

**הערכה חלופית מדע וטכנולוגיה חט"ב
צילום**

אודעיק ההוראת מדע וטכנולוגיה

שקופית 3

למידה מבוססת צילומים

שקופית 4

מטרות משימת למידה-הערכה: תצלום

שקופית 5

מתודולוגיה ליצירת תצלום

שקופית 6

דוגמאות לתצלומים ולטיעונים מדעיים נלווים

• למידה מבוססת תצלומים

- התצלום הוא כלי לשכלול הוראה-למידה-הערכה הבא להציג, לתעד ולתאר תופעות, תהליכים ומערכות הקשורים לעולם המדע. בנוסף, משתמשים בתצלומים כדי להיזכר בחוויות, להעביר מידע ולהציג תוצרים של מחקר אמפירי המסייע להבין את העולם.
- ביצירת התצלום יש תמיד משום הפשטה, כי לא ניתן לכלול בו את מלוא מורכבות התופעה/המערכת/התהליך, אלא רק היבטים מוגדרים ומצומצמים שלהם.
- למידה מבוססת תצלומים יכולה לעורר עניין, סקרנות, קשב ומוטיבציה בקרב תלמידים, לשפר את הזיכרון והזכירה ולעורר ידע קודם, להקנות ולפתח מיומנויות חקר וערכי ליבה ללומד העצמאי, ולקדם יכולות והישגים אינטלקטואליים.
- משימת התצלום מביאה לידי ביטוי לא רק את הידע שרכשו התלמידים, אלא גם יכולות ליבה של האוריינות המדעית הקשורות בהתמצאות מדעית, בהסבר מדעי ובחשיבה מערכתית (זיהוי ותיאור קשרי גומלין בין משתנים במערכת ובין מערכות). מאחר ויכולות אלה מהוות אבני יסוד של השיטה המדעית, ישנה חשיבות רבה בהבנייתן ובתרגולן.

מקורות מידע:

"התצלום כמקדם חשיבה יצירתית וביקורתית וחשיבה מסדר גבוה" (תוכנית השתלמות). המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

ליבוביץ, ל., (2020) "מתי צילום מקדם למידה?". חינוך ליצירתיות

המי, א., הלל-לביאן, ר., (2020) "פיתוח יכולות פדגוגיות, רגשיות וחברתיות של מורות באמצעות צילום". גיליון 68, מכון מופת

• מטרות משימת למידה-הערכה: תצלום

1. הבניית ידע מדעי, ביסוס ידע מדעי, הפקת ידע מייצוג חזותי
2. עידוד המוטיבציה ללמידה/ הכוונה עצמית
3. גיוון דרכי הוראה-למידה-הערכה
4. תרגול ושיפור מיומנויות, יכולות ליבה ואבני דרך מתוך "תפיסת הלמידה המתחדשת"

במשימה משולבות מיומנויות של:

- אוריינות לשונית:** הבנת טקסטים דבורים וכתובים והפקתם
- אוריינות מדעית:** התמצאות מדעית, הסבר מדעי של תופעות
- אוריינות דיגיטלית:** תפעול ופתרון בעיות, צריכה ויצירה של תוכן במדיה הדיגיטלית, שמירה על זכויות יוצרים
- אוריינות מידע:** איתור, הערכה, ארגון, שימוש וייצוג של מידע
- חשיבה ביקורתית:** בחינה והערכה של מידע ורעיונות באופן מושכל, בחינה בין חלופות וקבלת החלטות מנומקות, טיעון
- חשיבה יצירתית:** מקוריות וגמישות מחשבתית, יצירת הקשרים חדשים
- הכוונה עצמית:** הנעה עצמית
- התנהלות חברתית:** עבודת צוות

מתודולוגיה ליצירת תצלום

יצירה והפקה

הפקת התצלום:

- יצירת תצלום התואם את התכנון
- בחירת התצלום המיטבי



הפקת מסמך נלווה:

- כתיבת טיעון מתאים



בחירת התצלום המיטבי מבין התצלומים על פי דף תבחינים מוגדרים להערכת תצלום איכותי



הערכת מורה:

קבלת משוב מורה

רפלקציה אישית

תכנון

הגדרת המסגרת התוכנית של התצלום:

- הגדרת ההיבט של המערכת/תהליך/תופעה
- הגדרת הרעיונות המרכזיים/ המושגים/ הראיות המדעיות



מאפייני התצלום:

- הגדרת מושאי הצילום והרקע
- הגדרת האופן בו יבוטאו הרעיונות המרכזיים/ המושגים/ הראיות המדעיות בתצלום
- ניסוח כותרת
- הגדרת הערך המוסף של התצלום ביחס לתצלומים קיימים



תכנון הצילום:

- תכנון החומרים/ הציוד ליצירת התצלום
- הגדרת יעד הצילום, הסיבה לבחירתו והקשר בינו לבין התופעה/תהליך/מערכת
- הגדרת מועד הצילום והסיבה לבחירתו



בדיקת היתכנות ויישומיות:

בדיקת פוטנציאל הפקה (בטיחותי, ניתן ליישום במסגרת לוחות הזמנים, זמינות ציוד וחומרים, וכו')



הערכת מורה:

קבלת משוב מורה



תיקון ע"י התלמיד (במידת הצורך)

ידע מומחים: ארגון המידע

הבנה והפקה של טקסט כתוב:

- הגדרת נושא המשימה
- איתור מידע רלבנטי לנושא, הערכתו וארגונו
- מיזוג בין רעיונות ופרטי מידע ליצירת ידע חדש.

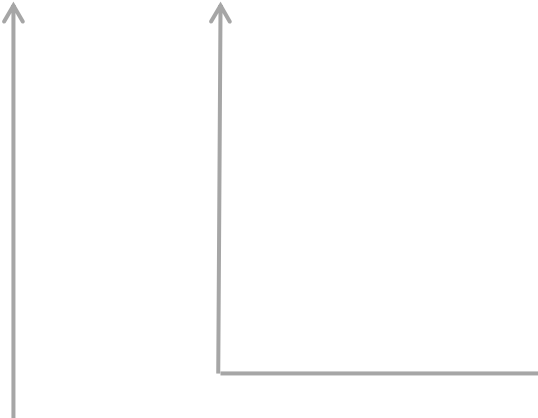


הערכת מורה:

קבלת משוב מורה



תיקון ע"י התלמיד (במידת הצורך)



דוגמאות לתצלומים ולטעונונים מדעיים נלווים



מקור: אתר מורי הביולוגיה

נמלת הקציר מפיצה את הזרעים

יישום	הגדרות	רכיבי הטעונון
	אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה/נכונותה/אמיתותה/תקפותה. טענה יכולה להיות קביעה, עמדה, דעה, החלטה, השערה, הנחה, מסקנה, ציווי, תיאוריה או פתרון לבעיה (גלסנר 2004)	טענה
	אמירה המובאת כדי לתמוך בטענה ולבססה.	נימוק
<p>1. הנמלה נושאת זרע באמצעות גפי הפה שלה.</p> <p>2. הזרע הנישא ע"י הנמלה נמצא במרחק מה מצמח האם.</p> <p>3. במחקר שבוצע בשמורת טבע בדרום צרפת, 7 שנים לאחר שזוהמה מדליפת נפט, נמצא שפעילות הנמלים האיצה את שיקום השמורה, בהשוואה לאזורים דומים ללא קינים. סער, מ., (2020). מדע גדול בקטנה</p>	<p>עונה על השאלה: מהן הראיות בתצלום המצדיקות את הטענה?</p> <ul style="list-style-type: none"> - מה נראה בתצלום? (תיאור התצלום) הערה: לעתים הראיות רק נרמזות בתצלום - האם קיימים ממצאי מחקרים התומכים בטענה? (הצגת ממצאי מחקרים קיימים) 	נימוק מסוג "ראיה"
<p>נמלת הקציר אוספת את הזרעים ונושאת אותם אל הקן. בתוך הקן נאגרים הזרעים והם משמשים להזנת אוכלוסיית המושבה.</p> <p>חלק מהזרעים נובטים בתוך הקן או בגורן שבפתח הקן. אחרים, שנשמטו במהלך ההעברה לקן, נובטים הרחק מצמח האם ומתפתחים לצמחים. באופן זה הנמלים תורמות להפצת זרעים מעבר למרחק ההפצה הרגיל של צמח האם.</p> <p>"מה אוכלות נמלים?" (2016), חרקים עולם קטן בגדול</p>	<p>עונה על השאלה: מהם הגורמים, ההצדקות או הסיבות לטענה?</p> <ul style="list-style-type: none"> - מהו הידע המדעי עליו נסמכת הטענה? - מהם העקרונות/המושגים המדעיים הקשורים למערכת/תהליך/תופעה המוצגת בתצלום? - מדוע התצלום מתאים לייצוג המערכת/תהליך/תופעה המוצגת בתצלום? 	נימוק מסוג "הסבר"



