

"מאפסים אנרגיה – משקיעים בעתיד"

רקפת הרשקוביץ, ענת אמסטרדמר ומשה אשכנזי¹

הצורך בהעלאת מודעות של התלמידים והקהילה והגברת מעורבותם הפעילה בהקשר של שינוי האקלים והתייעלות אנרגטית הוביל את חטיבת הביניים טביב בראשון לציון ליטול חלק בתחרות ארצית של בתי ספר מאופסי אנרגיה. במסגרת זו הופעל תהליך חינוכי אשר עירב את כלל הצוות החינוכי, והוביל לטיפוח קבוצת "תלמידים שגירים". השגירים פעלו בקרב כלל תלמידי בית הספר להעמקת הידע בנושא ולהטמעת הרגלי התנהגות המפחיתים את צריכת האנרגיה בבית הספר ובקהילה. במקביל הלוחות הסולריים שעל גג בית הספר הפיקו חשמל במטרה לאזן את ייצור האנרגיה אל מול צריכתה. קבוצת תלמידים יזמים עסקו בפיתוח רעיונות לצמצום צריכת אנרגיה או להפקת אנרגיה חשמלית ממקורות מתחדשים, ואף עסקו בחקר רלבנטי בנושא.

מותקנים לוחות סולריים המייצרים חשמל מאנרגיית השמש וכן נעשות פעולות לצמצום צריכת האנרגיה בבית הספר, כך שייצור האנרגיה בלוחות הסולריים בבית הספר ישווה בכמותו לצריכתה (או אף גדול מהצריכה בפועל). במסגרת ההשתתפות בתוכנית מותקן בלוח החשמל בבית הספר בקר המאפשר לנטר את צריכת החשמל במתקניו.

מטרות פרויקט בתי ספר מאופסי אנרגיה:

1. העלאת המודעות לאפשרות ייצור אנרגיה מתחדשת במבני חינוך ולמידת אופן הייצור ונתוני הייצור וההתייעלות.
2. שינוי דפוסי חשיבה והתנהגות של צריכת האנרגיה בקרב אנשי חינוך ותלמידים בישראל.
3. הפחתת צריכת אנרגיה בבתי ספר בפועל.
4. חינוך לעידוד השימוש באנרגיות מתחדשות.
5. יצירת קבוצת מנהיגות, אשר יוזמת ומטמיעה את השינוי בבית הספר.

במהלך השנה הצמיחו מורי בית הספר, בהובלת צוות המדעים, תלמידים המודעים לסביבתם, נוקטי יוזמה, הנוטלים אחריות על הסביבה. תלמידים אלו היו והינם שגירים לנושא בקרב חבריהם והמבוגרים המשמעותיים שמסביבם. בהובלת הנהלת בית הספר

שינוי האקלים והשלכותיו הצפויות על חיינו הם סוגיה הנוגעת לכל אדם, ולפיכך חשוב לנו לחנך דור שלם של ילדים ומשפחות להיות טובים יותר אל עצמם ואל העולם שבו אנו חיים. בוער בנו הצורך להשאיר משהו טוב ושלם אחרינו! כדי לפתח בתלמידינו מעורבות בסוגיה זו, בחרה חטיבת הביניים ע"ש טביב בראשון לציון להשתתף בשנת תשפ"ב בתחרות בתי ספר "מאופסי אנרגיה", והציבה לעצמה יעדים רבים במסגרת זו. התהליך הוא חלק מהמאמץ הגלובלי למאבק בשינוי האקלים והמאמץ הלאומי של ישראל לצמצום פליטות פחמן דו-חמצני בין היתר על ידי הערכות לבניה מאופסת אנרגיה. התהליך נועד גם להעלות מודעות לנושא בקרב התלמידים והקהילה ולהגביר את מעורבותם הפעילה להתנהלות של צריכת אנרגיה מופחתת מחד גיסא והפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים מאידך גיסא, כך שנגיע לאיפוס אנרגיה במבני החינוך. מחקרים מראים שבתי ספר בעלי צריכה מושכלת של אנרגיה, כמו בתי ספר ירוקים, הם בעלי יתרונות לימודיים, בריאותיים וסביבתיים.² התחרות היא פרויקט משותף של משרד האנרגיה, המועצה הישראלית לבנייה ירוקה, משרד החינוך והמשרד להגנת הסביבה. זוהי תחרות ארצית בנושא קידום מבני חינוך מאופסי אנרגיה, והיא מבוססת על פיתוח תוכנית לימודים בנושא ושינוי התנהגות מתאים בקרב הצוות והתלמידים. בבתי ספר מאופסי אנרגיה

1. מורי מדעים בחט"ב טביב בראשון לציון.

2. Kats., G. (2006). [Greening America's Schools Costs and Benefits](#). A Capital-E Report



שאפשר לייצר שינוי התנהגותי בצריכת החשמל, שיוביל לשינוי המיוחל הן באיפוס האנרגיה והן בעמדות, שכן ההצלחה מידבקת.

אז מה עשינו?

א. גיוס קבוצת תלמידים מכל שכבות הלימוד שישמשו שגרירים, ויפעילו את התוכנית בבית הספר בשיתוף ההנהלה וצוות המורים.

