

שינוי אקלים וביטחון תזונתי - התנסות בהדמיה

הקדמה למורה:

בשיעור זה יתוודעו התלמידים לקשר בין שינוי האקלים למשבר המזון ויבינו כמה מההשלכות של שינוי האקלים על האדם. מיגור הרעב הוגדר יעד מרכזי של האו"ם לפיתוח בר קיימא (מידע בהמשך). בפתיחת השיעור יכירו התלמידים את המונח ביטחון תזונתי ואת הקשר בין מצב כלכלי לבעיות תת-תזונה, לרעב ולהשמנת יתר. במהלך השיעור יעמיקו התלמידים בקשר בין שינוי האקלים למשבר המזון באמצעות הדמיה המראה קשר בין פליטות גזי חממה ופעולות התאמה לבין רמת הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי במדינות לאורך זמן. לסיכום ידונו התלמידים בתרחישים העתידיים ויציעו פתרונות.

פעילות זו מתוך [יחידת הוראה השפעות שינוי האקלים על הטבע ועל החברה](#), שיעור 4 (פיתוח: ד"ר נירית לביא אלון, ד"ר הגר ליס, מרכז בידינו)

משך השיעור: 60 דקות

מושגים: ביטחון תזונתי, השמנת יתר, רעב, תת-תזונה, מחסור במים, יעדי האו"ם לפיתוח בר-קיימא, מיטיגציה ואדפטציה.

מיומנויות בשיעור: אוריינות דיגיטלית - שיתופיות. אוריינות מדעית - הסבר מדעי של תופעות, פרשנות נתונים וראיות. אוריינות מידע - הערכת מידע. מזדעות עצמית

רקע למורה:

ביטחון תזונתי - יכולתו של אדם לספק לו ולמשפחתו מזון בריא ומזין הכולל את כל אבות המזון בכמות ובאיכות מתאימים ומספיקים, באורח סדיר ובדרכים מקובלות חברתית.

תת-תזונה - מצב בריאותי הנגרם מכך שהצריכה התזונתית אינה טובה ואינה מתאימה לצרכים התזונתיים של האדם.

רעב - מצב של תת-תזונה כרוני. מדד הרעב העולמי (Global Hunger Index) המשווה בין מדינות, מחבר שלושה מדדים בעלי משקל שווה: אחוז האנשים הסובלים מתת-תזונה מתוך כלל האוכלוסייה, שכוחות ילדים מתחת לגיל חמש הסובלים מתת-משקל, אחוז תמותת הילדים מתחת לגיל חמש.

השמנת יתר - השמנה מתפתחת כשאינן איזון בין כמות האנרגיה הנכנסת לגוף באכילה לבין הוצאת האנרגיה בפעילות גופנית. השמנת יתר היא השמנה חריגה וחולנית הנובעת מאכילת יתר ומפעילות גופנית מועטה. לעיתים ההשמנה נובעת מאכילה של מזון מעובד ולא טרי או מזון לא מאוזן בהרכבו.

קיימות שתי אסטרטגיות התמודדות עם שינוי האקלים: מיתון והסתגלות (מיטיגציה ואדפטציה).

מיתון (מיטיגציה): פעילות שמטרתה למנוע, להפחית או לדחות שינויי אקלים בעיקר בהפחתה של פליטות גזי חממה לאטמוספירה. לדוגמה:

- התייעלות בשימוש אנרגיה (בנייה ירוקה, חיסכון בחשמל, חיסכון במים וכו'...);
- אנרגיה חלופית או ירוקה (אנרגיית רוח, אנרגיה סולרית, אנרגיה גרעינית, אנרגיה גיאותרמית וכו'...);
- שינוי דפוסי התנהגות (טיסות, צריכת בשר, תחבורה ציבורית וכו'...);

- שינוי מדיני-כלכלי (מיסוי על דלקי מאובנים, סבסוד של אנרגיה חלופית, מימון מחקרים בתחום אנרגיה ירוקה);
- שינוי מדעי-טכנולוגי (הנדסת אקלים - נטיעת עצים, הטמנת פחמן וכו'...);
- מיסוי ירוק (מיסים על כלי רכב או על תעשיות פולטות גזי חממה).

הסתגלות (אדפטציה): תגובה לשינויי אקלים שכבר בלתי נמנעים בגלל פליטות גזי חממה בעבר. לדוגמה:

- פיתוח זני צמחים עמידים יותר לטמפרטורה;
- פתרונות למשברי מזון, מים ובריאות;
- הגנה מפני עליית מפלס פני הים;
- הכנה למקרי בצורת או הצפה.

