



המלצות פדגוגיות למורה לשילוב מצולם במערכת למידה מרחוק בנושא: מעבר חום בין גופים

מאפייני השיעור המצולם:

מיועד לשכבת גיל: ז'

מיקום ברצף ההוראה: לאחר למידת סוגי אנרגיה והמרות אנרגיה בכיתה ז'

נושא מרכזי על פי תכנית הלימודים: אנרגיה

נושא משנה: מעברי אנרגיה וחוק שימור האנרגיה

מושגים מרכזיים: חום, אנרגיה, מעברי חום בין גופים, שיווי משקל תרמי, הולכה, הסעה, קרינה, קיבול חום

מיומנויות אשר תכנים אלו מזמנים: הפקת מידע מגרף רציף, חקר, ביצוע ניסוי ומדידת טמפרטורה

רעיונות והדגשים בשיעור המצולם על פי תכנית הלימודים:

1. התלמידים יבינו שאנרגיה יכולה לעבור מגוף לגוף.
2. התלמידים יכירו דרכים למעבר חום בין גופים - הסעה, הולכה וקרינה.
3. התלמידים יכירו את חוק שימור האנרגיה: במערכת סגורה כמות האנרגיה הכוללת נשמרת.
4. התלמידים יקשרו שינויים בחומר לתהליכי קליטה או פליטה של אנרגיה.
5. התלמידים יבחינו כי חום עובר מגוף בעל טמפרטורה גבוהה לגוף בעל טמפרטורה נמוכה ממנה.
6. התלמידים יסבירו באמצעות מודל החלקיקים כיצד משתווה הטמפרטורה של גופים וסביבתם.
7. התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין המחקר המדעי לבין הטכנולוגיה בתחום האנרגיה לשיפור איכות חיי האדם והסביבה.

תיאור השיעור המצולם והפעילויות המשולבות בו (תקציר):

[קישור לשיעור המצולם](#)

השיעור מתנהל באמצעות מצגת והסברים של המורה.

בחלק א': השיעור מתחיל בהצגת תוצאות, בעזרת גרפים רציפים, של שלושה ניסויים העוסקים במעבר חום בין גופים (נוזלים) ובשיווי משקל תרמי. המורה מתאר את הניסוי, מתאר את הגרף, מציג את המסקנות ומסביר אותן ברמת המיקרו (המודל החלקיקי של החומר). בהמשך, המורה מתייחס למושג שיווי משקל תרמי ואף מתאר את הקשר בין קצב מעבר החום למסה בעזרת נוסחה המתוארת במלים (שוויון במכפלת המסה והפרש הטמפ' בין הגופים שבמגע)

בהמשך, המורה מתייחס לתופעה של שיווי משקל תרמי ברמת המיקרו (המודל החלקיקי של החומר) בעזרת ההדגמה בעת מגע בין שני תאים ובהם גז בטמפרטורות שונות.



בחלק ב': המורה מציג מנגנונים למעבר החום: הולכה, הסעה וקרינה ומסביר מתי מתקיים כל אחד ונותן דוגמאות. המורה מסביר את ההולכה בעזרת המבנה החלקיקי של החומר ומקשר בין מאפייני החומר- מוליכות החום וקיבול חום לבין קצב העברת החום בהולכה.

בהמשגה, המורה מלמד את המושג קיבול חום, במה הוא תלוי וכיצד הוא בא לידי ביטוי בחומרים שונים. בהמשך, מסביר כיצד לחשב את כמות אנרגיית החום ביחידות ג'ול בעזרת תרשים מלבנים. לסיום, המורה מציג מצב שבו חימום אינו מביא לשינוי בטמפרטורה אלא גורם לשינוי מצב צבירה, בעזרת הדגמה של הוצאת קרח מהמקפיא לטמפרטורת החדר.

