

תלקיט לתלמיד למידה באמצעות החקר המדעי

כיתה ט'

כתיבה ועיבוד
המדריכות הארציות למדע וטכנולוגיה (לפי סדר הא"ב)

ג'ורג'ט חילו
יהבית לוריא
שושי למברגר
נירה קושינסקי
והפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

קראו והעירו (לפי סדר הא"ב)

ד"ר ענת אברמוביץ, ד"ר ליאורה ביאלר, רחל בן ברית, אורנה בן עטר, מרים
זלוטוגורסקי, ענת יעקובוביץ', שושי כהן, רבקה לסטר, נגה משען, ד"ר שרה
קלאצ'קו

מהדורת ניסוי

"תלקיט חקר" במדע וטכנולוגיה במסגרת "כיתה חוקרת" שנה"ל תשע"ב

תלמידים יקרים,

תלקיט זה ילווה את תהליך החקר המדעי שתבצעו בכיתתכם.
התלקיט כולל מידע כללי ושישה שערים המייצגים את שלבי
החקר העיקריים.

עיקבו אחר הוראות המורה והיעזרו בדפי התלקיט ובקישורים,
לביצוע שלבי החקר המדעי ולארגון התוצרים שתכינו.

בהצלחה ובהנאה!

שושי כהן

מנהלת תחום מדעים
ומפמ"ר להוראת מדע וטכנולוגיה

הפיקוח על הוראת מדע
וטכנולוגיה במחוזות

תוכן העניינים

דף שער לתלקיט	עמ' 4
מידע כללי - מסגרת ותיאום ציפיות	עמ' 5 - 9
שער 1 שאלות והשערות חקר	עמ' 10 - 15
שער 2 תכנון החקר	עמ' 16 - 23
שער 3 ביצוע על פי תכנון	עמ' 24 - 26
שער 4 עיבוד הממצאים והסקת מסקנות	עמ' 27 - 29
שער 5 הצגת תהליך החקר ותוצריו	עמ' 30 - 33
שער 6 הערכת החקר	עמ' 34 - 36
מקורות מידע	עמ' 37

**שער לתלקיט חקר במדע וטכנולוגיה
במסגרת "כיתה חוקרת"**

הנושא

שמות המנחה/ים

שמות המגישים

כיתה

בי"ס

תאריך

מידע כללי - מסגרת ותיאום ציפיות

בשלב הראשון, יתארו לכם את מסגרת החקר ויתאמו עימכם ציפיות לגבי התהליך והדרישות. בהתאם לכך תוכלו לתאם ציפיות בתוך קבוצת החקר שלכם.

בשער זה תמצאו חומרי רקע על המסגרת, התהליך והערכתו

א. תהליך החקר

ב. שלבי החקר על ציר הזמן

ג. תוצרי החקר והערכתם

ד. יומן משימות

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)

(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 7-19

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

א. תהליך החקר

1. שאלות והשערות חקר

- א. הצגת התופעה/הבעיה + רקע עיוני קצר
- ב. שאלת שאלות על התופעה/ בעיה
- ג. זיהוי הגורמים המשתנים והקשר ביניהם
- ד. בחירת הגורמים שייחקרו והגדרת מטרת החקר
- ה. ניסוח שאלת חקר (מדעית או טכנולוגית¹)
- ו. מיפוי ידע אישי על הגורמים ושאלת החקר
- ז. ניסוח השערות חקר וביסוסן באופן מדעי

2. תכנון החקר

- א. בחירת מערך החקר תצפית, ניסוי (מבוקר)
- ב. בחירת כלים לאיסוף נתונים.
- ג. תכנון התצפית / ניסוי
- ד. כתיבת הצעת מחקר והגשתה לאישור המורה

3. ביצוע על פי התכנון

- א. הכנת טבלה לרישום הנתונים
- ב. ביצוע על פי התכנון- תצפיות ומדידות, תיעוד ממצאים ורישום תוצאות

4. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- א. עיבוד וייצוג הממצאים
- ב. ניתוח וסיכום הממצאים
- ג. הסקת מסקנות
- ד. שאלות ורעיונות להמשך

5. הצגת תהליך החקר ותוצריו

- א. כתיבת דוח מסכם
- ב. תכנון והכנת תוצרים להצגה מצגת, פוסטר, דגם, סרטון
- ג. הצגת החקר התהליך והתוצרים.

