

# צעד ראשון - לגיל הרך



## פיתוח ההבנה הגיאומטרית בגיל הרך

שרית קובלר, מכללת תלפיות

על-ידי ילדים כארוכים או גבוהים ומערכת ההפרדה שלהם מבוססת על ניסיון צר עם צורות מועטות. ידע זה ייצור בעיה בהמשך כאשר יגדירו ריבוע כמקרה פרטי של מלבן. האינפורמציה החדשה לא תתקשר לוגית למה שכבר למדו. 2. בגן הילדים נלמדת כל צורה בנפרד, והקשרים בין הצורות לא נחקרים כלל. אומנם אין לצפות מהילדים להבין את מערכת מיון המצולעים, אך הלימוד יהיה טוב יותר אם יראו את המכלול.

3. בעיה נפוצה נוספת היא הבלבול בין צורות דו-ממדיות לצורות תלת-ממדיות. לדוגמה: בספר שמטרתו ללמד גופים, הגדרת הגליל היא "הוא נראה כמו עיגול". מנסרה משולשת, בספר זה, מוגדרת כמשהו "נראה כמו משולש". הילדים לא מבחינים היטב בשוני, ונשארים עם מiskonספציה כי עיגול וגליל הופכים להיות אותו דבר. כך גם קובייה וריבוע, משולש ופירמידה. הבלבול בין דו לתלת ממד בא לידי ביטוי גם כשמבקשים מהילדים למצוא צורות בסביבה הקרובה להם. רבים יתארו, למשל, קופסת משחק כמלבן. זוהי הזדמנות לתקנם ולהראות להם כי קופסה היא גוף תלת-ממדי המורכבת מ-6 מלבנים ולכן יש לה שם אחר. גם אם לא יזכרו את המילה תיבה, ידעו כי יש הבחנה בין שניים ושלושה ממדים. כך ניתנת להם ההזדמנות לחקור בצורה נכונה את המושג שיהיה אבן בסיס ללימוד הגיאומטריה בהמשך.

על פי ואן-הילה, הרמה הראשונה מתוך חמש רמות חשיבה בגיאומטריה, היא הרמה החזותית. ברמה זו ילד מסתכל על צורה כשלם ולא כעל סכום של חלקים. הילד לא מתייחס לתכונות של הצורה אלא ל"איך היא נראית" לדוגמה, ילד ברמה זו לא יזהה משולש מאורך כמשולש בהסבירו כי הוא "יותר מדי שפיצי". ישנם חוקרים המסבירים כי ילדים צעירים נתפסים לאב-טיפוס ויזואלי לכל אחת מהצורות.

ההיכרות הראשונית של הילד עם עולם הצורות ההנדסיות מתחילה כבר בהיותו תינוק. הצורות מופיעות בספרים שמציגים לו, בצעצועים התלויים במיטתו ובמשחקים שבעגלתו. בגיל צעיר הוא לומד את שמותיהן של צורות בסיסיות אלו, ומפתח לעצמו דימויים של עיגול משולש ומרובע ללא כל הוראות ישירות, אלא מתוך הסתכלות בלבד.

חשוב להתחיל להציג בפני ילדים מגוון של דוגמאות לכל צורה, עוד בהיותם צעירים, מאחר והדימויים המתגבשים במוחם של ילדים צעירים, כולל הדימויים המוגבלים, מתייצבים בערך בגיל שש. כך למשל עלול ילד בגיל שש, המאמין כי מלבן יש לו שתי צלעות ארוכות ושתי צלעות קצרות, וריבוע הוא ריבוע והוא לא מלבן, להמשיך להאמין בזאת גם בהמשך, מה שיקשה על המלמדים אותו לשנות את הדימוי שיש לילד לגבי המלבן.

הבנה ראשונית של צורות חיונית להבנת הגיאומטריה כולה, לכן ארצה במאמר זה לענות על שתי שאלות עיקריות: 1. כשילד נכנס לגן, איזו הבנה יש לו על מושגים אלו ומה הוא מבין כשהוא מקבל הוראות והנחיות הקשורות למושגים אלו?

