



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



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



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים

חושבים מוט"ב: פעילויות להקניית מיומנויות חשיבה

האם כדאי להשתמש באנרגיה סולארית בבית?

שם משימה:

טיעון

מיומנות:

אור צבע וראיה

מבניות:

קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה
מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר

רעיונות מדעיים:

כתיבה

תובל ברנדון
ד"ר רקפת דנאי
מיכל שוורצזון

ייעוץ פדגוגי

ד"ר יעל שהרבני
רונית פרץ

ראש הפרויקט

פרופ' טלי טל

עריכה לשונית

אבשלום גינוסר

האם כדאי להשתמש באנרגיה סולארית בבית?

לפנייך דו שיח בין שירה ויואב לגבי השאלה: "האם כדאי להשתמש באנרגיה סולארית בבית?"
קראו את הקטע וענו על השאלות:

שירה ויואב ראו פרסום בעיתון על "בניה ירוקה" של בית המנצל אנרגיה סולארית. בבית זה משתמשים באנרגיית האור הבאה מהשמש על-ידי הפיכתה לאנרגיה חשמלית באמצעות תאים פוטואלקטריים⁽¹⁾ (פוטו – אור, אלקטרי – חשמלי). שירה אמרה שהיא שמחה שמקדמים את הבנייה הירוקה: "כל הכבוד להם שהם חושבים לבנות בית ידידותי לסביבה ושיכול לייצר לעצמו את האנרגיה החשמלית ללא תלות בחברת החשמל וללא זיהום האוויר".

"את ממש מגזימה", טען יואב, "זה כל כך לא מציאותי, כדי לייצר מספיק חשמל צריך שטח גדול של לוחות כאלו, אולי כל שטח הגג או יותר מזה. זו השקעה כספית גדולה מאוד. למי יש כל כך הרבה כסף להשקעה ראשונית כל-כך גבוהה?"

"אתה צודק שההשקעה הראשונית מאוד גבוהה, אך לאורך השנים אתה חוסך סכום גדול של כסף בכך שאתה משלם פחות עבור החשמל, או מקבל החזר על החשמל שאתה מייצר. חוץ מזה, נחקק בארץ חוק שמי שמייצר 'חשמל סולארי' יכול למכור אותו לחברת החשמל בתעריף גבוה מתעריף החשמל שאנו צורכים. קראתי באתר של חברת החשמל, שאפשר אפילו להרוויח כך כסף, והרווח גם פטור ממס. עשו חישוב לדוגמא ומצאו שתוך כ-7 שנים אתה מכסה את ההוצאה הראשונית."

"מבחינה כלכלית אולי הרגעת אותי", אמר יואב, "בהנחה שיש בידיך את הסכום להשקיע את ההשקעה ראשונית. זאת אכן מערכת ידידותית לסביבה, אך יש לקחת בחשבון שהיא גם תלויה בתנאי הסביבה. לא תמיד יש מספיק אור – לעתים מעונן – ואז אולי לא תיווצר מספיק אנרגיה חשמלית. מה תעשי? יום אחד יהיה לך חשמל ויום אחר לא? ובכלל – מה קורה בלילה? חזרנו לתקופת המערות?"

"אתה צודק, המערכת הזאת תלויה בעוצמת האור וככל שתהיה יותר חזקה, נרוויח יותר אנרגיה. אבל הסיכור המקובל הוא שהחשמל המיוצר במערכת הסולארית נמכר כולו לחברת החשמל והבית ממשיך לקבל חשמל בדיוק כמו קודם, מחברת החשמל, כך שמזג האוויר לא משפיע על תפקוד הבית. גם אם הבית לא מחובר לרשת החשמל יש פתרונות לשעות בהן השמש לא זורחת – אפשר לאגור את האנרגיה שייצרנו בשעות האור במצברים (כמו במכונית). האנרגיה נאגרת במצברים כאנרגיה כימית ובשעת הצורך ניתן לגלגל אותה חזרה לאנרגיה חשמלית."

"שירה, אני לא מבין, אם במילא מחוברים לחברת החשמל, אז למה בכלל כל הבלגן הזה? זה תופס מקום ומצריך התארגנות ותכנון מראש בבניה – למה לא להשאיר את המצב הקיים?"

