GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: 011231
שם התלמיד/ה: _____

עברית: לשון

שאלון מותאם

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק א – שם המספר – 20 נקודות
פרק ב – תחביר / פרק ג – מערכת הצורות – יש לבחור באחד הפרקים – 80 נקודות
סך הכול – 100 נקודות
ג. חומר עזר מותר בשימוש: דף עזר (עמ' 11–12).
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא את הטקסטים שבעמודים 4–10 ולענות על השאלות בגוף שאלון זה, לפי ההוראות.
2. יש להקפיד על כתיב נכון, על כללי הדקדוק ועל פיסוק הגיוני.
שימו לב: בסוף הבחינה מצורפים דפי טיוטה. אין להוסיף דפים אחרים למחברת הבחינה.
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק א: חובה – שם המספר (20 נקודות)

קראו את שלושת המאמרים שלפניכם. השאלות בפרקי הלשון הן בזיקה למאמרים.
ענו על שאלה 1.

1. (20 נקודות)

לפניכם משפטים ובהם מודגשות אפשרויות להגיית שם המספר. **הקיפו** את הצורה הנכונה מבין האפשרויות להגיית שם המספר.

שבע / שבעה עובדות על אקלים

- בשנת 1942 נמדדו בטירת צבי שבעמק בית שאן **חמישים וארבעה / חמישים וארבע** מעלות צלזיוס – הטמפרטורה הגבוהה ביותר שנמדדה אי פעם בישראל.
- בשנת 2003 נספו כ**שלושים וחמישה אלף / שלושים וחמש אלף** בני אדם באירופה בעקבות גל חום שפקד את היבשת.
- מספר האנשים שנספו בהולנד עקב גל החום היה פי **חמש / חמישה** ממספרם בגרמניה.
- שנת **אלפיים עשרים ואחד / אלפיים עשרים ואחת** הייתה מן השנים החמות ביותר מתחילת המדידות, לפי דוח של האיחוד האירופי.
- ב**שלוש עשרה / שלושה עשר** בנובמבר בשנה שעברה התכנסה בעיר גלזגו בסקוטלנד ועידת האקלים ה**עשרים ושישית / עשרים ושש**. המועדים של **שלוש / שלושת** הוועידות הבאות נקבעו בסיומה של ועידה זו.
- הנדסת אקלים היא **אחד / אחת** הפתרונות למשבר האקלים.
- גרטה תונברג, מובילת המחאה נגד ההתחממות העולמית, דורגה בשנת 2019 במקום ה**חמישים ושתיים / חמישים ושניים** ברשימת מאה האנשים המשפיעים של העיתון דה־מרקר.

פרק ב: תחביר (80 נקודות)

לפניכם שני פרקים: פרק ב – תחביר ופרק ג – מערכת הצורות.
בחרו ב**פרק שלמדתם**: פרק ב – תחביר **או** פרק ג – מערכת הצורות.
בפרק שבחרתם ענו על השאלות לפי ההוראות.
ציינו את שם הפרק שבחרתם: _____
בפרק זה ענו על ארבע מן השאלות 2–6 (לכל שאלה – 20 נקודות).
שימו לב: בכל שאלה שתבחרו, ענו על כל הסעיפים.
תוכלו להיעזר בדף העזר (עמ' 11–12).

2. (20 נקודות)

א. לפניכם שני משפטים.

I. **אף כי כולם מסכימים שחייבים לצמצם את פליטת גזי החממה, האמצעים להשגת מטרה זו שנויים במחלוקת.**

II. **גזי החממה יישארו באטמוספרה אלפי שנים, לכן משבר האקלים לא ייפתר במהרה.**

(1) ציינו את הסוג התחבירי של כל אחד מן המשפטים.

משפט I: _____

משפט II: _____

(2) אם המשפט מורכב, **תחמו** את הפסוקית / הפסוקיות, וציינו את תפקידן התחבירי;
אם המשפט הוא משפט איחוי, **תחמו** את איבריו.

ב. לפניכם משפט.

בשל התפרצות הר הגעש פינטובו שבפיליפינים ירדה הטמפרטורה בעולם בכחצי מעלה.

המירו את המשפט במשפט מסוג תחבירי אחר, ושמרו על הקשר הלוגי שבמשפט הנתון.

