

להתחיל נכון: חשבון וגיאומטריה בגן

פסיה צמיר, דינה תירוש

החוג להוראת המדעים
בית הספר לחינוך ע"ש חיים וג'ואן קונסטנטינר
אוניברסיטת תל אביב

חקר מקרה:

סיפור של שיתוף הפעולה בינינו לבין הגנות ירדנה
וענת.

תחום התוכן: משולשים.

מטרות מרכזיות של עיסוק במשולשים בגני הילדים:

1. ליצור אצל ילדי הגן דימויי מושג של משולש, התואמים את הגדרת המושג.

דימויי מושג - "אוסף כל המבנים הקוגניטיביים הקשורים במושג, הכולל את אוסף כל התמונות המנטאליות, התכונות והתהליכים הקשורים במושג".

הגדרת המושג - "האפיון המילולי של המושג"

Tall & Vinner, (1981)

2. לקדם את רמת החשיבה הגיאומטרית של ילדי הגן מהתייחסות ויזואלית להתייחסות לתכונות (על פי תיאוריית ואן הילה, למשל, van Hiele, 1957).

3. להשתמש בחקר משולשים כאמצעי לפיתוח מיומנות מיון אצל ילדי הגנים.

בהרצאה

א- נתאר את מהלך העבודה עם שתי הגננות

ב- נדגיש ציוני דרך בעבודה אתן

ג- נציג שאלות המתייחסות להבחנה בין דוגמאות
ידידותיות לבין דוגמאות שאינן ידידותיות

כיצד ילדי הגן ממיינים צורות למשולשים ול"לא-משולשים"?

- הגננות ירדנה וענת עובדות בגנים סמוכים, שהאוכלוסייה בהם דומה (ילדי טרום חובה, גילאי 4-5). הן נוהגות לתאם ביניהן את תכנית העבודה בגנים.
- ירדנה וענת החליטו לעסוק עם ילדי הגנים בזיהוי משולשים.
- בשלב מקדים, הן החליטו לבדוק כיצד ילדים ממיינים צורות למשולשים וללא-משולשים, לצורך התרשמות ראשונית ולשם קבלת החלטות על אופני העיסוק בנושא.
- נתאר את התהליך שירדנה וענת עברו, בהנחייתנו, בהקשר למיון צורות גיאומטריות למשולשים וללא-משולשים.

התרשמות ראשונה:

- בגן ירדנה מבחינים בין משולשים לבין לא-משולשים.

- בגן ענת-לא .

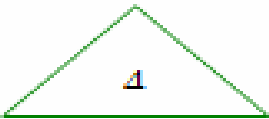
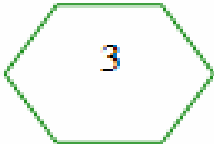
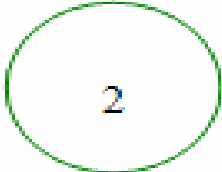
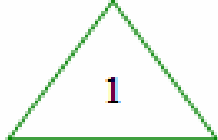

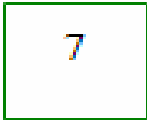

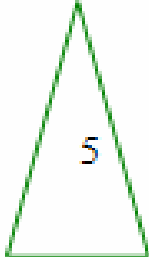
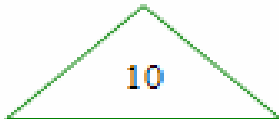
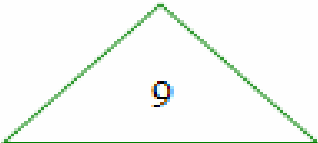
■ ירדנה: לאור הידע של הילדים, אין צורך לעסוק אתם בנושא המשולשים.
נתחיל לבדוק ידע לגבי מרובעים.

■ ענת: אני מרגישה מחויבות לעסוק בגן שלי במיון צורות למשולשים ול"לא-משולשים".

לבטים ותהיות – האומנם בגן ירדנה יודעים למיין ובגן ענת - לא?

ירדנה וענת החליטו להסתכל, יחד, על הכרטיסיות שכל אחת מהן הכינה, כדי לנסות לעמוד על הסיבות לכך שהילדים באחד הגנים השיבו נכון ובגן האחר, לא.

