

האם יש מספיק מים לכולם?
סְאָוּכְ מַיִם לְכֻלָּם?

פרק 4:



א: זמינות המים בכדור הארץ

פזמון 1:

התפלגות המים בכדור הארץ

נקודות למחשבה...

בפרק הראשון למדנו כי מרבית שטחו של כדור הארץ מכוסה במים. השלימו במחברותיכם את המשפט: אם שני שלישים משטחו של כדור הארץ מכוסה במים אז...
כתבו, שלוש שאלות לפחות לגבי המשפט.



כדי לענות על שאלות אלו ואחרות עלינו לבחון את התפלגות המים בכדור הארץ.



מהלך הפעילות:

1. העלאת השערות.

- א. התבוננו בתמונות המופיעות בעמוד השער של פרק זה. התמונות מציגות את הצורות השונות של הופעת המים בטבע. התאימו לכל מופע מים בטבע את ההשערה שלכם לגבי החלק היחסי שלו (באחוזים) מסך כל המים בכדור הארץ. השתמשו רק באחוזים המופיעים בטור הצדדי.
- ב. סכמו את השערותיכם בטבלה במחברת ולאחר הדיון בכיתה השלימו את הטור השמאלי בטבלה.



חלק יחסי (באחוזים) ידע מדעי	חלק יחסי (באחוזים) ההשערה שלי	מופע המים בטבע
		אוקיינוסים
		קרחונים
		מי תהום
		משקעים באוויר (באטמוספירה)
		אגמים
		נהרות
		יצורים חיים (בני אדם, חי וצומח)



בעמוד הבא מוצגים שני גרפים המציגים את התפלגות המים בכדור הארץ. גרף מספר 1 מציג את התפלגות כלל המים ("מתוקים" ו"מלוחים") וגרף מספר 2 מציג רק את התפלגות המים "המתוקים".

א. נסו להסיק שלוש מסקנות (לפחות) מעיון בגרפים.

ב. סמנו את התשובה המתאימה. לגבי כל משפט רשמו אם הוא נכון או שגוי.

1. 97.3% מהמים בכדור הארץ הם מים מלוחים ורק 2.7% הם מים "מתוקים".

נכון לא נכון

2. כמות המים המצויה באטמוספירה (כגון: גשם, שלג, ברד ואדי מים) קטנה מזו שבכל הנהרות בכדור הארץ.

נכון לא נכון

3. כמות המים ה"מתוקים" הקטנה ביותר מסך כל המים ה"מתוקים" בכדור הארץ נמצאת בקרחונים.

נכון לא נכון

4. רוב המים בכדור הארץ מצויים באוקיינוסים כמים "מלוחים".

נכון לא נכון

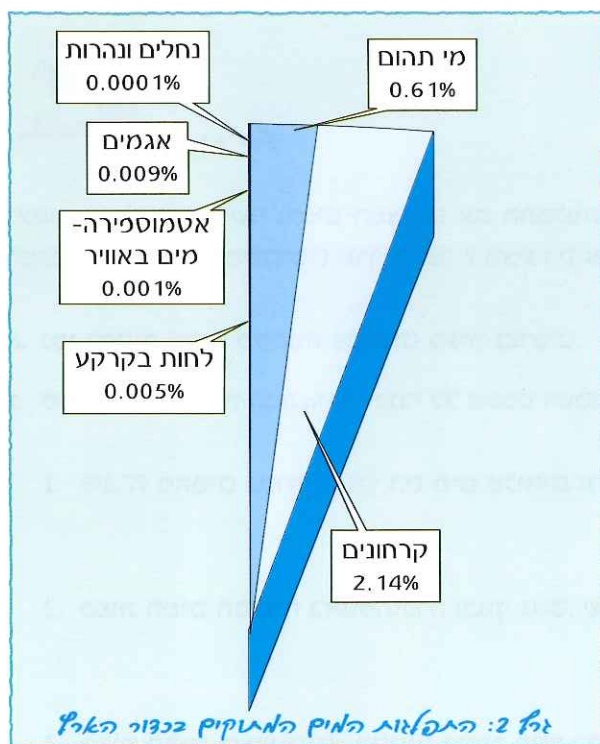
ג. כתבו את נתוני ההתפלגות המבוססים על ידע מדעי, בטור השמאלי של הטבלה שבעמוד הקודם. האם הנתונים המופיעים בגרפים מתאימים להשערות שאותן העליתם בפעילות 1? כתבו מה דומה ומה השונה.

