

מדע וטכנולוגיה

תצלום- ככלי להערכה חלופית

מיועדת לכיתות ה-ו

מפמ"ר מדע וטכנולוגיה

בילי פרידמן

צוות פיתוח

גלית ניב

קראו והעירו

ד"ר רויטל וינשטוק

ד"ר מירי דרסלר

סמדר שטוקלמן

ד"ר יונית חביב

שנה

תשפ"ד

מבוא

אחד הכלים של חלופות בהערכה הינו משימת ביצוע שעוסקת בצילום תופעה מדעית (תמונה) המלווה בהסבר מדעי נכון¹. הסבר מדעי הוא אחת המיומנויות של האוריינות המדעית על פי [תפיסת הלמידה המתחדשת](#) והוא כולל את המיומנויות הבאות:

- לתאר תופעה בהתייחס לקשרי גומלין איכותיים וכמותיים בין משתנים באמצעות מודלים או ייצוגים.
- לנסח הסבר לתופעה נצפית בהתבסס על ממצאים ומתוך הבנה שהסבר תכליתי (טלאולוגי) והאנשה אינם מתאימים להסבר מדעי.

המשימה נועדה לשמש ככלי הערכה שבעזרתו ניתן להעריך את ביצועי ההבנה (בתחומי הידע והמיומנויות) של התלמידים בתום לימוד נושא. למשימה שהתוצר שלה הוא תצלום המלווה בהסבר מדעי יש פוטנציאל רב בתהליכי הוראה-למידה-הערכה (הל"ה). הצילום מזמן התנסות בסביבת לימוד חוץ כיתתית אותנטית ובלמידה חווייתית ויצירתית המעודדת מוטיבציה ללמידה, ומגבירה את הקשר בין התלמידים לסביבתם.² זוהי הזדמנות נפלאה למקד את ההתבוננות בסביבה שבה הם חיים, לעורר את סקרנותם לשאול שאלות על התופעה שהם מצלמים ולנסות לתת לה הסבר מדעי.

משימת הביצוע "צילום תופעה מדעית", המוצגת במסמך זה מבטאת את גישת הערכה לשם הלמידה (הל"ל), שלפיה תהליכי ההערכה הם חלק בלתי נפרד מתהליכי ההוראה והלמידה והן נועדו לטייב את תהליכי הלמידה וההוראה כאחד. המשימה מובנית ובה חמישה שלבים, מתמשכת ומאפשרת מרחב בחירה למורה ולתלמידים, בשלב ההנחה, בשלב הביצוע ובצמתי הערכה. המשימה מזמנת עבודה אישית, או עבודה בקבוצות, תוך שימוש ביכולות ומיומנויות חברתיות ומעודדת את התלמידים להתנסות חווייתית. באמצעות המשימה התלמידים מתכננים ומצלמים תופעות באופן שמעיד על הבנה וחשיבה ביקורתית.

¹ כתיבה של הסבר הינה מיומנות שיש ללמד אותה באופן מפורש. בחירה במשימה זו, מצריכה ידע של מיומנות כתיבת הסבר אצל התלמידים.

² להרחבה: [עקרונות ללמידה חוץ כיתתית- משרד החינוך](#)

תוכן עניינים

4	תיאור המשימה
5	דברי רקע: הסבר מדעי
7	שלבי המשימה
7	הכנות מקדימות למורים
8	שלב 1: היכרות עם המשימה
12	שלב 2: איסוף וארגון המידע
12	מחווון להערכת איסוף המידע
15	שלב 3: תכנון וצילום
16	מחווון לתכנון של הצילום
19	שלב 4: כתיבה של הסבר מדעי
19	מחווון להערכת הסבר מדעי
22	שלב 5: הגשה סופית
23	מחווון להערכת הרצאה
24	מחווון סופי להערכת תצלום
27	מקורות מידע
27	נספחים:

במשימה משולבות מיומנויות שיובילו את הלומדים לפיתוח אוריינות במגוון תחומים:

- **אוריינות מדעית:** איתור מרכיבים בתופעה ויחסי גומלין ביניהם וכן שימוש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות.
- **אוריינות מידע:** איתור, ארגון מידע ועיבודו והערכת מידע.
- **אוריינות דיגיטלית:** שימוש בכלים דיגיטליים לאיתור והערכה של מקורות מידע ולהצגת התוצר הסופי. ארגון מידע בתיקייה דיגיטלית, תוך שימוש בתוכנה במחשב להצגת התהליך והתוצר.
- **חשיבה ביקורתית:** בחינה והערכה תוצר (לאור קריטריונים) באופן מושכל, לבחור בין חלופות ולקבל החלטות מנומקות והערכת עמיתים בצמתים שונים.
- **חשיבה יצירתית:** תכנון קומפוזיציה³ שבעזרתה ניתן להציג היבט של התופעה בדרך מקורית.
- **אוריינות לשונית:** הצגה או עמידה מול קהל בצורה קולחת וברורה בשילוב אמצעים רטוריים בהתאם למטרה התקשורתית ולנמענים, בעזרת שימוש בידע תקשורתי ובעזרים הולמים.
- **מיומנויות חברתיות:** שיתוף פעולה, הקשבה מעורבות פעילה, תרומה להשגת היעד על פי יכולות הלומדים.

הערות:

1. חשוב ללמד את המיומנויות הנדרשות במשימה באופן מפורש לפני מתן המשימה (כגון: מיומנות צילום, כתיבת הסבר מדעי, עבודה בקבוצה).
2. במסמך זה מוצג מדריך למורה הכולל את כל שלבי המשימה והמחוונים, מצגת⁴ למורה וכן דפי העבודה לתלמידים. לנוחיותכם, קיים מסמך שמכיל רק את דפי העבודה לתלמידים.
3. ניתן לבקש מהתלמידים בנוסף להגשת התוצר הסופי גם להציג את עבודתם בעל פה בכיתה.
4. ניתן לאפשר לתלמידים להעריך את העבודות של חבריהם (הערכת עמיתים). חשוב לבסס את המיומנות הזאת, שעיקרה, פיתוח חשיבה ביקורתית, על פי מחוון **שאותו תבנו ביחד עם התלמידים**.

³ קומפוזיציה היא האופן שבו נבנה את הפריים שלנו בתצלום ונציג את הדברים שבו. הקומפוזיציה היא סידור וארגון של מרכיבי היצירה בחלל, בסדר מסוים או על פני מצע. היא נועדה כדי ליצור חוויה מועדפת לצופה.