3. (20 נקודות)

א. לפניכם שלושה משפטים מורכבים.

I. **בתחילתו של ספר המדע הבדיוני מאת קים סטנלי רובינסון מסופר כי גל חום קטלני מכה בהודו.**

II. **הטענה כי הפתרון למשבר האקלים הוא הנדסת אקלים נתונה במחלוקת בין החוקרים.**

III. **השימוש בטכנולוגיה של הנדסת אקלים יהיה מוגבל כי נדרשת הסכמה בין־לאומית לכך.**

בכל אחד מן המשפטים יש פסוקית הפותחת במילה "כי". תחמו כל אחת מן הפסוקיות, וכתבו מעליה את התפקיד התחבירי שלה.

ב. לפניכם משפט פשוט.

עקב השימוש בהנדסת אקלים עלולות להיגרם תופעות לוואי קשות.

נתחו את המשפט: כתבו מעל המילים את תפקידן התחבירי.

4. (20 נקודות)

א. לפניכם שני משפטים.

I. **אילו טיפלה הקהילה הבין־לאומית בגורמים להרס הסביבה, המזהמים הגדולים היו משלמים את המחיר הכלכלי ולא גורמים אחרים.** _____

II. **הקהילה המדעית עוסקת בנושא הנדסת האקלים זה כמה שנים, ואילו ארגונים בין־לאומיים עדיין אינם עוסקים מספיק בנושא זה.** _____

(1) כתבו ליד כל משפט את הסוג התחבירי שלו.

(2) **משפט I** פותח במילת הקישור **אילו**.

המירו אותו במשפט הפותח במילת הקישור **אם**. כתבו את המשפט מחדש.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. לפניכם קטע קצר.

(במסגרת) **באמצעות 450 אלף עצים, שיישתלו בערי ישראל במסגרת תוכנית חדשה של הממשלה, תיפתר בעיית המחסור החמור ב"ריאות ירוקות" בערים. חשוב להבין שבעידן של שינויי אקלים העצים הם חלק מן התשתית העירונית, ותרומתם חיונית להפחתת זיהום האוויר בערים.**

כתבו על פי קטע זה שלושה משפטים פשוטים, שבכל אחד מהם הנושא התחבירי יהיה **עצים / העצים**.

השמיטו מידע על פי הצורך.

משפט 1: _____

משפט 2: _____

משפט 3: _____

5. (20 נקודות)

א. לפניכם ארבעה משפטים.

I. **משבר האקלים הוא איום קיומי.**

II. **אירועי האקלים נעשו קיצוניים יותר בשנים האחרונות.**

III. **נעשה הכול עבור כדור הארץ.**

IV. **אדישות אינה מדיניות.**

(1) מתחו קו מתחת לנשוא בכל אחד מן המשפטים.

(2) כתבו את מספר המשפט שבו הנשוא יוצא דופן מבחינת סוגו. _____

ציינו את סוגו. _____

(3) חברו את **משפטים I–II** למשפט אחד מורכב בקשר לוגי מתאים.

ב. לפניכם שני משפטים.

I. **הקריאות להתערבות מכוונת במערכת האקלים של כדור הארץ הולכות וגוברות בקרב הקהילה המדעית.**

II. **פליטת גזי החממה גוברת ומסכנת את האדם והסביבה.**

(1) הקיפו את מספר המשפט שהנשוא בו הוא נשוא מורחב.

(2) מדוע משתמשים במשפט זה בנשוא מורחב? _____

ג. לפניכם משפט ובו הסגר.

התערבות זו תגרום כנראה למשבר חמור יותר מן המשבר הנוכחי.

(1) מתחו קו מתחת להסגר.

(2) הסבירו את תפקיד ההסגר במשפט זה. _____

6. (20 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. לפניכם שלושה משפטים, ובכל אחד מהם חלק כולל.

I. **הטיפול במשבר האקלים מתמקד בתסמינים ולא במחלה.**

II. **אנחנו יכולים להפחית את פליטת גזי החממה או להנדס את האקלים.**

III. **חשוב שהאנושות תמצא פתרונות שימנעו פגיעה לא רק בסביבה אלא גם ביחסים בין מדינות.**

(1) מתחו קו מתחת לחלק הכולל בכל אחד מן המשפטים.

(2) כתבו מעל כל חלק כולל את תפקידו התחבירי.

