



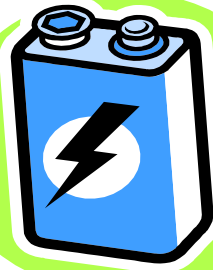
חושבים מדע - מבינים סביבה

יחידת לימוד מתוקשבת

בנושא:

אנרגיה

למורה



צוות הפרוייקט:

פרופ' ניר אוריון

ד"ר עדי בן-דוד

ד"ר עודד בן-מנחם

כרמל גורני

ליאת דהן

הילה לרנאו

הבנייה של אסטרטגיות חשיבה

- ניתוח (זיהוי רכיבים וקשרים)
- מיון
- ארגון וייצוג מידע
- טיעון
- שאלת שאלות
- העלאת מגוון נקודות מבט

תוכן

פרק א: פנים רבות לאנרגיה

פרק ב: דוד השמש כמערכת

פרק ג: אנרגיה חשמלית

@ אתר התוכנית "חושבים מדע – מבינים סביבה":

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?PageKind=4&ID=22>

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





מדריך למורה:

יחידת לימוד זו היא חלק מהתוכנית: "חושבים מדע - מבינים סביבה"¹ להוראת מדע וטכנולוגיה בביה"ס היסודי ובחטה"ב. יעדי התכנית כוללים חמישה מרכיבים עיקריים:

- התאמה לדרישות תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה של משרד החינוך.
- הלימה לתוכנית הלאומית לתקשוב - התאמת מערכת החינוך למאה ה-21.²
- פיתוח כישורי חשיבה מסדר גבוה ויכולות חשיבה מטה-קוגניטיבית.
- טיפול מודעות ותובנה סביבתית וחינוך לקיימות (פיתוח בר-קיימא).
- חיזוק תחושת המסוגלות של התלמידים, הרחבת אופק העניין וגירוי סקרנותם בנושאים עדכניים במדע וטכנולוגיה.

עקרונות התוכנית:

תכני הלימוד מאורגנים סביב תובנה סביבתית לפיה:

- כדור הארץ שלנו הוא מערכת אקולוגית אחת, המורכבת מארבע תת-מערכות: האטמוספירה (מערכת האוויר), ההידרוספירה (מערכת המים), הגאוספירה (מערכת הסלעים) והביוספירה (מערכת החיים). בין תת-מערכות כדור הארץ השונות מתקיימים יחסי-גומלין בצורת מעבר של חומרים (מחזורי חומרים בטבע) ומעבר של אנרגיה בניהן.
 - האדם הוא חלק מהמערכת האקולוגית של כדור-הארץ, פעולותיו הן המשפיעות ביותר על כדור-הארץ ולכן עליו לפעול תוך שמירה על מחזוריות הטבע.
- לימוד התכנים נעשה באמצעות חקירת תופעות מדעיות-מערכתיות מחיי היום-יום של התלמידים. התכנים בביוֹלוגיה, כימיה, פיסיקה וטכנולוגיה אינם נלמדים כנושאים מופשטים בפני עצמם (כמו בגישה ה"מסורתית") אלא כ"כלים" להבנת התופעות המדעיות הנחקרות, תוך יצירת הקשר ומתן משמעות מוחשית.

¹ <http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?PageKind=4&ID=22>.



חושבים מדע - מבינים סביבה

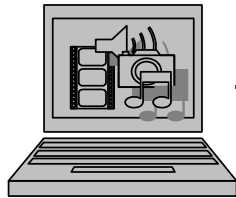
✚ **סביבת הלימוד החוץ-כיתתית מהווה מרכיב פדגוגי מרכזי בתהליך הלמידה.**

סביבת הלימוד החוץ-כיתתית משמשת כאמצעי להבניית מושגים מופשטים בתהליך למידה העובר בהדרגה מהמוחשי אל המופשט; להגברת עניין, סקרנות ומוטיבציה בתהליך הלמידה; וליצירת קשר לסביבה הפיזית.

✚ התוכנית כוללת מגוון רחב של **יחידות ללמידה בסביבה מתוקשבת**, בהלימה

למסמך המדיניות של משרד החינוך³. ניתן להתאים את יחידות הלימוד המתוקשבות

לארבעת דגמי ההוראה לשיעור מקוון⁴:



☒ עמדת בסיסית: מחשב מורה + אינטרנט + מקרן.

☒ עמדה בסיסית + לוח אינטראקטיבי.

☒ עמדה בסיסית + מספר מחשבים שאינו בהתאמה למספר התלמידים.

☒ עמדה בסיסית + מספר מחשבים בתאמה למספר התלמידים בכיתה.

יחידות הלימוד מכוונות לשימוש במרכיבים שונים של למידה בסביבה מתוקשבת: הדמיות, סרטונים, סימולציות, יישומונים, כלי-Office, כלים דיגיטליים ועוד, וכן לדרכי הערכה (של תהליכים ושל תוצרים) מגוונות: הערכה רפלקטיבית של הלומד, הערכת עמיתים, הערות לתיקון והחזרה למורה, מחוון וכיו"ב. זאת ועוד, התוכנית מאפשרת מתודולוגית הוראה ללמידה מבזרת - Distributed Learning, שבה המורה והתלמידים מצויים במרחק פיסי האחד מהשני, ולעיתים גם במרחק של זמן (הוראה א-סינכרונית), כך שתהליכי הלמידה מורחבים מעבר למקום ולזמן.

² http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21/mevda_vampirsumim

³ <http://web.macam.ac.il/~jhurvitz/mismakh/index.htm>

⁴ <http://www.avrumrotem.022.co.il/BRPortalStorage/a/25/99/60-KZ4AYmAo6n.pdf>



הפעילויות מכוונות **לחשיבה מסדר גבוה** ולרמת **חשיבה מטה-קוגניטיבית**: חשיבה על אסטרטגיות חשיבה ועל תהליכי חשיבה. כמו כן, הפעילויות מעובדות על-פי גישת האינטליגנציות המרובות, התאמות לסביבת הלימוד החוץ כיתתית, תיווך להתבוננות, שימוש בשפה ויזואלית ופעילויות בתחום האינטליגנציה הריגשית.

הערות דידקטיות:

1. **הערות למורה** מופיעות באופן הזה בצידי העמוד.

[U1 Comment]: **למורה:**

2. במקום שבו מופיע סמליל עיפרון עם הקריאה:  **רגע! חושבים על...**

במידת הצורך, מומלץ לבצע את יחידת ההוראה להבנייה מפורשת של אסטרטגיית החשיבה הנדרשת, מתוך מאגר יחידות ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי, באתר התוכנית: **חושבים מדע – מבינים סביבה**: http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?pagekind=4&ID=22_10

3. יש לפתוח **סביבת למידה מתוקשבת** לכל יחידת לימוד, במרחב הכיתתי המקוון, שתשמש לתיעוד תהליכי הלמידה ותוצריה, לדיונים בפורומים קבוצתיים וכיתתיים ולתהליכי הוראה/למידה סינכרונית וא-סינכרונית. להרחבה נוספת בנושא הוראה מקוונת היכנסו לאתר: "**תכנית התקשוב הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21**" בקישור הבא: <https://sites.google.com/site/tikshuvleumi/001-4>

"בכל דור ודור צריך ללמוד את דרכי השימוש בכלים המשפיעים על הדור"
(הרב קוק)



חושבים מדע - מבינים סביבה



פרק א'

פנים רבות לאנרגיה

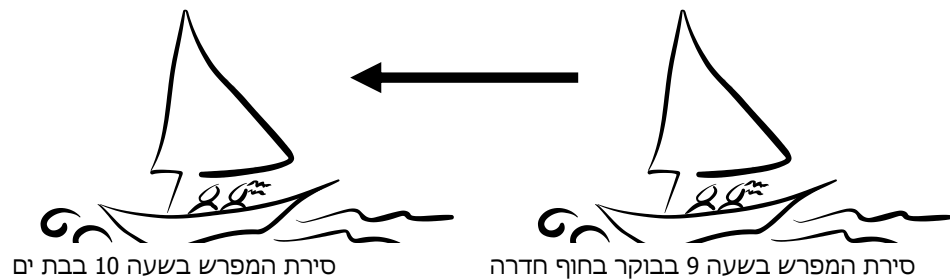
תכנית לימודים זו עוסקת באנרגיה.
מה היא אנרגיה?
אלו שימושים אנו עושים בה?
ואיך ניתן להשיג אנרגיה?



פעילות אנרגיה סביבנו

התופעות שסביבנו הן סוג של התרחשויות. כלומר, מעבר ממצב אחד למצב שני.

דוגמה: שייט בסירת מפרש.



- קל יחסית לזהות התרחשות הקשורה לתנועה. אולם לעיתים יש התרחשויות בהם חל שינוי ללא תנועה בה אנחנו יכולים להבחין בעין.
- נסו להציע התרחשות בה לא ניתן להבחין בתנועה בעין:



התרחשות היא תהליך של שינוי. לעיתים נוכל להבחין בעין בתהליך שגרם לשינוי. לדוגמה, תנועת מכונית המשנה את מיקומה. אך לעיתים נוכל להבחין רק בשינוי עצמו ולא בתהליך שגרם לו. לדוגמה, יבוש כביסה על החבל.

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





צאו לסיור קצר בקרבת בית הספר ונסו לזהות התרחשויות בסביבה.

רשמו כמה שיותר התרחשויות, כולל כאלה הקשורות בכם.



פעילות 2 ההתרחשויות סביבנו – זיהוי הרכיבים והקשרים



רשמו בטור הימני של הטבלה את ההתרחשויות בהם צפיתם בסביבתכם.

רשמו בטור השמאלי את הגורם שלדעתכם אפשר כל אחת מההתרחשויות?

ההתרחשות	גורמים להתרחשות
תנועת הסירה ממקום למקום	הרוח שדחף את המפרש



חושבים מדע - מבינים סביבה



לפניכם דוגמאות למספר סוגים של קשרים.

א. קשר של התאמה. למשל: התאמה בין הבגדים שאנו לובשים לבין מבנה גופנו.

ב. קשר של ניגוד. למשל: ניגוד בין יום לבין לילה.

