

# WeDo 2.0 מבית לגו® חינוך

## הערכה הלימודית

חננון  
חקירה  
בניית מודלים  
שימוש במחשב

לגו® חינוך  
WeDo 2.0

חונם לסטנדרטים של  
תכנית הלימודים הלאומית



# תוכן העניינים

**WeDo 2.0 בתכנית  
הלימודים**

**12-26**

**היכרות עם WeDo 2.0**

**3-11**

**ניהול כיתה**

**34-37**

**הערכה מעצבת**

**WeDo 2.0 באמצעות**

**27-33**

**הפרויקטים המודרכים**

**50-149**

**הפרויקטים  
ההתחלתיים**

**38-49**

**ארגז הכלים של  
WeDo 2.0**

**181-210**

**הפרויקטים הפתוחים**

**150-181**



# היכרות עם WeDo 2.0

ברוכים הבאים לערכה הלימודית של WeDo 2.0, מבית לגו® חינוך.

בפרק זה, תגלו מהם הצעדים הבסיסיים הדרושים עבור המסע אותו אתם עומדים לחוות.



## הערכה הלימודית של WeDo 2.0 מבית לגו® חינוך

WeDo 2.0 מבית לגו® חינוך פותחה על-מנת לעורר להניע ולעניין תלמידים מבתי-ספר יסודיים, ללמוד נושאים הקשורים במדע ובהנדסה. זאת, דרך שימוש במודלים ממונעים מלגו ותכנות פשוט.

WeDo 2.0 תומכת בדרך למידה בה הידיים פועלות – וגם השכל, לכל אורך שלבי הלמידה. דרך זו נותנת לתלמידים את הביטחון לשאול שאלות, לבקש את הכלים למצוא את התשובות להן, ולפתור בעיות מחיי היום יום.

תלמידים לומדים על-ידי שאילת שאלות ופתירת בעיות. חומר לימודים זה לא מספק לתלמידים את כל מה שהם צריכים לדעת. במקום זאת, הוא גורם להם לתחקר את המוכר להם ולבחון את מה שהם עוד לא מבינים.





# למדו מדע והנדסה דרך פרויקטים

ל-WeDo 2.0 יש מגוון פרויקטים שונים. הפרויקטים מחולקים לסוגים הבאים:

- פרויקט התחלתי אחד, המחולק לארבעה חלקים, לשם למידת הפונקציות הבסיסיות של WeDo 2.0
- שמונה פרויקטים מודרכים, המבוססים על הסטנדרטים של תכנית הלימודים. הם כוללים הנחיות עבור כל שלב ושלב עד לסיום הפרויקט
- שמונה פרויקטים פתוחים, בעלי קשר לסטנדרטים של תכנית הלימודים, עם התנסות יותר פתוחה

כל 16 הפרויקטים מחולקים לשלושה שלבים: שלב החקירה, למטרת חיבור התלמיד למטלה; שלב היצירה, שמאפשר לתלמידים לבנות ולתכנת; ושלב השיתוף, כך שהפרויקט של התלמידים יוצג ויתועד.

כל פרויקט אמור לארוך בסביבות שלוש שעות. לכל שלב ישנה חשיבות זהה בשטף הפרויקט, והוא יכול להימשך כ-45 דקות, אך תוכלו לשנות מעט את הזמנים שיוקדשו לכל שלב.





# כיצד ללמד מדע עם WeDo 2.0

WeDo 2.0 משתמש, בכל הקשור לפרויקטים, במעין שרשרת המוגדרת בשלושה שלבים:

## שלב החקירה

התלמידים מתחברים לשאלה מדעית אוטנטית או לבעיה הנדסית המעניינת אותם. הם קובעים שאלת חקר בת שורה אחת, ושוקלים פתרונות אפשריים.

הצעדים בשלב החקירה הם: חיבור לנושא ודיון.

## שלב היצירה

התלמידים בונים מודל לגו®, מתכנתים אותו ומבצעים התאמות. הפרויקטים יכולים להוות אחד משלושה סוגים: תחקור, תכנון פתרונות ושימוש במודלים. בהינתן סוג הפרויקט, שלב היצירה ישתנה מפרויקט אחד למשנהו.

הצעדים בשלב היצירה הם: בנייה, תכנות וביצוע התאמות.

## שלב השיתוף

התלמידים מציגים ומסבירים את פתרונותיהם תוך שימוש במודלים מלגו. כמו כן, ניתן להציג מסמך או מצגת הכוללים את ממצאיהם.







## השתמשו בפרויקטים המודרכים

הפרויקטים המודרכים יעזרו לכם בהסברת הרקע ויקלו על חווית הלמידה. הפרויקטים המודרכים אמורים לבנות את הביטחון העצמי של תלמידיכם ולספק להם את היסודות הנחוצים להצלחה.

כל הפרויקטים המודרכים עוקבים אחרי הרצף של חקירה, יצירה ושיתוף כדי להבטיח שהתלמידים מתקדמים צעד אחר צעד לאורך חווית הלמידה.

יחד עם כל פרויקט סופקו גם הצעות למורה, הכוללות:

- קישורים לתכנית הלימודים
  - הכנה מפורטת
  - טבלאות הערכה
  - טכניקות להבחנה, והערות בנוגע לתפיסות שגויות אפשריות של תלמידים
  - תמיכה בחקירה, יצירה ושיתוף
- ראו את הפרק "פרויקטים מודרכים" כדי לגלות את כל הפרויקטים המודרכים.

### הצעות

מומלץ שתתחילו עם הפרויקט ההתחלתי כאשר לאחריו פרויקט מודרך אחד או שניים, כדי לוודא שהתלמידים מבינים את הגישה ואת שיטת העבודה. פרויקט מודרך טוב שניתן להתחיל ממנו נקרא "משיכה".





## השימוש בפרויקטים הפתוחים

הפרויקטים הפתוחים, גם הם, עוקבים אחרי הרצף של חקירה, יצירה ושיתוף. אולם, באופן מכוון הם לא מציעים את אותה ההדרכה בסגנון צעד-אחרי-צעד כמו בפרויקטים המודרכים. הם מספקים תדרוך מקדים ונקודות פתיחה שעליהן אפשר להתבסס.

המפתח לשימוש בפרויקטים הפתוחים הוא להפוך אותם לשלכם. הציעו אפשרויות עבור פרויקטים שהם רלוונטיים ומאתגרים לסביבת המגורים והקהילה המקומית, כך שהתלמידים יכירו את סביבתם. השתמשו ביצירתיותכם כדי לעבד את רעיונות אלו לפרויקטים, כך שאלו יתאימו לתלמידים. תמצאו תמיכה למורים בנושא בפרק "פרויקטים פתוחים".

יחד עם כל תקציר של פרויקטים פתוחים, התלמידים יקבלו שלושה מודלים בסיסיים מוצעים בהם יוכלו להסתכל בספריית התכנון.

ספריית התכנון, אשר ממוקמת בתוכנה, עוצבה כך שתספק השראה עבור התלמידים. כך הם יוכלו לבנות את הפתרון שלהם, בעצמם. המטרה היא לא לבנות העתק מדויק של הפתרון המוצע אלא להיעזר בספרייה בכל הקשור לעניין בניית מכלול כגון מנגנון הרמה או מנגנון הליכה. התלמידים ימצאו הוראות בנייה עבור 15 המודלים הבסיסיים בספריית התכנון, ותמונות של מודלים שנועדו לעורר השראה.

### הצעות

ניתן למצוא את ספריית התכנון והפרויקטים הפתוחים בתוכנת ה-WeDo 2.0.







## תעדו את הפרויקטים

ודאו שתלמידיכם מתעדים את הפרויקטים שלהם. מדובר באחת מהדרכים הרבות בהן תוכלו להמשיך ולעקוב אחרי עבודתם, לזהות היכן הם צריכים עזרה נוספת, ולהעריך את התקדמותם.

תלמידים יכולים להשתמש בשיטות שונות על-מנת לבטא את רעיונותיהם. תוך-כדי תהליך התיעוד, הם יכולים:

1. לצלם תמונות של צעדים חשובים בבניית אב הטיפוס שלהם או של המודלים הסופיים.
2. לצלם תמונות של הקבוצה כאשר היא עובדת על משהו חשוב.
3. להקליט סרטון וידאו שמסביר בעיה שמולה הם מתמודדים.
4. להקליט סרטון וידאו שמסביר את תהליך החקר שלהם.
5. לכתוב מידע ביקורתי במסגרת כלי התיעוד.
6. למצוא תמונות, שתומכות בנושא, באינטרנט.
7. לצלם צילום מסך של התוכנה שלהם.
8. לכתוב, לצייר או לתאר כסקיצה על נייר, ולצלם.

## הצעות

בהתאם לקבוצת הגיל שאיתה תעבדו, השילוב של תיעוד באמצעות נייר ותיעוד דיגיטלי יכול להיות עשיר ביותר.





## שיתוף פרויקטים

בסוף הפרויקט, התלמידים יתלהבו לשתף את פתרונותיהם ואת ממצאיהם. זו תהיה הזדמנות נפלאה לפתח את יכולת התקשורת שלהם.

הנה דרכים שונות בהן תוכלו לגרום לכך שתלמידים ישתפו את עבודתם:

1. הציעו לתלמידים שייצרו את התצוגה במקום שבו ייעשה שימוש במודל הלגו®.
2. הציעו לתלמידים לתאר את תהליך החקר ואת המודל התלת ממדי שלהם.
3. הציעו לקבוצת תלמידים להציג את הפתרון הטוב ביותר שלהם בפניכם, בפני קבוצה אחרת או בפני הכיתה.
4. הביאו מומחה (או פנו לאחד מהורים) שיבוא לכיתתך על-מנת להקשיב לתלמידך.
5. ארגנו יריד מדע בבית-ספרכם.
6. הציעו לתלמידים להקליט סרטון וידאו שמטרתו להסביר את הפרויקט שלהם, ולהציגו ברשת.
7. צרו והציגו פוסטרים של הפרויקטים בבית-ספרכם.
8. שלחו בדואר-האלקטרוני את מסמך הפרויקט להורים, או פרסמו אותו בתיקי העבודה לתלמיד.



## הצעות

בהתאם לקבוצת הגיל שאיתה תעבדו, השילוב של תיעוד באמצעות נייר ותיעוד דיגיטלי יכול להיות עשיר ביותר.





## מעבדת המדע

מעבדת המדע הוירטואלית של WeDo 2.0 ושל מקס ומיה היא מקום נפלא בו התלמידים יכולים להתחבר לשאלות או לבעיות מציאותיות. ניתן לפגוש את מקס ומיה בכל פרויקט מודרך.

מקס תמיד מוכן לפרויקט חדש. הוא אוהב לגלות נושאים חדשים, והוא מאוד יצירתי כשיש צורך להמציא דבר-מה חדש.

מיה מתרגשת מכל גילוי שהוא. היא מאוד סקרנית לגבי העולם סביבה, והיא תמיד רוצה לדעת עוד.

בפרויקט ההתחלתי, למקס ולמיה מצורף מיילו, רכב החלל המדעי, אשר ביכולתו לגלות תגליות אדירות.

למקס ולמיה יש פרויקטים רבים להציע, והם נרגשים לקבל את פניכם למעבדת המדע של WeDo 2.0 מבית לגו® חינוך!





## WeDo 2.0 בתכנית הלימודים

ערכת WeDo 2.0 של החטיבה החינוכית של לגו משלבת לבני לגו עם דרישות הסטנדרטים הבין לאומיות של ארגון NGSS – אלו הם ראשי תיבות של .Next Generation Science Standards הפרויקטים המוצעים תוכננו כך שיפתחו את כישורי המדע של התלמידים.

בפרק זה נציג בפניכם לשלוש דרכים חדשניות לשימוש הלבנים בכיתתכם:

- מימוש ויישום של מודלים.
- תהליך החקר המדעי.
- שימוש במיומנות טכנולוגיות לצד פיתוח מיומנויות מדעיות.



## סקירת ההתנסות

הפרויקטים בתוכנית WeDo 2.0 פותחו בהתאמה למערכת הסטנדרטים המקובלת בארצות רבות בעולם המערבי הנקראת NGSS.

הפעילויות המוצעות מייצגות את הנדרש מהתלמידים לפי NGSS בכל הקשור לידע מדעי וכישורים מעשיים. אין לראות את הפעילויות הללו כנפרדות שכן הן מתחברות זו לזו כחלק מהדרישה לעמידה בתקנים אלו.

כל מיומנויות השפה, האמנות והמתמטיקה שזורות בתוכנית הלימודים של WeDo 2.0.

מיומנויות החשיבה שמפתחות פעילויות אלו הן:

1. חשיבה מערכתית
2. יצירתיות
3. אופטימיות
4. שיתוף פעולה
5. תקשורת
6. שיקולים אתיים



## פיתוח מיומנויות מדע וטכנולוגיה עם WeDo 2.0

מערכת WeDo 2.0 תפתח את הכישורים המדעיים של התלמיד. אלו מאפשרים לתלמיד את ההזדמנות לעבוד ולפתח רעיונות, ידע והבנה של העולם שמסביבם.

ההתקדמות ורמת הקושי בפרויקטים מאפשרת לתלמידים לפתח מיומנויות שונות בזמן שהם מגלים ולומדים על נושאים מדעיים מרכזיים. הפרויקטים נבחרו בקפידה כך שיכסו מגוון רחב של נושאים שונים.

הפרויקטים של WeDo 2.0 מפתחים שמונה מיומנויות חשובות של מדע וטכנולוגיה:

1. שאילת שאלות ומציאת פתרון.
2. שימוש במודלים.
3. תכן של אב-טיפוס.
4. חקר מדעי.
5. ניתוח ופירוש של מידע.
6. שימוש בחישובים.
7. העלאת טיעון מבוסס עובדות.
8. רכישה, הערכה והעברה של מידע.

הקו המנחה הוא שכל תלמיד יתנסה בכל המיומנויות הללו בפרויקטים בכל רמה וכיתה.

הרחבה על מיומנויות אלו נמצאת בעמודים הבאים.





## מיומנות חשיבה במדע וטכנולוגיה

מיומנויות מדע וטכנולוגיה משמשות כחוט מקשר בכל תכנית הלימודים, ואת הסטנדרטים יש ללמד בעזרתן. ההגדרות האקדמיות של כל תהליך הן חשובות, יש להתרגל לנסח באופן מילולי את המיומנות בדרך שתהייה מובנת לתלמידים בשלב זה.

לפניכם רשימה המזהה את העקרונות הבסיסיים של מיומנויות אלו, אשר מלווה בדוגמאות כיצד להשתמש בהן ב-WeDo 2.0.

### 1. שאילת שאלות והגדרת בעיות.

מיומנות זו מתמקדת בבעיות ממושטות ושאלות המבוססות על כישורי צפייה.

### 2. פיתוח מודלים ושימוש בהם.

מיומנות זו מתמקדת בניסיון המוקדם של התלמיד ושימוש בהתנסויות מוחשיות בבניית מודל לפתרון בעיות. מיומנות זו כוללת גם שיפור מודלים ורעיונות חדשים בנוגע לפתרון בעיות העולם האמיתי.

### 3. תכנון וביצוע של תהליך החקר.

מיומנות זו מכוונת את התלמידים לעקוב אחרי ההנחיות לביצוע החקר המדעי. במסגרת זו, התלמידים מנסחים רעיונות לפתרונות אפשריים.

### 4. ניתוח ופירוש מידע.

מיומנות זו מתמקדת בלימוד הדרכים לאיסוף מידע מניסויים ומקורות מידע שונים ולשיתוף רעיונות מתהליך הלמידה.



## מיומנות חשיבה במדע וטכנולוגיה

### 5. שימוש במתמטיקה ובמיומנויות חישוב.

מטרת המיומנות הזאת היא להמחיש את תפקידם של המספרים בתהליכי איסוף המידע. התלמידים קוראים ואוספים מידע כמותי בנוגע לחקר שלהם ומכינים על סמך מידע זה טבלאות וגרפים. הם נדרשים להכליל מן המידע שאספו מסקנות רלוונטיות או להבין וליצור אלגוריתמים פשוטים.

### 6. בניית הסברים ותכן של פתרונות.

מיומנות זו עוסקת בדרכים שבהן התלמידים יבנו ויבססו את ההסברים לשאלות שהועלו או יתכנו את הפתרון לבעיות שהציגו.

### 7. בניית טיעון המבוסס על עובדות.

לשיתוף הבנייתי (קונסטרוקטיבי) של רעיונות המבוססים על עובדות תפקיד חשוב במדע וטכנולוגיה. מיומנות זאת, מעודדת את התלמידים לשתף את הרעיונות שלהם, להדגים ולהוכיח אותם בפני עמיתיהם לקבוצה.

### 8. רכישה הערכה והעברה של מידע.

לימוד ילדים מה מדענים אמתיים עושים היא המפתח למיומנות זאת. הדרך שבה הם מבצעים חקירות לאיסוף מידע, כיצד הם מעריכים את הממצאים שלהם, וכיצד הם מתעדים את המרכיבים החשובים. חשובה מאוד שמורים יגלו את שפע הדרכים שבהם תלמידים יכולים לאסוף להעריך ולשתף בממצאיהם. רעיונות יכולים להיות מוצגים בעזרת מצגות, תלקיט, תרשימים, שיחות, סרטוני וידאו ומסמכים אינטראקטיביים.

**חשוב**

הפרויקטים ב WeDo 2.0 ישלבו את התלמידים בכל מיומנויות המדע והטכנולוגיה כפי שניתן לראות בטבלה.



# שימוש בלבני הלגו בהקשר המדעי

השימוש בלבני הלגו בערכת WeDo 2.0 מתבצע בשלוש דרכים שונות:

1. הדמיה של המציאות
2. ביצוע תהליך החקר המדעי
3. ביצוע תהליך התכנן הטכנולוגי

שלוש דרכים אלו יתנו לכם את ההזדמנות לפתח סדרת מיומנויות שונות היות שהתוצר של הפרויקט יהיה שונה בכל פעם.

## 1. שימוש במודלים

התלמידים מייצגים ומתארים את הרעיונות שלהם בעזרת לבני הלגו.

התלמידים יכולים לבנות דגמים, לאסוף מידע או לבצע הדמיה. למרות שהדגם הוא רק מייצג של המציאות, מודלים מוחשיים מבססים את ההבנה ומסבירים תופעות טבעיות.

כאשר מיישמים את השימוש במודלים במסגרת פרויקט, עודד את התלמידים להתמקד ביצירתיות שלהם בייצוג המציאות באופן המדויק ביותר שניתן. כך, הם יצטרכו לזהות ולהסביר את המגבלות של המודלים שלהם.

דוגמאות לפרויקטים מונחים המשלבים בניית מודלים:

- גלגול הצפרדע
- צמחים ומאבקים



## 2. חקר מדעי

ביצוע תהליך החקר המדעי הוא מסגרת טובה לפרויקט מדעי היות והבעיה הנחקרת מעצימה את הלמידה. התלמידים מתבקשים להציע תחזיות, לבצע ניסויים, לאסוף מידע ולהסיק מסקנות.

כאשר מבצעים חקר מדעי יש לשים משקל רב על ביצוע הוגן של הניסוי. בקשו מהתלמידים לחפש סיבות לשוני בין התחזית לתוצאות.

דוגמאות לפרויקטים מובנים המשלבים תהליך חקר:

- משיכה
- מהירות
- מבנים עמידים



## שימוש בלבני הלגו בהקשר ההנדסי

### 3. תהליך התכן הטכנולוגי

תלמידים מתכנים פתרונות לבעיות שאין להן תשובה או פתרון נכון אחד. בעיה דורשת מהתלמידים לגבש פתרון המבוסס על מקורות מידע מגוונים. ביצוע תהליך התכן דורש מהתלמידים להתאים את הפתרונות שלהם כל הזמן בהתאם לדרישות מהמערכת.

בזמן התכן של הפתרון, חשוב מאד לזהות "כישלון" בהנדסה כגורם חיובי וסימן לצמיחה בתהליך החשיבה. יכול להיות שהתלמידים לא יצרו פתרון ישים בניסיון הראשון או במסגרת אילוצי הזמן. במקרים אלו, יש להסתפק בכך שיתארו את תהליך העבודה שלהם ומה למדו ממנו.

כאשר אתם מלמדים את תהליך התכן, עודדו את התלמידים להיות יצירתיים ולהציע כמה פתרונות שונים לבעיה. בקשו מהם לבחור את אב הטיפוס שהם חושבים שהוא המתאים ביותר לדרישות מהמערכת ולנמק את בחירתם.

דוגמאות לפרויקטים מונחים המשלבים תכן טכנולוגי:

- מניעת הצפות
- הצנחה והצלה
- מיון ומחזור

### חשוב

מסמכי התיעוד שיפיקו התלמידים כאשר יבצעו את שלושת סוגי הפרויקטים מכיל מידע מגוון.



## שימוש בלבני לגו בהקשר של מיומנויות מחשב

מיומנויות מחשב הן מיומנויות בהן משתמשים במחשבים ובאמצעים דיגיטליים אחרים לפתרון בעיות. ב-WeDo 2.0 מיומנות השימוש במחשב באה לידי ביטוי על-ידי שימוש בצלמיות (אייקונים) ותכנות בעזרת בלוקים.

מאפייני מיומנויות המחשב כוללים:

- הסקה לוגית
- בחינת דפוסים
- ארגון וניתוח מידע
- יצירת מודלים והדמיה
- שימוש במחשבים כדי לסייע בבחינת מודלים ורעיונות
- שימוש באלגוריתם כדי לקבוע סדר פעולות

יישום מיומנויות החשיבה בפרויקטים של מדע וטכנולוגיה מאפשר לתלמידים להיעזר בעוצמת הכלים הדיגיטליים, לבצע חקירה מדעית, או לבנות ולתכנת דגמים. התלמידים משתמשים בתכניות להפעלת המנועים, המנורות, הצלילים, או הצגת מידע, כדי להגיב לצלילים ולתזוזה. כך מוגדר אופן הפעולה של המודל שלהם.







# סקירה חזותית של הפרויקטים המונחים

## 1. משיכה

חקר של השפעות כוחות מאוזנים ולא מאוזנים על הזזה של עצם.

## 2. מהירות

חקר של הגורמים שיכולים לגרום למכונית להיות מהירה יותר ולחזות בתנועתה העתידית.

## 3. מבנים עמידים

חקור מהם מאפייני הבנייה שיסייעו למבנה לעמוד בפני רעידת אדמה תוך שימוש במדמה רעידות אדמה הבנוי מלבני לגו.

## 4. גלגול הצפרדע

בנה מודל לגלגולה של צפרדע תוך שימוש בלבני לגו וזהה את המאפיינים של היצור בכל שלב.

## 5. צמחים ומאביקים

בנה מודל לגו המייצג את מערכת היחסים בין מאביק ופרח במהלך תהליך הרבייה.

## 6. מניעת הצפות

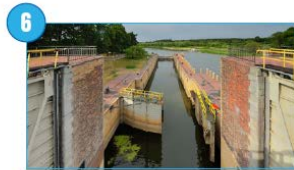
תכננו מחסום הצפות אוטומטי מלגו שיבקר את המים בהתאם לדפוסים משתנים של משקעים.

## 7. הצנחה והצלה

תכנן מתקן שיפחית את ההשפעות שנגרמות לבני אדם, לחיות ולסביבה לאחר שאזור מסוים ניזוק, כתוצאה ממפגעים הקשורים במזג האוויר.

## 8. מיון ומחזור

תכנן מתקן שימיון חפצים למחזור לפי מאפייניהם הפיזיים, כמו גודל וצורה.





## סקירה חזותית של הפרויקטים הפתוחים

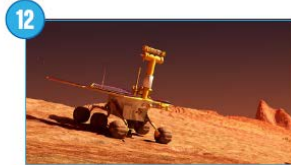
### 9. טורף ונטרף

בנה מודל לגו®, שייצג את התנהגותם של מספר טורפים ושל טרפם.



### 10. תקשורת בין חיות

בנה מודל לגו המייצג שיטות תקשורת שונות בממלכת החיות.



### 11. סביבות גידול קיצוניות

בנה מודל לגו המייצג את השפעת סביבת הגידול על הישרדותם של זנים מסויימים.

### 12. חקר החלל

תכנן אב טיפוס מלגו של רכב חלל (רובר) שיתאים לחקר כוכבים מרוחקים.



### 13. אזהקת סכנה

תכנן אב טיפוס מלגו®, של התקן המפעיל אזהקה בהתאם למזג האוויר, כדי לצמצם את השפעתן של סופות קשות.



### 14. ניקוי האוקיינוס

תכנן אב טיפוס מלגו שייסייע לאנשים לסלק פסולת פלסטית מהאוקיינוס.

### 15. מעבר חיות בר

תכנן אב טיפוס מלגו שיאפשר לזנים בסכנת הכחדה לחצות בבטחה דרכים או אזורים מסוכנים אחרים.

### 16. הזזת חומרים

תכנן אב טיפוס מלגו של מתקן שיכול להזיז חפצים מסויימים בדרך יעילה ובטוחה.



## פרויקטים מונחים – רעיונות מרכזיים ב-NGSS

לכל מיומנות יש קוד המפורט בטבלה. מידע מפורט לכל קוד ניתן למצוא באתר ארגון NGSS.

8 מיון ומחזור	7 הצנחה והצלה	6 מניעת הצפות	5 צמחים ומאביקים	4 גלגול הצפרדע	3 מבנים עמידים	2 מהירות	1 משיכה	
			2-LS2-2 4-LS1-1	3-LS1-1 3-LS3-1 3-LS3-2				מדעי החיים
2-PS1-1	3-ESS3-1	2-ESS2-1 3-ESS3-1 3-ESS2-1 4-ESS2-2			4-ESS3-2			מדעי כדור הארץ והחלל
						3-PS2-2 4-PS3-1	3-PS2-1	פיזיקה
K-2-ETS-1-2	3-5-ETS-1-2	3-5-ETS-1-2			3-4-ETS-4-3		3-5-ETS-1-2	הנדסה, טכנולוגיה ומדע יישומי



## פרויקטים פתוחים – רעיונות מרכזיים ב-NGSS

לכל מיומנות יש קוד המפורט בטבלה. מידע מפורט לכל קוד ניתן למצוא באתר ארגון NGSS.

16 הזת חומרים	15 מעבר חיות בר	14 ניקוי האוקיינוס	13 אזעקת סכנה	12 חקר החלל	11 סביבות גידול קיצוניות	10 תקשורת בין חיות	9 טורף ונטרף	
	2-LS4-1 3-LS4-4				2-LS4-1 3-LS3-2 3-LS4-1	3-LS4-2 4-PS4-3 4-LS1-2	3-LS4-3	מדעי החיים
			3-ESS3-1					מדעי כדור הארץ והחלל
2-PS1-3								פיזיקה
K-2-ETS1-2	K-2-ETS1-1 K-2-ETS1-3	3-5-ETS1-1 3-5-ETS1-2	3-5-ETS1-2	3-5-ETS1-2 3-5-ETS1-3				הנדסה, טכנולוגיה ומדע יישומי



## פרויקטים מונחים – מיומנויות NGSS

8 מיון ומחזור	7 הצנחה והצלה	6 מניעת הצפות	5 צמחים ומאבקים	4 גלגול הצפרדע	3 מבנים עמידים	2 מהירות	1 משיכה	
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 1:</b> שאל שאלות והגדר בעיות
			●	●				<b>מיומנות 2:</b> פיתוח מודלים ושימוש בהם
					●	●	●	<b>מיומנות 3:</b> תכנון וביצוע של תהליך החקר
					●	●	●	<b>מיומנות 4:</b> ניתוח ופירוש מידע
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 5:</b> שימוש במתמטיקה ובמיומנויות חישוב
●	●	●						<b>מיומנות 6:</b> בניית הסברים ותכן של פתרונות
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 7:</b> היה מעורב בבניית טיעון המבוסס על עובדות
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 8:</b> מיון ומחזור



## פרויקטים פתוחים – מיומנויות NGSS

16 חומרים הזזת	15 מעבר חיות בר	14 ניקוי האוקיינוס	13 אזעקת סכנה	12 חקר החלל	11 סביבות גידול קיצוניות	10 תקשורת בין חיות	9 טורף ונטרף	
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 1:</b> שאל שאלות והגדר בעיות
			●			●	●	<b>מיומנות 2:</b> פיתוח מודלים ושימוש בהם
●								<b>מיומנות 3:</b> תכנון וביצוע של תהליך החקר
								<b>מיומנות 4:</b> ניתוח ופירוש מידע
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 5:</b> שימוש במתמטיקה ובמיומנויות חישוב
●	●	●		●	●			<b>מיומנות 6:</b> בניית הסברים ותכן של פתרונות
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 7:</b> היה מעורב בבניית טיעון המבוסס על עובדות
●	●	●	●	●	●	●	●	<b>מיומנות 8:</b> מיון ומחזור





## הערכה מעצבת באמצעות WeDo 2.0

ישנן דרכים רבות בהן תוכלו לעקוב אחר התקדמות תלמידיכם ולהעריך אותם בכלי הערכה מעצבת לאורך כל פרויקט עם WeDo 2.0. להלן פירוט כלי הערכה המעצבת בהם תוכלו להשתמש:

- טבלת רישום אירועים
- טבלת תצפית מונחית
- דפי תיעוד
- היגדים להערכה עצמית



## הערכה מעצבת – מורה

פיתוח מיומנויות המדע והנדסה של התלמידים דורשות זמן ומשוב. ממש כמו בתהליך התכנון, בו התלמידים צריכים לדעת שכישלון הוא חלק חיובי בתהליך, ההערכה צריכה לתת לתלמידים משוב על הדברים שהם עשו כהלכה ועל המקומות בהם הם יכולים להשתפר.