(3) ציינו את הקשר הלוגי בין החלקים הכוללים בכל משפט.

משפט I: _____

משפט II: _____

משפט III: _____

ב. כתבו את **משפט I** במבנה של "לא... אלא...", ושמרו על הקשר הלוגי שבו.

פרק ג: מערכת הצורות (80 נקודות)

בפרק זה ענו על ארבע מן השאלות 7–11 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: בכל שאלה שתבחרו, ענו על כל הסעיפים.

תוכלו להיעזר בדף העזר (עמ' 11–12).

---

7. (20 נקודות)

לפניכם קטע ובו פעלים מודגשים.

משבר האקלים נהפך ל**מובן** (מוּבָן) מאליו, וגורמים רבים **מנסים** (מְנַסִּים) לפתור אותו או לפחות **למזער** (לְמַזְעֵר) את הנזקים העתידים **לבוא** (לָבוֹא). בגללו רבים **חוששים** (חוֹשְׁשִׁים) כי התערבות במערכת האקלים **תוביל** (תּוֹבִיל) לפגיעה בשכבת האוזון, והדבר **ימיט** (יָמִיט) אסון גדול עוד יותר, כי כדור הארץ יוסיף ויתחמם. כדי למנוע את הפגיעה בכדור הארץ **נזדקק** (נִזְדַּקֵּק) לפתרונות חדשים.

נתחו בטבלה שלפניכם את הפעלים המודגשים: ציינו את השורש ואת הבניין של כל אחד מהם.

הפועל	השורש	הבניין
מוּבָן		
מְנַסִּים		
לְמַזְעֵר		
לָבוֹא		
חוֹשְׁשִׁים		
תּוֹבִיל		
יָמִיט		
נִזְדַּקֵּק		

8. (20 נקודות)

א. לפניכם צירופי מילים ובהם שמות תואר מודגשים.
גל חום **עוצמתי** (עָצְמָתִי), זן **נדיר** (נָדִיר), שינויים **עולמיים** (עוֹלָמִיִּים), הנדסת אקלים לא **מבוקרת** (מְבֻקֶּרֶת), סכנות ה**כרוכות** (כְּרוּכוֹת) בהתערבות באקלים, האמצעי ה**ראשון** (רִאשׁוֹן)
(1) מיינו בטבלה את שמות התואר על פי דרכי התצורה שלהם.

שמות תואר שנוצרו בדרך של שורש ומשקל – שמות תואר במשקלי הבינוני	שמות תואר שנוצרו בדרך של שורש ומשקל – שמות תואר במשקלים אחרים	שמות תואר שנוצרו בדרך של בסיס וצורן גזירה סופי

(2) ציינו בטבלה ליד כל שם תואר הנוטה במשקלי הבינוני את הבניין שלו.

ב. לפניכם משפט וצירוף, ובכל אחד מהם מילה מודגשת.
I. האנושות **צריכה** (צְרִיכָה) פתרון למשבר האקלים. _____
II. תרבות ה**צריכה** (צְרִיכָה) _____
(1) הקיפו את המילה המודגשת שיש בה צורן נטייה, וציינו את משמעותו.
(2) המילה שלא הקפתם – ציינו את המשקל שלה ואת משמעות המשקל שלה.

ג. לפניכם שני משפטים, ובכל אחד מהם מילה מודגשת, ובה צורן גזירה סופי.
I. פליטת פחמן דו־**חמצני** (חַמְצָנִי) היא אחת הסיבות למשבר האקלים.
II. בוועידת האקלים התנהל ויכוח **קולני** (קוֹלָנִי) על הנזקים של הנדסת אקלים.
(1) מהי המשמעות המשותפת לשני הצורנים הסופיים? _____
(2) כתבו את הצורן הסופי של כל אחת מן המילים.
חַמְצָנִי _____
קוֹלָנִי _____

9. (20 נקודות)

א. לפניכם קטע, ובו מודגשות מילים במשקלי שמות הפעולה.
יש **סכנות** (סַכָּנוֹת) רבות ב**התערבות** (הִתְעָרְבוּת) האדם במערכת האקלים: **פליטת** (פְּלִיטַת) גזי חממה, **היווצרות** (הִוָּצְרוּת) גשם חומצי, הפיכת אזורים טבעיים לאזורים עירוניים ועוד. נוסף על כך מהלך כזה כרוך ב**הוצאה** (הוֹצָאָה) כספית אדירה. בשל כך, וכדי למנוע **סכסוכים** (סִכְסוּכִים) על אותם המשאבים, מדינות יצטרכו לחתום על **הסכמים** (הֶסְכֵּמִים) ביניהן.
כתבו מעל כל שם פעולה את הבניין שלו.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. לפניכם שני משפטים.

