

פעילות בנושא- "התחממות גלובלית" / גילית במברגר

המטרות: התלמידים יבינו מהו אפקט החממה הטבעי ומה ההסבר המדעי שעומד מאחוריו. התלמידים יסבירו את התגברות התופעה לכיוון מסוכן עפ"י עדויות מדעיות.

חלק א'- הצגת התופעה:

באחד מימי חופשת הקיץ נסעה משפחת ספיר במכונית המשפחתית לחוף הים. אמא החנתה את המכונית בחניון ובני המשפחה ירדו אל החוף. לאחר שבילו כשעתיים בים החליטו לחזור הביתה. משנכנסו למכונית החונה בשמש חשו כי טמפרטורת האוויר בתוכה גבוהה משמעותית מזו שבחוץ. הבת, הדס, התלוננה שהיא חשה ברע ועיכבה את הנסיעה הביתה. עזרו למשפחת ספיר להבין את השתנות הטמפרטורה בתוך המכונית (מהם הגורמים לשינוי הטמפרטורה, לדעתכם)?



חלק ב'- ניסוי הדגמת אפקט החממה

אפקט החממה הוא תהליך שבו גזים מסוימים באטמוספירה של כדור הארץ (הנקראים בשם גזי חממה) גורמים להחזר של קרינה תת-אדומה אל פני השטח שלו, ובעקבות כך מתחממת האטמוספירה. בזכות אפקט החממה הטמפרטורה על פני כדור הארץ מגיעה לערכים גבוהים דיים המאפשרים את קיומם של חיים על פניו. כאשר אפקט החממה מתגבר (מה שקורה כיום), הוא עלול לגרום לנזקים - שטפונות, מדבור (תהליך הפיכתם של שטחים למדבר) ועוד. הניסוי הבא מדמה את אפקט החממה.

פריטים נחוצים:

- שני כדים זהים ושקופים
- 10 קוביות קרח
- שקית פלסטיק שניתן לעטוף באמצעותה כד
- מד טמפרטורה

ביצוע הניסוי:

1. שופכים לתוך כל אחד מן הכדים הריקים שתי כוסות מים קרים מהברז.
2. מוסיפים לכל אחד מהם 5 קוביות קרח
3. עוטפים לגמרי את אחד הכדים בשקית הפלסטיק. את השני משאירים בלי לעטוף
4. משאירים את שני הכדים חשופים לשמש במשך שעה
5. מודדים את הטמפרטורה בכל אחד מן הכדים .

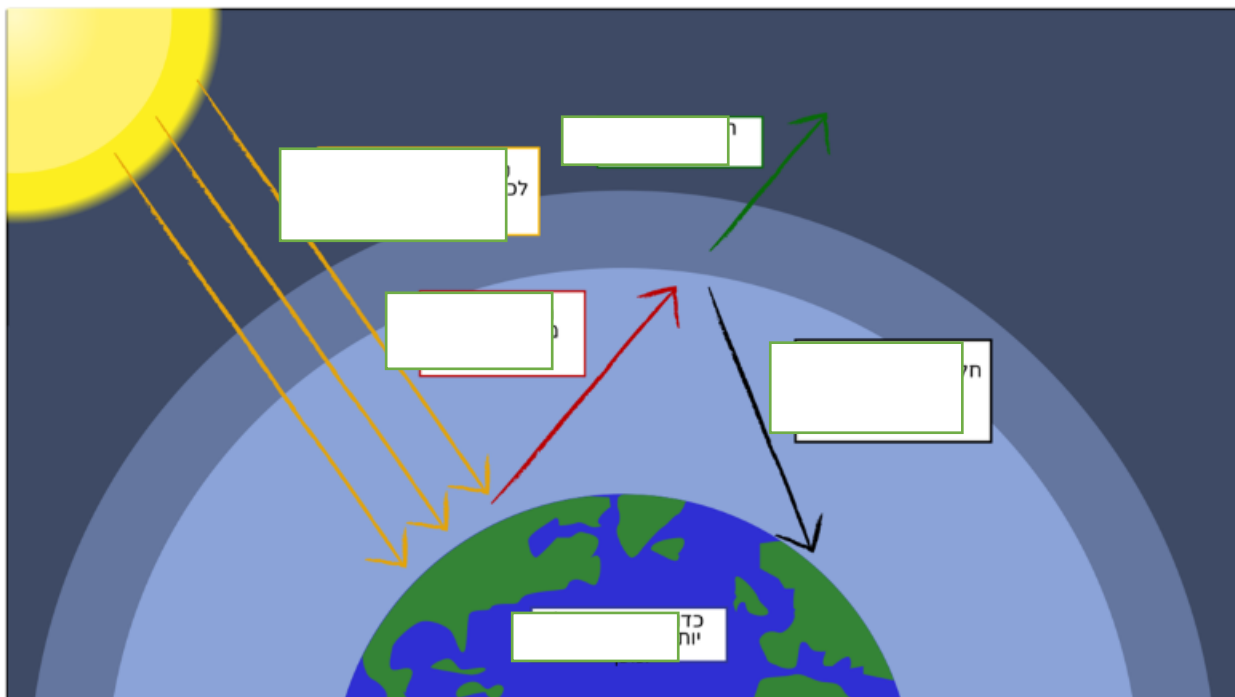
שאלות:

