



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

נושא הפעילות

שינוי האקלים וגזי חממה. הפעילות מבוססת על הכתבה
"שקוף שזה מתחמם":

https://smnh.tau.ac.il/discover/invisible_warming/

הצעה להקדמה לפעילות

בקשו מהתלמידים לנסות בבית, לפני הפעילות בכיתה,
את מחשבון טביעת הרגל הפחמנית של מוזיאון הטבע:

<https://smnh.tau.ac.il/carbonfootprint>

הנחו אותם לרשום לעצמם את התוצאה האישית שלהם,
והסבירו להם שתתייחסו לזה בסיכום הפעילות.

מחשבון טביעת הרגל הפחמנית הוא מחשבון ייחודי,

ראשון מסוגו בישראל. המחשבון מחשב, באמצעות

תשובות על מגוון שאלות, כמה גזי חממה נפלטו

לאטמוספירה על פי ההרגלים ואורח החיים של העונה

על השאלות. השאלות המופיעות במחשבון מותאמות להרגלי הצריכה של תושבי ישראל. אם התלמידים יתנסו

במחשבון בבית הם יוכלו לתהות עם הוריהם כמה אוכל נזרק, כמה מקפידים בבית לכבות את החשמל, מה תדירות

ההזמנות שעושים מאתרים מחו"ל ועוד.

פתיחה

שאלו את התלמידים: איך הגעתם לבית הספר היום? איך ההורים שלכם הגיעו לעבודה היום?

הצעה: הקרינו על הלוח מפה של השכונה (היעזרו ב-google maps) ובקשו מהתלמידים לצייר עליה את הדרך שבה

הגיעו לבית הספר. בקשו מהם להשתמש בצבעים שונים, שיסמלו הליכה ברגל, נסיעה ברכב, באופניים, בתחבורה

ציבורית וכו'.

הסבירו: יום ללא מכוניות הוא יום בינלאומי, המצוין ברחבי העולם בכל שנה ב-22 בספטמבר, במטרה להעלות את

המודעות הציבורית לנזקים החמורים שנגרמים לבריאות ולסביבה כתוצאה מהשימוש בתחבורה. אימוץ של יום אחד

בשנה, שבו מוותרים על השימוש במכונית הפרטית, נותן לאנשים הזדמנות לבחון כיצד יכולה העיר שלהם או השכונה

שלהם להיראות ולתפקד כשנעות בה פחות מכוניות.

לקראת ה-22 בחודש, ראשית נלמד יחד מה הכוונה ב"נזקים חמורים לבריאות ולסביבה" כתוצאה מהשימוש

בתחבורה, ואז נוכל לחשוב איך נוכל לקדם יום ללא מכוניות בסביבתנו.

כעת נצפה יחד בסרטון ובסופו אשאל אתכם מה הקשר בין מכוניות לשינוי האקלים.

מטרות

להעלות את המודעות להשפעות הסביבתיות
של שימוש במכוניות ולעודד חשיבה
ביקורתית על הרגלי התחבורה המשפחתיים.

שכבת גיל

כיתות חטיבת ביניים (אך אפשר להעביר את
הפעילות בכל שכבת גיל שמכירה את
המושגים)

מושגים שיש להכיר מראש

שינוי האקלים, גזי חממה, פחמן דו-חמצני

משך הפעילות

שיעור יחיד עם אפשרויות להרחבה לשיעור
כפול או לפעילות מתמשכת



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

הסבר מפורט למורה: הסרטון מציג גזי חממה שנפליטים מפעילויות של האדם. גזי החממה הם שקופים, ולכן קשה לנו להבחין בהם, אבל הם האחראים ל"אפקט החממה" ולהתחממות כדור הארץ, ולכן משפיעים על חיינו בצורה דרמטית. האמת? מזל שהם פה! לולא גזי החממה ואפקט החממה הטבעי, הטמפרטורה הממוצעת בכדור הארץ הייתה -18°C ! אבל עם התפתחות הטכנולוגיה, השימוש בדלקי מאובנים (נפט, פחם וגז טבעי) והגידול באוכלוסיית האדם, אנו שורפים יותר ויותר דלקי מאובנים כדי לספק את האנרגיה שנדרשת לייצור חומרים, לחימום, לתעשייה, להפעלת כלי תחבורה ועוד. השימוש המואץ בדלקי מאובנים גורם לשחרור כמות עצומה של גזי חממה, ולתוצאה החמורה - התחממות גלובלית.

