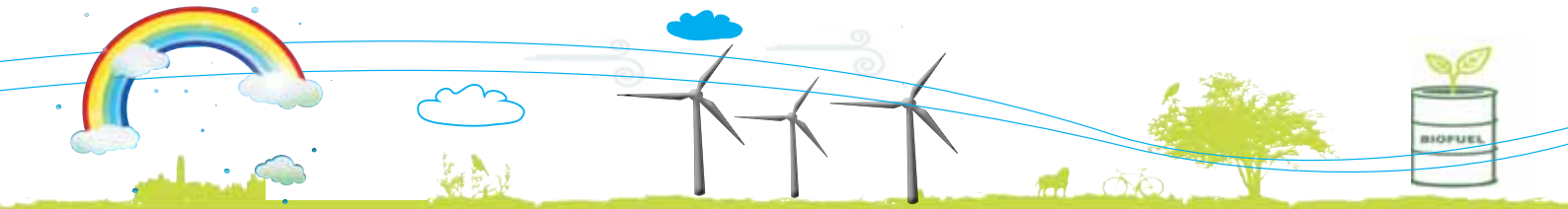


אנרגיה מתחדשת אילת - אילות

אנרגיה מתחדשת

**תכניות העשרה חינוכיות בתחום המדעים
לתלמידי כיתות א' ועד לחטיבות הביניים**

עורכת ראשית עינת אברהם



עורכת:

עינת אברהם

כותבי התוכנית:

אברהם עינת

אליהו שוש

ד"ר בנט גבי

ד"ר גינת חנן

גרינגאוס תותי

לוי דפנה

מזרחי איריס

ספיר קרן

סופן חנה

יעוץ מדעי:

ד"ר קלמנזון אלי

יעוץ פדגוגי:

אשל רבינוביץ אדוה

גלברמן רחל

עיצוב גרפי:

סטודיו יטבתה

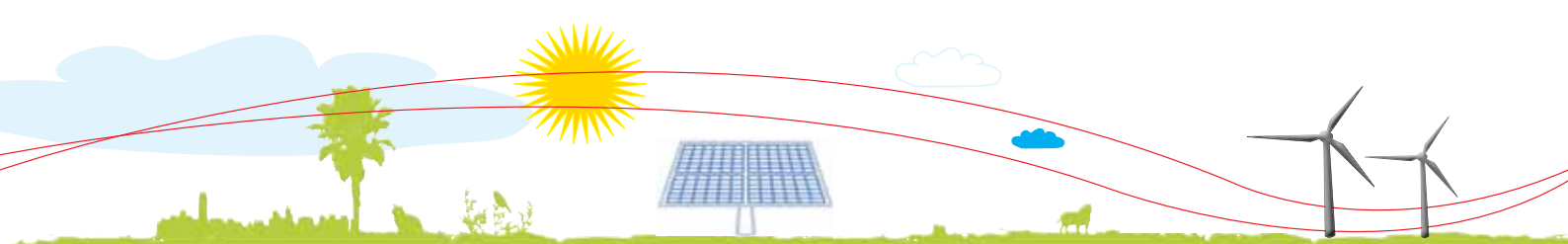
אנרגיה מתחדשת אילת - אילות

www.renewable-energy-eilat.org

דוא"ל: energy@eilot.org.il

ניסן תשע"ב, אפריל 2012

הערה: התכניות נכתבו בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד והן מיועדות לגברים ולנשים במידה שווה



תוכן העניינים

1 פתיחה..... שילוב תכנית אנרגיה מתחדשת בגן

- 2 מבוא.....
- 3 מתווה מערך שיעור למורה: האור - תועלתו וחשיבותו לאדם ולסביבה כיסוד מארגן.....
- 9 דפי מצגת למורה.....

שילוב תכנית אנרגיה מתחדשת בכיתות א'-ב'

- 11 מבוא.....
- 12 מתווה מערך שיעור למורה: שימושי אנרגיה מתחדשת בחיי היום-יום: הרחבה לנושא עונות השנה.....
- 14 מתווה והנחיות.....
- דפי עבודה לתלמיד:.....
- 21 ניסוי - מדידת טמפרטורה (שיעור 1).....
- 21 עיגולים.....
- 22 קיץ וחורף.....
- 23 תועלת ונזק.....
- 24 פאזלים.....
- 25 דמויות ופריטי הלבשה.....
- 25 בניית גרף להצגת נתונים.....
- 25 תמונות.....
- פוסטר תחנת כוח.....

שילוב תכנית אנרגיה מתחדשת בכיתות ג'-ד'

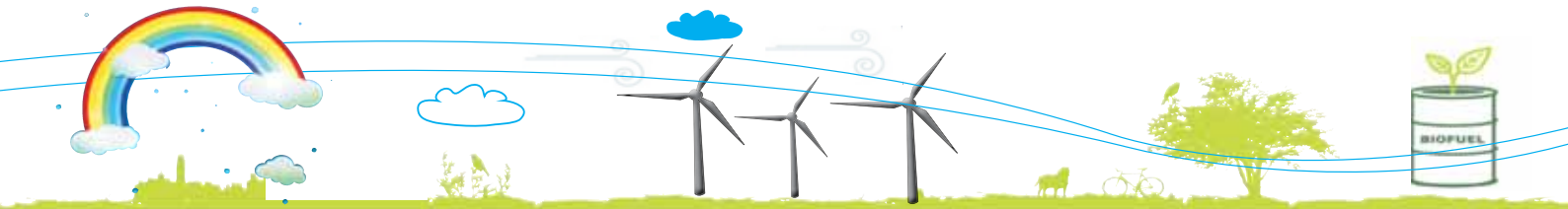
- 26 מבוא.....
- 27 יום שיא בנושא אנרגיה מתחדשת.....

