

נושא השיעור: היקפים של מצולעים שווי שטח

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

מאפייני השיעור

כיתה: ה'

נושא בתכנית הלימודים: מדידות שטחים (עמוד 114)

מיומנויות מתכנית הלימודים:

הבנת יחס הסדר בין אורכים בדרך אינטואיטיבית. חקירת תכונות של מצולעים, בין השאר זיהוי תכונות שאינן משתנות.

מיומנויות לומד (מבין מיומנויות המאה ה-21):

פתרון בעיות מסדר חשיבה גבוה, פעילות ביישומון אינטראקטיבי גיאומטרי.

שימוש ביישומון:

"לוח מסמרים"

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

למטרות המחשה וייצוג כמותי של יחידות אורך.

כתבו: לובה קורץ, סבטלנה קריבושיב – מדריכות במחוז צפון.

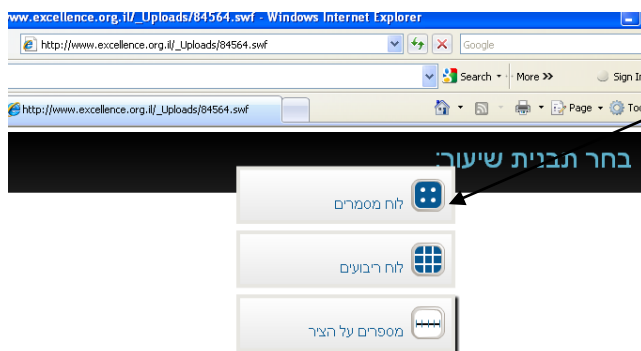
עריכה מדעית, הערות והארות: ד"ר ראיסה גוברמן, תמי גירון

* לנוחות הקריאה, השיעור נכתב בלשון זכר, אך מתייחס לשני המינים כאחד.

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

תיאור היישומן

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



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

תיאור כללי

יישומן המאפשר בניית לוחות מסמרים במידות שנקבעות על ידי המשתמש.
היישומן 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.
- ביישומן יש סרגל שניתן למדוד בעזרתו אורכים.
- אפשר להוסיף למסך תיבת טקסט ולכתוב בתוכה.
- אפשר לפתוח כמה דפים ביישומן 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 ביישומן

את השימוש ביישומן מומלץ ללוות בסרטטים חופשיים של התלמידים בדף שמצוירים בו לוחות המסמרים. (ניתן להכין את הדף באמצעות היישומן ולהדפיסו). על מנת לפתח מיומנויות של ראייה מרחבית, חשוב מאוד שהתלמידים יתנסו:

- בהעתקת ה"תמונה" הנראית ביישומן על דף נייר.
- בדימוי צורות, תיאורן בעל פה, ורק לאחר מכן ינסו לסרטט אותן.
- במתן "הוראות" סרטוט למורה או לתלמיד אחר העובד מול היישומן. 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

- צורות שוות שטח אינן בהכרח שוות היקף.
- היתר במשולש ישר-זווית ארוך מכל אחד מהניצבים וקצר מסכום שני הניצבים.
- שתי צורות נקראות חופפות, אם ניתן להניחן באופן שהן יכסו זו את זו.
- צורות חופפות הן צורות שוות היקף.
- ניתן להשתמש ביחידת מידה שנקבעת שרירותית ולבצע בעזרתה חישובים לצורך השוואת אורכים.

מטרות השיעור

1. התלמידים יחקרו מצולעים בעלי שטחים שווים ויגיעו למסקנה שצורות שוות שטח אינן בהכרח שוות היקף.
2. התלמידים יאמדו אורך היקפים.
3. התלמידים יחשבו סדר גודל של היקפים של צורות על ידי שימוש ביחידת מידה שרירותית שתיקבע על ידיהם.
4. התלמידים ידעו שאורך היתר (הצלע במשולש ישר-זווית שאיננה שוק של הזווית הישרה) ארוכה מכל אחת מהצלעות האחרות (הניצבים) וקצרה מסכום שתי הצלעות האחרות.

ידע ורקע קודם

- מדידות אורך
- מושג החפיפה (ברמה אינטואיטיבית)
- יכולת שימוש בטרנספורמציות שונות: הזזה, סיבוב, שיקוף
- הבנת משמעות המושגים: שטח והיקף, שטח והיקף של מלבן
- הכרת המצולעים: ריבוע, מלבן, משולש ישר-זווית

השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא:

מזלעים משוכללים, ריצוף במזלעים משוכללים.	חקירת התכונות של מזלעים חופפים (מזלעים חופפים הם מזלעים בעלי אותו שטח ואותו היקף).	היקפים של מזלעים שווי שטח.	הרכבת מזלעים שווי שטח שאינם חופפים, מריבועים בעלי אותו שטח (בניית "חמשושים" שוניים).	זיהוי מזלעים חופפים, בניית מזלעים חופפים על ידי שימוש בטרנספורמציות (הזזה, שיקוף וסיבוב) ועל ידי שימוש בפירוק ובהרכבה.
---	---	---	--	--

