

אתגר מס' 3 בתוכנית

שיא- (C) 100

אתגרי מים

דף הנחיות לתלמידים ולתלמידות
- לחטיבות הביניים -



י"ז אדר ב' תשפ"ד
27 מרץ 2024

"בונים על המים" – אתגר חקר טכנולוגי לאגירה ולשימור מים במרחב הביתי בזמן חירום

בפעילות זו תתנסו בפעילות הכוללת תהליך פתרון בעיה טכנולוגית. תהליך זה בנוי מסדרת שלבים, החל מהגדרת בעיה או העלאת צורך, דרך איסוף מידע, העלאת רעיונות לפתרונות אפשריים ובחירת פתרון המתאים לדרישות ולאימוץ, ועד תכנון מפורט של הפתרון ובנייה של מודל.

מומלץ לקרוא את הכתבה [על טהרת המים](#) באתר מכון דוידסון כדי להכיר מושגים הקשורים באיכות המים, ולעיין [במילון למונחים בנושא איכות המים](#) באתר משרד הבריאות.

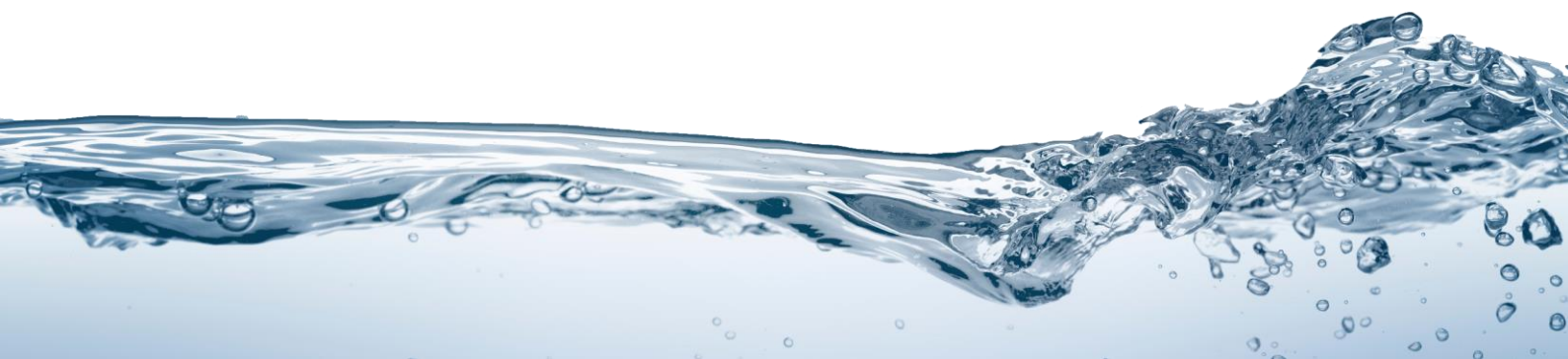


תוכלו לקרוא עוד היערכות למחסור במים בקישור הבא:

[ציוד לשעת חירום](#), פיקוד העורף

רשימת שימושים למים

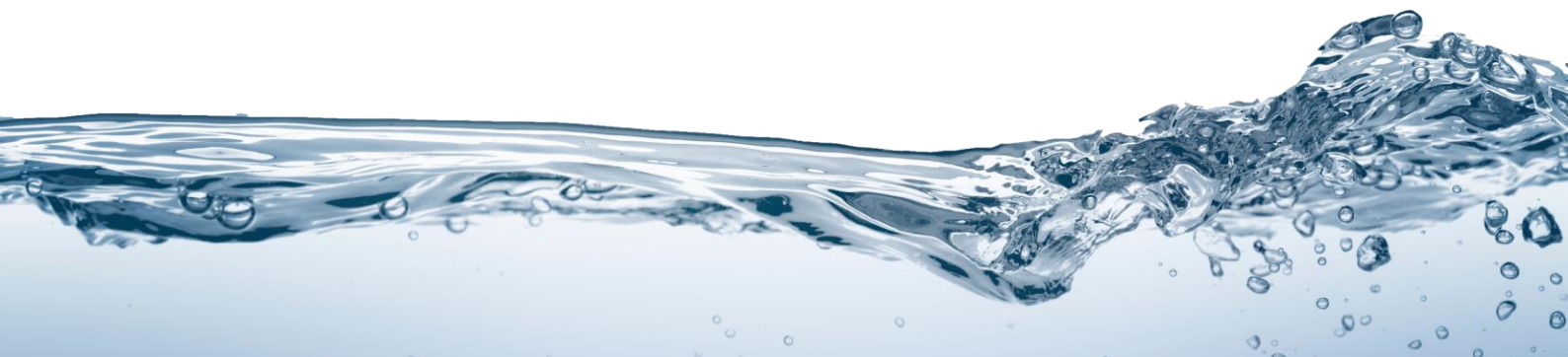
מדינת ישראל ערוכה לאספקת מי שתייה בזמן חירום. בכל עיר ובכל יישוב ישנם מאגרי מים, המיועדים לאספקת מים במקרה של הרס תשתיות מים מרכזיות למדינת ישראל יש מאגרי מים גדולים, ולכן לא צפוי מחסור במים לשתיה. אולם במקרה של פגיעה משמעותית במערכות ההובלה, ייתכן חוסר זמני באספקת מים לאזורים שונים. תאגידי המים המקומיים ערוכים לספק לתושבים מים בנקודות חלוקה, אולם גם ההתארגנות לכך עשויה לקחת זמן. רשות המים ממליצה להחזיק בבית ערכת מים והיגיינה לחירום, הכוללת 12 ליטר לנפש (4 ליטר מים לנפש ליממה, למשך שלוש יממות).





- את המים בערכת החירום חשוב להחליף באופן תדיר, על מנת לשמור על איכותם: מי ברז (או מים ממכשירי טיהור וסינון) יש להחליף אחת ל-3 חודשים, מים מינרלים יש לרענן לפי תאריך התפוגה.
1. חשוב, אם יש לשמור 12 ליטר לנפש, כמה ליטרים מים צריכה להכין המשפחה שלכם? כמה בקבוקי מים גדולים (1.5 ליטר) עליכם להכין?
 2. ציינו אילו שימושים יש למים בשעת חירום, כאשר מלאי המים מוגבל.
 3. דרגו יחד את השימושים שציינתם לפי סדר חשיבותם.
 4. דרגו את שימושי המים. ציינו האם השימוש מחייב מים באיכות של מי שתייה. השתמשו בטבלה כזו:

האם השימוש מחייב מים באיכות של מי שתייה	כמות המים הדרושה ליממה אחת	דרוג שימושי המים לפי סדר חשיבותם.
		1.
		2.
		3.
		4.
		5.
		6.
		7.
		8.
		9.
		10.



האתגר

כמות המים שעל כל משפחה להכין לשעת חירום תספיק לשלושה ימים, ורק לשתייה ולבישול. מדובר על אחזקת כמות של 12 ליטר לנפש, כך שמומלץ למשפחה בת 5 נפשות להחזיק כמות של $60=12 \times 5$ ליטר, וכן הלאה.

אחת הדרכים להיערך לחירום היא להקים מתקן מקומי לאגירת מים, שיוכל לשמש בשעת הצורך כמה משפחות.

