



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי
טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט



אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך

מישרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

נושא השיעור: אותו שבר – חלקים שונים

מאפייני השיעור	תיאור היישומון	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור
--------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------

מאפייני השיעור

כיתה: ה'

נושאים בתכנית הלימודים:

קישוריות בין הנושאים: הכרת השבר הפשוט והכרת מרובעים- משמעות השבר הפשוט כחלק משלם וחיבור וחסור שברים פשוטים –עמודים 98 – 99, כפל שבר בשלם –עמוד 78, מצולעים – עמוד 110.

מיומנויות מתכנית הלימודים:

פיתוח ראייה מרחבית, קישוריות בין נושאים גיאומטריים לנושאים אריתמטיים, שימוש בייצוגים שונים, הבנת משמעות פעולות החיבור והחסור בתחומי מספרים שונים.

מיומנויות לומד (מבין מיומנויות המאה ה-21):

פתרון בעיות, שימוש בכלי עזר אינטראקטיביים, פיתוח יצירתיות.

שימוש ביישומון:

לוח המסמרים <http://www.excellence.org.il/Uploads/84564.swf> או בתוכנת GeoGebra שאפשר לבצע בה במהלך השיעור (ללא תכנות) את כל הסרטונים הנדרשים.

זמן משוער לשיעור: 90 דקות (שעור כפול)

ציוד לשיעור:

1. דפים ריבועיים לתלמידים
2. דף ריבועי גדול למורה (להמחשה והדגמה)
3. מחשב ומקרן בעמדת מורה.

כתבו: טניה רקיטה, מזל יעקב – מדריכה ומורה ממחוז דרום

עריכה מדעית, הערות והארות: ד"ר ראיסה גוברמן, תמי גירון

מקור: מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי, הפעילות: גיאומטריה ושברים בתוך 'גיאומטריה ושברים'

http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/weekly_present/geo15heb.pdf

מרכז מורים ארצי במקצוע: מתמטיקה. הפרויקט מבוצע ע"י אוניברסיטת חיפה עפ"י מכרז מס' 6/1.07 הפרוייקט מבוצע עבור האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, המזכירות הפדגוגית, מישרד החינוך

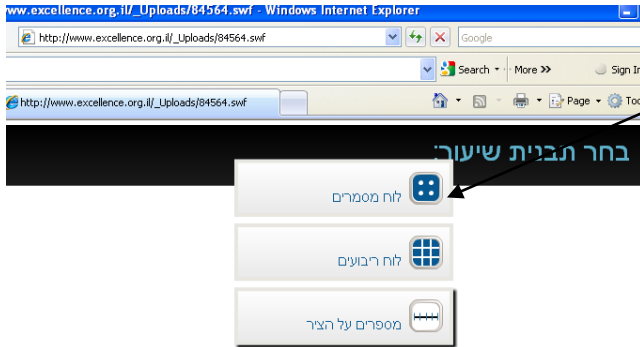
מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי – הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905 טל' 8240646 - 04 פקס. 8288073 - 04

כתובת האתר: <http://ymath.haifa.ac.il> דוא"ל: mathcntr@edu.haifa.ac.il E-mail:

מאפייני השיעור	תיאור היישומון	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור
--------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------

תיאור היישומון – לוח המסמרים

<http://www.excellence.org.il/Uploads/84564.swf>



יש לבחור את "לוח מסמרים" (מתוך היישומונים באתר "המרכז הישראלי למצוינות בחינוך").

תיאור כללי

יישומון המאפשר בניית לוחות מסמרים במידות n היישומון מאפשר:

- לעבוד על כמה לוחות מסמרים בו זמנית על אותו מסך.
- לסרטט קווים בין הנקודות (המסמרים) בצבעים שונים.
- לצבוע את שטח המצולע שנוצר על ידי הקווים שסורטטו בין הנקודות ול"הוציא" אותו מהלוח.
- להזיז ולסובב את הקווים ואת המצולעים.
- ביישומון יש סרגל שניתן למדוד בעזרתו אורכים.
- אפשר להוסיף למסך תיבת טקסט ולכתוב בתוכה.
- אפשר לפתוח כמה דפים ביישומון ולשמור אותם כקובץ. כדי לפתוח את הקובץ שנשמר, יש להיכנס לאתר <http://www.excellence.org.il/Uploads/84564.swf> ולבחור באפשרות: "פתח קובץ" ולבחור את הקובץ שנשמר במחשב.

