

שם המשימה: צפייה ישירה ביוטיוב

שם הסרטון: האם הסרטון ייתקע?

1. פרטי הסרטון

- כיתה: ט'
- שנת צילום: 2023
- קישור למשימה: [צפייה ישירה ביוטיוב](#)
- מקור המשימה: [i-MAT](#)

2. תיאור המשימה והסרטון

תיאור המשימה: התלמידים מתמודדים עם שאלה אותנטית ורווחת מחיי היומיום: "מדוע סרטון וידאו ביוטיוב נעצר במהלך הצפייה (נתקע)?". המשימה מזמנת חקר של התופעה דרך שילוב של היבטים טכנולוגיים ומערכתיים, כגון: קצב הרשת (אינטרנט), נפח זיכרון המחשב, גודל קובץ הווידאו, ובעיקר – היחס הדינמי שבין מהירות טעינת הנתונים לבין מהירות הצפייה של המשתמש.

הרעיון המרכזי בסרטון: הדרך שבה המורה מקדם/ת תהליך של מעבר מתשובה חישובית או אלגברית לכדי פרשנות משמעותית של התוצאות, מתוך הקשר הסיטואציה והבנת המודל ב"עולם האמיתי".

תיאור הסרטון: הסרטון נפתח בשלב העבודה העצמית, שבו המורה מחלקת לתלמידים דפי עבודה ומנחה אותם לעבוד בקבוצות קטנות על פתרון הבעיה המספרית.

בהמשך השיעור מציגים נציגי הקבוצות את תובנותיהם במליאה:

- **חברי הקבוצה הראשונה** מציגים את הסעיף הראשון ומסבירים כי על פי חישוביהם, הסרטון ייעצר 120 שניות מתחילת התהליך הכולל (שהן למעשה 100 שניות של צפייה בפועל, לאחר זמן ההמתנה).

- **חברי הקבוצה השנייה** מציגים את הסעיף השני ומציעים פתרון למניעת הבעיה: הם מסבירים כי הארכת זמן ההשהיה (המתנה ממושכת יותר לפני הלחיצה על "Play") עשויה לאפשר טעינה מלאה של קובץ הסרטון עוד בטרם ייעצר.

בשלב הבא, מובילה המורה הבנייה של מודל מתמטי מפורש על הלוח יחד עם הכיתה. המורה משרטט שני ישרים – קו הטעינה וקו הצפייה – וממחישה בצורה גרפית כי נקודת החיתוך שבין שני הישרים מייצגת בדיוק את רגע היתקעות הסרטון.

הסרטון מסתיים בסיכום רפלקטיבי, שבו המורה והתלמידים מפרשים יחד את משמעות הפתרון בהקשר המציאותי והטכנולוגי: ציר ה-x מוגדר ומפורש כזמן ההיתקעות של הסרטון, וציר ה-y מוגדר ככמות הווידאו שנצפתה ונצברה עד לאותו הרגע.

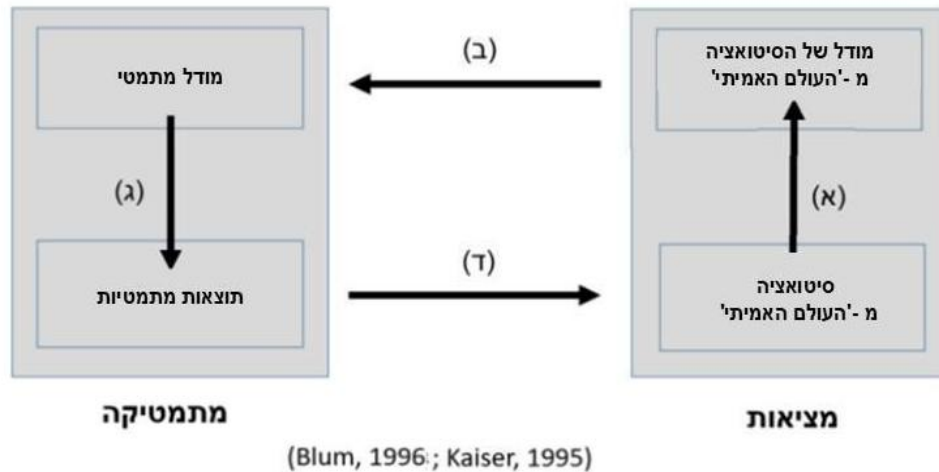
3. חלוקת הסרטון לפרקי זמן

זמן	תיאור הקטע
0: 38-0: 00	המורה מציגה דוגמה מספרית לסיטואציה של "צפייה ישירה ביוטיוב", בעקבותיה מתבקשים התלמידים לפתור משימה בקבוצות קטנות.
0: 57-0: 38	הצגת דף העבודה.
1: 44-0: 57	אחת הקבוצות מציגה במליאה את פתרונה לסעיף הראשון של המשימה.
2: 17-1: 44	קבוצה אחרת מציגה במליאה את פתרונה לסעיף השני של המשימה.
4: 44-2: 17	תלמידה נוספת מציגה במליאה את פתרון קבוצתה, ולאחר מכן המורה מסכמת את הדיון באמצעות המודל האלגברי המתאר את הבעיה.

