

מפיקים חשמל בדרכים מקיימות

שכבת גיל

חטיבת ביניים: ז' – ח'

תקציר הפעילות

פעילות זאת היא השלישית מתוך יחידת הוראה העוסקת במשבר האקלים. הלומדים יעברו תהליך חקר שבו יבחנו כיצד לייצר חשמל מאנרגיית הרוח. הם יתנסו בבניית שבשבת המייצרת חשמל ללא פליטת פחמן דו-חמצני. בהמשך ישרו את המוצר הטכנולוגי תוך כדי מדידת יעילותו. בסיכום מובא הסבר על אופן פעילותה של תחנת הרוח ובחינת יתרונותיה וחסרונותיה. מוצעת פעילות אופציונלית לקיום דיבייט בכיתה.

משך הפעילות

כשני שיעורים

מטרות הפעילות

- להבין את תהליך הפקת חשמל באמצעות הרוח.
- לטפח מיומנות חקר ובניית מוצר טכנולוגי.
- להכיר מקורות אנרגיה מתחדשים בישראל.

מושגים מתוכנית הלימודים

השפעת האדם על הסביבה, אפקט החממה, סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה, מקורות אנרגיה מתחדשים.

מיומנויות

מיומנויות חקר, פתרון בעיות וקבלת החלטות, הבניית ידע, חשיבה ביקורתית, יישום ידע, יצירתיות, פרזנטציה, שיתוף פעולה, שימוש בייצוגים שונים, רפלקטיביות לתהליך הלמידה.

אופי הלמידה

זוגות, צוותים, כיתה

סוג הפעילות

- פעילות לפתיחת הנושא
- פעילות להקניית הנושא

קישור לסרטונים

סרטונים אלו עוסקים גם בנושא השפעת האדם על הסביבה, ואפשר לצפות בהם בהמשך כהעשרה.

- "שינוי אקלים גלובלי": <https://bit.ly/3H2NE3o>
- "ההתחממות הגלובלית והאוקיינוס הגלובלי": <https://bit.ly/2Pn7v2G>
- "פליטת גזי חממה": <https://bit.ly/2IzqSCQ>
- "עכשיו אתם יודעים – זבל בחלל": <https://bit.ly/3d0H91i>
- "הלבנת שוניות אלמוגים": <http://bit.ly/2VEiHLu>
- "מייצרים חשמל: מהמקור למתג – סרטון אינטראקטיבי": <https://bit.ly/3x1215S>
- "מפיקים חשמל מרוח – סרטון אינטראקטיבי": <https://bit.ly/3Uldfqb>
- "מרוח לחשמל: תחנת רוח – סרטון אינטראקטיבי": <https://bit.ly/3g7imQT>

הכנות לקראת הפעילות

- ידע קודם נדרש ללומדים: סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה ולדעת שבתחנת כוח חשמלית מומרת אנרגיית תנועה לאנרגיה חשמלית.
- מומלץ למורה לקרוא הרחבה בנושא גזי חממה.
- מצגת מפיקים חשמל בדרכים מקיימות – למורה [לחצו כאן](#).
- דף עבודה לתלמידים – [לחצו כאן](#).
- להכין את הציוד הנדרש כפי שמופיע במצגת "מפיקים חשמל בדרכים מקיימות – למורה", ולהוסיף רב מודד או רב מתח (וולטרמטר), סטטיב ופנ למורה או לכל צוות.

הרחבה למורה בנושא גזי חממה

גזי חממה הם חומרים המצויים באטמוספירה של כדור הארץ. יש להם תכונה של בליעה ופליטה של קרינה תרמית (על-אדומה). דוגמאות לגזי חממה: אדי מים, פחמן דו-חמצני (CO_2), מתאן (CH_4), אחוזן (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 בגלל חדירת קרינת השמש מבעד לאטמוספירה, שמחממת 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 שמגיעה מהשמש ושחיונית 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 נמצאת בקשר ישיר עם פליטה מוגברת של גזי חממה אל האטמוספירה, ופעילות זו היא כנראה הגורם העיקרי להגברת אפקט החממה ושינויי האקלים הנצפים חיים בעולם. כאשר האדם שורף חומרי דלק לצורך הנעת מכונות וכלי תחבורה, או בתהליך של הפקת חשמל, נפלטות לאוויר כמויות אדירות של גזי חממה כמו פחמן דו-חמצני, אדי מים ועוד. החום העודף נלכד באטמוספירה, דבר שתורם 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 עקב שרפת פסולת אורגנית ומתעשיית הדשנים. במקביל להגברת ריכוז גזי החממה האדם כורת יערות ומסב את שטחם לצורכי בנייה או גידולים חקלאיים. היערות הם "הריאות הירוקות" של הטבע, ולכן כריתת מוגברת של עצים מעלה גם היא את ריכוז הפחמן הדו-חמצני שהצמחים היו אמורים לקלוט בתהליך הפוטוסינתזה. למרות כל זאת ישנה קבוצה של מדענים הטוענת שהתחממות כדור הארץ אינה תוצאה ישירה של פעולות האדם ושל התגברות אפקט החממה, אלא שקרינה קוסמית דווקא אחראית 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, הפרשת קרחונים ועלייה במפלס מי הים, שרפות ועוד. כל אלו עשויים לפגוע בסביבות חיים, לגרום להתפשטות מחלות, להגברת מחסור 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), חסכון בחשמל, הפחתה בצריכת בשר. לצד זה שמירה על שטחים ירוקים ויערות הגשם, וגם המעבר להפקת חשמל ממקורות לאנרגיה מתחדשת והפחתה בשימוש בדלק מאובנים. 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 שגויות / חלופיות