יעדי האו"ם לפיתוח בר-קיימא - בספטמבר 2015 אימצו מדינות העולם, ובהן ישראל, את "אג'נדה 2030 לפיתוח בר-קיימא" של האו"ם. האג'נדה כוללת תוכנית פעולה שלה 17 יעדים שיש להטמיע במדינות החברות בה כדי להוביל להתפתחות עולמית בת-קיימא עד 2030, והם מכונים Sustainable Development Goals – SDGs. יעד מספר 2 באג'נדה הוא מיגור הרעב, ויעד מספר 6 הוא מים נקיים ותברואה. לכל יעד הוגדרו יעדים ספציפיים ומדדים כדי לעקוב אחר ההתפתחות בתחום.

פתיחה לשיעור: ביטחון תזונתי בעולם

נשאל את התלמידים:

- האם הייתם פעם רעבים?
- האם רעבתם פעם ברמה שלא היה להם מה לאכול ולא היה כסף לקנות מזון?
- האם אתם מכירים אנשים שרעבו כך?
- האם אתם חושבים שיש אנשים רעבים בישראל?

לחלופין נציג לתלמידים [תמונות מרחבי העולם](#) שמציגות את כמות האוכל והמים שצורכת משפחה בשבוע (וגם [כאן](#)). נציג לתלמידים את המושגים: ביטחון תזונתי, תת-תזונה, רעב והשמנת יתר

נקרין לתלמידים את [הסרטון על מצב הביטחון התזונתי בעולם](#) ונבקש מהם לענות על השאלות האלה בעקבותיו:

1. מהו הגורם המרכזי המתואר בסרטון שלפיו יש עלייה במספר הרעבים בעולם?
2. מהם הגורמים הנוספים המשפיעים על הרעב העולמי?
3. מה הקשר בין השמנת יתר לרעב?
4. כיצד אפשר להגשים את החזון של "אפס רעב" ב־2030?

לחלופין או בנוסף לסרטון על המצב התזונתי בעולם אפשר להקרין [סרטון עדכני יותר](#) מ-2020 על השפעת הקורונה על הגדלת הרעב וגם על שינוי האקלים והעלויות שלו. בשנה האחרונה היה גידול ניכר במספר האנשים הרעבים והאתגר של "אפס רעב" עד 2030 נראה קשה יותר להשגה. הסרטון מציג נתונים עולמיים על רעב, ביטחון תזונתי, תת-תזונה והשמנת יתר ומציג את העלויות הבריאותיות והסביבתיות. הסרטון נוגע להתאמות (אדפטציה) שיש לערוך: שינוי מערכת המזון, הגדלת הנגישות למזון בריא, הזלת עלויות של מזון בריא ולמיתון (מיטיגציה) כלומר הפחתת גזי חממה.

מהלך השיעור: שינוי אקלים וביטחון תזונתי

נציג לתלמידים את ההדמיה (סימולציה) המראה איך שינוי האקלים משפיע על הביטחון התזונתי ונבקש מהם לענות על שאלות מנחות והשלים פעילות מותאמת לרמתם. את הפעילות התלמידים יכולים להשלים באופן עצמאי או בזוגות או בקבוצות. בהדמיה אפשר לבחון כיצד תרחישים שונים של פליטות גזי חממה ושל פעולות התאמה משפיעים על רמת הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי במדינות לאורך זמן. אפשר גם להשוות את התרחישים השונים אלה לאלה ולמצב היום. נסביר לתלמידים את המושגים הסתגלות (אדפטציה) ומיתון (מיטיגציה) המתוארים בידע למורה. נסביר שבסימולציה מוצגות שתי אסטרטגיות אלו להתמודדות עם שינוי האקלים. הנחיות לפעילות בנספח 1

סיכום: איך נשנה את העתיד?

נסכם שראינו ששינוי האקלים עלול להגדיל בצורה ניכרת את הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי ואם ינקטו צעדי התאמה כמו הגדלת כושר הייצור החקלאי הם עשויים למתן את ההשפעות של שינוי האקלים.

נציג לתלמידים את השפעת שינוי האקלים על המזון והחקלאות המופיעה באיור 1 - אינפוגרפיקה של שנת 2010 (ירידה בגידולי חיטה ותירס, עלייה במחירי מזון). לאחר מכן נבחן את התחזיות להשפעת שינוי האקלים על המזון והחקלאות בעתיד, לשנות שלושם והחמישים של המאה ה-21 בעזרת אינפוגרפיקות נוספות (איורים 2, 3).

נבקש שכל זוג יתאר גרף אחד לבחירתו ויענה על השאלות:

- האם מתוארת בגרף תחזיות חיובית או שלילית?
- איך אפשר לשנות את המצב?

