



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



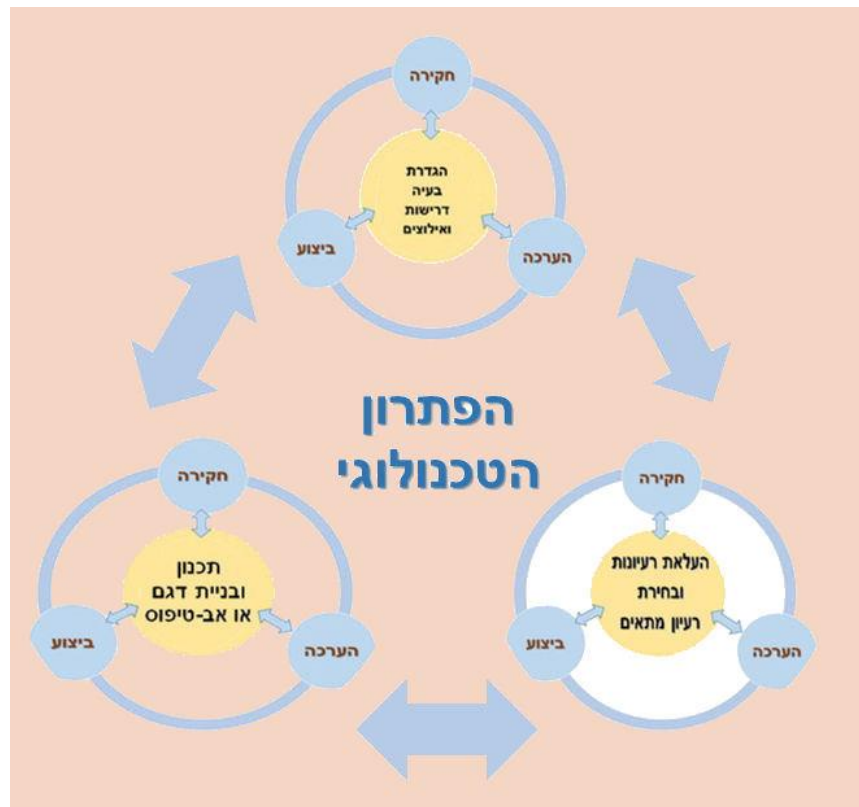
מרכז מורים ארצי  
למורי המדע והטכנולוגיה  
בבתי הספר היסודיים

## משימה: העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים

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

- ✓ הגדרת בעיה, דרישות המוצר ואילוצים.
- ✓ העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים.
- ✓ תכנון ובנייה של דגם או אב-טיפוס.

במשימה זו נתמקד בהעלאת רעיונות ובבחירת רעיון מתאים (ראו בתרשים).



תרשים 1: נווט תהליך הפתרון הטכנולוגי / תהליך התיכון – העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים

### מטרת המשימה:

- ✓ להעלות רעיונות לפתרון הבעיה הטכנולוגית, לבחון את הרעיונות ולבחור מתוכם רעיון מתאים.
- תוצר: רעיון מתאים ביותר לפתרון העונה על הדרישות ועל 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

## הנחיות לביצוע המשימה

תהליך הבחירה של הפתרון המתאים יעשה בשני שלבים:

**שלב א:** מעלים רעיונות רבים

**שלב ב:** משווים בין הרעיונות ובחרים רעיון מתאים לפתרון.

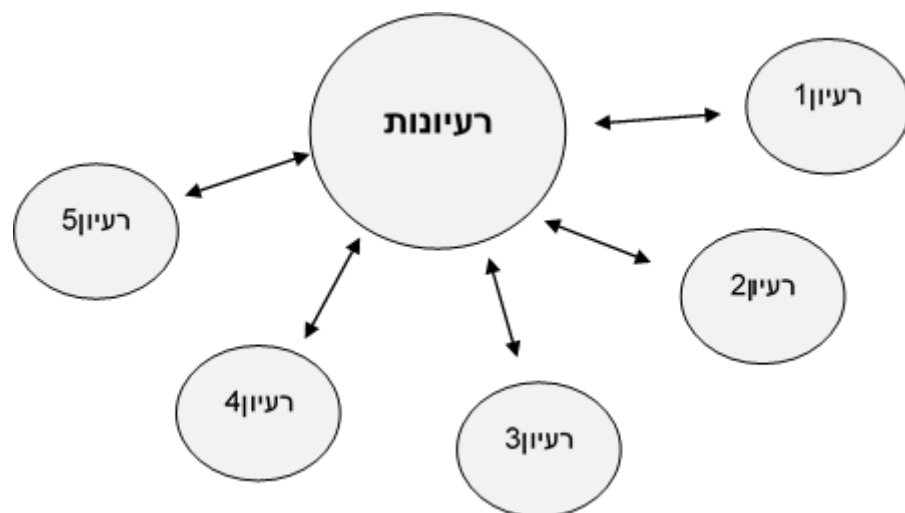
## שלב א: מעלים רעיונות רבים

### פעולה ראשונה: מעלים רעיונות ראשוניים

1. ערכו **סיעור מוחות** והעלו באופן חופשי רעיונות רבים ככל האפשר לפתרון הבעיה הטכנולוגית.