מקור: עיתון כלכליסט, 22.11.13. [קישור לכתבה](#)

יישום	הגדרות	רכיבי הטיעון
<p>הפקת חשמל במערכות סולריות מקטינה את התגברות אפקט החממה.</p>	<p>אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה/נכונותה/אמיתותה/תקפותה. טענה יכולה להיות קביעה, עמדה, דעה, החלטה, השערה, הנחה, מסקנה, ציווי, תיאוריה או פתרון לבעיה (גלסנר 2004)</p>	<p>טענה</p>
	<p>אמירה המובאת כדי לתמוך בטענה ולבססה.</p>	<p>נימוק</p>
<p><u>תיאור התמונה:</u> שדה סולרי בקיבוץ נאות סמדר בערבה.</p> <p><u>ממצאי מחקרים:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • על פי דוח הסוכנות הבין-לאומית לאנרגיה מתחדשת, כשני שלישים מהפליטות הגלובליות של גזי חממה, התורמות לשינויי האקלים, מקורן בסקטור האנרגיה. • יצור החשמל מאנרגיה מתחדשת בעולם גדל בהתמדה בשנים האחרונות. בסוף שנת 2020 כ- 29% מייצור החשמל העולמי היה מאנרגיות מתחדשות, כ- 10% ממנו מקורו באנרגיה סולרית פוטו-וולטאית. 	<p>עונה על השאלה: מהן הראיות בתצלום המצדיקות את הטענה?</p> <ul style="list-style-type: none"> - מה נראה בתצלום? (תיאור התצלום) - הערה: לעתים הראיות רק נרמזות בתצלום - האם קיימים ממצאי מחקרים התומכים בטענה? (הצגת ממצאי מחקרים קיימים) 	<p>נימוק מסוג "ראיה"</p>
<p>בדוח מאוגוסט 2021 קבע לראשונה ה-IPCC (הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי האקלים) כי הגורם המרכזי לשינויי האקלים הוא העלייה בריכוז גזי החממה באטמוספירה כתוצאה מפעילות האדם, ובפרט שריפת דלקים פוסיליים.</p> <p>כדי לצמצם את ההשלכות של שינויי האקלים ולהתייעל בשימוש במשאבים, נוקטים בעולם פעולות ותוכניות להפחתת פליטות גזי חממה, בעיקר באמצעות מעבר מייצור חשמל מדלקים פוסיליים ומזהמים לאנרגיה מתחדשת, כמו אנרגיה סולרית.</p> <p>אנרגיה מתחדשת בישראל – רקע וסוגיות לדיון - עדכון הפחתת פליטות גזי החממה, המשרד להגנת הסביבה</p>	<p>עונה על השאלה: מהם הגורמים, ההצדקות או הסיבות לטענה?</p> <ul style="list-style-type: none"> - מהו הידע המדעי עליו נסמכת הטענה? - מהם העקרונות/המושגים המדעיים הקשורים למערכת/תהליך/תופעה המוצגת בתצלום? - מדוע התצלום מתאים לייצוג המערכת/תהליך/תופעה המוצגת בתצלום? 	<p>נימוק מסוג "הסבר"</p>



צילום: רון אבנרי,
מקור: מגזין TIMEOUT, 10.8.17. [קישור לכתבה](#) מאת
נועם כהן

אובדן מזון מגביר את אפקט החממה.

יישום

הגדרות

רכיבי
הטיעון

אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה/ כוונתה/
אמיתותה/תקפותה.
טענה יכולה להיות קביעה, עמדה, דעה, החלטה,
השערה, הנחה, מסקנה, ציווי, תיאוריה או פתרון
(גלסנר 2004)

טענה

אמירה המובאת כדי לתמוך בטענה ולבססה.

נימוק

עונה על השאלה: מהן הראיות בתצלום המצדיקות את
הטענה?

נימוק
מסוג "ראיה"

- מה נראה בתצלום? (תיאור התצלום)

הערה: לעתים הראיות רק נרמזות בתצלום

- האם קיימים ממצאי מחקרים התומכים בטענה?

(הצגת ממצאי מחקרים קיימים)

תיאור התמונה:

מזון צמחי מושלך על הקרקע (בשוק הכרמל).