ב. הקמת צוות חשיבה משותף לחשיבה מהירה בשיתוף התלמידים והצוות: "מה אפשר לעשות באופן מיידי כדי להפחית צריכת אנרגיה?" ומיידי פעלנו בפעולות הבאות:

- התקנו וילונות בכל כיתות הלימוד שצמצמו חדירת קרינה מחממת וסייעו להפחית את השימוש במזגנים לקירור.
- התקנו חיישני תאורה במגרש הספורט שכיבו את האור בזמנים שלא נעשה שימוש במגרש וכך הפחיתו את צריכת החשמל.
- ניקוי המזגנים וכיוון טמפרטורה לצריכה חסכונית של חשמל.
- למידה מחוץ לכיתה לפחות שני שיעורים בשבוע לכל כיתה ב"כיתות חוץ", שהובילה להפחתת צריכת חשמל לתאורה או ויסות טמפרטורה בכיתות.

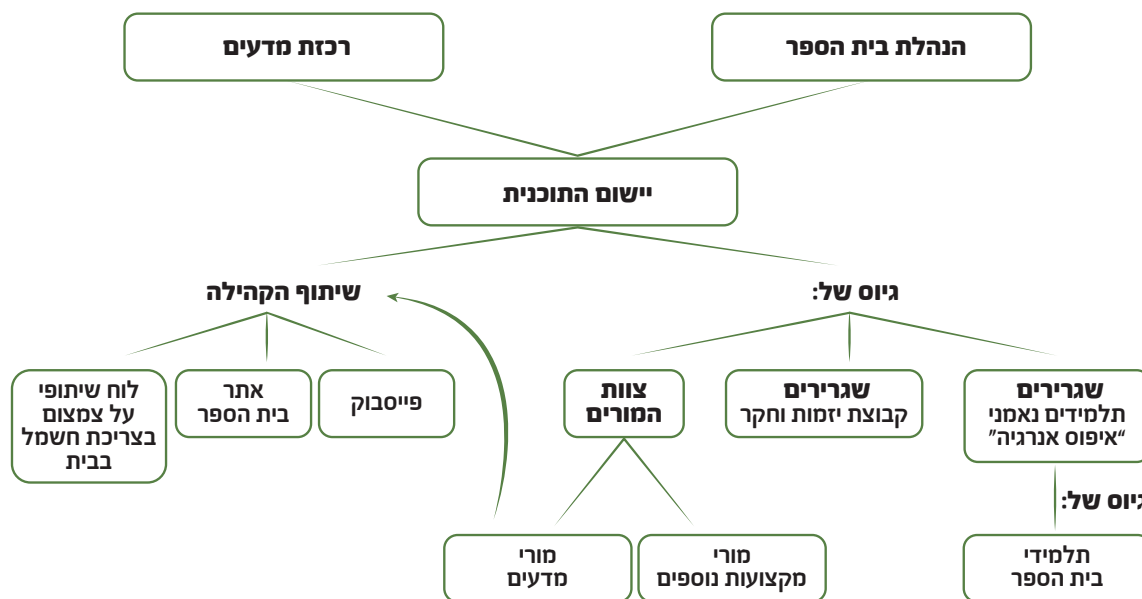
ורכזי המקצועות אף עורבו מורי המקצועות השונים בתוכנית ופתחו מערך שיעורים בנושאים הקשורים להתייעלות אנרגטית ומעבר לאנרגיות חלופיות, שאותו הפעילו בכיתות.

התוכנית השנתית נבנתה במטרה להביא ללמידת מושגים באיכות הסביבה, חיסכון בחשמל וניצול אנרגיות מתחדשות, לקידום פעילויות לשינוי תפיסות ועמדות לנטילת אחריות אישית ושינוי התנהגותי, וחשיבה על פתרונות ברמה הבית ספרית. החודשים האחרונים של תשפ"ב היו חגיגה גדולה ומסע של למידה מהארץ ומהעולם, חקר, גיוס שותפים, תחרות, יצירה, התנסויות והצלחות מרשימות. ברור לנו יותר מאי פעם כי היכולת שלנו להשפיע על המציאות ולשנותה היא רבה מאוד!

מאפסים אנרגיה אצלנו בחטיבת טבי

עקרונות פעילות בית הספר בנושא אנרגיה ואיפוס אנרגיה:

- א. התלמידים הם חלק בלתי-נפרד מההליך והם סוכני השינוי המשמעותיים ביותר. התלמידים מבינים את הבהילות והצורך בביצוע שינויים שיתרמו להאטת ההתחממות הגלובלית, והם רוצים לשנות! מה שהיה לא יכול להמשיך להיות, מפה רק נמשיך ונחסוך, נצמצם כמה שיותר, נלמד ונרחיב אופקים יחד.
- ב. גיוס מעגל רחב של שותפים במיזם (תרשים 1), וזאת בהנחה



תרשים 1: הגורמים המעורבים בבית הספר בתוכנית "בית ספר מאופס אנרגיה"



פעולות השגרירים - נאמני "איפוס אנרגיה"

למידה והעמקה ב:

- שימוש באנרגיות מתכלות ומתחדשות
- דרכים לצמצום צריכת חשמל

הפצת הידע בקרב התלמידים ועידוד מעורבותם:

- פיתוח מצגת הסבר בנושא
- הצגת המצגת בכיתות
- הובלת דיון בכיתות על דרכים לצמצום צריכת חשמל בבית הספר ובבית
- הכנת לוחות קיר בשיתוף התלמידים במסדרונות ובכיתות עם מידע על:
 - הפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים
 - רעיונות לצמצום צריכת החשמל
- מעקב אחר עמידה בכללי התנהגות חוסכת חשמל בכיתות

תרשים 2: תמצית פעילות התלמידים ה"שגרירים" בלמידה, בהפצת ותפעול המיזם

ג. למידה, העמקה ופעולה של השגרירים בכיתות והפעלת התלמידים.

