

טביעת רגל פחמנית, פליטות גזי החממה בעולם ובישראל

הקדמה למורה:

שיעור זה התלמידים יכירו את ההבדלים בין מקורות פליטה של גזי חממה ויבינו את ההשפעה האישית שלהם בנושא באמצעות התנסות בחישוב טביעת הרגל הפחמנית. התלמידים יחקרו את תרומתן של מדינות שונות וידונו בשאלות אתיות הנוגעות לאחריות וצדק סביבתי. התלמידים ידונו בהתחייבויות של ישראל לצמצום פליטות גזי חממה.

פעילות זו מתוך יחידת הוראה [מבוא לשינוי האקלים](#), שיעור 8 גזי חממה - של מי האחריות? (פיתוח: ד"ר נירית לביא אלון, ד"ר הגר ליס, מרכז בידינו)

משך השיעור: 60-90 דקות

מושגים: גזי חממה, טביעת רגל פחמנית, צדק סביבתי, אמנת אקלים, מדיניות אקלים, סחר פליטות, קיזוז פחמן, פרוטוקול קיוטו, ועידת אקלים, הסכם פריז

מיומנויות בשיעור: אוריינות דיגיטלית - צריכה ויצירה במדיה דיגיטלית, אוריינות מדעית - הסבר מדעי של תופעות, הערכה ותכנון מחקר, התמצאות מדעית, פרשנות נתונים וראיות, אוריינות מידע - איתור מידע, הערכת מידע, ייצוג מידע, אוריינות שפתית - הבנה והערכה של טקסט, הבעה בכתב ובעל פה, חילוף מידע מטקסט דבור או כתוב, התנהלות חברתית - עבודת צוות, תקשורת, חשיבה ביקורתית - הטלת ספק, טיעון, קבלת החלטות, חשיבה יצירתית - גמישות מחשבתית, יישום, יצירת הקשרים חדשים, סקרנות ומקוריות, מודעות עצמית - זיהוי רגשות, מסוגלות עצמית.

רקע לנושאים הנדונים במהלך השיעור:

בשנת 1972, החל שיתוף פעולה בינלאומי בנושא האקלים בוועידת האומות המאוחדות על סביבת האדם שהתקיימה בשטוקהולם. במפגש זה נוסדה **התוכנית הסביבתית של האו"ם** - ארגון שעוסק בנושאי סביבה (UNEP).

בשנת 1988, הוקם **הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים** ע"י התוכנית הסביבתית של האו"ם - UNEP והארגון המטאורולוגי העולמי - WMO. הפאנל הוקם כממשק בין מדע למדיניות בנושא שינוי אקלים, במטרה להעריך ולתכלל את הידע המדעי הקיים בנושא שינוי אקלים והשלכותיו, באמצעות בחינת אלפי מאמרים ומחקרים, ולנתח את רמת אי הוודאות ופערי הידע הקיימים.

בשנת 1992 התכנסה בריו דה ז'נרו בברזיל ועידת פסגה של האו"ם, שנקראה פסגת כדור הארץ. במסגרת הוועידה נחתמו מספר הסכמים ונוצרו תוכניות, כגון אג'נדה 21. בין היתר, נחתמה אמנת המסגרת של האו"ם בנושא שינוי אקלים (UNFCCC) המכונה **אמנת האקלים**. אמנה זו נועדה לקדם שיתוף פעולה בין-לאומי על מנת להגביל את העלייה בטמפרטורה הגלובלית ולמנוע את שינוי האקלים. האמנה הגדירה את מסגרת הפעילות העולמית שיש לבצע על מנת להפחית את פליטות גזי החממה. האמנה נחתמה לראשונה בשנת 1992 ונכנסה לתוקף ב-1994. מתוקף אמנה זו, משנת 1995 ואילך, מידי שנה מתכנסת **ועידות האומות המאוחדות לשינוי אקלים**. 189 מדינות, ביניהן ישראל, חתמו ואישרו את האמנה. האמנה מבחינה בין שתי קבוצות של מדינות החברות בה: מדינות "מפותחות" (37 המדינות המתועשות אשר תרמו בעבר לעליית רוב ריכוז גזי החממה באטמוספירה) ומדינות "מתפתחות". במדינות המפותחות שיעור הפליטות ביחס לנפש גבוהות על פי רוב מהפליטות לנפש של המדינות המתפתחות ויש להן יכולת כלכלית ותשתית מסודרת להירתם לטיפול בבעיה זו. יתר המדינות, ביניהן ישראל, סווגו בתור מדינות מתפתחות.

בשנת 1995, מדינות העולם הבינו שההוראות לצמצום פליטה המופיעות באמנה היו לקויות ומנגנוני ההפחתה לא הוגדרו מספיק, ולכן פעלו להוספת נספח - **פרוטוקול קיוטו**. בשנת 1997 התכנסה ועידת האומות המאוחדות לשינוי אקלים בעיר קיוטו, יפן. השתתפו בה 161 מדינות. בפגישה זו נחתם פרוטוקול קיוטו, הסכם משפטי המחייב את המדינות החתומות עליו להפחית את פליטת פחמן דו-חמצני וחמישה גזי חממה אחרים ולפעול לצמצום פליטת גזי חממה. המדינות החתומות צריכות להפחית את גזי החממה בשיעור של 5.2% יחסית לשיעור שנמדד ב-1990. לפי שיעור הפליטה המשווער עבור שנת 2010, המדינות ידרשו להפחתה בשיעור של 29%. הפרוטוקול נחתם ב-1999 ונכנס לתוקף בשנת 2005 ועליו חתומות 141 מדינות. אחד המכשולים היה סירובה של ארה"ב לעמוד בהסכם, משום שטענה (ב2001) שהביצוע יקר מדי ומשום שמדינות מתפתחות כמו סין אינן מחויבות ליישם אותה. היום, חתומות על ההסכם, 169 מדינות.

בשנת 2009 התכנסה ועידת אקלים נוספת בקופנהגן שבדנמרק. שם נחתם הסכם נוסף שמבקש מהמדינות לנקוט פעולות כדי לשמור על עליית טמפרטורה מרבית של שתי מעלות צלזיוס. המסמך לא היה מחייב מבחינה משפטית ולא הכיל התחייבויות לצמצום פליטת פחמן דו-חמצני ועל כן מדינות רבות וארגונים לא-ממשלתיים התנגדו להסכם זה.

בשנת 2015 התכנסה ועידת האקלים בפריז בה נחתם **הסכם פריז** - הסכם אקלים עולמי תקדימי לצמצום פליטת גזי חממה. בתום הוועידה, 195 מדינות, בהן ארצות הברית אישרו את הסכם פריז, הקובע יעד לפליטת גזי חממה כך שהתחממות כדור הארץ לא תעלה מעבר ל-2 מעלות צלזיוס, בהשוואה לתקופה הטרם תעשייתית - המאה ה-18, עד שנת 2050. בהמשך, הודיע ממשל טראמפ כי ארצות הברית נסוגה מן ההסכם.

במפגש ועידות האומות המאוחדות לשינוי אקלים שהיה ב-2019 עסק בין היתר בשאלת האחריות המשותפת אך הדיפרנציאלית והוסכם בו שמדינות מפותחות צריכות להוביל את הטיפול בשינוי האקלים ומדינות מתפתחות צריכות לכוון לייצב את פליטות גזי החממה שלהן.

טביעת רגל פחמנית

מונח טביעת רגל פחמנית מתייחס לסך הפליטות של גזי חממה על ידי ארגון, אירוע או אדם בתהליך הייצור, השימוש והמסחר של המוצר. טביעת רגל פחמנית הינה הכלי היחיד שמאפשר מדידה כמותית של ההשפעה על הסביבה. טביעת רגל פחמנית יכולה להיבדק לפי חיי מוצר או לפי הארגון והיא מושפעת מאוכלוסייה (גודל האוכלוסייה, רמת החיים, הקשרים תרבותיים וכד'), תוצר כלכלי, אנרגיה וריכוז פחמני של הכלכלה.

ארגונים וכלכלנים סביבתיים מתרכזים בגורמים אלה על מנת להוריד את טביעות הרגל הפחמנית במשק מסוים. שתי הדרכים המרכזיות על מנת להוריד את טביעות הרגל הפחמנית הן הורדת צריכת האנרגיה לייצור או להוריד את רמת הצריכה של דלקים פולטי פחמן.

שלבי ניתוח טביעת הרגל הפחמנית:

1. ניתוח Process Map - בניית תרשים זרימה של מהלך החיים של המוצר, משלב חומר הגלם ועד לפסולת, כולל כל התשומות וכל התוצרים.
2. קביעת גבולות החישוב – איזה מקורות פליטה נכללים בחישוב.
3. איסוף נתונים על הפעילות וגורמי פליטה אמינים.
4. חישוב טביעת הרגל הפחמנית
5. הערכת מידת הדיוק של הבדיקה

התחייבויות ישראל ופעילותה לצמצום פליטת גזי חממה

ממשלת ישראל אישרה את אמנת האקלים בספטמבר 1996 וחתמה על פרוטוקול קיוטו בשנת 1998. בפברואר 2004 אושר הפרוטוקול על ידי ממשלת ישראל. ישראל מוגדרת באמנה כמדינה מתפתחת, על כן, לא חלות עליה הגבלות לעניין פליטת גזי חממה. עם זאת, השוואת פליטות פחמן דו-חמצני בין ישראל למדינות אחרות מראה כי ישראל נמצאת ברמה אחת עם המדינות המפותחות.

למרות שיש ישראל אינה מחויבת על פי האמנה להפחית את פליטת גזי החממה, בוועידת קופנהגן בשנת 2009, הכריזה ישראל כי תפעל לצמצם את פליטות גזי החממה שלה. במרץ 2010, בהתאם להתחייבות הישראלית, אישרה הממשלה הקמת ועדה בין-משרדית לגיבוש תכנית לאומית להפחתת פליטת גזי חממה.

"מנגנון הפיתוח הנקי" (CDM) מאפשר למדינות מתועשות להשקיע בפרויקטים המבוצעים במדינות מתפתחות (ביניהן ישראל) אשר מביאות להפחתה בפליטות של גזי חממה באופן וולונטרי. ישראל כאמור סווגה בפרוטוקול קיוטו כמדינה מתפתחת עד לאחרונה, לפיכך מנגנון הפיתוח הנקי הוא אמצעי להשגת השקעות הון זר בפרויקטים המבוצעים בארץ ואשר באמצעותם מושגת הפחתה בפליטות גזי חממה.

בהסכם פריז, שנחתם בוועידת האקלים של האו"ם בדצמבר 2015, קבעה ממשלת ישראל יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה. היעד נקבע במונחי פליטה לנפש, ל-7.7 טון פחמן דו חמצני לשנת 2030 וכן יעד ביניים של 8.8 טון CO₂ בשנת 2025. נוסף על כך, על מנת להשיג יעדים אלה התחייבה ישראל ליעדים סקטוריאליים לצמצום צריכת החשמל (17%), לייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות (17%) ולצמצום היקף הנסועה הפרטית (20%). לצורך יישום היעדים הלאומיים, אישרה ממשלת ישראל בחודש אפריל 2016 **תוכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה** והתייעלות אנרגטית, ובה שורה של צעדים ואמצעים ליישום היעדים הלאומיים. כחלק מתוכנית זו הוקם על ידי המשרד להגנת הסביבה, בשיתוף כלל גורמי הממשלה הרלוונטיים, מערך לאומי למעקב ובקרה אחר יישום התוכנית והיעדים הלאומיים ולבחינת האפקטיביות של כלי המדיניות השונים*. המערך והמתודולוגיה להפעלתו נקבעו על בסיס הנחיות האו"ם, כנדרש בהסכם פריז.

בשנת 2021 התחייבה ממשלת ישראל להפחית פליטות גזי חממה עד 2030 בשיעור 27% בהשוואה ל-2015 ולעמוד באפס פליטות עד 2050 בהשוואה ל-2015.

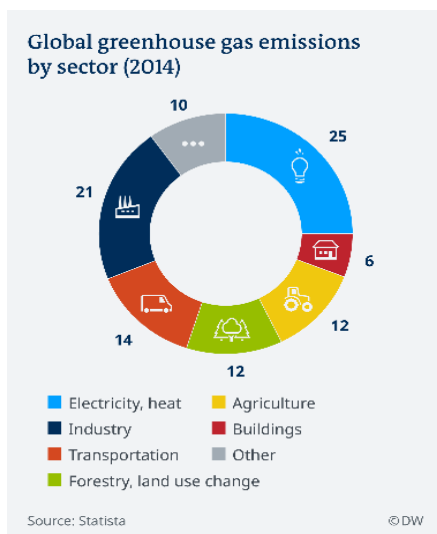
למידע נוסף: [דוחות הפחתת פליטות גזי חממה בישראל, המשרד להגנת הסביבה](#)

פתיחה לשיעור:

מי אחראי לפליטת גזי החממה? נציג גרף המשווה בין מקורות פליטת גזי חממה שונים, כגון:

מקור האיור: [DW](#)

נשאל את התלמידים - לאור הנתונים המוצגים, של מי האחריות על פליטת גזי החממה - של הממשלות? התעשייה? הציבור? ... האם גם אנחנו אחראים לפליטות גזי חממה, כיצד?



נבקש מהתלמידים לענות על שאלון טביעת הרגל הפחמנית שלהם (נספח 1). על מנת לעמוד בזמני השיעור ניתן לבקש מהתלמידים למלא את השאלון מראש, לפני השיעור.

לאחר מילוי השאלון התלמידים יחלקו עם חבריהם את התוצאות שקיבלו. כדאי להדגיש את ארבעת התחומים שמזכירים בשאלון על הלוח ולדון בהשפעות של כל תחום בנפרד: א. הרגלי תזונה וצרכנות ב. הרגלי הפרדה ומחזור אשפה ג. הרגלי צריכת אנרגיה ד. הרגלי שימוש בתחבורה

בנוסף, ניתן להראות לתלמידים מחשבוני ברשת לחישוב טביעת הרגל הפחמנית, אם כי אין כרגע מחשבון כזה בעברית: <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx> או להתנסות ב**מחשבון טביעת הרגל הפחמנית בעברית** של מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט באוניברסיטת תל אביב.

נשאל את התלמידים מה הם חושבים או מרגישים לאחר שראו את טביעת הרגל הפחמנית שלהם? האם זה גורם להם לרצות לערוך שינוי בהרגלים האישיים שלהם?

גוף השיעור:

מי פולט ומי נפגע? בפעילות זו שלושה שלבים (מוצגים בדף הנחיות לתלמיד בנספח 2):

שלב א – פליטות לפי מדינות. נציג לתלמידים גרף המשווה את פליטות גזי החממה של מדינות שונות. אפשרות 1: גרף וטבלה עדכניים ל 2017 ניתן לראות באתר של The Union of Concerned Scientists. גזי החממה מיוצגים ע"י פליטת פחמן דו חמצני. גרף העוגה מציג את האחוז שכל מדינה פולטת, כאשר הצבעים מייצגים את היבשת. ניתן לשאול את התלמידים איזו יבשת היא המזהמת ביותר? איזה פחות?

אפשרות 2: ניתן להתבונן באתר Our World in Data המציג נתוני פליטות לפי מדינה לפי שנים. כאשר מעבירים את העכבר על סרגל הפליטות (לפי הצבעים), מודגשות המדינות לפי הפליטות שבסרגל. ניתן גם לבחור מדינה ספציפית ואז מתקבל גרף המראה את סך הפליטות לפי שנים. ניתן להוסיף מדינות אחרות לגרף וכך להשוות את המגמות ושינוי הפליטות, למשל בין ישראל לשווייץ (שתי מדינות בעלות אוכלוסייה דומה, אך הבדל גדול בפליטות לאורך השנים) בין מדינות אחרות לפי בחירתכם.

אפשרות 3: מערכת מורכבת יותר של נתוני פליטות גזי חממה לפי מדינות וגם לפי מקורות פליטה ניתן לראות באתר World Resources Institute.

שלב ב - פליטות בערך מוחלט או לפי נפש? נציג לתלמידים את הטבלאות שבהמשך. ניתן לראות בטבלה הראשונה את עשרים המדינות שפלטו הכי הרבה גזי חממה ב 2017 (gigatons). אחד ג'יגטון שווה ל 1 ביליון (1,000,000,000) metric טון (מטריק טון שווה ל 1000 ק"ג) ובטבלה השנייה את כמות הפליטות ביחס לנפש (במטריק טון). ניתן לשאול את התלמידים מה לדעתם נכון יותר להציג, את סה"כ פליטות בערך מוחלט או פליטות ביחס לכמות האוכלוסייה בכל מדינה?

במידה ויש התעניינות לגבי מקומה של ישראל בכמות הפליטות, ניתן להציג את המידע הנמצא באתר worldometers המעודכן ל 2016 לפיו, ישראל פלטה 0.065GT פחמן דו חמצני והפליטה שלה לנפש היא 8.04 טון. לא ברור מדוע ישראל לא מופיעה בטבלה, על אף שסך הפליטה לנפש שלה היא גבוהה למדי. בסיכום השיעור נתייחס למקומה של ישראל ומאמציה להפחתת הפליטות.

שלב ג – חצי כדור צפוני מול דרומי. נבקש מהתלמידים לבחון את ההבדל בין מדינות חצי הכדור הצפוני למדינות חצי הכדור הדרומי משני היבטים: א. כמות הפליטות שלהם ב. מידת עמידותם בשינוי האקלים. נדון בהיבטים המוסריים ובמושג צדק (אי צדק) סביבתי.

נשאל את התלמידים מה הם חושבים או מרגישים ביחס לתופעות שראינו? האם אי הצדק שראינו מקומם אותם ומפריע להם או שחשים אדישים?

אפשר לצייר על הלוח או על הרצפה סקאלה שבצידה האחד יהיה כתוב "זה לא מפריע לי" ובצידה השני "מפריע לי מאוד" ולבקש מהתלמידים לעמוד על הסקאלה או לצייר נקודה במקום שמשקף את התחושות שלהם. נעודד אותם להביע את תחושותיהם ורגשותיהם ולהתייחס לדברי העמיתים. נקפיד להדגיש שכל תחושה היא לגיטימית ואין הכרח להרגיש באופן כזה או אחר. נקפיד על דיון תרבותי וכיבוד תחושות של התלמידים.

זה לא מפריע לי ----- מפריע לי מאוד

סיכום:

המלצות לאו"ם - לאחר הצגה ודיון בנתונים שהוצגו בשיעור, נגיד לתלמידים שהם נבחרו לכהן בוועדה מיוחדת של האו"ם שעליה להמליץ איזו מדינה צריכה להפחית בפליטות גזי החממה ובאיזה היקף. עליהם להגיש מסמך המלצות מנומק לאו"ם, על בסיס הנתונים שנחשפו עליו בשיעור. נקצה זמן לפעילות בקבוצות ובבקש מכל קבוצת תלמידים להציג את המלצותיה לשאר הקבוצות. נערוך דיון לגבי ההסכמות והמחלוקות בין הקבוצות.

נשאל את התלמידים, האם לדעתם גם ישראל צריכה לצמצם בפליטות שלה? נספר לתלמידים על ההתחייבויות של ישראל לצמצום גזי החממה, נציג את עיקרי התוכנית הלאומית של ישראל לצמצום גזי החממה ונדון בתמונת המצב של יישום התוכנית על פי מדיניות הממשלה והעמידה (אי) בהן. ניתן להיעזר במידע ובאיוורים שבתקציר החוברת [הפחתת פליטות גזי חממה בישראל, דוח מעקב שנתי אחר יישום התוכנית והיעדים הלאומיים להפחתת פליטות גזי חממה ומחויבות ישראל לאמנת האקלים](#), מאי 2021.

