

חמ-מה?

מצגת ומערך בנושא אפקט החממה

פיתוח וכתיבה: המחלקה הפדגוגית, חטיבת החינוך של קק"ל
בשיתוף החממה האקולוגית, עין שמר



רציונל

קשה לרדת לעומקה של סוגיית שינוי האקלים מבלי להבין את אפקט החממה; הבנה של התהליך הטבעי ושל השינויים שחלו בו בעקבות פעילות אנושית היא חלק בלתי נפרד מהבנת מעגל ההשפעה בין האדם לסביבה – שבמסגרתו כל צד משמש גורם משפיע ומושפע כאחד. באמצעות פעילות חווייתית מבינים המודרכים את חשיבותו של אפקט החממה לקיום חיים על פני כדור הארץ, ומכירים את ההשפעה שיש להתערבות האדם בתהליכים הטבעיים, על האקלים, בדגש על חיבור לחיי היום-יום שלהם. כך נסללת הדרך למודעות סביבתית פעילה ולנכונות לחולל שינוי ברמה האישית, הקהילתית והחברתית. הפעילות מתאימה כמבוא או כסיכום לנושא שינוי האקלים.



מיקום
כיתה מתוקשבת



קהל יעד
כיתה/קבוצה שלמה



זמן
45 דק'



גיל
תיכון

מטרות השיעור

- היכרות עם המושג "אפקט החממה" והבנת השלכותיו
- הבנת הקשר בין פעולות יום-יומיות לשינוי האקלים
- העמקת תחושת האחריות כלפי הסביבה ושינוי האקלים

הכנות

- חימום המים
- הקרנת המצגת
- היכרות בסיסית עם צ'אטבוט AI
- אפשרות לווטסאפ זזב
- מצגת

ציוד

- 50 גרם (כ-15 כפיות) שמרים
- 100 גרם (כ-20 כפיות) סוכר
- 2.5 ליטר מים חמים
- 5 כלי ארלנמאייר / קנקלים 1.5 ליטר
- 5 בלוונים (עדיפות לשקופים)
- 5 מדבקות לבנות
- טושים
- מכשיר סלולרי לכל חמישה תלמידים
- מקרן, מסך ורמקולים
- קובץ מצגת אפקט החממה
- כרטיסיות

מהלך הפעילות

חלק 1

פתיחה, חלוקה לצוותים והעמדת ניסוי

נפתח בשאלות

- אם ניכנס לחממת מלפפונים ביום קיץ, יהיה לנו שם חם או קר יותר מאשר בחוץ? למה?
 - האם מישהי או מישהו יכולים להסביר לי בכמה מילים מהו אפקט החממה, ואיך הוא קשור לחיים שלנו?
- אפקט החממה דומה רק בחלקו לדרך הפעולה של חממה. בשני המקרים נכנס אור שמש ומחמם: דרך תווך שקוף של האטמוספירה או החממה. בשני המקרים החום נלכד ליד פני השטח. אבל בעוד שבחממה המבנה מונע מהאוויר החם להתרחק, באטמוספירה החום נלכד באופן מורכב יותר, שנסביר בהמשך.

נדגיש

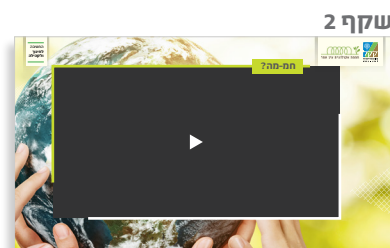
- אפקט החממה הוא הכוח המניע את שינוי האקלים, והיום נלמד על הגורמים לו.
- נחלק את הכיתה לחמש קבוצות, וניתן לכל קבוצה כרטיסייה לבחירתה.
- כל קבוצה תעמיד את הניסוי לפי ההנחיות בכרטיסייה שקיבלה (כרטיסיות: נספח 1).

חלק 2

מצגת והסבר

נקרין את המצגת ונסביר:

נקרין סרטון המתאר את אפקט החממה



שקף 3



נסביר: האטמוספירה שלנו היא שכבת גזים שמוסתת את הטמפרטורה על פני כדור הארץ. ההרכב והצפיפות שלה הם אלה שיוצרים את התנאים הייחודיים על הכוכב שלנו, והם אלה שמאפשרים חיים.

אפשר לראות בשקופית שבכל אחד מכוכבי הלכת שוררים תנאים שונים, שנובעים מהמרחק שלהם מהשמש, מצפיפות האטמוספירה של כל אחד מהם ומהרכבה.

קרני השמש פוגעות בפני השטח של כדור הארץ ומחממות אותו. בעקבות ההתחממות, כדור הארץ פולט קרינה אינפרא-אדומה, הקרויה גם **קרינת חום** (דוגמה לקרינה כזו היא מה שאנחנו מרגישים כשאנחנו עומדים ליד תנור).

