

יצירתיות ואמנות העלאת שאלות

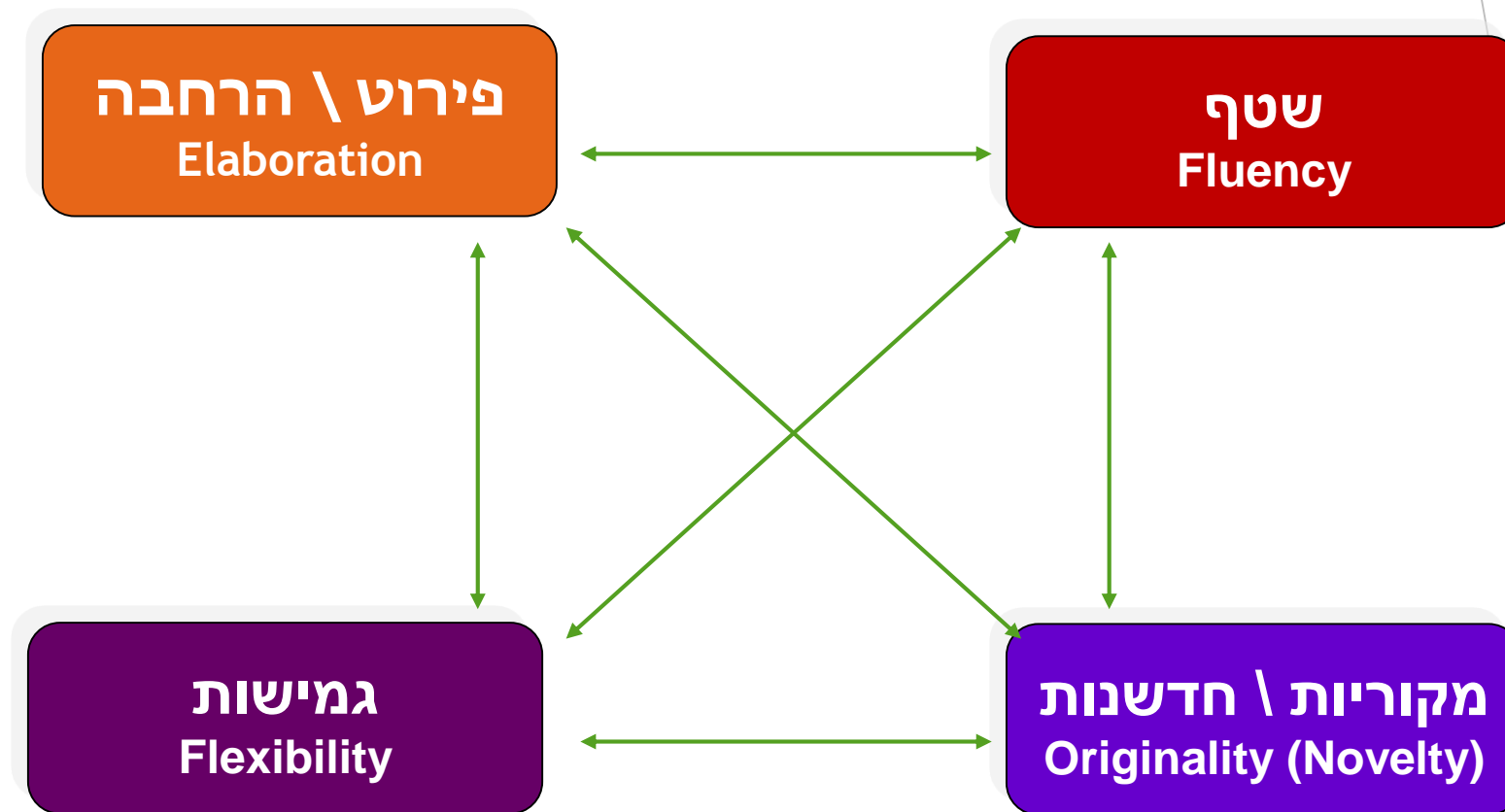
ד"ר חנה לב-זמיר - מכללת אורנים
השתלמות- הרצליה
דצמבר - 2016

תכנית ההצגה:

❖ מאפייני יצירתיות בהוראה

❖ דוגמאות לפעילויות הקושרות בין מאפייני יצירתיות ואמנות העלאת שאלות

מהם מרכיבי היצירתיות?



