HE-IL

מבוגרים

THE CL!MATE COLLAGE

You're holding all the cards

The Climate Collage - HE-IL - Adults - V7.2 - 07/08/2020

איך משחקים?

צריך: חפיסת קלפים אחת לכל קבוצה של 6-8 אנשים, גליל נייר כתיבה או בריסטול כלשהו בגודל 2*2 מטר, עפרונות, מחקים, טושים ונייר דבק

המטרה היא שכל צוות יניח את הקלפים בסדר הנכון על השולחן, ימצא את כל היחסים בין הסיבות לתוצאות וימתח חיצים בין הקלפים על מנת להמחיש מהו שינוי האקלים ואת מורכבותו.

יש לחלק את הקלפים סט אחרי סט. יש להמתין עד שכל הקלפים של הסט הקודם מוקמו על השולחן לפני חלוקת הסט הבא.

תזמון: כשעה למקם את כל הקלפים, כשעה לקישוט הקולאז' (פרסקו) וכשעה להצגת התוצאה, דיון ותחקיר ואז לעיצוב מחדש של העולם!

תחקיר

סקירה

יצירתיות

רפלקציה, התבוננות, הנמקה

לגרסה פשוטה יותר (או מהירה יותר) של המשחק, הסר את הקלפים #10, #14, #15 ו/או #41, #42.

פעילויות אנושיות

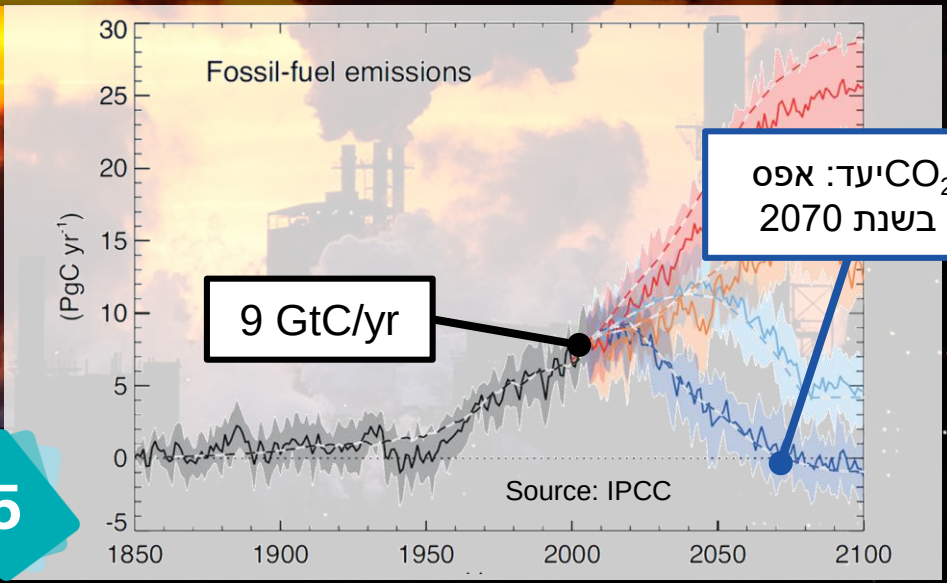
1

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

כאן מתחיל הכל ...

Set 1

דלקים מאובנים



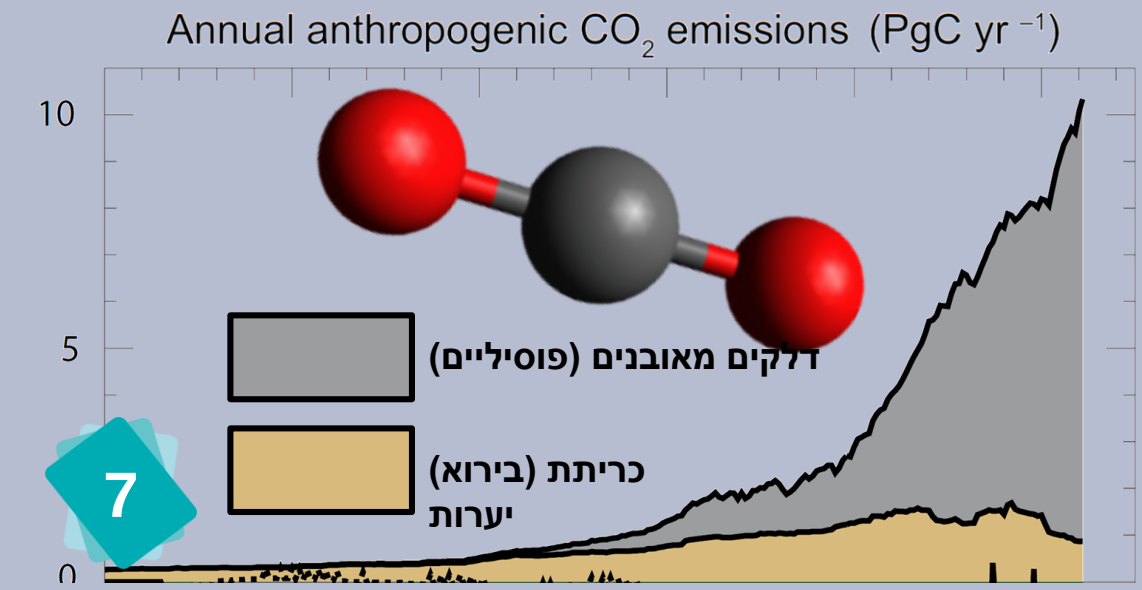
5

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

דלקים מאובנים הם פחם, נפט וגז טבעי.
הם משמשים בעיקר בבניינים ובניה,
תחבורה ותעשייה. הם פולטים CO_2
פחמן דו-חמצני) כאשר נשרפים.)

