



BricQ Motion Essential

יחידת לימוד:

להתאמן לניצחון

יחידה זו תעניק לתלמידים שלך הבנה של כוחות ותנועה בזמן שהם מתכננים ועורכים חקירות לגבי הסיבה והתוצאה של כוחות דחיפה ומשיכה.

שבעת שיעורים אלו יכירו לתלמידים את תהליך שאילת שאלות ותשובות, ניתוח נתונים וכיצד להציג את הרעיונות שלהם. הם יעבדו כדי לקבוע אם פתרונות עיצוב עובדים כפי שהם נועדו, על מנת לשנות את המהירות או הכיוון של אובייקט בדחיפה או משיכה.



מסלול מכשולים לכלבים



בנו מסלול מכשולים לכלבים!
תארו את כוחות הדחיפה והמשיכה הפועלים.

מתחילים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

שיעור זה יעזור להכיר לתלמידים את התכולה של ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential. אנו ממליצים להקדיש זמן מה לפני השיעור כדי להראות לתלמידים מה יש מתחת למגש הלבן, ולהסביר שהלבנים ממוינות לפי צבע. התלמידים ימצאו את ספרי הוראות הבנייה מתחת למגש. הם יידרשו רק לספר "A" עבור יחידה זו.

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יכירו את השימוש בערכה לבניית דגמים.
- יחקרו כיצד דחיפה ומשיכה משפיעות על תנועתו של אובייקט.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A" עמודים 2-3](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- ודא כי כיסית את המושגים הרלוונטיים (דחיפה ומשיכה).
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על כלבים.
- שאל שאלות כגון השאלות הבאות:
 - איך מאמנים כלב?
 - אילו סוגי מכשולי אימון ראיתם בסרטון?
 - איך הכלבים הגיבו אליהם?
- אמור לתלמידים שהם יבנו מסלול מכשולים לכלבים. הסבר שהם לא יקבלו הוראות בנייה, אלא שעליהם להשתמש בתמונה בעמוד 1 בספר הוראות הבנייה "A" כהדרכה. אמור להם שכל קבוצה:
 - יכולה להעתיק את הדגמים מהתמונות, לשדרג אותם או להמציא דגמים משלהם.
 - כל קבוצה צריכה לשאוף ליצור לפחות 3 סוגים שונים של מכשולים עבור כלבים, שיוכלו לרוץ דרכם, מעליהם, מתחתם או סביבם.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 20 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לתכנן ולבנות מסלול מכשולים לכלבים.
- אין הוראות בנייה מדויקות לשיעור זה. עם זאת, התלמידים יכולים להתייחס לתמונה בעמוד 2 של ספר הוראות הבנייה "A" לצורך השראה. הם גם מוזמנים לתכנן דגמים משלהם.
- הערה: אין מספיק רכיבים כדי לבנות בו זמנית את כל הדגמים שבתמונת ההשראה.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.
- לאחר שהתלמידים סיימו לבנות את הדגמים, עודד אותם לסדר את המכשולים ולהריץ את הכלבים במסלול.



הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי שישתפו את מה שהם בנו.
- שאל שאלות כגון השאלות הבאות:
 - איך הכלב עובר במסלול המכשולים? (למשל דחיפה/משיכה, למעלה/למטה, מעל/מתחת, דרך, לרוחב, מסביב)
 - אילו מכשולים דורשים דחיפה? (למשל, במכשול "הבא" (fetch), מושכים לאחור את הקפיץ כדי לדחוף ולשגר את הכדור)
 - אילו מכשולים דורשים משיכה? (למשל במכשול "מזחלת כלבים", בו הכלבים מושכים את המזחלת)
 - האם ראיתם היום כוחות דחיפה ומשיכה אחרים?

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- בקש מהתלמידים להמשיך להמציא ולבנות מכשולים נוספים.
- אם הזמן מאפשר, בקש מהקבוצות לשלב את כל הדגמים שלהן כדי ליצור מסלול מכשולים גדול יותר.
- בקש מהתלמידים לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.
- הזכר לתלמידים לבדוק את הרצפה לאיתור חלקים שנפלו ולהחזיר אותם למקום אליו שייכים.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- עודד את התלמידים לחקור את תנועת הדגמים שלהם בזמן שהם בונים. בקש מהם להסביר אילו חלקים זוחפים חלקים אחרים.
- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

צ'קליסט הבחנות

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כוחות הדחיפה והמשיכה הפועלים במסלול המכשולים.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה", ואני יכול לעזור גם לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...



עצות

עצות לדגם

- תמונות ההשראה בעמוד 2 של ספר הוראות הבנייה "A" מראות 7 דגמי אימון זריזות ו-2 דגמים דקורטיביים.
- הראה לתלמידים כיצד להשתמש במפריד הלבנים כדי להסיר לבנים תקועות.



התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- הקצה לכל קבוצה מכשולים ספציפיים לבנייה.
- הנדנדה (seesaw) ומסלול הריצה העגול (round treadmill) הם דגמים נהדרים להתחלה מכיוון שמנגנונים אלה מדגישים דחיפה ומשיכה.

הגבר את הקושי על ידי:

- אתגר את התלמידים לתכנן עוד מכשולי אימון, כולל חלקים זזים, מסתובבים, נוטים או מתגלגלים.
- עבור בונים מתקדמים, בחרו רכיב אקראי ובקש מהם למצוא דרך להשתמש בו בדגם.

הרחבה

- כדי לשלב מיומנויות שפה, בקש מהתלמידים לכתוב תסריט לקריין המתאר את ריצת הכלב במסלול המכשולים.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.




קום ורקוד!



קום ורקוד! חקרו כיצד גלגלי שיניים שונים דוחפים זה את זה ומשנים את מהירות הסיבוב של הרקדנים בתחרות ריקוד מהנה.