ד. מדוע לדעתכם יש צורך בשני גרפים שונים כדי לתאר את התפלגות המים בכדור הארץ?

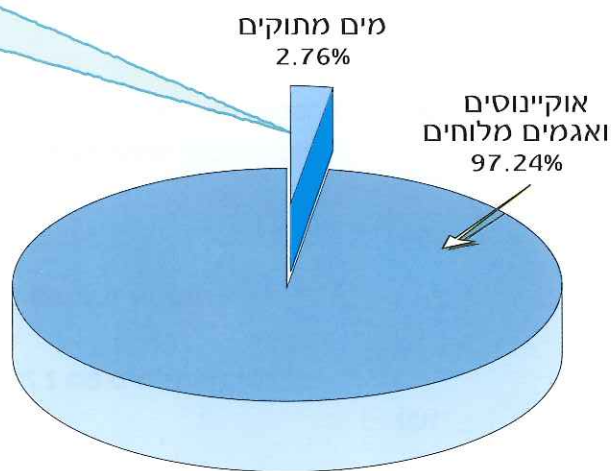
ה. מדוע לדעתכם לא מופיעים בגרף 2 נתונים לגבי היצורים החיים?

ו. נסו לשער מהו החלק היחסי של כל אחת מצורות ההופעה השונות של המים בטבע. כתבו את צורת ההופעה של המים בטבע מתחת למספר המייצג את החלק היחסי שלה מכל המים בטבע.

1	2	3	4	5	6	7



(על פי נתוני המכון הגיאולוגי האמריקני)



זל 1: התפלגות כלל המים בכדור הארץ

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/blueplanet/>

אנשים בז'אנר



היכנסו לאתר האינטרנט של היחידה "כוכב הלכת הכחול" המופיע למעלה. היכנסו לפעילויות לתלמיד. לחצו על "פעילויות ב-Excel".

פעילות ב-Excel



- עשו את הפעילות "כוכב הלכת וודומניה".
- נושאי הפעילות : התפלגות המים על פני כדור הארץ וכמות המים הזמינים. בפעילות עליכם לעשות את המשימות הבאות:
- לשער מהי התפלגות סך כל המים בכדור הארץ.
 - לחשב את סך כל המים המתוקים ו"המים המלוחים" בכדור הארץ.
 - לבטא בגרפים את התפלגות סך כל המים על פני כדור הארץ.
 - לחשב את כמות המים הזמינים לאדם ולבטא זאת בגרף.

מה הם מים זמינים?

אנו מתייחסים להימצאות המים בחיינו כאל דבר מובן מאליו ובדרך כלל איננו מקדישים מחשבה רבה למידת חשיבותם בחיי היום-יום. אם נתבונן בתולדות כדור הארץ והאנושות, נראה שזמינות המים קבעה במידה רבה את התפתחות החיים והתרבות על פני כדור הארץ. בפעילויות הבאות נבחן איזה אחוז מכל המים בכדור הארץ בכלל ובישראל בפרט זמינים לשימוש האדם.



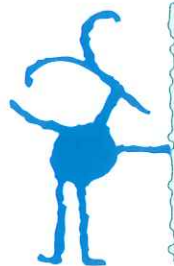
1. רשמו בטבלה ליד כל מקור מים סיבה אחת שבזכותה אפשר להשתמש במימיו כמים זמינים וסיבה אחת שבגללה אי אפשר להשתמש במקור המים.

המקור	כן: סיבה שמאפשרת למים להיות זמינים. לא: סיבה שלא מאפשרת שימוש במים כמים זמינים.
קרח בקטבים וקרחונים	כן: לא:
מי תהום	כן: לא:
אוקיינוסים	כן: לא:
נהרות	כן: לא:
אגמים מתוקים	כן: לא:
מים באוויר	כן: לא:
לחות בקרקע	כן: לא:
ימים ואגמים מלוחים	כן: לא:

2. בעקבות הפעילות, מהם לדעתכם מים זמינים?

3. לפניכם טבלה המתארת את כמות המים המצויה במופעי המים השונים, (בצורות השונות שהמים מופיעים בהם) בכדור הארץ.
 סמנו ליד כל אחד ממופעי המים בכדור הארץ אם המים בו "מתוקים" או "מלוחים", זמינים או לא זמינים לאדם (ראו דוגמה).