התחזיות לעשורים הבאים הן ברובן שליליות - ירידה ביבול החקלאי, פגיעה בדגה. מתוארות גם התאמות שייעשו למצב כמו שינויים בגידולים חקלאיים, שינויים בהרגלי תזונה ועלייה בחדשנות טכנולוגית בתחום.
נבקש מהתלמידים להציע פתרונות של מיתון ושל הסתגלות (מיטיגציה ואדפטציה).

עיבוד רפלקטיבי: נשאל את התלמידים מה הם חושבים או מרגישים בהקשר לנושא של רעב ובטחון תזונתי ושינוי האקלים? האם הם מוטרדים מכך או מרגישים אדישות?

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

ביטחון תזונתי בעולם - תשובות למורה:

1. לפי הסרטון, הגורם המרכזי לעלייה במספר הרעבים בעולם הוא גורם כלכלי. במדינות שבהן אין צמיחה כלכלית, יש שיעור אבטלה גבוה וירידה בשכר, אנשים מתקשים לקבל גישה למזון בריא ולשירותים חיוניים של בריאות ציבור.
2. קונפליקטים (כמו מלחמות) ושינוי האקלים הם גורמים נוספים המשפיעים על הרעב העולמי. נשים סובלות הרבה יותר מגברים מחוסר ביטחון תזונתי.
3. קשר בין השמנת יתר לרעב: א. מזון טרי ואיכותי עולה יותר בסף ונגיש פחות בהשוואה לאוכל תעשייתי מעובד שיש בו ריכוז גבוה של שומן וסוכר. ב. לחץ מחוסר הוודאות בגישה למזון ובמזון מוגבל עלול להוביל להשלכות שמעודדות השמנת יתר. ג. תת-תזונה לילד מעלה את הסיכון להשמנת יתר בהמשך חייו.
4. על מנת להגשים את החזון של "אפס רעב" ב-2030 יש לתקן יחד את מערכת המזון שלנו - נדרש שיתוף פעולה חוצה גבולות באספקת תוצרת חקלאית, מים, חינוך והסברה. מדינות צריכות להטמיע מדיניות להבטחת ביטחון תזונתי, מחויבות פוליטית והשקעות כלכליות.

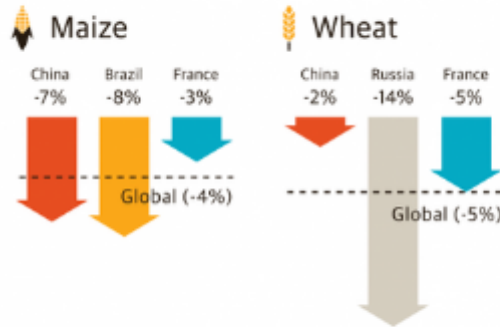
Climate change, food and farming: 2010s

According to the Fifth Assessment Report of the IPCC, climate change is affecting food and farming now



It is affecting crop yields

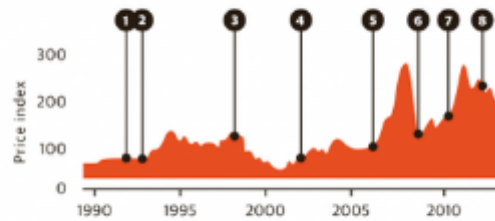
Maize and wheat yields show climate impacts



It is putting up prices

Recent price spikes for food have been linked to extreme weather events

SEASONAL CLIMATE EXTREMES AND THE FOOD PRICE INDEX



1. Australia wheat.
2. US maize.
3. Russia wheat.
4. US wheat, India soy, Australia wheat.
5. Australia wheat.
6. Argentina maize, soy.
7. Russia wheat.
8. US maize.

Tropical regions are most vulnerable

Percentage of people undernourished (2011-13):



Poor people are worst affected

Poor people spend a higher proportion of their income on food - so price rises affect them more

HOW MUCH OF THEIR INCOME DO POOR PEOPLE SPEND ON FOOD?



Adaptation is happening, but is not enough

Farmers are:



SOURCES: Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A., Cochrane, K., Howden, M., Iqbal, M. M., Lobell, D., Travasso, M. I. 2014. Food Security and Food Production Systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc-wg2.gov/> With data from Lobell et al 2011, FAO 2014, US DOL 2014

איור 1: השפעת שינוי האקלים על המזון והחקלאות בשנות העשרה של המאה ה-21.