Set 1

פליטת CO_2


Annual anthropogenic CO_2 emissions (PgC yr $^{-1}$)
10
5
0
דלקים מאובנים (פוסיליים)
כריתת (בירוא) יערות

7

THE CLIMATE COLLAGE
www.climatecollage.org

פחמן דו חמצני, פד"ח) הוא גז (CO_2
החממה האתרופוגני העיקרי (אנתרופוגני-
מקושר לפעילות אנושית) מבחינת פליטות.
פליטות אלו נובעות בעיקר מהשימוש שלנו
בדלקים מאובנים וכריתת יערות.

Set 1

אפקט חממה נוסף

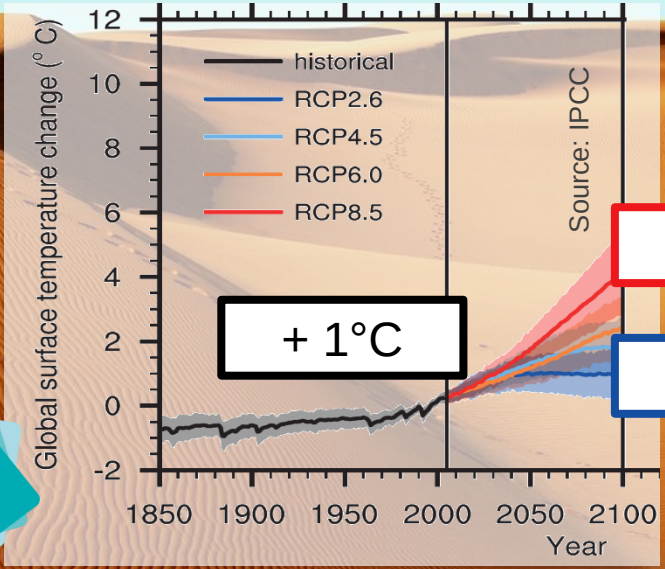
13

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

אפקט החממה הוא תופעה טבעית (גז החממה העיקרי הוא אדי מים). ללא אפקט החממה, כדור הארץ היה קר יותר ב- 33 מעלות צלזיוס. אבל וגזי חממה אחרים (פחמן דו חמצני CO_2) הקשורים לפעילות אנושית גורמים להגברת אפקט החממה ולכן להתחממות האקלים.

Set 1

עלייה בטמפרטורות



21

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

כאן אנו מתייחסים לממוצע עולמי של טמפרטורת האוויר מאז שנת 1900. כתלות בתרחישים השונים, עליית הטמפרטורה עשויה להגיע בין 2 ל- 5 מעלות צלזיוס עד שנת 2100. בסוף עידן הקרח האחרון (לפני כ-20 אלף שנה), מזו הטמפרטורה הממוצעת הייתה נמוכה רק ב - 5°C שהיום ... והמסת הקרחונים נמשכה 10,000 שנה!

1° C מעל פני הקרקע. הטמפ' עלתה כבר ב -

Set 1

המסת קרחונים ימיים

Photo : NASA

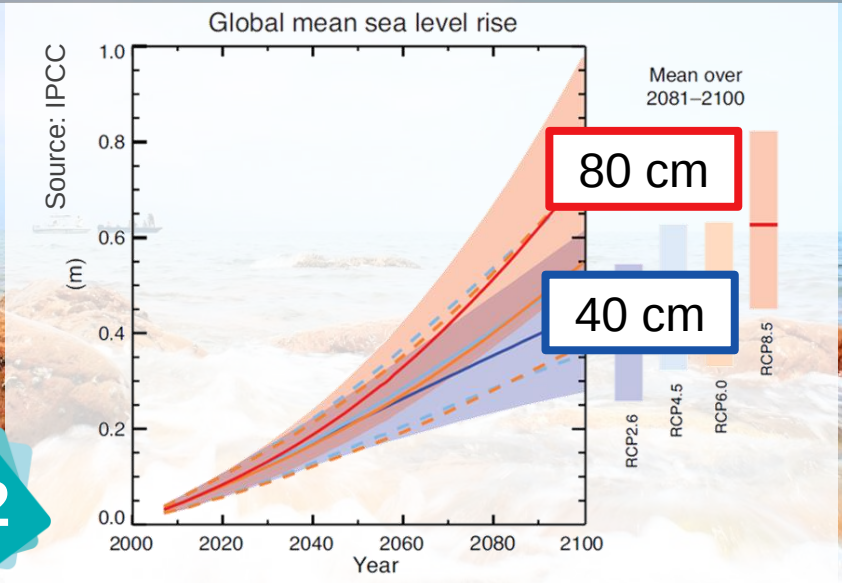
18

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

המסת קרחונים ימיים אינה תורמת לעליית מפלס הים (קובייית קרח שנמסה בכוס מים אינה גורמת למפלס המים לעלות). עם זאת, כאשר קרחון ימי נמס, נחשף יותר שטח כהה של הים, אשר סופג יותר קרני שמש מאשר הקרחון לבן.

