

מעטפת פדגוגית לסרטון מעלה וחצי: אנרגיה היא הפתרון

כתיבה והרצאה: פרופ' עינת אהרונוב ~ עריכת תוכן: גב' שירה ליברטי עריכה מדעית: פורום האקלים

[מצגת ההרצאה](#) ~ [סרטון](#)

כתיבה: שירה ליברטי, נירית לביא אלון

א. רקע

על מה מדברים בהרצאה?

✨ **תקציר:** האם אנרגיה מתחדשת היא הפתרון לשינוי האקלים?

פרופ' עינת אהרונוב, גאופיזיקאית וחוקרת אנרגיה, לשעבר ראש תחום גיאולוגיה של דלקים מאובנים במכון למדעי כדור הארץ באוניברסיטה העברית, מסבירה למה שינוי במקורות האנרגיה, ומעבר מדלקים וגז מאובנים לאנרגיה מתחדשת, היא הפתרון המרכזי להפחתה של מידת ההתחממות העולמית.

למה מדברים על זה?

יש פתרון והוא חשוב!

מעשית - עלינו לקדם פתרון אמיתי לשינוי האקלים, הזמן דוחק והשלכות קשות. עלינו להבחין מה הוא פתרון עמוק ומהותי ומה אינו, ומתוך הבנות אילו לבחור ולדייק את פעולתנו.
רגשית - היכרות מעמיקה ושקולה עם הפתרונות האמיתיים יכולה לתת מסוגלות ותקווה בהתמודדות עם שינוי האקלים, ולהפך - חוסר הכרות עם שדה הפתרונות יכול ליצור ייאוש וחרדה.
בהרצאה זו פרופ' אהרונוב מסבירה באופן שיטתי **מה אינו הפתרון ומדוע**, גם לכך חשיבות מרובה.

על מה מדברים בהרצאה? 🍊

ההרצאה בקליפת אגוז: פרופ' עינת אהרונוב לוקחת אותנו הצופים שלב אחר שלב עד להבנה המוחלטת שרק מעבר לאנרגיה מתחדשת בקנה מידה עולמי יצור שינוי במגמה העגומה של שינוי האקלים.
פרופ' אהרונוב ניגשת לנושא באופן שיטתי ומפרקת את סך הפליטה העולמי לרכיבים ומציגה איך כל רכיב פרט לכמות הפליטה בהפקת אנרגיה אינו יוצר שינוי ([פירוט שלבי ההוכחה תמצאו כאן](#)).
לאחר - גיבוש התובנה כי רק מעבר לאנרגיה מתחדשת הוא פעולה משמעותית - ממשיכה המרצה להפרכת תפיסות שגויות בקשר לאנרגיות מתחדשות (כך למשל, בניגוד למה שאנשים חושבים - הפקת אנרגיה מאנרגיה סולארית היא למעשה זולה יותר מהפקת אנרגיה מדלק מאובנים). פרופ' אהרונוב מראה היכן יש מגבלות אובייקטיביות ומה אפשר לעשות כדי להתגבר עליהן. לסיום, מוסברים כוחות שוק האנרגיה ומדוע המעבר לאנרגיות מתחדשות הוא מאתגר באמת. החוקרת מעודדת את הצופים באמצעות דוגמאות מהעולם להפעיל לחץ ציבורי ולהניע את מקבלי החלטות אל עבר יצירת תשתית לאנרגיה מתחדשת.

מושגים בסרטון: דלקים מאובנים; אנרגיה מתחדשת; פליטה כוללת; אנרגיה ממקורות מתחדשת בסקאלות זמן

אנושיות ; פליטה לנפש ; תוצר לאומי לנפש.

מתי ניגש להרצאה זו?

הרצאה זו מתאימה בכל שלב בתהליך הלמידה בנושא שינוי האקלים כאשר מתעוררת השאלה **"או קי... אבל מה אפשר לעשות?"**. לאחר עיסוק בתוכן הסרטון **חשוב להמשיך את הלמידה** ולמצוא אפיק פעולה נכון בהיבט מקומי / אישי / קבוצתי.