העלאת שאלות

נתחיל מהתבוננות בתרגיל:

$$4 \times 5 = 20$$

אילו עובדות ניתן לציין?

**שני גורמים חד ספרתיים ומכפלה דו
ספרתית**

גורם אחד הוא כפולה של 2

הגורם השני הוא כפולה של 5

המכפלה כפולה של 10

**המכפלה גדולה ב- 4 מריבוע
הגורם 4**

**המכפלה קטנה ב- 5 מריבוע
הגורם 5**

תרגיל כפל

שני גורמים שונים

**הגורמים מספרים
עוקבים**

**גורם אחד זוגי
והשני אי-זוגי**

המכפלה 20

אמנות העלאת השאלות

אמנות העלאת השאלות מתחילה מהתבוננות בעובדות
גם אם חלקן נראות בנאליות ולא משמעותיות...
זה שלב ראשון לקראת יציאה למסע לא ידוע...

השאלות שנעלה, נובעות
מהעובדות, מעודדות את הסקרנות,
מערבות את הלומד ו...
עשויות לתרום להרחבת הידע
המתמטי ו...
שימוש בשפה מתמטית מדויקת.

מתן תשובה לשאלה המקורית,
מהווה נקודת מוצא לתהליך של
חקר, גילוי והכללה.

אמנות העלאת השאלות,
מתפתחת בעקבות שינויים
שנערוך בבעיה המקורית.

נתחיל משתי העובדות הבאות:

המכפלה 20

שני גורמים שונים

נעלה שאלה:
האם קיימים שני גורמים אחרים, שמכפלתם 20?