אחת התפיסות השגויות 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**, מאחר שיש לה השפעות על התחממות הגלובלית ושינויי האקלים על פני כדור הארץ. בנוסף לכך, תלמידים רבים קושרים בין ההתחממות הגלובלית ובין החור באחון. 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", ד"ר עידו מגן, 2015, מכון דוידסון: <https://bit.ly/2QvmCXG>.
- "מה זה גז חממה?" ד"ר איתן אוקסנברג, מכון דוידסון: <https://bit.ly/2RvdVxY>.
- "האם יש קשר בין החור באחזון 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>.

כתבות נוספות בנושא:

- "ממה 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>.
- "איך להדליק נורה בלי לחבר אותה לחשמל?": <http://bit.ly/2pO9SjV>.

מה עושים?

1. צרו בעזרת הצידוד שקיבלתם מהמורה שבשבת שתסתובב עם הרוח ותיצור חשמל. **הציגו ללומדים את ההנחיות לבניית שבשבת כפי שמופיע במצגת "מפיקים חשמל בדרכים מקיימות". לקישור לחצו כאן.**

2. פעלו לפי הנחיות דף העבודה להכנת השבשבת. **לחצו כאן.**
בשלב זה הלומדים ישפרו את המוצר שבנו. אפשרו ללומדים להציע הצעות שונות לבדיקה. חשוב להדגיש שאין לשנות כמה גורמים ביחד, אלא לשנות גורם אחד בכל פעם. אפשר לבצע מספר ניסויים שבהם יבדקו הלומדים את השפעת המשתנה הנבחר.
ללומדים המתקשים אפשר להציע במפורש את המשתנים לחקירה: למשל לחקור מה יקרה אם נשנה את כמות, אורך, גודל, שטח או זווית הכפות בשבשבת?

דוגמאות לשאלות חקר שאפשר להציע ללומדים:

- כיצד משפיע אורך הכפות או המקלות על עוצמת המתח?
- כיצד משפיע שטח הכפות או המקלות על עוצמת המתח?
- כיצד משפיע מספר הכפות או המקלות על עוצמת המתח?

3. סיכום

בשקופית 12 במצגת "מפיקים חשמל בדרכים מקיימות" מוצעים שני סרטונים אינטראקטיביים, המציגים כיצד פועלת תחנת הרוח. אפשר לצפות בכיתה או לתת כמשימת בית.

גם בארץ מפיקים חשמל מרוח או משילוב של חוות תחנות רוח ומאגרי מים, שמאפשרים להשתמש באנרגיית תנועת מים כשאין רוח.

א. צפו בסרטון "טורבינות בגלבוע": <https://bit.ly/3R8xnOx>.

ב. חשבו מה הם היתרונות והחסרונות של תחנות הרוח, ודונו בפתרונות הקיימים לבעיות אלו.

דוגמאות לבעיות: פגיעה בציפורים, פגיעה בנוף, מצריך שטח נרחב, לא פועלות כשאין רוח.

ג. פעילות אופציונלית

חקרו מתוך מקורות מידע את היתרונות והחסרונות של תחנות רוח, ואת הפתרונות הקיימים לבעיות אלו. לאחר מכן קיימו דיבייט בכיתה בנושא "בעד ונגד השימוש בתחנות רוח בישראל".

פעילות זו מאפשרת ללומדים לעסוק בשאלות עמ"ר (ערכים, מעורבות ורלוונטיות).

תלמידים בונים וחוקרים שבשבת רוח

שמות חברי הקבוצה: _____

תיאור השבשבת: החומרים שמהם מורכבת השבשבת; איזה מתח נמדד על ידי המורה?

אילו גורמים יכולים להגדיל את המתח שיתקבל?
אילו שאלות או רעיונות לשיפור העליתם? (הציגו למורה את ההצעות).
לדוגמה: מה היה קורה אילו? איך שינוי של ... ישפיע על התופעה?

שאלת החקר שנבחרה על ידי המורה:

מה השינוי שעשינו בשבשבת (הגורם שאותו שינינו בשבשבת)?

איך מדדנו את יעילות השבשבת (הגורם שאותו מדדנו)?

טבלת תוצאות

מספר שבשבת	הגורם ששינינו	תוצאות המדידות (עוצמת הזרם שנמדדה)			ממוצע התוצאות
ראשונה					
שנייה					

הציגו את התוצאות במערכת הצירים הבאה:

כותרת הגרף:

המשתנה:

היחידות:
()

המשתנה: