

דגשים בהוראת המתמטיקה

יום עיון – מחוז תל-אביב
15.1.2020

ד"ר דורית נריה
מנהלת תחום דעת מתמטיקה בקדם יסודי ויסודי
המזכירות הפדגוגית
משרד החינוך
050-6282827 | 02-5603985
doritne@education.gov.il



למה לומדים מתמטיקה?

- עשייה מתמטית מחנכת למיומנויות של חשיבה לוגית, של טעינת טענות, חשיבה דדוקטיבית, rigoriness
- המתמטיקה סובבת אותנו – חשובה לחיי היום יום. הבנה של כמויות, צורות, המרחב, דפוסים ודגמים מאפשרים ארגון וניתוח רעיונות ותופעות סביבנו. למשל: השיטה העשרונית, שיטות מדידה.
- בעלי אוריינות מתמטית יכולים לקבל החלטות שקולות בתחומים רבים כמו כלכלה ופוליטיקה (חשיבה הסתברותית, קריאת גרפים...)
- כל אדם משכיל צריך להכיר ולהעריך את ההישגים של המתמטיקאים, בדומה להישגים של אמנים, מוזיקאים, פילוסופים.
- צריך לדעת מתמטיקה כדי לקבל עבודות יוקרתיות
- מתמטיקה הכרחית למחקר, למדע, למדעי ההנדסה, לתחומי ה-STEM
- ההורים שלי מכריחים אותי
- בגלל שזה יהיה במבחן
- כי זה מחשל

היבטים של למידת מתמטיקה והוראתה

הנמקה, הצדקה, שכיחה
(Reasoning)
יכולת להסביר ולהצדיק
טיעונים מתמטיים

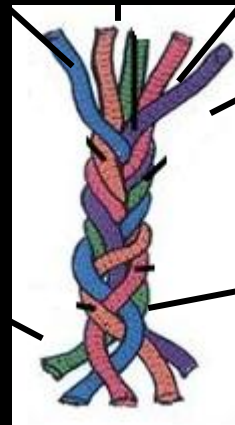
הבנה מושגית: הבנה של
רעיונות מתמטיים,
פעולות ויחסים

ידע פרוצדוראלי: הכרה
ושימוש במגוון תהליכים
מתמטיים

עמדות חיוביות: הכרה
בערך של המתמטיקה,
תפיסת המתמטיקה כ-
doable

ידע אסטרטגי: שימוש
והבנה של אסטרטגיות
בפתרון בעיות

יצירתיות



מה משפיע על הלומד/ת? (רשימה חלקית)

אמונות על מהות המתמטיקה, היחס ללימודי מתמטיקה



תחושת מסוגלות



הורים



הידע של המורה ושיטות ההוראה וההערכה



התכנים הנלמדים



ידע ואידע

- ▶ הוראה המכוונת להבניית ידע חייבת להיות אחת המטרות של מערכת החינוך, גם בעידן המידע.
- ▶ היעדר בסיס של ידע מפריע להבניית ידע חדש.
- ▶ עידן המידע אינו מבטל את התפקיד המסורתי של ביה"ס – הוראת גוף ידע שיהווה בסיס משותף לכלל אוכלוסיית התלמידים ויערוך היכרות של נכסי צאן ברזל של התרבות.
- ▶ אי אפשר ללמד מיומנויות חשיבה (למשל – יצירתיות, חשיבה ביקורתית) שאינן תלויות בתוכן.



$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} = \frac{4}{12} + \frac{6}{12} + \frac{6}{12} = \frac{16}{12} = 1\frac{4}{12} = 1\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} = \frac{8}{24} + \frac{12}{24} + \frac{6}{24} = \frac{26}{24} = 1\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} = \frac{1}{3} + 1 = 1\frac{1}{3}$$

$$98 + 67$$

$$160 \text{ של } \frac{41}{82}$$

$$13 \text{ של } \frac{3}{5} + 13 \text{ של } \frac{2}{5}$$

התאמה לעידן המאה ה-21: שאלות מסדר חשיבה גבוה

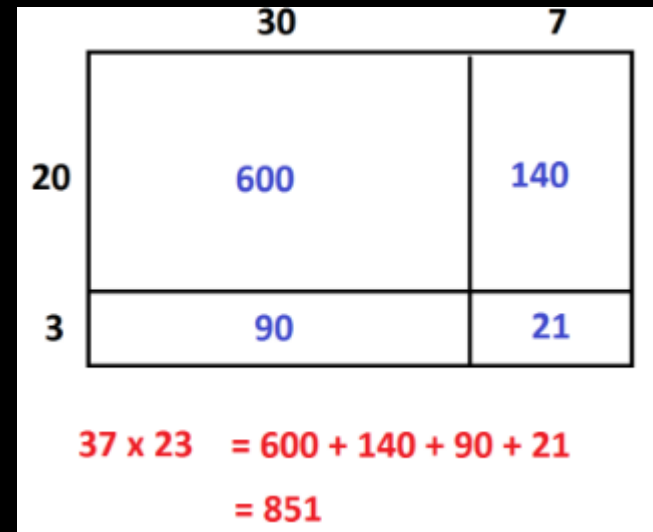
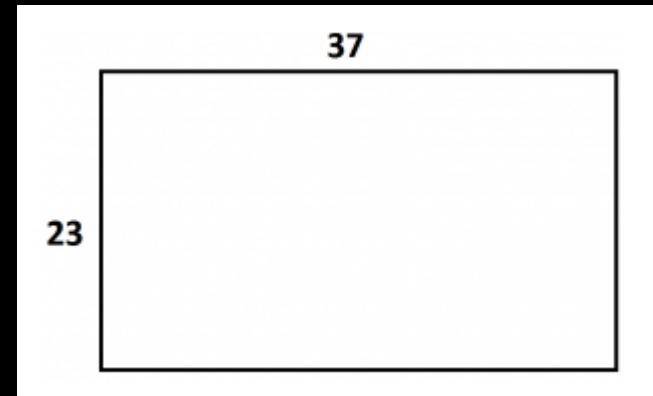
- ▶ יכולת חשיבה חיונית ליצירת ידע והערכתו.
- ▶ איכות הידע המתקבל (ידע ולא מידע, הבנה מעמיקה, העברה, זיכרון לטווח ארוך)
- ▶ הקניית כלים לחשיבה ולמידה.
- ▶ הבנה של קשרים ויחסים בין מושגים
- ▶ חשיבה ביקורתית חיונית לחינוך ערכי ולחינוך אזרחי וחיונית לכל אדם (להתמודדות עם חיים בחברה דמוקרטית ועם היבטים רבים נוספים)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

מה גדולה? מה השונה?

$$\begin{array}{r}
 37 \\
 \times 23 \\
 \hline
 21 \\
 90 \\
 140 \\
 600 \\
 \hline
 851
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{\underset{-2}{}} 37 \\
 \times 23 \\
 \hline
 111 \\
 740 \\
 \hline
 851
 \end{array}$$



ביום ראשון אלון רץ 1,500 מטר.

ביום שני הוא רץ $\frac{1}{2}$ ק"מ (קילומטר) יותר ממה שרץ ביום ראשון.
כמה ק"מ רץ אלון ביום שני?

$$1,500 \times 100 = 150,000$$

$$150,000 \div 100 = 1,500$$

$$\begin{array}{r} 150,000 \\ + 75,000 \\ \hline 225,000 \end{array}$$

תשובה: 225,000 ק"מ

ביום ראשון אלון רץ 1,500 מטר.

ביום שני הוא רץ $\frac{1}{2}$ ק"מ (קילומטר) יותר ממה שרץ ביום ראשון.
כמה ק"מ רץ אלון ביום שני?

$$\begin{array}{r} 1,500 \\ + 750 \\ \hline 2,250 \end{array}$$

תשובה: 2,250 ק"מ



2. בפינת החי בפארק יש 10 בעלי חיים.

דני אמר ש- $\frac{1}{2}$ מבעלי החיים בפינת החי הם ארנבות, $\frac{1}{3}$ הם ברווזים והשאר תרנגולות.
הסבירו איך אפשר לדעת שדני טעה.

בפינת החי הם ברווזים.

בירו איך אפשר לדעת שרועי טעה.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 \overline{) 10} \\ \underline{3} \\ 7 \end{array}$$

ראו שם וכתוב: בסך הכל 10 בעלי חיים. מהבעלי חיים האלו 10 בעלי חיים.
אם יכלו עפ"י ש $\frac{1}{3}$ מהבעלי חיים האלו ברווזים,
מכיוון שאם לא יהיה מקום לבעלי חיים אחרים והיו
היו ברווזים.