ג. קשר של זמן (קשר כרונולוגי): מה קדם למה? למשל, שנת 2000 קדמה לשנת 2010

ד. קשר של סיבה ותוצאה: מה גרם למה? למשל, רוח דוחף את המפרש (סיבה) סירת המפרש נעה (תוצאה)

ה. קשר של מדרג (היררכיה): מערכת של דירוג וארגון, למשל, כיתות א-ו בביה"ס יסודי.

○ הקיפו בעיגול את סוג הקשר המתקיים בכל ההתרחשויות שרשמתם בטבלה.

התרחשות והגורמים לה	סוג הקשר
1. התרחשות: סירה נעה הגורם: רוח	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג
2. התרחשות: הגורם:	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג
3. התרחשות: הגורם:	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג
4. התרחשות: הגורם:	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג
5. התרחשות: הגורם:	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג
6. התרחשות: הגורם:	התאמה / ניגוד / זמן / סיבה ותוצאה / מדרג



רגע! חושבים על ניתוח (זיהוי רכיבים וקשרים)

למורה: [Comment [RBD2]

במידת הצורך, מומלץ לבצע את יחידת ההוראה להבנייה מפורשת של אסטרטגיית ניתוח (זיהוי רכיבים וקשרים), מתוך מאגר יחידות ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי, באתר התוכנית: **חושבים מדע - מבינים סביבה**.

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





לפניכם מספר מושגים שאתם ודאי מכירים.

- הקיפו בעיגול את המושג המתאר לדעתכם גורם ליצירת **כל** ה"התרחשויות" אותן תיארתם בטבלה שבעמוד הקודם:

חומר

אנרגיה

חום

דלק

אדם

רוח

שמש

מים



אנרגיה היא היכולת לבצע התרחשות.



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות 3 סוגי אנרגיה



רשמו את ההתרחשויות בהן צפיתם, הקשורות בתנועה: _____

לגוף הנמצא בתנועה יש אנרגיה המכונה
אנרגיית תנועה



מרבית ההתרחשויות אותן ראינו וחווינו קשורות בתנועה, אולם יש התרחשויות הנוצרות מסוגי אנרגיה בהן לא ניתן להבחין בתנועה בעין.



השלימו את המשפטים הבאים המתארים קשר של סיבה ותוצאה:

(היעזרו בבנק המילים)

בנק מילים



- הפרשי גובה
- תנועת רוח
- תנועת שריר
- חימום

- הסיבה: _____ התוצאה: מים זורמים בנחל.
- הסיבה: _____ התוצאה: דם זורם בגוף
- הסיבה: _____ התוצאה: גלים נוצרים בים
- הסיבה: _____ התוצאה: מים מחלחלים בסלע
- הסיבה: _____ התוצאה: גרביל קופץ
- הסיבה: _____ התוצאה: אדי מים עולים באויר
- הסיבה: _____ התוצאה: עננים נעים בשמים



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



בפעילות הקודמת התמקדנו בהתרחשויות של תנועה. אולם, לא כל ההתרחשויות מקורן באנרגיית תנועה. בנוסף לאנרגיה זו, יש סוגי אנרגיה נוספים, כגון: אנרגיית גובה, אנרגיה חשמלית, אנרגיית אור ואנרגיית קול.

פעילות 4 יריד ההתרחשויות

עברו בין התחנות בכיתה, בצעו את המטלות ומלאו את הטבלה הבאה:

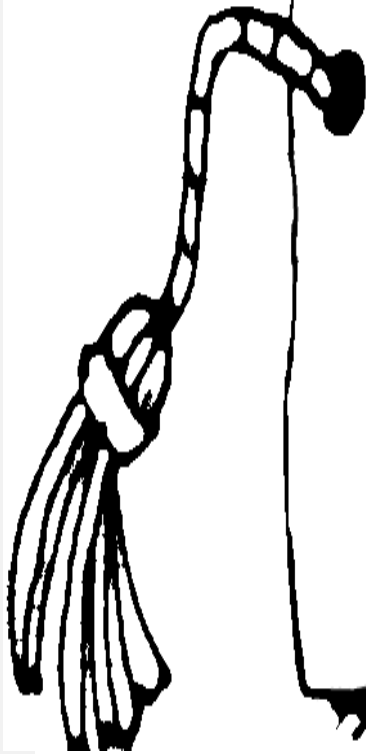
(היעזרו בבנק המילים שבעמוד הבא)

שם התחנה	הוראות הפעלה	התרחשות	מקור האנרגיה	סוג האנרגיה שיצרה את ההתרחשות
המעגל החשמלי	הרכיבו מעגל חשמלי שידליק את הנורה.	המנורה נדלקה	סוללה	חשמלית
צעצוע הפועל על קפיץ	מתחו את קפיץ הצעצוע ושחררו.			
זכוכית מגדלת	מקדו את אור השמש בעזרת המגדלת אל נייר למספר דקות.			
מסילת כדורים	הניחו כדור בראש המסילה ושחררו. מה קורה לכדור?			
זיקוק וגפרורים	הדליקו את הזיקוק.			
משרוקית	נשפו לתוך המשרוקית.			
אגוזים	הבעירו את האגוז.			

Comment [a3]: למורה: יש להכין לכל תחנה כרטיסיה עם הוראות הפעלה:
 * המעגל החשמלי:
 הרכיבו מעגל חשמלי שידליק את הנורה.
 * צעצוע הפועל על קפיץ:
 מתחו את קפיץ הצעצוע. שחררו את הצעצוע – מה קורה לצעצוע?
 * זכוכית מגדלת:
 השתמשו ב זכוכית מגדלת ומקדו את אור השמש אל נייר, מה קורה לנייר לאחר מספר דקות?
 * מסילת כדורים:
 הניחו כדור בראש המסילה, שחררו אותו שם, מה קורה לכדור?
 * נר וגפרורים
 (למורה: אפשר להחליף נר בזיקוק)
 הדליקו נר, ...
 * שקדים:
 הבעירו שקד...



בנק מילים



סוגי האנרגיה בתחנות:

- אנרגיה חשמלית, דוגמה בקישור:
- אנרגיה האצורה בחומר (כימית):
- אנרגיית אור השמש (קרינה):
- אנרגיית גובה:
- אנרגיית קפיץ (אלסטית):
- אנרגיית תנועה:

@ ברשת האינטרנט קיימים סרטונים רבים המתארים התרחשויות שמקורן בסוגי אנרגיה שונים. ערכו חיפוש ברשת, בחרו סרטון מתאים לכל אחד מסוגי האנרגיה שבבנק המילים והוסיפו את הקישור לסרטון.

@ בצעו את הפעילות בנושא: **אנרגיית קול**, באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit49/act1.aspx?nUnit=49&sSubjectKey=science&gItemID=04DFD468-37A4-4662-BB03-B784583163A7&bPop=false>





פעילות אנרגיה וחומר – מה מפעיל את גופנו?



גופינו זקוק לאנרגיה לצרכי תנועה, רביה וגדילה.
בפעילות הבאה ננסה לחקור ולגלות מהו מקור האנרגיה
של גופנו?



- לפניכם "תותח אדים" על עגלה.
 - מלאו אותו ב-3 מ"ל מים באמצעות המזרק.
 - סגרו את פי המבחנה בעזרת הפקק.
 - הדליקו את הנר וצפו במתרחש.
- תארו איזו התרחשות הייתה כאן:

מה לדעתכם גרם להתרחשות?

חזרו על אותה התצפית ומדדו את המדדים הבאים:

א. הזמן שעבר עד להעפת הפקק (כלי המדידה: _____).

ב. מרחק תנועת העגלה (כלי המדידה: _____).

רשמו את תוצאות המדידה בטבלה שבעמוד הבא.

חזרו על התצפית כאשר אתם מבעירים אגוז, וכפית סוכר.



חושבים מדע - מבינים סביבה

רשמו את התוצאות בטבלה.

מקור האנרגיה	זמן עד העפת הפקק	מרחק התנועה	ההתרחשות
נר			
אגוז			
כפית סוכר			

5 מה לדעתכם גרם להתרחשות בתצפית?

6 אגוז וסוכר הם חומרי מזון. מדוע לדעתכם זקוק הגוף למזון?

7 מה הן המסקנות שלכם מתצפית זו?

האנרגיה המצוייה במזון נמדדת ביחידות המכונות קלוריות.



@ היכנסו למחשבון קלוריות מתוקשב ובדקו כמה קלוריות יש במזונות שאתם נוהגים

לאכול בשגרת התזונה שלכם: <http://www.goleango.com/מחשבון%20קלוריות.php>

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





פעילות 6 אנרגיה וחומר – מה מפעיל את המכונית?

1 מהו החומר המאפשר למכוניות לנוע? _____

2 אלו דברים דומים יש בפעילות המכונית ובתצפית בתותח המים שביצעתם בפעילות 5? הסבירו: _____

3 הנפט הגולמי הוא משאב טבע. האם אנחנו יכולים להיות בטוחים שתמיד יהיה לנו נפט זמין? הסבירו: _____

4 האם לדעתכם השימוש בנפט ובתוצריו השונים (בנזין, סולר, מזוט) משפיע על הסביבה? הסבירו: _____

חומרים אוצרי אנרגיה הם בדרך כלל משאבי טבע מתכלים. כשהם עוברים תהליך של שריפה משתחררת אנרגיה ונוצר גז המשתחרר לאטמוספירה. כאשר השריפה אינה מלאה נוצרים גם חלקיקים זעירים של אפר.



@ בצעו את הפעילות: **בעקבות הזהב השחור**, באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/ExternalItem.aspx?BottomFrame=http%3a%2f%2fmatar.go.cet.ac.il%2fscience%2fmat%2factivity7.asp&sSubjectKey=science&ItemID=8A0F019B-C7AF-491A-92A5-38E52F10EC9C&bPop=false>



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות 7 אנרגיה וחומר – מה מפעיל את מערכות כדור הארץ?



כדור הארץ שלנו הוא מערכת אחת המורכבת מארבע תת-מערכות:
מערכת הסלעים (גאוספרה), **מערכת המים** (הידרוספרה),
מערכת האוויר (אטמוספרה) ו**מערכת החי** (ביוספרה).

