

שם המשימה: מובילאיי

שם הסרטון: מודל מתמטי, מציאות ומה שביניהם.

1. פרטי הסרטון

- כיתה: י'
- שנת צילום: 2022
- קישור למשימה: [מובילאיי](#)
- מקור המשימה: [I-MAT](#)

2. תיאור המשימה והסרטון

תיאור המשימה: המשימה המוצגת בסרטון עוסקת באופני הפעולה של מערכת המובילאיי ובמתמטיקה שעליה מבוססת טכנולוגיה זו.

הרעיון המרכזי בסרטון: זיהוי הנושא המתמטי שעליו מתבססת מערכת מובילאיי.

תיאור הסרטון: בסרטון המורה מציגה את מערכת מובילאיי ותרומתה למניעת תאונות דרכים. היא שואלת את התלמידים לאיזה נושא מתמטי עשויה הבעיה להיות קשורה, ומבקשת מהם לכתוב את הצעותיהם ב"מנטימטר". לאחר מכן, המורה מקשרת בין השאלה לבין ה"עולם האמיתי" ומדגישה כי מאחורי הטכנולוגיה המתקדמת מסתתר עיקרון מתמטי פשוט הנלמד בכיתה ט' – דמיון משולשים. בהמשך, המורה שואלת מי מהתלמידים מכיר את המערכת ומספקת סקירה קצרה על אופן פעולתה, תוך שילוב עובדות אקטואליות. עם הצגת השאלה המרכזית - כיצד ניתן למדוד מרחק באמצעות מצלמה יחידה - מודגשת השימושיות של המתמטיקה. לאורך הסרטון מתקיים מעבר מתמיד בין הבעיה מ"העולם האמיתי" לבין הייצוג המתמטי שלה. במהלך הדיון מושם דגש על הבנת אופן פעולתה של מצלמת מובילאיי, על זיהוי הנושא המתמטי שעליו מבוססת המערכת – דמיון משולשים, ועל בחינת השאלה כיצד ניתן למדוד מרחק באמצעות מצלמה יחידה, תוך תיווך המעבר שבין ההקשר המציאותי לבין המודל המתמטי.

3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

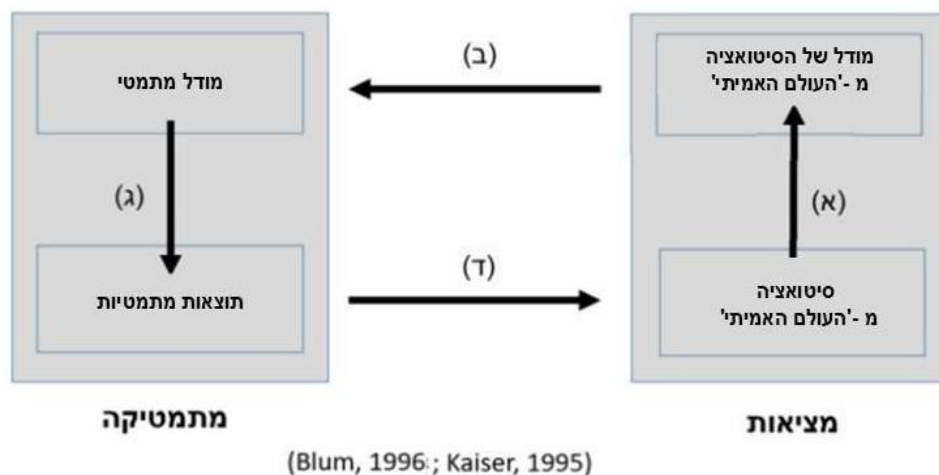
זמן	תיאור הקטע
00:19-0:00	הצגת המשימה: היכרות עם מערכת מובילאיי וחשיבות שמירת מרחק בטיחותי בזמן נסיעה.
19:37-0:00	מתן הסבר אודות מובילאיי: תיאור מנגנון ההתרעה של המערכת בעת התקרבות לכלי רכב מלפנים באמצעות מצלמה.

1: 09-0: 38	הצגת שקף המתאר את אופן פעולתה של מערכת מובילאיי מהיבט הנדסי-טכנולוגי.
2: 02-1: 09	בחינת השאלה "כיצד מודדים מרחק באמצעות מצלמה?". ניהול דיון ואיסוף תשובות התלמידים.
3: 27-2: 03	הקניית הסבר מתמטי על אודות המשולשים הנוצרים בעדשת המצלמה, תוך שיתוף התלמידים בדיון.
4: 40-3: 28	הוכחת דמיון המשולשים.
5: 22-4: 41	כיוול מערכת המובילאיי במצבים של גובה שאינו ידוע.