מקור: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security

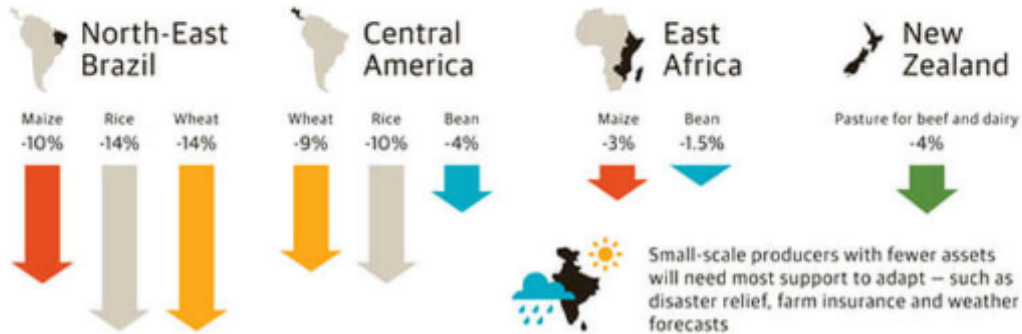
([Climate Change, Food and Farming: 2010s](#) (IMAGE

The future of food and farming: 2030s



In the 2030s, climate change will affect food and farming more strongly, particularly small-scale producers in poor countries

Crop and pasture yields are likely to decline in many places



Adaptation will be key

CROPS	LIVESTOCK	FISHERIES
<p>Temperate regions will benefit more from adaption than tropical regions</p> <ul style="list-style-type: none"> Switching to varieties tolerant to heat, drought or salinity Optimising irrigation Managing soil nutrients and erosion 	<p>Key adaptations for small-scale producers include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Matching animal numbers to changes in pastures More farms that mix crops and livestock Controlling the spread of pests, weeds and diseases 	<p>Key adaptations for small-scale fisheries include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Switching to more abundant species Restoring degraded habitats and breeding sites like mangroves Strengthening infrastructure such as ports and landing sites

SOURCES: Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A., Cochrane, K., Howden, M., Iqbal, M. M., Lobell, D., Travasso, M. I. 2014. Food Security and Food Production Systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc-wg2.gov/> With data from ECLAC 2009, Lobell et al 2008, Margulis, et al 2010, Thornton, et al 2010, Wratt et al 2008



איור 2: השפעת שינוי האקלים על המזון והחקלאות בשנות השלושים של המאה ה-21.

מקור: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security:

[How Global Warming is affecting our food source](#)

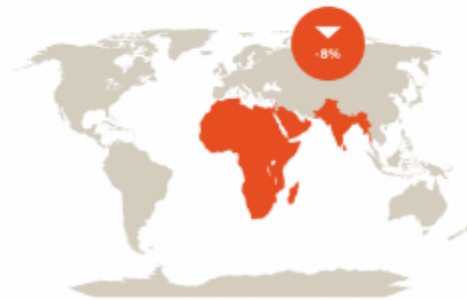
The future of food and farming: 2050s

By 2050, climatic impacts on food security will be unmistakable. There are likely to be 9 billion people on the planet, most people will live in cities and demand for food will increase significantly.

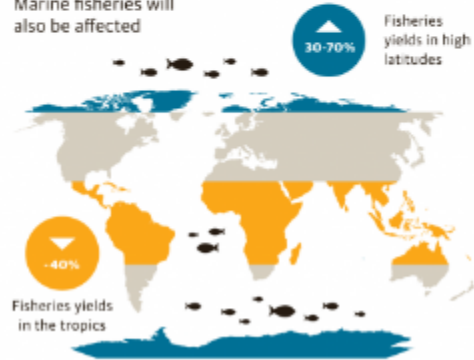


Widespread impacts on food and farming are highly likely

Average decline in yields for eight major crops across Africa and South Asia



Marine fisheries will also be affected

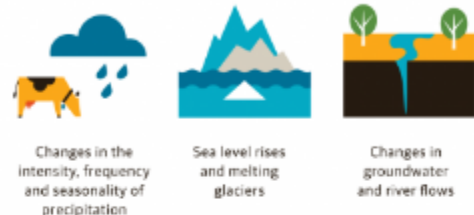


Heat and water may pass critical thresholds

Temperature increases of more than 4°C will endanger the ability of farms and ecosystems to adapt



Water cycles will be very different and less predictable



We will need major innovations in how we eat and farm

To cope with climatic changes, we may need to consider:

<p>Completely different diets</p>	<p>Shifting production areas for familiar crops, livestock and fisheries</p>	<p>New approaches to managing waste, water and energy in food supply chains</p>	<p>Restoring degraded farmlands, wetlands and forests</p>
-----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

SOURCES: Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A., Cochrane, K., Howden, M., Iqbal, M. M., Lobell, D., Travasso, M. I. 2014. Food Security and Food Production Systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc-wg2.gov/> With data from Cheung et al 2010, Cochrane et al 2009, Knox et al 2012

איור 3: השפעת שינוי האקלים על המזון והחקלאות בשנות החמישים של המאה ה-21.