[Comment MSOffice5]

למורה: מומלץ לבצע משימה זו כדין כיתתי ולהעלות כמה שיותר מושגים:

- שריפה (חומר משנה תכונות)
- חילחול
- זרימה
- טיהור
- גדילה / צמיחה
- נביטה
- נשימה
- אכילה / שתיה
- חימום
-

רשמו התרחשויות המתרחשות בכדור הארץ בהם צפיתם או חשתם במהלך

סיוורים שערכתם, צפיה בסרטים, קריאה וכיו"ב:

[Comment a6]

למורה: יש לפתוח סביבת

למידה מתוקשבת,

במרחב הכיתתי המקוון,

שתשמש לתיעוד,

לניתוח ולהערכה של

תהליכי הלמידה

ותוצריה וכן לקיום דיונים

בפורומים קבוצתיים

וכיתתיים.

חשוב! להנחות את

התלמידים לנהל את תיקיית

העבודה המתוקשבת באופן

מסודר ונהיר כך שיוכלו

לאתר את הקבצים

הרלוונטים ביעילות.

להרחבה בנושא הוראה

מקוונת היכנסו לאתר "תכנית

התקשוב הלאומית להתאמת

מערכת החינוך למאה ה-21"

בקישור:

<https://sites.google.com/site/tikshuvleumi/001-4>

@ צרו "תיקיית עבודה מתוקשבת" במרחב הכיתתי המקוון. תנו לתקייה שם מתאים.

ערכו חיפוש ברשת האינטרנט, בחרו תמונות, אנימציות או סרטונים עבור כל אחת מההתרחשויות שכתבתם. שמרו את הקבצים בתיקיית העבודה המתוקשבת.



הקפידו לשמור את הקבצים בשמות מתאימים!

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





מיינו את ההתרחסויות שציינתם על פי המערכות שבהן מתרחשות:

מערכת המים
(הידרוספירה)

מערכת האויר
(אטמוספירה)



מערכת החיים:
צמחים ובעלי חיים
(ביוספירה)

מערכת הסלע
(גאוספירה)

למורה: [Comment [RBD7]

במידת הצורך, מומלץ
לבצע את יחידת
ההוראה להבנייה
מפורשת של
אסטרטגיית מיון,
מתוך מאגר יחידות
ההוראה של ידע מטה-
אסטרטגי, באתר
התוכנית: **חושבים**
מדע - מבינים
סביבה.



האם ניתן למיין את אותן ההתרחסויות באופן אחר (לא על-פי מערכות כדור-הארץ)?

רגע! חושבים על מיון



חושבים מדע - מבינים סביבה

4

אנרגיה היא הגורם העיקרי למעברי חומר בין המערכות השונות (הגאוספירה, ההידרוספירה, האטמוספירה והביוספירה).

רשמו חמש דוגמאות למעברי חומר בין מערכות כדור הארץ השונות.



לדוגמה- תופעת הנשימה קשורה במעברי חומר בין מערכת החי ומערכת האוויר. גידול צומח קשור במעברי חומר בין מערכת הסלע ומערכת האוויר לעולם החי.

- _____ •
- _____ •
- _____ •
- _____ •
- _____ •

5

האנרגיה מהווה גורם מרכזי גם למעברי חומר בין גופנו לבין הסביבה. כתבו שלוש דוגמאות למעברי חומר בין גופינו לבין סביבתנו.

- _____ •
- _____ •
- _____ •

@

ערכו חיפוש ברשת האינטרנט, בחרו אנמציה או סרטון מתאים לכל אחד

ממעברי החומר בין גופנו לבין הסביבה, שציינתם למעלה, והוסיפו אותם לתיקיית העבודה המתקשבת.



זכרו לשמור את הקבצים בשמות מתאימים!

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



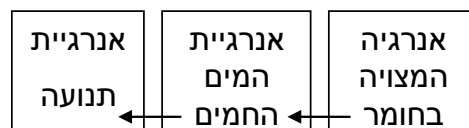
קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





פעילות גילגולי אנרגיה

מהפעילויות הקודמות הסקנו, כי קיימים סוגים שונים של אנרגיה. בפעילות זו נראה כי האנרגיה משתנה מסוג אחד לסוג אחר. את השינוי בצורת האנרגיה ראינו בתצפית הקודמת שערכנו (בפעילות 5). בתצפית ראינו שאנרגיה הנמצאת בתוך מרכיבי המזון הופכת בעקבות שריפה וחימום לאנרגיה שיכולה לבצע התרחשות כמו תנועת העגלה. האנרגיה שהיתה בתוך החומר השתחררה וגרמה לחימום המים. האנרגיה שבמים החמים העיפה את הפקק והפכה לאנרגיית תנועה. מעברים אלו מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר מכונים גלגולי אנרגיה או המרות אנרגיה.



חפשו במילון וכתבו את פירוש המילה – המרה: _____.

גלגול אנרגיה הוא שינוי מסוג אנרגיה אחד לסוג אנרגיה אחר.



קרינת אור השמש נבלעת בכדור הארץ (בגיאוספירה, בהידרוספירה ובאטמוספירה) ומחממת אותו. החום הנפלט מפני השטח מחמם את האטמוספירה באופן בלתי אחיד. החימום הבלתי אחיד (אזורי אוויר בעלי טמפרטורות שונות) גורם לתנועה של אוויר מאזור אחד לשני. תנועת אוויר זו היא **רוח**. במקומות רבים בעולם משתמשים באנרגיית התנועה של הרוח על מנת לסובב כנפיים של תחנות רוח. את האנרגיה שנוצרת מתחנת הרוח ניתן להמיר (לשנות) לאנרגיה חשמלית.

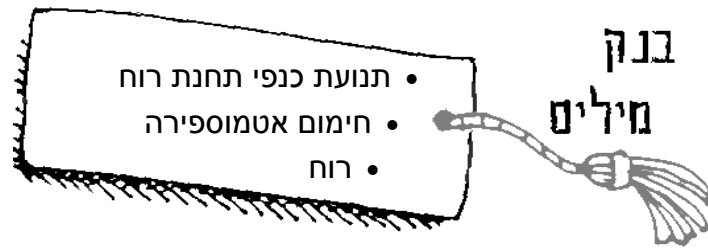


חושבים מדע - מבינים סביבה



את המידע שבעמוד הקודם ניתן לארגן אחרת ולייצגו באמצעות תרשים.

א. סדרו את סוגי האנרגיה המופיעים בבנק המושגים ברצף המתאים בתרשים שלפניכם:



ב. מה היתרון של ייצוג המידע בתרשים לעומת ייצוגו בטקסט? _____

ג. מה החיסרון של ייצוג המידע בתרשים? _____

ד. הציעו דרכים נוספות לייצג את המידע המופיע בטקסט: _____



רגע! חושבים על ארגון וייצוג מידע

@ היכנסו לפעילות: **השמש – מקור האנרגיה**, באתר "אופק" וצפו באנימציות המלוות

בהסברים על אודות הקשר בין השמש כמקור אנרגיה לבין מקורות אנרגיה אחרים, בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit114/act1.aspx?nUnit=114&sSubjectKey=science&qItemID=3EF23B7F-74AA-4B58-82DF-14874CA3FC30&bPop=false>

למורה: [Comment [RBD8

במידת הצורך,
מומלץ לבצע את
יחידת ההוראה
להבנייה מפורשת
של ארגון וייצוג
מידע, מתוך מאגר
יחידות ההוראה של
ידע מטה-אסטרטגי,
באתר התוכנית:
**חושבים מדע -
מבינים סביבה.**

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



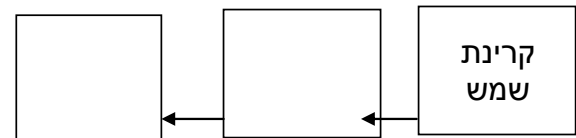
קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



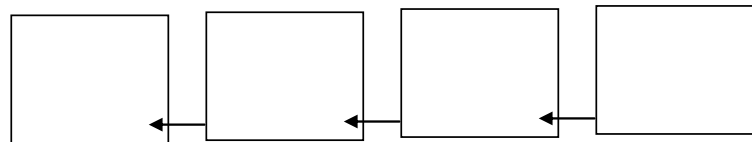
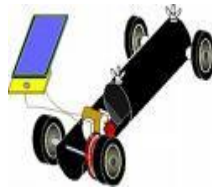


לפניכם דוגמאות של מכשירים, מתקנים וחפצים. רשמו את גלגולי האנרגיה המתאימים לכל מתקן. הקפידו להגיע למקור הראשוני.

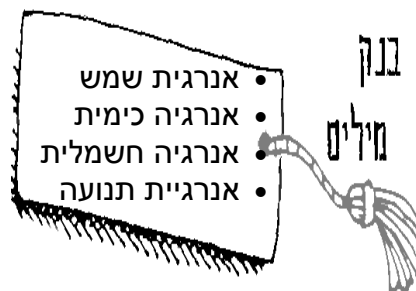
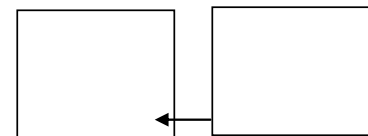
- קבוצה ראשונה: מתקן חימום סולארי



- קבוצה שנייה: מכונית סולארית



- קבוצה שלישית: נפט גולמי



@ היכנסו למשחק הטרווייה: **אנרגיה סולארית**, באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/ExternalItem.aspx?BottomFrame=http%3a%2f%2fsbs.cet.ac.il%2fGreen%2fsolarEnergy.aspx%3fsendingPage%3dGreenEnvironment%2findex&sSubjectKey=science&ItemID=F1DD1CAE-4CF1-417C-BCB8-E007251F8190&bPop=false>

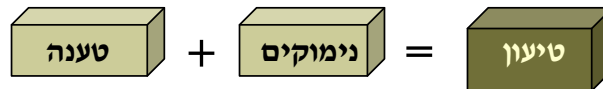


חושבים מדע - מבינים סביבה



מדענים **טוענים** כי ה"כל מן השמש". הכוונה היא שתחילת כל גלגולי האנרגיה הם מן השמש. על פי הדוגמאות שניתחתם האם אתם מסכימים לטענה זו? הביאו נימוקים לטענה ובנו **טיעון** בנושא.