I. **המזהמים הגדולים אינם משלמים את המחיר על ההרס הסביבתי.**

II. **שימוש בשיטות של הנדסת אקלים יגרום לתעשיות המזהמות להימנע מצמצום הפליטה של גזי חממה.**

הקיפו שלוש מילים שהן בצורת הבינוני, וכתבו מעל כל אחת מהן את חלק הדיבור שאליו היא שייכת.

ג. לפניכם ארבע מילים. הקיפו את המילה שנוצרה בדרך התצורה של בסיס וצורן סופי.

שחקן (שַׂחְקָן), **שכן** (שָׁכֵן), **נגן** (נַגָּן), **מדען** (מַדְּעָן)

10. (20 נקודות)

א. לפניכם קטע שחסרים בו **פעלים**. השלימו בכל מקום ריק את הפועל המתאים על פי השורש שבסוגריים. אין צורך לנקד.

מְדוח מקיף ש_____ (פ-ר-ס-ם) ב־2022 עולה כי חייהם של מיליארד בני אדם עשויים _____ (ש-נ-י/ה) בעקבות משבר האקלים.

בדוח נכתב שלא _____ (י-ת-ר) עוד זמן רב עד שיהיה הנזק בלתי הפיך, ורק אם נפעל עכשיו ומייד, _____ (י-כ-ל) להקטין את הפגיעה. כותבי הדוח מציינים כי _____ (צ-פ-י/ה) תופעות של מזג אוויר קיצוני שנגרמות בגלל שינויי האקלים, כגון גלי חום, בצורות ושיטפונות.

כותבי הדוח _____ (י-ס-ף) ומזהירים כי המערכות האקולוגיות מתקשות להתמודד עם שינויי האקלים. הדוח הזה קורא לנו _____ (ע-ו-ר) לפני שיהיה מאוחר מדיי.

ב. לפניכם קטע שחסרים בו **שמות**. השלימו בכל מקום ריק את השם המתאים על פי השורש שבסוגריים. אין צורך לנקד.

סקר ראשון מסוגו מִיפה את ה_____ (ר-ג-ל) של ישראלים בנוגע להשלכת פסולת במרחב הציבורי. הסקר התבסס על _____ (צ-פ-י/ה) רבות ב_____ (נ-ה-ג) של האזרחים ובפריטי הפסולת שאנשים השליכו. הנתונים שנאספו מלמדים כי רוב פריטי הפסולת במרחב הציבורי הם מוצרי פלסטיק חד־פעמיים.

גם _____ (ש-פ-ע) מגפת הקורונה ניכרת במרחב הציבורי: מסכות רפואיות הן חמישה אחוזים מפריטי הפסולת. אנשי המשרד להגנת הסביבה שערכו את הסקר עקבו אחר דפוסי השלכת פסולת במרחב הציבורי, בעיקר באזורי _____ (ג-ו-ר), באזורי _____ (ע-ש-י/ה), ברחובות מסחריים ובחופי הים. הפתרונות המוכרים לצמצום _____ (י-פ-ע) זו הם מתן קנסות וכן _____ (י-ס-ף) פחי אשפה באזורים הציבוריים ושיתוף פעולה בין כל הגופים העוסקים בנושא.

11. (20 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. לפניכם טבלה ובה שמות מודגשים.
כתבו בטבלה את השורש של כל שם, **והקיפו** את השם שאינו נוטה באותו המשקל של השם המודגש.

