

אגרוטופ

א. מבוא - מהו אגרוטופ

האגרוטופ הוא עבודת חקר מסוג ניסוי המבוצע לאורך זמן, על ידי תלמידים הניגשים לבחינת בגרות במדעי החקלאות בהיקף 5 יחידות לימוד. האגרוטופ הוא מרכיב חובה המהווה חלק מהערכה החלופית אשר יחד עם נושא לבחירת בית הספר מהווה 40% מהציון הסופי במקצוע. במסגרת האגרוטופ נבחנת שאלת חקר באמצעות **ביצוע ניסוי**, הכולל איסוף שיטתי של נתונים, ביצוע מדידות ו/או השוואה בין תנאים שונים. כאשר ביצוע ניסוי אינו אפשרי או אינו מתאים לשאלת החקר, ניתן לבצע חקר המבוסס על תצפית שיטתית.

העבודה המעשית תלויה בעבודה כתובה הכוללת סקירת ספרות רלוונטית לנושא החקר; שאלת החקר והשערות; תיאור השיטות, החומרים ומערך החקר; תיעוד הנתונים שנאספו; עיבוד הנתונים וייצוגם בדרך מתאימה; ניתוח הממצאים ופרשנותם על בסיס ידע מדעי; הסקת מסקנות והצעה לחקר המשך.

רצוי לבצע את עבודת האגרוטופ בזוגות, ולכל היותר בקבוצה של שלושה תלמידים.

ניתן לבצע את העבודה במשק החקלאי של המוסד החינוכי, במכון מחקר אקדמי, בחווה חקלאית או במסגרת חקלאית מתאימה אחרת.

בענפים העוסקים בגידול בעלי חיים עשויים להתעורר קשיים ומגבלות בביצוע ניסוי בתנאים המקובלים במחקר, בין היתר בשל שיקולים של רווחת בעלי החיים ואתיקה, מגבלות מעשיות ולעיתים קושי בהעמדת מספר מספק של חזרות או ביצירת תנאים מבוקרים. במקרים אלה ניתן להתאים את מערך הניסוי למאפייני הענף ולמגבלות הקיימות, תוך התייחסות מפורשת למגבלות המחקר ולהשפעתן האפשרית על התוצאות ועל המסקנות. במקרים אלו כדאי לשקול חלופות לאגרוטופ כגון סקר או תלקיט (ראו פירוט בהמשך המסמך).

דוגמאות לנושאי אגרוטופ:

- השפעת שיטות לאחסון פירות על תכולת הוויטמינים בהם.
- השפעת רמות מליחות שונות במי ההשקיה על קצב הצמיחה והביומסה של צמחי חסה.
- השפעת סוגי חיפוי קרקע שונים על שמירת לחות הקרקע ועל התפתחות צמחי תבלין.
- השפעת תדירות האכלה / הרכב המזון על מספר מקרי הקוליק בסוסים.

ב. הרכב הערכת האגרוטופ

ההערכה תעשה על ידי מורה התלמיד ו/או מרכז הענף בו עובד התלמיד.

משקל הערכה	רכיב הערכה
40%	עבודה כתובה
20%	עבודה מעשית
40%	הצגה בעל פה ושיחה עם התלמיד.

ג. שלבי עבודת האגרוטופ

1. קריאת חומר מדעי ומקצועי רלוונטי בתחום בו מתכוון התלמיד לבצע את עבודת החקר.
רצוי שהחומר הביבליוגרפי יכלול לפחות מאמר מדעי רלוונטי אחד שפורסם במהלך 5 השנים האחרונות.
הערה: בעידן שבו כלי בינה מלאכותית (AI) הופכים לחלק בלתי נפרד מחיי התלמידים, היכולת שלהם לחפש מידע מדעי וטכנולוגי בצורה עצמאית ולהעריך את מהימנותו היא קריטית. שילוב ה-AI בלמידה אינו מחליף את הצורך בחקר מבוסס מאגרים, אלא מייצר הזדמנות פדגוגית לבחון את אסטרטגיות החיפוש של התלמידים, ולעבוד איתם באופן ממוקד על מיומנויות של ניסוח שאלות, הצלבת נתונים וחשיבה ביקורתית.
2. הגדרת שאלת החקר / הבעיה / מטרת החקר.
3. תכנון תוכנית עבודה / מערך ניסוי הכוללים לוחות זמנים ומדדים.
4. ביצוע ניסויים על פי התכנון.
5. איסוף נתונים עיבודם וייצוגם.
6. כתיבת עבודה לפי קריטריונים המפורטים בהמשך.

