



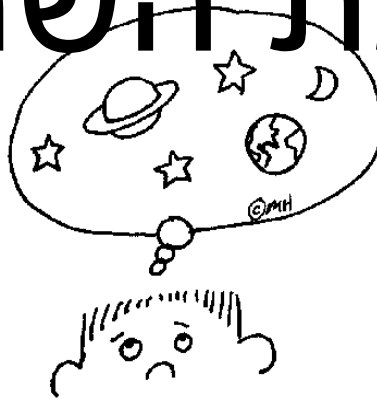
חושבים מדע - מבינים סביבה

יחידת לימוד מתוקשבת

בנושא:

# מערכת השמש

למורה



**צוות הפרוייקט:**

פרופ' ניר אוריון  
ד"ר עדי בן-דוד  
ד"ר עודד בן-מנחם  
כרמל גורני  
ליאת דהן  
הילה לרנאו

**תוכן**

פרק א: כדור-הארץ במערכת השמש  
פרק ב: תנועת כדור הארץ במערכת השמש  
פרק ג: קרינת השמש ותכונות האור

**הבנייה של אסטרטגיות חשיבה**

- ארגון וייצוג מידע
- תצפית מדעית

@ 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"<sup>1</sup> 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.<sup>2</sup>
- פיתוח כישורי חשיבה מסדר גבוה ויכולות חשיבה מטה-קוגניטיבית.
- טיפוח 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:

א. 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.

ב. 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 בביולוגיה, 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.

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

<sup>2</sup> [http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat\\_marechet\\_21/meyda\\_vepirsumim](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21/meyda_vepirsumim).



## חושבים מדע - מבינים סביבה

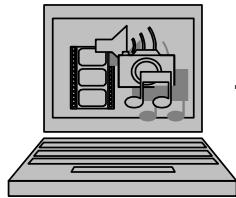
✚ **סביבת הלימוד החוץ-כיתתית מהווה מרכיב פדגוגי מרכזי בתהליך הלמידה.**

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 החינוך<sup>3</sup>. ניתן להתאים את יחידות הלימוד המתוקשבות

### לארבעת דגמי ההוראה לשיעור מקוון<sup>4</sup>:



☒ 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.

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

<sup>4</sup> <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 וזואלית ופעילויות בתחום האינטליגנציה הריגשית.

## הערות דידקטיות:

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



[Comment [U1]: 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](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'

### כדור-הארץ במערכת השמש

המקור של מרבית ההתרחשויות  
על פני כדור הארץ הוא **בשמש**.  
בפרק זה נחקור את כדור-הארץ  
ואת מערכת השמש.



### פעילות נעים מאד, כדור-הארץ...

מה אנחנו כבר יודעים על כדור-הארץ?

כתבו לפחות 10 מאפיינים של כדור-הארץ הידועים לכם:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

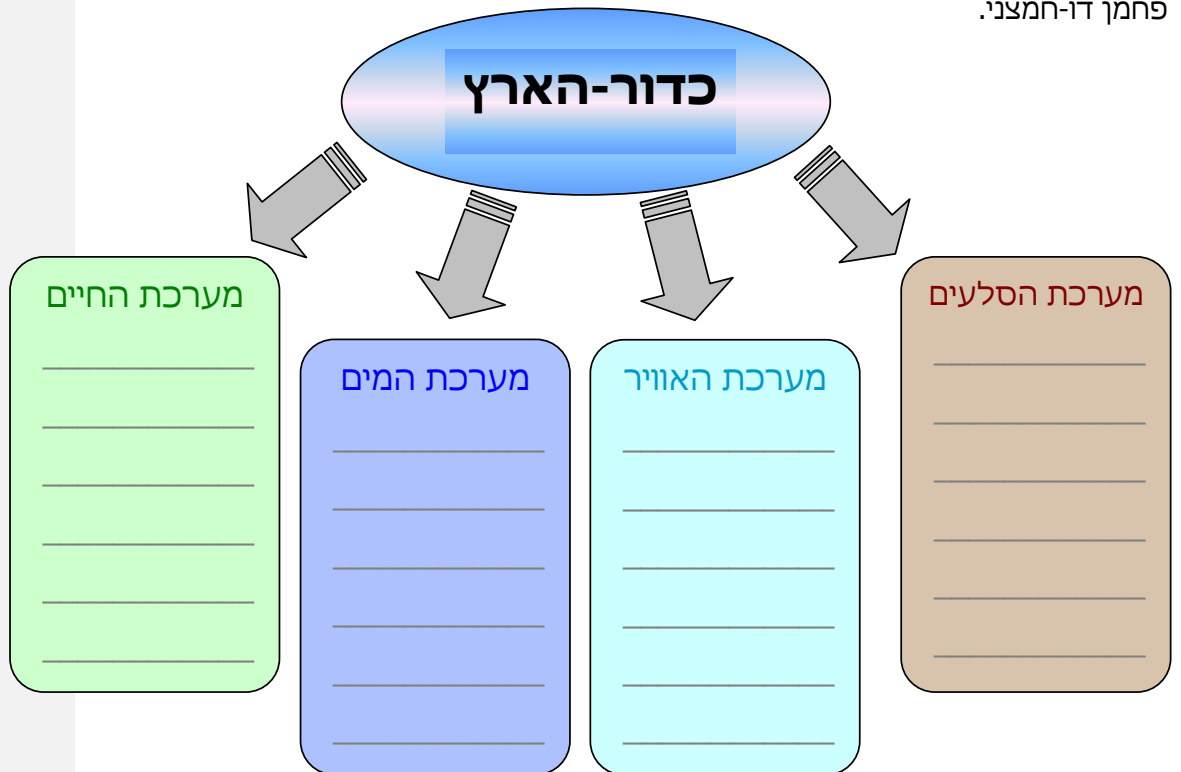


מה אנחנו כבר יודעים על **כדור-הארץ כמערכת?**

מערכת בנויה ממרכיבים קטנים, ובו בעת היא עצמה מהווה חלק ממערכת גדולה יותר.



