



שער ראשון



**אנרגיה חשמלית -
צורכים וחוסכים**

כמו כל בית, גם משפחת ישראלי מקבלת את חשבון החשמל בכל חודשיים. כשפתחה גברת ישראלי את חשבון החשמל חשכו עיניה. חשבון החשמל היה גבוה מן הרגיל. לעת ערב, כשכל בני המשפחה חזרו הביתה מעיסוקיהם, כינסה גברת ישראלי את בני הבית לשיחה דחופה לשינוי המצב.

1. חייבים להוריד את גובה החשבון.

2. אני מציע לבדוק מדוע צריכת החשמל שלנו גבוהה כל כך.

3. אני חושב שזה בגלל העובדה שאצלנו בבית לא מכבים מכשירי חשמל לאחר השימוש בהם. אתמול, למשל, המזגן שבסלון פעל גם כאשר לא היינו שעות רבות בחדר.

4. אז למה שלא נפסיק להשתמש בחשמל? הרי חשמל לא חשוב כמו אוכל ומים...

דיון

- האם גם אצלכם בבית מבקשים כל הזמן לחסוך בחשמל כדי להוריד את גובה חשבון החשמל?
- אילו הייתם אתם בני משפחת ישראלי, כיצד הייתם ממשיכים את השיחה?

רגע חושבים

- אילו הרגלים של חיסכון בחשמל כבר אימצתם?
- אילו התנהגויות של חיסכון בחשמל הייתם רוצים לאמץ?

בשער זה:

- ✓ **תבינו את יתרונות השימוש באנרגיה חשמלית על פני סוגי אנרגיה אחרים.**
- ✓ **תבינו מדוע חשוב לחסוך בחשמל ותכירו התנהגויות לשימוש מושכל בחשמל.**
- ✓ **תכירו את צריכת האנרגיה החשמלית של מכשירי חשמל שונים, במיוחד מכשירים בעלי צריכת אנרגיה חשמלית גבוהה.**
- ✓ **תכירו את חשבון החשמל ואת מונה החשמל.**
- ✓ **תחקרו מה אנשים בסביבתכם יודעים על צריכת חשמל.**

פרק א: אנרגיה חשמלית - מדוע?

משימה ו: למה לנו אנרגיה חשמלית?



אנחנו משתמשים במגוון מקורות אנרגיה כדי לקבל מהם סוגים שונים של אנרגיה – אנרגיה חשמלית, אנרגיה כימית, אנרגיית תנועה, אנרגיה תרמית ועוד. לדוגמה, אנחנו משתמשים בבנזין (המופק מנפט גולמי) כדי לקבל אנרגיית תנועה להנעת מכונית. אנחנו משתמשים בפחם, בנפט ובגז טבעי כדי לקבל אנרגיה חשמלית שבאמצעותה אנו מפעילים מכשירים שונים כגון תנורי חימום, גורות, מחשבים ומקלטי טלוויזיה.



אורות חשמל בכדור הארץ מהחלל

האנרגיה החשמלית היא סוג אנרגיה שאפשר להמיר (להפוך) לסוגים אחרים של אנרגיה – אנרגיית אור, חום, אנרגיית תנועה ועוד.

רגע חושבים

1. מדוע לדעתכם השימוש באנרגיה חשמלית נפוץ כל כך בתקופה שבה אנו חיים בהשוואה לתקופות קודמות?
2. מדוע לדעתכם השימוש באנרגיה חשמלית נפוץ כל כך בתקופה שבה אנו חיים בהשוואה לסוגי אנרגיה אחרים?



סוג אנרגיה: הצורה שבה מופיעה האנרגיה. קיימים סוגים שונים של אנרגיה כגון אנרגיית תנועה, אנרגיית גובה ואנרגיה כימית. ניתן להמיר אנרגיה מסוג אחד לאנרגיה מסוג אחר.

מקור אנרגיה: מקור שממנו מפיקים אנרגיה. לדוגמה, פחם הוא מקור אנרגיה. כאשר שורפים אותו, מקבלים חום.

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות שבסופו.

כל העולם חשמל

במאה ה־19 האנרגיה החשמלית כמעט שלא הייתה בשימוש. סוגי אנרגיה אחרים היו נפוצים בשימוש ובהם האנרגיה הכימית והחום. לדוגמה, תאורת הרחוב הופעלה באמצעות נורות גז שבהן האנרגיה הכימית שבגז הומרה לאנרגיית אור באמצעות שרפת הגז. עד סוף המאה ה־19, האדם ניצל בעיקר מקורות אנרגיה כמו גז טבעי ופחם לקבלה ישירה של האנרגיה המבוקשת, למשל אנרגיית תנועה. הוא הפעיל באמצעותן מכונות שפעלו היטב.

במהלך אותה מאה (המאה ה־19), עם גילוי האפשרות להשתמש באנרגיה חשמלית לצורכי האדם, יותר ויותר אנשים ניצלו אנרגיה חשמלית והיא נהייתה נפוצה יותר בשימוש – כמעט בכל מקום שבו יש תרבות אנושית. תחנת החשמל הציבורית הראשונה החלה לפעול בשנת 1882 בלונדון, אנגליה. היא נבנתה עבור תאורת רחוב ולאחר מכן שימשה גם לאספקת חשמל לבתים פרטיים.

מה מאפיין את האנרגיה החשמלית שהפך אותה לאנרגיה הנפוצה ביותר בשימוש כיום?

- **המרה לסוגי אנרגיה שונים:** ניתן להפוך אנרגיה חשמלית לכל סוג אנרגיה רצוי, כגון אור, חום, תנועה, קול.

- **העברה מהירה וקלה ממקום למקום:** האנרגיה החשמלית עוברת במהירות בכבלי החשמל מתחנות החשמל אל הצרכנים, ללא הפרעה וללא צורך באמצעי תחבורה להעברתה. ניתן להעבירה למרחקים גדולים ובכמויות גדולות מאוד.

- **זמינות ונוחות:** קל להשיג אנרגיה חשמלית. בלחיצת כפתור/מתג מפעילים עולם ומלואו.

- **מקום אחסון:** האנרגיה החשמלית מגיעה ישירות למקומות השונים ללא צורך באחסנה. זאת בניגוד לגז טבעי או לנפט, למשל, שיש צורך לאחסנם במכלים.

