

לומדים על השפעות חומרי דלק

שכבת גיל

יסודי: ה'-ו'

תקציר הפעילות

הלומדים יצפו ביחידים או במליאה בסרטון אינטראקטיבי בנושא פליטת גזי חממה. לאחר מכן יתחלקו לצוותים. כל צוות יקבל כרטיסייה עם סרטון ושאלות. לאחר מכן יתכוננו להציג את הנושא במשחק תפקידים באופן יצירתי בפני הכיתה. מוצע מחוון להערכה חלופית.

משך הפעילות

כשני שיעורים

מטרות הפעילות

- להכיר מקורות שונים לפליטת גזי חממה.
- להבין את הקשר של פעילות האדם לפליטת גזי החממה.
- לטפח מיומנות של חשיבה יצירתית.

מושגים מתוכנית הלימודים

גזי חממה, פחמן דו-חמצני, שינויי אקלים, שרפת דלקים, אטמוספירה, מחיר סביבתי, זיהום, הגברת אפקט החממה, התחממות גלובלית, חומרי דלק, דלק מאובנים, משאבי טבע, השפעת האדם על הסביבה, אנרגיה, מקורות אנרגיה מתחדשים, פעילות האדם.

מיומנויות

הבניית ידע, טיפול במידע, יישום ידע, יצירתיות, פרזנטציה, פתרון בעיות וקבלת החלטות, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, שיתוף פעולה.

אופי הלמידה

צוותים, כיתה

סוג הפעילות

- פעילות להקניית הנושא
- פעילות לסיכום הנושא

קישור לסרטון

"פליטת גזי חממה": <https://bit.ly/2lzqSCQ>

הכנות לקראת הפעילות

- מומלץ לקרוא את ההרחבה למורה בנושא גזי חממה.
- לצפות בסרטון האינטראקטיבי.
- להכין מחשב מרכזי להקרנת הפעילות, חיבור לאינטרנט, רמקולים וברקו.
- את הכרטיסיות אפשר להדפיס או להעביר ללומדים את הקישור. לקישור לכרטיסיות

[לחצו כאן.](#)

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 לאחון. עקרונית אין קשר ישיר בין שתי התופעות וחשוב להבחין בין השתיים.

הכתוב מתבסס על המקורות האלה:

- "אפקט החממה", ד"ר ארז גרטי, מכון דוידסון: <https://bit.ly/33K9PwM>.
- "התחממות עולמית": <https://bit.ly/2QvmCXG>, ד"ר עידו מגן, 2015, מכון דוידסון.
- "מה זה גז חממה?" ד"ר איתן אוקסנברג, מכון דוידסון: <https://bit.ly/2RvdVxY>.
- "האם יש קשר בין החור באחון לבין התגברות אפקט החממה", מאיר ברק, 2009, מכון דוידסון: <https://bit.ly/2zYT0Ng>.
- "אפס פליטת פחמן – לא ממש", תמר לביא, 2022, מכון דוידסון: <https://bit.ly/3wLxaK3>.
- "הפחתת פליטות גזי חממה", המשרד להגנת הסביבה: <https://bit.ly/3wQbOLH>.

סרטונים העוסקים בנושא השפעת האדם על הסביבה:

- "שינוי אקלים גלובלי": <https://bit.ly/3H2NE3o>
- "ההתחממות הגלובלית והאוקיינוס הגלובלי": <https://bit.ly/2Pn7v2G>
- "פליטת גזי חממה": <https://bit.ly/2IzqSCQ>
- "הפשרת קרחונים": <https://bit.ly/2y6Co4C>
- "הלבנת שוניות אלמוגים": <http://bit.ly/2VEiHLu>
- "כיצד משתנה מחזור המים העולמי בשנים האחרונות": <https://bit.ly/2RCgXRI>

כתבות נוספות בנושא:

- "מה נובעת התחממות כדור הארץ ומה תוצאותיה, האם יבשות יוצפו?":
<https://bit.ly/2y5kkba>
- "החמסין הישראלי, התחממות גלובלית וגלי חום קיצוניים":
<https://bit.ly/2zYnHSp>
- "יערות הגשם ה'מזהמים'": <https://bit.ly/2EhYvuH>

מה עושים?

1. צפו בסרטון: "פליטת גזי חממה - סרטון אינטראקטיבי". להפעלת הסרטון לחצו [כאן](#). אפשר לתת כמשימה אישית בכיתה או במתכונת כיתה הפוכה, או לצפות במליאה ולענות ביחד על השאלות.

הסבר לתשובות לשאלות בסרטון האינטראקטיבי

שאלה 1: רב ברירה. מספר תשובות נכונות.