מיומנויות הוראה בשעת השימוש ביישומון

- את השימוש ביישומון מומלץ ללוות בסרטטים חופשיים של התלמידים בדף שמצוירים בו לוחות המסמרים (ניתן להכין את הדף באמצעות היישומון ולהדפיסו). על מנת לפתח מיומנויות של ראייה מרחבית, חשוב מאוד שהתלמידים יתנסו:
- בהעקת ה"תמונה" הנראית ביישומון על דף נייר.
 - בדימוי צורות, תיאורן בעל פה, ורק לאחר מכן ינסו לסרטט אותן.
 - במתן "הוראות" סרטוט למורה או לתלמיד אחר העובד מול היישומון. בשעת מתן ההוראות, התלמיד מדמה את הצורה שהוא רוצה שתסורטט.

מאפייני השיעור	תיאור היישומן	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור
--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור

עקרונות מתמטיים מרכזיים בשיעור

1. אפשר לחלק את אותו השלם בחלוקות שונות וכך ליצור שברים בעלי מכנים שונים. בין שברים אלה אפשר לבצע פעולות חיבור / חיסור למרות שאין להם אותו מכנה.
2. אפשר לחבר שברים המייצגים חלקים של שלם גם כשאין להם אותו מכנה.
3. צורות בעלות אותו שטח שאינן חופפות זו לזו יכולות להוות אותו החלק מהשלם.
4. את השלם מבטאים כ- 1.
5. שבר שווה להפרש המתקבל כתוצאה מחיסור החלקים שנתרו בשלם מהשלם.

מטרות השיעור:

1. התלמידים יזהו מצולעים שונים בסרטוט מורכב.
2. התלמידים ידעו לחשב איזה חלק מתוך השלם (שהוא ריבוע) מהווה מצולע כלשהו שהוא חלק מהשלם.
3. התלמידים ידעו לזהות מצולעים לא חופפים ושווים בשטחם, כמצולעים המייצגים חלקים שווים מתוך השלם.
4. התלמידים ידעו לזהות ולהשתמש בייצוגים שונים לזיהוי שמות שונים של אותו שבר.

ידע ורקע קודם

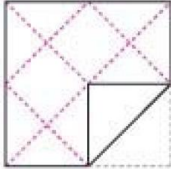
זיהוי שברים (שברי יחידה ואחרים) כחלק משלם רציף, הכרת שמות שונים לשבר, הבנה שאת השלם מבטא המספר 1, חיבור שברים בעלי אותו מכנה, הכרת מצולעים שונים, בין השאר משולשים ישרי זווית ושווי שוקיים.

השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא:

אותו שבר-חלקים שונים	הרחבה וצמצום שברים בעלי מכנים שהם כפולות אחד של האחר (בעזרת המחשות שונות), חיבור וחסור שברים שסכומם 1	הרחבה וצמצום שברים בעלי מכנים שונים כפולות אחד של האחר, בעזרת פעולות החשבון, חיבור וחסור שברים שסכומם 1	חיבור וחסור שברים בעלי מכנים זרים
----------------------	---	---	-----------------------------------

מאפייני השיעור	תיאור היישומן	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור
----------------	---------------	---------------------------------	-------------

מהלך השיעור

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
<p>ההנחיה תלווה בהדגמה על-ידי המורה בדף ריבועי גדול. במהלך הקיפול המורה ישאל את השאלות המתאימות.</p>	<p>הצגת סיטואציית הפתיחה:</p> <p>מנחים את התלמידים איך לקפל את הדף הריבועי עד שהוא מחולק לשמיניות.</p> <p>1. קפלו את הדף לאורך שני האלכסונים.</p> <p>שאלה לתלמידים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • אילו צורות קיבלתם לאחר שני הקיפולים? • איזה חלק מהריבוע מהווה כל אחת מהצורות? <p>תשובות מצופות: 4 משולשים, 4 משולשים שווי שוקיים, 4 משולשים ישרי זווית, 4 משולשים חופפים. כל משולש הוא רבע מהריבוע.</p> <p>כתוצאה מקיפול רק לאורך אלכסון אחד: 2 משולשים ישרי זווית, 2 משולשים שווי שוקיים, 2 משולשים חופפים. כל משולש הוא חצי מהריבוע.</p> <p>2. קפלו כעת את הדף כך שכל קדקוד של הריבוע יגע בנקודת חיתוך האלכסונים (מרכז הריבוע). באיור מופיעה דוגמה של קיפול אחד:</p>  <p>שאלה לתלמידים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • איזו צורה קיבלתם לאחר קיפול ארבע הפינות? • איזה חלק מהריבוע הראשון מהווה 	<p>שלב חשיפת/הבנת העקרונות החשובים שיופיעו במשימה המרכזית של השיעור שתוצג בהמשך.</p>

הצורה שקיבלתם?

