

לומדים על טביעת רגל סביבתית

שכבת גיל

יסודי: ד' – ו'

תקציר הפעילות

בחלק הראשון הלומדים ישתפו בפעולות יומיות שונות בעלות השפעה על הסביבה, וידונו בהן. לאחר מכן יבחנו את המונח "טביעת רגל סביבתית (אקולוגית)", יצפו בסרטון בנושא ויענו על שאלון העוסק בנושא טביעת רגל פחמנית. בחלק השני הלומדים יעבדו בצוותים. הם יצפו בסרטון נוסף העוסק בנושא טביעת רגל סביבתית וידונו בפתרונות להקטנת טביעת הרגל הסביבתית של האדם. לסיום יכינו כרזה באמצעות כלי דיגיטלי – Canva (קאנווה). הם ישתפו את הכרזה בלוח שיתופי ויציגו בפני הכיתה. מוצע מחוון להערכה חלופית.

משך הפעילות

2 - 3 שיעורים

מטרות הפעילות

- להכיר את המושג טביעת הרגל הסביבתית (אקולוגית) של האדם.
- להבין את השפעת האדם על הסביבה ולהציע פתרונות לבעיות שהיא יוצרת.
- לפתח מודעות סביבתית.

מושגים מתוכנית הלימודים

השפעת האדם על הסביבה, זיהום, דלדול משאבים, נזק סביבתי, שינויי אקלים, גזי חממה, טביעת רגל סביבתית, טביעת רגל אקולוגית, פיתוח בר קיימא, קיימות

מיומנויות

הבניית ידע, חשיבה ביקורתית, יצירתיות, פרזנטציה, פתרון בעיות וקבלת החלטות, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, שיתוף פעולה.

אופי הלמידה

צוותים, כיתתי

סוג הפעילות

· פעילות לפתיחת הנושא

· פעילות להקניית הנושא

הערכה חלופית

המעריך: הערכת המורה, הערכת עמיתים

נושא ההערכה: ידע, הרגלים

מוקד ההערכה: תוצר, תהליך

קישור לסרטון

· ["יחסי גומלין אדם סביבה \(חלק א'\)"](#)

הכנות לקראת הפעילות

- להכין מחשב מרכזי להקרנת הפעילות, חיבור לאינטרנט, רמקולים וברקו.
- מומלץ לקרוא את ההרחבה בנושא גזי חממה ולצפות בסרטונים בקישורים האלה:
 - ["טביעת רגל אקולוגית"](#)
 - ["חי צומח דומם – טביעת רגל אקולוגית"](#)
- מומלץ לענות על [שאלון טביעת רגל אקולוגית](#).
- להכנת הכרזות בחלק ב' מומלץ לארגן מחשבים ניידים או עבודה בחדר מחשבים.
- מומלץ להתנסות ביצירת כרזה בכלי הדיגיטלי Canva.
- כלי זה מאפשר להכין כרזות שונות ומציע תבניות עיצוב שונות כמו אינפוגרפיקה, פוסטרים ועוד.
- למידע על Canva: [מידע על Canva](#).
- קישור לאתר: [אתר Canva](#).

הצעות ללוחות שיתופיים מקוונים:

- אתר בית הספר / גוגל קלאסרום
- "לינואיט": [לינואיט](#)
- "פדלט": [פדלט](#)
- לוחות שיתופיים מקוונים נוספים ניתן למצוא באתר: [כלים קטנים גדולים](#).

הרחבה למורה בנושא גזי חממה

גזי חממה הם חומרים המצויים באטמוספירה של כדור הארץ, ויש להם תכונה של בליעה ופליטה של קרינה תרמית (תת-אדומה). דוגמאות לגזי חממה: אדי מים, פחמן דו-חמצני (CO_2), מתאן (CH_4), אוזון (O_3), חנקן דו-חמצני (NO_2) וגם גזים הנקראים פריאונים. גז החממה שמרבית התלמידים עשויים להכיר הוא פחמן דו-חמצני.

מהו אפקט החממה?

על פני כדור הארץ שוררת טמפרטורה ממוצעת של כ-15 מעלות צלזיוס. מצב יציב זה מתאפשר הודות לחדירת קרני השמש מבעד לאטמוספירה, שמחממות את הקרקע ואת האוקיינוסים. באופן טבעי האוויר החם הנפלט מהם עולה ומתפשט חזרה אל האוויר, וחלק מאנרגיית החום העודפת נפלטת בחזרה אל החלל. הודות לגזי החממה, כמו פחמן דו-חמצני, ואדי מים שקולטים חום, נמנע מצב של איבוד כל אנרגיית החום המגיעה מהשמש והחיונית לקיומם של חיים על פני כוכב הלכת שלנו.

מה גורם להתגברות אפקט החממה?