2. איך ניתן לשפר למידת והבנת גיאומטריה בגיל הרך? ואילו פעילויות תסייענה לכך?

### הבנת הגיאומטריה בגיל הרך

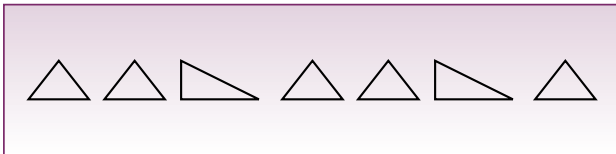
ילדים מעצבים מושגים של צורות הרבה לפני כניסתם לבית הספר.

רבים מהילדים המגיעים לגן יודעים את שמות הצורות מהמבוגרים שבסביבתם. למרות שהתנסות זו מעשירה ייתכן וילמדו טעויות. למשל:

1. רבים לומדים כי ריבוע שונה לחלוטין ממלבן (בעוד ריבוע הוא מלבן שכל צלעותיו שוות). מלבנים מתוארים

על-ידי הצגת אוסף נרחב של משולשים ומרובעים שונים מהאב טיפוס. כמו כן יש לבקש מהילד לנמק בעל פה ולהסביר איך מייין את הצורות, דבר שיגביר הפנמה ויעזור למורה לדעת מה הילד מבין.

במחקר אחר (Obserdorf & Taylor-Cox, 1999) כשנתנו לילדה בכיתה א לתאר את הסדרה המתוארת באיור 2 (משמאל לימין) היא אמרה: "משולש, משולש, משולש שגוי...". (משולש שגוי באנגלית wrong ומשולש ישר-זווית באנגלית right).



**איור 2**

הילדה ידעה שזה משולש, אך בהיותו שונה ממשולש שווה הצלעות שהכירה, קראה לו משולש שגוי. ברור שהדבר נובע מכך שלמדה רק על משולש שווה צלעות.

מהעובדה שהכלילה את מה שהכירה, וקראה גם לצורה ה"משונה" משולש, ניתן ללמוד כי יש בה מוכנות ללמוד על סוגים שונים של משולשים.

אומנם לילדים צעירים אין עדיין את היכולת כדי לקלוט יחסים בין צורות, אך לתקן אחר כך את השיגאות שנרכשו צריך יכולת אינטלקטואלית מורכבת יותר.

### כיצד נשפר את ההבנה?

כשמלמדים מושגים גיאומטריים לילדים צעירים יש לזכור כמה עקרונות:

1. להדגיש את התכונות של המושג. לתת לילדים לחקור ולהתנסות תוך כדי משחק, שיבדקו איזה צורות מתגלגלות ואיזה לא. לעודד אותם למצוא **דרכים נוספות**, למשל מיון מודרך לפי תכונות שונות, דבר שיחדד את הבנתם לגבי המאפיינים של הצורה.

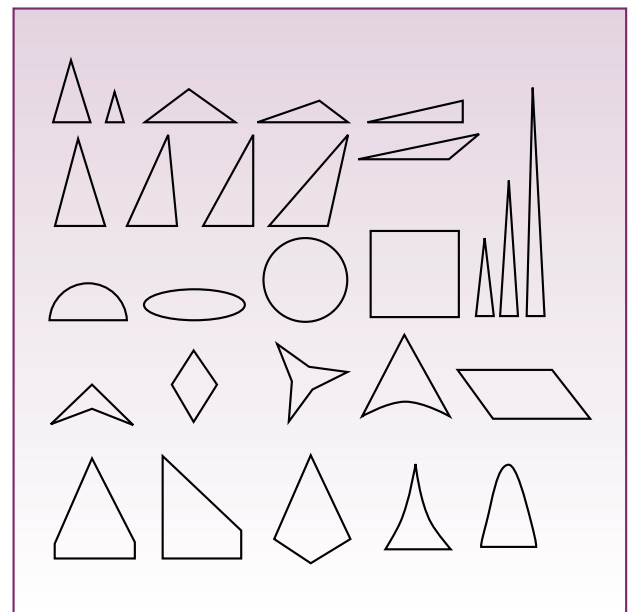
2. להביא הרבה דוגמאות ואי-דוגמאות. גם אם הילד לא יודע להבדיל, לאי-דוגמאות חשיבות כמו לדוגמאות! שהרי כדי לדעת שצורה אינה עיגול נחוץ אותו הידע הקובע שהצורה היא עיגול.