מקור: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security

[Future of Food and Farming 2050](#)

נספח 1 שינוי האקלים וביטחון תזונתי - הנחיות פעולה בהדמיה

היכנסו לקישור:

<https://www.carbonbrief.org/interactive-how-climate-change-shapes-food-insecurity-across-the-world>

במסך הפתיחה מופיעה תמונת העולם בצבעים שונים. מקרא הצבעים מופיע למטה (Key) - הצבע הבהיר מעיד על פגיעות נמוכה לחוסר ביטחון תזונתי ואילו הצבע הכהה מעיד על פגיעות גבוהה לחוסר ביטחון תזונתי. מדינות שצבען אפור אינן נכללות בסימולציה מסיבות שונות (מעט מדי אנשים בשטח המדינה או מעט מקורות ייצור חקלאיים, שייכות המדינה למדינות האיחוד האירופי או ל-OECD).

פגיעות לחוסר ביטחון תזונתי של כל מדינה מחושבת לפי תבחינים אלה:

- רמת החשיפה של המדינה לנזקי אקלים (כמו בצורות ושיטפונות) - מחושבים לפי תקופת הבסיס 1981-2010. החשיפה מחושבת רק על שטחים בצפיפות אוכלוסין של 150 איש לשני קילומטר או שטחים שיותר מאחוז אחד שלהם משמש לגידולים חקלאיים.
- הרגישות של הייצור החקלאי במדינה לנזקי האקלים מחושבת על פי מחוונים (אינדיקטורים) הקשורים לייצור חקלאי כמו תפוקת יבול בשנה, צריכת מים לגידולים, כיסוי הקרקע וכו'.
- יכולת ההתאמה (אדפטציה) של המדינה להתמודדות עם נזקי האקלים הקשורים למזון - מחושבת על פי מחוונים סוציו-אקונומיים שרלוונטיים לביטחון תזונתי, כמו נגישות אוכלוסייה כפרית ועירונית למקורות מים, אחוז האוכלוסייה הכפרית, קצב הגידול באוכלוסייה, כמות אוכלוסייה מתחת לקו העוני (שני דולר ביום), מידת תעסוקה, יעילות הממשלה, כמות דרכים סלולות במדינה.

לחיצה על היבשת מגדילה אותה. בדקו:

1. מה מצבה של ישראל בתנאים הנוכחיים?
2. מי היבשת בעלת הפגיעות הגבוהה ביותר לחוסר ביטחון תזונתי בתנאים הנוכחיים? האם תוכלו להסביר מדוע?

המפה הראשונית מציגה את המצב הנוכחי, על בסיס נתוני אקלים מהשנים 1981-2010 ועל בסיס נתונים סוציו-אקונומיים (חברתיים לכלליים) משנת 2010. בהדמיה אפשר לשנות תרחישים עתידיים ולבחון כיצד הם משפיעים על חוסר הביטחון התזונתי:

- א. **כמות פליטות גזי החממה (Emissions)** - פעולות של מיתון (מיטיגציה) של פליטות גזי החממה.
 - רמה נמוכה RCP2.6 - מתייחסת לפליטת מעט גזי חממה כתוצאה משינוי מהיר והפחתה בכמות הפליטות העתידיות. כלומר, עלייה של כ-2 מעלות צלזיוס בטמפרטורה העולמית.
 - רמה בינונית RCP4.5 - מתייחסת לשינוי צנוע בכמות הפליטות העתידיות. כלומר, עלייה של כ-2.5-3 מעלות צלזיוס בטמפרטורה העולמית.
 - רמה גבוהה RCP8.5 - מתייחסת לכמות גבוהה של פליטות כתוצאה מעלייה נרחבת בכמות הפליטות העתידיות. כלומר, עלייה של כ-4 מעלות צלזיוס או יותר בטמפרטורה העולמית.
- ב. **פעילות הסתגלות (Adaptation)**, כלומר מידת ביצוע פעולות הסתגלות לצמצום חוסר ביטחון תזונתי

