



משרד החינוך
מינהל חדשנות וטכנולוגיה
אנף א' STEM
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מצגת הנחיות לכתיבת עבודת "חקר מדעי" לתלמידי חטיבת הביניים



מיכאל אנג'לו

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

הנחיות כלליות לכתיבת העבודה:

העבודה המסכמת מציגה את כל התהליך והממצאים של החקר המדעי שביצעתם. הכינו אותה על פי ההנחיות הבאות:

1. היעזרו בתוצרים ששמרתם בתלקיט החקר לאורך התהליך.
2. כיתבו את הסיכום בגופן קריא DAVID בגודל 12 או ARIEL בגודל 11, ובמרווחי שורה של 1.5.
3. תכננו מראש את רצף הכתיבה, כך שיהיה הגיוני וברור לקוראים.
4. הקפידו על כללי כתיבה נכונה וניסוח ברור.
5. הציגו את רשימת מקורות המידע על פי הכללים המקובלים.

המבוא בנוי משני חלקים: הקדמה ורקע מדעי

◀ חלק ראשון: הקדמה (כחצי עמוד)

ההקדמה נועדה לסייע לקורא להיכנס לנושא העבודה.

✓ הציגו את התופעה / הבעיה שבחרתם לחקור
והתייחסו לחשיבותה.

✓ כיתבו מדוע בחרתם לחקור תופעה / בעיה זו?

✓ הציגו את מטרה / מטרות החקר.

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

שער העבודה ותוכן עניינים

א. הכינו שער עם הפרטים הבאים:

- כותרת העבודה
- שמות התלמידים
- כיתה
- שם המורה
- שם המחוז
- שם בית הספר + שם היישוב
- תאריך הגשת העבודה: עברי ולועזי

ב. הכינו תוכן עניינים לפי ראשי הפרקים שבתרשים



**ב. שאלת החקר
והשערת החקר**

**ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה**

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודין

ו. מקורות מידע

**ז. סיפורה של
עבודה**

◀ חלק שני: רקע מדעי עמודים (1-2)

הרקע המדעי נועד לסייע לקורא להכיר את הבסיס המדעי לנושא העבודה, כדי להבין את התופעה / הבעיה שחקרתם ואת הגורמים שעשויים להשפיע עליה.

הרקע המדעי יתבסס על מידע שעיבדתם ממקורות מידע מהימנים, עדכניים ורלוונטיים .

♥ הקפידו **שלפחות אחד** מהמקורות יהיה מאמר שנכתב על ידי מומחה בתחום.

בכתיבת הרקע המדעי, שימו לב לדגשים הבאים:

✓ התחילו בהצגת רקע מדעי על הבעיה / התופעה והמושגים המרכזיים הקשורים אליה. המשיכו ברקע מדעי ממוקד יותר על שאלת החקר והגורמים שבחרתם לחקור.

✓ נסחו את הרקע המדעי באופן תמציתי, ממוקד ומותאם לנושא הנחקר .

✓ הימנעו מהעתקת קטעים שלמים ממקורות המידע.

ב. שאלת החקר והשערת החקר

הציגו את שאלת החקר ואת השערת החקר שניסחתם
ושימו לב לדגשים הבאים:

✓ ניסוח השאלה וההשערה צריכים להיות מדעיים ומדויקים,
והקשר ביניהן צריך להיות ברור לקורא .

✓ הגורמים המשתנים המוצגים בשאלת החקר צריכים להיות
מנוסחים באופן ממוקד וברור.

✓ על ההשערה להיות מנומקת ומבוססת על ידע מדעי מתאים,
וניתנת לבדיקה באופן מעשי .

✓ בחקר באמצעות תצפית –יש להגדיר במידת האפשר אלו
משתנים מצפים שיהיו משפיעים ואלו מושפעים בהקשר של
התופעה הנצפית .

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

א. מבוא



ב. שאלת החקר
והשערת החקר



ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה



ד. מימצאים



ה. מסקנות ודין



ו. מקורות מידע



ז. סיפורה של
עבודה

ג. תכנון מערך החקר המדעי ושיטות העבודה

ציינו את דרך החקר שבחרתם (ניסוי או תצפית) ונמקו את הבחירה.

