

# צופים ולומדים: פוטוסינתזה

שכבת גיל

חטיבה עליונה – כיתה י"א – י"ב

## תקציר הפעילות

בפעילות זו הכיתה נחלקת לשבע קבוצות. כל קבוצה צופה בסרטון הקשור לפוטוסינתזה, ממלאת דף צפייה ומציגה בפני הכיתה את תוכן הסרטון, שאלה לדיון וטיעונים בעד ונגד. לסיכום ולהעשרה יצפו התלמידים בסרטון המסביר את שלבי תהליך הפוטוסינתזה.

## משך הפעילות

כשלושה שיעורים רצופים

## מטרות הפעילות

- להבין כי בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם), ולהבין כי הפוטוסינתזה היא אחד מתהליכים אלה.
- להכיר את תהליך הפוטוסינתזה, גורמים היכולים להשפיע על תהליך זה, מחקרים בתחום והרלוונטיות של פוטוסינתזה לחיי היום-יום.
- להעלות שאלות לדיון ערכי בסוגיות נלוות, כגון השלכות של השפעות האדם על האקלים, שינוי בתי-גידול, מחזורים בטבע ועוד.

## מושגים מתוכנית הלימודים

כלורופיל, כלורופלסטידות, אנרגיית אור, אנרגיה כימית, ביומסה, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, חמצן, פחמן  $CO_2$ , קיבוע פחמן, דלק ביולוגי, שרשרת מזון, מארג מזון

## מיומנויות

שאלת שאלות, פרזנטציה, הבניית ידע, שיתוף פעולה, בניית טיעון

## אופי הלמידה

צוותים, כיתתי

## סוג הפעילות

- פעילות לפתיחת הנושא
- פעילות להקניית הנושא

## קישורים לסרטונים ולכתבות

### קישורים לסרטונים

- <https://bit.ly/2OECEl7> : "המכונות הירוקות שבים"
- <https://bit.ly/2znPECT> : "פוטוסינתזה מידבקת"
- <https://bit.ly/2Rjm5cV> : "ממה בנויים עצים"
- <https://bit.ly/2DQn8yd> : "השינוי באקלים, הצמחייה ומחזור הפחמן"
- <https://bit.ly/1j8Nzgt> : "פוטוסינתזה ומזון"
- <https://bit.ly/2yahLUy> : "ביומסה כדלק"
- <https://bit.ly/2OhMlkr> : "דלק מאצות"

### סרטונים מסכמים

- <https://bit.ly/2Rzcrph> : "פוטוסינתזה"
- <https://bit.ly/2QoBbfR> : "פוטוסינתזה – מקור החיים"

### קישורים לכתבות

- <https://bit.ly/2Lbzlyy> : "המכונות הירוקות שבים"
- <https://bit.ly/2lOsj0z> : "היצור המסתורי שמעב את התחממות כדור הארץ"
- <https://bit.ly/2yawjUH> : "הנגיפים שעוזרים לפוטוסינתזה"
- <https://bit.ly/2s3h1yn> : "ממה בנויים העצים"
- <https://bit.ly/2Piwynn> : "כיצד משפיע השינוי באקלים על צמחיית כדור הארץ ועל מחזור הפחמן"
- <https://bit.ly/2NzdzTQ> : "חקלאות אורגנית"
- <https://bit.ly/2K60ws7> : "כלורופלסט – הרכיב שבזכותו אנו חיים"
- <https://bit.ly/2yu8GWN> : "בתי החרושת הירוקים"
- <https://bit.ly/2LHvGqz> : "אנרגיה ביולוגית ירוקה – האומנם?"
- <https://bit.ly/2lMcgjN> : "הפקת ביו-דלקים מאצות"

## הכנות לקראת הפעילות

- יש לוודא שהכיתה סיימה את הלמידה בנושא תהליך הפוטוסינתזה ברמת התא ובהיבט האקולוגי.
- יש לחלק את הכיתה לשבע קבוצות.
- יש לדאוג לאמצעים לצפייה בסרטון: במחשבים או בטלפונים ניידים של התלמידים.
- יש לתת לכל קבוצה קישור לסרטון וקישור לכתבת עזר מתאימה, אחת או יותר (היעזרו בטבלה).