השם	**השורש**	**הקיפו את השם שאינו נוטה באותו המשקל**
יש קינוח **מתוק** (מָתוֹק) בסוף הארוחה.		מרום (מָרוֹם), גדול (גָּדוֹל)
האם הנדסת אקלים היא צעד **נכון** (נָכוֹן)?		גאון (גָּאוֹן), נפלא (נִפְלָא)
האדם לרוב **קנאי** (קַנַּאי) לפרטיותו.		בנאי (בַּנַּאי), פנאי (פְּנַאי)

ב. הקיפו את המילה שהתי"ו בה היא אות שורש.
תפוסה (תְּפוּסָה), **תעופה** (תְּעוּפָה), **תנופה** (תְּנוּפָה), **תלונה** (תְּלוּנָה)

ג. הקיפו את המילה שהמ"ם בה היא אות שורש.
מצוה (מִצְוָה), **משנה** (מִשְׁנָה), **משחה** (מִשְׁחָה), **מראה** (מַרְאָה)

ד. הקיפו את המילה יוצאת הדופן מבחינת השורש.
מרמה (מִרְמָה), **תרומה** (תְּרוּמָה), **תרמית** (תַּרְמִית), **רמייה** (רְמִיָּה)

ה. לפניכם שני משפטים, ובכל אחד מהם המילה **סביבתן** (סְבִיבָתָן).
מתחת לכל משפט כתבו את סוג הצורן של המילה **סְבִיבָתָן** ואת משמעותו.
I. **סְבִיבָתָן** הוא פעיל למען הסביבה.
סוג הצורן: _____ משמעות הצורן: _____
II. מכוניות המונעות בחשמל אינן מזהמות את **סְבִיבָתָן**.
סוג הצורן: _____ משמעות הצורן: _____

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נספח 1 – מאמרים

מאמר 1

שהאדם יהרוס את האקלים?

ניר חסון

א בתחילתו של ספר המדע הבדיוני "The Ministry for the Future"[1] מאת קים סטנלי רובינסון, שיצא לאור בשנת 2020, מסופר כי גל חום עוצמתי וקטלני מכה בהודו. בהמשך הספר מתואר כיצד האנושות נחלצת ממשבר האקלים בדרכים שונות: טבעונות, שיקום הטבע, הפסקת טיסות ועוד. אולם האמצעי הראשון שממשלת הודו נוקטת כדי להתמודד עם גל החום הוא פיזור חלקיקי חומצה גופרתית בגובה רב באמצעות מטוסים. החלקיקים מונעים חדירה של קרינת שמש, וכך הטמפרטורה של כדור הארץ יורדת, וההתחממות העולמית נעצרת. המִבצע מונע אסונות נוספים. אף על פי כן שאר מדינות העולם מתנגדות לו.

ב בעת האחרונה התכנסה ועידה של האו"ם בנושא משבר האקלים, אולם לא הושג בה הסכם שיחייב את מדינות העולם לפעול מהר כדי למנוע אסון אקלימי. לכן ארגונים בין־לאומיים למען הסביבה קוראים יותר ויותר לשקול התערבות מדעית מכוונת ורחבת היקף במערכת האקלים של כדור הארץ באמצעות הנדסת אקלים, כגון פיזור חלקיקים, כפי שמתואר בספר. מטרת ההתערבות היא לקרר את כדור הארץ. אף כי כולם מסכימים שחייבים לנקוט אמצעים כדי לפתור את משבר האקלים, קירור כדור הארץ באמצעות הנדסת אקלים שָׁנוּי במחלוקת.

ג בעבר עלו הצעות שונות לשיטות של הנדסת אקלים, למשל שיגור מראות לחלל כדי להחזיר את קרני השמש לחלל או פיזור אבקה באוקיינוסים שגורמת לשגשוג של אצות הסופחות פחמן דו־חמצני – אחד מגזי החממה[2] העיקריים. אולם ההצעה המעשית ביותר היא גם הפשוטה ביותר – לזהם את האוויר. זיהום האוויר בחלקיקים עשוי לצמצם את החדירה של קרני השמש, וכך למנוע את התחממות כדור הארץ. דבר דומה קורה גם בטבע, למשל בשנת 1991, כשהתפרץ הר הגעש פִּינָטוּבּוֹ שבפיליפינים, נפלטו כמויות גדולות של חלקיקי אפר געשי לאטמוספרה, והם גרמו להתקררות עולמית בכחצי מעלה במשך שנה.