תארו את מערך החקר שביצעתם.

במערך חקר באמצעות ניסוי - חשוב להתייחס ל:

✓ הגדרת הגורם המשפיע, הטיפולולים, הבקרה והחזרות.

✓ הגדרת הגורמים הקבועים.

✓ הגדרת הגורם/ים המושפע/ים ודרך מדידתו/ם
(שיטת מדידה וכלי מדידה, יחידות מידה וסקלת המדידה).

במערך חקר באמצעות תצפית - חשוב להתייחס ל:

✓ הגדרת המשתנים שניתן לתעד בסביבת התצפית, כגון -הגדרת
הגורמים הנבדקים, הגדרת אתרי התצפית שנבחרו והתנאים הזוהים
בהם, מספר התצפיות ותדירותן.

✓ יש לכלול רישום ממצאי התצפית בטבלת איסוף נתונים: מועד,
תיאור מילולי, תיאור כמותי.

✓ באיסוף הנתונים חשוב להקפיד על דיווח אובייקטיבי, ללא פרשנות.

ג. תכנית החקר ושיטות העבודה

◀ תארו את מהלך הניסוי / תצפית שביצעתם:

✓ פרטו את סדר הפעולות שביצעתם (ניתן להציג בטבלה).
✓ תארו את שיטות המדידה, פרטו את החומרים והכלים ששימשו אתכם.

✓ יש לציין את אמצעי הבטיחות הנדרשים בכל שלב.
✓ צרפו תמונות הממחישות את שלבי העבודה.

♥ המלצה לניסוח :

ניתן להתחיל במשפט שיחבר את הקורא אל השערת החקר, כמו:
"על מנת לבדוק את השערת החקר תכננו ניסוי / תצפית **ה**בדקים"...



ד. מימצאים

◀ הציגו את המימצאים שהתקבלו בניסוי או בתצפית:

- ✓ הציגו את התוצאות המעובדות שהתקבלו בניסוי / תצפית, באמצעות טבלאות סיכום וגרפים מתאימים הממוספרים ברצף.
- ✓ צרפו בסוף העבודה את התוצאות הגולמיות כנספח (שקף 16)
- ✓ לוו את הטבלאות והגרפים בכותרות ברורות ומדויקות עם יחידות מידה.
- ✓ במידת הצורך, הוסיפו לגרפים מקרא.
- ✓ במידת הצורך, שלבו ממצאים נוספים, הממחישים את תוצאות החקר.

◀ הוסיפו תיאור מילולי של עיקרי המימצאים:

- ✓ רישמו תיאור מילולי מתחת לכל טבלת סיכום, גרף או תצלום, המציגים את ממצאי החקר.
- ✓ הציגו סיכום של כלל הממצאים שהתקבלו.

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

♥ המלצות לניסוח של המימצאים:

התחילו במשפט פתיחה, כמו בדוגמא: "בניסוי/תצפית שערכנו בדקנו את...
התוצאות מוצגות בתצלומים מס'... בטבלאות מס'... ובגרפים מס'..."

-אם ביצעתם כמה ניסויים/תצפיות, כש אחד מתבסס על קודמו, ניתן לנסח זאת,
כמו בדוגמא: "תוצאות התצפית הראשונה מראות שמספר הציפורים הרב ביותר
שנצפה (31) היה כאשר הטמפרטורה הייתה מעל 25°C לפיכך, המדידות בתצפיות
הבאות בוצעו מעל טמפרטורה זו".

◀ הסיקו מסקנה/ות מתוך התוצאות שקיבלתם:

✓ נסחו באופן מדויק וברור מסקנה/ות מדעית/ות הנובעת/ות מהתוצאות שקיבלתם (בתצפית/ניסוי) בטבלאות ובגרפים שהצגתם.

✓ המסקנה בנויה מטענה, המתייחסת לשאלת החקר שנשאלה, ומראיות מתוך ממצאי החקר התומכות בה .