•

תשובות מצופות: ריבוע.

הריבוע מהווה $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{8}{16}$ מהריבוע

הראשון הגדול.

מבקשים מהתלמידים להסביר איך הגיעו לתשובה.

תשובות מצופות:

א. על-ידי הבחנה שהריבוע הגדול חולק לשני חלקים שבדיוק מכסים אחד את השני, שאחד מהם הוא הריבוע.

ב. שני משולשים מכסים ריבוע קטן שהוא

$\frac{1}{8}$ מהריבוע הגדול, ואם גוזרים 4

משולשים כאלו מקבלים $\frac{4}{8}$ את התשובה.

אפשר לבטא כ- $\frac{4}{8}$, או כ- $\frac{1}{2}$ על-ידי

הישענות על שמות שונים לאותו השבר.

את הפעולה שבוצעה קונקרטיית אפשר

לבטא בתרגילים הבאים:

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

ג. על-ידי חיסור החלק שקופל. במקרה זה יש להבין שאת הריבוע הגדול, השלם מייצג המספר 1.


במקרה זה מחסרים מהשלם $\frac{4}{8}$ ואת

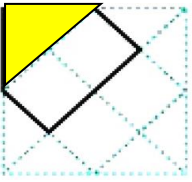
האסטרטגיה אפשר לבטא באמצעות תרגילים שונים:

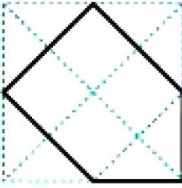
$$1 - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

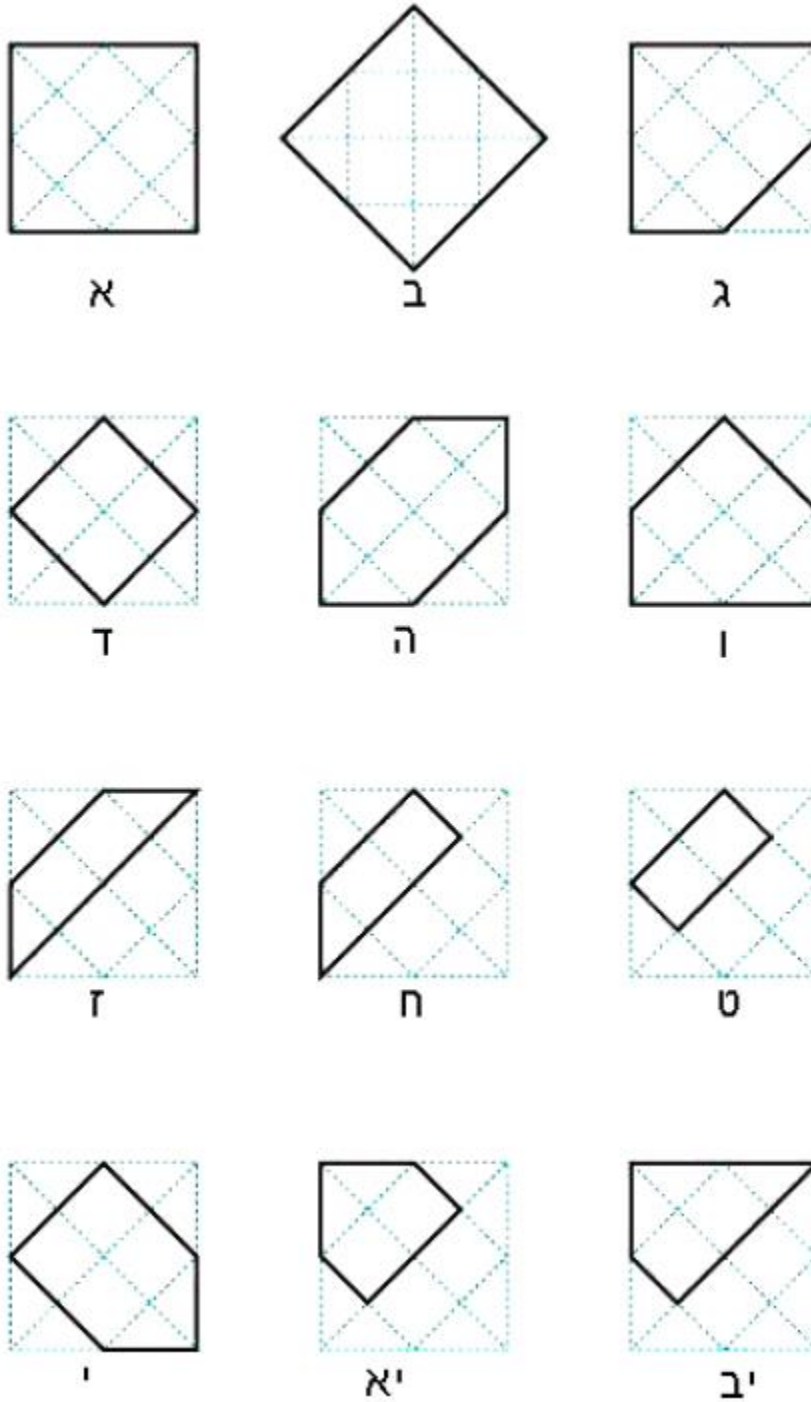
$$1 - \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$1 - \left(\frac{1}{8} \times 4\right) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