ארגנו וייצגו את המרכיבים הבאים באמצעות התרשים שלמטה (הוסיפו אותם לתרשים): **גאוספרה** (מערכת הסלעים); **הידרוספרה** (מערכת המים); **אטמוספרה** (מערכת האוויר); **ביוספרה** (מערכת החיים); בעלי חיים; צמחים; סלעים; קרקעות; מינרלים; מים "מתוקים"; מים מלוחים; מי ביוב; תאים; חמצן; תרכובות חנקן; אטומים; פחמן דו-חמצני.



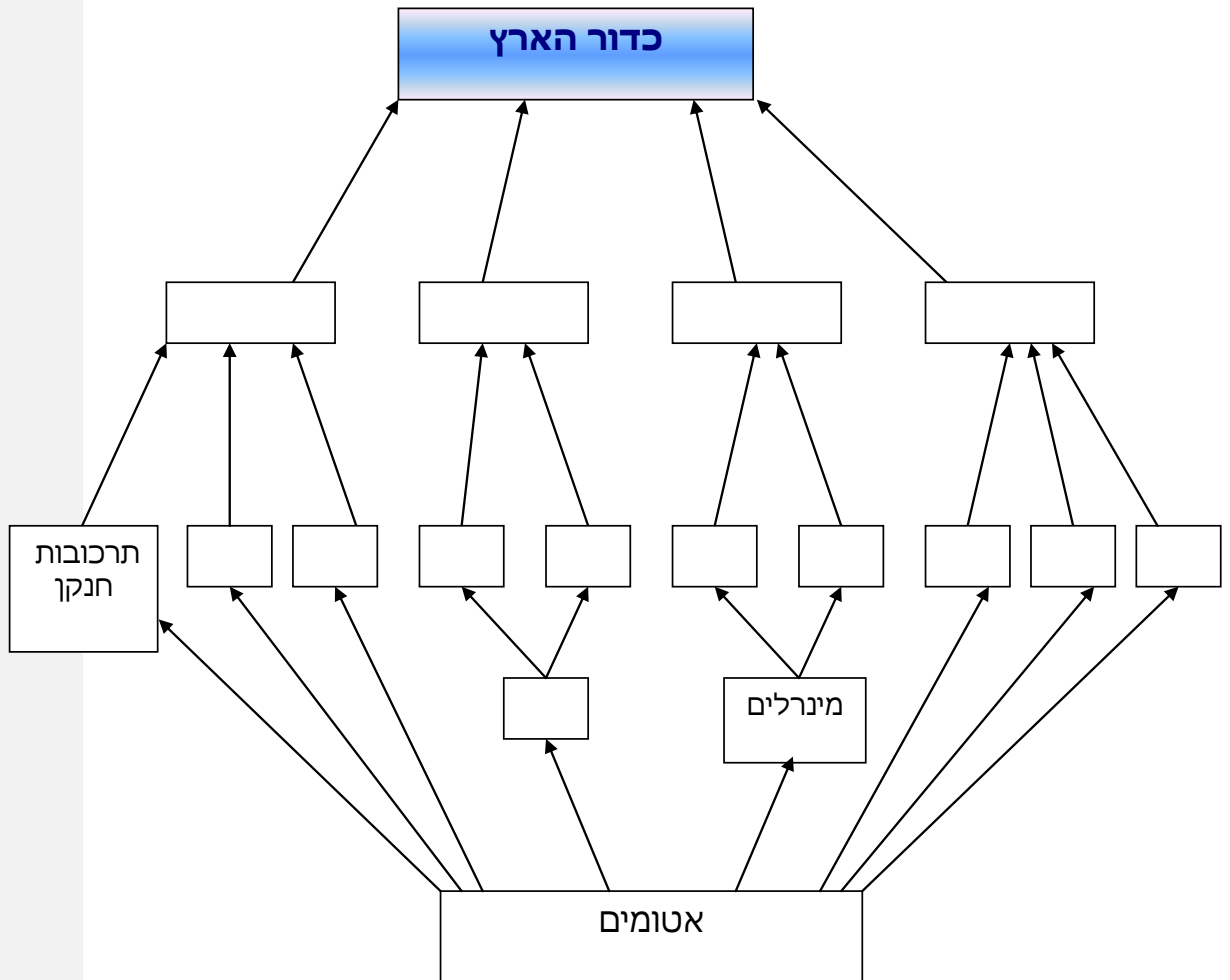
@ ברשת האינטרנט קיימים סרטונים רבים המתארים התרחשויות במערכות כדור-הארץ. ערכו חיפוש ברשת האינטרנט, בחרו סרטון מתאים לכל אחת ממערכות כדור-הארץ והוסיפו על גבי הקובץ את הקישורים לסרטונים.



# חושבים מדע - מבינים סביבה

ערכו את מרכיבי כדור הארץ בסדר עולה: מהקטן אל הגדול, וייצגו אותם באמצעות

התרשים הבא:



**מרכיבים:** גאוספרה; הידרוספרה; אטמוספרה; ביוספרה; בעלי חיים; צמחים; סלעים; קרקעות; מים "מתוקים"; מים מלוחים; מי ביוב; תאים; חמצן; פחמן דו-חמצני.