מטרת למידה בסביבת בעיות (PBL) אינה לגרום לתלמיד להצליח או להיכשל. מטרתה היא לגרום לו להיות לומד פעיל, הממשיך לפתח ולבחון את הרעיונות שלו כל הזמן.

### טבלת רישום אירועים

טבלת רישום האירועים מאפשרת לכם לרשום ולתעד לכל תלמיד בנפרד סוג של תצפית שאתם מאמינים שהיא חשובה. השתמשו בתבנית שבדף הבא כדי שתוכלו לספק לתלמידים משוב לגבי התקדמות למידתם כפי שנחוג.





## טבלת רישום אירועים

שם:

כיתה:

פרויקט:

המיומן	הבקי	המתפתח	המתגלה
			הערות:



## הערכה מעצבת – מורה

### הנחיות לתצפית

דוגמה להנחיות לתצפית בתלמידים סופקה לכל פרויקט מונחה. ניתן להשתמש בה לכל תלמיד או קבוצה כדי:

- לאמוד את ביצועי התלמיד בכל שלב בתהליך.
- לספק משוב מעצב במטרה לקדם את התלמיד.

ניתן להתאים את ההנחיות שסופקו לצרכים שלכם. ההנחיות מבוססות על שלבי ההתקדמות הבאים:

#### 1. המתגלה

התלמיד נמצא בשלבים ההתחלתיים של ההתפתחות במונחים של ידיעת התוכן, היכולת להבין וליישם את התוכן, ו/או הדגמת מחשבות ברורות ומובנות בקשר לנושא נתון.

#### 2. המתפתח

ביכולתו של התלמיד להציג ידע בסיסי בלבד (אוצר מילים, לדוגמה). הוא אינו יכול עדיין ליישם את ידיעת התוכן או להדגים הבנה במושגים שהוצגו.

#### 3. הבקי

לתלמיד יש רמות מוחשיות של הבנת תוכן ומושגים והוא יכול להדגים במידה מספקת את הנושאים, את התוכן או את המושגים שנלמדו. חסרה לו עדיין היכולת לדון בהם וליישם מחוץ למטלה הנדרשת.

#### 4. המיומן

התלמיד יכול להמשיך ולפתח מושגים ורעיונות לרמה הבאה. להתאים מושגים למצבים נוספים. ליצור ליישם ולהרחיב ידע כדי לקיים דיונים להרחבת הרעיונות, לשלב, וליישם אותו בהם.





# טבלת תצפית מונחית

## הצעה

תוכלו להשתמש בטבלת רובריקות התצפית שלהלן כדי לעקוב אחר התקדמות תלמידיכם.

פרויקט				כיתה:
NGSS				שמות התלמידים
תקורה	שינוי	ניצח	תקורה	
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8
				9
				10
				11
				12
				13
				14
				15



## הערכה מעצבת – תלמיד

### דפי תיעוד

כל פרויקט יבקש מתלמידיכם ליצור תיעוד שיסכם את עבודתם. כדי שהדו"ח המדעי יהיה מלא, חיוני שהתלמידים:

- יתעדו בעזרת אמצעים מגוונים.
- יתעדו כל צעד בתהליך.
- יקדישו את הזמן הנדרש לארגון ולהשלמת התיעוד.

סביר ביותר שהתיעוד הראשון שהתלמידים ישלימו לא יהיה טוב כמו זה שאחריו:

- תנו לתלמידים זמן ומשוב כדי לראות היכן וכיצד הם יכולים לשפר חלקים מהתיעוד שלהם.
- הציעו לתלמידים לשתף את התיעוד שלהם אחד עם השני. קשר זה יגרום לתלמידים להמשך לעבודתם של מדענים.

### היגדים להערכה עצמית

לאחר כל פרויקט, התלמידים יכולים לתאר את העבודה שעשו בעזרת רפלקציה. ניתן להשתמש בתבנית שבעמוד הבא כדי לעודד את ההערכה העצמית ולהגדיר את המטרות לפרויקט הבא.





## הנחיית הערכה-עצמית לתלמיד

שם:

כיתה:

פרויקט:

שיתוף	יצירה	חקירה	
תיעדתי רעיונות חשובים וראיות לאורך הפרויקט שלי ונתתי את הטוב ביותר בהצגתו לאחרים.	פעלתי כמיטב יכולתי לפתור את הבעיה או את השאלה על ידי בניית המודל, תכנותו, ועריכת שינויים, כאשר זה היה נחוץ.	תיעדתי את ההסקה הטובה ביותר שלי בקשר לשאלה או לבעיה, והשתמשתי בה.	1
			2
			3
			4

הערכה עצמית עבור הפרויקט

דבר אחד שעשיתי טוב מאוד היה:

דבר אחד שברצוני להשתפר בו, לפעם הבאה, הוא:





## ניהול כיתה

בפרק זה, תמצאו מידע והדרכה שיקלו על הפעלת התכנית של WeDo 2.0 בכיתתכם.

הסוד להצלחה טמון במספר מרכיבים מרכזיים:

- הכנת סביבת הלמידה לפני השיעור
- היערכות פיזית טובה בכיתה
- הכנה טובה לפרויקט ה-WeDo 2.0
- הנחיה טובה לתלמידים



# הכנת סביבת הלמידה לפני השיעור

## הכינו את החומר

1. התקינו את התוכנה על מחשבים או על טאבלטים.
2. פתחו כל ערכת בסיס של WeDo 2.0 בנפרד, ומיינו את המרכיבים.
3. צרפו את התוויות לתאים המתאימים במגש המיון
4. ייתכן שתמצאו לזהות את הערכה, המקור-החכם, המנוע והחיישנים בעזרת תגיות מספר. בדרך זו, תוכלו לשייך ערכה ממוספרת לכל תלמיד או קבוצה. ייתכן שתמצאו תועלת להציג, בנוסף לכך, את רשימת החלקים בכיתה.
5. הכניסו שתי סוללות AA למקור-החכם, או השתמשו בסוללה הניתנת להטענה מחדש של המקור-החכם, המצורפת לערכה.

## הצעה

כדי לשפר במידה משמעותית את חווית הכיתה, מומלץ שתעניקו שם לכל מקור-חכם שברשימה שבמרכז התקשורת.

כאשר אתם ניגשים למרכז ההתקשרות:

1. לחצו על הכפתור שעל המקור-החכם.
2. אתרו את שם המקור-החכם ברשימה.
3. לחצו לחיצה ארוכה על השם שברצונכם לשנות.
4. בנקודה זו, תוכלו להכניס שם כלשהו לפי בחירתכם.

אתם יכולים להזין שמות לפי קוד, כגון:

- WeDo-001
- WeDo-002
- וכו'

כך יהיה קל יותר לתלמידים להתקשר עם המקור-החכם המתאים.



## לפני שאתם מתחילים פרויקט

### היערכות פיזית בכיתה

1. ארגנו ארונית, עגלה או חלל אחסון אחר בו תוכלו לאחסן את הערכות בין השיעורים.
2. הכינו קופסת כלי מדידה, הכוללת סרגלים או סרטי מדידה, ונייר, עבור איסוף מידע והכנת טבלאות, אם אלו אינם זמינים בכיתתכם.
3. ודאו כי יש די מקום בכיתה למימוש הפרויקט.
4. בעת תכנון הפרויקטים, הבטיחו שיש לתלמידים מספיק זמן לאחסן את המודלים שלהם, או לשים את החלקים בחזרה בקופסה בתום השיעור.

### היערכות המורה

1. סיקרו את הלבנים שבערכה והחליטו על מספר חלופות לשימוש בחומרי ה-WeDo 2.0 בכיתה.
2. נסו לבצע את הפרויקט ההתחלתי כאילו הייתם תלמידים.
3. קראו את הסקירה הכללית ואת תיאור הפרויקטים שבפרק "פרויקטים פתוחים" ובחרו את הפרויקט אותו אתם מעוניינים לבצע.
4. סקרו את התכנון של הפרויקט בו בחרתם.

*עכשיו אתם מוכנים לצאת לדרך!*





## הדרכת התלמיד

חשוב לבסס הרגלי התנהלות טובים בכיתה כאשר עובדים עם ערכות ה-WeDo 2.0 ועם המכשירים הדיגיטליים.

כדאי להגדיר בבירור מהן הציפיות מכל תפקיד בקבוצה:

- הפרויקטים של WeDo 2.0 מתאימים לקבוצה של שני תלמידים העובדים יחד.
- ודאו שהתלמידים יתמקדו במיצועי חזקותיהם בקבוצות שלהם.
- בצעו התאמות כדי לאתגר קבוצות המוכנות לפתח מיומנויות חדשות ולהשתפר עוד יותר.
- בחרו או בקשו מהתלמידים לקבוע, תפקידים מסוימים לכל אחד מחברי הקבוצה.

## הצעה

הקצו תפקיד לכל תלמיד כך שהקבוצה תוכל לטפח את מיומנויות שיתוף הפעולה והשיתופיות. הנה כמה תפקידים בהם תוכלו להשתמש:

- בונה, המאתר ומספק לבנים
- בונה, המחבר את הלבנים
- מתכנת, היוצר את 'מחרוזות' התוכנה
- מתעד, המצלם תמונות וסרטי וידאו
- מציג, המסביר את הפרויקט
- ראש הקבוצה, "קפטן"

רעיון טוב הוא לקיים סבב בתפקידים שיאפשר לכל תלמיד להתנסות בכל מרכיבי הפרויקט ולחוות אותם. כך כל תלמיד יקבל את ההזדמנות לפתח מגוון מיומנויות.

## הפרויקטים ההתחלתיים

חיישן התנועה של מיילו  
44-45

מיילו, רכב החלל המדעי  
38-43

עבודה משותפת  
48-49

חיישן ההטיה של מיילו  
46-47



פרויקט התחלתי, חלק א'

## מיילו, רכב החלל המדעי

פרויקט זה עוסק במציאת דרכים בהן מדענים ומהנדסים יכולים להשתמש ברכבי חלל (רוברים) כדי לחקור מקומות שאליהם בני אדם לא יכולים להגיע.

### חשוב

מומלץ להשלים את ארבעת חלקי הפרויקט ההתחלתי ברצף אחד. במידה ולא, עדיף לסיים חלקים אלו לפני שמתחילים פרויקטים אחרים. זאת כדי לתת לתלמידים זמן מספיק להכרת סביבת הלמידה.

הזמן המוערך להשלמת כל אחד מארבעת הפרויקטים הוא:

- חלק א, מיילו רכב החלל המדעי. 40 דקות
- חלק ב, חיישן התנועה של מיילו. 15 דקות
- חלק ג, חיישן ההטיה של מיילו. 15 דקות
- חלק ד, עבודה משותפת. 15 דקות



# הצצה מהירה: פרויקט התחלתי חלק א'

## הכנה: 30 דקות

- ראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו את הפרויקט הזה כדי שיהיה לכם רעיון טוב לגבי מה לעשות.
- התכוננו להציג את הפרויקט הזה לתלמידיכם.
- הגדירו את הציפיות שלכם ושלהם.
- הגדירו את התוצר הסופי של פרויקט זה: לכל תלמיד צריכה להיות ההזדמנות לבנות, לתכנת ולתעד.
- ודאו שחלוקת הזמן מאפשרת לעמוד בציפיות שהוגדו.

## שלב החקירה: 10 דקות

- התחילו את הפרויקט בהצגת סרטון הפתיחה.
- ערכו דיון קבוצתי.

## שלב היצירה: 20 דקות

- בקשו מהתלמידים לבנות את הדגם הראשון בהתאם להנחיות הבניה המתאימות.
- בקשו מהם לתכנת את המודל בעזרת תכנית הדוגמא.
- תנו לתלמידים זמן כדי שהם יוכלו לקיים ניסוי משלהם ולשנות את הפרמטרים של התוכנית.
- אתגרו את התלמידים לגלות בלוקים חדשים של פקודות תכנות.

## שלב השיתוף: 10 דקות

- מספר הצעות לשיתוף כוללות:
- ודאו שהתלמידים מצלמים את המודל שלהם.
  - ודאו שהם רושמים את שמם ואת ההערות שלהם בכלי התיעוד המתאים.
  - בקשו מתלמידיך לסכם את הפרויקט ולשתף את הוריהם.





# שלב החקירה

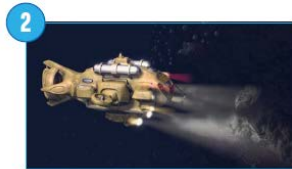
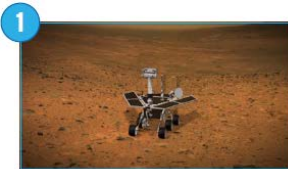
## השתמשו בסרטון הפתיחה

מדענים ומהנדסים תמיד אתגרו את עצמם לחקור מקומות מרוחקים ולגלות תגליות חדשות. כדי להצליח במסע זה, הם תכננו ספינות חלל, רכבי חלל, לוויינים ורובוטים שיסייעו להם לראות ולאסוף מידע על מקומות חדשים אלו. הם הצליחו פעמים רבות ונכשלו גם פעמים רבות. זכרו שכישלון הוא הזדמנות ללמידה נוספת. העזר ברעיונות הבאים כדי להתחיל לחשוב כמו מדען:

1. מדענים שולחים רכבי חלל הנוודים על מאדים.
2. הם משתמשים בצוללות במים.
3. הם מטיסים רחפנים בהר געש.

## שאלות לדיון

1. מה עושים מדענים ומהנדסים כאשר אינם יכולים להגיע אל המקום אותו הם רוצים לחקור? מדענים ומהנדסים רואים במצבים אלו כאתגרים שהם רוצים לפתור. בעזרת המשאבים המתאימים ומחויבות, הם מפתחים אבי טיפוס כפתרונות אפשריים. לבסוף הם בוחרים את האפשרות הטובה ביותר.





# שלב היצירה

## בנה ותכנת את מיילו

התלמידים צריכים לעקוב אחר הוראות הבניה כדי לבנות את מיילו, רכב החלל המדעי.

1. בנה את מיילו, רכב החלל המדעי. הדגם הזה, ייתן לתלמידים התנסות ב"בניה ראשונה" ב WeDo 2.0.

## חשוב

ודאו שכל אחד יכול לחבר את המנוע למקור החכם ויכול לחבר את המקור החכם למתקן שבנה.

### 2. תכנת את מיילו.

התוכנית הזאת תתחיל את המנוע בעוצמה 8, תתקדם בכיוון אחד למשך 2 שניות, ואז תעצור.



ניתן להפעיל את המנוע בשני הכיוונים, להפסיקו ולהפעילו במהירויות שונות וכן להפעיל אותו למשך זמן המוגדר מראש בשניות.

## הצעה

תנו לתלמידים זמן לשנות את הפרמטרים של שרשרת התכנות. תנו להם לגלות תכונות חדשות כמו הוספת צליל.

השתמשו בהזדמנות זו כדי לכוון את התלמידים לספריית התכן. כך הם יוכלו לקבל השראה משרשראות תכנות אחרות שהם יכולים לחקור.



## הציגו

לפני שתמשיכו הלאה לחלק הבא של הפרויקט  
ההתחלתי, אפשרו לתלמידים להביע את עצמם:

- קיימו שיחה קצרה עם התלמידים שלך על כלים מדעיים והנדסיים.
- בקשו מתלמידים לתאר כיצד רכבי חלל מדעיים מסייעים לאנושות.

## תעדו

- בקשו מהתלמידים לגלות את השימוש בכלי התייעוד.
- בקשו מהתלמידים להצטלם עם הדגם שלהם.



פרויקט התחלתי, חלק ב'

## חיישן התנועה של מיילו

בחלק זה, יוצג בפני התלמידים השימוש בחיישן התנועה כדי לזהות נוכחות דגימת צמח מיוחד.



## שימוש בחיישן תנועה

### שלב החקר

כאשר נשלח רכב חלל למקום מרוחק, צריכים להיות להם חיישנים כדי שהם יוכלו לבצע משימה ללא בקרה אנושית מתמדת.

### שאלות לדיון

1. כמה חשוב השימוש בכלים מדעיים למשימה שהמדענים צריכים לבצע?  
כאשר רכב חלל נמצא במקום מרוחק, הוא צריך שיהיו לו חיישנים כדי לסייע לו לקבל החלטות בנוגע לכיוון הנסיעה והיכן לעצור.

### שלב היצירה

בעזרת הוראות הבניה המצורפות, התלמידים יבנו זרוע הכוללת את חיישן התנועה שיאפשר למיילו לגלות את דגימת הצמח. הם גם יבנו את דגימת הצמח על משטח לגו עגול.

שרשרת התכנות המוצעת תגרום לרכב החלל לנוע קדימה עד שהוא יגלה את נוכחות העצם הנדגם. הוא יעצור וישמיע קול.

התלמידים יוכלו להקליט את הקול שלהם לתגלית זו.

### שלב השיתוף

בחלק זה של הפרויקט ההתחלתי, בקשו מתלמידים להקליט סרטון וידאו של המשימה שלהם. הם יתרגלו שימוש במצלמה והקלטה של עצמם, שתסייע להם גם בפרויקטים עתידיים.





פרויקט התחלתי, חלק ג'

## חיישן ההטיה של מיילו

בחלק זה, יוצג בפני התלמידים השימוש בחיישן ההטיה  
שיאפשר למיילו לשלוח מסר לבסיס.



# הצגת השימוש בחיישן הטיה

## שלב החקירה

כאשר רכבי חלל מאתרים את מה שהם מחפשים, הם שולחים מסר בחזרה לבסיס.

## שאלות לדיון

1. מדוע התקשורת בין רכב החלל והבסיס חשובה?  
אם רכב החלל מצליח במשימתו אבל נכשל בהעברת התוצאות בחזרה המשימה כולה היא חסרת ערך.  
תקשורת נשארת כדי לקשר בין המשימה המרוחקת והבסיס.
2. מה הן הדרכים בהן תוכל לתקשר עם רכבי חלל?  
כרגע, משתמשים בלוויינים כדי לשלוח אותות רדיו בין הבסיס לרכב החלל ובחזרה.

## שלב היצירה

התלמידים יבנו לפי הוראות הבניה המצורפות מתקן הכולל את חיישן ההטיה שיכול לשלוח הודעה בחזרה לבסיס.

שרשרת התכנית תניע שתי פעולות התלויות בזווית שיגלה חיישן ההטיה.

- אם הוא מוטה כלפי מטה, הנורית האדומה תופעל.
- אם הוא מוטה כלפי מעלה, הודעה מילולית תופיע על המכשיר.

## שלב השיתוף

בשלב זה של הפרויקט ההתחלתי, בקש מהתלמידים שלך ללכוד את המסך של התוכנית הסופית. בקש מהם להתאמן בתיעוד שרשראות התכנות שבהן השתמשו בפרויקט שלהם.







פרויקט התחלתי, חלק ד'

## עבודה משותפת

בחלק זה, תוצג בפני התלמידים החשיבות של עבודה משותפת במהלך הפרויקט.



# עבודה משותפת עם רכבי חלל אחרים

## שלב החקירה

כעת, כשרכב החלל שלכם מצא את דגימת הצמח זה הזמן לשאת אותה בחזרה. אבל רגע, היא עלולה להיות כבדה מדי! בואו נראה אם תוכלו לעבוד במשותף עם רכב חלל אחר כדי להניע את הדגימה קדימה ביחד.

## שלב היצירה

חבר שתי קבוצות לאחת כדי להשלים את החלק האחרון של המשימה:

1. בקשו מהם לבנות מתקן ההעברה על ידי חיבור פיזי בין שני רכבי החלל.
2. תנו לתלמידים ליצור שרשראות תכנות משלהם כך שיוכלו להזיז את הדגימה מנקודה א לנקודה ב. לא משנה היכן נקודות אלו נמצאות.
3. כאשר כולם מוכנים, תנו לקבוצה להזיז את דגימת הצמח שלהם בזהירות.



## הצעה

הציעו לקבוצות העובדות בעצמן, לחבר עד שלושה מקורות חכמים לאותו טאבלט. קרא בפרק "ארגז הכלים" את ההוראות כיצד לבצע זאת.

## שלב השיתוף

בקשו מהתלמידים לדבר על החוויות שלהם:

- מדוע זה חשוב לעבוד במשותף כדי לפתור בעיה?
- תנו דוגמה לתקשורת טובה בין קבוצות.

לבסוף, בקשו מהתלמידים להשלים את התיעוד שלהם בעזרת כלי התיעוד תוך כדי איסוף וארגון מידע חשוב.

## חשוב

היות שלא כל מנועי WeDo זהים הקבוצות תהיינה חייבות לשתף פעולה כדי להצליח.

# סקירת הפרויקטים המודרכים

1. משיכה

51-62

2. מהירות

63-73

3. מבנים חסונים

74-86

4. גלגול הצפרדע

87-100

5. צמחים ומאביקים

101-113

6. מנעו הצפות

114-125

7. נחתו והצילו

126-137

8. מיינו כדי למחזר

138-149



## פרויקט 1

## משיכה

פרויקט זה עוסק בחקירת השפעתם של כוחות מאוזנים ובלתי מאוזנים על תנועתו של חפץ.





# מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

## הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

## חשוב

פרויקט זה הוא חקר. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" להסברים נוספים של מיומנויות חקר.

## שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- בקשו מתלמידים לבנות את המודל הראשון בהתאם להוראות הבניה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן עבורם כדי לבדוק שילובים שונים עם חפצים שונים. הסבירו מה מתרחש במונחים של כוחות מאוזנים ובלתי מאוזנים.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידיכם מתעדים את התוצאות של כל בדיקה.
- בקשו מהתלמידים לשתף בהבחנות שלהם בהתבסס על הראיות שאספו במהלך חקירותיהם.
- בקשו מהתלמידים לחזות את התוצאות שייגרמו בעקבות הוספה של משקל.
- בקשו מתלמידיכם ליצור את המצגים הסופיים.
- השתמשו בדרכים שונות כדי לאפשר לתלמידים לשתף את התוצאות.
- בקשו מהתלמידים להציג את הפרויקט שלהם.

### הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- ניקוי האוקיינוסים
- חקר החלל



## הבחנה

מומלץ שתתחילו עם הפרויקט הזה.

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- הסבירו את השימוש במנועים.
- הסבירו שרשראות תכנות פשוטות.
- הסבירו כיצד לערוך חקירה.
- הגדירו גורמים בהם יש להתמקד, כגון כוחות משיכה וכוחות חיכוך.

בנוסף, הגדירו באופן מדויק את הדרך בה תרצו שהם יציגו ויתעדו את הממצאים שלהם (חשבו על עריכת ישיבה של שיתוף בין הקבוצות, למשל).

## חקרו עוד

בתור אתגר מוסף, הקציבו תוספת זמן לעריכת ניסויים עם תכן, בנייה ותכנות המיוצרים על ידי התלמידים. זה יאפשר להם לחקור את החוקים הנוספים של דחיפה ומשיכה.

בנוסף, כדי לחקור עוד, בקשו מתלמידיכם להשוות בין חוזק הרובוטים שלהם על ידי זיווגם לתחרות משיכה בחבל. היכונו להתרגשות!

## התפיסות המוטעות של התלמידים

התלמידים ללא ספק רב מאמינים שאם משהו אינו זז, אין כוחות הפועלים עליו. דוגמא טובה להעלות היא כאשר מנסים להזיז מכונית כאשר מעצור היד לחוץ. בגלל שהמכונית אינה זזה, התלמידים חושבים שאין כוח שמעורב, אך יש. באופן מדעי, זה מובן שמספר כוחות מאוזנים נמצאים בפעולה.





## אוצר מילים

כוח

דחיפה או משיכה הפועלות על חפץ

כוח שקול

סך הכוחות הפועלים על חפץ

חיכוך

הכוח המתנגד לתנועה כאשר שני חפצים נמצאים במגע

חיכוך סטטי

הכוח שמתהווה כאשר שני חפצים אינם זזים באופן יחסי זה לזה (לדוגמא: כשמנסים לגרור שולחן כתיבה הנמצא על רצפה והוא לא זז)

חיכוך בגלגול

הכוח שמתהווה כאשר חפץ אחד מתגלגל על אחר (לדוגמא: גלגלי מכונית על כביש)

חיכוך קינטי או חיכוך עם החלקה

כוח שמתהווה כאשר שני חפצים נעים באופן יחסי זה לזה ומשתפשים (לדוגמא: מזחלת על שלג)

שיווי משקל

זהו המצב בו כל הכוחות מאוזנים או מבוטלים על ידי כוחות מנוגדים בכיוונם ושווים בגודלם. במילים אחרות, כאשר הכוח השקול שווה ל-0



## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

עבר זמן רב מאז שבני האדם ניסו לראשונה להזיז חפצים גדולים ממקום למקום. מתרבויות עתיקות ועד לעידן המודרני, נעשה שימוש במגוון כלים כדי לדחוף או למשוך חפצים.



1. כאשר אתם לא מצליחים במשיכה של משהו, זה בגלל שפועל עליו כוח זהה בכיוון ההפוך.
2. כאשר חפץ מתחיל לנוע, זה אומר שיש כוח גדול יותר בכיוון התנועה.
3. על כדור הארץ, לחיכוך יש תפקיד חשוב במערכת זו.
4. על משטח חלק, יהיה קל יותר למשוך את אותו המשקל מאשר אם הוא על משטח גס.

נושא הכוח והתנועה נחקר והוסבר בפרטים על ידי סר אייזק ניוטון במאה ה-17. אתם חווים את חוקי הפיזיקה שהוא הגדיר על בסיס יומיומי.



## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. מהן הדרכים בהן תוכלו לגרום לחפץ לזוז?  
כדי לגרום לו לזוז, יש למשוך או לדחוף אותו, או באופן כללי יותר, להפעיל עליו כוח.
  2. האם תוכלו להסביר את החיכוך? האם זה קל יותר למשוך משהו על משטח רגיל מאשר על חלקלק?  
שאלה זו מתייחסת לחיכוך. זה קל יותר להזיז חפץ על משטח חלקלק מאשר על גס.  
בהתאם למסתו של חפץ, זה יכול גם להיות יותר קשה להזיז את החפץ על פני משטח חלקלק מכיוון שיש כוח חיכוך גדול יותר המונע דחיפה או משיכה.
  3. חזו מה יקרה אם כוח המשיכה יהיה חזק יותר בכיוון אחד מאשר בכיוון השני.  
תשובה זו צריכה להתבסס על חיזוייהם של התלמידים בהתחלה. יכול להיות שבנקודה זו, תשובותיהם של תלמידיכם תהיינה שגויות. בתום השיעור, התלמידים צריכים להיות מסוגלים לדון בעובדה שתנועתו של החפץ תהיה בכיוון של כוח המשיכה או הדחיפה הגדול ביותר.
- בקשו מתלמידיכם לאסוף את תשובותיהם יחד עם מלל או תמונות בכלי הדיווח.