המכפלה: 20

1X20

20X1

10X2

2X10

5X4

4X5

0.04X500

0.4X50

0.5X40

0.05X400

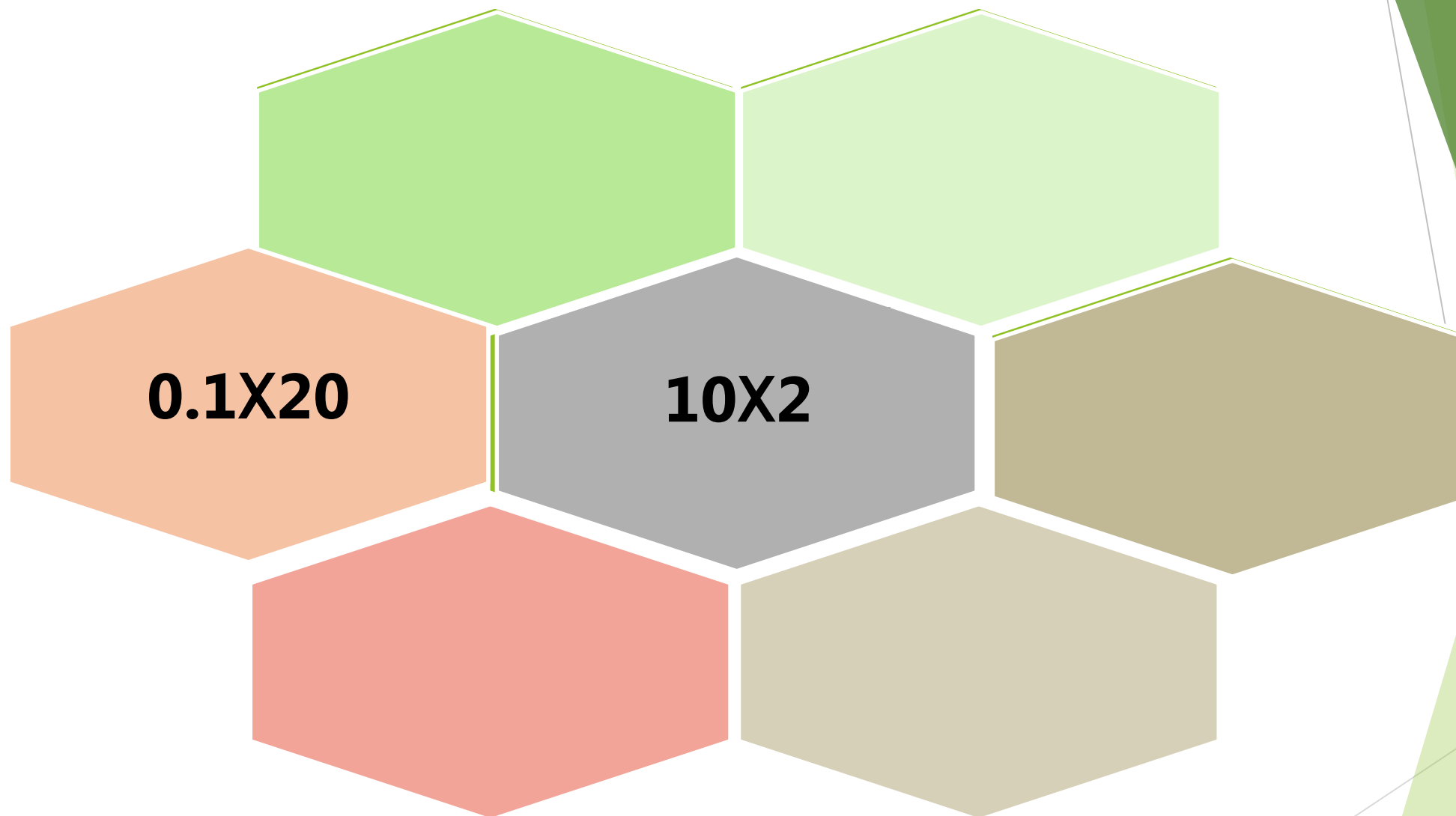
5X4