© 2011 כל הזכויות שמורות



קרן קיסריה  
אדמונד בנימין  
דה רוטשילד



@ צרו "תיקיית עבודה מתוקשבת" במרחב הכיתתי המקוון.

ערכו חיפוש ברשת האינטרנט, בחרו **תמונה** מתאימה לכל אחד ממרכיבי כדור-הארץ המופיע בתרשים שבעמוד הקודם. תנו לכל תמונה שם מתאים ושמרו את כל התמונות **בגלריית תמונות**, בתיקיית העבודה המתוקשבת.

בפעילות זו חידדנו שני מאפייני מערכת והם:

(א) כל מרכיב במערכת בנוי מתת מערכות קטנות יותר.

(ב) כל תת-מערכת היא חלק ממערכת גדולה יותר.

לאור מאפיינים אלו, מה ניתן לשאול לגבי שני מרכיבי הקצה של התרשים שבעמוד הקודם:

➕ **כדור הארץ:** \_\_\_\_\_ ?

➕ **אטומים:** \_\_\_\_\_ ?



רגע! חושבים על **ארגון וייצוג מידע**

[a2] Comment: **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>

[U3] Comment: **למורה: במידת**

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





# חושבים מדע - מבינים סביבה



## פעילות 2 כדור הארץ כחלק ממערכת

1 תארו במילים את התמונה שלפניכם:

---

---

---

---

---

2 מהיכן לדעתכם צולמה תמונה זו?

---

---

3 מי לדעתכם צילם תמונה זו?

---

---

4 מה ניתן להסיק מתמונה זו לגבי מיקומו של כדור הארץ? נמקו מסקנתכם.

---

---

---

5 מדוע לדעתכם מכונה כדור הארץ "כוכב הלכת הכחול"?

---

---

6 שערו כיצד היה נראה צבעו של כדור הארץ במבט מהחלל, אם פני השטח שלו לא

---

---

---

היו מכוסים באוקיינוסים? הסבירו את השערתכם:

---

---

@ היכנסו לאתר: **Earth and Moon Viewer** וצפו בזמן אמת בכדור-הארץ במבט מהחלל.

<http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth?imgsize=1024&opt=-l&lat=18.7917&ns=North&lon=24.8333&ew=West&alt=147617534&img=learth.evif>

תוכלו לערוך שינויים, לצפות באמצעות לוויינים שונים ובתנאים שונים.

© 2011 כל הזכויות שמורות

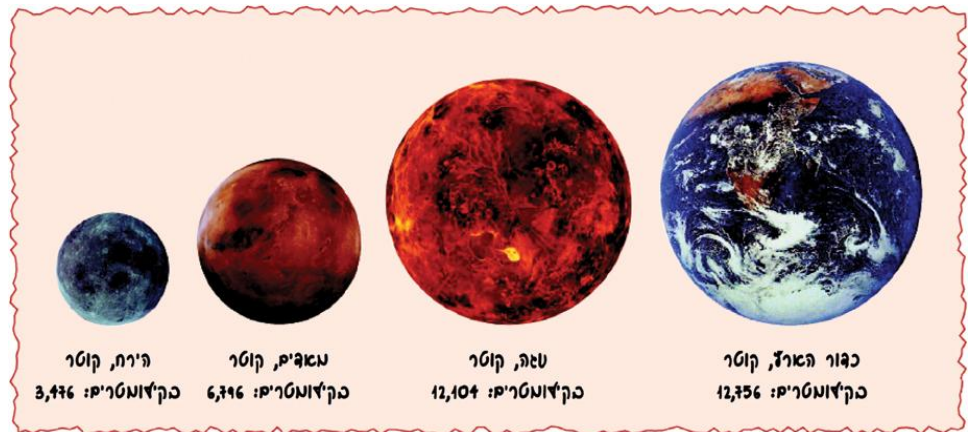


קרן קיסריה  
אדמונד בנימין  
דה רוטשילד



לפניכם שלוש תמונות של כוכבי לכת (פלנטות): כדור הארץ, מאדים, ונוגה

ותמונה של הירח של כדור הארץ. התבוננו בתמונות וענו על השאלות:



- מה דומה ומה שונה לדעתכם בין כדור הארץ, מאדים, נוגה והירח?

הדומה:

---



---

השונה:

---



---

- איזו תופעה ייחודית לכדור הארץ (בהשוואה לנוגה, מאדים והירח) באה לידי ביטוי

בתמונת הצבע?

---



---



כדור הארץ הוא אחד ממספר כוכבי לכת המקיפים את השמש. כוכב לכת מכונה בלועזית "פְּלָנֵטָה". השמש וכוכבי הלכת (פלנטות) המקיפים אותה מהווים יחד את "**מערכת השמש**".

@ היכנסו לאתר "אופק" ובצעו את הפעילות: **כוכב (לכת ננסי) נולד**, בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit75/Act1.aspx?%3fnUnit=75&sSubjectKey=science>



## חושבים מדע - מבינים סביבה



### פעילות היכרות עם מערכת השמש



כדור הארץ הוא כוכב לכת במערכת השמש.  
בפעילות זו נחקור את מערכת השמש ונכיר את מרכיביה.