### שאלות אחרות לחקור

1. האם תוכלו להסיק מהי מערכת היחסים בין כוחות מאוזנים והיכולת של החפצים לזוז?  
כוחות בלתי מאוזנים יכולים לגרום לשינוי בתנועתו של חפץ (מגביר מהירותו, מאט, וכד')



## שלב היצירה

### בנו ותכנתו רובוט-משיכה

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבנייה כדי ליצור רובוט-משיכה. רובוט-משיכה זה ימשוך כמה חפצים הממוקמים בסל שלו. חקירה זו תוכל להיעשות במגוון סוגים של משטחים, כגון עץ או שטיח. השתמשו באותו משטח לאורך כל הפרויקט.

#### 1. בנו רובוט-משיכה.

הרכיב המרטיט שבו נעשה שימוש בפרויקט משתמש בגלגל שיניים משופע. גלגל שיניים משופע זה משנה את ציר הסיבוב, מאנכי לאופקי, ובכך מביא את התנועה מהמנוע אל הגלגלים.

לסל יש ארבע לבנות החלקה הממוקמות בפינותיו כדי להפחית את החיכוך בין הסל למשטח.

#### 2. תכנתו את הרובוט למשוך.

תכנית זו תציג את המספרים 3, 2 ו-1 לפני שהמנוע יידלק ל-2 שניות בעוצמת מנוע 10.



## הצעה

לפני שתלמידים יתחילו את חקירתם, בקשו מהם לשנות את משך ההפעלה ואת עוצמת המנוע כך שהם יבינו את התוכנית במלואה.



## שלב היצירה

### בדקו את רובוט-המשיכה

תוך שימוש במודל זה, התלמידים צריכים להיות מסוגלים לערוך חקירה על כוחות משיכה.

1. חקרו על ידי הוספת חפצים קטנים ולאחר מכן חפצים כבדים אל הסל עד אשר המערכת מפסיקה לזוז. צריך מסה של כ-300 גרמים על משטח רגיל כדי לעצור את רובוט-המשיכה. התלמידים יכולים להשתמש בכל חפץ, אבל כל אחד צריך להיות לא כבד מדי, מאחר שהמטרה של חלק זה היא להגיע לשוויון כוחות בין כוח המשיכה המרבי והחיכוך. כאשר מגיעים לנקודה זו, התלמידים מבחינים בכוחות מאוזנים, תוכלו להשתמש בחץ כדי לסמל את הכיוון של הכוח.

תוכלו גם להשתמש בצמיגים הקטנים כחפצים שאפשר למקמם בסל. הם יגדילו את החיכוך מצד הסל.

2. בשימוש באותה כמות לבנים, הרכיבו את הצמיגים הגדולים על המודל ובדקו מה קורה. התלמידים ירכיבו את הצמיגים הגדולים יותר על רובוט-המשיכה. זה יגרום להגדלת החיכוך בין הגלגלים של הרובוט והמשטח וכך יגדל כוח המשיכה שלו באותו הכיוון. המערכת לפתע תהפוך ללא מאוזנת.

הראיה תומכת ברעיון שכאשר כוח המשיכה גדול יותר מהכוחות המנוגדים לו, החפצים צריכים לזוז.

3. מצאו את החפץ הכבד ביותר שאתם יכולים למשוך בעזרת המודל שלכם כאשר הוא מצויד בצמיגים. השלב האחרון הזה יהיה תלוי בחיכוך של המשטח שעליו התלמידים עובדים.





## שלב היצירה

השתמשו בחלק "חקרו עוד" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "חקרו" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### חקרו עוד

רובוט-המשיכה שהתלמידים עובדים איתו משתמש במנגנון של גלגל שיניים משופע כדי לשנות את כיוון סיבוב המנוע. זה לא מגדיל במידה רבה את כוח התנועה.

#### 1. בנו רובוט-משיכה אחר.

תנו לתלמידים לגלות עיצובים חדשים למכונת משיכה. תנו להם לבנות את המודל שלהם, עשו את אותן הבדיקות כמו עם רובוט-המשיכה המקוריים שלהם והשוו את הממצאים של שתי החקירות. לצורך השראה, התבוננו בספריית התכן.

### הצעה לשיתוף פעולה

מצאו את המכונה החזקה ביותר בכיתה כאשר אתם חושבים שקבוצותיכם סיימו את הבדיקות, ארגנו תחרות משיכה בחבל:

- הרכיבו זוגות של קבוצות.
- חברו את הרובוטים זה לגבו של זה עם שרשרת הלגו®.
- צרו מצב בו הקבוצות מניחות את אותם החפצים (מסה ומשקל) בסל לפני התחרות.
- צרו מצב בו הם מפעילים את שני המנועים בהינתן האות שלכם, כך שהם ימשכו זה את זה בכיוונים מנוגדים וינסו להתרחק זה מזה. מיהו החזק ביותר?





## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקט שלהם במגוון דרכים (ההצעות יכולות לכלול):

- בקשו מהם לצלם את המסך של תוצאותיהם.
- בקשו מהם להשוות תמונות אלו עם תמונות מחיי היום יום.
- הזמינו תלמידים להקליט סרטון וידאו שלהם שמסביר את הפרויקט שלהם לכיתה.

### הצעה

התלמידים יכולים לאסוף מידע במתכונת של טבלה או של גיליון נתונים.

התלמידים יכולים גם לתאר בצורה גרפית את תוצאות הבדיקות שלהם.

### הציגו את התוצאות

בסוף פרויקט זה, התלמידים צריכים להציג את תוצאת החקירה שלהם.

כדי לשפר ולחדד את הצגת תלמידיכם:

- ודאו שהתלמידים משתמשים במילים כמו כוח מאוזן, כוח בלתי מאוזן, דחיפה, משיכה, חיכוך ומשקל.
- בקשו מהם להשתמש בחיצים כדי לייצג כוח.
- בקשו מהם לשים את ההסבר שלהם בהקשר.
- בקשו מהם לנתח את הפרויקטים שלהם במונחים של מצבים מחיי היום ביום שבהם הם צפו בכוחות מאוזנים ובבלתי מאוזנים.
- דונו בחיבור בין ממצאיהם ובין מצבים מסוימים אלו.



## משיכה

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים מסבירים מהו המשקל הגדול ביותר אותו הם מסוגלים למשוך, והאם כוח זה הוא מאוזן או בלתי מאוזן.

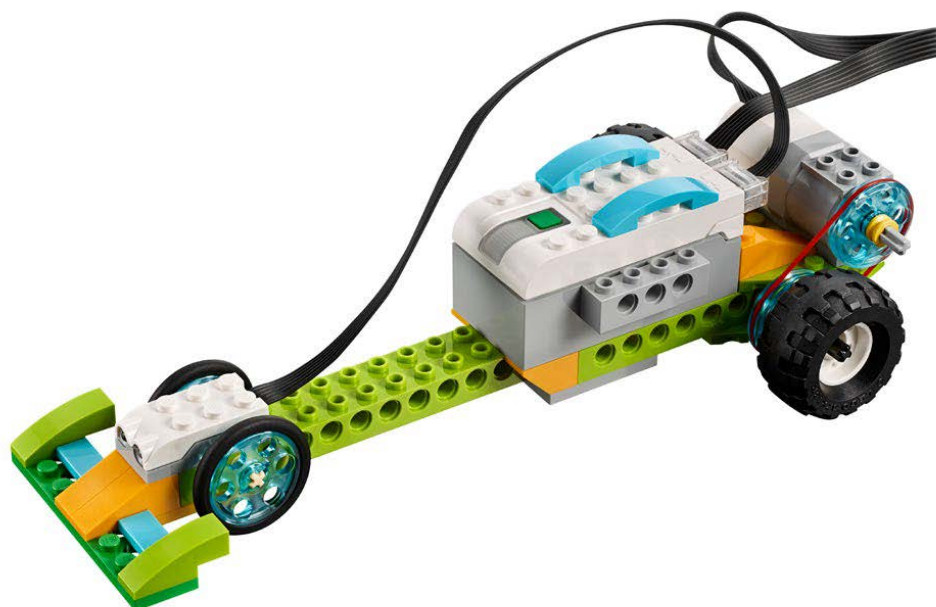




## פרויקט 2

# מהירות

פרויקט זה עוסק בחקירת השאלה, אילו גורמים יכולים לגרום למכונית ליסוע מהר יותר, כדי לעזור בחיזוי תנועתה העתידית.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התייעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה הוא חקר. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" להסברים נוספים של מיומנויות חקר.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התייעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- בקשו מתלמידים לבנות את המודל הראשון בהתאם להוראות הבניה המסופקות.
- בקשו מהתלמידים להשתמש במרחק מינימלי של שני מטרים או יותר. ודאו ליצור מצב בו התלמידים מסמנים את נקודת ההתחלה שלהם ומציבים מחסום שיגרום למכונית לעצור.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן עבורם כדי לבדוק שילובים שונים עם חפצים שונים. הסבירו מה מתרחש במונחים של כוחות מאוזנים ובלתי מאוזנים.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידים מתעדים את התוצאות של כל בדיקה.
- בקשו מהתלמידים לשתף בהבחנות שלהם בהתבסס על הראיות שאספו במהלך חקירותיהם.
- בקשו מהתלמידים לחזות את התוצאות שייגרמו בעקבות הוספה של משקל.
- בקשו מתלמידים ליצור את המצגים הסופיים.
- השתמשו בדרכים שונות כדי לאפשר לתלמידים לשתף את התוצאות.
- בקשו מהתלמידים להציג את הפרויקט שלהם.

### הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- חקר החלל
- הזזת חומרים



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- הסבירו כיצד לערוך חקירה.
- הגדירו גורמים בהם יש להתמקד, כגון גודל הגלגלים, עוצמת המנוע או סוג ההרכבה של גלגל הרצועה.

בנוסף, היו מדויקים בביסוס הציפיות עבור התלמידים כדי שיציגו ויתעדו את ממצאיהם.

## חקרו עוד

בתור אתגר מוסף, הקציבו תוספת זמן לעריכת ניסויים עם תכן, בנייה ותכנות המיוצרים על ידי התלמידים. זה יאפשר להם לחקור גורמים נוספים שמשפיעים על מהירות.

## התפיסות המוטעות של התלמידים

לתלמידים לעיתים קרובות יש בעיה להבדיל בין מהירות ובין תאוצה. תפיסה מוטעית נפוצה בה מחזיקים הלומדים היא הרעיון לפיו אם המהירות היא קבועה (וגדולה מאפס), אזי התאוצה גם היא קבועה (וגדולה מאפס). מהירות ותאוצה הינם שני מושגים שונים המקושרים זה לזה, אך אם אין שינוי במהירות, אזי אין תאוצה או תאוטה.

## אוצר מילים

מהירות

*מהירות היא המדידה כמה מהר חפץ נע ביחס לנקודת ייחוס מסוימת. מהירות מחושבת ע"י חילוק מרחק בזמן*

תאוצה

*תאוצה היא מדידת שינוי המהירות*

## שלב החקר



סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

## סרטון הוידאו הפותח

הנה כמה נקודות שיחה מוצעות עבור סרטון הוידאו:

2. מכוניות מאפשרות לנו לנוע מהר יותר מנקודה אחת לאחרת. אך הייתה פעם תקופה בה מכוניות היו איטיות יותר מסוסים.

3. בחיפוש אחר שיפור, מהנדסי מכוניות חיפשו מרכיבים שיוכלו להשפיע על מהירות המכונית.

4. המהנדסים התבוננו בכל חלקי המכונית כדי לתכנן מנועים ומנגנונים חזקים יותר.

5. המהנדסים שיפרו את הגלגלים ואת הצמיגים ושינו את הגודל ואת החומרים מהם הם מורכבים.

6. כיום, מכוניות יכולות להגיע למהירות של 400 קמ"ש.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

השתמשו בשאלות אלו לפני ואחרי השיעור.

1. מהן הדרכים בהן מכוניות שופרו כדי להפוך למהירות יותר?

ישנם גורמים רבים שיכולים להשפיע על מהירות של מכונית. גודל הגלגלים, עוצמת המנוע, ההילוכים, האווירודינמיקה והמשקל יהיו הנפוצים ביותר. צבעה של המכונית, חברתה או ניסיון הנהג לא אמורים להיחשב כמרכיבים פוטנציאליים ללמידה.

2. אילו מרכיבים יכולים להשפיע על הזמן שנדרש למכונית ליסוע מרחק מסוים מהר ככל האפשר? שאלה זו צריכה לספק ידע מקדים בנוגע להבנת התוכן. זה אומר שיכול להיות שבתחילת השיעור, תשובותיהם של תלמידים תהיינה שגויות. אולם, בסוף השיעור, התלמידים אמורים לספק תשובה מדויקת לשאלה.

בנוסף, ייתכן שתמצאו לבקש מהתלמידים לענות לשאלות אלו במלל או בתמונות בכלי הדיווח בתום השיעור.

### שאלות אחרות לחקור

1. מה תוכלו להסיק לגבי מערכת היחסים בין גודל הגלגל ובין הזמן הדרוש למכונית לנוע מרחק כלשהו? ככל שגלגל המכונית יהיה גדול יותר, כך המכונית תיסע את המרחק מהר יותר, אם כל הפרמטרים האחרים נשארים קבועים.

2. למה שמתם לב לגבי תצורת גלגל הרצועה והשפעתו על מהירות המכונית לאורך המרחק? אחת מתצורות גלגל הרצועה גורמת למכונית ליסוע מהר יותר והאחרת מפחיתה את מהירות המכונית.

3. כיצד תוכלו למדוד את מהירותו של חפץ? מהירות נמדדת על ידי חילוק מדידת מרחק מסוים בזמן שנדרש ליסוע מרחק זה. יחידה של מהירות היא תמיד מרחק בפרק זמן מסוים.



## שלב היצירה

### בנו ותכנתו מכונית מרוץ

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבנייה כדי ליצור מכונית מרוץ. יצרו את סוגים אלו של כלי רכב כך שיוכלו באופן היעיל והטוב ביותר להגיע למהירות גבוהה ככל האפשר.

#### 1. בנו מכונית מרוץ.

הרכיב המניע שבו נעשה שימוש בפרויקט משתמש בגלגל רצועה. מערכת גלגל הרצועה הזו יכולה להיות מורכבת בשני מצבים: מצב המהירות המופחתת (גלגל רצועה קטן וגלגל רצועה גדול) ומצב המהירות הרגילה (גלגל רצועה גדול לגלגל רצועה גדול).

#### 2. תכנתו את מכונית המרוץ לחשב זמן.

התלמידים צריכים שיד תוצב לפני מכונית המרוץ טרם הפעלת התכנית. תכנית זו תתחיל בהצגת המס' 0 ותחכה לאות ההפעלה. כאשר תלמידים יסירו את ידיהם, התכנית תפעיל את המנוע, תגיע לעוצמה המרבית, ותחזור על עצמה, בהוספת המס' 1 לתצוגה. הלולאה תחזור על עצמה עד אשר היא (המכונית) תגיע לסוף המרוץ. לאחר מכן המנוע ייכבה.



### חשוב

עבור תכנית זו התלמידים צריכים להציב את ידיהם לפני המכונית בטרם יבצעו את שרשרת התכנות. כאשר הם מסירים את ידיהם, המכונית תתחיל את המרוץ שלה.

### חשוב

עבור חקר זה, חשוב ביותר שתהיה לכם אותה הצבה של מרכיבי הבדיקה לכל אורכה. זוהי הדרך היחידה בה התלמידים יכולים לבדוד מרכיב אחד בכל פעם:

- קו ההתחלה צריך להיות תמיד באותו המרחק מקו הסיום, שהוא קיר או קופסא.
- המרחק בין קו ההתחלה ובין קו הסיום הוא גדול משני מטרים.



## שלב היצירה

### חקרו גורמי מהירות

ממודל זה, התלמידים אמורים להיות יכולים לבדוק גורמים שונים, אחד בכל פעם. הם אמורים לבדוק מרחק גדול משני מטרים כדי לראות תוצאות.

#### 1. הריצו את המרוץ עם גלגלים קטנים בעוצמת מנוע של 10.

כאשר מריצים את בדיקה זו, התלמידים אמורים לרשום את המספר שעל התצוגה. הם אמורים לחזור על הבדיקה שלוש פעמים כדי לוודא שהיא עקבית.

אם הערך של אחת משלוש הבדיקות הוא בסדר גודל שאינו מתאים, חזרו על הבדיקה בפעם הרביעית. ערך זה הוא מספר השניות המשוער שלקח למכונית ליסוע את המרחק.

#### 2. הריצו את המרוץ עם גלגלים גדולים בעוצמת מנוע של 10.

כתוצאה מהחלפת הגלגלים, למכונית המרוץ אמור לקחת פחות זמן ליסוע את אותו המרחק, ולכן, אמורה להיות לה מהירות גבוהה יותר. חזרה על הבדיקה שלוש פעמים תוודא שהיא עקבית. אם הערך של אחת משלוש הבדיקות הוא בסדר גודל שאינו מתאים, חזרו על הבדיקה בפעם הרביעית.

## הצעה

אפשרויות נוספות יכולות להיות נתונות לשיקול כדי להגיע לתוצאה מדויקת יותר, כולל הגדלת מספר הבחנים לתכנית או מציאת הממוצע.

3. חזו את הזמן שיידרש ליסוע כפול מן המרחק. כאשר המרחק מוכפל ועוצמת המנוע וגודל הצמיגים זהים לאלו שבבדיקה הקודמת, מספר השניות צריך להיות מוכפל גם כן.



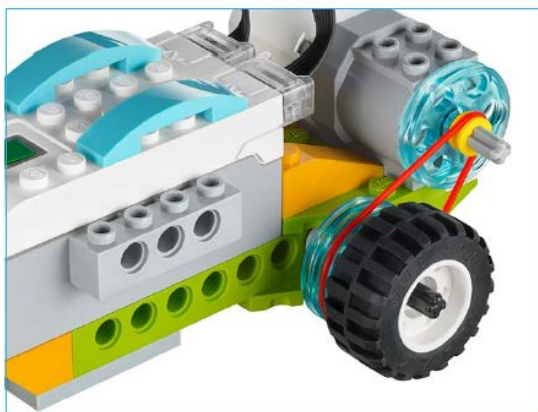
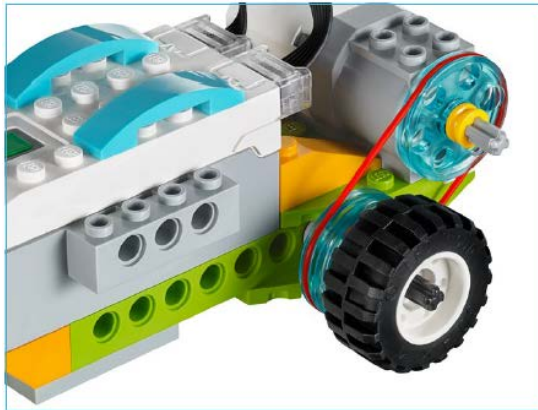


## שלב היצירה

השתמשו בחלק "חקרו עוד" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "חקרו" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### חקרו עוד גורמי מהירות

עם אותו מודל של מכונית מרוץ ועם אותה הצבה של מרכיבי הבדיקה, התלמידים יכולים להעלות השערות ולבחון גורמים אחרים שייתכן שישפיעו על מהירות המכונית.



#### 1. שנו את עוצמת המנוע.

שינוי הרמה של עוצמת המנוע ממש' 10 למס' 5 תגרום לכך שלמכונית המרוץ ידרש יותר זמן ליסוע את אותו המרחק.

#### 2. שנו את מנגנון ההנעה (תצורת גלגל הרצועה).

שינוי מנגנון ההנעה מהמזב הרגיל למזב המהירות המופחתת יגרום לכך שלמכונית המרוץ ידרש יותר זמן ליסוע את אותו המרחק.

#### 3. חקרו מרכיב אחר.

צרו מזב בו התלמידים מבצעים את הבדיקה בהתבסס על גורם אחר שהם חושבים שיוכל להשפיע על מהירותה של מכונית המרוץ: הרוחב, האורך, הגובה, המשקל, או גורם אחר מבחירתם האישית.

### הצעה לשיתוף פעולה

הקצו לתלמידים זמן לתכנן ולבנות מכוניות מרוץ אולטימטיביות משלהם כך שהם יוכלו ליישם את ממצאיהם ולהפוך אותן למהירות ככל האפשר. חברו יחדיו את הקבוצות מחדש, ארגנון מרוץ, וראו מיהי המכונית המהירה ביותר (ולמי היא שייכת).



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקט שלהם במגוון דרכים (ההצעות יכולות לכלול):

- בקשו מהם לצלם את המסך של תוצאותיהם.
- בקשו מהם להשוות תמונות אלו עם תמונות מחיי היום יום.
- הזמינו תלמידים להקליט סרטון וידאו שלהם שמסביר את הפרויקט שלהם לכיתה.

### הצעה

התלמידים יכולים לאסוף מידע במתכונת של טבלה או של גיליון נתונים.

התלמידים יכולים גם לתאר בצורה גרפית את תוצאות הבדיקות שלהם.

### הציגו את התוצאות

בסוף פרויקט זה, התלמידים צריכים להציג מהם המרכיבים משפיעים על מהירותה של מכונית. על המסקנות לשקף את העובדה שצמיגים גדולים יותר, מנועים חזקים יותר ועוצמת מנוע גדולה יותר מייצרים מהירויות גבוהות בהרבה.

כדי לשפר ולחדד את הצגת תלמידיכם:

- בקשו מהם לשים את ההסבר שלהם בהקשר.
- בקשו מהם לנתח את הפרויקטים שלהם במונחים של מצבים מחיי היום ביום שבהם הם צפו במהירות כמרכיב.
- דונו בחיבור בין ממצאיהם ובין מצבים מסוימים אלו.



## מהירות

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים חוקרים מהי המכונית המהירה ביותר על-ידי עריכת מרוץ מכוניות.



### פרויקט 3

## מבנים חסונים

פרויקט זה עוסק בחקירת השאלה אילו מאפיינים של בניין כלשהו יכולים להפוך אותו לעמיד מפני רעידת אדמה, בעזרת מדמה רעידות אדמה אשר נבנה מלבני לגו®.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה הוא חקר. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" להסברים נוספים של מיומנויות חקר.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- בקשו מתלמידים לבנות את מדמה רעידות האדמה ושלושה בניינים מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן כך שהתלמידים יבינו כיצד התוכנית פועלת, ותנו להם זמן לערוך שינויים בפרמטרים ולהוציא לפועל בדיקות נוספות.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידים מתעדים את עבודתם כאשר הם בודקים בניינים שונים.
- תנו לתלמידים לשתף את חוויותיהם בדרכים שונות.
- בקשו מהתלמידים ליצור את דוחותיהם הסופיים ולהציג את הפרויקט שלהם.

## הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- אזעקת מפגע
- הזזת חומרים



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- הסבירו כיצד לערוך חקירה.
- הפיקו תועלת מראיות כדי לבנות הסברים.
- הציעו להם התנסויות נוספות עם משתנים מבודדים כדי לבדוק השערות.

בנוסף, היו מדויקים בביסוס הציפיות עבור התלמידים כדי שיציגו ויתעדו את ממצאיהם.

## הצעה

עבור תלמידים יותר מנוסים, הקציבו תוספת זמן לבנייה ולתכנות כך שהם יוכלו להשתמש בשאלות החקר שלהם כדי לתכנן את חקירותיהם. התלמידים יכולים לשנות את הפרמטרים, כגון רמת מדמה רעידות האדמה, החומרים שבהם נעשה שימוש כדי לבנות את הבניינים, או המשטח עליו הם בודקים את הבניינים שלהם.

## חקרו עוד

התלמידים יתכננו את הבניין הכי גבוה שעומד ברעידת אדמה בדרגה 8. הם יישמו את הלמידות מהחקירה הקודמת.

## תפיסה מוטעית אפשרית של התלמיד

ייתכן שתלמידים מאמינים שרעידות אדמה מתרחשות במיקומים אקראיים לרוחב כדור הארץ. רוב הפעילות הסיסמית (הרעשית) קשורה בגבולות הלוחות הטקטוניים. בזמן שבקעים רדודים עלולים להיווצר במהלך רעידת אדמה, בשל מפולת הרים או כשלים של האדמה, האדמה לא "נפתחת" לאורך קו שבר.



## אוצר מילים

רעידת אדמה

תנודות של האדמה המופקות כאשר הלוחות הטקטוניים של כדור הארץ מחליקים אחד כנגד השני

לוחות טקטוניים

חלקים גדולים מקרום כדור הארץ שזזים אחד ביחס לשני בשל זרמי הסעת חום במעטפת שמתחתיהם

סולם ריכטר

סולם לוגריתמי שמסווג את רמת האנרגיה שמשוחררת ברעידת אדמה

משתנה

בניסוי מדעי, זהו מרכיב שניתן לתפעל אותו, לשלוט בו או למדוד אותו

אב טיפוס

דוגמא מוקדמת או מודל שנעשה בו שימוש כדי לבדוק מושג כלשהו





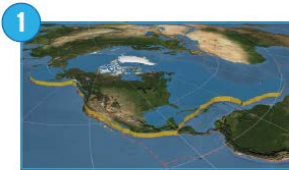
## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

הנה כמה נקודות שיחה מוצעות עבור סרטון הוידאו:

1. מאז שנוצרה, האדמה שינתה לאורך הזמן את צורתה. כמו חתיכות גדולות של עוגיות שמוזזות ממקום למקום על גבי שכבת דבש, הלוחות הטקטוניים המרכיבים את האדמה מחליקים, מתחככים זה בזה, ומתנגשים.
2. כאשר הם עושים זאת, החיכוך יוצר תנודות על פני השטח של האדמה עליה אתם חיים.
3. במהלך רעידת אדמה, תלוי בחוזק התנודות ובמבחר משתנים נוספים, בניינים ומבנים נוספים עלולים להינזק או להיהרס.
4. בימים אלו, אתם יכולים לבנות בניינים יותר חסינים מאשר לפני עשורים, הודות לגילויים מדעיים שהובילו לשיפורים בתכנון.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

במהלך שלב החקירה, שאלות אלו מיועדות להפיק מהתלמידים את הרעיונות ההתחלתיים שלהם ו/או לסכם טרם הלמידה כדי לאמוד את ציפיות הביצוע עבור פרויקט זה.

צרו מצב בו התלמידים מתעדים את הבנתם, ושבים ומעיינים בשאלות אלו במהלך ולאחר שלב היצירה.

1. מה גורם לרעידות אדמה ומהם המפגעים שהן יוצרות?

רעידות אדמה הן תנועות של קרום כדור הארץ שנגרמות על ידי תזוזת הלוחות הטקטוניים.

2. כיצד מדענים מדרגים את חוזקה של רעידת אדמה? מדענים מדרגים רעידות אדמה בסולם שהם מכנים סולם ריכטר. ככל שהמספר גבוה יותר ממס' 1 ל-10, כך תנועות האדמה חזקות יותר.

3. אילו מרכיבים יכולים להשפיע על עמידות הבניינים במהלך רעידות אדמה? תשובה זו אמורה לשמש כהשערה של התלמידים. זה אומר שיכול להיות שבנקודה זו, תשובתם של תלמידיכם תהיינה שגויות.

צרו מצב בו תלמידיכם אוספים את תשובותיהם עם מלל או תמונות בכלי התיעוד.



