

שם המשימה: שני כבלים

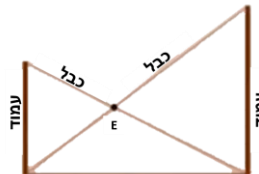
שם הסרטון: פתיחת שיעור

1. פרטי הסרטון

- כיתה: י' (5' יחידות)
- שנת צילום: 2023
- קישור למשימה: [שני כבלים](#)
- מקור המשימה: [מכון ויצמן](#)

2. תיאור המשימה והסרטון

תיאור המשימה: הבעיה המוצגת בסרטון עוסקת בנקודת המפגש שבין שני כבלים המחוברים לשני עמודים בגבהים שונים, כמתואר בתרשים. התלמידים מתבקשים לבדוק אם מיקומה של נקודת החיתוך בין הכבלים (הנקודה המסומנת באות E) משתנה כאשר המרחק בין העמודים משתנה. המשימה כוללת ייצוג גאומטרי של סיטואציה מתוך "העולם האמיתי", ומזמינה את התלמידים לערוך חקירה ולבחון טענות על בסיס התנסות ומידול מתמטי.



הרעיון המרכזי בסרטון: בחינת הקשר שבין תופעה מתוך "העולם האמיתי" לבין המודל הגאומטרי המתאר אותה, והיכולת להסיק מסקנות כלליות מתוך התנסות וחקירה של מקרה פרטי.

תיאור הסרטון: הסרטון מציג פתיחה לשיעור, שבה המורה פונה לתלמידים באמצעות הקשר אישי החורג מגבולות תחום המתמטיקה: המורה משתפת בחוויה אישית שקרתה לה במהלך ביקור בלטיביה, שם הבחינה בעמודי חשמל המחוברים בכבלים עיליים, ומעלה שאלות לגבי מיקום מפגש הכבלים. סיפור רקע זה משמש כעוגן למציאות, מעורר עניין וסקרנות, ומחבר את התלמידים אל הבעיה המוצגת. בהמשך לכך, המורה מציגה את המשימה על גבי הלוח, מחלקת לתלמידים דפי עבודה וגומיות כאמצעי התנסות, ומזמינה אותם להתחיל בבחינה מעשית של הבעיה.

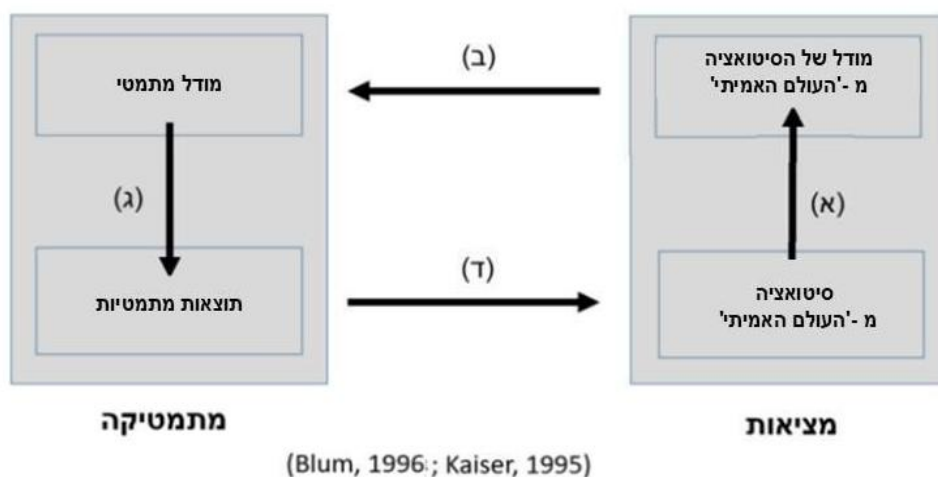
3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

זמן	תיאור הקטע
0: 27-0: 00	הצגת המשימה.
4: 25-0: 28	הצגת הבעיה תוך וקישורה לחיי היומיום.