$$10 \times \frac{1}{2} = 5$$

ארנבות

$$10 \times \frac{1}{3} = 3\frac{1}{3}$$

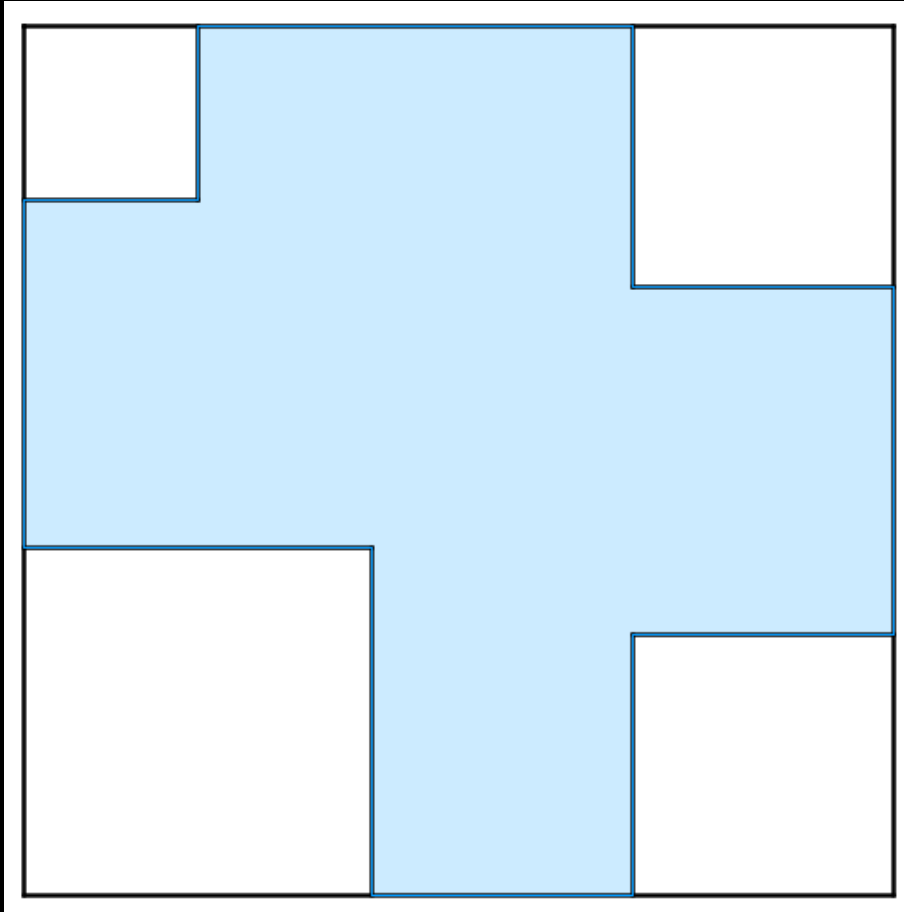
ברווזים

א' אפשר עכצות

ברווז 3-5 חתולים

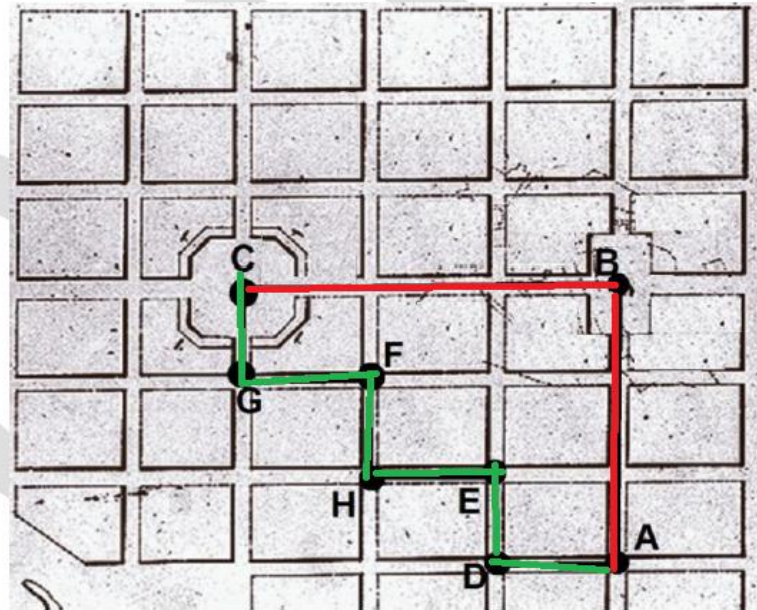
והשאר אחרים





- ▶ מריבוע ששטחו 400 סמ"ר
גזרו ארבעה ריבועים,
כמתואר בסרטוט, כך שנוצר
מצולע בעל 12 צלעות שכל
זוויותיו ישרות.
- ▶ האם אפשר לחשב את היקף
המצולע בעל 12 הצלעות?
אם כן – חשבו את ההיקף,
אם לא – הסבירו מדוע.
- ▶ האם אפשר לחשב את שטח
המצולע בעל 12 הצלעות?
אם כן – חשבו את השטח,
אם לא – הסבירו מדוע.

