



מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

משימת עמ"ר בנושא:

קשר בין האי השוקע לבין יכולתנו למנוע את ההתחממות של כדור
הארץ

תוכן עניינים

2	חלק א: מידת ההתחממות החזויה בעתיד הקרוב והבינוני והיכולת למנוע אותה - הקדמה
3	הדילמה
4	על המשימה
5	חלק ב': הסיבות לשינוי בטמפרטורה העולמית הממוצעת מ-1880 עד 2018
6	מצגת למורה
7	חלק ג': תחזית עליית פני הים
7	דף לתלמיד
8	דף למורה
9	כרטיסי היגדים וטבלה מרכזת
11	חלק ד': סוגיית התפלת המים בישראל
11	דף לתלמיד
12	כלים לדיון מובנה
15	חלק ה': מקורות מידע

חלק א: מידת ההתחממות החזויה בעתיד הקרוב והבינוני והיכולת למנוע אותה - הקדמה

הקדמה

ב-100 השנים האחרונות אנו עדים לעלייה בטמפרטורה הממוצעת של פני השטח של כדור הארץ: תופעה הנקראת **התחממות עולמית** או התחממות גלובאלית. ההתחממות עלולה להוביל להמסת קרחונים, לעלייה בגובה פני הים, לשינויים בכמויות המשקעים ואופן פיזורם ועלולה להוביל לשינויי אקלים נוספים. שינויים אלו עלולים להגדיל את התדירות ואת העוצמה של אירועי מזג אוויר קיצוניים, כמו שיטפונות, בצורות, גלי חום והוריקנים, לשנות את התנובה החקלאית, לגרום לנסיגת קרחונים, להקטין את כמות המים הזורמים בנחלים בקיץ, או לתרום להכחדת מינים ביולוגיים, הנתונים כבר היום בסכנת הכחדה.

כמעט כל החוקרים העוסקים בתחום שינויי אקלים מסכימים כי ההתחממות העולמית המשמעותית, הינה תוצאה של עלייה בריכוז ה- CO_2 באטמוספירה¹. ובריכוז גזי חממה נוספים. עלייה בריכוזים של גזי החממה באטמוספירה הינה תופעת לוואי של ההתפתחות הטכנולוגית והתעשייתית והעלייה ברמת החיים.

בקרב הציבור הרחב קיימת ספקנות לגבי קיומה של ההתחממות העולמית או לפחות ספקנות לגבי סיבותיה. המחלוקת הציבורית, המדעית והפוליטית, מתחוללת סביב שלוש שאלות מרכזיות:

1. מידת ההתחממות החזויה בעתיד הקרוב והבינוני;
2. היכולת למנוע את ההתחממות או להפך את מגמת ההתחממות באמצעות צעדים שיינקטו על ידי בני אדם וממשלות;
3. מידת חריפות הצעדים שיש לנקוט, אם בכלל, כדי למנוע התחממות נוספת או להפך את מגמת ההתחממות.

המחלוקת בשאלת התחזית לעתיד קשורה למחלוקת בקשר לגורמי ההתחממות (התייחסות לפליטת גזי חממה לאטמוספירה, כגורם משמעותי להתחממות העולמית), השאלה השנייה והשלישית, שהן פוליטיות במהותן, שנויות במחלוקת בציבור ובין קובעי מדיניות. הפוליטיקאי אל גור מארצות הברית, גורס כי ההתחממות הממשמשת ובאה תובעת צעדים חריפים כדי למונעה או למתנה. אחרים, כמו הפוליטיקאי הצ'כי ואצלב קלאוס, סבורים כי ההתחממות העולמית היא כלי פוליטי לקידום מדיניות השמאל הירוק.

¹ **האטמוספירה**, שכבת הגזים הדקייה המקיפה את כדור הארץ, שומרת על חומו של כוכב-הלכת שלנו, ממש כמו שמירה העוטפת אותנו ושומרת על חום גופנו.

קשר לתוכנית הלימודים במו"ט חט"ב

כיתה: ח'

תחום התוכן: מדעי החיים – ביולוגיה

נושא מרכזי: מערכות אקולוגיות

נושא משנה: יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם מעורבות האדם במרכיבי הסביבה:

השלכות, בעיות ופתרונות

מיומנויות: מידענות, טיעון, הנמקה, חשיבה ביקורתית, הצגת מידע הסקת מסקנות, מידענות, קריאת גרף, הסקת מסקנות.

