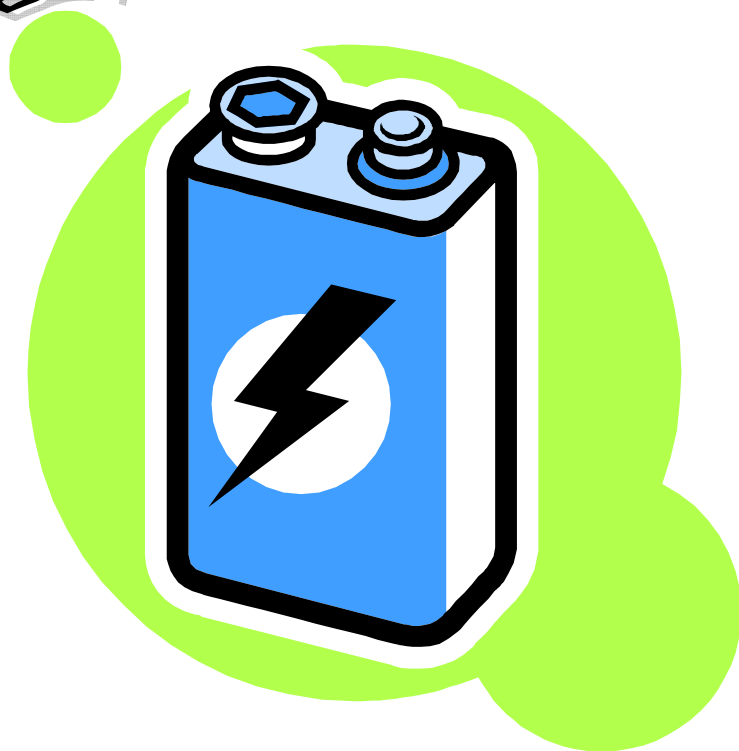


חושבים מרע - מבינים סביבה

אנרגיה סביבתנו



חושבים מרע - חבינים סביבה

אנרגיה

רפ' עכארה

צוות הפרוייקט: פרופ' ניר אוריון
דר' עודד בן-מנחם
כרמל גורני
ליאת דהן
הילה לרנאו

עימוד וגרפיקה: כרמל גורני



תוכן

5	פרק א: פנים רבות לאנרגיה
21	פרק ב: דוד השמש כמערכת
29	פרק ג: אנרגייה חשמלית

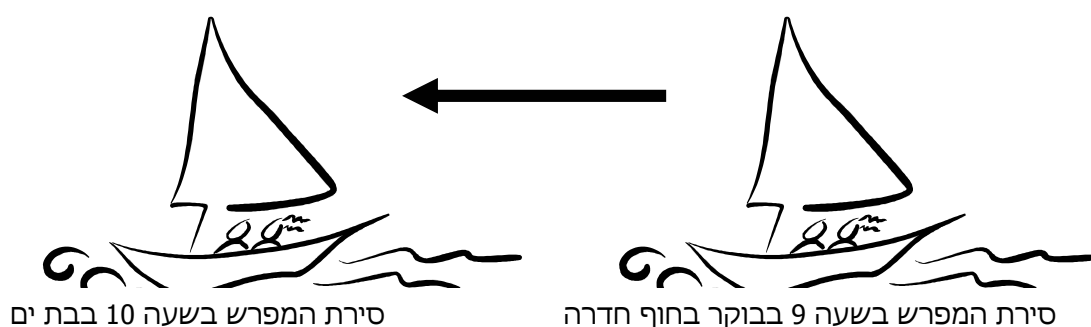




פעילות אנרגיה סביבנו

 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 עיתים נוכל להבחין רק בשינוי עצמו ולא בתהליך שגרם לו. לדוגמא, יבוש כביסה על החבל.



צאו לסיור קצר בקרבת בית הספר ונסו לזהות התרחשויות בסביבה.

רשמו כמה שיותר התרחשויות, כולל כאלה הקשורות בכם.



פעילות 2 מיון ההתרחשויות סביבנו



רשמו בטור הימני של הטבלה את ההתרחשויות בהם צפיתם בסביבתכם.
רשמו בטור השמאלי את הגורם שלדעתכם אפשר כל אחת מההתרחשויות?

ההתרחשות	הגורמים שאיפשרו את ההתרחשות
תנועת הסירה ממקום למקום	הרוח שפחפה את המפרש

לפניכם מספר מושגים שלמדנו בשנים הקודמות. הקיפו בעיגול את המושג

האחראי לדעתכם ליצירת **כל** ה"התרחשויות"

חומר / אנרגיה / חוס / צדק / אדם / רוח / שמש / מים

תופעות כמו התחממות מים, תנועת סירה והתרוממות ההרים לא היו מתרחשות ללא הגורמים שציינתם. גורמים אלה סיפקו "משהו". בכדי שתתקיים התרחשות יש צורך ב"משהו" אותו אנו מכנים **אנרגיה**. "אנרגיה" היא מושג מרכזי במדע. תהליכים רבים ומגוונים כמו תופעת החיים, קרינת השמש, רעידת אדמה ותחנת כוח ניתנים להבנה רק על ידי שימוש במושג "אנרגיה".



אנרגיה היא היכולת לבצע התרחשות.



פטיליות סוגי אנרגיה

1 רשמו את ההתרחשויות בהן צפיתם, הקשורות בתנועה.

2 השלימו את המשפט המתאים לכל אחת מהתמונות.



הרוח גרמה לאנרגיית ה _____
של הכנפים בתחנת הרוח.



הנעת הכנפים גרמה לאנרגיית
ה _____ של הנשר.

לגוף הנמצא בתנועה יש אנרגיה המכונה
אנרגיית תנועה



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

השלימו את המשפטים הבאים (היעזרו בבנק המושגים):



- מים זורמים בנחל כתוצאה מ _____
- דם זורם בגוף כתוצאה מ _____
- גלים נוצרים בים כתוצאה מ _____
- מים מחלחלים בסלע כתוצאה מ _____
- גרביל קופץ כתוצאה מ _____
- אדי מים עולים באויר כתוצאה מ _____
- עננים נעים בשמים כתוצאה מ _____

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





פעילות 4 יריד ההתרחשויות

עברו בין התחנות בכיתה, בצעו את המטלות ומלאו את הטבלה.