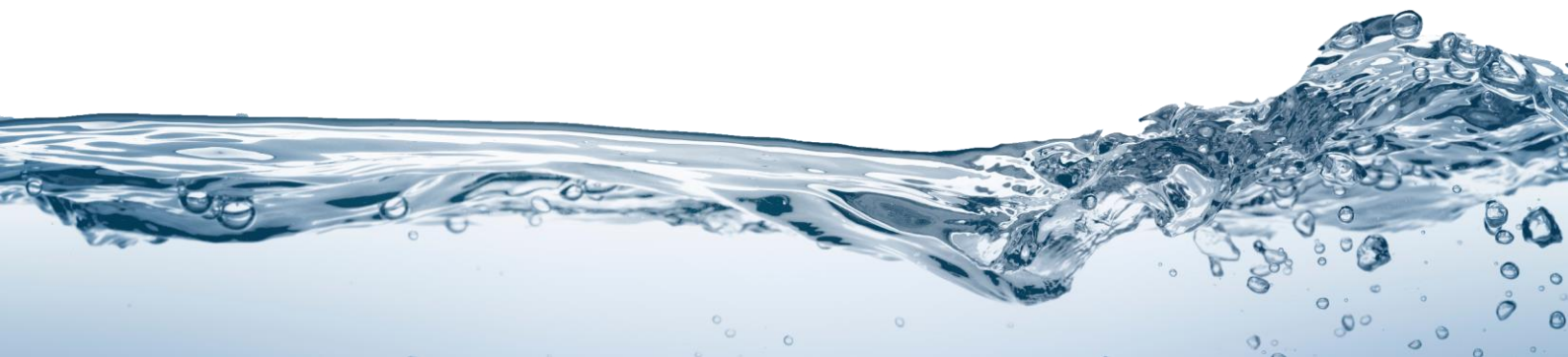
האתגר: לתכנן מתקן לאגירת 1,000 ליטר מים הראויים לשתייה, שיהיו זמינים לשימוש בשעת חירום. המתקן מיועד לספק מי שתייה לכמה משפחות.

1,000 ליטר הם 1 מטר מעוקב (1קוב או 1m^3 או 1m^3). ניתן להתרשם מהממדים היחסיים של מטר מעוקב אחד בתמונה הבאה (ומתמונות דומות מרחבי הרשת):



לחצו כאן לקישור לתמונה.

מקור התמונה - Ivtorov, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons



היכרות עם פתרונות עבר לאגירת מים

אגירת מים לתקופות בהם המים יחסרו היא פעולה קדומה ביותר. במקורות המידע הבאים תלמדו ותחקרו כיצד אגרו מים בתקופות קדומות וגם בשנים האחרונות. להלן קישורים לתיאורים של מתקנים לאגירת מים:



מתקנים לאגירת מים בעבר:

- [באר מים](#) כתבה על חשיפת באר עתיקה ברמת החיל
- [בור מים](#) באתר אאוריקה
- [הבאר "מצאנו מים"](#) בראשון לציון בוויקיפדיה בעברית
- [באר בורני](#), באר מים עתיקה בוויקיפדיה בעברית
- [פיר וורו](#), מערכת מים עתיקה בירושלים באתר עיר דוד
- [הבור הסודי שהתגלה במדבר יהודה](#), כאן 11

מתקנים מודרניים לאגירת מים:

- [מאגרי מים בגולן](#) בוויקיפדיה בעברית, [מאגר בר - און](#) באתר קק"ל
- [מאגרי מים בעמק חפר](#) באתר אגודת עמק חפר
- [מגדל מים](#) מאתר וויקיפדיה בעברית. מומלץ לנסות לתרגם את הגרסה האנגלית של הערך או לפחות לעיין בגרסה הזו על מנת להתרשם מהתפוצה העולמית של פתרון האחסון הזה.