6. הערכת החקר

- א. הערכה על פי קריטריונים (הערכה עצמית, הערכת עמיתים, הערכת מורה)
- ב. הצעות לשיפור החקר

¹ חקר טכנולוגי- חקר רכיבים והקשר ביניהם במערכת טכנולוגית

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ב. תהליך החקר על ציר הזמן

פרישת הפעילות לפי שבועות (השלימו את התאריך של תחילת השבוע וסמנו את המשבצות המתאימות)								שלבים
שבוע 8 _____	שבוע 7 _____	שבוע 6 _____	שבוע 5 _____	שבוע 4 _____	שבוע 3 _____	שבוע 2 _____	שבוע 1 _____	
								1. מיקוד שאלת חקר והשערת החקר
								2. תכנון כלי החקר – ניסוי או תצפית
								3. ביצוע החקר על פי התכנון
								4. עיבוד הממצאים ייצוג והסקת מסקנות
								5. הצגת תהליך החקר ותוצריו
								6. הערכת תהליך החקר

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ג. תוצרי החקר והערכתם

הערכת החקר תיעשה ע"י המורה ותתבסס על הגשת התוצרים תוך כדי תהליך החקר
ובסיכומו, על פי הפירוט הבא

ניקוד יחסי (יקבע ע"י המורה)	תוצרים בתלקיט	שלבי החקר
	דיווח מס' 1 הצגת התופעה / בעיה, ניסוח שאלת החקר והשערת החקר	1. הצגת התופעה / בעיה הנחקרת ומיקוד שאלת החקר והשערת החקר
	דיווח מס' 2 בחירת שיטת החקר ותכנון תצפית/ ניסוי	2. תכנון מערך החקר
	הצעת מחקר	
	טבלאות איסוף נתונים, תיעוד ממצאים	3. ביצוע החקר על פי התכנון
	ממצאים מעובדים + מסקנות	4. עיבוד הממצאים ייצוג והסקת מסקנות
	הגשת דו"ח מסכם	5. הצגת תהליך החקר ותוצריו
	הצגת תוצאות ומסקנות, באמצעות מצגת או פוסטר מדעי	
	משוב עצמי של התלמיד	6. משוב והערכה לתלמיד
	הערכה כללית של המורה	

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ד. יומן משימות

תאריך	משימות שעלי לבצע	פרטים והערות (גם שמות אנשים ומספרי טלפון)

שער 1 שאלות והשערות חקר

בשער זה תמצאו דף לדיווח על שלבי הפעילות שתבצעו עד ניסוח

השערת החקר

- א. תיאור וניתוח התופעה / הבעיה + רקע עיוני קצר.
- ב. שאלת שאלות על התופעה / הבעיה ורכיביה.
- ג. זיהוי הגורמים המשתנים הקשורים לתופעה/בעיה.
- ד. בחירת הגורמים שייחקרו והגדרת מטרת החקר.
- ה. ניסוח שאלת החקר הגורמים והקשר ביניהם.
- ו. מיפוי ידע אישי על הגורמים ושאלת החקר.
- ז. ניסוח השערת החקר וביסוסה באופן מדעי.

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 26-23, עמ' 43.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

דף דיווח 1 התופעה והגורמים, שאלת החקר והשערת החקר.

נושא החקר _____

שמות התלמידים _____ כיתה _____

א. הצגת התופעה/בעיה והרקע העיוני להבנתה

תארו בכמה משפטים את התופעה /בעיה שהוצגה.

* ניתן לצרף צילום או שרטוט

נתחו מהם רכיבי התופעה / הבעיה וכתבו רקע עיוני קצר על התופעה ומרכיביה.

רישמו את מקורות המידע בהם השתמשתם.

* מקור המידע הראשון הוא הידע הקודם האישי שלכם. רשמו לעצמכם קודם כל מה שאתם יודעים (ניתן להיעזר בשמש אסוציאציות) ורק לאחר מכן המשיכו למקורות מידע נוספים.

ב. שאלות שאלות על התופעה / הבעיה

רשמו שאלות שהתעוררו אצלכם בעקבות הצפייה בתופעה או ניתוח הבעיה.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

פרקו את התופעה או הבעיה לרכיביה * מומלץ להיעזר בשרטוט של מערכת.
רשמו את הרכיבים בטבלה- בעמודה הימנית, והעלו שאלות נוספות שמתעוררות אצלכם לגבי כל רכיב.

רישמו את השאלות מול הרכיב המתאים והוסיפו שאלות נוספות שהועלו בכיתה.