ד. אגרוטופ - מושגים בסיסיים

1. שאלת החקר / מטרת החקר

שאלת חקר היא שאלה שניתנת לבדיקה בניסוי מדעי (או בתצפית מדעית). בעבודת החקר תבחר שאלת חקר מרכזית אחת הקשורה לסוגיה חקלאית ומבוססת על ידע מדעי או טכנולוגי. בחירת שאלת החקר צריכה להיות מנומקת ובמבוא לעבודה תוצג ההצדקה לבחירה בה. הניסוח הסופי של שאלת החקר עשוי להתגבש ולהשתנות במהלך שלבי העבודה.

שאלת החקר בעבודת חקר ניסויית תכלול: **גורם משפיע / גורמים משפיעים (משתנה/ים בלתי תלוי/ים) וגורם מושפע / גורמים מושפעים (משתנה/ים תלוי/ים)**, ותשאל על **הקשר ביניהם**. כאשר עבודת החקר מבוססת על השוואה בין קבוצות, תנאים, טיפולים או זנים, המשתנה שלפיו נערכת ההשוואה ייחשב למשתנה הבלתי תלוי, והמדד הנבדק ייחשב למשתנה התלוי. לדוגמה, בהשוואה בין זני צמחים, הזן הוא המשתנה הבלתי תלוי, וגודל הפרי, מספר הפירות או קצב הצמיחה הם משתנים תלויים אפשריים. בכל מקרה, יש להגדיר את המשתנים בבירור ולשמור ככל האפשר על תנאים מבוקרים וזהים בין הקבוצות הנבדקות.

תבניות אפשריות לניסוח שאלות חקר:

מה הקשר בין הגורם המשפיע לגורם המושפע (המשתנה הבלתי תלוי לבין המשתנה התלוי)?
מהי השפעת הגורם המשפיע על הגורם המושפע (המשתנה הבלתי תלוי על המשתנה התלוי)?
לדוגמה:

- מהי השפעת הטמפרטורה על מדדי צימוח בצמח הבזיליקום?
- דוגמאות למדדי הצימוח: גובה צמח, שטח עלווה, ריכוז הכלורופיל, כמות החומר היבש.
- מהי ההשפעה של סוג הקרקע על התפתחות צמח העגבנייה?
- כיצד משפיע סוג הדשן על קצב הצמיחה של צמחי חסה? או: מהי ההשפעה של סוג הדשן על מדדי צימוח של צמחי חסה?
- מהם ההבדלים באחוז הנביטה בין זרעים מזנים שונים של חיטה?

2. השערה

השערה היא תשובה אפשרית לשאלת החקר ומשמשת בסיס לתכנון הניסוי. היא מציגה את הקשר בין המשתנים ואת מגמתו, תוך התייחסות לטווח הערכים של הגורם המשפיע (המשתנה הבלתי תלוי) שנבחר לבדיקה, ולאורגניזם הנבדק.

תבנית אפשרית לניסוח השערה:

ככל שהגורם המשפיע יגדל / יקטן / ישתנה בטווח של [טווח הבדיקה], כך הגורם המושפע יגדל / יקטן / ישתנה, בתנאי שיתר תנאי הניסוי יישמרו קבועים.

לדוגמה:

ככל שנגדיל את משך החשיפה לאור, כך יגדל קצב הצמיחה של צמחי עגבנייה.