נבקש מהתלמידים לדון בשאלה האם באמת ישראל צריכה להשתתף במאמץ העולמי להפחתת הפליטות אם סך הפליטות של ישראל זניחות יחסית לשאר המדינות? (אם כי יש לציין שהפליטות לנפש הן גבוהות למדי).

נספח 1: טביעת רגל פחמנית – שאלון לבדיקה עצמית

הרגלי תזונה וצרכנות

1. באיזו תדירות את/ה אוכל מזון מן החי (בשר, עוף, דגים, ביצים, מוצרי חלב)?

- א. אף פעם
- ב. לפעמים (לרוב בלי בשר ועוף, כל יום דגים וביצים)
- ג. בדרך כלל (שלוש פעמים בשבוע ויותר)

2. כמה מהאוכל שאת/ה אוכלת/הוא אוכל קפוא, ארוז או מעובד (שלא בצורתו הטבעית)?

- א. מעט מאוד. רוב האוכל שאני אוכלת/הוא אוכל טרי
- ב. בערך חצי מהאוכל שאני אוכלת/הוא קפוא, ארוז או מעובד
- ג. רוב האוכל שלי הוא קפוא, ארוז או מעובד

3. כמה מהדברים שאת/ה קונה, מגיעים בתוך אריזה או שקית?

- א. אני לא קונה דברים שמגיעים בתוך אריזה/שקית
- ב. חלק גדול מהדברים שאני קונה מגיעים בתוך אריזה/שקית
- ג. אני קונה רק דברים שמגיעים בתוך אריזה/שקית

4. מהיכן מגיעים המוצרים שאת/ה קונה?

- א. אני קונה רק תוצרת הארץ
- ב. לא יודע/ת וגם לא מתעניין/ת
- ג. אני קונה רק מותגים מחוץ לארץ

5. האם את/ה קונה רק דברים שאת/ה צריך/ה?

- א. כן. אני קונה תמיד רק מה שאני צריך/ה
- ב. אני משתדל/ת לחשוב פעמיים לפני קניה אם זה משהו שאני צריך/ה
- ג. לא. אני קונה דברים שאני צריך/ה וגם דברים שאני רוצה

הרגלי הפרדה ומחזור אשפה

6. האם את/ה מפריד/ה אשפה ומביא/ה למרכז המחזור (פלסטיק, נייר, זכוכית, בטריות, שאריות מזון)?

- א. משתדל/ת כמה שיותר
- ב. רק חלק מהדברים
- ג. בכלל לא

7. האם את/ה מוסר חפצים ובגדים מיותרים למרכזי סיוע/נזקקים?

- א. אני מקפיד/ה למסור לנזקקים את מה שאני לא צריך/ה יותר
- ב. לפעמים, אם זה לא מאמץ גדול מדי
- ג. אף פעם. מה שאני לא צריך/ה אני זורק/ת

8. האם את/ה קונה בחנויות יד שנייה?

- א. אף פעם לא
- ב. כבר יצא לי, לא שולל/ת שיצא שוב
- ג. אני מאוד אוהב/ת לקנות בחנויות יד שניה

הרגלי צריכת אנרגיה

9. האם את/ה חוסך/ת בחשמל?

- א. מקפיד/ה תמיד לכבות אורות ומכשירים חשמליים כשהם לא בשימוש
- ב. משתדל/ת לכבות אורות ואת המזגן כשאין בהם צורך
- ג. לא חושב/ת על זה

10. כמה מכשירי חשמל יש בחדר רגיל שבביתך (בממוצע)?

- א. אחד או שניים
- ב. שלושה עד חמישה
- ג. חמישה ויותר

11. כשבמשפחתך קונים מכשיר חשמל חדש, באיזו מידה מתחשבים בכמות חשמל שהוא צורך (כמה הוא חסכוני בחשמל)?

- א. קונים רק מכשירים חסכוניים בחשמל
- ב. מסתכלים גם על זה אבל יש עוד שיקולים
- ג. לא מתחשבים בכלל

12. כל כמה זמן מחליפים בביתך מכשירי חשמל?

- א. לא מחליפים אלא מתקנים ומשתמשים שוב
- ב. מחליפים רק כשמתקלקל
- ג. קונים חדש גם אם המכשיר הישן עדיין טוב

הרגלי שימוש בתחבורה

13. מהו אמצעי התחבורה שבו את/ה מגיע/ה לבית הספר?

- א. אני הולך/ת ברגל או נוסע/ת באופניים רגילים
- ב. אני נוסע/ת באוטובוס או באופניים חשמליים
- ג. אני נוסעת ברכב פרטי

14. האם את/ה משתמש/ת בתחבורה ציבורית?

- א. אני נוסע/ת רק בתחבורה ציבורית
- ב. לפעמים, רק לבית ספר/חוגים/חברים
- ג. אף פעם

15. כמה פעמים בשבוע את/ה נוסע/ת ברכב פרטי?

- א. אף פעם
- ב. פעם אחת או פעמיים
- ג. שלוש פעמים ומעלה

16. כמה רכבים מחזיקה המשפחה שלך?