Set 1

עליית מפלס הים



22

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

מאז 1900 גובה פני הים עלה ב 20 ס"מ.
עליית מפלס הים נגרמת כתוצאה
מהתפשטות תרמית של מי האוקיאנוס כמו
גם מהמסת קרחונים וקרחוניים יבשתיים.

Set 1

תעשייה

2

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

התעשייה משתמשת בדלקים מאובנים וחשמל. זה מהווה 40% מפליטת גזי החממה (GHG).

Set 2

שימוש בבניינים

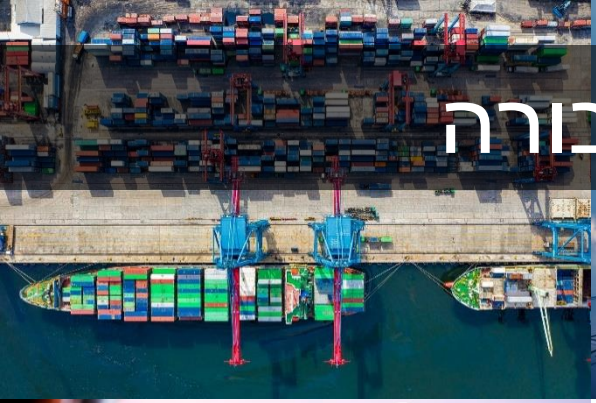
3

3

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ענף הבנייה (דיור ושימוש מסחרי) משתמש בדלקים מאובנים וחשמל. זה מהווה 20% מפליטת גזי החממה (GHG).

Set 2



תחבורה

4

4

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ענף התחבורה תלוי מאוד בנפט. זה מהווה 15% מפליטת גזי החממה.

Set 2

כריתת (בירוא) יערות

6

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

כריתת יערות מורכבת מכריתה או שריפה של עצים מעבר ליכולת ההתחדשות של היער. 80% מכריתת היערות קשורה לחקלאות.

Set 2

חקלאות

8

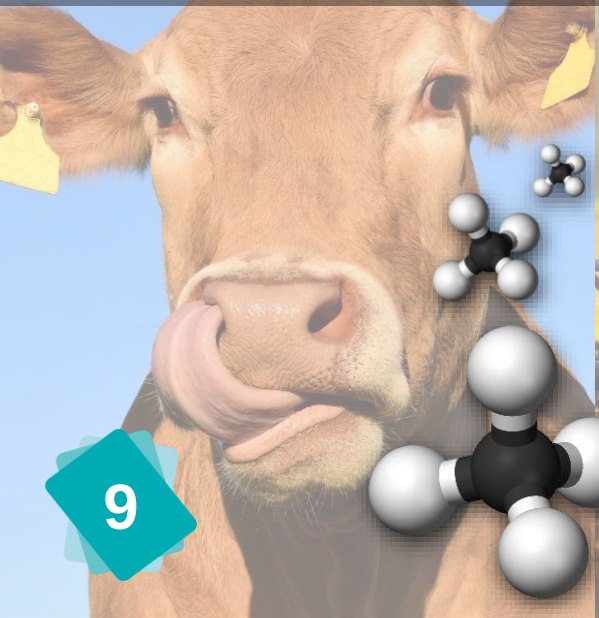
8

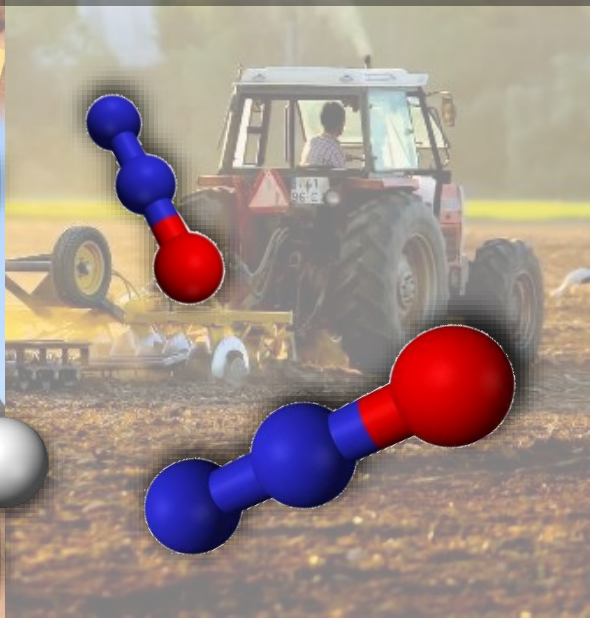
THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

פחמן דו (CO_2) החקלאות פולטת מעט חמצני), אך אחראית לפליטה רבה של גז מבקר ושדות אורז מוצפים) וגז (CH_4) מתאן-מדשן). זה מהווה בסך (N_2O) חמצן דו-חנקני-הכל כ -25% מגזי החממה, אם כוללים כריתת יערות.