מקור	אחוז (%) מהנפח הכללי	"מים מתוקים"	"מים מלוחים"	מים זמינים לאדם	מים שאינם זמינים לאדם
מים באוויר	0.001	✓			✓
קרח בקטבים וקרחונים	2.14				
מי תהום	0.61				
אוקיינוסים	97.24				
נהרות	0.0001				
אגמים מתוקים	0.009				
לחות בקרקע	0.005				
ימים ואגמים מלוחים	0.008				



באחוזים	3. סיכום התפלגות המים בכדור הארץ
	א. סכמו את כמות ה"מים המלוחים" שקיבלתם
	ב. סכמו את כמות ה"מים המתוקים" שקיבלתם
	ג. סכמו את כמות המים הזמינים לשימוש האדם



רשמו שלוש מסקנות לפחות הנובעות מהנתונים בטבלה.



המונח זמינות המים לאדם מתייחס ליכולת להשתמש ב"מים מתוקים" ראויים לשתייה ללא השקעה של מאמץ טכנולוגי עתיר במשאבים כלכליים. לא במקרה הגדרה זו מעורפלת – מים שיוגדרו זמינים בהודו ימצאו לא ראויים לשתייה בישראל, ותיירים אמריקנים בישראל מקפידים לשתות מים מינרליים בלבד. מים זמינים הוא מושג חברתי, בעל משמעויות טכנולוגיות, כלכליות וסביבתיות.

משימה: עליכם לבחור מקור מים אחד ולבדוק אם המים בו זמינים לאדם.

כל קבוצה תקבל שקף ובו עליה לכתוב מהו מקור המים שבחרה, ולהציג אילו הם ההיבטים הכלכליים, הטכנולוגיים והסביבתיים של השימוש במקור זה. לדוגמה: מים בקרחונים אינם זמינים בשל העלות הכלכלית הגבוהה של הובלתם למרחקים ארוכים. בנוסף, לניצול מקור מים זה יש היבטים סביבתיים שכן הובלת הקרחונים צורכת דלק רב. השימוש בדלק כמקור אנרגיה גורם לזיהום אוויר ולניצול משאבי כדור הארץ ולכן גורם נזק לסביבה.

היבטים טכנולוגיים:

היבטים סביבתיים:

היבטים כלכליים:

קף: בחינת המים בכדור הארץ



אולמיק בז'לטה

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/blueplanet/>

היכנסו לאתר האינטרנט של היחידה "כוכב הלכת הכחול" המופיע למעלה לחצו על "פעילויות לתלמיד". לחצו על "פעילויות Excel".



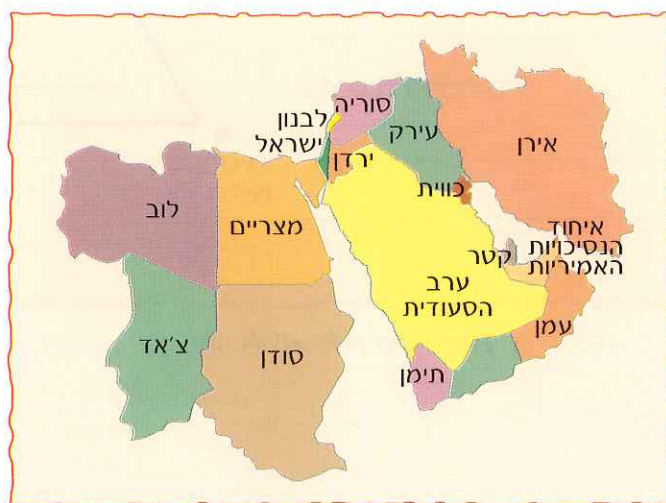
פעילות Excel

עשו את הפעילות "מצב המים במזרח התיכון – תחזית".

נושאי הפעילות:

השוואה בין כמות המים הזמינים במדינת ישראל לבין כמות המים הזמינים במדינות במזרח התיכון; תחזית זמינות המים במדינות הים התיכון – השוואה בין הזמינות בשנת 1990 לבין שנת 2025 (בהנחה שתישאר אותה מגמה). בעזרת ניתוח התחזית, ננסה להבין את המשמעות של היעדר מים זמינים, את חשיבות החיסכון במים, ואת חשיבות המים ביחסים בין ארצות האזור. עליכם לבצע את הפעילויות הבאות:

1. למפות את מדינות האזור שלנו על פי מצב המים.
2. למיין את המדינות על פי זמינות המים.
3. לבטא בגרף את מצב זמינות המים במדינות השונות.
4. לאפיין את ישראל על פי זמינות המים יחסית למדינות האזור.
5. לנתח את תחזית זמינות המים במדינות האזור בשנת 2025, בהנחה שתישאר אותה מגמה.