שילוב תכנית אנרגיה מתחדשת בכיתות ה'-ו'

- 33 מבוא.....
- 34 מתווה מערך שיעור למורה: השמש, כדור הארץ ומה שבניהם.....
- 36 מתווה והנחיות.....
- דפי עבודה לתלמיד.....
- 42 מערכת שמש.....
- 44 ניסוי - האור מקור החיים.....
- 45 כיצד הבניה הירוקה יכולה להשפיע על חיינו?.....
- 46 דו"ח סיור.....
- 47 משחק סיכום.....
- 52 כוכבי הלכת - טבלה השוואתית.....
- 53 דפי מצגת למורה.....
- 57 מתווה מערך שיעור למורה: מקורות אנרגיה מתחדשים.....
- 59 מתווה והנחיות.....
- 61 דפי עזר למורה.....
- 68 דפי מצגת למורה.....
- מתווה מערך שיעור למורה: מדעי החומר - אנרגיה: דרכים להפקת חשמל.....
- 71 מתווה והנחיות.....
- 73 מתווה מערך שיעור למורה: מדעי החומר - אנרגיה: מקורות וסוגים.....
- 77 מתווה והנחיות.....
- דפי עבודה לתלמיד.....
- 80 סוגי אנרגיה ומקורותיהם.....

נספחים

- דפי הסבר למורים ותלמידים.....
- 82 אנרגיה ומקורותיה.....
- 83 נפט (פטרולים).....
- 84 פחם.....
- 85 גז טבעי.....
- 86 אנרגיית השמש.....
- 88 אנרגיית הרוח.....
- 89 ביומאסה.....
- 90 אנרגיה גיאותרמית.....
- 91 אנרגיה הידרואלקטרית.....
- 93 מקורות.....



פתיחה

במרוצת שלושת העשורים האחרונים אנו עדים לשינויים קיצוניים המתרחשים על פני הגלובוס, כגון תהליכים הפוגעים בשכבת האוזון, תהליכים המובילים לתופעת הגשם החומצי וכמובן הרחבת אפקט החממה והתחממות כדור הארץ. התרחשויות אלו פגעו קשות במגוון הביולוגי והובילו, בין היתר, להכחדה של מינים בחי ובצומח. הגידול הדמוגרפי והתפתחות הטכנולוגיה, לצד סגנון חיים קפיטליסטי, משפיעים אף הם באופן נרחב על כל מערכות כדור הארץ ברמה הגלובלית. בעקבות זאת, התחילה להתגבש ההבנה, שהמשך הפיתוח והכלכלה בדרך המקובלת אינו אפשרי לאורך זמן וכי המשאבים הטבעיים העומדים לרשותנו היום לא יהיו זמינים לדור הבא. כמו כן, התחדדה ההבנה, שענייני סביבה, כלכלה וחברה כרוכים אלה באלה ואי אפשר לטפל טיפול מעמיק באחד מהם בלי להתייחס לאחרים. העובדה כי יחסי הגומלין בין בני אדם לסביבה עברו שינוי קיצוני היא, לדעתם של מומחים רבים, הנושא העיקרי על סדר יומה של המאה העשרים ואחת. בעקבות שינויים אלה התפרסמו הצהרות ואמנות בינלאומיות רבות, המגדירות את הצורך בקיימות וקוראות לכל מדינות העולם לפתח תכניות לחינוך ולהטמעה של תהליך הקיימות. אחת ההחלטות האחרונות, שהתקבלה ב-2003 באו"ם, קבעה שהעשור בין 2005 ל-2014 יהיה מוקדש לחינוך לפיתוח בר-קיימא.

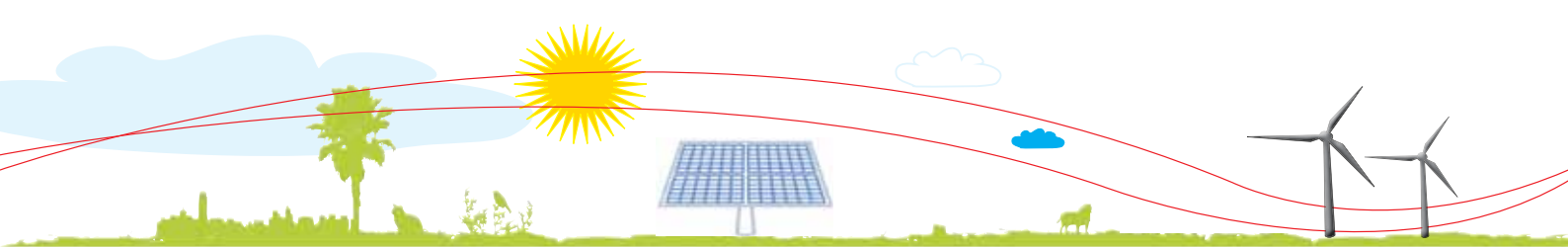
במאי 2003 קיבלה ממשלת ישראל החלטה לקדם מדיניות של פיתוח בר-קיימא בכל משרדי הממשלה. משרד החינוך הקים צוות אשר בחן את הנושא על היבטיו השונים ופיתח תכנית שתוביל להטמעת הנושא במערכת החינוך. זאת, משום שלמערכת החינוך תפקיד מרכזי בעיצוב עמדות, בשינוי נורמות התנהגות וביוזמות לפעולות של נטילת אחריות אזרחית בכל הקשור לשמירה על איכות הסביבה. ההתנהגות הסביבתית של האדם מושפעת, בין היתר, מרמת הידע שלו בנושאים סביבתיים, מהמודעות שלו ומעמדותיו כלפי בעיות ונושאים סביבתיים, כמו גם מתפיסתו ביחס לשליטתו האישית בשמירה על איכות הסביבה. המורים נדרשים לספק לתלמידים ידע ומיומנויות הדרושים כדי להכשיר דור שינהג באחריות כלפי הסביבה - דור שיהיה מודע לבעיות הסביבתיות וינהג לפי הגישה המקיימת, דור בעל אוריינות סביבתית.