- **ויסות:** ניתן לווסת את האנרגיה שאותה מנצלים במכשירים שונים בקלות רבה. לדוגמה, את הטמפרטורה בתנור אפייה ואת קצב הסיבובים במעבד מזון.

- **נקייה במקומות שמשתמשים בה:** כאשר משתמשים באנרגיה החשמלית בבית או במקומות אחרים, היא איננה מלכלכת או מזהמת.

1. השוו בין שימוש באנרגיה חשמלית בבית לבין שימוש בחומרי דלק כמקור אנרגיה. לצורך זה:

א. הכינו טבלה דומה (ראו דוגמה) והשלימו בה מידע על מאפייני השימוש באנרגיה חשמלית ובחומרי דלק לפי רשימת הקריטריונים.

ב. עיינו בטבלת ההשוואה ובדקו: במה **דומה** השימוש באנרגיה חשמלית לשימוש בחומרי דלק כמקור אנרגיה ובמה הוא **שונה**?

קריטריונים	אנרגיה חשמלית	חומרי דלק (פחם, נפט, גז טעי)
אמצעים להעברה ממקום למקום		
זמינות		
נוחות בשימוש		
המרה לכל סוג אנרגיה		
מקום לאחסון		
ויסות		
שימוש נקי		

2. אילו מסקנות אפשר להסיק מפעולת ההשוואה? רשמו לפחות שתי מסקנות.

חושבים ומיישמים



1. עד סוף המאה ה־19 נהגו להשתמש בנורות גז לתאורת רחוב. לנורות היה אור יפה, בהיר ונעים. מדי ערב, מדליק הפנסים, האיש שתפקידו להדליק את נורות הגז, היה עובר מנורה לנורה ומדליק את הנורות בעזרת מוט עם נר. מדוע לדעתכם עברו לשימוש בנורות חשמל, למרות האור הנעים והיפה של נורות הגז?



2. בבית משפחת גבע התעורר ויכוח: האם להשתמש בתנור עצים לחימום הבית או בתנור חשמלי. היעזרו בטבלת ההשוואה וכתבו המלצות לבני הבית.

שימו לב: רצוי להביא טיעונים נוספים שאינם נשענים על הקריטריונים המופיעים בטבלה.

משימה 2: מדוע חשוב לחסוך אנרגיה בשימוש במכשירים חשמליים?



אנחנו מוקפים במכשירי חשמל רבים מאוד ומשתמשים בהם לשימושים שונים. יש לנו מכשירי חשמל בבית, בבית הספר, במקומות בילוי, במקומות עבודה ועוד. אנחנו נושאים מכשירי חשמל אפילו על גופנו (שעון, טלפון נייד).

חלק א: מכשירי חשמל – היכן? ועד כמה?

1. ערכו רשימה של מכשירי חשמל הנמצאים במקומות הבאים:
 - בבית (לפחות שישה מכשירים).
 - על הגוף שלנו (לפחות שני מכשירים).
 - בבית הספר (לפחות ארבעה מכשירים).
 - ברחוב (לפחות שני מכשירים).האם היה לכם קל לערוך את הרשימה?
2. שאלו מבוגרים: אילו מכשירי חשמל יש כיום שלא היו לפני עשר שנים? עשרים שנה? שלושים שנה? התייחסו גם למספר מכשירי החשמל שהיו בכל תקופה.
3. אילו מסקנות אפשר להסיק על התלות שלנו בחשמל מתשובותיכם לשאלות 1-2?

חלק ב: מדוע חשוב לחסוך בחשמל?

מכשירי החשמל צורכים אנרגיה חשמלית לפעולתם. קיימת חשיבות גדולה לחיסכון בצריכת אנרגיה חשמלית ככל האפשר. מדוע חשוב לחסוך בצריכת אנרגיה חשמלית?



קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסופו.

מדוע חשוב לחסוך בצריכת אנרגיה חשמלית?

אנרגיה חשמלית היא סוג האנרגיה הנפוץ ביותר בשימוש כיום. אפשר להמיר אנרגיה חשמלית לסוגי אנרגיה שונים: אור, קול, חום, תנועה ועוד. כיוון שרוב המכשירים שאנו מכירים פועלים באמצעותה, אסור לנו להתעלם מן הצורך לחסוך בה. מדוע?

אנרגיה חשמלית מפיקים בתחנות חשמל ממקורות אנרגיה טבעיים כגון רוח, תנועה של מים, שמש וחומרי דלק פוסיליים (מחצביים) (פחם, נפט, גז טבעי). בישראל ובמדינות רבות אחרות מפיקים אנרגיה חשמלית בעיקר ממקורות אנרגיה פוסיליים (מחצביים). להפקת חשמל ממקורות אנרגיה פוסיליים יש השלכות כלכליות וסביבתיות:

- **כלכלה:** את חומרי הדלק מדינת ישראל רוכשת ממדינות אחרות. שרפה מוגברת של חומרי הדלק בעקבות עלייה בביקוש חשמל תגדיל את היבוא של חומרי הדלק ובכך תביא לעלייה בהוצאות כספיות (ברמת המדינה וברמת צרכני החשמל במשק).
- **איכות סביבה:** הפקה של אנרגיה חשמלית על ידי שרפת חומרי דלק מלווה בפליטה של חומרים מזוהמים לסביבה, כמו פח, אפר, גזים (פחמן דו-חמצני, תחמוצות חנקן, תחמוצות גופרית ואחרים). חומרים אלה פוגעים באיכות הסביבה ובבריאות. עלייה בביקוש לחשמל תוביל להגדלת השימוש בחומרי דלק לצורך הפקת חשמל ולהגדלת הפליטה של החומרים המזהמים לסביבה ובכך תביא לעלייה בזיהום הסביבה.
- **סביבה וכלכלה:** כמות חומרי הדלק על פני כדור הארץ מוגבלת. שרפת חומרי הדלק מכלה אותם, מפחיתה את כמותם. נוסף על פגיעה בהם כערך טבעי, ההתכלות שלהם עלולה להעמיד את החברה בפני בעיה קשה של מחסור במקורות אנרגיה מתאימים לצורך תפקוד בחיי היומיום.

מה פתאום?!
בלי חשמל אי אפשר!