מהלך הפעילות

צפייה בסרטון מתוך הכתבה "שקוף שזה מתחמם". במהלך הצפייה, הדגישו את דקה 1:00-1:22 בסרטון, שאז מוצג ההבדל בפליטות גזי חממה בין רכב רגיל לרכב היברידי.

<https://youtu.be/wgJ1lv4qA-I?si=dnHj9zel5RXRR6UX>

בזמן הצפייה בסרטון (הסרטון ללא קול או כתוביות) הסבירו לתלמידים:

כדי לבדוק, לתעד ולראות את מה שעין רגילה לא רואה, יצאו חוקרי אקלים לסיבוב ברחבי ישראל מצוידים במצלמות: מצלמה רגילה ושתי מצלמות תרמיות, האחת מכוונת לקליטת אורכי הגל של פחמן דו-חמצני (אחד מגזי החממה העיקריים), והשנייה מכוונת לזיהוי גז החממה מתאן, גז המכיל פחמן ובעל אפקט חימום גבוה פי 84 מפחמן דו-חמצני.

בכל תחנה שבה ביקרו החוקרים הם צילמו בו-זמנית במצלמה הרגילה ובמצלמות התרמיות. בטבלה שלהלן מוצג מידע על המופיע בסרטון. אפשר להוסיף הסבר לתלמידים, ולתאר את המתרחש תוך כדי הצפייה.



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

מה רואים בסרטון?

תחנת הכוח אורות רבין



**ארובות חדרה כפי שהן נראות במצלמה רגילה (שמאל)
ובמצלמה תרמית (ימין). שימו לב גם להבדל ברקע השמיים.
בתמונה הימנית נראה שיש ריכוז גבוה של פחמן
דו-חמצני באזור הארובות.**

זוהי תחנת הכוח אורות רבין בחדרה,
שמייצרת חשמל בתהליך שנשען על
שריפת פחם. לנוסעים בכביש וחולפים על
פני התחנה נדמה שחלק מארובות התחנה
אינן פועלות אף פעם, מכיוון שלא נראה
שגז נפלט מהארובות. אולם, מסתבר שלא
רק שכל ארובות התחנה עובדות, אלא
עובדות במרץ רב... כאשר מצלמים את
הארובות במצלמה תרמית, מתגלה לעין
הכמות הגדולה של הפחמן הדו-חמצני
שנפלטת מהן.

נמל חיפה



**האונייה שעגנה בנמל חיפה כפי שצולמה במצלמה
רגילה (שמאל) ובמצלמה תרמית (ימין)**

בנמל חיפה צולמה אונייה גדולה שעגנה
בנמל. על אף שהאונייה לא נעה, המצלמה
התרמית גילתה לנו שהיא פולטת פחמן דו-
חמצני כל העת. מנועיה עובדים ללא הרף
ומספקים חשמל לתאורה, למיזוג וכדומה,
ועקב כך פולטים כמויות גדולות של פחמן
דו-חמצני.

שני כלי רכב



שני כלי רכב, האחד מונע באמצעות בנזין,
והאחר הוא רכב היברידי, שחלק
מהאנרגיה שמשמשת להנעתו מקורה
במנוע חשמלי. שני כלי הרכב צולמו כשהם
עומדים בחניה ומנועם פועל. מצליחים
להבחין בהבדל בכמות הפחמן הדו-חמצני
שנפלטת מצינור המפלט (האגוז) של שני
כלי הרכב? על מנת שתיווכחו לראות שאכן
שני כלי הרכב מונעים, ביקשנו מהנהגים
להתחיל בנסיעה.



פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

וזו הסיבה להבדל: רכב היברידי מזהם את האוויר הרבה פחות מרכב שפועל על מנוע בעירה בלבד, מכיוון שבחלק מהזמן הוא מונע על ידי מנוע חשמלי, שאינו פולט מזהמים. לעומתו, רכב עם מנוע בבזין פולט פחמן דו-חמצני ללא הפסקה. אילו היינו מסוגלים לראות את פליטת הפחמן הדו-חמצני, היינו נחרדים ממראה כמויות הגז הנפלטות כשאנחנו עומדים בפקק!

גז "טבעי"?

התחנה הרביעית בסיוורנו הייתה תחנת כוח שמונעת בגז טבעי ונמצאת בחיפה. גז "טבעי", אמרנו? נשמע בלתי מזיק, לא? רובנו בטוחים שהוא לא מזיק, כי הוא "טבעי". פרסומות בטלוויזיה מיתגו אותו כטבעי, נקי ולא מזיק במטרה ליצור לו תדמית חיובית ולקדם את השימוש בו. ובכן... קבלו תיקון: גז "טבעי" מופק אף הוא מדלק מאובנים. 85% מהגז הטבעי שבו משתמשים בתחנות הכוח הוא הגז מתאן (CH_4), אחד מגזי החממה העוצמתיים והעיקריים, שאחראי לפחות לשליש מההתחממות הגלובלית הנוכחית. בתהליך שריפת המתאן בתחנת הכוח נפלט פחמן דו-חמצני. ההוכחה, כפי שתועדה במצלמה התרמית, מוצגת בתמונות. במקרים רבים הולכת הגז הטבעי בצינורות אינה מושלמת וישנן דליפות, כך שמעבר לפליטות פחמן דו-חמצני עקב שריפת הגז הטבעי, קיים סיכון משמעותי לדליפת הגז הטבעי עצמו,

בתמונה העליונה נראים שני כלי הרכב, כפי שצולמו במצלמה רגילה. אי אפשר להבחין בגז שנפלט מצינורות המפלט שלהם. בתמונה התחתונה, שצולמה במצלמה תרמית, אפשר לראות שהרכב השמאלי (המונע בבנזין) פולט פחמן דו-חמצני בכמות רבה, ואילו הרכב הימני (שהוא רכב היברידי), לא פולט כלל.

תחנת כוח בחיפה



(שמאל) ארובות תחנת הכוח בחיפה, שלכאורה אינן פולטות זיהום, כפי שצולמו במצלמה רגילה; (ימין) צילום במצלמה תרמית חושף את הכמויות הגבוהות של פחמן דו-חמצני שנפלט מהארובות.



יום ללא מכונות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכונות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

שבאמור מורכב בעיקר ממתאן. למעשה, הגורם המרכזי לפליטות גז החממה מתאן באטמוספירה הוא תהליך הייצור והשינוע של דלקי מאובנים.

(הערה למורים: חלק זה בסרטון פחות קשור לנושא שעליו אנו משוחחים היום. אפשר לעצור כאן, או לדבר עליו בהזדמנות אחרת)

ברפת השתמשו במצלמה שיכולה לקלוט ולצלם מתאן. אפשר לראות שמנחירי הפרות נפלטת ללא הפסקה כמות גבוהה מאוד של מתאן. בנשימתן, הפרות משחררות מתאן, שנוצר על ידי חיידקים שנמצאים במערכת העיכול שלהן ומסייעים בתהליך עיכול המזון. מכאן, שבכל שבני האדם צורכים יותר בשר בקר ומגדלים יותר פרות, כמות גדולה יותר של מתאן נפלטת לאטמוספירה!

החדשות הטובות הן, שבניגוד לפחמן דו-חמצני, שנשאר באטמוספירה כמה מאות שנים, מתאן נשאר באטמוספירה "רק" כ-12 שנה. לכן, ככל שנצמצם את צריכת הבקר שלנו, נתרום באופן משמעותי להפחתת פליטת המתאן, שכן כך יגדלו פחות פרות לתעשיית הבשר.