שימו 

הרצאה זו היא חלק שני של ההרצאה 'אנרגיה היא הבעיה'. אם אתם בוחרים שלא לצפות [בחלק הראשון](#) עם הכיתה, צפו בו בעצמכם, וודאו כי ללומדים שלכם יש את הידע המוצג בסרטון הראשון. חשוב שהלומדים יבינו כי אנרגיה מהווה את הגורם המניע לכל הדברים בעולם: תהליכים טבעיים, מדיניות, כלכלה ומשבר האקלים.

ב. העשרה והוראה משלימה

העמקה במושגים מדעיים מרכזיים

שימו 

ההרצאה זו יכולה להטעות, מצד אחד אין בה מושגים מדעיים מאוד סבוכים ולכן ניתן לחוש שהיא פשוטה וזורמת. אך כמות הידע וההקשרים הלוגיים בה רבים. כמעט כל שקף מסתמך על הבנה עמוקה והסקת מסקנה מהשקף שקדם לו, ולכן עלינו להיות רגישים מאוד לבדיקת ההבנה של הלומדים.

כאן תוכלו למצוא מספר מושגים ייחודיים להרצאה זו, תמצאו כאן הרחבה וביסוס של הידע.

דלקים מאובנים - דלק הנוצר מהתאבנות של אורגניזמים קדומים. האורגניזמים האלו (בעיקר צמחים) חיו על פני האדמה, עשו פוטוסינתזה ומתו. הצמחים, יחד עם החומר האורגני העשיר באנרגיה, נקברו בעומק האדמה ועברו דחיסה ו'בישול' איטי תחת חום ולחץ מאוד מסוימים. לאחר מיליוני שנים ולפעמים מאות מיליוני שנים (!) הפכו לנפט, גז פחם, אספלט וכו'. חומרים אילו מכילים את אנרגיית השמש הקדומה ולכן מאוד שימושיים כדלק.

צריכת אנרגיה בקצב הולך וגובר - כל שנה אנחנו כמנושות צורכים יותר דלקים מהשנה שקדמה לה. למה זה חשוב? כל תחזיות האקלים האופטימיות נשענות על היכולת של האנושות לרסן את צריכת הדלקים המאובנים. כאשר IPCC (הפאנל הבינלאומי לשינוי אקלים) מציג תחזית לשינוי האקלימי הוא מציג שלושה תרחישים עיקריים: (1) צריכת אנרגיה בקצב גובר - כלומר, בכל שנה כל צורכים יותר דלק לנפש בעולם. (2) צריכה בסדר גודל דומה להיום - כלומר כמות האנרגיה הנצרכת עבור כל אדם בעולם נשארת דומה, אך האוכלוסייה גדלה (3) ריסון - כמות האנרגיה הנצרכת עבור כל אדם פוחתת - צריכת האנרגיה מדלקי מאובנים יורדת ברמות שונות (הפסקת צריכת דלקים בכלל, הקטנת היקף הצריכה וכו'...)

צמד משוואות משבר האקלים ואיך לפרק אותן

נקודת המוצא להרצאתה של פרופ' אהרונוב הוא הצגת הבעיה האקלימית באופן הבא :

$$(1) \text{ פליטה לנפש} = \text{אנרגיה נצרכת לנפש} \times \text{פליטה הכרוכה בייצור אנרגיה זו}$$