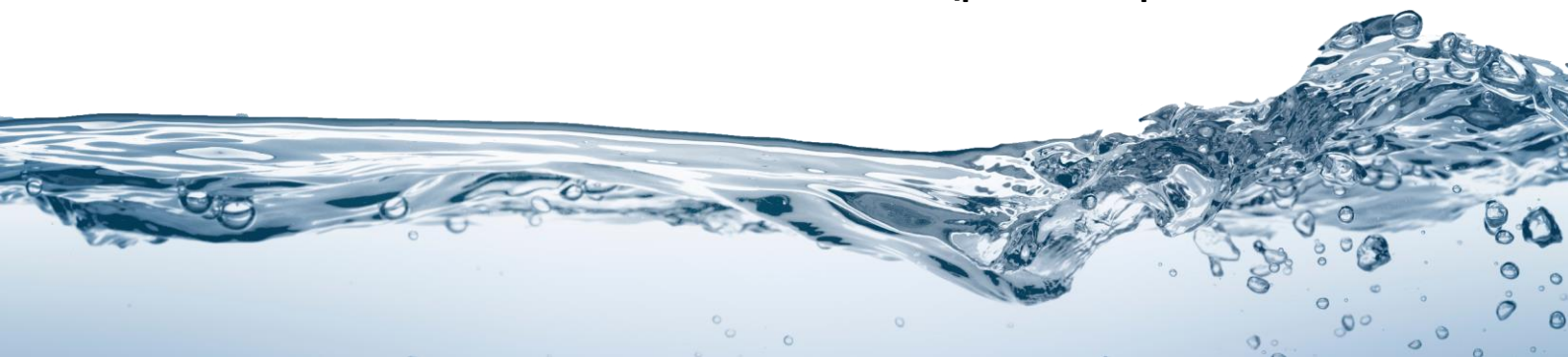
בחרו מתקן אחד (או שתקבלו מהמורה הנחייה על איזה מתקן לעבוד). רשמו את שמו וענו על שלוש השאלות הבאות:

1. מאפיינים של המתקן (תארו בקצרה לפחות חמישה מאפיינים של המתקן המתואר מתוך הרשימה הבאה)

- האם הוא נמצא כיום בשימוש?
- מאיזה חומרים עשוי המתקן?
- מה גודלו? כמה מים הוא יכול להכיל?
- היכן הוא ממוקם?
- האם המים בו מתאימים לשתייה?
- כיצד לדעתכם בנו אותו?
- כיצד לוקחים ממנו מים בעת הצורך?
- כיצד המתקן שומר על איכות המים?
- כיצד שומרים על ניקיון המתקן ותקינותו?
- האם הוא תורם לנראות של הסביבה?
- האם הוא מהווה סכנה לבני אדם או לבעלי חיים?

2. מה היתרונות העיקריים של המתקן?

3. מה החסרונות העיקריים של המתקן?



העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים

מציאת פתרון מוצלח וחדשני מתבצעת לרוב בשני שלבים: בשלב הראשון מעלים מגוון של רעיונות, לרוב בתהליך של חשיבה בקבוצתית (סיעור מוחות). בשלב השני משווים בין הרעיונות ובחרים מתוכם את הרעיון המתאים ביותר לדרישות ולאילוצים שלנו.

רשמו בקובץ או על נייר גדול כמה שיותר רעיונות לפתרון הבעיה, רצוי להיעזר במידע על מתקנים קיימים לאגירת מים.



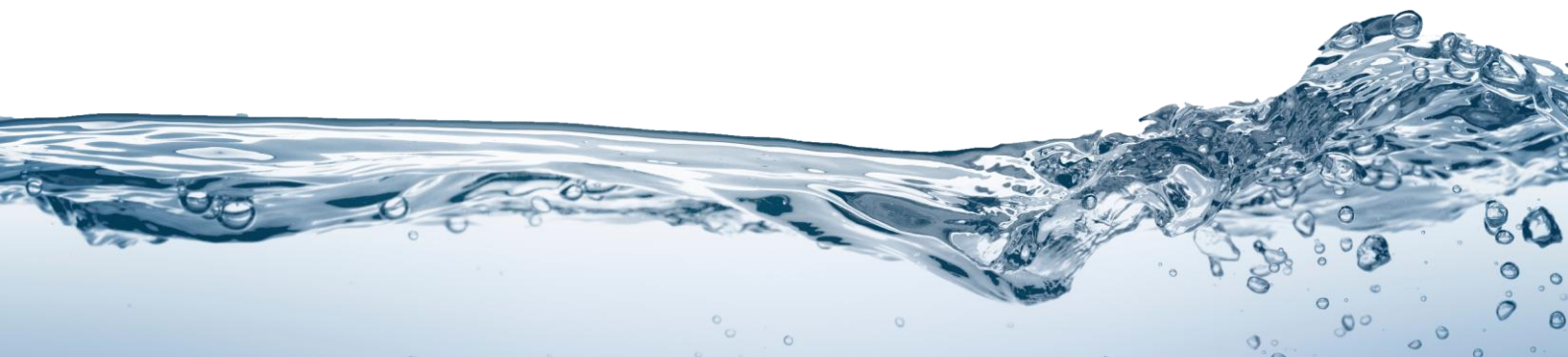
יש לרשום כל רעיון שעולה, מבלי לשפוט או לבקר אותו. יש להתייחס בכבוד לכל תלמיד/ה שמעלים רעיון בקבוצה. לעיתים דווקא רעיונות שנראים קשים לביצוע או שאינם שגרתיים מובילים לפתרון טוב.