הכרטיסיות של ירדנה

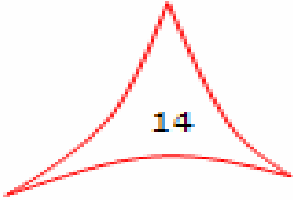
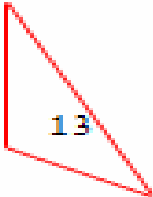
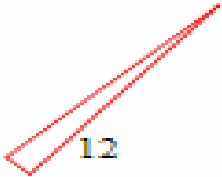
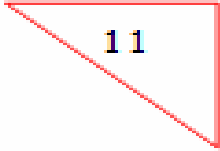
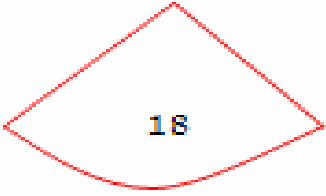
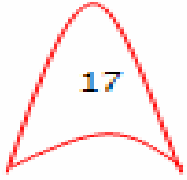
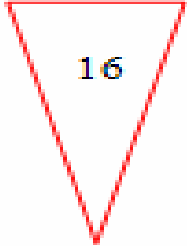
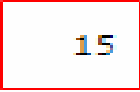
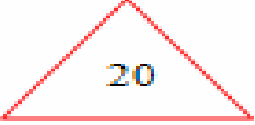
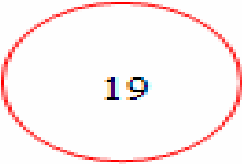
 <p>4</p>	 <p>3</p>	 <p>2</p>	 <p>1</p>
 <p>8</p>	 <p>7</p>	 <p>6</p>	 <p>5</p>
		 <p>10</p>	 <p>9</p>

רגע, חושבים!

■ מהן, לדעתך, הצורות אותן הילדים זיהו כמשולשים?

■ מהן, לדעתך, הצורות אותן הילדים זיהו כ"לא-משולשים"?

הכרטיסיות של ענת


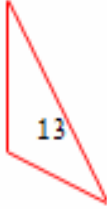
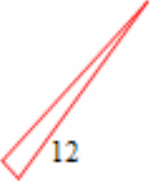
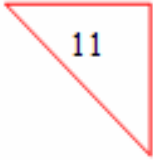
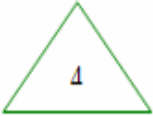



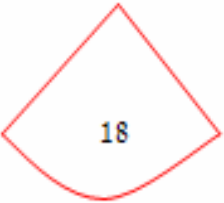

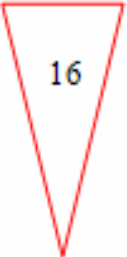

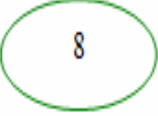

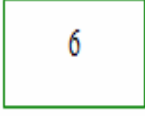

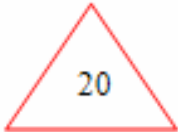

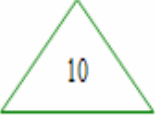
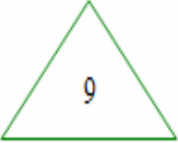
 <p>14</p>	 <p>13</p>	 <p>12</p>	 <p>11</p> <p>1</p>
 <p>18</p>	 <p>17</p>	 <p>16</p>	 <p>15</p>
		 <p>20</p>	 <p>19</p>

רגע, חושבים!

■ מהן, לדעתך, הצורות אותן הילדים זיהו כמשולשים?

■ מהן, לדעתך, הצורות אותן הילדים זיהו כ"לא-משולשים"?

מה ההבדלים??