## שאלות אחרות לחקור

1. למה שמתם לב בנוגע למערכת היחסים בין הנפח שבניין תופס, גובהו ויכולתו לעמוד בפגיעת רעידת אדמה?  
מבנים שהם גבוהים או צרים הם בדרך כלל יציבים פחות וסביר יותר שהם יפלו כאשר הם מגיבים לפעולת כוחות צדיים.
2. כיצד הבטחתם שמהימנות הבדיקות נשמרת בכל פעם?  
הם שונו רק בפרמטר אחד בכל פעם.
3. מהם גורמים נוספים שיהיה חשוב לחקור?  
תכנונים מבניים וחומרים שונים הם גורמים חשובים שיש לשקול כאשר בודקים עמידות בניינים.
4. כיצד בניינים מודרניים מתוכננים לעמוד בפני רעידות אדמה?  
אדריכלים ומהנדסים משתמשים במבנים, בעקרונות ובהדמיות כדי לבדוק אבות טיפוס ולגלות חולשות.
5. האם "עמיד" מתכוון לאותו הדבר כמו "חזק"?  
זה תלוי במגוון גורמים. לעיתים מבנים או חומרים גמישים חסינים יותר מכאלו נוקשים וחזקים.



## שלב היצירה

### בנו ותכנתו מדמה רעידות אדמה ובנו דגם של בניינים

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבנייה כדי ליצור מדמה רעידות אדמה. בעזרת מכשיר זה, הם יאספו ראיות כדי להחליט איזה בניין יעבור את מבדק רעידת האדמה.

#### 1. בנו מדמה רעידות אדמה.

הרכיב המנער שבו נעשה שימוש בפרויקט מיישם מנגנון ארכובה כדי לדחוף ולמשוך את לוח הבדיקה. עוצמת המנוע של התוכנה קובעת את המשרעת (האמפליטודה) של רעידת האדמה שנוצרה.

#### 2. תכנתו את המדמה.

תכנית זו תתחיל בהצגת המס' 0 על המסך. לאחר מכן היא תחזור חמש פעמים על סדרה של פעולות. היא תוסיף את המס' 1 לתצוגה, שתהפוך לגודל הניעור, תכוון את המנוע לגודל זה למשך שתי שניות, ואז תחכה למשך שנייה אחת.

### חשוב

עם תכנית זו, אם התלמידים רוצים לנסות רעידת אדמה חזקה יותר או חלשה יותר, הם צריכים לשנות את מספר הלולאות. הם אמורים להרגיש חופשיים להשתמש בתכנית משלהם.





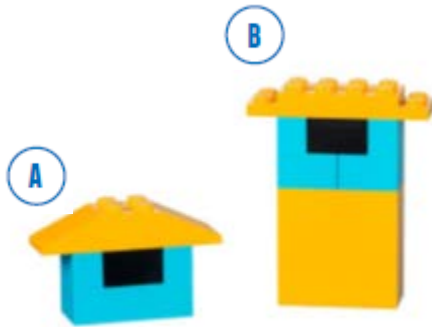
## שלב היצירה

### חקרו את תכנון הבנייה שלכם

כעת כשהתלמידים הבינו את הדרך בה מדמה רעידת האדמה פועל, תנו להם לחקור גורמים שונים על ידי בידוד משתנה אחד בכל פעם.

#### 1. שנו את הגובה.

התלמידים אמורים להשתמש בבניין הנמוך ובבניין הגבוה, שלשניהם בסיס צר (בניינים A ו-B).



כשהבניין הגבוה על בסיס ההרעדה, התלמידים צריכים למצוא את הגודל הקטן ביותר שבו הוא נופל. לאחר מכן, עם אותה התכנית, הם צריכים לבדוק אם הבניין הצר או הנמוך יכול להתנגד טוב יותר.

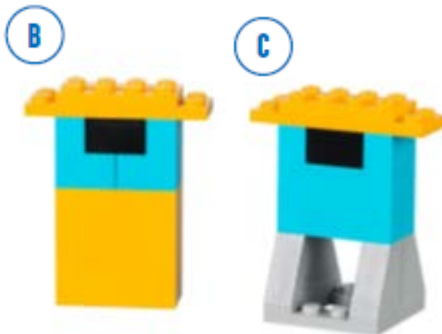
התלמידים אמורים להיות יכולים לגלות שעם אותו שטח בסיס, הבניין הנמוך יותר יכול להתנגד טוב יותר מהבניין הגבוה.

### חשוב

בגלל שלא כל המנועים מגיבים בדיוק אותו הדבר, זה אפשרי שלקבוצות יהיו גדלים שונים בחקירה.

#### 2. שנו את רוחב הבסיס.

עם אותה התכנית, צרו מצב בו הם בודקים אם הבניין הגבוה עם הבסיס הצר (בניין B) יכול להתנגד יותר טוב מהבניין הצר והגבוה עם הבסיס הרחב (בניין C).



התלמידים אמורים להיות יכולים לגלות, שבניין גבוה יכול להתנגד הרבה יותר טוב עם שטח בסיס גדול יותר.



## שלב היצירה

השתמשו בחלק "חקרו עוד" הנמצא בפרויקט התלמידים להרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "חקרו" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### חקרו עוד עם מדמה רעידת האדמה

צרו מצב בו התלמידים בוחנים עוד מרכיבים שמשפיעים על עמידות הבניינים לתנודות.

#### 1. שנו את הגודל.

צרו מצב בו תלמידיכם חוזים מה יקרה לבניינים A, B, C-1 אם גודל רעידת האדמה יועלה, לדוגמא, עד לרמה 8.

צרו מצב בו הם רושמים את חיזוייהם ובודקים כל מקרה בנפרד.

#### 2. שנו את הבניינים.

תוך יישום העובדה שבסיס גדול יותר יעזור לבניין להתנגד לתנודה חזקה יותר, אתגרו את כיתתכם לבנות את הבניין הגבוה ביותר שיכול להתנגד לרעידת אדמה ברמה 8.

צרו מצב בו התלמידים בוחנים הרכבות בניינים שונות:

- בחנו צורות מבניות שונות.
- הציגו חומרים חדשים.

### הצעה לשיתוף פעולה

אפשרו לקבוצות להשוות בין תכנוני הבניינים שלהם. צרו מצב בו קבוצה אחת מסבירה ובודקת את העבודה של קבוצה אחרת:

- מהן חוזקותיו של המבנה?
- מהן חולשותיו של המבנה?
- האם הבניין יעמוד במבדק רעידת האדמה?



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקט שלהם במגוון דרכים:

- בקשו מהתלמידים לצלם סרטון וידאו של כל בדיקה שהם עורכים כדי להוכיח את טענותיהם.
- בקשו מתלמידיכם להשוות את מסקנות אלו עם מצבים מהחיים המציאותיים.

### הצעה

התלמידים יכולים לאסוף מידע במתכונת של טבלה או של גיליון נתונים. התלמידים יכולים גם לתאר בצורה גרפית את תוצאות הבדיקות שלהם.

### הציגו את התוצאות

בסוף פרויקט זה, התלמידים צריכים להציג את תוצאות החקירה שלהם.

כדי לשפר ולחדד את הצגת תלמידיכם:

- בקשו מהם לתאר איזה גורם משפיע על יציבותו של בניין.
- בקשו מהם להשוות את מחשבות אלו עם ממצאיהם.
- בקשו מהם לשים את ההסבר שלהם בהקשר.
- בקשו מהם להרהר במסקנותיהם.
- דונו בשאלה האם תוצאותיהם משקפות את המציאות.



## מבנים חסונים

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים בוחנים את המגדל הגבוה ביותר. הם מקווים  
כי יעמוד בפני רעידת אדמה ברמה 10.





פרויקט 4

## גלגול הצפרדע

פרויקט זה עוסק בהדגמת שינוי הצורה (מטמורפוזה) של צפרדע, באמצעות מודל מלגו®, וכמו כן הפרויקט עוסק בזיהוי המאפיינים של האורגניזם המדובר בכל שלב בהתפתחותו.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה עושה שימוש במודלים כדי לייצג מושג מהעולם המציאותי. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" עבור הסברים נוספים של מיומנויות בניית מודלים. הפרויקט מציג את חיי הצפרדע כייצוג אחד של מחזור חיים. פרויקט זה מיועד להיות יישום של ידע מקדים של התלמידים המתייחס למחזורי חיים של צמחים ובעלי חיים. יכול להיעשות בו שימוש בתור ההערכה עצמה.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- תנו לתלמידים לבנות את המודל הראשון מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן כך שהם יכולים לגרום לצפרדע הצעירה להתפתח לצפרדע בוגרת. בשלב זה, הדריכו אותם בבניית הצפרדע שלהם לפי מה שדנתם בו בשלב החקירה.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידים מתעדים את השינויים בצפרדעיהם ומסבירים כיצד הם ערכו שינויים קטנים במודלים שלהם כדי לשקף את השינויים בשלבים שונים של גלגול הצפרדע.
- השתמשו בדרכים שונות כדי לתת לתלמידים לשתף חוויות.
- בקשו מתלמידים ליצור את דוחותיהם הסופיים.
- בקשו מהתלמידים להציג את הפרויקט שלהם.

### הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- טורף וטרף
- סביבות גידול קיצוניות



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- כיצד להפוך את הרגליים האחוריות לארוכות יותר או כיצד ליצור רגליים קדמיות.
- כיצד לשנות את המראה שלו על ידי החלפת העיניים.
- השתמשו בחיישן התנועה כדי לאתר טורפים ולהימלט.

בנוסף, היו מדויקים בביסוס הציפיות עבור התלמידים כדי שיציגו ויתעדו את ממצאיהם.

## הצעה

עבור תלמידים יותר מנוסים, ייתכן שתמצאו להקציב להם תוספת זמן לבנייה ולתכנות כדי לאפשר להם ליצור מודלים של בעלי חיים אחרים. לאחר מכן גם בקשו מהם להשוות ולהנגיד בין המודלים של מחזורי החיים השונים של בעלי החיים.

תוכלו גם לחזור ולראות את המודל של הראשן ולהחליט על דרך לבנות זנב מתפקד. סקרו את הרכיב מסובב הבסיס בספריית התכן כדי לקבל עזרה.

### הוסיפו להשתמש במודל

כדי להוסיף להשתמש במודל, בקשו מתלמידיכם ללמוד גורמים חיצוניים שיכולים להשפיע על מחזור החיים של הצפרדע ועל השפעתו על גוף הצפרדע. הדוגמאות יכולות לכלול: השפעות של זיהום, סילוק טורפים, ושינויי אוכלוסייה.

### תפיסות מוטעות של התלמידים

תלמידים עלולים לחשוב שגלגול מתרחש בכל בעלי החיים. לבעלי חיים מסויימים יש גלגולי חיים דומים מאוד, ולכמה יש כאלו שונים מאוד. לדוגמא, ליונקים ולחרקים יש מחזורי חיים שונים מאוד, אך סוס וחתול שניהם דומים בגלל שהם יונקים. חקרו את המונחים הבאים תוך כדי הגדרת מחזור חיים כלשהו.



## אוצר מילים

מחזור חיים

שינויים חשובים בצורת היצור שמתרחשים בשלבים מסויימים

גלגול

שינוי צורה קיצוני וגופני של יצור, אשר בדרך כלל הינו מלווה בשינוי סביבה או התנהגות

גלגול חסר

בעל חי שעובר רק שלושה שלבים במחזור החיים, לדוגמא, שפירית

גלגול שלם

בעל חי שמשלים ארבעה שלבים במחזור החיים, לדוגמא, פרפר או צפרדע

פגית

הצורה הצעירה של בעל חי שעובר גלגול (בצפרדעים, ראשן הוא בשלב הפגיתי)



## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

שלא כמו היונקים, צפרדעים עוברות גלגול במהלך חייהן:

1. צפרדעים מתחילות את חייהן כביצים. לא כל תינוקות הצפרדע ישרדו מאחר שרבות יאכלו על ידי טורפים.
2. כאשר הביצים בוקעות, הראשונים מתחילים בחיפוש אחר מקורות אוכל.
3. ראשונים מצמיחים רגליים באיטיות כאשר הם הופכים לצפרדעים קטנות (המכונות באנגלית (Froglets).
4. עבור סוגים רבים, לאחר 12 שבועות בערך, לצפרדע יש את צורתה הבוגרת והיא מוכנה לקפוץ, לאכול זבובים, ולהתרבות.

למרות שזה משתנה בין סוגים של צפרדעים, שינוי הצורה של צפרדע טיפוסית מלידה לשלב הבוגר נמשך ממוצע של 16 שבועות. ברגע שצפרדע כלשהי הגיעה לבגרות, היא יכולה להתרבות. ישנם סוגים של צפרדע שיש להן משך חיים של פחות משנתיים, בשעה שסוגים אחרים יכולים לחיות עד 15 שנים או יותר.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. אילו תכונות גופניות משתנות כאשר צפרדע כלשהי מתקדמת מראשן לשלב הבוגר?  
 הלסת משנה צורתה, הזנב נסוג, הלשון לתפיסת הזבובים מתפתחת, הרגליים האחוריות ולאחר מכן הרגליים הקדמיות מתחילות לצמוח, והריאות מתפתחות כשהזימים נעלמים.
  2. מהם הקשרים בין השינויים של מאפייני הגופניים של צפרדע ובין סביבת הגידול שלה?  
 בעלי חיים משנים צורתם כך שהם יכולים לשרוד בסביבה חדשה. ראשנים לעיתים קרובות עוברים מסביבות מימיות ליבשתיות כשהם משנים את צורתם לצפרדעים בוגרות, כך שגופיהן חייבים לתמוך בדרכים שונות של אכילה, נשימה ותזונה.
- תלמידיכם יכולים לאסוף את תשובותיהם בכלי התיעוד.



## שאלות אחרות לחקור

1. באיזה אופן מחזורי חיים של צמחים ובעלי חיים הינם דומים?  
לצמחים יש מחזורי חיים דומים לאלו של צפרדעים מכיוון ששניהם משנים צורה לאורך חייהם ויש להם שלב שבו הם לא נראים כמו השלב הבוגר (ראשן במקרה של הצפרדע, נטע במקרה של הצמח).
2. מהם השלבים בחיי הצפרדע?  
עבור צפרדעים, זה יהיה ביצה ← ראשן ← צפרדע צעירה (Froglet באנגלית) ← צפרדע בוגרת.  
עבור בעלי חיים אחרים, התשובות ישתנו.
3. האם צפרדעים הן בעל החיים היחיד שנתון לעבור גלגולים במהלך מחזור החיים שלהם?  
לא, פרפרים ועשים עוברים גלגולים שלמים, ושפיריות ודגים רבים חווים גלגולים חסרים (כמו גם מגוון יצורים אחרים).
4. האם בני אנוש עוברים גלגולים? כיצד אתם יודעים זאת?  
למרות שצורות גוף בני האנוש גדלות במהלך חייהם, הן לא משתנות.





## שלב היצירה

### 1. בנו מודל של ראשן (פגית).

התלמידים יתחילו לבנות ראשן עם עיניים וזנב ארוך בלבד, ובתחילה, ללא רגליים קדמיות. צרו מצב בו הם מצלמים את שלב זה או מציירים שרטוט שלו על מנת לתעד אותו לפני שהם משנים צורתו לצפרדע הצעירה.

### 2. בנו מודל של צפרדע צעירה (Froglet).

התלמידים יעקבו אחרי הוראות הבנייה כדי לשנות את צורת הראשן לצפרדע צעירה שיכולה לזוז אם זו מופעלת על ידי תוכנה. תנו לתלמידים לתאר את השינויים שאליהם הם שמים לב כשהמודל מתקדם.

תכונה חשובה וחדשה אחת ששונתה בצפרדע הצעירה היא התפתחותן של רגליים אחוריות. הרכיב המזיז ומוליך שבו נעשה שימוש בפרויקט משתמש בגלגלי שיניים. גלגלי שיניים אלו מזיזים את הרגליים האחוריות.

התלמידים אמורים לתעד פעם נוספת את המודלים שלהם בשימוש תמונות ו/או רישומים.

### 3. תכנתו את הצפרדע הצעירה.

תכנית זו תפעיל את המנוע בכיוון אחד בעוצמת מנוע 8 למשך 3 שניות ולאחר מכן תפסיק אותו.

## חשוב

לפני שתלמידים מתחילים לערוך שינויים קטנים במודל שלהם, צרו מצב בו הם משנים את הפרמטרים של התכנית כך שהם מבינים אותה במלואה.





## שלב היצירה

### שינוי צורה מצפרדע צעירה (Froglet) לצפרדע בוגרת

לאחר בניית הצפרדע הצעירה, התלמידים אמורים לערוך בה אז שינויים קטנים כדי ליצור את המודל שלהם.

יהיו כמה פתרונות אפשריים. הנה כמה דוגמאות:

1. שנו גם את הרגליים הקדמיות וגם את האחוריות. הצפרדע הצעירה תפתח גם רגליים קדמיות וגם אחוריות במהלך חייה. התלמידים יכולים לבנות רגליים גדולות יותר מאחור וליצור רגליים קדמיות. התלמידים יכולים גם לשנות את מיקומי הרגליים כדי להראות את סוגי התנועות השונות שנעשות על ידי צפרדע בוגרת. התלמידים יכולים לערוך שינויים קטנים בתכניתיהם הקיימות או ליצור חדשות כדי להזיז את הרגליים החדשות.

#### 2. שינויים אחרים במראה.

הסרת הזנב, הוספת לשון בוגר, שינוי מיקום העין והוספת דפוסים על העור הן דרכים נוספות לגרום למודל להיראות כמו צפרדע בוגרת.

#### 3. העתיקו במדויק התנהגות של צפרדע בוגרת.

התלמידים יכולים להשתמש בצלילים או בחיישן התנועה כדי לשנות את התנהגות הצפרדע. לדוגמה, עם חיישן תנועה הממוקם על ראש הצפרדע, היא יכולה להיות מתוכנתת לחכות עד אשר היא מאתרת חפץ כמו יד ולאחר מכן נעה אחורה.

### חשוב

חשוב להעיר שבגלל שמודל מסוים של תלמיד ישתנה לפי בחירת התלמיד, אין הוראות בנייה או תכניות הדגמה שמסופקות לתלמידים עבור חלק זה של הפרויקט.





## שלב היצירה

השתמשו בחלק "הוסיפו להשתמש במודל" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "השתמשו במודל" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### הוסיפו להשתמש במודל

צפרדעים הינן דו-חיים שרגישים מאוד לסביבה. לדוגמא, יש להן עור נקבובי המאפשר לכימיקלים להשפיע על התפתחותן.

בקשו מתלמידים לחקור את ההשפעות של גורמים מזיקים חיצוניים על מחזור החיים של הצפרדע. לדוגמא:

- שינויים (כגון נזק או הרס) של סביבות גידול: הצפרדעים לא ימצאו בת/בן זוג או לא יוכלו לנוע בחופשיות או למצוא אוכל לו הן מזדקקות.
- זיהום או מחלה: הצפרדעים יוכלו לעבור מוטציה אגב הצמחת יד נוספת או איבוד אחת.

צרו מצב בו תלמידכם ממחישים עם המודל שלהם את השפעתם של גורמים כאלו על התנהגות הצפרדע ועל מחזור החיים של הצפרדע.

## הצעה

המסגרת עבור חינוך מדעי שמה דגש על כך שלצמחים ולבעלי חיים יש מאפיינים ברי-חיזוי הקשורים לתהליכי חיים, שינוי וצמיחה. לבעלי חיים ולצמחים יש תהליכי גדילה דומים, וצאצאים מיוחדים לדורות הקודמים כשתכונות מולדות הן ממומשות. תוכלו להרחיב את פרויקט בניית המודלים הזה כדי לכלול עוד צמחים ובעלי חיים.



## הצעה לשיתוף פעולה

צרו מצב בו קבוצות משוות את ממצאיהן ומשתפות בהן  
וצרו מצב בו הם משתפים את השפעת הגורמים  
החיצוניים על אוכלוסיות הצפרדע.



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקט שלהם במבחר דרכים:

- בקשו מהתלמידים לצלם תמונה של כל שלב אותו הם יוצרים ולהתכוון לדון בשאלה כיצד המודל מייצג את גלגולה של צפרדע.
- בקשו מתלמידיכם להשוות תמונות של המודלים שלהם עם תמונות מהחיים המציאותיים.
- בקשו מתלמידיכם להקליט סרטון וידאו שהם המתאר את הפרויקט שלהם.

### הציגו תוצאות

בסוף פרויקט זה, התלמידים צריכים להציג את מה שהם למדו.

כדי לשפר ולחדד את הצגת תלמידיכם:

- צרו מצב בו התלמידים מסבירים את מחזור החיים של הצפרדע.
- ודאו כי הם יכולים להסביר את השלבים השונים.
- צרו מצב בו הם משווים את מחזור חיים זה עם בעלי חיים אחרים.
- צרו מצב בו הם מתארים את המגבלות של המודל שלהם.
- בקשו מהם ליצור מצג בו ישימו את גלגול הצפרדע בהקשר.



## גלגול הצפרדע

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים מסבירים שהתגלגלות לצורת צפרדע בוגרת מאפשרת להם לעבור מסביבה מימית לסביבה ארצית.



פרויקט 5

## צמחים ומאביקים

פרויקט זה עוסק במודל מלגו® המייצג את מערכת היחסים בין מאביק ופרח במהלך תהליך הרבייה.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה עושה שימוש במודלים כדי לייצג מושג מהעולם המציאותי. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" עבור הסברים נוספים של מיומנויות בניית מודלים.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.





## שלב היצירה: 45-60 דקות

- תנו לתלמידים לבנות את המודל הראשון מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן כך שהם יכולים להכין סוגים שונים של פרחים וכמו כן גם מאביקים תואמים. ודאו שהתלמידים יכולים להסביר את הקשרים בין שני האורגניזמים.

## שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

## שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידים מתעדים את עבודתם כאשר הם בונים פרחים ומאביקים חדשים.
- השתמשו בדרכים שונות כדי לתת לתלמידים לשתף את מה שלמדו ואת הרהוריהם בנוגע להתנסויות אלו.
- בקשו מתלמידים ליצור את דוחותיהם הסופיים ולהציג את הפרויקטים.

## הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- הבעתן של חיות
- מעבר חיות בר



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- ספקו רשימה ותמונות של מאביקים אפשריים.
- ספקו רשימה של מאפייני פרח.

היו גמישים לגבי האופן בו הפרחים נבנים והתמקדו בדבר שהוא החשוב ביותר: הצורה הכללית של הפרח וצבעו.

בנוסף, היו מדויקים לגבי הדרך בה תרצו שהם יציגו ויתעדו את ממצאיהם, למשל עם פרק זמן המוקדש לשיתוף בין הקבוצות, לדוגמא.

## הצעה

עבור תלמידים יותר מנוסים, ייתכן שתצרו להקציב להם תוספת זמן לבנייה ולתכנות כך שהם יכולים לבנות מודל של פרחים שמעתיקים במדויק את המציאות, בשימוש האבקן, הצלקת, עלי הכותרת וחלקים אחרים.

## הוסיפו להשתמש במודל

כדי להוסיף להשתמש במודל, בקשו מתלמידיכם לחקור את שלבי מחזור החיים לאחר שהצמח הואבק, כגון פזירת הזרעים.

## תפיסות מוטעות של התלמידים

תלמידים עלולים לחשוב שתכליתו העיקרית של מאביק היא למעשה להיות אחראי באופן מכוון לרבייתו של צמח. תופעה זו מקרית יחסית. תפקיד המאביק הוא להשיג לפרח חומרים מזינים, והאבקה היא רק תפקיד עקיף שלו.



## אוצר מילים

אבקה

חלקיקים אבקתיים הדרושים לרביית הצמח

צוף

נוזל שמולא בסוכר אשר מופק על ידי צמחים כדי למשוך בעלי חיים

זרע

עובר של צמח שמצויד בקליפה מגנה

אבקן

איבר רבייתי של הפרח המייצר אבקה

צלקת

האיבר קולט האבקה של הפרח

מאביק

יצור חי אשר מעורב בהעברת האבקה

האבקה צולבת

הפריה של צמח אחד בידי אחר



## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

האבקה היא תהליך חיוני שבמהלכו פרח מושפע על ידי גורם חיצוני לצורך כך שהאבקה תועבר אל הצלקת:

1. פרחים נסמכים על גורמים חיצוניים, כגון רוח או בעלי חיים, כדי לעזור להם להתרבות.

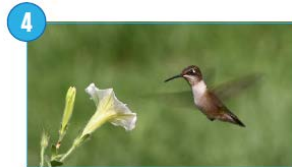
2. הפרח של הצמח מתוכנן למשוך בעלי חיים. הצבע, הגודל, הריח והצוף הם כולם תכסיסים למשוך אותם.

3. לפרפרים ולעשים יש לשונות ארוכים כך שהם אוהבים פרחים צינוריים והם נמשכים על ידי פרחים אדומים בהירים.

4. לצופיות יש מקורות ארוכים, המושלמים עבור הגעה לצוף שנמצא עמוק בתוך פרחים צינוריים.

5. עטלפים גם כן משמשים תפקיד בהאבקה, בשימוש לשונותיהם הארוכים מאוד כדי להשיג את הצוף מפרחים, בעיקר בלילה.

האבקה היא רק צעד אחד במחזור החיים של צמח המפיק פרחים. לאחר שהפרח הואבק, הפרי או הזרע יתפתח על הצמח. הצמח אז מקבל עזרה נוספת מצמחים או מכוח חיצוני, כגון הרוח או גשם, כדי לפזר את הזרעים.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. מהם חלקיו של הפרח?  
מאבק, אבקן, צלקת, עמוד עלי, אבקה, צוף.
2. הסבירו כמה דרכים שבהן בעלי חיים עוזרות לפרחים להתרבות.  
בעלי חיים מאביקים באים אל הפרח בשביל צוף ולעיתים קרובות יתכסו באבקה הסמוכה שתועבר (בדרך כלל) מפרח אחד לבא אחריו. רוב הצמחים המפיקים פרחים נסמכים על בעלי חיים שיאביקו אותם, ובעלי חיים גם עוזרים לפזר את הזרעים של צמחים רבים.
3. כיצד תהליכים אלו נקראים?  
האבקה היא התהליך בו צמחים מתרבים. בסביבות 90 אחוזים מכל ההאבקות על הפלנטה מערבים יצורים. זוהי האבקה ביוטית.  
צרו מצב בו תלמידים אוספים את תשובותיהם עם מלל או תמונות בכלי התיעוד.

### שאלות אחרות לחקור

1. נקבו בשמות שלושה שלבים בחייו של צמח המפיק פרחים.  
זרע, נטע (צמח קטן), וצמח בוגר עם פרח.
2. מהו תפקידו של צמח?  
הפרח הוא האיבר שמפותח על ידי צמח כדי למשוך בעלי חיים על מנת לקבל עזרה בתהליך הרבייתי וליצור זרעים.
3. האם כל הפרחים מאובקים על ידי מאביק?  
כמה האבקות מתרחשות בעזרת הרוח או גשם.



## שלב היצירה

### בנו ותכננו מודל של האבקה

התלמידים ישתמשו בהוראות הבנייה כדי ליצור מודל של דבורה ופרח כללי.

#### 1. בנו תרחיש של האבקה.

פרויקט זה משתמש בגלגלי שיניים. גלגלי שיניים אלו נעים על ציר שאליו הדבורה מחוברת. הפרח משתמש בחיישן תנועה כדי לאתר מתי הדבורה נמצאת על חלקו העליון.

#### 2. תכננו את הדבורה ואת הצפרדע.

תכנית זו תפעיל את המנוע בכיוון אחד עד אשר הדבורה מאותרת על חלקו העליון של הפרח. כאשר זה קורה, המנוע יעצור וצליל הדבורה ינוגן.

צרו מצב בו התלמידים משתמשים בלבנה השקופה כדי לייצג את האבקה.

### חשוב

לפני שתלמידכם מתחילים לערוך שינויים קטנים במודל שלהם, צרו מצב בו הם משנים את הפרמטרים של התכנית כך שהם מבינים אותה במלואה.





## שלב היצירה

### תארו תרחיש של האבקה

תוך שימוש רעיונות מהמודל הראשון, התלמיד אמור להיות יכול לשנות גם את המאביק וגם את הפרח.