- א. אין לנו רכב פרטי
- ב. רכב אחד
- ג. שני רכבים ויותר

17. באיזו תדירות את/ה טס/ה לחו"ל או בתוך הארץ?

- א. לא טסתי אף פעם
- ב. פעם בשנתיים או פחות
- ג. פעם בשנה או יותר

חשבו את התוצאה שלכם על פי האינדקס הבא:

א = 2 נקודות | ב = 4 נקודות | ג = 6 נקודות

34-52 נקודות: טביעת הרגל הפחמנית שלכם קטנה מאד, כל הכבוד!!

52-88 נקודות: טביעת הרגל הפחמנית שלכם בינונית. יש מקום לשיפור.

88-102 נקודות: טביעת הרגל הפחמנית שלכם גדולה מאד. נסו להקטינה.

- א. أنا أشدد أن أعطي المحتاجين الأشياء التي لا أحتاجها.
 - ب. أحياناً، إذا لم يحتاج ذلك إلى بذل جهد كبير.
 - ت. ولا مرة، أرمي كل شيء لا أحتاجه.
8. هل تشتري، أنت/ أنتِ، من حوانيت تبیع أشياء مستعملة؟
- أ. أبداً.
 - ب. اشتريت، ولا أنفي أن أشتري مرةً أخرى.
 - ت. أنا أحب أن أشتري أشياء من حوانيت تبیع أشياء مستعملة.

عادات استهلاك الطاقة

9. هل توفر، أنت/ أنتِ، في استهلاك الكهرباء؟
- أ. أشدد دائماً على إغلاق الضوء والأجهزة الكهربائية غير المستعملة.
 - ب. أحاول إغلاق الأضواء والمكيف التي لا حاجة لها.
 - ت. لا أفكر في ذلك.
10. كم جهازاً كهربائياً يوجد في غرفة عادية في بيتك (بالمعدل)؟
- أ. واحد أو اثنان.
 - ب. ثلاثة حتى خمسة.
 - ت. خمسة وأكثر.
11. عندما تشتري عائلتك جهاز كهربائي جديد، بأي مدى تأخذ بالحسبان كمّية الكهرباء التي يستهلكها الجهاز (كم يوفر باستهلاك الكهرباء)؟
- أ. نشترى أجهزة توفر في استهلاك الكهرباء فقط.
 - ب. نأخذ ذلك بالحسبان، لكن هناك اعتبارات أخرى.
 - ت. لا نأخذ ذلك بالحسبان بتاتاً.
12. بعد مرور كم من الزمن يغيرون في بيتكم أجهزة كهربائية؟
- أ. لا يغيرون، نصلحها ونستعملها مرةً أخرى.
 - ب. نغيّرها عندما تخرب فقط.
 - ت. نشترى جهاز جديد حتى لو كان الجهاز القديم جيد.

عادات استعمال المواصلات

13. ما هي وسيلة المواصلات التي تصل بها، أنت/ أنتِ، إلى المدرسة؟
- أ. أنا أذهب إلى المدرسة سيراً على الأقدام أو أذهب بدراجة هوائية عادية.

- ב. أنا أسافر بالحافلة أو بدراجة كهربائية.
- ت. أنا أسافر بمركبة خصوصية.

14. هل تستعمل، أنت/ أنتِ، المواصلات العامة؟

- أ. أنا أسافر بالمواصلات العامة فقط.
- ب. أحياناً، إلى المدرسة /الدورات/الأصدقاء.
- ت. ولا مرّة.

15. كم مرّة، في الأسبوع، تسافر، أنت/ أنتِ، بالمركبة الخصوصية؟

- أ. ولا مرّة.
- ب. مرّة واحدة أو مرّتين.
- ت. ثلاث مرّات وأكثر.

16. كم سيّارة يوجد في عائلتكم؟

- أ. لا يوجد لدينا سيّارة خصوصية.
- ب. سيّارة واحدة.
- ت. سيّارتان وأكثر.

17. كم مرة تطير، أنت/ أنتِ، بالطائرة إلى خارج البلاد أو داخل البلاد؟

- أ. لم أسافر في الطائرة بتاتاً.
- ب. مرّة كلّ سنتين أو أقلّ.
- ت. مرّة في السنة أو أكثر.

احسبوا نتیجتكم حسب المؤشر التالي:

أ = 2 نقاط | ب = 4 نقاط | ت = 6 نقاط

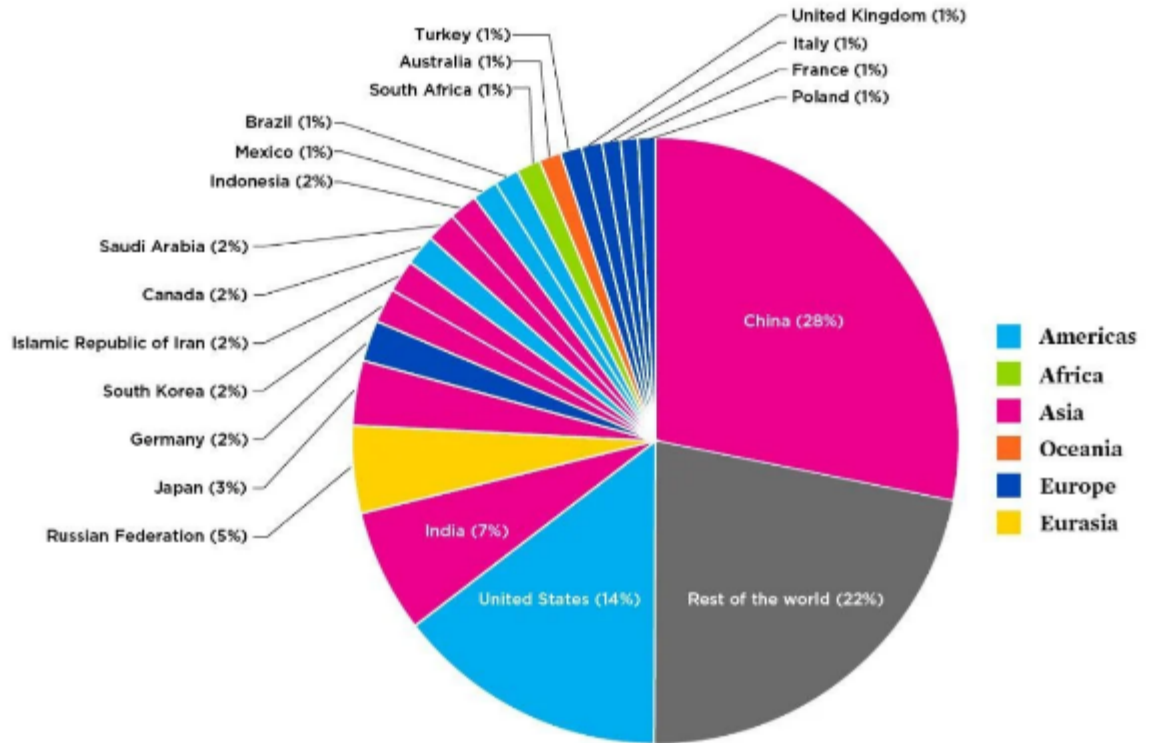
52-34 نقطة: بصمت قدمكم الكربونية صغيرة جداً. كلّ الاحترام!!!

88-52 نقطة: بصمت قدمكم الكربونية متوسطة. هناك حاجة للتحسين.

102-88 نقطة: بصمت قدمكم الكربونية كبيرة جداً. حاولوا أن تصغروها.

נספח 2 - דף לתלמידים:

1. עיינו בגרף שבאזור. מי היבשת המזהמת ביותר ומי היבשת שלה הכי פחות פליטות?



איור: אחוז פליטת פחמן דו חמצני של מדינות לפי יבשת. מקור: The Union of Concerned Scientists

2. עיינו בשתי הטבלאות.

טבלה 1: 20 המדינות שפלטו הכי הרבה פד"ח בשנת 2017, רק מבעירת דלק. הנתונים במטריק ג'יגטון.		
Rank	Country	CO ₂ emissions total
1	China	9.3GT
2	United States	4.8GT
3	India	2.2GT
4	Russian Federation	1.5GT

טבלה 2: דירוג המדינות שפלטו הכי הרבה פד"ח לנפש בשנת 2017, רק מבעירת דלק. הנתונים במטריק טון.		
Rank	Country	CO ₂ emissions ((per capita
1	Saudi Arabia	16.1T
2	Australia	15.6T
3	Canada	14.9T
4	United States	14.6T



5	Japan	1.1GT
6	Germany	0.7GT
7	South Korea	0.6GT
8	Islamic Republic of Iran	0.6GT
9	Canada	0.5GT
10	Saudi Arabia	0.5GT
11	Indonesia	0.5GT
12	Mexico	0.4GT
13	Brazil	0.4GT
14	South Africa	0.4GT
15	Australia	0.4GT
16	United Kingdom	0.4GT
17	Turkey	0.4GT
18	Italy	0.3GT
19	Poland	0.3GT
20	France	0.3GT

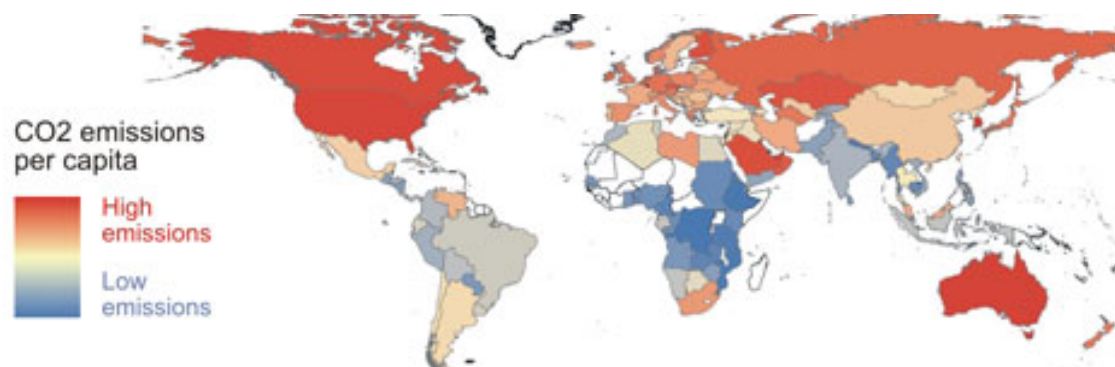
5	South Korea	11.7T
6	Russian Federation	10.6T
7	Japan	8.9T
8	Germany	8.7T
9	Poland	8.1T
10	South Africa	7.4T
11	Islamic Republic of Iran	7.0T
12	China	6.5T
13	United Kingdom	5.4T
14	Italy	5.3T
15	France	4.7T
16	Turkey	4.7T
17	Mexico	3.6T
18	Brazil	2.1T
19	Indonesia	1.9T
20	India	1.6T