מתחילים 

30 - 45 דקות 

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יחקרו כיצד דחיפה של אובייקט יכולה לשנות את מהירות או את כיוון התנועה שלו, וכמו כן להתחיל או לעצור את תנועתו.
- יבינו שאובייקטים דוחפים אחד את השני כאשר הם נוגעים זה בזה, ושהדבר יכול לשנות את תנועתם.
- יחקרו כיצד גלגלי שיניים בגדלים שונים דוחפים זה את זה, מה שגורם להם לנוע מהר יותר או לאט יותר.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)
- מוזיקה לריקודים (לבחירתך)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A" עמודים 4-10](#)
- [דף עבודה לתלמיד](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- ודא כי כיסית את המושגים הרלוונטיים (דחיפה ומשיכה) בשיעור הקודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על סוגי הכוחות שיכולים להזיז גלגלי שיניים.
- בקש מהתלמידים לתאר גלגלי שיניים (הילוכים):
 - כיצד הם נראים? (למשל, עגולים, עם הרבה שיניים מסביב לקצה)
 - כיצד הם מתחילים להסתובב? (למשל, על ידי השקעת כוח, כגון דחיפה)
 - לאילו כיוונים הם יכולים להסתובב? (למשל, עם כיוון השעון, נגד כיוון השעון)
- אמור לתלמידים שהם יבנו רחבת ריקודים שתנוע בעזרת גלגלי שיניים, דמות זעירה של תקליטן שתדחוף את גלגלי השיניים ודמויות זעירות של רקדניות.
- פנה לעמוד 4 בספר הוראות הבנייה "A". הצג את הדף לתלמידים, אמור להם את מספר העמוד והסבר להם מדוע הוא חשוב. ציין כי שלבי הבנייה ממוספרים וכי יש לבצעם לפי הסדר. הסבר שכל שלב מראה אילו רכיבים של LEGO נחוצים, ושהמספר עם ה-X מראה את מספר הפעמים שיצטרכו לשלב את הרכיב המוצג בתמונה. דפדף במהירות על ההוראות והראה לתלמידים היכן הם יפסיקו לבנות.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 20 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לתכנן ולבנות את דגם קום ורקוד.
- בקש מהם לעבוד כך שאחד מבני הזוג מחפש את הלבנים בעוד השני בונה את הדגם, ולהחליף תפקידים לאחר כל שלב.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.

- כאשר התלמידים סיימו לבנות את רחבת הריקודים, בקש מהם לתכנן ולהוסיף דמויות זעירות של רקדנים לגלגלי השיניים.
- בקש מהם לשחק "ריקוד קפוא".
 - השמע מוזיקת ריקודים.
 - התחילו את תנועת הדגם בעזרת דחיפת התקליט השחור על גלגל השיניים הסגול (הפטיפון של התקליטן).
 - בקש מהתלמידים לעצור את הרקדנים שלהם כאשר המוזיקה נעצרת.
 - הפסק את המוזיקה.
 - נגן את המוזיקה.
 - חזור על כך מספר פעמים.
 - בקש מהתלמידים לנסות לסובב את גלגלי השיניים לכיוונים שונים.
 - איך הם יכולים לגרום לגלגלי השיניים להסתובב מהר או לאט יותר?

הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי שישתפו את מה שהם בנו.
- שאל את התלמידים במה הבחינו בתנועת גלגלי השיניים. ודא כי אתה מכסה ונוגע בנקודות הבאות:
 - סיבוב גלגלי שיניים מחוברים בכיוונים שונים כך שהם נעים עם כיוון השעון או נגד כיוון השעון.
 - גלגל שיניים קטן הדוחף גלגל שיניים גדול, גורם לגלגל השיניים הגדול לנוע לאט יותר (כלומר, הורדת הילוך).
 - גלגל שיניים גדול הדוחף גלגל שיניים קטן, גורם לגלגל הקטן הגדול לנוע מהר יותר (כלומר, העלאת הילוך).
 - כאשר מחברים שני גלגלי שיניים באותו גודל, הם נעים באותה מהירות.
 - על מנת ששני גלגלי שיניים ינועו באותו כיוון, חייב להיות גלגל שיניים נוסף באמצע. גלגל זה נקרא 'גלגל סרק'.

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- בקש מהתלמידים לבנות מחדש את רחבות הריקוד שלהם ולהתנסות בהזזת גלגלי השיניים למיקומים שונים.
- אם הזמן מאפשר, בקש מהתלמידים להשלים את דף העבודה לתלמיד (ראה: משאבים נוספים) תוך ציון גלגלי השיניים המהירים והאיטיים.
- הקצב לתלמידים חמש דקות כדי לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- עודד את התלמידים לדון במה שקורה עם גלגלי השיניים, בזמן שהם בונים את הדגמים. בקש מהם להסביר אילו חלקים דוחפים חלקים אחרים.
- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כוחות הדחיפה והמשיכה הפועלים במודל.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...

עצות

עצות לדגם

- הבנייה לא אמורה להימשך יותר מ-20 דקות. אם ישנן קבוצות שלא סיימו את שלב הבנייה, פצל אותן וצרף כל תלמיד לקבוצה שהשלימה את בניית הדגם.
- התלמידים יכולים להשתמש במשולשים המודפסים על גלגלי השיניים לצורך ספירת הסיבובים, ולהיעזר בהם כאשר הם מסבירים מדוע גלגל השיניים זז מהר יותר או לאט יותר.
- כאשר גלגל שיניים גדול דוחף גלגל שיניים קטן, התלמידים יכולים לעקוב אחר המשולשים על גלגל השיניים הקטן על מנת לספור כמה סיבובים הוא זז בהשוואה לגלגל השיניים הגדול.
- הראה לתלמידים כיצד להשתמש במפריד הלבנים כדי להסיר לבנים תקועות.

התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- בקש מהתלמידים להתחיל בחקר התנועה של רקדן אחד ושני גלגלי שיניים בלבד.

הגבר את הקושי על ידי:

- עודד את התלמידים להציב רקדן זעיר אחד על גלגל שיניים גדול, ואחד על גלגל שיניים קטן יותר. בקש מהם להתבונן על המהירויות השונות של כל רקדן.
- שאל שאלות כגון:
 - כמה פעמים מסתובב כל רקדן?
 - איזה רקדן עושה יותר סיבובים?
 - כיצד תוכלו לגרום לרקדנים לרקוד בצורה מסונכרנת?
 - כיצד ניתן לגרום לשני הרקדנים לנוע באותו כיוון?