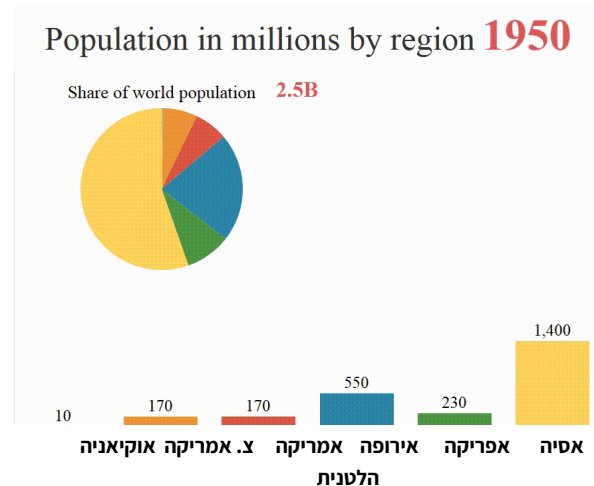
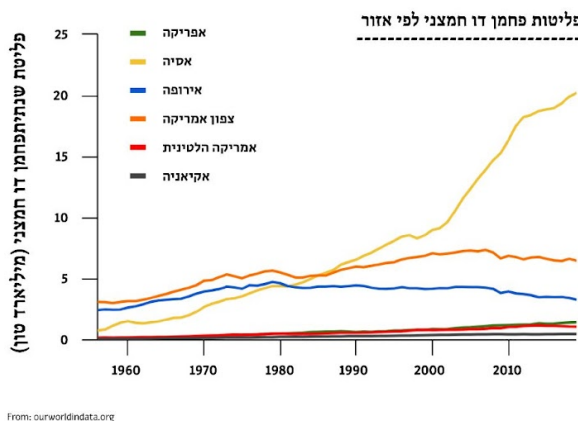
$$(2) \text{ פליטת פד"ח כוללת} = \text{מספר האנשים} \times \text{פליטה לנפש}$$

- להלן הסבר המפרט את ההגיון באופן שבו המשוואות בנויות והגדרת הגורמים המרכיבים אותם. כדי לעצור את שינוי האקלים אנחנו רוצים לצמצם את כמות הפליטות הגלובליות. לכן עלינו לגלות ממה הן מורכבות וכיצד אפשר לצמצמן:
1. הפליטות הן תוצר של ייצור ושימוש באנרגיה שמקורה בדלק מאובנים
2. לכן, נשאל את עצמנו כמה אנשים חיים על פני כדור הארץ, ובממוצע כמה כל אחד פולט וכך נוכל לדעת מה הכמות הכוללת של פליטות פד"ח.
3. לא ננסה לשנות את מספר האנשים על פני כדה"א, אז ננסה לשנות את כמות הפליטה לנפש.
4. כמות הפליטה לנפש מורכבת מכמות האנרגיה שאדם צורך וכמות גזי חממה הנפלטים בתהליך - אם נצמצם את כמות האנרגיה או את כמות גזי החממה הנפלטים בתהליך הייצור שלה, נוכל לצמצם את סך פליטות גזי החממה הגלובלית
5. במהלך ההרצאה מסבירה פרופ' אהרונוב מדוע צמצום כמות האנרגיה לנפש, לצערנו, אינה ריאליזציה כלל.
6. ולכן נשארו רק עם אפשרות **אחת** לצמצום כמות פליטות גזי החממה העולמית והיא צמצום כמות הפליטות הנפלטות כתוצאה מהפקת אנרגיה - כלומר: עלינו לעבור משימוש בדלקים מאובנים עתירי פליטות לאנרגיות מתחדשות דלות פליטות.

צמד גרפים ולמה הוא חשוב:

הגרפים מציגים את המידע לפיו אסיה היא הפולטת המשמעותית ביותר בעולם החל משנות ה-90 ועד היום. למה זה חשוב? אסיה קשורה ישירות לכל צרכן בישראל ובעולם, והשפעתה חורגת בהרבה מעבר לגבולות הגיאוגרפיים שלה. MADE IN CHINA / INDIA / BANGLADESH ... אסיה היא למעשה "בית החרושת של העולם". אין פלא שהיא פולטת כמו כל שאר העולם יחד. גרפים אלו יעזרו לכם לסכם את פעילות 2. והם גם צוהר טוב לשוחח על המושג **חצר אחורית**, **NIMBI** - שהן תופעות סוציולוגיות מרתקות.

