

# כיצד מנסחים שאלת חקר\*?



## רולי אינטרטור\*\*

### סדר הרישום על הלוח בעת הדיון בכיתה:

1. רושמים את שם הניסוי במרכז.
2. בחלק העליון רושמים את החומרים, תנאי הניסוי והציוד הרלוונטיים לשאלות החקר (תצפיות לפני הניסוי).
3. בחלק התחתון רושמים את התהליכים שהתרחשו (תצפיות אחרי הניסוי).
4. מפרטים כל אחד מהגורמים הרשומים בשני החלקים.
5. מנסחים שאלת חקר הכוללת משתנה בלתי-תלוי-תלוי מהחלק העליון, ומשתנה תלוי-מהחלק התחתון.

### דוגמה ראשונה

#### דוגמה למראה הלוח בכיתה לקראת ניסוח שאלת חקר

אחרי צפייה בניסוי "תקתוק במיץ תפוזים".

(מתוך "מעבדה ממוחשבת", הטכניון, חיפה)



ניסוח שאלות חקר, הכוללות קשר בין משתנה בלתי-תלוי למשתנה תלוי, אינה משימה קלה או מובנת מאליה לתלמידים.

בין השנים 2002-2004, במסגרת לימודי היחידה החמישית "מעבדות חקר ממוחשבות"<sup>1</sup> של הטכניון, פיתחתי יחד עם תלמידי מגמת הכימיה ("א+י"ב) של תיכון הרצוג, כלי עזר או "מפה" (כפי שהתלמידים כינו אותה), אשר מקל על ניסוח שאלות חקר.

בעזרת כלי עזר זה - "המפה" - ניתן לקשר בין התצפיות לפני הניסוי ולאחריו לבין המשתנים - הבלתי-תלוי והתלוי, לזהות בקלות את המשתנים ולנסח מספר רב של שאלות חקר.

"המפה", כפי שתואר בהמשך, מתבססת על רישום התצפיות לפני הניסוי בחלקה העליון, אשר ממנה נוכל לגזור את המשתנה הבלתי-תלוי, ורישום התצפיות לאחר הניסוי בחלקה התחתון שממנה נגזור את המשתנה התלוי.

### מטרת הפעילות:

"המפה" להלן תוכל לסייע למורה בעת דיון בכיתה, דיון שמטרתו היא להנחות את התלמידים בהבנת מהותה של שאלת חקר.

### משך הפעילות:

שני שיעורים כפולים.

\* עיקרי המאמר הופיעו כנספח למסמך העוסק בתכנית הלימודים החדשה בכימיה אשר פורסם באתר של משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים.

\*\* רולי אינטרטור, מורה לכימיה בתיכון אזורי ע"ש הרצוג, בית חשמונאי, ומנהלת אשכול פיס במועצה האזורית גזר.

1 צוות הפיתוח: ד"ר אורית הרשקוביץ, צביה קברמן, עירית ששון. ראש הפרויקט: פרופ' יהודית דורי (2002). מעבדות חקר ממוחשבות והדמיה מולקולרית בכימיה. המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, חיפה.

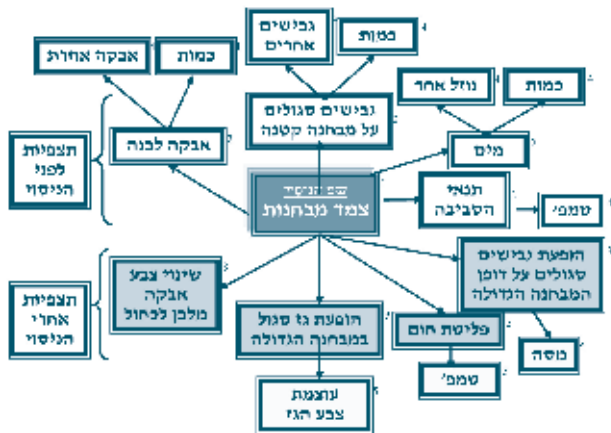


## להלן פירוט הכתוב על הלוח:

מה הייתם רוצים לשנות במרכיבי הניסוי?  
במעגל החיצוני למטה (ספרה 5) - מה אתם רוצים לבדוק  
בתוצאות הניסוי?

## דוגמאות לשאלות חקר שהתלמידים ניסחו מהכתוב על הלוח

- כיצד משפיעה כמות הגבישים הסגולים במבחנה הקטנה על מסת הגבישים הסגולים במבחנה הגדולה?
- כיצד משפיעה אבקה לבנה אחרת על שינוי צבע האבקה מלבן לכחול?



"המפה" הוצגה לראשונה בכנס ארצי של מורי הכימיה במכון ויצמן בחנוכה תשס"ד, ובעקבות המשובים החיוביים הוצגה שוב בכנס ארצי של מורי מדע וטכנולוגיה (חט"ב) במכון ויצמן בל"ג בעומר תשס"ד.

במרכז (מסומן בספרה 1) - שם הניסוי  
במעגל השני למעלה (ספרה 2) - מרכיבי הניסוי, תנאי הניסוי (מה השפיע על הניסוי?)  
במעגל השני למטה (ספרה 3) - מה התרחש בזמן הניסוי? מה השתנה? (מה הושפע בניסוי?)  
במעגל החיצוני למעלה (ספרה 4) - מה אפשר לבדוק במרכיבי הניסוי?  
מה הייתם רוצים לשנות במרכיבי הניסוי?  
במעגל החיצוני למטה (ספרה 5) - מה אתם רוצים לבדוק בתוצאות הניסוי?

## דוגמאות לשאלות חקר שהתלמידים ניסחו מהכתוב על הלוח

- כיצד משפיעה מסת מיץ התפוזים על משך פעולת השעון?
- כיצד תשפיע אלקטרודה ממתכת אחרת על קצב פעולת השעון?

## דוגמה שנייה

### דוגמה למראה הלוח בכיתה לקראת ניסוח שאלת חקר אחרי צפייה בניסוי "צמד מבחנות"

(מתוך "מעבדה חוקרת", מכון ויצמן, רחובות)

במרכז (מסומן בספרה 1) - שם הניסוי  
במעגל השני למעלה (ספרה 2) - מרכיבי הניסוי, תנאי הניסוי (מה השפיע על הניסוי?)  
במעגל השני למטה (ספרה 3) - מה התרחש בזמן הניסוי? מה השתנה? (מה הושפע בניסוי?)  
במעגל החיצוני למעלה (ספרה 4) - מה אפשר לבדוק במרכיבי הניסוי?