	<p>3. פיתחו את הדף, צבעו את אחד המשולשים שבפינה כפי שמתואר בדוגמה על הלוח. את הדוגמה מציגים בעזרת היישומן או ה-GeoGebra.</p>  <p><u>שאלה לתלמידים:</u> - איזה חלק מהווה המשולש הצבוע מהריבוע הגדול?</p> <p><u>תשובות מצופות:</u> $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{16}$</p> <p>מבקשים מהתלמידים להסביר איך הגיעו לתשובה.</p>	
<p>התלמידים שיתקשו במשימה יוכלו לקבל אחד משני דפי העזר: דף עזר עם רמזים קלים, דף עזר עם רמזים יותר עמוקים.</p> <p>בנוסף, מומלץ לעודד את התלמידים לגזור את המצולעים שמצאו, להניח חלקים על חלקים ולהשתמש בהשוואה ישירה כדי למצוא את החלק שכל מצולע מהווה.</p> <p>בזמן העבודה העצמית המורה יסתובב בין התלמידים, יאתר את האסטרטגיות השונות ויבחר את סדר הצגתן בפני הכיתה.</p> <p>הצגת האסטרטגיות תתחיל בהצגת אסטרטגיות פשוטות ומצולעים מוכרים. בהמשך יוצגו אסטרטגיות</p>	<p><u>הצגת הסיטואציה המרכזית:</u></p> <p>פרסו את הדף הריבועי על השולחן, התבוננו בקווי הקיפולים שנוצרו ומצאו מצולעים שונים. סמנו את המצולעים. העתיקו את המצולעים על דף הנייר שעליו הסרטוטים.</p> <p>רשמו בתוך כל מצולע איזה חלק הוא מהווה מהריבוע הגדול.</p> <p><u>שאלת הנחיה:</u> אילו מצולעים אתם מכירים?</p> <p><u>תשובות מצופות (את התשובות רושמים על הלוח):</u> מרובע, משולש, מחומש, משושה, טרפז, מלבן ועוד.</p> <p><u>תשובות / אסטרטגיות מצופות שיעלו בעבודת הילדים:</u> יש להניח שהתלמידים יתמקדו תחילה בריבועים ומלבנים, או במצולעים הבנויים רק מיחידות ריבועיות. אך תוך כדי עבודה יתחילו לזהות מצולעים נוספים הבנויים גם ממשולשים.</p>	<p>שלב הצגת המשימה המרכזית של השיעור ושלב ההתמודדות העצמית של התלמידים</p>