אוכלוסיה במיליונים לפי אזור



אנרגיה מתחדשת - אנרגיה ממקורות מתחדשת בסקאלות זמן אנושיות - למה הכוונה ב"סקאלות זמן אנושיות"? אנרגיה מתחדשת מוגדרת כאנרגיה המתחדשת בלוח זמנים אנושי, כלומר בקנה מידה הדומה לתוחלת החיים של אדם (כ-80 שנה). הגדרה זו מושתתת על תפיסת העולם של **הקיימות**. זו הזדמנות להביא את הפרספקטיבה הרלוונטית הזו אל התלמידים. (הגדרה לקיימות: מילוי הצרכים של הדורות הנוכחיים מבלי להתפשר על הצרכים של הדורות הבאים, תוך הבטחת איזון בין צמיחה כלכלית, תשומת לב סביבתית ורווחה חברתית).

[What is sustainability, definition, types and examples | Santander Scholarships Blog](https://www.santander.com/uk/scholarships/blog/what-is-sustainability-definition-types-and-examples)

תוצר לאומי גולמי (תל"ג) - (Gross National Product, GNP) – מדד לסך הערך הכספי של סך היצור, שהמשק מייצר בתקופה מסוימת (בדרך כלל שנה). מדד זה כולל את הערך הכספי של סך כל המוצרים והשירותים שתושבי המשק הלאומי מייצרים, הן בארץ והן בחו"ל. המרכיבים העיקריים של חישוב התוצר הגולמי הם: צריכה פרטית + צריכה ממשלתית + השקעות + יצוא – יבוא. תל"ג הוא סיכום של כלל העברות הכספיות במשק הלאומי. בעבר מדד זה היה נחשב כמדד אמין להשוואה בין עושרן ושיגשוגן הכללי של מדינות. ככל שהתל"ג שלך גבוה יותר כך מצבך טוב יותר.

[תוצר לאומי גולמי – ויקיפדיה, מילון מונחים חוברת כלכלה סביבתית](#)

סוללות ליתיום - סוללות חד פעמיות אשר מורכבות מתרכובות של מתכת ליתיום או מליתיום טהור (Li). סוללות ליתיום נבדלות מהסוללות האחרות באורך חייהן, בממדיהן הקטנים ובאיכותן. כתוצאה, מחיר סוללות הליתיום גבוה ביחס לסוגי הסוללות האחרים. תאי הליתיום של הסוללה יכולים לספק מתח חשמלי בטווח של 1.5V-3.7V. המונח "סוללות ליתיום" הוא מונח הכולל את כל סוגי סוללות הליתיום שיש ביניהם הבדלים רבים כגון: גודל, צורה וכן סוגי הקתודות (הצד החיובי) והאנודות (הצד השלילי) אשר נמצאים בסוללה המסוימת. הסוללה צורכת בין 0.15-0.3 קילוגרם ליתיום לקוט"ש (קילוואט לשעה). [סוללת ליתיום – ויקיפדיה](#)

שביתת שבת - שהייה ממושכת של עובדים במקום עבודתם לשם מחאה [Hebrew-academy.org.il](https://www.hebrew-academy.org.il)

גרטה טונברג - אקטיביסטית שוודית, הפועלת למען עצירת ההתחממות העולמית ושינויי האקלים. מיסדת ומובילת מחאת הנוער העולמית וזכת פרס אשת השנה של מגזין טיים על פועלה למאבק בשינויי האקלים. [גרטה טונברג – ויקיפדיה](#); [I Am Greta - Official Trailer | IMDb](https://www.imdb.com/title/tt10332880/)

