

שם המשימה: פרבולה בשירות הכדורסלנים

שם הסרטון: מהיכן כדאי לזרוק לסל?

1. פרטי הסרטון

- כיתה: ח' (רמה א')
- שנת צילום: 2023
- קישור למשימה: [פרבולה בשירות הכדורסלנים](#)
- מקור המשימה: [מאור"פ מתמטי](#)

2. תיאור המשימה והסרטון

תיאור המשימה: הבעיה המוצגת בסרטון היא מציאת הביטוי האלגברי לפונקציה המתארת את מסלול זריקת הכדור לסל במהלך משחק הכדורסל. על התלמידים למצוא את שיעורי הנקודה C (מיקומו של השחקן בעת זריקת הכדור, על מנת שהכדור ייכנס לתוך הסל).

הרעיון המרכזי בסרטון: מציאת מיקומה של הנקודה C.

תיאור הסרטון: הסרטון מציג דיון מסכם שנערך במליאה לאחר התנסות התלמידים במשימה בקבוצות עמיתים. במהלך הדיון הציגה תלמידה את הפתרון בשיתוף עם חברה לכיתה. התלמידים נעזרו בשיקולי סימטריה כדי לקבוע את התחומים האפשריים לערכי ה-x וה-y של הנקודה C, כך שיתקיים: $-3.4 < x < 3$; $0 < y < 32$.

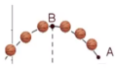
בתחילה הציעה התלמידה, בהסתמך על הסרטוט, כי שיעורי ה-x של הנקודה C חייבים להיות שליליים. אולם בהמשך הדיון הסביר תלמיד אחר מדוע ייתכן ששיעורי ה-x יגיעו עד לערך ה-x של קודקוד הפרבולה ($x = 3$). המורה הדגישה בדבריה כי על הנקודה C להימצא על גרף הפרבולה עצמו, ולא רק בתוך התחומים שהוגדרו מראש. לסיכום, הסכימו המשתתפים כי קיימות אינסוף אפשרויות למיקומה של הנקודה C.

במהלך הדיון, הושם דגש על:

- שימוש בשיקולי סימטריה ככלי להבנת המאפיינים של הפונקציה הריבועית.
- הבחנה בין הפתרון המתמטי התיאורטי לבין הפתרון היישומי, הכולל קביעת תחומים המתאימים להקשר הבעיה.
- הסתמכות על שרטוט לעומת הוכחה מתמטית.

- ריבוי פתרונות: הבנה כי קיימות אינסוף נקודות C המקיימות את תנאי הבעיה.

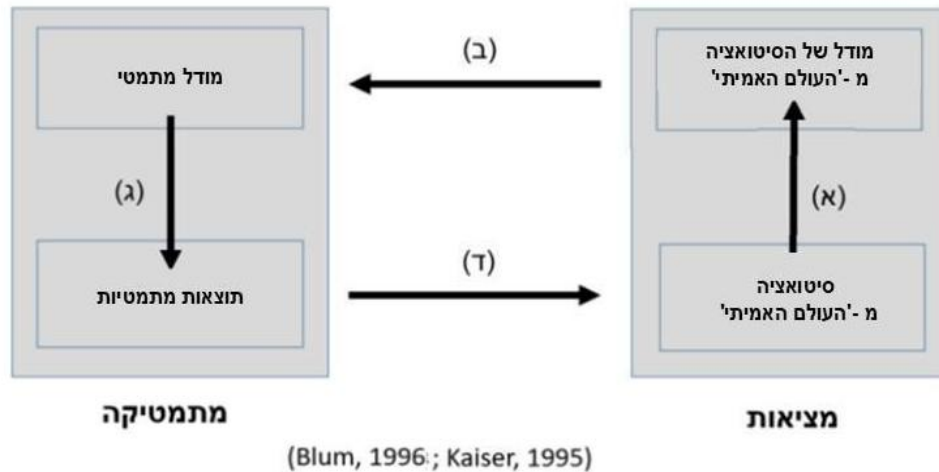
3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

זמן	תיאור הקטע
0: 57-0: 00	הצגת הבעיה.
1: 26-0: 58	המורה מציגה את הבעיה. 
2: 23-1: 27	דיון בין התלמידים: קביעת נקודת החיתוך עם ציר ה-y באמצעות סימטריה.
2: 57-2: 24	המורה שואלת שאלות מנחות אודות עיקרון הסימטריה בפרבולה.
4: 03-2: 58	תלמידה מציגה פתרון במליאה בשילוב שאלות מנחות של המורה ושיח עמיתים.
6: 54-4: 04	הנחיית הדיון על מיקום הנקודה C בהתאם לנתוני הבעיה שהוגדרו מראש.

