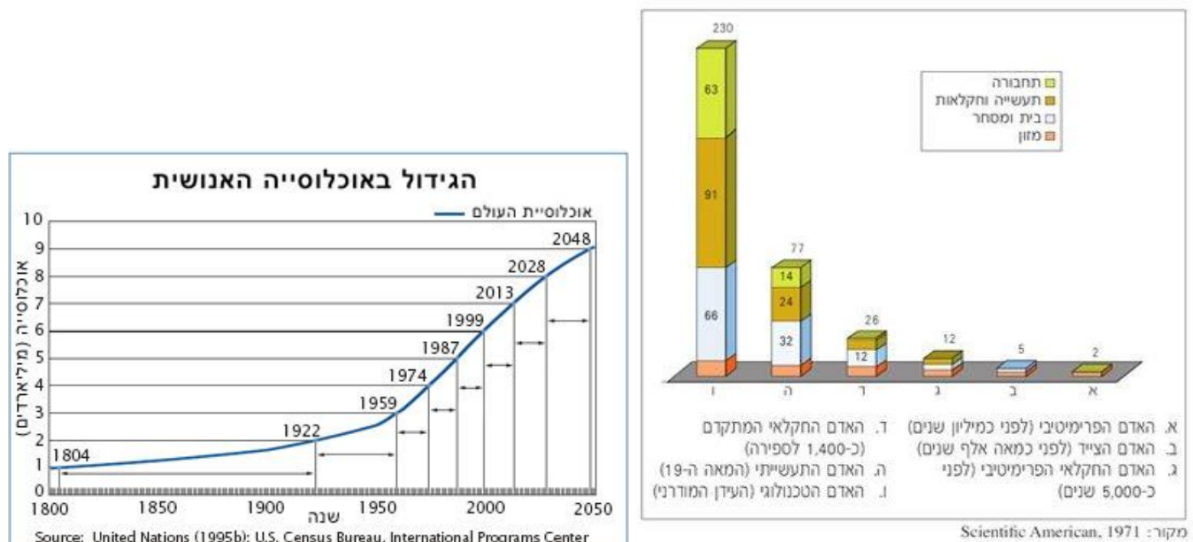


משאבי טבע - מקורות אנרגיה

לפניכם משימה אוריינית העוסקת בקשר בין צורכי הקיום של אוכלוסיות בני האדם לצריכת האנרגיה.

השימוש במקורות אנרגיה עולה בהתמדה מאז ראשית ימי ההיסטוריה. בתחילה גילה האדם את האש והשתמש בה לבישול וחימום, בנוסף הסתייע בכוחם של בעלי החיים לנשיאת מסעות ועבודה בשדות החקלאיים. הוא המציא מכשירים לניצול כוחם של הרוח והמים לטחינת החיטה לקמח, ועוד. בעת שהחל האדם לנצל את משאבי הדלק - הפחם, הנפט והגז - השימוש במקורות אנרגיה עלה עלייה דרמטית.

צריכת אנרגיה לאדם במהלך ההיסטוריה
(בקילו קלוריות x 1,000)



היעזרו בגרפים ובטקסט וכתבו את הסיבות העיקריות לעלייה בצריכת האנרגיה בעולם, ולאיילו שימושים בעיקר.

אור מתעניין בקשר בין רמת החיים של האוכלוסייה לצריכת האנרגיה. הוא מצא באתר [our world in data](https://ourworldindata.org) את המידע הבא:

צריכת אנרגיה ממוצעת בשלוש מדינות בשנת 2023

- **בארה"ב** הצריכה הממוצעת לאדם לשעה היא בערך 77 קילוואט.
- **בישראל** הצריכה הממוצעת לאדם לשעה היא בערך 33.7 קילוואט.
- **בהודו** הצריכה הממוצעת לאדם לשעה היא בערך 7.5 קילוואט.
- **בעולם** הצריכה הממוצעת לאדם לשעה היא בערך 21.4 קילוואט.

