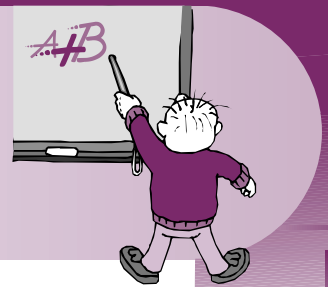


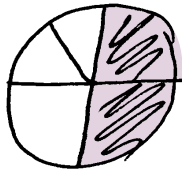
# אפשר גם אחרת



## לימוד נושא השבר הפשוט בסביבה מתוקשבת

ג'וני אוברמן, ענת קלמר, שרה קרול, עמותת סנונית

צורך לצייר מספר שברים. מה עוד שעלולה להיווצר תפיסה מוטעית של השבר כמתקבל על ידי חלוקה של השלם לחלקים שאינם שווים שטח. לדוגמה, ציור השבר  $\frac{2}{5}$  מתוך עבודה של תלמידה:



מעבר להדגשת המשמעויות השונות של השבר, הכלים מאפשרים להתייחס לשלם בצורות שונות. השלם יכול לייצג יחידה אחת כמו גם מספר יחידות. למון (Lamon, 1999) מדגישה את הבעייתיות שבהצגת השבר כחלק משלם שהוא בדרך כלל פיצה אחת. לטענתה, בספרי לימוד מסוימים אין התייחסות מספקת לסיכון שבהצגת אותה היחידה כשלם: תלמידים מפתחים את התפיסה שהשלם הוא תמיד פיצה אחת. ברודי, (1998) מתייחס גם הוא בספרו להצגת השבר כחלק מפיצה. (מצב אנלוגי הוא כאשר משולש מוצג כשווה צלעות, או משולש ישר זווית תמיד "עומד" על אחד הניצבים. במקרה זה, תלמידים מפתחים דימוי מושגי צר ונוטים להיכשל בזיהוי משולשים אחרים שאינם שווים צלעות כמשולשים, או משולשים ישרי זווית "עומדים" דווקא על היתר, או נוטים, ככאלה.)

נתאר כאן את הכלים הזמינים ביתופסים גלים' להמחשת המשמעויות השונות של השבר.

### א. משמעות השבר כחלק משלם

משמעות זו באה לידי ביטוי בעיגולים ובמצולעים שונים. ניתן להציג הוראות בעברית או בערבית.

### צביעת חלקים מהשלם

כלי אינטראקטיבי המאפשר לחלק שלם לחלקים שווים ולצבוע חלק מהם, בהתאמה לשבר נתון. ישנן רמות שונות

### מבוא

בשנה האחרונה יצאו לאור מגוון של ספרי לימוד ותכניות להוראת המתמטיקה בבית הספר היסודי. חומרים אלו מעודדים לחשיבה, להעלאת השערות, לחקירה ולדיונים בשפה מתמטית. חלק מהתכניות שואפות לא רק ללמידה טכנית של אלגוריתמים (הרכבה פעמים משוללי משמעות בעיני התלמיד), אלא גם לגמישות בקבלת האלגוריתמים באמצעות הבנה.

הספרים מכילים אומנם דוגמאות מגוונות, אלא שכספרים, הם מוגבלים ביכולתם להיות פתוחים לכל סיטואציה כיתתית ולהעלאת דוגמאות ויצירות של תלמידים. לצד הספרים, יצאה התכנית המתוקשבת "תופסים גלים", ללימוד ולהוראת המתמטיקה. התכנית המתוקשבת אינה באה במקום ספרי לימוד קיימים, אלא מעשירה ומאפשרת שילוב מגוון כלים אינטראקטיביים, כמו גם פעילויות מובנות.