Set 2

אחרים (GHG's) גזי חממה





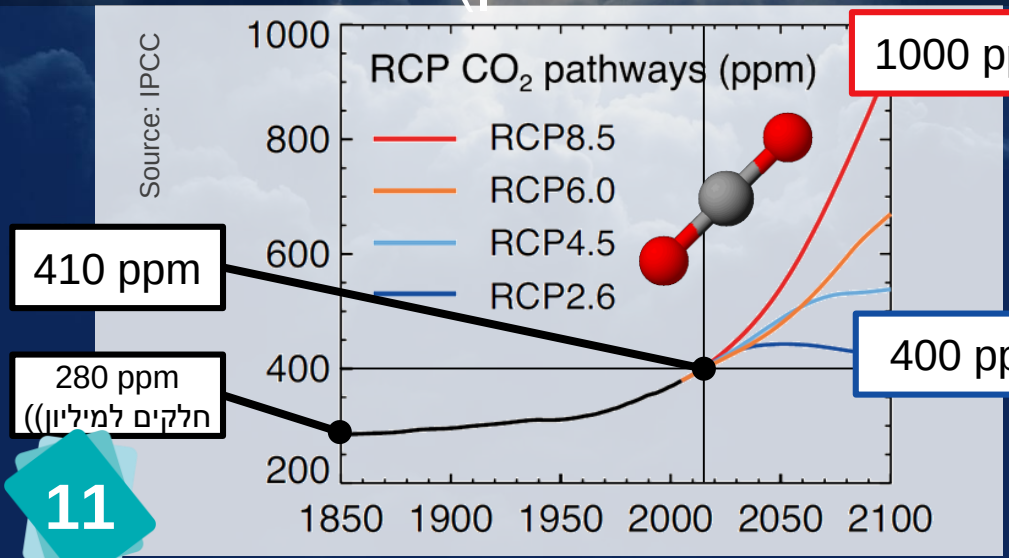
9

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

אינו גז החממה (CO_2) פחמן דו-חמצני (
וחמצן (CH_4) היחיד. בין היתר, גם גז המתאן (
שנפלטים בעיקר מפעילויות) (N_2O) דו חנקני (
החקלאות).

Set 2

חלקים ,ppmביחידות (CO_2ריכוז של למיליון)



11

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

שלנו נתפס (מקובע) על ידי CO_2 חצי מפליטות ה-carbon sinks). החצי השני מבלעי פחמן טבעיים (CO_2 נשאר באטמוספרה באטמוספירה. ריכוז ה- ppm עלה מ- 280 ל- 410 חלקים למיליון) ב - 150 שנה.

Set 2

מבלעי פחמן (carbon sinks)

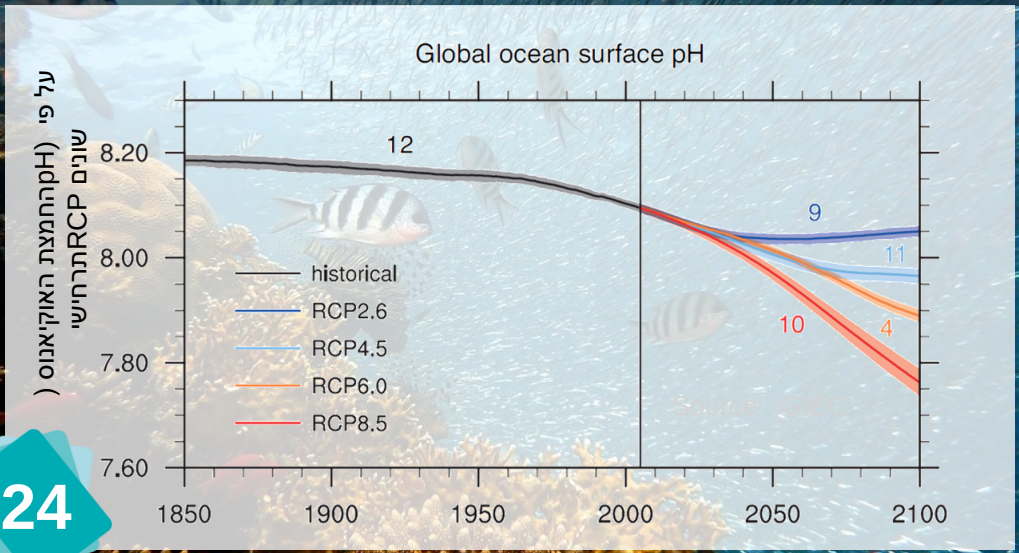
12

THE CLIMATE COLLAGE
www.climatecollage.org

שאנו פולטים (CO_2 מחצית מהפחמן הדו-חמצני (
כל שנה נתפס (מקובע) על ידי מבלעי פחמן
(carbon sinks):
- כ-1/4 על ידי צמחיה (בתהליך הפוטוסינתזה)
- כ-1/4 על ידי האוקיינוס
- השאר (כ- 1/2) נשאר באטמוספירה.

Set 2

החמצת אוקיינוסים



24

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

מתמוסס לאוקיאנוס, הוא CO_2 כאשר הופך ליוני חומצה (H_2CO_3 -ו HCO_3-). ההשפעה של טרנספורמציה זו היא החמצת האוקיאנוס (ה-pH יורד).

Set 2

אירוסולים

10

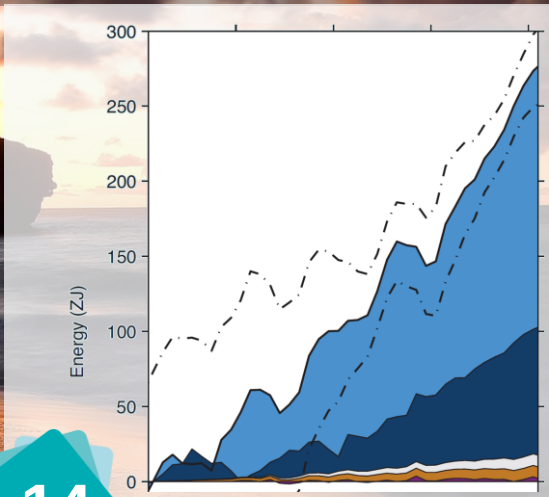
10

THE CLIMATE COLLAGE
www.climatecollage.org

אין קשר למיכלי ספריי (מיכלי אירוסולים). אירוסולים הם חלקיקים מרחפים, שגורמים לזיהום מקומי המגיע, בין היתר, מאותם מפעלים וצינורות פליטה כמו CO_2. הם עלולים להזיק לבריאות אך מצד שני, יש להם תרומה שלילית לאילוץ קרינתי (radiative forcing) הם מצננים את האקלים).