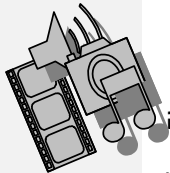
היכנסו לאתר "אופק" ובצעו את הפעילות: **מכירים את מערכת השמש**, בקישור

הבא: <http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit76/act1.aspx>

### חוקרים כוכב לכת (פלנטה) – ארגון וייצוג מידע בדרכים שונות

בפעילות זו תעבדו ב"קבוצות פלנטה" ותבצעו את המשימות הבאות:

1. הכנת **כרטיס פלנטה**, בעזרת מקורות מידע עדכניים ומהימנים באינטרנט.
2. בניית **מודל** מוקטן של הפלנטה, בקנה מידה, וצילום המודל שבניתם.
3. מיקום הפלנטה המוקטנת **במודל מערכת השמש**, שתבנו יחד בחצר בית-הספר, לפי קנה המידה.
4. הצגת מאפייני הפלנטה במופע אומנותי (סיפור, שיר, ריקוד, הצגה וכו') וצילום המופע.
5. הכנת מצגת מולטימדיה הכוללת את: כרטיס הפלנטה, צילומים של מודל הפלנטה סרטון של המופע האומנותי ו**תיקיית עבודה ממוחשבת** ובה קבצים עם תיאור מילולי של כל תהליכי העבודה הקבוצתית והערכתם.
6. העלאת המצגת לסביבה הוירטואלית של יחידת הלימוד, במרחב הכיתתי המקוון.
7. הצגת המצגות בפני הכיתה, דיון בתהליכי העבודה ובתוצריה וקבלת משוב והערכה מהמורה ומהתלמידים.



**Comment [U4]: למורה:**  
פעילות זו מזמנת יישום של  
אסטרטגיית ארגון וייצוג מידע  
שנלמדה קודם.



## מהלך הפעילות:

- א. חלוקת הכיתה לקבוצות.
- ב. הגרלת פלנטה לכל קבוצה.
- ג. בחירת נציגים מכל קבוצה שישתתפו בתכנון המשימות הבאות:
- ✚ **משימת יצירה:** קבוצה זו תבחן רעיונות ושיטות לבניית דגם מוקטן של הפלנטה.
- ✚ **משימת חישובים:** קבוצה זו תמצא שיטה לחשב את קנה המידה של הקוטר ואת המרחק מהשמש של כל פלנטה.
- ✚ **משימת הצגה אומנותית:** קבוצה זו תעלה רעיונות להצגת מאפייני הפלנטה באמצעים אמנותיים שונים כגון שיר ראפ, סיפור, ריקוד, הצגה וכיו"ב.
- ד. חזרה לקבוצות הפלנטה לביצוע המשימות, בהנחיית נציגי המשימות.
- ה. **חשיבה על תהליך הלמידה**, תוך כדי ביצוע המשימות, והערכתו על-פי המחוון הבא (השיבו על השאלות הבאות בקובץ נפרד עבור כל משימה והוסיפו את הקבצים לתיקיית העבודה שלכם):
1. האם אתם מתבססים על מקורות מידע עדכניים ומהימנים?
  2. האם אתם מקפידים לבצע את מה שתכננתם?
  3. האם אתם משיגים את מטרת המשימה?
  4. האם עליכם לבצע שינויים בתכנון המשימה? אם כן, מדוע?
- ו. **יצירת פורום** לכל קבוצה והמשך ביצוע המשימות בבית, תוך כדי דיונים משותפים ועבודה סינכרונית (בו-זמנית) וא-סינכרונית (בזמנים שונים) בפורום.
- ז. **חשיבה על תהליך הלמידה**, בתום ביצוע המשימות, והערכתו על-פי המחוון הבא (השיבו על השאלות בקובץ נפרד עבור כל משימה והוסיפו את הקבצים לתיקיית העבודה שלכם):

**למורה:** חשוב לאפשר לתלמידים לחשוב על תהליכי החשיבה שלהם (לבצע רפלקציה), תוך כדי ביצוע המשימה ובתום ביצוע המשימה, כדי לטפח מיומנויות מטה-קוגניטיביות (חשיבה על תהליכי החשיבה).



## חושבים מדע - מבינים סביבה

1. כיצד התמודדתם עם ביצוע המשימה?
2. באלו קשיים נתקלתם? מה סייע בידכם להתמודד עם קשיים אלה?
3. האם להערכתכם, הצלחתם בביצוע המשימה?
4. מה תעשו אחרת בפעם הבא שתדרשו למשימה דומה?
5. תארו את חוויותיכם מתהליך ביצוע המשימה.

### ה. הכנת המצגת הכוללת:

- ✚ כרטיס פלנטה
- ✚ צילומים של מודל הפלנטה
- ✚ סרטון של המופע האומנותי
- ✚ תיקיית עבודה ממוחשבת - קובץ הערכה נפרד לכל משימה.

**לסיכום:** הצגת המצגות בפני הכיתה, דיון בתהליכי העבודה ובתוצריה וקבלת משוב והערכה מהמורה ומהתלמידים (הערכת עמיתים).

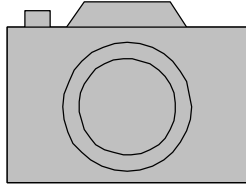
בתהליך חיפוש ואיתור מידע רלוונטי לנושא מסויים, עלינו להפעיל **חשיבה ביקורתית** ולבחון ולהעריך את המידע על פי התבחינים הבאים:

- ✚ **רלוונטיות המידע:** האם המידע מתאים לצרכים ועונה לדרישות החיפוש?
- ✚ **תקיפות המידע:** האם המידע עדכני ובעל תוקף? או אולי חל שינוי בידע המדעי מאז שהמידע הופץ?
- ✚ **מהימנות המידע:** האם המידע אמין, מדויק, האם אפשר לסמוך על המקור שכתב או הפיץ אתו?
- ✚ **היקף המידע:** האם המידע שאותר מספיק כדי לענות על הצורך? או אולי חסרים פרטי מידע נוספים?