שם התחנה	הוראות הפעלה	התרחשות	מקור האנרגיה	סוג האנרגיה שיצרה את ההתרחשות
המעצץ החשמלי	הרכיבו מעגל חשמלי שידליק את הנורה.	המעורה נצצקה	סוללה	חשמלית
צעצוע הפועץ על קפיץ	מתחו את קפיץ הצעצוע. שחררו את הצעצוע – מה קורה לצעצוע?			
זכוכית מאגנט	מקדו את אור השמש בעזרת המגדלת אל נייר כהה, מה קורה לנייר לאחר מספר דקות?			
מסירת כדורים	הניחו כדור בראש המסילה, שחררו אותו שם, מה קורה לכדור?			
זיקוק ואפרורים	הדליקו את הזיקוק. מה קורה?			
משווקית	נשפו לתוך המשווקית. מה קורה?			
אנזים	הבעירו את האגוז.המונח בתוך צלוחית. מה קורה?			

בנק מילים

סוגי האנרגיה בתחנות:

- אנרגיה חשמלית
- אנרגיה האצורה בחומר (כימית)
- אנרגית אור
- אנרגית גובה
- אנרגית קפיץ



נסו לבחון את מה שהתרחש בכל התחנות. האם נכון לכנות את האנרגיה

לסוגיה השונים: יכולת לבצע התרחשות? כן / לא

- תנו דוגמה מאחת התחנות



פעילות אנרגיה וחומר – מה מפעיל את גופנו?



בשנה שעברה למדתם ביחידה "אני וגופי" שהגוף זקוק
לאנרגיה לצרכי תנועה, רביה וגדילה.
בפעילות הבאה ננסה לבדוק האם במזון שאנו אוכלים
יש אנרגיה?



- 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 אותו ניסוי 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 הניסוי כאשר אתם מבעירים בוטן, אגוז, שקד וכפית סוכר.
רשמו את התוצאות בטבלה.

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



מה לדעתכם גרם להתרחשות בניסוי?



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



מה הן המסקנות שלכם מניסויי זה?



האנרגיה המצוייה במזון נמדדת
ביחידות המכונות קלוריות.



פעילות 6 אנרגיה וחומר – מה מפעיל את המכונית?

1 מהו החומר המאפשר למכוניות לנוע? _____

2 מה לדעתכם, מקור האנרגיה הנמצא בחומר המניע את המכונית?

3 אילו דברים דומים יש בפעילות המכונית ובניסויי עם תותח המים

שביצעתם בפעילות 5 (עמוד 11)? הסבירו:

4 הדלק הוא משאב טבע. האם אנחנו יכולים להיות בטוחים שתמיד יהיה לנו

דלק זמין? הסבירו: _____

5 האם לדעתכם השימוש בדלק ותוצריו השונים (בנזין, נפט, 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.





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



בשנים הקודמות למדנו על ארבע המערכות הבונות את כדור הארץ:
מערכת הסלע (גאוספירה), מערכת המים (הידרוספירה), מערכת
האוויר (אטמוספירה) ומערכת החי (ביוספירה).



רשמו התרחשויות המתרחשות בכדור הארץ אותם ראיתם או חשתם במהלך
הסיורים השונים: (רמת הנדיב - כתה ג', נחל המערות - כתה ד', נחל התנינים - כתה ד',
נחל חדרה - כתה ה') או מניסיון אישי אחר או מסרטים או מקריאה:

מיינו את ההתרחשויות שצינתם על פי המערכות שבהן מתרחשות:

מערכת המים

(הידרוספירה)

מערכת האויר

(אטמוספירה)



מערכת החי:

צמחים ובע"י חיים
(ביוספירה)

מערכת הסלע

(גאוספירה)



אנרגיה היא הגורם העיקרי למעברי חומר בין המערכות השונות
(הגאוספרה, ההידרוספרה, האטמוספרה והביוספרה).

- 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.

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



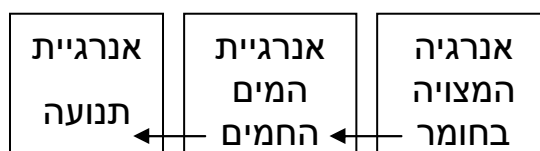
האנרגיה מהווה גורם מרכזי גם למעברי חומר בין גופנו והסביבה. רשמו
שלוש דוגמאות למעברי חומר בין גופינו וסביבתו.

- _____ •
- _____ •
- _____ •



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 בניסוי הקודם שערכנו (בפעילות 5 עמוד 11). בניסוי 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.



גלגול אנרגיה הוא שינוי מסוג אנרגיה אחד לסוג אנרגיה אחר.