חלק מקרינת החום נבלע בגזי החממה באטמוספירה ומחמם אותם. בעקבות ההתחממות הם פולטים קרינת חום שגורמת לחימום נוסף של פני השטח. אפשר לדמות את התהליך למצב שאתם מכירים: כשאנחנו נכנסים למיטה ומתכסים בשמיכה, בהתחלה אנחנו פולטים חום אל השמיכה. השמיכה מתחממת, ואז פולטת חום חזרה לגופנו, ומונעת ממנו להתפזר בחדר. באופן דומה לכך גזי החממה שומרים את החום קרוב לפני השטח של כדור הארץ.

הפעילות האנושית גורמת לפליטות גזי חממה, שמעלים את ריכוז הגזים האלה באטמוספירה. ככל שיש יותר חלקיקי גזים כאלה, הקרינה הכלואה באטמוספירה מחממת יותר את כדור הארץ, ולכן הטמפרטורה הממוצעת בו עולה. כמו שמיכה עבה יותר וצפופה יותר שמחממת יותר, כך הטמפרטורות הולכות ועולות ככל שריכוז גזי החממה באטמוספירה גדל.

חשוב להדגיש: חלק מאותם גזי חממה, ובפרט פחמן דו-חמצני – גז החממה המרכזי שמופיע כאן בגרף – הם לא גזים רעילים. כולנו נושמים ומייצרים פחמן דו-חמצני – הוא לא מוריד את איכות האוויר או מזיק לנשימה בריכוזים שיש באטמוספירה, רק מגביר את אפקט החממה ואת אגירת החום בכדור הארץ.

כדי להסביר מהם נתוני ליבת הקרח נקליק על הקישור ונדלג לשקף 30.

כך נוצר מצב שהחום העודף שאינו משתחרר לחלל, גורם לעלייה בטמפרטורה הממוצעת בכל כדור הארץ.

כבר לפני 60 שנה גילו מדענים שיותר גזי חממה באטמוספירה ממוצע טמפרטורה גבוהה יותר בכדור הארץ, מביאים למזג אוויר קיצוני בכל רחבי העולם.

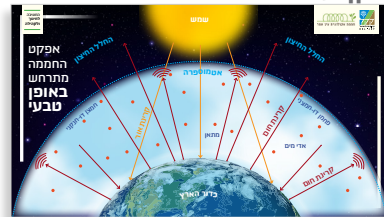
אנחנו יודעים שבינאר בדרך כלל קר יותר מאשר באוגוסט. למרות זאת, ביום מסוים בינאר יכול להיות שירד גשם או שלג, או שלא יהיו משקעים, ויכולות להיות אפס מעלות או 12 מעלות או אפילו 25 מעלות באופן יוצא דופן, וכן הלאה. למרות זאת, אנחנו יכולים לדבר על טמפרטורה ממוצעת חודשית ביום או בלילה ועל כמות משקעים חודשית ממוצעת, ויש לזה משמעות.

תופעה זו של שינוי האקלים גורמת לא רק לבצורות, למדבור ולשרפות, אלא לאירועי קיצון אקלימיים מכל הסוגים, כולל שיטפונות וסופות.

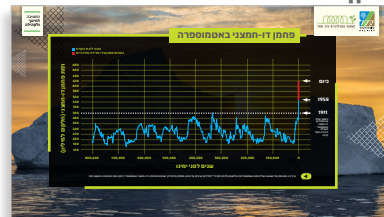
שקף 4



שקף 5



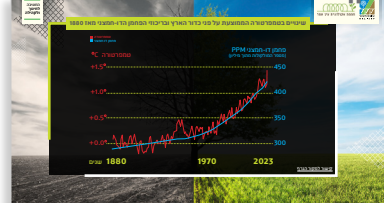
שקף 6



שקף 7



שקף 8



שקף 9-12



נעצור את המצגת בשקף 13 ונשאל -
איך משפיעה התעשייה על המצב?



חלק 3

שאלות AI והכנת נאום מעלית ("פיץ")

נעצור את המצגת ונציג בקצרה את הצ'אטבוט המבוסס AI שבחרנו:
Claude AI\Google Bard\ChatGPT

נבקש מכל קבוצה להיזכר בתעשייה שבכרטיסיית הניסוי שלה ולשאול את הצ'אטבוט על הקשר בין התעשייה שבחרה לפליטת גזי חממה. לאחר מכן, נבקש להכין נאום קצר / סרטון ולהציג לכיתה באמצעותו את הקשר בין שני הדברים. נקצה לנושא כ-15 דקות.

עם תום הזמן נזמין כל אחת מהחוליות להציג את נאום המעלית ("פיץ") – נאום קצר בן חצי דקה המעביר את הרעיונות העיקריים בצורה מושכת) שהכינה, ולענות על שתיים-שלוש שאלות מהקהל.