ד מדענים רבים חוקרים את הרעיון של הנדסת אקלים. אחד מהם הוא הפיזיקאי דייוויד קית', והוא טוען שגזי החממה שכבר נפלטו יישארו באטמוספרה אלפי שנים, ולכן גם אם האדם יפסיק לחלוטין את פליטת גזי החממה, לא תיפתר הבעיה. לדבריו, כדי לשפר את המצב עוד במאה ה־21 יש רק שתי אפשרויות: לסלק מן האוויר כמויות גדולות של פחמן דו־חמצני או לשחרר חלקיקים לאטמוספרה כדי לצמצם את השפעת קרני השמש על כדור הארץ.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ה בעקבות דבריו של קית' ביקשו כמה מדענים להזכיר את הסכנות הכרוכות בהתערבות בוטה במערכת האקלים. הם טוענים כי התערבות כזאת עלולה לגרום להחמרת המשבר – החל בהיווצרות גשם חומצי[3] וכלה בפגיעה בשכבת האוזון, המגינה על כדור הארץ מקרינה. אם יתחילו לפזר חלקיקי גופרית לאטמוספרה לא יהיה אפשר להפסיק לעשות זאת, כי אם יפסיקו, כדור הארץ עשוי להתחמם בבת אחת, והתחממות כזאת תמיט עלינו אסון. נקיטת שיטות של הנדסת אקלים עלולה גם לגרום לפוליטיקאים ולגורמים בתעשיות המזהמות שלא לפעול למניעת פליטה של גזי חממה בנימוק שיש פתרון לבעיה.

ו "הפחד מוצדק", אומר אילן קורן, חוקר אקלים במכון ויצמן למדע. אולם לדבריו גם המהפכה התעשייתית שהחלה לפני כשלוש מאות שנה היא סוג של הנדסת אקלים – לא מבוקרת ומזיקה לסביבה: פליטת גזי חממה לאטמוספרה, בירוא יערות, הגברת מִדבּור והפיכת אזורים טבעיים לאזורים עירוניים. ואילו השימוש בהנדסת אקלים, כפי שמציעים החוקרים, הוא שימוש מבוקר.

ז לדברי קורן, אין הרבה אפשרויות להינצל מן המצב. אנחנו יכולים להפחית את פליטת גזי החממה או להנדס את האקלים, אך יש להעביר למקבלי ההחלטות את המידע בנוגע לאפשרויות אלה באופן ברור, כי הם צריכים להבין שחייבים לטפל במחלה ולא רק בתסמינים. צריך להשתמש באנרגיות מתחדשות, כמו אנרגיית שמש ורוח, ולשחזר אזורים טבעיים – זה עניין של הישרדות.

(1) כותרת הספר היא משחק מילים באנגלית שיש לו שתי משמעויות: "המשרד לענייני העתיד" ו"המשרד שישתמשו בו בעתיד".

(2) גזי חממה הם גזים הנמצאים באטמוספרה וגורמים להתחממות כדור הארץ. בקרב המדענים מוסכם כי פעילות האדם גורמת לעלייה בריכוז הגזים האלה, ובעקבות זאת ההתחממות העולמית מתעצמת.

(3) גשם חומצי מכיל מזהמים שהופכים לחומצה. חומצה זו גורמת נזק לצמחייה, לבעלי חיים, ליבולים ולמבנים.

מעובד על פי חסון, נ' (2021). שהאדם יהרוס את האקלים? החזון הזה הוא כבר לא נחלת השוליים. **מוסף הארץ**. אוחזר מן האתר haaretz.co.il.

מאמר 2

הפתרון הכוזב למשבר האקלים

לינדה שניידר[1]

א הנדסת אקלים נחשבת כיום לפתרון אפשרי למשבר החברתי, הפוליטי והאקולוגי ששינויי האקלים יוצרים. פתרון זה בא לידי ביטוי במגוון מיזמים טכנולוגיים רחבי היקף שתכליתם לשנות מאפיינים של האוקיינוסים, היבשות, המערכות האקולוגיות והאטמוספרה.

ב במשך עשרות שנים היה תחום הנדסת האקלים זניח יחסית, אך בעת האחרונה הוא נהפך ל"שחקן מרכזי" בתכנון מדיניות האקלים הבין־לאומית. קבוצה קטנה של מדענים, יועצי מדיניות ונציגים של התעשייה במדינות מזהמות תומכת בשימוש בהנדסת אקלים לשיכוך ולמיתון של כמה מן התסמינים של שינויי האקלים.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג יש שתי שיטות בסיסיות בהנדסת אקלים שמטרתה קירור כדור הארץ. האחת היא צמצום כמות הקרינה של השמש, לדוגמה באמצעות החדרה של חלקיקים זעירים לשכבות האטמוספרה כדי שיחזירו את קרינת השמש אל החלל. השיטה האחרת היא סילוק פחמן דו־חמצני. בשיטה זו רוצים לשאוב פחמן דו־חמצני מן האטמוספרה ולטמון אותו באדמה.