חשבו לרגע על טיעון! טיעון כולל טענה + נימוקים.



ככל שתביאו יותר נימוקים לטענתכם, הטיעון שלכם יהיה מבוסס יותר ויהיה קושי להפריכו (להוכיח שאינו נכון). כמו כן, עליכם להביא כמה שיותר נימוקים לטיעון שכנגד כדי להפריך אותו ולבסס את טיעונכם.



מה למדנו על אנרגיה:

- א. כדי שתתקיים התרחשות יש צורך באנרגיה.
- ב. קיימים סוגים שונים של אנרגיה כגון אנרגית תנועה ואנרגיה חשמלית.
- ג. המעבר בין סוג אחד של אנרגיה לסוג אחר של אנרגיה מכונה **גלגול אנרגיה או המרה של אנרגיה**.
- ד. מקור האנרגיה **הראשוני** של מרבית ההתרחשויות על פני כדור הארץ הוא אנרגיית השמש.

מה למדנו על תהליכי החשיבה שלנו:

- א. כדי לנתח מידע צריך לזהות את המרכיבים ואת הקשרים שבמידע.
- ב. ניתן למיין מידע בדרכים שונות על פי מטרת המיון והתבחינים (הקרטיונים) שאנו מגדירים.
- ג. ניתן לארגן ולייצג מידע בדרכים שונות על פי סוג המידע ומטרת הצגתו.
- ד. בניית טיעון כוללת ניסוח של טענה ונימוקים המבססים אותה.





נבחן את דוד השמש למרכיביו, חשיבות כל מרכיב וההקשר המדעי טכנולוגי של פעולתו, וכמובן נתייחס לדוד השמש כמיכלול.



פעילות מבנה דוד השמש

דוד השמש מורכב מארבעה חלקים עיקריים:

- קולטי קרינת השמש
- דוד האגירה
- צינורות החיבור
- מערכת גיבוי של חימום בחשמל.



1 לפניהם צילום דגם של דוד שמש, הנמצא על שולחן המורה.

זהו את המרכיבים הנראים בדגם.

2 אלו מבין ארבעת המרכיבים הרשומים למעלה אתם מזהים?



חושבים מדע - מבינים סביבה



מרכיב ראשון במערכת - קולטי השמש

פעילות

[Comment [MSOffice9

למורה: יש להעמיד את

המודל של דוד השמש ופחית
הבקרה בשמש כ-20 דקות
לפני תחילת השיעור.

• יש לחלק את הכיתה

לקבוצות עבודה.

• יש להכין בחצר בית הספר

תחנות עם הניסויים כך

שהתלמידים יעברו ביניהן.

תהליך חקר מדעי

ניסוי מספר 1: האם קולט השמש משפיע על טמפרטורת המים שבדוד?

הגורם המשפיע: קולט השמש

הגורם המושפע: טמפרטורת המים.



נסחו את השערתכם לשאלת החקר והציעו מערך ניסוי לבדיקת השערתכם
(רמז: כיצד תבצעו את בקרת הניסוי?)

השערת החקר: _____

מערך הניסוי _____



דגם דוד השמש וכלי הבקרה עומדים בשמש כבר יותר מעשרים דקות, הם מולאו
במי ברז. מדדו את הטמפרטורה של המים וכתבו את תוצאות המדידות:

• טמפרטורת המים בדגם דוד השמש: _____

• טמפרטורת המים בכלי הבקרה: _____

• טמפרטורת מי ברז שלא עמדו בשמש: _____



מה הם ההבדלים בין הטמפרטורות של המים בכלים השונים?



מה היא המסקנה שלכם בעקבות ניתוח תוצאות הניסוי שערכתם?



נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם בעקבות הניסוי שערכתם
(היעזרו במילות השאלה: מה, למה, כיצד, מתי, כמה, איפה):



ניסוי מספר 2: האם הזכוכית שמכסה את הקולט משפיעה על טמפרטורת המים

שבדוד?

1 זהו את הגורמים בשאלת המחקר ונסחו את השערתכם.

הגורם המשפיע: _____

הגורם המושפע: _____

השערת המחקר: _____



2 לפניכם שני דגמים של משולש המדמה קולט של דוד שמש.

הסירו מדגם אחד את זכוכית המכסה. הציבו את הדגמים כך שיהיו חשופים לאור השמש, והכניסו את מד הטמפרטורה למקום המיועד לכך בכל דגם. כתבו את תוצאות הניסוי בטבלה הבאה:

הטמפרטורה	דגם עם זכוכית	דגם בלי זכוכית
בתחילת הניסוי:		
לאחר 5 דקות:		

3 מה ניתן להסיק מניתוח תוצאות הניסוי?

4 היכן עוד משתמשים בזכוכית בכדי להפוך אנרגיית אור לאנרגיית חום?

5 מה היא הבקרה של ניסוי זה?

10[MSOffice Comment]: למורה:
מומלץ לפתח דיון על
השפעת לוח הזכוכית על
קליטת אנרגיית האור וגלולה
לאנרגיית חום.



חושבים מדע - מבינים סביבה

ניסוי מספר 3: האם צבע הפח של קולט השמש משפיע על טמפרטורת המים שברדוד?



זהו את הגורמים בשאלת המחקר ונסחו את השערתכם.

הגורם המשפיע: _____

הגורם המושפע: _____

השערת המחקר: _____



הציעו מערך ניסוי לבדיקת השערתכם:



לפניכם שני לוחות פח, שחור ולבן.

חברו לכל לוח, מד טמפרטורה בשקע המיועד.

הציבו את הלוחות בשמש.

בצעו מדידות על-פי הזמנים המופיעים בעמודה הראשונה

בטבלה וכתבו את תוצאותיהן:

זמני מדידות	הטמפרטורה בלוח הלבן	הטמפרטורה בלוח השחור
1. בתחילת המדידה		
2. כעבור 2 דקות		
3. כעבור 4 דקות		



4

נסחו את המסקנה שלכם מתוצאות הניסוי? _____

5

הסבירו מדוע לדעתכם הפח של קולט השמש צבוע בשחור? _____

6

מה היא הבקרה בניסוי שערכנו? _____

סיכום:

- א. צבע שחור בולע יותר אנרגיית אור (קרינה) מצבע לבן.
 ב. לוח הזכוכית מונע מאנרגיית החום הנפלטת מהפח לעבור אל מחוץ לקולט.
 ג. זכוכית וחומרים שקופים אחרים מאפשרים לאנרגיית אור לעבור דרכם, אך אינם מאפשרים לאנרגיית חום לעבור דרכם. תופעה זו נקראת: חממה.





חושבים מדע - מבינים סביבה



סיכום תהליך החקר המדעי

בנסויים שלנו אנו אוספים נתונים ממדידות שאנו עורכים. מניתוח התוצאות של המדידות אנחנו מסיקים מסקנות. לא תמיד אנו יכולים לערוך ניסויים ולאסוף נתונים בעצמנו. במקרים אלו, אנו מקבלים מידע נוסף המתבסס על ניסויים או תצפיות שערכו אחרים. לפניכם הגדרות שיעזרו לכם להבחין בין תוצאת ניסוי, מסקנה ומידע נוסף.

- **מידע נוסף** - נתונים או מסקנות שהתקבלו מניסויים ומתצפיות שערכו אחרים.
- **תוצאות ניסוי** - נתונים אותם **אני** אוסף באמצעות החושים **שלי** או באמצעות **כלי מדידה**.
- **מסקנה שלי** - הסבר אפשרי שאני נותן לניתוח תוצאות התצפית או הניסוי שבצעתי.

לפניכם משפטים, עליכם לקבוע האם המשפט מתייחס למידע נוסף, לתוצאת ניסוי או למסקנה. התאימו בקו את המשפטים אל ההגדרה הנכונה.

❖ המים בדוד השמש התחממו יותר מאשר המים בכלי הבקרה.	• תוצאת ניסוי
❖ דוד השמש מחמם מים.	• מסקנה
❖ דוד השמש מחמם מים לטמפרטורה של כ-60 מעלות.	• מידע נוסף
❖ זכוכית המכסה של דוד השמש משפיעה על טמפרטורת המים.	• תוצאת ניסוי
❖ זכוכית המכסה של דוד השמש מונעת מהחום לצאת לאטמוספירה.	• מסקנה
❖ הטמפרטורה במתקן עולה כאשר הוא מכוסה בזכוכית.	• מידע נוסף
❖ פח שחור מתחמם יותר מפח לבן.	• תוצאת ניסוי
❖ הצבע השחור קולט את אנרגיית אור השמש.	• מסקנה
❖ כדאי לצבוע את צינורות הדוד בצבע שחור.	• מידע נוסף
❖ כדאי שצינורות המים בקולטי שמש יהיו עשויים מנחושת.	• תוצאת ניסוי
❖ צינור הנחושת העביר חום טוב יותר מברזל או אלומיניום.	• מסקנה
❖ מרבית צינורות המים בקולטי השמש עשויים מנחושת.	• מידע נוסף



פעילות 4

מרכיב שני במערכת - הצינורות של דוד השמש

1 לפניכם מוטות מתכת העשויים מנחושת, ברזל ואלומיניום.

2 טפטפו טיפת חלב של נר 10 ס"מ מקצה מוט הנחושת.

3 חממו את קצה המוט ומדדו זמן עד התכת טיפת החלב. רשמו את תוצאות התצפית בטבלה:

המתכת	זמן עד ההתכה בדקות
נחושת	
ברזל	
אלומיניום	

חזרו על פעילות זו עם מוט הברזל ולאחר מכן עם מוט האלומיניום.

4 כתבו את מסקנתכם מתוצאות התצפית:

מאיזו מתכת עדיף להכין את הצינורות שבקולטי דוד השמש? הסבירו:

5 באיזה צבע נצבע אותם? הסבירו:

פעילות 5

מרכיב שלישי במערכת - דוד האגירה

1 בדוד השמש הטמפרטורה של המים היא 60 מעלות.

מאיזה חומר נעדיף לבנות את הדוד? הסבירו:

2 האם לחומר שבחרתם יש חסרונות? הסבירו:

3 איך ניתן לפתור חסרונות אלו?