קבוצה	סרטון	כתבות עזר
1	המכונות הירוקות שבים: <a href="https://bit.ly/2OECEI7">https://bit.ly/2OECEI7</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>המכונות הירוקות שבים: <a href="https://bit.ly/2LbzIYy">https://bit.ly/2LbzIYy</a></li> <li>היצור המסתורי שמעכב את התחממות כדור הארץ: <a href="https://bit.ly/2lOsj0z">https://bit.ly/2lOsj0z</a></li> </ul>
2	פוטוסינתזה מידבקת: <a href="https://bit.ly/2znPECT">https://bit.ly/2znPECT</a>	הנגיפים שעוזרים לפוטוסינתזה: <a href="https://bit.ly/2yawjUH">https://bit.ly/2yawjUH</a>
3	ממה בנויים עצים: <a href="https://bit.ly/2Rjm5cV">https://bit.ly/2Rjm5cV</a>	ממה בנויים עצים: <a href="https://bit.ly/2s3h1yn">https://bit.ly/2s3h1yn</a>
4	השינוי באקלים, הצמחייה ומחזור הפחמן: <a href="https://bit.ly/2DQn8yd">https://bit.ly/2DQn8yd</a>	כיצד משפיע השינוי באקלים על צמחיית כדור הארץ ועל מחזור הפחמן: <a href="https://bit.ly/2Piwynn">https://bit.ly/2Piwynn</a>
5	פוטוסינתזה ומזון: <a href="https://bit.ly/1j8Nzgt">https://bit.ly/1j8Nzgt</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>חקלאות אורגנית: <a href="https://bit.ly/2NzdzTQ">https://bit.ly/2NzdzTQ</a></li> <li>כלורופלסט – הרכיב שבזכותו אנו חיים: <a href="https://bit.ly/2K60ws7">https://bit.ly/2K60ws7</a></li> </ul>
6	ביומסה כדלק: <a href="https://bit.ly/2yahLUy">https://bit.ly/2yahLUy</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>בתי החרושת הירוקים" <a href="https://bit.ly/2yu8GWN">https://bit.ly/2yu8GWN</a></li> <li>אנרגיה ביולוגית ירוקה – האומנם? <a href="https://bit.ly/2LHvGqz">https://bit.ly/2LHvGqz</a></li> </ul>
7	דלק מאצות: <a href="https://bit.ly/2OhMlkr">https://bit.ly/2OhMlkr</a>	הפקת ביו-דלקים מאצות: <a href="https://bit.ly/2lMcgjN">https://bit.ly/2lMcgjN</a>

- דפי המשימה האישיים ודפי המשימה הקבוצתיים הם דיגיטליים, ומופיעים כקישור בסוף קובץ הפעילות. אם אתם מעוניינים לחלק דפי משימה אישיים ודפי משימה קבוצתיים יש להדפיס אותם מראש: דפי משימה אישיים כמספר התלמידים בכיתה, ועוד שבעה דפי משימה קבוצתיים.
- \* שימו לב: על כל תלמיד לענות על שתי השאלות הראשונות בדף המשימה האישי, לפני הצפייה בסרטון.
- יש להדגיש בפני התלמידים את הנקודות שאותן כל קבוצה תציג במליאה.
- יש לדאוג לאמצעי להקרנת הסרטונים המסכמים בפני כל הכיתה. הסרטון האחרון: "פוטוסינתזה – מקור החיים" מתאר את תהליך הפוטוסינתזה בצורה מפורטת, מעבר לנדרש בתוכנית הלימודים, ולכן הוא סרטון העשרה והרחבה. זהו הקישור לסרטון: <https://bit.ly/2QoBbfR>

# מה עושים?

1. לחצו על הקישור: [דף משימה אישי](#) וענו על השאלות שמופיעות בו.  
כל תלמיד עונה על דף משימה אישי.
2. התחלקו לקבוצות על פי הנחיית המורה.
3. קבלו מהמורה קישור לסרטון וקישור לכתבה או לכתבות עזר.
4. צפו בסרטון וקראו את הכתבה או כתבות העזר.
5. מלאו יחד את [דף המשימה הקבוצתי](#).  
כל קבוצה עונה על דף המשימה הקבוצתי.
6. התארגנו להצגה במליאה בפני חברי כיתתכם. הציגו את הדברים האלה:
  - א. תוכן הסרטון בקצרה.
  - ב. הרלוונטיות לחיי היום-יום של המידע המופיע בסרטון.
  - ג. התגלית או המחקר המתוארים בסרטון.
  - ד. השאלה שבה דנתם בקבוצתכם, טיעונים בעד ונגד ועמדתכם.

