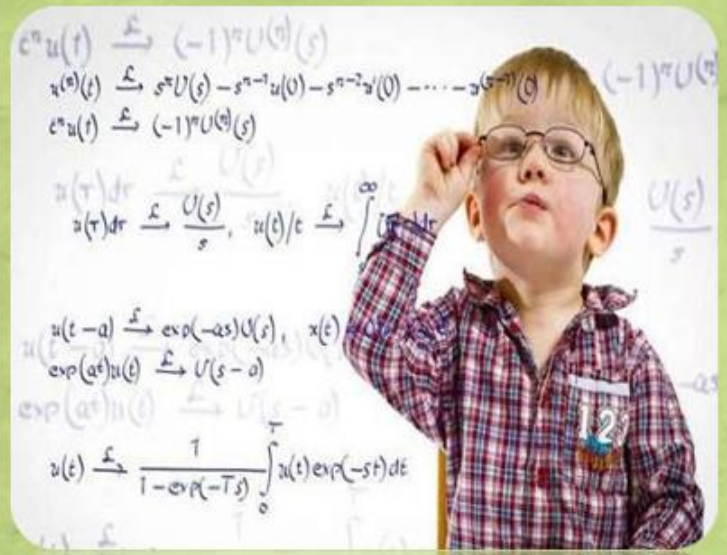
# אפיון תהליכי מידול של תלמידי כיתות ד'-ה'

## כנס ארצי – מרכז מורים ארצי - יולי 2022

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# אפיון תהליכי מידול של תלמידי כיתות ד'-ה'



לימודי המתמטיקה והוראתה יוצרים אתגרים רבים בקרב מורים ותלמידים.

## אז מדוע לעסוק במודלים מתמטיים?

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# המתמטיקה היישומית

לבה של המתמטיקה היישומית "**הנה המצב וצריך לחשוב עליו**".

לבה של המתמטיקה הבית ספרית: "**הנה הבעיה – פתרו אותה**"

או "**הנה המשפט – הוכיחו אותו**".

רק לעתים נדירות נפגש התלמיד עם הצורך להסביר מצב כלשהו בעצמו, לנסח בעיה ולחפש את הנתונים הנדרשים לפתרונה.

(Henry Pollak, 1970)

# במפגש, נציג קשרים בין המתמטיקה לחיי היום-יום. תיאור סיטואציות מהחיים המזמן שימוש באמצעות מודלים מתמטיים.

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# צחצוח שיניים הוא חלק מהשגרה היום-יומית שלנו.

# חשבו לכמה ימים מספיקה שפופרת של משחת שיניים?

(*מתוך*: Reit & Ludwig, 2015)

## רעיונות...

קישור לפאדלט נמצא בצ'ט

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

## צחצוח שיניים הוא חלק מהשגרה היום-יומית שלנו.

## חשבו לכמה ימים מספיקה שפופרת של משחת שיניים?

(Reit & Ludwig, 2015 :*מתוך*)

## רעיונות...

## לאיזה מידע אנו זקוקים על מנת לפתור את הבעיה?

## אילו קשיים אתם מזהים לפתרון הבעיה

## הציעו דרכים אפשריות להתמודדות איתן

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# בעיות הדורשות בניית מודל מתמטי
# כלים לשילובן בהוראה