11MSOffice[Comment]:

למורה: לחומרים שונים יש חסרונות שונים, לדוגמה:
 • ברזל מחליד, לכן יש לצבוע או לצפות בחומר אחר כמו אמייל.
 • אלומיניום יקר ומעביר חום (לעומת ברזל שאוגר את החום ליותר זמן)
 • נחושת – מתרחשת קורוזיה וגם היא מעבירה חום.
 • פלסטיק – מתנפח בחום, לא עמיד לאורך זמן (יש פלסטיק עמיד אך הוא יותר יקר)

במידה ויש לתלמידים הצעה לחומר שאין לכם רעיון בנוגע לחסרונותיו או לפתרונות האפשריים, כדאי לתת להם את הבעיה כפרוייקט חקר.



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות דוד השמש כמערכת

מערכת דוד השמש פותרת בעיות הקשורות לניצול של אנרגיית השמש באמצעות תהליך בן ארבעה שלבים:

- א. **קליטה:** קולטי השמש מכוסי זכוכית וצבועים בשחור.
- ב. **הובלה:** צנרת נחושת להזרמת מים. חשופה ושחורה בקולטים. מבודדת במעברים.
- ג. **אגירה:** בדוד מתכת מצופה אמייל או צבע הגנה. מבודד.
- ד. **שימוש** לצרכי הבית

דוד השמש הוא מערכת טכנולוגית המשתמשת באנרגיית אור לחימום מים.

מה הם היתרונות של חימום מים באמצעות דוד השמש בהשוואה לחימום בחשמל?

מה היה קורה אם הקולטים היו צבועים בלבן? האם הדוד היה יעיל בהשוואה לקולטים הצבועים בשחור?

נסו לבחור מרכיב נוסף (ממערכת ההובלה או האגירה) והסבירו האם פעילות הדוד הייתה יכולה להיות תקינה בלעדיו.

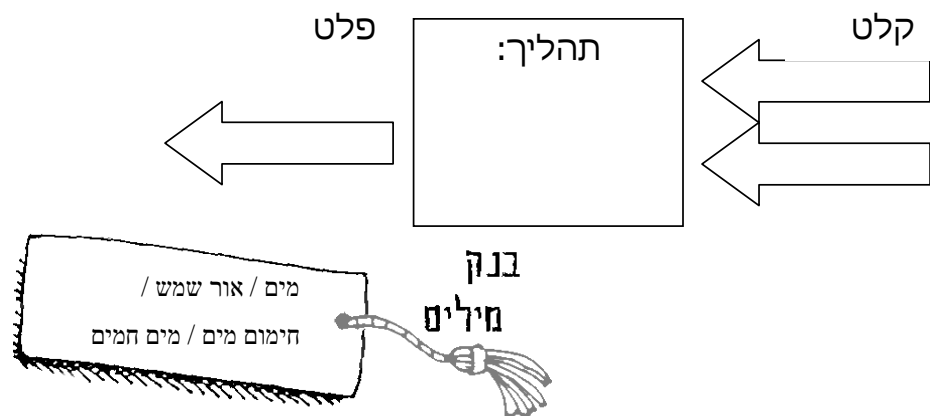
הגדרה:

מערכת טכנולוגית היא שילוב של רכיבים המאורגנים והפועלים יחד להשגת מטרה העונה על צורך של האדם.



4 הסבירו מדוע דוד השמש הוא מערכת טכנולוגית?

5 א. לפניכם תרשים, אשר באמצעותו נוהגים לתאר מערכת טכנולוגית, במקרה זה מערכת דוד השמש. מיינו את בנק המילים למושגים שהם קלט, תהליך או פלט. רשמו אותם במקום המתאים בתרשים:



ב. מהו היתרון ומהו החיסרון של ארגון מידע על מערכת טכנולוגית וייצוגו באמצעות תרשים זה?

מסקנות:

1. דוד השמש הוא מערכת טכנולוגית המשתמשת באנרגיית האור של השמש לחימום מים.
2. כל רכיבי המערכת בדוד השמש חיוניים לצורך תהליך המרת אנרגיית האור לאנרגיית חום.



@ בצעו את הפעילות: **מתכננים דוד שמש**, באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit117/act1.aspx?nUnit=117&sSubjectKey=science>



חושבים מדע - מבינים סביבה



פרק ג'

אנרגיה חשמלית

בפרק זה נלמד על החשמל.

מאין הוא מגיע? ואיך הוא נוצר?



פעילות 1 מקור האנרגיה הראשי בביתנו



מה הוא מקור האנרגיה הראשי בביתנו?

רמז: מה מפעיל את הטלוויזיה, המקרר והמחשב בבית? 0.



איך לדעתכם מגיע החשמל לחדר שבבית או לכיתה?

על מנת לבחון את השערותיכם,

נצא לסיור בעקבות החשמל.



[Comment [MSOffice12

למורה: יש לבצע

בסיום

מעקב אחרי כבלי

החשמל:

• תיעוד עמודי החשמל

ההולכים וגדלים: מעמוד

עץ בסמוך לבניין אל

עמודי מתכת הולכים

וגדלים, ועד לקו מתח

גבוה ומשם אל תחנת

הכח.

בתחנת הכח:

• תצפית על פריקת הפחם

במזח (לנסות לתאם את

הסיור לימי פריקה

מאונות)

• איסוף דגימת פחם

וחיפוש מאובני צמחים.

• בחדר הבקרה: לדון

בשאלות: מה מודדים

כאן? (טמפ' מהירויות

סל"ד, קיטור, ספיקת

מנועים, מתח?) האם יש

נוריות מהבהבות? מה

המשמעות של זה? מה

רואים על מסכי הטלוויזיה?

• כניסת הפחם לדוד

השריפה – (חלון הצצה

במטחנות למטה).

• תצפית מהצד לעבר

יחידת ייצור דרומית – אם

אפשר מקומה 18, שם

רואים את כל התמונה,

מסועי הפחם, דוד

השריפה, מבנה

הטורבינות, המסננים,

הארוכה, ערימות האפר.

• איסוף דוגמאות מהאפר.

לדון בשאלה: למה

חתנת הכח ממוקמת

על חוף הים?

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





תחנה ערמות החומר השחור

1 גשו אל אחת הערמות. אספו דוגמא (בעזרת הכפפה) ואפיינו את תכונות החומר שלה. מאפיינים: _____

שם החומר: _____

2 שערו למה משמש חומר זה? _____

3 קחו את הדוגמא אתכם להמשך החקירה בכתה.

4 שערו מהו השלב הבא בתהליך הפקת החשמל? _____

5 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם בעקבות הפעילות בתחנה זו: _____



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום





חושבים מדע - מבינים סביבה



תחנה 2 דוד ה _ _ _ ה (השלימו את שם התחנה)

1 תארו את התחושות שלכם בתחנה זו?

2 שערו מה נשרף בדוד השריפה ?

3 בתהליך השריפה יוצר הדוד טמפרטורה של יותר מ- 1000 מעלות צלזיוס.

למרות הטמפרטורה הגבוהה המתכת הבונה את התנור אינה מותכת.

שערו כיצד מונעים את ההתכה של דוד השריפה עצמו?

4 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו:



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום



© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





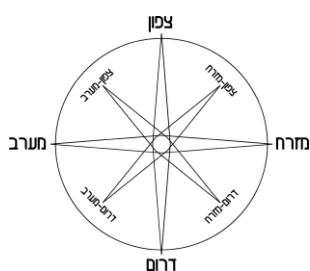
תחנה 3

תצפית על הסביבה - התמצאות במרחב



רמז:

כאשר אתם מסתכלים צפונה,
הדרום נמצא מאחוריכם,
המזרח מצד ימין שלכם
והמערב מצד שמאל.



1 מצאו את כיוון הצפון בעזרת המצפן.

2 זהו בשטח את הים התיכון. באיזה כיוון הוא נמצא?

צפון / דרום / מזרח / מערב

3 זהו בשטח את נחל חדרה. באיזה כיוון הוא נמצא?

צפון / דרום / מזרח / מערב

4 זהו בשטח את אזור החולות. ודאו עם המורה שזיהיתם נכון.

5 האם אתם מזהים, בכיוון מזרח, את פרדס חנה כרכור? _____

6 באיזה כיוון נמצא הר הכרמל?

צפון / דרום / מזרח / מערב

7 האם ניתן לזהות מכאן את רמת הנדיב? _____

8 האם ניתן לזהות מכאן את נחל המערות? _____



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום





חושבים מדע - מבינים סביבה



תצפית על תחנת הכוח

4 תחנה

1 אלו מרכיבים של תהליך הפקת החשמל אתם מזהים בתצפית (הקיפו בעיגול):



ערימות פחם (חומר גלם)



מעגן אוניות לפריקת הפחם



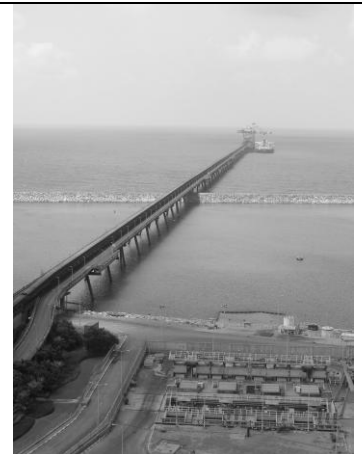
מסנני אפר הפחם



אזור דוד השריפה והמטחנות



ארובות ואזור השבת מי הקירור לים



מסוע ואזור שאיבת מי ים

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



2 הארובות הן המרכיב הבולט ביותר לעין בתחנת הכוח.

שערו מה נפלט מהארובות?

הסבירו מדוע צריך ארובות כל כך גבוהות?

3 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם בעקבות הפעילות בתחנה זו:



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום





חושבים מדע - מבינים סביבה



תחנה אולם הטורבו-גנרטורים

טורבינה היא מכונה הבנויה ממספר -כפות, המורכבים על ציר משותף. הטורבינה מסתובבת בכוח האנרגיה של מים, לחץ אדים או גז דחוס אשר מוזרמים בכוח רב על כפות הטורבינה.