ד אומנם כיום רוב הטכנולוגיות המוצעות בחקר הנדסת האקלים עדיין אינן ישימות, אך התפיסה של רבים מחסידי הנדסת האקלים שלפיה הטכנולוגיה תפתור את הכול, מתעלמת מן הסיכונים ומן ההשפעות השליליות והבלתי צפויות של תוצאות השימוש בטכנולוגיות אלה, כאשר יצליחו לממש אותן. תפיסה זו היא בבחינת טיפול בתסמינים במקום התמודדות עם הגורמים להם, ועלולה להיות לכך השפעה על הסביבה, החברה והפוליטיקה.

ה האחראיות העיקריות ליצירת משבר האקלים – המזהמות הגדולות: מדינות וחברות שגורמות לפליטת גזי חממה – מעוניינות למצוא קיצורי דרך טכנולוגיים לפתרון המשבר. אילו הייתה הסכמה בין מדינות העולם בנוגע לאמצעים שיש לנקוט נגדן, הן שהיו משלמות את המחיר הפוליטי והכלכלי, ולא גורמים אחרים.

ו לשימוש בהנדסת אקלים עלולות להיות תופעות לוואי כמו צמצום משקעים, בַּצוֹרות אזוריות, סופות הוריקן ושיטפונות. תופעות אלה יתרחשו במידה שונה במקומות שונים בעולם, ויהיו לכך השפעות פוליטיות נרחבות על השלום ועל הביטחון. למשל מדינות שיש להן תשתיות לסילוק פחמן דו־חמצני ידרשו גישה למשאבי טבע של מדינות אחרות, כגון גישה למים ומינרלים טבעיים. התוצאה תהיה בהכרח סכסוכים בין מדינות על אותם המשאבים.

ז שימוש בהנדסת אקלים עלול לגרום גם להחמרה של סכסוכים פוליטיים עקב עליונותן של מדינות חזקות, שיכולות לפתח שיטות להנדסת אקלים ולהשתמש בהן על פי צורכיהן. הנדסת אקלים מנוגדת במפורש לאינטרסים של הציבור הרחב. היא מסכנת קהילות ומערכות אקולוגיות, והיא עלולה להיות מנוצלת לרעה בידי מדינות חזקות ובעלי אינטרסים תעשייתיים וצבאיים.

ח העולם אינו זקוק לפתרונות קסם טכנולוגיים. כדי להתמודד עם המשבר של המאה ה־21 יש להפסיק את השימוש בפחם, בנפט ובגז ולהגביר את השימוש באנרגייה מתחדשת שמקורה ברוח ובשמש. הפתרונות למשבר האקלים, שהוא משבר חברתי־אקולוגי, חייבים להיות פתרונות של צדק סביבתי. הבעיה שעימה אנחנו מתמודדים אינה הנדסית, היא בעיה של אנשים שמונעים מכוח ואינטרסים בתעשיות הגלובליות.

(1) לינדה שניידר היא חוקרת בכירה בתוכנית למדיניות אקלים בין־לאומית במכון הייניריך בל בברלין.

מעובד על פי שניידר, ל' (מאי, 2019). הפתרון הכוזב למשבר האקלים. הארץ. אוחזר מן האתר haaretz.co.il.

מאמר 3

מה הקשר בין יחסים בין־לאומיים להנדסת אקלים?

גדעון בכר[1]

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א תארו לכם שיכולנו לשלוט במזג האוויר: לבחור את הטמפרטורות הרצויות לנו בכל עונה; להחליט כמה גשם יֵרד ואפילו להחליט אם הוא יֵרד רק בלילה או רק מעל השדות שבהם אנחנו מגדלים תבואה. הרעיון של שליטה במזג האוויר מעסיק את המחשבה האנושית דורות רבים. שליטה כזאת היא בבחינת ניצחון האדם על כוחות הטבע.

