



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

מצגת הנחיות לכתיבת עבודת "פתרון בעיה טכנולוגית" לתלמידי חטיבת הביניים



מיכאל אנג'לו

אל תיבהלו מהאתגר
שלפניכם,
גם את הפסל של דוד,
התחלתי מבלוק.

הנחיות כלליות לכתיבת העבודה:

סיכום העבודה מציג את כל התהליך והתוצרים של פתרון הבעיה בטכנולוגיה שביצעתם .

הכינו אותה על פי ההנחיות הבאות:

1. היעזרו בתוצרים ששמרתם בתלקיט לאורך התהליך.
2. כיתבו את הסיכום בגופן קריא DAVID בגודל 12 או ARIEL בגודל 11 במרווחי 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.

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 בתרשים.



א. מבוא

המבוא כולל הקדמה ורקע טכנולוגי-מדעי-חברתי

◀ חלק ראשון: הקדמה (כעמוד)

ההקדמה נועדה לסייע לקורא להיכנס לנושא העבודה.

א. תארו בקצרה את הרקע לבעיה / הצורך האנושי שהובילו

לביצוע העבודה.

ב. נסחו באופן ברור את הבעיה הטכנולוגית שצריך לפתור .

ג. הציגו את הדרישות מהפתרון (הכרחיות ורצויות) וציינו את

האילוצים שיש לקחת בחשבון לפתרון הבעיה הטכנולוגית.

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

א. מבוא

◀ חלק שני: רקע מדעי-טכנולוגי-חברתי (2 עמודים)

הרקע נועד לסייע לקוראים להבין את הצורך ואת הבעיה הטכנולוגית.

✓ כתבו רקע טכנולוגי-מדעי-חברתי על הצורך האנושי ועל הבעיה הטכנולוגית בהם עסקתם בעבודה.

✓ התייחסו למושגים ולתהליכים הקשורים לצורך ולבעיה.

✓ הרקע יתבסס על מידע שעיבדתם ממקורות מידע (עדכניים, רלוונטיים ומהימנים). שימו לב לכך **שלפחות אחד** מהמקורות יהיה מאמר שנכתב ע"י מומחה בתחום.

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות ובחירת הפתרון המתאים

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

✓ הציגו סקירה מידענית של פתרונות קיימים ומנגנונים

טכנולוגיים (במידה וקיימים) שיכולים לתת מענה לבעיה

הטכנולוגית שהגדרתם (לפחות שני פתרונות).

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

✓ צרפו **תמונות** להמחשת הפתרונות הקיימים (ציינו את המקור

ממנה נלקחה התמונה, או הקישור לאינטרנט).

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ב. הצעת פתרונות ובחירת הפתרון המתאים

- ✓ הציגו לפחות שני רעיונות חדשים שאתם העליתם לפתרון הבעיה (שכלול פתרון קיים או הצעת פתרון חדש).
- ✓ הסבירו את התרומה והייחודיות של כל רעיון בהשוואה לפתרונות הקיימים שהצגתם.
- ✓ הסבירו את דרך בחירת הרעיון המתאים לפתרון, בהתאמה לדרישות, לאילוצים ולקהל היעד.
- ✓ נסחו נימוקים לבחירתו והסבירו מהו החידוש בו. התייחסו למגוון היבטים: היבטים סביבתיים, כלכליים, חברתיים וכדו'

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ג. תכנון הפתרון שנבחר

בדיקות וניסויים מקדימים לצורך פיתוח הפתרון

- ✓ תארו בקצרה את הבדיקות והניסויים שערכתם לצורך פיתוח הפתרון המתייחסות למבנה, למידות, לחומרים, למנגנונים טכנולוגיים ולאופן ההפעלה.
- ✓ הציגו את התוצאות שהתקבלו.

תכנון בניית המוצר /הדגם הפועל של המוצר:

א. הסבר על המוצר שתכננתם (מילולי/חזותי)

- ✓ תארו והסבירו מהו המוצר שתכננתם -התייחסו לצורה, למבנה, לחומרים, לרכיבים ולמנגנונים טכנולוגיים שבחרתם לבנייתו (במקרה של מערכת טכנולוגית).
- ✓ הציגו את השיקולים לבחירתם תוך התייחסות לעקרונות הטכנולוגיים שהנחו אתכם .
- ✓ ניתן ללוות את ההסבר בתרשים-מבנה של המוצר, לצורך ההמחשה .