חלק 4

"עוגת" גזי החממה ותוצאות הניסוי

נבדוק את תוצאות הניסוי:

- נציג את התנפחות הבלונים ונסביר: השמרים פולטים פחמן דו-חמצני באופן טבעי (כמו בני האדם ובעלי החיים), בעוד שהתעשיות שסקרנו עושות זאת בעקבות פעילות אנושית. הפחמן הדו-חמצני שקוף, ואינו פוגע באיכות האוויר, אך הוא מגביר את אפקט החממה ומחריף את שינוי האקלים.
- חשוב להדגיש שלתעשיות שונות יש רמת השפעה משתנה.

לסיכום

נקרין את שקף 14 במצגת – עוגת פליטות גזי החממה כפי שהיא מתחלקת בין התחומים השונים.

זאת עוגת פליטות גזי החממה האנושיות.

נשאל: אילו מקורות פליטה מתקשרים באופן ישיר לחיי היום-יום שלנו? נביא יחד דוגמאות.

נשאל: מה צריך לעשות כדי להביא לשינוי פליטות?

נפרט את הפתרונות: גם שינוי מדיניות של מקבלי ההחלטות והממשלות, וגם שינוי בחיים הפרטיים שלנו.

נזכיר למודרכים: "אם מבינים שאפשר לקלקל – מבינים שאפשר לתקן" – בשיעורים הבאים נדבר על פתרונות אפשריים לבעיה שנוצרת.



שקפים 16 עד הסוף: בהתאם לקשב ולזמן שנותר – נקרין את שקף 16 ואת השקפים שאחריו, המפרטים פתרונות אפשריים להשפעה של התעשיות שהצגנו בפעילות. ניתן גם לשמור את החלק הזה של המצגת לשיעור הבא.

נספח 1 - כרטיסיות




חמ-מה?

החטיבה
לחינוך
ולקהילה



תעשיית האנרגיה

- המיסו באמצעות ערבוב 6 כפיות סוכר ב-500 מ"ל מים חמים בכוס, והניחו להם להתקרר מעט
- העבירו את התמיסה לבקבוק פלסטיק בשימוש חוזר
- הוסיפו 3 כפיות שמרים, והניחו להם לצוף על פני המים
- "הלבישו" את הבלון על פי הבקבוק
- כתבו על התווית את שמו של מקור הפליטות, והדביקו על הבקבוק




חמ-מה?

החטיבה
לחינוך
ולקהילה



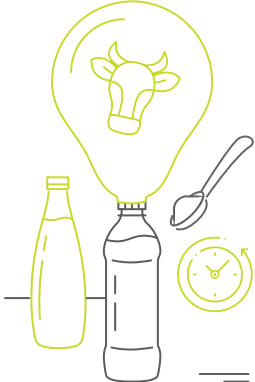
תחבורה

- המיסו באמצעות ערבוב 3 כפיות סוכר ב-500 מ"ל מים חמים בכוס, והניחו להם להתקרר מעט
- העבירו את התמיסה לבקבוק פלסטיק בשימוש חוזר
- הוסיפו 2.5 כפיות שמרים, והניחו להם לצוף על פני המים
- "הלבישו" את הבלון על פי הבקבוק
- כתבו על התווית את שמו של מקור הפליטות, והדביקו על הבקבוק




חמ-מה?

החטיבה
לחינוך
ולקהילה



תעשיית הבשר

- המיסו באמצעות ערבוב 3 כפיות סוכר ב-500 מ"ל מים חמים בכוס, והניחו להם להתקרר מעט
- העבירו את התמיסה לבקבוק פלסטיק בשימוש חוזר
- הוסיפו 2.5 כפיות שמרים, והניחו להם לצוף על פני המים
- "הלבישו" את הבלון על פי הבקבוק
- כתבו על התווית את שמו של מקור הפליטות, והדביקו על הבקבוק




חממה אקולוגית עין שמר

החטיבה
לחינוך
ולקהילה

חמ-מה?



תעשיית הטקסטיל

- המיסו באמצעות ערבוב 3 כפיות סוכר ב-500 מ"ל מים חמים בכוס, והניחו להם להתקרר מעט
- העבירו את התמיסה לבקבוק פלסטיק בשימוש חוזר
- הוסיפו 2.5 כפיות שמרים, והניחו להם לצוף על פני המים
- "הלבישו" את הבלון על פי הבקבוק
- כתבו על התווית את שמו של מקור הפליטות, והדביקו על הבקבוק




חממה אקולוגית עין שמר

החטיבה
לחינוך
ולקהילה

חמ-מה?



תעשיית הפסולת

- המיסו באמצעות ערבוב 2 כפיות סוכר ב-500 מ"ל מים חמים בכוס, והניחו להם להתקרר מעט
- העבירו את התמיסה לבקבוק פלסטיק בשימוש חוזר
- הוסיפו 1 כפית שמרים, והניחו להם לצוף על פני המים
- "הלבישו" את הבלון על פי הבקבוק
- כתבו על התווית את שמו של מקור הפליטות, והדביקו על הבקבוק

תודה

בהצלחה!