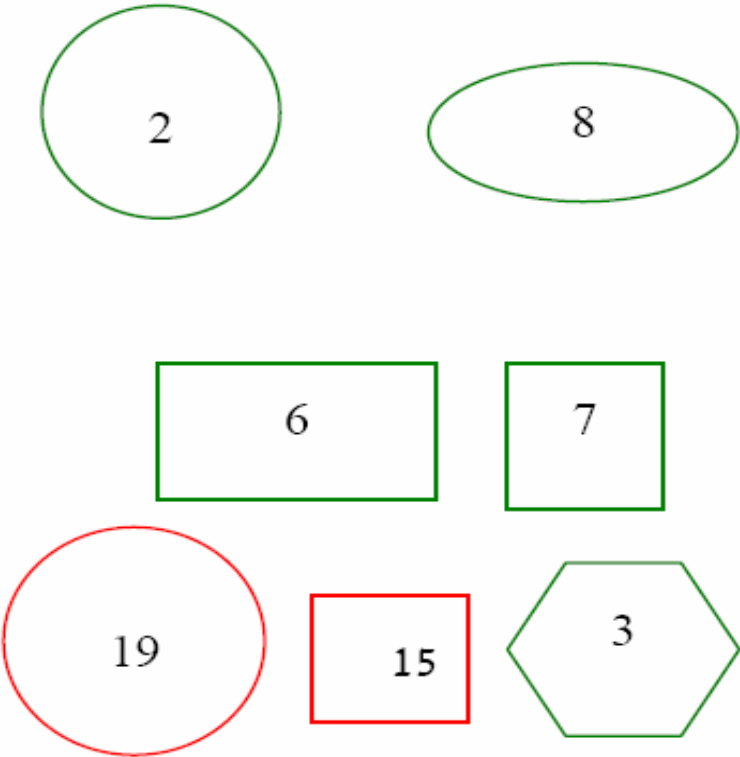
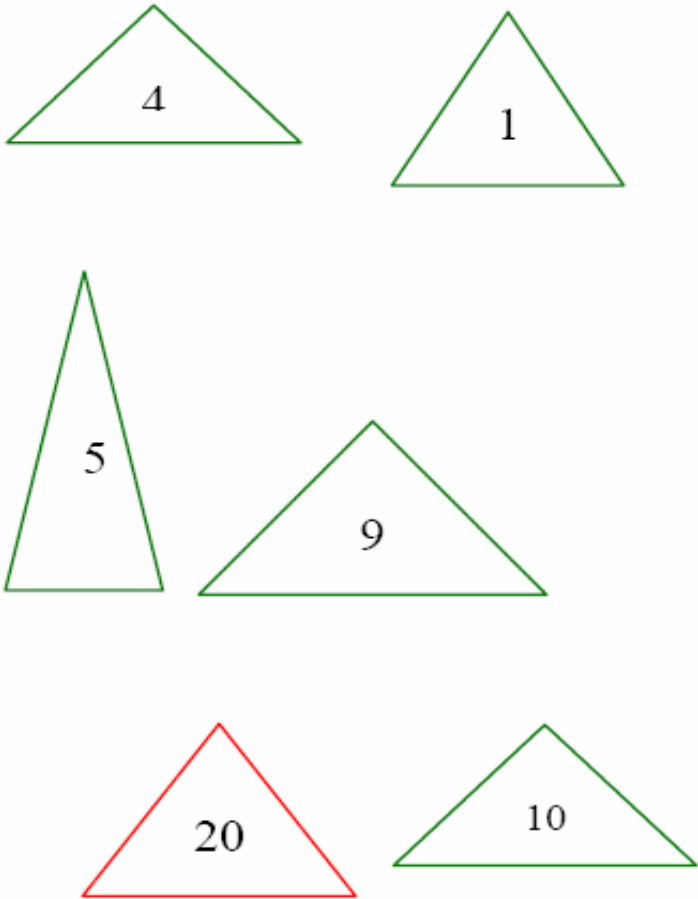
 14	 13	 12	 11	 4	 3	 2	 1
 18	 17	 16	 15	 8	 7	 6	 5
		 20	 19			 10	 9

■ מהלך:

■ החלפת הכרטיסיות...

מה ילדים יודעים על משולשים ועל לא-משולשים?

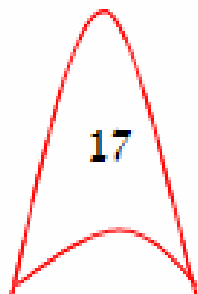
טבלה 1: מיון הכרטיסיות על-פי "משולשות" ו"ידידותיות"

"לא-משולשים"	משולשים	
<p data-bbox="615 483 869 521">משבצת שלישית</p> 	<p data-bbox="1499 483 1753 521">משבצת ראשונה</p> 	<p data-bbox="1829 938 1969 976">ידידותי</p>

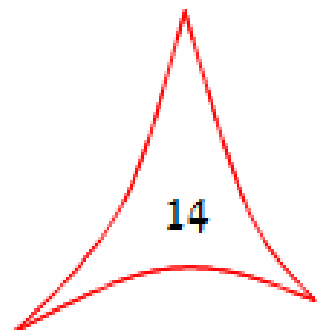
טבלה 1: מיון הכרטיסיות על-פי "משולשות" ו"ידידותיות"

