

נושא השיעור: חינוך לקיימות

שם הכתבה: [מאה פתרונות למשבר האקלים](#)

מטרות השיעור:

✓ סקירת פתרונות קיימים וישימים לצמצום פליטת גזי חממה

✓ חינוך לקיימות

✓ תרגול מיומנות של עבודה בקבוצות

קישור לתוכנית הלימודים:

מערכות אקולוגיות – המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים, טביעת רגל אקולוגית.

ידע קודם נדרש:

אפקט החממה, גזי חממה, התחממות גלובלית

מיומנויות:

חשיבה: העלאת אפשרויות, טיעון.

אוריינות: ניתוח קטעי מידע מהעיתונות.

כישורי עבודה בצוות: האזנה, הקשבה, מתן משוב לעמית.

שכבות גיל: חט"ב

משך הפעילות: שיעור

מהלך השיעור

פתיחה: (15 דק')

תזכורת לתלמידים – ניתן לצפות בסרטוני ברינפופ הבאים:

[שינוי אקלים בכדור הארץ](#)

[אפקט החממה](#)

מתן רקע לפעילות – במשך שלוש השנים האחרונות כמאתיים חוקרים ומדענים אספו וריכזו מאה פתרונות ממשיים וישימים שיעזרו לאנושות להילחם בשינוי האקלים. הפתרונות מדורגים לפי רמת היעילות.

גוף השיעור: (25 דק')

בהמשך מצורפים שמונה פתרונות למשבר האקלים. כל פתרון מוצג כדף עבודה. ניתן לחלק את הכיתה למספר קבוצות קטנות, וכל קבוצה תקבל דף עבודה אחד, ותענה על השאלות שבו כקבוצה.

להלן שמונת הפתרונות:

1. פתרון 1: החלפת גז הקירור במזגנים ובמקררים
2. פתרון 2: טורבינות רוח על היבשה
3. פתרון 3: הפחתת אובדן מזון
4. פתרון 4: תפריט עשיר במזון מן הצומח
5. פתרון 5: שמירה על היערות הטרופיים
6. פתרון 6: העצמה נשית (חינוך לבנות ותכנון משפחה)
7. פתרון 7: אנרגיה סולארית (חוות סולאריות ופאנלים סולאריים על הגג)
8. פתרון 8: רעייה משולבת

כל אחת מהקבוצות תציג את הפתרון של בפני הכיתה.

סיכום: (5 דק')

איך כל אחד מאיתנו יכול לעזור בצמצום אפקט החממה ומשבר האקלים?
בקשו מהתלמידים לחשוב על פעולות או פרקטיקות מקיימות שבאפשרותם לאמץ.

מקום 1: החלפת גז הקירור במזגנים ובמקררים

חיסכון צפוי בפליטות: 89.74 מיליארד טון, עלות משוערת: 900 מיליארד דולר

כמה מזגנים דולקים בישראל בכל רגע נתון ביום רגיל באמצע יולי? וכמה מקררים עובדים באותו הזמן? תחשבו על התשובה, ואז חישבו כמה מערכות קירור כאלה פועלות בכל רגע ברחבי העולם. ומסתבר שלמערכות האלו, שקשה היום לדמיין את חיינו בלעדיהן, יש השלכות מזיקות מעבר לכמות האנרגיה העצומה שהן מנצלות: במקררים ובמזגנים נעשה שימוש בגזי HCFC, שלמעשה נתברר כי הם משפחה של גזי חממה חזקים הבולעים את קרינת השמש ביעילות רבה, הרבה יותר מהפחמן הדו-חמצני (וכך, למעשה, הם מזיקים לאטמוספירה עד פי 10,000 (!) יותר ממנו). לכן למרות ריכוזיהם הקטנים, הם תורמים רבות להתחממות כדור הארץ, והוצאתם משימוש היא משמעותית מאד. במפגש פסגה שהתקיים בשנה שעברה ברואנדה ובו נכחו נציגים מ-170 מדינות, הוחלט שעד ל-2028 יוחלפו בהדרגה הגזים האלה בכל מערכות הקירור ברחבי העולם בתחליפים מזיקים פחות – מה שלפי ההערכות צפוי למנוע התחממות של כדור הארץ במעלת צלזיוס אחת שלמה.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקום 2: טורבינות רוח על היבשה

חיסכון צפוי בפליטות: 100 מיליארד טון, עלות משוערת: 1.8 טריליון דולר (מטורבינות יבשתיות

וימיות), חיסכון כספי משוער: 7.7 טריליון דולר

כ-314 אלף טורבינות מותקנות כיום על היבשה ברחבי העולם. הן מספקות כ-4 אחוזים מכלל צריכת החשמל העולמית. עלות הפקת אנרגיית הרוח נמצאת במגמת ירידה מתמדת, לכן צופים שתוך כמה שנים תהיה זו צורת אספקת האנרגיה הזולה ביותר – אם כי במדינת ישראל היא שנויה במחלוקת בשל הפגיעה שטורבינות הרוח עלולות לגרום לעופות נודדים ולבריאות התושבים המתגוררים בסמוך להן.