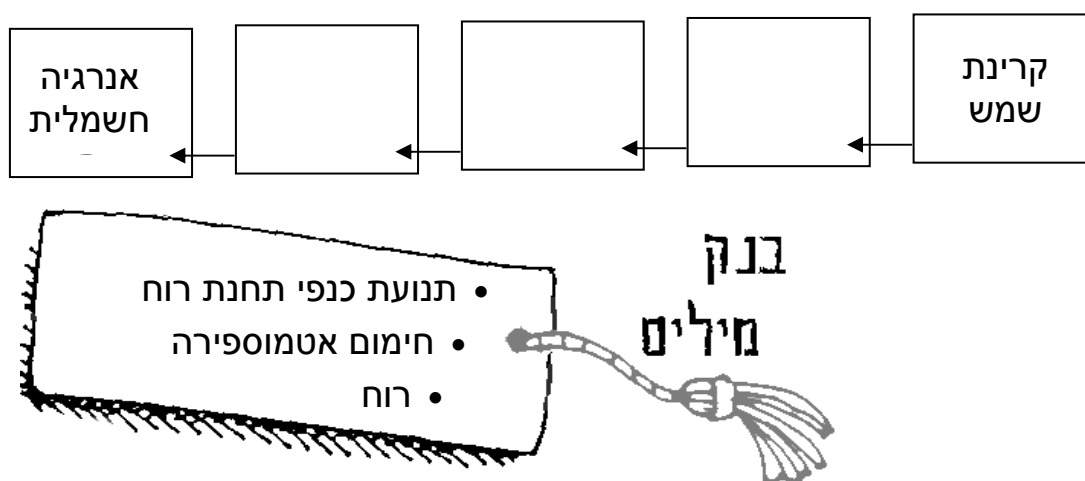


מעבר מסוג אנרגיה אחד לסוג אנרגיה אחר מכונה: _____





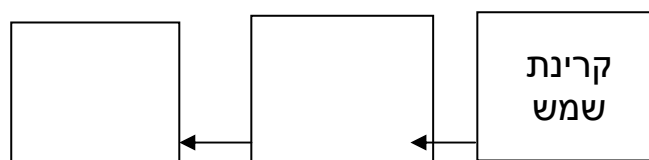
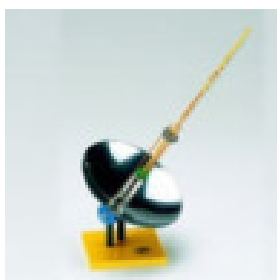
קרינת אור השמש נבלעת בכדור הארץ (בגיאוספירה, בהידרוספירה ובאטמוספירה) ומחממת אותו. החום הנפלט מפני השטח מחמם את האטמוספירה באופן בלתי אחיד. החימום הבלתי אחיד (אזורי אוויר בעלי טמפרטורות שונות) גורם לתנועה של אוויר מאזור אחד לשני. תנועת אוויר זו היא **רוח**. במקומות רבים בעולם משתשמים באנרגיית התנועה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



לפניכם דוגמאות של מכשירים, מתקנים וחפצים.

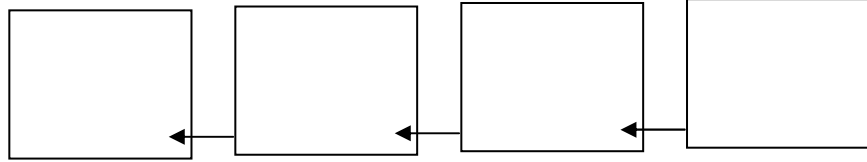
רשמו את גלגולי האנרגיה המתאימים לכל מתקן. הקפידו להגיע למקור הראשוני.

- קבוצה ראשונה: מתקן חימום סולארי

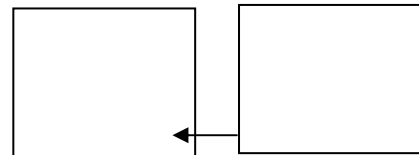




- קבוצה שניה: מכונת סולארית



- קבוצה שלישית: נפט גולמי



- קבוצה רביעית: משרוקית



- קבוצה חמישית: צעצוע העובד באמצעות קפיץ





מדענים טוענים כי ה"כל מן השמש". הכוונה היא שתחילת כל גלגולי האנרגיה הם מן השמש.

על פי הדוגמאות שניתחתם האם אתם מסכימים לאמירה זו? הסבירו:



לסיכום:

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

דוד השמש כמערכת

קרינת השמש היא מקור חשוב
לאנרגיה. בפרק זה נבדוק את
האפשרות לנצל אותה לשימוש
בחיי היום יום שלנו.



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.



לפניכם צילום דגם של דוד שמש, הנמצא
על שולחן המורה.

זהו את המרכיבים הנראים בדגם.

אילו מבין ארבעת המרכיבים הרשומים למעלה
אתם מזהים?



פעילות 2 מרכיב ראשון במערכת - קולטי השמש

ניסוי מספר 1 - לשם מה נחוץ קולט שמש?



הציעו מערך ניסוי שיצביע על היתרון של קולט השמש בחימום מים בהשוואה לחימום מים ללא קולט שמש. (רמז: כיצד תבצעו את בקרת הניסוי?)



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

- 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 הניסוי שערכתם?



אילו שאלות התעוררו אצלכם בעקבות הניסוי שערכתם?

(היעזרו במילות השאלה: מה, למה, כיצד, מתי, כמה, איפה).

ניסוי מספר 2 - מה תפקיד הזכוכית שמכסה את הקולט?



1

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. מלאו את הטבלה הבאה:

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

2

מה ניתן להסיק מהניסוי?

3

היכן עוד משתמשים בזכוכית בכדי להפוך אנרגיית אור לחום?

4

מה היא הבקרה של ניסוי זה?

ניסוי מספר 3 - מדוע הפח של קולט השמש צבוע בשחור?



1 מדוע לדעתכם הפח של קולט השמש צבוע בשחור?

איזה ניסוי כדאי לדעתכם לערוך, כדי לבחון את ההשערה שלכם?

2 לפניהם שני לוחות פח, שחור ולבן. חברו לכל לוח, מד טמפרטורה בשקע המיועד.

3 הציבו את הלוחות בשמש, צפו בתהליך ומלאו את הטבלה:

הטמפרטורה בלוח השחור	הטמפרטורה בלוח הלבן	
		בתחילת המדידה
		כעבור 2 דקות
		כעבור 4 דקות

4 מה המסקנה שלכם מתוצאות הניסוי?

5 מדוע לדעתכם צבוע הפח של קולט השמש בצבע שחור?

6 מה היא הבקרה בניסויי שערכנו?

סיכום:

- צבע שחור בולע יותר אור מצבע לבן.
- לוח הזכוכית מונע מהחום הנפלט מהפח לעבור אל מחוץ לקולט.
- זכוכית וחומרים שקופים אחרים מאפשרים לאור לעבור דרכם, אך אינם מאפשרים לחום לעבור דרכם. תופעה זו נקראת: חממה.