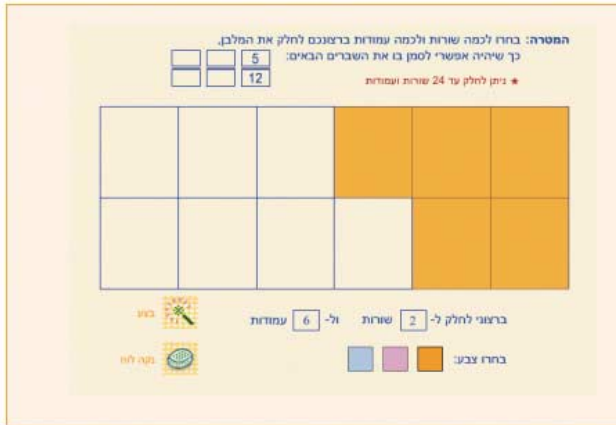
מעבר להיותה של "תופסים גלים" תכנית להוראה, למידה והערכה, היא גם סביבת למידה פתוחה וגמישה. במאמר זה נציג חלק מן הכלים האינטראקטיביים בתכנית "תופסים גלים", ונתאר את היתרון הגלום בשילוב בינם לבין ספרי הלימוד. נתמקד בנושא למידת משמעויות השבר הפשוט.

"תופסים גלים" מציידת את המורה בארגז כלים, המאפשר גמישות ותמרון ביניהם בהתאם לצורך העולה בכיתה, מתוך התחשבות בשונות בין התלמידים ועל מנת להדגיש את המשמעויות השונות הקיימות לשבר. מטרת התכנית לאפשר הסקה מילולית, עם כלים ובלעדיהם, לפני הכניסה לאלגוריתמים של פעולות בשברים.

הכלים האינטראקטיביים מאפשרים תצוגה נוחה של השברים השונים על-ידי כל תלמיד. למשל, כשעל התלמיד לצייר את השבר  $\frac{2}{5}$ , במודל השטח, הוא אמור לצבוע 2 חלקים שווים שטח מתוך חמישה חלקים כאלה. זוהי משימה לא פשוטה לבצע ציור מדויק של החלוקה, במיוחד כשיש

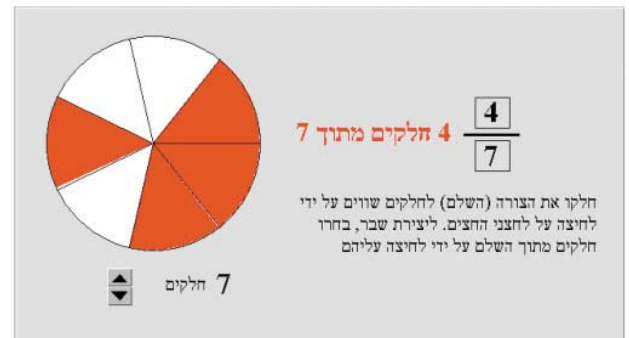
## מלבן שכרים

כלי המאפשר לתלמיד לקבוע את מספר השורות והטורים במלבן, על מנת לייצג את השבר המבוקש. במלבן השכרים ניתן לייצג אותו שבר באופנים שונים. למשל, איור 4 מראה יצוג השבר  $\frac{5}{12}$  בחלוקות שונות של המלבן ל-12 חלקים שווים (כמובן, ניתן לחלק את המלבן ליותר חלקים ולתאר את השבר  $\frac{5}{12}$  כהרחבה, כמו לדוגמה,  $(\frac{10}{24})$



איור 1

של עבודה עם הכלי באתר. רמה בה התלמיד בוחר לכמה חלקים לחלק את השלם (עיגול או מלבן) וצובע מספר חלקים שווים מהשלם. המשוב המתקבל הוא שם השבר במספר ובמילים, כדוגמת איור 1. איור 1 מציג מסך מתוך האתר.