מתוך מכלול הנושאים בתחום הקיימות בחרנו, במנהלת האנרגיה המתחדשת בחבל אילות, לתת את הדעת לקידום הידע והאוריינות בתחום האנרגיה הנקייה, תחום שהאזור בחר להוביל ברמה ארצית. בישראל, נושא האנרגיה נכלל בתכנית הלימודים החל מכיתה ד' ועד כיתה ט'. נושאי האנרגיה המתחדשת וההתייעלות האנרגטית חדשים כתחום ההוראה, עם זאת, נושאים אלה משולבים בתוך תכניות המדעים הקיימות.

בשנת 2008 הוקמה מנהלת האנרגיה המתחדשת אילת - אילות, במטרה לקדם את תחום האנרגיה המתחדשת כמנוף לפיתוח אזורי בערבה הדרומית ובאילת. בין שלל המטרות הושם דגש על פיתוח החינוך והמודעות לנושא כבר בגיל הגן ועד לתיכון. זאת, כדי ליצור שפה מקצועית משותפת בכל הנוגע לתחום אנרגיה בת-קיימא, שאמורה לחולל שינוי מהותי בנוף ארצנו ובכלכלה המקומית.

מטרות התכנית

1. תלמידי מערכת החינוך באילת ובאילות יטמיעו מושגים ותפיסות בתחום פיתוח בר-קיימא, אנרגיה מתחדשת וחיסכון באנרגיה, יגבשו עמדות והתנהגויות של מעורבות ויזמות, ייטלו אחריות אישית שתוצאותיה - שינוי אורחות החיים כחלק מהיותם שגרירי התחום בארץ;
2. מערכת החינוך תוביל באופן הדרגתי להטמעת תודעה, ידע ואורחות חיים משמרים, בעיקר בתחום האנרגיה המתחדשת ואלה יוטמעו בקהילה האזורית כולה;
3. מערכת החינוך באילת ובאילות תהווה מקור מוביל לתכניות לימודים, להתנסויות לימודיות, למחקרים, לפרויקטים ולתחרויות הנוגעות לתחום האנרגיה המתחדשת ושימור אנרגיה, כחלק ממיתוג האזור בתחום האנרגיה המתחדשת;



4. כשגרירי תחום האנרגיה המתחדשת יפעלו התלמידים והקהילה להטמעת תודעה וצריכה של אנרגיה מתחדשת בקרב התיירים והנופשים המבקרים באזור. כך, לאורך זמן, תהיה לתכנית השפעה ארצית, בבחינת: אילת-אילות מובילים את השינוי!

באוגדן זה מופיעות תכניות חינוכיות בתחום המדעים, שנכתבו עבור תלמידים מגיל הגן ועד לכיתות ט'. התכניות נכתבו על ידי צוות מורים למדעים מאילת ומאילות, בהנחיה מקצועית של ד"ר אלי קלמנזון, אדווה אשל ורחל גלובמן. תכנית ייחודית נכתבה לכיתות ט' על ידי תמר פישל כחלק מעבודת המסטר שלה במכון הערבה ובאוניברסיטת בן-גוריון בנגב, בהנחיית ד"ר חנן גינת וד"ר אורית בן צבי אסרף.

כל התכניות שנכתבו מותאמות לסטנדרטים של משרד החינוך בתחום המדעים והן מיועדות להעשיר את החומר הקיים באופן הידידותי והברור ביותר.

התכניות שנכתבו:

1. **גן חובה:** האור - תועלתו וחשיבותו לאדם ולסביבה כיסוד מארגן;
 2. **כיתות א'-ב':** שימוש באנרגיה מתחדשת, הרחבה לתחום עונות השנה (התמקדות בשמש וברוח);
 3. **כיתות ג'-ד':** הצעה ליום שיא בנושא תכונות חומרים ובנושא גורמים א-ביוטיים המשפיעים על הסביבה;
 4. **כיתות ה'-ו':** השמש, כדור הארץ ומה שביניהם;
 5. **כיתות ה'-ו':** אנרגיה - מקורות וסוגים;
 6. **כיתות ה'-ו':** מקורות אנרגיה מתחדשים;
 7. **כיתות ה'-ו':** דרכים להפקת חשמל;
 8. **כיתה ח':** הצורן כבסיס לתאים פוטו-ולטאים;
 9. **כיתה ח':** האור - תועלתו וחשיבותו לאדם ולסביבה כיסוד מארגן;
 10. **כיתה ח':** תחנות כוח;
 11. **כיתה ט':** אנרגיה בציר הזמן - משאבים מתכלים ומתחדשים.
- בשנת הלימודים תשע"א הועברו התכניות, לראשונה, לתלמידים בבית ספר "מצפה ים" באילת ובבית הספר "מעלה שחרות" שבחבל אילות, בליווי הפיקוח של משרד החינוך, מחוז הדרום. בשנת הלימודים הנוכחית - תשע"ב, מועבר פיילוט נוסף, שכבר הטמיע את ההערות משנת תשע"א. מחוז הדרום נתן את ברכתו לתכנית כתכנית העשרה לבתי הספר.
- כל התכניות בנויות על העצמת חוויית הלימוד באמצעות יצירת עניין, הבנת עקרונות ויישומם וכמובן באמצעות יצירת קישור בין התלמידים, הידע הנלמד והעולם האמיתי הסובב אותם בכל הנוגע לאנרגיה בת-קיימא. דגש מיוחד הושם על כתיבת פעילויות מעניינות ומרתקות.
- חשוב לציין, שהתכניות המופיעות באוגדן זה אינן סוף הדרך. במהלך השנים הקרובות נוסיף כל שנה מערכים חדשים ורעיונות חדשים, באופן כזה שאפשר יהיה להורידם מהאתר ולהוסיףם לאוגדן.
- כמו כן, נציג ואף נמליץ על תכניות נוספות, בתחומי ידע שונים ולא דווקא בתחומי המדע, שנכתבו על ידי משרד התשתיות וקבוצות כתיבה אחרות, באופן כזה שישלימו חסרים בכיתות שעבורן לא נכתבו מערכי הוראה.

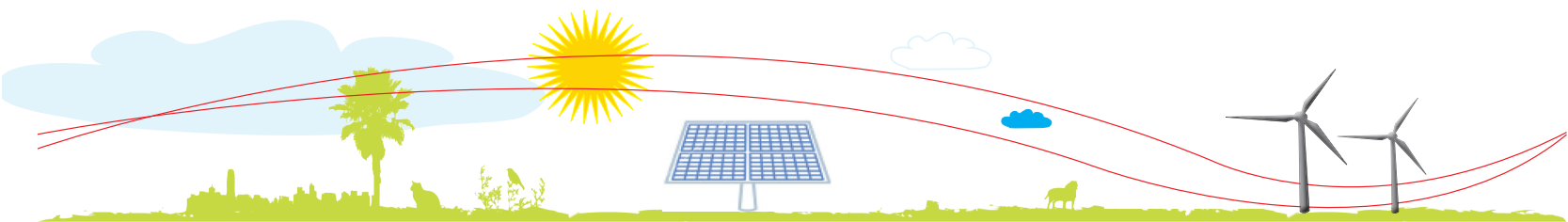
הנכם מוזמנים להיכנס לאתר המנהלת ולעיין בחומרי הלימוד:

www.renewable-energy-eilat.org
כתובת למשלוח בקשות: energy@eilot.org.il

הרחבה לנושא: חומרים ותכונותיהם

ניצול השמש כמקור אנרגיה





שילוב תכנית אנרגיה מתחדשת בכיתות ג'-ד'

מבוא

התכנית המוצעת בפרק זה והמיועדת לכיתות ג'-ד' היא קיום "יום שיא", המשתלב במסגרת הנושא "חומרים ותכונותיהם".

ההרחבה ביחידה זו עוסקת בתכונות של חומרים, תוך שימת דגש על ניצול השמש כמקור אנרגיה. בהתייחס למסמך הסטנדרטים, ההרחבה היא:

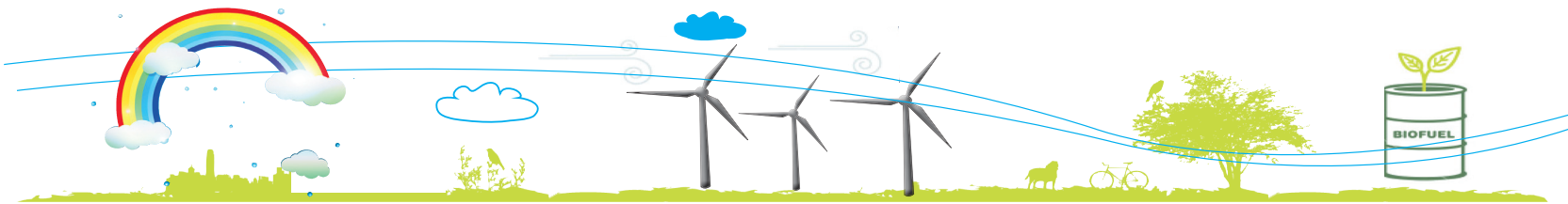
בהתאם **לסטנדרט משנה 2.1**: התלמידים יכירו ויבינו תכונות של חומרים, שינויים בחומרים והשפעת ניצולם על החברה ועל הסביבה; או במסגרת הנושא "סביבה: שינויים", בהתאם **לסטנדרט משנה 1.5א**: התלמידים יכירו מרכיבי סביבה חיים ודוממים ויבינו עקרונות ותהליכים במערכות אקולוגיות.