מילות מפתח: פעילות לתלמיד, מצגת, מידענות, מערכות אקולוגיות, התחממות כדור הארץ, עלייה בריכוז ה- CO_2 באטמוספירה, יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם, מעורבות האדם במרכיבי הסביבה: השלכות, בעיות ופתרונות, קריאת גרף, הסקת מסקנות, היגד, נימוק, טיעון, מקור מידע, סוגיות אתיות, אתיקה

הדילמה

משימת האי השוקע מעלה את דילמת השימוש בעולם המודרני במקורות אנרגייה הגורמים לפליטת גזי חממה, מבחינה אתית, כלכלית, מדעית, אקולוגית ובריאותית.

האם עלינו לחתום על ההסכם הבינלאומי למאבק בשינויי האקלים הוא אמנת קיוטו:

אמנה בינלאומית בנושא התחממות כדור הארץ. מדינות שחתמו על האמנה מתחייבות להפחית

פליטת פחמן דו-חמצני וחמישה גזי חממה אחרים וכל עיסוק שעלול להגביר פליטת גזים הקשורים

להתחממות כדור הארץ. האמנה נדונה בעיר קיוטו ביפן בדצמבר 1997, הוצעה לחתימה ב-16

במרץ 1998 ונחתמה שנה אחת אחר כך, ב-15 במרץ 1999. בוועידה השתתפו 161 מדינות.

על המשימה

משימה "האי השוקע" כוללת 5 חלקים:

[חלק א:](#) מידת ההתחממות החזויה בעתיד הקרוב והבינוני והיכולת למנוע אותה - הקדמה

[חלק ב:](#) שינויים בטמפרטורה העולמית הממוצעת מ-1880 עד 2018 ובגובה פני הים – [מצגת למורה](#)

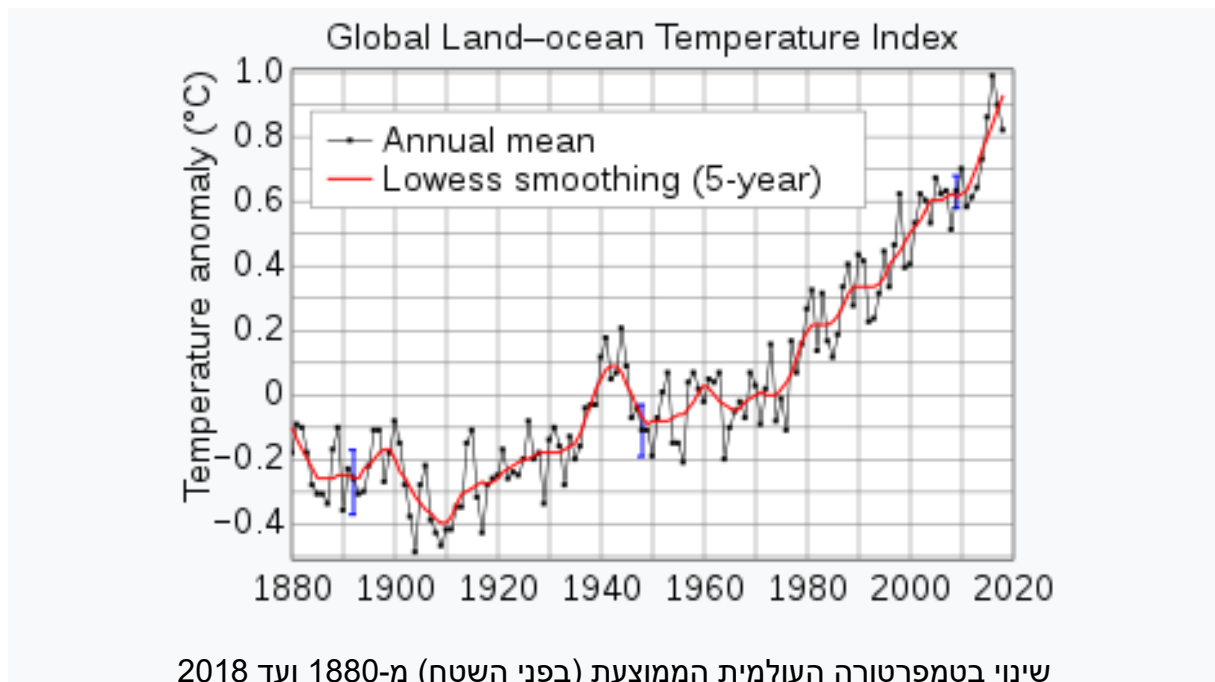
חלק ג: תחזית עליית פני הים - [דף לתלמיד](#), [דף למורה](#), [כרטיסי היגדים](#) וטבלה מרכזת