מפת האזורים התיכון

פזיאוג 3:

מי שומר על הכינרת שלנו?



יובא קטלי אינז

נהרות בכדור הארץ מהווים מרכיב חשוב של הנגר העילי. במדינות רבות כמו ישראל וקזחסטן מהווים הנהרות גורם המוביל מים למחוזות רחוקים לצורך השקיה ושתייה. אולם לעתים ניצול יתר של משאב זה עלול לגרום נזקים בלתי הפיכים לסביבה, ודלדול מקורות המים. בפעילות זו נכיר את סיפורה של ימת אראל שהיא דוגמה עצובה לניצול יתר של מקורות מים.



אחזיק בזישה



<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/blueplanet/>

היכנסו לאתר האינטרנט של היחידה "כוכב הלכת הכחול" המופיע למעלה ולחצו על "פעילויות לתלמיד".
לחצו על "מאמרים".
קראו את המאמרים: "לאן נעלמה ימת אראל?" ו"מי שומר על הכינרת שלנו".

שאלות בנוגע למאמר - "לאן נעלמה ימת אראל"



אלא



ימת אראל צילום אוויר

- א. סמנו את המשפטים החשובים ביותר במאמר.
- ב. מהי הבעיה העיקרית המוצגת במאמר?
- ג. מהו המסר המרכזי של המאמר?
- ד. מה השפיע על זמינות ה"מים המתוקים" במדינת קזחסטן וכיצד?
- ה. האם המאמר תרם להבנתכם את השפעת האדם על זמינות המים שלו? אם כן, הסבירו.

סיפורה של ימת אראל מראה כי גם מדינות עשירות במקורות מים, כגון מדינת קזחסטן עלולות לאבד את מקורות המים שלהן, אם אינן מנצלות אותם כראוי. ישראל היא מדינה ענייה במאגרים טבעיים עיליים. המאגר העילי הטבעי המשמעותי היחיד במדינת ישראל הוא הכינרת. האם איכות מי הכינרת בסכנה? האם התרחיש של ימת אראל עלול להתרחש גם לגבי הכינרת שלנו? כדי לענות על שאלות אלו, ננסה לבחון כיצד אנו תושבי ישראל, משפיעים על איכות המים במאגר הטבעי היחיד העומד לרשותנו.



שאלות בנוגע למאמר 'מי שומר על הכינרת שלנו'



הכינרת



- א. סמנו את המשפטים החשובים ביותר במאמר.
- ב. מהו המסר המרכזי של המאמר?

ג. כתבו בטבלה בטור הימני את פעילויות האדם המשפיעות על איכות המים בכינרת ובטור השמאלי את הנזקים הנגרמים עקב פעילויות אלו.

הנזקים הנגרמים מפעילויות אלו	פעילויות האדם המשפיעות על איכות המים בכינרת

- ד. האם לדעת המחברים התרחיש של ימת אראל עלול להתרחש גם לגבי הכינרת שלנו?
- ה. כתבו שלוש שאלות נוספות לפחות בנושא 'מי שומר על הכינרת שלנו?' בעקבות קריאת המאמר.
- ו. האם המאמר תרם לתפיסתכם את השפעת האדם על זמינות המים שלו? אם כן, כיצד?