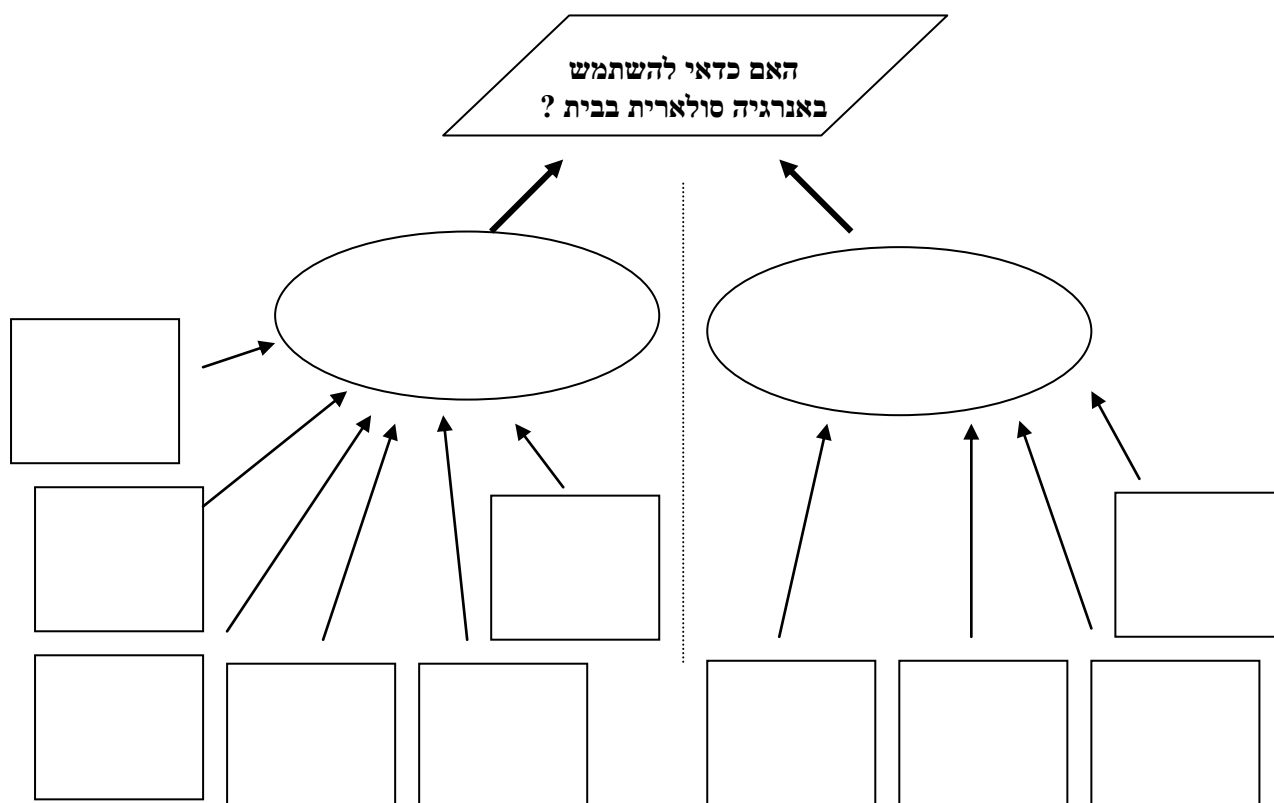
"יואב, אתה צריך להבין שבכל מקרה חוסכים כסף ומקטינים את כמות הדלק שחברת החשמל צריכה לשרוף כדי לייצר חשמל. אתה בטח יודע, שהגז או הפחם שבאמצעותו מיצרים את החשמל בתחנות הכוח הולך ואוזל, אלו הם אוצרות טבע שהולכים ומתכלים, ואילו השמש תמשיך להתקיים בדורות הבאים והיא עומדת לשרותנו בחינם. בנוסף, – שריפת הדלקים מייצרת זיהום אוויר שמזיק לבריאות ומגדיל את התחממות כדור הארץ. חוץ מזה, שים לב שבאירופה השימוש באנרגיה סולארית מפותח והרבה חברות משקיעות בו, אבל דווקא בישראל זכינו לעוצמת אור גבוהה פי 2 מעוצמת האור שבאירופה, כך שבארץ השימוש באנרגיה זו אמור להיות מאוד יעיל!"

* נקראים גם תאים פוטוולטאים, או מתקנים פוטוולטאים.