ככל שנגדיל את אחוז החלבון במזון העופות, כך תגדל העלייה הממוצעת במסת הגוף של האפרוחים.

להשערה חייב להיות בסיס מדעי/טכנולוגי.

לדוגמה:

ההשערה כי משך החשיפה לאור, משפיע על קצב הצמיחה של צמחי עגבנייה מבוססת על הידע המדעי מקובל שלפיו האור הוא מקור האנרגיה לתהליך הפוטוסינתזה שבאמצעותו הצמח מייצר חומרים אורגניים הדרושים לגדילתו.

ההשערה כי אחוז החלבון במזון העופות, משפיע על העלייה הממוצעת במסת הגוף של האפרוחים מבוססת על הידע המדעי המקובל שלפיו חלבונים מספקים את החומצות האמיניות הדרושות לגדילה.

3. משתנים

משתנה תלוי ומשתנה בלתי תלוי:

בניסוי בודקים האם שינוי במשתנה אחד ישפיע על המשתנה השני – המשתנה הנבדק.

גורם משפיע - משתנה בלתי תלוי: משתנה שהחוקר בוחר מראש את ערכיו, או משנה אותם במהלך הניסוי על-מנת לבדוק את השפעתם על המשתנה התלוי.

לדוגמה: משך השקיה; ריכוז דשן חנקני; גזעים שונים

אפיון המשתנה הבלתי תלוי רצוי שיעשה על ידי **ביצוע** בדיקות או ניסויים מקדימים, או יתבסס על מקורות מידע מהימנים.

גורם מושפע - משתנה תלוי: המשתנה הנבדק.

לדוגמה:

אחוז הנביטה; משך הזמן עד לנביטה; מספר הזרעים שנבטו; קצב הנביטה.

עלייה במסת הגוף; קצב גדילה; צריכת מזון; תפוקת חלב; מספר ביצים; מסת ביצה.

משתנה איכותי ומשתנה כמותי:

משתנה איכותי: משתנה המתאר תכונה או מצב ולמרות שאינו ניתן למדידה כמותית, אפשר לתרגמו לקריטריונים כמותיים.

לדוגמה: המשתנה עוצמת הצבע הירוק: רב, בינוני, מועט. ניתן לבטא במספרים בעלי משמעות יחסית: 1, 2, 3.

משתנה כמותי: משתנה הניתן למדידה כמותית - עם ערכים מספריים.

לדוגמה: גובה, משקל.

משתנה כמותי יכול להיות משתנה בדיד או רציף.

משתנה בדיד: משתנה המקבל ערכים נפרדים שניתן למנות אותם.

לדוגמה: מספר זרעים שנבטו, מספר הביצים.

בדרך כלל מוצג בגרף עמודות.

משתנה רציף: משתנה היכול לקבל כל ערך בטווח מסוים. בין 2 ערכים יכול להופיע ערך נוסף משמעותי.

לדוגמה: מסה, גובה, טמפרטורה.

בדרך כלל מוצג בגרף מסוג קו רציף.

בידוד משתנים

יש לבדוד את המשתנה הבלתי תלוי במידת האפשר.

גורמים קבועים: גורמים שאינם נבדקים בניסוי אך עשויים להשפיע על תוצאותיו, לכן חשוב

לשמור אותם כגורמים **קבועים וזהים** בכל הטיפולים.

לדוגמה: בדיקת השפעת עוצמת האור על תהליך הפוטוסינתזה תעשה בתנאים זהים בכל קבוצות

הניסוי: סוג הצמחים, גודל הצמחים, מקום הגידול, משך ההשקיה וכמות המים, טמפרטורת

הסביבה, משך החשיפה לאור וכדומה.

4. גודל מדגם, חזרות ובקרה

גודל מדגם

מספר הפרטים הנבדקים בכל קבוצה או בכל טיפול. המדגם צריך לכלול פרטים מייצגים, להיבחר באופן מקרי ככל שניתן, ולהיות גדול ככל שניתן (פריט אחד או שניים לטיפול אינם קבילים). ככל שגודל המדגם מתאים יותר לשאלת החקר ומאפשר ייצוג מספק של השונות, ניתן לצמצם את השפעת המקריות ולבסס טוב יותר את המסקנות.