חלק ד: סוגיית התפלת המים בישראל - [דף למורה](#), [דף לתלמיד](#), [כלים לדיון מובנה](#)

[חלק ה:](#) מקורות מידע

חלק ב': הסיבות לשינוי בטמפרטורה העולמית הממוצעת מ-1880 עד 2018

עיינו בגרף שלפניכם ותארו אותו בקצרה:



שינוי בטמפרטורה העולמית הממוצעת (בפני השטח) מ-1880 ועד 2018

המקור: ויקיפדיה

נתוני נאס"א שפורסמו בפברואר 2019 מצביעים על כך ששנת 2018 היא השנה הרביעית בדרוג השנים החמות ביותר מאז תחילת המדידות בשנת 1880, וחמש השנים האחרונות ניצבות בראש רשימת שנים אלה, כשהחמה ביותר הייתה שנת 2016.

1. מעורבות ואחריות

האם עלינו לחתום על ההסכם הבינלאומי למאבק בשינויי האקלים? אם כן, עלינו לנקוט במספר צעדים. לדוגמה:

- צמצום צריכת החשמל
- שימוש במקורות אנרגייה מתחדשים, כמו רוח, גז טבעי, שמן צמחי או שמן מהחי
- התקנת אמצעים להפחתת פליטות הגזים המזהמים ממפעלים, מאמצעי תחבורה ועוד
- פיתוח מערכות להסעת המונים
- עידוד לשימוש במכוניות היברידיות
- בנייה והרחבה של בסיס המידע הציבורי על מזהמי האוויר

הדילמה:

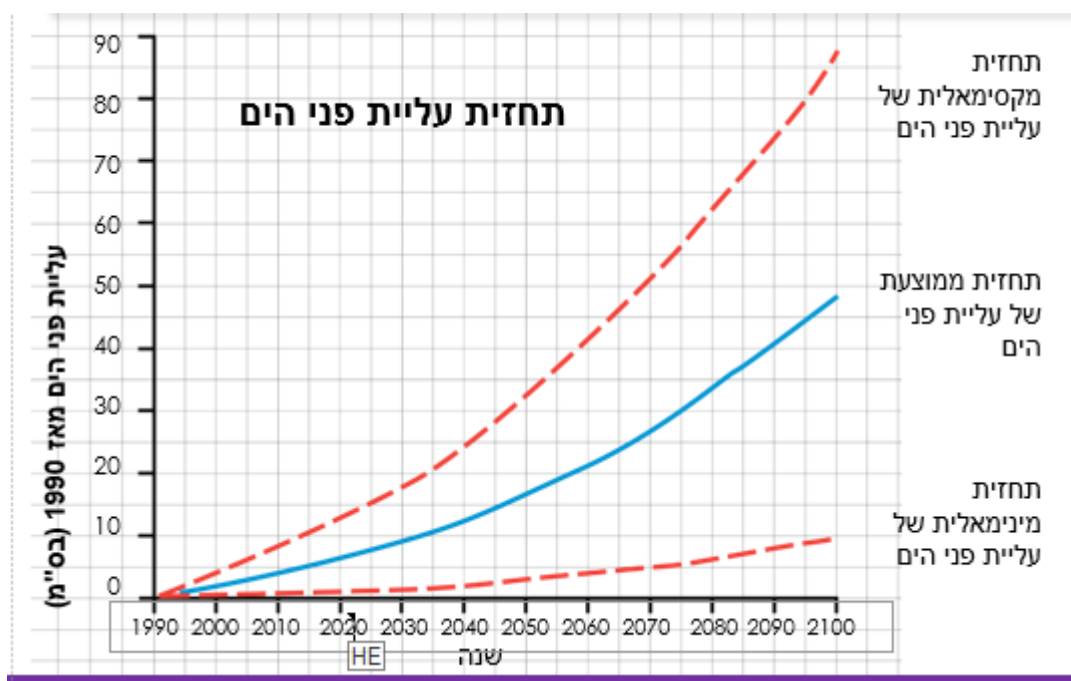
- האם צמצום פליטת גזי החממה אכן תמנע את ההתחממות או תשנה את מגמת ההתחממות?
- האם איכות הסביבה ושימורה חשובים יותר מהכלכלה?
- האם על הממשלות לממן פיתוח של תעשיית אנרגייה ממקורות מתחדשים?
- מדוע נושא זה מעורר מחלוקת?