ד. למידה של מושגים וסוגיות בנושא הפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים והתייעלות אנרגטית במקצועות השונים.

ה. למידה, העמקה וחקר על ידי קבוצת יזמות בהנחיית אחת ממורות המדעים.

ו. ניטור צריכת החשמל בבית הספר והשוואת הצריכה לפני המיזם ובמהלכו כדי לבדוק את תרומת השינויים ההתנהגותיים והטכנולוגיים לצמצום צריכת החשמל בהנחיית מורה למדעים.

ז. תחרות איפוס אנרגיה בית ספרית.

ח. הפצה ושיווק המיזם לתלמידים ולקהילה.

ט. סיכום התהליך והתחרות.

תלמידים מובילים:

1. קבוצת השגרירים השתתפה במפגשים קבועים ללמידת התהליך, תכנון, רעיונות, הפקת לקחים וחשיבה להמשך. התלמידים היו סוכני השינוי המשמעותיים והובילו את המהלכים בבית הספר. הם למדו את הנושא לעומק והכינו ביוזמתם **מצגת הסבר** מלווה בתמונות, סרטונים והפעלות, שאותה הפעילו בכל הכיתות לכלל באי בית הספר לפי שיבוץ שהוכן מראש (תרשים 2).

2. קבוצת היזמות - חלק מן השגרירים לקחו חלק במפגש שבועי בתחום יזמות ופיתוח רעיונות להפחתת צריכת החשמל בבית הספר ולהפקת חשמל ירוק. הם אספו מידע על אמצעים טכנולוגיים או שיטות בנייה חסכוניות באנרגיה והעלו בחתם רעיונות רבים יצירתיים שאפשר ליישם בבתי ספר, משני סוגים:

- רעיונות לייצור חשמל ממקורות מתחדשים, כמו הפקת חשמל באמצעות לוחות סולריים דקים המודפסים על יריעות ניילון או המרת אנרגיית תנועה לחשמל על ידי רכיבה על אופניים סטטים צמודי גרנטור בהפסקות ועוד.
- רעיונות להפחתת צריכת החשמל בבית הספר, כמו צמצום צריכת אנרגיה, ויסות טמפרטורה על ידי בניית תעלות אוורור לקירור, בידוד על ידי צמחייה צמודת קיר (שגם תקלוט פד"ח) ועוד.

במקרים מסוימים הציעו התלמידים אף לשלב בין הרעיונות, לדוגמה, בעת הרכיבה על האופניים לייצור חשמל להוסיף יריעה היוצרת צל, שעליה יודפסו לוחות פוטואלקטריים.

3. קבוצת היזמות אף ביצעה חקר לבדיקת היתכנות של הכנסת אור לכיתות חשוכות באמצעות "בקבוקי אור" (בקבוקי מים עם מעט אקונומיקה), שאותם הניחו בפתחו של חלון אחד בכיתה במטרה לבדוק אם בעזרת הבקבוקים מיקוד האור ועוצמתו בכיתה משתנה. במסגרת החקר התלמידים ביצעו:

א. מדידות של עוצמת האור באמצעות חיישן אור בכיתות צפונית ודרומית בבית הספר באותו מועד (אותו יום, בטווח של שעה ספציפית).

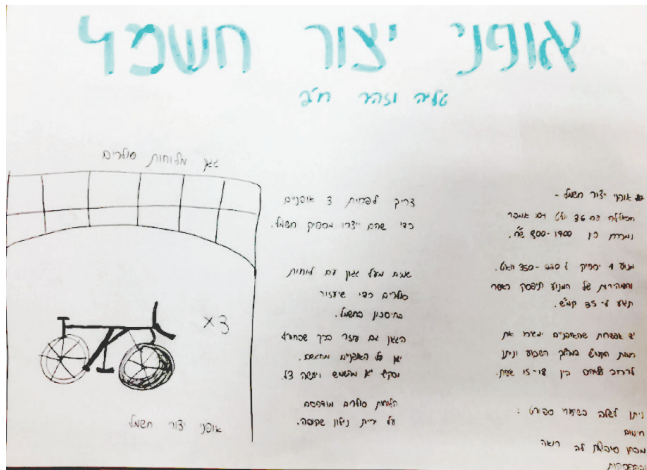
ב. מילוי בקבוקים במים ומעט אקונומיקה והצבת הבקבוקים בחלון אחד בכיתה.

ג. חזרה על המדידות של עוצמת האור ביום אחר, באותה השעה.

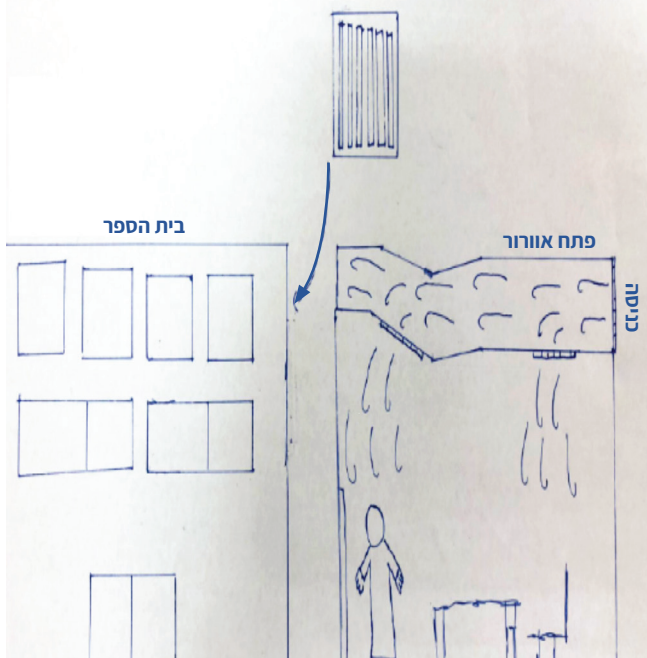
ד. עריכת השוואה בין עוצמות האור בכיתות ללא בקבוקי אור ועם בקבוקי אור.