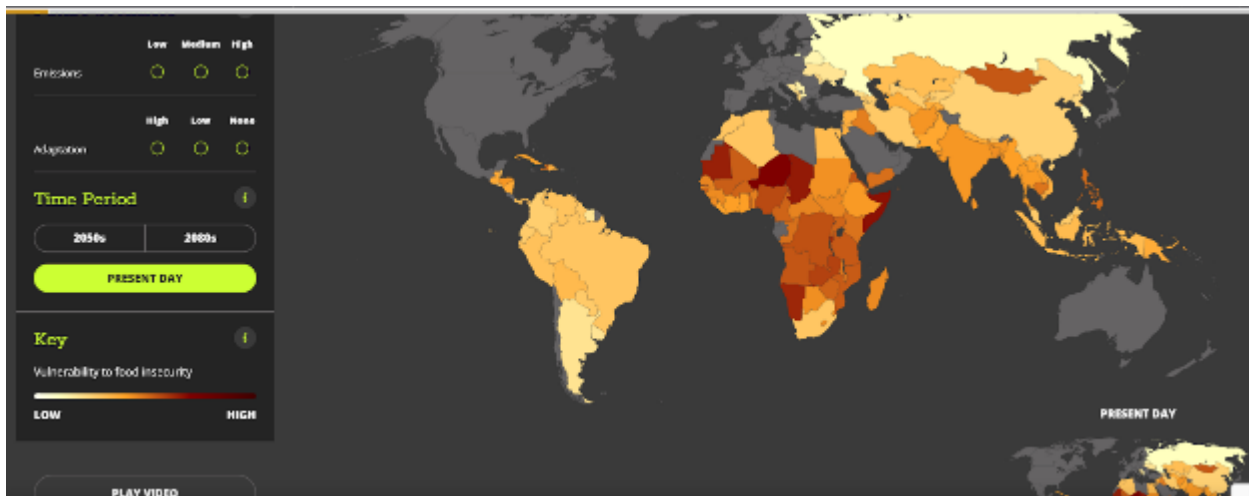
רמה גבוהה - שיפור בחקלאות והגדלת תפוקות בשיעור של 10-15 אחוזים לתקופת זמן. השינוי של כל מדינה הוא יחסי למידת הפגיעות של המדינה לחוסר ביטחון תזונתי - ככל שהמדינה פגיעה יותר, השינוי גדול יותר.

רמה נמוכה - שיפור ב-5¹⁰ לתקופת זמן.

אין שינוי - בלי שינוי מהמצב הנוכחי.

כמו כן, אפשר לבחון בהדמיה את התרחישים האלו בשתי תקופות זמן:

ממוצע של כשלושים שנה קדימה (2041-2070) – המיוצגות בשנות החמישים של המאה ה-21, או שישים שנה קדימה (2071-2100) המיוצגת בשנות השמונים של המאה ה-21.



3. סמנו בסימולציה רמת פליטה נמוכה בתרחיש פליטות, ואין שינוי בתרחיש התאמות, כדי לבחון את רק את ההשפעה של שינוי האקלים.
 - א. מה צפוי בשנות החמישים של המאה ה-21 בהשוואה למצב היום (המפה הקטנה בפינה הימנית התחתונה)?
 - ב. מה צפוי בשנות השמונים של המאה ה-21 בהשוואה למצב בימינו?
4. סמנו בסימולציה רמת פליטה גבוהה בתרחיש פליטות, ואין שינוי בתרחיש התאמות. מה לדעתכם יקרה כעת? בדקו את השערתכם וכתבו מה קרה.
5. כעת סמנו בסימולציה רמת פליטה נמוכה בתרחיש פליטות, ורמה גבוהה בתרחיש התאמות לשינוי האקלים. מה יהיו השינויים בפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי בשנות החמישים של המאה ה-21 ובשנות השמונים של המאה ה-21 בהשוואה למצב היום?
6. כעת סמנו בסימולציה רמת פליטה גבוהה בתרחיש פליטות, ורמה גבוהה בתרחיש התאמות לשינוי האקלים. מה יהיו השינויים בפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי בשנות החמישים של המאה ה-21 ובשנות השמונים של המאה ה-21 בהשוואה למצב היום?
7. נסו גם תרחישים אחרים לפי בחירתכם. מבין התרחישים, מה התרחיש הטוב ביותר לדעתכם ומדוע?

תعليمات تشغيل المحاكاة

ادخلوا إلى الرابط:

<https://www.carbonbrief.org/interactive-how-climate-change-shapes-food-insecurity-across-the-world>

تظهر في شاشة الافتتاحية صورة العالم بألوان مختلفة. يظهر دليل الألوان في أسفل الشاشة (Key) - يُشير اللون الفاتح إلى انعدام أمن غذائي منخفض، بينما يُشير اللون الغامق إلى انعدام أمن غذائي عالٍ. الدول ذات اللون الرمادي لا تظهر في المحاكاة لأسباب مختلفة (عدد قليل جدًا من الأشخاص في الدولة، أو عدد قليل جدًا من مصادر الإنتاج الزراعي، أو الدولة تنتمي إلى دول الاتحاد الأوروبي أو منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD).