הדעה הרווחת בקרב הקהילה המדעית היא שמאז פרוץ המהפכה התעשייתית פעילות האדם המודרני קשורה בקשר ישיר לפליטה מוגברת של גזי חממה אל האטמוספירה, והיא כנראה הגורם העיקרי להגברת אפקט החממה ושינויי האקלים הנצפים כיום בעולם. כאשר האדם שורף חומרי דלק לצורך הנעת מכונות וכלי תחבורה או בתהליך הפקת חשמל, נפלטות לאוויר כמויות אדירות של גזי חממה כמו פחמן דו-חמצני, אדי מים ועוד. החום העודף נלכד באטמוספירה – דבר התורם לעלייה הממוצעת של טמפרטורת כדור הארץ. תוספת להצטברות גזי חממה באטמוספירה מגיעה גם מפליטת גז המתאן מהצאן והבקר, שהאדם מגדל בכמות נרחבת לצורכי מאכל. בנוסף לכך גז זה נפלט גם בגלל שרפת פסולת אורגנית ומתעשיית הדשנים.

במקביל להגברת ריכוז גזי החממה, האדם כורת יערות ומסב את שטחיהם לאזורי בנייה או לשדות חקלאיים. היערות הם הריאות הירוקות של כדור הארץ, ולכן כריתה מוגברת של עצים מעלה גם היא את ריכוז הפחמן הדו-חמצני שהיה אמור להיקלט על ידי הצמחים בתהליך הפוטוסינתזה.

יחד עם זאת, ישנה קבוצה של מדענים הטוענת שהתחממות כדור הארץ אינה תוצאה ישירה של פעולות האדם ושל התגברות אפקט החממה, אלא שקרינה קוסמית דווקא היא שאחראית למצב זה. חשוב לחשוף את הלומדים לכך שקיימות גישות שונות וחלופיות בקרב המדענים.

השלכות הגברת אפקט החממה

שינויי האקלים מתבטאים בתופעות שונות, כגון: סופות הוריקן, מדבור, שיטפונות והצפות, הפשרת קרחונים ועלייה במפלס המים, שרפות ועוד. כל אלו עשויים לגרום לפגיעה בסביבות חיים, התפשטות מחלות, מחסור הולך וגובר במים ובמזון ועוד.

פתרונות אפשריים

מדעני אקלים מזהירים כי התדירות והחומרה של שרפות קשות, בצורת, שיטפונות והשלכות אחרות של שינויי האקלים, ימשיכו לעלות לפחות עד שהממשלות יצליחו לעצור את פליטת גזי החממה. ממשלת ישראל, למשל, התחייבה ב-2021 להפחית את פליטות גזי חממה עד 2030 בשיעור של 27%.

כיום קיימים פתרונות מגוונים להפחתה בפליטת גזי החממה. למשל העדפת שימוש בתחבורה ציבורית או תחבורה רכה (כמו רכיבה על אופניים), חיסכון בחשמל, והפחתה בצריכת בשר. עוד פתרונות הם שמירה על שטחים ירוקים ויערות הגשם, וגם מעבר להפקת חשמל ממקורות לאנרגיה מתחדשת והפחתה בשימוש בדלק מאובנים. ישנן כמה דוגמאות למקורות אנרגיה מתחדשת: אנרגיית התנועה של המים, אנרגיית התנועה של הרוח, אנרגיית קרינת האור (השמש), אנרגיה גיאותרמית, אנרגיה גרעינית, אנרגיית קרינה תת-אדומה ועוד.

תפיסות חלופיות

אחת התפיסות החלופיות שילדים ומבוגרים מחזיקים בהן היא שאפקט החממה הוא דבר לא רצוי, והוא זה שגורם לשינויי האקלים הקיצוניים.

חשוב להדגיש בפני הלומדים שאפקט החממה הוא תופעה טבעית ורצויה, שבלעדיה לא היו מתאפשרים התנאים לקיומם של חיים על פני כדור הארץ. המצב הפחות רצוי הוא **הגברת אפקט החממה**, שיש לה השפעות על התחממות הגלובלית ושינויי האקלים על פני כדור הארץ.

בנוסף לכך, תלמידים רבים קושרים בין ההתחממות הגלובלית ובין החור לאזון. עקרונית אין קשר ישיר בין שתי התופעות וחשוב להבחין בין השתיים.

טביעות רגל אקולוגיות: מונחון

טביעת רגל סביבתית (אקולוגית) היא מדד שמתאר את כמות המשאבים הטבעיים הנדרשים כדי לספק את צורכי אוכלוסיית האדם בכדור הארץ. אפשר לדמות זאת לטביעת כף רגל שמשאירה סימן על החול: ככל שכף רגלנו גדולה יותר, כך הטביעה עמוקה יותר. באופן דומה, צריכת המשאבים הטבעיים יוצרת לחץ על משאבי עולמנו: וככל שאנו צורכים יותר, כך טביעת הרגל הסביבתית גדולה יותר.