פחמן דו-חמצני הנפלט אל האוויר מגיע ממקורות שונים (טבעיים ולא טבעיים). מה הם המקורות הטבעיים של הפחמן הדו-חמצני שנמצא באוויר? בחרו בתשובות הנכונות.

תשובות נכונות

תשובה 1: פירוק בעלי חיים וצמחים שמתו. תשובה 2: שרפות. תשובה 4: התפרצויות געשיות. תשובה 6: נשימה של יצורים חיים. (תשובות 3 ו-5 אינן נכונות)

שאלה 2: שאלת התאמה

פחמן דו-חמצני נפלט אל האוויר ממקורות טבעיים וגם בגלל פעילות אנושית. מתחו קו בין טור א' המציג את הפעולות והתופעות ובין טור ב' המציג את המקור פליטת הגז אל האוויר.

תשובות

טור א'	טור ב'
פעולות ותופעות שבהן נפלט פחמן דו-חמצני אל האוויר	המקור לפליטת פחמן דו-חמצני אל האוויר
נסיעה במכונית	פעילות אנושית: הפעלת כלי תחבורה
התפרצות געשית ואש	מקור טבעי הגורם לפליטת פחמן דו-חמצני
חימום הבית בעזרת מזגן	פעילות אנושית: הפקת חשמל באמצעות שרפת דלקים
ילד נושף ופולט פחמן דו-חמצני	מקור טבעי לפליטת פחמן דו-חמצני: בתהליך הנשימה של יצורים חיים

שאלה 3: חומר למחשבה.

חשבו, מה הקשר בין פליטת פחמן דו-חמצני לאוויר לשינויי האקלים הגלובליים?

הסבר: ככל שנפלטים יותר גזי חממה לאטמוספירה, כך מתגבר אפקט החממה – החום מהשמש נשאר לכוד בכדור הארץ והעודף שלו לא נפלט אל החלל. עקב כך הטמפרטורה הממוצעת בכדור הארץ הולכת ועולה.

שאלה 4: רב ברירה, מספר תשובות נכונות.

פחמן דו-חמצני הוא גז חממה אחד מתוך גזי חממה רבים, הנפלט אל האוויר ממקורות טבעיים וגם בגלל פעילות אנושית.

אילו גזי חממה נוספים קיימים באוויר? בחרו בתשובות הנכונות.

תשובות:

תשובה 2: מתאן, תשובה 3: אדי מים, תשובה 5: חנקן דו-חמצני, תשובה 6: אחון

הסבר: גז החממה החשוב ביותר הוא אדי מים (שקולטים את חום השמש הנפלט מן הקרקע והמים אל האוויר) ואחריו פחמן דו-חמצני (CO_2), מתאן (CH_4), אחון (O_3) (המוכר כמסנן את הקרינה העל-סגולה של השמש), חנקן דו-חמצני (NO_2); ויש גם משפחת הגזים שנקראים פריאונים. גזי החממה מונעים איבוד אנרגיית חום אל החלל ובכך תורמים לטמפרטורה שמתאימה לחיים בכוכב הלכת שלנו.

שאלה 5: חומר למחשבה.

מדינת אלברטה בקנדה מצאה כמה פתרונות להפחתת הפליטה של פחמן דו-חמצני אל האוויר עקב פעילות אנושית. למשל, התקנת מסננים בארובות ואגירת הפחמן הדו-חמצני מתחת לאדמה או להגברת ייצור הנפט.

מה דעתכם על פתרונות אלו? מה היתרונות והחסרונות של כל פתרון?

האם גם בתהליך ההעברת הפחמן הדו-חמצני במכליות מהמפעל למקום אחר נפלט פחמן דו-חמצני?

הסבר: מטרת השאלה לעורר דיון ולבחון את הפתרונות המוצעים בסרטון בצורה ביקורתית.

2. התחלקו לצוותי עבודה לפי הנחיית המורה. מומלץ 4 בצוות.

3. קבלו מהמורה כרטיס עבודה ופעלו על פי ההנחיות. [לחצו כאן](#) לפתיחת מצגת הכרטיסיות.

4. התכוננו להציג את העבודה שלכם בכיתה.

5. שתפו מה למדתם בתהליך העבודה בצוות. מה היו האתגרים וכיצד התמודדתם? ממה נהניתם? מה הרגשתם שתרם לכם בעיקר ללמידה שלכם? מה תוכלו לשפר בעתיד?

הצעה למחווה להערכה

מומלץ להציג את המחווה ללומדים ולבנות אותו יחד עם.

ניקוד מרב	ניקוד בפועל	
20		יצירתיות
20		הסבר מדעי מדויק
20		עבודת צוות
20		רפלקציה על תהליך הלמידה
20		עמידה בלוחות הזמנים
100		סה"כ