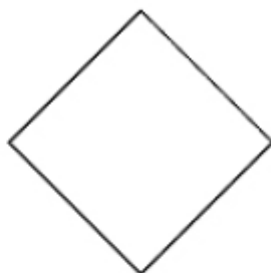
<p>מורכבות יותר ומצולעים מורכבים.</p>	<p>כמו כן יש להניח שבהתחלה יצינו את החלק שמהווים מרכיבים של המצולעים ויתקשו לחבר אותם ולציין איזה חלק מהווה כל המצולע.</p> <p>א. אפשר לחלק כל מצולע שמסרטטים למשולשים שכל אחד מהם הוא $\frac{1}{16}$ מהריבוע הגדול, ולמנות את מספר המשולשים.</p> <p>את החישוב אפשר לבטא על-ידי מנייה של מספר החלקים, או על ידי תרגיל חיבור או תרגיל כפל.</p> <p>ב. אפשר להשתמש בפירוק והרכבה והעברת חלקים של המצולע למקומות אחרים, כך שיתקבלו ריבועים שלמים שכל אחד מהם מהווה $\frac{1}{8}$ מהריבוע הגדול. בהמשך מניית הריבועים, ביצוע תרגיל חיבור או תרגיל כפל.</p> <p>ג. אפשר להשתמש בפירוק והרכבה, העברת חלקים של המצולע והשוואה למצולע שכבר ידוע איזה חלק הוא מהווה. למשל, פירוק המשולש הצהוב לשני משולשים ישרי זווית ובניית ריבוע משני המשולשים. הריבוע יהיה שווה בשטחו לריבועים הקטנים שהתקבלו כתוצאה מהקיפול ולכן המשולש מהווה אותו חלק מהריבוע הגדול שמהווה הריבוע הקטן - $\frac{1}{8}$ מהריבוע הגדול.</p>  <p>ד. על-ידי חיבור שברים המבטאים את החלקים שמהווים מרכיבים שונים של המצולע. למשל, למציאת החלק שהמחומש שבסרטוט הבא מהווה מתאימים התרגיל הבאים:</p> $\frac{4}{8} + \frac{2}{16}$	
---------------------------------------	--	--

		
<p>על הלוח יוקרן הריבוע, עם כל קווי הקיפול, באמצעות היישומון.</p> <p>התלמידים שיזומו להצגת הפתרונות ידגישו בעזרת טוש את המצולע שמצאו, ויציגו את הדרך שבה חישבו איזה חלק מהריבוע הגדול מהווה המצולע שמצאו.</p>	<p>האסטרטגיות השונות יוצגו באמצעות סרטוט על הצורות שנוצרו ביישומון. בניית צורות ביישומון והדגמה של פירוק והרכבה, הזזת צורות והנחתן זו על גבי זו ביישומון לצורך השוואה.</p> <p>בשלב הצגת האסטרטגיות השונות על-ידי התלמידים יודגשו הרעיונות הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - כל צירוף של חלקים אפשר לבטא בעזרת תרגיל חיבור שברים. - הקשר בין תרגילים שונים. במיוחד יודגש הקשר בין תרגיל חיבור שבו החלק מבוטא על ידי סכום שברים, לבין תרגיל חיסור שבו החלק מבוטא על-ידי ההפרש שבין השלם לשברים המבטאים את החלקים המשלימים את הריבוע הגדול. - ניתן לחבר, לחסר או להשוות שברים בעלי מכנים שונים באמצעות ביטוי השברים בעזרת אותו מכנה (מכנה משותף). - באמצעות פירוק והרכבה אפשר לבצע השוואה ישירה על-ידי כיסוי. - קיימים מצולעים שונים המבטאים את אותו החלק מתוך הריבוע הגדול. 	<p>שלב איסוף הרעיונות לרעיון מרכזי</p>

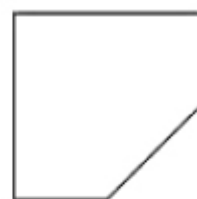




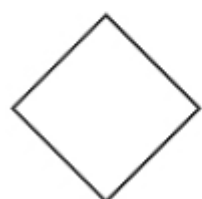
א



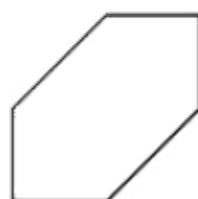
ב



ג



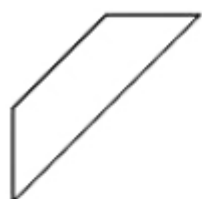
ד



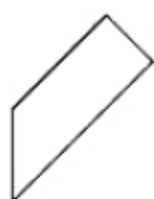
ה



ו



ז



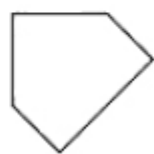
ח



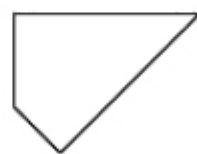
ט



י



יא



יב