



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי וטכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## המשימה: הגדרת הבעיה, הדרישות והאילוצים

אנחנו מוקפים במוצרים טכנולוגיים  
המוצרים האלה לא נקטפו מהעץ,  
לא נולדו ולא צמחו מהאדמה  
וגם לא ירדו מהשמיים, מתוך ענני גשם...

המוצרים הטכנולוגיים עברו דרך ארוכה עד שהגיעו לידיים שלנו.

מהי הדרך? האם יש רק דרך אחת?

כיצד בונים בתים, כבישים, גשרים, כלי תחבורה, מכשירי חשמל, רובוטים...?

כיצד ניגשים לפתרון בעיה בדרך טכנולוגית?

מה צריך לדעת כדי לבנות מוצר טכנולוגי?

נצא לדרך!

לדרך חשיבה ועשייה.

חשבו על צורך שעלה בחיי היומיום שלכם ועל בעיה שהתעוררה בדרך להשגתו –  
בעיה שיש לכם או למישהו בסביבתכם הקרובה (בבית, בבית הספר, במכונית,  
במגרש המשחקים, במשרד של אבא או אימא, במטבח וכדומה).  
בעיה שתנסו לתת לה מענה (פתרון) באמצעות דבר מה שתייצרו במו ידיכם.



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי וטכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## רגע לפני שמתחילים...

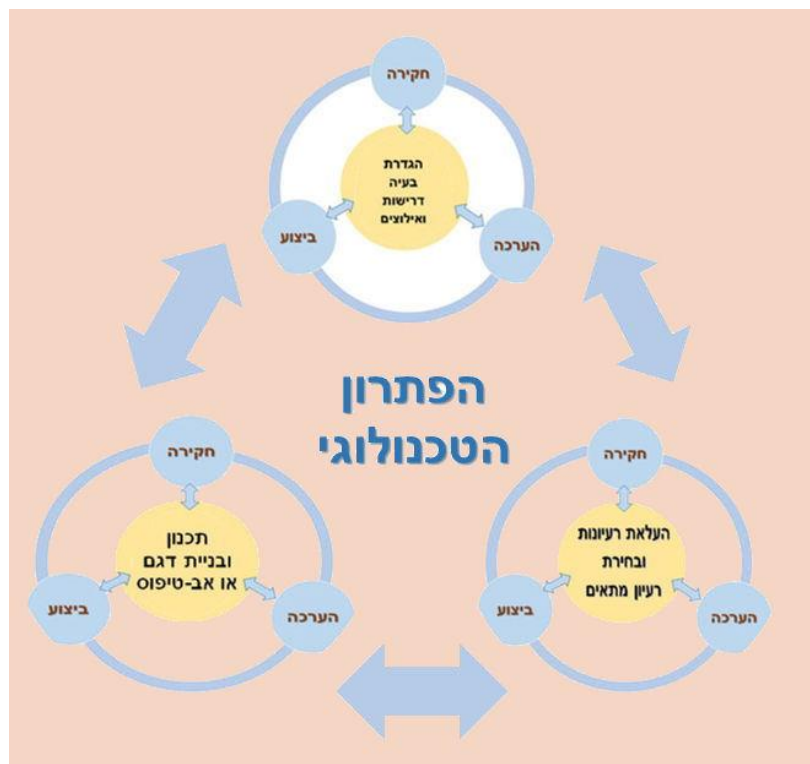
בתהליך פתרון של בעיה טכנולוגית (תהליך התיכון) יש לבצע שלוש פעולות מרכזיות:

✓ הגדרת בעיה, דרישות מהמוצר ואילוצים.

✓ העלאת רעיונות לפתרון ובחירת רעיון מתאים.

✓ תכנון ובנייה של דגם או אב-טיפוס.

במשימה זו נתמקד בהגדרת הבעיה, הדרישות מהמוצר והאילוצים (ראו בתרשים).



תרשים 1: נוט תהליך הפתרון הטכנולוגי / תהליך התיכון - הגדרת בעיה, דרישות ואילוצים

### מטרות המשימה

✓ לנסח בעיה טכנולוגית שפתרונה נותן מענה לצורך אנושי.

תוצר: בעיה טכנולוגית מוגדרת ומדויקת.