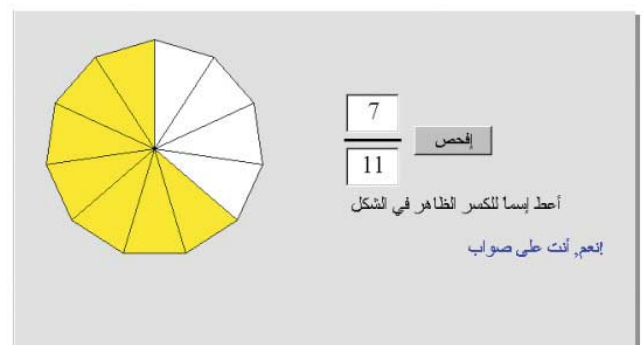


ברמה שנייה, המחשב מציג שבר והילד צריך ליצור את החלוקה והצביעה בהתאם לשבר נתון. איור 2.



איור 2

ברמה שלישית, המחשב מציג תמונה של שלם המחולק למספר חלקים שווים ומתוכו צבוע חלק, והתלמיד צריך לכתוב את השבר המתאים לציור. איור 3 מציג את הכלי בתרגום לערבית, (קיים גם בעברית).

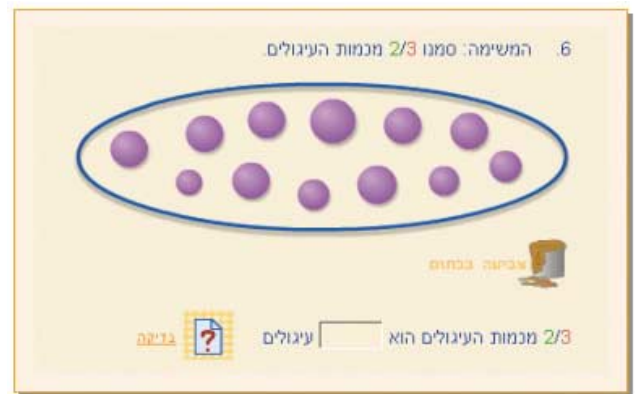


איור 3

## ב. משמעות השבר כחלק מקבוצה

כלי המאפשר חלוקה של מספר פריטים לקבוצות שוות כמות, על-ידי גרירה וצביעת הקבוצות המבוקשות. למשל, באיור מס' 5 מתואר השבר  $\frac{2}{3}$  מתוך קבוצה של 12 עיגולים (שאינם בהכרח שווי גודל).

## מצב התחלה



איור 5

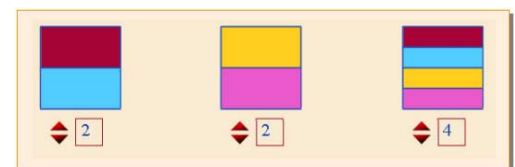
## ג. משמעות השבר כמנת חילוק

### חלוקה שווה

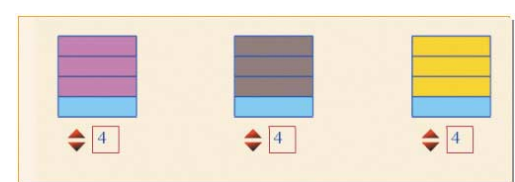
הכלי של 'חלוקה שווה' מאפשר לתלמיד לבחור מספר שלמים, בהתאם לבעיה המוצגת לפניו, ולקבוע לכמה חלקים יחולק כל אחד מהשלמים (ניתן ליצור חלוקות שונות בשלמים שונים). לדוגמה:  $3:4 = \frac{3}{4}$ . כאיור 6, אפשר לראות שתי אפשרויות להמחשה של מנת החילוק 3:4.

התלמיד בחר 3 ריבועים (ניתן לבחור גם עיגולים), וקבע לכמה חלקים יחולק כל ריבוע בנפרד. בתמונה באפשרות 1, התלמיד בחר לחלק שניים מהריבועים לשני חלקים שווים כל אחד ואת הריבוע השלישי חילק ל-4 חלקים שווים. הצבעים בהם נעזר התלמיד ממחישים כמה יקבל כל אחד בחלוקת 3 ל-4. כל צבע מתאר  $\frac{1}{2}$  ועוד  $\frac{1}{4}$  ובסה"כ  $\frac{3}{4}$  לכל אחד. בתמונה באפשרות 2, התלמיד בחר חלוקה שונה. בה כל ריבוע חולק ל-4 חלקים שווים והצבעים ממחישים שכל אחד יקבל בחלוקה זו 3 חלקים שווים מתוך 4 חלקים שווים של הריבוע.