שאלות

שאלות שמסומנות ב * – לפי הוראת המורה

1. מלאו את מפת הטיעון (יתכן שמספר התאים אינו מתאים למספר הנימוקים):



2. א. מה היתרונות של שימוש במערכת ביתית לייצור חשמל מאנרגיה סולארית? רשמו לפחות שלושה. אתם יכולים להוסיף יתרונות שאינם מופיעים בקטע.

ב. מה החסרונות של שימוש במערכת ביתית לייצור חשמל מאנרגיה סולארית? רשמו לפחות שלושה. אתם יכולים להוסיף חסרונות שאינם מופיעים בקטע.

ג. כתבו לגבי כל אחד מהחסרונות שציננתם בסעיף ב' האם ניתן להתגבר עליו וכיצד.

3. לפניכם שלוש פסקאות. סמנו בכל פסקה את הטענה העיקרית בקו תחתי כפול, את הטענה הנגדית (אם יש) בקו תחתי רגיל ואת הנימוקים בקו תחתי מקווקו (שימו לב, שהטענה יכולה להיות גם באמצע הפסקה או בסופה):

א. צריך לחייב רשויות מקומיות להתקין מערכות סולאריות על גגות של מבנים ציבוריים, כמו בתי-ספר ומתנ"סים. נכון, הדבר כרוך בהשקעה ראשונית גבוהה מאוד, אך חיסכון החשמל המצטבר ישתלם בסופו של דבר.

ב. השתגעתם? אין יותר זקנים במסדרונות בתי החולים? לכל הילדים המתקשים יש עזרה בלימודים? אוכל חם בבית? מה אתם משקיעים בשיטות חדשניות לייצור חשמל? אתם אומרים שמדובר בהשקעה שתחזיר את עצמה בעוד שבע שנים, אבל מי יודע מה יהיה עוד שבע שנים?

אולי המערכת תתקלקל, אולי יהיה משבר כלכלי. צריך להשקיע את הכסף בחברה ולא בחשמל.

ג. חשוב להשקיע באנרגית השמש, אבל הרבה יותר חשוב הוא ללמד את צרכני החשמל איך לחסוך. נכון שהשמש היא משאב שלא מתכלה, אבל שימוש בתאים פוטו-וולטאים בכל זאת צורך משאבים מהסביבה. כדי לייצר את התאים ולתחזק אותם דרושים מחצבים ואנרגיה, וכשהם מסיימים את "חיהם" צריך למצוא מה לעשות איתם. החיסכון אינו מעיק על המערכת הסביבתית בשום דרך.

4*. א. שירה טוענת, כי באירופה יש שימוש נרחב באנרגיה סולארית בעוד בארץ יש עוצמת אור גבוהה ולכן ייצור חשמל סולארי ישתלם יותר. בישראל אומנם לא מיוצר הרבה חשמל סולארי, אבל אנחנו מובילים בשימוש אחר של אנרגיה סולארית – מהו? (רמז – זה קשור גם למים).

ב. מה יותר משתלם: לייצר חשמל בעזרת מערכת סולארית ואחר-כך להשתמש בו לחימום מים בעזרת דוד חשמלי, או לחמם את המים ישירות בדוד שמש? נמקו את תשובתכם. רמז: המרות של אנרגיה גורמות לאיבודי אנרגיה.

5. איך הרעיון המדעי של "המרות אנרגיה מסוג אחד לסוג אחר" בא לידי ביטוי במערכות הסולאריות? מצאו בקטע דוגמה למערכת שבה מתרחשים כמה גלגולים של אנרגיה.

6. א. שימוש באנרגיה סולארית מקטין את צריכת החשמל שמיוצר בתחנות כוח וחיסכון למשתמשים. באלו עוד דרכים ניתן לחסוך בחשמל בלי להתקין מערכת סולארית? הציעו לפחות חמש דרכים.

ב. ברוב הבתים, חשבונות החשמל בחורף גדולים מהחשבונות בקיץ. מהי לדעתכם הסיבה לכך? מה ניתן לעשות כדי להקטין את ההוצאות על החשמל בחורף? הציעו לפחות שלוש אפשרויות.

7. האם אתם ממליצים ליואב ושירה להשתמש באנרגיה סולארית בבית? נמקו תשובתכם והתבססו על שלושה נימוקים לפחות (כתבו את תשובתכם בצורת "טיעון" = טענה + נימוק, אך זכרו שלפעמים חשוב להוסיף הסברים). השתמשו במילים שלכם ולא בקטעים מהטקסט.