את המונח טבע מדען הסביבה הקנדי ויליאם ריס (Rees) בשנת 1992, במאמר שבו טען כי יש לבחון את השימוש שלנו במשאבים מנקודת מבט עולמית ולא מקומית. כמו כל היצורים החיים, אנו צורכים אנרגיה וחומרים מהסביבה. בשונה משאר היצורים, האדם למד לנצל משאבים שלא דווקא מצויים בסביבתו הקרובה. למשל בישראל אנחנו מייבאים ממדינות אחרות מזון, דלק ומוצרי צריכה בכמות שעולה על זו המצויה בארצנו. עקב כך אנחנו צורכים יותר: כלומר, טביעת הרגל הסביבתית שלנו גדלה.

טביעת הרגל הפחמנית היא סך כול פליטות גזי החממה של אדם, מפעל, מדינה או תהליך ייצור של מוצר כלשהו. טביעת הרגל הפחמנית נמדדת על ידי כמות הפחמן הדו-חמצני (CO_2) שנפלט, ביחידות של משקל.

טביעת רגל מימית היא מדד לכמות המים הנצרכת באופן ישיר או עקיף על ידי האדם באמצעות מוצרים, שירותים ותהליכים שונים.

מקורות

- ["אפקט החממה"](#), ד"ר ארז גרטי, מכון דוידסון.
- ["התחממות עולמית"](#), ד"ר עידו מגן, 2015, מכון דוידסון.
- ["מה זה גז חממה?"](#), ד"ר איתן אוקסנברג, מכון דוידסון.
- ["האם יש קשר בין החור באחוזן לבין התגברות אפקט החממה?"](#), מאיר ברק, 2009, מכון דוידסון.
- ["אפס פליטת פחמן – לא ממש"](#), תמר לביא, 2022, מכון דוידסון.
- ["הפחתת פליטות גזי חממה"](#), המשרד להגנת הסביבה.
- ["ה"אוברדרפט" של ניצול המשאבים"](#), ד"ר בת שחר דורפמן, מכון דוידסון.
- ["בעקבות הספרים הירוקים"](#), רוני זולר, מכון דוידסון.
- ["טביעת רגל מימית"](#), אקו-ויקי.

סרטונים העוסקים בנושא השפעת האדם על הסביבה:

- ["שינוי אקלים גלובלי"](#).
- ["ההתחממות הגלובלית והאוקיינוס הגלובלי"](#).
- ["פליטת גזי חממה"](#).
- ["הפשרת קרחונים"](#).
- ["הלבנת שוניות אלמוגים"](#).
- ["כיצד משתנה מחזור המים העולמי בשנים האחרונות?"](#).

כתבות נוספות בנושא שינויי אקלים:

- ["ממה נובעת התחממות כדור הארץ ומה תוצאותיה, האם יבשות יוצפו"?](#)
- ["החמסין הישראלי, התחממות גלובלית וגלי חום קיצוניים"](#)
- ["יערות הגשם ה'מזהמים'"](#)

כתבות וסרטונים בנושא טביעת רגל אקולוגית:

- ["ה'אוברדרפט' של ניצול המשאבים"](#)
- סרטון של משרד החינוך: ["טביעת רגל אקולוגית"](#)
- סרטון: ["טביעת רגל אקולוגית"](#)

מה עושים?

חלק א': מהי טביעת רגל סביבתית (אקולוגית)?

1. שתפו ודונו בכיתה בפעולות הבאות:

- איך אתם מביאים את האוכל לכיתה, באריזה חד-פעמית או רב-פעמית?
- איך אתם שותים מים בבית הספר: בבקבוק רב-פעמי או חד-פעמי?
- כשאתם רוצים לבקר חבר שגר רחוק, איך אתם מגיעים אליו? ברגל, באוטובוס, באופניים, או במכונית של ההורים?
- כשאתם קונים משהו מהחנות, האם אתם לוקחים שקית חד-פעמית?
- כשאתם במסעדה, האם אתם שותים את המשקה שלכם עם קש?

שאלות נוספות שניתן לשאול:

- האם אתם מעדיפים לנסוע למרחקים קצרים במכונית, ללכת ברגל או לרכוב על אופניים?
- האם ההורים מעדיפים לרכוש מוצרים תוצרת הארץ או מזמינים בעיקר מחו"ל?
- האם אתם קונים רק מה שצריכים, או גם דברים שפחות צריכים?
- האם אתם קונים דברים רק כי הם במבצע?
- האם אתם לובשים את כל הבגדים שיש לכם בארון?
- האם אתם משחקים בכל המשחקים שיש לכם בבית?