⁴ המצגת למורה תועלה בהמשך לאתר המקצוע

דברי רקע: הסבר מדעי

הסבר מדעי הינו הסבר המתבסס על ידע מדעי ועל ראיות ונתונים נצפים ונמדדים. הסבר מדעי עונה בדרך כלל על השאלה מדוע או כיצד. ניסוח ההסבר מחייב הבנה של תופעה או תהליך הנצפים ישירות או מוצגים בטקסט/איור/הנפשה וכדומה, וקישור שלהם למושגים או עקרונות מדעיים.

ההסבר המדעי מורכב משלושה רכיבים (טענה, ראיה והנמקה) כפי שמתואר במארגן החשיבה הגרפי הבא:

מארגן חשיבה גרפי לכתיבת הסבר מדעי

הסבר מדעי	
טענה (claim)	ראיה (data/evidence)
אמירה או קביעה המציעה הסבר לתופעה/אירוע/תהליך שמבקשים להסביר.	עובדות או נתונים נצפים/נמדדים אשר מתאימים כדי לתמוך בטענה לגבי הסבר התופעה או התהליך. ידע מדעי – תיאוריות, רעיונות, או עקרונות מדעיים אשר מתאימים להסביר את התופעה או התהליך ולתמוך בטענה שהוצגה.
הנמקה (reasoning)	
הצדקה – משפט שמבהיר מדוע/כיצד הראיות והידע המדעי תומכים בטענה. משפט זה מקשר, בין הנימוקים (הראיות) לטענה ובהקשר לתופעה או לתהליך שמנסים להסביר.	

*כדי לקבל את הטענה, יש להוכיח ולהצדיק אותה
*הסברים מדעיים יהיו טובים יותר, ככל שיתייחסו ליותר ראיות וליותר ידע מדעי מתאים.

דוגמא לניסוח הסבר מדעי מלווה תצלום בעזרת המארגן הגרפי בנושא הפצת זרעים:



בתמונה: חצי סהר של חלקי צמח מפוזרים מחוץ לקן של נמלת הקציר צילום: מאיה סער

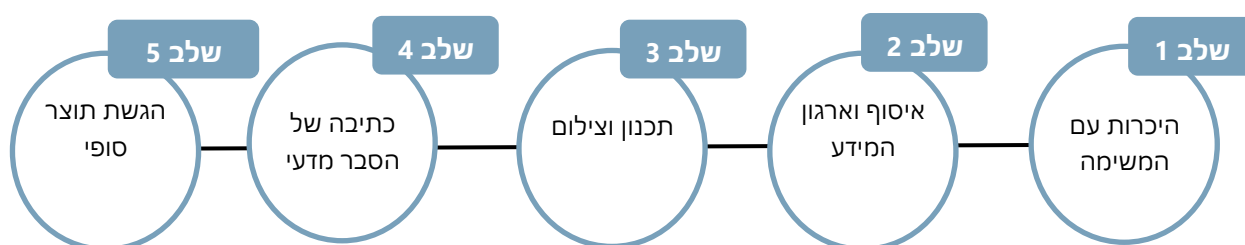
ראיות	טענה (הדבר שאני רוצה להסביר באמצעות התצלום)
עובדות או נתונים מתוך התצפית התומכים בטענה: ניתן לראות נמלים סוחבות זרעים לכיוון הקן שלהן. במרחק מהקן מפוזרים בחצי עיגול זרעים וחלקי זרעים. סביב הקן מפוזרים זרעים. ידע מדעי התומך בטענה: ✓ יש שלוש דרכים להפצה בעזרת בעלי חיים. אחת מהן היא במהלך אגירת זרעים. ✓ הנמלה אוגרת זרעים לקראת עונת החורף.	הפצת זרעים מתרחשת בדרכים שונות. אחת מהן היא בעזרת בעלי חיים .
הנמקה (ביסוס הטענה בעזרת התצפית בתמונה והידע המדעי) ישנם צמחים שהזרעים שלהם מופצים בעזרת בעלי חיים, כגון נמלים. הפצת הזרעים מתרחשת במהלך אגירת הזרעים לצורך אכילה. חלק מהזרעים ינבטו בחורף הבא, רחוק מצמח האם.	

הערה: מארגן גרפי זה מקובל בספרות המחקרית כדרך לניסוח הסבר מדעי. יחד עם זאת, על מנת להתאימו לתלמידים של בית הספר היסודי, מוצע מבנה פחות מורכב בעבור התלמידים. המבנה המוצע מבוסס על טענה ועל פסקה של הסבר מדעי המבוססת על הראיות (נתונים שנאספו מהתמונה ומידע רלוונטי מתוך הסיכום של התלמידים). [ראו דוגמא בהנחיות לתלמיד.](#)

שלבי המשימה

המשימה בנויה מחמישה שלבים שמלווים את הלמידה. בתוצר הסופי התלמידים יפגינו את הידע והמיומנויות אותן רכשו במהלך המשימה. במשימה זו הם יערכו על:

- ✓ איכות המידע שנאסף
- ✓ שלבי תכנון הצילום
- ✓ מומחיות וביצוע התוצר הסופי (התצלום)
- ✓ איכות ההסבר המדע שמלווה את התצלום
- ✓ תפקוד לימודי
- ✓ תבחינים נוספים כפי שמצויים במחווה הסופי



הכנות מקדימות למורים

לפני תחילת העבודה על המשימה והצגתה בפני התלמידים:

מומלץ להיכנס לאינטרנט (מרשתת) ולכתוב בחיפוש תחת סרטונים "טיפים לצילום בטלפון חכם". סרטונים אלו עשויים לתת לתלמידים כלים מעשיים לצילום איכותי ממוקד מטרות. לדוגמה:

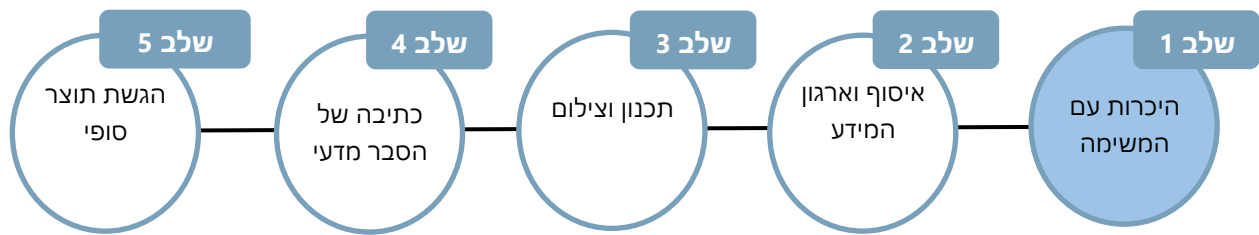
- [צילום הפוך עם הנייד - טיפ לצילום בסמארטפון](#)
- [חמישה טיפים לצילום טוב יותר עם הסמארטפון](#)

1. בחרו את הנושא הלימודי אליו יתייחס התצלום (הנושא שאותו מעריכים), לדוגמה: יחסי גומלין בין יצורים חיים, מצבי צבירה, המגוון בטבע, מאפייני חיים, סביבה, שינוי אקלים, תכונות חומרים, תופעות מחזוריות, התאמות של יצורים חיים לסביבתם או ביטוי לעקרונות מדעיים, ועוד. (ראו דוגמאות במצגת שמצורפת בנספחים).