לא משולשים

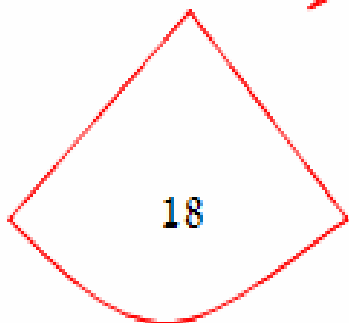
משבצת רביעית



17



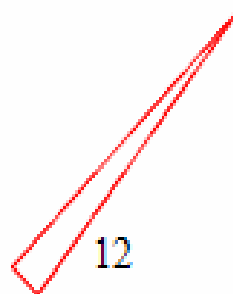
14



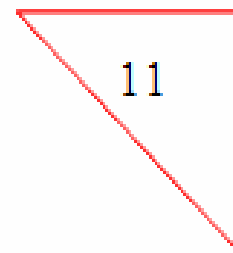
18

משולשים

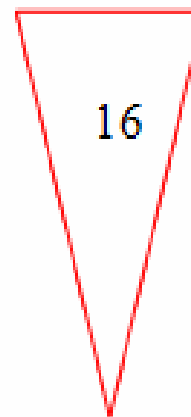
משבצת שנייה



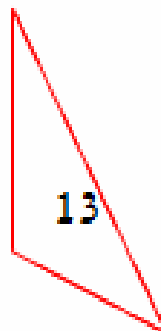
12



11



16



13

לא
ידידותי

בשיחה איתנו:

- ירדנה: כל המשולשים במשבצת הראשונה... למשל, משולשים 1, 4, ו-9... עומדים יפה... הם לא הפוכים.
- ענת (נכנסת לדבריה): נכון... אה... המשולשים ההפוכים ש... במשבצת השנייה משולשים 11 ו-16... למשל... היה להם קשה לזהות... וגם את אלה שעומדים על קדקוד... כמו משולש 12 ומשולש 16...
- ירדנה: תראי, במשבצת השלישית הם ממש ידעו... עיגול... ריבוע... הילדים ידעו שזה לא-משולשים... הם ידעו את השמות של הצורות האלה. עיגול... ריבוע...
- ענת: ברור... ברור, הם הכירו את השמות האחרים של הצורות...

■ ירדנה: כאן וכאן (מצביעה על צורות 14 ו- 17 במשבצת הרביעית) הצלעות לא ישרות... בעצם גם כאן (צורה 18 באותה משבצת).

■ ענת: אני חושבת שגם עם צורות שלא לגמרי סגורות (משרבטת דוגמה  -), למשל כאלה, ילדים יתקשו.

■ ירדנה: לא בטוח... תלוי... תלוי כמה זה פתוח. ובכלל... יש עוד דוגמאות... עוד משולשים ו... "לא-משולשים"

■ ענת: יש המון צורות... מה נעשה? (פונה אלינו) מה אתן מציעות שנעשה? איך נחליט?

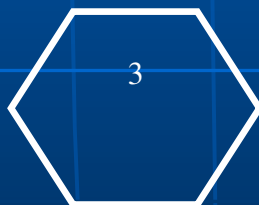
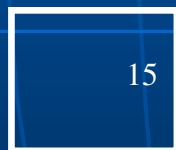
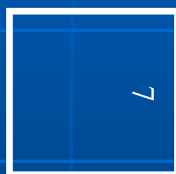
"לא-משולשים": דוגמאות ידידותיות

ודוגמאות שאינן ידידותיות

ענת הצביעה על המשבצת השלישית בטבלה 1, ואמרה:

- ענת: ראיתי גם שכשהילדים הכירו צורות... למשל, מעגל (צורה 2), מלבן (צורה 6), ריבוע (צורה 7), משושה (צורה 3)... הם ידעו שאלה לא-משולשים.
- ירדנה: גם אליפסה (צורה 8). קל לילדים, כי הם מכירים את השמות..
- ענת: [פונה אלינו] אז איך אנחנו נקרא להם? [מחייכת] ללא-משולשים האלה שבמשבצת השלישית (טבלה 1)?

ה"לא משולשים" במשבצת השלישית

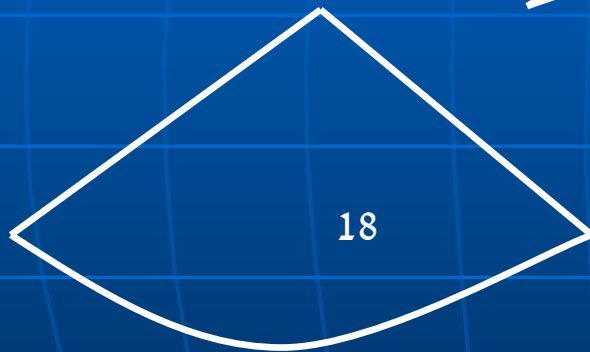
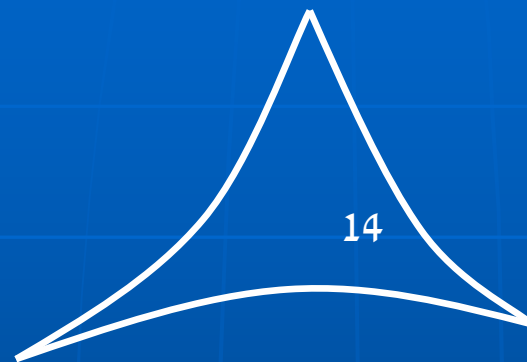
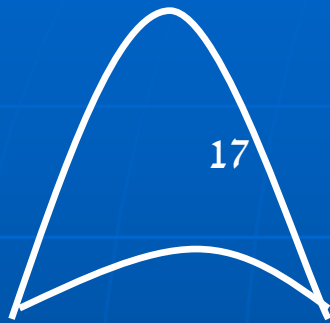