מצגת למורה העוסקת בסיבות לעליית גובה פני הים, חיזוי גובה פני המים בעתיד ובדיקת המשתנים הוודאיים והבלתי וודאיים בתחזית.

חלק ג': תחזית עליית פני הים

דף לתלמיד

עיינו בגרף שלפניכם וענו על השאלות שאחריו:



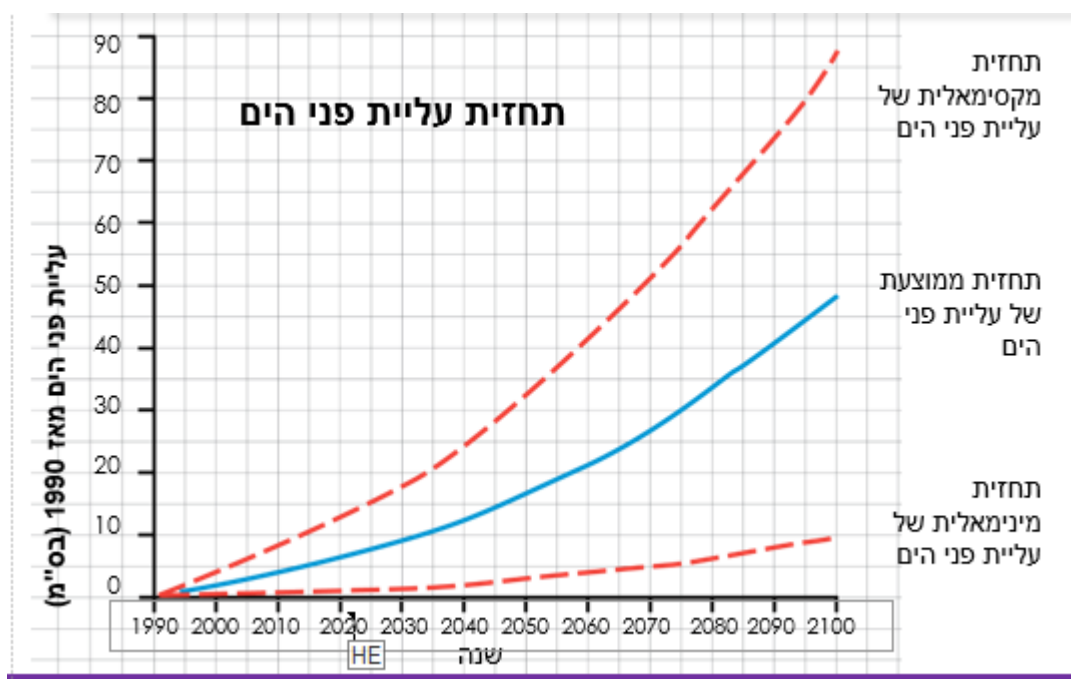
- השתמשו בקו הרציף כדי לחזות מתי הים יכסה את האדמה שהיא בגובה 40 ס"מ ופחות מעל לפני הים.
- השתמשו בקו המקווקו השמאלי כדי לחזות את השנה המוקדמת ביותר שהים עשוי לכסות אדמה בגובה 40 ס"מ או פחות מעל פני הים.
- השתמשו בקו הרציף כדי למצוא את התחזית הממוצעת של עליית פני הים ב-2030.
- השתמשו בקווים המקווקווים כדי למצוא את רמת המקסימום והמינימום של תחזיות גובה פני הים ב-2030.
- כתבו את תחזית עליית פני הים ב-2030 כאי-ודאות.
- גלו מהי התחזית של עליית פני הים ב-2080, וכתבו זאת כאי-ודאות.
- באיזה שלב האנשים עשויים לנטוש את קריבטי: כשהים יכסה את רוב האדמה? כשהיה מחסור במי שתייה בגלל שמי התהום יזדהמו ממי הים? כשהאיים לגמרי ישקעו?
- האם האי ישקע או ישרוד?
- חפשו מידע במקורות נוספים, והסבירו מהי השפעת האדם בעניין?
- מדוע המדענים אינם יודעים את המשתנים העתידיים?

דף למורה

- (i) מציג דף עבודה: קריאת גרף והסקת מסקנות
- (ii) האם האדם הוא האחראי העיקרי לעליית גובה פני הים ומי צריך לפצות את הנפגעים.
- הדיון בעזרת [מצגת](#) "כרטיסי ההיגדים" וטבלה המרכזת.