2. מומלץ להציג דוגמאות של תצלומים של תופעות לתלמידים אשר מעוררים פליאה וסקרנות אותן תנתחו ביחד. כדאי שהדוגמאות יתייחסו לנושא אחר ולא לנושא בו עוסקת המשימה, כדי להשאיר את הדמיון פתוח. ניתן למצוא תצלומים שעוסקים בתופעות מדעיות מתוך תחרות [ביולוגיה מבעד לעדשה](#) [באתר של מורי הביולוגיה](#).

כמו כן ניתן למצוא תצלומים מתוך [תחרות התמונות של שבוע החקר](#) שנערך בתשפ"ב.

שלב 1: היכרות עם המשימה



מטרת השלב: התלמידים יכירו את שלבי המשימה, את ההנחיות שלה ואת לוח הזמנים לביצוע

המשימה.

- ההיכרות עם ההנחיות למשימה ועם המשימה על כל שלביה בתחילת התהליך ולוח הזמנים לביצועה, תעזור לתלמידים להבין את המהלך השלם, להיערך נכון לקראתו, להפיג חששות ולתרום למוטיבציה שלהם ולמכוונות ללמידה.

הערה: קיימות שתי גישות בצילום :

❖ אני חושב ומצלם

❖ אני מצלם וחושב

היציאה לטבע מזמנת תצפית בסביבה שעשויה לכלול אובייקטים לצילום, שונים מאלו שעלו בתכנון הראשוני. אנחנו ממליצים לאפשר לתלמידים לתכנן, לצלם ולאחר מכן לבחון את התצלומים. במידה ובתוצרים של התלמידים יהיה תצלום שונה מהתכנון שאותו הם ירצו להציג, חשוב לאפשר להם זאת ולהנחות אותם להתאים את מטרות הצילום שהוגדרו בהתחלה ובסיכום.

המהלך בכיתה

- הציגו בפני התלמידים את התצלומים שבמצגת. אפשרו לתלמידים להתבטא באופן חופשי ולבטא התפעלות ותחושות נוספות העולות אצלם בעקבות הצפייה בתצלומים.
- הציגו לתלמידים תצלומים המלווים בהסברים מדעיים שבמצגת. אפשרו להם להעריך את ההסברים המדעיים בהתייחס למבנה ולתוכן ונתחו אותם עמם.
- הציגו בפני התלמידים את המשימה ואת התבחינים (קריטריונים במחווה) להערכתה.
- הסבירו לתלמידים שהמשימה מחולקת לשלבים שיעזרו להם בתהליך.
- אם תבחרו שהתלמידים יבצעו את המשימה בקבוצות, הזכירו את המאפיינים של עבודה בקבוצה, וציינו בפני התלמידים שהם יוערכו גם על דרך העבודה שלהם בקבוצה.

– הציגו בפני התלמידים את שלבי המשימה ואת לוח הזמנים הבא לביצוע המשימה כולה⁵:

השלב	מה יבוצע בשלב זה:	מועד סיום
איסוף וארגון המידע (שלב 2)	ארגון המידע על הנושא אותו בחרתם לצלם	
תכנון התוצר הסופי, התצלום (שלב 3)	תכנון העבודה בעזרת "דף תכנון לתלמידים" והגשה למורה	
כתיבת הסבר מדעי לתצלום (שלב 4)	כתיבה של הסבר מדעי לתצלום על פי הכללים הנדרשים	
הגשת תוצר סופי (שלב 5)	הגשה של התוצר הסופי (התצלום וההסבר המדעי הנלווה)	
הצגה בעל פה (רשות)	הצגה בעל פה של התוצר הסופי	

⁵ השלימו את מועדי הסיום בטבלה הבאה ובטבלה המתאימה בדף ה"היכרות עם המשימה" לתלמידים.

שלב 1: היכרות עם המשימה

שלום תלמידים,
לפניכם תיאור של משימת הערכה אותה תבצעו בתקופה הקרובה בשיעורי מדע וטכנולוגיה. קראו בעיון דף זה.

נושא המשימה

צילום של תופעה מדעית בנושא: _____.

הצגת המשימה (הנחיות כלליות) והתוצר המצופה

המשימה נועדה להעריך בדרך אחרת את הידע והמיומנויות שרכשתם במהלך הלמידה של הנושא. במשימה זו הנכם מתבקשים לצלם היבט כלשהו של תופעה/ תהליך, דוגמת:

- קשרים בין רכיבים בתופעה, כמו למשל, קשרי גומלין
או
- תהליך, כמו למשל, מעבר בין מצבי צבירה, או התפתחות של צמח
או
- ביטוי לעיקרון מדעי כמו למשל, התאמה בין מבנה לתפקוד
או
- כל ביטוי אחר לתופעה שקשורה לנושא.

המטרה היא שהתצלום יסייע להסביר את התופעה או חלק ממנה, (כפי שהמורה הציגה במצגת). בעבודתכם, תוכלו להתבסס על הנלמד בכיתה ועל מקורות נוספים.

בכל שלב, תתבקשו לענות על שאלות שיעזרו לכם לדייק את העבודה שלכם, בהתאם למה שמצופה במשימה.

בהגשה הסופית, תתבקשו לצרף לתצלום מסמך נלווה שכולל:

- תצלום
- הסבר על התצלום הכתוב על פי הכללים לכתיבת הסבר מדעי.
- דפי עבודה לתלמידים

שלבי ביצוע המשימה

שלבי המשימה מוצגים בתרשים לפניכם.