חזרות

מספר הפעמים שבהן חוזרים על אותו טיפול או אותה בדיקה. חשוב לבצע חזרות על הטיפולים השונים, כדי להקטין את השפעת המקריות, ולהעלות את מהימנות התוצאות. המספר המדויק תלוי באילוצים שונים. יש לחשב יחד עם המורה, כמה פריטים יש לכלול בכל טיפול, וכמה חזרות יש לבצע.

שימו לב: גודל המדגם מתייחס למספר הפרטים בכל טיפול; חזרות מתייחסות לביצוע חוזר ובלתי תלוי של הניסוי.

בקרה וקבוצות השוואה

טיפול או קבוצת השוואה המאפשרים לפרש את תוצאות הניסוי ולשלול הסברים חלופיים. בניסויים מסוימים קבוצת הבקרה היא ללא הגורם המשפיע ובניסויים השוואתיים הבקרה היא קבוצת הייחוס או השוואה בין טיפולים.

לדוגמה:

- **בניסוי הבדק כיצד משפיע חיפוי קרקע ברסק גנני על לחות הקרקע, יבדקו חלקות בעלות חיפוי ברסק גנני ובקבוצת הביקורת יבדקו חלקות ללא חיפוי.**
- **בניסוי השוואתי הבדק כיצד משפיעים מצעים שונים על צמיחת המרווה, תיערך השוואה בצמיחה של מרווה על גבי שלושה סוגי מצע שונים: טוף, צמר סלעים ופרלייט. למעשה תיערך השוואה בין 3 הקבוצות.**

ה. מבנה עבודת אגרוטופ והנחיות לכתיבתה

מבנה העבודה

העבודה תכלול: דף שער, תוכן עניינים, מבוא: רקע עיוני, שאלת החקר / מטרת החקר; השערות; מערך החקר כולל חומרים ושיטות; תוצאות; מסקנות ודיון; רשימת מקורות (ביבליוגרפיה). במקומות המתאימים יש לשלב הפניות אל רשימת המקורות. היקף העבודה: לפחות 10 עמודים בקובץ Word, גופן David 12.

פירוט פרקי העבודה

1. דף שער

שם העבודה, שמות מבצעי החקר, שם בית הספר, כיתה, שם המורה המנחה ותאריך הגשת העבודה.

2. תוכן עניינים

3. מבוא: רקע עיוני, שאלת החקר והשערות

יש לכתוב את המבוא **ברצף**, ולכלול בו את הסעיפים להלן: נקודת המוצא לחקר - תיאור התופעה או הבעיה שנבחנת בעבודה. הרקע העיוני - מידע ממקורות מהימנים, הכולל מושגים ותהליכים **רלוונטיים** לחקר, וכן מידע על האורגניזמים הקשורים **ישירות** לנושא שנבדק. יש להדגיש את הגורמים הרלוונטיים השונים שיכולים להשפיע על התוצאות, ובפרט את המשתנה הבלתי תלוי והשפעתו הצפויה על המשתנה התלוי. פיסקה קצרה שתכלול את שאלת החקר, ההשערה/ההשערות והבסיס המדעי/טכנולוגי להשערה. **אם נבדקו שתי שאלות יש לציין בבירור את הקשר ביניהן.** ניתן לכתוב את שאלת החקר וההשערה לפני הצגת הרקע העיוני, אם הרצף הגיוני.

4. מערך החקר, כולל חומרים ושיטות

יש לתאר את מהלך הניסוי בקצרה, ובאופן מדויק, כך שהקורא יוכל לחזור ולבצע אותו. בכל שלב יש לציין את שיטות העבודה והמדידה. יש להיעזר בסכמה או בטבלה ובצילומים המבהירים את מערך הניסוי.