מכיוון שהפתרון הרצוי הוא מורכב יחסית, אפשר להעלות רעיונות המתייחסים לאחד ההיבטים של הפתרון, למשל: היכן למקם את המתקן? איך הוא יוכל להשתלב בסביבה? איך ימלאו בו מים? איך ייקחו ממנו מים? ממה הוא יהיה עשוי? וכדומה.

כעת, לאחר שהעליתם מגוון רחב של רעיונות למתקני אגירת מים, סכמו את הרעיונות שלכם בטבלה כזו:

תיאור הרעיון	על אילו מהדרישות הוא עונה?	על אילו מהדרישות הוא אינו עונה?	האם ניתן ליישם את הרעיון?	אילו קשיים עשויים להיות ביישום הרעיון?	מה החידוש ברעיון?

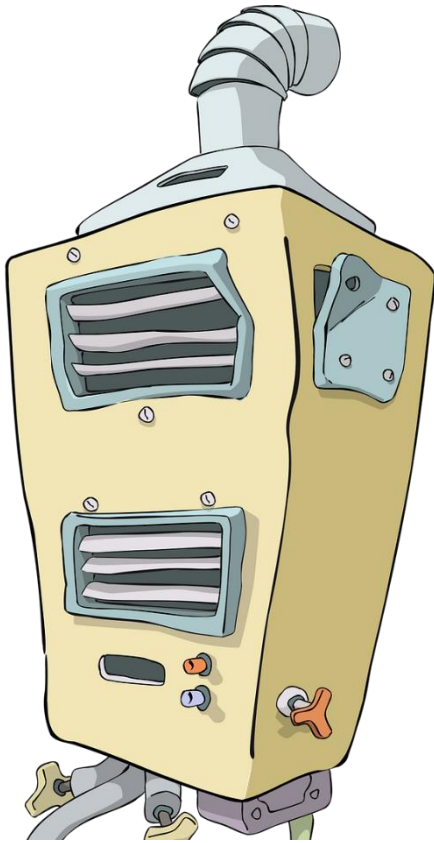
על סמך המידע בטבלה, נסו להגיע להסכמה איזה מהרעיונות הוא המתאים ביותר כפתרון לבעיה. הפתרון שתבחרו יכול גם לשלב היבטים מרעיונות שונים (למשל מיקום מרעיון אחד, דרך מילוי מרעיון אחר וכו'). זכרו: יש אפשרויות רבות ושונות לפתרון הבעיה, בחרו את הרעיון המתאים ביותר לדעתכם.