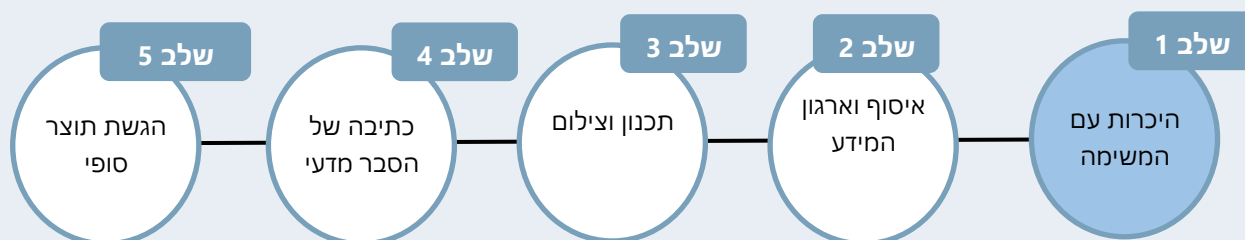
שלב 1: היכרות עם המשימה. בשלב זה תכירו את המשימה ואת התוצר המצופה. (זה השלב שבו אתם נמצאים עכשיו).

שלב 2: איסוף וארגון מידע. בשלב זה תאספו ותסכמו את המידע על הנושא הנבחר לצילום.

שלב 3: תכנון וצילום. בשלב זה, תתכננו את הצילום ותצאו לצלם.

שלב 4: כתיבה של הסבר מדעי. בשלב זה תתבקשו לכתוב הסבר מדעי לתצלום.

שלב 5: הגשת תוצר סופי. בשלב זה תכתבו רפלקציה על עבודתכם ותגישו את התוצר (דפי העבודה לתלמידים, תצלום עם הסבר מדעי).



לוח הזמנים לביצוע המשימה

הקפידו לכתוב בטבלה את לוחות הזמנים שהמורה תציג בפניכם.

השלב	מה יבוצע בשלב זה:	מועד סיום
איסוף וארגון המידע (שלב 2)	תאספו מידע על הנושא אותו בחרתם לצלם ותארגנו אותו על פי השלבים בדף ארגון המידע.	
תכנון וצילום (שלב 3)	תתכננו כיצד תבצעו את העבודה שלכם בעזרת "דף תכנון לתלמידים" אותו תגישו למורה, ולאחר אישור המורה, תצלמו	
כתיבה של הסבר מדעי (שלב 4)	תכתבו הסבר מדעי לתצלום	
הגשת תוצר סופי (שלב 5)	תגישו למורה את התוצר הסופי (התצלום, דפי המשימה וההסבר המדעי הנלווה)	
הצגה בעל פה ⁶	תציגו את התוצר הסופי בפני חבריכם לכתה	

כיצד תוערך המשימה?

הערכת המשימה תתבצע בכמה צמתים:

1. במהלך העבודה תגישו למורה את העבודה לבדיקה ותקבלו אישור להמשך, **בתום כל שלב**.

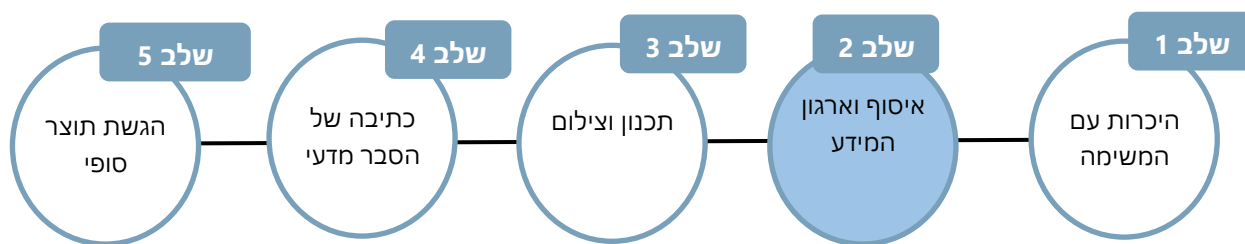
2. בכל שלב תיעשה הערכה בעזרת מחוון.

בשלב הסופי תיתכן גם הערכת עמיתים, בנוסף להערכת המורה.

שימו לב: אם המשימה שלכם נעשית בקבוצה, ההערכה תהיה גם על דרך העבודה בקבוצה, לדוגמה: על שיתוף הפעולה ביניכם ועל חלוקת התפקידים.

בהצלחה!

שלב 2: איסוף וארגון המידע



מטרת השלב: התלמידים יארגנו את חומרי הלמידה שנאספו בשלב ההוראה - למידה, יוסיפו מידע

ממקורות שונים, ויכתבו סיכום.

שלב זה נועד להכנת התלמידים לקראת ביצוע המשימה. התלמידים יאספו מידע על הנושא הנבחר לצילום, מחומרים שנלמדו בכיתה ו/או ממקורות מידע אחרים מהימנים ויארגנו את המידע **בדף ארגון המידע**. המידע שייאסף ישמש בסיס להסבר שאותו יתבקשו התלמידים, בהמשך, לצרף לתצלום.

המהלך בכיתה

קראו ביחד עם התלמידים את הפריטים **שבדף ארגון המידע**, הסבירו לתלמידים את המשמעות של צילום תופעה. הציגו לתלמידים דוגמאות של תצלומים לתופעות שונות שבהן באים לידי ביטוי עקרונות, רעיונות ותהליכים מדעיים, כגון: קשרים בין רכיבים, התאמה בין מבנה לתפקוד, התפתחות וגדילה. בשלב זה ניתן לשוב ולהיעזר במצגת המצורפת בנספחים.

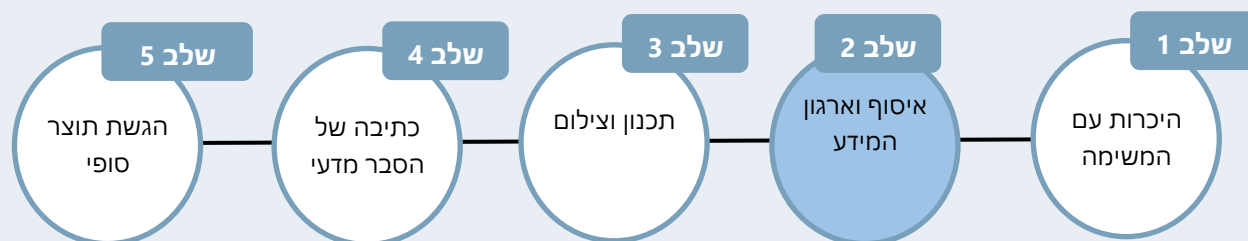
- הציגו לתלמידים מאגר חומרים, וכוונו אותם לאתר מקורות מידע מהימנים נוספים, שישימשו אותם במהלך ביצוע המשימה.
- הנחו את התלמידים להשלים את הפריטים החסרים **בדף ארגון המידע**.