✓ לתאר באופן מפורט ומדויק את הדרישות מהמוצר.

תוצר: רשימה מנומקת של דרישות מהמוצר (הכרחיות ושאינן הכרחיות).

✓ לתאר את האילוצים הכרוכים בפתרון הבעיה.

תוצר: רשימה מנומקת של אילוצים.



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי וטכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי

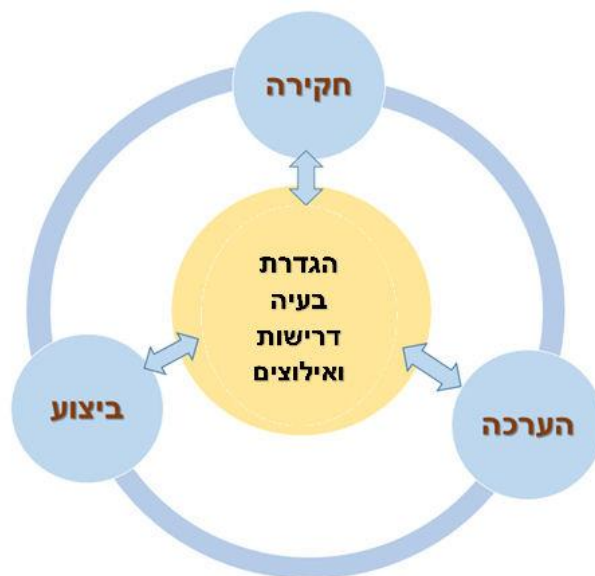


מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## הנחיות לביצוע המשימה

להשגת מטרת המשימה יש לתכנן ולבצע שלוש פעולות (ראו גם בתרשים):

- ✓ **חקירה:** תכנון פעולות החקירה.
- ✓ **ביצוע:** ביצוע פעולות החקירה לפי התכנון.
- ✓ **הערכה:** להעריך את התהליך והתוצרים של המשימה.



תרשים 2: הגדרת בעיה, דרישות מהמוצר ואילוצים

### מבנה התרשים

במרכז התרשים כתובה המשימה המרכזית: **הגדרת הבעיה, דרישות ואילוצים**.  
בעיגולים שבהיקף רשומות הפעולות (חקירה, ביצוע, הערכה) שביצוען יכול לנסח את הבעיה באופן ממוקד תוך התחשבות בדרישות ובאילוצים.

- אפשר להתחיל מכל פעולה לפי הצורך.
- אפשר לחזור על כל פעולה מספר פעמים ולשכלל את הגדרת הבעיה, הדרישות והאילוצים.



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי טכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## זיהוי צרכים וניסוח ראשוני של הבעיה

1. תארו את המצב המצוי. זהו המצב הקיים שגורם קושי.
2. מהו הצורך האנושי שאותו אתם רוצים לספק?
3. נמקו מדוע חשוב לכם לתת מענה לצורך הזה.
4. תארו את המצב הרצוי. זהו המצב שאליו רוצים להגיע באמצעות הפתרון.
5. נסחו את הבעיה שעולה מהפער בין המצב המצוי למצב הרצוי בעזרת מפת החשיבה של ניסוח בעיה טכנולוגית. נסחו בצורת שאלה.

### מפת חשיבה לניסוח בעיה טכנולוגית

1. המצב המצוי: \_\_\_\_\_
2. המצב הרצוי: \_\_\_\_\_
3. הבעיה: \_\_\_\_\_ ?

6. ערכו רשימה של הדרישות (הכרחיות ושאינן הכרחיות).
7. ערכו רשימה של אילוצים.

## מבט לאחור

### רגע לפני שממשיכים בודקים

1. האם היה לכם מספיק מידע לתיאור הצורך?
2. האם היה לכם מספיק מידע לתיאור המצב המצוי?
3. האם אתם בטוחים ברשימת הדרישות שכתבתם?
4. האם אתם בטוחים ברשימת האילוצים שכתבתם?
5. האם ניסוח הבעיה מוגדר ומדויק?

## מה עושים?

### חוקרים ומשפרים

בצעו את החקירה בהתאם להנחיות שמופיעות בעמוד הבא ושפרו את הניסוחים של הצורך, המצב המצוי, המצב הרצוי, הדרישות והאילוצים.