ברגע לאחר שהתלמידים בנו את הדבורה, בקשו מהם לחשוב על השאלה איך הם יכולים לבנות פרח חדש ומאביק שיימשך אליו. עודדו תלמידים לתכנן ולבדוק את עיצוביהם.

#### 1. בנו פרח חדש.

בתור כמה דוגמאות, התלמידים יכולים לבנות פרח צינורי, צבעוני או גדול. כאשר הם מתכננים פרח זה, ודאו שהם:

- משאירים את חיישן התנועה בפרח החדש.
- משתמשים בלבנה השקופה כדי לייצג את האבקה.
- מתכננים גם את המאביק הנכון עבורו.

#### 2. בנו מאביק חדש.

בתור דוגמא, התלמידים יכולים לבנות צופית, פרפר, חרק, עטלף, או כל יצור אחר שהם יודעים כי הוא מאביק. כאשר הם מתכננים את מאביק זה, ודאו שהם יכולים:

- לחבר את מאביקיהם החדשים אל הציר.
- לתכנן את הפרח הנכון בשבילו.

#### 3. תכנתו תרחיש אחר.

בתור דוגמא, התלמידים יכולים להשתמש בפרח שני כדי להמחיש האבקה צולבת. כדי לעשות זאת, ודאו שהם:

- מתכנתים את מודל המאביק החדש כך שיתנהג באופן שונה מהקודם.



## חשוב ◀

חשוב להעיר שבגלל שמודל מסוים של תלמיד ישתנה לפי בחירת התלמיד, אין הוראות בנייה או תכניות הדגמה שמסופקות לתלמידים עבור חלק זה של הפרויקט.

## הצעה לשיתוף פעולה

אם קבוצות עובדות יחד, התלמידים יכולים לשאול אחד את השני האם המאביק של אחד יכול להאביק את הפרח של האחר ולהפך.





## שלב היצירה

השתמשו בחלק "הוסיפו להשתמש במודל" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "השתמשו במודל" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### הוסיפו להשתמש במודל

לאחר שהפרח הואבק, זרעים או פירות מופיעים על הצמח.

#### 1. בנו ותכננו תרחיש פיזרה של זרעים.

בקשו מהתלמידים לערוך שינויים קטנים בצמח לאחר שהפרח הואבק. צרו מצב בו התלמידים חוקרים את הסוגים השונים של פיזור הזרעים. צרו מצב בו הם בוחרים אחד ויוצרים מודל כדי לייצגו.

לדוגמא:

- זרעים החבויים בתוך פרי מושך שייאכל על ידי בעל חי
- זרעים הנישאים על ידי בעלי חיים אחרים וציפורים
- זרעים המועברים על ידי רוח או מים
- זרעים שיש להם מנגנוני הנעה עצמית



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לכלול בתוצריהם הסופיים תמונה של כל שלב של תהליך ההאבקה:

- בקשו מתלמידיכם להשוות את תמונות אלה עם תמונות מהחיים המציאותיים.
- בקשו מתלמידיכם להקליט סרטון וידאו של עצמם המתאר כיצד בעלי החיים עוזרות לצמחים להתרבות.

### הציגו תוצאות

בסוף פרויקט זה, התלמידים אמורים להציג את מה שהם למדו.

כדי לשפר ולחדד את הצגת תלמידיכם:

- צרו מצב בו התלמידים משתמשים במודל כדי להסביר את מערכת היחסים בין המאביק ובין הפרח בהקשר של מחזור החיים של הצמח.
- ודאו כי הם יכולים להסביר מדוע ולמה המאביק משמש תפקיד פעיל בתהליך ההאבקה.
- בקשו מהם לשים קצת הקשר בהסבר שלהם, כגון לתאר היכן הפרח נמצא, באיזו עונה הוא מתרחש, וכד'.



## צמחים ומאביקים

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים משתמשים במודלים שלהם כדי להסביר כיצד הדבורה יכולה להאביק את הפרח.



## פרויקט 6

# מנעו הצפות

פרויקט זה עוסק בתכנון תריס שיטפון אוטומטי מלגו®, שיבקר על המים בהתבסס על דפוסים משתנים של משקעים.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התייעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה הוא מתווה תכן. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" עבור הסברים נוספים של מיומנויות תכן.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התייעוד.

### שלב היצירה: 45-60 דקות

- תנו לתלמידים לבנות את המודל הראשון מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן עבורם כדי לבנות סוגים שונים של מתקנים כדי ליצור דלתות אוטומטיות.



## שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

## שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידיכם מתעדים את עבודתם כאשר הם משתמשים בחיישנים.
- תנו לתלמידיכם לשתף את התנסויותיהם בדרכים שונות.
- בקשו מתלמידיכם ליצור את הדו"ח המדעי הסופי שלהם ולהציג את הפרויקטים.

## הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- אזעקת מפגע
- סביבות גידול קיצוניות



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- הסבירו כיצד להשתמש בחיישנים.
- הגדירו את סוגי המשקעים בכל עונה עם תלמידיכם ועזרו להם להחליט על האחד בו להתמקד.
- הסבירו תכן המבוסס על הנדסה.

בנוסף, היו מדויקים לגבי הדרך בה תרצו שהם יציגו ויתעדו את ממצאיהם, למשל עם פרק זמן המוקדש לשיתוף בין הקבוצות, לדוגמא.

## הצעה

עבור תלמידים יותר מנוסים, ייתכן שתמצאו להקציב להם תוספת זמן לבנייה ולתכנות כדי לאפשר להם ליצור סוגי מתקנים שונים ויותר מקיפים. בקשו מהם להשתמש בתהליך התכן כדי להסביר את כל הגרסאות שהם הכינו.

## תכנון פתרונות נוספים

כדי לתכנן פתרונות נוספים, בקשו מהתלמידים להשתמש בידע שלהם על תריס השיטפון ועל מקורות מים שונים כדי לתאר את זרם המים שהם מנסים לבקר עליו ואת מיקומם של ההרים, הערים והאגמים. ספקו להם הזדמנויות להרחיב את תהליך התכן כך שיכלול רעיונות נוספים לגבי כיצד תריסי שיטפון מתפקדים או לגבי סוגים אוטומטיים נוספים של דלתות.

## תפיסות מוטעות של התלמידים

תלמידים נוטים לראות את האדמה כנייחת, וכבלתי משתנה. יש להם לעיתים קרובות קושי להאמין שסלעים יכולים להשתנות או להישחק במשך תהליך הבלייה. יש להם לעיתים קרובות קושי להבין את תפקידם של סכרים או של תריסי שיטפון בהגנה על כמויות יבשה גדולות.



## אוצר מילים

תריס שטפון

שער הניתן לכוונון שבו נעשה שימוש כדי לבקר על זרימת המים

מגוף

תעלת מים מלאכותית המבוקרת במקור שלה על ידי שער

סוללה

קיר שבולם את המים

מעלה הזרם

נע לכיוון מקור המים

מורד הזרם

מים שנעים מהמקור הראשוני

משקעים

כל צורה של מים, כגון גשם, שלג, גשם-שלג, או ברד, שנופלת אל פני השטח של האדמה

סכר

מחסום שעוצר מים או זרמים תת-קרקעיים

סחף

הפעולה שבה אדמה נשחקת, לעיתים קרובות על ידי מים, רוח או קרח

לפעול באופן אוטומטי

לפעול בעצמו, תוך כך שהוא מופעל על ידי מכונה או על ידי מחשב, במקום על ידי בן אדם





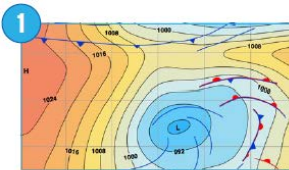
## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

לאורך מאות השנים, בני אדם יצרו מתקנים כדי למנוע ממים הצפה של אזורים מאוכלסים:

1. מזג האוויר מביא עמו מגוון סוגים של משקעים במהלך השנה.
2. לפעמים יש כל כך הרבה מים עד שנהרות ונחלים לא יכולים להכיל את כולם.
3. סחף הוא תופעה טבעית שמתרחשת לעיתים קרובות באזורים שמקבלים המון משקעים.
4. תריסי שיטפון הינם מכשירים שנותנים למים לזרום במורד הזרם בתעלות או בנהרות.
5. כאשר יש משקעים בסדר גודל רגיל, תריסי השיטפון פתוחים כדי לשמור על מפלס המאגר נמוך.
6. בזמנים של משקעים בסדר גודל גבוה, תריסי השיטפון סגורים כדי למלא את המאגר במים העודפים.



תוכלו להשוות את הרעיון של תריסי השיטפון למילוי של אמבט:

- פתיחת הדלתות (או הוצאת הפקק) תאפשר ליותר מים ממעלה הזרם לרדת או מהברז אל האמבט ואז אל הניקוז.
- סגירת הדלתות לחלוטין (או הכנסת הפקק) תעצור את המים מלהתנקז ותיצור הצפה במעלה הזרם — או תמלא את האמבט שלכם.



## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. תארו רמות משקעים עבור כל עונה באזורכם תוך שימוש בתרשים עמודות. התשובה לשאלה זו תשתנה לפי מיקומכם. השתמשו במילים תיאוריות כגון עונת גשם בכמות גבוהה, עונת גשם בכמות נמוכה, והצפה. העמודה אמורה להראות משקעים בסדר גודל גבוה, נמוך או בדרגת ביניים.
  2. כיצד המשקעים משפיעים על מפלסי המים בנהר? משקעים הם לא הגורם היחיד שמשפיע על מפלס המים בנהרות, אך באופן כללי:
    - משקעים בסדר גודל גבוה מעלים את מפלס המים.
    - משקעים בסדר גודל נמוך מורידים את מפלס המים.
  3. ערכו רשימה של דרכים בהן שיטפון יכול להימנע. ישנן דרכים רבות בהן בני אדם מונעים הצפה: סוללות, סכרים, חפירות מגן, ייעור, וכד'.
  4. דמיינו מתקן שיכול למנוע מהצפה להתרחש. התשובה לשאלה זו תדריך את התלמידים אל תהליך התכן.
- צרו מצב בו תלמידיכם אוספים את תשובותיהם עם מלל או תמונות בכלי התיעוד.

### שאלות אחרות לחקור

1. מהו סחף המים?  
סחף המים הוא תהליך טבעי שעל ידיו המים משנים את צורת היבשה.
2. במה תרשים עמודות זה שונה מכזה שבאזור שלכם? התשובה לשאלה זו תשתנה לפי מיקום התלמיד.



## שלב היצירה

### בנו ותכננו תריס שיטפון

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבניה כדי ליצור תריס שיטפון. שער זה יכול להיסגר ולהיפתח בשימוש המנוע.

#### 1. בנו תריס שיטפון.

הרכיב שבו נעשה שימוש בפרויקט עושה שימוש בגלגל שיניים משופע. גלגל שיניים משופע זה יכול לשנות את ציר הסיבוב, ובתוך כך מאפשר לתריס השיטפון להיפתח ולהיסגר.

#### 2. תכננו את המודל לפתוח ולסגור את תריס השיטפון.

תכנית זו תציג את תמונת המשקעים ותפעיל את המנוע בכיוון מסוים למשך שתי שניות. לאחר מכן היא תציג את תמונת השמש ותפעיל את המנוע בכיוון האחר למשך שתי שניות.



### חשוב

השימוש בתרשים העמודות אמור לעזור לתלמידים להסביר מדוע הם צריכים לסגור או לפתוח את תריס השיטפון.

### הצעה

לפני שתלמידים מתחילים לתכנן פתרונות, צרו מצב בו הם משנים את הפרמטרים של התכנים כך שהם מבינים אותה במלואה.



## שלב היצירה

### הפכו את תריס השיטפון לאוטומטי

תוך שימוש מודל זה, התלמידים אמורים להיות יכולים להוסיף חיישנים למודל כדי לגרום לתריס השיטפון להגיב לסביבתו. הם אמורים לשקול לפחות אחת מן האפשרויות הללו:

1. הוסיפו ידית של חיישן הטיה כדי לתפעל את השער. ידית של חיישן הטיה תאפשר למתפעל שעל הקרקע לפתוח ולסגור את הדלת.

2. הוסיפו חיישן תנועה כדי לאתר מים שעולים. חיישן תנועה יאפשר לכם לפתוח ולסגור את הדלת בהתאם למפלסי המים. השתמשו בכפות ידיכם או בלבני לגו® כדי לדמות מפלסי מים שונים.

3. הוסיפו קלט של חיישן קול כדי להפעיל את תכנית החירום. ניתן להשתמש בתכנית החירום כדי להשמיע צליל, להבהב באורות, לשלוח הודעת מלל, או לסגור את תריסי השיטפון.

### חשוב

חשוב להעיר שבגלל שמודל מסוים של תלמיד ישתנה לפי בחירת התלמיד, אין הוראות בנייה או תכניות הדגמה שמסופקות לתלמידים עבור חלק זה של הפרויקט.

### הצעה

אם התלמידים זקוקים להשראה עבור מרכיבים אלו, תוכלו תמיד להפנות אותם לספריית התכן.



## שלב היצירה

השתמשו בחלק "תכננו פתרונות חדשים" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "תכננו פתרון" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### תכננו פתרונות נוספים

הצפה וסחף אינם מתרחשים סתם כך בכל מקום.

1. שרטטו מפה של מיקום תריס השיטפון, הכוללת את אזורי היבשה והנהר:

- בקשו מתלמידיכם ליצור מפה או מצג של הנהר עם מרכיבים אחרים, כגון הרים, עמקים, ערים, וכד'.
- בקשו מהם לתאר היכן יכול להיעשות שימוש בתריס שיטפון.
- בקשו מהם להמחיש מאין המים באים ולאן הם מתקדמים.

2. מצאו שימושים אחרים עבור תריס שיטפון. תוכלו להשתמש בתריס השיטפון במקרים נוספים מלבד שיטפון. צרו מצב בו תלמידיכם חושבים על שערים או על דלת באופן כללי.

### הצעה לשיתוף פעולה

ניתן להשתמש בתריס השיטפון גם בתרחיש של ניווט בתעלה. צוותו קבוצות בזוגות כך שהם יכולים להמחיש מה עלול לקרות ברצף האירועים של נסיעה בסירה.

3. תכנתו שני תריסי שיטפון כדי לבקר על הניווט במים בתוך ומחוץ לקטע של הנהר. צרו מצב בו תלמידיכם מתארים ומתכננים את סדר הפעולות של תפעול תריסי השיטפון.



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקטים שלהם בדרכים שונות:

- בקשו מהתלמידים לצלם תמונות של כל גרסא שהם יוצרים. הביאו אותם לכך שיסבירו מהו הפתרון הטוב ביותר ושיספקו ראיות להנמקה זו.
- בקשו מתלמידיכם להשוות את תמונות אלה עם תמונות מהחיים המציאותיים.
- בקשו מתלמידיכם להקליט סרטון וידאו של עצמם כשהם מתארים את הפרויקטים שלהם.

### הציגו תוצאות

בפרויקט המסוים הזה, צרו מצב בו התלמידים מציגים כיצד תריסי השיטפון שלהם פועלים יחד עם השימוש בחיישן.

כדי לשפר ולחדד את הצגות התלמידים:

- ודאו כי הם יכולים להסביר למה תריסי השיטפון יכולים למנוע ממים לשנות את צורת היבשה.
- בקשו מהם לשים הסברם בהקשר: היכן זה קורה? באיזו עונה? תחת אילו תנאים?



## מנעו הצפות

### דרך אפשרית של שיתוף

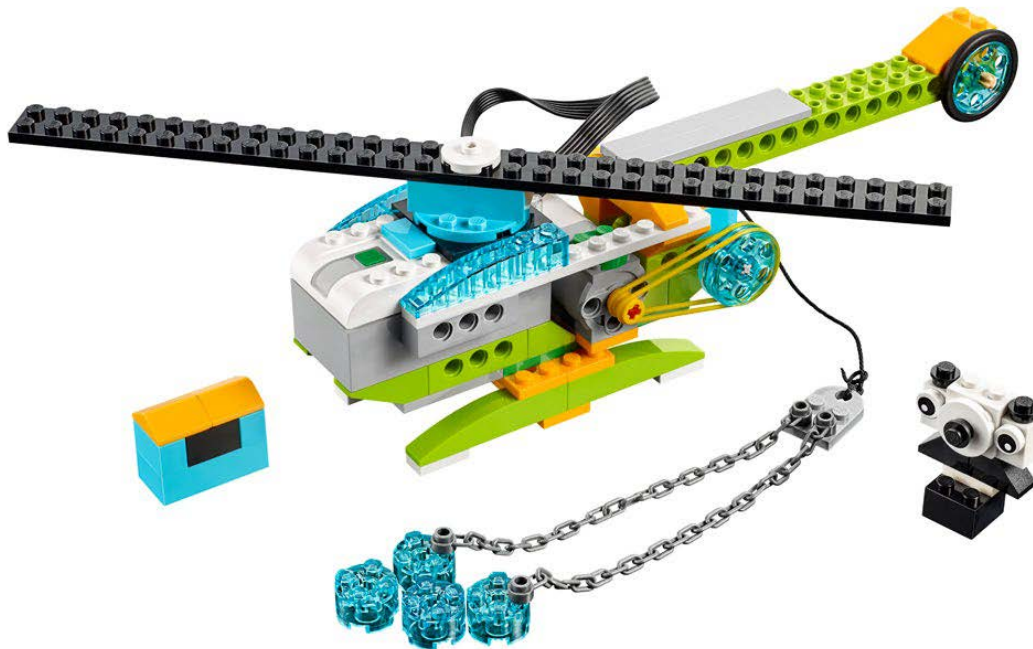
התלמידים מסבירים כיצד תריס שיטפון יכול למנוע מהמים לשנות את פני האזור שבמורד הזרם.



## פרויקט 7

# נחתו והצילו

פרויקט זה עוסק בתכנון מכשיר או מתקן שיפחית את ההשפעות שנגרמות לבני אדם, לחיות ולסביבה לאחר שאזור מסוים ניזוק, כתוצאה ממפגעים הקשורים במזג האוויר.







## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה הוא מתווה תכן. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" עבור הסברים נוספים של מיומנויות תכן.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- תנו לתלמידים לבנות את המודל הראשון מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן עבורם כדי לתכנן שני אבות טיפוס שונים עבור אחת ממשימות החילוץ: למקם מחדש בעל חי הנתון בסכנת הכחדה, להנחית חומרים כדי לעזור לאנשים, או להנחית מים כדי לכבות שריפות.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידיכם מתעדים את התוצאות של כל משימה.
- צרו מצב בו תלמידיכם משתפים את הסיבות לתכן אב הטיפוס המסוים שלהם עבור כל משימה.
- בקשו מהם לשוחח על תהליך התכן המבוסס על הנדסה ועל דרכים שבהן הם היו צריכים לשנות או לכוונן את אבות הטיפוס.
- השתמשו בדרכים שונות כדי לתת לתלמידים לשתף את התוצאות.
- בקשו מתלמידיכם ליצור את הצגותיהם הסופיות.
- צרו מצב בו התלמידים מציגים את הפרויקט שלהם.

### הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- ניקוי האוקיינוס
- חקר החלל



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- ודאו שהם מבינים את הבעיה שעליהם לפתור.
- צרו מצב בו הם רושמים או מקליטים סרטון וידאו שמסביר את הבעיה.
- הסבירו תכן המבוסס על הנדסה.
- הסבירו כיצד להשתמש בחיישנים.

בנוסף, היו מדויקים לגבי הדרך בה תרצו שהם יציגו ויתעדו את ממצאיהם, למשל עם פרק זמן המוקדש לשיתוף בין הקבוצות, לדוגמא.

## הצעה

עבור תלמידים יותר מנוסים, ייתכן שתצו לבקש מהם להשתמש בחיישן ההטיה כדי לשלוט בתנועת המעלה ומטה של החוט.

## תכנון פתרונות נוספים

כדי לתכנן פתרונות נוספים, בקשו מהתלמידים לתכנן פתרון שונה לחלוטין לבעיה, ובתוך כך לסגת מהמסוק אל משהו שונה.

## תפיסות מוטעות של התלמידים

אפשרי שתלמידים רק יהגו התנסויות לגבי מה שהם יכולים לדמיין במסגרת עולמם. לדוגמא, ייתכן שהגרים בסביבת חוף ישקלו הצלה ימית בלבד. צרו מצב בו תלמידים מעבירים את עצמם אל תוך הקשר אחר כדי לחקור פתרונות.



## אוצר מילים

אלונקה

התקן מיוחד כדי להזיז אנשים או בעלי חיים שהם  
פצועים או נתונים בסכנת הכחדה

חילוץ

פעולות מהירות תגובה שמצילות חיים או מציגות סכנה  
נוספת בפני תושביהם של אזורים שהושפע

אב טיפוס

דוגמא מוקדמת או מודל שנעשה בו שימוש כדי לבחון  
מושג מסוים

מזג האוויר

המצבים היומיים של האטמוספירה במונחים של  
טמפרטורה, לחץ אטמוספרי, רוח ולחות

מפגע הקשור במזג האוויר

קבוצה של מפגעים הנגרמים על ידי מזג האוויר



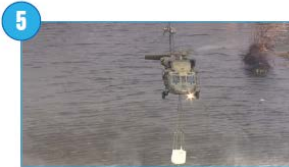
## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

מפגעים רציניים הקשורים במזג האוויר יכולים להרוס אזורים במהירות ובאלימות:

1. סופות ברקים אחראיות לשריפות טבעיות רבות.
2. כאשר שריפה מתחילה, היא יכולה להרוס סביבות גידול במהירות רבה.
3. רוחות חזקות ושיטפונות יכולים גם כן להיות מפגעים.
4. במקרים קיצוניים, הרשויות שולחות משלחות הצלה.
5. ניתן לעשות שימוש במסוקים כדי להרים ולהטיס חיות ואנשים הרחק מהסכנה או לכלול ולהביא אספקה לאלו שבמצוקה.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. אילו סוגים של מפגעים הקשורים במזג האוויר מתרחשים באזורכם או באזורים אחרים? התשובה לשאלה זו תהיה תלויה במיקומכם, אך כמה תשובות אפשריות יכולות להיות שריפות יער, שיטפונות, הוריקנים או טורנדואים.
  2. כיצד המפגעים הקשורים במזג האוויר משפיעים על בעלי חיים או על אנשים? התשובה לשאלה זו תהיה תלויה במיקומכם, אך השימוש בכלים, במכונות וברובוטים יהיה כנראה חלק מן התשובה.
  3. תארו דרכים שונות בהן ניתן לעשות שימוש במסוק במהלך מפגע הקשור במזג האוויר. מסוק הינו שימושי מכיוון שהוא יכול להגיע למקומות מרובים. הוא יכול להרים או לפרוק אנשים וחומרים.
- צרו מצב בו תלמידים אוספים את תשובותיהם עם מלל או תמונות בכלי התיעוד.



## שלב היצירה

### בנו ותכננו תריס שיטפון

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבניה כדי ליצור מסוק חילוץ מרתק.

#### 1. בנו מסוק.

הרכיב שבו נעשה שימוש בפרויקט עושה שימוש בגלגל הצועה כדי להעביר את התנועה מהציר של המנוע אל הציר של החוט.

#### 2. תכנתו את המסוק להזיז את החוט מעלה ומטה.

כאשר בלוק ה-'התחל' הראשון לחוץ, המנוע פועל בכיוון אחד למשך שתי שניות. המנוע יתחיל להסתובב בכיוון האחר כאשר בלוק ה-'התחל' השני לחוץ.



### הצעה

לפני שתלמידים מתחילים לתכנן פתרונות, צרו מצב בו הם משנים את הפרמטרים של התכנית כך שהם מבינים אותה במלואה.



## שלב היצירה

מתוך מודל זה, התלמידים אמורים להיות יכולים לתכנן את מתקן ההנחתה או ההצלה שלהם עצמם.

התלמידים צריכים לערוך שינויים קטנים במסוק כך שניתן לעשות בו שימוש באזור שניזוק ממזג אוויר, תוך כדי שהם מוודאים שתכנוניהם הם בטוחים, קלים לשימוש, ומותאמים למצב. יש בהחלט יותר מתשובה טובה אחת לאתגר זה, אך תשובה טובה היא משהו שיכול להיות מקושר לקריטריונים.

**1. בנו מתקן כדי למקם מחדש בעל חי הנתון בסכנת הכחדה.**

התלמידים יכולים לבנות משטח, קופסא, או אלונקה כדי להרים את בעל החי. ודאו כי בעל החי לא נופל למטה במהלך ההובלה.

**2. בנו מתקן כדי להנחית חומרים כדי לעזור לאנשים.**  
התלמידים יכולים לבנות סל, רשת או אלונקה כדי להוריד חומרים. ודאו כי דבר לא נופל למטה במהלך ההובלה.

**3. בנו מתקן כדי להנחית מים כדי לכבות שריפה.**  
עריכת שינוי קל זה יכולה להוביל לתכנון חדש עבור גוף המסוק, תוך שימוש במנוע כדי להנחית מים במקום להזזת החוט.

### חשוב

חשוב להעיר שבגלל שמודל מסוים של תלמיד ישתנה לפי בחירת התלמיד, אין הוראות בנייה או תכניות הדגמה שמסופקות לתלמידים עבור חלק זה של הפרויקט.

### חשוב

צרו מצב בו התלמידים בונים שני פתרונות עבור אחד המקרים שרשומים למעלה. ודאו כי הם משווים את פתרונותיהם לפי הקריטריונים שגם הם רשומים למעלה.





## שלב היצירה

השתמשו בחלק "תכננו פתרונות נוספים" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "השתמשו במודל" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

### תכננו פתרונות נוספים

במקרים מסוימים, ייתכן שלא ייעשה שימוש במסוקים במשימות חילוץ.

תארו באיזה מקרה המצב הזה יכול להתרחש, ובקשו מהתלמידים לחשוב על פתרון חדש לבעיה זו. המצב החדש יכול להיות:

- חילוץ במהלך טורנדו.
- חילוץ לאחר מפולת.
- סיפוק משאבים חיוניים במהלך תקופת בצורת.

צרו מצב בו הם מהרהרים במה שלמדו בחלקו הקודם של הפרויקט.

צרו מצב בו הם מסבירים כיצד הם השתפרו במציאת פתרון.

### הצעה לשיתוף פעולה

כדי שתהיה יותר מקבוצה אחת שעובדת על אותה הבעיה, בקשו מתלמידים לתכנן פתרונות למצב שיש לו היבטים מרובים של חילוץ. לדוגמא, קבוצה אחת יכולה להתמקד בהסרת שפוכת והקבוצה תוכל להרים בעל חי או אדם.



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקטים שלהם במגוון דרכים. כמה הצעות כוללות:

- לבקש מהתלמידים לצלם תמונה של כל גרסא שהם יצרו ולהביא אותם לכך שיסבירו מהי האחת שהם מרגישים כי היא הפתרון הטוב ביותר ולמה.
- לבקש מתלמידיכם להשוות את תמונות אלה עם תמונות מהחיים המציאותיים.
- לבקש מתלמידיכם להקליט סרטון וידאו של עצמם כשהם מתארים את הפרויקטים שלהם.

### הציגו תוצאות

בפרויקט המסוים הזה, צרו מצב בו התלמידים מציגים שניים מן התכנונים שלהם, ובקשו מהם להסביר מדוע פתרונות אלו מתאימים לקריטריונים או לא.

כדי לשפר ולחדד את הצגות התלמידים:

- בקשו מהם לתאר כיצד נעשה שימוש בפתרונם במשימת החילוץ שהם בחרו.
- בקשו מהם להוסיף מעט הקשר להסברם.
- בקשו מהם לתאר היכן זה מתרחש, באילו תנאים, ומעט ענייני בטיחות שהם הצטרכו להתמודד ולהתעמת איתם.



## נחתו והצילו

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים תכננו מסוק בטיחותי אשר משמש להעברה ממקום למקום של אמצעי סיוע, בשתי משימות בהן הוא נוחת ומציל חיות, אנשים ואספקות.



פרויקט 8

## מיינו כדי למחזר

פרויקט זה עוסק בתכנון מכשיר או מתקן שישתמש בתכונות פיזיות של חפצים, כמו גודל וצורה, לצורך מיונם.