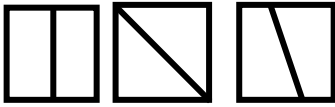
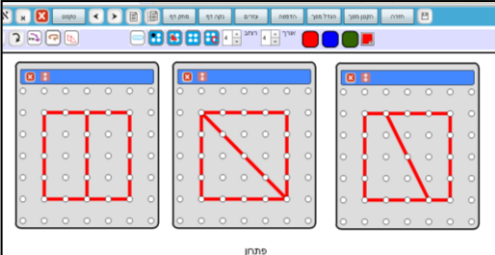
זמן משוער לשיעור: 50 דקות

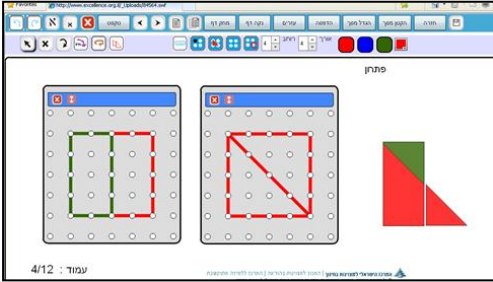
ציוד לשיעור

דפים משובצים או סריג נקודות, מספריים, דבק, מחברת, מחשב המחובר לברקו.
קישור ליישומון <http://www.excellence.org.il/Uploads/84564.swf>

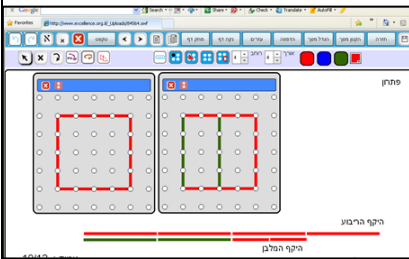
מאפייני השיעור	תיאור היישומן	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור
--------------------------------	-------------------------------	--	-----------------------------

מהלך השיעור

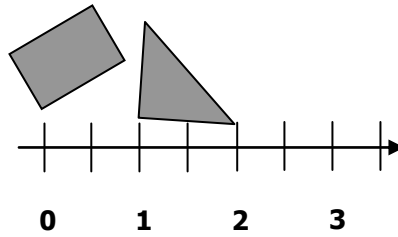
נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
<p>בעזרת הקיפול קשה לתלמידים לראות את שני הטרפזים, והם זקוקים לגזור ולסובב כדי לראות ששני הטרפזים חופפים. אם אפשרות זו לפתרון לא תבוא מצד התלמידים - מומלץ להציג אותה לתלמידים.</p>	<p>מחלקים לתלמידים ריבועים קטנים מנייר ומבקשים מהם לקפל כל ריבוע כך שיתקבלו שתי צורות חופפות. (אפשר לבטא את החפיפה כשתי צורות שמכסות בדיוק זו את זו). <u>תשובות מצופות</u> א. שני מלבנים חופפים. ב. שני משולשים חופפים שכל אחד מהם שווי-שוקיים וישר-זווית (קיפול לאורך האלכסון). ג. שני טרפזים ישרי-זווית. ניתן לקבל אין-סוף זוגות של טרפזים, כשבכל זוג שני הטרפזים חופפים.</p>  <p>המורה יציג את האפשרויות השונות לפתרון בעזרת היישומן:</p>  <p>http://www.excellence.org.il/Uploads/84564.swf</p> <p>בשעת הצגת האפשרויות השונות, חשוב לשוחח על השטחים של כל המצולעים שהתקבלו. על התלמידים להבין ששטחי המצולעים שווים. אפשר להשוות בין יחידות השטח הריבועיות המכסות כל מצולע, ואפשר גם לצבוע את השטח של כל מצולע,</p>	<p>שלב חשיפת/הבנת העקרונות החשובים שיופיעו במשימה המרכזית של השיעור שתוצג בהמשך</p>

	<p>"להוציא אותו החוצה" ולהניח מצולע על מצולע, ולבצע השוואה ישירה של השטחים.</p>  <p>לאחר שהובהר שכל שני מצולעים הם שווי שטח, פונים לדין בהשוואת ההיקפים.</p> <p>מציגים את השאלות הבאות לתלמידים: האם ההיקפים של כל הצורות שוות השטח שווים? אם לא - למי ההיקף הגדול ביותר? הקטן ביותר?</p> <p>בשלב זה של השיעור יש להעלות רק השערות, ולא לדון בנימוקים להשערות.</p>	
	<p>האם כל המצולעים שהתקבלו הם שווי היקף? אם לא - התלמידים מתבקשים לסדר את המצולעים מהמצולע בעל ההיקף הגדול ביותר למצולע בעל ההיקף הקטן ביותר.</p> <p><u>אסטרטגיות צפויות לפתרון</u></p> <p>א. השוואה ישירה: קטע מול קטע. ב. השוואה באמצעות מתווך: חוט, סימון אורכים על דף נייר. ג. מדידה בסרגל (ניתן להשתמש גם ביישומון בסרגל).</p>	<p>שלב הצגת המשימה המרכזית של השיעור ושלב ההתמודדות העצמית של התלמידים</p>

לתלמידים מתקדמים
 לתלמידים מתקדמים אפשר גם להציג שאלות המתייחסות לחלק שמהווה היקף של מצולע אחד מההיקף של מצולע אחר. למשל, איזה חלק מהווה ההיקף של המלבן מההיקף של הריבוע ששטחו גדול פי 2 משטחו של המלבן.
 גם במקרה זה אפשר להתחיל מהשוואה ישירה ולאחר מכן לייצג את היחסים באמצעות חישובים ומספרים.