Set 3

תקציב אנרגיה



0,93	אוקיינוס
0,03	המסת קרחונים
0,03	קרקע
0,01	אטמוספרה

Source: IPCC

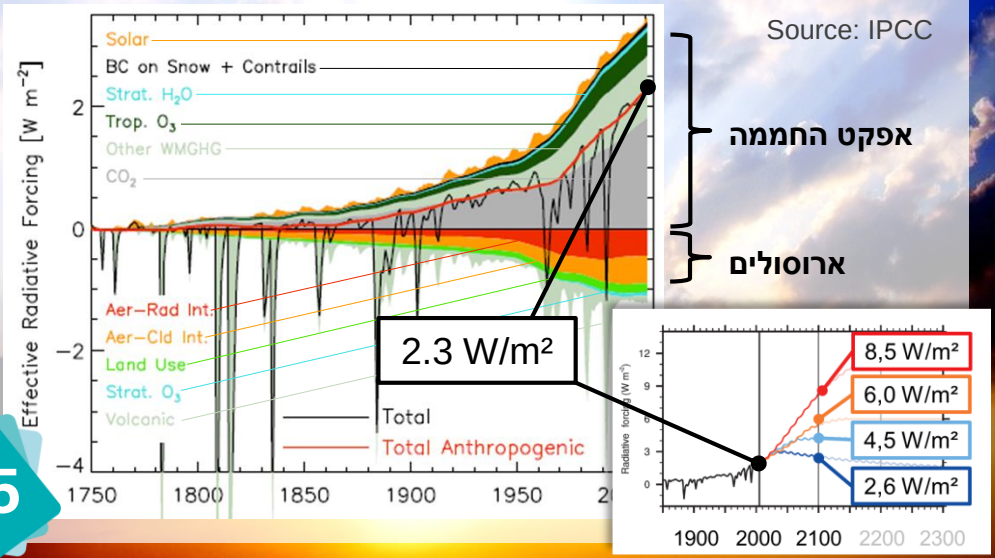
14

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

גרף זה מסביר לאן מתפזרת האנרגיה שהצטברה בכדור הארץ כתוצאה מהאילוץ הקרינתי: היא מחממת את האוקיאנוס, ממיסה קרחונים, מתפזרת בקרקע ומחממת את האטמוספרה.

Set 3

אילוץ קרינתי



15

THE CLIMATE COLLAGE
www.climatecollage.org

מבטא את אילוץ קרינתי (radiative forcing) ההפרש בין האנרגיה שנכנסת לכדור הארץ בכל שניה לבין האנרגיה שמשתחררת ממנו. בדו"ח IPCC, ההערכה החמישי של ה- הפרש זה חושב כשווה ל- 2.3 ואט / מ"ר (W/m^2).

Set 3

המסת קרחונים

16

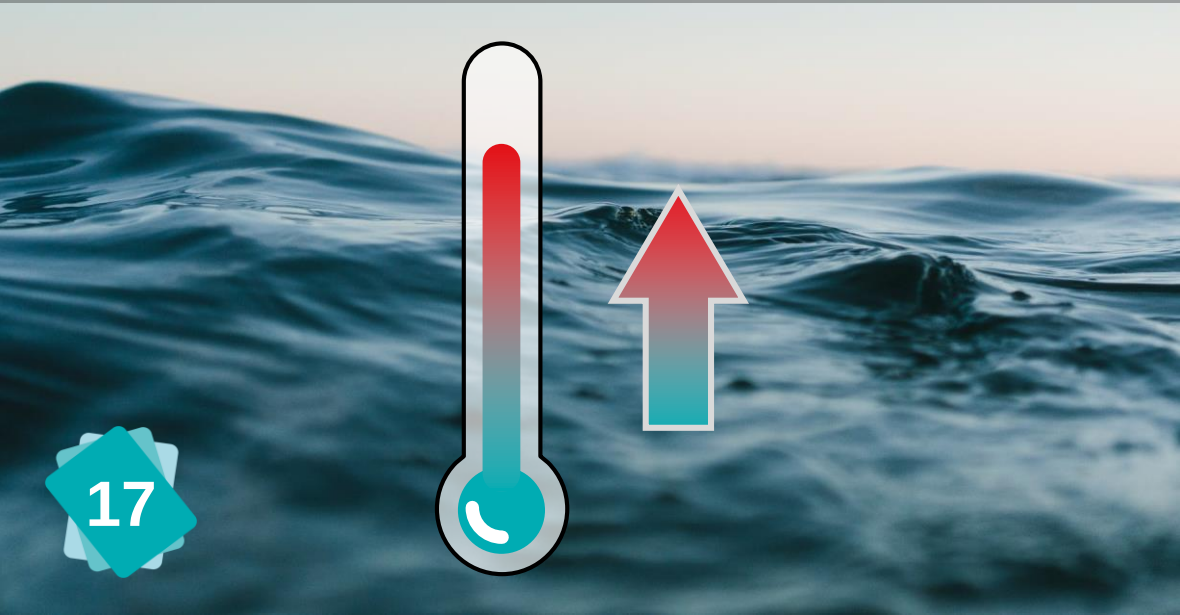
16

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

כמעט כל הקרחונים איבדו מסה. מאות מהם כבר נעלמו. לקרחונים אלה תפקיד מווסת כמקור למים מתוקים.