מעכשיו אני מפסיק להשתמש באנרגיה חשמלית – כך נעזור למדינה וגם לסביבה.



1. מאילו מקורות אנרגיה טבעיים אפשר להפיק חשמל? באיזה סוג של מקורות אנרגיה טבעיים נעשה השימוש להפקת אנרגיה חשמלית בישראל ובמדינות נוספות רבות?
2. תכננו תרשים המסביר את הקשר בין:
 - חיסכון באנרגיה חשמלית (סיבה) לבין חיסכון בכסף (תוצאה).
 - חיסכון באנרגיה חשמלית (סיבה) לבין שמירה על איכות הסביבה (תוצאה).
 - חיסכון באנרגיה חשמלית (סיבה) לבין שמירה על משאבי הטבע הפוסיליים (תוצאה).
3. כתבו משפט מסקנה שמתאר את הקשר בין חיסכון באנרגיה (סיבה) לבין שלוש התוצאות המתוארות בסעיף הקודם.



חומרי דלק פוסיליים (מחצביים): חומרי דלק שנוצרו משרידים של יצורים שחיו לפני מיליוני שנים בגופי מים. לדוגמה: נפט גולמי, פחם, גז טבעי.

מזוט: חומר דלק נוזלי למחצה המופק מנפט גולמי.

פיח: אבקה שחורה (של היסוד פחמן) המתקבלת מבעירה של חומרים אורגנים, כגון עץ, פחם ועוד. הפיח נוצר בעיקר משַרֶפֶת דלק במנועים ובתחנות חשמל ומשרפת פחם או עץ בתנורי הסקה.

אפר: אבקה אפורה שנשארת לאחר בעירה של חומרי דלק כגון פחם ועץ. בעבר הצטבר ללא שימוש. כיום משתמשים בו בתעשיית בניין, בחקלאות ועוד.

תחמוצות חנקן: תרכובות של חמצן וחנקן הנוצרות במהלך בעירת חומרי דלק בתחנות להפקת חשמל, במכוניות ועוד. תרכובות אלו מזהמות את האוויר ומזיקות לבריאות.

תחמוצות גופרית: תרכובות של חמצן וגופרית הנוצרות במהלך בעירת סולר בתחנות להפקת חשמל ובמכוניות בעלות מנועי דיזל. תרכובות אלו מזהמות את האוויר ומזיקות לבריאות.

1. איה משתמשת בסוללות נטענות כמקור אנרגיה להפעלת כל מכשירי החשמל הניידים שבהם היא משתמשת, כמו מצלמה, מחשבון, מחשב נייד. האם גם לצריכה של אנרגיה חשמלית באמצעות סוללות נטענות עלולות להיות השלכות כלכליות וסביבתיות? הסבירו את תשובתכם.
2. בבית של ניר שגר בערבה מפיקים אנרגיה חשמלית מאנרגיית השמש בעזרת **תאים סולריים**. האם גם לצריכה של אנרגיה חשמלית באמצעות תאים סולריים עלולות להיות השלכות כלכליות וסביבתיות? הסבירו את תשובתכם.



תא סולרי (תא שמש): מתקן שטוח המשמש להפקה ישירה של אנרגיה חשמלית מקרינת שמש. כאשר קרינה פוגעת בתא הסולרי, חלק מאנרגיית הקרינה מומר לאנרגיה חשמלית.

פרק ב: צרכני אנרגיה גדולים בבית

משימה ו: אילו מכשירי חשמל הם "צרכני האנרגיה הגדולים" בבית?

מי הם "צרכני האנרגיה הגדולים" בבית?
כיצד נוכל לזהות אותם?



אמא: למה אתה לא משתמש במייבש הכביסה שקנינו לייבוש הבגדים?

אבא: ביום קיץ חם כזה, עדיף לייבש את הבגדים בשמש. בישראל לא חסרה שמש, במיוחד בקיץ. כך נחסוך באנרגיה.

אמא: בעצם אתה צודק. מייבש הכביסה הוא "צרכן אנרגיה גדול".



כמעט כל המכשירים בבית צורכים אנרגיה חשמלית. אבל מכשירים חשמליים שונים צורכים כמות שונה של אנרגיה באותה יחידת זמן, כלומר צורכים אנרגיה חשמלית בקצב שונה. לדוגמה, מחשבון צורך אנרגיה חשמלית בקצב הרבה יותר קטן מאשר נורה לקריאה, ונורה לקריאה צורכת אנרגיה בקצב קטן יותר ממכונת כביסה.

כדי לדעת כיצד להשתמש באנרגיה חשמלית באופן יעיל וחסכוני חשוב לדעת כמה אנרגיה צורכים מכשירי חשמל השונים **בכל שנייה**, או במילים אחרות מהו **קצב** צריכת החשמל שלהם. איך נדע כמה אנרגיה צורכים מכשירים שונים בשנייה אחת?

1. האם שמעתם פעם את המושגים ואט והספק? אם כן, באיזה הקשר זה היה?
2. מה ידוע לכם על שני מושגים אלה ומה הקשר שלהם לחיסכון באנרגיה?

קראו את הקטע הבא והשיבו על השאלות שאחריו.

קצב צריכת האנרגיה החשמלית (הספק) של מכשירי חשמל

בכל מכשירי החשמל שאנו רוכשים מופיעה **בתווית המוצר** ולעתים גם על המוצר עצמו האות **W** או המילה **KiloWatt** ולידה מספר. האות **W** מציינת את **יחידות ההספק** של המכשיר.

הספק הוא קצב צריכת האנרגיה – כמות האנרגיה שמכשיר צורך בשנייה ביחידות וואט (Watt). וואט (Watt) היא יחידה המציינת את כמות האנרגיה החשמלית שמכשיר צורך בכל שנייה.



מהי משמעות הסמל הזה ומדוע חשוב להכיר את הסימן **W** כדי לחסוך באנרגיה?

כמו בכל גודל שנמדד (למשל, נפח, מסה, אורך) גם להספק יש גדלים שונים כגון: וואט, קילוואט (1,000 וואט), מגה-וואט (1,000,000 וואט).