עובדים על רעיונות לצמצום צריכת אנרגיה ויצירת אנרגיה חלופית



הוספת תעלות אוורור שיחדירו אוויר לכיתות



במהלך המדידות השונות לא ראינו שינויים בעוצמות האור בעקבות מילוי החלון בבקבוקים. מדיון שקיימו התלמידים עלתה ההשערה שהסיבה המרכזית לכך היא שהניסוי התבצע בחלון אחד בלבד מתוך ארבעה חלונות גדולים וארבעה חלונות קטנים. עוצמת האור בכיתות הייתה גדולה ולכן לא הייתה השפעה לחלון היחיד שבו היו בבקבוקים. כדי שהניסוי יצליח אנו משערים שיש להחשיך לגמרי את הכיתה באמצעות וילונות שחורים או במקביל למלא את כל החלונות בבקבוקי מים ואקונומיקה.

התלמידים ביקשו להמשיך את הניסוי בכיתה בשנה הבאה ביותר חלונות, בריכוזי אקונומיקה שונים ועוד. לאורך כל הפרויקט עבדו הילדים במסירות ובעבודת צוות והסתקרנו לבדוק כיצד רעיונותיהם יוכלו להשפיע על החיסכון בחשמל.



מודדים עצמת אור עם וללא בקבוקים



הפצת המיזם ושיווק

הפצת המיזם ושיווק נעשו בעזרת "מסדרונות וקירות מדברים":

- לוחות קיר - לוחות אשר הוכנו על ידי קבוצת השגרירים ונתלו במסדרונות בית הספר. מדובר בלוחות שונים ומגוונים בנושא חיסכון באנרגיה; הצגת פרויקט מאופסי אנרגיה; ההבדל בין ייצור החשמל ממקורות מתחדשים אל מול מקורות מתכלים; הקשר בין בזבז אנרגיה להתחממות הגלובלית.
- פלקטים יצירתיים - פלקטים אשר הוכנו על ידי תלמידי בית הספר ונתלו בכל הכיתות, בנושא תוכנית הפעולה לצמצום בחשמל, וכן שלט ליד כל מתג ובו הכיתוב "כבו אותי ביציאה מהחדר".

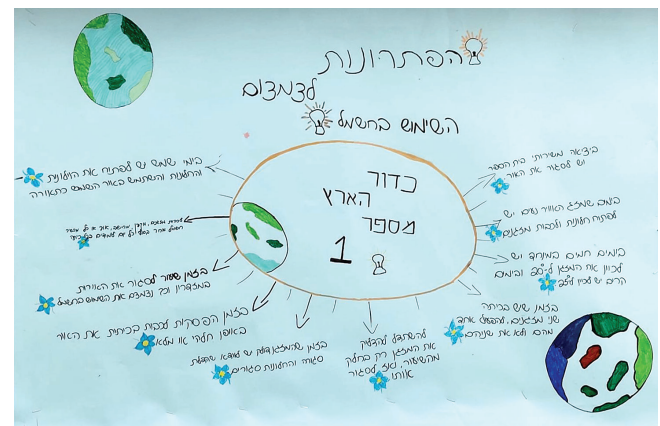
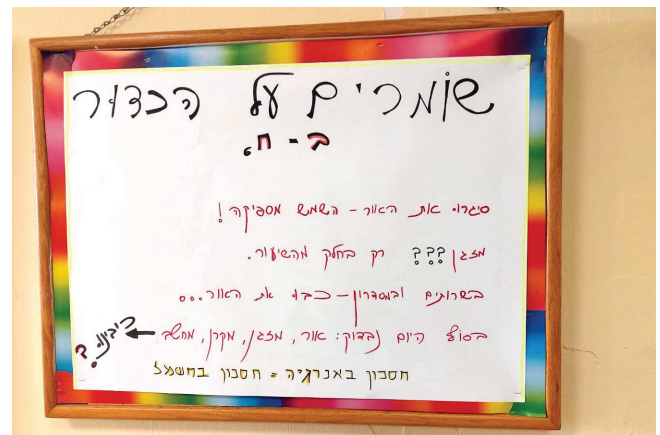
בנוסף נעשו הפצה ושיווק של המיזם מחוץ לכותלי בית הספר, על ידי **שימוש באתר בית הספר**; בוטסאפ; **בפייסבוק** - הפעלת פעילות הסברתית בנושא הפרויקט, תיעוד יום השיא, הרצאות וכן פעילויות בבית הספר.

תחרות איפוס אנרגיה בית ספרית

בתחרות זו, הכיתה שתקפיד על חיסכון בחשמל באופן המיטבי תזכה במקום הראשון!

השגרירים עברו בסוף כל יום לימודים ומילאו טופס מקוון לכל כיתה. בטופס הייתה התייחסות לכיבוי של המזגנים, האור, המחשב, המקרן, וסגירת החלונות בכל סוף יום לימודים. התחרות התרחבה מעבר למצופה, וגם חדר המורים כולו התגייס ונרתם למשימה. לכולם אכפת! האורות כבויים, המזגנים דוממים, החלונות פתוחים, נעים לנו...