פעילות סיכום הניסויים

בנסויים שלנו אנו אוספים נתונים מתצפיות שאנו עורכים. מנתוני התצפיות שלנו אנחנו מסיקים מסקנות. לא תמיד אנו יכולים לערוך ניסויים ולאסוף נתונים בעצמנו. במקרים אלו, אנו מקבלים מידע חיצוני המתבסס על תצפיות שערכו אחרים. לפניכם הגדרות שיעזרו לכם להבחין בין תצפית, מסקנה ומידע נוסף.

➤ **מידע נוסף** - נתונים או מסקנות שהתקבלו מניסויים ותצפיות שערכו אחרים.

➤ **תצפית שלי** - נתונים אותם אני אוסף באמצעות החושים שלי.

➤ **מסקנה שלי** - סיכום של הנתונים שאני אספתי למשפט המסביר את התצפית שלי.

לפניכם משפטים, עליכם לקבוע האם המשפט הוא מידע נוסף, תצפית או מסקנה.

התאימו בקו את המשפטים אל ההגדרה הנכונה.

❖ המים בדוד השמש התחממו יותר מאשר המים בכלי הבקרה.	• תצפית שלי
❖ דוד השמש מחמם מים.	• מסקנה
❖ דוד השמש מחמם מים לטמפרטורה של כ-60 מעלות.	• מידע נוסף
❖ זכוכית המכסה של דוד השמש תורמת לעלייה בטמפרטורת המים.	• תצפית שלי
❖ 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.	• תצפית
❖ הצבע השחור קולט את אור השמש.	• מסקנה
❖ כדאי לצבוע את צינורות הדוד בצבע שחור.	• מידע נוסף
❖ כדאי שצינורות המים בקולטי שמש יהיו עשויים מנחושת.	• תצפית
❖ צינור הנחושת העביר חום טוב יותר מברזל או אלומיניום.	• מסקנה
❖ מרבית צינורות המים בקולטי השמש עשויים מנחושת.	• מידע נוסף



מרכיב שני במערכת - הצינורות של דוד השמש

ביחידה חומר ואדם (אותה למדנו בכתה ד') ראינו שלמתכות שונות יש תכונות שונות.



לפניכם מוטות מתכת העשויים מנחושת, ברזל ואלומיניום.



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



חממו את קצה המוט ומדדו זמן עד התכת טיפת החלב. רשמו את תצפיותיכם בטבלה:

המתכת	זמן עד ההתכה בדקות
נחושת	
ברזל	
אלומיניום	

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



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



באיזה צבע נצבע אותם? הסבירו:



מרכיב שלישי במערכת - דוד האגירה



בדוד השמש הטמפרטורה של המים היא 60 מעלות.

מאיזה חומר נעדיף לבנות את הדוד? הסבירו:



האם לחומר שבחרתם יש חסרונות? הסבירו:



איך ניתן לפתור חסרונות אלו?



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 היתה יכולה להיות תקינה בלעדיו.

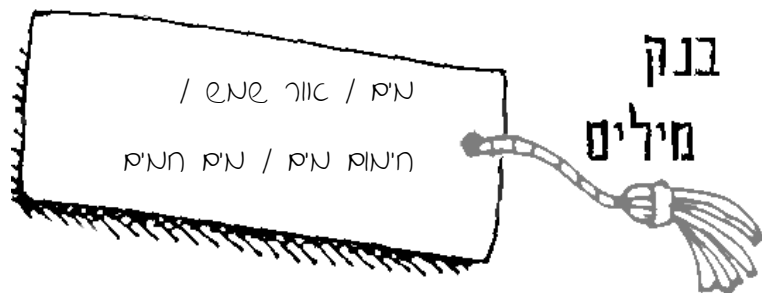
הגדרה:

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



מסקנות:

1. דוד השמש הוא מערכת טכנולוגית המשתמשת באנרגיית השמש לחימום מים.
2. כל מרכיבי המערכת בדוד השמש חיוניים לצורך תהליך המרת אנרגיית האור לחום.





 **פעילות 1** מקור האנרגיה הראשי בביתנו

 מה הוא מקור האנרגיה הראשי בביתנו? _____

רמז: מה מפעיל את הטלויזיה, המקרר והמחשב בבית?

 איך לדעתכם מגיע החשמל לחדר שבבית או לכיתה?



על מנת לבחון את השערותיכם,
נצא לסיור בעקבות החשמל.



פעילות 2 סיכום הסיור בתחנת הכח.



כדי לעקוב אחר יצירת החשמל בתחנת הכוח בצעו את המטלות ביחידה "הפקת

חשמל בתחנת הכוח" אשר באתר אופק, בכתובת:

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



באתר האינטרנט של חברת חשמל "מתח גבוה" כנסו ליחידה "חשמל מתחנת

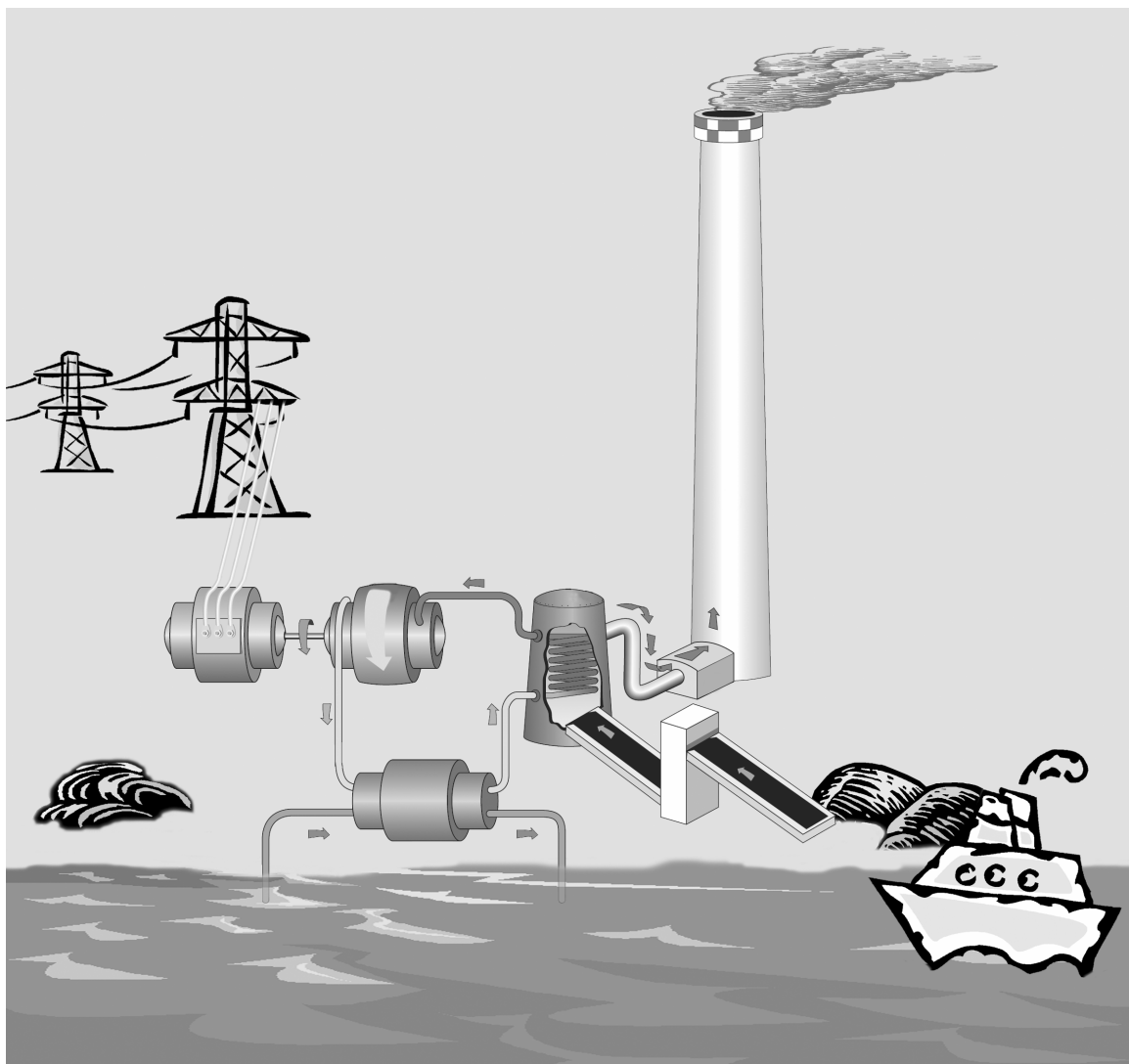
הכוח עד הבית". כתובת האתר:

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

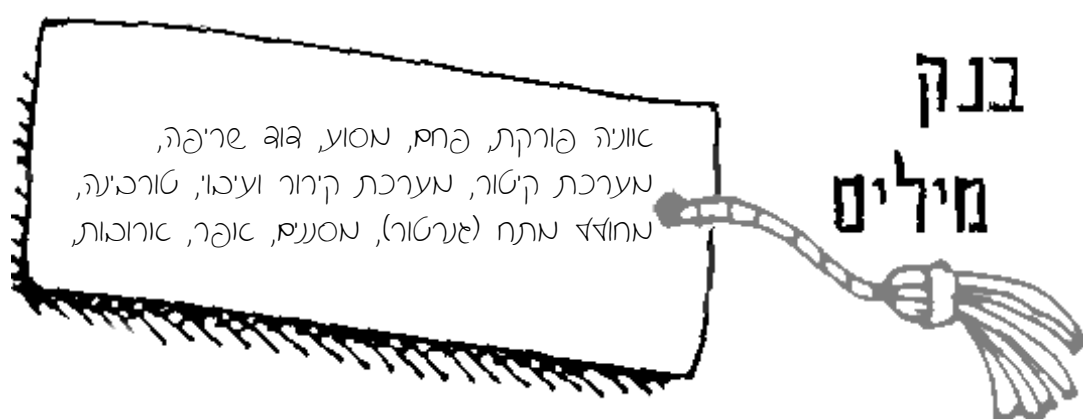


על פי מה שאתם זוכרים מהסיור ובעזרת האתר ציינו על גבי השרטוט שבעמוד

הבא את המרכיבים של תחנת הכוח (היעזרו ברשימת המושגים).



מעובד מתוך האתר של חברת חשמל



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 המתאר את יצור החשמל בתחנת הכוח. 

במהלך הסיור בתחנת הכוח שאלתם שאלות רבות. 

- עברו על רשימת השאלות (שבעמוד הבא) וסמנו בכוכבית את השאלות שאתם שאלתם במהלך הסיור.
- הוסיפו לרשימה שאלות ששאלתם, אך אינן מופיעות ברשימה.
- סמנו בשתי כוכביות את השאלות שהכי מעניינות אותכם.
- בחרו שאלה אחת, ענו עליה והכינו עצמכם להציג את 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?
- _____
- _____
- _____
- _____