1) מהי הבעיה המוצגת? _____

2) מהו הפתרון המוצג? _____

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו. _____

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע? _____

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב? _____

מקום 3: הפחתת אובדן מזון

חיסכון צפוי בפליטות: 26.2 מיליארד טון (אם אובדן המזון העולמי יופחת ב-50 אחוז)

כשליש מכלל המזון העולמי אינו נאכל, אלא מגיע לאשפה. כך מתבזבזים כל המשאבים שהושקעו בגידולו ובשינועו. כשהמזון המבזבז מגיע למטמנות האשפה, הוא גם פולט לאטמוספירה גז מתאן, שמגביר את אפקט החממה ותורם להתחממות כדור הארץ. המזון שאנחנו מבזבזים אחראי כיום לכ-8 אחוזים מגזי החממה שנפליטים לאטמוספירה. יוזמות שונות ברחבי העולם, וגם בישראל, כבר מנסות לצמצם את ממדי הבעיה הזו ולהפחית את אובדן המזון בתחומיהן.

(1) מהי הבעיה המוצגת?

(2) מהו הפתרון המוצג?

(3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

(4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

(5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקום 4: תפריט עשיר במזון מן הצומח

חיסכון צפוי בפליטות: 39.3 מיליארד טון

אם פרות העולם היו כולן אזרחיות מדינה משלהן, מדינה זו היתה המזהמת השלישית בגודלה בעולם מבחינת פליטת גזי חממה: הפרות פולטות כמויות גדולות של גז מתאן, כחלק מתהליך העיכול שלהן, וכיוון שבארצות הברית בלבד יש כיום קרוב ל-100 מיליון ראשי בקר מדובר בבעיה של ממש. תזונה המבוססת בעיקר על מאכלים מן הצומח יכולה לחסוך קרוב ל-70 אחוז מגזי החממה הנפלטים לאטמוספירה, כמו גם לשפר את בריאות האוכלוסייה ולחסוך כסף רב למערכת הבריאות בכל מדינה. זה לא אומר שכולם צריכים בהכרח להפוך מחר לטבעונים; גם הפחתה של צריכת מוצרי המזון מן החי תשפר את המצב בהרבה.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקום 5: שמירה על היערות הטרופיים

חסכון צפוי בפליטות: 61.2 מיליארד טון – אם ישוקמו 435 מיליון אקרים של יערות הגשם

יערות הגשם כיסו בעבר כ-12 אחוז משטחו היבשתי של כדור הארץ. כיום הם מכסים חמישה אחוזים בלבד. היערות האלה הם לא רק בית למיליוני מינים שונים של בעלי חיים, הם גם אחראים לבליעת פחמן דו-חמצני בתהליך הפוטוסינתזה שלהם, ובכך הם מונעים ממנו להשתחרר לאטמוספירה ולגרום להתחממות כדור הארץ. כריתת היערות המאסיבית מגבירה את ההתחממות ומאיצה את שינוי האקלים. עצירת בירוא היערות בעזרת אמצעי מדיניות נוקשים ושיקומם (באמצעות פינוי שטחי חקלאות סמוכים ליערות, לדוגמה, כדי לתת ליער להשתלט עליהם מחדש) יעזור להפחית בהרבה את כמות גזי החממה באטמוספירה.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקומות 6 ו-7: העצמה נשית (חינוך לבנות ותכנון משפחה)