תאריך	כיבוי (1) / אי כיבוי (0)					סגירת חלונות
	מחשב	מקרן	אורות	מזגן	כיתה	
1	1	1	1	1		
1	1	1	1	1		
1	0	1	0	1		





איורים 1,2 מציגים דוגמה לתוצאות צריכת החשמל בבית הספר מתוך כלל נתוני הצריכה שאספנו מהעבודה עם **בקר** החשמל ונתוני חברת חשמל.

תוצאות המדידות פורסמו לכלל באי בית הספר והיו גורם מעודד משמעותי בחגיגת איפוס האנרגיה. לאחר כחודשיים של מדידות, מאז שהתוכנית הופעלה, ובמקביל לפעולות שנעשו בבית הספר, התקבלה תמונת מצב מדהימה - צריכת החשמל בבית הספר ירדה פי שניים!

ניטור צמצום צריכת החשמל בבית הספר

ההשתתפות בתחרות הארצית לבתי ספר מאופסי אנרגיה הצריכה שיתוף פעולה עם הגורמים המפקחים על התחרות הארצית וניטור צריכת החשמל על ידי מעקב אחר הנתונים של הבקר שהותקן בבית הספר.

קבוצת תלמידים שנבחרה למשימה ביצעה מעקבי מדידה על בסיס יומיומי. התלמידים הכניסו את כל הנתונים לטבלאות אקסל. המידע שהצטבר שימש את בית הספר להסקת מסקנות וגזירת פעולות מתמשכות וארוכות טווח לצמצום הצריכה.

לקוח: המועצה הישראלית

אתר: המועצה הישראלית

מיקום: בית ספר מרכזי טיב ראש

מנשר: PM135E

חשבוני

אפשרויות תצוגה

הדורות

חשבונית נגזרת מהקפה

למספר על הגדר השתמש

תקופת חשבון

13/02/2022 - 11/02/2022

תאריך קריאת המונה

13/03/2022 - 11/02/2022

חשבון לתקופה

2022

מספר מונה

1497969

UnID

גודל חובר - 0.5 מ"מ

גודל חובר - KVA

שם לחשבון

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

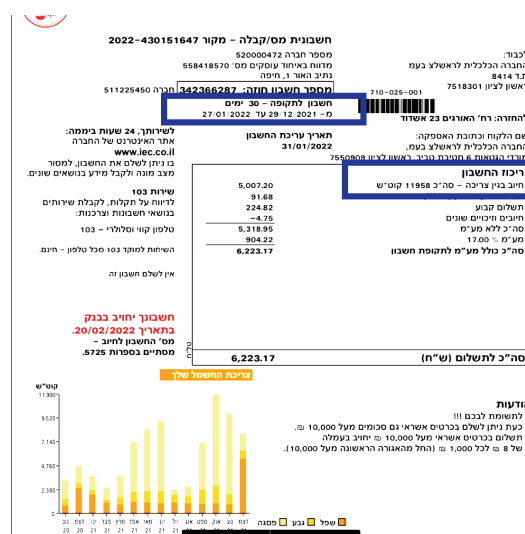
שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המספר

שם המ



איור 2: חשבון חשמל של בית הספר במהלך המיזם. הצריכה ל-30 ימים היתה 5182 קוט"ש (ממוצע ליום של 172 קוט"ש)

איור 1: חשבון חשמל של בית הספר לפני תחילת המיזם. הצריכה ל-30 ימים היתה 11,859 קוט"ש (ממוצע ליום של 398 קוט"ש)



לוחות סולאריים על גג בית ספר



פעולות הצוות חינוכי (תרשים 3)

- א. למידה וגיוס המורים - צוות המדעים ערך בפני מליאת המורים הרצאה בנושא זיהום האוויר, השלכותיו, הצורך בשינוי בצריכת החשמל ועד כמה כל אחד יכול וצריך להשפיע.
- ב. מערכי שיעור מגוונים - צוותי מורים במקצועות לימוד רבים פיתחו מערכי שיעור מגוונים בנושא התייעלות אנרגטית והפעילו אותם (ראו דוגמאות בנספח 1). נעשו פרויקטים, משימות חקר, עבודות עם ציון ופעילויות מתוקשבות במקצועות השונים.
- ג. הוראה והפעלת שיעורים מחוץ לחדרי הכיתה - אלה התקיימו מספר פעמים בשבוע כדי לצמצם צריכת חשמל לתאורה ויטות טמפרטורה.
- ד. הגברת מעורבות המורים בפעולות לצמצום צריכת חשמל, על ידי התלמידים שמשנים מציאות ודפוסי חשיבה ופעולה בקרב המורים - מורים מדווחים על שינוי משמעותי, שבו תלמידים מבקשים מהם לשנות הרגלים במהלך השיעור,

