

במבט על מודלים במדע ובהנדסה

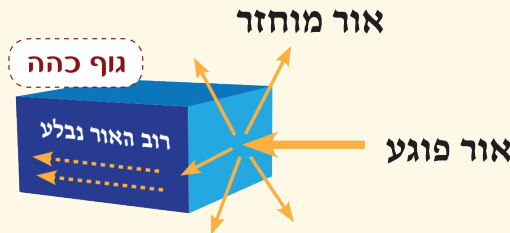
שימוש במודלים נעשה עוד משחר התרבות האנושית. הוא משקף את יכולתו המופשטת של האדם להציג נושאים מורכבים באמצעות ייצוגים פשוטים יחסית באופן ממשי ו/או וויזואלי - לייצוגים אלה קוראים מודלים. מודלים מסייעים לבני האדם להבין/להציג רעיונות מורכבים/לתכן ולפתור בעיות ולנבא התרחשויות.

מהם מודלים מדעיים והנדסיים ומהי חשיבותם להבניית אוריינות מדעית וטכנולוגית? בשני התחומים המודלים מתבססים על נתונים ועל ידע מדעי ו/או הנדסי ומטרתם להסביר רעיון או לנבא התנהגות. המושא של המודלים במדע הוא **תופעה** (לדוגמה: חקר הגורמים והסבר לתופעה) בעוד שהמושא של המודלים בהנדסה הוא **בעיה** (לדוגמה: תכנן מוצר והסבר תפקודו).

מודל מדעי

האם כל הגופים מחזירים אור?

כיתה ו, אור ולראות, עמוד 145



מודל הנדסי

כיצד בונים רפסודה?

כיתה ב, חוברת חומרים סביב, עמוד 42



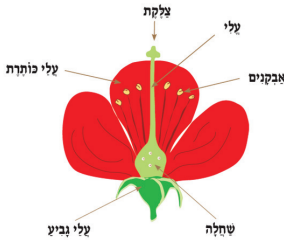
קטגוריות וסוגי מודלים

קטגוריות

מודל של תרשים

מבנה פרח

כיתה ג, עמוד 135



מודל ממשי (פיסי)

מכינים טלפון

כיתה א, חוברת החושים שלנו, עמוד 32

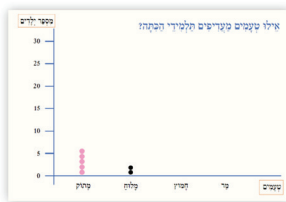


מודל מתמטי

איזה טעם אנחנו מעדיפים?

כיתה א, החושים שלנו, עמוד 56

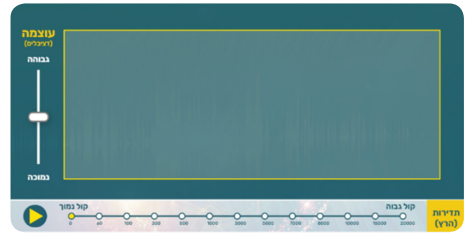
● קוקוס ● קליח ● חמוץ ● קר ● קינוח



מודל ממוחשב (סימולציה)

נחקור את עוצמת הקול

במבט מקוון, כיתה ו, לראות קול לשמוע קול



סוגים

באמצעות הקטגוריות האלה אפשר להציג סוגי מודלים, כגון: מבנים, סיבה ותוצאה, התפתחות, מיון ויחסי הכלה ומחזוריות.



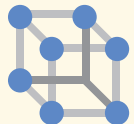
מודלים של מיון ויחסי הכלה



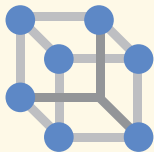
מודלים של התפתחות



מודלים של סיבה ותוצאה



מודלים של מבנה



מודלים של מבנה

מטרה: להציג את המבנה והרכיבים של גופים (חיים ושאינם חיים) ואת הקשרים ביניהם.

דוגמאות: מבנה של יצורים חיים, מבנה של סביבת חיים (מן המיקרו ועד המאקרו), מבנה של מוצר כשוט או מערכת טכנולוגית, מבנה של קרקע, מבנה היקום, מבנה של צורה גיאומטרית.