- א. מה ההבדל הנצפה בטמפרטורות בין שני הכדים?
- ב. כיצד אפשר להסביר את מה שהתרחש?
- ג. מהי המרת האנרגיה המתרחשת בתהליך?

חלק ג'- המשגה

בשני החלקים האחרונים ראינו הדמיות של 'אפקט החממה'.

לפניכם תרשים המתאר אפקט זה, השלימו את התהליכים המתרחשים בתיבות הריקות:
(היעזרו בתרמיל המילים למטה)

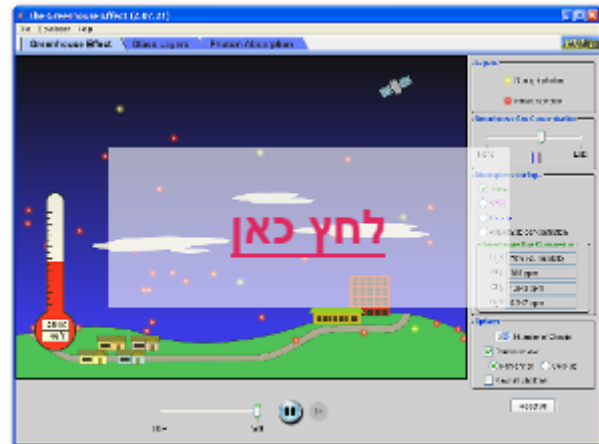


Storyboard That צור תמונה בקלות

תרמיל מילים: חלק מן החם בורח; כתוצאה מכך כדור הארץ מקבל יותר חם; קרני השמש נכנסות לכדור הארץ; אור וחום; חלק מהחם נספג על ידי גזי חממה באטמוספירה; חלק מהחום מוחזר מפני כדור הארץ;

חלק ד' - עבודה עם סימולציה:

פתחו את [הסימולציה](#)



מס' מושגים שיעזרו לכם:

פוטון: חלקיק תת-אטומי שממנו מורכב האור. תחום האור הנראה, הוא אור שאורך הגל שלו קצר יותר מאור תת-אדום (אינפרה-אדום), כלומר האנרגיה שלו גבוהה יותר.

גז חממה: מולקולה במצב צבירה גזי שיש לה יכולת לקלוט אור באורך גל תת-אדום ולהחזיר אותו. כמה דוגמאות לגזי חממה הן פחמן דו-חמצני, CO_2 מתאן CH_4 ומים במצב גזי H_2O . על פי רוב גזי חממה נפליטים משריפת דלקים וחומרים אורגניים.