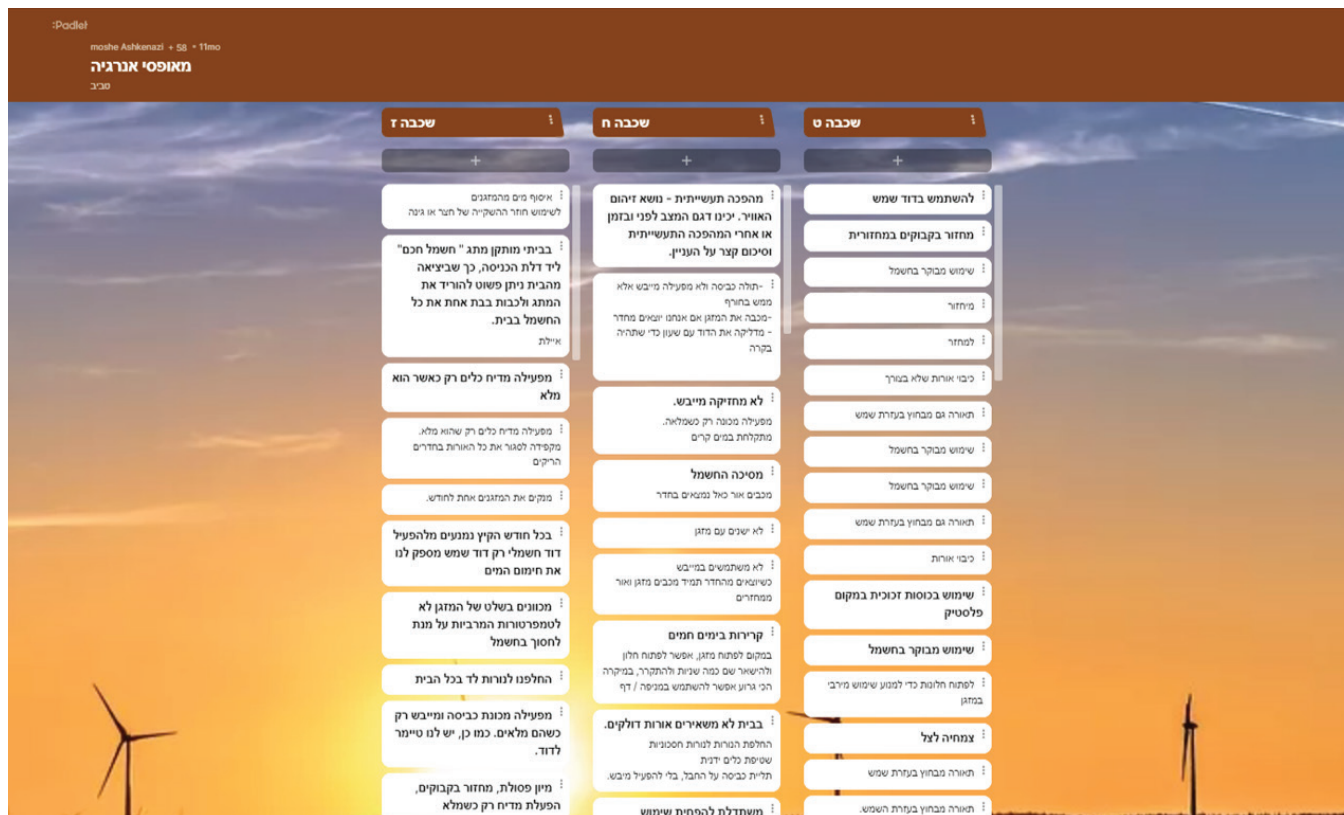
כמו לכבות חלק מהאורות בכיתות בזמן השיעורים, לכבות את המקרן והמחשב לאחר שסיימו לעבוד איתם ולכבות את המזגנים כשאין בהם צורך.

שיתוף הקהילה

תחרות צמצום צריכה של חשמל זלגה מהכיתות אל הבתים הפרטיים, והכניסה את כולם למגמת צמצום צריכה, ובעיקר הגבירה את המודעות בקרב כל בני הבית. כמו כן שותפה קהילת ההורים בפרויקט באמצעות מכתב שנשלח אליהם והופץ גם באתר בית הספר, שבו פורטו מידע על התחרות, מטרות ויעדים, וההורים הוזמנו לשתף על לוח שיתופי (פאדלט - איור 3) רעיונות לצמצום של צריכת החשמל בבית.



תרשים 3: תמצית הפעולות של מורי המדעים ושל מורי המקצועות הנוספים במיזם "איפוס האנרגיה"



איור 3: לוח פאדלט של ההורים: הצעות להתייעלות אנרגטית וצמצום צריכת אנרגיה בבית

סיכום התהליך

החשמל שהצטמטמו לגורמים המארגנים את התחרות הארצית, ועמידה להערכה על פי [המחנן](#) של התחרות.

זריקת עידוד להמשך

לרגל סיום הפרויקט התקיים מפגש זום של כל משתתפי הפרויקט מכל הארץ. במהלכו לכל קבוצה ניתנה הזדמנות להציג את הנעשה בבית ספרה לאורך השנה. במעמד זה הוכרזו הזוכים, ואנו, יחד עם חטיבה נוספת, זכינו במקום הראשון ובפרס כספי על סך 10,000 ₪ למען המשך פעילות והצטיינות התומכת בנושא הקיימות.

כחטיבה בעלת תו ירוק הפועלת שנים בנושא הקיימות ואיכות הסביבה, ולאור הצלחת הפרויקט והזכייה המשמחת, נמשיך בפועלנו גם בשנים הבאות.

א. [הרצאה](#) לתלמידי החטיבה בנושא איכות סביבה ומה נעשה בעיר ראש"צ בהקשר זה ניתנה על ידי גב' טל קפלן, מנהלת אגף איכות הסביבה בעירייה, ועסקה בנושאים כמו יעדים לפיתוח בר קיימה (שימוש במשאבים באופן מתחשב לדורות הבאים), התייעלות אנרגטית, שימוש באנרגיה מתחדשת, קחזור, שימוש בפסולת כמשאב, תחבורה ציבורית, מים וטיפול בשפכים ופורום ה-15.