4. ניתוח הסרטון לפי מודל 'מעגל המידול' (The Modeling Cycle)

הניתוח נשען על מודל 'מעגל המידול' כפי שפותח על ידי בלום (Blum, 1996) וקייזר (Kaiser, 1995). המודל כולל ארבעה שלבים עיקריים:

- הבנה והפשטה של הסיטואציה מתוך "העולם האמיתי";
- מתמטיזציה: בחירה ובנייה של מודלים מתמטיים מתאימים;
- עבודה מתמטית במסגרת המודל הכוללת שימוש בפרוצדורות ובתהליכים מתמטיים;
- פירוש הפתרון המתמטי במונחים של "העולם האמיתי" ואימותו באמצעות בדיקת ההתאמה בין הפתרון לבין המציאות.



- Blum, W. (1996). Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht –Trends und Perspektiven. In G. Kadunz, H. Kautschitsch, G. Ossimitz, & E.Schneider (Eds.), *Trends und Perspektiven* (pp. 15–38). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Kaiser, G. (1995). Realitätsbezüge im Mathematikunterricht – Ein Überblick über die aktuelle und historische Diskussion. In G. Graumann (Ed.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht* (pp. 66–84). Bad Salzdetfurth: Franzbecker.

ניתוח הסרטון לפי המודל: בסרטון מתוארת פתיחת שיעור המתמקדת בהבנה ובהפשטה של סיטואציה מתוך "העולם האמיתי" (שלב א'). המורה מציגה לתלמידים סיטואציה מתוך "העולם האמיתי" – כבלים המחברים בין

עמודי חשמל – ומדריכה אותם לשם ניתוח המצב והבנת מרכיביו העיקריים. בהמשך לכך, המורה מזמינה את התלמידים להתנסות באופן מעשי וגילוי באמצעות עזרים מוחשיים, כגון גומיות, במטרה לבנות מודל מתמטי לפתרון הבעיה (שלב ב').

5. מיפוי פרקטיקות הוראה

בטבלה שלהלן מפורטות פרקטיקות הוראה שבהן השתמשה המורה במהלך השיעור.

שלב בשיעור	פרקטיקות כלליות	פרקטיקות ייחודיות לחינוך מתמטי	פרקטיקות ייחודיות למתמטיקה יישומית
פתיחת שיעור / שיגור	- גיוס תשומת לב התלמידים באמצעות הפתיחה: "היום נעשה שיעור קצת שונה". - עירור עניין באמצעות סיפור המציג בעיה או דילמה. - שילוב התייחסויות אישיות בסיפור לשם יצירת חיבור רגשי והגברת הסקרנות. - הצגת הבעיה שעליה התלמידים יעבדו במהלך שיעור.	הצעה לשילוב אמצעים מוחשיים בתהליך פתרון הבעיה.	- תיאור של מקרה מתוך חיי היומיום, המדגים את הסיטואציה המוצגת במשימה. - מתן דגש על כך שהתלמידים עתידים לחקור את הבעיה כפי שהיא מתרחשת ב"עולם האמיתי".
עבודה בקבוצות			
דיון במליאה			

6. רעיונות לפעילויות עם מורים והצעות לדיון

פעילות לפני צפייה:

אפשרות א: פתיחה מנקודת המבט של "העולם האמיתי", גישה המאפשרת למשתתפים להתחבר לסיטואציה מתוך חוויותיהם האישיות. פתיחה זו ממקמת את הבעיה בהקשר מוכר ומשמעותי.

אפשרות ב: פתיחה באמצעות פתרון המשימה – מומלץ להתנסות בפתרון המשימה באופן אישי או קבוצתי, לשתף בהצעות השונות ולדון בהן במליאה. במסגרת זו, ניתן גם להעלות את השאלה: "מה לדעתכם יקרה בכיתה במהלך פתרון המשימה?".

פעילות מלווה לצפייה בסרטון:

אפשרות א: התנסות במיומנות של "נוטיסינג" (Noticing)

התנסות זו כוללת זיהוי אירועים קריטיים בסרטון, מתן פרשנויות להם והצעה של תגובות חלופיות.
- לפני הצפייה: הנחו את המשתתפים לרשום מה "תפס" את תשומת ליבם במהלך הצפייה בסרטון.
- לאחר הצפייה: המשתתפים יתבקשו לנתח את האירועים הקריטיים שזיהו באמצעות השאלות המנחות שמוצגות להלן.