בהתאם **לסטנדרט משנה 1.1ב**: התלמידים יכירו ויתנסו כיחידים ובעבודת צוות במיומנויות חקר ופתרון בעיות, תוך כדי הפעלת חשיבה ביקורתית, חשיבת יצירתית, חשיבה מערכתית וחשיבה לוגית. ביום השיא התלמידים מתנסים בפעילות חקר על ידי עריכת ניסוי, איסוף נתונים, הצגתם בטבלה, רשימה ודיאגרמה, והסקת מסקנות.

מוצע שביום השיא תהיינה שלוש עד ארבע תחנות. משך הפעילות בכל תחנה כ-30 דקות. אפשר להוסיף תחנות בהתאם למספר התלמידים. מצורפים עזרים, תמונות ואופן הפעילות.

חומרים שבית הספר צריך להכין ליום השיא:

בריסטולים, מקלות לשבשבות, גומיות, תקליטורים משומשים, טושים לקישוט, צבעי גואש ושקיות, מדי חום, זכוכיות מגדלת, קופסאות מחומרים שונים.



יום שיא בנושא אנרגיה מתחדשת

התכנית מיועדת לכיתות ג'-ד'

תחנה מספר 1: אנרגיית שמש

נושא הפעילות: השפעת צבע הגוף על קצב קליטת אנרגיית השמש שלו.

מטרה: למצוא קשר בין צבע הגוף ולבין קצב התחממותו על ידי השמש.

פעילות א': השפעת צבע הנוזל על קצב התחממותו

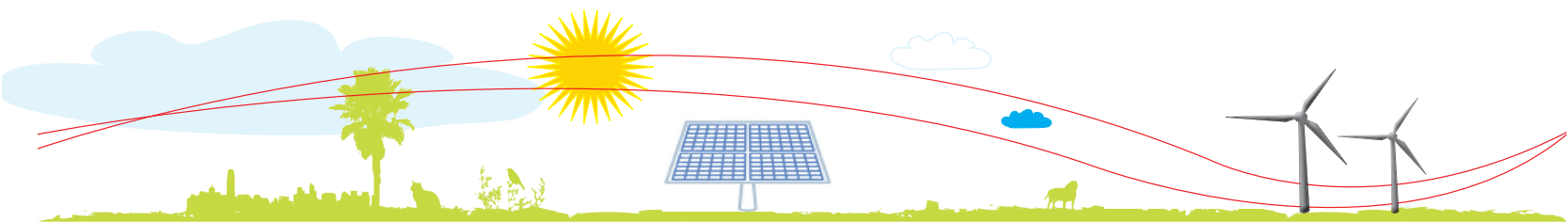
אופן הפעילות

1. יום לפני הפעילות: מכינים שקיות שקופות מלאות במים צבועים בצבעי גואש שונים ובצפיפות צבע שונה (טונים שונים לאותו הצבע). רצוי להכין כ-10 עד 20 שקיות. ממספרים אותן;
2. ביום הפעילות: לפני תחילת הפעילות עורכים דיון קצר, הכולל הסבר על:
 - אנרגיית השמש כמקור אנרגיה לא מתכלה, המספקת אור וחום. אור השמש מכיל את כל הצבעים;
 - מה זה צבע? קרינה באורך גל שהחומר לא קולט - הקרינה החוזרת היא הצבע שאנו רואים;
 - הסבר קצר על הפעילות, כפי שמפורט להלן.
3. ממקמים את השקיות במתקן קולטי השמש המוטה בזווית מסוימת מול השמש (אם הפעילות מבוצעת בחורף יש צורך בזמן חשיפה גדול יותר לשמש בין המדידות);
4. כל תלמיד מנחש איזו שקית מתחממת במהירות הגדולה ביותר. רושמים את ניחושי התלמידים בטבלה מסודרת;
5. התלמידים מודדים את הטמפרטורה של כל שקית (מספר החוליות שמודדות = מספר השקיות) ורושמים את הממצאים בטבלה מסודרת, הכוללת: שעה, מספר השקית וטמפרטורה (ראו נספח א');;
6. בסוף הפגישה התלמידים מודדים שוב את הטמפרטורה של השקיות. בינתיים, מבצעים את פעילות ב'.

פעילות ב': השפעת צבע הנייר על קצב שרפתו על ידי קרינה מרוכזת של השמש (זכוכית מגדלת).

אופן הפעילות

1. דיון קצר:
 - בזכוכית המגדלת יש עדשה הקולטת את קרני האור ומרכזת אותן לנקודה אחת, הנקראת "מוקד העדשה".
 - כדי למצוא את מוקד העדשה יש לקרב ולהרחיק את הזכוכית מגדלת מהנייר עד שמקבלים את נקודת האור המרוכזת והקטנה ביותר שאפשר;
 - אם נמקד את קרני השמש בחומר דליק, החומר יידלק לאחר זמן מה בזכות עוצמתן של קרני השמש ומיקוד העדשה;
 - זהירות: לא להדליק ולא לשרוף שום דבר שאינו כלול בניסוי זה!!!
 - בתום הניסוי, אין להשאיר את הזכוכית המגדלת במקום חשוף לשמש ללא השגחה.
2. הסבר קצר על פעילות ב', כפי שמפורט להלן;
3. כל חוליה/זוג מקבלת פיסות נייר צבעוניות בצבעים שונים (לבן, שחור, כחול, אדום, צהוב וירוק), שעון עצר וזכוכית מגדלת;
4. כל חוליה בודקת כמה זמן לוקח לה להדליק את פיסות הנייר שהיא קיבלה;
5. מרכזים את התוצאות בטבלה (ראו נספח ב');;
6. חוזרים להשלים את פעילות א' (מדידה נוספת).