יש להקפיד לכלול את הסעיפים שלהלן:

1. מיקום ביצוע הניסוי, מועד הביצוע ותאריכי המדידות.
2. האורגניזם שנבדק – מין, זן/גזע, משפחה.
3. לפחות שני משתנים תלויים ודרך המדידה שלהם – תיאור מפורט וברור, כולל יחידות המדידה.
4. המשתנה הבלתי תלוי ודרך השינוי שלו- פירוט קבוצות הטיפול השונות וכיצד הוכנו, והסבר בחירת טווח הבדיקה של המשתנה.
5. גורמים קבועים וכיצד נשמרו
6. בקרה או קבוצת השוואה
7. גודל מדגם, מספר חזרות.
8. הסבר על אופן עיבוד התוצאות.

5. תוצאות

יש לעבד את הנתונים בדרך המתאימה לסוגם ולשאלת החקר, כגון חישוב ממוצע, אחוז, קצב שינוי או מדדים אחרים. התוצאות יוצגו באמצעות טבלאות וייצוגים גרפיים המתאימים לכל סוג של נתונים, וילוו בתיאור מילולי תמציתי. יש לכלול לפחות ייצוג גרפי אחד, כאשר הדבר מתאים

לאופי הנתונים. ניתן להוסיף אמצעי ייצוג נוספים, כגון צילומים, סכמות או המחשות אחרות, בהתאם לאופי החקר ולממצאיו.

- ✓ בחלק זה **אין לדון בתוצאות או לפרשן**, אלא לדווח עליהן באופן מדויק. בתיאור יש להתייחס למגמות, לנקודות שינוי של מגמות, ולמקרי קיצון.
- ✓ עיבוד הנתונים והצגתם הגרפית יבוצעו בגיליון אלקטרוני.
- ✓ יש להציג רק ממצאים רלוונטיים לנושא העבודה בליווי צילומים מתאימים.
- ✓ אם בוצעו ניסויים מקדימים, יש לציין כיצד השפיעו על תכנון הניסוי ולשלב את ממצאיהם אם הם רלוונטיים להצגת התוצאות.

6. מסקנות ודיון

יש לכתוב את הדיון **ברצף**, ולכלול בו את סעיפים להלן:

- ✓ הצגת שאלת החקר וההשערה שנבדקה, ונימוק האם תוצאות הניסוי מאששות את ההשערה או מפריכות אותה, תוך הפנייה ברורה לתוצאות התומכות בכך.
- ✓ הסבר התוצאות תוך שילוב המידע החדש שנצבר בעבודה עם הרקע העיוני, כך שתתקבל תמונה כוללת של הנושא שנחקר.
- ✓ ניסוח **מסקנות** המבוססת על תוצאות הניסוי.
- ✓ התייחסות למסקנות נוספות, שאינן תשובה ישירה לשאלת החקר, אם קיימות, תוך הפנייה לתוצאות.
- ✓ התייחסות לתוצאות בלתי צפויות, או שונות מהמדווח בספרות, והצעת הסבר אפשרי לשוני.
- ✓ בחינה ביקורתית של החקר שבוצע כולל היקף החקר (גודל מדגם, חזרות), מערך הניסוי (הטיפולים, שיטות המדידה, הבקורות, הקבועים) מגבלות הניסוי ותקלות.
- ✓ הצעות לחקר המשך או ליישומים חקלאיים הקשורים לשאלת החקר שנבדקה.

שימו לב:

- ✓ לכל ממצא בפרק התוצאות חייבת להיות התייחסות בפרק המסקנות.
- ✓ בכל התייחסות למידע מהספרות יש לרשום הפניה אל המקורות עליהם מבוסס המידע.
- ✓ הדיון צריך להציג תמונה כוללת של הנושא הנחקר.
- ✓ הדיון סוגר מעגל שנפתח במבוא. בכתובת הדיון יש להקפיד על קשר ברור בין נקודת המוצא לעבודה לבין הדיון.
- ✓ יש לציין את מגבלות החקר ולהימנע מהכללות וממסקנות גורפות.