1. קריאת גרף והסקת מסקנות

עיינו בגרף שלפניכם וענו על השאלות שאחריו:



- השתמשו בקו הרציף כדי לחזות מתי הים יכסה את האדמה שהיא בגובה 40 ס"מ ופחות מעל לפני הים.
הים יכסה כל שטח שנמצא כ 40 ס"מ מעל פני הים ב 2088.
- השתמשו בקו המקווקו השמאלי כדי לחזות את השנה המוקדמת ביותר שהים עשוי לכסות אדמה בגובה 40 ס"מ או פחות מעל פני הים.
לכל המוקדם זה יכול לקרות ב 2055.
- השתמשו בקו הרציף כדי למצוא את התחזית הממוצעת של עליית פני הים ב 2030.
התחזית הממוצעת של עליית גובה פני הים ב 2030 היא כ- 10 ס"מ.

4. השתמשו בקווים המקווקווים כדי למצוא את רמת המקסימום והמינימום של תחזיות גובה פני הים ב 2030.

ערכי המקסימום והמינימום ב 2030 הם 2 ו 18 ס"מ.

5. כתבו את תחזית עליית פני הים ב 2030 כאי-ודאות. עליית מפלס הים ב 2030 תהיה ב כ- 10 ס"מ, $8 \pm$ ס"מ.

6. גלו מהי התחזית של עליית פני הים ב -2080, וכתבו זאת כאי-ודאות. עליית מפלס הים ב 2080 תהיה בכ- 34 ס"מ, $28 \pm$ ס"מ.

7. באיזה שלב האנשים עשויים לנטוש את קריבטי: כשהים יכסה את רוב האדמה? כשהיה מחסור במי שתייה בגלל שמי התהום יזדהמו ממי הים? כשהאיים לגמרי ישקעו?

8. האם האי ישקע או ישרוד?

הצפה הינה עליית פני המים הים מעל 40 ס"מ מפני האדמה.

עלפי התחזית המקסימאלית של עליית פני הים (העקום המקווקו בצבע אדום), האי יוצף בשנת 2040.

עלפי התחזית הממוצעת של עליית פני הים (העקום הרציף בצבע כחול) האי יוצף בשנת 2090.

עלפי התחזית המינימלית של עליית פני הים (העקום המקווקו בצבע כתום) האי לא יוצף. האי ישרוד.

9. חפשו מידע במקורות נוספים, והסבירו מהי השפעת האדם בעניין? שריפת דלקים, רעיית יתר, גידולי אורז ושיבה על הגדר.

לקריאה נוספת

10. מדוע המדענים אינם יודעים את המשתנים העתידיים?

שינויי האקלים מסובכים מידי מכדי להיווצר מגורם יחיד. השינויים נגרמים ממאות גורמים, הכוללים את השמש, התפרצות הרי געש, אדי מים, אחוז המתאן באטמוספירה, אחוז הפחמן הדו חמצני באטמוספירה ואחוז האבק האטמוספירי.

ii. כרטיסי היגדים וטבלה מרכזת

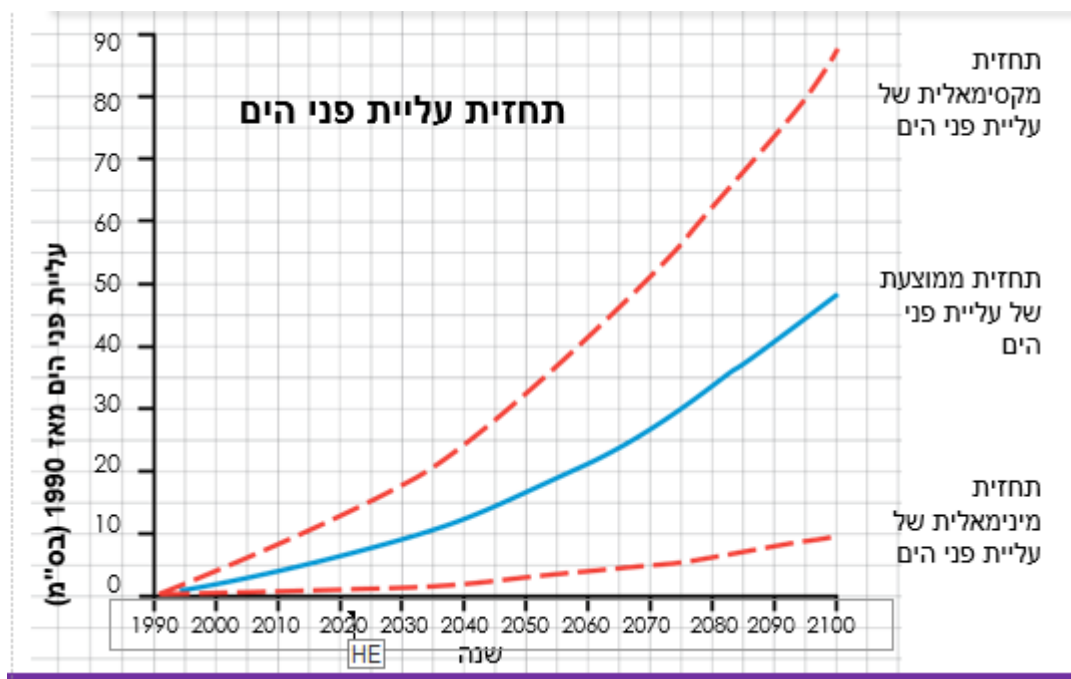
דונו בדילמה: האם מעורבות האדם בטבע היא הגורם העיקרי לשינויי האקלים? מי צריך לפצות את הנפגעים.