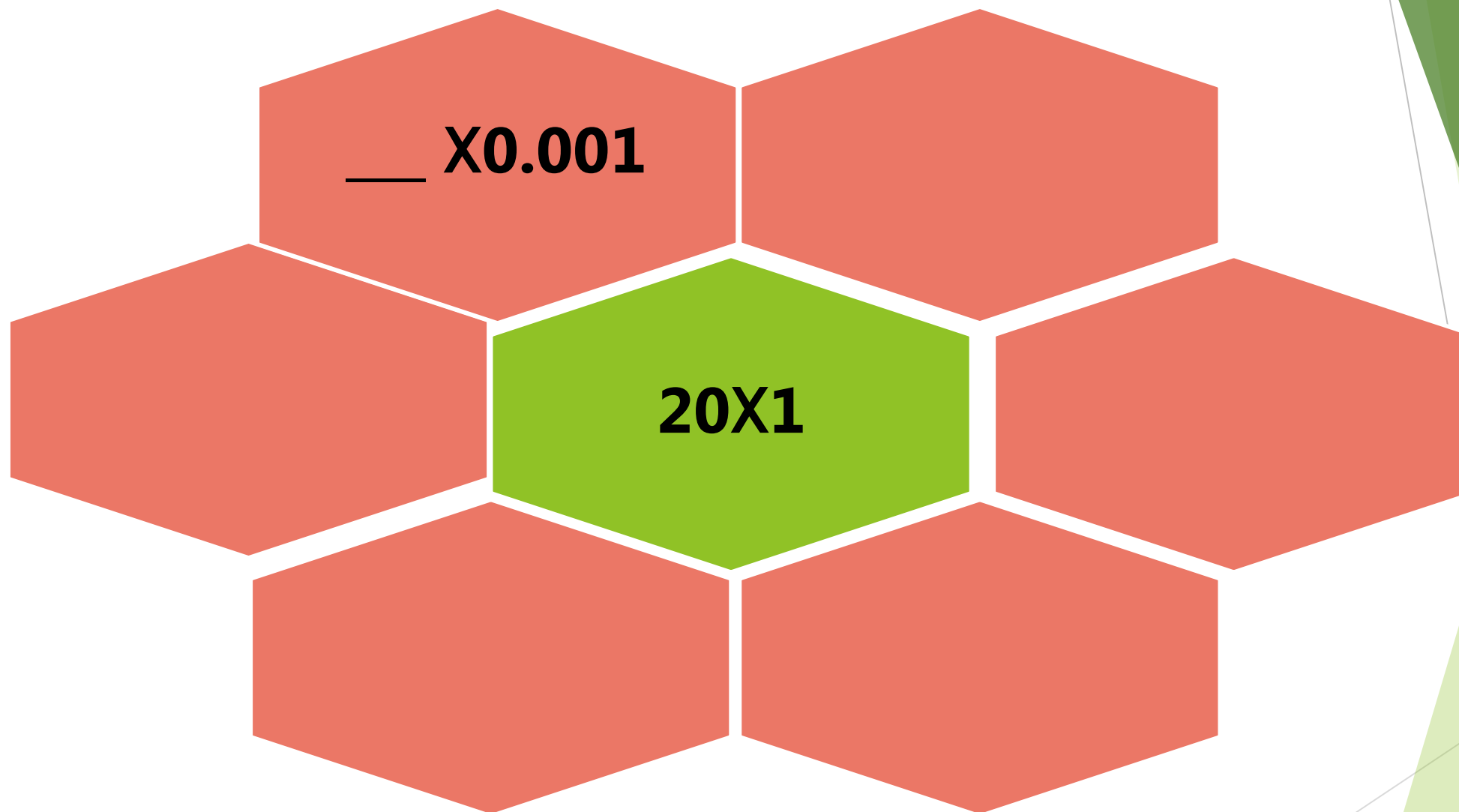
? X32

2.5X8

X

? X16



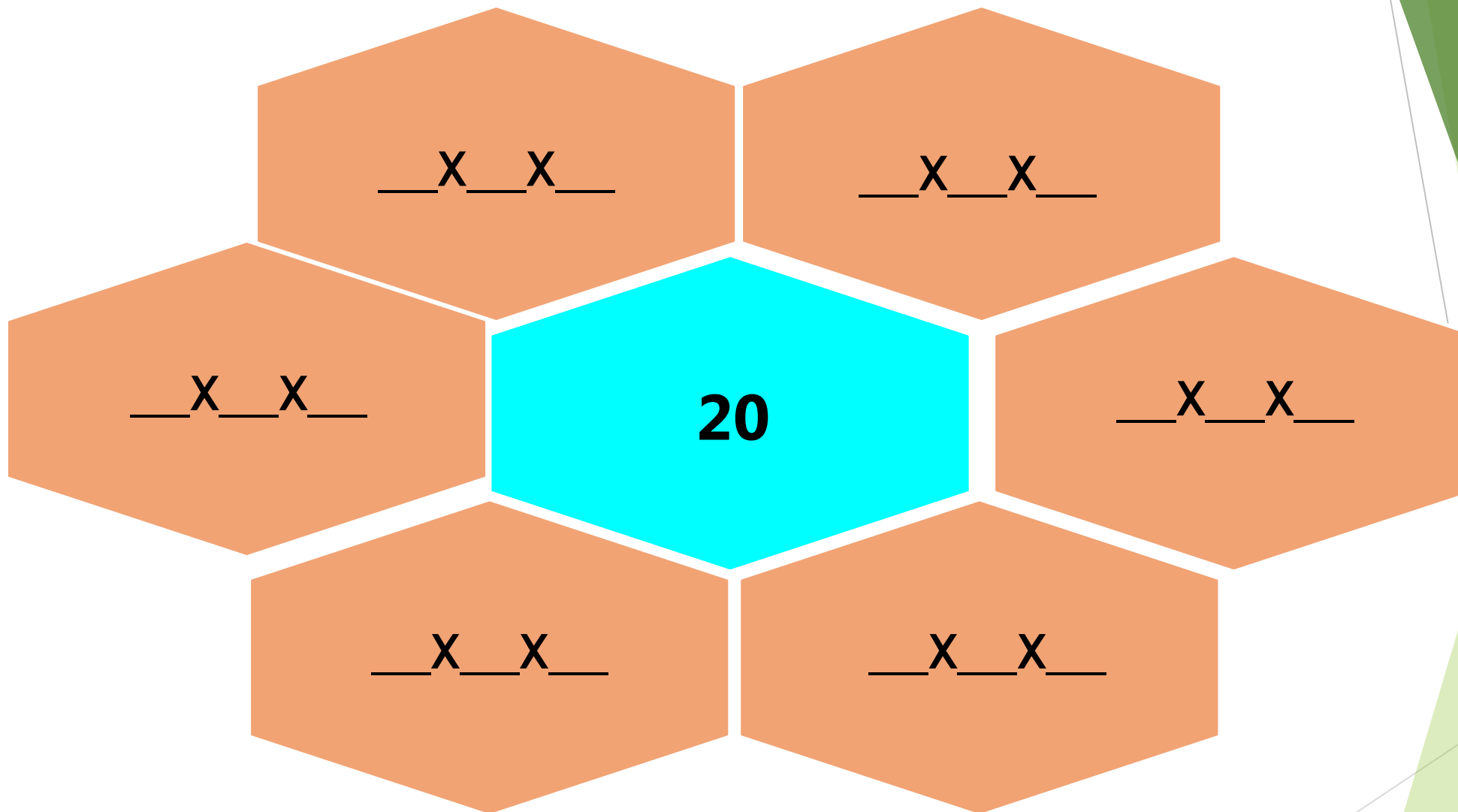


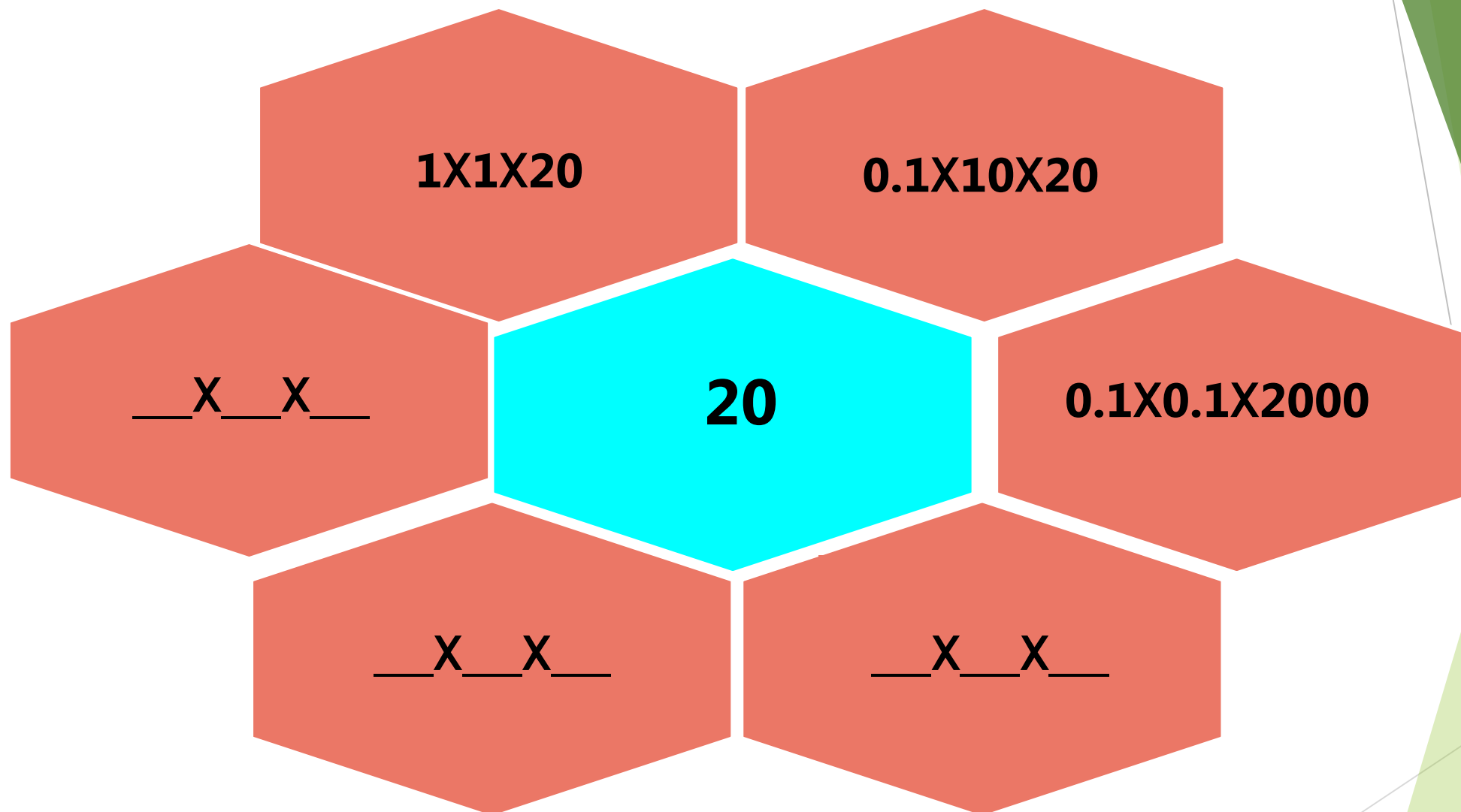
נחזור לעובדות שהצגנו בהתחלה:

המכפלה 20

שני גורמים שונים

נעלה שאלה חדשה:
האם קיימים שלושה גורמים, שמכפלתם 20?