רכיבי התופעה / הבעיה	שאלת שאלות

בחרו שלוש שאלות שהייתם רוצים לחקור כדי לגלות את הגורם לתופעה או לבעיה.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ג. זיהוי הגורמים המשתנים הקשורים לתופעה או הבעיה

- א. סמנו בכל שאלה שבחרתם את הגורם/ים המשתנים המוצגים בה (קו תחתון או מרקר).
- ב. רישמו אותם בעמודה הימנית של הטבלה. נסחו אותם בצורה מדויקת ומלאה.
- לדוגמא** טמפרטורת המים (ולא רק המילה "טמפרטורה"), או גובה הצמח (ולא רק המילה "גובה").
- ג. חישבו על הגורמים המשתנים בהקשר לתופעה/בעיה שאתם חוקרים, רישמו בעמודה השמאלית האם הגורם הוא משפיע, מושפע או שהשפעתו אינה ידועה לכם.

הגורמים בתופעה/ בעיה	משפיע / מושפע / השפעה לא ידועה

חושבים רגע!



- האם זיהיתם את כל הגורמים שעשויים להשתנות בהקשר לתופעה/ בעיה?

ד. ניסוח מטרת החקר

בחרו את שני הגורמים שתחקרו (אחד מהם משפיע והשני מושפע) ונסחו את מטרת החקר

מטרת החקר הינה לחקור את _____

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ה. ניסוח שאלת החקר (מדעית או טכנולוגית)

נסחו את שאלת החקר

(היעזרו בביטויים כמו מה יקרה ב... לעומת...? מה ישתנה אם...? מה תהיה ההשפעה של... על...? כיצד ישפיע... על... לעומת...? מה הקשר בין... לבין...?)

שאלת החקר

חושבים רגע!

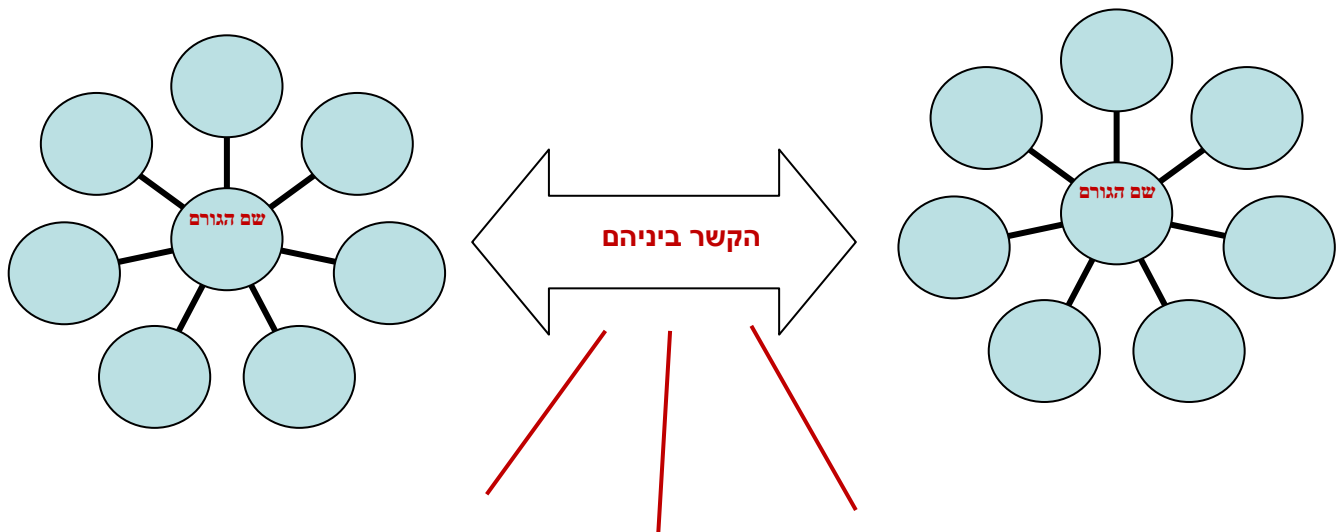


- האם שאלת החקר שבחרתם מוצגת באופן ברור וחד-משמעי?
- האם השאלה מכוונת לבחינת הקשרים בין הגורמים?
- האם השאלה ניתנת לבדיקה מבחינה מעשית?
- האם השאלה בעלת משמעות מבחינה יישומית? (ניתן יהיה ליישם את הידע שיתקבל בחקר)

ו. מיפוי ידע אישי על הגורמים ושאלת החקר

ייצגו את הידע שיש לכם על כל אחד מהגורמים המופיעים בשאלת החקר ועל הקשר ביניהם.

היעזרו בתרשים שלפניכם



חושבים רגע!



- אחרי שהרחבתם את הידע, האם המידע שבידכם מאפשר להשיב על השאלה?
אם כן, שאלו שאלת חקר נוספת שאינכם יכולים להשיב לה.
- האם הידע שצברתם מאפשר לכם לשער השערת חקר שניתנת לבדיקה ולבסס אותה?