כרטיסי היגדים וטבלה מרכזת - הסיבות לעליית גובה פני הים:

כרטיסי היגדים וטבלה מרכזת.

דף לתלמיד

עיינו בגרף שלפניכם וענו על השאלות שאחריו:



11. השתמשו בקו הרציף כדי לחזות מתי הים יכסה את האדמה שהיא בגובה 40 ס"מ ופחות מעל לפני הים.
12. השתמשו בקו המקווקו השמאלי כדי לחזות את השנה המוקדמת ביותר שהים עשוי לכסות אדמה בגובה 40 ס"מ או פחות מעל פני הים.
13. השתמשו בקו הרציף כדי למצוא את התחזית הממוצעת של עליית פני הים ב-2030.
14. השתמשו בקווים המקווקווים כדי למצוא את רמת המקסימום והמינימום של תחזיות גובה פני הים ב-2030.
15. כתבו את תחזית עליית פני הים ב-2030 כאי-ודאות.
16. גלו מהי התחזית של עליית פני הים ב-2080, וכתבו זאת כאי-ודאות.
17. באיזה שלב האנשים עשויים לנטוש את קריבטי? כשהים יכסה את רוב האדמה? כשהיה מחסור במי שתייה בגלל שמי התהום יזדהמו ממי הים? כשהאיים לגמרי ישקעו?
18. האם האי ישקע או ישרוד?
19. חפשו מידע במקורות נוספים, והסבירו מהי השפעת האדם בעניין?
20. מדוע המדענים אינם יודעים את המשתנים העתידיים?

חלק ד': סוגיית התפלת המים בישראל

דף לתלמיד

התפלת המים שנועדה לפתור את בעיית המדבור והמחסור במי שתייה, הינה מקרה נוסף של התערבות האדם בטבע המשפיעה על שינויי במשאבים הטבעיים.

גם במקרה זה עלינו לדון: במחיר, בתוצרי לוואי ביתרונות ובחסרונות.

דילמה: האם תמליצו להתפיל מים בישראל? נמקו.

חשבו על הסוגיות שלפניכם:

מדוע להתפיל

כיצד מתבצעת התפלה

דברי ביקורת על התפלת מים בישראל.

היעזרו בשני הכלים לדיון מובנה בדילמה: "שקלול שיקולים" ו "מפת השלכות"

כלים לדין מובנה

התפלת מים²

התפלת המים שנועדה לפתור את בעיית המדבור והמחסור במי שתייה, הינה מקרה נוסף של התערבות האדם בטבע המשפיעה על שינויי במשאבים הטבעיים. גם במקרה זה עלינו לדון: במחיר, בתוצרי לוואי ביתרונות ובחסרונות.

רקע כללי בנושא התפלת מים

מאתר האינטרנט של משרד האוצר

במדינת ישראל קיים מחסור מתמשך במים. מקורות המים הטבעיים – הכנרת והמאגרים התת-קרקעיים (האקוויפרים) – אינם מסוגלים, לספק את כמויות המים המבוקשת למגזרים השונים, גם כאשר מאמצים מדיניות המרסנת את הצריכה. לכן אין מנוס מהעשרת היצע המים ע"י הגברת תפוקת המים ממקורות נוספים.