מחווה להערכת איסוף המידע

שלב בעבודה	תבחינים	במידה רבה	במידה בינונית	במידה מעטה	כלל לא	משוב מילולי
	ניקוד	5	3	1	0	
שלב 2: איסוף וארגון המידע	ארגון המידע ותרומו לתוצר הסופי	הסיכום - עוסק בתופעה ויכול לשמש בסיס להסבר				
	איכות המידע שנאסף	נעשה שימוש בשפה מדעית מדויקת				
		נעשה מיזוג מידע מכמה מקורות מידע				

משוב לתלמיד/ה

שלב 2: איסוף וארגון המידע



בשלב זה:

תלמדו ותאספו מידע אודות הנושא הנבחר לצילום.

לשם כך, אספו את המידע ממקורות מגוונים (כגון: מאמרים, סרטונים, ספרי לימוד). ניתן להיעזר גם במידע שנלמד בכיתה, במהלך הלמידה של הנושא. המידע אותו תאספו ישמש אתכם בכתיבת ההסבר המדעי שילווה את התצלום שיבחר.

לכתיבת הסיכום עליכם להשתמש בשני מקורות מידע אמינים ועדכניים, או יותר **ולמזג** ביניהם.

כדי לסייע לכם לארגן את המידע הנדרש לצורך תכנון התצלום, היעזרו ב'דף ארגון המידע' שמופיע בהמשך.

דף ארגון המידע

השלימו את הפרטים החסרים בדף ארגון המידע שלפניכם. מידע זה ישמש אתכם לתכנון הצילום של התופעה, ולכתיבת ההסבר המדעי.

הנושא שבו יעסוק התצלום (נושא שהוצג על ידי המורה): _____

שם התופעה שאותה תרצו להציג בתצלום: _____

האם תציגו את כל התופעה, או היבט מסוים בתופעה? _____

מהם החלקים של התופעה שתצטטו להציג בתצלום: _____

איזה מידע תצטרכו לאסוף כדי להרחיב את ידיעותיכם על התופעה שאתם מתכננים לצלם?

את המידע חפשו בשני מקורות מידע מהימנים לפחות וסכמו אותו, **תוך שימוש במושגים מדעיים נכונים**.
מידע זה ישמש אתכם **בהמשך** לכתיבת הסבר מדעי המסביר את התופעה המוצגת בתצלום שלכם.
הקפידו על שפה מדעית מדויקת.

בודקים ומתקנים

קראו שוב את מה שכתבתם בסיכום למעלה **ובדקו**:

1. האם המידע שבסיכום שרשמתם עוסק בתופעה אותה בחרתם לצלם? כן / לא.
אם לא, השלימו את המידע.

2. האם הסיכום שכתבתם כולל מושגים מדעיים שקשורים לנושא כן / לא
אם בחרתם **כן**, כתבו שני מושגים לפחות מתוך הסיכום

א. _____
ב. _____

3. כתבו את השמות של מקורות המידע שבהם השתמשתם.

א. _____
ב. _____

4. האם הסיכום שכתבתם כולל מידע משני מקורות מידע אלו? כן / לא.

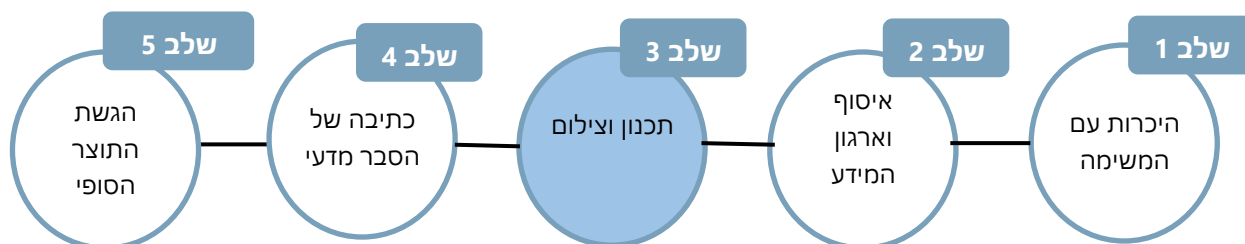
אם בחרתם **לא** באחת התשובות, חיזרו ותקנו את עבודתכם בשלב זה.

לעובדים בקבוצה:

מתבוננים על עבודת הקבוצה: האם כל חברי הקבוצה שותפים לפעילות? האם קיימת חלוקת תפקידים לפי היכולות והכישורים של כל חבר בקבוצה? שוחחו בינכם על כך.

אם יש לכם את כל המידע שהוצג למעלה, אתם מוכנים לתכנן את התצלום.

שלב 3: תכנון וצילום



מטרת השלב: התלמידים יתכננו את התצלום ויצלמו.

בשלב זה התלמידים יתבקשו לתכנן את התצלום.

ארגון המידע בדף **תכנון לתלמיד**, יסייע לתלמידים להתחיל לגבש את הרעיונות שלהם לתוצר הסופי. הקפידו לתת בתום שלב זה משוב מילולי מפורט לתלמידים. המשוב על השלב הזה יאפשר להם לדעת האם הכיוון בו הם בחרו נכון ולעמוד על קשיים אפשריים. (תוכלו להיעזר בתבחינים של המחונן).

באמצעות שלב זה תוכלו לוודא שהתלמידים הבינו את המשימה ויודעים כיצד להתקדם בתוכה. אם התכנון של התלמידים אינו עונה על דרישות המשימה או אינו ישים, הנחו את התלמידים לעדכן את דף התכנון שלהם בעקבות המשוב.

לאחר קבלת המשוב מהמורה, יוכלו לתלמידים לבצע את מלאכת הצילום.

בשלב זה חובה להקפיד על **עניין הבטיחות שבחזר מנכל טיולים ופעילויות חוץ בית ספריות**. במידה והצילומים מתרחשים במהלך יום הלמידה, מקום הצילום צריך להיות מוגדר ולהיבדק מבחינה בטיחותית על ידי המורה. אם הצילומים מתרחשים מחוץ ליום הלימודים, חשוב להדגיש בפני התלמידים את נושא הבטיחות ולאף לשלוח מכתב להורים המתייחס למשימה ולנושא הבטיחות. מומלץ להנחות את התלמידים להגדיר את אזור הצילום ולכתוב אילו עזרים ידרשו להם.

שימו לב!