החלפת מקום הצורה וסיבובה תוך כדי הדגמה, יעזרו לילדים להבין גם שימור צורה במרחב.

3. לשים לב לשפה בה הילדים משתמשים כדי לתאר

במחקר שמטרתו לנתח הבנת מושגים גיאומטריים אצל ילדים צעירים, (Hannibal, 1999) נתנו לילדים בגילאים שלוש עד שש למיין ולשייך צורות (איור 1) ולהתאימם לקטגוריה של צורה מסוימת. מצאו כי ילדים בגיל שלוש לא גילו כל קושי בזיהוי עיגול ובהבדלתו מאליפסה. אך בנוגע למצולעים, הם לא השתמשו בתכונות גיאומטריות והלכו שולל אחרי תכונות של גודל, כיוון, יחס וסימטריה. הילדים נימקו זאת על-ידי השוני בו מתייחסת צורה למשולש המוכר להם, שנקרא בפיהם "אמיתי" או ה"מעולה" - היינו למשולש שווה צלעות עם קודקוד למעלה, או למלבן, שבעיניהם הוא צורה בעלת יחס שדומה לדלת. כנראה שהילדים "אימצו" צורות אלו דווקא, משום שהן נפוצות בספרים בפאזלים ובמשחקים.

במהלך המחקר הציגו בפני הילדים צורות השונות מהאב טיפוס המקובל (איור 1) וניתנו להם משימות שונות. עם הזמן הילדים התחילו להגדיר לעצמם ציור שונה מהמשולש שווה הצלעות שהכירו עד כה. כעת רכשו להם "משולש משפיע" אחר, והם הסתמכו על הגדרה רחבה יותר של משולש. למשל: שיש לו קודקוד למעלה באמצע הצורה, שני צדדים שווים, 3 פינות חדות ושטוח מלמטה.



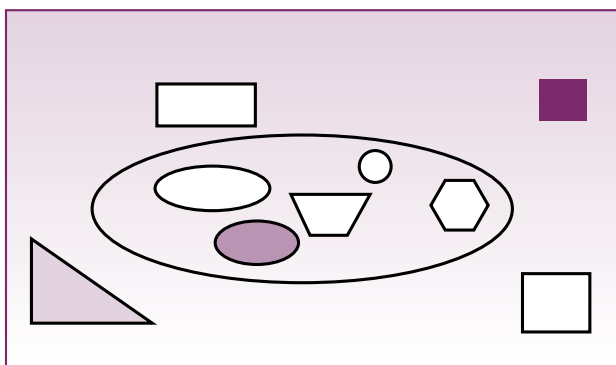
**איור 1**

ממסקנות המחקר מתקבל כי מורים צריכים לקדם את התלמידים מעבר לנתינת שם לצורות. יש ללמד גם שידעו להבדיל מה מגדיר קטגוריה של צורה. צריך לעזור לילד להבחין בין **גישה השלמה** של מספר צדדים, מספר זוויות, לבין **הגישה הלא שלמה** של גודל, יחס, כיוון וזאת

להלן מתוארת פעילות העוזרת לילדים לחשוב על שווה ושווה:

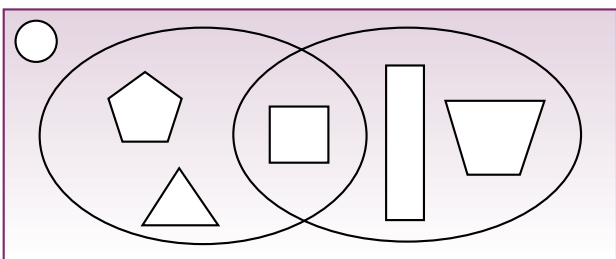
המורה מניחה על הרצפה שני חישוקים ומסבירה שלכל חישוק יש כותרת, הרשומה בכרטיס שבמעטפה המצורפת ורק המורה יודעת מה רשום בה. המורה מכניסה לחישוק צורות לפי הקטגוריה והילדים צריכים לנחש מה רשום בכרטיס המוחבא. לפי תור עליהם לנסות ולהוסיף צורה לחישוק ולקבל תגובה משאר הילדים אם צירפו צורה בדרך נכונה או לא. אחרי שכל הצורות מוקמו התלמידים ישערו מה הכותרת הרשומה בכרטיס שבמעטפה המצורפת. את ההשערה המורה תאמת.