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ז. ניסוח השערות החקר

- נסחו את השערת החקר שניתן לבדוק כדי להשיב לשאלת החקר.
בחרו מתוכן את זו שהכי ממוקדת ומתאימה לבדיקה במהלך חקר זה.
(היעזרו בביטויים כמו הקשר בין... לבין... הוא שכל ש... אז...; יהיה יותר/פחות... מאשר ב...; ישפיע /לא ישפיע על...; ... יגרום לעליה/ירידה של...; בהתחלה ... יגרום לעליה/ירידה ואח"כ ל...).
- נמקו את ההשערה בעזרת עובדות ועקרונות מדעיים.
(היעזרו בביטויים כמו בגלל/משום ש...; בהתבסס על...).

השערת החקר המנומקת

חושבים רגע!



- האם ניתן לבדוק את ההשערה, (חישבו על דרך החקר, דרך המדידה, הכלים, הציוד) ?
- האם חסר לכם עוד ידע מדעי כדי לבסס את ההשערה?
- האם יכולות להיות השערות הגיוניות נוספות לאותה שאלת חקר?

שער 2 תכנון החקר

בשער זה תמצאו דף לדיווח על שלבי הפעילות שתבצעו כדי לתכנן את
תהליך החקר שלכם

א. בחירת דרך החקר תצפית, ניסוי (מבוקר)

ב. בחירת כלים לאיסוף נתונים

ג. תכנון החקר בשיטה שנבחרה (תצפית/ניסוי)

ד. כתיבת הצעת מחקר והגשתה לאישור המורה

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 44-61, עמ' 70-73.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

א. בחרו בדרך חקר המתאימה לבדיקת ההשערה שלכם תצפית או ניסוי.

ב. בהתאם לכך, מלאו את דף דיווח 2 המתאים (תצפית או ניסוי).

חושבים רגע!



• האם הדרך שבחרתם (תצפית או ניסוי) מאפשרת מענה על השאלה?

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

דף דיווח 2 תכנון תצפית

שמות התלמידים _____

כיתה _____

שאלת החקר

השערת החקר שתיבדק בתצפית

מערך התצפית

א. תיאור אתר התצפית

*ניתן לצרף צלום או שרטוט

ב. הגורמים הנחקרים (הגורמים שבוחנים את הקשר ביניהם)

שם הגורם + יחידות המדידה	טווח ערכי הגורם	
		גורם נחקר 1
		גורם נחקר 2

ג. הנקודות/ אתרים בהם תיערך התצפית /המדידה (= ערכי הגורם הראשון)

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ד. דרך מדידת הגורמים

גורם נחקר 2	גורם נחקר 1	
		ביצוע תצפיות בעזרת
		פירוט שיטת התצפית
		או ביצוע מדידות באמצעות
		פירוט שיטת המדידה

ה. רשימת חומרים כלים ומכשירים הדרושים לביצוע התצפית

חושבים רגע!



- האם התייחסת לכל תנאי המדידה באתר התצפית, אשר עלולים להשפיע על הממצאים?
- האם התייחסתם למסגרת הזמן ותדירות התצפיות?
- האם התצפית שתכננתם תוכל לתת מענה על שאלת החקר?

מהלך ביצוע התצפית

* רשמו ברצף את כל הפעולות שעליכם לבצע.
 * ניתן לייצג את רצף הפעולות בעזרת תרשים זרימה.
 * תכננו גם תצפית מקדימה, כדי לבדוק שהנתונים שתאספו אכן יספקו לכם תשובה משמעותית לשאלה.

מס'	הפעולות שיש לבצע	החומרים והכלים הדרושים	קשיים שיש לפתור
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

דף דיווח 2 תכנון ניסוי (מבוקר)

שמות התלמידים _____

כיתה _____

שאלת החקר

השערת החקר שתיבדק בניסוי

מערך הניסוי

א. בידוד המשתנים

הגורם המשפיע שבחרתם לבדוק את השפעתו בניסוי יהיה (+ יחידת המידה)

שאר הגורמים המשפיעים ישארו קבועים לפי הפירוט הבא

הגורם המושפע שבחרתם כדי לבחון את ההשפעה עליו

ב. דרך מדידת הגורם המושפע

שם הגורם המושפע	יחידות המידה	דרך המדידה מדידות/ תצפיות	כלי מדידה / אמצעים לתצפית	פירוט

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ג. בניית מערכת הניסוי

דרך שינוי ערכי הגורם המשפיע

בחירת הערכים של הגורם המשפיע שיעברו שינוי = ה"טיפולים"

מס' החזרות בכל "קבוצת טיפול"

ד. רשימת חומרים כלים ומכשירים הדרושים לביצוע הניסוי

מהלך ביצוע הניסוי

- * רישמו ברצף את כל הפעולות שעליכם לבצע.
- * ניתן לייצג את רצף הפעולות בעזרת תרשים זרימה.
- * תכננו גם תרגול מקדים של שיטת המדידה או התצפית, כדי לוודא שהתוצאות שתקבלו מספיק טובות ומדויקות כדי לבדוק את השערת החקר.