8. האם הנושא של שימוש במקורות אנרגיה שאינם מתכלים חשוב לחיי היום יום שלכם? כתבו את תשובתכם בצורת טיעון.

9. האם לחייב אנשים שבונים בתים פרטיים להתקין מערכות סולאריות לייצור חשמל על גג ביתם? כתבו את תשובתכם בצורת טיעון. במסגרת התשובה, נסו לנסח טיעון נגדי ולסתור אותו.

10. האם בית הספר שלכם יכול לייצר חשמל? כתבו מכתב לרשות המקומית האחראית על בית הספר שלכם (עירייה/מועצה מקומית/מועצה אזורית וכו') והציעו בו להתקין מערכת סולארית לייצור חשמל על גג בית הספר. המכתב צריך להיות כתוב בצורה רשמית ולהכיל כמה שיותר טיעונים מנומקים בעד ההתקנה.

11*. אתם בעלי חברה חדשה שמייצרת ומשווקת מתקנים ביתיים לייצור חשמל. אתם מעוניינים לפרסם את עצמכם. לצורך כך, עליכם להכין כרזה, סיסמה, או ג'ינגל, שיפרסמו את המוצר וישכנעו אנשים להתקין אותו.

מחווין

	קריטריונים	רמת ביצוע		
		המשימה בוצעה במלואה	המשימה בוצעה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
1	מילוי מפת הטיעון	המפה מולאה בצורה נכונה	רוב התאים מולאו נכון	פחות ממחצית התאים מולאו נכון
2 א	יתרונות השימוש במערכת סולארית ביתית	הוצעו לפחות שלושה יתרונות נכונים מבחינה מדעית	הוצעו שני יתרונות נכונים מבחינה מדעית	אין תשובה או שהוצע רק יתרון אחד שנכון מבחינה מדעית
2 ב	חסרונות השימוש במערכת סולארית ביתית	הוצעו לפחות שלושה חסרונות נכונים מבחינה מדעית	הוצעו שני חסרונות נכונים מבחינה מדעית	אין תשובה או שהוצע רק חיסרון אחד שנכון מבחינה מדעית
2 ג	הצעה של פתרונות נכונים מבחינה מדעית וטכנולוגית, או לפחות הקלות לחסרונות	הוצעו פתרונות או הקלות מתאימים לכל החסרונות	הוצעו רק פתרונות נכונים לשני חסרונות	הוצעה פתרון נכון לחיסרון אחד
3	זיהוי הטענות והנימוקים	הטענות ורוב הנימוקים זוהו נכון בשלוש הפסקאות. לא סומנו קטעים מיותרים	הטענות והנימוקים זוהו נכון בשתי פסקאות, או טעויות קלות בכל שלוש הפסקאות, או שסומנו לפחות שני קטעים מיותרים	הטענות והנימוקים זוהו נכון רק באחת מהפסקאות, או בכלל לא
4 א	זיהוי השימוש העיקרי באנרגיה סולארית בארץ	תשובה נכונה	התשובה אינה מדויקת, אך הרעיון בכיוון הנכון	תשובה אינה נכונה או שאין תשובה
4 ב	זיהוי התהליך היעיל יותר מבחינה אנרגטית – ייצור חשמל סולארי וחימום מים בעזרתו, או חימום בדוד שמש	תשובה נכונה ומנומקת	תשובה נכונה אך לא מנומקת או שהנימוק אינו נכון	לא ניתנה תשובה או שניתנה תשובה לא נכונה
5	הסבר הקושר את הרעיון המדעי למערכות הסולאריות לייצור חשמל + דוגמה	תשובה מלאה ונכונה מדעית	תשובה נכונה אך לא מדויקת, או שלא ניתנה דוגמה	לא ניתנה תשובה או שהתשובה אינה נכונה
6 א	דרכים לחיסכון בחשמל. הדרכים שהוצעו נכונות מבחינה מדעית וטכנולוגית	הוצעו ארבע דרכים נכונות או יותר	הוצעו 2-3 דרכים נכונות	הוצעה דרך אחת נכונה או שהתשובה חסרה
6 ב	אבחון הבעיה בחורף והצעת דרכים לחיסכון בחשמל בחורף. הדרכים שהוצעו נכונות מבחינה מדעית וטכנולוגית	הבעיה אובחנה והוצעו שלוש דרכים נכונות או יותר	הוצעו שתי דרכים נכונות	הוצעה דרך אחת נכונה או שהתשובה חסרה
7	פסקת טיעון בעד התקנת מערכת סולארית או נגדה. בפסקה טענה מנוסחת היטב ולפחות שלושה נימוקים רלוונטיים ונכונים מדעית	טיעון מלא לפי הקריטריונים	הניסוח אינו מדויק, או שניתנו רק שני נימוקים	אין תשובה או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שניתן רק נימוק אחד
8	פסקת טיעון מלאה העונה לטענה	טיעון מלא לפי כל הקריטריונים. שימוש בטענה נגדית	הניסוח אינו מדויק, או שניתנו רק שני נימוקים	אין תשובה או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שניתנו פחות משני נימוקים
9	פסקת טיעון מלאה העונה לטענה	טיעון מלא לפי כל הקריטריונים. שימוש בטענה נגדית	הניסוח אינו מדויק, או שניתנו רק שני נימוקים	אין תשובה או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שלא ניתן יותר מנימוק אחד
10	ניסוח מכתב רשמי שמכיל נימוקים מפורטים	המכתב מנוסח היטב וכולל לפחות שני נימוקים מפורטים	הניסוח אינו מדויק או שאינו מספיק רשמי או שאחד מהנימוקים אינו נכון, אינו מדויק או חסר	לא נוסח מכתב או שהוצג בו נימוק אחד או שאין בו כלל נימוק, הניסוח אינו רשמי מספיק או שאינו מדויק
11	הוצעה פרסומת למערכת סולארית	פרסומת שמייצגת את המוצר וכוללת מידע מדעי/טכנולוגי נכון	הפרסומת מייצגת את המוצר אך אינה מדויקת מבחינה מדעית	לא הוצעה פרסומת או שהפרסומת אינה מייצגת את המוצר או שהמידע אינו נכון