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי וטכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## תכנון פעולות החקירה

מטרת החקירה היא להשיג מידע שיוכל לסייע לכם בהגדרת הבעיה, הדרישות מהמוצר והאילוצים. שלב ראשון בחקירה הוא **תכנון שאלות**. מנסחים את השאלות שעליהן רוצים לתת תשובות ומתכננים דרכים מתאימות לקבלת התשובות.

1. נסחו את השאלות ואת דרכי הפעולה בטבלה הבאה.

### טבלה לתכנון החקירה

חקירה	
שאלות: מה צריך לדעת?	דרכי פעולה: מה צריך לבצע?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• האם כבר קיים פתרון לבעיה?</li> <li>• רשמו כאן את השאלות שהתשובות שלהן יעזרו לכם להגדיר את:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ הצורך</li> <li>✓ המצב המצוי</li> <li>✓ המצב הרצוי</li> <li>✓ הבעיה</li> <li>✓ הדרישות מהמוצר</li> <li>✓ האילוצים</li> </ul> </li> </ul> <p>לניסוח השאלות השתמשו במילות שאלה כגון: כיצד? איך? כמה? מה הקשר? באילו מקרים? מתי? ועוד.</p>	<p>רשמו כאן את הדרכים והכלים שיכולים לסייע לכם לחפש ולאתר מידע. דוגמאות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ לחפש מידע ברשת</li> <li>✓ לערוך סקר</li> <li>✓ לערוך ריאיון אישי</li> <li>✓ לערוך תצפיות</li> <li>✓ לבצע חקר מדעי</li> <li>✓ אחר: _____</li> </ul>

2. בצעו את פעולות החקירה לפי התכנון ורשמו את התשובות לשאלות בעמוד הבא.



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי טכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## ביצוע החקירה

1. השאלה: \_\_\_\_\_

התשובה: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

מקורות המידע/או הכלי לאיסוף המידע:

- שם מקור המידע, שמות הכותבים, שנת פרסום.

2. השאלה: \_\_\_\_\_

התשובה: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

מקורות המידע/או הכלי לאיסוף המידע:

- שם מקור המידע, שמות הכותבים, שנת פרסום.

3. השאלה: \_\_\_\_\_

התשובה: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

מקורות המידע/או הכלי לאיסוף המידע:

- שם מקור המידע, שמות הכותבים, שנת פרסום.

## הערכה: מה למדתם מהחקירה

עיינו בתשובות שכתבתם והשיבו:

1. האם לבעיה נמצא כבר פתרון? אם כן, האם לדעתכם צריך לשכלל את הפתרון?
2. מה עוד למדתם על הבעיה בעקבות החקירה שערכתם?
3. איזה מידע מצאתם שיכול לסייע לכם להגדיר טוב יותר את הדרישות מהמוצר?
4. איזה מידע מצאתם שיכול לסייע לכם להגדיר טוב יותר את האילוצים?



מכ"מ  
המרכז הישראלי  
לחינוך מדעי טכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך  
הפיקוח על הוראת  
מדע וטכנולוגיה המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים



אוניברסיטת תל אביב  
בית הספר לחינוך  
המרכז לחינוך  
מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## תוצרי המשימה (לתיק בתיק המוצר)

בעקבות החקירה שבצעתם שפרו את:

1. הגדרת הצורך: \_\_\_\_\_
2. תיאור המצב המצוי: \_\_\_\_\_
3. תיאור המצב הרצוי (הפתרון שאתם שואפים אליו): \_\_\_\_\_
4. ניסוח הבעיה: \_\_\_\_\_ ?

5. ערכו רשימה מנומקת של דרישות מהמוצר שלכם:

- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_

6. ערכו רשימה מנומקת של אילוצים:

- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ נימוק: \_\_\_\_\_

### מבט לאחור (הערכה)

רגע לפני שממשיכים שוב בודקים ומשפרים

- האם ניסוח הבעיה מתאים לצורך?
- באיזו מידה הדרישות מהמוצר מתאימות לצורך?
- באיזו מידה האילוצים יכולים להקשות על הפתרון?
- הסיקו מסקנה על איכות תוצרי המשימה.
- שפרו את תוצרי המשימה במידת הצורך.