Set 3

עלייה בטמפרטורת המים



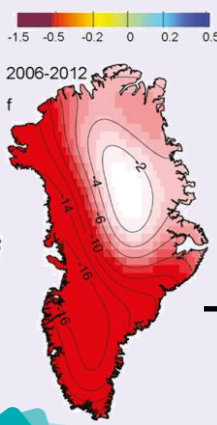
17

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

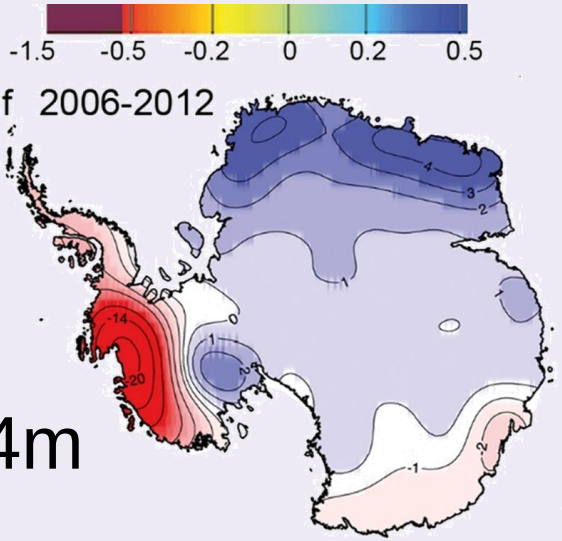
האוקיאנוס סופג 93% מהאנרגיה המצטברת בכדור הארץ, ולכן הוא מתחמם. כשהמים מתחממים,הם מתרחבים.

Set 3

המסת כיפות קרח



+7m



+54m

Source: IPCC

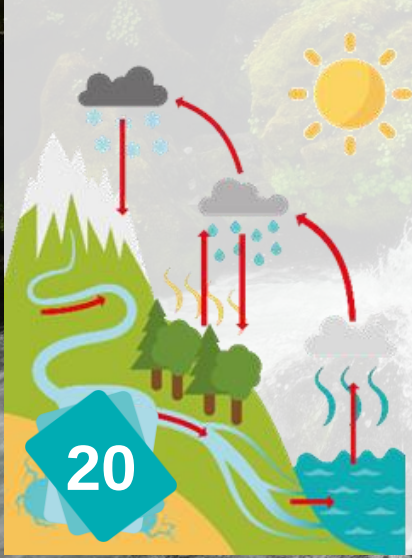
19

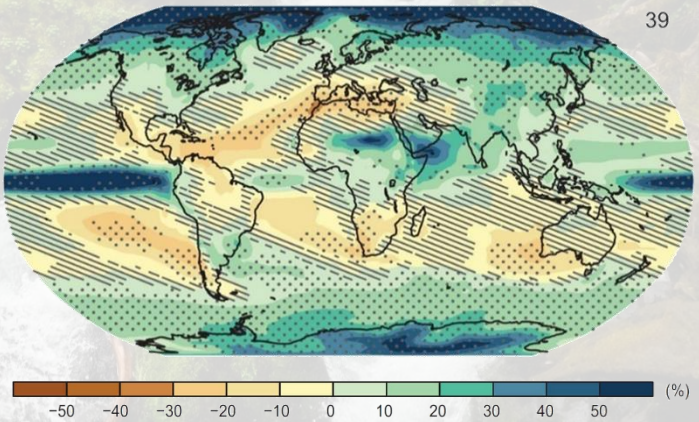
THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

קרחונים יבשתיים (יריעות קרח) נמצאים בגרינלנד ובאנטארקטיקה. אם הם יימסו לחלוטין, הם יגרמו לעלייה של 7 מטרים במפלס הים (מהמסת גרינלנד) ו -54 מטר (מהמסת אנטרקטיקה).
בתקופת הקרח האחרונה, יריעות הקרח היו כה גדולות עד שגובה פני הים היה נמוך ב- 120 מטרים מהיום.

Set 3

שיבוש מחזור המים





בשנים 2081-2100 RPCשינוי במשקעים בתרחיש 8.5
לעומת השנים 1986-2005.