### אפשרות 1

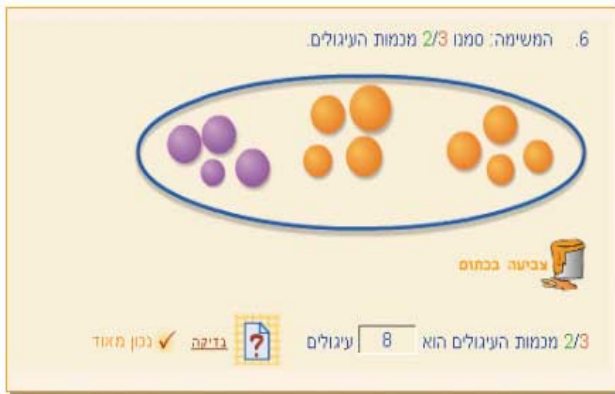


### אפשרות 2



איור 6

## מצב לאחר ביצוע משימה



איור 7

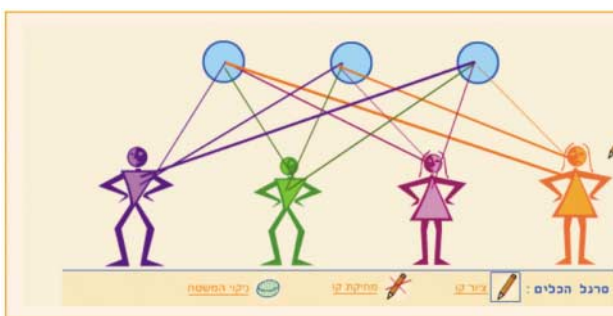
הכלי של 'חלוקה שווה' מאפשר את קביעת יחידת השלם באופן גמיש, בהתאם לרעיון שמעלה למון.

### חלוקה בדמיון

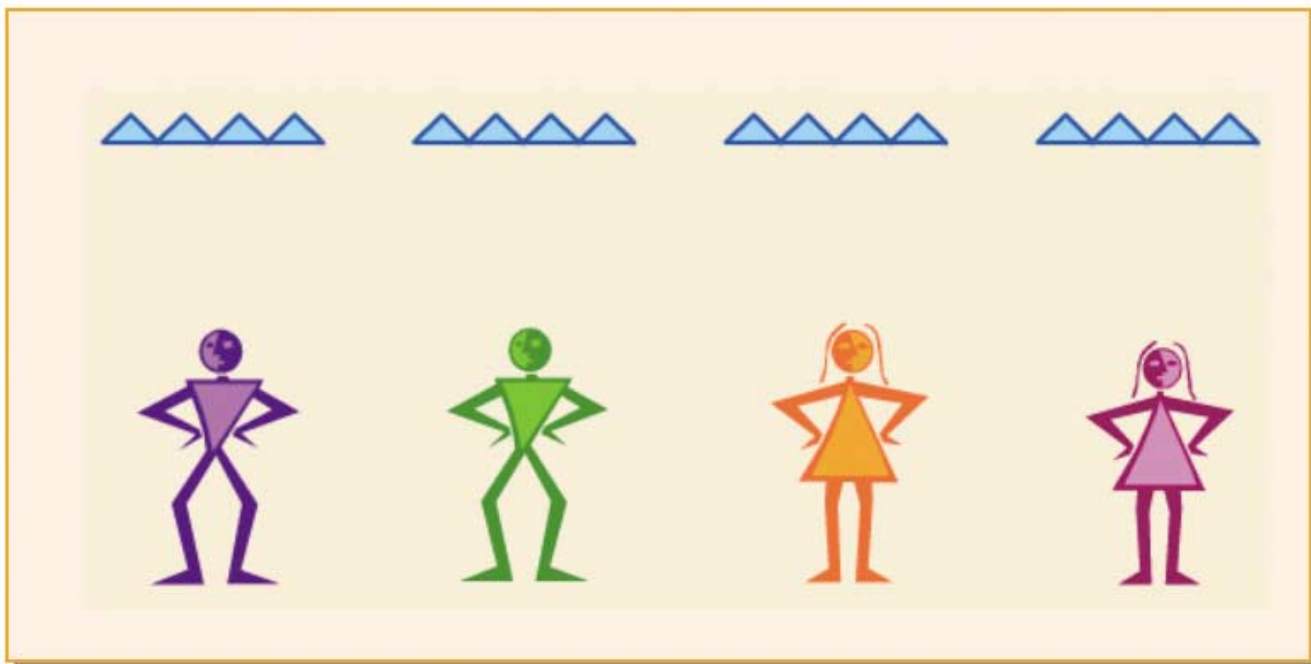
כלי המעודד חלוקה בדמיון, של שלם בשלם, דרך מתיחת קווים בין המחולק למחלק, מבלי לחלק כל שלם בנפרד, כדוגמת הכלי לחלוקה שווה שהוצג זה עתה. ניקח אותה דוגמה של  $3:4 = \frac{3}{4}$ .