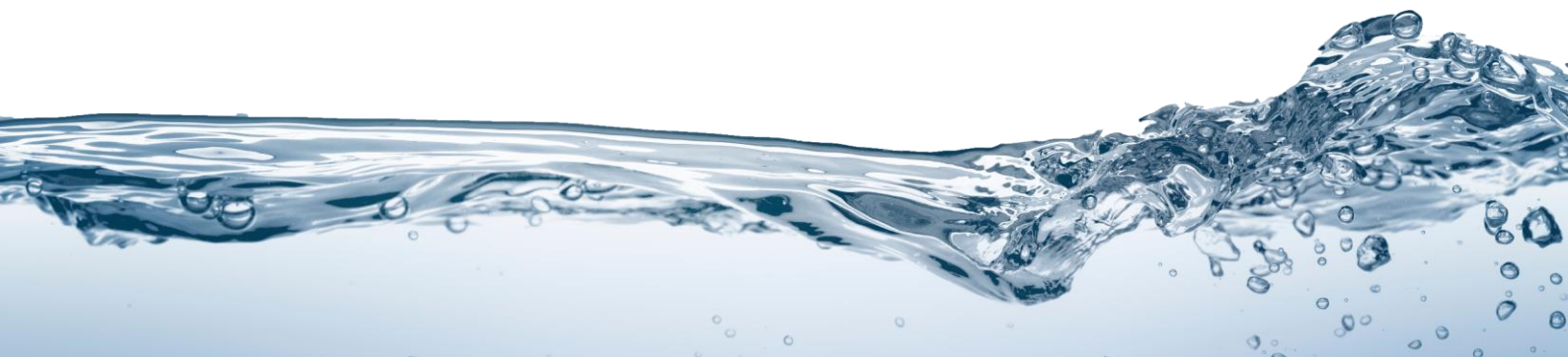
אפיון המתקן ותכנונו

בשלב זה עליכם להפוך את הרעיון שנבחר לתיאור מפורט של מתקן: תיאור הכולל התייחסות לכמה שיותר מאפיינים והיבטים של המתקן הסופי.

להלן שלבים מומלצים לאפיון המתקן ולתכנונו:



- הגדרת המתקן:** המתקן אותו יש לאפיון הוא מתקן לאגירת 1,000 ליטר מי שתייה. זהו מתקן גדול יחסית, אבל אפשר בהחלט לתכנן אותו בצורה מפורטת. בהמשך, תוכלו להחליט אם לתכנן ולבנות מתקן פעיל (שניתן למלא ולהזרים בו מים), בגודל מלא או מוקטן, או לבנות דגם שמראה ומייצג כמה שיותר מאפיינים של המתקן הסופי.
- הגדרה של כל תפקודי המתקן:** ערכו רשימה של כל הפעולות שיש לבצע במתקן כאשר יהיה מוכן, למשל: למלא בו מים, לבדוק את איכות המים, לטפל במים או להחליף אותם על פי הצורך, לקחת מים בשעת חירום וכו'.
- התאמת המתקן למשתמשים:** עליכם להגדיר כיצד יבוצעו כל אחד מהתפקודים בצורה הנוחה והיעילה ביותר.
- הגדרות בטיחות:** בדקו אילו בעיות בטיחות עלולות להיות, גם כאשר המתקן עומד בסביבה וגם בזמן השימוש בו? כיצד ניתן לוודא שהמתקן יהיה בטיחותי?
- עיצוב המתקן:** כיצד ייראה המבנה החיצוני של המתקן? עליכם לקחת בחשבון את המיקום שבו המתקן יעמוד וכיצד הוא יתרום מבחינת הנראות לסביבה שלו. בשלב זה עליכם להכין איור של המתקן, אפשר על רקע הסביבה.
- תיאור מבנה המתקן:** יש לפרט את כל החלקים של המתקן, את החומרים שמהם ניתן לבנות כל חלק, את המנגנונים שנדרשים כדי להפעיל אותו, יש לציין אם נדרש חיבור למערכות מרכזיות (מים, חשמל) כדי למלא אותו ולתחזק אותו, ולפרט את מידות המתקן. גם כאן מומלץ להיעזר באיור.
- עליכם לשרטט את כל הסקיצות הראשוניות של דגם המתקן בעיפרון על דף.** את הסקיצה הסופית אפשר לצייר באמצעות [CANVA/Auto DRAW](#) או כל כלי דיגיטלי אחר.
- תיאור מפורט של השימוש במתקן:** יש להכין "דף מידע למשתמשים", אשר יסביר בדיוק כיצד למלא את המתקן במים, איך לתחזק אותו, איך לבצע בדיקות של איכות המים ואיך להשתמש בו בשעת חירום.