אילו תובנות עולות משתי השאלות שהעלינו?

אין סוף לתרגילי כפל שמכפלתם נתונה
-שני גורמים, שלושה גורמים....

"ייצור התרגילים" מתאפשר
באמצעות הגדלת גורם אחד והקטנת
גורם אחר פי אותו מספר

.....

נחזור לעובדות שציינו, אילו שאלות נוספות ניתן להעלות?

שני גורמים חד ספרתיים ומכפלה

גורם אחד הוא כפולה של 2

הגורם השני הוא כפולה של 5

**המכפלה גדולה ב- 4 מריבוע
הגורם 4**

**המכפלה קטנה ב- 5 מריבוע
הגורם 5**

המכפלה כפולה של 10

תרגיל כפל

שני גורמים שונים

**הגורמים מספרים
עוקבים**

**גורם אחד זוגי
והשני אי-זוגי**

המכפלה 20

$$4 \times 5 = 20$$

הגורמים מספרים עוקבים

המכפלה גדולה ב- 4 מריבוע הגורם 4

המכפלה קטנה ב- 5 מריבוע הגורם 5

והשאלה...

האם ניתן לגלות תופעות מעניינות
בסדרת מכפלות של מספרים עוקבים?

מתבוננים... תהליך חשיפה ראשוני....

המכפלות:
מספרים זוגיים

ההפרשים בין
המכפלות, מהווים
סדרה חשבונית

ההפרש בין מכפלה
לזו שאחריה... תמיד
כפליים מהגורם
הגדול...

המכפלה גדולה
מריבוע הגורם הראשון
וקטנה מריבוע הגורם
השני

המכפלה בין שני
ריבועי הגורמים

$$\begin{aligned} 5 \times 6 &= 30 \\ 5 \times 5 + 5 &= 30 \\ 6 \times 6 - 6 &= 30 \end{aligned}$$

$1 \times 2 = 2$	} +4
$2 \times 3 = 6$	} +6
$3 \times 4 = 12$	} +8
$4 \times 5 = 20$	} +10
$5 \times 6 = 30$	} +12
$6 \times 7 = 42$	} +14
$7 \times 8 = 56$	} +16
$8 \times 9 = 72$	} +18
?	} +18

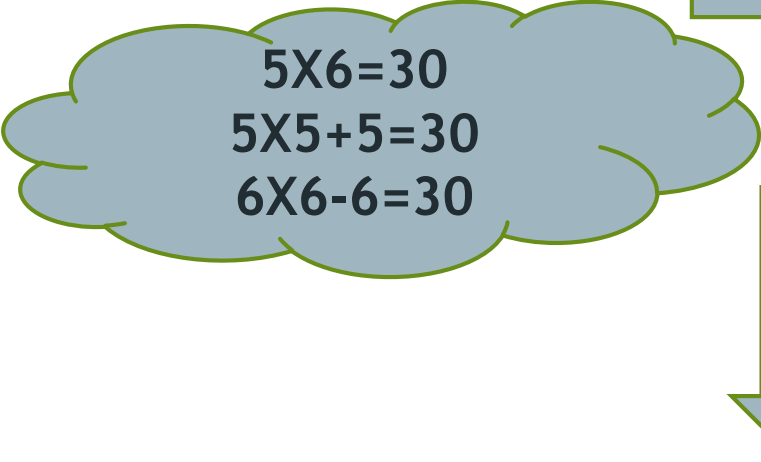
שאלות כמו... ..

$$5 \times 6 = 30$$
$$5 \times 5 + 5 = 30$$
$$6 \times 6 - 6 = 30$$

למה?