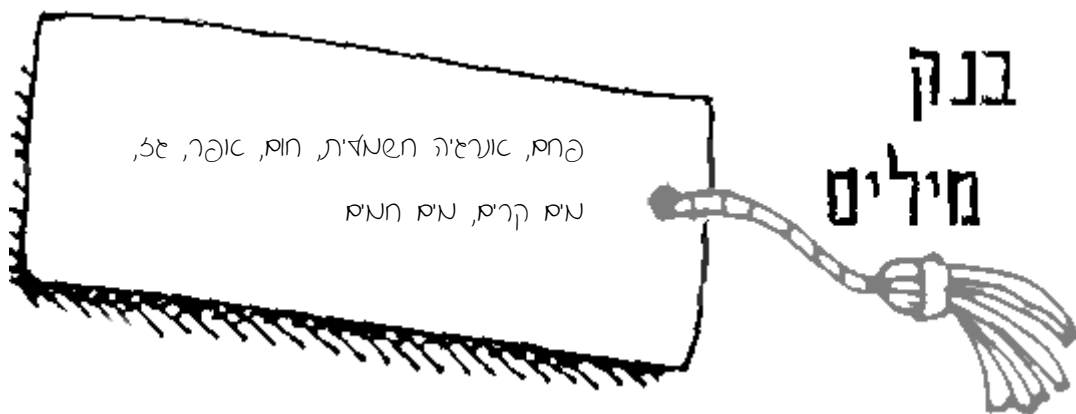
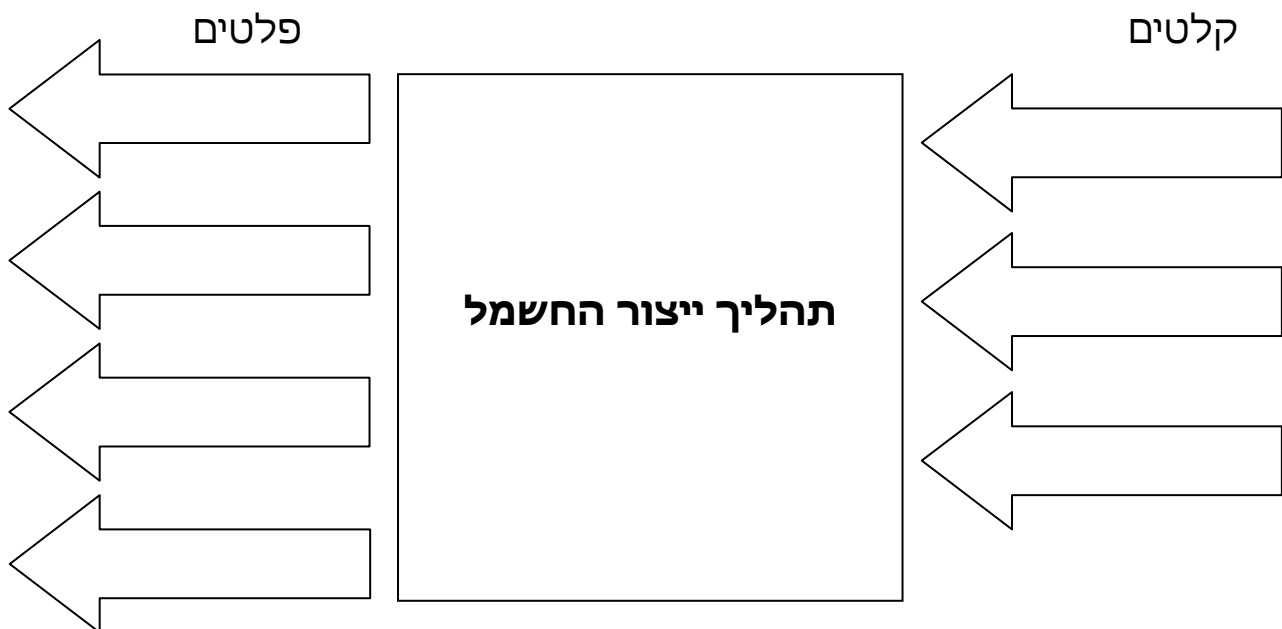


פעילות תחנת הכוח כמערכת טכנולוגית

ביחידות "מים ואדם" (כתה ד') ו"אני וגופי" (כתה ה') למדנו
שמערכת טכנולוגית היא שלוב של מרכיבים הפועלים
בתיאום להשגת מטרה העונה על צורך מסוים של האדם.



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



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

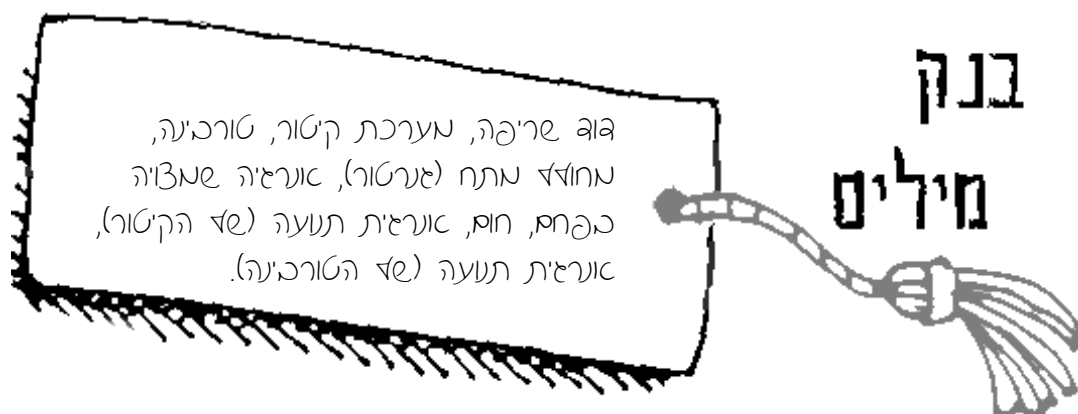
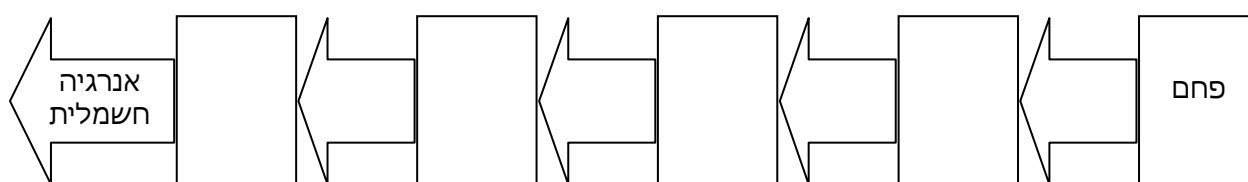


את תת המערכות של מערכת תחנת הכוח הפחמית נכיר בעזרת אתר האינטרנט "מתח גבוה" של חברת חשמל. הכנסו לאתר



<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).