לילדי גן נשתמש רק בחישוק אחד עם איפיון אחד, כך שכל צורה שייכת לחישוק או איננה שייכת. לדוגמה, באיור 4 לצורות שבחישוק אין זווית ישרה.



איור 4

לילדים בוגרים יותר נשתמש בשני חישוקים ויהיו צורות שאינן שייכות לחישוק, וגם צורות הנמצאות בתוך קבוצת החיתוך (איור 5). לדוגמה, באיור 5 בחישוק הימני צורות עם לפחות זוג אחד של צלעות מקבילות, ובחישוק השמאלי צורות בהן כל הצלעות שוות. כמו כן ישנן צורות שאינן שייכות לשני החישוקים, למשל העיגול.



איור 5

כפצים וצורות. לתת הזדמנות להסביר ולהדגים. לבקש מהילד לנמק תשובה כדי לתת לו הזדמנות להפנים. 4. לעודד הכללה. להעלות את רמת החשיבה על-ידי שאילת שאלות, כמו: איך אתה יודע שזה לא ריבוע? אילו שינויים ניתן לעשות כדי שזה יהיה ריבוע? מה משותף לצורות? מה שונה?

### פעילויות עם צורות

באופן כללי, עלינו ללמד ילדים בגילאי גן, תכונות של צורות דו ותלת ממדיות. הצפייה מהילדים בגיל הרך היא שילדים ידעו:

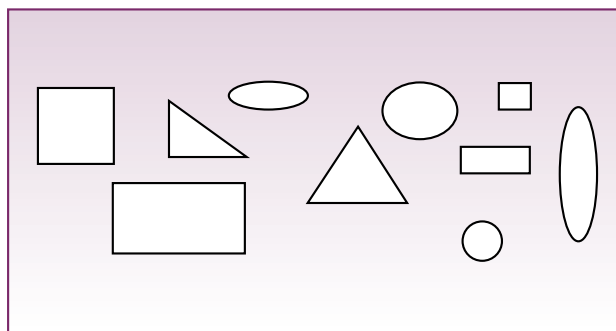
- לזהות, לתת שם, לבנות, לצייר, להשוות, ולמיין צורות דו-ממדיות ותלת-ממדיות.
- לתאר ולשייך חלקים של צורות דו-ממדיות ותלת-ממדיות.
- לחקור ולשער תוצאה של הרכבה ופירוק הצורות.

לימוד בדרך מהנה מוצע בפעילויות הבאות: פעילות אחת המעודדת ילדים לתאר תכונות וחלקים של צורות היא הדבקת הצורה, בעזרת נייר דבק, על הרצפה. הילדים מוזמנים לעמוד בתוך ומחוץ לצורה, ללכת לאורך צלעותיה, על קודקודיה וכו'.

כל אחד שנעמד במקום כלשהו צריך לענות על שאלות כמו: "איך אתה יודע שזה משולש?" כדי לענות על השאלה הם צריכים להשתמש במושגים: "צלעות" ו"זוויות". כדאי להחליף צורה כל שבוע.

פעילות חשובה המבהירה את ההגדרה של מרובע כצורה עם ארבע צדדים היא, לתת לילדים לבנות מרובעים שונים עם ארבעה מקלות, ואחר כך לבקש מהם למצוא דמיון ושוני בין הצורות שבנו ולדבר על המלבן ועל הריבוע כמקרה פרטי של המרובע.

בדף העבודה שבאיור 3 על הילדים לצבוע צורות זהות בצבע אחיד. למשל, ריבועים באדום, מלבנים בכחול וכו'. כמו כן ניתן לבקשם לספור כמה צורות יש מכל סוג, כמה צלעות לכל צורה ועוד.