מצב חירום אקלימי - מצב חירום המוכרז על ידי רשות מחוקקת, כמו פרלמנט או רשות מקומית, וכולל רשימת פעולות שיש לנקוט כדי להאט את קצב התחממות כדור הארץ. הכרזה כזו היא קריאה לגופי הרשות המבצעת, בהם הממשלה, לנקוט באמצעים מעשיים מעבר למה שנעשה עד כה, הן ברמה הארצית והן ברמה האזורית או העירונית. מספר ארגונים למען איכות הסביבה בישראל, בהם המרד בהכחדה, מגמה ירוקה ושמרי הבית, קראו לממשלה להכריז על מצב חירום אקלימי. [מצב חירום אקלימי – ויקיפדיה](#)

הצעות לפעילות

1. מהו הפתרון הנכון?

בפתח הסרטון ד"ר אהרונב מציגה שתי נוסחאות שמסבירות שהפליטה הכוללת של פד"ח נובעת מפליטה של אדם כפול מספר האנשים והפליטה לכל אדם הינה כמות האנרגיה שצורכים, כפול הפליטה ביצור אנרגיה. היא מציעה שלושה פתרונות: 1. הקטנת ילודה 2. צמצום פליטה לנפש 3. צמצום הפליטה ביצור האנרגיה.

לפני שנשמע את כל ההסבר לגבי הפתרונות, ניתן לעצור את הסרטון, לחלק את התלמידים לשלוש קבוצות כשכל קבוצה תתעמק באחד משלושת הפתרונות, תכין טיעונים ונימוקים בעד הפתרון שלה, ותציג אותם לכלל הכיתה. לאחר הצגת הפתרונות ע"י הקבוצות, נערוך דיון עם הצבעת התלמידים לגבי הפתרון המועדף עליהם. כעת ניתן להמשיך את הצגת הסרטון ולראות את הנימוקים שפרופ' אהרונב מציגה ולהשוות לטיעוני הקבוצות ולתוצאות ההצבעה.

מיומנויות בפעילות: אוריינות לשונית: איתור מידע, פרשנות והיסק ממקורות מרובים, הבעה בעל פה. חשיבה ביקורתית: טיעון, קבלת החלטות. התנהלות חברתית: עבודת צוות.

2. פליטה לנפש - קשר בין עושר לפליטת פחמן דו חמצני

פרופ' אהרונב מציגה גרף הממחיש את הקשר הישיר בין עושר המדינה (רמת חיים/ תל"ג לנפש) לפליטות: בארה"ב פולטים 15 טון לאדם בשנה מול 0.15 טון לאדם בשנה באתיופיה. בישראל פולטים מחצית מארה"ב. בהמשך היא מציגה תמונת מצב לפיה צריכת אנרגיה לנפש באירופה וארה"ב קבועה ולא יורדת אבל עולה משמעותית בארצות מתפתחות. אסיה ואפריקה הן מרכזיות בפליטת גזי חממה הצפויה בעשרות הקרובים בגלל גידול אוכלוסין, עלייה ברמת החיים וגידול בצריכת אנרגיה.

נשאל את התלמידים האם לדעתם נוכל לשלוט במה שקורה באסיה ובאפריקה? האם זה בכלל מוסרי מבחינתנו לנסות לעצור את הצמיחה במדינות אלו? נזכיר שהמדינות המפותחות כבר צמצמו ופלטו פליטות רבות החל מהמהפכה התעשייתית (1750) ועד היום. נדגיש שדיון בנושא **צדק אקלימי** ממחיש שההתמודדות עם שינוי האקלים היא לא רק נושא סביבתי אלא סוגיה חברתית חשובה.

אפשר להשלים פעילות זו בפעילות שעוסקת ב**צדק אקלימי ובפליטות גזי החממה בעולם ובישראל**.

מיומנויות בפעילות: אוריינות גלובלית: מודעות ואחריות גלובלית אוריינות לשונית: הבעה בעל פה. חשיבה ביקורתית: טיעון, קבלת החלטות. התנהלות חברתית: תקשורת וניהול יחסים בינאישיים.