זיהוי אירוע קריטי

- תיאור האירוע: תארו את אמירת התלמיד/ה, את תגובת המורה ואת תגובותיהם של תלמידים אחרים בכיתה.
- ניתוח: מדוע לדעתכם זהו אירוע קריטי? מה הפך אותו לכזה בעיניכם?

פרשנות

שוחחו או כתבו את התייחסותכם לנקודות הבאות:

1. כיצד ניתן לפרש את אמירותיו/ה ופעולותיו/ה של התלמיד/ה?
2. כיצד ניתן לפרש את אמירותיה ופעולותיה של המורה?
3. אילו הזדמנויות למידה טמונות באירוע עבור התלמיד/ה, עבור המורה ועבור תלמידים אחרים בכיתה?

חלופות

1. שוחחו או כתבו: אם זה היה קורה עכשיו שוב או לו הייתם ניצבים במקומה של המורה, כיצד הייתם פועלים? נמקו את בחירתכם (דרכי תגובה חלופיות).
- *** מומלץ ללוות את ההתנסות בדיון אודות נקודות המבט השונות ובהזדמנויות הלמידה הטמונות בהן.

אפשרות ב: חשיפה לפרקטיקות הוראה

- לפני הצפייה: הנחו את המשתתפים לרשום מהן פרקטיקות ההוראה שהם מזהים במהלך הצפייה בסרטון.
- לאחר הצפייה: המשתתפים יתבקשו למיין את הפרקטיקות שזיהו. ניתן להציע קטגוריות מיון שונות, למשל: פרקטיקות הוראה כלליות, פרקטיקות הוראה בחינוך המתמטי ופרקטיקות ייחודיות למתמטיקה יישומית.
- העמקת החשיבה הרפלקטיבית של המשתתפים ביחס לתפקיד המורה בהקשר למתמטיקה יישומית. לדוגמא:

- דיון בפרקטיקות שנקטו על ידי המורה בסרטון זה.
- שיח בנושא פרקטיקות שהם, כמורים, היו בוחרים לנקוט בסיטואציה דומה.
- הצגת סרטון אחר העוסק בסיטואציה דומה: אותה משימה/ שלב זהה בשיעור/ אותה מורה המלמדת משימה שונה (אם יש), והשוואה בין הפרקטיקות המודגמות בסרטונים.

נקודות נוספות לדיון לאחר הצפייה:

א. פתיחה (לפני הצפייה בסרטון) המבוססת על היכרות עם "בעיית הכבלים", הנערכת באופן אישי או במסגרת של עבודת צוות. במהלך ההתנסות, התלמידים יציעו דוגמאות מתוך חיי היומיום הממחישות את

הסיטואציה המתוארת בבעיה. מומלץ לרכז את הדוגמאות הללו ולנהל עליהן דיון במליאה, תוך התמקדות על האופן שבו הן משקפות את הבעיה.

ב. ניתוח הסרטון על פי השלבים במודל של המתמטיקה היישומית.

ג. דיון בחשיבות הקשר שבין המשימה לבין "העולם האמיתי".

ד. דיון ברעיונות שהציעו התלמידים.

ה. דיון וניתוח על האופן שבו המורה הגיבה, לצד שיח על הדרכים שבהן המשתתפים היו בוחרים להגיב. מהלך זה נועד להעמיק את החשיבה הרפלקטיבית של המשתתפים על תפקיד המורה.

ו. השוואה לסרטון אחר העוסק באותה משימה, שלב זהה בשיעור או אותה מורה המלמדת משימה שונה (אם יש). ניתן להתייחס להיבטים כגון: פעילויות בשיעור, סוגי השאלות, הובלת דיון ומתן משוב לתלמידים. היעזרו באתר לבחירת סרטון בהתאם לקריטריונים שבחרתם.

ז. דיון בחשיבות השילוב של סרטוני תוכן בנושא המשימה.

7. הצעה לשימוש בסרטון העשרה

סרטוני תוכן של הפרויקט: תקשורת בחללית - Space II / מיכל פושקוב - מהנדסת תקשורת הקרקע של החללית "בראשית".