פרות ברפת



משמאל, פרות ברפת, כפי שצולמו במצלמה רגילה. מימין, פרות שצולמו במצלמה המזהה מתאן. שימו לב לגז המתאן שמשתחררת מנחירי הפרות



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

עבשיו נשאל את התלמידים: מה הקשר בין מכוניות לשינוי האקלים?

תשובה מסכמת

גזי החממה, בדומה למרבית הגזים, הם שקופים, ולכן איננו רואים אותם, וכתוצאה מכך איננו מודעים לכמות הרבה של הגזים האלה, שמשחררים כל העת ממכוניות, מפעלים, תחנות כוח ועוד. הריכוז הגבוה מתמיד של גזי החממה וקצב העלייה החסר תקדים בריכוזם הם הגורמים העיקריים להתחממות הגלובלית ולשינוי האקלים שמאיימים על הסביבה.

דיון

אפשרות א': מחשבון טביעת הרגל הפחמנית

הזכירו לתלמידים את ההתנסות שלהם במחשבון טביעת הרגל הפחמנית ושאלו אותם: מה התוצאה שקיבלתם במחשבון? רשמו על הלוח את תוצאות התלמידים.

שאלו אותם: איך הייתם לעומת הממוצע העולמי? מדוע אתם חושבים שאנחנו כולנו מעל הממוצע העולמי? למורה: הממוצע העולמי כולל מדינות לא מפותחות, שצורכות הרבה פחות משאבים מתכלים בהשוואה למדינות מודרניות, ולכן טביעת הרגל הפחמנית שלנו, החיים במדינה מפותחת, היא גבוהה יותר. נמשיך ונשאל: לאור המידע שראינו היום על פליטת גזי חממה המשפיעים על שינוי האקלים, איזה שינוי אנחנו יכולים בחיים הפרטיים שלנו ושל משפחתנו כדי להקטין את פליטות גזי החממה? רשמו את תשובות התלמידים על הלוח. נסכם: אם נשתמש פחות בכלי רכב מזהמים, נחסוך בחשמל (למשל, נכבה מזגנים ונכבה אורות בחדרים שאנחנו לא נמצאים בהם), נשתמש במכשירים שצורכים פחות אנרגיה (כמו פנסים סולריים לגינה) או פחות דלק (רכב היברידי), נפחית את הצריכה ונשתדל לפעול באופן שהוא יותר ידידותי לסביבה, נוכל להפחית את טביעת הרגל הפחמנית שלנו.

אפשרות ב': דיון על אקטיביזם בהקשר של יום ללא מכוניות

נשאל את התלמידים: כיצד נוכל לקדם יום ללא מכוניות בסביבתנו? אקטיביזם היא דרך שבה אנשים פועלים כדי לקדם שינוי חברתי או פוליטי. במקרה שלנו, אנחנו מתמקדים באקטיביזם סביבתי - פעולות שמטרתן להגן על הסביבה ולקדם אורח חיים יותר ירוק ובר-קיימא. יום ללא מכוניות הוא דוגמה מצוינת לאקטיביזם סביבתי, כי זה יום שבו אנשים ברחבי העולם בוחרים להימנע משימוש במכוניות כדי להעלות מודעות לזיהום אוויר ולעודד שימוש באמצעי תחבורה ידידותיים יותר לסביבה. האם אנחנו יכולים לעודד את סביבתנו לקחת חלק ביום כזה? איך? רשמו את רעיונות התלמידים על הלוח. בשלב זה נוכל לחלק את הילדים לקבוצות ולעודד אותם לפתח את ההצעות שלהם או שנוכל לסכם סיכום: בואו נחשוב ביחד: איך אתם מרגישים ביום כיפור, שבעצם הוא יום ללא מכוניות בישראל? זה נעים לכם להיות בחוץ ללא מכוניות בכביש? האם נראה לכם שתוכלו לבחור את אחד הדברים שעליהם דיברנו היום וליישם אותו יום אחד בשבוע? לדוגמה, להגיע לבית הספר ברגל או באופניים במקום במכונית של ההורים?