## מבט מהיר: תכננו את פרויקט זה של WeDo 2.0

### הכנה: 30 דקות

- קראו את ההכנה הכללית בפרק "ניהול כיתה".
- קראו על הפרויקט כך שיהיה לכם רעיון טוב בנוגע למה לעשות.
- הגדירו כיצד אתם רוצים להציג את הפרויקט: השתמשו בסרטון הוידאו שמסופק בפרויקט בתוכנה של WeDo 2.0, או השתמשו בחומר מבחירתכם האישית.
- קבעו את התוצאה הסופית של פרויקט זה: את המאפיינים של המצגת ומסמך התיעוד.
- ודאו שהזמן המוקצה לפרויקט מאפשר לתלמידים לעמוד בציפיות.

### חשוב

פרויקט זה הוא מתווה תכן. אנא פנו לפרק "WeDo 2.0 בתכנית הלימודים" עבור הסברים נוספים של מיומנויות תכן.

### שלב החקר: 30-60 דקות

- התחילו את הפרויקט תוך שימוש בסרטון הוידאו הפותח.
- ערכו דיון קבוצתי.
- אפשרו לתלמידים לתעד את רעיונותיהם בהתאם לשאלות של מקס ושל מיה תוך שימוש בכלי התיעוד.



### שלב היצירה: 45-60 דקות

- תנו לתלמידים לבנות את המודל הראשון מהוראות הבנייה המסופקות.
- תנו להם לתכנת את המודל עם תוכנת ההדגמה.
- הקציבו זמן עבורם כדי ליצור דרכים שונות של מיונם של שני חפצים שונים.
- שקלו יצירת מצב בו התלמידים שלכם מציירים שרטוטים של תכנוניהם ועריכת השינויים הקטנים כחלק מפרויקט זה.

### שלב היצירה הנוספת (אופציונלי): 45-60 דקות

- אם אתם רוצים, השתמשו ברובד עודף זה של הפרויקט עבור הבחנה או עבור תלמידים בוגרים יותר.

### שלב השיתוף: 45 דקות או יותר

- ודאו כי תלמידיכם מתעדים את אבות הטיפוס שלהם — מה שעובד וגם מה שלא — ולהסביר באילו סוגים של אתגרי עיצוב הם נתקלו.
- תנו לתלמידיכם לשתף את התנסויותיהם בדרכים שונות.
- בקשו מהתלמידים להציג את הפרויקט שלהם.
- בקשו מתלמידיכם ליצור את הצגותיהם הסופיות.

### הצעה

הביטו בפרויקטים הבאים לאחר פרויקט זה:

- ניקוי האוקיינוס
- סביבות גידול קיצוניות



## הבחנה

כדי להבטיח הצלחה, שקלו מתן הדרכה נוספת לבנייה ולתכנות, כגון:

- תנו עוד זמן לתלמידים להבין כיצד אב הטיפוס הראשון עובד.
- הקציבו עבורם זמן לבנות יותר מאב טיפוס אחד.
- הסבירו תכן המבוסס על הנדסה.

בנוסף, היו מדויקים לגבי הדרך בה תרצו שהם יציגו ויתעדו את ממצאיהם, למשל עם פרק זמן המוקדש לשיתוף בין הקבוצות, לדוגמא.

### תכנון פתרונות נוספים

עבור תלמידים יותר מנוסים, ייתכן שתצו להקציב עבורם תוספת זמן כדי לבנות ולתכנת כדי לאפשר להם לבנות סוגים שונים של מתקנים שממיינים בהתאם מאפיינים נוספים חוץ מהצורה. בקשו מהם להשתמש בתהליך התכן כדי להסביר את כל הגרסאות שהם הכינו.

### תפיסות מוטעות של התלמידים

תלמידים לעיתים קרובות יבלבלו משקל, מסה ונפח. הם יניחו שככל שחפץ כבד יותר, כך הוא גדול יותר. הם גם לא יקשרו את השפעת כוח המשיכה. נסחו משוואות בתחומי המשקל, המסה והנפח עבור התלמידים.



## אוצר מילים

תכונה פיזיקלית

מאפיין של חפץ שניתן לצפות בו או למדוד אותו ללא שינוי הרכבו הכימי, כגון מראה, ריח או גובה

מיחזור

להפוך פריטי פסולת לחומרים שמישים

מיון

לסדר לקבוצות לפי סוג

יעיל

פועל באופן הטוב ביותר האפשרי

פסולת

חומרים שהושלכו אשר נסבר כי הם אינם שמישים עוד





## שלב החקר

סרטון הוידאו הפותח יכול להכין את הבמה לכך שאתם והתלמידים תסקרו ותדונו ברעיונות הבאים של פרויקט זה.

### סרטון הוידאו הפותח

מיחזור חומרים הוא אחד מאתגרי הגדולים של המאה ה-21. מיחזור יכול לתת חיים שניים לחומרים שבהם אתם משתמשים. הבאת יותר אנשים למיחזור הפסולת שלהם באופן עקבי היא אתגר, ודרך אחת לעודד מיחזור נפוץ יותר היא להפוך את שיטות המיון ליעילות יותר:

1. אנשים חייבים לסגל התנהגות שמרתיעה את השלכתה של כל הפסולת לאותו המקום.

2. חומרים בדרך כלל חייבים להיות ממוינים בתחילת תהליך המיון, וחומרים רבים הניתנים למיחזור מגיעים למרכזי המיחזור כשכולם מעורבבים יחד.

3. אנשים או מכוונות יכולים להפריד פסולת בהתאם לסוגים שלה ולצרף את כל הנייר, הפלסטיק, המתכת והזכוכית זה אל זה.

4. כאשר נעשה שימוש במכונה כדי למיין חפצים, היא צריכה להשתמש באחד מתכונותיו הפיזיות של החפץ, כגון משקל, גודל, צורה או אפילו תכונותיו המגנטיות, כדי לעבד אותן.





## שלב החקר

### שאלות לדיון

1. מה זה אומר למחזר?  
מיחזור הוא תהליך עבור הפיכת חומרי פסולת למשהו חדש. חפצים הממוחזרים באופן שכיח כוללים נייר, פלסטיק וזכוכית.
  2. כיצד חומר הניתן למיחזור ממוין באזורכם?  
תארו, עם תלמידים, האם החומרים ממוינים ידנית או בעזרת מכונה. שאלו את התלמידים אם הם ממיינים לצורך מיחזור בבית או אם הם ממיינים משהו אחר בבית.
  3. דמיינו מכשיר שיכול למיין פסולת לפי צורתה. התשובה לשאלה זו תדריך את התלמידים לתהליך התכן.
- צרו מצב בו תלמידים אוספים את תשובותיהם עם מלל או תמונות בכלי התיעוד.

### שאלות נוספות לחקור

1. לאן חומר המיחזור שלכם הולך?  
התשובה לשאלה זו תהיה שונה בהתאם למיקומכם, אך ככל הנראה, החומרים יעברו לשירותי המיחזור המקומיים. חומרים שאינם ניתנים למיחזור יעברו למיקום אחר, כגון מטמנה או כבשן.



## שלב היצירה

### בנו ותכננו משאית כדי למיין חפצים הניתנים למיחזור

התלמידים יעקבו אחר הוראות הבניה כדי ליצור משאית ממיינת ואת החפצים.

#### 1. בנו משאית ממיינת.

הרכיב שבו נעשה שימוש בפרויקט עושה שימוש במערכת של גלגל רצועה כדי לסובב ולהפוך בתנועה חדה את מטען המשאית על ציר. ראשית, שני החלקים אמורים לעבור למרות שיש להם צורות שונות. לאחר מכן, התלמידים יאותגרו לערוך שינויים קטנים בתכנון כך שהחפצים ימוינו לפי גודל.

#### 2. תכנתו את משטח המטען של המשאית.

תכנית זו תפעיל את המנוע בכיוון אחד למשך שנייה אחת כדי לוודא שמשטח המטען נמצא לחלוטין בתנוחת האתחול שלו. היא תחכה שלוש שניות כדי שהקופסאות יועמסו על ידי התלמיד, תשמיע צליל של מכונה, ואז תסובב ותהפוך בתנועה חדה את משטח המשטח כדי להוריד את הקופסאות.

### חשוב

ייתכן שהתלמידים יצטרכו לכוונן את רמת העוצמה של המנוע לשם כך שתכנית זו תעבוד. המנועים יכולים להשתנות מאחד לשני.

### הצעה

לפני שתלמידים מתחילים לתכנן פתרונות, צרו מצב בו הם משנים את הפרמטרים של התכנית כך שהם מבינים אותה במלואה.





## שלב היצירה

### תכנון פתרון אחר

ממודל זה, התלמידים אמורים לשנות את התכנון של מטען המשאית כדי למיין את הקופסאות לתוך שתי קבוצות שונות בהתאם לצורתן. אפשרו לתלמידים גמישות רבה. ישנם פתרונות פשוטים וגם יותר מסובכים לבעיה זו שיכולים להיות כרוכים בשינויים לעיצוב הממין, לתכנית, או לשילוב של שניהם.

### רעיונות לפתרון

1. ערכו שינויים קטנים במשאית כדי למיין את הקופסאות.

על ידי הסרת לוחית הלגו® האחורית של המשאית, קופסא אחת אמורה להיות יכולה ליפול אל תוך החור הראשון בזמן שהקופסא האחרת מחליקה מן המשאית מהצד האחורי בשל צורתה. תכנונים אחרים יכולים לעבוד באותה מידה.



2. השתמשו בחיישן התנועה כדי למיין.

על ידי מיקום חיישן התנועה על הצד של המטען בתנוחה המתאימה ועל ידי יצירת התכנית הנכונה, החיישן יכול לאתר חפצים בהתבסס על גודל.

3. מיינו את הקופסאות שמחוץ למשאית.

פתרון זה ידרוש בניית משהו אחר בנוסף למשאית או במקומה. הקופסאות יכולות להיות מורדות במפעל ולהיות ממוינות בדרך אחרת.



### חשוב ◀

חשוב להעיר שבגלל שמודל מסוים של תלמיד ישתנה לפי בחירת התלמיד, אין הוראות בנייה או תכניות הדגמה שמסופקות לתלמידים עבור חלק זה של הפרויקט.



## שלב היצירה

השתמשו בחלק "תכנון פתרונות נוספים" הנמצא בפרויקט התלמידים כהרחבה אופציונלית לפי מה שאתם רואים שיתאים ללומדים שלכם. זכרו כי מטלות אלו מרחיבות את אלו שבחלק "השתמשו במודל" ומתוכננות עבור תלמידים בוגרים יותר או מתקדמים יותר.

צעד נוסף לפרויקט תכן זה יכול להיות לבקש מהתלמידים לתכנן פתרון עבור בעיה מסובכת יותר.

### תכנון פתרונות נוספים

בקשו מהתלמידים לתכנן חפץ שלישי שיש למיין. לשם מיון פריטים, התלמידים כנראה יצטרכו להתרחק ממודל המשאית ולתכנן סוג אחר של מתקן:

1. מיינו את החפצים תוך שימוש ברצועת מסוע.
2. מיינו את החפצים תוך שימוש בזרוע רובוטית.
3. מיינו את החפצים תוך שימוש בשני מתקנים שונים.

שימו לב לכך שזה לא אמור להיות חשוב אם המתקן עובד באופן מושלם או אפילו אם התלמידים מוצאים פתרון מוצלח. החלק החשוב הוא שההנמקה מאחורי עקרונות המיון מבוטאים כהלכה כאשר התלמידים מיישמים עקרונות של תכן הנדסי.

### הצעה לשיתוף פעולה

על ידי הקבצת קבוצות ביחד, התלמידים יקבלו יותר אפשרויות ליצור אסטרטגיות מיון. תוכלו ליצור מצב בו קבוצה אחת ממיינת כמה מהחפצים ואז תדרוש מהקבוצה השנייה למיין אותם אפילו יותר מכך. לדוגמא, הקבוצה הראשונה יכולה למיין את החפצים הקטנים מהגדולים ומאלו שבגודל הביניים. הקבוצה השנייה או אז תמיין את אלו שבגודל הביניים מאלו הגדולים.



## שלב השיתוף

### השלימו את המסמך

בקשו מהתלמידים לתעד את הפרויקט שלהם בדרכים ספורות:

- בקשו מהתלמידים לצלם תמונה של כל גרסא שהם יצרו ובקשו מהם שיסבירו את הפתרון המוצלח ביותר או את האחד בעל הפוטנציאל הגדול ביותר.
- בקשו מקבוצות של תלמידים להשוות ולהנגיד בין עיצוביהם אחד עם האחר.
- בקשו מהתלמידים לכלול בתיעודם הסבר על כיצד חפץ יכול להיות ממוין על ידי צורה וכיצד צורת החפץ הייתה חשובה לפתרון.

### הציגו תוצאות

התלמידים אמורים לתאר כיצד נעשה שימוש בפתרונם כדי למיין חפצים לפי צורתם.

כדי לשפר ולחדד את הצגות התלמידים:

- צרו מצב בו התלמידים מציגים כיצד הם פעלו לקראת פתירת בעיה זאת.
- צרו מצב בו הם מסבירים את האתגרים בהם הם נתקלו וכיצד הם פעלו כדי לערוך שנויים קטנים בתכנוניהם ובתכניותיהם כתוצאה מכך.
- בקשו מהם לתאר את ההקשר שמסביב להסברם:
- דונו בשאלה האם פתרון זה ישים לחיים המציאותיים.



## מיינו כדי למחזר

### דרך אפשרית של שיתוף

התלמידים תכננו דרכים שונות למיון חפצים לפי צורותיהם.

## סקירת הפרויקטים הפתוחים

10. הבעתן של חיות  
154-156

9. טורף וטרף  
151-153

12. חקר החלל  
160-162

11. סביבות גידול  
קיצוניות  
157-159

14. ניקוי האוקיינוס  
166-168

13. אדעקת מפגע  
163-165

16. הזדת חומרים  
172-174

15. מעבר חיות בר  
169-171





פרויקט 9

## טורף וטרף

פרויקט זה עוסק בייצוג, בעזרת מודל לגו<sup>®</sup>, של התנהגות טורפים ושל טרפם.



## שלב החקירה

טורפים חולקים מערכות יחסים דינמיות ומרתקות עם טרפם. הטורפים התפתחו במהלך מאות השנים כדי להשתפר כציידיים וכלוכדים. זה אילץ את הטרף להסתגל כדי להתחמק מטורפים ולשרוד.

תנו לתלמידים לחקור את מערכות היחסים המתפתחות בין מערכות שונות של טורפים וטרפם.



## שלב היצירה

התלמידים יוצרים מודל של טורף או טרף כדי לתאר את מערכת היחסים בין טורף וטרפו.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- מזיז ומוליך
- תופס
- דוחף



## הצעה

חלקו את הקבוצות לזוגות, כאשר קבוצה אחת בונה מודל של טורף והקבוצה האחרת – מודל של טרף.

## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את מודל הטורף או הטרף, תוך שהם מסבירים כיצד הם ייצגו את מערכת היחסים בין שני הזנים. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים את האסטרטגיות השונות בהן הטורף הנבחר משתמש כדי למשוך ולתפוס את טרפו.



פרויקט 10

## הבעתן של חיות

פרויקט זה עוסק בייצוג, בעזרת מודל לגו®, של שיטות שונות ליצירת קשרים בממלכת החיות.



## שלב החקירה

ביולומינסנציה היא הפקת אור על ידי אורגניזמים חיים, כגון גחליליות, חסילונים ודגי מעמקים. יצורים ביולומינסנטיים משתמשים ביכולת זו לשם מגוון מטרות, לרבות הסוואה, מארב לטרף ויצירת תקשורת. חיות אחרות ישתמשו בצלילים ובתנועות על מנת לתקשר.

תנו לתלמידים לחקור את מערכות היחסים השונות הללו כדי לקבוע כיצד סוגי תקשורת אלו עוזרות להם לשרוד, למצוא בני-זוג, ולהתרבות.



## שלב היצירה

התלמידים יוצרים יצור ומדגימים את שיטת התקשורת שלהם. המודל צריך לכלול סוג אחד מסוים של אינטראקציה חברתית, כגון אור, תנועה או צליל.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- הטיה
- מרעיד
- מזיז ומוליך



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים שיטה של תקשורת. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים כיצד שיטת התקשורת שנבחרה יוצרת אינטראקציה חברתית. בקשו מהם לומר מדוע החיות מתקשרות בדרך זו. מעט מחקר בנוגע לאינטראקציה חברתית של חיות יכול להיות נחוץ.



פרויקט 11

## סביבות גידול קיצוניות

פרויקט זה עוסק בייצוג, בעזרת מודל לגו<sup>®</sup>, של השפעת הסביבה הטבעית על הישרדותם של מינים מסוימים.



## שלב החקירה

מאובנים מגלים המון בנוגע לשאלה מדוע חיות יכלו לשרוד בסביבותיהם. סביבת גידול, אקלים, אוכל, מחסה ומשאבים זמינים – כולם תורמים להצלחת מינים מסוימים.

תנו לתלמידים לחקור אוכלי בשר וצמחוניים ומה המאובנים שלהם מספרים לנו על האופן בו חיו. הם יכולים לחשוב כיצד מינים מסוימים התפתחו כדי לשרוד אל תוך העידן המודרני. לדוגמא, צרו מצב בו התלמידים בונים דינוזאור מעופף או מטפס שמקנן בצמרות העצים כדי להגן על ביציהם או תנין כדי להראות כיצד הוא משתמש בגופו, בזנבו ובמלתעתו בשילוב עם סביבת הגידול שלו במים.

באופן חלופי, תלמידים יכולים להתבונן בסביבות גידול קיצוניות או אפילו בסביבות גידול דמיוניות, כל עוד הם יכולים לעשות את ההקשר בין סביבת הגידול ובין היצור שלהם.





## שלב היצירה

התלמידים יוצרים גם יצור וגם את סביבת הגידול בה הם חיים, תוך כדי שהם מראים כיצד היצור הסתגל לסביבת החיים שלו.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- פועל כמו ארכובה
- מכופף
- כורך בסליל



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים את הצגת ההשפעה של סביבת הגידול על היצור. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים את ההתאמות ואת המאפיינים הייחודיים שהיצור צריך לפתח ולשרוד.



פרויקט 12

## חקר החלל

פרויקט זה עוסק בתכנון אבטיפוס, מלגור®, של רכב חלל (רובר) אשר יהיה אידיאלי עבור חקירתן של פלנטות רחוקות.



## שלב החקירה

רכב חלל הוא רכב בעל מנוע המופעל אוטומטית שמניע עצמו לאורך פני השטח של עצם שמימי. רכב חלל יכול לבחון שטח ותכונות מעניינות, לנתח מצבי מזג אוויר, או אפילו לבחון חומרים, כמו אדמה ומים.

תנו לתלמידים לחקור רכבי חלל ולגלות את תכונותיהם ואת תפקודיהם הרבים והמעניינים. התלמידים צריכים לתכנן מגוון תפקודים עבור אב הטיפוס של רכב החלל שלהם.



## שלב היצירה

התלמידים מתכננים, בונים ובוחנים רכב חלל שיכול למלא אחת מן המשימות הבאות כאשר הוא נשלח לכוכב אחר:

- להיכנס למכתש ולצאת ממנו.
- לאסוף דגימת אבן.
- לקדוח חור באדמה.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- מניע
- תופס
- מניע בעיקול



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים כיצד הם תכננו ובחנו את רכב החלל שלהם כך שישלים סדרת מטלות המבוססות על חקר כוכבים. צרו מצב בו תלמידים משווים מודלים ומספקים משוב לכל אחד בנוגע למידת ההצלחה בה המודלים מתאימים לאילוצים ולקריטריון של הבעיה הנתונה.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים מדוע כל תפקוד הוא חשוב וכמה אלו אפשרו לרכב החלל לנוע על פני שטח תנודתיים כדי להשלים את המשימה המיועדת/הנבחרת.



פרויקט 13

## אזעקת מפגע

פרויקט זה עוסק בתכנון אבטיפוס, מלגור<sup>®</sup>, של התקן שמפעיל אזעקה בהתאם למזג האוויר, הנועד להזהיר מפניו בפני אנשים, ולצמצם את השפעתן של סופות חזקות.



## שלב החקירה

המרכז לחיזוי סופות (SPC) של מנהל האוקיינוסים והאטמוספירה הלאומי של ארה"ב (NOAA) קיים כדי להגן על אנשים על ידי הנפקת תחזיות מדויקות ומתוזמנות מפני טורנדואים, שריפות יער, ומפגעים אחרים. מערכות אזהרה מטרימות עבור סופות כאלו מסייעות להציל בניינים, רכוש וחיים.

תנו לתלמידים לחקור את מערכות הציוד והאזעקה.



## שלב היצירה

התלמידים יוצרים, בונים ובוחנים התקן אזעקה עבור רוח, גשם, אש, רעידת אדמה או מפגעים אחרים הקשורים במזג האוויר. זה יכול להיעשות לפי מערך קריטריונים או עם תוצאות פתוחות יותר כפי שנקבע על ידי המורה.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- מסתובב סביב צירו
- מסתובב סביב ציר אחר
- תנועה



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים כיצד הם תכננו ובדקו את אזעקות המפגע שלהם. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים מדוע האזעקה היא חשובה וכיצד היא תוכננה ונבדקה כדי לסייע להפחית את השפעת המפגע המסוים או להזעיק אנשים מפני מפגעים אפשריים.



פרויקט 14

## ניקוי האוקיינוס

פרויקט זה עוסק בתכנון אבטיפוס, מלגור®, עבור התקן שיוכל לסייע בהסרת אשפה פלסטית מהאוקיינוס.





## שלב החקירה

מיליון טונות של פלסטיק נכנסו לאוקיינוסים בעשורים האחרונים. חשוב שיפנו מן האוקיינוסים שקיות פלסטיק, בקבוקים, מכלים ושפוכת אחרת אשר מסכנים את חיות הים, את הדגים ואת סביבות הגידול שלהם.

תנו לתלמידים לחקור טכנולוגיות איסוף וכלי רכב שבהם כרגע נעשה שימוש ואשר מיועדים לנקות את האוקיינוסים מפסולת פלסטית.



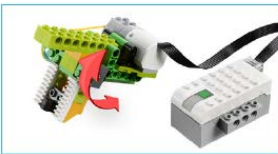
## שלב היצירה

התלמידים יוצרים ובונים התקן או כלי רכב לאיסוף פסולת פלסטית. למרות שזהו אב טיפוס, המודל צריך להיות יכול באופן אידאלי לאסוף פלסטיק מסוג מסוים באופן פיזי.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- כורך בסליל
- מניע בעיקול
- תופס



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים כיצד הם תכננו את אב הטיפוס כדי שיאסוף פלסטיק מסוג מסוים. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים מדוע ניקוי האוקיינוס חשוב, וכיצד אב הטיפוס שלהם מספק פתרון אידאלי לבעיה.



פרויקט 15

## מעבר חיות בר

פרויקט זה עוסק בתכנון אבטיפוס מלגו® שיאפשר לבעלי חיים, שמינם בסכנה הכחדה, לחצות בבטחה כביש או אזור אחר שבו סכנה רבה.



## שלב החקירה

מעברי חיות בר הינם מבנים המאפשרים לחיות לחצות בבטחה מחסומים מעשה ידי אדם. מעברי חיות בר כוללים מחלפים, מנהרות ואמות.

תנו לתלמידים לחקור מעברי חיות בר קיימים, במיוחד דוגמאות מקומיות, כגון מחלפים ומעברי עדרים. ייתכן שתצו לשתף דוגמאות מסוימות של מצבים או תנאים בהם חיי הבר נתונים בסיכון ומעבר יכול להיות פתרון.



## שלב היצירה

התלמידים מתכננים ובונים מעבר חיות בר עבור חיה נבחרת. הם יכולים גם לבנות את הכביש או את המפגע שמפניו המעבר הבטוח מתוכנן להתחמק.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- מסתובב סביב צירו
- מסתובב סביב ציר אחר
- מכופף



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים כיצד הם תכננו את אב הטיפוס כך שיאפשר לחיות בר לחצות בבטחה. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים מדוע זה חשוב לחפש אחר מינים הנתונים בסכנת הכחדה ולהיות מודע להשפעות בני האדם על סביבות הגידול של חיות.



פרויקט 16

## הזדת חומרים

פרויקט זה עוסק בתכנון אבטיפוס, מלגור<sup>®</sup>, של מכשיר או מתקן שיוכל להזיז ולהניע חפצים מסוימים בדרך בטיחותית ויעילה במיוחד.



## שלב החקירה

במשאית המלגזה הממונעת נעשה שימוש כדי להרים ולהזיז חומרים כבדים למרחקים קצרים. היא פותחה בתחילת המאה ה-20, אך השימוש בה נעשה נפוץ לאחר מלחמת העולם השנייה. מלגזות הפכו לחלק חיוני במחסנים (גדולים) ובתפעולים של ייצור.

תנו לתלמידים לחקור את העיצובים של משאיות מלגזה ודרכים נוספות להזיז חפצים, ולבצע תצפיות על הדרך בה המכשירים הללו מרימים ומזיזים חומרים.

### חשוב

ההתמקדות בפרויקט זה יכולה להיות גם על המכשיר שמזיז את החפצים וגם על הדרך בה החפצים ערוכים על מנת שיזיזו אותם, כגון הערמתם על משטחים או במכלים.



## שלב היצירה

התלמידים מתכננים ובונים כלי רכב או מכשיר להרמה, הזזה ו/או אריזה של מערך חפצים שהוחלט עליו מראש. הם צריכים גם לשקול כיצד ארגזים יכולות להיות מתוכננות כך שיוזזו ויאוחסנו בקלות.

תנו לתלמידים לחקור את ספריית התכן כך שהם יוכלו לבחור מודל לצורך השראה. לאחר מכן אפשרו להם לנסות וליצור את הפתרונות שלהם, תוך שהם מבצעים שינויים קלים בכל מודל בסיסי שהוא לפי ראות עיניהם.

המודלים הבסיסיים המוצעים בספריית התכן כוללים:

- פועל כמו הגה
- תופס
- תנועה



## שלב השיתוף

התלמידים צריכים להציג את המודלים שלהם, תוך שהם מסבירים כיצד כלי הרכב תוכנן כך שיוזזו עצמים. הם יכולים להשתמש בתיעוד של מחקר ותיקיית עבודה כדי לתמוך בחקירותיהם וברעיונותיהם.

### הערכה מעצבת

ודאו שהתלמידים מסבירים כיצד ארגזים יכולים להיות מתוכננים כך שיוזזו ויאוחסנו בקלות וכיצד התכנון מאפשר לכלי רכב לעשות זאת ביעילות.



# ארגון הכלים של WeDo 2.0

תכנתו עם WeDo 2.0  
187-194

תוכנת WeDo 2.0  
176-186

בנו עם WeDo 2.0  
195-210



## תוכנת WeDo 2.0 של לגו® חינוך

בפרק זה תגלו כיצד התוכנה של WeDo 2.0 מחברת יחדיו את הפרויקטים, את הכלים ואת ההדרכה שנחוצה לתלמידים, כדי להביא את המדע לחיים.



## כלים משולבים

התוכנה היא מרכיב מהותי וקל לשימוש של כל הפרויקטים ב-WeDo 2.0. רק מהתוכנה תוכלו אתם והתלמידים:

- לגשת לכל הפרויקטים.
- לתכנת את המודלים שלהם.
- לקבל הנחיה לגבי בנייה ותכנות.
- להשתמש בכלי התיעוד המשולב.

אתם גם תקבלו גישה למדריך מורים זה בו אתם יכולים לקרוא בעזרת קורא ה-PDF המועדף עליכם.

העמודים שלהלן מספקים פרטים נוספים בנוגע לאזורי תוכנה חשובים.