ההפרשים בין
המכפלות, מהווים
סדרה חשבונית
(הפרש 2)

איך מוכיחים?


$$5 \times 6 = 30$$
$$5 \times 5 + 5 = 30$$
$$6 \times 6 - 6 = 30$$

5X6 משמעות א- 6 פעמים 5

$$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$$

5 פעמים 5 ועוד פעם אחת 5

5X6 משמעות ב- 5 פעמים 6

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6$$

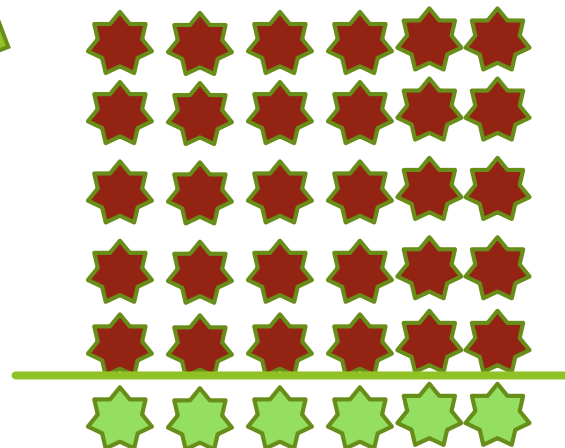
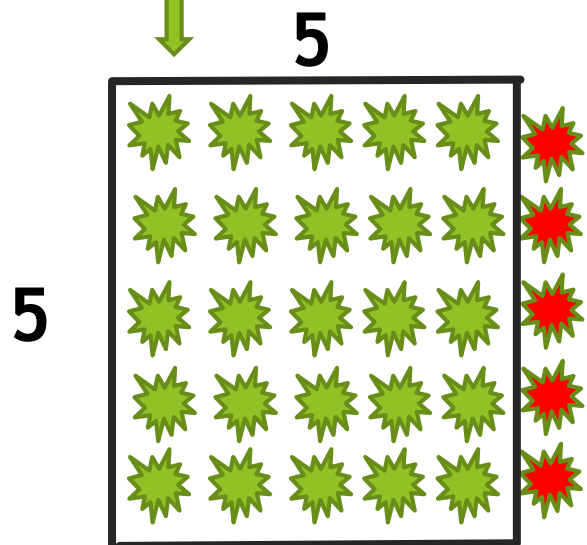
6 פעמים 6 פחות פעם אחת 6

$$5 \times 6 = 30$$

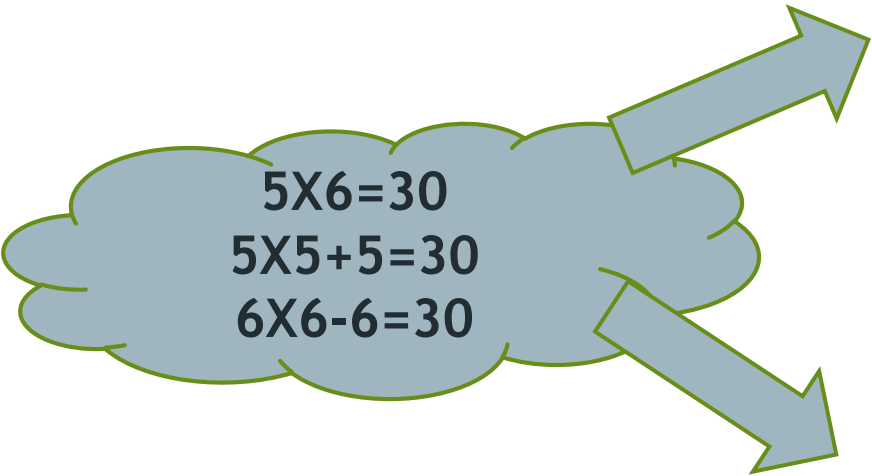
$$5 \times 5 + 5 = 30$$

$$6 \times 6 - 6 = 30$$

ייצוג וויזואלי



הוכחה אלגברית


$$5 \times 6 = 30$$
$$5 \times 5 + 5 = 30$$
$$6 \times 6 - 6 = 30$$

גורם ראשון, a

גורם שני, $a+1$

$$a(a+1) = a \times a + a$$

גורם ראשון, $a-1$

גורם שני, a

$$a(a-1) = a \times a - a$$

ולגבי ההפרשים בין המכפלות?

$$(a+1)(a+2)-a(a+1)=2(a+1)$$

ובמילים: ההפרש תמיד פעמיים הגורם השני

אפשר לשאול שאלות כמו... ..

**ומה ... אם
הגורמים אינם מספרים עוקבים?**

המכפלות....

ההפרשים בין
המכפלות....

דומה... שונה...

$$5 \times 7 = 35$$
$$5 \times 5 + 2 \times 5 = 35$$
$$7 \times 7 - 2 \times 7 = 35$$

למה???

