

שם המשימה: אצבע על הדופק

שם הסרטון: גרף מגמה - קשר בין גרף מתמטי למציאות

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 בחקירת הקשר שבין קצב פעימות הלב לתוחלת החיים בקרב בעלי חיים.

תיאור הסרטון: בסרטון מוצג דיון הבוחן את הזיקה שבין משך חייו של בעל חיים לבין קצב פעימות ליבו. המורה מזמין את התלמידים להתנסות בפענוח מידע המוצג בטבלה ובגרף, ומובילה שיח מנחה המתמקד בניית משמעות הנתונים ופיזורם במערכת הצירים. במהלך הפעילות, התלמידים משווים בין המשתנים השונים – כגון גודל בעל החיים אל מול תוחלת חייו – ומבצעים אינטגרציה של המידע לצורך הסקת מסקנות וניסיון להכללת התוצאות העולות מן המודל.

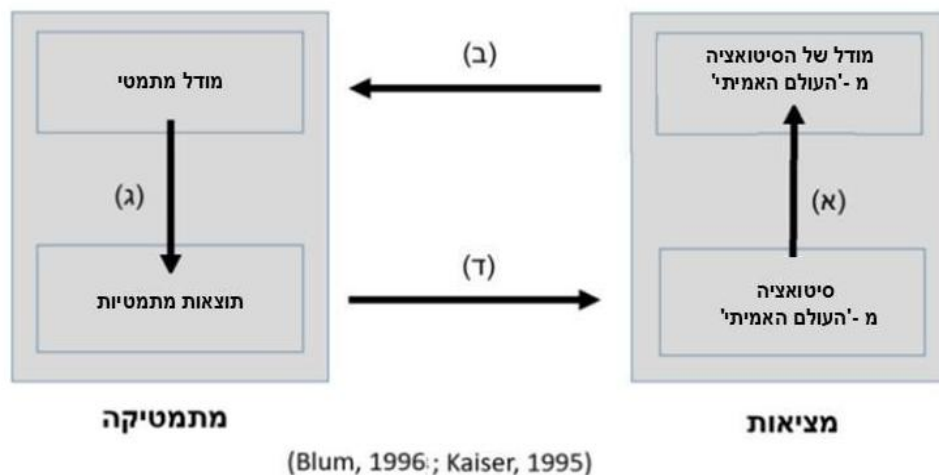
3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

זמן	תיאור הקטע
0: 16-0: 00	הצגת המשימה.
0: 17-1: 30	דיון סביב קריאת נתונים מתוך טבלה והסקת מסקנות.
1: 30-3: 26	ניתוח של הייצוג הגרפי, תוך בחינת הלימתו לסיטואציה מ"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 למציאות הממשית (שלב 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
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------	------------

פתיחת שיעור / שיגור			
עבודה בקבוצות			
דיון במליאה			
- עוררות סקרנות ועניין בשילוב תופעה מן "העולם האמיתי" שאינה מוכרת לתלמידים. - חיבור של המידע המוצג בטבלה ובגרף לנתונים מן "העולם האמיתי". - ניתוח נתוני הגרף המתמטי בהתאם למשמעות הנתונים ב"עולם האמיתי". - הדגשה כי הגרף מייצג את "העולם האמיתי" ונלמד בתחומי מדע נוספים. - הצבעה על תרומתו של הייצוג הגרפי להבנת תופעות המתרחשות ב"עולם האמיתי". - הדגשת הרלוונטיות של אופן ייצוג הנתונים ל"עולם האמיתי". - הנחיית התלמידים לזיהוי הכללה או מגמה עבור הנתונים האמיתיים המתוארים.	- הצגת נתונים בגרף מתמטי שאינו מוכר לתלמידים והזמנתם לשאול עליו שאלות. - עירור עניין והובלת שיח כיתתי סביב סוגיות מתמטיות, ובכך סיוע לתלמידים להגיע לפתרון. - הצגת דרך חישוב של הפתרון באמצעות רצף שאלות פשוטות ומדורגות. - המשגת משמעות הגרף והרציונל לבחירה בייצוג זה לתיאור התופעה הנחקרת. - בקשה מהתלמידים להציע קריטריונים להכללת הנתונים ולתאר את המגמה העולה מן הגרף. - הצגת ייצוגים מתמטיים שונים, כגון טבלה ודיאגרמת פיזור.	- עוררות סקרנות באמצעות תיאור מאפייניו הייחודיים של הגרף המוצג. - התייחסות לשאלות התלמידים וסיוע להם להגיע לתשובה תוך עוררות עניין. - שאלת שאלות מנחות לקידום תהליכי הלמידה. - עידוד חשיבה, העלאת טיעונים והערכתם באופן ביקורתי בהתאם לגרף המוצג. - שימוש בנתוני הגרף לצורך הפרכת טענה שהעלה אחד התלמידים. - הצגת נתונים ומתן אפשרות לחקר עצמאי של התופעה. - שיתוף בסיפור אישי הרלוונטי לנושא הנלמד בשיעור.	

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

4. 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 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.