## כרטיס פלנטה:

### גלריית תמונות



שם הפלנטה: \_\_\_\_\_

צבע הפלנטה במבט מהחלל: \_\_\_\_\_

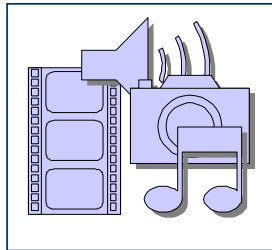
קוטר הפלנטה: \_\_\_\_\_

מבנה הפלנטה: **גזי / סלעי**

אטמוספירה: **יש / אין**

הרכב האטמוספירה: \_\_\_\_\_

### סרטונים



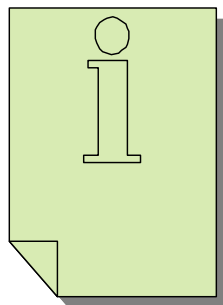
סוגי הסלע מהם בנויה הפלנטה (לגבי פלנטה

סלעית) \_\_\_\_\_

הטמפרטורה הממוצעת על פני הפלנטה: \_\_\_\_\_

הטמפרטורה הממוצעת בתוך הפלנטה: \_\_\_\_\_

### קישורים למידע נוסף



משך היממה: \_\_\_\_\_

הטמפרטורה הממוצעת ביום: \_\_\_\_\_

הטמפרטורה הממוצעת בלילה: \_\_\_\_\_

המרחק הממוצע מהשמש: \_\_\_\_\_

ירחים ידועים: \_\_\_\_\_

פרטים יחודיים נוספים: \_\_\_\_\_



# חושבים מדע - מבינים סביבה

## דף עזר לקבוצת משימת חישוב קנה המידה

נתוני קוטר ומרחק מהשמש:

(שימו לב: קנה המידה של המרחק שונה מקנה המידה של הגודל).

קוטר בקנה מידה (1 ס"מ=10000 ק"מ)	מרחק מהשמש בקנה מידה (1 ס"מ = מיליון ק"מ)	קוטר (ק"מ)	מרחק מהשמש (ק"מ)	גרם שמימי
139 ס"מ	-	1,390,000	-	שמש
0.488 ס"מ	58 ס"מ	4,880	58,000,000	כוכב חמה
		12,100	108,000,000	נוגה
		12,800	150,000,000	ארץ
		6,800	228,000,000	מאדים
		142,000	780,000,000	צדק
		120,000	1,430,000,000	שבתאי
		51,200	2,870,000,000	אורנוס
		48,600	4,500,000,000	נפטון



לפניכם שני מודלים המציגים את הגודל

היחסי של השמש וכוכבי הלכת בקנה מידה.

(הדגם שלמטה מצוי בפארק המדע בניצנה).

**סיכום:** עבודה עם דגם כזה, מחדדת את מידת זעירות גודלו של כדור הארץ ביחס לשמש, וביחס למרחק המפריד בינה לבין כדור הארץ. מצד שני, בחיי היומיום שלנו כדור הארץ הוא בעל ממדים ענקיים בהשוואה לעצמים להם אנחנו רגילים להתייחס.





## משימה מתוקשבת: גולשים בחלל

רוצים להתנסות במסע במערכת השמש כאסטרונוטים?

@ היכנסו לאתר "אופק" לפעילות: **גולשים בחלל**, בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit17/index.aspx>

@ בידקו את ידיעותיכם במשחק: **טריוויה בנושא חלל**, באתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/CommonLms/Dashboard/Activity/ShowActivity.aspx?qItemID=0d8c83ae-b015-443a-aa08-6ae5cbf4f978&lang=1#TabIndex=0>



## משימה מתוקשבת: מעט על הירח



הירח הוא גוף שמימי הנע סביב הארץ.  
גרם שמימי הנע סביב פלנטה נקרא לוויין.

@ על הירח מופעיו והלוח העברי תוכלו ללמוד בפעילות: **עם צאת הלבנה**, בקישור:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit11/act1.aspx>

@ לפעילות בנושא: **ליקוי ירח** היכנסו לאתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit87/act1.aspx>

@ לפעילות בנושא: **ליקוי חמה** היכנסו לאתר "אופק" בקישור הבא:

<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit86/act1.aspx>





## חושבים מדע - מבינים סביבה



### פעילות נוע תנוע

1 בתקופות הקדומות נהגו האנשים להתבונן בכוכבים ולחקור את תנועתם בשמים. מדוע לדעתכם הכירו הקדמונים את הכוכבים ותנועתם טוב יותר מאשר מרבית האנשים בימינו?