1 שערך מה מפעיל את כפות הטורבינה (הקיפו בעיגול)?

מים / לחץ אדים / גז דחוס

2 לאיזו אנרגיה הופכת אנרגיית התנועה של כפות הטורבינה? _____

3 מה היא התחושה החזקה ביותר שאתם חשים באולם זה? תארו אותה: _____

4 שערך ממה נובע הרעש שבאולם זה? _____

5 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו: _____



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום



© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



תחנה 6 חדר הבקרה

חדר הבקרה מאפשר שליטה על מרכיבי המערכת המייצרת חשמל.

1 כיצד מקבלים אנשי חדר הבקרה מידע לגבי תקלות?

2 שער היכן יש כרגע תקלה או תהליך הזקוק לטיפול מחדר הבקרה?

3 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו:



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום





חושבים מדע - מבינים סביבה



תחנה הערמות האפורות



התבוננו מהאוטובוס בערמות האפורות שבחצר המתקן.
שערו מהיכן מגיע חומר זה?



האם חומר זה יכול ליצור בעיה סביבתית? הסבירו:



אלו הייתם עובדי תחנת הכוח מה הייתם מנסים לעשות כדי לפתור את
הצטברות ערימות העפר?



נסחו שאלות שהתעוררו בעקבות הפעילות בתחנה זו:



אל תשכחו לצלם תמונות עבור עבודת הסיכום



© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



סיכום הסיוור בתחנת הכח

כדי לעקוב אחר יצירת החשמל בתחנת הכוח בצעו את **היחידות המתקשבות**:

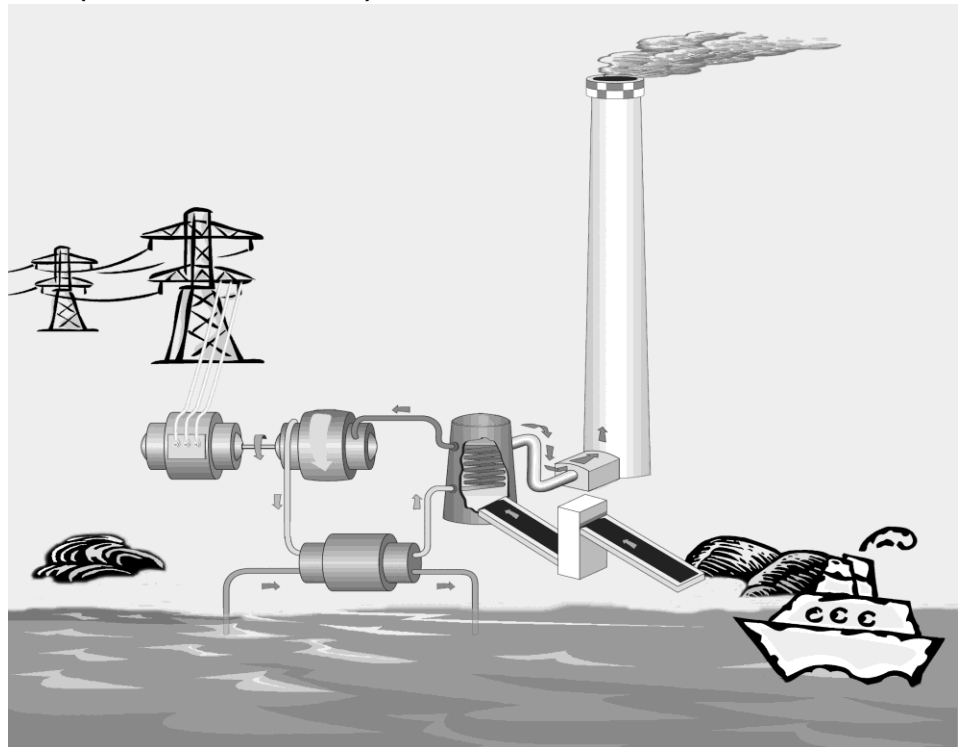
@ "הפקת חשמל בתחנת הכוח" באתר אופק , בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit63/act1.aspx?nUnit=63&sSubjectKey=science>

@ "חשמל מתחנת הכוח עד הבית" באתר "מתח גבוה" בקישור הבא:

<http://science.cet.ac.il/science/electricity/station/home.asp?nID=1>

ציינו על גבי השרטוט את המרכיבים של תחנת הכוח (היעזרו ברשימת המושגים).



מעובד מתוך האתר "מתח גבוה" של חברת חשמל.

בנק
מילים

אוניה פורקת, פחם, מסוע, דוד שריפה,
מערכת קיטור, מערכת קירור ועיבוי,
טורבינה, מחולל מתח (גנרטור),
מסננים, אפר, ארובות, כבלי חשמל.



חושבים מדע - מבינים סביבה

מלאו את הטבלה הבאה:



שם המרכיב בתחנה	תפקיד המרכיב
פחם	
מסוע	
דוד שריפה	
מערכת קיטור	
מערכת קירור	
טורבינה	
מחולל מתח (גנרטור)	
כבלי חשמל	

השתמשו בתמונות שצילמתם להכנת פוסטר דיגיטלי המתאר את יצור החשמל בתחנת הכוח.



הפוסטר הדיגיטלי יכול לכלול תמונות, סרטונים, מוסיקה, הדמיות, אנימציות וכיו"ב.

במהלך הסיור בתחנת הכוח שאלתם שאלות רבות.



- עברו על רשימת השאלות (שבעמוד הבא) וסמנו בכוכבית את השאלות שאלתם .
- הוסיפו לרשימה שאלות ששאלתם, אך אינן מופיעות ברשימה.
- סמנו בשתי כוכביות את השאלות שהכי מעניינות אתכם.
- בחרו שאלה אחת, ענו עליה והכינו עצמכם להצגת התשובה בפני הכיתה.



- מדוע ממוקמת תחנת הכח ליד הים?
- מה המקור לאנרגיה החשמלית בתחנת הכוח בחדרה?
- מהיכן מגיע הפחם?
- באיזו דרך מגיע הפחם לתחנת הכח?
- מה קרה לחומר הפחם בתהליך הפקת החשמל?
- מדוע הארובות כל כך גבוהות?
- מה מקור האפר?
- מה עובר דרך המסננים ומה אינו עובר דרכם?
- מה ההשפעה של החומר שנפלט מהארובות על הסביבה?
- מה עושים עם האפר שנאסף מהמסננים?
- מדוע שואבים מי ים ומזרימים אותם אל תחנת הכוח?
- מה המשמעות של החזרת מי ים חמים אל הים?

רגע! חושבים על שאלת שאלות

13RBD Comment]: למורה:
במידת הצורך, מומלץ
לבצע את יחידת
ההוראה להבנייה
מפורשת של שאלת
שאלות, מתוך מאגר
יחידות ההוראה של
ידע מטה-אסטרטגי,
באתר התוכנית:
חושבים מדע -
מבינים סביבה.



חושבים מדע - מבינים סביבה

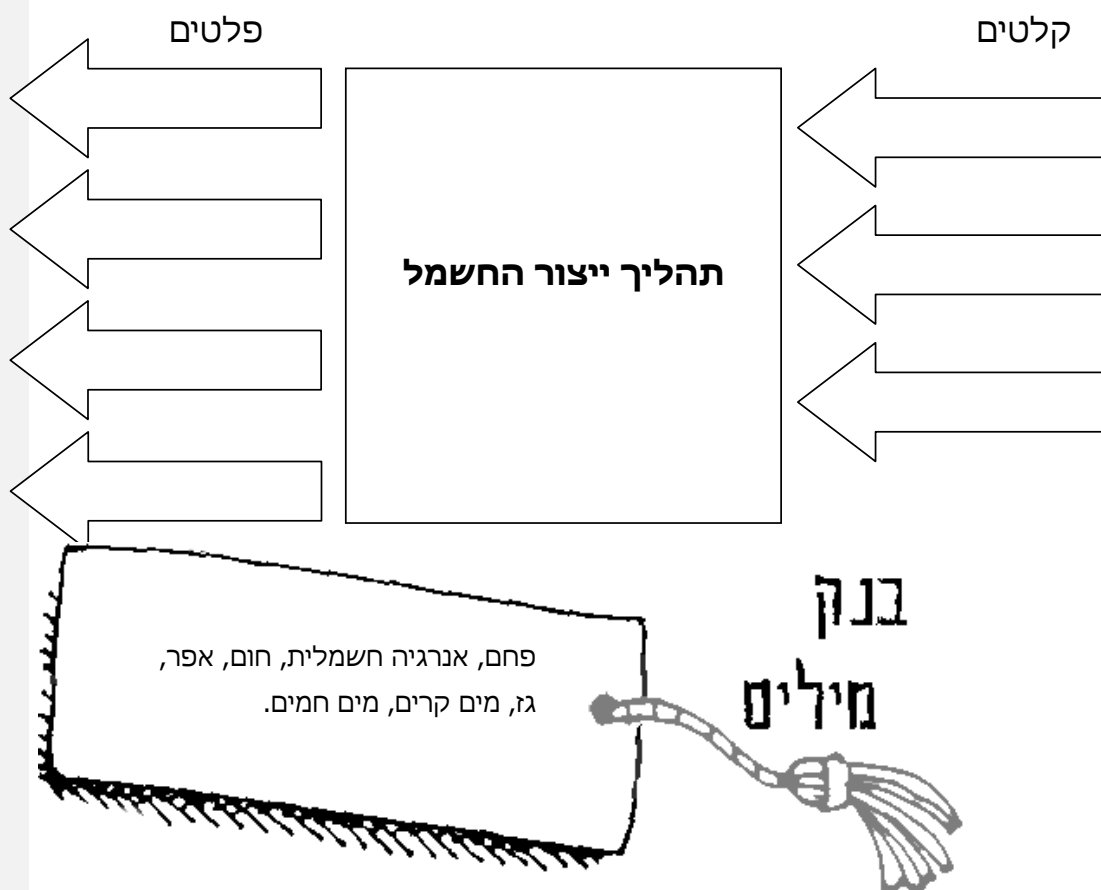


פניליות תחנת הכוח כמערכת טכנולוגית

מערכת טכנולוגית היא שלוב של מרכיבים הפועלים בתיאום להשגת מטרה העונה על צורך מסוים של האדם.