- העיסוק בקשרים המתמטיים בין משתנים להסבר שיווי המשקל התרמי וכן לחישוב האנרגיה הנדרשת לחימום חומרים מאפשרת להשתמש בשיעור גם בכיתה ט' בהקשר של אנרגיית חום ולהרחיב לביטוי המשתנים כנוסחה תוך שימוש בסימולים מוסכמים של המשתנים.

הצעות לפעילות מקדימה להקרנת השיעור המצולם:

1. קישור לחיי יומיום – שתיה או אכילה של מאכל חם כשממהרים. הצגת הסיטואציה ובקשה להציע מה ניתן לעשות כדי להגיע לטמפ' נעימה. ניתן לקבל תשובות בקבוצת ווטסאפ או בפדלט שיתופי.
2. צפייה ב**סרטון** על מעבר חום בין גופים עד 1:22 דקות מלווה ב**שאלון שיתופי** ובו שאלות אודות התופעה המוצגת
3. ביצוע ניסויי חקר בבית של מעבר חום בין גופים (דורש מד טמפ' לא רפואי בבית) ורישום ממצאים בטבלה. במידה ואין מד טמפ' ניתן להשתמש בחושים (מגע ביד/לשון) להתרשמות מן הטמפ' עם הזמן (התקררות כוס משקה חם או מרק או קירור קופסה עם מזון בעזרת קרחום)

הצעות לפעילות המשך אחרי הקרנת השיעור המצולם:

1. **"קפה על הבוקר"** - פעילות חקר מעמיקה העושה שימוש בחיישני טמפרטורה של מעבר חום בין גופים הנמצאים בהפרשי טמפרטורות שונים. התלמידים צריכים לעקוב אחר קצב שינוי הטמפ' במצבים השונים, להסיק מסקנה ולהעמיק את הידע וההבנה אודות תופעת מעבר חום בין גופים.
2. **"נעלי הקסם"** – יחידת לימוד העוסקת בפתרון בעיות בטכנולוגיה בה נדרשים הלומדים לבצע תהליך תיכון ולתכנן נעליים להליכה בשלג. התלמידים יידרשו ליישם את ההבנה שפיתחו בשיעור אודות מעבר חום בין גופים לתיכון נעלים שאחת מדרישותיהם הוא הפחתת קצב מעבר החום מכף הרגל לשלג.
3. פעילויות מתוך **ערכת ה.ל.ה בנושא אנרגיה: סוגים, המרת ושימור לכיתה ז'** - נספח ד' (פעילויות מתוך "הצעה לשילוב הנושא חום וטמפרטורה" בהוראת נושא האנרגיה לכיתה ז') עמוד 130. ניתן להעלות חלק מן השאלות שם כטופס שיתופי ולהשתמש בו כמשוב והערכה לשיעור.

הצעות פדגוגיות נוספות:

1. העמקת הבנת הניסויים המתוארים בשיעור על ידי:
 - תיאור מפורט יותר של הניסויים (בליווי תמונות או סרטון)
 - ברור מטרת על ניסוי או ניסוח שאלת החקר שלו



- הפעלת גישת PEOE - לפני הצגת תוצאות הניסויים לבקש השערות וביסוסן, השוואת התוצאות להשערה והסבר למסקנות או לפער בין ההשערה לתוצאה.
- 2. העמקת הידע במיומנות הפקת מידע מגרף על ידי:
 - בקשה להמרת חלק מן הנתונים בגרף לטבלה
 - ברור מדוע נבחר גרף רציף להצגת התוצאות
 - עיון עצמאי בגרף וזיהוי שמות המשתנים שעל הצירים והיחידות.
 - חילוץ נתונים מן הגרף (ערכי נקודה מוגדרים או נקודה שלא נמדדה על הקו או הפרשים: בכמה השתנתה הטמפ' בין דקה... לדקה)
 - תיאור מגמת הגרף
 - הסקת מסקנות
 - שאלות חיזוי (מה יקרה אם נמשיך לחמם?)
- 3. הדגמת המתרחש ברמת המיקרו בעזרת אנימציה:
ראו בילקוט הדיגיטלי "[כיצד חום עובר ממקום למקום?](#)"