חיסכון צפוי בפליטות: כ-200 מיליארד טון

הפתרונות של חינוך לנשים ותכנון משפחה אולי מפתיעים יחסית ברשימה של פתרונות להתמודדות עם שינוי האקלים, אבל מסתבר שמדובר בנושאים מהותיים לא רק בהיבט החברתי אלא גם לסביבה: נשים שהתחנכו בבית הספר מרוויחות יותר, סובלות פחות מהידבקות במחלות כמו איידס ומלריה והמשפחות שלהן נוטות לרוב לסבול פחות מרעב. ועוד דבר חשוב: הן יולדות פחות ילדים. 225 מיליון נשים ברחבי העולם מצהירות שהיו רוצות לבחור האם וכמה ילדים ללדת, אך אין להן את המשאבים, הידע או לגיטימציה תרבותית לעשות זאת. באופן מפתיע, גם בחלק מהמדינות המפותחות המצב הוא גרוע משודאי דמיינתם: כיום 45 אחוז מההריונות בארצות הברית הם בלתי-מתוכננים. ככל שאוכלוסיית העולם גדלה, כך גדלה כמות גזי החממה שמשתחררים לאטמוספירה, המשאבים החיוניים כמו גם השטחים הפנויים למחייה ולגידול מזון מצטמצמים, מחלות מתפשטות מהר יותר ואיכות האוויר נפגעת. מחקרים מראים שבנות ונשים שלמדו בבית הספר הן גם בעלות עמידות גבוהה יותר להשפעות שינוי האקלים, ושקהילות שמונות כמה שיותר נשים כאלה צפויות לעבור את השינויים החזויים ולהתאושש מהם בהצלחה רבה יותר. כיום יש ברחבי העולם כ-62 מיליון נשים ובנות שאין להן גישה לרכישת השכלה; שיפור המצב הזה יסייע לייצב את האוכלוסייה ויהפוך קהילות עמידות יותר להשפעת שינוי האקלים.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקום 8 ו-10: אנרגיה סולארית (חוות סולאריות ופאנלים סולאריים על הגג)

חסכון צפוי בפליטות: 61.4 מיליארד טון, חיסכון כספי משוער: כ-8.5 טריליון דולר

חוות סולאריות אחראיות כיום לאספקה של כ-1.2 אחוזים בלבד מאספקת החשמל העולמית, אך המחירים הצונחים של הפאנלים הופכים אותן למראה נפוץ יותר ויותר בשטח. הגדלת ייצור החשמל באמצעותן לכ-10 אחוזים מכלל האנרגיה הנצרכת עד לשנת 2050 תחסוך פליטה של קרוב ל-37 מיליארד טון של גזי חממה. גם מערכות של פאנלים המותקנות על גגות מבנים (שמשמשות לרוב לייצור חשמל עצמי למבנה) הולכות ותופסות תאוצה. מערכות אלו מאפשרות, בין היתר, חיבור של מקומות מבודדים לחשמל באופן זול ונגיש יחסית: בבנגלדש, למשל, 3.6 מיליון איש משתמשים במערכות כאלו לאספקת החשמל שלהן. לעומת החוות הסולאריות, שמשמשות בדרך כלל בשטחי קרקע נרחבים, התקנת הפאנלים על הגג אינה מצריכה ניצול נוסף של שטחי קרקע. גם בישראל ברוכת השמש קמים עוד ועוד פרויקטים כאלה, מערכות עצמאיות קטנות לייצור אנרגיה סולארית פזורות ברחבי הארץ, מחוברות לרשת החשמל המרכזית של חברת החשמל ומספקות כיום קרוב לאלף מגה וואט מכלל החשמל במשק.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?

מקום 9: רעייה משולבת

חיסכון צפוי בפליטות: 31.2 מיליארד טון, עלות משוערת: 41.6 מיליארד דולר, חיסכון כספי משוער:

כ-700 מיליארד דולר

גידול בקר למאכל נחשב כיום לאחד הדברים המזיקים ביותר לכדור הארץ, אך יש שיטת גידול שדווקא מתימרת להיות בעלת ערך סביבתי: רעיית בקר המשלבת יערנות. בשיטה זו הפרות לא גדלות בשטח המיועד במיוחד לרעייה, אלא רועות בשטח המשלב צמחיית מרעה ועצים. גידול בקר בדרך כלל דווקא פוגע בעצים: שטחים רבים של יערות הגשם נכרתים בכל שנה כדי לפנות מקום לשטחי מרעה לצאן ובקר. בשיטת הרעייה המשולבת, לא רק שהעצים סופחים הרבה מגזי החממה שהפרות פולטות (אחת הבעיות הקשות בכמויות הבקר שמגודלות בעולם כיום), אלא שהחקלאים גם יכולים להתפרנס מתוצרי הלואי של העצים – עץ לבנייה ולבעירה, פירות ואגוזים וכו'. בשיטה זו, היצרנות של הקרקע וגם של הפרות היא גדולה יותר מאשר בשיטה של מרעה רגיל, והמערכת עמידה יותר בפני נזקים ואסונות טבע.

1) מהי הבעיה המוצגת?

2) מהו הפתרון המוצג?

3) האם בהתחשב בחיסכון בפליטות ובעלות המשוערת של הפתרון, הייתם ממליצים להשקיע בפתרון זה? נמקו.

4) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור מופיעים בקטע?

5) אילו מושגים שדיברנו עליהם היום בשיעור ושאינם מופיעים בקטע הייתם מקשרים לכתוב?