**פרק שלישי: הפקת אנרגיה חשמלית בשרות האדם**

**הפקת חשמל בתחנות חשמל**

**⏴ במבט חדש לכיתה ו**

**היקף יחידת הלימוד:** 4 שיעורים

**עמודים:** 73-59

# מטרות

* לתאר דרכים שבאמצעותן ניתן לסובב טורבינה בתחנות חשמל.
* להסביר את אופן השימוש בטורבינה בסוגים שונים של תחנות חשמל.
* להציג בתרשים את הרכיבים של תחנת חשמל ותפקידיהם בהפקת חשמל.
* לתאר את היתרונות והחסרונות שיש לסוגים שונים של תחנות חשמל ולהשוות ביניהן.
* לתאר את המחיר הסביבתי שיש לשימוש בחומרי דלק בהפקת חשמל ואת הדרכים לצמצום הפגיעה בסביבה.
* להביע דעה ולנמק אותה.
* לערוך תחקיר מידעני ברשת, לעבד מידע ולהציגו בדרכים מגוונות.

# מהלך השיעור על פי מרכיבי מעגל הלמידה

## פתיחה

בפתיחת היחידה מוצע לקשר בין תחנת חשמל למושג מערכת טכנולוגית.

שואלים:

* האם תחנת חשמל היא מערכת טכנולוגית? מבקשים לנמק על סמך המאפיינים של מערכת טכנולוגית שנלמדו בשיעורים קודמים. לתרגול מיומנות החשיבה [השלם וחלקיו](https://www.matar.tau.ac.il/wp-content/uploads/2015/10/%D7%96%D7%99%D7%94%D7%95%D7%99-%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99%D7%9D-%D7%95%D7%A7%D7%A9%D7%A8%D7%99%D7%9D-%D7%94%D7%A9%D7%9C%D7%9D-%D7%95%D7%97%D7%9C%D7%A7%D7%99%D7%95.pdf) (**זיהוי רכיבים וקשרים**) פנו לתת המדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה** במדור **מיומנויות ותהליכי חשיבה** באתר מט"ר.
* אילו רכיבים עיקריים יש בתחנת חשמל? שאלה זו מובילה להכרות עם מחולל החשמל שאחד החלקים החשובים בו היא הטורבינה.

ממשיגים מהי טורבינה כתת מערכת (ראו מסגרת בעמוד 59).

מציגים את השאלה המרכזית:

* איזה קלט של אנרגיה צריך לספק כדי לסובב את הטורבינה המחוברת בציר למחולל החשמל הענק? או
* באילו דרכים אפשר לסובב את הטורבינה שמסובבת את מחולל החשמל הענק?

שאלות אלה מהוות מניע לחקירה של שלושה מקורות אנרגיה (אנרגיית התנועה של הרוח, אנרגיית התנועה של המים ואנרגיה כימית שבחומרי דלק) והכרת תחנות חשמל המתבססות על מקורות אלה.

## התנסות

מבצעים את המשימה **באילו דרכים מפיקים חשמל בתחנות חשמל?** עמודים 67-60. במשימה שלושה חלקים. כל חלק מתמקד במקור אנרגיה אחר (רוח, מים בתנועה, קיטור). המשימה כוללת התנסות, קריאת מידעון, שאלות בעקבות הקריאה וכן פעילויות מתוקשבות. יש לשים דגש על מיומנויות של הצגת המידע בטבלה ובתרשימים וכן הבעת דעה על אודות מידת ההתאמה של תחנות החשמל להפקת חשמל בישראל.

**חלק א: האם רוח יכולה לסובב גלגל?** בעמוד 60.

* צופים בסרטון [אנרגיית הרוח מוזאון המדע בירושלים](https://www.youtube.com/watch?v=TtaLz7rDrOk).

מידעון:**[[1]](#footnote-1) טורבינת רוח,** עמודים 60 - 61.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb)(מנויים), לספר הדיגיטלי עמוד 60 לפעילות באתר **אנרגיה בראש אחר, מקורות אנרגיה**: [אנרגיית התנועה של האוויר](https://kids.gov.il/energynew/18341).
* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb)(מנויים), לספר הדיגיטלי עמוד 61לפעילות דיון בנושא **הקמת טורבינות רוח/**פעילות זו היא גרסה דיגיטלית של הפעילות בספר בגרסת נייר.