איור 7 מראה כיצד בחלוקת 3 עיגולים ל-4 ילדים, התלמיד יכול למתוח קווים בין כל שלם לכל ילד (או להיפך) ולתאר בצורות שונות את החלוקה השווה.

בחלוקה בדמיון אין תצוגה של מספר החלקים שיקבל כל ילד. התלמיד ידמיין את השלם מחולק למספר חלקים שווים לפי מספר הקווים היוצאים ממנו, ויחבר את החלקים שיקבל כל ילד בצורה, על מנת להגיע לתשובה של מנת החילוק.



גם בדוגמה כאיור 8 ניתן למצוא דוגמאות לשלמים שונים, כלומר, ליחידות שונות המהוות את השלם שלנו: כל רביעיית משולשים היא שלם אחד. בתמונה 4 שלמים אותם אנחנו צריכים לחלק ל-4 ילדים.



איור 8

ד. משמעות השבר כנקודה על ישר מספרים

ישר מספרים

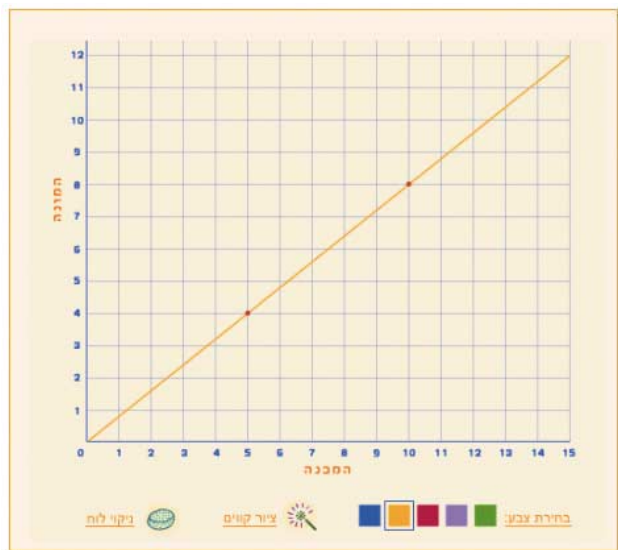
בכלי זה התלמיד מתבקש לרשום את השבר אותו הוא רוצה להציג על הישר. לדוגמה, באיור מס' 9: התלמיד רשם  $\frac{3}{8}$  והשבר מופיע כמלבן באורך המבוקש על הישר. התלמיד יכול לשנות את מספר החלקים השווים להם. יחולק קטע היחידה. באיור מס' 9 הישר חולק לשמיניות. ניתן לחלק את הישר בחלוקות שונות, גם כאלו שאינן לפי מכנה השבר המוצג.