דין מסכם

- מה למדתם?
- המטרה הייתה למצוא קשר בין צבע הגוף לקצב התחממותו של הגוף על ידי השמש. האם השגנו מטרה זו?
- מה המסקנה (מה הקשר?): קליטת החום על ידי גופים מושפעת מטון הצבע (כמה הצבע כהה). לכן, צבעים כהים מתחממים מהר יותר. הדבר בולט במיוחד כאשר מסתכלים על אותו צבע בדרגות כהות שונות.

חומרים

לפעילות א'

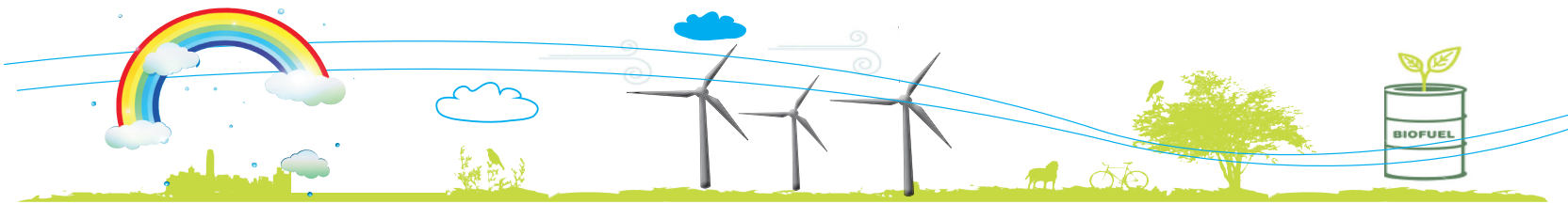
- צבעי גואש שונים: 1 ק"ג מכל צבע (מומלץ שיהיו גם הצבעים שחור, לבן כחול, צהוב);
- שקיות פלסטיק בגודל מתאים (15X15 או 20X20);
- מדי חום - רצוי כמספר השקיות שמכילים.

לפעילות ב'

- ניירות צבעוניים חתוכים לשמיניות;
- זכוכיות מגדלת כמספר החוליות/הזוגות.

נספח א': טבלה למדידת הטמפרטורה בשקיות הצבע השונות

מספר השקית	צבע השקית	מדידה 1: שעת	מדידה 1: טמפרטורה	מדידה 2: שעת המדידה	מדידה 1: טמ' פרטורה
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					



נספח ב': טבלה למדידת זמן השרפה של נייר צבעוני על ידי זכוכית מגדלת

הערות (אם יש)	הזמן שעבר עד שהופיע עיגול שחור שרוף	צבע הנייר

תחנה מספר 2: אנרגיית הרוח

נושא הפעילות: השפעת גובה השבשבת על קצב הסיבוב שלה

מטרה: למצוא קשר בין מיקומה של השבשבת לבין קצב סיבובה.

אופן הפעילות

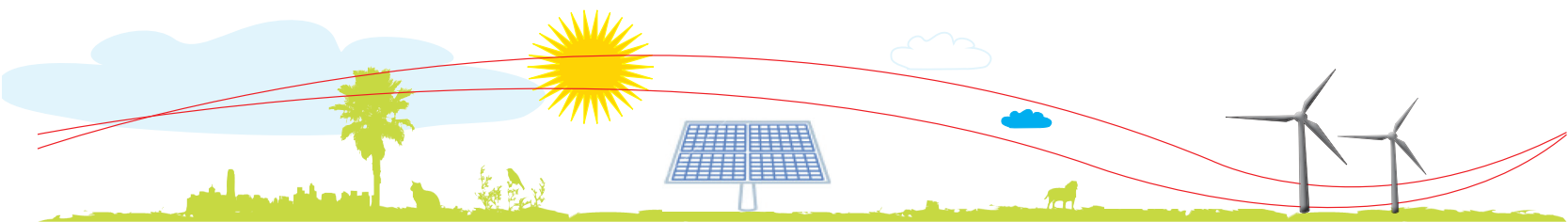
1. לפני תחילת הפעילות עורכים דיון קצר הכולל הסבר על:
 - הרוח היא תנועה של אוויר ממקום למקום באטמוספירה והיא תלויה בשמש ובסיבוב כדור הארץ;
 - לכן, הרוח היא מקור אנרגיה לא מתכלה, שאותו ניתן לנצל בעזרת טורבינות רוח;
 - הצגת תמונות;
 - הסבר הפעילות, כפי שמתואר להלן.
2. כל חוליה מקבלת בריסטול הגזור מראש לריבוע, הוראות קיפול לשבשבת, מקל קטן עם סיכה מתאימה לחיבור השבשבת, מוט מעץ באורך 2 עד 3 מטר, גומייה וטבלה מתאימה;
3. כל חוליה בונה את השבשבת ומחברת אותה למקל;
4. בודקים את מהירות סיבוב השבשבת באותו מקום, בגבהים שונים מן הקרקע, ורושמים בטבלה: גובה שבשבת מול מהירות סיבוב, כאשר 5 - המהיר ביותר; 1 - האיטי ביותר;
5. אם נשאר זמן, בונים שבשבת להרחקת ציפורים מתקליטורים על ידי השחלת שני תקליטורים עם חריץ רדיאלי זה בזה.

