# מערך שיעור בנושא הכרת חוק שימור האנרגיה

תחום דעת: מדע וטכנולוגיה

יחידת הוראה בנושא: הכרת חוק שימור האנרגיה

הנושא הכללי (בתוכנית הלימודים): אנרגיה

מיועד לכיתה: ז'

המורה המשתפת: חנה בן חמו

הציוד הנדרש: מחשב עם חיבור לאינטרנט (המערך כולל שימוש בכלי גוגל).

סגנון השיעור: א-סינכרוני

## מבט לשיעור

תמצית תכני השיעור:

בשיעור זה נלמד כי בכל התהליכים שבהם אנרגיה עוברת מגוף לגוף או משתנה מסוג לסוג כמותה נשארת קבועה. כלומר, בכל תהליך שיש בו העברת אנרגיה או שינוי אנרגיה, סך כל האנרגיה לסוגיה לפני תהליך השינוי שווה לסך כל האנרגיה לאחר תהליך השינוי. כלל זה נקרא חוק שימור האנרגיה.

אפשר לתאר זאת גם כך:

1. אנרגיה איננה נוצרת מעצמה.
2. אנרגיה איננה נעלמת.
3. כמות האנרגיה קבועה ואינה משתנה. כמות האנרגיה אינה גדלה ואינה פוחתת במהלך השינויים שהאנרגיה עוברת.

עד כה לא נתגלתה כל תופעה הסותרת את המסקנה, ולכן היא התקבלה כחוק טבע. החוק מוכר בשם חוק שימור האנרגיה.

חוק שימור האנרגיה איננו חוק מתמטי, ואי אפשר להוכיחו או להפריכו במובן המתמטי. זהו חוק אמפירי, והוא קיבל מעמד של חוק טבע רק משום שאושש בניסויים רבים מאוד.

בשיעור זה נתרגל ביצוע התנסות, שימוש בהדמיות וקריאת גרפים מסוג גרף עמודות וגרף עוגה (השיעור מבוסס על ידע מקדים של מיומנויות אלו. המיומנויות נלמדות ומתורגלות במהלך לימוד נושא האנרגיה).

שיעור זה הינו הבסיס לשיעור שלאחריו העוסק בחום וחוק שימור האנרגיה.

מושגים:

אנרגיה, סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה, מעברי אנרגיה, שימור אנרגיה.

תובנה מרכזית:

התלמידה תכיר בכך שאנרגיה אינה נוצרת מעצמה ואינה נעלמת ובכל תהליך של שינוי באנרגיה כמות האנרגיה תישאר קבועה.

התלמידה תקבל "תזכורת מדעית" ליכולתנו המוגבלת כבני אדם ליצור ולשנות דברים בבריאה ולכך שרק הקב"ה ביכולתו האינסופית יכול ליצור יש מאין.

## מהלך השיעור

סגנון הפעילות: למידה עצמאית.

(ניתן לדרוש ביצוע בזמן מסוים, בו מומלץ שהמורה תהיה זמינה לשאלות, או לתת טווח זמן בו התלמידה נדרשת לבצע את המשימה).

אמצעי ההוראה: מחשב באמצעות שאלון אינטרנטי (Google Forms). בשאלון מופיעים גם קישורים להדמיות חינמיות מתוך הילקוט הדיגיטלי של אופק.

ניתן לשלוח את הקישור לשאלון בכל דרך (מייל/וואצאפ/אתר בית ספרי וכדו'). תשובות התלמידות על השאלון יגיעו ישירות למורה השולחת.

קישור:

[תצוגה מקדימה של השאלון האינטרנטי](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfteyvA27HzJw2Cz6DknsIJ6DOn79hLYJgd6luw6UrniILfNw/viewform?usp=sf_link)- כאן תוכלו לראות את השאלון כפי שהוא יוצג לתלמידות.

[קישור לשאלון האינטרנטי](https://docs.google.com/forms/d/1UMlnHcMJUaLURENK3_oCCNeHSZKyc8afFAWo0QI1_QQ/copy)- הקישור מפנה ליצירת עותק של השאלון בתיקיית הדרייב האישית שלכם. לחצו על "יצירת עותק". את העותק תוכלו לערוך אם תרצו.