לפניכם תרשים מלבנים שמייצג מידע על תחנת הכוח לייצור חשמל. מיינו את בנק המילים שלמטה למושגים שהם קלט ולמושגים שהם פלט. רשמו אותם בתוך החיצים בטור המתאים בתרשים.



© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד

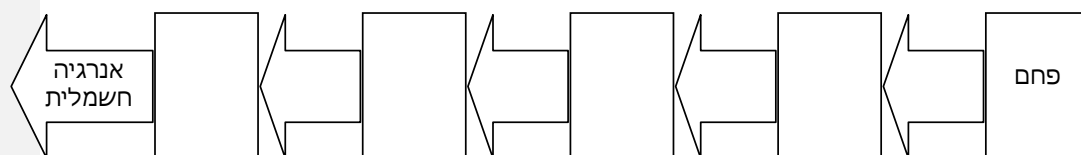


כל מערכת ניתן למיין לתת מערכות.
תת מערכת היא מערכת הנמצאת
בתוך מערכת גדולה יותר.

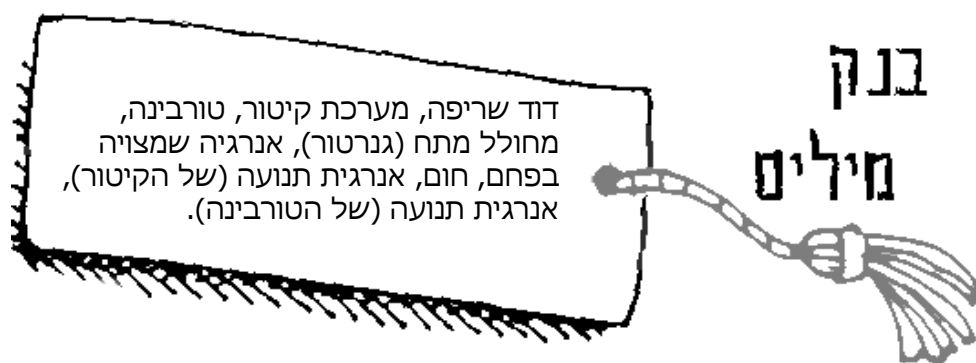


את תת המערכות של מערכת תחנת הכוח הפחמית נכיר בעזרת האתר "מתח גבוה", בקישור
הבא: <http://science.cet.ac.il/science/electricity/station/operate.asp?nID=1>

@ בצעו את הפעילות "מפעילים את תחנת הכוח" ומלאו בעזרתה את התרשים הבא:



(החיצים מסמלים את האנרגיות השונות והמלבנים מסמלים את האמצעים כמו המכונות או החומרים).



דוד שריפה, מערכת קיטור, טורבינה,
מחולל מתח (גנרטור), אנרגיה שמצויה
בפחם, חום, אנרגית תנועה (של הקיטור),
אנרגית תנועה (של הטורבינה).

בנק
מילים



חושבים מדע - מבינים סביבה

ניתן לצמצם ולמיין את התהליך לשלוש תת מערכות:

- **תת מערכת ייצור הקיטור**
- **תת מערכת הפקת החשמל**
- **בקרה**

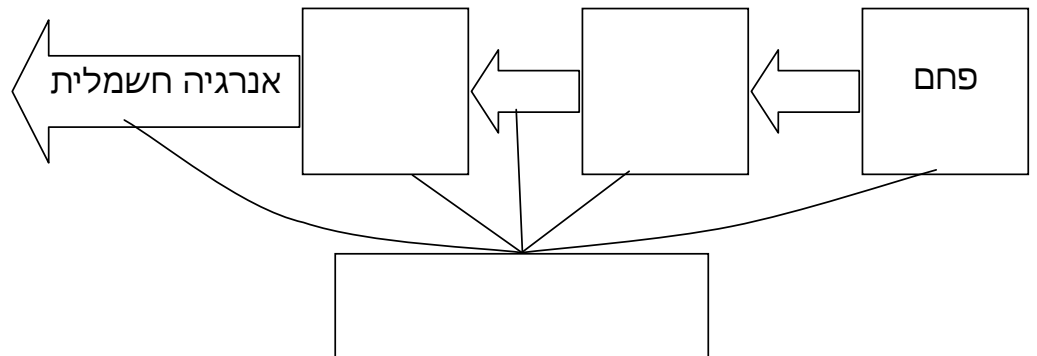


2 סמנו את תת המערכות הראשיות על פני התרשים שבסעיף 1.

3 איזו תת מערכת אינה מופיעה בתרשים שבסעיף 1? _____

4 נסו להוסיף את תת המערכת החסרה לתרשים שבסעיף 1.

5 את השילוב בין התת מערכות ניתן לתאר בסכימה הבאה. מלאו את תת-
המערכות במקומות המתאימים בתרשים (היעזרו ברשימה שלמעלה).



6 הסבירו את **היתרונות** ואת **החסרונות** של **ארגון המידע וייצוגו** באמצעות תרשים זה?

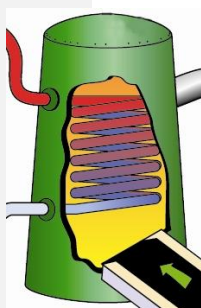
למורה: [Comment RBD14] שאלה זו מזמנת אפשרות להעברה של אסטרטגיית ארגון וייצוג מידע שנלמדה קודם.





פעילות תת מערכת ייצור הקיטור

יחידת ייצור הקיטור אותה ראינו בתחנת הכח כוללת דוד שריפה ומערכת קיטור. האנרגיה המשתחררת משריפת הפחם בדוד השריפה מחממת מים והופכת אותם לגז (קיטור), אשר מניע את הטורבינה.



משימה טכנולוגית : ייצור הקיטור והנעת שבשבת

שלב ראשון - הפקת קיטור

השערה: כיצד ניתן לדעתכם להפיק קיטור?



בנק
מילים

לפניכם בקבוק בעל פתח צר, פקק ובו צינור פתוח וכוהליה.

הפיקו קיטור ממתקן זה והשיבו על השאלות הבאות:

א. הסבירו מה תפקיד דוד הקיטור בתחנת הכוח?

ב. תארו כיצד מתבצע תהליך יצירת הקיטור?

ג. הסבירו למה משמש הקיטור?



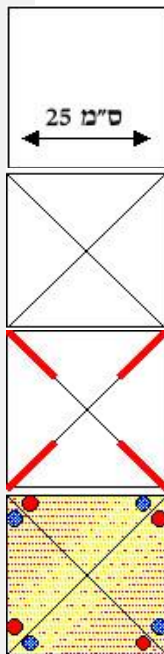
חושבים מדע - מבינים סביבה

שלב שני - ייצור הקיטור והנעת שבשבת

הכינו שבשבת על פי הוראות הבאות:

החומרים הדרושים

- מספריים
 - סרגל
 - מהדק סיכות
 - נייר דבק
 - עפרון
 - מוט
 - סיכה מתפצלת
 - ריבוע מנייר בגודל 25 ס"מ
1. בחרו ריבוע בריסטול צבעוני בגודל 25 ס"מ



2. סמנו 2 קווים אלכסוניים על הבריסטול

3. גזרו עד מחצית מקווי האלכסונים בכל אחד מהצדדים

4. השתמשו בצבע אדום וכחול וסמנו בכל אחת מהפינות נקודה לפי הדוגמה:

5. קפלו כל פינה עם הנקודה האדומה למרכז וחברו בעזרת נייר דבק.

6. נעצו סיכה צבעונית במרכז השבשבת וחבר בעזרתה אל המוט.

א. הניעו את השבשבת באמצעות הרוח.

ב. הפיקו קיטור (כמו בשלב הקודם) ונסו להניע באמצעות את השבשבת.

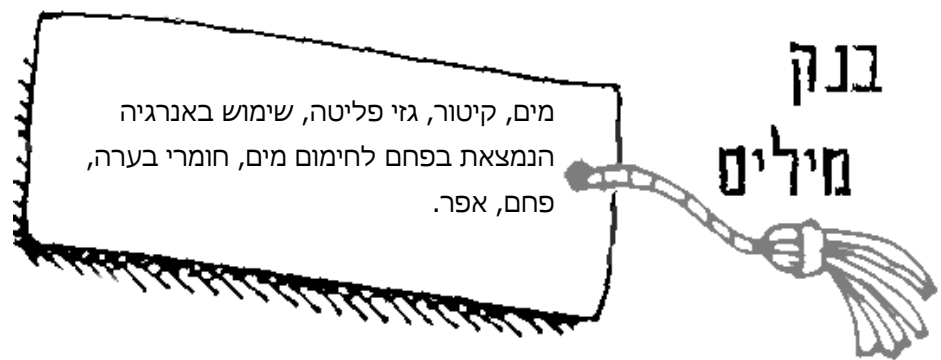
ג. איזה חלק בתחנת הכוח מקביל לתנועת השבשבת? _____

ד. אנרגיה המשתחררת משריפת הפחם בדוד השריפה _____ מים והופכת אותם

ל _____, אשר מניע את הטורבינה.



2 ייצגו את המידע על פעולת תת מערכת ייצור הקיטור באמצעות תרשים מלבנים.



3 תארו את התהליך המתרחש בתת המערכת של ייצור הקיטור במילים שלכם.



חושבים מדע - מבינים סביבה

4 לתת-המערכת האחראית ליצירת הקיטור יש פלטים רצויים ופלטים בלתי רצויים.

לדוגמא, קיטור הוא פלט רצוי.

איזה פלט בלתי רצוי נוצר בתהליך זה? _____

5 כיצד נפטרים מהפלט הבלתי רצוי? (רמז: התבוננו בתמונה ובתרשים התחנה).

6 כיצד ניתן להיפטר מערימות האפר שנוצרו לאחר שריפת הפחם?



סיכום:

הארובות בתחנת הכוח "אורות רבין" מתנשאות לגובה של 250 מטר. דרך הארובות נפלטים גזי הפליטה (שהם תוצרי השריפה). גזים אלה מכילים בעיקר פחמן דו חמצני, אדי מים וחומרים מזהמים נוספים. הגובה של הארובות נועד לסייע בפיזור הגזים בשכבות הגבוהות של האטמוספירה.