ב. יום שיא התקיים ב-15.5 בהשתתפות תלמידים והורים, בנושא התייעלות אנרגטית. יום השיא שילב פעילות חידות בריחה במספר מקצועות לימוד: מדעים, מתמטיקה, אנגלית, שפה ותנ"ך (דוגמאות בנספח 2). יום השיא סיכם את הנושא בדרך חווייתית ומגוונת, שבו הוצג התהליך החשוב של שינוי צריכת האנרגיה אשר הוטמע במהלך השנה בחטיבה שלנו.

ג. משלוח מסמכים הנוגעים להפעלת התוכנית וכן נתוני צריכת



נספח 1 - דוגמאות לפעילויות למידה בתחומי דעת מגוונים

חשמל ממים

צוות שפה - חט"ב טביב ראשל"צ

לפני כמה עשרות שנים החליט אדם ושמו פנחס רוטנברג להקים מפעל שממנו תקבל הארץ כולה חשמל בכוח המים. הוא תכנן להקים טורבינות שיופעלו בכוח המים על הירקון, על הירדן ואפילו על הליטני, הסמוך לגבול הצפון. בסופו של דבר התרכז רוטנברג בנהר אחד, בירדן, ובמשך כמה שנים - החל בשנת תרפ"ח (1928) - הוקם במפגש הנהרות ירדן-ירמוך מפעל גדול לייצור חשמל בכוח המים. לשם כך היה צורך להטות מעט את אפיקי שני הנהרות, ליצור אגם גדול שבו יתרכז מימיהם, וק לבנות מפל מלאכותי שדרכו יגיעו המים בכוח רב אל הטורבינות השם שניתן לאתר כולו היה נהריים. כדי להזכיר ששני הנהרות גם יחד תרמו את חלקם להצלחת העניין. ליד המפעל קמה שכונת מגורים של מפעילי התחנה, ומכיוון שהיה מדובר בחשמל ובאור, היא זכתה לשם "תל אור".

לרוטנברג היו תכניות להקים מפעלים נוספים כאלו, אלא שהוא לא זכה לבצען.

שאלות

- רק כמה מתכניותיו של רוטנברג התממשו בחייו. ליד כל תכנית סמנו אם היא התממשה או לא התממשה בחייו של רוטנברג.
 - התכנית להטות את מי הירדן והירמוך התממשה / לא התממשה
 - התכנית להקים מפעל לייצור חשמל על הירדן התממשה / לא התממשה
 - התכנית להקים מפעלי חשמל נוספים הפועלים בכוח המים התממשה / לא התממשה
- בשורה 26 מכנים את המפעל בנהריים "תחנת הכוח ההידרו-אלקטרית", מה הפירוש של כינוי זה?
 - תחנה המופעלת באמצעות מים וחשמל.
 - תחנה לטיהור מים המופעלת באמצעות חשמל.
 - תחנה המייצרת מים וחשמל.
 - תחנה המייצרת חשמל באמצעות מים.

- לפניכם ארבעה משפטים. סמנו ליד כל משפט אם הוא מבטא עובדה או דעה.

- חטנברג חשב שאפשר להקים טורבינות על הירקון, הירדן והליטני. עובדה / דעה
- חטנברג הקים מפעל לייצור חשמל בכוח המים. עובדה / דעה
- השם שניתן לאתר היה "נהריים". עובדה / דעה.
- רוטנברג האמין כי המפעל יספק חשמל לארץ כולה. עובדה / דעה

המהפכה התעשייתית - השפעת הסביבה ועל האוכלוסיה

צוות היסטוריה - חט"ב טביב ראשל"צ

- המהפכה התעשייתית הביאה לשינוי עצום באירופה, חלקו חיובי וחלקו שלילי.
- שיטות הייצור השתנו, תהליך העיור תפס תאוצה, דבר שהוביל ליצירת מקומות עבודה חדשים, הגברת הייצור, ניצול מעמד הפועלים, עבודת ילדים, צריכה מוגברת בפחם, רישות אירופה בפסי רכבת.
- עליכם להציג את נושא הניצול דרך נקודת מבט של ניצול האוכלוסייה והפגיעה בסביבה.
- כתבו סיכום בן עמוד אחד על עבודת ילדים. התייחסו לניצול ולתנאי העבודה.

הציגו דגם מתוקשב של אחד מהדברים הבאים:

- מכרה
- אזור המרושת במסילות ברזל

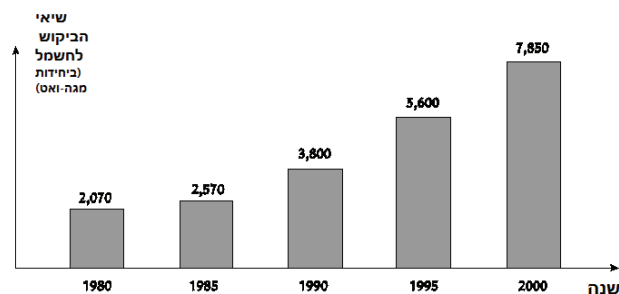
- לדגם המתוקשב יש לצרף הסבר מהי הפגיעה בסביבה.
- יש לצרף את המחווה לא כקובץ תמונה.
- בסיום יש לצרף קישורים מדויקים למקורות המידע.
- את העבודה ניתן לעשות בזוגות או ביחידים.
- ה. את העבודה יש לשלוח למשוב.