מס'	הפעולות שיש לבצע	החומרים והכלים הדרושים	קשיים שיש לפתור
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

חושבים רגע!



- האם הניסוי שתכננתם נותן מענה על שאלת החקר?
- האם נתתם את הדעת על כל הגורמים שעשויים להשפיע על הגורם המושפע בניסוי?
- האם קבוצת הביקורת שנבחרה לניסוי אכן תורמת למהימנות הניסוי?
- האם ה"טיפולים" שנקבעו מייצגים במידה מספקת את טווח ערכי הגורם המשפיע?

ד. טופס להגשת הצעת מחקר- חקר מדעי או טכנולוגי

לכתיבת חלק זה תוכלו להשתמש במה שכתבתם בתהליך עד כה.

1. פרטים כלליים על הפרויקט

נושא החקר
דרך החקר תצפית / ניסוי מבוקר
שמות המגישים
כיתה

2. מבוא (הצגת הבעיה /תופעה, רקע עיוני, מטרת החקר, חשיבות ומשמעות החקר)

3. שאלת החקר וההשערה לבדיקה

4. תוכנית החקר (דרך החקר שנבחרה, מערך החקר, חומרים וכלים, מהלך החקר)

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

5. התוצרים המתוכננים (ממצאים, דוח מסכם, הצגת תוצאות ומסקנות בפוסטר מדעי או מצגת)

6. תכנון הפעולות על ציר הזמן והתוצרים

פעולות	מועד ביצוע	משך ביצוע	תוצרים

7. רשימת מקורות המידע

שער 3 ביצוע על פי התכנון

בשער זה תמצאו דפי עזר לדיווח על שלבי הפעילות שתבצעו במהלך
ביצוע החקר על פי מה שתכננתם

א. הכנת טבלה לרישום הנתונים

ב. ביצוע על פי התכנון תצפיות ומדידות, רישום תוצאות ותיעוד

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמו"ן) עמ' 81, 83.

א. טבלת רישום הנתונים לתצפית/ניסוי שתכננתי

ב.1. תוצאות התצפיות ו/או המדידות

חושבים רגע!



- האם קיבלתם תוצאות שלא ציפיתם להם?
- מהי לדעתכם הסיבה לפער בין התוצאות המצופות למה שקיבלתם?
- האם הטבלאות שהצגתם מייצגות את כל מערך הניסוי?
- האם יש קשר הגיוני בין הממצאים לשאלת החקר?

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ב.2. יומן מחקר- לתיעוד

תאריך	תיעוד הפעולות שנעשו	קשיים	פתרונות

שער 4 עיבוד הממצאים והסקת המסקנות

בשער זה תתעדו את הממצאים שעיבדתם וייצגתם בטבלאות ובגרפים
ואת המסקנות שהסקתם

- א. עיבוד וייצוג הממצאים
- ב. ניתוח וסיכום הממצאים
- ג. הסקת מסקנות
- ד. שאלות ורעיונות להמשך

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 87-89.

א. עיבוד התוצאות לטבלאות סיכום וגרפים



- האם לדרך בה בחרתם להציג את הממצאים המעובדים יש יתרון ביחס לדרכים אחרות?
- האם יש במידע שהצגתם חידוש ביחס לממצאים הגולמיים שאספתם?

ב'-ד'. ניתוח וסיכום התוצאות, מסקנות ושאלות להמשך

חושבים רגע!



- האם המסקנה/ות שהסקתם עונה לשאלת החקר?
- האם במסקנה/ות שהסקתם יש חידוש ביחס לממצאים?
- האם יכולתם להגיע למסקנה אחרת? על סמך מה? איזו מסקנה עדיפה?
- האם המסקנה שלכם תקיפה ומבוססת?
- האם המסקנה מאששת או מפריכה את ההשערה? לפי מה?

שער 5 הצגת תהליך החקר ותוצריו

בשער זה תמצאו דפי עזר להכנת הדוח המסכם של החקר שביצעתם, ולהכנת המצגת או הפוסטר המדעי שתכינו לקראת הצגת החקר שחוויתם

א. כתיבת דו"ח מסכם

ב. תכנון והכנת תוצרים להצגה מצגת, פוסטר, דגם, סרטון

ג. הצגת החקר תהליך ותוצרים.