**LEGO** education

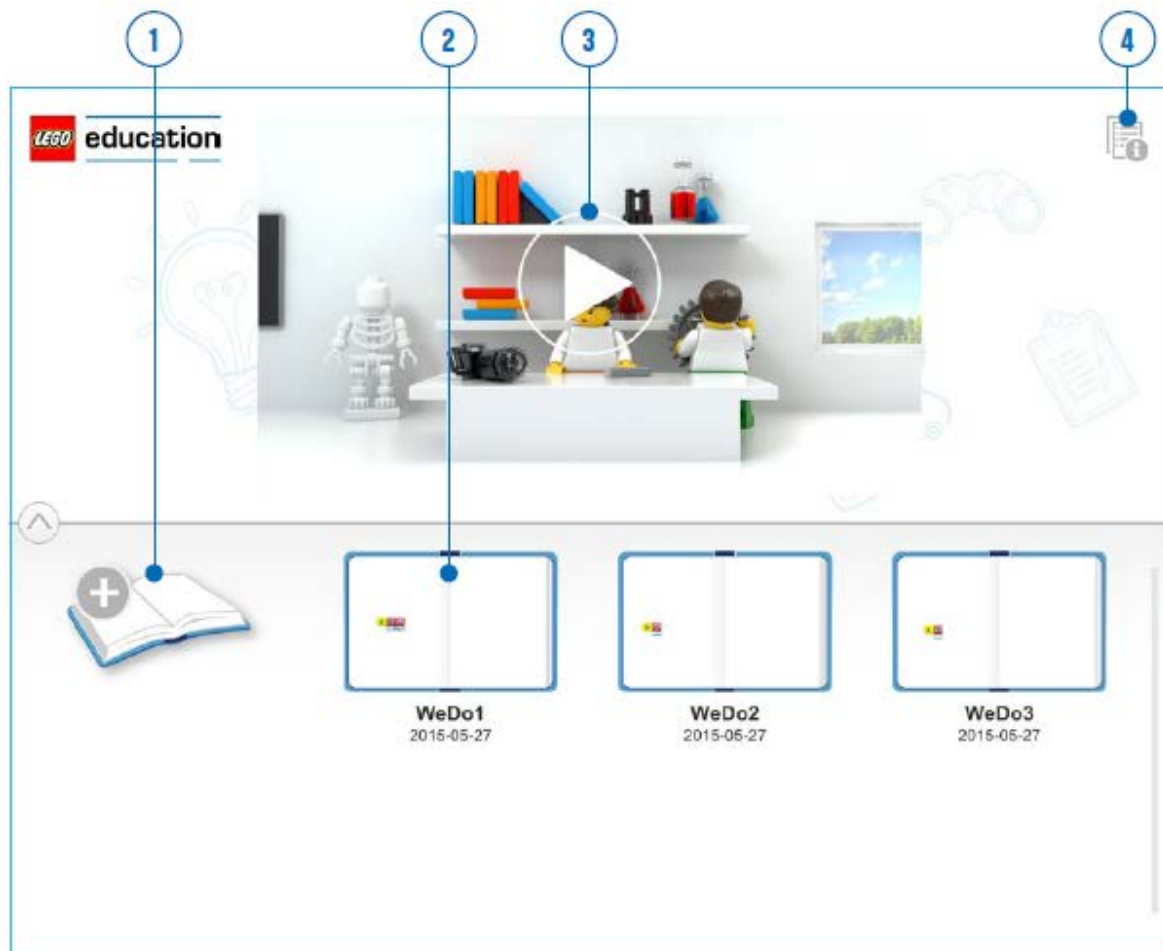




## מבואת מעבדת המדע

מהמבואה, יש לכם גישה לתפקודים אלו:

1. לחצו על הכפתור 'הוסף פרויקט חדש' (Add New Project) כדי ליצור פרויקט חדש.
2. לחצו על פרויקט קיים כדי לחזור לקובץ שמור.
3. לחצו על כפתור 'סרטון הצגת התוכנה' (Startup video) כדי לסייר בתוכנת ה-WeDo 2.0.
4. לחצו על האייקון 'מידע' (Information) כדי לגשת למדריך למורים ולחומרי תמיכה אחרים.





## סרגל הכלים של WeDo 2.0

בתוך פרויקט מסוים, סרגל הכלים נמצא בחלקו העליון של העמוד.

1. לחצו על האיקון 'בית' (Home) כדי לחזור אל המבואה.
2. לחצו על האיקון 'ספריית הפרויקט' (Project Library) כדי לקבל גישה לכל הפרויקטים של WeDo 2.0.
3. לחצו על האיקון 'ספריית התכן' (Design Library) כדי לקבל גישה להשראה לבנייה ולתכנות.
4. לחצו על האיקון 'כלי הלכידה' (Capture tool) כדי לגשת למצלמה המובנית של תוכנת WeDo 2.0, לסרטונים, ולכלי לכידת (צילום) המסך.
5. לחצו על האיקון 'כלי התיעוד' (Documentation tool) כדי לגשת למסמך הפרויקט שלכם.
6. לחצו על האיקון 'עזרה' (Help) כדי לגשת למידע נוסף.
7. לחצו על האיקון 'תצוגה' (Display) כדי להראות או להסתיר את התצוגה האפשרית של טקסט או של תמונה.
8. לחצו על האיקון 'עצור' (Stop) כדי לעצור את כל הפעולות של התכנית.



על ידי גרירה ושחרור של בלוקים על בד התכנות, התלמידים יכולים ליצור שרשראות תכנית. הם יכולים להתחיל כל אחת משרשראות התכנית הללו על ידי לחיצה על הבלוק 'התחל' (Start Block).

### חשוב

לחצו על הפריט הנבחר בסרגל הכלים שוב כדי להחזירכם לבד התכנות.

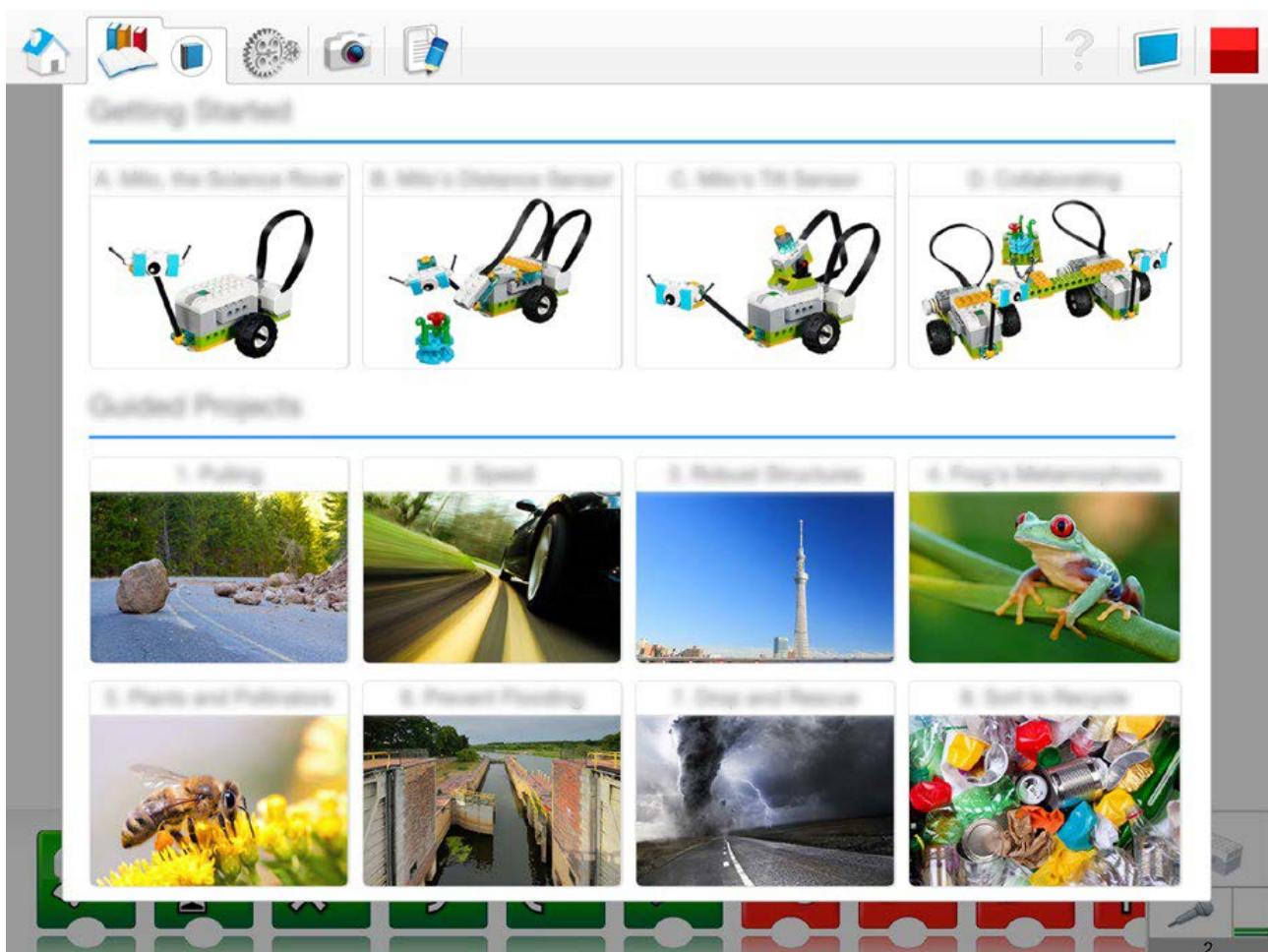


# ספריית הפרויקט

מספריית הפרויקט, יש לכם גישה:

1. לארבעת החלקים של הפרויקט ההתחלתי
2. לשמונת הפרויקטים המודרכים
3. לשמונת הפרויקטים הפתוחים

ברגע שתפתחו אחד מן הפרויקטים הללו, תיכנסו לסקירה כללית לפני שתיכנסו לפרויקט המלא.





# ספריית התכן

ספריית התכן מחולקת לשני חלקים:

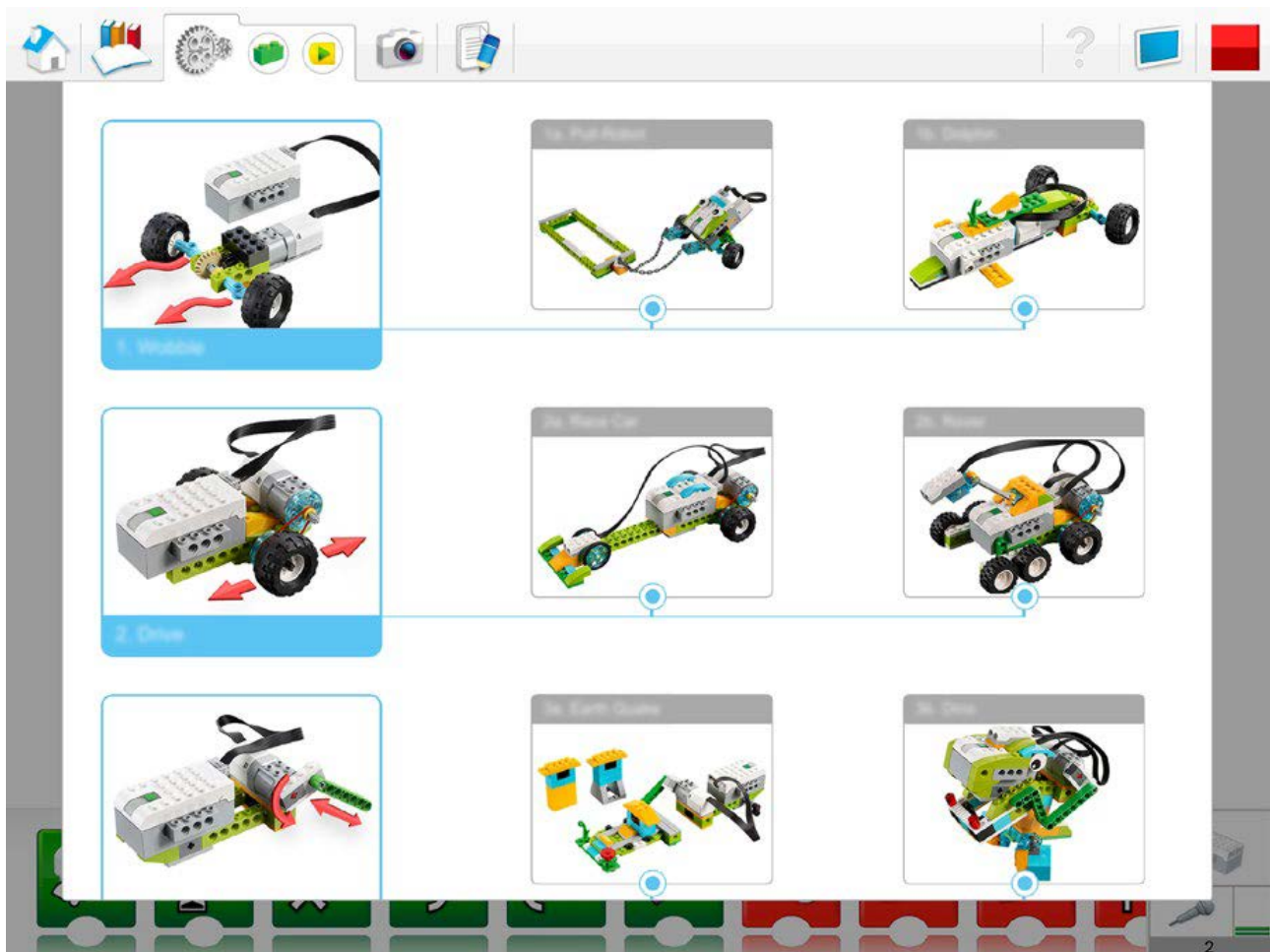
- ספריית הדגם
- ספריית התכנית

מספריית הדגם, אתם תגלו:

1. את 15 המודלים הבסיסיים עם הוראות בנייה ביחד עם הצעות עבור תכניות
2. את 2 המודלים נותני ההשראה הבאים בעקבות כל מודל בסיס עם הצילומים המתאימים והצעות לתכניות

מספריית התכנית, אתם תגלו:

1. את 5 שרשראות התכנות בהן משתמשים בדרך כלל: הן יאפשרו לתלמידים לוודא במהירות האם המודל שלהם פועל בדרך הנכונה.





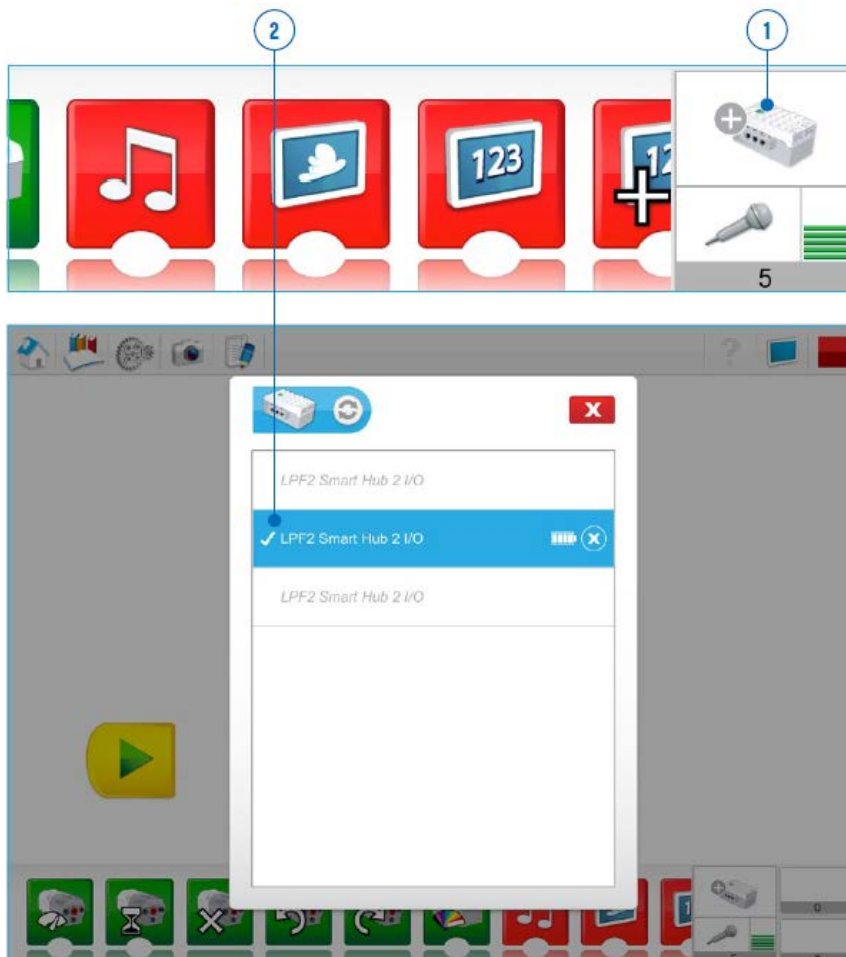


## מרכז התקשורת

בתוך פרויקט מסוים, בפינה הימנית התחתונה של בד התכנות, תוכלו לגשת למרכז התקשורת.

כלי זה מבקר על התקשורת בין המקור-החכם ובין המכשיר הדיגיטלי הנבחר. כדי לחבר את המקור-החכם אל מכשירכם, ודאו שהמקור-החכם פועל, ואז:

1. לחצו על הכפתור 'הוסף מקור-חכם' המצוי (Add Smarthub) כדי לגשת לרשימת המכשירים הזמינים.
2. בחרו את מכשירכם מהרשימה.





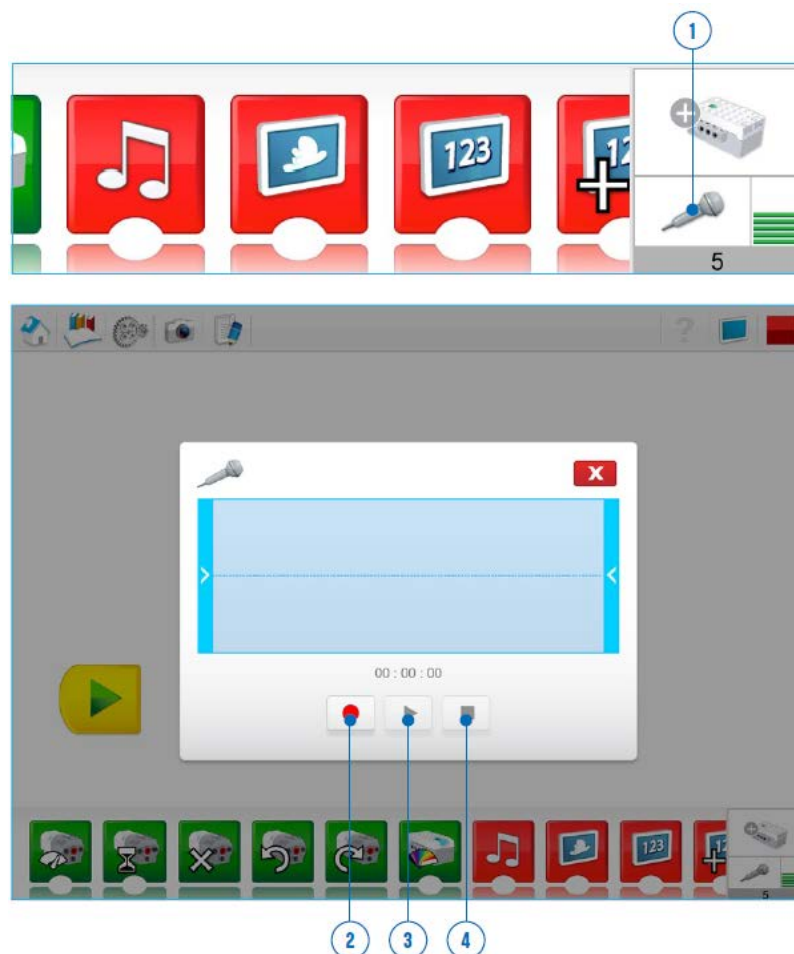


## כלי הקלטת הקול

תוכלו לגשת לכלי הקלטת הקול בתוך פרויקט מסוים בכל נקודת זמן.

אמצעי זה מאפשר לכם להקליט את הקולות שלכם. התוכנה של WeDo 2.0 תאחסן את הקול האחרון שהוקלט שיהיה זמין בהוספת 'בלוק קול' (Sound Block) עם 21 כקלט לשרשרת התכנית:

1. לחצו על האיקון 'מיקרופון' (Mic) כדי לגשת לתא. ההקלטה.
2. לחצו על האיקון 'הקלט' (Rec) כדי להתחיל את ההקלטה.
3. לחצו על האיקון 'השמע' (Play) כדי להשמיע את ההקלטה.
4. לחצו על האיקון 'עצור' (Stop) כדי לעצור את ההקלטה.





## כלי הלכידה

מכלי הלכידה, אתם יכולים:

1. ללחוץ על הכפתור 'לכוד' (Capture) כדי:

- לצלם תמונה.
- להתחיל ולהפסיק את הקלטת הסרטון.
- לצלם לכידת (צילום) מסך.

2. ללחוץ על הכפתור 'לכוד תמונה' (Capture picture) כדי

לבחור כיתוב לתמונה.

3. ללחוץ על הכפתור 'לכוד סרטון' (Capture Video) כדי

לבחור כיתוב לסרטון.

4. ללחוץ על הכפתור 'לכוד בד (תכנות)' כדי

לבחור כיתוב לבד.

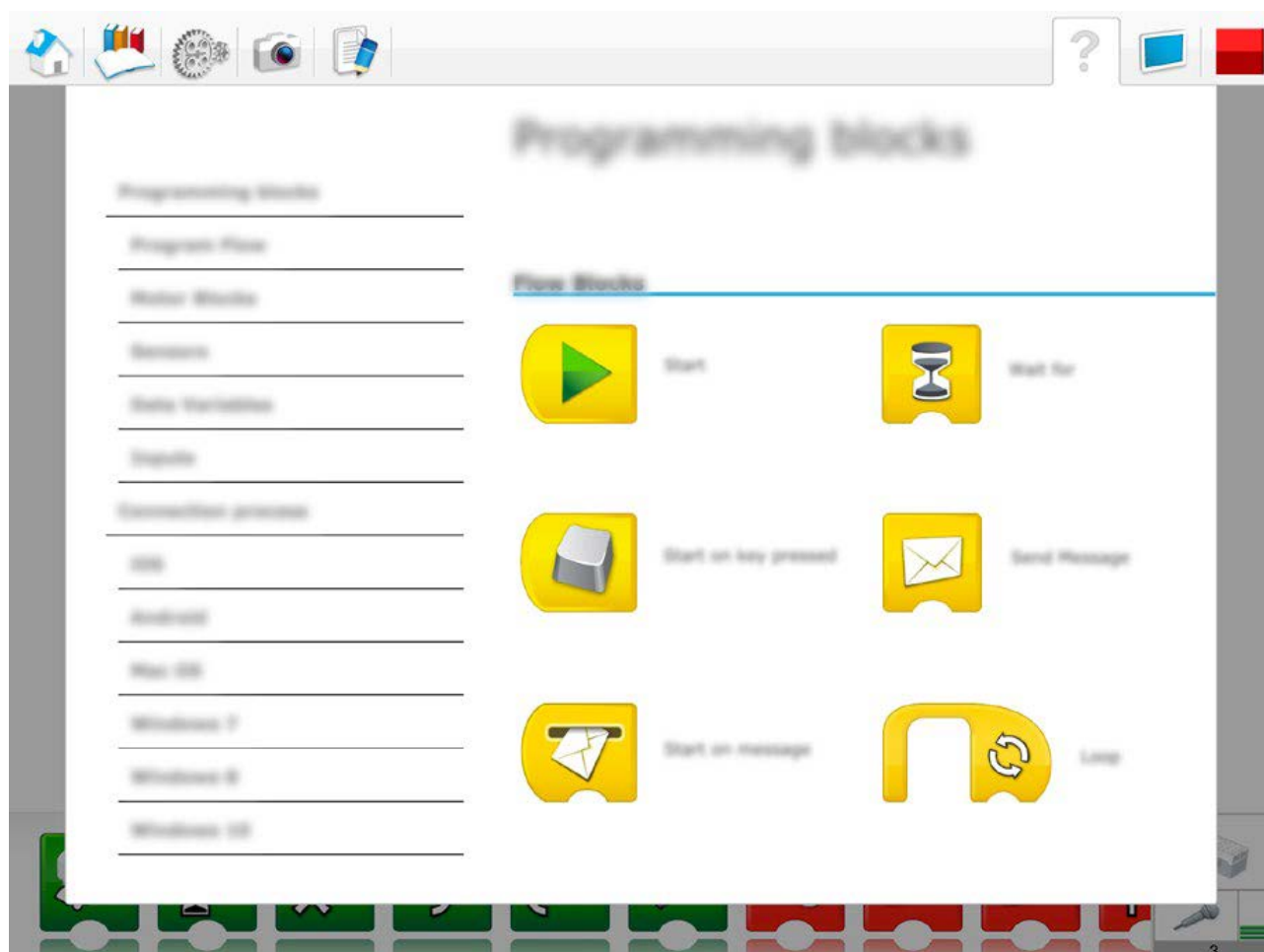




## תמיכה

בתוך התמיכה תמצאו הנחיה ליסודות התוכנה:

1. השמות של כל בלוק תכנות בנפרד
2. תהליך התקשורת





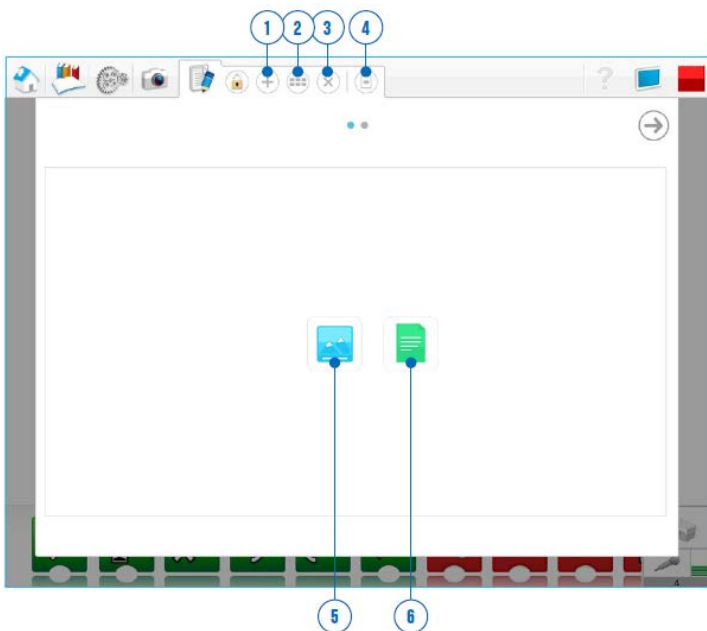
## כלי התיעוד

מתוך כלי התיעוד, התלמידים יכולים ליצור מסמך המכיל מלל, וראיות כמו תמונות וסרטונים הנוגעים לפרויקט שלהם:

1. לחצו על האיקון 'הוסף עמוד' (Add page) כדי להוסיף עמוד למסמך.
2. לחצו על האיקון 'בחירת תבנית' (Template select) כדי לבחור פריסה עבור העמוד.
3. לחצו על האיקון 'מחק עמוד' (Delete page) כדי למחוק את העמוד הנוכחי.
4. לחצו על האיקון 'יצא' (Export) כדי לשמור את המסמך בתור PDF או כתמונות.

### בכל עמוד של המסמך:

1. לחצו על האיקון 'הכנס תמונה' (Image Input) כדי להכניס תמונה או סרטון שמאוחסנים בזיכרון המכשיר.
2. לחצו על האיקון 'הכנס מלל' (Text Input) כדי להתחיל להקליד במכשיר.





## תכנתו עם WeDo 2.0

תכנות הוא חלק חשוב בלמידה במאה ה-21, והוא חלק הכרחי בכל הפרויקטים של WeDo 2.0.

תכנות הוא הדבר שמכניס חיים לתוך המודלים שהתלמידים יצרו, ומלמד אותם על פתרון בעיות תוך שימוש במחשב.