איור 9

ה. משמעות השבר כנקודה במערכת קרטזית

לרשות התלמיד מערכת צירים קרטזית המאפשרת להציג שברים כנקודות. ניתן להראות שברים שווים ערך הנמצאים על אותו ישר היוצא מראשית הצירים, למשל  $\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$ . המופיעים על אותו ישר במערכת, כפי שרואים באיור מס' 10.



איור 10

עד כאן הוצגו חלק מהכלים הפתוחים ב"תופסים גלים", אותם ניתן לשלב עם ספרי הלימוד, להמחשת משמעויות השבר הפשוט. כעת נציג דוגמה אחת של פעילות, המופיעה בחלק מספרי הלימוד בצורה זו או אחרת, ונראה כיצד תיקשוב הפעילות פותח אפשרויות תמיכה שלא קיימות בספרים.

**הבעיה:** (איור 11). צבי צב יצא לטייל על המשושה (בכיוון השעון). לאחר שעבר חלק מהדרך, נרדם. רשמו באיזו צלע הוא נרדם.

הצב נרדם אחרי  $\frac{5}{12}$  מהדרך  
בדיקה  באיזו צלע נרדם הצב?

איור 11

**לסיכום:**

יש חשיבות רבה לשימוש במודלים גם, ואולי במיוחד, כאשר אנו דנים במושגים מתמטיים מופשטים, כל שכן, בניסיון להמחיש שברים. לשילוב ההמחשות הוויזואליות השפעה חזקה על תהליך ההבנה. מכאן שיש חשיבות לבחירת ההמחשות המתאימות ביותר לסיטואציות הנידונות בכיתה. ניסינו להציג במאמר זה את הפתיחות והגמישות שמאפשרת סביבת "תופסים גלים" בלמידת משמעויות השבר הפשוט.

נשמח לקבל את התייחסויותיכם או דוגמאות מהשטח לשילוב האתר בתכניות הקיימות, לכתובת: [math@mail.snunit.k12.il](mailto:math@mail.snunit.k12.il)

באיור 12 מופיע גלגל הצלה ראשון - במידה והתלמיד מתקשה ומבקש עזרה, נפתח המצולע לישר מספרים.



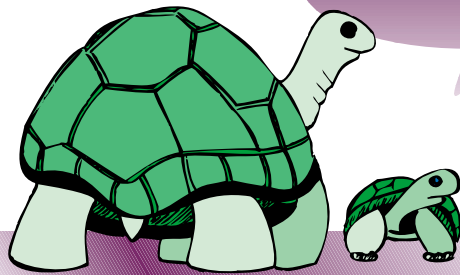
איור 12

באיור 13 מופיע גלגל הצלה שני - אם התלמיד עדיין מתקשה. סימון הצלעות נשאר כפי שהיה ונוסף סימון השנתות בהתאם למכנה השבר.



איור 13

לאן נגיע...???



העזרה הניתנת על-ידי פתיחת המצולע לישר, ברמה הראשונה של העזרה, או חלוקת הישר בהתאם למונה למכנה השבר, ברמה השנייה של העזרה, מאפשרת לתלמידים להתמודד עם המשימה ולמקם את השבר הנתון בכעיה על הישר, כפי שלמדו בשלב קודם באתר.

**{ מקורות }**

http://math.galim.org.il/ של סנונית: הפעילות לקוחה מתוך אתר האינטרנט 'תופסים גלים' של סנונית: <http://math.galim.org.il/>  
Baroody, J. A. (1998). *Fostering children's mathematical power. An investigative approach to k-8 mathematics instruction.* NJ: Lawrence Erlbaum Associates.  
Lamon, J. S. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding.* NJ: Lawrence Erlbaum.