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 95-99.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

א. תבנית לדו"ח מסכם

נושא החקר _____
שמות התלמידים _____ כיתה _____

מבוא (עד 3 עמודים)

* יש להימנע מהעתקת קטעים שלמים ממקורות המידע.

* נסחו את המבוא באופן ממוקד, מדויק וברור כך שיכיל

- הצגת התופעה / הבעיה ומשמעותה.
- רקע מדעי קצר ממקורות מידע מגוונים המסייע להבין את התופעה/בעיה ואת הקשר בין הגורמים שנחקרו. ברקע יובהרו מונחים מקצועיים הקשורים לחקר שבוצע.
- הצגת שאלת החקר והשערת החקר, מנומקת ומבוססת על ידע מדעי.

חומרים ושיטות עבודה

- הצגת שיטת החקר שנבחרה ותיאור מערך החקר
- תיאור תהליך החקר ודרך איסוף ועיבוד הממצאים

תוצאות החקר

- תצלומים במידת הצורך
- טבלאות גולמיות וטבלאות סיכום
- גרפים
- תיאור תוצאות משמעותיות במילים

מסקנות וסיכום

- דיון בתוצאות
- הסקת מסקנות
- סיכום משמעות המסקנות - האם המסקנות תומכות בידע המדעי שהוצג במבוא?
האם המסקנות תומכות בהשערת החקר או מפריכות אותה?
שאלות המתעוררות בעקבות תוצאות ומסקנות החקר ורעיונות להמשך החקר

מקורות מידע

ציינו את מקורות המידע שנעזרתם בהם לכתובת החלק העיוני. רישמו אותם על פי הכללים המקובלים. ניתן להיעזר בספר לתלמיד "תקשורת מדעית-טכנולוגית", תוכנית מטמו"ן.

נספחים לפי הצורך

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ב.1. תבנית לתכנון מצגת תוצאות החקר ומסקנותיו

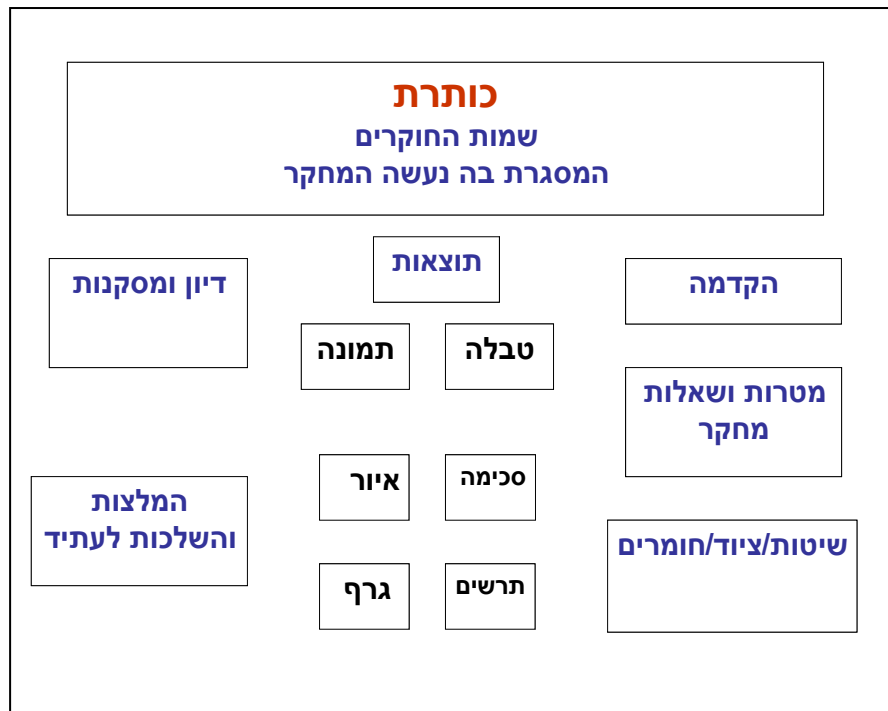
תכננו את המצגת מראש, מה יהיה כתוב בכל שקף. להלן תבנית תכנון לדוגמא.
בהכנת שקפי המצגת, הקפידו על כותרות ברורות, נסחו את המלל באופן ענייני וברור, ושלבו
המחשבות באמצעות אמצעי עזר חזותיים.