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:

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



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 מוצגת מערכת מובילאיי, ונערך דיון העוסק בהבנת הסיטואציה ב"עולם האמיתי", תוך מתן דגש על הפשטת המערכת ואופן פעולתה (שלב א'). בהמשך לכך, מוצגת הנחיה להציע מודל מתמטי המתאים לבעיה מתוך ה"עולם האמיתי". בשלב זה מובא הסבר על מערכת מובילאיי ושימושיה, ומובלטת השאלה לאיזה נושא מתמטי קשורה הבעיה. בסרטון מודגם מעבר בין הבעיה מה"עולם האמיתי" לבין המודל המתמטי המתאים לפתרונה, כאשר ההקשר המתמטי והמעשי מוצגים לסירוגין. השאלות המתמטיות הקשורות לסיטואציה מועמקות, תוך עידוד התלמידים להבין את הקשר שבין המודל לבין הבעיה המקורית (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			
עבודה בקבוצות			
דיון במליאה	- פתיחת השיעור בסיפור מחיי היומיום, ובירור מידת ההיכרות עם מערכת מובילאיי. - הצגת שאלות פתיחה המעוררות סקרנות. - הגדרת מושגים מתמטיים ומונחים מקצועיים מה"עולם האמיתי".	- קישור בין הסוגייה הנדונה לבין הנושא המתמטי הרלוונטי. - הנחיית התלמידים לזיהוי ההקשר המתמטי של הבעיה, והובלה מדורגת (שלב אחר שלב) באמצעות שאלות מנחות אל נושא דמיון משולשים. - הדגמת המעבר מה"עולם האמיתי" למודל המתמטי, תוך מנתן דגש על שימושיות המתמטיקה. - הרחבת הבעיה למצבים שונים. - התייחסות לשאלות כמו גובה כלי רכב משתנה או גובה שאינו ידוע, תוך הדגשת החשיבות של הדיוק בחישובים למען שמירה על הבטיחות.	- שימוש באנלוגיה לעין של אדם. - הפניית שאלת פתיחה המחברת את התלמידים לבעיה מסקרנת מתוך חיי היומיום שלהם. - הדגמת המעבר בין ה"עולם האמיתי" למודל המתמטי, תוך מנתן דגש על שימושיות המתמטיקה. - הרחבת הבעיה למצבים שונים. - התייחסות לשאלות כמו גובה כלי רכב משתנה או גובה שאינו ידוע, תוך הדגשת החשיבות של הדיוק בחישובים למען שמירה על הבטיחות.

6. רעיונות לפעילויות עם מורים והצעות לדיון

פעילות לפני צפייה:

אפשרות א: פתיחה מנקודת המבט של ה"עולם 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 ביכתה במהלך פיתרון 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 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 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 שננקטו על ידי המורה בסרטון זה.

- שיח בנושא פרקטיקות שהם, כמורים, היו בוחרים בסיטואציה דומה.
- הצגת סרטון אחר העוסק בסיטואציה דומה : אותה משימה/ שלב זהה בשיעור/ אותה מורה המלמדים משימה שונה (אם יש), והשוואה בין הפרקטיקות המודגמות בסרטונים.
נקודות נוספות לדיון לאחר הצפייה :

- א. פתיחה בהצגת נתונים על מספר תאונות הדרכים הנגרמות עקב אישמירת מרחק, ולאחר מכן ניהול דיון בצורך בפיתוח מערכת טכנולוגית המסייעת לנהגים לשמור על מרחק בטוח מהרכב שלפניהם. בהמשך לכך, שאילת המורים : כיצד היו בוחרים לפתוח שיעור העוסק בנושא זה?
- ב. ניתוח הסרטון על פי השלבים במודל של המתמטיקה היישומית.
- ג. דיון בחשיבות הקשר שבין המשימה לבין ה"עולם האמיתי".
- ד. דיון ברעיונות שהציעו התלמידים.
- ה. דיון וניתוח תגובת המורה, והנחיית שיח על דרכי התגובה שהם היו בוחרים לאמץ.
- ו. השוואה לסרטון אחר העוסק באותה משימה, שלב זהה בשיעור או באותה 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 : Mobile eye מחזון דמיוני למציאות.
- צפייה בסרטון שהמורה מקרינ/ה לתלמידים בנושא מערכת מובילאיי.