שימו לב: 1,000 וואט = 1 קילוואט

- וואט אחד הוא קצב צריכה (הספק) קטן מאוד.
- 100 וואט הוא קצב צריכה (הספק) בינוני (למשל, של נורת ליבון לתאורה).
- 1,000 וואט, או 1 קילוואט, הוא קצב צריכה (הספק) גבוה (למשל, של תנור חימום).

1. בטבלה הבאה מוצגים מכשירים בעלי צריכת אנרגיה חשמלית גבוהה:

המכשיר	ההספק (קצב צריכת האנרגיה) בקילוואט	כמות האנרגיה נצרכת במשך חצי שעה בקוט"ש	מחיר ההפעלה
מדיח כלים	1.3		
טוסטר	1.15		
מזגן מפוצל	3.5		
דוד חימום חשמלי	2.5		

- דרגו את המכשירים על פי קצב צריכת האנרגיה שלהם, מהגבוה לנמוך.
- חשבו את כמות האנרגיה הנצרכת בקוט"ש, של כל אחד ממכשירי החשמל במשך חצי שעה והשלימו בטור המתאים בטבלה [כדי לחשב צריך להכפיל את ההספק (ביחידות קילוואט) בחצי שעה].
- חשבו את מחיר השימוש בכל אחד מהמכשירים במשך חצי שעה, לפי תעריף החשמל הנוכחי (אתרו בטופס חשבון החשמל את המחיר של 1 קוט"ש) והשלימו את הטור המתאים בטבלה.

2. בטבלה הבאה מוצגים מכשירי חשמל בעלי צריכת אנרגיה חשמלית נמוכה. השלימו את המידע החסר בטבלה.

המכשיר	ההספק (קצב צריכת האנרגיה) בוואט ובקילוואט (בסוגריים)	כמות האנרגיה הנצרכת במשך חצי שעה בקוט"ש	מחיר ההפעלה
מאוורר תקרה	60 (0.06)		
שעון חשמלי	5 (0.005)		

- בחרו שני מכשירים, האחד בעל צריכת חשמל גבוהה (מהטבלה בשאלה 1) והשני בעל צריכת חשמל נמוכה (מהטבלה בשאלה 2):
 - פי כמה קצב הצריכה של האחד גדול מזה של השני?
 - פי כמה צריכת האנרגיה הכוללת של האחד בחצי שעה גדולה מזה של השני?
 - פי כמה גבוה מחיר הפעלתו של האחד במשך חצי שעה מזה של השני?

1. אתרו בבית לפחות שמונה מכשירי חשמל שונים ורשמו את שמותיהם בטבלה (ראו דוגמה). בחרו מגוון של מכשירים, כגון: נורות שונות, קומקום חשמלי, מחשב, מכונת כביסה ועוד. השתדלו לבחור מכשירים מסוגים שונים והימנעו מבחירתם של מכשירים מאותו הסוג (לדוגמה: אל תבחרו רק בנורות).

אתרו בכל מכשיר את הסימן W או Watt או KWatt (לעיתים הסימן מופיע בעברית). סימנים אלה מבטאים את קצב צריכת האנרגיה של המכשיר (הספק). רשמו את ההספק של כל מכשיר בטבלה במקום המתאים.

מכשירי חשמל	קצב צריכת האנרגיה (הספק) בוואט או בקילוואט
קומקום חשמלי	1,500 וואט

2. עיינו ברשימה שערכתם ודרגו את מכשירי החשמל מהמכשיר שצורך אנרגיה חשמלית בקצב הנמוך ביותר ועד המכשיר שצורך אנרגיה חשמלית בקצב הגבוה ביותר.

3. אם נפעיל את כל המכשירים במשך שעה:
 א. הפעלתו של איזה מהם תהיה הזולה ביותר? הסבירו.
 ב. הפעלתו של איזה מהם תתרום להתכלות קטנה יותר של חומרי דלק? הסבירו.
 ג. הפעלתו של איזה מהם תתרום להפחתת זיהום הסביבה שנגרם בעקבות השימוש באנרגיה חשמלית? הסבירו.



4. בביתה של נטע יש קומקום חשמלי שקצב צריכת האנרגיה שלו הוא 1,500 ואט. לנטע יש מחשב נייד שקצב צריכת האנרגיה שלו הוא 200 ואט.
- ד. איזה מבין שני המכשירים הוא "בעל קצב צריכת האנרגיה הגדול יותר"? לפי מה אתם יודעים?
- ה. לאיזה מבין המכשירים יש ביטוי גדול יותר בחשבון החשמל של המשפחה? רמז: איזה נתון דרוש לכם כדי להשיב על השאלה? הסבירו.
- ו. כיצד תסבירו את הפער בין התשובה לסעיף א לבין התשובה לסעיף ב?
- ז. איזו מסקנה חשובה הסקתם מפעילות זו?
5. בחרו שני מכשירי חשמל בעלי צריכת חשמל גבוהה ונסחו עבור כל אחד מהם כמה כללים לחיסכון בחשמל. נמקו כל אחד מן הכללים. היעזרו בתבנית הבאה:

המכשיר	כללים לחיסכון בחשמל	הסבר
1	1	1
	2	2
2	1	1
	2	2



קילוואט שעה (קוט"ש kWh): יחידת מידה של אנרגיה. האנרגיה הנצרכת כאשר מכשיר שההספק שלו 1 קילוואט פועל במשך שעה אחת. כדי לבטא צריכת אנרגיה של מכשיר בקוט"ש, יש להכפיל את הספקו ביחידות קילוואט במשך הזמן שפעל ביחידות של שעות.

- קילוואט שעה היא אנרגיה גדולה למדי בגודלה. דוגמאות:
- הפעלת קומקום חשמלי צורכת בערך 0.1 קוט"ש.
 - צריכת האנרגיה של מגהץ במשך 45 דקות היא 0.3 קוט"ש.
 - צריכת האנרגיה של מדיח כלים בחודש היא 20–100 קוט"ש.
 - צריכת האנרגיה של טלוויזיה בחודש היא 5–35 קוט"ש.