בניית המתקן - דגם מוקטן

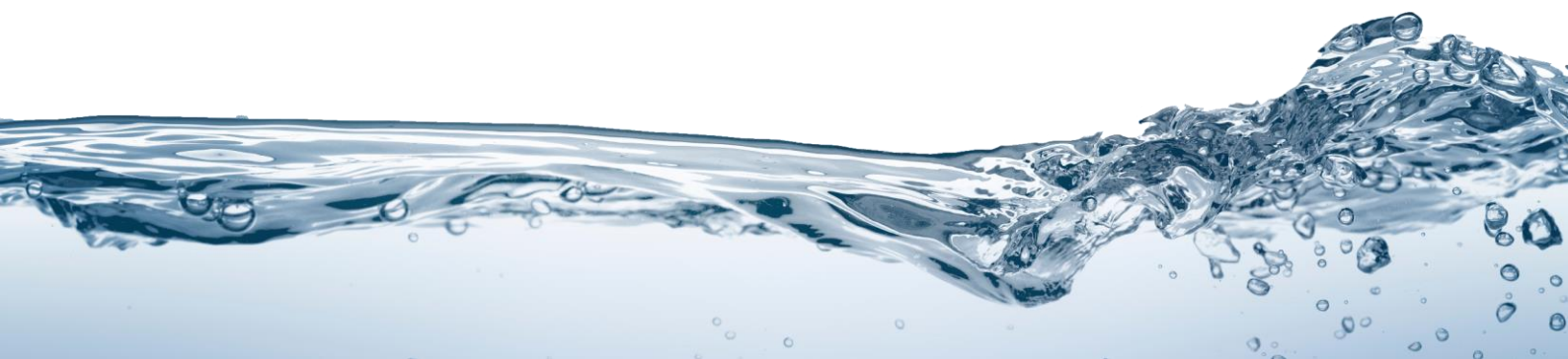
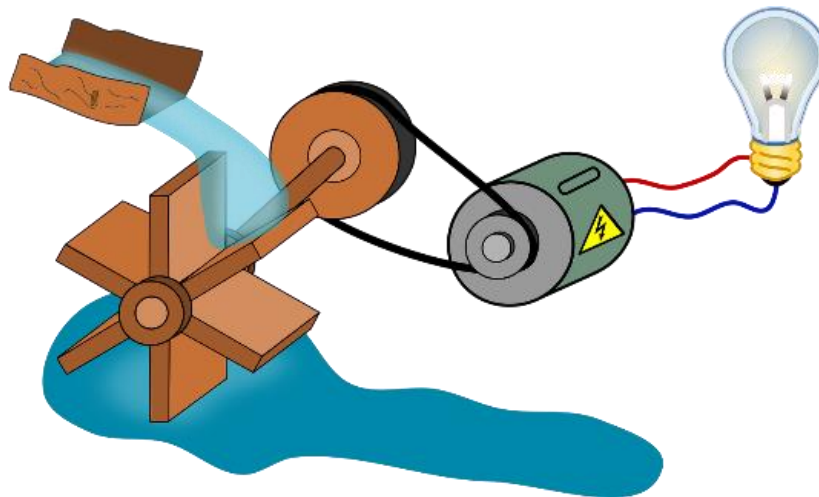
- כתבו בטבלה את כל שלבי בניית המודל של המתקן: איסוף החומרים, בנייה של חלקים או רכיבים שלו, הקמה במיקום שנבחר וכו'.
- לגבי כל אחד השלבים שהגדרתם, כתבו בטבלה את הכלים והחומרים הנדרשים, הזמן הנדרש לביצוע וחלוקת תפקידים.
- מומלץ לארגן את הטבלה לפי סדר שלבי הבנייה.
- מומלץ להכין את הטבלה בקובץ שיתופי, שישמש את כל חברי הקבוצה. דוגמה לטבלה:

תיאור השלב	כלים	חומרים	זמן נדרש	מי מבצע?

- הכינו רשימה של כל החומרים והכלים הנדרשים. ציינו ברשימה כמויות מדויקות של כלים וחומרים. ודאו שתוכלו להשיג את כל מה שנדרש. אם לא, חשבו על חלופות מתאימות.
- ארגנו סביבת עבודה מתאימה.
- בנו את המתקן בהתאם לשלבי מהלך הבנייה שכתבתם בטבלה. היעזרו בסרטוט הסופי של המתקן.
- הקפידו על כללי בטיחות בכל שלבי העבודה.