נספח 2 - דוגמאות לחידות בריחה

יום שיא בטביב - פעילות (1) במדעים

לפניכם תרשים עמודות ובו נתונים על שיאי הביקוש לחשמל בארץ בשנים 1980-2000.

שיאים בביקוש לחשמל בארץ בשנים 1980 - 2000



1. עיינו בתרשים ובחרו מה אפשר ללמוד ממנו על השינויים בשיאי הביקוש לחשמל במדינת ישראל בשנים המוצגות בו.
 - א. בין השנים 1980-2000 לא היה שינוי בגודל האוכלוסיה.
 - ב. לאורך השנים חלה ירידה בשיאי הביקוש לחשמל.
 - ג. בשנת 1985 צריכת החשמל היתה הנמוכה ביותר.
 - ד. בשנת 2000 שיא הביקוש בחשמל היה הגבוה ביותר.

2. סוג הגרף הינו:

- א. גרף עוגה.
- ב. גרף קו.
- ג. גרף עמודות
- ד. התרשים אינו גרף.

3. מדוע חשוב לחסוך בחשמל?

- א. על מנת להפחית את כמות הדלק הנשרף בתחנות כוח וכך למנוע פליטה של חומרים שמזהמים את האוויר.
- ב. על מנת להפחית את השימוש באנרגיה ירוקה כגון רוח, שמש.
- ג. אין צורך לחסוך בחשמל, השימוש בו לא מזיק לסביבה.
- ד. כדי שלא יהיו תקלות בארון החשמל.

4. כל פעם שאנו חוסכים בחשמל אנו מפחיתים את כמות הדלק שנשרף בתחנות הכוח וכך מפחיתים זיהום. הקיפו במעגל את הסעיפים שמציינים את הדרכים להפחתת זיהום האוויר:
 - א. מכבים אורות ומכשירי חשמל שלא בשימוש.
 - ב. מפעילים תמיד לשם נוחיות מדיח כלים, ומייבש כביסה.
 - ג. משתמשים בנורות בעלות עוצמת אור גבוהה.
 - ד. מפעילים את המזגן בטמפרטורה מקסימלית בחורף.
 - ה. קונים מוצרי חשמל בעלי דירוג אנרגטי נמוך. ככל שהדירוג האנרגטי נמוך יותר המכשיר צורך פחות חשמל.
 - ו. מתקנים וילנות ומונעים כניסת שמש וחום ובכך מפחיתים את הצורך בשימוש במזגן.
 - ז. מפעילים מכונת כביסה גם אם אינה מלאה בבגדים.
 - ח. מכבים את האור, כשיוצאים מהחדר.
 - ט. מכבים את כל החשמל בבית רק כשהולכים לישון.
 - י. מדליקים דוד חשמל גם בימים שטופי שמש.
 - יא. משתמשים במדיח רק כאשר כולו מלא בכלים.
 - יב. בסוף יום הלימודים מכבים את כל מכשירי החשמל בכיתה.
 - יג. בימים חמים יש לכוון את המזגן ל-20 מעלות צלסיוס ובימים קרים יש לכוון את המזגן ל-25 מעלות צלסיוס.
 - יד. שימוש במייבש כביסה בימים חמים.

סרקו את הברקוד הבא, הקוד לפתיחתו הוא סדר הספרות של התשובות הנכונות (א-ג) ומספר העיגולים שהקפתם בסעיף ד'.





נספח 2 - דוגמאות לחידות בריחה

יום שיא בטביב, חידה בנושא חשמל במקרא

כשפנחס רוטנברג, "הזקן מנהריים", ייסד את חברת החשמל ב-1923 עוד בטרם הקים את תחנת הכוח הראשונה בארץ ישראל, בתל אביב, איך הוא ידע לקרוא לזה חשמל?

המילה מופיעה בתנ"ך:

"וְאֶרְאָה וְהִנֵּה רוּחַ סְעָרָה בָּאָה מִן־הַצֶּפוֹן, עָנָן גָּדוֹל וְאֵשׁ מִתְלַקַּחַת, וְנִגְהָ לֹו, סָבִיב; וּמִתּוֹכָהּ - מַעֲיֵן הַחֲשָׁמַל, מִתּוֹךְ הָאֵשׁ" (יחזקאל א' ד')

מהו אותו חשמל בדיוק - השאלה הזאת העסיקה הוגים, רבנים וחכמים במשך דורות. על פי המשנה, אלה הם מלאכים (מסכת חגיגה י"ג). לפי רש"י, זהו שמו של מלאך מסוים. אז מה הקשר לחשמל של ימינו? התשובה נעוצה בתרגום ספר יחזקאל ליוונית. אותו מתרגם אנונימי החליט לתרגם את המילה חשמל למילה היוונית אלקטרון, שמשמעותה ענבר (שרף מאובן). המתרגם של ספר יחזקאל ליוונית הסיק מתוך ההקשר העוסק בזוהר ובבוהק שבמושגים מסביב למילה חשמל כי מדובר במילה מאותו הקשר.

על פי רש"י מה פרוש המילה "חשמל"?

- א. אלקטרון
- ב. שרף מאובן
- ג. מלאך ספציפי
- ד. קבוצת מלאכים

היכן הופיעה לראשונה המילה "חשמל" בתנ"ך?

- א. ספר יונה
- ב. מסכת חגיגה
- ג. ספר בראשית
- ד. ספר יחזקאל

לאיזו שפה תורגם ספר יחזקאל?

- א. לטינית
- ב. יוונית
- ג. פרסית
- ד. בבליית



1 = ירוק 2 = צהוב 3 = אדום 4 = לבן