## אז מדוע לעסוק במודלים מתמטיים?

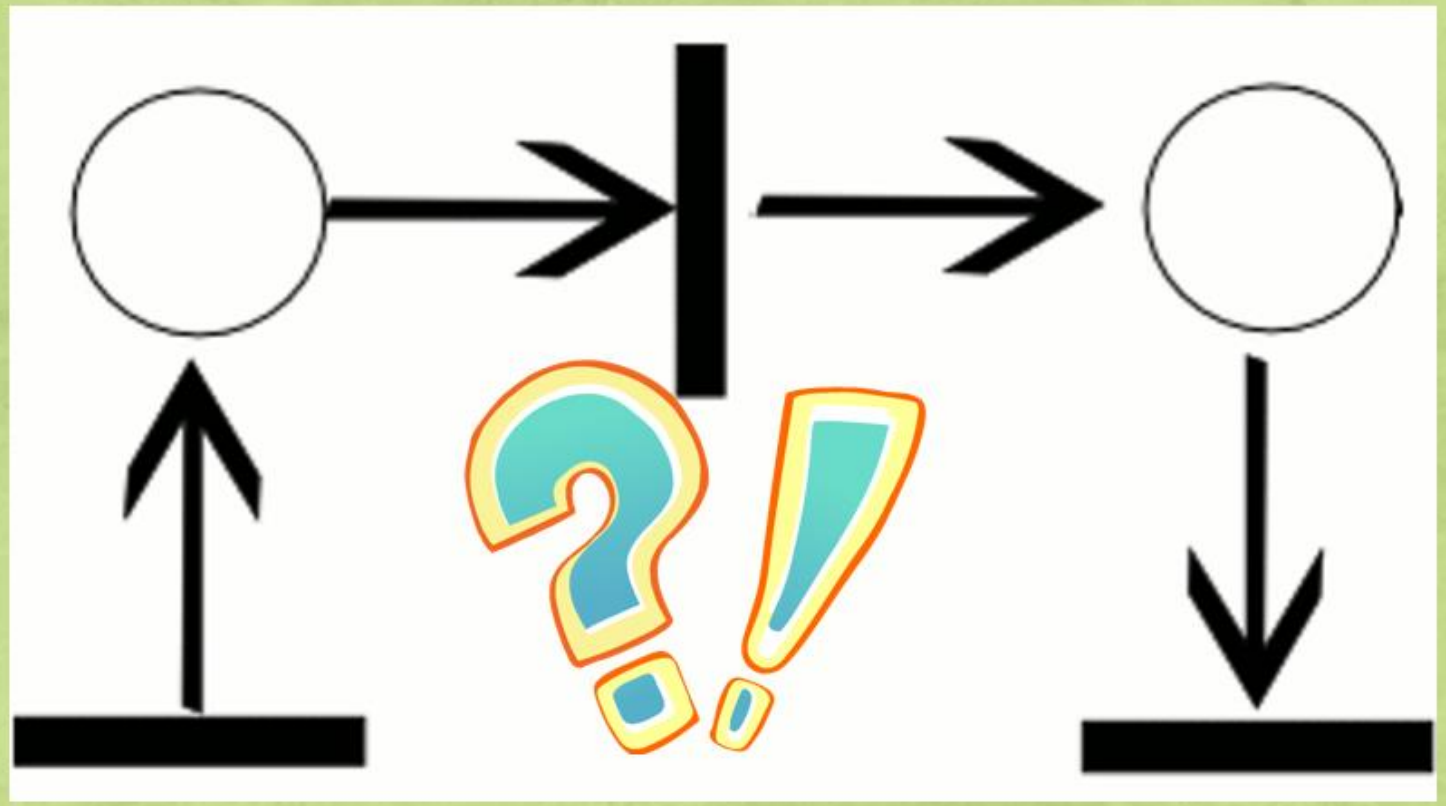
**הצגת קשרים בין המתמטיקה לחיי היום-יום.**
**תיאור סיטואציות מהחיים המזמן שימוש באמצעות מודלים מתמטיים.**

**משימה המזמנת דיון מתמטי ע"י שאלות פתוחות המובילות לבניית ופיתוח מודלים מתמטיים, דרכי פתרון שונות, גיוס ידע קודם, אינטגרציה של נושאים ועבודת צוות.**

**זימון שאלות מסוג זה "שובר את האפיון" לתלמידים שפתרון של בעיה מתמטית הינו התאמת תרגיל או כמה תרגילים מתאימים לסיטואציה נתונה.**

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מודל מתמטי? למה הכוונה...



פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# בעיות הדורשות בניית מודל מתמטי
# כלים לשילובן בהוראה

אחת הדרכים המומלצות לשילוב תכנים היא בניית מודלים

במסגרת שיעורי המתמטיקה המתייחסות לתופעות שונות, כגון:

התרבות חיידקים, גידול אוכלוסיות ועוד...

(Guberman, Barabash & Mandler, 2016; Gainsburg, 2008; English, 2009).

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מודל מתמטי

- מודל מתמטי - הוא אובייקט מתמטי, כגון גרף, משוואה, סדרה, דיאגרמה וכיו"ב, **המשקף** בצורה מסוימת תופעה חוץ-מתמטית (Guberman et al., 2016).

*תיאור של מערכת באמצעות מושגים מתמטיים ושפה.*

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מודל מתמטי

- תהליך הפיתוח של המודל המתמטי נקרא **"מידול מתמטי"** ועל פי רוב הוא מצריך הבנה מתמטית טובה מספיק המאפשרת למפתח המודל להשתמש בכלים המתמטיים הנדרשים על מנת לתאר את המערכת אותה הוא חוקר.