איור 3

להורות להם להניח יד באחת הפינות, כמה פינות יש למעלה? כמה בסך הכל? וכדומה.

קריטריונים למיון הצורות יכולים להיות גודל, צבע, מס' צלעות, אורך צלעות או מספר וגודל זוויות.

### דו-ממד ותלת-ממד

כדי לחדד את ההבדל בין דו לתלת-ממד יש לתת פעילויות חקירה הנעזרות בהמחשות שונות של צורות שטוחות וגופים. מחלקים לתלמידים צורות וגופים ומבקשים אותם למיין אותם באופנים שונים. לאחר שהגיעו בעצמם למיון לפי דו ותלת-ממד, יש לבקש מהם למצוא זוגות שאחד מבני הזוג הוא בקבוצה של הדו-ממדי והשני בקבוצה של התלת-ממד. לדוגמה, גליל ועיגול או ריבוע וקובייה. כעת נשאל אותם "למה צורות אלו הן זוג?", "האם ולמה יש גופים שמתאים להם יותר מכן זוג אחד?" (פירמידה) ו"האם יש גופים שמתאים להם רק בן זוג אחד ומדוע?" בדיונים האלו יירכש אוצר מילים ותצמח הבנה נכונה וחדשה.

במאמר זה התמקדנו רק בנושא אחד מתוך נושאי הגיאומטריה, צורות וגופים. חשוב לזכור כי הוראת הגיאומטריה כוללת עוד נושאים רבים שגם הם חשובים, כגון: מיקום ותחושה מרחבית, טרנספורמציות וסימטרייה. על הגננות והמורות בגיל הרך מוטלת אחריות רבה מאחר והן מעצבות את בסיס המושגים של הילד. לכן חשוב מאוד להיות מודעים לקשיי ההבנה של הילדים ולהרבות בפעילויות המחודדות הבנה זאת.

### שימוש בדמיון

שימוש בדמיון היא מיומנות חשובה המסייעת רבות בהוראת הגיאומטריה. ילדים צריכים להיות מסוגלים לראות בדמיונם צורות גיאומטריות, ולהיות חפצים מנקודות מבט שונות. יש לנסות ולשפר את יכולתם לראות צורות וגופים בדמיונם. ניתן לבקש מהילדים לעצום עיניים ולחשוב על ריבוע: "מה אתה רואה?" כעת פתח את עינייך ומצא בכיתה חפץ דומה. כאשר הילדים מרגישים נוח עם פעילות זו, ניתן להעלות את הרמה. למשל, "אני חושבת על צורה שיש לה רק 3 זוויות ו- 3 צלעות, מהי הצורה?", "עצמו את עיניכם, דמיינו ריבוע חיתכו אותו לחצי, איזו צורה אתם רואים?". ילדים נהנים מפעילויות של דמיון-מהיר, שבנות את יכולת הראיה שלהם. הרעיון הבסיסי הוא להראות צורה או שרטוט למשך שתי שניות, להחביא אותה ולבקש לצייר מה שראו. פעילויות כאלו מסייעות לילדים ללמוד יותר מאשר גיאומטריה, ונותנות כלי חשיבה גם לתחומים אחרים. הדמיון יכול לשמש, כמובן, גם כפעילות בנושא גופים. לדוגמה, בקשו מהילדים לדמיון שהם בתוך קובייה או גליל וכדומה. בקשו מהם לגעת עם האצבע מסביב לבסיס הצורה, לגעת למעלה ב"מכסה", ללכת מסביב למכסה עם היד ומסביב לרצפה עם הרגל וכד'. אם הם "בתוך" קובייה ניתן לשאול בכמה פאות הם נוגעים מסביבם?



### [ מקורות ]

- כהן ר' (1996). כל אחד יכול. תל-אביב: הוצאת המחברת.  
Clement, D. (2000) The Earliest Geometry. *Teaching Children Mathematics*, October, pp.82-86.  
Hannibal, M.A. (1999) Young Children's Developing Understanding of Geometric Shapes. *Teaching Children Mathematics*, February, pp.353 .  
Oberdorf, D.C.& Taylor-Cox, J. (1999) Shape Up. *Teaching Children Mathematics*, February.