הרחבה

- כדי לשלב מיומנויות מתמטיות, בקש מהתלמידים לייצג חלקי שברים בעזרת בנייה על גבי גלגלי השיניים הגדולים באמצעות לבני LEGO. הם יכולים לעשות זאת בעזרת ספירת יתדות והוספת לבנים כדי לייצג רבע או חצי.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.



אימון הוקי

בנו שחקן הוקי ושוער! גלו כיצד כוחות כמו "דחיפה" ו"משיכה" שונים עוזרים להבקיע ולחסום חבטות עונשין.

ביניים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יחקרו את השפעתן של עוצמות שונות של כוחות דחיפה ומשיכה על תנועתו של אובייקט.
- יבחנו כיצד מנגנון פס שיניים וגלגל שיניים פועל כדי להמיר משיכה ליניארית לדחיפה סיבובית.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A" עמודים 12-26](#)
- [דף עבודה לתלמיד](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- ודא כי כיסית את המושגים הרלוונטיים (דחיפה ומשיכה) בשיעור הקודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על כוחות הדחיפה והמשיכה הפועלים במשחק הוקי.
- הצג לתלמידים את המונחים הבאים: דיסקית, שחקן, שוער, ביצוע וחסימת חבטות וכוח.
- הצג את המושגים של כוחות דחיפה/משיכה איטיים, בינוניים ומהירים.
- שאל שאלות כגון:
 - מה זה הוקי?
 - כיצד זזה הדיסקית? (כלומר, כיצד השחקנים מזיזים את הדיסקית?)
 - איך השחקנים גורמים לדיסקית לנוע במהירויות שונות? (כלומר, במהירות ולאט)
- אמור לתלמידים שהם יבנו שחקן הוקי ושער עם שוער.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 25 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לבנות את דגם אימון ההוקי. בקש מהם לעבוד כך שאחד מבני הזוג מחפש את הלבנים בעוד השני בונה את הדגם, ולהחליף תפקידים לאחר כל שלב.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.
- כאשר התלמידים סיימו לבנות, הנחה אותם לאורך הבדיקות הבאות:
 - בקש מהצוותים להניח את הדגמים שלהם במרחק של כ-30 סנטימטרים זה מזה על משטח חלק (כלומר, רצפה ללא שטיח או משטח שולחן).
 - בקש מהתלמידים לשחק בתורות, פעם כשחקן ופעם כשוער, עם החלפה אחרי כל שלוש זריקות לשער.
 - תרגל ביצוע וחסימת זריקות לשער עם כוח משיכה איטי, בינוני ומהיר.
 - כל שער יזכה את המבקיע בנקודה אחת. בקש מהתלמידים לרשום את הניקוד בדפי העבודה לתלמיד שלהם (ראה: משאבים נוספים).
 - על התלמידים לבדוק כל סוג כוח 3 פעמים במשך 9 זריקות תרגול סך הכל.

הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי שישתפו את מה שהם בנו.
- שאל שאלות כגון:
 - מה קורה כשדוחפים את הידית? מדוע?
 - כיצד זז שחקן ההוקי כשמושכים בידיה? מדוע?
 - במה הבחנתם לגבי האופן שבו הדיסק נע עם סוגי הכוחות השונים?
 - האם שמתם לב למשהו לגבי מספר השערים שהובקעו או הוחמצו כאשר השתמשתם בסוגי הכוחות השונים? (הסבר שדחיפה גדולה יותר גורמת לדברים להאיץ או להאט מהר יותר. דחיפה חלשה או בינונית עשויה להיות כל מה שצריך כדי להבקיע או לחסום שער)

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- בקש מהתלמידים לחשוב על דרכים בהן הם יוכלו לשפר את המשחק, ועל שינויים שיוכלו לבצע במודלים שלהם כך שישפרו את הביצועים שלהם. הנחה מפגש שיתוף קבוצתי.
- הענק לתלמידים חמש דקות כדי לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- עודד את התלמידים לחקור את תנועת הדגם בזמן שהם בונים. בקש מהם להסביר אילו חלקים דוחפים ואילו חלקים מושכים.
- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כיצד כוחות שונים משפיעים על האופן שבו דחיפה או משיכה גדולה יותר גורמת לדברים להאיץ או להאט.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

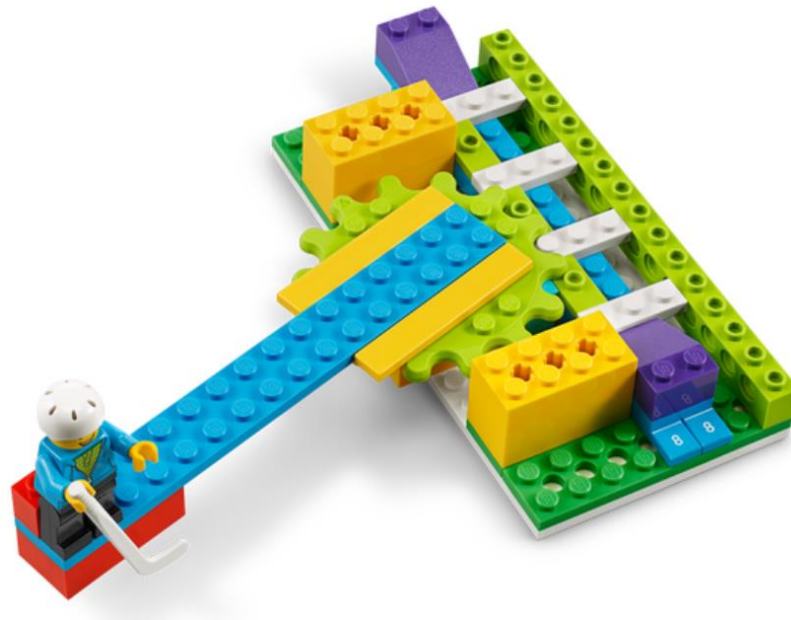
משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...