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: הדיון המתואר בסרטון מתמקד במציאת שיעורי הנקודה C (מיקומו של השחקן). לאחר קבלת הפתרון המתמטי, התלמידים נדרשים לפרש את התוצאה במונחי "העולם האמיתי", למשל: האם מיקומו של השחקן בנקודה שנמצאה אכן מאפשר זריקה ריאלית לסל? (שלבים ג'-ד').

5. מיפוי פרקטיקות הוראה

בטבלה שלהלן מפורטות פרקטיקות הוראה שבהן השתמשה המורה במהלך השיעור.

פרקטיקות ייחודיות למתמטיקה יישומית	פרקטיקות ייחודיות לחינוך מתמטי	פרקטיקות כלליות	שלב בשיעור
הצגת דילמה מעולם הכדורסל כבסיס לבניית המודל המתמטי העתידי.	קשירת המשימה לנושא הפונקציה הריבועית ולידע קודם בנושא ייצוגי הפרבולה.	הצגת תמצית הבעיה בלשונה של המורה (מה נדרש למצוא), ללא חזרה על הנתונים המספריים.	פתיחת שיעור / שיגור
			עבודה בקבוצות
הדגשת המשמעות היישומית של הנקודה C והכוונת התלמידים	הפניית תשומת לבם של התלמידים לכך שתחום הערכים	מתן במה במליאה להצגת פתרון של תלמידה, תוך עידוד	דיון במליאה

לעמידה באילוצי ה"עולם האמיתי".. הובלת התלמידים למסקנה כי בעוד שמבחינה מתמטית כל נקודה על הגרף אפשרית, מבחינה יישומית רק ערכי $x < 3$ הגיוניים לצורך קליעה לסל.	באפשריים לנקודה C עשוי להיות רחב יותר מההצעות הראשונות. הכוונת התלמידים לעמידה באילוצי הבעיה. הדגשת העובדה כי על נקודה C לקיים את משוואת הפרבולה.	מעורבות ותגובות מצד תלמידים נוספים. שאלות שאלות מנחות כדי לדיוק הסברי התלמידים במהלך ההצגה במליאה. עידוד חשיבה ביקורתית על הפתרונות.	
---	--	---	--

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

1. תיאור האירוע: תארו את אמירת התלמיד/ה, את תגובת המורה ואת תגובותיהם של תלמידים אחרים בכיתה.
2. 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 או במקומו 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 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. ניתוח הסרטון על פי השלבים במודל של המתמטיקה היישומית.
- ב. דיון בחשיבות הקשר שבין המשימה לבין "העולם האמיתי", תוך בחינת תופעות מגוונות מ"העולם האמיתי", אשר הפונקציה הריבועית משמשת עבורן כמודל מתמטי מייצג.
- ג. דיון בפתרונות שהציעו התלמידים והתייחסות למקרים נוספים, כגון מיקום הנקודה C מימין לקודקוד, או מיקום הנקודה C במקרה של "הטבעה לסל" (Rebound).
- ד. דיון אודות תפקיד המורה במהלך הדיון במליאה בהקשר למתמטיקה, למתמטיקה היישומית ובהיבט של ניהול כיתה (לדוגמא : מתן אפשרות לתלמידים להגיב בזמן הצגת פתרון של עמיתיהם).
- ה. דיון אודות נורמות סוציו-מתמטיות בהקשר למתרחש בסרטון : תלמיד מתקן את חברו, תלמידים בונים את הרעיונות במשותף עם המורה, אינטראקציה בין המורה לתלמידים ובין התלמידים לבין עצמם.
- 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 בסרטוני העשרה

סרטוני תוכן של הפרויקט :

- שיעור בכדורסל

- על ספורט וגנטיקה
 - הטכנולוגיה בשירות ספורטאים אולימפיים
 - להפוך כאב לכוח
- מומלץ להקרין סרטון של שחקני כדורסל מפורסמים, סרטון שמדגים חוקי הכדורסל.
ניתן לבקש מאחד התלמידים לתאר את חוקי משחק הכדורסל.