מדריך למורה

תשובות

1. טיעונים בעד השימוש במערכת סולארית לייצור חשמל:
 - א. **חיסכון כספי** – מוכרים חשמל לחברת החשמל.
 - ב. **הפחתת זיהום האוויר** – מפחית את כמות הדלקים המצביים (מזוט, סולר או גז) שנשרפים ולכן משתחררים פחות גזי פליטה מזהמים.
 - ג. **הקטנת צריכת הדלקים** ושמירה על מאגרי הנפט והגז.
 - ד. המערכות יהיו יעילות במיוחד **באקלים הישראלי** שטוף השמש.טיעונים נגד השימוש במערכת סולארית לייצור חשמל:
 - א. דרוש **שטח גדול** להתקנת הקולטים אם רוצים שהמערכת תהיה יעילה. הדבר יכול לפגוע בשטחים הפתוחים החיוניים לשמירת הטבע.
 - ב. **עלות גבוהה**.
 - ג. **תלות בתנאי הסביבה** – לא מיוצרת מספיק אנרגיה בימים מעוננים או בלילה.
2. א. היתרונות בייצור ביתי של חשמל ממקור סולארי:
 - I. עלות – מקבלים זיכוי
 - II. מקטינים את זיהום האוויר
 - III. מקטינים את צריכת המשאבים המתכליםב. חסרונות:
 - I. המערכת יקרה
 - II. דרוש שטח גדול להתקנה של מערכת שתייצר מספיק חשמל **למורה**: לפי פרסומים של חברות מסחריות מדובר ב-10 מ"ר ל-1 קילו-וואט).
 - III. ביצועי המערכת תלויים בתנאי הסביבה.ג. הפתרונות לחסרונות:
 - I. הזיכוי הגבוה מחברת החשמל מאפשר להחזיר את ההשקעה במערכת כעבור מספר שנים.
 - למורה**: המערכות נחשבות אמינות ואין להן כמעט בעיות תחזוקה.
 - II. מומלץ להתקין את המערכות על גגות, מדובר בשטח גדול שלא מנוצל. הערה: בכל זאת, אם נרצה להגדיל את החלק של האנרגיה הסולארית בייצור החשמל נצטרך להשתמש לשם כך בשטחים פתוחים.
 - III. מכיוון שרוב המערכות הקיימות מייצרות עבור חברת החשמל ולא ישירות לצריכה, הדבר לא משפיע על השימוש בחשמל, אך הרווחים מהמערכת נמוכים יותר בימים מעוננים. כאשר לא מחוברים לרשת החשמל, ניתן להשתמש במצברים. **למורה**: למעשה, מדובר

במערכת של מצברים ומתמירים (קונברטורים), שהופכים את הזרם הישר שיוצא מהמצברים לזרם חילופין שמתאים לשימוש ביתי.