ד. מדידה והשוואה על ידי ציר המספרים.



ה. אומדן וחישוב על ידי החלטה שרירותית שאורך צלע אחת בריבוע שווה ל-1 יחידת אורך.

1. מידות המלבן יהיו:

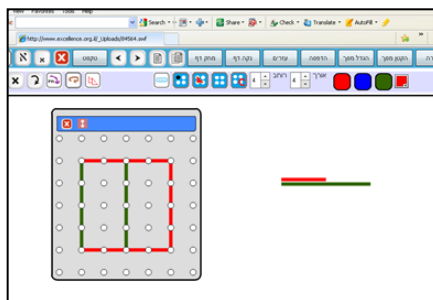
$$1, \frac{1}{2}$$



והיקף המלבן יהיה:

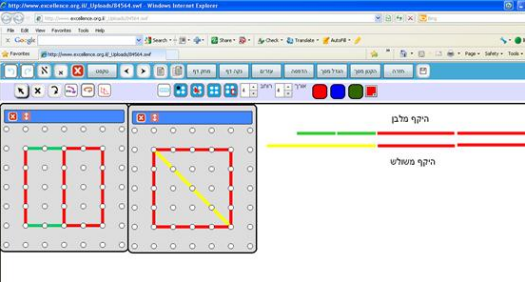
$$1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 3$$
 (יחידות אורך)

את היחס בין מידות הצלעות במלבן אפשר לקבוע באמצעות מניית יחידות האורך, ואפשר גם לבצע ביישומן באמצעות השוואה ישירה:



2. אורך הצלע בריבוע שווה ליחידת אורך אחת אורך, והאלכסון ארוך מהצלע, ולכן היקף המשולש גדול מ-3 יחידות אורך.



	<p>3. אורך שתי הצלעות הנגדיות (שהן גם מקבילות) בכל טרפז שווה ל-1 יחידת אורך. אורך הצלע המאונכת לצלעות אלו הוא גם 1 יחידת אורך, הצלע הרביעית ארוכה מ-1 יחידת אורך כי היא משופעת, לכן גם היקף כל אחד מהטרפזים גדול מ-3 יחידות אורך.</p> <p>ביישומון אפשר גם ל"הוציא החוצה" את הצלעות, לסדר אותן לאורך קו ולהשוות בהשוואה ישירה את אורכן.</p> 	
<p>היקף המשולש הוא לא תמיד מספר רציונלי, במקרה של המשולש הנתון בשאלה – היקפו הוא מספר אי-רציונלי, ולא ניתן לחשב או למדוד אותו במדויק, אלא לחשב או למדוד רק בקירוב.</p>	<p>פעולה זו יכולה להמחיש את השוני באורכים. לצד ההמחשה חשוב להציג דרכי חישוב.</p> <p>תוך כדי הצגת התשובות של התלמידים, יודגשו בדיון הסיכום העקרונות הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • צורות שוות שטח אינן בהכרח שוות היקף. • כאשר הצורות חופפות – השטחים שלהן שווים וההיקפים שלהן שווים. • אסטרטגיות שונות להשוואת אורכים: השוואה ישירה, מדידה באמצעות מתווך שרירותי ומדידה באמצעות מתווך מוסכם ויחידות מידה מוכרות. • בכל משולש ישר-זווית, הצלע ה"משופעת" (היתר) ארוכה מכל אחת משתי הצלעות האחרות. צלע זו גם 	<p>שלב איסוף הרעיונות לרעיון מרכזי</p>

	<p>קצרה יותר מסכום שתי הצלעות האחרות.</p> <p>לכן, היקפו של המשולש גדול מ-3 יחידות אורך וקטן מ-4 יחידות אורך. מכאן, היקף המשולש גדול מ-$\frac{3}{4}$ היקף הריבוע וקטן מהיקף הריבוע (ניתן להציג זאת בצורה מוחשית באמצעות היישומון, כשהמרחק בין "מסמר" ל"מסמר" מהווה יחידת אורך).</p> <ul style="list-style-type: none">• בטרפזים ישרי הזווית שהתקבלו - ככל שהשיפוע של הצלע ה"משופעת" יקטן ויתקרב למצב שבו הצלע תהיה מאונכת לשתי צלעות אחרות, כך הצלע תתקצר.	
--	--	--