3. פליטות לנפש - מה אנחנו יכולים לעשות?

נעצור את הסרטון בשאלה מה אנחנו יכולים לעשות? (דקה 3:55) ובבקש תשובות מהתלמידים.

קרוב לוודאי שהתלמידים יענו שניתן למשל לצמצם פליטות ע"י שינוי אורח החיים. נשאל מהן, לדעתם, הפעולות המשמעותיות ביותר? (ללדת פחות ילדים, להימנע מטיסות או להקטין מספרן, להשתמש באנרגיה ירוקה, לחיות ללא

מכונית או לבחור מכונית יותר חסכונית, לבחור תזונה טבעונית, לחסוך בחשמל למשל על ידי הימנעות משימוש במייבש כביסה וכו'). נשאל - מהן הפעולות שהם או משפחתם יהיו מוכנים לאמץ?
אפשר להיעזר בפעילויות בנושא התמודדות עם שינוי האקלים ברמת התנהגות האדם כאן: [פחמן בצלחת](#), [צמצום צריכת חשמל](#), [טיסות](#) או פעילות עם מאמר מעובד [יותר חפצים יותר שינוי אקלים](#).

פרופ' אהרונוב מדגישה שפתרונות ברמת האדם הבודד חשובות מכיוון שהן מייצרות תודעה של פתרון בעיה, אבל חשוב להבין שלשינוי ההרגלים שלנו יש השפעה קטנה יחסית. נשאל את התלמידים - האם לאור זאת עלינו להמשיך לפעול לשינוי הרגלי התנהגות ולפעול לצמצום טביעת רגל פחמנית באופן אישי או שלאור ההשפעה הקטנה, עדיף לוותר? נקיים דיון בנושא. לחילופין ניתן לקיים דיון על מדיניות הממשלה בנושא אקלים והאם אנו מרוצים ממנה?
במקביל, אפשר להזמין את התלמידים לחשב את טביעת הרגל הפחמנית שלהם ב[מחשבון שפותח ע"י מוזיאון הטבע](#) ע"ש שטיינהרדט, ב[מחשבון עולמי](#) (באנגלית) או בשאלון "בחן את עצמך" המופיע ב[יחידת הוראה](#) מבוא לשינוי האקלים.

מיומנויות בפעילות: מודעות עצמית: מסוגלות עצמית. אוריינות לשונית: הבעה בעל פה. חשיבה ביקורתית: טיעון, קבלת החלטות. התנהלות חברתית: תקשורת וניהול יחסים בינאישיים.

4. פליטה בייצור האנרגיה - אנרגיות מתחדשות

פרופ' אהרונוב מציגה תמונה של 8 אנרגיות שונות. נעצור את הסרטון (דקה 9:30) ונשאל - אלו מבין האנרגיות המוצגות הן מתחדשות, בפרט לגבי אנרגיה גרעינית, אנרגיית מימן וביו-דלקים?
הגדרה לאנרגיה מתחדשת: אנרגיה המופקת ממקורות מתחדשים באופן טבעי, בסקלת זמן אנושית ללא פליטות פחמן. מקורות בעלי אפס פליטות: מתחדשות - סולרי, רוח, גיאותרמי, מים.

- אנרגיה גרעינית - מיוצרת מחומרים שנכרים, כלומר מתכלים ולכן לא מתחדשת
- מימן ירוק, מימן כחול/אפור - נבדלים בצורות ייצור שונות. מימן ירוק - ייצור בתהליך אלקטרוליזה הנעשה באמצעות אנרגיות מתחדשות. מימן כחול ואפור - בתהליך הייצור שלהם מתבצעת שריפת דלקי מאובנים, כלומר נפלט פד"ח בייצור אך לא בשימוש, ולכן רק מימן ירוק הוא אנרגיה מתחדשת.
- ביו דלקים - אנרגיה מתחדשת אבל נפלט פד"ח בייצור.