ניתן לצמצם ולמייץ את התהליך לשלוש תת מערכות:

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

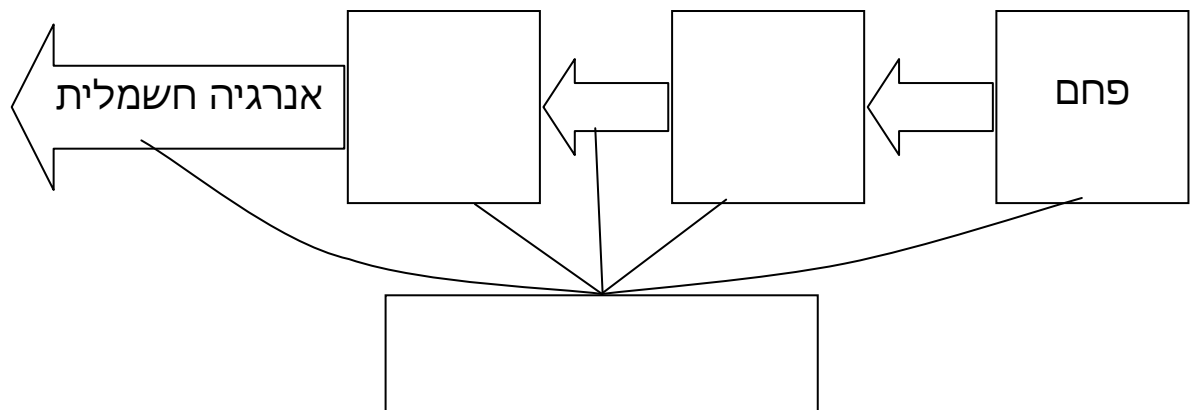


2 סמנו את תת המערכות הראשיות על פני התרשים שבסעיף 1.

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).





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.



ניסוי : ייצור הקיטור והנעת שבשבת

שלב ראשון - הפקת קיטור

השערה: כיצד ניתן לדעתכם להפיק קיטור?

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

הפיקו קיטור ממתקן זה וענו על השאלות הבאות:

א. מה תפקיד דוד הקיטור בתחנת הכוח?

ב. כיצד מתבצע תהליך יצירת הקיטור?

ג. למה משמש הקיטור?

שלב שני - ייצור הקיטור והנעת שבשבת

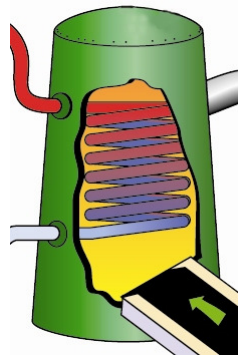
הכינו שבשבת על פי הוראות המורה.

א. הניעו את השבשבת באמצעות הרוח.

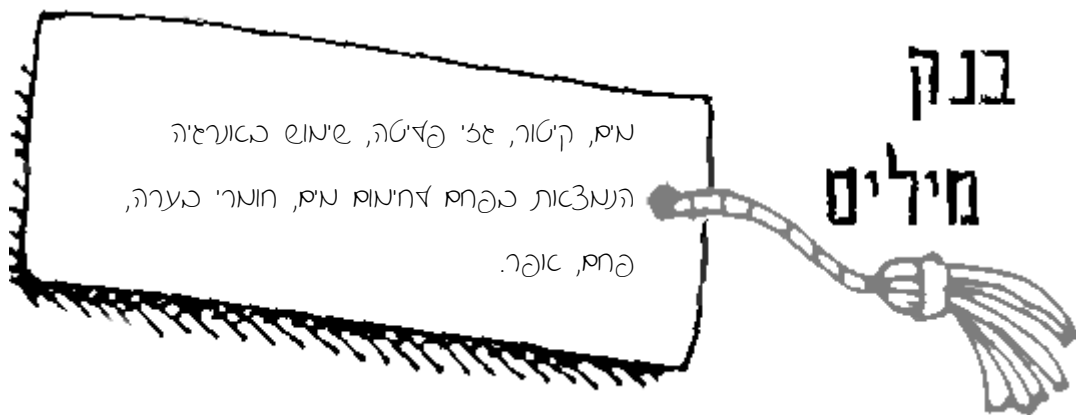
ב. הפיקו קיטור (כמו בשלב הקודם) ונסו להניע באמצעותו את השבשבת.

ג. איזה חלק בתחנת הכוח מקביל לתנועת השבשבת? _____

ד. אנרגיה המשתחררת משריפת הפחם בדוד השריפה _____ מים והופכת אותם ל_____, אשר מניע את הטורבינה.



2 תארו את פעולת תת מערכת ייצור הקיטור באמצעות תרשים מלבנים.



3 סכמו את תהליך בתת המערכת של ייצור הקיטור במילים שלכם.

4 לתת-המערכת האחראית ליצירת הקיטור יש פליטים רצויים ופליטים 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:

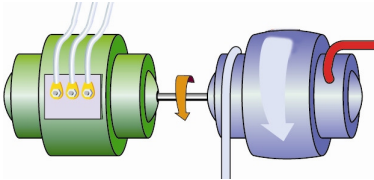
הארובות בתחנת הכוח "אורות רבין" מתנשאות לגובה של 250 מטר. דרך הארובות נפלטים גזי הפליטה (שהם תוצרי השריפה). גזים אלה מכילים בעיקר פחמן דו חמצני אדי מים וחומרים מזהמים נוספים. הגובה של הארובות נועד לסייע בפיזור הגזים בשכבות הגבוהות של האטמוספירה.





תת מערכת הפקת החשמל

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



בניסוי הבא נדגים כיצד מומרת אנרגיית הקיטור לאנרגיה חשמלית?