3. א. צריך לחייב רשויות מקומיות להתקין מערכות סולאריות על גגות של מבנים ציבוריים כמו בתי-ספר ומתנ"סים. נכון, הדבר כרוך בהשקעה ראשונית גבוהה מאוד, אך תיסכנו החשמל המצטבר ישתלם בסופו של דבר.

ב. השתגעתם? אין יותר זקנים במסדרונות בתי החולים? לכל הילדים המתקשים יש עזרה בלימודים? אוכל חם בבית? מה אתם משקיעים בשיטות חדשניות לייצור חשמל? אתם אומרים שמדובר בהשקעה שתחזיר את עצמה בעוד שבע שנים, אבל מי יודע מה יהיה עוד שבע שנים? אולי המערכת תתקלקל, אולי יהיה משבר כלכלי. צריך להשקיע את הכסף בפתרונות חברתיים ולא בחשמל.

*ג. חשוב להשקיע באנרגיה השמש אבל הרבה יותר חשוב הוא ללמד את צרכני החשמל איך לחסוך. נכון שהשמש היא משאב שלא מתכלה, אבל שימוש בתאים פוטו-וולטאים בכל זאת צורך משאבים מהסביבה. כדי לייצר את התאים ולתחזק אותם דרושים מחצבים ואנרגיה, וכשהם מסיימים את "חייהם" צריך למצוא מה לעשות איתם. התיסכון לא מעיק על המערכת הסביבתית בשום דרך.

4. א. ישראל מובילה בשימוש במערכות סולאריות לחימום מים לשימוש ביתי – מה שאנחנו מכירים בתור דודי שמש. **למורה**: למעשה, למרות שפתרונות לחימום מים בעזרת השמש קיימים בעולם כבר מהמאה ה-17, דוד השמש בצורתו הנוכחית הומצא בישראל. לפי ויקיפדיה, כ- 95% מבתי האב בישראל משתמשים בדוד שמש. שימו לב, תלמידים רבים מבלבלים בין דודי שמש לבין חשמל סולארי.

ב. **למורה**: התלמידים אינם אמורים לדעת את התשובה, אבל חשוב שיחשבו עליה. מבחינה אנרגטית משתלם לחמם מים ישירות. ככל שהמערכת יותר מסובכת, יש יותר איבוד של אנרגיה. אבל לדודי השמש יש שתי בעיות שפוגעות ביעילות שלהם. הראשונה היא סתימה של הצנרת שבתוך הקולטים באבנית (חומרים שמומסים במים, אך שוקעים שהטמפרטורה עולה. אנו מכירים את האבנית כחומר הלבן שמצטבר גם בתחתית הקומקומים). הבעיה השנייה היא איבוד חום מהדוד. מנגנון הפעולה של דוד השמש מחייב התקנה של כלי הקיבול, הדוד סמוך לקולטים, מעט מעליהם. במיקומו זה, הדוד חשוף לקור ולרוח ולמרות שיש לו בידוד, החשיפה יכולה לגרום לקירור מהיר של המים, בעיקר בלילות חורפיים עם רוח חזקה. מצד שני, חשוב לציין, כי היעילות האנרגטית של מערכות פוטו-ולטאיות כיום היא 20-40%.

5. במערכת סולארית לייצור חשמל, קרינת השמש הופכת לאנרגיה חשמלית. הדוגמה הטובה ביותר היא המערכת הביתית, שמנותקת מחברת החשמל ובה אנרגיית הקרינה הופכת לאנרגיה חשמלית. זו נצברת כאנרגיה כימית במצברים ואחר-נפרקת שוב כאנרגיה חשמלית. למעשה, כל השיטות לייצור חשמל כרוכות בהמרות אנרגיה.