אפקט החממה: מצב שבו האטמוספירה מכילה ריכוז גבוה של גזי חממה שקולטים אור תת-אדום שנפלט מהאדמה אחרי שאור נראה נספג בה. גזי החממה מחזירים את האור התת-אדום אל פני האדמה ויוצרים כך חום.

עבדו עפ"י ההוראות המצורפות וענו על השאלות:

הסימולציה מתחילה באפקט הסביבתי וממשיך ממנו לרמת המולקולה הבודדת. נתחיל בלשונית "אפקט החממה". ראשית ודאו שהמדחום מופיע על המסך (אפשרויות) וש"אטמוספירה בזמן" נמצאת בריכוז משתנה.

בסרגל "ריכוז גזי חממה" תגוררו את הסמן עד הסוף שמאלה ("ל"כלום"). חכו מעט והביטו.

⬅ מה קרה לטמפרטורה?

כעת העבירו את הסמן עד הסוף ימינה ("המון") ועקבו אחר הטמפרטורה.

⬅ שימו לב מה קרה לפוטונים (האדומים והצהובים) בשני המקרים.

האם אתם יכולים לשער אלו פוטונים השפיעו על הטמפרטורה?

איזה תפקיד ממלאים לדעתכם בתהליך הפוטונים מהסוג השני?

⬅ נסו להוסיף עננים. איך הם תורמים לאפקט החממה? מה לדעתכם הסיבה לכך

(רמז: שימו לב להגדרה של גזי חממה)

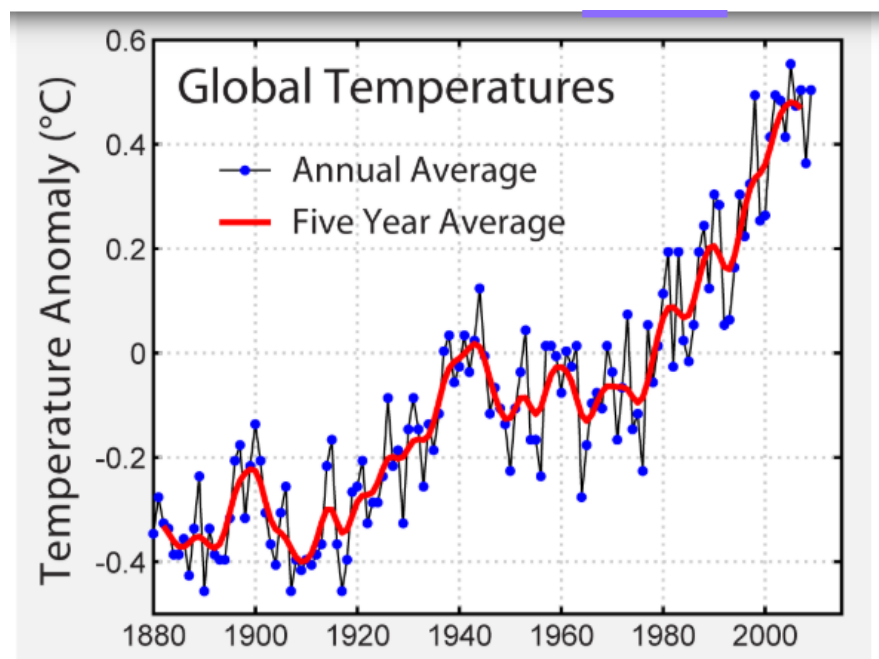
עכשיו שימו לב שהסימולציה מציעה שלוש נקודות זמן: תקופת הקרח, שנת 1750 וכיום. נסו את שלוש נקודות הזמן וראו מה קורה לפוטונים ולטמפרטורה בכל אחת מהן. אם אומר לכם שהמהפכה התעשייתית החלה באמצע המאה ה-18 (בסביבות שנת 1760), מה תוכלו לשער על הקשר בין תעשייה לאפקט החממה?