\* להלן הצעות לשאלות לדיון:

"המכונות הירוקות שבים": <https://bit.ly/2OEEEL7>

- מחקרים מראים כי כמות הפיטופלנקטון באוקיינוס הולכת ויורדת ככל שטמפרטורת מי האוקיינוס עולה. האם לאדם יש אחריות בלעדית על שמירת "בריאות" האוקיינוסים?
- אם כן – מה אפשר לעשות כדי לצמצם את הנזק?  
"פוטוסינתזה מידבקת": <https://bit.ly/2znPECT>
- קיימים נגיפים המסייעים לציאנובקטריה בתהליך הפוטוסינתזה. לעומתם יש גם כאלה הגורמים לפיצוץ תאי הציאנובקטריה ובכך גורמים להפחתת שיעור הפוטוסינתזה. האם מותר לנו, בני האדם, להתערב בתהליכים המתרחשים באוקיינוסים, לעודד הדבקה בנגיפים מסייעים ולמנוע הדבקה על ידי נגיפים מזיקים?
- "ממה בנויים עצים": <https://bit.ly/2Rjm5cV>
- ואן הלמונט הסיק מסקנה מוטעית לחלוטין מתוצאות ניסויו. האם הוא עדיין ראוי להיחשב אחד ממייסדי המדע המודרני?
- ואן הלמונט ביסס את מסקנותיו על ניסוי אחד בלבד. האם לדעתכם הסקת המסקנות מניסוי אחד בלבד יכולה להתקבל מדעית?  
"השינוי באקלים, הצמחייה ומחזור הפחמן": <https://bit.ly/2DQn8yd>
- כבני אדם, האם יש לנו אחריות על השינויים במחזור הפחמן ובאקלים בכדור הארץ? אם כן, כיצד אפשר לצמצם שינויים אלה?
- האם "ניצול" משאבי כדור הארץ בטווח הקצר הוא איום על אוכלוסיות שונות (כולל אוכלוסיית בני האדם) בטווח הארוך?  
"פוטוסינתזה ומזון": <https://bit.ly/1j8Nzgt>
- הגידול המהיר באוכלוסיית האדם מצריך ייצור מזון רב ופיתוח חקלאות מתקדמת, דבר שכרוך בהרס בתי גידול טבעיים.
- האם ישנה הצדקה מוסרית לכך?
- מהן ההשלכות של הנושא בטווח הארוך?

"ביומסה כדלק": <https://bit.ly/2yahLUy>

ייתכן שייצור אנרגיה ביולוגית יעלה יותר מהפקת נפט ולא יהיה כדאי כלכלית. הגדלת יכול להפקת אנרגיה עלול לבוא על חשבון גידולי מזון וליצור מחסור שיגרור עלייה במחירי המזון. האם עדיין כדאי להשקיע מאמצים בחיפוש מקורות לאנרגיה ירוקה?

"דלק מאצות": <https://bit.ly/2OhMlkr>

לגידול נרחב של יכול המיועד להפקת אנרגיה עלולות להיות השלכות על המארג הסביבתי (חיות, צמחים ואורגניזמים אחרים), וכן על הרכב הקרקע ומי התהום: חשוב להביא בחשבון דברים אלה כשמתכננים מקור אנרגיה ירוק. האם עדיין ישנה הצדקה לחיפוש ופיתוח שיטות להפקת אנרגיה ירוקה?

## דף משימה אישי

### שאלת טרום צפייה

1. מה ידוע לי על פוטוסינתזה?
2. מה הייתי רוצה לדעת עוד על פוטוסינתזה?

### לאחר הצפייה בסרטון

3. מה למדתי מהסרטון על פוטוסינתזה?

## דף משימה קבוצתי

### לאחר הצפייה בסרטון וקריאת הכתבה ענו יחד על השאלות הבאות:

1. מה היה ידוע לנו על פוטוסינתזה לפני הצפייה בסרטון? היעזרו בדפי המשימה האישיים של חברי הקבוצה.

2. מה רצינו לדעת עוד על פוטוסינתזה לפני הצפייה בסרטון? היעזרו בדפי המשימה האישיים של חברי הקבוצה.

3. מה למדנו מהסרטון על פוטוסינתזה? סכמו בקצרה את תוכן הסרטון בהקשר לפוטוסינתזה.

4. אילו שאלות עולות בעקבות הצפייה בסרטון?

5. אם הסרטון מציג תגלית מדעית או מחקר מדעי, תארו בקצרה את התגלית או המחקר. מה חשיבות התגלית או המחקר? מהי הרלוונטיות שלהם לחיי היום-יום?

6. רשמו כיווני מחקר עתידיים.

7. העלו שאלה לדין ערכי בקבוצתכם. השאלה צריכה להיות קשורה לסרטון שבו צפיתם או לכתבה שקראתם. העלו טיעונים בעד וטיעונים נגד: טיעון הוא טענה ונימוק. דונו בשאלה בקבוצתכם וכתבו מהי עמדתכם.

הכינו הצגה במליאה בפני חברי כיתתכם. הציגו את הדברים האלה:

- תוכן הסרטון בקצרה.
- הרלוונטיות של המידע המופיע בסרטון לחיי היום-יום.
- התגלית או המחקר המתוארים בסרטון.
- השאלה שבה דנתם בקבוצתכם, טיעונים בעד ונגד ועמדתכם.