דיון מסכם

- מה למדתם?
- המטרה הייתה למצוא קשר בין מיקומה של השבשבת לבין קצב סיבובה. האם השגנו מטרה זו?
- מה המסקנה (מה הקשר)? ככל שהשבשבת גבוהה יותר היא מסתובבת מהר יותר.

חומרים

- 20 בריסטולים צבעוניים גזורים לריבועים;
- מקל;
- מוט מעץ באורך של 2 עד 3 מטר;
- 30 גומיות;
- תקליטורים משומשים - שהתלמידים מביאים;
- לורדים צבעוניים פרמנט - 20 מכל צבע;
- חוטים;
- אקדח דבק חם.



ניתן לקיים את הדיונים המסכמים של הפעילות בכיתות. במקרה זה, מומלץ להפוך את הטבלאות לגרפים/ דיאגרמות.

נספח ג': טבלה למדידה איכותית של מהירות הסיבוב של שבשבת בגבהים שונים

גובה השבשבת במטרים	מהירות הסיבוב (5 - המהיר ביותר, 1 - האיטי ביותר)
0.5	5 4 3 2 1
1	5 4 3 2 1
1.5	5 4 3 2 1
2	5 4 3 2 1
2.5	5 4 3 2 1
3	5 4 3 2 1

תחנה מספר 3: תכונות חומרים - בידוד והולכת חום
נושא הפעילות: השפעת סוג החומר על קצב התחממותו ומידת התחממותו.
מטרה: למצוא אילו חומרים מוליכים חום ואילו מבודדים חום.
אופן הפעילות

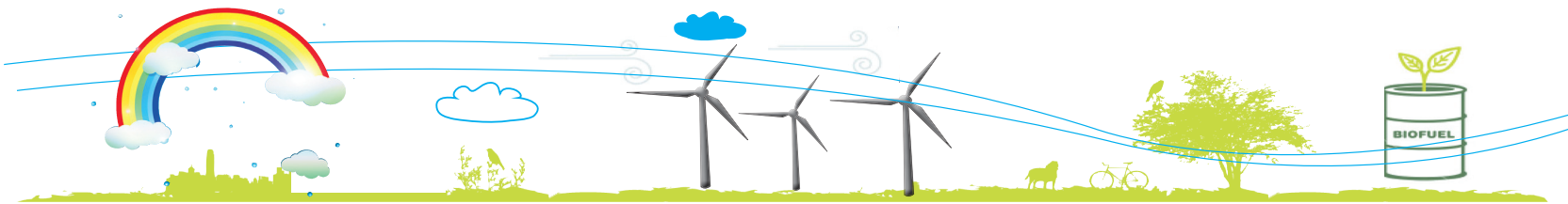
מתחילים בדיון קצר:

- מהי הולכת חום? הולכת חום היא היכולת להעביר את החום ממקום למקום. אנו מרגישים שהקצה הרחוק יותר ממקור החום של החומר המוליך מתחמם גם הוא. לדוגמה: כפית מתכת;
- מהו בידוד חום? בידוד חום הוא התכונה של החומר לא להעביר את החום לקצוות אחרים שלו. במקרה כזה, לא נרגיש שהקצה הרחוק ממקור החום, חם. לדוגמה: כפית עץ;
- אילו הן שתי הקצוות של אותה התכונה. לכל חומר יש יכולת אחרת של בידוד/הולכת חום, המעידה על תכונותיו והמאפיינת אותו;
- לפי תכונות החומר אנו בוחרים את החומרים המתאימים לנו במצבים השונים. לדוגמה: לבניית קיר נחפש חומר אטום, אך מבודד חום; לבניית חלון נחפש חומר שקוף;
- מתי נחפש חומרים מוליכי חום? לחימום דברים שונים. למשל: לבישול, לאמבטיה חמה, לתנור;
- מתי נחפש חומרים מבודדים? לעצירת מעבר החום. למשל: ידיעות של סירים, קירות וחלונות מבודדים, כדי שהבית לא יאבד חום.

הסבר הפעילות

לפניכם ארבע קופסאות, הבנויות מחומרים שונים:

1. גבס: מינרל רך מאוד, המורכב מסידן וגופרית והרכבו הכימי הוא $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. גבס הוא חומר בניין שימושי מאוד, המקובל בבנייה המודרנית;
2. אלומיניום/פח: יסוד כימי מתכתי. אלומיניום היא מתכת קלה, רכה וחסרת תכונות מגנטיות. לאלומיניום שימושים רבים מאוד בתחום הבנייה, הוא משמש כחומר עיקרי למסגרות של חלונות ודלתות, כחומר עזר בבנייה בגבס ולבנייה מסוגים רבים ושונים;



