



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד האנרגיה
www.energy.gov.il



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית –
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת
מדע וטכנולוגיה

הצעות לניסויים לבדיקת התייעלות אנרגטית

את השינוי באנרגיה או בודקים על ידי מדידת משתנים הקשורים לכמות האנרגיה כמו מהירות, טמפרטורה, עוצמת זרם או מתח

כיצד ניתן להשוות מהירויות של כלי רכב שונים?

מהירות היא המרחק שעבר כלי הרכב בפרק זמן מסוים

1. קובעים פרק זמן נתון. כל המכוניות נוסעות את אותו הזמן (נניח 2 דקות). אם אחת המכוניות עברה דרך גדולה יותר פי 2 ממכונית אחרת המשמעות היא שמהירותה הייתה גבוהה פי שניים.
2. קובעים מרחק נתון. כל המכוניות נוסעות את אותו מרחק (נניח 100 מטר). המכונית שעברה את המרחק בזמן הקצר ביותר – היא המהירה ביותר. אם אחת המכוניות עברה את המרחק הזה בשליש מהזמן שנדרש למכוניות אחרת – הרי מהירותה גדולה פי שלושה.

לפניכם אפשרויות להתנסויות לבחירה על פי הרעיון בו עוסק המיזם של תלמידכם:

1. אפשר לבדוק דגמי מכוניות עם צורות חזית/צורות אחור שונות שמונעות באותו האופן כמו על ידי שחרור אוויר מן הבלון, ולמדוד לאיזה מרחק נעו ובכמה זמן, ולהסיק מכך כמה אנרגיה תידרש להנעת כל דגם למרחק נתון (יש להקפיד על מסה שווה של המכוניות)
2. אנרגיית רוח: אפשר לבצע ניסוי בסירות מפרש. ואז לחשוב על התייעלות אנרגטית תוך שינוי גורמים שיש לנו שליטה עליהם (על עוצמת הרוח אין לנו שליטה) – האם גודל המפרש משנה? האם גובה התורן משנה? האם מסת הספינה משנה? האם צורת הספינה והמגע שלה עם המים משנה?
3. מקור ופירוט רקע מדעי וניסוי: חוקרים מערכות אנרגיה, מטמון חדש, עמוד 90.
4. אנרגיית רוח: ניתן לחקור את השפעת מהירות הרוח על תנועת מכונית באמצעות מודל "פחית ריקה ושני מאווררים קטנים". ניתן להפעיל מאוורר אחד או שניהם ולבחון את השפעת הגדלת עוצמת הרוח על התגלגלות הפחית. קיימים מאווררים ובהם כמה עוצמות מהירות. מומלץ להשתמש במאווררים אלו.

5. אפשר לבדוק יכולת בלימה והאטה כתוצאה מ"סגירת המאווררים" כלומר הקטנת ההשפעה של אנרגיית התנועה של הרוח כשיש בכך צורך. אפשר גם לחבר למכונית צעצוע מאווררים בעלי הספקים שונים. ראו לדוגמה בצילום הבא:



מקור: אנרגיה ושימורה, מטמון

6. אנרגיה חשמלית: כיצד החומר ממנו בנוי התיל, העובי שלו וההתנגדות שלו משפיעים על עוצמת הזרם במעגל ומכאן על התייעלות אנרגטית של מעגל חשמלי המפעיל מכשיר מסוים במעגל.

7. השפעת מסת המכונית על מהירותה:

קחו שתי עגלות. אחת עמוסה במשקולות והשנייה ריקה. קרבו שני שולחנות ועמדו ביניהם לאורכם. הניחו עגלה אחת על השולחן מימינכם ועגלה אחת על השולחן משמאלכם. הניחו יד על כל אחת מהעגלות והתחילו לצעוד במהירות, כשהעגלות נעות אתכם. כאשר תגיעו למרכז השולחנות, הרפו במהירות מהעגלות. איזו מהן ממשיכה לנוע במהירות גדולה יותר? כיצד קבעתם זאת?

תכננו ניסוי (למשל לתת לעגלות להתנגש בקפיץ או מד כוח). מקור: אינטראקציה כוחות ותנועה חלק ב' מטמון.



אדם עומד בין שני שולחנות ומזיז קרוניות בעלות מסה שונה

(מקור: אינטראקציה ותנועה חלק ב' מטמון)

8. השפעת כוח החיכוך על מהירות רכב: ניתן לתכנן ניסוי של תנועת גוף על מישור משופע, כאשר בתחתית הגוף (או על המישור המשופע) מדביקים חומרים שונים עם מקדמי חיכוך שונים, ובודקים את השינוי במהירות הרכב. ניתן גם לבצע את הניסוי בשני תנאים: מישור משופע יבש, ומישור משופע רטוב לדמות כביש רטוב.



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד האנרגיה
www.energy.gov.il



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית -
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת
מדע וטכנולוגיה

9. ניתן לבצע ניסויים על ידי המורה לאחר תכנונם עם התלמידים, תוך שימוש בערכת "[אנרגיה בראש אחר](#)"

ובהנחיות לשימוש בה (גללו מטה בדף הבית לחלק **דגמים**), לבחינת התייעלות אנרגטית בכמה מערכות שיש בערכה, למשל:

א. השוואת עוצמת הזרם הנדרש להפעלת סוגי נורות שונים בעלי אותו הספק (יש לקשר בין עוצמת הזרם הנדרש לכמות האנרגיה הנדרשת באמצעות הנוסחה של אנרגיה חשמלית בהנחה שמתח מקור האנרגיה וההתנגדות במעגל זהים).

ניסוי זה של השוואת עוצמת הזרם הנדרשת על ידי נורות שונות כמו נורת להט, נורת ניאון, נורת הלוגן ונורת לד, ניתן לעשות גם באמצעות מערכות ציוד אחרות בבית ספר, אך כיון שלרוב נדרש מתח גבוה של הרשת, הרי שמבחינה בטיחותית, יש לבצע את המדידות על ידי המורה. הממצאים ידגימו את הרעיון של התייעלות אנרגטית בתחום של תאורה ואולי אפילו ייתן רעיון לאילו נורות יהיו בכלי התחבורה המתוכנן.

ב. השפעת הזווית בין מקור האור ללוח סולארי או שטח הלוח הסולארי החשוף לאור על עוצמת הזרם המתקבלת ניתן אף לבדוק את השפעת צבע הקולטים או מידת ציפוי הלוחות באבק על עוצמת הזרם המתקבלת ולהסיק מכך לגבי שימוש בלוחות סולאריים ברכבים בכדי להשיג התייעלות אנרגטית. [קישור לפעילות נוספת בנושא זה](#)

ג. השפעת עוצמת מקור האור, שטח הקולטים וצבעם על טמפרטורת המים בדוד שמש ולהסיק מכך לגבי שימוש בקולטי שמש ברכבים בכדי להשיג התייעלות אנרגטית.

10. להתנסות בנושא [השפעת צבע החומר על התחממותו](#)

11. לפעילות בנושא: [התייעלות אנרגטית - סימולציית תחבורה ציבורית](#)

12. להתנסות בנושא ביו-דלק ראה [פעילות 6 ביחידה - האם שמן משומש הוא הדלק של הדור הבא](#)