נדון בשאלות העולות סביב הבעיות ובפתרונות של אנרגיה מתחדשת -
בעיית צריכת שטחים גדולים על חשבון שטחים טבעיים. לא באמת בעיה, הפתרון: אפשר לספק עד 46% מהאנרגיה הסולארית משטחים שנפגעו כבר (שטחים מופרים) כגון מחצבות, שטחי חקלאות, מאגרי שפכים, גגות.
בעיית המחיר - האם אנרגיה ירוקה היא יקרה מידי? כרגע אנרגיה סולארית זולה יותר מגז מחצבים ולמעשה הזולה ביותר בעולם. גם אנרגיית רוח זולה למדי.

מיקום - לא כל אנרגיה מתאימה לכל מקום. נכון - צריך לבחור מה מתאים לנו: שמש ורוח.
אגירה של אנרגיית מתחדשת - מה עושים כשאין רוח או שמש? בעיה טכנולוגית בשלבי הפתרון. כרגע פתרון לא מיטבי - בטירות ליתיום שנמצאות בפיתוח (הן דליקות ויקרות). יש גם חברות שפועלות לטיפול בחומרים הרעילים שבבטריות על מנת שמחירן ירד.

האם אנרגיה מתחדשת לא מובילה לזיהום בשל בעיית מיחזור ורעילות? התשובה היא שחלק מהחומרים בפנלים ובטריות אכן רעילים אבל הנזק לא יותר גדול מהתועלת ויש להשתמש באסטרטגיות להפחתת הנזק, למשל בחירת חומרים מועדפים, טכנולוגיות לא רעילות, כימות של תועלת ונזק.

אפשר להציע לתלמידים לחפש ברשת דוגמאות לפתרונות לאגירה / למיחזור חומרים רעילים, על מנת לראות שהפתרונות הטכנולוגיים בדרך. אפשר להשלים פעילות זו בפעילות בנושא [תמהיל האנרגיה של ישראל](#), [אתגרי אנרגיה - צריכת האנרגיה של ישראל](#), [אנרגיה מתחדשת בישראל](#) העוסקת בדילמות של הקמת תחנות כוח סולריות וטורבינות רוח ו/או פעילות במאמר מעובד - ניתוח כלכלי של חלופות מדיניות להפחתת פליטות גזי חממה במשק האנרגיה בישראל.

מיומנויות בפעילות: אוריינות מדעית: הסבר מדעי של תופעות. אוריינות מידע.

5. דעת הציבור - האם לחץ ציבורי יכול ליצור שינוי?

פרופ' אהרונוב מספרת שכמות ההשקעה באנרגיה מתחדשת עולה מידי שנה ואילו ההשקעה בדלקים מאובנים יורדת. החסם המהותי במעבר ביניהן הוא כלכלי - מרבית 500 החברות הגדולות בעולם הן חברות ממשק האנרגיה - נפט, גז, חשמל, רכב.

יחד עם זאת, לחץ חברתי אזרחי עוזר מאוד - אהרונוב מספרת על שביתת שבת של גרטה טונברג שהובילה לשביתת מיליון וחצי בני נוער במרץ 2019 ולהפגנה אזרחית גדולה באנגליה (שכללה יותר מ-1000 עצורים ושיתקה את לונדון לעשרה ימים). כחודש לאחר מכן (מאי 2019), הוכרז באנגליה מצב חירום אקלימי ותוך שנה מההכרזה, ננקטו פעולות משמעותיות: ב-2020 כבר מחצית מהאנרגיה של אנגליה היתה ממקורות מתחדשים כמו חוות רוח ימיות, הוקטנו השקעות בחברות דלקים, הופסק ביטוח והוקטן מימון של קידוחי נפט וגז ועוד.

נשאל את התלמידים - האם הם מכירים פעילויות כאלו בישראל? האם לדעתם לחץ ציבורי יכול ליצור שינוי? איך ניתן לגרום לנציגי ציבור שלנו לשנות מדיניות?