ולחלק השני- Photon Absorption (בליעת פוטונים). על הצג יופיעו כמה רכיבים. מצד שמאל תראו פנס שמסוגל לירות פוטונים באור תת-אדום ובאור נראה, ובמרכז תופיע מולקולת מתאן. נסו לירות על המולקולה פוטונים באור נראה (הפנס הצהוב) מה קרה? כעת נסו לירות פוטונים באור תת-אדום (הפנס האדום) מה קרה הפעם? חזרו על התרגיל עם המולקולות האחרות שמופיעות משמאל. אילו מהן הן גזי חממה?

לאור הפעילות שחוויתם בסימולציה - האם תוכלו להסביר מדוע תופעת אפקט החממה הנה תופעה טבעית בלעדיה לא ייתכנו חיים על פני כדור הארץ?

חלק ה' – ניתוח גרף

לפניכם גרף המתאר את הטמפרטורה הממוצעת בעולם במהלך השנים:



הטמפרטורה הממוצעת בעולם (בפני השטח) בשנת 1880-2004 | תרשים: ויקיפדיה

- א. האם ישנה מגמה מסוימת המוצגת בגרף?
- ב. האם יש חריגות בולטות? מה משמעותן?
- ג. מהו הקשר בין גרף זה לבין התגברות אפקט החממה?

ד. נסו לחשוב על מס' פתרונות התלויות בבני אדם לצמצום התגברות אפקט החממה והציגו אותן במצגת שיתופית. יש להשתמש בתמונות מתאימות ולהשקיע בצורה החזותית.
[היעזרו בסרטון.](#)

רקע מדעי: (נספח- עזר)

מהו אפקט החממה? אנרגיית קרינה (אור) מהשמש פוגעת בגופים בכדור הארץ, חלק מהקרינה מוחזר לחלל כקרינה תת-אדומה (אינפרא-אדום), גזי החממה העוטפים את האטמוספירה בולעים את קרינת האינפרא אדום (אנרגיית חום) שנפלטת וגורמים לעלייה של הטמפרטורה בכדור הארץ. אפקט החממה מאפשר את קיומם של כל היצורים חיים בכדור הארץ. הטמפרטורה הממוצעת של פני השטח בכדור הארץ עומדת על כ- 15 מעלות צלזיוס. בהעדר אפקט החממה הטמפרטורה על-פני כדור הארץ הייתה קרה יותר בכ- 33 מעלות צלזיוס – כלומר, מתחת לנקודת הקיפאון של המים. לאפקט החממה השפעות חיוביות המאפשרות חיים, יחד עם זאת יש גם השפעות שליליות. אפקט החממה גורם ועלול לגרום לנזקים סביבתיים אדירים. רוב החוקרים טוענים כי אפקט החממה הוא אחד הגורמים המרכזיים לשינויים במזג האוויר ולהתחממות הגלובלית, אשר עלולה לגרום להתכת הקרחונים בקטבים, עליית גובה פני הים, הפיכת אזורים נרחבים על כדור הארץ למדבריות, קירורה של צפון אירופה בשל שיבוש בזרם הגולף, ולמהפכה שלמה באקלים כדור הארץ. חוקרים רבים תומכים בתאוריה שלפיה ההתחממות המוגזמת נובעת מפעילות אנושית ותעשייתית, הגורמת לפליטה מוגברת של גזי חממה. ההסכמה המדעית בקשר להשפעת התגברות אפקט החממה, הובילה את המדינות המפותחות המובילות להכריז על תמיכתן בפתרון הבעיה זו. תמיכה זו התבטאה בהחלטות שהתקבלו בוועידת קיוטו, בה התחייבו מדינות רבות להפחית את כמות גזי החממה אשר הן פולטות.

ביבליוגרפיה:

1. [אפקט החממה- מדריך למורה](#)
2. [אורעד י', "לשחק באנרגיה"](#)
3. דוידסון אן ליין- אפקט החממה
4. Phet- greenhouseeffect