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: הסרטון נפתח בסיטואציה מציאותית המוכרת לתלמידים — צפייה בסרטון יוטיוב שנתקע (שלב א'). בהמשך הסיטואציה מיוצגת באופן מתמטי באמצעות גרף ומשוואות של ישרים המתארים את קצב הטעינה ואת קצב הצפייה (שלב ב'). לאחר מכן, התלמידים והמורה חוקרים את המודל ומוצאים את נקודת החיתוך שבין הישרים (שלב ג'). לבסוף, הכיתה מפרשת את התוצאה בהקשר המציאותי של טעינה וצפייה בסרטון (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	- הצגת סיטואציה טכנולוגית מחיי היומיום. - חלוקת דפי עבודה וארגון התלמידים לעבודה בקבוצות.	הצגת נתונים מספריים וגרפיים, תוך מיקוד תשומת הלב במשתנים הרלוונטיים.	קשירת התופעה הטכנולוגית המוכרת לשאלה כמותית הניתנת למידול מתמטי.

● בחינת תרחישים שונים של אותה סיטואציה מ"העולם האמיתי" והסקת מסקנות לגבי רציפות הצפייה.	● בחינת תרחישים שונים של אותה סיטואציה מציאותית והסקת מסקנות לגבי רציפות הצפייה.	● עבודה בקבוצות, תוך קיום שיח, הצעת פתרונות ונימוקים.	עבודה בקבוצות
● פרשנות התוצאות בהקשר של חוויית המשתמש ביוטיוב, תוך הדגשת המשמעות של ערכי הזמן והנפח ב"עולם האמיתי".	● הדהוד דברי התלמידים ודיוקם. ● שאילת שאלות מנחות לדיוק התשובות.	● העצמת התלמידים באמצעות שיתופם בפעילות. ● העצמת התלמידים על ידי מתן משובים חיוביים. ● הזמנת קבוצות להציג, תוך הקשבה, שאילת שאלות, דיוק וחיזוק.	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. לדוגמה: פתיחת המפגש בהתנסות קצרה ובשיתוף חוויות מניסיונם האישי של המורים: מה קורה כאשר סרטון "נתקע", ואילו הסברים אינטואיטיביים אנו נותנים לכך?

אפשרות ב: פתיחה באמצעות פתרון המשימה - מומלץ להתנסות בפתרון המשימה באופן אישי או קבוצתי, לשתף בהצעות השונות ולדון בהן במליאה. במסגרת זו, כדאי לבקש מהם לשער תחילה באופן אינטואיטיבי מה יקרה, ולאחר מכן לבנות את המודל המתמטי כחלק מפתרון המשימה. בהמשך, ניתן לדון בשאלה: "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. בנוסף, ניתן לבקש מהמורים לזהות את ייחודו של שלב שיגור המשימה בסרטון: לא רק הצגה של תופעה, אלא

עצם המעבר לעבודה קבוצתית סביב תרחיש נתון.

- 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.
- לאחר שהמורים מתארים אירועים קריטיים, כדאי להפנות את תשומת ליבם לכך שהמורה אינה מסתפקת בקבלת תשובה מספרית, אלא המורה מבקשת מהתלמידים להסביר את דרך החשיבה ואת הפעולה החשובות שביצעו.
- 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?
- למשל, ניתן לבחון כיצד המורה משתמשת בשאלות כדי לדייק את ההבחנה שבין "120 שניות מתחילת התהליך" לבין "100 שניות מתחילת הצפייה". סיטואציה שמהווה הבהרת המשמעות המתמטית בהקשר מציאותי.
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, כמו : ארגון למידה קבוצתית, עידוד נימוקים, ושילוב שאלות מכוונות לבניית המודל.
- 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, הכוללת שיתוף חוויות מנסיונם האישי של המורים בצפייה בסרטוני יוטיוב, ובחינה האם קרה שצפייה בסרטון נתקעה. המשתתפים יתבקשו להציע הסברים לסיבה לכך ולפתרונות אפשריים.
- ב. ניתוח הסרטון על פי השלבים במודל של המתמטיקה היישומית.
- ג. דיון בחשיבות הקשר שבין המשימה לבין "העולם האמיתי".
- ד. דיון ברעיונות שהציעו התלמידים, ובאופן שבו העבודה בקבוצות מזמנת חשיבה שונה ומגוונת (למשל: קבוצה אחת המתמקדת בפרשנות של זמן ההשהיה, ואילו קבוצה שנייה בוחנת מקרה חלופי עם נתונים אחרים).
- ה. דיון באופן שבו הגיבה המורה, ושיח על הדרכים שבהן הם היו בוחרים להגיב. העמקת החשיבה הרפלקטיבית של המשתתפים על תפקיד המורה במהלך הדיון שהוצג בסרטון, ובפרט בהתייחסות של המורה לתלמידה שלא פתרה את המשימה.
- ו. השוואה לסרטון אחר העוסק באותה משימה, שלב זהה בשיעור או באותה/מורה המלמדים 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.
- ח. דיון על הקשר שבין צפייה רציפה לבין קצב הטעינה וקצב הצפייה. הצגת מודל מתמטי, כגון שרטוט סכמטי של שני קווים לאורך ציר זמן, קו הצפייה וקו הטעינה, לחיזוי מתי הסרטון עלול "להיתקע". בהמשך ניתן לדון בשאלה: "כיצד חוויית צפייה תלויה לא רק בהתנהגות המשתמש, אלא גם בקצב הרשת ובמאפייני המערכת?".
- ט. דיון באופן שבו משימה מסוג זה יכולה לפתוח אפשרויות ללמידה בתחומי מערכות וקבלת החלטות בסביבה דיגיטלית, וכיצד ניתן להתאימה לקבוצות גיל ולתחומי דעת שונים.
- י. דיון באופן שבו משימה מסוג זה יכולה לשמש מודל להוראת מתמטיקה יישומית: בחירה בסיטואציה אותנטית, ארגון למידה קבוצתית, עידוד נימוקים, ובניית מודל מתמטי המחזיר את התלמידים אל "העולם האמיתי".