אפשר לחלק את הכיתה לקבוצות על מנת שיחפשו חומרים ויחקרו דוגמאות שונות של לחץ ציבורי בישראל. לאחר שיציגו את הדוגמאות שחקרו נערוך דיון על מנת להפיק תובנות לגבי מה עשה את השינוי. להלן הצעות וקישורים ראשוניים:

- א. [מחאת הקוטג', ויקיפדיה](#)
- ב. [הפגנות העולמיות במאבק במשבר האקלים](#), מעריב, ספטמבר 2019; [פעילות משטרתית נגד מחאות של פעילי אקלים](#), כלכליסט, אוקטובר 2021; [מצעד האקלים](#), אקוויקי
- ג. [מחאת פעילים נגד החלטת העירייה לאסור הקמת אוהלים ברצועת החוף הדרומית באילת](#), מאקו, מרץ 2018
- ד. [עשר שנים למהפכה החברתית בישראל](#), גלובס, יוני 2021 ו/או [המכון הישראלי לדמוקרטיה](#), יולי 2021
- ה. [מהפכת MeToo נגד אלימות מינית](#), Ynet, אוקטובר 2021
- ו. [מחאת המילואימנים](#), ויקיפדיה
- ז. [הפנתרים השחורים](#), ויקיפדיה

מיומנויות בפעילות: אוריינות לשונית: איתור מידע, פרשנות והיסק ממקורות מרובים, הבעה בעל פה. חשיבה ביקורתית: טיעון, הטלת ספק, קבלת החלטות. התנהלות חברתית: עבודת צוות.

6. יעדים לאנרגיות מתחדשות

לסיכום הסרטון פרופ' אהרונוב מציגה מפת יעדים לשינוי מקורות האנרגיה בעולם ומספרת על ההכרזה והמאמצים של ארה"ב לשינוי התשתיות הנדרשות למעבר לאנרגיות מתחדשות. היא מציינת שהיעד הישראלי ל-2030 הוא 30% אנרגיות מתחדשות כשלשנת 2050 טרם נקבע יעד.

אפשר לבקש מהתלמידים לחפש מקורות שייבחנו מה תמהיל מקורות האנרגיה של ישראל כיום (מאתר משרד האנרגיה, הגנת הסביבה ומקורות אחרים ברשת) והאם היא קרובה או רחוקה מהיעד. אפשרות נוספת היא לבקש מהם להשוות בין אחוז מקורות האנרגיה המתחדשים של ישראל לעולם. ניתן להיעזר בגרף הדינמי מהאתר Our World in Data של [העולם](#) ושל [ישראל](#).

אפשר להשלים פעילות זו בפעילות בנושא [תמהיל האנרגיה של ישראל](#), [אתגרי אנרגיה - צריכת האנרגיה של ישראל](#), ו/או פעילות במאמר מעובד - ניתוח כלכלי של חלופות מדיניות להפחתת פליטות גזי חממה במשק האנרגיה בישראל.

מיומנויות בפעילות: אוריינות מדעית: הסבר מדעי של תופעות, פרשנות מדעית של נתונים וראיות.

לאן ניתן להמשיך לאחר הרצאה זו?

☐ אם הרצאה זו היא סיום תהליך הלמידה, נשאל את התלמידים: כיצד התוכן שלמדנו רלוונטי לנו לחיים? איפה ניתן לראות ביטוי לידע החדש שרכשנו? אילו פעולות כיתתיות, אישיות, קהילתיות ניתן ליזום?

☐ אם רוצים להמשיך את תהליך הלמידה ניתן לצפות ב:

... מעלה וחצי° | שיקולים אסטרטגיים של ישראל להפחתת פליטות פחמן דו חמצני | פרופ' דניאל 

המציג פתרונות אפשריים ליישום במשק האנרגיה הישראלי.