דאגו שכל חברה/ בקבוצה יעלה/תעלה לפחות רעיון אחד לפתרון.

במידת הצורך השתמשו בכלי חשיבה להעלאת רעיונות שתקבלו מהמורה.



תרשים 2: שמש רעיונות

הרעיונות שעלו בסיעור המוחות הם:

---



---



---



---

✓  
✓  
✓

שימו לב: בשלב זה אין פוסלים רעיונות.

חשוב לכבד ולקבל רעיונות של אחרים.



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

## פעולה שנייה: מגדילים את מספר הרעיונות

לא די להסתפק ברעיונות שהעלינו "מהראש" חשוב להגדיל את מספר הרעיונות.

אולי ימצא רעיון טוב יותר מזה שעלינו?

להגדלת מספר הרעיונות ו/או לשכלול הרעיונות הראשוניים שעלו,

חשוב לעשות את הפעולות הבאות (ראו בתרשים):

- ✓ **חקירה:** תכנון פעולות חקירה על רעיונות אפשריים.
- ✓ **ביצוע:** ביצוע פעולות החקירה לפי התכנון.
- ✓ **הערכה:** הערכה ראשונית של הרעיונות לפתרונות.



תרשים 3: נווט תהליך התיכון – העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים

### מבנה התרשים

במרכז התרשים כתובה המשימה המרכזית: **העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים**.  
בעיגולים שבהיקף רשומות הפעולות (חקירה, ביצוע, הערכה) שביצוען יכול לעזור לנו להעלות רעיונות רבים ולבחור את הרעיון הטוב ביותר (הטוב ביותר בהתחשב בדרישות המוצר ובאילוצים).

- אפשר להתחיל מכל פעולה לפי הצורך.
- אפשר לחזור על כל פעולה כמה פעמים ולשכלל את הרעיון הסופי שנבחר.



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

## תכנון פעולות החקירה

מטרת החקירה היא לסייע לכם:

- ✓ לבחון את הרעיונות הראשוניים ולשפר אותם.
- ✓ להגדיל את מספר הרעיונות.

צעד 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.

ביצוע	חקירה
דרכי פעולה: מה צריך לבצע?	שאלות: מה צריך לדעת?
<p>רשמו כאן את הדרכים והכלים שיכולים לסייע לכם לחפש ולאתר מידע אודות רעיונות. דוגמאות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ לחפש מידע ברשת אודות בעיות דומות.</li> <li>✓ לערוך סקר</li> <li>✓ לראיין מומחים</li> <li>✓ לערוך תצפיות על הבעיה</li> <li>✓ לבצע חקר מדעי לבדיקה ראשונית של הרעיון.</li> <li>✓ אחר: _____</li> </ul>	<p>מה צריך לדעת כדי להעלות רעיונות נוספים לפתרונות? שאלות לדוגמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ האם מוכרות בעיות דומות ומה היו הפתרונות לבעיות אלה? אם כן, מהן?</li> <li>✓ מהם החומרים המתאימים למימוש הפתרון?</li> <li>✓ מהי העלות של חומרים? ✓ ???</li> </ul> <p>לניסוח השאלות השתמשו במילות שאלה כגון: כיצד? איך? כמה? מה הקשר? באילו מקרים? מתי? איזה? באיזו מידה? ועוד.</p>

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 מצאתם פתרונות לבעיה דומה? אם כן, אילו פתרונות מצאתם?
2. איזה מידע מצאתם שיכול לעזור לכם לשכלל את הרעיונות מצאתם?
3. איזה מידע מצאתם שעזר לכם להעלות רעיונות חדשים?
4. מה עוד למדתם מהחקירה?



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

## פעולה שלישית: מגבשים את רשימת הרעיונות

- בעקבות המידע שאספתם בתהליך החקירה.
- ✓ שפרו את הניסוח של הרעיונות הראשונים.
- ✓ הוסיפו את הרעיונות החדשים לרשימה הראשונה.
- ✓ בדקו האם יש חפיפה בין הרעיונות החדשים לרעיונות הראשונים.
- אם כן, מחקו את הרעיונות שחוזרים על עצמם.
- ✓ בדקו האם יש רעיונות שמשלימים זה את זה.
- אם כן, נסחו אותם מחדש.
- ✓ מחקו רעיונות שנראים לכם לא מתאימים בכלל.
- לפני שמוחקים אותם צריך לבדוק היטב האם הם אינם מתאימים.
- ✓ גבשו רשימה של רעיונות שלדעתכם יכולים להתאים לפתרון הבעיה.
- ✓ חלקו ביניכם תפקידים:
- לכל רעיון הכינו כרטיס מידע לפי הסעיפים שמופיעים בכרטיס.
- היעזרו במקורות מידע להשלמת הכרטיס.