---

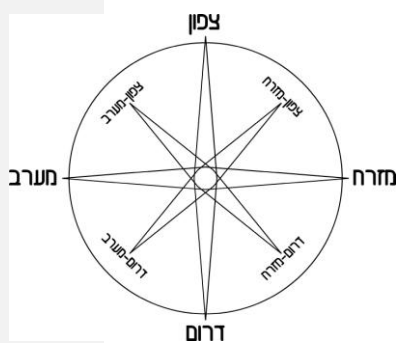
---

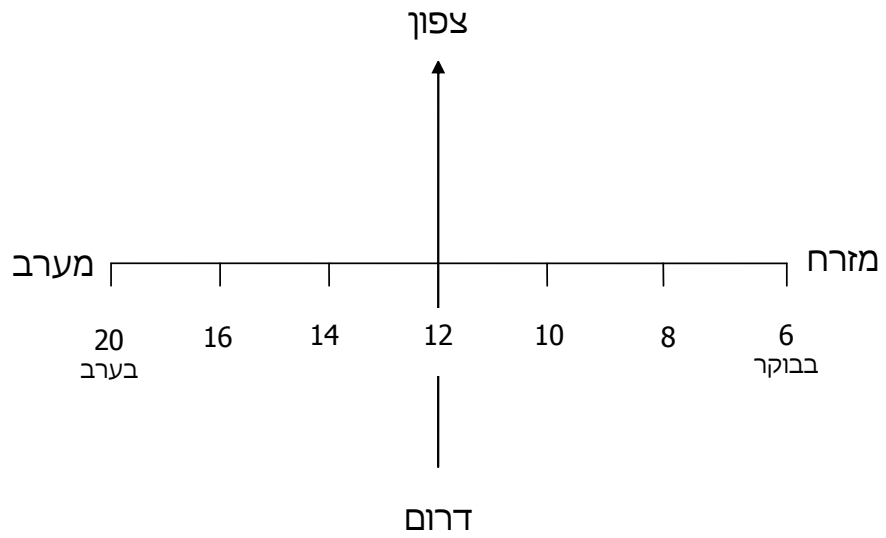
2 רוב האנשים שצפו בכוכבים בתקופת יוון סברו כי הארץ במרכז והשמש סובבת אותה. האסטרונום היווני תלמי אף חיבר ספר שתיאר את מסלול השמש והגופים השמימיים. **שערו:** מי נע סביב מי? כדור-הארץ סביב השמש או השמש סביב כדור-הארץ?

---

---


3 יתכן והתצפית הבאה תעזור לנו לענות על השאלה הקודמת. עקבו בעזרת מצפן אחרי מיקום השמש בכל שעה משעות היום והציבו את הנתונים על פני רשת הצירים שבעמוד הבא. המספרים על הציר המזרח - מערב מציינים את שעות היום.





ענו על השאלות הבאות: 

- מה התאריך היום? \_\_\_\_\_
- מה העונה? \_\_\_\_\_
- באיזו שעה זרחת השמש? \_\_\_\_\_
- מאיזה כיוון זורחת השמש (הקיפו בעיגול)? צפון / דרום / מזרח / מערב
- באיזו שעה שוקעת השמש? \_\_\_\_\_
- לאיזה כיוון שוקעת השמש? \_\_\_\_\_

האם התצפית שערכתם מאפשרת לכם להשיב לשאלה: האם כדור הארץ נע סביב השמש או השמש נעה סביב כדור הארץ? נמקו תשובתכם: 

---



---



---



## חושבים מדע - מבינים סביבה

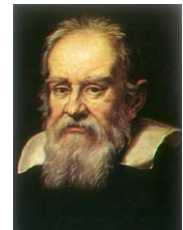
כבר בתקופות קדומות שאלו עצמם חוקרים מי סובב את מי. רוב האנשים שצפו בכוכבים בתקופת יוון סברו כי הארץ במרכז והשמש סובבת אותה. האסטרונום היווני תלמי אף חיבר ספר שתיאר את מסלול השמש והגופים השמימיים. תפיסתו של תלמי הייתה מקובלת קרוב ל-1500 שנה.



**קופרניקוס**

במאה ה-16, בשנת 1534 כתב האסטרונום הפולני **ניקולאוס קופרניקוס** ספר ובו תיאר את תנועת הארץ סביב השמש. השקפה זו יצרה ויכוחים רבים בין הוגי הדעות של התקופה.

האסטרונום האיטלקי, גלילאו גלילאי, הראה בעזרת טלסקופ שבנה בשנת 1610 כי אכן כדור הארץ מקיף את השמש. אך הכנסיה הקתולית הכריחה אותו להכריז כי: השמש היא זו אשר מקיפה את כדור הארץ. גלילאו נכנע לדרישות הכנסיה. אולם בקרב ידידיו אמר בהזדמנות כי: "**בכל זאת (הארץ) נוע תנוע**".



**גלילאו**

איך ניתן להסביר את תנועת השמש במהלך היום, אם על פי קופרניקוס השמש אינה נעה?

את התחושה המדומה שהשמש נעה ביחס אלינו ניתן להסביר באמצעות דוגמא, שבוודאי חוויתם. כאשר אתם יושבים באוטובוס המתחיל לנוע מהתחנה ומתבוננים ברציף נדמה לכם שהרציף זז ושהאוטובוס בו אתם יושבים לא זז. תחושה דומה ניתן לקבל במכונית העומדת ברמזור, כאשר המכוניות שלידה מתחילות לנוע לפנייה. תופעה זו נקראת "**תנועה יחסית**" ומשמעותה היא שכאשר מתבוננים מגוף שנע אל עבר גוף עומד התחושה היא שהגוף העומד נע ביחס אלינו.



© 2011 כל הזכויות שמורות



המחלקה להוראת המדעים

קרן קיסריה  
אדמונד בנימין  
דה רוטשילד



## פטיליג 2 יום ולילה

משך תנועת כדור הארץ סביב השמש הוא שנה, זאת אומרת: 365 ימים.  
משך תנועת כדור-הארץ סביב צירו הוא כ- 24 שעות.

