

שם המשימה: אצבע על הדופק

שם הסרטון: ניתוח גרף כלל תלמידי הכיתה

1. פרטי הסרטון

- כיתה: ט'
- שנת צילום: 2023
- קישור למשימה: [אצבע על הדופק](#)
- מקור המשימה: מכון ויצמן

2. תיאור המשימה והסרטון

תיאור המשימה: המשימה בסרטון בוחנת את הקשר שבין גיל האדם לבין הדופק המרבי וטווח דופק המטרה שלו. במהלך הפעילות, התלמידים חוקרים נתונים שאספו, מקיימים שיח מתמטי ומתנסים במעבר בין הייצוגים של הפונקציה הקווית: טבלה, גרף וביטוי אלגברי. כמו כן, הם עומדים על האופן שבו הפונקציה משקפת את המציאות.

הרעיון המרכזי בסרטון: הסרטון מתמקד בפענוח נתונים והסקת מסקנות מתוך גרף מורכב, בהקשר של דופק ומאמץ.

תיאור הסרטון: הסרטון מציג דיון כיתתי סביב קריאת נתונים מגרף המתאר את קצב הדופק של התלמידים לפני פעילות גופנית ואחריה. במהלך השיעור, המורה מזמינה את התלמידים להתנסות בפענוח המידע המובא בגרף המורכב, ומובילה שיח המתמקד בניתוח משמעות הנתונים ופיזורם. הדיון כולל השוואה בין מספר פעימות הלב במצב מנוחה למספרן לאחר מאמץ, עמידה על השונות בקצב הלב בקרב התלמידים, והסקת מסקנות תוך ניסיון להכללת התוצאות המוצגות בגרף.

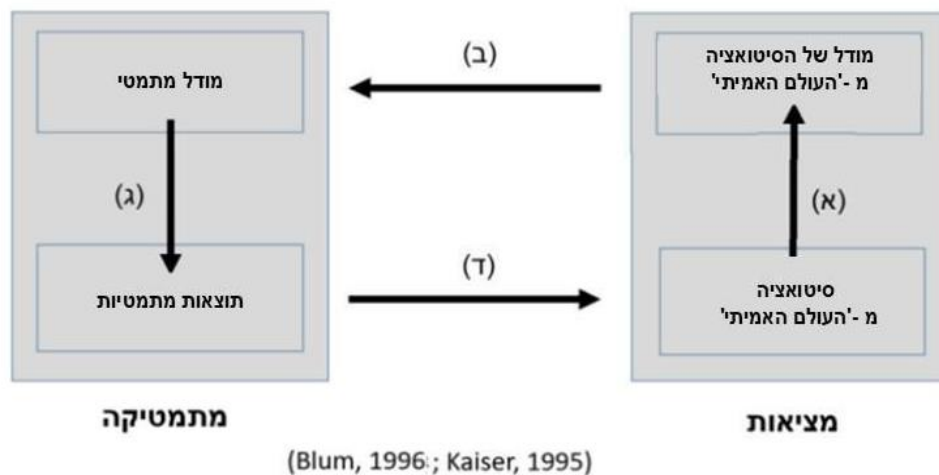
3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

זמן	תיאור הקטע
0: 57-0: 00	הצגת המשימה.
1: 25-0: 58	רצף תמונות הממחיש את הפעילות שקדמה לדיון הכיתתי שמוצג בסרטון.
4: 42-1: 26	דיון הממוקד באופן הצגת הנתונים בגרף ובמשמעותם, תוך הדגשת החשיבות של קריאה מדויקת של נתונים ומתן פרשנות מתוך "העולם האמיתי".

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 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 זה, המורה והתלמידים מפרשים את המידע המתמטי העולה מן הגרף ומן הטבלה, ומתרגמים אותו למונחים מן "העולם האמיתי". במהלך הדיון, הם מסיקים מסקנות מתוך הייצוגים השונים ובוחנים את הלימתן לסיטואציה מתוך "העולם האמיתי" (שלב ד').

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	שילוב אפליקציה ייעודית המותאמת לתוכן השיעור.		שילוב התנסות בתנאי הבעיה המציאותית באמצעות פעילות ספורטיבית.
דיון במליאה	- הובלת דיון כיתתי המבוסס על פעילות האקטיבית של התלמידים. - שאלת שאלות מנחות לקידום תהליכי הלמידה. - העצמת התלמידים באמצעות שיתופם בפעילות ומתן חיזוקים חיוביים. - שילוב ותיווך של ידע מתחומים דיסציפלינריים שונים.	- שימוש בידע מתמטי קודם של התלמידים לצורך ניתוח הסיטואציה המוצגת בשיעור. - שילוב ייצוגים שונים של פונקציה והנחיית התרגום ביניהם. - עוררות עניין וסקרנות בקרב התלמידים בעת הצגת גרף שאינו מוכר להם.	- הצגת גרף המבוסס על נתונים שנאספו מפעילות האישית של התלמידים. - חיבור בין ניתוח הנתונים בגרף המתמטי לבין משמעותם היישומית ב"עולם האמיתי". - שיתוף בייצוגים השונים של הפונקציה תוך הבהרת משמעותם ב"עולם האמיתי". - עידוד חשיבה באמצעות שאלת שאלות פתוחות המקשרות בין ניתוח הגרף לתנאי הסיטואציה ב"עולם האמיתי".

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 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 המתמטית לבין "העולם האמיתי".
- ג. דיון בפתרונות שהציעו התלמידים.
- ד. דיון וניתוח תגובת המורה והנחיית שיח על דרכי התגובה שהם היו בוחרים לאמץ.
- ה. 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.
- ו. דיון בחשיבות השילוב של סרטוני תוכן בנושא המשימה.

7. הצעה לשימוש בסרטון העשרה

סרטוני תוכן של הפרויקט: מיליארד פעימות לב - ד"ר נועם ורנר.
הסרטון עוסק בנושא הקשר שבין קצב הדופק של בעלי חיים ומספר שנות חייהם.