3. פרספקס או זכויות אקרילית: פולימר סינתטי של המונומר הנקרא מתיל מתאקרילט. החומר פותח בשנת 1928. כדי להפיק ק"ג אחד של זכויות אקרילית צריך לזקק שני ק"ג של נפט;
4. זכויות: בצורתה הטהורה היא חומר שקוף, חזק באופן יחסי, עמיד לשחיקה ועמיד בדרך כלל מבחינה כימית וביולוגית. עם זאת, הזכויות שבירה למדי ועשויה להתנפץ לרסיסים חדים. תכונותיה השונות של הזכויות עשויות להשתנות על ידי הוספת רכיבים שונים או באמצעות טיפול בחום.
- בפנים מדליקים מנורה לווהט. ניתן לבדוק את החום עם מדי חום נדבקים (בדיקה כמותית) או על ידי הנחת כף היד על קירות הקופסה, כדי לראות איזה מהקירות חמים יותר או פחות (בדיקה איכותית).
- ניתן גם להצמיד לוחות מחומרים שונים לקירות הקופסה ולראות אם הם מבודדים או מוליכים. לדוגמה: קלקר, קרטון, עץ.
5. התלמידים נחלקים לארבע קבוצות;
6. התלמידים מודדים את מידת התחממות הקירות של הקופסה;
7. התלמידים רושמים את הנתונים בטבלה;
8. מדידת החום מתבצעת לאחר הצמדת חומרים נוספים לקירות הקופסה.

דין מסכם

- מה למדתם?
- המטרה הייתה למצוא קשר בין סוג החומר לבין הולכת החום שלו. האם השגנו מטרה זו?
- מה המסקנה (מה הקשר)?
- כל קבוצה מתמחה באחד החומרים וצריכה להציג את תכונת החומר: מוליך חום/ מבודד חום ואת היתרונות והחסרונות בשימוש בחומר שלה בבניית בתים ובייצור מוצרים. מדוע כדאי להשתמש בחומר זה ומדוע לא. יש לנמק את התשובות.

נספח ד': טבלת מדידת הולכת החום של חומרים שונים

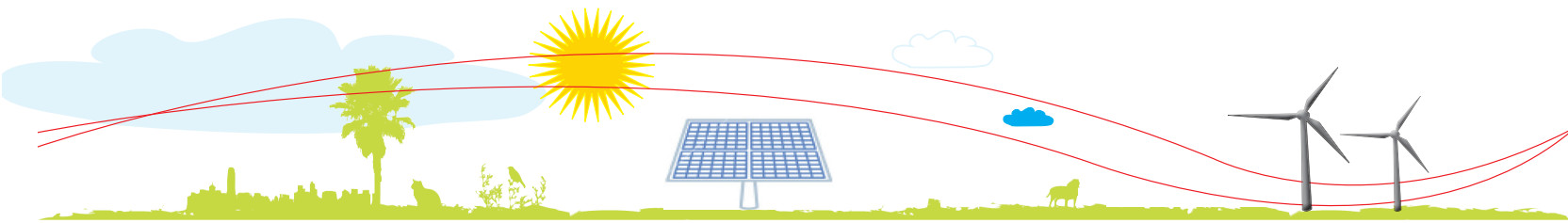
שם החומר	טמפרטורה לאחר 3 דקות	טמפרטורה לאחר 6 דקות	טמפרטורה לאחר 9 דקות	טמפרטורה לאחר 12 דקות

חומרים

- מדי חום;
- קופסאות מחומרים שונים ובתוכן נורת ליבון;
- ריבועי חומרים שונים - בגודל קירות הקופסאות.

בהפסקה

נושא הפעילות: "הגנרטור האנושי" - פעילות קנויה.



מטרה: ייצור חשמל נקי על ידי דיווש.

חומרים

- ארבע יחידות דיווש;
- אלטרנאטור;
- מצבר;
- ממיר.

אופן הפעילות

פעולת הדיווש מסובבת ציר מרכזי, המחובר לאלטרנאטור, שהופך את אנרגיית התנועה לחשמל. באמצעות החשמל המיוצר נפעיל מוסיקה ונטעין פלאפונים. נפיק כ-600 ואט מהמצבר בשמונה שעות הפעילות, שהם 4.8 קוט"ש, כמות המקבילה להפעלת 240 נורות PL למשך שעה או קומקום חשמלי אחד למשך שעתיים וחצי.

רעיונות להמשך

כל כיתה תקבל מדחום, שאותו יעצבו בצורה נאה ויבנו לו לוח. במדחומים ישנם סימנים של מקסימום ומינימום. תלמידי הכיתה ישרטטו טבלאות וימדדו את הטמפרטורה אחת לשבוע, בימי ראשון (לאחר שבשבתות לא פועל המזגן). מדחום אחד יותקן בחוץ וגם בו תימדד הטמפרטורה, כדי לדעת את ההבדל בין טמפרטורת פנים וחוץ (ולהבין עד כמה המבנה מבודד). בפעילות זו התלמידים רוכשים מיומנויות חקר: טבלאות שבועיות וחודשיות, השוואת ממוצעים, הכנת גרפים במחשב, השוואה בין הטמפרטורה בכיתות בעונות שונות (כיתות של מפנה דרומי לעומת צפוני, כיתות עם צל לעומת אלה שאינן מוצלות, ועוד). יש לתת לתלמידים לערוך מחקרים גם בבית, למשל: לבדוק מאילו חומרים הבית בנוי ומהי הטמפרטורה בבית.

המיומנויות הנלמדות:

- איסוף נתונים;
- עיבוד הנתונים;
- הסקת מסקנות;
- עבודה על מחשב.