כמויות המשקעים אינן קבועות לאורך השנים. לעיתים יש רצף שנים בהן כמויות הגשמים נמוכות מהממוצע הרב שנתי. מנגד קיים גידול מתמיד באוכלוסייה, ברמת החיים ובצרכי המגזרים השונים, אשר מביאים לעלייה מתמדת בביקוש למים. בכדי למנוע שימוש יתר במקורות המים הטבעיים אשר עלול לגרום לנזק בלתי הפיך הוחלט על שילוב פעולות להקטנת הביקוש והעלאת היצע המים. בצד הביקוש, חינוך והסברה לחיסכון במים ולהקטנת צריכת המים באמצעות קמפיינים לעידוד החיסכון, בחינת קיצוץ מכסות למגזר החקלאי והתעשייתי וכן בחינת העלאת תעריפי המים לצרכנים.

בצד ההיצע, המפתח העיקרי לפתרון בעיית הגרעון היה בהגדלה מאסיבית של היצע המים ע"י שימוש במקורות מים נוספים. על מנת להגדיל את היצע המים לחקלאות ולהחליף מקורות מים שפירים שיועדו לצורך זה, הוקמה בשנים האחרונות מערכת ענפה של טיפול בשפכים והשבת מי קולחין, המטוהרים ומוחזרים לשימושים חקלאיים ותעשייתיים. שיעור ההשבה בישראל הינו הגבוה בעולם, מרביתם לשימוש חקלאי. בנוסף, ננקטים צעדים נוספים להגדלת היצע המים השפירים ע"י התפלת מים-ים, התפלת מים מליחים, שמירה על מקורות המים השפירים מפני המלחה וזיהום, טיוב בארות ואיסוף מי נגר.

² התפלה היא הפרדת מים מהמומסים בהם, המבוצעת בעיקרה במטרה להפוך מים שאינם ראויים לשתיה, כמו מי ים ומים מליחים לכאלו שכן. המילה "התפלה" נגזרת מהמילה "תפל" - חסר טעם, מכיוון שהתהליך מסיר את מליחותם, "טעמם", של המים. המקור: ויקיפדיה

התפלת מי ים היא המקור האמין ביותר מבין המקורות להעשרת ההיצע, שכן מי ים מצויים בכמויות בלתי מוגבלות ולא קיימת כל תלות לעניין מקור זה, לא בגורמים אקלימיים ולא בגורמים מדיניים.

מדוע להתפיל?

שלוש סיבות עיקריות להתפלה:

1. **יצירת מקור מים חדש ובלתי תלוי** – התפלת מים מאפשרת למלא את המחסור הקיים והצפוי בעתיד של מים שפירים ע"י ייצור מים איכותיים במחירים סבירים ממאגר מים בלתי נדלה שהוא הים.
2. **איכות המים** – תהליך ההתפלה מביא לשיפור משמעותי ביותר באיכות המים. איכות המים המופקים ממתקני ההתפלה טובה בהרבה מאיכות מי השתייה הנדרשים בתקנות מי השתייה של משרד הבריאות, גם קשיות המים קטנה באופן משמעותי, דבר הגורם להפחתה משמעותית באבנית. יתרון נוסף הינו קבלת קולחים במליחות נמוכה בהרבה מהקיים היום, דבר המאפשר שיפור ביבול החקלאי ושיפור משמעותי לא פחות של מי התהום.
3. **יתרון כלכלי** – הודות לשיפורים הטכנולוגיים ולתחרותיות בשוק, עלויות ההתפלה הולכות ופוחתות והייצור משתפר ומתייעל. מים מותפלים אמנם יקרים יותר ממים שפירים טבעיים, אך העלות הנוספת היא נמוכה לעומת הנזק הכלכלי של ייבוש שטחי החקלאות והגנים.

כיצד מתבצעת התפלה?

שתי שיטות עיקריות להתפלת מים:

1. **תהליכי אידוי (הטכנולוגיה הוותיקה יותר)** – המים מתאדים בהדרגה תוך מעבר בין מספר תאים, בהם רמת הטמפרטורה והלחץ משתנים. בכל אחד מהתאים מתאדה כמות מסוימת של מים, ואילו המלחים נותרים במים שלא מתאדים. המים עם המלחים (כמחצית ממי הגלם) מסולקים בחזרה לים כתמלחת. אדי המים עוברים תהליך עיבוי, בו נאספות טיפות המים ומתקבלים מים מותפלים.
2. **תהליכי ממברנות (הטכנולוגיה החדשנית יותר)** – הידוע והנפוץ בתהליכים אלו הוא האוסמוזה ההפוכה. בתהליך זה דוחסים את המים המלוחים דרך ממברנות המאפשרות מעבר מים בלבד ומונעות מעבר מלחים. המים שעוברים דרך הממברנות הם מים מותפלים, ואילו המים שנשארים בתמיסה הם רכז המוזרם חזרה לים.