7. רשימת מקורות

- ✓ העבודה הכתובה תהייה מלווה ברשימת מקורות מידע מהימנים.
- ✓ במידה ונעשה שימוש בבינה מלאכותית יש לבדוק שהמקורות שהציעה קיימים ומהימנים.

8. הצגה בעל פה

יש ללוות את העבודה הכתובה במצגת שתסייע בשלב הבחינה בעל פה.

ו. מחוון הערכה

לפניכם מחוון להערכה של עבודת החקר. שימו לב המחוון מתייחס גם להערכה של מיומנויות חברתיות, מיומנויות מעשיות ואחרות, בנוסף למיומנויות הנדרשות בתהליך החקר.

המימד	קריטריונים (תבחינים)	ציון מרבי	ציון לנבחן
העבודה הכתובה - 40%			
איכות ההגשה	העבודה מוגשת באופן מאורגן, דפים ממוספרים, כותרות הפרקים ותת פרקים ברורות, ומאורגנות כהלכה, עמוד השער ברור וענייני.	5%	
מבוא, רקע עיוני ומטרות החקר	מוצגים: דף שער, תוכן עניינים, מבוא הכולל - חשיבות הנושא, שאלת / שאלות החקר / מטרת העבודה, השערות נבדקות, סקירה של הבסיס התיאורטי לנושא הנחקר.	5%	
	קיימת התאמה בין מטרת העבודה / שאלת החקר לבסיס התיאורטי המוצג בסקירה המתבסס על מאמר מחקרי. שאלת החקר ממוקדת וניתנת לבדיקה.	5%	
מערך החקר כולל שיטות, חומרים	מוצג האורגניזם הנבדק, פרוט ברור של השיטות והחומרים, משתנים בלתי תלויים ומשתנים תלויים, טיפולים, מדגמים, כלי מדידה ויחידות מדידה, חזרות ובקרה. מהלך הניסוי מפורט כולל בעיות ותקלות.	5%	
	קיימת התאמה בין שאלת החקר לבין מערך החקר המוצע.		
תוצאות	התוצאות מאורגנות בטבלאות, גרפים וצילומים, מלווים בתיאורים. חובה להציג גרף אחד לפחות.	10%	
מסקנות ודיון	מוצגת תמצית התוצאות, משמעותן, הסבר הממצאים משולב ברקע העיוני, הצעות להמשך מחקר / יישומים חקלאיים.	7%	
	המסקנות נובעות מן התוצאות והיקפן תואם את מגבלות החקר. הדיון עושה שימוש בראיות מן הנתונים ובידע המדעי להסבר הממצאים.		
רשימת מקורות	מוצגת רשימת מקורות מידע מהימנים.	3%	
העבודה המעשית - 20%			
ביצוע הניסוי	תכנון מערך הניסוי, הקמתו, ניהול ממשק הגידול ופירוק המערכת בסיום התהליך.	5%	
מדידות	מעקב אחר התוצאות בהלימה לתכנון	5%	
הנעה עצמית	התמדה, עמידה בלוחות זמנים, התמודדות עם תקלות, וקבלת אחריות.	5%	

המימד	קריטריונים (תבחינים)	ציון מרבי	ציון לנבחן
התנהלות חברתית	עבודת צוות, תקשורת וניהול יחסים בינאישיים.	5%	
הבחינה בע"פ - 40%			
רקע	הכרה והבנה של החומר העיוני הרלוונטי לניסוי באופן ישיר.	5%	
מערך החקר, שיטות וחומרים	התמצאות והבנה של דרך החקר, הבנת מרכיבי הניסוי.	5%	
תוצאות	הבנת תוצאות החקר והקשר בין התוצאות לרקע העיוני של העבודה.	10%	
דיון, מסקנות והיבטים יישומיים	ניתוח התוצאות בהתאם לשאלת החקר, הבנת הפוטנציאל היישומי של תוצאות החקר והמלצות להמשך החקר.	10%	
התרשמות כללית	הצגת העבודה מול קהל / מול הבוחן.	10%	
סה"כ		100%	

2. חלופות לאגרוטופ

כאשר לא ניתן לבצע אגרוטופ בהיקף ובמתכונת המתוארים לעיל, ניתן, באישור הפיקוח, לבחור באחת משתי חלופות: סקר או תלקיט.