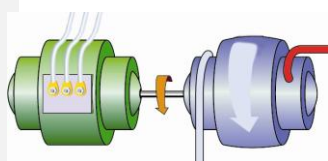




פעילות 6 תת מערכת הפקת החשמל



תמונה זו מראה את יחידת הטורבינה והמחולל (גנרטור) בתחנת הכח. כאן מתרחשת המרת אנרגיית התנועה של הקיטור לאנרגיה חשמלית.



בתצפית הבאה נדגים כיצד מומרת אנרגיית הקיטור לאנרגיה חשמלית?

תצפית : הדלקת נורה בגנרטור ידני



התבוננו במתקן הידני שעל גבי שולחנכם ונסו לזהות בו את המרכיבים המקבילים לאלו שבתחנת הכוח. סמנו בעיגול את המרכיבים שזיהיתם מתוך רשימת המושגים הבאה:

פחם, מחולל (גנרטור), נורות, כבלי חשמל, ארובות.



סובבו את ידית הגנרטור. איזו התרחשות נוצרה בעקבות סיבוב הידית? הסבירו:



מה לדעתכם מחליף את סיבוב הידית בתחנת הכוח?



פעילות הגנרטור הידני דומה לפעילות דינמו באופנים. בחנו את הדגם שלפניכם, מה באופניים מסובב את הדינמו?



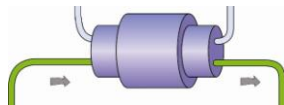
חושבים מדע - מבינים סביבה

5 ייצגו את המידע על תת מערכת הפקת החשמל בעזרת תרשים מלבנים.



בנק מילים: קיטור בלחץ גבוה, אנרגיה חשמלית, המרת אנרגיה תנועה של הקיטור לתנועה סיבובית, קיטור בלחץ נמוך, המרת אנרגיה תנועה הסיבובית לאנרגיה חשמלית.

6 תארו את תהליך יצירת החשמל במחולל המתח (גנרטור) במילים שלכם:



7 איזה פלט בלתי רצוי יש לתת-המערכת של ייצור החשמל?

8 הסבירו איך נפטרים מהפלט הבלתי רצוי?





פניליון 7 תת מערכת הבקרה

הבקרה בתחנת הכוח היא תהליך של פיקוח על פעולת תת המערכות השונות בכדי לקבל אנרגיה חשמלית בכמות הרצויה.



יש המכנים את מערכת הבקרה כ"מוח" של תחנת הכוח הסבירו כינוי זה.



שערו כיצד יודעים בחדר הבקרה על תקלה?



לפניכם סדרת תקלות. בחרו כיצד צריך לנהוג איש הבקרה. סמנו את הפתרון המתאים ביותר לדעתכם.

תקלה	פתרון
רמת זיהום הסביבה מתחנת הכוח גבוהה מדי	- להרחיק את תחנת הכוח ממקום יישוב - להמליץ על שיפור מערכת המסננים והגבהת ארובות. - להפסיק את אספקת החשמל לחלק מהישובים
יש דליפת קיטור מדוד הקיטור	- להפסיק את ייצור החשמל ולתקן את הדוד - להגביר את אספקת הפחם לשריפה - להגביר את אספקת המים
החום המופק בתנור נמוך מדי	- להפסיק את אספקת החשמל - להגביר את קצב אספקת פחם לתנור השריפה - לקרר את דוד הקיטור



חושבים מדע - מבינים סביבה

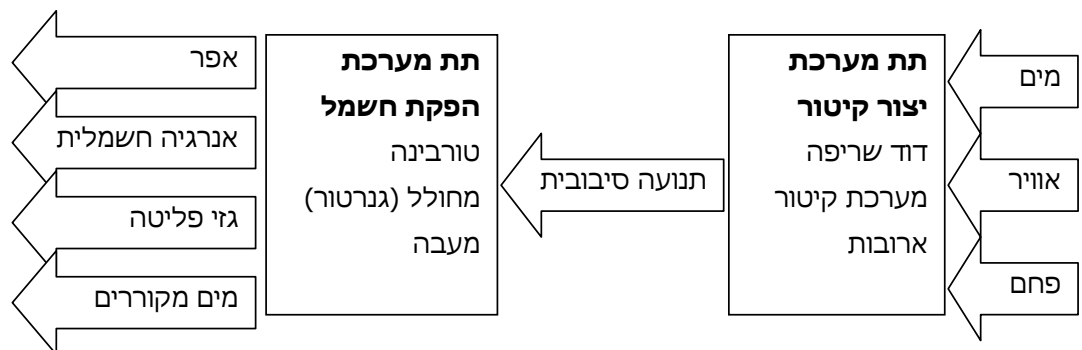


פעילות סיכום סיור

תחנת כוח היא **מערכת טכנולוגית** שמפיקים בה חשמל מפחם באמצעות תהליכי המרת אנרגיה (גלגול אנרגיה). האנרגיה שבפחם הופכת לאנרגיית חום, לאחר מכן לאנרגיית תנועה ולבסוף לאנרגיה חשמלית.

תחנת הכוח הקיטורית מורכבת משלוש מערכות עיקריות:

- תת מערכת **ייצור קיטור: מורכבת** מדוד ליצור קיטור וארובות.
- תת מערכת **הפקת השמל: מורכבת** מטורבינה, גנרטור ומעבה.
- תת מערכת **בקרה: מחדר** הבקרה מפקחים על כל המתקנים שבתחנה.



דלק ופחם הם משאבי טבע מתכלים מחד ומאידך גורמים נזק אקולוגי לסביבה באמצעות גזי פליטה ואבק פיח המתפזרים באוויר.

בעקבות הנזק הסביבתי האפשרי, כתבו את כל השאלות שמתעוררות אצלכם:

בואו ננסה לענות עליהן...





פעילות 9 צריכה חכמה

כדי לשמור על סביבתנו נוכל קודם כל לצרוך חשמל בצורה נבונה.

@ בצעו את היחידה: **צריכה נבונה**, באתר "מתח גבוה" בקישור הבא:

<http://science.cet.ac.il/science/electricity/consumption/consumers.asp>

@ בצעו את הפעילויות המתוקשבות באתר "אופק":

"צריכת החשמל של משפחת ישראלי" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit36/act1.aspx?nUnit=36&sSubjectKey=science&gItemID=260ADE0A-332441CD-A8FB-097F62A59D4E&bPop=false>

"צורכים חכם" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/ExternalItem.aspx?BottomFrame=http%3a%2f%2fcircuit.cet.ac.il%2fact10.aspx&sSubjectKey=science&gItemID=2429463F-0C26-467A-817A-B25924F0D544&bPop=false>



פעילות 10 אפשר גם אחרת

בעיות סביבתיות

תחנת הכוח גורמת לבעיות סביבתיות עקב פלטים בלתי רצויים. עם חלק מהבעיות ופתרונן עסקנו ביחידות הקודמות.

@ בצעו את היחידה: **בעיות סביבתיות ופתרונן** באתר "מתח גבוה" בקישור הבא:

<http://science.cet.ac.il/science/electricity/environment/problems.asp> ומלאו את הטבלה הבאה:

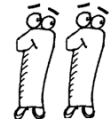
הבעיה	הפתרון

@ סכמו את הנושא באמצעות המשימה: **מה מתאים למה?** באתר "מתח גבוה" בקישור

הבא: http://science.cet.ac.il/science/electricity/environment/match_game.asp



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות מקורות חלופיים לאנרגיית חשמל



הכירו פתרונות לאנרגיה חשמלית חלופית באמצעות הפעילויות המתוקשבות:

א. תחנת כוח עם טורבינת גז

ב. תחנת כוח במחזור משולב

ג. מקורות אנרגיה חלופיים להפקת חשמל



היכנסו לפעילויות באתר "מתח גבוה" בקישור הבא:

<http://science.cet.ac.il/science/electricity/environment/solution1.asp>



בצעו את הפעילות: **אנרגיות חלופיות** באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit108/act1.aspx?nUnit=108&sSubjectKey=science&qItemID=32D00933-8E7C-4F87-B97C-E7643467514A&bPop=false>



השנה 2020, מדינת ישראל נמצאת במשבר זיהום אוויר. הממשלה עורכת משאל עם על השאלה: באיזו אנרגיה חלופית לייצור חשמל, על המדינה לבחור לקראת שנת 2100. עליכם לבחור את אחת האנרגיות החלופיות ולבנות מסע פרסום משכנע. במסע הפרסום עליכם:



- לעצב דף הסבר ממצה על האנרגיה החלופית ויתרונותיה.
- להכין כרזה משכנעת.
- להציג את האנרגיה בדגם (ניתן להשתמש בדגמים מוכנים), אנימציה או סרט.
- להכין נאום המשכנע לבחור באנרגיה זו.



הציגו את מסע הפרסום שלכם בפני הכיתה והעלו אותו למרחב הכיתתי המקוון.

שימו לב! כדי שתוכלו לבנות מסע פרסום המציג טיעונים משכנעים שלא ניתן להפריכם בקלות, עליכם לבחון את הנושא **מנקודות מבט שונות!** למשל, העלות הכספית של ייצור האנרגיה החלופית שבחרתם, השפעתה על הסביבה, זמינות המשאבים הנדרשים לייצורה ועוד, **בהצלחה!**

רגע! חושבים על העלאת נקודות מבט שונות



15[RBD] [Comment]: למורה:

במידת הצורך,
מומלץ לבצע את
יחידת ההוראה
להבנייה מפורשת
של העלאת מגוון
נקודות מבט, מתוך
מאגר יחידות
ההוראה של ידע
מטה-אסטרטגי,
באתר התוכנית:
**חושבים מדע -
מבינים סביבה.**

© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים



קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



הקשר בין החשמל לבין הסביבה

אלו קשרים מתקיימים בין אנרגיית חשמל לבין הסביבה?
חברו חיצים בין מערכות כדור-הארץ השונות לבין אנרגיית החשמל.
רשמו על כל חץ מה הם הקלטים הנחוצים כדי להפיק חשמל ומה הם הפלטים הנוצרים בתהליך.