ב בשנים האחרונות הקולות התומכים ברעיון של שליטת האדם במזג האוויר הולכים וגוברים. לשינוי האקלים יש השפעות על עולמנו ועל חיינו, ובקרב מדעני אקלים כבר מבינים שכדי למנוע את ההרס העצום ששינוי האקלים טומן בחובו נזדקק לפתרונות חדשים.

ג אחד הפתרונות לבעיית משבר האקלים הוא הפחתת הפליטה של גזי חממה באמצעות מַעבָר לשימוש באנרגיות מתחדשות, הגברת השימוש בתחבורה ציבורית, מעבר לתזונה רק מן הצומח ועוד. פתרון אחר הוא הסתגלות: העולם שבו אנחנו חיים מושפע משינויי האקלים, ועלינו להתאים את עצמנו למציאות החדשה. לדוגמה שימוש בזני צמחים שיכולים לשרוד בתקופות בצורת ויובש ומציאת דרכים להתמודד עם שיטפונות והצפות ולמנוע אותם. עם זאת יש הסבורים כי פתרונות אלה אינם יעילים מספיק כדי להתמודד עם משבר האקלים, ועלינו לאמץ פתרונות אחרים מתחום הנדסת האקלים.

ד ההבדל בין הדרכים לפתור את משבר האקלים הוא באפשרות ליישם את הפתרון בקנה מידה עולמי, הן משיקולים של טכנולוגיה ותקציבים הן משיקולים של יחסים בין־לאומיים. ברור שמדינות שרוצות לנטוע יערות בשטחן אינן צריכות אישור בין־לאומי כדי לעשות זאת. לעומת זאת שימוש בטכנולוגיה של זריעת עננים(2) חוצה גבולות ונעשה במרחב השייך לכולנו – האטמוספרה, לכן נדרשת הסכמה בין־לאומית לכך.

ה האם הנדסת אקלים נחוצה? קשה להכריע בסוגיה. יש הסבורים שאסור להשתמש בטכנולוגיות של הנדסת אקלים מכיוון שהן מעולם לא נוסו, ואין מספיק מידע על ההשפעות שלהן על הסביבה ועל הסכנות שהן יכולות לגרום. עם זאת טכנולוגיות אלה עדיין עומדות על הפרק, והשימוש בהן מצריך תיאום והסכמה בין־לאומיים. ייתכן שמדינה מסוימת תחליט על דעת עצמה להשתמש בפתרונות מתחום הנדסת האקלים, לא רק משיקולים סביבתיים, אלא גם משיקולי ביטחון או כלכלה. למשל מדינה המעוניינת שהעולם ימשיך לצרוך את הנפט שהיא מפיקה, תשתמש בהנדסת אקלים כדי להפחית את כמות הקרינה הנכנסת לאטמוספרה, וכך תצמצם את היכולת של מדינות אחרות להשתמש באנרגיות חלופיות.

ו נושא הנדסת האקלים מעסיק מאוד את הקהילה המדעית, לעומת זאת ממשלות וארגונים בין־לאומיים כמעט אינם עוסקים בכך עדיין, ולא ברור מה הם המנגנונים הבין־לאומיים שיהיה צורך להפעיל כדי למנוע סכסוכים ולהביא להסכמות בין מדינות כאשר הן יתחילו להתעניין בנושא זה. בלי כל ספק, העיסוק בהנדסת אקלים יחייב את הקהילה הבין־לאומית לדון בנושא גם בכלים דיפלומטיים ולקבל החלטות שמוסכמות על כולם. כמו כן הוא יצריך מנגנוני תיאום ושיתוף פעולה בין הקהילה המדעית ובין ממשלות.

(1) גדעון בכר הוא שליח מיוחד לשינויי אקלים וקיימות מטעם משרד החוץ ומרצה באוניברסיטת רייכמן בהרצלייה על ההשפעות של שינויי האקלים על היחסים הבין־לאומיים.

(2) שיטה מלאכותית להגביר ירידת גשמים.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

מעובד על פי בכר, ג' (אוגוסט, 2018). מה הקשר בין יחסים בין־לאומיים להנדסת אקלים? זווית – **סוכנות ידיעות למדע ולסביבה**. אוחזר מן האתר zavit.org.il.

כל הבגרויות בלשון עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/lashon