**חלק ב: האם מים יכולים לסובב גלגל?,** עמוד 62.

מידעון:**[[2]](#footnote-2) תחנת חשמל הידרואלקטרית,** עמודים 62 - 63.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי לפעילות **הפקת אנרגיה חשמלית באמצעות תנועת מים,** עמוד 63 פעילות זו היא פעילות מתוקשבת באתר אנרגיה בראש אחר בנושא הפקת אנרגיה חשמלית בעזרת תנועת מים.

## המשגה

**חלק ג: האם קיטוֹר יכול לסובב גלגל?** , עמוד 64.

מידעון:**[[3]](#footnote-3) תחנת חשמל פחמית־קיטורית** בעמוד 65.

* פעילות ברשת: באתר **אנרגיה בראש אחר** , מקורות אנרגיה: [מקורות אנרגיה מתכלים](https://kids.gov.il/energynew/17814)
* להכרת אסטרטגיה לביצוע ניסוי בהדגמה בנושא [הפקת קיטור](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.matar.tau.ac.il%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F09%2F%25D7%259C%25D7%259E%25D7%2599%25D7%2593%25D7%2594-%25D7%2594%25D7%25AA%25D7%25A0%25D7%25A1%25D7%2595%25D7%25AA%25D7%2599%25D7%25AA-%25D7%2594%25D7%25A4%25D7%25A7%25D7%25AA-%25D7%25A7%25D7%2599%25D7%2598%25D7%2595%25D7%25A8.pdf&clen=1547864&chunk=true) , פנו לתת המדור **למידה התנסותית** במדור **פדגוגיה חדשנית** באתר מט"ר.

קוראים את התבנית **היודעים אתם ש-** על תחנות חשמל הידרואלקטריות בישראל (עמוד 63) וכן מתייחסים לתמונה של תחנת חשמל פחמית-קיטורית בחדרה (עמוד 65).

* צופים בסרטון [חשמל הידרואלקטרי- איך זה פועל?](https://www.youtube.com/watch?v=FUCkaXsqRP8)
* אפשר להציג סרט שהופק על ידי חברת החשמל על [תחנת החשמל ההיסטורית בארם נהריים](https://www.youtube.com/watch?v=PFw25p6ZMZI).

קוראים את קטעי המידע בתבנית **שומרים על כדור הארץ-פיתוח בר קיימא**, עמודים 69-67. כאן מתמקדים במחיר הסביבתי שיש לשימוש בחומר דלק בהפקת חשמל, בדגש על המושג פלטים לא רצויים וכן בדרכים טכנולוגיות והתנהגותיות להקטנת פליטות המזהמים ולשמירה על איכות הסביבה.

* לדוגמאות נוספות בנושא **המחיר הסביבתי בשימוש באנרגיה חשמלית** מומלץ להפנות לפעילות [צורכים אנרגיה ומשפיעים על הסביבה](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/3698) ולמקור המידע [מוסדות אחראים על נושא האנרגיה במדינה](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/3703), **אתר סבבה**, המשרד להגנת הסביבה.
* להרחבת הידע בנושא צמצום צריכת חומרי דלק בהקשר לזיהום האוויר ולהוראה מפורשת של **טיעון רחב** פנו לדגם ההורא**ה** [**בשביל האופניים - טיעון רחב**](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.matar.tau.ac.il%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2F04-%25D7%2591%25D7%2595%25D7%25A0%25D7%2599%25D7%259D-%25D7%2598%25D7%2599%25D7%25A2%25D7%2595%25D7%259F-%25D7%25A8%25D7%2597%25D7%2591-%25D7%2591%25D7%25A9%25D7%2591%25D7%2599%25D7%259C-%25D7%2594%25D7%2590%25D7%2595%25D7%25A4%25D7%25A0%25D7%2599%25D7%259D-%25D7%259B%25D7%2599%25D7%25AA%25D7%2594-%25D7%2595-%25D7%2592%25D7%25A8%25D7%25A1%25D7%2594-%25D7%25A2%25D7%2591%25D7%25A8%25D7%2599%25D7%25AA.pdf&clen=1474545&chunk=true) בתת המדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה** במדור **מיומנויות ותהליכי** **חשיבה** באתר מט"ר.
* להרחבה בנושא חשמל ואיכות הסביבה מומלץ להפנות למקורות מידע ברשת האינטרנט