הקיפו את המסקנה שאור יכול להעלות מן הנתונים במדינות מפותחות צריכת האנרגיה גבוהה יותר לעומת זאת במדינות מתפתחות צריכת האנרגיה נמוכה יותר. במדינות מתפתחות צריכת האנרגיה גבוהה יותר לעומת זאת במדינות מפותחות צריכת האנרגיה נמוכה יותר. הקיפו את המסקנה שאור יכול להעלות מן הנתונים בין רמת החיים לצריכת האנרגיה קיים יחס ישר

בין רמת החיים לצריכת האנרגיה קיים יחס הפוך

ב. עזרו לאור לנמק את הגורמים למסקנה העולה מן הנתונים

מקורות אנרגיה : משאבי אנרגיה מתכלים ומשאבי אנרגיה מתחדשים

גלי תלמידה כיתה ט' למדה שבמשך רוב תקופות ההיסטוריה העלייה בצריכת האנרגיה הייתה הדרגתית, ומאז אמצע המאה ה-19 הביקוש לאנרגיה בעולם הולך וגובר בקצב מהיר.

אחת האבחנות הבולטות היא בין משאבי אנרגיה מתכלים ומתחדשים:

משאבי אנרגיה מתכלים הם חומרים טבעיים שנוצרו בתהליך איטי מאוד במהלך מיליוני שנים, ומאחר וכמותם מוגבלת, והשימוש הגובר בהם מהיר מקצב התחדשותם – הם עתידים להתכלות.

משאבי אנרגיה מתחדשים כוללים את מקורות האנרגיה המבוססים על תהליכים טבעיים מתמשכים, המתרחשים כל העת.

לפניכם היגדים על משאבי אנרגיה מתכלים או מתחדשים. עזרו לגלי להחליט לגבי כל משאב אנרגיה האם הוא מתכלה או מתחדש. ונמקו את החלטתכם!

נפט נוצר מיצורים שחיו בים לפני מיליוני שנים. שרידי היצורים האלה נקברו בחול ובבוץ בקרקעית הים. מיליוני שנים פעלו עליהם תהליכים של לחץ חזק וטמפרטורות גבוהות והביאו לכך שהחומר הפך לנפט גולמי.

מתכלה/מתחדש, נימוק

אנרגיה סולארית - ניתן לנצל בכמה דרכים: אפשר לנצל את אנרגיית השמש ישירות לחימום ולהארה. כאשר קרינת השמש פוגעת בתא סולארי נוצר זרם חשמלי.

מתכלה/מתחדש, נימוק

גז טבעי - נוצר בתהליך ארוך מאוד של קבורת שרידי יצורים בעומק האדמה. הפקתו של הגז הטבעי פשוטה יחסית להפקת פחם או נפט - הוא נשאב מן הקידוח ומובל בצינורות אל המאגרים.

מתכלה/מתחדש, נימוק

סלע פחם - נוצר משרידי צמחים ששקעו בביצות לפני מאות מיליוני שנים. מעליהם נערמו סחף אדמה, סלעים וצמחים. הצמחים שהו בלחץ גדול ובחום רב והפכו לפחם.

מתכלה/מתחדש, נימוק

אנרגיה גיאותרמית בעומק כדור הארץ יש סלעים מותכים בטמפרטורה גבוהה מאוד. באזורים בהם החומר הלוהט קרוב יחסית לפני הקרקע מים המחלחלים או נאגרים בקרבת החומר מתחממים מאוד וניתן לנצלם לחימום או להפקת חשמל.

מתכלה/מתחדש, נימוק

אנרגיה הידרואלקטרית - תנועת מים הזורמים ונופלים במפלים מנוצלת להפעלת טורבינה ולהפקת חשמל.

מתכלה/מתחדש, נימוק

אנרגיה גרעינית ניתן להפיק אנרגיה מתהליך הדעיכה של איזוטופ נדיר של האורניום. מאנרגיה זו ניתן לייצר חשמל.