דוגמא לרצף שקפים למצגת

	<u>שקף 1</u> <u>שער</u> כותרת החקר שמות המגישים תאריך ההצגה	
	<u>שקף 2</u> <u>מיקוד החקר</u> הצגת התופעה/בעיה הצגת שאלת החקר וההשערה	
	<u>שקף 3</u> <u>תוכנית החקר</u> מערך הניסוי/התצפית תצלום של המערכת תצלום של מכשירי המדידה	
	<u>שקפים 4-7</u> <u>תוצאות החקר</u> הצגת טבלאות סיכום וגרפים תחת כותרות ברורות ומלאות דיון בתוצאות	
	<u>שקף 8</u> <u>מסקנות</u> הסקת מסקנות משמעות המסקנות שאלות ורעיונות להמשך	
	<u>שקף 9</u> <u>מבט להמשך</u> שאלות חקר המתעוררות בעקבות תהליך החקר ומסקנותיו רעיונות מעשיים להמשך	
	<u>שקף 10</u> <u>תודות</u> תודה לכל מי שהנחה ועזר	

ב.1. תכנון פוסטר מדעי² להצגת החקר

- תכננו את הפוסטר המדעי מראש. לפניכם תבנית מקובלת של מבנה פוסטר מדעי.
- הקפידו על כותרות ברורות, ניסוח בהיר ומדויק, גודל פונט נוח לקריאה.
 - שלבו המחשבות באמצעות אמצעי עזר חזותיים.



חושבים רגע!



- האם יש יתרונות / חסרונות בדרך בה בחרתם להציג את החקר?
- האם האופן בו בחרתם להציג מתאים למטרה שנקבעה ולקהל היעד?
- האם מה שהצגתם ברור גם לאלו שלא מכירים את הנושא או לא השתתפו בחקר?

² מבוסס על תקשורת מדעית טכנולוגית, תוכנית מטמו"ן

שער 6 הערכת החקר

בשער זה תמצאו דף הערכה של תהליך ותוצרי החקר שביצעתם ודף משוב שתוכלו למלא בסוף התהליך ולהגיש למורה

א. הערכה על פי קריטריונים (הערכה עצמית, הערכת

עמיתים, הערכת מורה)

ב. הצעות לשיפור חקר מדעי

חומרי עזר

[מונחון לתהליך החקר המדעי](#) (מתוך מילון "דרך המלך")

[חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#)
(מתוך תוכנית מטמון) עמ' 11-13, 103-104.

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

הצעה מחוון לחקר מדעי

ניקוד לפי רמות ביצוע			קריטריונים להערכה	שלבי החקר
רמה גבוהה	רמה בינונית	רמה נמוכה		
			הצגת התופעה / הבעיה וחשיבותה, בצורה מעניינת וברורה.	1. הצגת התופעה/בעיה הנחקרת ומיקוד שאלת החקר והשערת החקר
			- מיזוג מידע למתן רקע מדעי ממוקד ומהימן לתופעה/בעיה ולשאלת החקר - ציון מקורות המידע בהם נעשה שימוש לכתיבת הרקע המדעי, וכתיבתם על פי הכללים המקובלים.	
			ניסוח שאלת חקר טובה ממוקדת, מעשית, המציגה בבהירות את הגורמים ואת הקשר ביניהם	
			ניסוח טיעוני של השערת החקר כתשובה מבוססת לשאלת החקר והמכוונת לדרך המחקר שנבחרה.	
			תכנון מערך הניסוי / תצפית כולל בידוד משתנים, דרכי המדידה, חזרות ובקרה.	2. תכנון החקר- תצפית, או ניסוי
			תכנון מהלך ביצוע הניסוי/ התצפית + החומרים והכלים הדרושים	
			הגשת הצעת מחקר מלאה, הכתובה באופן בהיר ומובנה, וכוללת את כל המרכיבים המקובלים.	
			בניית דף איסוף נתונים ברור ומקיף	3. ביצוע החקר על פי התכנון
			ביצוע התצפיות והמדידות על פי התכנון ורישום הנתונים איסוף ותיעוד ממצאים אחרים, כמו תצלומים.	
			עיבוד הנתונים באמצעות פעולות חישוב ומיון של הנתונים. עריכת טבלת/ות סיכום בצורה נכונה, בהתאמה לשאלת החקר. הקפדה על ניסוח מלא ונכון של כותרת לטבלה וכותרות לעמודות + יחידות מידה מתאימות.	4. עיבוד הממצאים ייצוגם והסקת מסקנות
			בחירת גרפים/טבלאות לייצוג הנתונים, לבחינת השערת החקר	
			- הכנת הגרפים בצורה נכונה והקפדה על ניסוח נכון של הכותרת לגרף, כותרות הצירים + יחידות המידה ומיקרא הצבעים. - הכנת טבלאות בצורה נכונה והקפדה על כותרת לטבלה, בחירת קטגוריות נכונות, עיבוד נכון של הנתונים והצגת ברצף הגיוני.	
			תיאור מילולי של התוצאות המשמעותיות. הפעלת חשיבה ביקורתית למתן הסבר לתוצאות הבלתי צפויות. ניסוח מסקנות זהירות בניסוח טיעוני, תוך שימוש נכון בתוצאות להנמקה ובידע המדעי להצדקה. לסיכום, התייחסות לתמיכה/דחיית ההשערה.	
			הצגת שאלות להמשך החקר והצעת רעיונות מעשיים לביצוע	שאלות ורעיונות להמשך
			הגשת דוח מסכם תמציתי וברור המדגיש את תהליך החקר כולו והכולל את כל הרכיבים הדרושים, כולל רשימת מקורות מידע מלאה.	5. הצגת תהליך החקר ותוצריו
			הצגה תוצרי החקר בפני שאר הצוותים בכיתה, בעזרת מצגת או פוסטר מדעי. ההצגה תהיה בצורה מובנית וברורה המגלה בקיאות בחומר, בהתאם להנחיות שניתנו ע"י המורה, תוך הדגשת הקשר שאלה-השערה- תוצאות-מסקנות- שאלות חדשות.	
			משוב תלמיד חשיבה מטה-קוגניטיבית על תהליך החקר, על תרומת התלמיד לעבודה הצוות, על הקשיים שנתקל בדרך ועל דרכי ההתמודדות, על תרומת התהליך למסוגלות וליכולות התלמיד	6. משוב תלמיד
			הערכת המורה יוזמה ויצירתיות, רצינות והתמדה, שמירה על ל"ז, ומידת השתתפותו בעבודת הצוות.	

משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

הצעה משוב תלמיד על תהליך החקר*

יש לסמן X במשוב במקומות המתאימים, ולהגיש עם תלקיט החקר.

התייחסות נוספת במילים	5 - מסכים מאוד 3 – מסכים באופן חלקי 1- כלל לא מסכים					היגדים למשוב
	1	2	3	4	5	
						עבודת החקר הייתה מעניינת
						הייתי מרוצה מבחירת נושא החקר
						למדתי לחשוב באופן שונה ממה שאני רגילה
						מקורות המידע תרמו להבנת נושא החקר
						עם התקדמות העבודה הבנתי יותר את הנושא מבחינה מדעית
						הנחיית העבודה על ידי המורה הייתה צמודה וחשובה
						העבודה הטילה עלי אחריות ומחויבות רבה
						עבודת הצוות תרמה לי ושיתפתי פעולה בצוות בקלות יחסית
						חלוקת התפקידים בקבוצה התאימה לי ועמדת בה בהצלחה
						תרומתי לחקר הייתה דומה לתרומת חבריי
						אני מרגיש/ה שאני יכול/ה בקלות רבה יותר לתכנן חקר חדש/נוסף

• ציין/י שני דברים שהייתה משפר בתהליך שביצעת ונמק/י

• ציין/י שני דברים שאהבת בתהליך החקר שביצעת ונמק/י

*עובד מתוך מחוון ההערכה של הביו-חקר בביולוגיה.

מקורות מידע

התלקיט הוכן בעזרת חומרי למידה קיימים ועל סמך נסיון מעשי שנצבר במשך שנים בקרב מורי מורים ומדריכים, במסגרת הנחיית תהליכי חקר בבתי"ס.

1. האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים (2009) [אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה](#), המזכירות פדגוגית, משרה"ח בירושלים.
2. אגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים (2010), [חשיבה בתהליך הלמידה בעידן הידע](#). המזכירות פדגוגית, משרה"ח בירושלים.
3. בריינר א., רוזנפלד ש., פליק א. (1999), [חוברת הנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה"](#), מתוך תוכנית מטמון, המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.
4. לוריא י., רוזנפלד ש., שאלתיאל ל. ופיטרסה א. (2001), ["דרך המלך – סביבת הנחייה ללמידה באמצעות פרויקטים בגישה של מחקר ופיתוח"](#). העמותה לקידום החינוך המדעי בגליל, בבית מיג"ל, בשיתוף עם המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.
5. צוות המרכז ארצי למורי ביולוגיה (2010) [הנחיות לפרויקט ביו-חקר בכיתה י"א-י"ב](#) - תלמידים חוקרים ביולוגיה

אנו מודים לפרופ' בת שבע אלון ולד"ר שרמן רוזנפלד מהמחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, על מתן האישור להשתמש באופן חופשי בפורמאט המתוקשר של חוברת ההנחייה לתלמיד "למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה", שפותחה במסגרת תוכנית מטמון במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.