קוראים את התבנית **היודעים אתם ש**- (עמודים 71-70) בה מוצגות תחנות חשמל שאינן מזהמות את הסביבה (סולרית-קיטורית, גרעינית-קיטורית, טורבינת גז.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb)(מנויים), לספר הדיגיטלי לפעילות **הפקת אנרגיה חשמלית בעזרת גז טבעי,** עמוד 71. פעילות זו היא פעילות מתוקשבת באתר **אנרגיה בראש** אחר בנושא הפקת אנרגיה חשמלית בעזרת גז טבעי.

## יישום

מנתחים את שלושת סוגי תחנות החשמל (תחנת חשמל הידרואלקטרית, תחנת חשמל פחמית-קיטורית, טורבינת רוח) על פי מאפיינים של מערכת טכנולוגית (מטרה, קלטים, פעולה (תהליכים) ופלטים).

מבצעים את משימת הסיכום **תחנות חשמל - הדומה והשונה**, עמודים 73-72. המשימה מזמנת השוואה בטבלה בין תחנות החשמל השונות על פי קריטריונים נתונים. הקריטריונים מייצגים מאפיינים של מערכות טכנולוגיות. על התלמידים להשלים את המידע בטבלה ולהסיק מסקנות מההשוואה. שאלה 5 מזמנת הבעת דעה המתבססת על הידע שנלמד ביחידה זו.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb)(מנויים), לספר הדיגיטלי לפעילות **תחנות חשמל הדומה והשונה,** עמוד .72 פעילות זו היא גרסה דיגיטלית של הפעילות בספר בגרסת נייר.
* הצעה נוספת לסיכום הנושא מוצעת בתבנית **אל הרשת**, עמוד 73 בה התלמידים מתבקשים לערוך תחקיר ברשת על תחנות חשמל בישראל. אפשר לתת משימה זו כשיעורי בית.
* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) למשימות:

**בין הרים ובין גבעות טסה הרכבת - מחומרי דלק לאנרגיה חשמלית,** בה יש התייחסות להפקת אנרגיה מקיטור, מדיזל ומחשמל והשינויים בחלו בשימוש במקורות האנרגיה האלה לאורך ההיסטוריה בהקשר להמצאת הרכבת. .

**מסע בעקבות טורבינות הרוח בצפון הארץ:** המשימה עוסקת בעקרון של המרת אנרגיית הרוח לאנרגיה חשמלית. מוצג מנגנון הפקת האנרגיה, מבנה הטורבינה והתאמת חלקיה לתפקידים.

**מקימים טורבינת רוח- הדמיה**: המשימה מבוססת על למידה באמצעות סימולציה שמטרתה לקבל החלטה אודות הקמת טורבינת ביישובים בהתייחס לגורמים כמות האנרגיה החשמלית הדרושה ליישוב, מקום גאוגרפי ומהירות הרוח.

**כדור הארץ הולך ומתחמם**: המשימה עוסקת בנזק הסביבתי שנוצר מהתחממות כדור הארץ בגלל השימוש בחומרי דלק- ובכללם הפקת חשמל מפחם והצעות לפתרונות להצלת כדור הארץ מפני התחממות.

**השפעת טורבינת הרוח על הסביבה**: המשימה מציגה את החשיבות שיש לשימוש בטורבינת רוח להפקת חשמל ממשאב טבע מתחדש (רוח) תוך התייחסות לחסרונות של השימוש בחומרי הדלק, אך גם עוסקת במחיר הסביבתי (רעש, פגיעה בציפורים, ריצוד).

## סיכום ורפלקציה

* מפנים את התלמידים לתבנית **בפרק זה למדנו ש**- לקריאה או להשלמה של משפטי הסיכום.
* סיכום אישי לשיעור: משפט אחד או שניים על הנלמד בשיעור.
* אילו מושגים חדשים למדתי בשיעור?
* אילו מיומנויות הפעלתי? באיזה הקשר?
* כיצד למדתי ומה אהבתי בשיעור?

1. שייך לשלב ההמשגה [↑](#footnote-ref-1)
2. שייך לשלב ההמשגה [↑](#footnote-ref-2)
3. שייך לשלב ההמשגה [↑](#footnote-ref-3)