מודל ממשי פיסי

הנחיות לניווט:

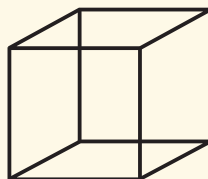
- מאפיינים את מבנה האובייקט (רכיבים ותפקודם).
- מתכננים את ארגון וסדר הרכיבים ומיקומם באובייקט.
- בוחרים חומרים מתאימים להכנת/בניית הרכיבים.
- מתכננים את שלבי הבנייה.
- בונים על פי התכנון ומוסיפים כתוביות לשם האובייקט ולשמות הרכיבים.



מודל תרשים / איור / ציור

הנחיות לניווט:

- משרטטים/מציירים את קווי המתאר של האובייקט ואת רכיביו.
- מוודאים שהרכיבים מוצגים בארגון ובסדר הנכונים ושהאובייקט הוא מכלול של כל רכיביו.
- מציינים את שם האובייקט ואת שמות רכיביו.



לעתים מודלים מבניים מוצגים בקנה מידה מוקטן או מוגדל בהתאם לממדים של האובייקט במציאות - אובייקטים גדולים מקטינים במודל ואובייקטים קטנים מגדילים במודל. למודלים האלה קוראים גם **מודלים של קנה מידה**.



מודלים של מיון ויחסי הכלה



מודלים של התפתחות



מודלים של סיבה ותוצאה



מודלים של מבנה

דוגמאות

מיקום השיניים בלסתות

כיתה ב, חוברת השיניים שלנו, עמוד 25



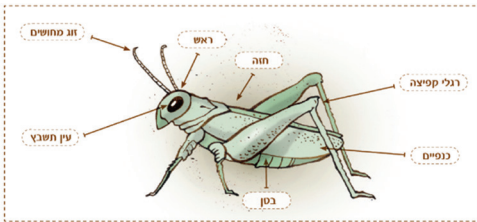
מבנה הגוף של נחליאלי

כיתה א, חוברת מעגל עונות השנה, עמוד 40



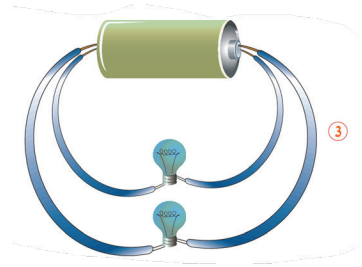
מבנה גוף של חרק

כיתה ד, עמוד 36



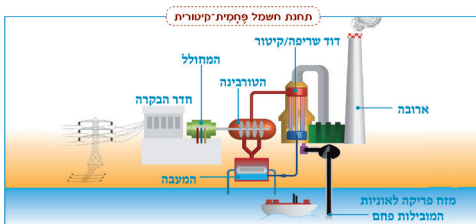
האם המעגל החשמלי סגור?

כיתה ג, עמוד 81



תחנת חשמל

כיתה ו, עמוד 66



מבנה מערכת הנשימה

כיתה ה, עמוד 282



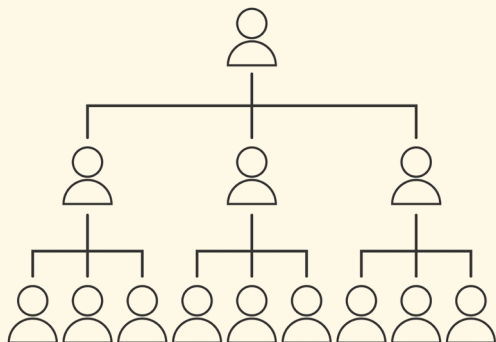


מודלים של מיון ויחסי הכלה

מטרה: למיין ולארגן מרכיבים בסביבה הטבעית והמלאכותית במערך היררכי שמבטא יחסי הכלה (יחסים בין מושגים כוללים לפרטיים).

דוגמאות: מיון יצורים חיים לקבוצות על פי מאפיינים משותפים, מיון חומרים על פי תכונות דומות (אבנים, מתכות, מלחים, פלסטיק), מיון חפצים לפי מבנה ו/או לפי תפקידים ומפות מושגים.