מתכלה/מתחדש, נימוק

ביואנרגיה אפשר להפיק אנרגיה מתהליך הפירוק או שריפה של ביומסה- חומר שמקורו בחי ובצומח.

מתכלה/מתחדש, נימוק

פצלי שמן סלעי משקע עשירים בחומר אורגני שנוצרו בעומק כדור הארץ במשך זמן רב. מפצלי שמן אפשר להפיק אנרגיה דרך שריפה ישירה שלהם או הפרדת החומר האורגני מהם והפיכתו לדלק נוזלי.

מתכלה/מתחדש, נימוק

גל וגלי יצאו עם הכיתה שלהם לסיור לימודי באזור ים המלח. במהלך הסיור, הם הגיעו לנחל חימר ושם הבחינו בתופעה מעניינת: שכבות של חלוקים עם גושים של אספלט.

המורה, שראתה את התדהמה על פניהם, אמרה: "מה שאתם רואים כאן זה דלק פוסילי".

גל הרים את ידו ושאל, "מה זה פוסילי?"

המורה הסבירה: "פוסיל באנגלית זה מאובן. כלומר, מה שאנחנו רואים כאן זה דלק מאובן". היא המשיכה להסביר: "הגושים של האספלט כאן מגיעים ממקורות דומים לאלה של הנפט. הנפט ואספלט עשויים מתרכובות פחמן שהמקור שלהן הוא בביוספירה. מדובר בחומרים אורגניים של יצורים שחיו לפני מיליוני שנים, נקברו עם הסלעים והפכו לחלק מהגיאוספירה. ככל שמעמיקים בתוך קרום כדור הארץ, כך הלחץ והטמפרטורה עולים. בלחץ וטמפרטורה מסוימים, החומר האורגני עובר שינוי והופך לנפט".

גלי התעניינה ושאלה: "ומה קורה לנפט הזה?"

המורה ענתה: "הנפט מכיל מרכיבים נדיפים וגם לא נדיפים. כאשר הסלעים סדוקים, המרכיבים הנדיפים עולים לאטמוספירה, והאספלט נשאר בתוך הסלעים".

גל, עם חיוך על פניו, שאל: "אם יש כאן אספלט, זה אומר שיש גם נפט באזור?"

המורה חייכה והשיבה, "נכון מאוד. זהו הסיבה לכך שנעשו הרבה קידוחים באזור ים המלח לחיפושי נפט, כי כמו שידוע, הנפט – הדלק המאובן – הוא מקור חשוב להפקת אנרגיה עבור בני האדם".

מדוע מכנים את הנפט "דלק פוסילי"?

א. כי זהו המקור העיקרי להפקת אנרגיה על ידי האדם.

ב. כי הוא חומר דלק שנוצר מיצורים שחיו בעבר והפכו לחלק מהגיאוספירה.

ג. כי הוא נוצר בתוך קרום כדור הארץ בתנאים של לחץ וטמפרטורה גבוהים.

ד. כי מפיקים אותו מסלעי משקע המכילים מאובנים.

מהו מקור האנרגיה הראשוני של הדלקים הפוסיליים?

א. החום שנפלט בתוך קרום כדור הארץ.

ב. הצמחים.

ג. השמש.

ד. הסלעים.

מהו החומר שעובר בכל השלבים מתהליך היווצרות הנפט ועד השימוש בו על ידי האדם?

א. חמצן

ב. סידן פחמני

ג. פחמן

ד. פחמן דו חמצני

גל חקר את השלכות הגידול בביקוש לאנרגיה, והעלה 3 בעיות בקנה מידה עולמי:

1. הקטנת העתודות של משאבי האנרגיה המתכלים.

2. הגברת זיהום האוויר כתוצאה משריפת דלקים מאובנים.

3. הגדלת שיעור פליטת גזי החממה המצטברים באטמוספירה, תהליך שעלול להגביר את ההתחממות

הגלובאלית.