משימה 2: שימוש במכשירי חשמל בעלי קצב צריכת אנרגיה גבוהה: השפעות אפשריות



בכל בית משתמשים גם במכשירי חשמל שצריכת האנרגיה שלהם גבוהה במיוחד. מכונת כביסה, מזגן, תנור אפייה ומייבש כביסה הם דוגמאות למכשירי חשמל כאלה. מאחר שהם צורכים אנרגיה חשמלית רבה יותר בהשוואה למכשירי חשמל אחרים יש להקפיד במיוחד להשתמש בהם באופן חסכוני. כמו כן, בסוג זה של מכשירים, חשוב במיוחד לבחור כאלה שהם יעילים מבחינת ניצול האנרגיה.

קוראים ומגיבים

קראו את דו השיח שהתקיים בין שתי הדמויות. עם הדברים של מי אתם מסכימים? הביאו נימוקים לביסוס דעתכם.

לי לא אכפת... אני אשתמש במכשירי חשמל אלה בלי חשבון!

ולי כן אכפת להשתמש במכשירי חשמל בתבונה.

מה יצא לי מזה?

1. ציירו תרשים זרימה המתאר שרשרת של השפעות העלולות להיגרם בגלל שימוש רב במכשירי חשמל בעלי קצב צריכה גבוה של אנרגיה. על השרשרת להראות קשרי סיבה-תוצאה.

דוגמה

שימוש מוגבר במכשירי חשמל
בעלי קצב צריכה גבוה של אנרגיה (סיבה)
גורם לעלייה בצריכת החשמל (תוצאה)
עלייה מוגברת בצריכת החשמל (סיבה)
גורמת ל...
המשיכו לתאר את שרשרת ההשפעות.

2. מיינו לקבוצות את ההשפעות שקיבלתם ותנו שם מתאים לכל קבוצה. בדקו האם התייחסתם להשפעות כלכליות, להשפעות בריאותיות, להשפעות סביבתיות ואחרות.

3. הסיקו: מדוע חשוב לחסוך באנרגיה במיוחד בעת השימוש במכשירי חשמל בעלי קצב צריכה גבוה של אנרגיה, לעומת השימוש במכשירי חשמל הצורכים אנרגיה חשמלית מועטה?
לתשובתכם היעזרו בהשפעות שחשפתם בסעיפים 2-3.

לא על המזגן לבדו:

המזגן הוא דוגמה למכשיר בעל קצב צריכת אנרגיה גבוה. אבל יש מכשירים נוספים שאפשר להוריד את צריכת החשמל שלהם:



4. כיצד שימוש מוגבר במכשירי חשמל שהם "צרכני אנרגיה גדולים" עלול להשפיע על:

- קצב ההתכלות של ערמות הפחם שליד תחנת החשמל? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

- מספר אוניות הפחם שמייבאות פחם לישראל? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

- אחוז תחמוצות החנקן ותחמוצות הגופרית שבאוויר? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

- סכום הכסף שישראל תיאלץ לשלם לחו"ל? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

- גודל ערמות אפר הפחם? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

- זיהום האוויר שליד תחנת החשמל? **יקטן/יגדל**

×

נימוק: _____

חושבים ומיישמים

תכננו כרזה שתפקידה להסביר לכל הסובבים אתכם מדוע חשוב להשתמש באופן חסכוני בחשמל. במיוחד בעת שימוש במכשירי חשמל שהם "צרכני אנרגיה גדולים".
אל תשכחו להפיץ את הכרזה לכו...לם!



פרק ג: צורכים ומשלמים

משימה ו: עושים חשבון - חשבון החשמל



אנרגיה חשמלית אינה ניתנת לנו בחינם.
על האנרגיה החשמלית שאנו צורכים צריך לשלם.
את התשלום משלמים לחברת החשמל.
חברת החשמל שולחת לצרכנים בכל תקופה את **חשבון החשמל**.
במשימה זו תרחיבו את היכרותכם עם חשבון החשמל ועם רכיביו.

משרד האנרגיה
חברת החשמל

חשבון דו חודשי

חשבונית מס/קבלה - מקור
עוסק מורשה לעניין מע"מ מס' 520000472
מחוז דרום - פ"ת, רח' משה דיין 2

עמוד 1/2 | 2008-304550423

מספר חוזה: 2859984

יש לשלם חשבון זה עד 10/11/2008
(גם אם התשלום מבוצע בברזים אש"ר)

אי תשלום במועד יגרור חיוב בהוצאות טיפול וברית פגורים

חשבון לתקופה - 67 ימים
מ-25/10/2008 עד 20/08/2008

תאריך עריכת חשבון 27/10/2008

לכבוד: **265 3607**

מחיר חשמל: 37 ק"ו
מחיר חשמל: 49444

למען: רח' משה דיין 2, פ"ת

ריכוז החשבון

חיוב בגין צריכה - סה"כ 3071 קוט"ש

תשלום קבוע

חיובים וזיכויים שונים

הסכומים החייבים ב- 15.50% מע"מ 1560.89 ש"ח

מע"מ בשיעור 15.50%

לשירותך 24 שעות במממה:

אתר האינטרנט של החברה
www.israel-electric.co.il
בו ניתן לשלם את החשבון, למסור מצב מונה ולקבל מידע בנושאים שונים.

שירות 103

לדיווח על תקלות, לקבלת שירותים בנושאי חשבונות וצרכנות. טלפון/פקס 103, סלקום 10332* מלאפון 103 Orange*
כל השיחות מטלפון קווי ללא תשלום המסמך משמש קבלה רק לאחר הטבעת חותמת הקופה ואו חתימת הפקיד

1,528.74	28.76	3.39	241.94
סה"כ לתשלום (ש"ח) 1,802.83			

הודעות:

ניתן לשלם חשבון עד 10000 ש"ח בברזים אש"ר במענה קולי ממוחשב, באמצעות חיוב לשירות 103, או באתר האינטרנט.