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ג. תכנון הפתרון שנבחר

ב. תכנית עבודה

הציגו את תכנית העבודה לפיה בניתם את המוצר או הדגם הפועל שלו.

✓ הציגו **שרטוט** עם מידות המוצר / הדגם הפועל בקנה מידה מתאים, הרכיבים, חיבורים מיוחדים ודרכי ההפעלה שלו.

✓ הציגו **רשימה** של החומרים, הכלים והמנגנונים שנבחרו לבניית המוצר / הדגם.

✓ פרטו את **שלבי העבודה** שתכננתם לבניית המוצר / הדגם הפועל.

תהליך העבודה ובניית המוצר יתבצעו בהתאם ל**הנחיות הבטיחות**.

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ד. תיעוד בניית המוצר

◀ תיעוד תהליך בניית המוצר / דגם פועל (במידת האפשר)

✓ תארו את תהליך בניית המוצר / הדגם הפועל, תוך התייחסות לסדר הפעולות שנדרשו לכך, בהתאם לשלבים שהוצגו בתכנית העבודה.

✓ הציגו תיאור מילולי וצילומים המתעדים את שלבי הכנת המוצר / הדגם הפועל.

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ה. בדיקת המוצר / הדגם הפועל המוצר והצעות לשיפורו

◀ תארו את תהליך הבדיקה המקדימה/סקר של אופן השימוש במוצר שלכם, באמצעות קהל היעד שאמור להשתמש בו. בבדיקה התייחסו לצורך, לדרישות ההכרחיות ולאיכות הביצוע והגימור.

◀ סכמו את המסקנות מהבדיקה והציעו רעיונות ודרכים לשיפור המוצר.

א. מבוא



ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים



ג. תכנון הפתרון
שנבחר



ד. תיעוד
בניית המוצר



ה. בדיקת
המוצר ושיפורו



ו. מקורות מידע



ז. סיפורה של
עבודה

ו. מקורות מידע

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

במבוא.

♥ שימו לב: רושמים את מקורות המידע על פי כללים מוסכמים 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. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

כלי עזר לרישום מקורות מידע

(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
--	-------------	---	--	---	----------------------

דוגמא לרישום מאמר מקצועי:

כהן, מ, (2014). **האם קרני המיקרוגל מסרטנות? דוידסון אונליין**, מכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן.

דוגמא לרישום ספר:

פרידמן, מ, (2005) **חשמל ומגנטיות**, כרך א' עמ' 101-173, הוצאת רכס פרויקטים חינוכיים .

דוגמא לרישום דף אינטרנט:

מרכז ידע תנודע, (2014) . **שימוש בטלפונית סלולריים -השלכות בריאותיות**, אתר תנודע.

דוגמא לרישום מידע בעל פה ממומחה:

כהן, מ, (2016) מידע בעל פה, מכון דוידסון לחינוך מדעי, ויצמן למדע.

א. מבוא

ב. הצעת פתרונות
ובחירת הפתרון
המתאים

ג. תכנון הפתרון
שנבחר

ד. תיעוד
בניית המוצר

ה. בדיקת
המוצר ושיפורו

ו. מקורות מידע

ז. סיפורה של
עבודה

ז. רפלקציה אישית - סיפורה של עבודה

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

✓ מה מקור הרעיון לנושא העבודה?

✓ 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 חדש רכשתם?

אלו מיומנויות רכשתם? מה למדתם על עצמכם כלומדים?

✓ חוויות, הפתעות והצלחות שחוויתם.

✓ קשיים, אתגרים והתלבטויות שחוויתם.

נספחים

הציגו מסמכים, תוצאות גולמיות וכל מה שלדעתכם חשוב שהקוראים יוכלו לעיין בהם.

השפעת המרחק בין המשדר למקלט על עצמת הקרינה האלקטרומגנטית	
מרחק(ס"מ)	עוצמה (מיליאמפר)
110	0.04
105	0.04
100	0.06
95	0.06
90	0.06
85	0.08
80	0.1
75	0.26
70	0.3
65	0.46
60	0.4
55	0.84
50	0.78
45	1

דוגמא: מזעור השפעת קרינה אלקטרומגנטית בחללים סגורים



בהצלחה!