גלי הוסיפה שאחד האתגרים הגדולים העומדים בפני האנושות הוא צמצום השימוש במקורות האנרגיה המתכלים ופיתוח טכנולוגיות שיאפשרו הגברת השימוש במקורות האנרגיה המתחדשים, בעיקר מים, שמש ורוח. בנוסף לכך מתפתח השימוש במקורות דלק חלופיים (חומר אורגני מן הצומח, גז טבעי, מיצוי דלק מפחם, פצלי שמן ועוד) המקטינים את רמת זיהום האוויר ופליטת גזי חממה מהתחבורה.

אילו מן הבעיות הבאות אינה נובעת מן הגידול בביקוש לאנרגיה בעולם:

א. הגדלת שיעור פליטת גזי החממה

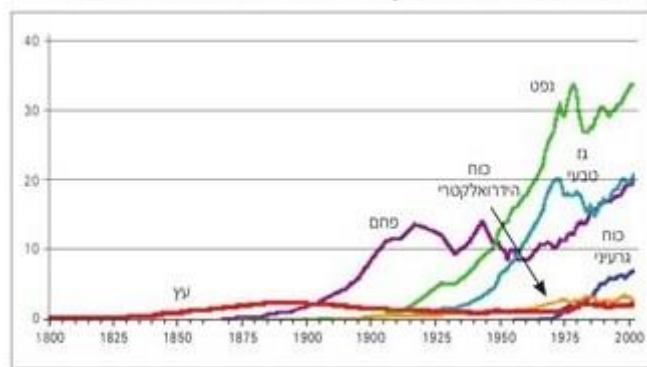
ב. הקטנת העתודות של משאבי הטבע המתחדשים

ג. הגברת זיהום האוויר כתוצאה משריפת דלקים מאובנים

ד. הקטנת העתודות של משאבי האנרגיה המתכלים

עיינו בגרף שלפניכם וסמנו את המשפט המתאר בצורה המדויקת ביותר את התהליכים שהתרחשו בתקופה המתוארת בגרף:

צריכת אנרגיה בשנה ממקורות שונים בארה"ב, 1800-2000

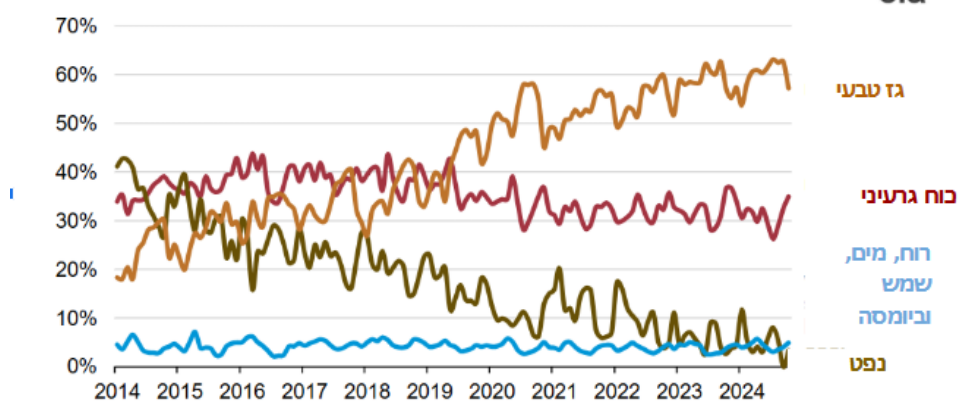


U.S. Energy Information Administration: 2007

1. צריכת האנרגיה הכוללת בארצות הברית עלתה באופן משמעותי; הגז והפחם הם מקורות האנרגיה החשובים ביותר; השימוש בכוח גרעיני מצוי בירידה; רק חלק קטן מאספקת האנרגיה כיום מקורו בעץ ובכח הידרואלקטרי.
2. צריכת האנרגיה הכוללת בארצות הברית עלתה באופן משמעותי; הנפט הוא כיום מקור האנרגיה העיקרי; הפחם והגז הם כיום מקורות אנרגיה חשובים; ורק חלק קטן מאספקת האנרגיה כיום מקורו בעץ ובכח הידרואלקטרי.
3. צריכת האנרגיה הכוללת בארצות הברית לא השתנתה באופן משמעותי; השימוש בנפט, בגז ובפחם גדל לאורך השנים; השימוש בעץ, בכח הידרואלקטרי ובכח גרעיני מצוי בירידה מתמשכת.
4. צריכת האנרגיה הכוללת בארצות הברית עלתה באופן משמעותי; הנפט הוא כיום מקור האנרגיה העיקרי; הפחם והגז הם כיום מקורות אנרגיה חשובים; השימוש בעץ, בכח הידרואלקטרי ובכח גרעיני מצוי בירידה מתמשכת.

גלי הוסיפה את הגרף הבא:

צריכת אנרגיה ממקורות שונים בארצות הברית, 2014-2024

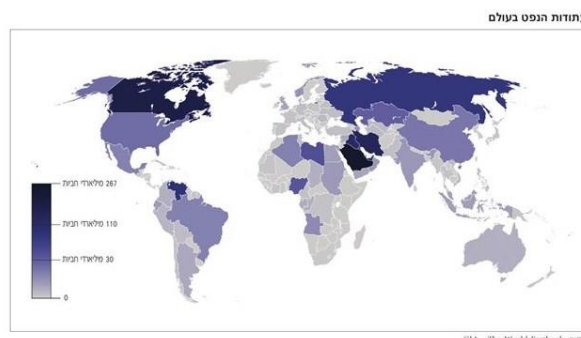
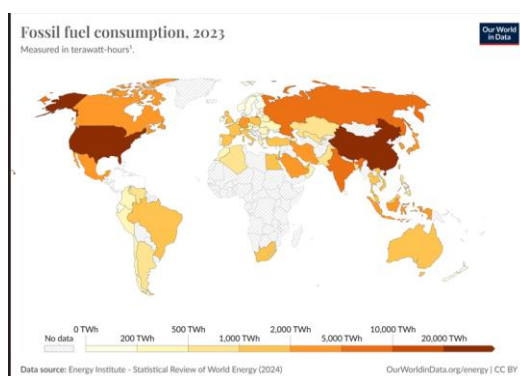


Data source: U.S. Energy Information Administration, Form EIA-923, Power Plant Operations Report, Monthly Generation by State

כתבו כיצד גרף זה מסייע לנו בהבנת הנתונים. הביאו שתי דוגמאות לכך.

התבוננו במפות שלפניכם וענו על השאלות:

עתודות הנפט בעולם (במיליארדי חביות) ואזורי צריכת הנפט



[קישור מפת צריכת הנפט בעולם](#)

א. לפי המפה, באילו אזורים בעולם מרוכזות עתודות הנפט העיקריות של העולם? היעזר במפת עולם מדינית.
[קישור למפת עולם מדינית](#)

ב. מהן ההשלכות הסביבתיות לכך שיש צורך להוביל את הנפט ממקום הפקתו למקום ניצולו?

שריפה של דלקים מאובנים מגבירה את ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה. איזו השפעה אפשרית יש לעליית ריכוז הפחמן הדו-חמצני על כדור הארץ?

- קירור האטמוספירה
- התחממות האטמוספירה
- הגדלת מגוון המינים בכדור הארץ
- ירידה במפלס הים

הידעת?

שתחנת כח המופעלת על ידי פחם מייצרת זיהום רב בנקודה אחת, ואילו אלפי מכוניות המונעות על ידי דלק מייצרות כל אחת זיהום בקנה מידה קטן יותר, אך הוא מתפזר על פני שטח נרחב.

מדוע יש צורך להשתמש באנרגיות חלופיות לייצור חשמל, במקום הפחם?