تم حساب انعدام الأمن الغذائي في كل دولة وفقًا للمعايير الآتية:

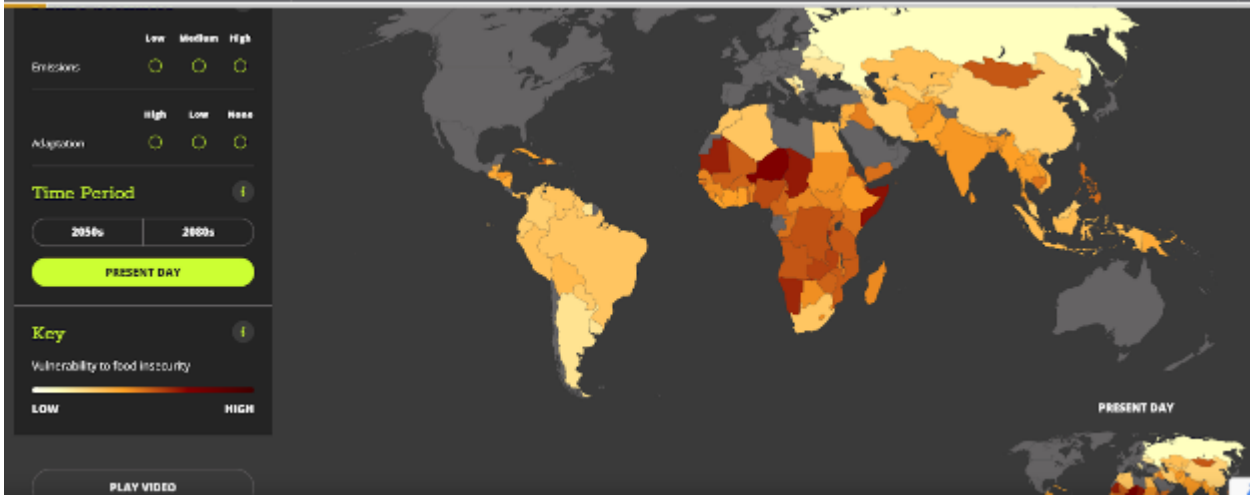
- مستوى تعرض الدولة للضرر المناخي (مثل: الجفاف والفيضانات) - تم حسابه للفترة الأساسية 1981 - 2010. تم حساب التعرض في مناطق كثافتها السكانية 150 شخصًا لكل كيلومترين أو في مناطق يُستخدم فيها أكثر من واحد في المائة للمحاصيل الزراعية.
- حساب حساسية الإنتاج الزراعي في الدولة للآضرار المناخية وفق مؤشرات (معايير) متعلقة بالإنتاج الزراعي، مثل: إنتاجية المحاصيل السنوية، استهلاك المياه للمحاصيل، غطاء التربة، إلخ.
- قدرة الدولة على التعامل مع الأضرار المناخية المتعلقة - تم حسابها وفقًا للمؤشرات الاجتماعية-الاقتصادية التي لها صلة بالأمن الغذائي، مثل: وصول سكان القرى والمدن إلى مصادر المياه، نسبة سكان القرى، وتيرة النمو السكاني، تعداد السكان تحت خط الفقر (دولاران في اليوم)، معدل التوظيف، كفاءة الحكومة، عدد الطرق المعبدة في الدولة.

النقر على القارة يكبرها. افحصوا:

1. ما هو وضع اسرائيل في الظروف الحالية؟
 2. ما هي القارة الأكثر تعرضًا لانعدام الأمن الغذائي في ظل الظروف الحالية؟ هل يمكنكم أن تشرحوا لماذا؟
- تُظهر الخريطة الأولية الوضع الحالي بناءً على البيانات المناخية من 1981-2010 وعلى أساس البيانات الاقتصادية (الاجتماعية والاقتصادية) من سنة 2010. يمكن أن نغير في المحاكاة سيناريوهات مستقبلية وأن نفحص كيفية تأثيرها على انعدام الأمن الغذائي:

- أ. كمية انبعاث غازات الاحتباس الحراري (Emissions) - عمليات تخفيف من انبعاث غازات الاحتباس الحراري. مستوى منخفض ل RCP2.6 - يُشير إلى انبعاث بعض غازات الدفيئة نتيجة للتغير السريع وانخفاض كمية الانبعاثات المستقبلية. هذا يعني أن هناك ارتفاع بنحو درجتين مئويتين في درجة حرارة العالم.
- مستوى متوسط ل RCP4.5 - يُشير إلى تغيير متواضع في كمية الانبعاث المستقبلية. هذا يعني أن هناك ارتفاع بنحو 2.5-3 درجة مئوية في درجة حرارة العالم.
- مستوى عالٍ ل RCP8.5 - يُشير إلى كمية كبيرة من الانبعاث نتيجة للزيادة الكبيرة في كمية الانبعاث المستقبلية. هذا يعني أن هناك ارتفاع بنحو 4 درجات مئوية أو أكثر في درجة حرارة العالم.
- ب. نشاط التكيف (Adaptation)، مدى تنفيذ عمليات التكيف للحد من انعدام الأمن الغذائي.
- مستوى عالٍ - تحسين الزراعة وزيادة الإنتاجية بنسبة 10-15 في المائة لفترة من الزمن. يتناسب التغيير في كل دولة إلى درجة تعرض الدولة لانعدام الأمن الغذائي - كلما ازداد ضعف الدولة ازداد التغيير.