א. מה ההבדל בין הטבלאות?

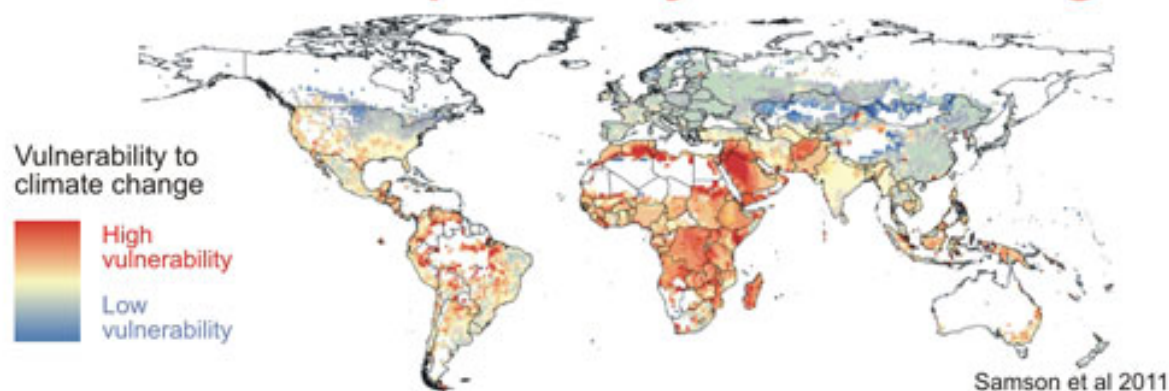
ב. לפי דעתכם, כיצד נכון יותר להציג את הנתונים, לפי סה"כ פליטות בערך מוחלט או פליטות ביחס לכמות האוכלוסייה בכל מדינה?

ג. עיינו באיור הבא, הכולל שני חלקים:

1. האיור העליון מציג את פליטות גזי חממה לנפש (אדום = פליטה גבוה לנפש, כחול = פליטה נמוכה לנפש)
2. האיור התחתון מציג את מידת הפגיעות של התושבים לשינוי אקלים (אדום = פגיעות גבוהה, כחול = פגיעות נמוכה).



Those who contribute the least greenhouse gases
will be most impacted by climate change



מקור האיור באתר Skeptical Science

- ד. מהם ההבדלים בין מדינות חצי הכדור הצפוני למדינות חצי הכדור הדרומי 1. מבחינת כמות הפליטות שלהם 2. מבחינת מידת עמידותם בשינוי האקלים.
- ה. מה דעתכם על תמונת המצב העולה מהשוואה זו?

תשובות למורה:

1. היבשת המזהמת ביותר היא אסיה. היבשת שלה הכי פחות פליטות היא אפריקה.
2. א. טבלה 1 מציגה מדינות לפי סה"כ פליטות בערך מוחלט שלהן ואילו טבלה 2 מציגה מדינות לפי כמות פליטות ביחס לכמות האוכלוסייה בכל מדינה.
ב. יש הבדל גדול באופן הצגת הנתונים, כך למשל, סין וארה"ב אחראיות ביחד ליותר מ 40% מסה"כ פליטות גזי החממה לאטמוספירה. אם נבחן את התרומה שלהן לפי כמות מוחלטת הן יעמדו במקום הראשון והשני ברשימת המדינות, אבל ביחס לאוכלוסייה שלהן הן במקום השלישי (ארה"ב) וה 12 (סין). מכיוון שהנזק לאטמוספירה וההשלכות של שינוי האקלים מושפעות מסה"כ כמות גזי חממה שנפלטות, נכון יותר להתייחס לערך המוחלט ולא לפליטות ביחס לאוכלוסייה, אבל כאשר חושבים איך ניתן לקצץ פליטות, צריך לקחת בחשבון פליטות לנפש.
3. א. מדינות חצי הכדור הצפוני הן המדינות שפולטות הרבה גזי חממה לעומת מדינות החצי הכדור הדרומי שפולטות מעט גזי חממה. התמונה הפוכה ביחס לעמידות המדינות לשינוי אקלים.
ב. תמונה זו מראה מצב של אי צדק סביבתי כאשר המדינות שהכי פחות מזהמות והכי פחות תורמות לשינוי האקלים, הן בעצם שהכי נפגעות ממנו.