2. באיזה אופן לפעולות אלו יש השפעה על הסביבה? עבור כל פעולה שהלומדים

מעלים בדיון יש לבקש מהם להסביר את ההשפעה שלה על הסביבה. למשל, שימוש חד-פעמי בשקית ניילון לארזת כריכים מייצרת פסולת שמצטברת ומזהמת את כדור הארץ. גם לייצור השקית ולשינוע שלה יש השפעות סביבתיות.

3. האם אתם מכירים את המונח טביעת רגל סביבתית? מה משמעותו? מטרת הדיון היא לחשוף ידע קודם. כווננו את הלומדים לחשוב על הקשר בין צמד המילים.

4. צפו בסרטון: "טביעת רגל אקולוגית".

עד דקה 2:12 - מוצגת טביעת רגל פחמנית. מדקה 2:14 מוצגת טביעת רגל מימית.

5. ענו על השאלון: "טביעת רגל אקולוגית".

כמה כדורי ארץ אתם צריכים כדי לקיים את אורח החיים שלכם?

חלק ב': חושבים על פתרונות

1. התחלקו לצוותים לפי הנחיית המורה. מומלץ 3–4 לומדים בצוות.

2. צפו בסרטון: "חי צומח דומם – טביעת רגל אקולוגית".

דונו בצוות: כיצד אפשר להקטין את טביעת הרגל הסביבתית של האדם?

לדוגמה:

- צרכנות נבונה: למשל, לקנות רק מה שצריכים.
- העדפת מוצרים המיוצרים בישראל. כך נקצר את שינוע המוצר ונקטין את טביעת הרגל הפחמנית.
- להקטין בזבז משאבים: למשל, איך אפשר לזרוק פחות אוכל.
- להקטין את כמות הפסולות שמייצרים. למשל, להעדיף מוצרים שארזים בפחות אריזות.

· לפנות לרשות המקומית כדי לעודד שימוש בתחבורה ציבורית בתוך העיר; לבקש מהרשות שתקדם מעבר לשימוש באנרגיות מתחדשות; ושתפקח טוב יותר על מפעלים מזהמים.

· לפנות לחנויות שיעודדו שימוש מופחת בשקיות ניילון, למשל לא להציע מיזמתן את השקית אלא אם הלקוח מבקש, ולגבות תשלום עבור השקית.

3. אתם צוות פרסומאים שעובדים יחד כדי להכין כרזה דיגיטלית העוסקת בטביעת רגל סביבתית של האדם. הכרזה יכולה לעסוק בבעיה, בפתרונות או בשניהם. שלבו בכרזה תמונות וטקסט לתיאור הנושא.

היעזרו בכלי הדיגיטלי Canva כדי להכין את הכרזה.

· [אתר Canva](#).

· [מדריך להכנת מצגת](#).

4. עבדו על פי המחווה שהוצג על ידי המורה כדי ליצור את הכרזה מומלץ להציג מחווה לעבודה או לבנות אותו יחד עם הכיתה. המלצה למחווה תוצג בהמשך.

5. העלו את הכרזה ללוח שיתופי מקוון על פי הנחיית המורה. צרו תערוכה וירטואלית כיתתית.

6. הכנה להצגת הכרזה בפני הכיתה.

בהצגת התוצר הקבוצתי התייחסו לנושאים הבאים:

- הסבירו את הנושא והציגו את הבעיות והפתרונות שבחרתם להציג בכרזה.
- שתפו: מה למדתם על טביעת הרגל הפחמנית שלכם?
- שתפו משהו משמעותי שלמדתם מעבודת הצוות.

- אם היו אתגרים, כיצד התמודדתם איתם?
- מה תוכלו לשפר לפעם הבאה?

· הנחו את הלומדים איך להציג את הכרזה בכיתה. חשבו יחד איתם מהי הדרך הטובה ביותר לתת משוב לעמיתים המציגים.

אפשר להציע שכל פעם צוות אחד יעריך צוות אחר באמצעות המחווה.

· מומלץ להנחות את הלומדים כיצד לתת משוב מקדם לעמיתים. למשל, אפשר להתמקד בשלוש שאלות: משהו חדש שלמדנו על הנושא. משהו לשמר ומשהו לשפר. חשוב שהמשוב יהיה ספציפי. למשל, לציין מה היה טוב לדעתכם באופן ההצגה, בכרזה וכו'.

הצעה למחווה להערכה של חלק ב'

מומלץ לבנות יחד עם הלומדים את המחווה.
להלן דוגמה למחווה.

ניקוד בפועל	ניקוד מרבי	
	20	יצירתיות ומקוריות בהצגת הנושא
	20	הצגה ברורה ומדויקת בכיתה
	20	שיתוף פעולה בין חברי הקבוצה בהכנת התוצר
	20	רפלקציה על תהליך הלמידה
	20	עמידה בלוחות הזמנים
	100	סה"כ