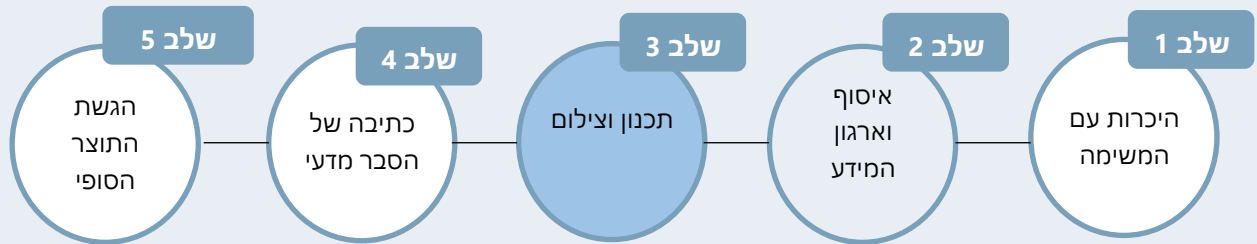
יתכן שלאחר התצלום יבחנו התלמידים את התצלומים שלהם ויגלו תצלום טוב יותר שאותו הם מעדיפים להציג. אפשרו להם לשנות את דעתם, אולם הקפידו להפנות את תשומת ליבם לבדוק האם התצלום הנבחר נותן מענה להיבט של התופעה שאותו הם רצו להציג. אם לא, הנחו אותם לדייק את תיאור התופעה, ואת הסיכום הנדרש כך שיעמוד גם הוא בהלימה לנושא התצלום (וישמש בסיס להסבר המדעי שאותו הם יתבקשו לכתוב).

מחווין לתכנון של הצילום

שלב בעבודה	תבחינים	במידה רבה	במידה בינונית	במידה מעטה	כלל לא	משוב מילולי
	ניקוד	5	3	1	0	
שלב 3: תכנון התצלום	קיים תיאור של התופעה או חלק מתופעה שאותו רוצה התלמיד/ה להציג בתצלום.					
	קומפוזיציה: קיים תכנון בכתב/רישום של התצלום שאותו הוא רוצים לצלם וקיימת התייחסות למיקום הפריטים בתצלום.					
	תכנון התצלום נמצא בהלימה לתופעה או חלק ממנה כפי שהוצג על ידי התלמיד/ה					
	הרעיון המתוכנן ניתן ליישום					

משוב לתלמיד/ה:

שלב 3: תכנון וצילום



בשלב זה תתכננו את פעולת הצילום — תבחרו איך להציג את התופעה או חלק ממנה בתצלום שלכם. לצורך ביצוע שלב זה תמלאו 'דף תכנון לתלמיד' אותו תגישו למורה לקבלת הערכה ומשוב.

דף תכנון לתלמיד

1. בוחרים

כתבו מהי התופעה שאותה בחרתם לצלם. בעזרת התצלום שיתקבל תוכלו להסביר את התופעה או חלק ממנה.
התופעה: _____

2. מתחילים לתכנן את פעולת הצילום

מה אתם מתכננים לצלם? _____
היכן אתם מתכננים לצלם? _____
מה יהיו הגורמים / הפריטים שיהיו בתוך התצלום? _____
ציינו מהם הרעיונות/ המושגים המדעיים/העקרונות המדעיים שבאים לידי ביטוי בתצלום. _____

תארו כיצד יראה התצלום שלכם: התייחסו למיקום הפריטים בתצלום, מה יהיה במיקוד (פוקוס), מה יהיה ברקע וכדומה. לדוגמה: אם תחליטו לצלם את תופעת ההאבקה, תתארו: פרח וחרק שנמצא עליו יהיו בפוקוס של התמונה.

נסו להעריך, אילו קשיים עלולים לעמוד בדרככם. כתבו מה יכול לעזור לכם _____

3. שלב הצילום

צאו לסביבה בה מתרחשת התופעה אותה תרצו לצלם. הקפידו על הוראות הבטיחות שהציגה בפניכם המורה. צלמו מספר תצלומים. שמרו את התצלומים בתיקייה דיגיטלית.

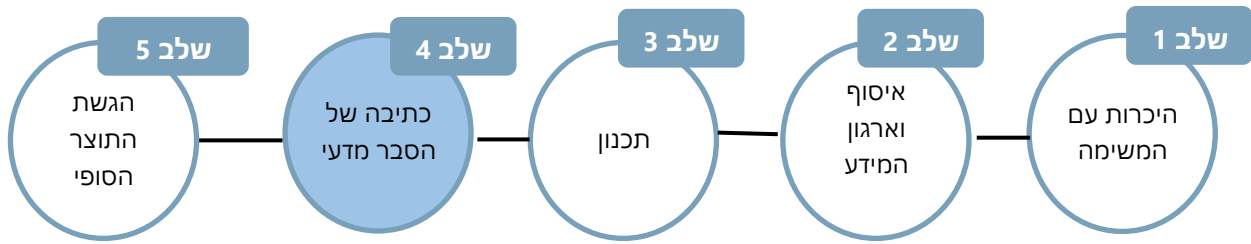
4. לאחר הצילום - בודקים ומתקנים

- בחנו את התצלומים שלכם.
- א. האם התצלום שהתקבל מציג את התופעה שתכננתם להציג? כן / לא
 - ב. האם בין התצלומים קיים תצלום טוב יותר שמציג תופעה אחרת? כן / לא
 - ג. בחרו את התצלום הטוב ביותר שאותו אתם רוצים להציג.

שימו לב:

ד. אם תצלום זה אינו מתאים למטרות ולתכנון המקדים שלכם, שנו את תיאור התופעה ואת המידע שסיכמתם והתאימו אותם לתצלום החדש שאותו תרצו להציג.

שלב 4: כתיבה של הסבר מדעי

**מטרת השלב: התלמידים יכתבו הסבר מדעי לתופעה שמוצגת בתצלום**

בשלב זה התלמידים מתבקשים לכתוב הסבר שיתאר באופן ברור את תופעה שאותה הציגו בתצלום. מומלץ לעצור ולחזור עם התלמידים על מיומנות של כתיבת הסבר מדעי⁷. בעזרת הדוגמאות שבמצגת. את הראיות הנדרשות להסבר, יוכלו התלמידים להשיג, מתוך הסיכום שכתבו בשלב 2. במידה והתלמידים בחרו לצלם היבט אחר של התופעה כי לא הצליחו לתעד את ההיבט שתכנן, עליהם לאסוף מידע על ההיבט החדש הנסמך על מקורות מידע מהימנים ולרשום ההסבר על פי מידע זה.

היעזרו בהנחיות לכתיבת [הסבר מדעי](#).

כמו כן, ניתן להיעזר במחווון שלפניכם להערכת ההסבר המדעי שילווה את התצלום.