במחנה צבאי כל הרחובות בין הבניינים מאונכים אחד לשני.
חייל מעוניין להגיע מהנקודה A לרחבת הטקסים בנקודה C על המפה.



- א. האם כדאי לו לבחור במסלול $A \leftarrow B \leftarrow C$ או במסלול $A \leftarrow D \leftarrow E \leftarrow F \leftarrow G \leftarrow C$?
- ב. המרחק בין הנקודות A ו-B קטן ב- 20% מהמרחק בין הנקודות B ו-C. אופק עבר את המסלול מ-C ל-A במהירות קבועה של 5 קמ"ש במשך 6 דקות. מצאו את אורך הקטע BC.

איזו מתמטיקה צריך ללמד במאה ה-21?

חשיבה רלציונית, הבנה קונספטואלית

- קשר בין מושגים
- פתרון בעיות
- חשיבה ביקורתית
- reasoning
- תפיסה כמותית, אומדן
- צורות גאומטריות, תכונותיהן, קשר בין מושגים; קשר לתופעות שסביבנו
- אוריינות סטטיסטית – התמודדות עם big data
- חשיבה הסתברותית
- היסטוריה של המתמטיקה – נכס תרבותי

לא רק -

חשיבה פרוצדורלית, ידע וזיהוי, אלגוריתמים

- בטחון עצמי ותחושת מסוגלות
- אהבת המתמטיקה והבנה של המרכזיות שלה בחיינו

סוג האתגר	אתגרי חינוך מרכזיים	מענים אפשריים שמציע המשחק
קוגניטיבי-רגשי	תחושות של שעמום וניתוק מהחומר הנלמד אצל התלמידים והתלמידות	הטמעת משחק בחינוך נועדה לעורר עניין ולהפיק הנאה מתהליך הלמידה. מטרת המשחק לעורר הניעה אצל קהל היעד ולאפשר חוויית למידה מרצון. האתגר ההדרגתי הטבוע במשחק מפיג שעמום ומעלה את הרצון להשיג מטרות ויעדים נכספים (Chou, 2015). מאחר שמשחק מאפשר לחקור (באופן וירטואלי) כל סביבה שהיא, מציאותית או מדומיינת, הוא מזמן למידה התנסותית וחוויתית של הלומד או הלומדת (Oxford Analytica, 2016).
קוגניטיבי	ריבוי הסחות דעת וקושי להתמקד	המשחק מעוצב מתוך מיקוד בחוויית המשתמש ונעזר בפלטפורמת המסך לטובת תהליכי לימוד. למעשה המסך האישי שלרוב מסיח את הדעת של תלמידים ותלמידות, יכול להפוך לכלי ללמידה (Huang & Soman, 2013).
רגשי-חברתי	התמודדות עם חוסר הצלחה או כישלון אצל התלמידים	הכנסת רכיבי משחק מאפשרת התמודדות עם החומר הנלמד, לצד האפשרות לא להצליח או להיכשל בסביבה דמוית מציאות (Nicholson, 2015; Oxford Analytica, 2016). יתרה מכך, כיוון שהמשחק מייצר מערכת חוקים, מטרות ותגמולים מוגדרת, חוויית ההצלחה (הנגישה יותר מאשר הצלחה במבחן, למשל) מורגשת גם היא יותר (Huang & Soman, 2013).

- ▶ משחק כשלעצמו אינו יכול לפתור בעיות של הניעה (מוטיבציה) או להפוך מקצוע לימוד ממשעמם למעניין.
- ▶ הוא יכול לתמוך בתהליכי תוכן, לסייע בהוראה ולהעצים את הלומדים והלומדות, אם הוא משולב בתוך תהליך אורך מובנה ופדגוגיה תומכת ואם הוא נבנה מתוך חוויית השימוש.

Skill will thrill

John Hattie

תודה לשלומית לליכה ולמדריכות על
ארגון יום העיון ועל עבודתן המסורה

תודה לכן, המורות והרכזות על עבודתכן
בקידום הוראת המתמטיקה ביסודי