מארגן גרפי



הנחיות לניווט

- כותבים בשורה הראשונה את המושג הכולל (לדוגמה: מתכת).
- כותבים בשורה השנייה דוגמאות של מושגים פרטיים שמשתייכים למושג הכולל (לדוגמה: נחושת, ברזל).
- כותבים בשורה השלישית מתחת לכל מושג פרטי דוגמה של מוצר מאותה מתכת.
- בודקים שהמיון נכון:
 - כל מושא מיון נמצא בקבוצת המיון המתאימה.
 - לכל קבוצות המיון יש תכונה (או תכונות) משותפת שלפיה מושאי המיון מיוננו.



דוגמאות

מאפייני חיים

כיתה ב, חוברת סביבת חיים, עמוד 10



מיון אבני לגו לקבוצות

כיתה א, החושים שלנו, עמוד 12

מינו את אבני הלגו לקבוצות שלש פעמים:



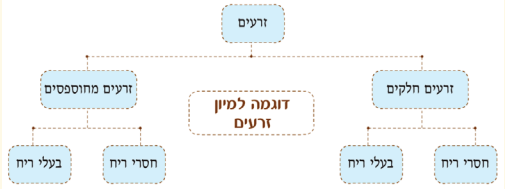
בעלי חוליות מאפיינים ודוגמאות

כיתה ד, עמוד 69



מיון זרעים

כיתה ג, עמוד 112



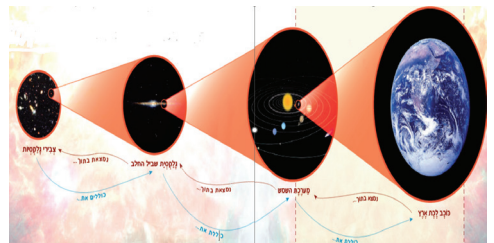
שרשרת מזון

כיתה ו, עמוד 259



מבנה היקום

כיתה ה, עמודים 162-163



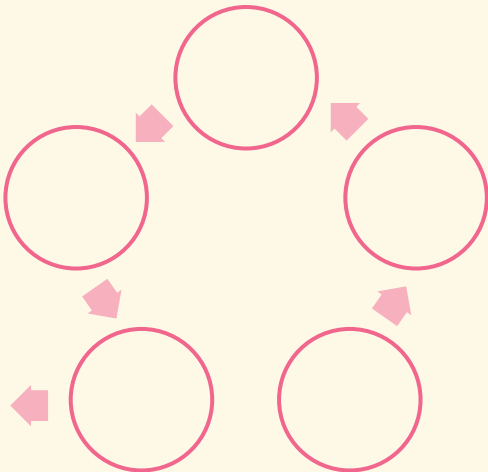


מודלים של התפתחות

מטרה: להציג הופעה חדשה של מרכיבים ותפקודים חדשים.

דוגמאות: ביולוגיה - להציג את סדרת השינויים שעוברים יצורים חיים במעברם ממצב עוברי לבגרות וכן התפתחות והשתנות של סביבות חיים; אסטרונומיה - להציג שלבי התפתחות של גופים ביקום; הנדסה - להציג שלבים בפיתוח מוצרים וכן התפתחות של מוצרים בראי התקופות.

מארגן גרפי



הנחיות לניווט

- רושמים את שלב ההתפתחות במלבן הימני ביותר.
 - רושמים בשאר המלבנים מימין לשמאל את שלבי ההתפתחות על-פי סדר ההתרחשות.
 - בכל שלב רושמים את התפקוד של המרכיבים החדשים שהתפתחו.
- מחזורי חיים נוהגים לתאר באמצעות תרשים מעגלי ספירלי. מהשלב האחרון נפתח מעגל חדש.