"לא-משולשים": דוגמאות ידידותיות

דוגמאות שאינן ידידותיות

- ירדנה: נכון... תראו אם מסתכלים על הצורות שבמשבצת הרביעית.. למשל, צורה 14, צורה 17 וצורה 18 זה... כ מ ע ט משולש. אם מצמצמים את העיניים [מדגימה] זה נראה משולש. אלו בעצם לא-משולשים שהם לא ידידותיים... זאת אומרת... קשה לילדים... הם חושבים שאלה משולשים.
- ענת: באמת היו ילדים שאמרו שזה כמעט משולש [מצביעה על צורה 18]... היו שאמרו שזה משולש פיצה... זה מבלבל. הם לא התייחסו לכך שיש צלע לא ישרה...
- ירדנה: אני יודעת שגם תמרור שצורתו משולש הוא בעייתי. הילדים אומרים שזה משולש... ככה קוראים לו. וזה גם מבלבל.

ה"לא משולשים" במשבצת הרביעית



משולשים בגן: מיון על-פי תכונות

שוחחנו עם הגננות.

הגדרת מושג קובעת שתי קבוצות:

- קבוצת האיברים שמקיימים את ההגדרה (במקרה זה, קבוצת המשולשים)
- קבוצת האיברים שאינם מקיימים את ההגדרה (במקרה זה, קבוצת הלא-משולשים).

אפשר לקבוע בבירור על-פי הגדרה אם צורה מסוימת היא כן משולש או לא-משולש.
כלומר, אין צורה שהיא "כמעט משולש".

תכונות של משולשים בגן:

ירדנה: כשמדברים עם הילדים חשוב להדגיש שבמשולש יש
שלוש, שלוש צלעות וגם שלושה קודקודים.

ענת: חשוב גם להדגיש שצלעות הן ישרות...

ירדנה (נכנסת לדבריה): והקדקודים הם שפיצים
שמחברים שתי צלעות... וש... אין פתחים... הצורה
סגורה.

ענת: צריך להגיד גם קדקודים וגם צלעות?
מינימאליות של הגדרות מתמטיות בגן?
לא.

רמות ואן הילה:

עלייה ברמה

מתפקוד ברמה הראשונה של ואן הילה (גלובליות, למשל, זה משולש כי "זה נראה משולש", כי "זה כמו גג")

לתפקוד ברמה השנייה של ואן הילה (התייחסות לתכונות, למשל, זה לא משולש כי "יש צלע שלא ישרה").

מילות סיום...

הצענו להתייחס לארבע קבוצות:

- משולשים ייחודיים
- משולשים לא ייחודיים
- "לא-משולשים" ייחודיים
- "לא-משולשים" לא ייחודיים

ההבחנה בין משולשים לבין לא-משולשים היא חדה וחד-משמעית.
הבחנה זו מבוססת על ההגדרה המתמטית של המושג.

לעומת זאת,

ההבחנה בין דוגמאות ייחודיות לבין דוגמאות שאינן ייחודיות אינה
חדה.
היא מבוססת על היבטים פסיכו-דידקטיים ועל נתונים אמפיריים.

שאלות...

1. מהי ההשפעה של היכרות הילדים עם שמות של צורות שונות על האופן בו הם ממיינים אותן?

2. מהן ההשלכות המעשיות של המיון שהצענו על עבודה עם ילדים בגן?

א- האם רצוי להציג קודם צורות ידידותיות (משולשים ולא-משולשים) ובשלב מאוחר יותר, צורות לא ידידותיות?

ב- האם רצוי לעסוק תחילה במשולשים בלבד (ידידותיים ושאינם ידידותיים) ורק לאחר מכן לעסוק בלא-משולשים?

ג- מי הקבוצה הכוללת? האם כדאי לכלול אי-דוגמאות (לא-משולשים) שהן צורות דו- ממדיות בלבד?