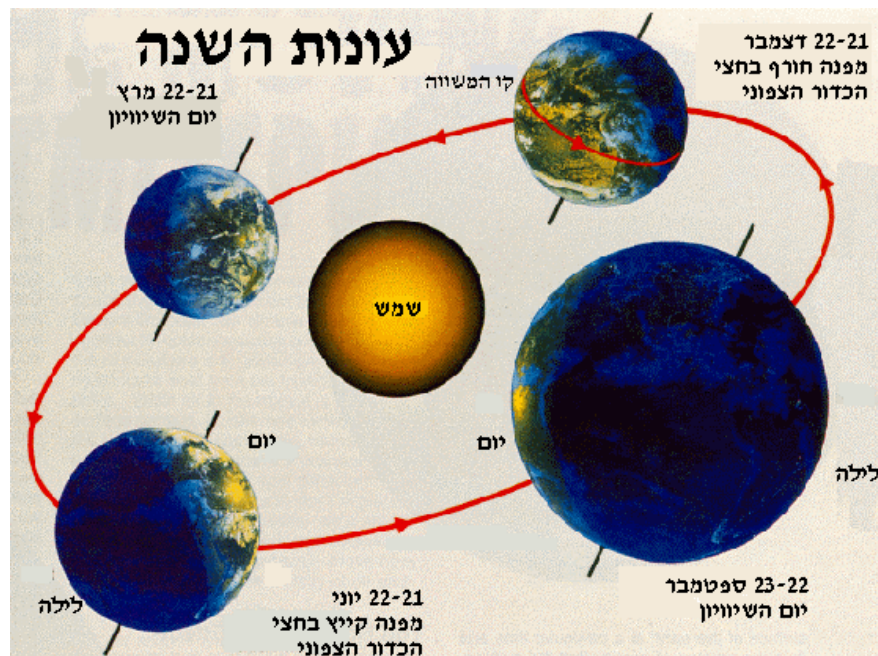
@ היכנסו לאתר "אופק" ובצעו את הפעילות: **למה יום? למה לילה?** בקישור הבא:

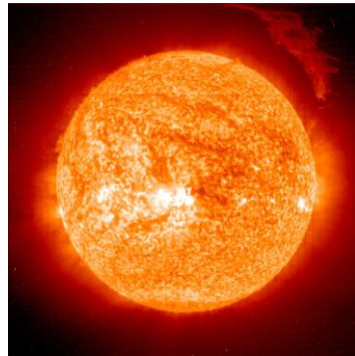
<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit10/act1.aspx>

## פטיליג 3 עונות השנה

היכנסו לפעילות המתוקשבת: **מעגל עונות השנה**, באתר "אופק" בקישור הבא:  
<http://ofek.cet.ac.il/units/he/science/unit12/act1.aspx>

בשל נטיית ציר הסיבוב של כדור הארץ אנרגית האור המגיעה לארצנו אינה שווה בכל חודשי השנה. בקיץ מגיעה אלינו יותר קרינה ובחורף פחות ולכן חם יותר בקיץ.





## פעילות קרינת השמש

אתם בוודאי יודעים כי האדם מנצל משאבי אנרגיה מן הטבע.

בחרו שלושה משאבי טבע המשמשים כמקורות אנרגיה, והסבירו כיצד כל משאב נוצר.

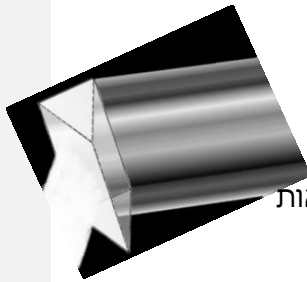
שם המשאב	כיצד הוא נוצר

השמש היא המקור למרבית משאבי האנרגיה על פני כדור הארץ. המקור הראשוני לאנרגיה הם תהליכים רדיואקטיביים הנוצרים במרכז השמש אשר יוצרים גוף גזי חם ביותר שהטמפרטורה על פניו היא 6000 מעלות צלזיוס. הגוף החם הזה פולט קרינה. אחד ממרכיבי הקרינה הוא אור המגיע אל כדור הארץ.



© 2011 כל הזכויות שמורות

אנרגיית אור השמש היא המקור החשוב ביותר לקיום התרחשויות על פני כדור הארץ. ניתן לומר כי "בלי שמש אין חיים". השמש היא המקור לתהליכי יצירת המזון שלנו. השמש היא המקור ליצירת נפט, פחם וחומרי דלק נוספים. השמש מעלה את אדי המים לאטמוספירה ומאפשרת את הזרימה מראשי ההרים לימים במחזור המים. השמש מחממת את הקרקע ואת האוויר, יוצרת רוחות ועוד.



## פניליות 2 ממה מורכב האור?

1 תצפית בקרן שמש: מקדו אור של קרן שמש מבחוץ אל אחת מפאות מנסרה משולשת בחדר חשוך.  
רשמו בקצרה את תוצאת התצפית:

2 אלו צבעים נתגלו? צבעו אותם כאן, בסדר הופעתם:

האור הלבן מורכב מהצבעים סגול, כחול, ירוק, צהוב, כתום ואדום. פירוק האור למרכיביו נקרא **נפיצה**. לאור מרכיבים נראים ומרכיבים בלתי נראים.



ניתן לצפות בנפיצה גם עם סריג נפיצה או משקפים מיוחדים. דרך מהנה נוספת היא לצפות בבועת סבון.

3 איזו תופעת טבע אתם מכירים שבה רואים את תופעת הנפיצה?

4 ערכו חיפוש ברשת האינטרנט, בחרו **תמונות או סרטונים** המתארים את תופעת הנפיצה ושמרו **בגלריית תמונות**. הקפידו לשמור את הקבצים בשמות מתאימים!

6a [Comment]: **למורה:** חשוב! להנחות את התלמידים לנהל את גלריית התמונות באופן מסודר ונהיר כך שיוכלו לאתר את התמונות והסרטונים הרלוונטים ביעילות.



## חושבים מדע - מבינים סביבה



### פנילוג 3 אור נע בקווים ישרים

1 הקרינו באמצעות פנס ליזר אור על הקיר.