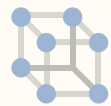
מודלים של מיון ויחסי הכלה



מודלים של התפתחות



מודלים של סיבה ותוצאה



מודלים של מבנה

דוגמאות

הכנת רפסודה

כיתה ב, חוברת חומרים סביב, עמודים 39-41



מגדלים את בצל הגינה

כיתה א, חוברת עונות השנה, עמוד 30



גלגול מלא של טוואי המשי

כיתה ד, עמוד 39



מהמכוש ועד לטרקטור

במבט מקוון, כיתה ג



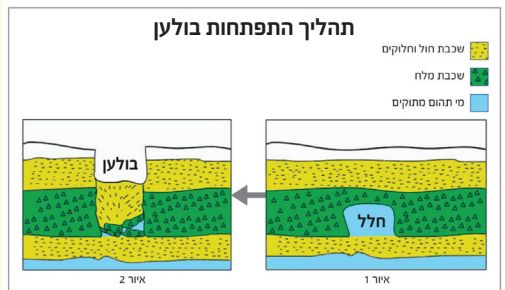
התפתחות של נורות חשמל חוסכים יותר - מרווחים יותר

במבט מקוון, כיתה ו



בולענים-נקמתו של ים המלח

במבט מקוון, כיתה ה



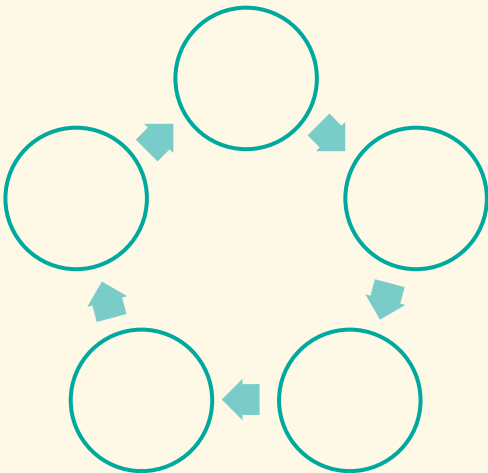
מודלים של סיבה ותוצאה



מטרה: להציג קשרי סיבה ותוצאה.

דוגמאות: העברה בין מצבי צבירה, תהליכי הפקה של חומרים, המרות והעברות אנרגיה במערכת, תכנון בניית מוצר.

מארגן גרפי



הנחיות לניווט

- רושמים את שם התהליך שרוצים להציג (כותרת).
 - רושמים בתוך המלבן הימני ביותר בתרשים את התופעה.
 - רושמים על גבי החץ את הגורם שמשפיע (הסיבה).
 - רושמים על גבי המלבן האמצעי את התוצאה (התופעה החדשה).
- תהליכים מחזוריים שמתרחשים מקשרי סיבה ותוצאה נוהגים לתאר באמצעות תרשים מעגלי (עונות השנה, מופעי ירח, מחזורי חומרים, מחזור המים).



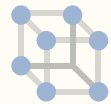
מודלים של מיון ויחסי הכלה



מודלים של התפתחות



מודלים של סיבה ותוצאה



מודלים של מבנה

דוגמאות

מעבר חומר ממצב מוצק למצב גז

כיתה ב, חוברת חומרים סביב, עמוד 71

כאשר מקומים הקור במצב מוצק, החומר עובר למצב נוזל.



מים במצב מוצק (קרח) הופכים למים במצב נוזל (מים)

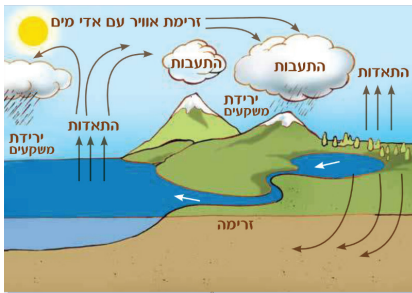
מעגל עונות השנה

כיתה א, חוברת מעגל עונות השנה, עמודים 7-8



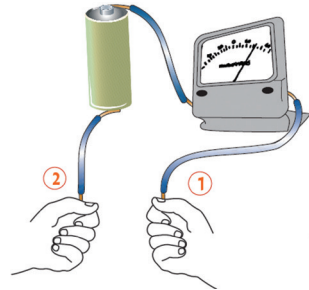
מחזור המים בטבע

כיתה ד, עמודים 184



מוליכות חשמל בגוף האדם

כיתה ג, עמוד 90



יחסי גומלין בין צמחים ליצורים חיים

כיתה ו, עמוד 147



מחומרים בטבע למוצרים

כיתה ה, עמוד 9