איך מוכיחים???

$$1 \times 3 = 3$$

$$2 \times 4 = 8$$

$$3 \times 5 = 15$$

$$4 \times 6 = 24$$

$$5 \times 7 = 35$$

$$6 \times 8 = 48$$

$$7 \times 9 = 63$$

+5

+7

+9

באמצעות קישור
יצירתי לנושא
מתכנית הלימודים

בדרך בה מציגים את התוכן

באמצעות
בעייה חדשה
עבור המורה

במתן
דוגמא
אישית

וכמובן... מחויבות
לדרישות תכנית
הלימודים

כיצד המורים
יכולים לעודד את
תהליך העלאת
השאלות

באמצעות
פיתוח "חיבה"
לספקות ותהיות

באמצעות תמיכה
וטיפוח תרבות של
של העלאת שאלות

בדרך בה מעודדים את התלמידים
להיות מעורבים בתהליך הלמידה

באמצעות עידוד
להפתעות...
לסקרנות...

לפניכם המספרים

6 , 8 , 10 , 12

אילו עובדות ניתן להציג?

סדרת מספרים זוגיים עוקבים

- בחרו ארבעה מספרים זוגיים עוקבים, כלשהם

לדוגמה: 6, 8, 10, 12

- כפלו את שני המספרים הקיצוניים ($6 \times 12 = 72$)

- כפלו את שני המספרים הפנימיים ($8 \times 10 = 80$)

- חשבו את ההפרש בין שתי המכפלות

- חזרו על הפעולות בסדרה נוספת

אילו תהיות
ושאלות
מעלה
הפעילות?

**אילו שאלות עשויות לעלות
בכיתה, בעקבות הפעילות של
המכפלות בסדרת מספרים זוגיים
עוקבים?**

- מה בקשר לסדרת מספרים אי זוגיים עוקבים?
- האם ההפרש (8), ישמר גם במספרים "גדולים"?
- האם הפרש קבוע יהיה גם בסדרות חשבוניות אחרות (הפרש 3, 4 ...)
- האם ניתן לדעת, מבלי לבדוק... מה יהיה ההפרש בסדרות אחרות?
- מה בקשר לסדרה בת שלושה איברים? חמישה איברים? שישה איברים?...
- מה בקשר לסדרות חשבוניות של שברים פשוטים?
- האם ההפרשים הללו נכונים גם למספרים מכוונים?
- מה באשר להפרשים בסדרות הנדסיות?
- כיצד ניתן להוכיח?

מה בקשר לסדרת מספרים אי זוגיים עוקבים?

7 , 9 , 11 , 13

$$9 \times 11 - 7 \times 13$$

$$99 - 91 = 8$$

-האם ההפרש ישמר גם במספרים "גדולים"?

75 ,77 ,79 ,81

$$6075 - 5883 = 8$$

-האם הפרש קבוע יהיה גם בסדרות חשבוניות אחרות ,

לדוגמה:

5 , 8 , 11 , 14

3 , 6 , 9 , 12



ההפרש?

דוגמה נוספת:

5 , 9 , 13 , 17

2 , 6 , 10 , 14



כיצד ניתן להוכיח?

באמצעות קישור
יצירתי לנושא
מתכנית הלימודים

בדרך בה מציגים את התוכן

באמצעות
בעייה חדשה
עבור המורה

במתן
דוגמא
אישית

וכמובן... מחויבות
לדרישות תכנית
הלימודים

כיצד המורים
יכולים לעודד את
תהליך העלאת
השאלות

באמצעות
פיתוח "חיבה"
לספקות ותהיות

באמצעות תמיכה
וטיפוח תרבות של
של העלאת שאלות

בדרך בה מעודדים את התלמידים
להיות מעורבים בתהליך הלמידה

באמצעות עידוד
להפתעות...
לסקרנות...



- שאלות שאלות "עשירות".**
- שאלות שיש להן תשובות שונות.**
- שאלות שמעודדות שימוש בידע, ובתובנה מספרית.**
- שאלות המאפשרות מגוון ייצוגים.**
- שאלות שמזמנות דיון מתמטי.**
- שאלות שמאפשרות עשיית שימוש יצירתי בידע.**

תודה

חנה לב-זמיר, העלאת שאלות, דצמבר 2016