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מודל מתמטי

- בעיות הדורשות בניית המודלים מתמטיים הן מצבים ריאליים בהם פותר הבעיה עוסק בתהליכי חשיבה מתמטית שמעבר להתנסות בית ספרית מסורתית (Lesh & Zawojewski, 2007).

תהליך בניית המודלים מאפשר לתלמידים הזדמנויות לבנות מתמטיקה, "שלהם ומשלהם", בדרכים המשמעותיות להם (English, 2009).

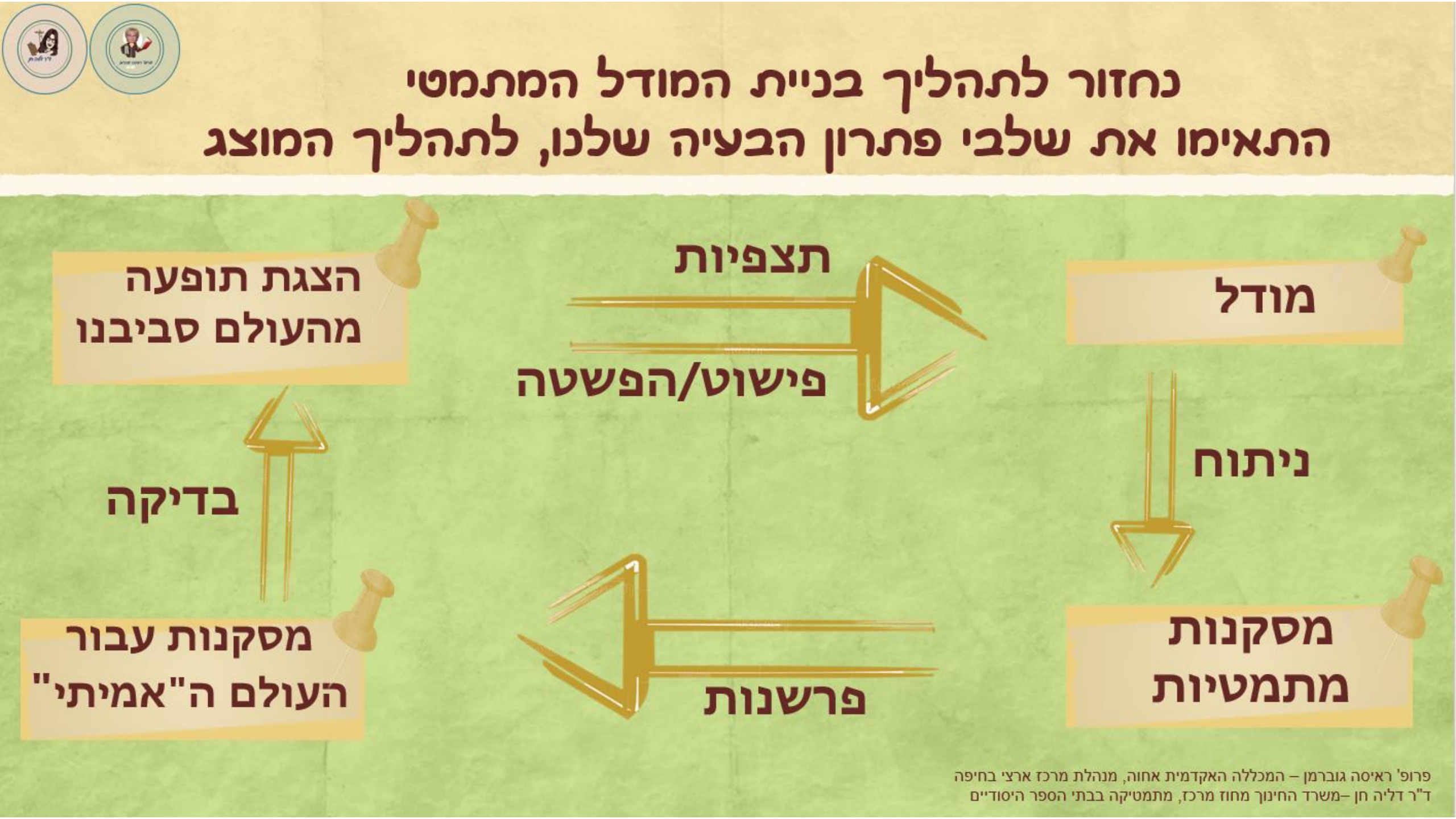
*אלו סיטואציות מהסביבה הדורשות חשיבה על איסוף נתונים ושימוש בכלים מתמטיים מתאימים.*

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מודל מתמטי

- בניית המודלים **כוללת תהליך מעגלי של פרשנות המידע** שמופיע בבעיה, בחירת נתונים רלוונטיים, זיהוי פעולות שיכולות להוביל למציאת גדלים חדשים, ויצירת ייצוגים משמעותיים (Lesh & Doerr, 2003).