התפלגות צריכת החשמל

חברת החשמל לישראל בע"מ

לקוח/ה ובכד"ה, לחסכון בכסף, זמן וטרח, כדאי להצטרף לתשלום באמצעות הוראת קבע בבנק

שובר / הודעת זיכוי 2008-304550423
מספר חוזה: 2859984

חשבון לתקופה מ-25/10/2008 עד 20/08/2008

המסמך משמש קבלה רק לאחר הטבעת חותמת הקופה ואו חתימת הפקיד

הסכום לתשלום בש"ח 1802.83

4 4 9098 888 42730608306 45504230 0000180283

עושים חשבון לחשבון החשמל

עזרים: חשבון חשמל ביתי או חשבון חשמל בית ספרי

1. עיינו בחשבון החשמל. מה אפשר ללמוד ממנו?
2. ערכו רשימה של מושגים שמופיעים בחשבון החשמל ושאינם מובנים לכם. במידת הצורך פנו אל המורה לקבלת סיוע להבנתם.
3. אתרו בחשבון החשמל גרף שכותרתו "התפלגות צריכת החשמל" (ראו דוגמה בעמוד הקודם).
 - א. מה מתאר הגרף?
 - ב. קראו את צריכת החשמל בכל חודש. מהן היחידות המציינות את צריכת החשמל?
4. אתרו בגרף שני חודשים – האחד שבו צריכת החשמל הייתה הגבוהה ביותר והשני שבו צריכת החשמל הייתה הנמוכה ביותר.
 - א. רשמו את מספר הקילוואט שעה (קוט"ש) שנצרך בכל אחד מחודשים אלה.
 - ב. אילו הסברים אפשריים יכולים להיות להבדלי הצריכה בשני החודשים?
5. להבדל בצריכת החשמל בין שני החודשים יש משמעות כספית. מהו ההבדל הכספי? כדי לדעת זאת, פעלו על פי ההנחיות הבאות:
 - א. חפשו בחשבון החשמל את התעריף של קילוואט שעה (קוט"ש) אחד.
 - ב. חשבו את ההפרש בצריכה בקוט"ש בין שני החודשים.
 - ג. הכפילו את ההפרש בצריכת קוט"ש במחירו של קוט"ש אחד. מה מבטא ערך זה?
6. אילו מסקנות תוכלו להסיק מן הנתונים המופיעים בגרף "התפלגות צריכת החשמל" על צריכת החשמל בביתכם?

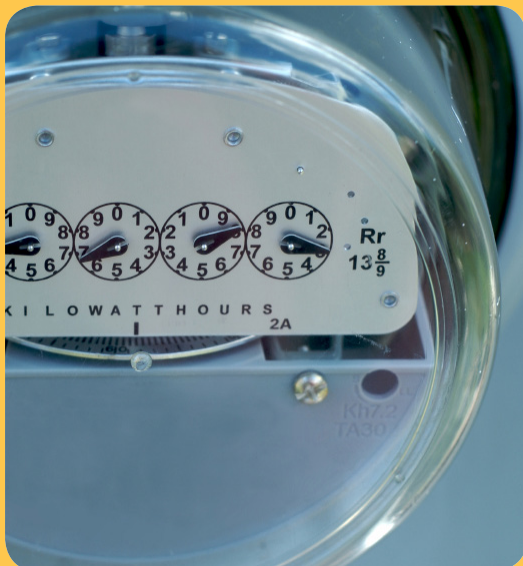
1. לאור המסקנות, הציעו פעולות להקטנת חשבון החשמל בבית ונמקו את הצעתכם.
2. בשיתוף עם המורה פנו להנהלת בית הספר ובקשו לבדוק את התפלגות צריכת החשמל בבית הספר. לאור הממצאים הציעו דרכי פעולה להקטנת צריכת החשמל בבית הספר.

משימה 2: "סופרים חשמל" - מונה החשמל



חשבון החשמל מגיע לבית פעם בחודשיים, אך איך "מגיעים" הנתונים על כמות האנרגיה החשמלית שצורכים בבית לחברת החשמל ולחשבון החשמל?
התשובה היא: על ידי **מונה החשמל**.
מהו מונה החשמל וכיצד הוא מסייע במדידת כמות האנרגיה החשמלית שצורכים בבית?

מונה החשמל



את כמות האנרגיה החשמלית שאנחנו צורכים מודדים באמצעות מכשיר הנקרא **מונה חשמל**. מונה החשמל מחובר למערכת החשמל של הבית והוא מאפשר לחשב את כמות האנרגיה החשמלית הנצרכת. בהתאם לצריכה, מחשבת חברת החשמל את הסכום שיש לשלם ומפיקה את **חשבון החשמל** הנשלח אלינו.

מונה החשמל ממוקם בדרך כלל מחוץ לדירה בארון החשמל שבחדר המדרגות או בתוך הדירה עצמה. במונה החשמל יש **מד מספרים** וכן **דסקית מסתובבת**.

מד מספרים. במד המספרים מופיעים מספרים שמבטאים את כמות האנרגיה החשמלית בקילוואט שעה שנצרכה מאז התקנת המונה ועד עתה. כדי לחשב את הצריכה עבור תקופה מסוימת, מפחיתים מנתוני הצריכה המוצגת על המונה את נתוני הצריכה של התקופה הקודמת.

דסקית מסתובבת. הדסקית המסתובבת מייצגת את קצב הצריכה הנוכחי של האנרגיה החשמלית בדירה. ככל שהיא מסתובבת מהר יותר, משמעות הדבר היא שקצב צריכת האנרגיה החשמלית בבית גדול יותר.



מונה חשמל דיגיטלי

חשבו את צריכת החשמל בביתכם ביממה אחת ואת מחירה. לצורך זה פעלו לפי ההנחיות הבאות:

1. **חישוב צריכת החשמל ביממה:**

- א. בחרו שעה מסוימת ביום לבדיקה. למשל, השעה 16:00. את שתי הבדיקות בצעו באותה שעה.
- ב. קריאת מונה ראשונה: בדקו במד המספרים של מונה החשמל את מספר הקילוואט שעה (קוט"ש) שמראה המונה בשעה שבחרתם. איזה נתון מציג מספר זה? רשמו את המספר.
- ג. קריאת מונה שנייה: למחרת בדקו שוב במד המספרים של מונה החשמל את מספר הקילוואט שעה (קוט"ש) שמראה המונה בשעה שבחרתם. איזה נתון מציג מספר זה? רשמו את המספר.
- ד. חשבו את ההפרש בין שתי הבדיקות. רשמו את המספר שקיבלתם. מה משמעות התוצאה?

2. **חישוב מחיר צריכת החשמל ליממה:**

- א. אתרו בחשבון החשמל את התעריף שמשלמים עבור צריכה של 1 קוט"ש.
- ב. הכפילו את צריכת החשמל (בקוט"ש) ביממה שמצאתם בסעיף הקודם בתעריף שמשלמים עבור צריכה של 1 קוט"ש. רשמו את המספר. מה משמעות התוצאה?