- מפני שלא ניתן להעביר פחם למרחקים.
- מפני שאנרגיות חלופיות זמינות יותר לשימוש וקל לאגור אותן.
- מפני שהפחם הוא מקור אנרגיה מתכלה, ותורם לשינויי אקלים.

המעבר לשימוש במשאבי אנרגיה מתחדשים הוא אחד הפתרונות היעילים לבעיות הנוצרות כתוצאה משימוש במשאבים המתכלים. ואולם גם לפתרון זה ישנן השלכות סביבתיות. ציינו לפחות היבט שלילי אחד של שימוש במשאבי אנרגיה מתחדשים.

_____.

אחד הפתרונות היעילים ביותר לבעיות האנרגיה בעולם היא הפחתה בצריכה. הסבירו מדוע פתרון זה נחשב לפתרון יעיל ומדוע יישומו אינו פשוט.

_____.

בשלושים השנים האחרונות נמדדה עלייה רצופה בטמפרטורה הממוצעת של האוויר קרוב לפני כדור הארץ. חוקרים רבים טוענים שעלייה זו מעידה על תהליך כללי של התחממות האטמוספירה קרוב לפני כדור הארץ. בנוסף לכך, במהלך עשרות השנים האחרונות נרשמה תדירות גבוהה של אירועים אקלימיים חריגים (כגון שיטפונות ענק, בצורות, הפשרת קרחונים). בעקבות התגברות החשש מפני שינויים אקלימיים העלולים להתרחש כתוצאה מתהליך ההתחממות, נערכה ועידה בינלאומית שהתקיימה בדובאי בשנת 2023. בוועידה זו הוחלט לראשונה על ידי המדינות המשתתפות כי יש להתחיל במעבר מדלקים פוסיליים לאנרגיות מתחדשות.

מדוע עשוי צמצום השימוש בדלק פוסילי להאט את תהליך ההתחממות של אטמוספירת כדור הארץ?

_____.

יש המתנגדים לצמצום השימוש בדלק פוסילי בטענה שתהליך זה יגרום לפגיעה בתעשייה, שתגרור משבר כלכלי ואבטלה.

מהי דעתך האישית בנושא הצורך להקטין את השימוש בדלק פוסילי? הסבר/י.

_____.

לפניכם טענות של גלי וגל בנושא הפקת אנרגיה ורשימת נימוקים.

גלי : אני חושבת שצריך להקים תחנות חשמל ממשאבים מתחדשים בלבד, כדי שהעיר שלנו תהיה עיר בת קיימא, כלומר עיר שבה מתחשבים בדורות הבאים.

גל : אני חושב שאי אפשר להסתמך רק על משאבים מתחדשים. הרעיון הזה אינו מציאותי ואינו יעיל. בחרו עבור כל נימוק האם הוא תומך בטענה של גלי, גל, או באף אחד מהם. והאם הנימוק מבוסס על עובדות מדעיות, או על השקפת עולם וערכים אישיים.

- תחנות חשמל המבוססות על אנרגיה סולארית או רוח מצריכות שטח נרחב, מה שעלול להשפיע על שימושים אחרים בקרקע.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- היתרון של משאבים מתחדשים הוא שהם אינם פוגעים באיכות הסביבה כמו דלקים פוסיליים.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- הקמת תחנות כוח על בסיס אנרגיה מתחדשת דורשת השקעות כספיות גבוהות, דבר שמקשה על יישום מהיר.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- ישנן טכניקות שיכולות להפחית את התפשטות המזהמים מתחנות חשמל פחמיות, מה שיכול להקטין את ההשפעה השלילית שלהן.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- תחנות פחמיות משחררות גזים מזיקים לסביבה, דבר שיכול להשפיע לרעה על בריאות התושבים.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- שימוש באנרגיה מתחדשת עשוי להעניק למדינה עצמאות אנרגטית, מפחית תלות במשאבים חיצוניים.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- תלות במשאבים מתחדשים עשויה להיות בעייתית בימים שבהם אין שמש או רוח, כמו בעונות מסוימות.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- המעבר לאנרגיה מתחדשת עשוי לדרוש שדרוגים טכנולוגיים יקרים, מה שמקשה על המעבר המהיר.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- חשוב לשמור על משאבים טבעיים ולחשוב על ההשפעה על הדורות הבאים, ולכן יש לעבור לאנרגיה מתחדשת.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.
- תחנות פחמיות יכולות לפגוע במערכות אקולוגיות מקומיות, דבר שמזיק לביולוגיה של האזור.
- תומך ב: גל / גלי / אף אחד מהם. מבוסס על: עובדות מדעיות / השקפות עולם וערכים אישיים.