ממצאי מחקרים:

- על פי הדו"ח הלאומי לאובדן המזון 2021, אובדן המזון בישראל נאמד בכ- 2.6 מיליון טון לשנה, המהווים כ- 37% מהיקף ייצור המזון המקומי בישראל. כ- 81% ממנו אובדים בשלבי ההפצה, המכירה והצריכה. מעט פחות ממחצית מהיקף המזון הוא בר הצלה, כלומר מזון הראוי למאכל. [דו"ח אובדן מזון והצלת מזון בישראל](#)
[לקט ישראל](#)

- במחקר שנערך בשנת 2010/2011 על ידי ה-FAO, ארגון המזון והחקלאות של האו"ם, דווח ששך אובדן המזון בעולם מסתכם בכ- 1.3 מיליארד טון לשנה, המהווים כשליש מסך המזון המיוצר לצריכת בני אדם. [אובדן מזון ויקיפדיה](#)

- כל טון מזון ומשקה שנזרק מביא לפליטות גזי חממה בערך אקוויולנטי של קרוב לארבעה טון CO₂
[מילמן, ג., רבינוביץ, ד. \(2017\) שיויון אקלימי: פליטת גזי חממה מצריכת מזון בישראל על פי מדרג סוציו אקונומי](#)

יישום	הגדרות	רכיבי הטיעון
<p>דוגמא לנימוק אפשרי מסוג הסבר :</p> <p>תופעת התחממות כדור הארץ נובעת לדעת מדענים מהתגברות בפליטת גזי חממה. חומר אורגני שבפסולת המזון שאינה מטופלת בדרך בת-קיימא (רובה הגדול מוטמן בקרקע) עלול להתפרק בתהליכים אנארוביים, וליצור מתאן, המשתחרר לאוויר. גז המתאן הוא אחד מגזי החממה האפקטיביים ביותר.</p> <p>הפחתת כמות המזון האובד (שניתן להשתמש בו למאכל אדם או להאכלת בעלי חיים, להפקת אנרגיה ולייצור דשן) עשויה לצמצם את כמות הפסולת הנוצרת מלכתחילה ואת כמות הפסולת המגיעה להטמנה, ועל ידי כך להקטין את שיעור פליטת גז המתאן, ולמתן את שינויי האקלים.</p> <p>נזקי הפסולת וההטמנה לסביבה ולבריאות, המשרד להגנת הסביבה אבדן מזון- השלכות חברתיות, סביבתיות וכלכליות, מבקר המדינה</p> <p>דוגמא נוספת לנימוק אפשרי מסוג הסבר:</p> <p>תופעת התחממות כדור הארץ נובעת לדעת מדענים מהתגברות בפליטת גזי חממה. שרשרת הספקת המזון מהיצרן לצרכן נחלקת למספר מרכיבים: הייצור הראשון; שינוע חומרי הגלם והתפוקות למפעל העיבוד; שימור המזון ע"י קירורו; אריזת המזון; השלב בו המזון עובר לרשות הצרכן; פסולת המזון. מחקרים שונים הראו שכל אחד מהשלבים האלה מהווה מקור לפליטת גזי חממה, בעיקר מתאן ו/או תחמוצות חנקן ו/או פחמן דו-חמצני, בקנה מידה רחב מאד. מזון שנזרק בשלבי המכירה והצריכה גורר למעשה בזבז של כל פליטת גזי החממה שנפלטו במהלך שרשרת הספקת המזון.</p> <p>צמצום אובדן המזון בשלב בו הוא עובר לרשות הצרכן עשוי להפחית את ייצור המזון והפצתו, ובכך להקטין את שיעור פליטת גזי החממה ואת ההתחממות הגלובלית.</p> <p>מילמן, ג., רבינוביץ, ד. (2017) שוויון אקלימי: פליטת גזי חממה מצריכת מזון בישראל על פי מדרג סוציו אקונומי</p>	<p>עונה על השאלה: מהם הגורמים, ההצדקות או הסיבות לטענה?</p> <ul style="list-style-type: none"> - מהו הידע המדעי עליו נסמכת הטענה? - מהם העקרונות/המושגים המדעיים הקשורים למערכת/תהליך/תופעה המוצגת/תצלום? - מדוע התצלום מתאים לייצוג המערכת/תהליך/תופעה המוצגת בתצלום? 	<p>נימוק מסוג "הסבר"</p>