תיאור הפעילות:

|  |  |
| --- | --- |
| **מהלך השיעור** | **שיקול הדעת** |
| השאלון כולל בתוכו את חלקי השיעור הבאים:   1. הגדרה של חוק שימור האנרגיה-   חלק זה כולל את הכרת ההגדרה של חוק שימור האנרגיה בעזרת קטע מידע. ניסוח מחדש של החוק. הבעה של מידת ההסכמה עם החוק + נימוק. מתן אמפתיה קוגניטיבית מצד המורה לחוסר הסכמה.   1. התנסות לבחינת חוק שימור האנרגיה-   בחינת החוק בעזרת שימוש בתנועת מטוטלת (במחזור אחד). ניתוח ההתנסות בעזרת שאלות מנחות.   1. הדמיה וייצוג בגרפים של חוק שימור האנרגיה-   בחלק זה התלמידות מתנסות בהפעלת הדמיה של מטוטלת בתנועה (ללא חיכוך) ומנתחות את הגרפים המציגים אותה. (ההדמיות חינמיות מתוך הילקוט הדיגיטלי של אופק- קישורים מופיעים בתוך השאלון). עיקר הניתוח מתמקד בהבנה כיצד בא לידי ביטוי בכל אחד מן הגרפים חוק השימור.   1. סיכום השיעור בעזרת אנלוגיה-   שימוש בקטע שכתב ריצ'רד פיינמן "דני והקוביות" על מנת לחדד את ההבנה של החוק. השוואה בין האנלוגיה למציאות.   1. משימת אתגר-   הקבלה בין חוק שימור האנרגיה לפרק ב' בשער הייחוד והאמונה בתניא. חוק שימור האנרגיה מהווה תזכורת ליכולתנו המוגבלת לשנות מ"יש ליש" אך לעולם לא ליצור "יש מאין".   1. משוב לשיעור | השיעור הוא א-סינכרוני והתלמידות לומדות בכוחות עצמן, לכן השיעור נפתח בהגדרה על מנת לנצל את הריכוז הגבוה בתחילת השיעור. כמו כן, הפתיחה בהגדרה מסייעת לתלמידה להתמקד ולהבין במפורש את נושא השיעור.  ניסוח מחדש של החוק מסייע להבנה ועוזר למורה לוודא שהיא קיימת (ביצוע הבנה).  הבעת הדעה האישית מאפשרת לי להכיר ולזהות תפיסות שגויות. כמו כן מתן אפשרות להבעת דעה והמשפט- "גם אם חוק שימור האנרגיה לא מתקבל על דעתכם- דעו שאתם לא הראשונים" מסייעים לתלמידה להשאיר את הראש פתוח ללמידה ולנסות לבצע שינוי בתפיסה.  במטוטלת החיכוך יחסית קטן ולעין בלתי מזויינת נראה כי המטוטלת חוזרת לאותה גובה במחזור הראשון.  בד"כ הלימוד של חוק שימור האנרגיה נעשה לאחר שהתלמידות כבר התנסו בהדמיה זו ובניתוח הגרפים. תשומת הלב מופנית כעת לייצוג סה"כ האנרגיה בתור העיגול השלם בגרף העוגה וכעמודת סה"כ האנרגיה שגובהה אינו משתנה בגרף העמודות.  האנלוגיה מסייעת להבנה משמעותית יותר של החוק. כמו כן היא מהווה הכנה לשיעור הבא בו נצטרך "לחפש את הקוביות החסרות", כלומר לזהות לאן האנרגיה "נעלמת".  זהו הפן החסידי של השיעור ☺  חוק שימור האנרגיה מהווה תזכורת מעולה למגבלותינו ומגבלות המדע מול היכולת האינסופית של הקב"ה.  בשיעורים א-סינכרוניים שילוב משוב מהווה מעין תחליף ליחס האנושי ומאפשר הבעה חופשית של התלמידות (מה גם שהוא מהווה דרך מעולה ללמידה ושיפור). |

הערה: לשיעור זה ישנו שיעור המשך בנושא "חום וחוק שימור האנרגיה". אם כי הוא יכול לעמוד גם כשיעור בפני עצמו.