# נחזור לתהליך בניית המודל המתמטי
# התאימו את שלבי פתרון הבעיה שלנו, לתהליך המוצג




פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# המחקר עסק באפיון תהליכי מידול של תלמידים בכיתות ד'-ה'

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# מתודולוגיה

**המטרה המרכזית** של המחקר

- לבדוק מה מאפיין מודלים מתמטיים אשר התלמידים יוצרים לסיטואציות הקשורות לחיי היום – יום שלהם.
- כיצד תלמידים הלומדים בכיתות ד'-ה' מפרשים, מארגנים ופועלים עם סיטואציה נתונה על מנת לבנות מודל מתמטי המתאים לה?

# ממצאים

**חילקנו את עבודות התלמידים ל-3 קבוצות מרכזיות**
**בעלות מאפיינים בולטים של כל אחת מקבוצות המודלים.**

**הקבוצה הראשונה** היא קבוצה של עבודות בה התלמידים **כלל לא** השתמשו בכלים מתמטיים
אלא הסתמכו על ניסיונם האישי ועל הערכה שלהם,

מספר ימים להם תספיק השפופרת של משחת השיניים.

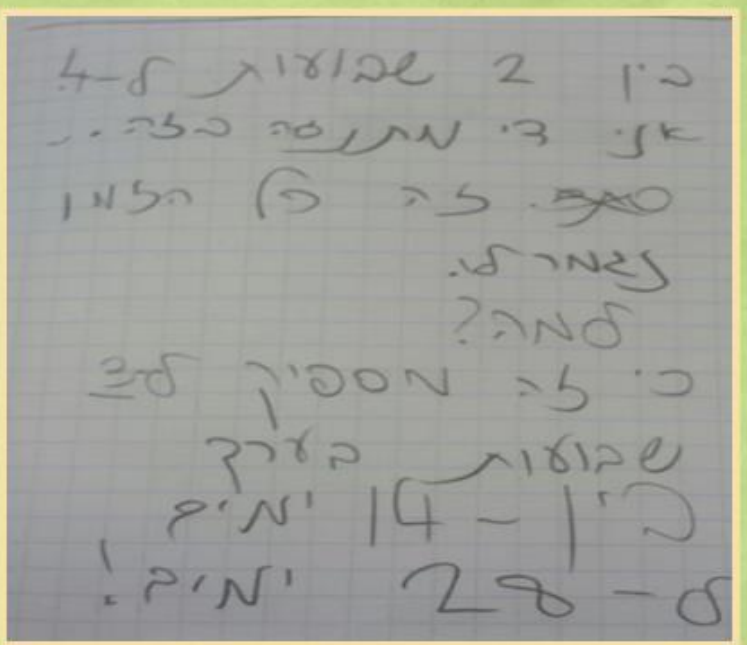
בין 2 שבועות ל-4 שבועות.

אני די מתנסה בזה.

זה כל הזמן נגמר לי.

למה?

כי זה מספיק ל-3 שבועות בערך, בין 14 ימים ל-28 ימים!




פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# ממצאים

**חילקנו את עבודות התלמידים ל-3 קבוצות מרכזיות**
**בעלות מאפיינים בולטים של כל אחת מקבוצות המודלים.**

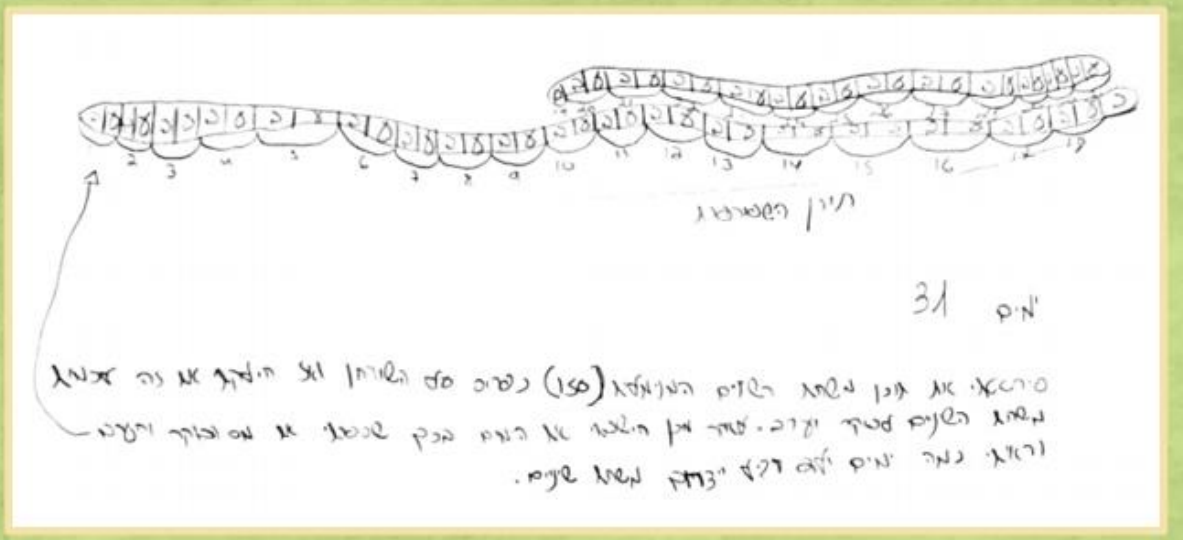
**הקבוצה השנייה** היא קבוצה של עבודות בה התלמידים התייחסו לנפח השפופרת,

כלומר דמיינו אותה כגליל "ארוך" וחילקו את הגליל לגלילים קטנים יותר.

שרטטתי את תוכן משחת השיניים המינימלית (150)

פרוס על השולחן ואז חילקתי את זה לכמות משחת השיניים לבוקר וערב.

לאחר מכן חישבתי את המס' בכך שספרתי את מס' הבוקר והערב וראיתי כמה ילד רגיל יצטרך משחת שיניים.



פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# ממצאים

**חילקנו את עבודות התלמידים ל-3 קבוצות מרכזיות בעלות מאפיינים בולטים של כל אחת מקבוצות המודלים.**

**הקבוצה השלישית** היא קבוצה של העבודות בה התלמידים מצאו את המשקל של שפופרת משחת השיניים (על ידי: בדיקת שפופרת נתונה, זו הלקוחה מהבית או חיפוש מידע באינטרנט), **העריכו את כמות המשחה הנדרשת עבור צחצוח אחד, את מספר הפעמים אשר מצחצחים שיניים ביום ואת מספר האנשים המשתמשים באותה שפופרת בבית.**

## מודל החילוק

$$\frac{\text{כמות המשחה בשפופרת}}{\text{כמות המשחה הנדרשת ליום אחד}}$$

אני לא יודעת בדיוק לכמה ימים אבלי אימי בכל קנייה בסופר קונה לכולנו את המשחות

70:2=35 ימים

בערך 70:3=22 ימים או 60:2 =30 ימים תלוי כמה צחצוחים במהלך היום.

60 ימים אבל לא יכול להיות שאני משתמש כל יום רק בגרם אחד.

כמה זה גרם אחד? לא ייתכן שזו כמות גדולה

שבועיים עד ארבעה או 14 ימים עד 28 ימים

חצי שנה בערך כי אני שוכח מלא פעמים וממהר לבית הספר בבוקר

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# ממצאים ומסקנות

הממצאים אוששו תלמידים הלומדים בכיתות היסוד יכולים לעסוק ולהתמודד בבניית מודלים מתמטיים לסיטואציות מחיי-היום המותאמות להם.

כ-70% מהתלמידים בנו מודלים בהם יש **מתמטיזציה** של מצב נתון:

**כימות הסיטואציה** על ידי **זיהוי הנתונים הנדרשים**, **תיעוד** את תהליך החשיבה במהלך התמודדות עם הסיטואציה **והצגת תשובותיהם באמצעות ייצוגים שונים**.

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים

# תודה רבה!
# חופשה נעימה

פרופ' ראיסה גוברמן – המכללה האקדמית אחוה, מנהלת מרכז ארצי בחיפה
ד"ר דליה חן –משרד החינוך מחוז מרכז, מתמטיקה בבתי הספר היסודיים