2 פזרו מעט טלק באוויר שבינכם לבין הקיר. תארו מה התרחש?

---

---



צ'למו והוסיפו את הצילומים לגלריית התמונות בתיקיית העבודה המתוקשבת.



### זכרו לשמור את הצילומים בקבצים בשמות מתאימים!



הטלק גורם לשבירת אור על ידי גרגרי החומר וכך אנו יכולים לראות היכן מתרחשת תנועת האור.

3 סמנו את המשפט הנכון: האור נע בקווים ישרים / בקפיצות / בקו עקום

4 הציבו לוח פח לפני פנס הליזר. צ'למו ותארו מה קרה לאור?

---

---

חומרים אטימים כמו לוח שחור בולעים את האור. הם נקראים חומרים אטומים.

5 הציבו לפני פנס הליזר מראה ופזרו מעט טלק בין הפנס למראה. צ'למו ותארו מה קרה

לאור?

---

---

### סיכום:

א. אור נע בקווים ישרים.

ב. יש חומרים אטימים לאור ויש חומרים עבירים.

ג. חומרים מחזירי אור מחזירים את הקרן בזווית

בה הם קלטו אותה.





## חקר האור כמקור אנרגיה

**שאלת חקר: האם אור השמש (קרינה) הוא מקור לאנרגיה?**

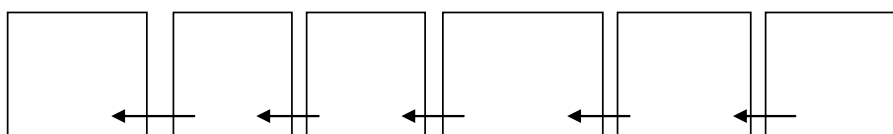
נסחו את השערתכם לשאלת החקר: 


**תצפית:** מקרן אור לחשמל.


לפניכם מאוורר המחובר למנוע אשר מחובר לתא סולארי.

הציבו את המתקן בשמש ותארו את השינוי שחל במאוורר? 

ייצגו את תהליכי גלגול האנרגיה (המרת האנרגיה) במתקן, באמצעות השרטוט:



סכמו את תוצאת התצפית והסבירו אותם: האם האור גרם להתרחשות? 

כתבו את מסקנתכם מניתוח תוצאות התצפית, והשיבו על שאלת המחקר:   
האם אור השמש (קרינה) הוא מקור לאנרגיה?





## חושבים מדע - מבינים סביבה

שאלת חקר: האם הצבע משפיע על קליטת אנרגיית אור השמש?



נסחו את השערתכם לשאלת החקר:

**ניסוי:** מקרן לחום



לפניכם שתי פחיות משקה. אחת צבועה בלבן והשנייה צבועה בשחור.

בכל פחית 100 מ"ל מים. הכניסו לפחיות מד טמפרטורה והציבו אותן בשמש. מדדו את הטמפרטורה במתקן בתחילת הניסוי וכעבר חצי שעה. רשמו את תוצאות המדידה בטבלה הבאה:

טמפרטורת המים בפחית השחורה	טמפרטורת המים בפחית הלבנה	
		בתחילת הניסוי
		כעבור חצי שעה



ייצגו את תהליכי גלגול האנרגיה (המרת האנרגיה) במתקן, באמצעות שרטוט:



כתבו את מסקנתכם מניתוח תוצאות הניסוי, והשיבו על שאלת המחקר: האם הצבע משפיע על קליטת אנרגיית אור השמש (קרינה)?

---



---

**רגע! חושבים על ההבחנה בין תצפית מדעית לבין ניסוי מדעי**

**למורה:** [Comment a7]

במידת הצורך,  
מומלץ לבצע את  
יחידת ההוראה:  
"חושבים על תצפית  
מדעית" מתוך מאגר  
יחידות ההוראה של  
ידע מטה-אסטרטגי,  
באתר התוכנית:  
**חושבים מדע -  
מבינים סביבה.**



### סיכום:

- א. אור הוא מקור לאנרגיה היכול ליצור תהליכי חימום.
- ב. כאשר גוף בולע קרינה (אנרגיית אור) הוא מתחמם.
- ג. צבע שחור בולע את רוב הקרינה.
- ד. צבע בהיר מחזיר את רוב הקרינה.



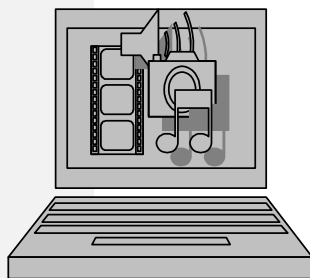
### עבודת הערכה לשם למידה

1. מה הוא מקור האור בכדור הארץ?
2. מהיכן מקבלים בעלי החיים על פני כדור הארץ את האנרגיה שלהם?
3. מהיכן מקבלים הצמחים את האנרגיה שלהם (רמזים: עלים של צמחים וצבע ירוק)?
4. כתבו ספור דימויני קצר המתאר את מה שעלול להתרחש בכדור הארץ **ללא השמש**.
5. הציגו את הסיפור שכתבתם בקומיקס (ציירו בעצמכם או היעזרו בתוכנת מחשב).

@ העלו את הקומיקס **לסביבת הלמידה** במרחב הכיתתי המקוון וקבלו משוב והערכת

עמיתים (מחבריכם לכיתה).

6. הגישו למורה את עבודת הסיכום וקבלו משוב והערכה.



© 2011 כל הזכויות שמורות

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע  
פרופ' ניר אוריון, קבוצת מדעי כדור-הארץ והסביבה