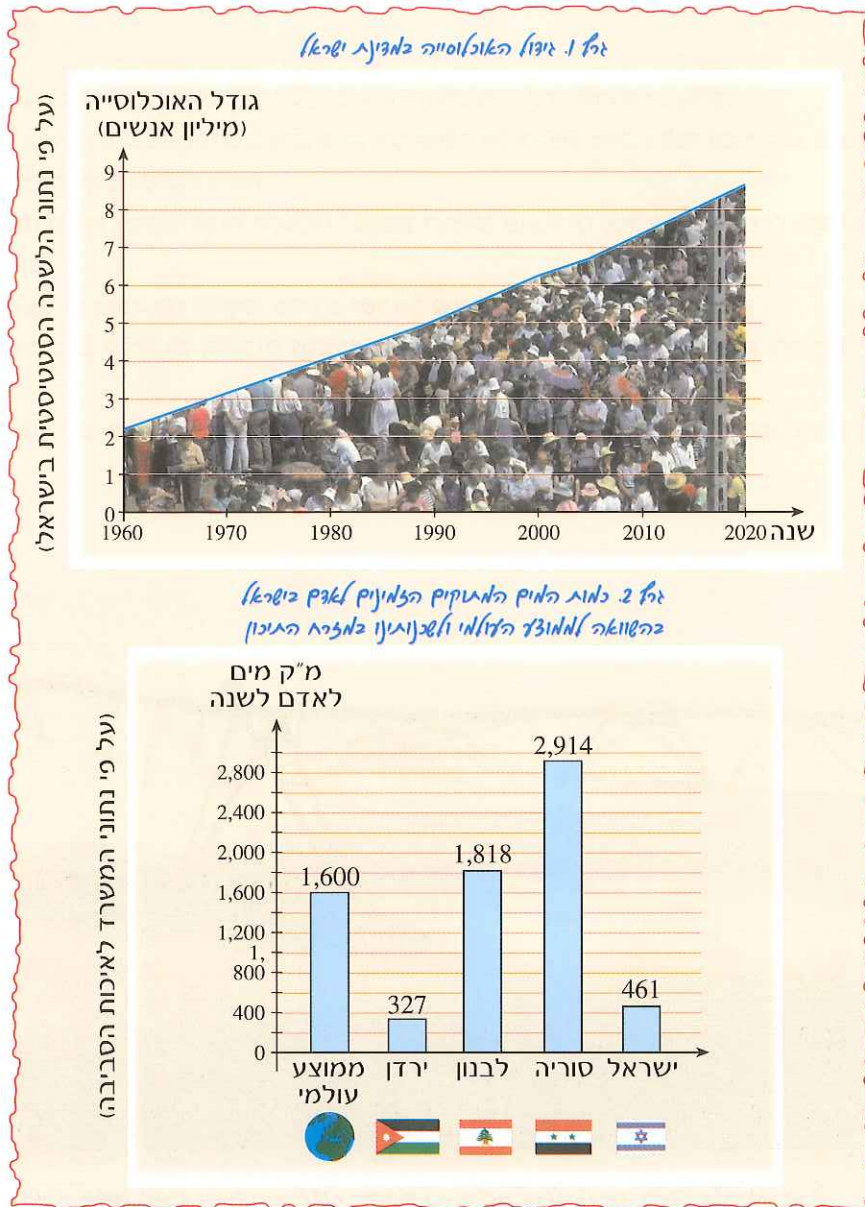
פזמון 4:

פעילות מסכמת לנושא זמינות המים בישראל

עבודה זו תיערך בקבוצות של 3-4 תלמידים. עליכם להגיש את שלוש המטלות הבאות:

מטלה 1: גידול האוכלוסייה וזמינות המים במדינת ישראל

לפניכם שני גרפים:



ניטור זרי



1. רשמו שלוש עובדות חדשות העולות בנתונים בגרף אותם לא ידעתם קודם לכן.
2. בעקבות ניתוח הגרפים כתבו לפחות ארבע מסקנות בנוגע לזמינות המים בישראל ובעולם.

סיכום



- בפעילות זו העלנו את ההכללות הבאות בנוגע לזמינות המים במדינת ישראל ובעולם.
- * בישראל הממוצע של המים הזמינים לשימוש האדם עומד על כ-300 מ"ק בלבד ולכן היא נמצאת באזור השחון בעולם - בעל זמינות מים נמוכה ביותר.
 - * בעולם כולו ההתפתחות התעשייתית והעלייה ברמת החיים מגבירים את צריכת המים ומביאים לניצול מוגבר של מקורות המים.
1. סכמו בכמה משפטים כיצד אנו תושבי מדינת ישראל משפיעים על זמינות המים בה.
 2. כיצד לדעתכם צריכים הנתונים העולים מהגרפים שהכנתם להשפיע על תכנון משק המים בישראל בשנות ה-2002?
 3. כיצד לדעתכם, עשויים ההתפתחות התעשייתית והעלייה ברמת החיים להשפיע על זמינות המים לאדם?