הערכת המתקן

- בדקו באיזו מידה המתקן שלכם מתאים לתכנון שלכם ולדרישות מהפתרון.
- בדקו אם הוא מייצג וממחיש את כל המאפיינים העיקריים של המתקן הרצוי.
- שפרו את המתקן במידת הצורך עד לקבלת מתקן סופי.



תוצרים להגשה

צרכו בקישור הבא את התוצרים הבאים:

א. כרזה המתארת את התהליך ההנדסי בפיתוח המתקן לאגירת מים. יש להגיש את הכרזה על פי התבנית המופיעה בקישור.

שם המתקן ותיאורו (נסחו כותרת רלבנטית ומעוררת סקרנות)		רשות המים	מוסד החינוך	מיקום הפעילות	אזור הפעילות
שמות התלמידים: שם ביה"ס: שם היישוב: שם המורה:					
<p>הצגת תרשים או תמונה של המתקן.</p> <p>כולל פירוט חלקי המוצר ותפקידם. רצוי להתייחס למידות החלקים והחומרים מהם מורכב כל חלק.</p> <p>תעודת למבנה הכרזה:</p> <p>התבנית מעורפת כדוגמה למבנה אפשרי של הכרזה. ניתן לתכנן מבנה אחר המכליל את כל המרכיבים המופיעים בדוגמה</p> <p>ניתן לשנות / להקטין את גודל התיבות או לשנות את צורתן.</p> <p>גודל הגופן בתיבות מותאם לקריאה מרחוק. גופן אריאל הכותרות 66 המלל 39.</p> <p>ניתן לשנות את צבע הרקע.</p> <p>שילבו בכרזה תמונות הממחישות את מהלך תהליך הניסוח שלכם ייצוגים חזותיים רבים כמו: תרשימים ותמונות</p>	<p>הפתרון הנבחר ועיקרון פעולתו</p> <p>הצגת הפתרון הנבחר ותאור עיקרון הפעולה שלו על בסיס עקרונות מדעיים.</p> <p>הצגת הידע המדעי, כולל הסבר מדעי של תפקוד המוצר, אופן פעולתו ובחירת החומרים בהתאמה לדרשות האילוצים</p>	<p>הבעיה</p> <p>הצגת הבעיה בשניים-שלושה משפטים</p>	<p>הצורך</p> <p>הצגת הצורך בשניים-שלושה משפטים</p>	<p>דרישות הכרחיות ומגבלות</p> <p>הצגו בנקודות 6 דרישות הכרחיות מהפתרון ומגבלות עיקריות שיש לקחת בחשבון.</p>	<p>דרישות רצויות</p> <p>הצגו עוד 3 דרישות רצויות מן המוצר. הדרישות תוצגנה בנקודות.</p>
<p>מקורות מידע</p> <p>רישום 3 מקורות מידע אמנים.</p> <p>רישום מקורות המידע יעשה באופן מקוצר</p>	<p>רעיונות והצעות לשכלול המוצר בעתיד</p> <p>הצעות להמשך הפרויקט או הרחבתו בעקבות תהליך הערכת המוצר.</p>				

ב. תיעוד תהליך הלמידה

הגישו את תיעוד העבודה בפורמט של **מצגת**, הכוללת: דף שער עם תמונת הקבוצה ושמות התלמידים החברים בה, שם בית הספר ושם המתקן, וכן את פריטי ההערכה הבאים:

1. תמונה/מסמך עם מפת הרעיונות (שלב סיעור מוחות) וטבלת סיכום, עם התייחסות להחלטה על איזה רעיון לעבוד.
2. שתי תמונות שונות מעבודת הצוותים.
3. סרטוט הכולל פירוט הרכיבים והמידות.
4. הסבר על מגננון הפעולה – בהתאם למפורט בהנחיות.
5. שתי תמונות מזוויות שונות של דגם המתקן שבניתם.