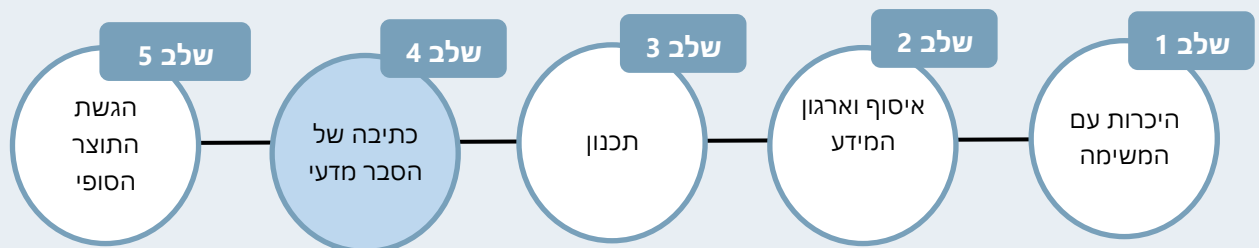
מחווון להערכת הסבר מדעי

תבחינים	ניקוד	במידה רבה	במידה בינונית	במידה מעטה	לא קיים	משוב מילולי
		5	3	1	0	
ההסבר פותח במשפט של טענה שמציג את התופעה						
ההסבר נשען על עובדות או נתונים מדעיים						
ההסבר מנוסח בלשון אובייקטיבית, ללא פרשנות אישית וללא האנשה.						
ההסבר כולל מושגים מדעיים רלוונטיים לנושא.						

משוב לתלמיד/ה

⁷ את מיומנות כתיבה של הסבר מדעי, מומלץ ללמד באופן מפורש, ולתרגל – לפני שימוש במשימת הערכה זו.

שלב 4: כתיבה של הסבר מדעי



בשלב זה הנכם מתבקשים לכתוב הסבר מדעי לתצלום שבחרתם להציג:

- קראו את הסיכום שכתבתם ממקורות מידע שונים (שימו לב, האם הוא מתאים לתופעה שמוצגת בתצלום? אם לא, תקנו את הסיכום).
- הדגישו בטוש מדגיש את המשפטים שמתארים את מה שמוצג בתצלום.
- העזרו במשפטים שצבעתם כדי לכתוב הסבר מדעי לתמונה.

שימו לב :

ההסבר תמיד מתחיל **בטענה** (הדבר שאותו תרצו להסביר בעזרת התצלום) + **הסבר מדעי** המבוסס על תצפית ואיסוף נתונים מהתצלום וידע מדעי שמתאים לתצלום מתוך הסיכום שלכם.

ראו דוגמא:



צילום: מאיה סער

הסבר מדעי:

הפצת זרעים מתרחשת בדרכים שונות. אחת מהן בעזרת בעלי חיים (**טענה**). יש כמה דרכים להפצת זרעים בעזרת בעלי חיים. אחת מהן היא במהלך אגירת הזרעים על ידי נמלים. בתמונה ניתן לראות את נמלת הקציר האוגרת זרעים לצורך אכילה במהלך עונת החורף. חלק מהזרעים נשמטים ומצטברים בסביבת הקן ובכך במהלך זה משמשת הנמלה כאמצעי להפצת זרעים. חלק מהזרעים עשויים לנבוט לאחר הגשם הבא (**הסבר**).

כותבים כותרת לתצלום

- א. כתבו כותרת לתצלום שלכם. _____
- ב. הסבירו מדוע בחרתם בכותרת זו _____
- _____

בודקים ומתקנים

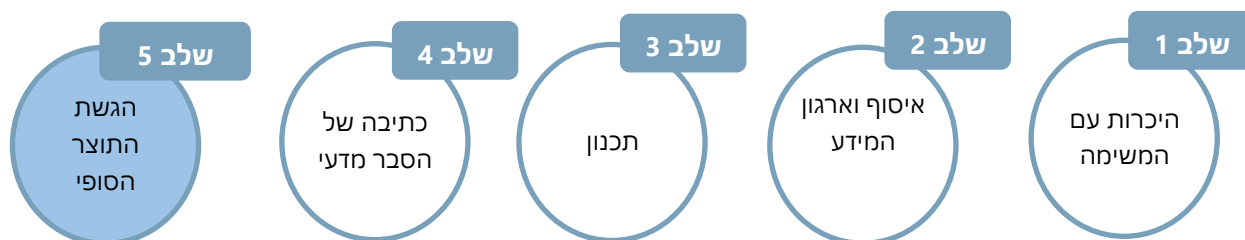
קראו שוב את ההסבר שכתבתם לתצלום. האם ההסבר מסביר את התופעה שאותה רציתם להציג בתצלום? כן / לא
אם ההסבר מסביר חלק מהתופעה, תקנו והוסיפו בהתאם.

שימו לב

הסבר מדעי כתוב ללא פרשנות או האנשה. לדוגמה:
הנמלה החרוצה דואגת למזון בחורף הקר לכן היא אוספת מזון- **הסבר לא מדעי**. הוא כולל האנשה (הנמלה החרוצה דואגת) וגם פרשנות (**לכן** היא אוספת מזון).

הסבר מדעי מבוסס עובדות ונתונים שניתן לראות בתמונה ולמצוא במקורות המידע.
הקפידו בתשובות, להשתמש במושגים מדעיים, ובעובדות וראיות שקיימות בתצלום.

שלב 5: הגשה סופית



מטרת השלב

בשלב זה התלמידים מגישים את התוצר הסופי – הכולל:

- תצלום
- הסבר על התצלום הכתוב על פי הכללים לכתיבת הסבר מדעי.
- דפי עבודה לתלמידים

ההערכה תתבצע בהתאם למחווה להערכת התוצר הסופי.

שימו לב, והקפידו להוסיף הערכה מילולית איכותית להערכה הכמותית, כדי שהתלמידים יקבלו תמונה מעמיקה של החוזקות שלהם (היבטים בהם השיגו את היעדים) והיבטים לשיפור.

טיפ!

ניתן לבקש מהתלמידים בנוסף להגשת התוצר הסופי גם להציג את עבודתם בעל פה בכיתה בליווי מצגת (באורך של כ- 5-7 שקפים).

לעזרתכם מחווה להערכת הרצאת התלמידים בליווי מצגת.

במידה והחלטתם גם לאפשר הערכת עמיתים, **הקפידו לבנות מחווה עם התלמידים.**

הערה: מחווה זה אינו נכלל במחווה הסופי, והציון בו הוא נפרד.