6. א. ניתן לחסוך בחשמל בדרכים הבאות (יש כמובן עוד דרכים):
I. כיבוי מכשירים ותאורה כאשר לא נעשה בהם שימוש. אם אפשר, מומלץ גם לנתק את מכשירים מהחשמל או לכבות מהמפסק של המכשיר ולא של השלט, כי יש מה שנקרא "צריכת רפאים" גם כשהמכשיר אינו פועל (למשל – האור האדום הקטן של הטלוויזיה).

II. שימוש בתאורה חסכונית.

III. שימוש בדוד שמש ולא בחשמל.

IV. בידוד הבית והתאמתו לאקלים כדי לחסוך בהוצאות חימום וקירור.

V. בחירת ביגוד שמתאים למזג האוויר (כני"ל).

VI. כדאי מדי פעם לוודא שהבידוד של המקרר ותנור האפייה תקין, אחרת מושקעת אנרגיה מיותרת בשמירה על הטמפרטורה שלהם).

ב. חשבון החשמל החורפי גדול יותר משום שרובנו מחממים את הבית באמצעות מערכות חשמליות (או נעזרים במערכות כאלו גם אם המערכת העיקרית אינה חשמלית, קמין למשל). דרכים לחיסכון: I, IV ו- V מהסעיף הקודם.

למורים: שאלה נוספת (למתקדמים או כדוגמה בכיתה). אם יש תלמידים מתקדמים (בייחוד אם הכיתה הטרוגנית), כדאי להדפיס להם את השאלה:
קצת חישובים:

צריכת החשמל של משפחה קטנה היא בערך 500 קילו-וואט שעה בחודש (קילו-וואט שעה היא היחידה בה חברת החשמל מודדת את הצריכה שלנו).

לשם השוואה – מחמם שעובד על עוצמה נמוכה במשך שעה צורך קילו-וואט שעה אחד, כמות אנרגיה, שמספיקה לכ-50 נורות חסכוניות. מזגן דירתי ממוצע צורך כ-5-2 קילו-וואט שעה, אבל הוא מחמם את כל הדירה ולכן נחשב יעיל יותר). דוד חימום חשמלי צורך 2.5 קילו-וואט (כלומר, אם יעבוד שעה יצרוך 2.5 קילו-וואט שעה, אבל כאשר המים יהיו מספיק חמים החימום יכבה אוטומטית, ולכן, בפועל, צורך פחות).

א. אם קילו-וואט שעה עולה 51 אגורות (המידע מתוך אתר חברת החשמל, דצמבר 2009), מהי עלות חשבון החשמל של המשפחה בחודש?

ב. מתקן סולארי ביתי גדול יכול לייצר את כל תצרוכת החשמל של המשפחה ויותר (כ-600 קילו-וואט שעה בחודש). הזיכוי שחברת החשמל נותנת עבור כל קילו-וואט שעה שמיוצר באנרגיה סולארית ביתית הוא 197 אגורות (המידע מתוך אתר חברת החשמל, דצמבר 2009). מה יהיה הזיכוי שתקבל המשפחה על החשמל שהמתקן הסולארי ייצר בחודש?

ג. כמה תרוויח המשפחה מהמתקן הסולארי בחודש? הדרכה: חסרו את עלות החשמל שהמשפחה צורכת מהזיכוי שקיבלה.

הערה: מערכת סולארית כזאת עולה כ-100,000 ₪ וכאמור, ההשקעה תחזיר את עצמה כעבור כ-7 שנים (מי שמעוניין מוזמן לבדוק את החישוב).

מחווין

6 א	חישוב עלות החשמל	תשובה נכונה	הדרך נכונה אך התשובה אינה נכונה	הדרך והתשובה אינן נכונות
6 ב	חישוב ההכנסה מהמתקן	תשובה נכונה	הדרך נכונה אך התשובה אינה נכונה	הדרך והתשובה אינן נכונות
6 ג	חישוב הרווח הנקי	תשובה נכונה	הדרך נכונה אך התשובה אינה נכונה	הדרך והתשובה אינן נכונות

תשובה :

6. א. עלות החשמל החודשית : $500 \times 51 = 25,500$ אגורות, שהן 255 ₪.
- ב. הזיכוי על החשמל הוא : $600 \times 197 = 98,500$ ₪, שהם 1182 ₪. למורה : לפי אתר חברת חשמל, ההכנסה ממתקן ביתי של עד 4 קילו-וואט פטורה ממס.
- ג. הרווח הנקי החודשי : $1182 - 255 = 927$ ₪.