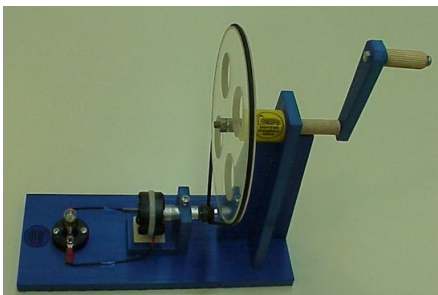
ניסוי : הדלקת נורה בגנרטור ידני



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:



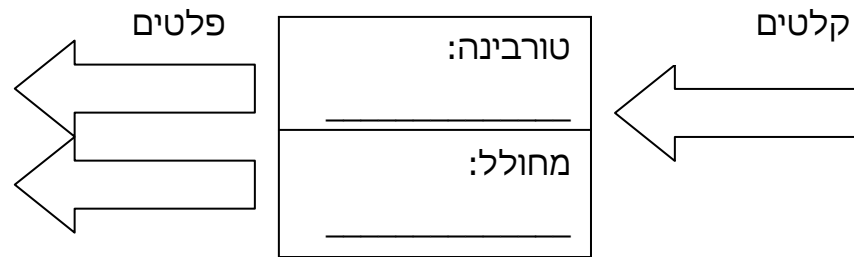
מה לדעתכם מחליף את סיבוב הידית בתחנת הכוח?



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



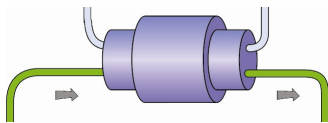
שרטטו את תת מערכת הפקת החשמל בעזרת תרשים מלבנים.



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



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



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



איך נפטרים מהפלט הבלתי רצוי? (היעזרו בשרטוט בעמוד 31)



פגיליות 7 תת מערכת הבקרה

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

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

2 כיצד יודעים בחדר הבקרה על תקלה?

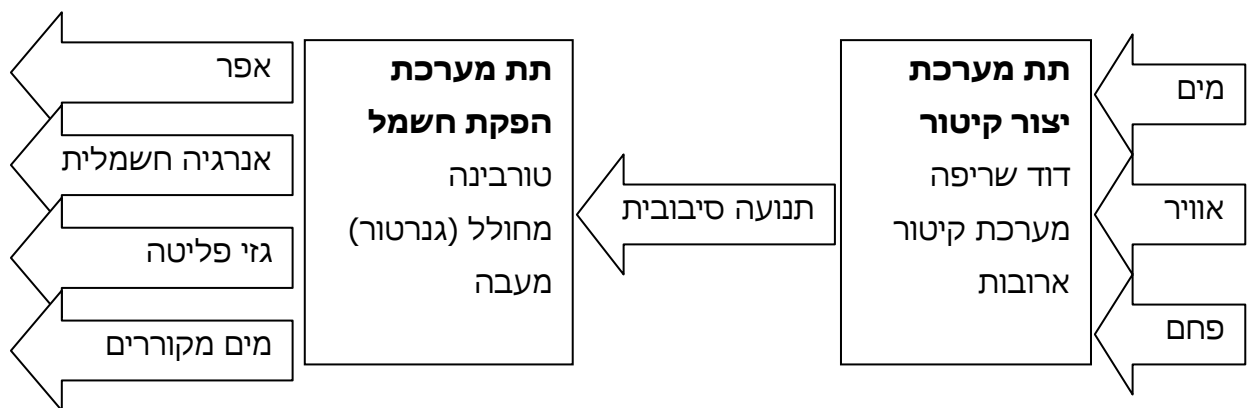
3 לפניכם סדרת תקלות בחרו כיצד צריך לנהוג איש הבקרה. סמנו את הפתרון המתאים ביותר לדעתכם.

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 הפחם לתנור השריפה - לקרר את דוד הקיטור

תחנת כוח היא מערכת טכנולוגית שמפיקים בה חשמל מפחם באמצעות תהליכי המרת אנרגיה. האנרגיה שבפחם הופכת לחום, לאחר מכן לאנרגיית תנועה ולבסוף לאנרגיית חשמלית.

תחנת הכוח הקיטורית מורכבת משלוש מערכות עיקריות:

- תת מערכת **ייצור קיטור: מורכבת** מדוד ליצור קיטור וארובות.
- תת מערכת **הפקת חשמל: 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 אילו שאלות עולות בבדעתכם? בואו וננסה לפתור אותן.

פעילות 2 צריכה חכמה

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

עליכם לבצע את הפעילות בנושא באתר "מתח גבוה" ביחידה "צריכה נבונה" עליכם לבצע את כל תת הסעיפים: "צרכני חשמל", "הגדרות", "צורכים חכם", "מתייעלים, חוסכים ומהירים", "מותר או אסור". כתובת האתר:

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

פעילות העשרה נמצאת באתר "אופק" בפעילויות: "צריכת החשמל של משפחת ישראלי" ו"צורכים חכם". כתובת האתר:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/studentmenu.aspx?sSubjectKey=science>

פעילות 1 אפשר גם אחרת

בעיות סביבתיות

תחנת הכוח גורמת לבעיות סביבתיות עקב פליטים בלתי רצויים. עם חלק מהבעיות ופתרון עסקנו ביחידות הקודמות. בכדי לסכם את הנושא למדו אותו באמצעות האתר "מתח גבוה" ביחידה "בעיות סביבתיות ופתרון" בכתובת

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

ומלאו את הטבלה הבאה:

הבעיה	הפתרון



סכמו את הנושא באמצעות המשימה: "מה מתאים למה?". בכתובת

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

מקורות חלופיים לאנרגית חשמל



למדו את הפתרונות לאנרגיה חשמלית חלופית באמצעות האתר "מתח גבוה".

בכתובת:

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

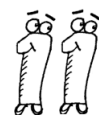
בצעו את כל שלושת סעיפי המשנה: "תחנת כוח עם טורבינת גז", תחנת כוח במחזור משולב", "מקורות אנרגיה חלופיים להפקת חשמל".



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.
- להכין נאום המשכנע לבחור באנרגיה זו.

בהצלחה!



פעילות הקשר בין החשמל לסביבה



אילו קשרים מתקיימים בין אנרגיית חשמל לסביבה? חברו חיצים בין חלקי הסביבה השונים ואנרגיית החשמל. רשמו על כל חץ מה הם הקלטים הנחוצים כדי להפיק חשמל ומה הם הפלטים הנוצרים בתהליך.

עוצם המים

(הידרוספירה)

עוצם האוויר

(אטמוספירה)



עוצם החי:

צמחים ובעלי חיים

עוצם הסלע

(גאוספירה)