**חוסכים בחשמל
ומצילים את כדור הארץ**

יום כדור הארץ הוא שמם של שני מועדים, ה-22 באפריל ו-24 באפריל, דרך מקובלת לציון ימים אלה היא כיבוי אורות למשך שעה שלמה במהלך הערב. כיום ימים אלו מצוינים בכל רחבי העולם הן על ידי ממשלות והן על ידי אנשים, קבוצות וארגונים.

בכמה אפשר להקטין את צריכת האנרגיה אם חוסכים חשמל?
בפעילות זו תשוו את קצב צריכת החשמל בין שני מצבים:

מצב א: צריכת חשמל רגילה

מצב ב: צריכת חשמל בעקבות פעולת חיסכון יזומה

דוגמאות לפעולות חיסכון יזומות:

- הקפדה על כיבוי אורות כשיוצאים מן החדר.
- הקפדה על כיבוי מחשבים כשאינן משתמשים בהם (למשל לפני שהולכים לישון).
- הקפדה על כיבוי מקלטי הטלוויזיה כשאינן צופה בטלוויזיה.
- הרתחת מים בקומקום החשמלי רק בכמות הנדרשת.
- הציעו דרכים נוספות להקטנת צריכת החשמל בבית.

1. **מצב א: חישוב צריכת החשמל במשך שבוע אחד של צריכת חשמל רגילה.**

- א. כמה קריאות מונה עליכם לבצע כדי לדעת מהי צריכת החשמל בביתכם במשך שבוע?
- ב. באילו ימים ובאיזו שעה תבצעו את קריאות המונה?
- ג. ערכו את קריאות המונה וחשבו את צריכת האנרגיה החשמלית בביתכם בשבוע אחד.
- ד. חשבו את מחיר צריכת החשמל בשבוע זה.
- ה. השלימו את הנתונים שקיבלתם בטבלה שבשאלה 3.

2. **מצב ב: חישוב צריכת החשמל במשך שבוע נוסף של חיסכון באנרגיה.**

- א. בצעו פעולות חיסכון בצריכת חשמל במשך כל השבוע.
- ב. היעזרו בהנחיות שבסעיף הקודם וחשבו את צריכת האנרגיה החשמלית בבית במשך שבוע זה.
- ג. חשבו את מחיר צריכת החשמל בשבוע זה.
- ד. השלימו את כל הנתונים שקיבלתם בטבלה שבשאלה 3.



3. השלימו בטבלה (ראו דוגמה) את הנתונים שאספתם ועיבדתם בסעיפים 1-2 של הפעילות.

צריכת החשמל בבית במשך שבוע רגיל ובמשך שבוע של חיסכון באנרגיה

מצבים / קריטריונים	מצב א: צריכת חשמל רגילה שבוע 1	מצב ב: צריכת חשמל בעקבות פעולת חיסכון יזומה שבוע 2
קריאת מונה ראשונה בקוט"ש		
קריאת מונה שנייה בקוט"ש		
צריכת חשמל בשבוע בקוט"ש		
מחיר צריכת החשמל בשבוע		

4. השוו את כמות האנרגיה שנצרכה בשני המצבים והשיבו:

א. אם מצאתם הבדלים בין שני מצבים:

- באיזה מבין המצבים הייתה צריכת החשמל גבוהה יותר? האם אתם מופתעים?
- חשבו: כמה אנרגיה נחסכה בעקבות פעולות החיסכון?
- חשבו: כמה כסף נחסך על פי התעריף העכשווי של קוט"ש?
- איזו מסקנה אפשר להסיק בעקבות ההשוואה?

ב. אם לא מצאתם הבדל בין שני המצבים:

- הציעו הסברים אפשריים.

5. הציגו לבני המשפחה את הממצאים ואת המסקנות שהסקתם בעקבות הפעילות.

שכנעו את בני הבית לאמץ הרגלים של חיסכון בחשמל בבית.



משימה 3: מה יודעים בסביבתכם על צריכת חשמל?



מה אנשים בסביבתכם הקרובה יודעים על חשיבות החיסכון בחשמל? תוכלו לבדוק זאת באמצעות שאלון סקר.

חלק א: אוספים מידע – מעבירים שאלוני סקר בנושא צריכת חשמל

לפניכם דוגמה של שאלון סקר שבאמצעותו תוכלו לבדוק את הידע ואת המודעות של אנשים בנוגע לחיסכון בחשמל.

- התארגנו בקבוצות (ארבעה תלמידים בקבוצה).
- העבירו את שאלון הסקר בקרב 20 אנשים שאתם מכירים (הורים, אחים, קרובי משפחה אחרים, שכנים, אנשים ברחוב וכדומה).
- על כל תלמיד/ה להעביר את השאלון לחמישה אנשים.
- אפשר להכין את השאלון בטופס מקוון כדוגמת הגוגל-דרייב.

שאלון סקר בנושא צריכת חשמל

נושאי השאלות	שאלות	תשובות
חשיבות החיסכון	1. האם חשוב לדעתכם לחסוך בחשמל בבית? אם כן, מנו סיבות רבות ככל האפשר לכך.	1 _____ _____
פעולות לחיסכון	2. מה אפשר לעשות כדי לחסוך באנרגיה חשמלית? מנו עצות רבות ככל שתוכלו. 3. האם אתם עושים פעולות מכוונות לחיסכון בחשמל? אם כן, תארו אותן.	2 _____ _____ 3 _____ _____
צריכת חשמל של מכשירים	4. האם קיים הבדל בצריכת האנרגיה של מכשירים שונים בבית? 5. אם אתם חושבים שכן – ציינו שני מכשירים שצורכים הרבה אנרגיה חשמלית ושניים שצורכים מעט אנרגיה חשמלית.	4 _____ _____ 5 _____ _____
חשבון החשמל	6. האם אתם מעיינים בחשבון החשמל שלכם מעבר לקריאת החיוב לתשלום? 7. אם כן, תארו את המידע שאתם מפיקים ממנו.	6 _____ _____ 7 _____ _____
מונה החשמל	8. האם התבוננתם פעם במונה החשמל של ביתכם? אם כן, האם אתם יודעים לקרוא את המידע שבו? מהו? 9. במונה החשמל יש דסקית מסתובבת. האם התבוננתם בה? מהו תפקידה?	8 _____ _____ 9 _____ _____
אחר		_____ _____ _____