מחווון להערכת הרצאה

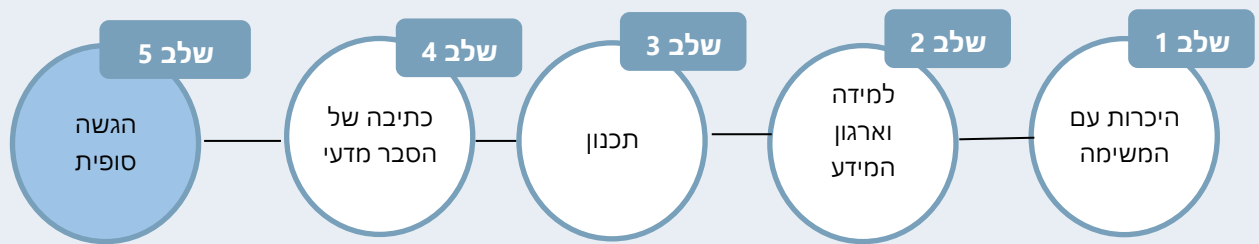
משוב מילולי	לא קיים	במידה מעטה	במידה בינונית	במידה רבה	תבחינים	
	0	1	3	5	ניקוד	
					תוכן: התוכן המוצג כולל התייחסות נכונה ומלאה לכל רכיבי התוצר הסופי: תופעה, תצלום והסבר מדעי.	מצגת
					מבנה וארגון המידע: השקפים במצגת בנויים ברצף הגיוני	
					לשון: התמליל במצגת מנוסח בתמציתיות, בבהירות ובשפה מדעית תקינה	
					עיצוב ואמצעי המחשה: המצגת אסתטית בעיצובה ונעימה למראה. המצגת מעניינת וכוללת אמצעים מגוונים.	
					מיומנות הצגה: התלמיד/ה התנסח/ה בבהירות, בשפה קולחת	הצגה בעל פה
					תוכן ופיתוח הרעיונות: התלמיד/ה גילה/תה ידע ושליטה בנושא המוצג, הציג/ה נכון את ההסבר לתצלום	
					זמן ההצגה: התלמיד/ה הציג/ה את המסר בזמן שהוקצה לו/לה	

משוב לתלמיד/ה:

מחווון סופי להערכת תצלום

תבחינים		במידה רבה	במידה בינונית	במידה מעטה	לא קיים	משוב מילולי
	ניקוד	5	3	1	0	
תהליך (30%)						
איכות המידע שנאסף (15%)	המידע נמצא בזיקה למטרת הצילום	5	3	1	0	
	נעשה שימוש בשפה מדעית מדויקת	5	3	1	0	
	נעשה מיזוג מידע מכמה מקורות אמינים	5	3	1	0	
תכנון (15%)	כתובה מטרת התצלום (פירוט התופעה)	5	3	1	0	
	קיימת קומפוזיציה (תכנון הצילום)	5	3	1	0	
	קיים תכנון לצילום	5	3	1	0	
צילום ותהליכי למידה (70%)						
הסבר מדעי (15%)	לתצלום מצורף הסבר מדעי נכון, מבוסס על עובדות וכתוב בשפה מדעית, בהתאם למחווון להערכת ההסבר המדעי	15	10	5	0	
תוצר סופי (תצלום) (20%)	התצלום המוצג מעורר עניין וסקרנות, ותחושת פליאה.	10	5	3	0	
	התצלום המוצג תואם את התכנון.	5	3	1	0	
	הכותרת שנבחרה מתאימה ומנומקת	5	3	1	0	
איכות הצילום 5%	התצלום ברור ובאיכות טובה.	5	3	1	0	
דפי עבודה של התלמיד/ה (20%)	הוגשו דפי עבודה הכתובים כנדרש ומובילים לתוצר שהוצג.	10	5	3	0	
	דפי העבודה כוללים רפלקציה על תהליך העבודה. הושלמו כל שאלות הרפלקציה	10	5	3	0	
תפקוד לימודי (10%)	התלמיד/ה גילה/תה יוזמה והתמדה לאור אתגרים ולאור המשוב של המורה לאורך התהליך	5	3	1	0	
	ניהול זמן: התלמיד/ה עמד/ה בלוחות זמנים	5	3	1	0	
תפקוד לימודי (10%)	הלמידה התנהלה בעבודת צוות. התלמיד היה שותף פעיל בתהליכים הקבוצתיים.	5	3	1	0	
	התלמיד/ה עמד/ה בזמנים ובמשימות הביניים כדי שכל הקבוצה תתקדם ביחד	5	3	1	0	

שלב 5: הגשת התוצר הסופי



בשלב זה:

א. תכתבו רפלקציה קבוצתית ורפלקציה אישית.

ב. תגישו את התוצר הסופי בהתאם למחווה להערכת התוצר הסופי.

הנחיות לרפלקציה קבוצתית

ענו על השאלות הבאות

1. האם בחרתם את התצלום מתוך מספר תצלומים? כן / לא
2. אם בחרתם כן בתשובה לשאלה 1, כתבו מדוע בחרתם בתצלום הזה ולא באחרים?

3. האם שיניתם את מטרת התצלום לאור התצלום החדש שבחרתם? אם כן, הסבירו מדוע שיניתם.

הנחיות לרפלקציה אישית

בחרו שתיים מתוך ארבע השאלות הבאות וענה / עני עליהן.

1. עם אילו אתגרים התמודדת במהלך הכנת המשימה? כיצד התמודדתם אתם?
2. מה גילית על עצמך במהלך תהליך העבודה על המשימה?
3. אלו דברים התחדשו לך על הנושא במהלך העבודה על המשימה?
4. מתוך ניסיוןך כעת, באילו תובנות או טיפים היית רוצה לשתף עם תלמידים שיעבדו על משימה דומה בעתיד?

עבודה כחבר/ה בצוות:

האם היית שותף/שותפה פעיל/ה בצוות העבודה? כן / לא .
כתוב/י דוגמה לתרומתך במהלך המשימה.

מקורות מידע

ביאלר, ל', שוורץ, י', לוריא, י' (2020). [יחידת למידה-הערכה בנושא: ניסוח הסבר מדעי לתופעות ולתהליכים](#)

[\(מבנה, תוכן ושפה\)](#). המזכירות הפדגוגית. משרד החינוך.

ואגנר, ת' (תאריך). [הסברים של תלמידים בכיתת המדע. כיצד לנתחם, להעריכם ולתת משוב עליהם](#), קריאת ביניים,

גיליון 9, מרכז המורים הארצי מו"ט חט"ב, מכון ויצמן למדע, רחובות.

נספחים:

מצגת⁸

⁸ המצגת למורה תועלה בהמשך לאתר המקצוע