- מסווי מנחפז - חחסן במקדאר 5-10 לפטרه מן הזמן.
לא יוגד תגפיר - לא יוגד תגפיר מקארנה בלוזע החאלי.
ימן פחז هذه السيناريوهات في فترتين زمنيتين أيضًا:
معدل حوالي ثلاثين سنة مقبلة (2041 - 2070) - ممثلة في الخمسينيات من القرن ال 21، أو ستين سنة مقبلة
(2071-2100) ممثلة في الثمانينيات من القرن ال 21 .



3. حددوا في المحاكاة مستوى انبعاث منخفض في سيناريو الانبعاث، لا يوجد تغيير في سيناريو الملاءمة لفحص تأثير تغيير المناخ فقط.
أ. ما الذي يمكن أن نتوقعه في الخمسينيات من القرن ال 21 مقارنة بالوضع الحالي اليوم (الخريطة الصغيرة في الزاوية اليمنى السفلى)؟
ب. ما الذي يمكن أن نتوقعه في الثمانينيات من القرن ال 21 مقارنة بالوضع الحالي اليوم؟
4. حددوا في المحاكاة مستوى انبعاث عالٍ في سيناريو الانبعاث، وحددوا لا يوجد تغيير في سيناريو الملاءمة. ماذا يحدث الآن، حسب رأيكم؟ افحصوا فرضيتكم واكتبوا ماذا حدث؟
5. حددوا في المحاكاة مستوى انبعاث منخفض في سيناريو الانبعاث، ومستوى عالٍ في سيناريو الملاءمة مع تغيير المناخ. ماذا تكون التغيرات في انعدام الأمن الغذائي في الخمسينيات والثمانينيات من القرن ال 21 مقارنة باليوم؟
6. حددوا في المحاكاة مستوى انبعاث عالٍ في سيناريو الانبعاث، ومستوى عالٍ في سيناريو الملاءمة مع تغيير المناخ. ماذا تكون التغيرات في انعدام الأمن الغذائي في الخمسينيات والثمانينيات من القرن ال 21 مقارنة باليوم؟
7. افحصوا سيناريوهات حسب اختياركم. ما هو السيناريو الأفضل، حسب رأيكم، ولماذا؟

תשובות למורה:

1. ישראל שייכת ל-OECD ולכן אין לגביה נתונים.
2. אפריקה היא היבשת בעלת הפגיעות הגבוהה ביותר לחוסר ביטחון תזונתי בתנאים הנוכחיים. מכיוון שמדינות רבות בה עניות בעלות תנאים אקלימיים שקשים לגידולים חקלאיים.
3. מה צפוי בשנות החמישים של המאה ה-21 בהשוואה למצב היום - בתנאים אלו רמת הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי עלתה, ומדינות רבות נצבעו בצבע כהה. כלומר, גם שינוי מהיר והפחתה בכמות הפליטות ביחס למצב הנוכחי יגרום לעלייה בפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי.
3. מה צפוי בשנות השמונים של המאה ה-21 בהשוואה למצב בימינו - רמת הפגיעות גבוהה בהשוואה למצב בימינו, אבל לא עלתה בהשוואה לשנות החמישים של המאה ה-21.
4. בתנאים של כמות פליטות גבוהה בלי התאמות אפשר לראות עלייה ניכרת ברמת הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי בשנות החמישים של המאה ה-21, והיא ממשיכה לעלות בשנות השמונים של המאה ה-21.
5. בשנות החמישים של המאה ה-21 לא צפויים שינויים בפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי בהשוואה למצב היום, כלומר ההתאמות יאזנו את העלייה בפליטות גזי החממה. בשנות השמונים של המאה ה-21 יהיה שיפור בפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי בהשוואה למצב היום ובהשוואה לשנות החמישים של המאה ה-21, כתוצאה מההתאמות שנעשו.
6. בתרחיש הזה אפשר לראות שהפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי תהיה גרועה מהמצב היום, כלומר ההתאמות אינן מספיקות ביחס לכמות הפליטות הגבוהה ולשינויי האקלים הצפויים כתוצאה מכך. בשנות השמונים של המאה ה-21 הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי תמשיך לעלות. ההשלכות של שינוי האקלים יהיו גדולות יותר משל פעולות ההתאמה. מובן שתרחיש זה הוא טוב יותר מהתרחיש שבו אין שינוי בהתאמות.
7. התרחיש המועדף הוא רמה נמוכה של פליטות ורמה גבוהה של התאמות - בתרחיש זה הפגיעות לחוסר ביטחון תזונתי לא תשתנה ואף תשתפר.