## היכרות עם שרשרת תכנות

כאשר תלמידים רוצים להעניק חיים למודלים שלהם, הם יגוררו וישחררו בלוקים על בד תכנות. תלמידים ייצרו שרשראות תכנות. הם יכולים ליצור שרשראות תכנות רבות על הבד, אך כל אחת מאלו צריכה להתחיל עם בלוק 'התחל' (Start Block).



**הנה כמה מונחים חשובים בהם יש להשתמש:**

1. בלוק 'התחל'  
בלוק 'התחל' נדרש כדי לבצע שרשרת תכנות. ביצוע משמעו להתחיל סדרה של פעולות עד להשלמתה.
2. בלוק תכנות  
בתוכנת WeDo 2.0 נעשה שימוש בבלוקים של תכנות כדי לבנות שרשרת תכנות. נעשה שימוש בבלוקים עם סמלים במקום בקוד טקסט.
3. שרשרת תכנות  
שרשרת תכנות היא רצף בלוקים של תכנות.



## חמש שרשראות התכנות הראשונות

שרשראות התכנות שלהלן מייצגות את התפקודים החשובים ביותר בשרשרת תכנות של WeDo 2.0. מומלץ שאתם ותלמידיכם תכירו אותן מקרוב.

### חשוב

ב-WeDo 2.0, יחידת הזמן הוגדרה כשניות. התלמידים צריכים לפיכך להכניס לקלט:

- 1, כדי שהמנוע יפעל למשך שנייה אחת
- 4.5, כדי שהמנוע יפעל למשך ארבע וחצי שניות

### שרשרת תכנות 1

האם המנוע שלי פועל?

תוכנה זו מתוכננת בעיקר כדי לבדוק את המנוע. כאשר לוחצים התחל, עוצמת המנוע תוגדר כ-10, והמנוע יסתובב בכיוון אחד למשך שלוש שניות, לאחר מכן בכיוון השני למשך שלוש שניות, ואז יעצור.





# חמש שרשראות התכנות הראשונות

## שרשרת תכנות 2

האם החיישן שלי מגיב?

כדי להיות מסוגלים להשתמש בתכנית זו, תצטרכו מנוע וחיישן תנועה שמחוברים למקור-החכם. ביצוע התכנית יגרום למנוע להסתובב בכיוון אחד וימתין עד שעצם (למשל, כף ידכם) יעבור מול חיישן התנועה. כאשר עצם יאותר, המנוע יעצור.



ניתן להשתמש באותה התכנית עם חיישן ההטיה או עם חיישן הקול כקלט על ידי שינוי החלק המחובר אל הבלוק 'המתן ל-' (Wait For Block).

## שרשרת תכנות 3

האם האור מהבהב?

תכנית זו היא בדיקה פשוטה על מנורת המקור-החכם. ביצוע התכנית לפועל יגרום למנורה לדלוק למשך שנייה אחת ולהיכבות למשך שנייה אחת. פעולות אלו יחזרו על עצמן באופן ללא הפסקה ויגרמו למנורה שעל המקור-החכם להבהב.







## חמש שרשראות התכנות הראשונות

### שרשרת תכנות 4

האם המכשיר שלי מפיק קול?

תכנית זו תשמיע את קול מס' 1 ממכשירך.



### שרשרת תכנות 5

האם המכשיר שלי מציג תמונות?

תכנית זו תראה על הצג את תמונה מס' 1 וכמו כן את

המילה "WeDo".





## אפשרויות תכנות נוספות

להלן תכניות נוספות בהן משתמשים פעמים רבות. ברגע שחקרתם את חמש שרשראות התכנות הראשונות, מומלץ שהמורה והתלמידים יכירו את תפקודיהן לעומק.

### שרשרת תכנות 6

שימוש בקלט האקראי

שרשרת תכנות זו תשנה את צבעה של המנורה שעל המקור-החכם באופן אקראי, בכל שנייה.





# אפשרויות תכנות נוספות

## שרשרת תכנות 7



הפעלת שני מנועים באותו הזמן

תוכלו לתייג בלוקים של מנוע וקלטים של חיישנים אם אתם משתמשים ביותר מאחד בפעם אחת. תוכלו להשתמש לכל היותר בשלושה מקורות-חכמים של לגו® באותו הזמן.

כדי לתייג בלוק או קלט, לחצו לחיצה ארוכה על הבלוק שאותו אתם צריכים לתייג כדי לפתוח את לוח התייג:

- לחצו פעם אחת כדי לתייג בנקודה אחת.
- לחצו שוב כדי לתייג בשתיים עד שש נקודות.
- לחצו שוב כדי להסיר את התווית.

אם בלוק של מנוע אינו מתויג ויותר ממנוע אחד מחובר, כל המנועים יופעלו באותו אופן. אם בלוק של קלט של חיישן אינו מתויג ויותר מחיישן אחד מחובר, התכנית תחכה לאחד מהחיישנים המחוברים.

## שרשרת תכנות 8



השתמשו בקלט חיישן הקול

שרשרת תכנות זו תסובב את המנוע ברמת עוצמה שמתאימה לרמת הקול שגילה המיקרופון של מכשירכם:

- אם רמת הקול היא נמוכה, המנוע יסתובב באיטיות.
- אם רמת הקול היא גבוהה, המנוע יסתובב במהירות.



# אפשרויות תכנות נוספות

## שרשרת תכנות 9

צרו ספירה לאחור

שרשרת תכנות זו תציג מספרים על המסך, החל מחמש, ותספור אחורה כל שנייה. לאחר חמישה מחזורים יושמע קול.



## שרשרת תכנות 10

עשו שני דברים באותו הזמן

כאשר מקישים על איקון 'הפעל' (Play), תישלח הודעה מס' 1 (WeDo) אל בד התכנות. הודעה זו תגרום לכל הבלוקים 'התחל הפעלה' ('play on') שיש להם הודעה מס' 1 (WeDo) לפעול. במקרה זה, התוכנית תגרום להשמעת קול ולהצגת תמונה באותו הזמן.





## בנו עם WeDo 2.0

WeDo 2.0 עוצב כך שיוכל לספק לתלמידים הזדמנויות לערוך סקיצה, לבנות ולבדוק את אבות הטיפוס או את ייצוגיהם של חפצים, חיות וכלי רכב, דומים לעולם האמתי.

הגישה המתבססת על בנייה באופן פעיל, בכל השלבים, מעודדת את התלמידים להיות מעורבים באופן מלא בתהליך התכנון, העיצוב והבנייה.



## חשיבותו של התכנון ב-WeDo 2.0

הפרויקטים של WeDo 2.0 ייקחו אתכם ואת תלמידים למסע של שימוש במנגנונים במודלים שלהם. מנגנונים אלו יפיחו חיים במודלים שלהם.

מנגנונים אלו סודרו לפי תפקודם בספריית התכנון. בתוכנה, התלמידים ימצאו הוראות בנייה עבור משהו אשר:

1. מרטיט
2. מניע
3. פועל כמו ארכובה
4. מזיז ומוליך (יוצר 'הליכה'; מוביל)
5. מסתובב סביב עצמו
6. מפופף
7. מלפף
8. מרים
9. תופס
10. דוחף
11. מסתובב סביב ציר חיצוני
12. פועל כמו מערכת היגוי
13. מניע בעיקול
14. מאתר תנועה
15. מאתר הטיה



אלו מסופקים כדי לתת השראה לתלמידים כאשר הם מחפשים פתרונות. כל התפקודים הללו משתמשים במה שנקרא "מכונות פשוטות" אותן תוכלו לחקור עם תלמידים באותו הזמן.



# חקירת המודלים הבסיסיים

## שם החלק: גלגל שיניים

גלגל שיניים הוא גלגל משונן שמסתובב סביב צירו וגורם לחלק נוסף לנוע. תוכלו למצוא גלגלי שיניים באופניים שלכם, כאשר הם מקושרים יחדיו בשרשרת. תמסורת גלגלי שיניים נוצרת כאשר גלגלי שיניים משיקים זה לזה.



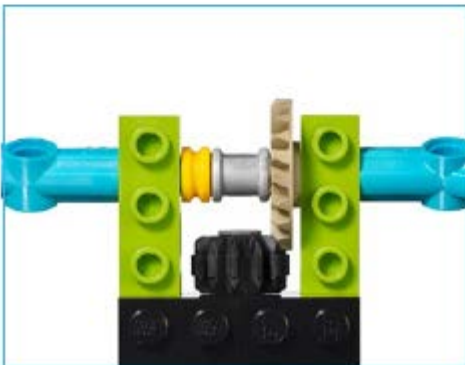
## סוגים של תמסורות גלגלי שיניים

**תמסורת הגברה:** גלגל שיניים גדול מניע גלגל שיניים קטן כדי ליצור יותר סיבובים.

**תמסורת הפחתה:** גלגל שיניים קטן מניע גלגל שיניים גדול כדי ליצור פחות סיבובים.

## מופיע בספריית התכן במודלים הבאים

מזיז ומוליק, מסתובב סביב עצמו



## שם החלק: גלגל שיניים משופע

חלק זה הינו גלגל שיניים ששיניו מסודרות כך שניתן להרכיבו במאונך לגלגל שיניים אחר ובכך לשנות את ציר הסיבוב.

## מופיע בספריית התכן במודלים הבאים

מכופף, מרטיט, דוחף



## חקירת המודלים הבסיסיים

### שם החלק: פס משונן

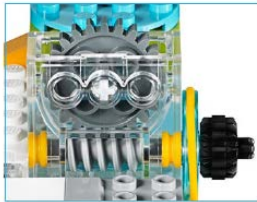
פס משונן הוא רכיב שטוח עם שיניים שמשתלב עם גלגל שיניים עגול, שבמקרה זה מקובל לקרוא לו סבבת. תמסורת זו משנה את התנועה הסיבובית לתנועה קווית ולהפך.



מופיע בספריית התכן במודלים הבאים  
דוחף

### שם החלק: תמסורת חלזונית

חילזון הוא חריץ בורגי המשתלב עם גלגל שיניים. החילזון מתוכנן כך שיסובב גלגל שיניים רגיל, אולם גלגל השיניים לא יכול לסובב אותו, לכן, תמסורת זו מאפשרת סיבוב בכיוון אחד בלבד ויכולה לשמש כמעצור.



מופיע בספריית התכן במודלים הבאים  
מסתובב סביב ציר חיצוני

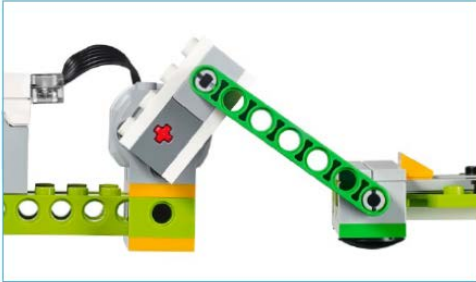




## חקירת המודלים הבסיסיים

### שם החלק: קורה

קורה שמחוברת לחלק שמסתובב סביב צירו תהפוך לארכובה. ארכובה היא פרק מכונה הממיר את התנועה הסיבובית שנוצרת על ידי המנוע לתנועת מעלה/מטה או קדימה/אחורה. קצה קורת הארכובה יכול לדחוף, למשוך, או להניע רכיבים מכניים אחרים של אותה המכונה.



### מופיע בספריית התכן במודלים הבאים

פועל כמו ארכובה

### שם החלק: גלגלים

זהו רכיב מעגלי המסתובב סביב צירו כדי להניע.



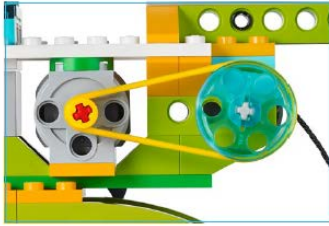
### מופיע בספריית התכן במודלים הבאים

מרטיט, מניע, פועל כמו מערכת היגוי



# חקירת המודלים הבסיסיים

## שם החלק: גלגל רצועה



גלגל הרצועה הוא גלגל עם חריץ שבתוכו מונחת הרצועה. הרצועה עשויה מגומי המתחברת לחלק אחר במודל אשר מסתובב סביב צירו. בכך מעבירה הרצועה את הסיבוב מגלגל לגלגל.

**תמסורת הגברה:** גלגל רצועה גדול מניע גלגל רצועה קטן כדי להגדיל את מספר הסיבובים.

**תמסורת הפחתה:** גלגל רצועה קטן מניע גלגל רצועה גדול כדי להפחית את מספר הסיבובים.

**תמסורת מוצלבת:** השימוש בה נעשה כדי להניע שני צירים מקבילים בכיוונים הפוכים.



## מופיע בספריית התכן במודלים הבאים

מלפף, מרים, מניע, מניע בעיקול, מסתובב סביב ציר חיצוני, תופס

## חשוב

השימוש בגלגל רצועה במנגנון מסוים יגן על המודל מפני התפרקות כאשר הוא נתקל בהתנגדות מכיוון שהחגורה תחליק בתוך הגלגל.



# חלקים אלקטרוניים

## המקור-החכם

המקור החכם פועל כמחבר אלחוטי בין מכשירכם ובין החלקים האלקטרוניים האחרים, תוך שימוש בבלוטות' ברמת אנרגיה נמוכה. הוא מקבל שרשראות תכנות מהמכשיר ומבצע אותן.



### למקור-החכם יש מאפיינים חשובים:

- שני שקעים אליהם ניתן לחבר חיישנים או מנועים
- מנורה אחת
- כפתור הפעלה

יש להכניס למקור החכם שתי סוללות AA (או סוללה נטענת - פריט משלים לערכה) כמקור אנרגיה.

תהליך חיבור הבלוטות' בין המקור החכם ובין מכשירכם מוסבר בתוכנה של WeDo 2.0.

### המקור-החכם ישתמש במנורה כדי להעביר הודעות:

- אור לבן מהבהב: בהמתנה לחיבור בלוטות'.
- אור כחול: נוצר חיבור בלוטות'.
- אור כתום מהבהב: החשמל המסופק למנוע נמצא בגבול שלו.



# חלקים אלקטרוניים

## הסוללה הנטענת של המקור-החכם

(פריט משלים לערכה)

להלן מספר קווים מנחים לשימוש בסוללה הנטענת של המקור-החכם:

- כדי להפעיל לזמן רב ללא מטען, הטעינו את הסוללה במלואה לפני השימוש.
- אין דרישה מיוחדת לאופן ההטענה.
- מומלץ לשמור את הסוללה במקום קריר.
- אם הסוללה מותקנת במקור-החכם ולא נעשה בה שימוש למשך חודש עד חודשיים, הטעינו אותה שוב לאחר תקופה זו.
- יש להימנע מטעינה ממושכת של הסוללה.



## מנוע הערכה

מנוע הוא מה שגורם לדברים אחרים לנוע. מנוע זה משתמש באנרגיה חשמלית כדי לסובב את צירו.

המנוע יכול להיות מופעל בשני הכיוונים, יכול להיעצר, ויכול להסתובב במהירויות שונות ולמשך כמות זמן מוגדרת (המצוינת בשניות).



# חלקים אלקטרוניים: חיישנים

## חיישן הטיה

כדי לתקשר עם חיישן זה, הטו את החלק בדרכים שונות בהתאם לחיצים. חיישן זה מגלה שינויים בכל אחד מששת המצבים השונים הבאים:

- הטיה בכיוון זה
- הטיה בכיוון אחר
- הטיה כלפי מעלה
- הטיה כלפי מטה
- אין הטיה
- הטיה כלשהי



ודאו כי הצבתם את האיקון המתאר את המצב שאתם רוצים לגלות בתכניתכם.



## חיישן תנועה

חיישן זה מגלה שינויים במרחק מחפץ מסוים במסגרת הטווח שלו בשלוש דרכים שונות:

- חפץ מתקרב
- חפץ מתרחק
- חפץ המשנה מיקומו

ודאו כי הצבתם את האיקון המתאר את המצב שאתם רוצים לגלות בתכניתכם.



# שמות חלקים ותפקודים עיקריים

כאשר התלמידים משתמשים בלבנים, השתמשו במילים הנכונות לתיאור חלקי הערכה ותפקודם.

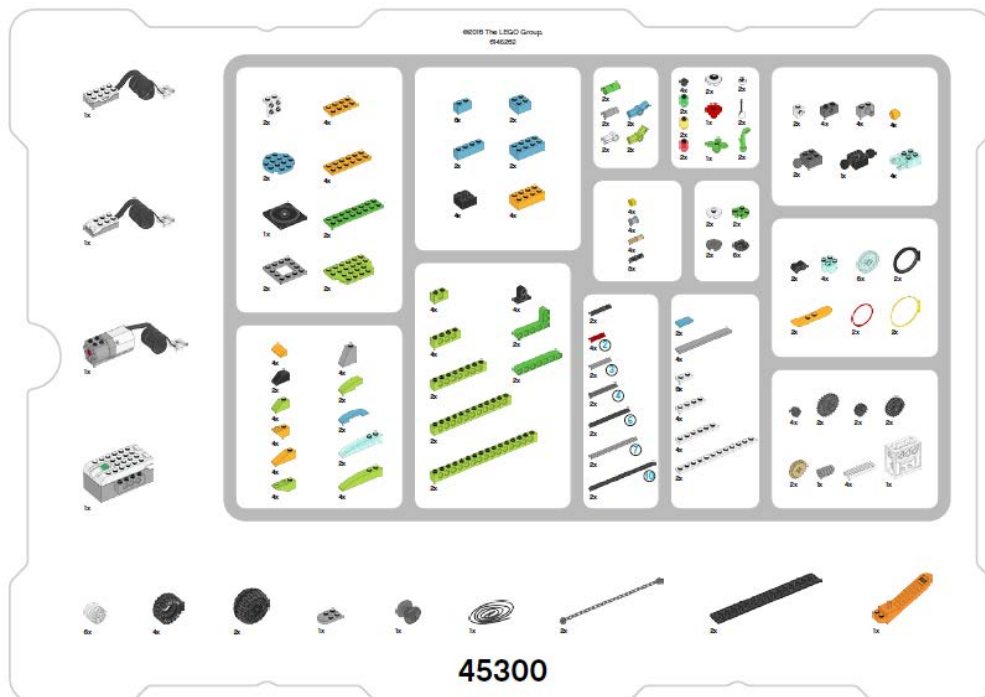
- כמה מהחלקים הם חלקים מבניים אשר מחברים את המודל שלכם לחתיכה אחת.
- כמה מהחלקים הם מחברים אשר מקשרים רכיבים זה לזה.
- כמה מחלקים משמשים להפקת תנועה.

## חשוב

זכרו שקטגוריות אלו הינן קווים מנחים. לכמה חלקים יש תפקודים רבים והשימוש בהם יכול להיעשות בדרכים רבות.

## הצעה

היעזרו בלוח שקופסה כדי לסדר את החלקים במקומם בתוך קופסת ה-WeDo 2.0. זה יסייע לכם ולתלמידים לראות את החלקים ולספור אותם.





# חלקים מבניים (1)



2x - אריח, 1x2,  
צבע תכלת. מס' 4649741



6x - לבנה, 1x2,  
צבע תכלת. מס' 6092674



4x - לבנה, 2x2,  
צבע תכלת. מס' 4653970



4x - לבנה, 1x4,  
צבע תכלת. מס' 6036238



4x - לבנה, 2x4,  
צבע תכלת. מס' 4625629



2x - לוחית מעוקלת, 1x4x2/3,  
צבע תכלת. מס' 6097093



2x - לוחית עגולה 4x4,  
צבע תכלת, מס' 6102828



2x - לבנה מעוקלת, 1x6,  
צבע כחול בהיר שקוף. מס' 6032418



4x - רעף, 1x2x2,  
צבע אפור. מס' 4515374



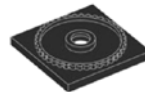
2x - לוחית מסגרת, 4x4,  
צבע אפור. מס' 4612621



4x - אריח, 1x8,  
צבע אפור. מס' 4211481



4x - לבנה, 2x2,  
צבע שחור. מס' 300326



4x - תחתית עבור דיסק מסתובב, 4x4,  
צבע שחור. מס' 4517986



2x - לוחית זוויתית, 2x2/1x2,  
צבע לבן. מס' 6117940



6x - לוחית, 1x2,  
צבע לבן. מס' 302301



4x - לוחית, 1x4,  
צבע לבן. מס' 371001



4x - לוחית, 1x6,  
צבע לבן. מס' 366601



2x - לוחית, 1x12,  
צבע לבן. מס' 4514842



4x - קורה באורך 2 עם לוחית,  
צבע שחור. מס' 4144024




2x - רעף, 45°/1x2,  
צבע שחור. מס' 4121966





2x - לוחית, 2x16,  
צבע שחור. מס' 428226




## חלקים מבניים (2)

  
 4x - רעף, 1x2x2/3,  
 צבע כתום בהיר. מס' 6024286


  
 4x - רעף מהופך, 1x2, 45°,  
 צבע כתום בהיר. מס' 6136455

  
 4x - רעף, 1x3, 25°,  
 צבע כתום בהיר. מס' 6131583

  
 4x - לבנה, 2x4,  
 צבע כתום בהיר. מס' 6100027

  
 4x - לוחית עם חורים, 2x4,  
 צבע כתום בהיר. מס' 613240

  
 4x - לוחית עם חורים, 2x6,  
 צבע כתום בהיר. מס' 6132409


  
 2x - לבנה מעוקלת, 1x3,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 4537928


  
 4x - לבנה מעוקלת, 1x6,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6139693

  
 2x - קורה זוויתית, אורך 3x5,  
 צבע ירוק בהיר. מס' 6097397


  
 2x - קורה, אורך 7,  
 צבע ירוק בהיר. מס' 6097392


  
 2x - לוחית עם חורים, 2x8,  
 צבע ירוק בהיר. מס' 6138494

  
 4x - רעף, 1x2, 45°,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 4537925

  
 4x - רעף מהופך, 1x3, 25°,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6138622

  
 2x - לוחית, 4x6/4,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6116514

  
 4x - קורה עם בליטות, 1x2,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6132372

  
 4x - קורה עם בליטות, 1x4,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6132373

  
 2x - קורה עם בליטות, 1x8,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6132375

  
 2x - קורה עם בליטות, 1x12,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6132377


  
 2x - קורה עם בליטות, 1x16,  
 צבע ירוק לימונית. מס' 6132379











# חיבור חלקים

 2x - בלוק זוויתי 4, 135°,  
צבע ירוק לימונית. מס' 6097773


 2x - צינור, אורך 2,  
צבע ירוק בהיר. מס' 6097400


 4x - מחבר יתד, ללא חיכוך עם ציר,  
אורך 1/אורך 1,  
צבע בז'. מס' 4666579


 4x - כדור עם חור מוצלב,  
צבע כתום בהיר. מס' 6071608


 4x - תותב/גלגל רצועה, אורך 1/2,  
צבע צהוב. מס' 4239601





 4x - תותב, אורך 1,  
צבע אפור. מס' 4211622


 2x - תותב/מארז ציר, אורך 2,  
צבע אפור. מס' 4512360


 4x - לבנה עם מחבר יתד, 1x2,  
צבע אפור. מס' 4211364


 1x - לוחית עם חור, 2x3,  
צבע אפור. מס' 4211419


 4x - קורה עם בליטות וחור מוצלב, 1x2,  
צבע אפור כהה. מס' 4210935


 2x - לבנה עם חיבור כדורי אחד, 2x2,  
צבע אפור כהה. מס' 4497253


 1x - סליל,  
צבע אפור כהה. מס' 4239691

 2x - שרשרת, אורך 16,  
צבע אפור כהה. מס' 4516456


 2x - לבנה עם בליטה בצידה, 1x1,  
צבע לבן. מס' 4558952


 2x - בלוק זוויתי 1, 0°,  
צבע לבן. מס' 4118961

 8x - מחבר יתד, עם חיכוך,  
אורך 2, צבע שחור. מס' 4121715

 2x - לבנה עם שני חיבורים כדוריים, 2x2,  
צבע שחור. מס' 6092732

 1x - חוט, 50 ס"מ,  
צבע שחור. מס' 6123991

 4x - לבנה עם מסב כדורי, 2x2,  
צבע כחול בהיר שקוף. מס' 6045980

 2x - בלוק זוויתי 3, 157.5°,  
צבע תכלת. מס' 6133917



# חלקי תנועה



2x - ציר, אורך 2, מס' 4142865  
צבע אדום. מס' 4142865



2x - מקבר יתד עם ציר, אורך 3, מס' 6089119  
צבע שחור. מס' 6089119



2x - ציר, אורך 3, מס' 4211815  
צבע אפור. מס' 4211815



4x - ציר עם עצר, אורך 4, מס' 6083620  
צבע אפור כהה. מס' 6083620



2x - ציר, אורך 6, מס' 370626  
צבע שחור. מס' 370626



2x - ציר, אורך 7, מס' 42112805  
צבע אפור. מס' 42112805



2x - ציר, אורך 10, מס' 373726  
שחור. מס' 373726



2x - קורת גומי עם חורים מוצלבים, אורך 2, צבע שחור. מס' 4198367



2x - גלגל שיניים משופע בשני צדדיו, 12-שיניים, צבע שחור. מס' 4177431



2x - גלגל שיניים משופע בשני צדדיו, 20-שיניים, צבע שחור. מס' 6093977



2x - צמיג, 30.4x4 מ"מ, צבע שחור. מס' 6028041



4x - צמיג, 30.4x14 מ"מ, צבע שחור. מס' 4619323



2x - צמיג, 37x18 מ"מ, צבע שחור. מס' 4506553



6x - טבור/גלגל רצועה, 14x18 מ"מ, צבע לבן. מס' 6092256



4x - תמסורת פס משונן, 10-שיניים, צבע לבן. מס' 4250465



1x - תיבת תמסורת, צבע שקוף. מספר 4142824



4x - לבנה עגולה, 2x2, צבע כחול בהיר שקוף. מס' 4178398



6x - טבור/גלגל רצועה, 4x24 מ"מ, צבע כחול בהיר שקוף. מס' 6096296



2x - גלגל שיניים משופע, 20-שיניים, צבע בז'. מס' 6031962



1x - תמסורת חלזונית, צבע אפור. מס' 4211510



4x - גלגל שיניים, 8-שיניים, צבע אפור כהה. מס' 6012451



2x - גלגל שיניים, 24-שיניים, צבע אפור כהה. מס' 6133119



2x - חגורה, 33 מ"מ, צבע צהוב. מס' 4544151




2x - גלשן שלג, כתום בהיר. מס' 6105957





2x - חגורה, 24 מ"מ, צבע אדום. מס' 4544153





# חלקים קישוטיים


 2x - לבנה עגולה, 1x1,  
צבע צהוב שקוף. מס' 3006844


 2x - לבנה עגולה, 1x1,  
צבע אדום שקוף. מס' 3006841


 1x - פרח, 2x2,  
צבע אדום. מס' 6000020


 2x - לבנה עגולה, 1x1,  
צבע ירוק שקוף. מס' 3006848


 2x - דשא, 1x1,  
צבע ירוק בהיר. מס' 6050929


 2x - לוחית עגולה, 2x2,  
צבע ירוק בהיר. מס' 6139624


 1x - עלים, 2x2,  
צבע ירוק בהיר. מס' 4143562


 2x - אנטנה,  
צבע לבן. מס' 73737


 2x - אריח עגול עם עיניים, 1x1,  
צבע לבן. מס' 6029156

 2x - אריח עגול עם עיניים, 2x2,  
צבע לבן. מס' 6060734

 2x - לוחית עגולה עם בליטה שקועה אחת, 2x2,  
צבע לבן. מס' 6093053

 2x - לוחית עגולה עם חור, 2x2,  
צבע אפור כהה. מס' 6055313

 4x - לוחית עגולה, 1x1,  
צבע שחור. מס' 614126

 6x - לוחית מגלש, 2x2,  
צבע שחור. מס' 4278359

# מפריד לבנים



 1x - מפריד רכיבים,  
צבע כתום. מס' 4654448



# חלקים אלקטרוניים



1x - חיישן הטיה,  
צבע לבן. מס' 6109223



1x - חיישן תנועה,  
צבע לבן. מס' 6109228



1x - מנוע,  
צבע לבן. מס' 6127110



1x - מקור-חכם,  
צבע לבן. מס' 6096146



# WeDo 2.0

## מבית לגו® חינוך