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

### כרטיס מידע על הרעיון

- שם הרעיון:
- הבעיה שלפתרונה מתאים הרעיון:
- תיאור קצר של הרעיון:
- התאמת הפתרון לדרישות מהמוצר:
- היתכנות מימוש הפתרון למרות האילוצים:
- אחר:

### כרטיס מידע על הרעיון

- שם הרעיון:
- הבעיה שלפתרונה מתאים הרעיון:
- תיאור קצר של הרעיון:
- התאמת הפתרון לדרישות מהמוצר:
- היתכנות מימוש הפתרון למרות האילוצים:
- אחר:

### כרטיס מידע על הרעיון

- שם הרעיון:
- הבעיה שלפתרונה מתאים הרעיון:
- תיאור קצר של הרעיון:
- התאמת הפתרון לדרישות מהמוצר:
- היתכנות מימוש הפתרון למרות האילוצים:
- אחר:



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

## שלב ב: משווים בין הרעיונות ובוחרים רעיון מתאים לפתרון

### פעולה ראשונה: ארגון מידע בטבלת השוואה

לבחירת הרעיון המתאים ביותר לפתרון הבעיה דרושה פעולת השוואה בין הרעיונות.

מטרת ההשוואה: בחירת רעיון מתאים לפתרון

פעלו לפי ההנחיות הבאות:

- שרטטו טבלת השוואה (ראו דוגמה).
- רשמו בכותרות של הטורים את הרעיונות שגיבשתם לפתרון הבעיה.
- רשמו בטור הימני את הדרישות מהמוצר (הכרחיות ושאינן הכרחיות) ואת האילוצים שהגדרתם במשימה הגדרת הבעיה, הדרישות והאילוצים. אלה הם הקריטריונים להשוואה.
- היעזרו במידע שבכרטיסי הרעיונות שהכנתם, וסמנו בתא המתאים בטבלה באיזו מידה עונה כל רעיון על הדרישות מהמוצר ועל האילוצים. השתמשו בסולם הדירוג הבא:  
0 - אינו עונה כלל; 1 - עונה במידה מועטה; 2 - עונה במידה בינונית; 3 - עונה במידה רבה ביותר.

### טבלת השוואה בין רעיונות

רעיון 3:	רעיון 2:	רעיון 1:	רעיונות	
			דרישות ואילוצים	
				דרישות הכרחיות
				דרישות שאינן הכרחיות
עונה על ___ דרישות הכרחיות	עונה על ___ דרישות הכרחיות	עונה על ___ דרישות הכרחיות	סכמו:	
עונה על ___ דרישות רצויות	עונה על ___ דרישות רצויות	עונה על ___ דרישות רצויות		
			סכמו:	אילוצים
עונה על ___ אילוצים	עונה על ___ אילוצים	עונה על ___ אילוצים		





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

## פעולה שנייה: קבלת החלטות

לבחירת הרעיון המתאים ביותר פעלו לפי ההנחיות הבאות:

### 1. בודקים את הרעיונות

- ✓ אילו רעיונות אינם עונים על הדרישות ההכרחיות מהמוצר?
- מחקו את הרעיונות האלו מהטבלה.
- ✓ אילו רעיונות אי אפשר לממש בגלל האילוצים?
- מחקו את הרעיונות האלו מהטבלה.
- ✓ מבין הרעיונות שנותרו:
- איזה מבין הרעיונות מתאים ביותר לדרישות מהמוצר ולאילוצים?

### 2. מקבלים החלטה

- ✓ במידה והבחירה של הרעיון אינה קלה פעלו באופן הבא:
- כל חבר/ה רושמת/ת באופן אישי את ההחלטה שלו/ה לרעיון המתאים ביותר.
- עורכים סבב: כל חבר/ה מציג/ה את הרעיון שבחר/ה ומנמק/ת את בחירתו.
- במידה ויש מחלוקת בין חברי הקבוצה עורכים דיון (ובמידת הצורך גם בדיקות) עד לקבלת החלטה שמקובלת על כולם.

**שימו לב:** ייתכן שבעקבות הדיון יעלה צורך לשפר את הרעיון ולנסח אותו מחדש.

### 3. בודקים את הרעיון שנבחר (הערכה)

- ✓ האם הרעיון עונה על הצורך ועל הבעיה?
- ✓ האם אפשר ליישם את הרעיון?
- ✓ האם קיימות מגבלות נוספות שלא עלינו עליהם?
- ✓ ועוד



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)

1. תיאור כללי של הרעיון שנבחר לפתרון הבעיה (בציור ובכתב).

2. רשימה של נימוקים לבחירת הרעיון:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. רשימה של מגבלות הרעיון ודרכים להתגבר עליהם:

- \_\_\_\_\_ הדרך: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ הדרך: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ הדרך: \_\_\_\_\_