בשנת 1999 שילם המים באקלאווה היווה כ-60% מכלל צריכת המים במדינת ישראל.

מטלה 2: צריכת המים בישראל ובעולם, פעילות בתמיכת מחשב



אולמיק בז'אשה

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/blueplanet/>

היכנסו לאתר האינטרנט של היחידה "כוכב הלכת הכחול" לתלמיד.



קריאה ב-Excel

לחצו על "פעילויות ב-Excel".

עשו את הפעילות "צריכת המים בישראל ובעולם".

צריכת המים בישראל ובעולם

פעילות זו כוללת שלוש משימות, כאשר כל משימה מתמקדת בזווית אחרת של הנושא. לכל פעילות מצורף קובץ Word ובו הנחיות ושאלות הקשורות למשימה.

א. צריכה בישראל למטרות השונות

בפעילות תבחנו אם צריכת המים בישראל למטרות השונות השתנתה לאורך השנים.

בפעילות עליכם למלא את הפעילויות הבאות:

1. לחשב את סך כל צריכת המים בישראל בכל שנה משנת 1958 עד שנת 2002.
2. לבטא בגרף את הצריכה למטרות השונות לאורך השנים.
3. לנתח את הגרפים תוך כדי פיתוח חשיבה ביקורתית.

ב. צריכה בעולם למטרות השונות

בפעילות תבחנו אם צריכת המים בעולם דומה במגמתה לזו בישראל. לצורך כך עליכם למלא את הפעילויות הבאות:

1. לחשב את האחוז שמהווה כל ענף מסך כל הצריכה השנתית בישראל ובעולם.
2. לבטא בגרפים את אחוז צריכת המים לחקלאות בעולם ובישראל, ואת אחוז (%) צריכת המים הביתית בעולם ובישראל.
3. להשוות בין מתכונת צריכת המים בעולם למטרות השונות לבין המתכונת בישראל.
4. להשוות בין הרגלי האוכלוסייה בישראל לבין הרגלי אוכלוסיית העולם.

ג. צריכת המים בחקלאות וצריכת המים הביתית בישראל לאדם לאורך השנים

בפעילות זו נבחן כיצד כל אחד מאתנו יכול להשפיע על מאזן המים הכללי.

לפניכם נתונים של גודל האוכלוסייה וכן צריכת המים בחקלאות וצריכת המים הביתית לאורך השנים. עליכם למלא את המטלות הבאות:

1. לחשב את הצריכה לאדם לחקלאות והצריכה הביתית לאדם לאורך השנים.
2. לבטא בגרף את הצריכה לאדם בחקלאות והצריכה הביתית לאדם לאורך השנים.



ניגוא קטלי אינד

מטלה 3: המים בישראל - ניתוח מקורות מידע

1. נסו לאתר קטעי עיתונות או מאמרים מתוך העיתונות היומית המתייחסים לבעיית זמינות המים במדינת ישראל.
2. סכמו בקצרה את ממצאי החקר של מקורות המידע שמצאתם בעיתונים, תוך התייחסות לנקודות הבאות:
 - א. מהם הגורמים אשר ישפיעו על זמינות המים בישראל בשנות האלפיים? על אילו ממצאים אתם מתבססים?
 - ב. האם לדעתכם משאב המים הזמינים לאוכלוסיית ישראל עלול להיות בסכנה בשנות האלפיים? גם כאן התייחסו לממצאים והדגישו נקודות שעליהן הייתם רוצים לקבל מידע נוסף או ברור יותר כדי לענות על שאלה זו ביתר החלטיות.
 - ג. האם הכותבים מציעים פתרונות אפשריים למניעת הידלדלות משאב המים במדינת ישראל? אם כן, תארו אותם בטבלה.
 - ד. הביעו את דעתכם לגבי הפתרונות המוצעים, האם הם ניתנים ליישום? נסו להציע פתרונות נוספים.

פתרונות אפשריים לפגיעה בזמינות המים	הגורמים הפוגעים בזמינות המים



לומדים בגלישה

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/blueplanet/>

היכנסו לאתר האינטרנט של היחידה "כוכב הלכת הכחול" לתלמיד. לחצו על "לומדים בגלישה". היכנסו לפעילות ה"מים בישראל" - ניתוח מקורות מידע. באתר מופיעה רשימת מאמרים נוספים שבהם מומלץ לעיין לצורך הכנת הכתבה.