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

א. מבוא



ב. שאלת החקר
והשערת החקר



ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה



ד. מימצאים



ה. מסקנות ודיון



ו. מקורות מידע



ז. סיפורה של
עבודה

◀ כתבו את הדיון במסקנות והתייחסו להיבטים הבאים:

✓ אישוש או הפרכה של השערת החקר:

-אם המסקנות תומכות בהשערה, ניתנת הצדקה בעזרת ידע מדעי מתאים שהוצג במבוא .

-אם המסקנות סותרות את ההשערה, מוצג דיון בסיבות האפשריות לכך, בהתאם לממצאים שהתקבלו .

✓ התייחסות למשמעות היישומית של המסקנות מענה לצורך מדעי-טכנולוגי-חברתי, (במידה ויש כזו).

✓ התייחסות למגבלות ואילוצים בביצוע תהליך החקר .

◀ כתבו באילו כיוונים הייתם מציעים להמשיך את תהליך החקר:

✓ העלו רעיונות לשאלות חדשות להמשך החקר שבוצע.

ו. מקורות מידע

❖ **הציגו את רשימת מקורות המידע בהם נעזרתם לכתיבת הרקע המדעי.**

♥ שימו לב: רושמים את מקורות המידע על פי כללים מקובלים לרישום ביבליוגרפי.

כללי הרישום עוסקים בשלושה דברים:

א. יש לארגן את מקורות המידע לפי רצף א"ב של שם המשפחה של המחבר.

ב. הפרטים שיש לרשום לגבי כל מקור מידע: שם המחבר, שנת הפרסום, כותרת המאמר או הספר, מספרי עמודים, שם ההוצאה לאור.

ג. רצף הצגת פרטי מקור המידע והוספת סימני הפיסוק ביניהם.

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודין

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

כלי עזר לרישום מקורות מידע שונים

(ספר, אנציקלופדיה, כתב עת, אתר אינטרנט, מומחה)

שם המחבר/ים (שם משפחה, ושם פרטי אות ראשונה)	(שנת פרסום)	שם הספר, או הערך באנציקלופדיה, או כותרת המאמר / הכתבה	שם האנציקלופדיה או כתב העת, שם המוסד או הארגון	מספרי העמודים, או כתובת האינטרנט	שם ההוצאה לאור
--	-------------	---	--	---	----------------------

דוגמאות:

דוגמא לרישום מאמר מקצועי:

כחילה, ג. (1993), **התנשמת כמדביר ביולוגי**, כתב עת אקולוגיה וסביבה, גיליון 1, עמ' 33-39.

דוגמא לרישום ספר:

יום טוב, י. (2015), **הצופית הארץ ישראלית**, עמ' 60-75, הוצאת כרטא ירושלים.

דוגמא לרישום דף אינטרנט:

רן, א. (2018). **השפנים**, [ירחון ילדי טבע דברים](#), חוברת 285, עמ' 18-21

דוגמא לרישום מידע בעל פה ממומחה:

לשם, י. (2016), מידע בעל-פה, אוניברסיטת תל אביב- המחלקה לזואולוגיה.

ז. רפלקציה אישית - סיפורה של עבודה

כיתבו משוב לתהליך שעברתם בעזרת הנקודות הבאות
(ניתן להתייחס גם לנקודות נוספות):

✓ מה מקור הרעיון של עבודת החקר?

✓ ציינו את המשמעות האישית או החברתית ערכית של העבודה.

✓ מה הרגשתם במהלך העבודה?

✓ כיצד חילקתם תפקידים בין חברי הקבוצה?

✓ מה היתה התרומה האישית שלכם לעבודה?

✓ במי נעזרתם? אלו אנשים מעניינים היו מעורבים בעבודה?

✓ מה למדתם לאורך התהליך: איזה ידע מדעי חדש רכשתם?

אלו מיומנויות רכשתם? מה למדתם על עצמכם כלומדים?

✓ חוויות, הפתעות והצלחות שחוויתם.

✓ קשיים והתלבטויות שחוויתם.

א. מבוא

ב. שאלת החקר
והשערת החקר

ג. תכנון החקר
ושיטות עבודה

ד. מימצאים

ה. מסקנות ודיון

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

בהצלחה!