חלק ב: מסכמים ומנתחים את תוצאות הסקר

נתחו את הנתונים שקיבלתם בשאלוני הסקר כך שתוכלו להסיק מהם מסקנות על הידע ועל המודעות של אנשים על צריכת אנרגיה חשמלית. לשם כך פעלו לפי ההנחיות הבאות:

שלב ראשון: סיכום חמישה שאלונים (עבודה אישית)

1. ארגנו את הנתונים שהתקבלו בחמשת השאלונים בטבלה מרכזת לפי הנושאים של השאלות. ראו דוגמה.
2. קבעו את הניקוד שיש לתת לכל תשובה מלאה. רשמו את הניקוד בעמודה המתאימה בטבלה.
3. קראו את התשובות של הנשאלים. תנו ניקוד מתאים לכל תשובה.

טבלה לארגון נתונים

נושאי השאלות	מספר השאלה וניקוד	משיב/ה מספר 1	משיב/ה מספר 2	משיב/ה מספר 3	משיב/ה מספר 4	משיב/ה מספר 5
חשיבות החיסכון	1: ניקוד מלא:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:
	2: ניקוד מלא:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:
	3: ניקוד מלא:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:	ניקוד:
וכן הלאה						

שלב שני: סיכום וניתוח עשרים שאלונים (עבודה קבוצתית)

1. ארגנו את הנתונים של כל 20 השאלונים (רק את הניקוד לכל שאלה) שהתקבלו בטבלה מרכזת או בגיליון אלקטרוני (ראו דוגמה).

נושאי השאלות	שאלות	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
חשיבות החיסכון	1																				
	2																				
פעולות לחיסכון	3																				
	4																				
צריכת חשמל של מכשירים	5																				
	6																				

2. חשבו (בעזרת גיליון אלקטרוני) לגבי כל קבוצת שאלות (ראו בטבלה שבטופס):
- מהו אחוז האנשים שמבינים שיש צורך לחסוך באנרגיה חשמלית?
 - מהו אחוז האנשים שעושים פעולות מכוונות לחיסכון באנרגיה חשמלית?
 - מהו אחוז האנשים שיודעים שקיים הבדל בצריכת האנרגיה של מכשירים שונים בבית?
 - מהו אחוז האנשים שבודקים בחשבון החשמל נתונים נוספים פרט לסכום התשלום?
 - מהו אחוז האנשים שיודעים לקרוא את מונה החשמל?
 - וכן הלאה.

3. הציגו את הממצאים שלכם באמצעות גרפים.

4. אילו מסקנות ניתן להסיק מהנתונים שאספתם על הידע ועל ההתנהגות של האנשים בנושא החיסכון בחשמל?

5. הציגו את הממצאים ואת המסקנות שלכם במליאת הכיתה.

6. השוו את הממצאים שלכם לאלה של הקבוצות האחרות. מה אתם יכולים ללמוד מההשוואה על הידע ועל המודעות שיש לאנשים על צריכת חשמל?

שלב שלישי: ממליצים ומשפיעים – פועלים למען חיסכון בצריכת חשמל בבית ובבית הספר

1. בעקבות ממצאי הסקר והמסקנות שהעליתם הציעו הצעות:
 - א. להגברת הידע והמודעות על צריכת חשמל.
 - ב. לביצוע פעולות מכוונות לחיסכון בחשמל.
 - ג. לשימוש בחשבון החשמל לצורך התעדכנות על צריכת חשמל ולחיסכון בו.
2. תכננו דרך להפעלת העצות שלכם בבית הספר ובבית.
לצורך התכנון:
קבעו: מה ייחשב בעיניכם כהצלחה?
למשל, בתוך חודשיים חשבון החשמל ירד ב-10%.

מתכננים דרך פעולה:

- מה צריך לעשות כדי להשיג את היעד שקבעתם?
- אילו קשיים יכולים להיות בדרך להשגת היעד?
- כיצד תוכלו להתגבר עליהם?
- אילו משאבים דרושים לכם כדי להשיג את היעד?
- כיצד תחגגו את ההצלחה בהשגת היעד?





שאלות סכום

הגיע הזמן להביט לאחור ולבדוק מה למדתם בשער זה, אילו שאלות יש לכם ועוד.

1. ציינו אילו מבין ההיגדים הבאים הם נכונים (יש יותר מאחד) והסבירו אותם:

- א. אין קשר בין צריכת חשמל לבין זיהום האוויר.
- ב. שימוש מוגבר באנרגיה חשמלית גורם לשַׁרְפָה מוגברת של חומרי דלק.
- ג. חיסכון בצריכת חשמל יביא לחיסכון כספי לאדם הפרטי ולמדינה.
- ד. השימוש במכשירי החשמל השונים תורם במידה שווה לזיהום האוויר.
- ה. צרכני האנרגיה הגדולים בבית חוסכים בכסף, מפחיתים את זיהום האוויר ומקטינים את קצב התכלות חומרי הדלק.

2. דן סיפר שכאשר הוא עוזב את חדרו, הוא משאיר את התאורה ואת הטלוויזיה פועלות. כיצד תסבירו לדן מדוע עליו לשנות את התנהגותו?

3. באחד מתשדירי השירות ששודרו בטלוויזיה באחד מימי הקיץ החמים מאוד התבקש הציבור לא להפעיל מכונות כביסה, תנורי אפייה ומדיחי כלים בשעת הצהריים. מדוע לדעתכם חברת החשמל התייחסה דווקא למכשירים אלה?

4. אורן טען שהשימוש בקומקום חשמלי, הצורך אנרגיה רבה, גורם להוצאות כספיות ולזיהום אוויר גדולים יותר מאשר השימוש בטלוויזיה, שצריכת האנרגיה שלה נמוכה בהרבה. האם אתם מסכימים איתו? נמקו.

5. אילו פעולות צריכים לעשות אזרחים שאכפת להם כאשר הם מקבלים חשבון חשמל?

6. רשמו דברים נוספים שאתם מעוניינים לדעת על שימוש חוסך אנרגיה בהפעלתם של מכשירי חשמל.