עצות

עצות לדגם

- זהו מודל מאתגר, וחלק מהצוותים ישלימו אותו בעד 20 דקות. בתום 20 דקות, הצוותים אמורים לסיים לפחות את השחקן. עדיף לעצור את התלמידים לאחר 20 הדקות הראשונות, ולבקש מהם להתאמן בהזזת הדיסק. אם קבוצות מסוימות לא סיימו לבנות את השוער, הן יכולות להניח 2 לבנים על השולחן ולהכות בדיסק ביניהן.
- פס השיניים בדגם של השחקן אינו מחובר. הוא נועד להחליק על לבני המספרים הכחולות והחלקות, ולהישאר "נעול" במקומו על ידי הלבנה הירוקה והלבנים הצהובות 4x2. הוא מוחזק על ידי גלגל השיניים.



התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- בקש מהתלמידים להפסיק לבנות לאחר שסיימו את דוחף דסקית ההוקי. הם יכולים להשתמש בידיים שלהם או בסמנים אחרים כמטרה.

הגבר את הקושי על ידי:

- בקש מהתלמידים לרשום נקודה אחת עבור כל שער משיכה איטי, בינוני או מהיר שהובקע.
- אתגר את התלמידים למצוא דרך להחליף את גלגל השיניים הכחול בגלגל השיניים הירוק בדגם השחקן, ולאחר מכן לבדוק כוחות שונים על ידי השוואת 2 גלגלי השיניים.
- בקש מכל קבוצה לעצב משטח הוקי משלה.

הרחבה

- כדי לשלב מיומנויות מתמטיות, בקש מהתלמידים לשחק משחק הוקי עד שהם מגיעים לניקוד של +20 או -20. הכללים הם:
 - שחקן: כל שער שהובקע מזכה ב- +1, כל שער שהוחמץ הוא -1.
 - שוער: כל שער שנחסם מזכה ב- +1, וכל שער שהובקע הוא -1.
 - עליהם לעקוב אחר התוצאה באמצעות רישום בדפי העבודה לתלמיד שלהם, או להשתמש בלבנים לצורך ציון התוצאה, כאשר נותנים או לוקחים לבנה אחת עבור כל נקודה שהושגה או ירדה.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.



מרוץ מכונות

דחיפה



בנו משגר קפיצי ומכונת עם בלם נשלף, על מנת לחקור את כוחות הדחיפה והמשיכה, ואת השפעות החיכוך.

ביניים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יחקרו ויסבירו כיצד כוח וחיכוך יכולים לשנות את מהירותו של אובייקט, ולהשפיע המרחק אליו הוא יגיע במרוץ מכונת דחיפה.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)
- קנה מידה (אחד לכל זוג תלמידים)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A" עמודים 28-46](#)
- [דף עבודה לתלמיד](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- ודא כי כיסית את המושגים הרלוונטיים (דחיפה, משיכה, חיכוך, מדידת מרחק) בשיעור הקודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- טרם תציג את הסרטון לתלמידים, שאל אותם את השאלות הבאות:
 - איך אפשר לגרום לרכב לנוע מבלי להשתמש במנוע?
 - שמעתם על מרוץ מכוניות דחיפה?
- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על הכוחות בהם הבחינו התלמידים במרוץ מכוניות הדחיפה המוצג בסרטון.
- במידה והתלמידים זקוקים להכוונה, סייע להם בעזרת שאלות הבאות:
 - מה גרם למכונית לנוע מהר או לאט? (כוח דחיפה, גבעות, חיכוך)
 - מה יקרה במידה והאנשים ישחררו את המכוניות שלהם? (הן ימשיכו לנוע)
 - מה עשוי להאט את מהירות המכונית? (חיכוך)
- אמור לתלמידים שהם יבנו מכונית דחיפה ומשגר קפיץ.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 25 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לבנות את דגם מכונית הדחיפה. בקש מהם לעבוד כך שאחד מבני הזוג מחפש את הלבנים בעוד השני בונה את הדגם, ולהחליף תפקידים לאחר כל שלב.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.
- כאשר התלמידים סיימו לבנות, בקש מכל צוות להציב את המשגרים שלהם בעמדת הזינוק.

- אמור לתלמידים למדוד את המרחק שעברה המכונית לאחר כל שיגור. הם יכולים להשתמש בסרגל, או שהם יכולים להשתמש בשיטות מדידה אחרות.
- הצג לתלמידים שלך את ההוראות הבאות לאתגר המבחן:
 - דחפו או משכו את הקפיץ קדימה והחזיקו אותו במקומו. הדגש שפעולה זו תמתח את הקפיץ ותשנה את צורתו.
 - מקם את המכונית ליד הדמות הזעירה.
 - עצה: המכונית תגיע הכי רחוק אם תגלגלו אותה לאחור עד שהיא תגיע בלבנה הדוחפת הצהובה, לפני שתשחררו את הקפיץ. הדגם זאת בפני התלמידים.
 - שחרר את הקפיץ וצפו במכונית נוסעת.
 - נסה לדחוף עם הבלם הצהוב, ואז הסר אותו וראה כמה רחוק המכונית מגיעה ללא הבלם.
 - מדוד 3 ניסיונות כשהבלם מופעל, ו-3 בלעדיו. הצב דמות זעירה נוספת עם דגל משובץ בנקודת העצירה של המכונית לאחר כל ניסיון. אם המכונית עברה את המרחק הקודם, הזז את הדמות הקטנה כדי לסמן את נקודת העצירה החדשה; אחרת, השאר אותה היכן שהיא.
- התלמידים יכולים לתעד את תוצאות הניסויים שלהם בגיליון העבודה לתלמיד (ראה: משאבים נוספים).

הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי שישתפו את מה שהם בנו.
- שאל שאלות כגון:
 - למה שמתם לב בנוגע לאופן שבו הבלם השפיע על מרחק המכונית?
 - הסבר שהבלם נלחץ כנגד גלגל המכונית, דבר המוביל להאטה. הרצפה גם לוחצת כנגד הגלגל. כוחות אלו נקראים "חיכוך".
 - למה לדעתכם המכונית נעה רחוק יותר בחלק מהניסויים מאשר באחרים?
 - למה שמתם לב בדחיפה ככוח?
- בקש מהתלמידים להסתכל על החיצים שעל המשגר. למה יש שני חצים על המשגר? מה הם מציינים (כלומר, דחיפה/משיכה)?
- כדי להסביר את מושג החיכוך בצורה טובה יותר, בקש מהתלמידים להניף את ידיהם באוויר. הסבר שפעולה זו קלה בגלל החיכוך הנמוך. אז בקש מהם לגרור את ידיהם על שולחנותיהם. הסבר שככל שהם דוחפים חזק יותר, כך קשה יותר להזיז את הידיים. דבר זה קורה בגלל שיש חיכוך גבוה. הבלם במכונית פועל באותה צורה.

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- בקש מהתלמידים לסדר את כל המשגרים שלהם ולערוך מרוץ מכוניות דחיפה. המכונית של מי הגיעה הכי רחוק? למה?
- תן לתלמידים זמן לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כיצד כוחות שונים משפיעים על האופן שבו דחיפה או משיכה גדולה יותר גורמת לדברים להאיץ או להאט.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...

עצות**עצות לדגם**

- זהו דגם מאתגר. במידה ואתה מבחין כי התלמידים עושים טעויות, הצג בפניהם את השגיאות על מנת למנוע את הצטברותן ככל שהתלמידים מתקדמים בשלבים.
 - מרבית התלמידים אמורים לסיים את בניית המשגר תוך 20 דקות. עדיף לעצור את התלמידים כעבור 20 דקות על מנת שתוכל להעניק להם זמן להתנסות.
 - במידה והם לא סיימו לבנות את המכונית, הם יכולים לדחוף סמן או כדור נייר.
- טרם העברת השיעור בנה את הדגם בעצמך. שמור אותו כדוגמה על מנת להבהיר לתלמידים כיצד הדגמים שלהם אמורים לעבוד.
- בעת שיגור המכונית:
 - חבר צוות אחד צריך למשוך קדימה את החץ הצהוב ולהחזיק את המשגר במקומו.
 - חבר הצוות השני יניח את המכונית ליד הדמות הזעירה. על מנת למקסם את העברת האנרגיה, ודא שהמכונית נוגעת בלבנה שתידחוף אותה.
 - שחרר את הקפיץ כדי להפעיל את המכונית.

התאמה**פשט שיעור זה על ידי:**

- אפשר לתלמידים לתרגל דחיפה רק של בסיס המכונית, ללא הקופסא הצהובה.

הגבר את הקושי על ידי:

- אתגר את התלמידים לבנות מחדש את המשגר, תוך שינוי מיקום הקפיץ על מנת לבחון האם הוא משפר את ביצועי המשגר (כלומר, האם המשגר צריך בכלל קפיץ?)
- אתגר את התלמידים לעצב מכוניות חדשות שייסעו עוד יותר רחוק.

הרחבה

- כדי לשלב פיתוח מיומנויות מתמטיקה, בקש מהתלמידים להשתמש ביחידות מידה שונות כדי לתעד את המרחק שמכוניתם נוסעת, ולהשוות ביניהן. למשל, הם יכולים למדוד כמה רחוק נוסעת המכונית שלהם בלבני לגו, בליטות לבני לגו, נעליום או יחידת מידה יצירתית אחרת.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.



מהלכת על חבל

בנה חבל הליכה, ועזור למהלכת על החבל לשמור על מרכז הכובד שלה על מנת שלא תיפול.

מתקדמים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יחקרו את כוח הכבידה וישתמשו בו כדי לאזן את הלולין ההולך על החבל.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A", עמודים 48-60](#)
- [דף עבודה לתלמיד](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- ודא כי כיסית את המושגים הרלוונטיים (כוחות מאוזנים ובלתי מאוזנים עקב כוח הכבידה) בשיעור הקודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים שלך. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה להלן לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על כוח המשיכה.
- שאל שאלות כגון:
 - מהו כוח המשיכה? (כוח שמושך הכל לקרקע)
 - מהי הליכה על חבל? (המיומנות של הליכה לאורך חוט דק או חבל)
 - לאיזו מיומנות זקוק לוליין המהלך על חבל כדי לוודא שהוא לא נופל? (שיווי משקל טוב)
 - מה מחזיק את הלוליין המהלך על חבל "למעלה" על החבל? (כל עוד הוא נשאר מאוזנים על גבי החבל, החבל נדחף למעלה כלפי רגליו של הלוליין כדי למנוע ממנו מליפול)
- אמור לתלמידים שהם יבנו חבל שהלוליין ילך עליו.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 25 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לבנות את מודל של הלוליין המהלך על חבל. בקש להם לעבוד כאשר אחד מבני הזוג מחפש את הלבנים בעוד השני בונה, ולהחליף תפקידים לאחר כל שלב שבוצע.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.
- כשהתלמידים סיימו לבנות, הצג את אתגר המבחן.
- הסבר שכל תלמיד יבדוק בתורו את מרכז הכובד של הלוליין המהלך על חבל. הם יחליקו את הלבנים לאורך מוט האיזון, או יוסיפו או יסירו לבנים משני הצדדים של המוט, וזאת על מנת לאזן או להפר את האיזון של הלוליין.
- בקש מהתלמידים לצייר על דפי העבודה של לתלמיד שלהם (ראה: משאבים נוספים). עליהם לשים לב אילו לבנים הם הניחו בכל צד של מוט הלוליינית, ולהראות כיצד הם איזנו או הוציאו מאיזון אותה. הזכר להם לציין אם המוט ארוך או קצר יותר בצד אחד.



הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי לסקור ולדון בדגמים שבנו.
- שאל שאלות כגון:
 - למה שמתם לב בנוגע לשיווי המשקל של הלוליון, וכיצד הוא השתנה כשהזזתם את המוט?
 - הסבר שכוח המשיכה הוא הכוח המושך את הלבנים השקולות במורד הזרועות הלוליון או המוט. הדבר עוזר להשוות את המשקל משני הצדדים כך שהלוליון יוכל לשמור על מרכז הכובד שלו ולא להימשך למטה, מה שיגרום לו ליפול.