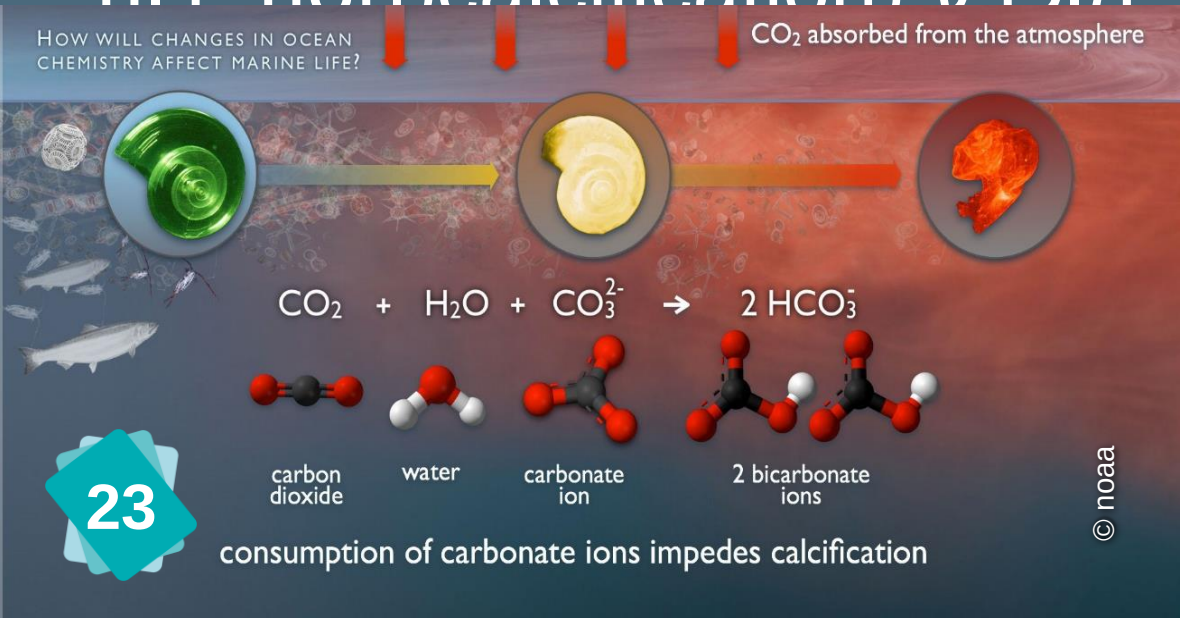
20

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

האידוי שמתרחש בפני הים מתגבר ככל שטמפרטורת הים וטמפרטורת האטמוספירה עולות, דבר שגורם ליותר עננים. אותה תופעת אידוי קיימת בין הקרקע לאוויר, ואז האדמה מתייבשת.

Set 3

תהליך בניית שלד הסידן מופרע (הסתיידות)calcification



23

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

יורדת, (pHכאשר רמת החומציות (
היווצרות שלד גירני (או מעטפת גירנית)
הופכת לקשה יותר.

Set 4

מגוון ביולוגי יבשתי

25

25

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

בעלי חיים וצמחים מושפעים משינויי הטמפרטורה וההפרעות במחזור המים: הם נודדים, מתים או, לעתים רחוקות יותר, מתרבים.

Set 4

הצפות

26

THE CLIMATE COLLAGE
www.climatecollage.org

שיבוש מחזור המים יכול לגרום ליותר מים או פחות מים. יותר מים יכולים להוביל להצפות או שטפונות. כאשר הקרקע מתייבשת עקב בצורת המצב אף מחמיר כיוון שהמים זורמים על פני הקרקע ולא מחלחלים.

Set 4

מגוון ביולוגי ימי

27

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

פטרופודים וקוקוליתופורים הם בסיס מארג המזון באוקיאנוס. לכן, אם הם נעלמים, כלל המגוון הביולוגי הימי מאוים. התחממות האוקינוסים משחקת גם היא תפקיד חשוב בהחלשת המגוון הביולוגי הימי.

Set 4

ציקלונים

34

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ציקלונים ניזונים מהאנרגיה שיש במים חמים בפני האוקינוסים. בגלל שינויי האקלים, הציקלונים מתחזקים.

Set 4

פטרופודים וקוקוליתופורים

29

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

פטרופודים הם זואופלנקטון
וקוקוליתופורים הם פיטופלנקטון.
לאורגניזמים אלו יש שלד או מעטפת
גיריניים (שעשויים מגיר)

Set 4

בצורות

30

30

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

שיבוש מחזור המים יכול לגרום ליותר מים או פחות מים. כשיש פחות מים, המשמעות היא בצורת. בצורות צפויות להיות תכופות יותר בעתיד.

Set 4

הצפות חופיות

33

33

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ציקלונים והפרעות מזג אוויר אחרות גורמים לרוח (ולכן לגלים) וללחץ אטמוספרי נמוך. 1 הקטופסקל (יחידת לחץ) פחות פירושו עליית מפלס הים ב-1 ס"מ. לכן, ציקלונים עלולים לגרום להצפות חופיות, המוגברות על ידי עליית גובה פני הים שכבר נגרמת כתוצאה מההתחממות הגלובלית.

Set 4

מפיצי מחלות (וקטורים פתוגניים)

28

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

עקב ההתחממות הגלובלית, בעלי חיים נודדים. חלקם עלולים לשאת מחלות, והם יגיעו לאזורים חדשים בהם האוכלוסיה אינה מחוסנת כנגד אותן מחלות.

Set 5

מקורות מים מתוקים

31

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

מקורות מים מתוקים מושפעים משינויים ב(כמות ופיזור) משקעים ומהיעלמות קרחונים יבשתיים וכיפות קרח, הממלאים תפקיד רגולטורי בזרימות נחלים.

Set 5

ירידה בתפוקות חקלאיות

32

32

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ייצור מזון יכול להיות מושפע מטמפרטורה, ת, אירועי מזג אוויר קיצוניים, ובצור שיטפונות והצפות מהים או מנהרות (למשל: דלתת הנילוס).

Set 5

שריפות יער

35

35

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

שריפות יער מתחילות ביתר קלות במהלך בצורת וגלי חום.

Set 5

גלי חום

36

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

ביטוי לעליית הטמפרטורה הוא עלייה בתדירות גלי החום.