1. סקר

הסקר מיועד לבחינת תופעות, עמדות או התנהגויות של אוכלוסייה מוגדרת באמצעות איסוף נתונים שיטתי. העבודה תכלול:

הגדרת מטרת הסקר וניסוח שאלת הסקר; סקירת ספרות בנושא; הגדרת אוכלוסיית היעד; בניית שאלון או כלי מתאים אחר לאיסוף הנתונים; איסוף הנתונים; ארגון הנתונים ועיבודם; הצגת הממצאים, לרבות ייצוג גרפי מתאים; ניתוח הממצאים והסקת מסקנות; התייחסות למגבלות הסקר ולדרכים אפשריות לשיפורו. בנוסף תכלול עבודת הסקר רפלקציה מסכמת על תהליך ביצוע הסקר. ברפלקציה יתבוננו התלמידים בתהליך שעברו, יזהו הצלחות וקשיים, יפיקו לקחים ויתארו כיצד התפתחה יכולתם לתכנן סקר, לאסוף ולעבד נתונים ולהסיק מהם מסקנות.

שימו לב: יש ללוות את העבודה הכתובה במצגת שתסייע בשלב הבחינה בעל פה. דוגמאות לנושאי סקר:

- בחינת שינויים בהרגלי התזונה ובצריכת מזון אולטרה-מעובד בקרב תלמידי בית הספר בעקבות פעילות להגברת המודעות לנושא.
- בחינת עמדות צרכנים כלפי רכישת מזון מתוצרת מקומית והגורמים המשפיעים על החלטת הקנייה.

2. תלקיט של ניסויים קצרים

התלקיט הוא אוסף מתועד ומאורגן של סדרת ניסויים או תצפיות מצומצמות בהיקפן, שבוצעו במהלך הלמידה, במעבדה, במטבח הלימודי או במשק החקלאי. בשונה מן האגרוטופ, התלקיט אינו מבוסס על שאלת חקר מרכזית אחת הנבדקת לאורך זמן. כל ניסוי או בדיקה בתלקיט יכולים לעסוק בשאלה אחרת, והמכלול נועד לשקף התנסויות במגוון של מיומנויות חקר והתפתחות ביכולת לבצע חקר מדעי. התלקיט יכול תיעוד של שלושה ניסויים לפחות. בכל אחד מהם יוצגו: השאלה שנבדקה והשערה במידת הצורך; סקירת ספרות קצרה בנושא; תיאור קצר של דרך הביצוע והמדידות; הנתונים שנאספו; עיבוד הנתונים וייצוגם בדרך מתאימה; ניתוח התוצאות והסקת מסקנות; קשיים שהתעוררו במהלך הביצוע ודרכים שנקטו להתמודדות עמם. בנוסף יכול התלקיט רפלקציה מסכמת, המתייחסת למכלול ההתנסויות. ברפלקציה יתבוננו התלמידים בתהליך שעברו, יתייחסו למגבלות החקר, ישערו כיצד ישפיעו גורמים שלא נבדקו על התוצאות ולדרכים אפשריות לשיפור תהליך החקר. **שימו לב:** יש ללוות את העבודה הכתובה במצגת שתסייע בשלב הבחינה בעל פה. דוגמאות לניסויים קצרים שניתן לכלול בתלקיט:

- בדיקת דרכים שונות לצמצום השחמה אנזימתית בפירות או בירקות.
- בדיקת השפעת טמפרטורת האחסון על קצב התרככות של פרי.
- בדיקת השפעת ריכוזי סוכר שונים על קצב יצירת גז בתסיסת שמרים.
- בדיקת השפעת סוג עטיפה על איבוד מסת ירקות בזמן אחסון.