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- בקש מהתלמידים לחקור את מרכז הכובד שלהם:
- בקש מהם לעמוד על רגל אחת, כאשר רגלם השנייה קרובה לקרקע. בקש מהם להתחיל להרים את כף הרגל הקרובה לקרקע, ולבחון כמה זמן הם יכולים לעמוד לפני שיאבדו שיווי משקל. בקש מהם לנסות זאת עם הידיים צמודות לצידי הגוף, ואז שוב עם זרועותיהם פתוחות לרווחה. מה יותר קל?
- בחר 1-2 תלמידים ובקש מהם לעמוד על רגל אחת כשרגלם השנייה גבוהה מעל לקרקע. בקש מהם לנסות זאת תוך כדי שהם מחזיקים ספר לצידם.
- שאל את התלמידים באיזה מקרה הם הרגישו את המשיכה הגדולה ביותר של כוח המשיכה ואיזו דרך הרגישו הכי מאוזנת.
- תן לתלמידים זמן לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור מרכז הכובד וכוחות מאוזנים ולא מאוזנים.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...

עצות

עצות לדגם

- ייתכן שיהיה קשה למצוא את הגלגל הקטן שנמצא בתחתית של הלוליון. הוא נמצא במגש עם החלקים השחורים והאפורים.
- קשה מאוד להסיר את הגלגל הקטן מהלוליון. אין צורך לפרק אותו, לכן אמור לתלמידים להשאיר את רכיבים אלה מורכבים. ודא כי התלמידים לא מנסים להפריד את הרכיבים בעזרת השיניים שלהם!
- אורך הסרנים של הדגם נמדד בבליטות של לבני LEGO®. הדגם כיצד למדוד את הסרן הארוך בעל 16 הבליטות על ידי חיבורו עם לוח לבן ארוך בעל 16 בליטות, תוך הדגשה כי אורכו של הסרן הוא 16 בליטות.

התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- בקש מהתלמידים לבצע מבחן שבמהלכו הם יניחו את אותן הלבנים בכל צד של הלוליון. לאחר מכן בקש מהם להחליף את הלבנים בלבנים שונות על מנת לבחון את כוח המשיכה.

הגבר את הקושי על ידי:

- אתגר את התלמידים ליצור משחק בנושא מרכז כובד. במהלך המשחק כל תלמיד יבחר את הצד השמאלי או הימני של המוט הממורכז במיקום הלוליון.
- התלמידים יבחרו כל אחד בתורו חמישה לבנים, תוך ניסיון להטות את הלוליון ההולך על החבל הדק לצד שלהם.
- הזוכים יהיו אלו שבחרו וצירפו את הרכיבים הכבדים ביותר.

הרחבה

- על מת לשלב פיתוח מיומנויות מתמטיקה, בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי שיכתבו אחד לשני בעיות מילוליות הקשורות לאיזון הלוליון ההולך על החבל.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.



רכב מפרש

אהוי! בנה מכונת מפרש וחקור כוח דחיפה בלתי נראה.

איזה עיצוב מפרש יתפוס הכי הרבה רוח ויגרום לרכב המפרש להגיע הכי רחוק?

ביניים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יחקרו את השפעות העוצמות השונות של הרוח הדוחפת אובייקט לצורך הזזת מכונת מפרש.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים).
- 2-3 מאווררים חשמליים בגודל בינוני (אידיאלי 1 לכל 8 תלמידים).
- עפרונות
- מספרים
- 3 פיסות נייר לכל קבוצה
- קני מידה

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A" עמודים 62-70](#)
- [דף עבודה לתלמיד](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- הגדר אזור מסוים כאזור בדיקת מכוניות מפרש:
- תזדקק למשטח חלק באורך של כ-2.5 מטרים ורוחב של מטר אחד.
- השתמש בנייר דבק צבעוני כדי לסמן את קו ההתחלה.
- אם אין לך מאווררים חשמליים, בקש מהתלמידים לנופף במכסי קופסת האחסון שלהם או לחילופין לנשוף על המפרשים כדי לייצר "רוח".
- ודא כי כיסית את מושג הדחיפה בשיעור הקודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף התאמה לקבלת הצעות.

הפעלה

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון מהיר על האופן שבו הרוח מהווה כוח שדוחף ומושך, ועל האופן שמפרשים מעוצבים כך שהם לוכדים את הכוח הזה בצורה היעילה ביותר.
- שאל שאלות כגון:
 - איך מכונית מפרש זזה? (הרוח דוחפת אותה)
 - האם ניתן לראות את הרוח? (לא, אך ניתן לראות את השפעותיה)
 - במידה והתלמידים זקוקים להדרכה, סייע להם בעזרת השאלות הבאות:
 - כמה צורות מפרשים ראיתם בסרטון?
 - איזו צורה וגודל של מפרש לדעתכם פועלים בצורה הטובה ביותר?
 - אמור לתלמידים שהם יבנו מכונית מפרש, ויעצבו את המפרשים שלה.
 - חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 30 דקות)

- בקש מהתלמידים לעבוד בזוגות כדי לבנות את דגם מכונית המפרש. בקש להם לעבוד כאשר אחד מבני הזוג מחפש את הלבנים בעוד השני בונה, ולהחליף תפקידים לאחר כל שלב שבוצע.
- ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.
- לאחר שהתלמידים סיימו לבנות, בקש מהם לעצב ולהכין לפחות שני מפרשי נייר שונים לבדיקה.
- חלק 1: בקש מהתלמידים לשער כמה רחוק תגיע מכונית המפרש שלהם עם כל סוג שונה של מפרש. אמור להם לשים לבנה או דמות זעירה ליד אזור הבדיקה לצורך סימון הנקודה שלדעתם מכונית המפרש תעצור במהלך כל ניסוי. בקש מהם להשתמש בקנה מידה לצורך המדידה.
- חלק 2: לאחר שהתלמידים בדקו את כל המפרשים שלהם, בקש מהם:
 - שכל תלמיד יעצב מפרש אחד נוסף (כלומר, 2 לקבוצה).
 - לבדוק שוב את מכוניות המפרש שלהם.
 - להחליט איזו צורת מפרש היא הטובה ביותר ומדוע.
- במידה והזמן מאפשר, ערוך מרוץ כיתתי בין עיצובי המפרש האהובים עליהם ב"תחרות מכוניות מפרש".

הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי שישתפו את מה שהם בנו.
- שאל שאלות כגון:
 - איזו צורת מפרש דחפה את מכונית המפרש שלכם הכי רחוק? מדוע?
- הסבר שהצורה והגודל של המפרש עוזרים ללכוד את הרוח לצורך דחיפת את מכונית המפרש קדימה, ושכיוון הרוח עשוי להשפיע על תנועתה. מפרשים גדולים בעלי שטח רב יותר שהרוח יכולה לדחוף, ולכן הם יזיזו את המכונית מהר יותר, ויגרמו לה להגיע רחוק יותר ממפרשים קטנים.

שכלול

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- שאל את התלמידים שאלות שיעזרו להם להשוות בין החוזקות והחולשות של עיצובי המפרש והמכונות שלהם. להלן מספר הצעות:
 - איזה מפרש דחף את מכונת המפרש שלכם הכי רחוק?
 - למה לדעתכם זה היה העיצוב הטוב ביותר שלכם? האם זו הייתה הצורה? הגודל? משהו אחר בעיצוב?
 - מה היית משנה כדי לעשות את זה אפילו טוב יותר?
- תן לתלמידים זמן לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כיצד עיצובי מפרשים שונים לוכדים את הרוח, ועל האופן שזה משפיע על הדרך שבה המפרשים דוחפים את המכונות.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...

עצות

עצות לדגם

- התלמידים יכולים להשתמש במספרים לצורך גזירת עיצובי המפרשים שלהם או לקרוע את הנייר. עודד אותם לנסות לקפל את הנייר על מנת להפוך אותו לקשיח יותר לאורך כיוון הקיפול.
- רכיבי מהדק הנייר של LEGO מחזיקים את המפרשים במקומם על ידי אחיזה בחלק העליון והתחתון של המפרש. אם הנייר דק מדי, הוא עלול לברוח מהתפסים. במידה וזה קורה, קפלו את הנייר כדי להכפיל או לשלש את העובי ולהשאירו במקומו.
- גובה המפרשים צריך להיות לפחות 15.25 ס"מ כדי להתאים למבנה מכונית המפרש המוגדרת כברירת מחדל. התלמידים יכולים גם להפוך את התרנים שלהם לגבוהים או קצרים יותר, דבר שיידרוש מהם להתאים את גובה המפרשים.
- התלמידים יכולים להשתמש במאוורר חשמלי כדי לדחוף את המפרשים, להשתמש במכסה של קופסת האחסון בתור מאוורר ידני, או לנשוף על המפרשים.
- הם יכולים להציב דמות זעירה עם דגל משובץ כדי לסמן את המרחק שעברה המכונית שלהם לאחר כל ניסוי. אם הם הצליחו לעבור את המרחק הקודם, עליהם להעביר את הדמות הקטנה לנקודת העצירה החדשה; אחרת, השאירו אותה היכן שהיא.

התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- בקש מהתלמידים לבדוק שני עיצובי מפרש (הגבל את הצורה למלבן ומשולש).

הגבר את הקושי על ידי:

- עודד את התלמידים להשתמש בחומרים שונים למפרשים שלהם (למשל, רק לבני LEGO, קרטון), ולאחר מכן להעריך כיצד הדבר השפיע על הביצועים שלהם.

הרחבה

- כדי לשלב פיתוח מיומנויות מתמטיקה, בקש מהתלמידים להשתמש בלבני LEGO בשילובים של 2, 5 או 10 בליטות כדי להעריך, למדוד ולהשוות את המרחק שמכונת המפרש שלהם עוברת.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.



מרוץ שליחים

תכנון, בנה ובדוק מגנונים שיכולים להעביר חפצים לחבר צוות, תוך יצירת מרוץ שליחים מהנה ומלהיב!

מתקדמים

30 - 45 דקות

תמיכה למורה

מטרות עיקריות

התלמידים:

- יישמו את הידע שלהם בנוגע להשפעות העוצמות השונות של כוחות דחיפה ומשיכה על תנועתו של עצם.
- יערכו סיעור מוחות, ייצרו סקיצה, יעצבו, יבנו אב-טיפוס, יבדקו, יחזרו, יבנו מחדש מחדש ויתנסו, על מנת ליצור קטע של מתקן מרוץ שליחים מכני גדול יותר משלהם.

מה דרוש

- ערכת LEGO® Education BricQ Motion Essential (אחת לכל זוג תלמידים)

משאבים נוספים

- [ספר הוראות בנייה "A"](#)
- [רובריקת הערכה](#)

הכנה

- עבור על מערך השיעור. השתמש במקרן כדי לשתף חומר עם התלמידים במהלך השיעור.
- שיעור זה מתוכנן למשך שני מפגשים של 45 דקות לפחות. חלק א' כולל את מפגש 1, וחלק ב' כולל את מפגש 2.
- ודא שביסית את המושגים: *דחיפה*, *משיכה* ו*כוח משיכה* בשיעור קודם.
- קח בחשבון את היכולות והרקע של כל התלמידים שלך. התאם את השיעור כדי להפוך אותו לנגיש לכולם. עיין בסעיף *התאמה* להלן לקבלת הצעות.