Set 5

אירועי רעב המוני (Famines)

37

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

רעב המוני יכול להיגרם כתוצאה מתפוקות חקלאיות נמוכות יותר וכתוצאה מהקטנת המגוון הביולוגי הימי.

Set 5

בריאות האדם

38

38

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

רעב, ,תזוזה מרחבית של מפיצי מחלות,
גלי חום וסכסוכים חמושים עלולים להשפיע
על בריאות האדם.

Set 5

פליטי אקלים

39

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

תאר לעצמך שאתה גר במקום שניצל באופן פלאי מהשלכות שינויי האקלים. כמה מיליארדי בני אדם עשויים לרצות לחלוק איתך את המרחב הזה.

Set 5

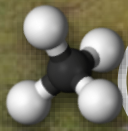
סכסוכים חמושים

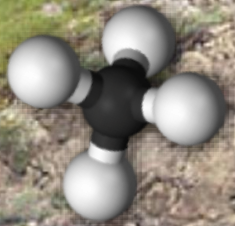
THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

אסור לנו לתת לזה להסתיים ככה...

Set 5

פרמפרוסט (קפאת-עד)





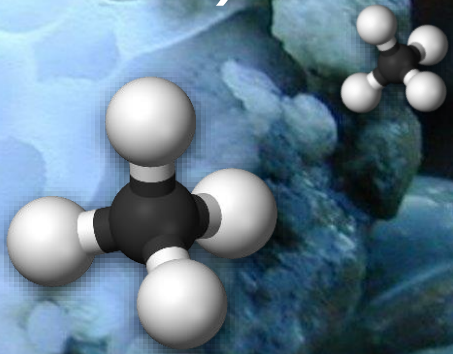
41

THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

פרפרפרוסט היא קרקע קפואת-עד. אנו עדים לכך שקרקע זו מתחילה להפשיר, ובכך משתחרר לאוויר גז המתאן שקבור מתחת לקרקע זו. תופעה זו צפויה להיות מואצת מעל עלייה של 2 מעלות צלסיוס, ומהווה סיכון גבוה לכך ששינוי האקלים יהפוך לבלתי צפוי.

Set 5

הידראטים של מתאן (קרח מתאן, methane hydrates)



42

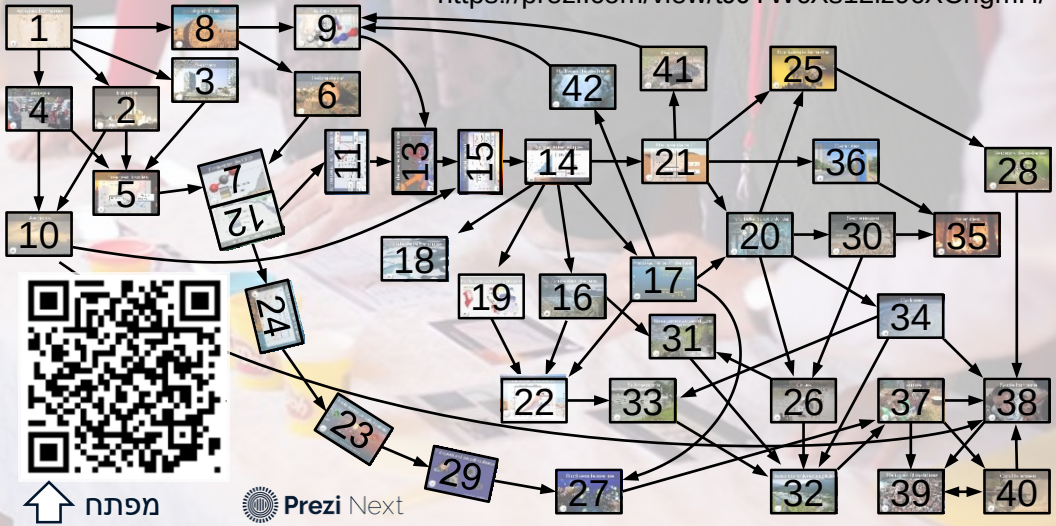
THE CL!MATE COLLAGE
www.climatecollage.org

הידראטים של מתאן (methane hydrates/methane clathrates) הם סוג של קרח בקרקעית האוקיאנוס לאורך מדרונות יבשתיים, שבו לכודות מולקולות מתאן. ההידראטים יכולים להפוך ללא יציבים מעל עליית טמפרטורה של 2° C+.

Set 5

מפתח

https://prezi.com/view/tJJYWcXs12lz9cXCngmH/



מפתח

Prezi Next

קולאז' האקלים פותח על ידי סדריק רינגנבך. הפצתו מנוהלת על ידי העמותה "La Fresque du Climat".

השימוש הלא מסחרי במשחק זה מוגן על ידי רישיון Creative Commons BY-NC-ND.

"השימוש במשחק זה למטרות עסקיות מותר בכפוף לתשלום תמלוגים בסך 10%, או 3 יורו למשתתף במקרה של שימוש פנימי. הרשיון המקיף זמין באתר www.fresqueduclimat.org/licence/
ניתן לשלם באתר www.fresqueduclimat.org/droits/."

ליצירת קשר עם היוצר, סדריק רינגנבך:
contact@carbone-bi.com/ +33-7-54-57-86-65

ליצירת קשר עם הארגון "La Fresque du Climat"

THE CL!MATE COLLAGE
You're holding all the cards

HE-IL

עברית