עד כמה אתם מסכימים עם הטענות הבאות:

לבני האדם זכות לנצל את כל המצוי על פני כדור הארץ לצורכיהם. מסכים/לא מסכים.

יש להתייחס למשאבי טבע ולהגן עליהם. מסכים/לא מסכים

עלינו להתחשב בדורות הבאים ולהימנע מפגיעה ארוכת טווח בסביבה גם במחיר ירידה ברמת החיים שלנו.

מסכים/לא מסכים

יש להעדיף מוצרים שאינם פוגעים בסביבה גם אם מחירים יקר יותר. מסכים/לא מסכים

אקדיש מזמני הפנוי לפעולות הסברה בנושא צריכה מבוקרת של משאבי טבע. מסכים/לא מסכים

לסיכום - ביחידה זו דנו בעיקר בהשפעה של צריכת האנרגיה על הסביבה. הבנו שלמקורות אנרגיה שונים

השפעה שונה על הסביבה, וצריכה חסכונית של אנרגיה יעילה לצמצום הפגיעה בסביבה.

בעקבות הלמידה שלכם על שימוש במקורות אנרגיה להפקת חשמל והשפעתם על הסביבה, במשימה זו

עליכם לציין לפחות חמש דרכים בהן אתם יכולים לפעול כדי לתרום להתייעלות אנרגטית בצריכה הביתית

שלכם.

את הדרכים עליכם לעצב בפלקט אינפוגרפי כדי שכל בני הבית יקחו חלק בהתייעלות האנרגטית.

ניתן להיעזר ב: [napkin](#) [canva](#)

ציינו בתשובתכם אם נעזרתם בבינה מלאכותית (AI)

אם השתמשתם בבינה מלאכותית (AI) צרפו קובץ עם "ההנחיה" (Prompt) והתשובה שקיבלתם מהבינה

המלאכותית.

תשובה: נעזרתי בבינה מלאכותית כן / לא

אם נעזרתם בבינה המלאכותית, האם לדעתכם השדרוג שהבינה המלאכותית הציע הוא טוב? נמקו

תשובתכם.

בהצלחה.

גלובלי	מקומי/לאומי	אישי	
מקורות אנרגיה מתחדשות ולא מתחדשות , מערכות טבעיות, גידול אוכלוסייה, שימוש בר קיימא במינים ובקרקעות. המגוון הביולוגי וערכו	צורכי הקיום של אוכלוסיות בני אדם, איכות חיים, ביטחון, ייצור מזון והפצתו, אספקת אנרגיה. השפעה סביבתית של כרייה והפקת משאבים. הפקת אנרגיה מתחדשת	צריכה אישית של חומרים, סוגי מזון ואנרגיה. צריכת מזון מתוצרת מקומית. בחירה בתזונה צמחונית	משאבי טבע
מקורות אנרגיה מתחדשות ומתכלות. גידול אוכלוסייה שימוש בר קיימא	אספקת אנרגיה השפעה סביבתית של כרייה והפקת משאבים. הפקת אנרגיה מתחדשת	צריכת אנרגיה מתחדשת, חיסכון בצריכת אנרגיה	