חלק א' (45 דקות)

הפעלה

(כיתה שלמה, 10 דקות)

- הקרן את הסרטון [שבאתר](#).
- נהל דיון בנושא כוחות המשיכה.
- שאל שאלות כגון:
 - אילו דגמים אתם זוכרים שבניתם?
 - איזה מהם עבדו הכי טוב עבורכם?
 - האם תרצו לבנות אחד מהם שוב?
- במידה והתלמידים זקוקים להדרכה, סייע להם בעזרת השאלות הבאות:
 - איך ניתן להשתמש במה שלמדתם על כוחות דחיפה ומשיכה על מנת ליצור מרוץ שליחים לכיתה?
 - איך ניתן להזיז חפץ מבלי לגעת בו בידיים?
 - אילו רעיונות יש לכם למרוץ שליחים?
- אמור לתלמידים שהם יעזרו במה שלמדו על כוחות דחיפה ומשיכה, על מנת ליצור מרוץ שליחים לכיתה. הצג את הפעילות:
 - בקש מהתלמידים לבחור חפץ שישמש כ"מקל" שיועבר. למשל, החפץ יכול להיות רכיב פיצה של LEGO או כדור נייר מקומט.
 - בקש מהם להמציא מנגנון שיאפשר להם להעביר את "המקל" בעזרת דחיפה או משיכה, מבלי לגעת בו בידיים.
 - בקש מהם לשרטט את הרעיון שלהם ואז לבנות אותו.
 - הסבר להם שהם יכולים להשתמש בדגמים שבנו בשיעורים הקודמים לצורך קבלת השראה, או לחילופין להמציא משהו חדש.
- חלק ערכת BricQ Motion Essential לכל קבוצה.

חקירה

(קבוצות קטנות, 30 דקות)

- בקש מהתלמידים לדון, לשרטט ולתייג את הרעיונות שלהם לפני שהם מתחילים לבנות.
- כל תלמיד צריך לבנות מנגנון אישי להעברת ה"מקל" לחבר הצוות השני.
- אם חלק מהתלמידים מסיימים את הבנייה מוקדם, הם יכולים להתאמן בהעברת ה"מקל", לסייע לחבר הצוות לסיים את הדגם שלו, או לסמן את קווי ההתחלה והסיום. ניתן למצוא תמיכה בבנייה בסעיף העצות למטה.

הסבר

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- אסוף את התלמידים כדי לבחון ולדון בדגמים שבנו.
- שאל שאלות כגון:
 - איך הדגם שלכם דוחף או מושך את ה"מקל"?
 - אילו דגמים נתנו לכם השראה?
 - אילו חלקים בדגם שלכם זהים לסקיצה שיצרתם? מה שונה?
 - מה תוכל לשנות?

חלק ב' (45 דקות)

שכלול

(כיתה שלמה, 5 דקות)

- שאל שאלות כגון:
 - איזה חלק בשיעור היה המהנה ביותר?
 - מה אתגר אתכם?
 - אילו דגמים של תלמידים אחרים נתנו לכם השראה?
 - אילו עוד סוגים של מרוצי שליחים נוכל לעשות?
- תן לתלמידים זמן לפרק את הדגמים שלהם, למיין את הלבנים בחזרה למגשים ולסדר את עמדות העבודה שלהם.

הערכה

(לאורך כל השיעור)

- שאל שאלות מנחות כדי לעודד את התלמידים "לחשוב בקול רם" ולהסביר את תהליכי החשיבה שלהם בעת קבלת ההחלטות לפתרון בעיות שהם קיבלו במהלך בניית הדגמים.

הערכה על ידי המורה

- מדוד את המיומנות של התלמידים שלך בתיאור כיצד כוחות דחיפה ומשיכה יכולים להזיז חפצים.
- צור סולם התואם את הצרכים שלך. לדוגמה:
 1. זקוק לתמיכה נוספת
 2. יכול לעבוד באופן עצמאי
 3. יכול ללמד אחרים

הערכה עצמית

- בקש מכל תלמיד לבחור את הלבנה שלדעתו מייצגת בצורה הטובה ביותר את הביצועים שלו:
- ירוק: אני חושב שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - כחול: אני יודע שאני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה".
 - סגול: אני יכול להסביר מה המשמעות של "דחיפה" ו"משיכה", וגם אני יכול לעזור לחבר להבין זאת.

משוב עמיתים

- בקבוצות הקטנות, בקש מהתלמידים לדון בחוויותיהם בעבודה כקבוצה.
- עודד אותם להשתמש בהצהרות כמו:
 - אהבתי כשאתה...
 - אני רוצה לשמוע עוד על הפעם שבה אתה...



עצות

עצות לדגם

- במידה ואחד מהתלמידים מתקשה, עזור לו על ידי שאילת שאלות פתוחות כגון:
 - מה הרעיון שלך?
 - מה ניסית?
 - מה תוכל לנסות לאחר מכן?
 - האם יש דגם שכבר בנית בשיעור אחר שיכול לדחוף את ה"מקל"?
 - ייתכן שלתלמידים מסוימים יהיו רעיונות גדולים מדי לבנייה בזמן הנתון. עודד אותם לחשוב על דרכים שבהן הם יוכלו לפשט את הרעיון שלהם לפני השיעור הבא. טפח את היצירתיות שלהם, והסבר שנהוג לקחת פסק זמן מפרויקט כדי לחשוב עליו מחדש ולשנות את התוכניות. התמונות למטה מציגות פתרונות לדוגמה. עם זאת, אנו ממליצים לא לשתף אותן עם התלמידים כי הדבר נוטה להגביל את היצירתיות שלהם. שתף את התמונות רק במידה והם מתקשים למצור רעיונות משלהם.



התאמה

פשט שיעור זה על ידי:

- בקש מהתלמידים לבנות מחדש דגמים נבחרים (למשל, דגם ההוקי, תרגול או משגר מכונית הדחיפה) במקום לבנות דגם חדש לגמרי.

הגבר את הקושי על ידי:

- הקצה לכל תלמיד מנגנון דחיפה או משיכה, כך שמרוץ השליחים יתבצע בין אובייקט שנדחף לאובייקט שנמשך.

הרחבה

- על מת לשלב פיתוח מיומנויות מתמטיקה, בקש מכל צוות להעריך את מספר השניות שיידרשו להשלמת המקטע שלו במרוץ. לאחר מכן עבדו ככיתה וחברו את כל הערכות הזמן כדי לקבוע את הזמן המשוער הנדרש להשלמת המרוץ כולו. המר את האומדן שמצאתם הזה לדקות ושניות, והשווה אותו לזמני מרוץ השליחים בפועל.

הרחבה זו תאריך את השיעור מעבר ל-45 דקות.