לעצמם מילון של מושגים סביבתיים.
- התלמידים ימצאו דרכים שונות לקשר בין המושגים שלמדו כדי להתנסות בכך שיש יותר מדרך אחת לראות את המורכבות הסביבתית.

פתיחה	הצעות לפעילות
מכניס רשימת מושגים (פעילות אישית)	
מכניס כרטיסיות לפעילות הבאה (פעילות אישית)	
עושים חיבורים (פעילות כיתתית)	
סיכום	

שעון שבו מחוג שניות.
 לסימון מעברי הזמן אפשר להיעזר בפעמון, גונג, משרוקית (רק כזו שמשמיעה צליל משעשע...).

כל תלמיד מקבל מרובע שעליו אות. במשך 20-30 שניות הוא רושם את כל המושגים (והאסוציאציות) באותה אות שעולים בדעתו וקשורים לסביבה ולשיעורים שלמדנו בערכה עד כה. לאחר חצי דקה משמיעים צליל (בפעמון או באמצעי אחר) לעצירה, ואז מעבירים את הריבוע לתלמיד שלי, ומקבלים מתלמיד אחר מרובע שעליו אות חדשה. ישיבה במעגל יכולה להקל על זרימת הפעילות.

סבב ראשון ייקח כ-15 דקות.
 (כאמור, אפשר להשמיע מוזיקה קצבית ברקע.)
 לאחר מכן עושים עוד סבב קצר שבו כל מרובע עובר אצל כל תלמיד למשך עוד כ-10 שניות, וכל אחד בודק אם יש

פתיחה

התבוננות מהירה בפרזה. מומלץ לתלות לידה כרזות אחרות מהערכה, שהכיתה כבר עבדה איתן.

הצעות לפעילות

מכניס רשימת מושגים

ציוד נדרש:

- ◀ 44 מרובעים מבריסטול או מקרטון בגודל חצי דף A4 כל אחד, או דפים בגודל A4. בקצה הימני העליון של כל מרובע מסמנים אות אחת מאותיות הא"ב (מסמנים כל אות על שני מרובעים, גם אם לא נשתמש בכולם, כי נדרש מרובע לכל תלמיד בכיתה).
- ◀ אפשר להשמיע מוזיקה קצבית כרקע.

סיכום

מתבוננים ברשת הקשרים המסועפת שנוצרה, ומדברים על הדמיון בין מה שיצרו התלמידים בפעילות לבין מורכבות הקשרים במארג המזון בטבע (הוזכר ביחידה הראשונה). אפשר להקביל רשת זו גם לרשתות תמיכה חברתיות: להביא דוגמה לקשרים משפחתיים, קשרים חברתיים בין חברים ממעגלים שונים, בין תנועות וארגונים, קשרי תמיכה וגיבוי מקבוצת משפחות, מקהילה, ממוסדות יישוביים או ארציים שמרתם לסייע לאנשים בהיבטים שונים בחייהם, ברמה רגשית, נפשית, כלכלית או ארגונית.

הצעה לפעילות המשך:

מוצע לתלות את הדפים על הקיר בכיתה ולצדם חוטים בצבעים ואורכים שונים ונעצים. להזמין את התלמידים בזמנם החופשי ליצור קישורים רבים ככל האפשר בין המושגים באמצעות חוט ושני נעצים. רצוי לחבר לחוט הקישור פתק קטן להסבר הקשר.



לו מה להוסיף על מה שאחרים כתבו; סבב קצר כזה יכול לעורר רעיונות נוספים.

הערה: התזמון הקצבי הוא חלק מהותי מהפעילות ומהעניין שהיא יוצרת ולא כדאי לוותר עליו.

מכינים כרטיסיות לפעילות הבאה

ציוד נדרש:

50 כרטיסי קרטון, קלפים או דפי A4.

כל תלמיד מקבל כרטיס ריק או דף. להזמין את התלמידים לחשיבה של דקה-שתיים, ולאחר מכן כל תלמיד יבחר באחד מהמושגים שעברו תחת ידיו בפעילות הקודמת (מושג שאני מתחבר אליו... מושג שקל לי להגדיר אותו... מושג חדש שלמדתי). התלמיד ירשום את המושג באותיות דפוס גדולות וברורות על הכרטיס או על דף כדי שהכתוב יהיה ברור למרחוק. הכרטיסים ישמשו את התלמידים בפעילות הבאה.

עושים חיבורים

ציוד נדרש:

פקעת של חוט כותנה עבה או חבל דק באורך כמה עשרות מטרים.

מטרת המשחק היא ליצור כמה שיותר קישורים בין מושגים שונים ולהראות שיש יותר מזווית ראייה אחת להסתכל עליהם ולקשור ביניהם.

התלמידים נעמדים במעגל, וכל תלמיד בתורו מציג לפני חבריו לכיתה את הכרטיס שעליו המושג שבחר.

מתחילים בסבב: תלמיד ראשון מספר בקצרה מדוע בחר במושג שכתב בכרטיס שלו. לאחר מכן הוא אומר לאיזה מושג אחר במעגל הוא קשור, ומסביר מה הקשר: "בחרתי במושג X, כי... והוא נראה לי קשור למושג Y ב...". התלמיד מחזיק בידו את פקעת החוט או החבל קרוב לפקעת, ניגש לתלמיד המחזיק בכרטיס שעליו כתוב המושג שבחר להתחבר אליו, נותן לו את הפקעת כשהוא שומר בידו את המקום שבו אחז בחוט (צריך לגלגל ולפתוח אותה לשם כך), וחוזר למקומו במעגל. התלמיד שקיבל את הפקעת חוזר על הפעולה (מדוע בחרתי, לאיזה מושג זה קשור ולהעביר לו את הפקעת תוך שמירה על נקודת אחיזה משלו בחוט).

זהירות: זה מסתבך לאחר כמה קשרים וקשה קצת לנוע.



מוזיאון המדע ע"ש ברנרד בלומפילד ירושלים (נ.ר.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



המשרד להגנת הסביבה
وزارة حماية البيئة
Ministry of Environmental Protection



שלום עם הסביבה



מדינת ישראל
משרד החינוך