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

הצעה להרחבת הפעילות לשיעור כפול: יצירת קמפיין בקבוצות

- חלקו את הכיתה לקבוצות קטנות.
- כל קבוצה תתכנן קמפיין קצר לעידוד השתתפות ביום ללא מכוניות, דרך יצירת פוסטר, סלוגן או סרטון קצר.
- הצגת הקמפיינים בכיתה והצבעה על הקמפיין המשכנע ביותר.

הצעה להרחבת הפעילות לפעילות מתמשכת: מבחר רעיונות

• אלטרנטיבות תחבורה:

סקירה של התלמידים את אמצעי התחבורה החלופיים הזמינים באזורם. סקירת המסלולים שאליהם הם מגיעים על ידי קבלת טרמפ ברכב, כמו תנועת נוער, קניון, בית הספר וחברים. התלמידים יכולים להוסיף גם רשימת אתגרים ויתרונות להתנהלות ללא מכוניות במרחב סביבם. בהמשך נקבע יום שבו ידווחו התלמידים אם הצליחו להשתמש באמצעי תחבורה חלופיים.

• תכנון עירוני:

למידה של מפת הכבישים בשכונה, הצעת רעיונות לשיפור התשתיות לתחבורה בעיר, כמו הוספת מסלול אופניים, אזור חניה או הטענה לכלים חשמליים, וכתיבת מכתב לעירייה.

• עידוד הליכה ברגל:

עידוד תושבי השכונה ללכת ברגל על ידי יצירת מפה של מסלולי הליכה אטרקטיביים של רבע שעה בשכונה, כולל נקודות עניין. אפשר להתחלק לקבוצות קטנות וליצור מסלולי הליכה ספורטיבית, הליכה למשפחות וכו', ולכלול במסלולים מוקדי עניין כמו גינת כושר או גינת שעשועים, בהתאמה. את המפות אפשר לתלות ברחבי השכונה או בבית הספר, במקום הנגיש להורים.

• למידה מהצלחות:

- בחינה של ערים בעולם שהצליחו לצמצם שימוש בתחבורה פרטית ומהם הכלים שבהם השתמשו. נשאל:
- אילו צעדים ננקטו להפחתת השימוש במכוניות?
- מה היו האתגרים וכיצד התגברו עליהם?
- מה היו התוצאות? האם חלו שיפורים בעקבות המדיניות?
- כיצד אפשר ליישם רעיונות דומים בעיר או בקהילה שלנו?

ערים לדוגמה:

- קופנהגן בדנמרק ואמסטרדם בהולנד קידמו רשת נרחבת של שבילי אופניים במקביל להגבלת מקומות החניה לרכבים במרכז העיר.



יום ללא מכוניות – לעתיד ירוק יותר

פעילות לקראת "יום חופשי ממכוניות", 22 בספטמבר

**מוזיאון
הטבע**
שטיינהרדט

- קורטיבה בברזיל סגרה את מרכז העיר לרכבים פרטיים, אך תגברה את מערך האוטובוסים שלה לתדירות של כל דקה וחצי, קבעה נתיבי נסיעה המיועדים לאוטובוסים בלבד והוסיפה מספר רב של קווים.
- סינגפור (כל המדינה) מתמחרת באופן שונה נסיעות בכבישים לרכבים פרטיים בשעות שונות של היום, כך שיותר זול לנסוע בשעות הלא עמוסות והעומס בכבישים יורד. המס על רכב פרטי גבוה לעומת עלויות הנסיעה בתחבורה ציבורית ויש גם מערכת של רכבת תחתית. קיימות תוכניות לחינוך והסברה בבתי ספר על חשיבות קידום תחבורה בת-קיימא והורדת זיהום האוויר בעיר.

נשמח לקבל משוב ולשמוע איך הייתה הפעילות. בהצלחה!

teva@tauex.tau.ac.il

הצהרת שימוש: מחנכים מוזמנים לעשות שימוש שלא למטרות רווח במערך פעילות זה. אין לעשות שימוש מסחרי מכל סוג שהוא או שימוש למטרות רווח בחומרים אלו. מוזיאון הטבע אינו אחראי לביצוע הפעילות.