בשל צריכת האנרגיה הגבוהה של תהליכי האידוי, הם מתאימים אך ורק למדינות בהם מחיר החשמל נמוך מאוד, בעוד שהאוסמוזה ההפוכה חסכונית הרבה יותר באנרגיה ומסיבה זו השימוש בה הולך ומתרחב.

מתקני ההתפלה במדינת ישראל מבוססים על שימוש בטכנולוגית האוסמוזה ההפוכה שכאמור, חסכונית יותר באנרגיה מטכנולוגית האידוי ולכן עדיפותה בישראל.

עיקרי הביקורת על התפלת מים בישראל

1. **חיסכון כספי** – הקמת מתקני התפלה דורשת השקעת כספים. בשנים גשומות, מתעשרים מקורות המים הטבעיים ההוצאה על ההתפלה מיותרת.
 2. **חינוך הציבור** – ניתן להגביר את פעילויות החינוך וההסברה בציבור, שמטרתן למנוע שימוש ייתר במקורות המים הטבעיים, צימצום הביקוש והקטנת צריכת המים.
- כיום מופקים כ- 585 מלמק"ש מים מותפלים במדינת ישראל: 150 מלמק"ש ממתקן שורק, 127 מלמק"ש ממתקן ההתפלה בחדרה, 118 מלמק"ש ממתקן ההתפלה באשקלון, 90 מלמק"ש ממתקן ההתפלה בפלמחים ו-100 מלמק"ש ממתקן התפלה באשדוד. בחודש אוקטובר 2018 פורסמו מסמכי המכרז להקמת מתקן התפלה נוסף באזור שורק, בהיקף של 200 למק"ש.

דונו במחיר, בתוצרי לוואי ביתרונות ובחסרונות של התפלת מים בישראל.

חלק ה': מקורות מידע

- ▶ [מה הסיפור של שינוי האקלים?](#) פורסם באתר זווית מיסודה של האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה, ב-25.4.2017
- ▶ [שינוי האקלים דחף את הניאנדרטלים לקניבליזם](#) – פורסם באתר דוידסון ב-8.4.19, תרגום לעברית, של מאמר שפורסם בכתב העת "מדעי הארכיאולוגיה" באפריל 2019.
- ▶ Impact of the last interglacial climate change on ecosystems and Neanderthals behavior at Baume Moula-Guercy, Ardèche, France
פורסם בכתב העת
Journal of Archaeological Science
באפריל 2019
- ▶ [שבוע למחאת האקלים בלונדון](#), סוכנות רויטרס, פורסם ב-22.4.19
- ▶ [דיון בכנסת: לסמן או לא לסמן מוצרים מהונדסים גנטית?](#), פורסם בספטמבר 2014.
- ▶ ההשלכות של שינויי האקלים, בעיתונות:
 - ▶ הארץ, [פורסם ב-1.5.2019](#)
 - [ההשלכות ההרסניות של משבר האקלים](#)
- ▶ אתר nrg, [מפלס הים עולה? גובה פני השקר](#)
פורסם ב-2.7.2012.
- ▶ סרטון העוסק בשאלה איך נראית המסת הקרחונים.
[כתב העת מסע אחר על הסרטון:](#)
- כמה שלא ידברו על ההתחממות הגלובלית ועל התוצאות הרוות הגורל של המסת הקרחונים, אין כמו מראה עיניים. [בסרטון](#) מרהיב של ה-BBC-נראית המסת קרחונים בטכניקת טיים לאפס – בהתחלה הלב מתרחב למראה מפלי המים האדירים הנופלים מהקרחון, אבל מיד התחושה מתחלפת בעצב גדול על זוג דובים – אם ובנה המתבגר – שנותרו לכודים על גוש קרח הצף באוקיינוס, כל שנותר מהקרחון העצום. מה יעלה בגורלם של הענקים הלבנים הללו? אפשר רק לנחש את התשובה, והיא שוברת לב ומעיקה מאוד:
- ▶ כתבה בנושא [המסת קרחונים](#), שפורסמה על ידי המשרד לאיכות הסביבה
- ▶ [הסכם פריז](#): סיכום "ועידת האקלים העולמית", התקיימה בפריז בין ה-29 בנובמבר ל-12 בדצמבר 2015.