

צעד ראשון - לגיל הרך



לקראת לימוד מושג המספר

בת-שבע אילני, מכללת בית ברל

המוכנות ללימוד מושג המספר אצל הילד מתפתחת, בדרך כלל באופן טבעי ספונטני, כתוצאה מהבשלת תהליכי החשיבה, תוך כדי מגעיו של הילד עם סביבתו ותוך כדי התנסותו במניפולציות בעצמים שונים שבהישג ידו (קידרון, 1985). מחקרים בשנים האחרונות מצביעים על כך שלילדים לפני גיל בית הספר יש יכולת רבה יותר מאשר היה מקובל לחשוב בעבר ללמוד מושגים במתמטיקה. קיימות דוגמאות רבות בספרות המצביעות על יעילותה של התערבות מכוונת לטיפוח לימוד החשבון (קידרון, 1985). לכן, כדי ללמוד את מושג המספר על מרכיביו השונים, על הילד להכיר מושגים שונים ולשלוט במיומנויות חשיבה שונות:

על הילד להכיר את המושגים הבאים:

מושגי גודל - ההבחנה בין גדלים כבסיס הראשוני להבנה חשבונית, מתחילים ממושגים קוטביים (גדול-קטן) ועוברים למושגי גודל יחסיים (גדול מ, קטן מ).

מושגי כמות - הבחנה יחסית בין הרבה למעט, שהינה טרומית להבנת מושג הכמות בהיבט המספרי, כגון: מעט - הרבה, יותר - פחות, חלק מ -

מושגי מרחב - הבחנה בין יחסים במרחב, התמצאות ומיקום במרחב (לפני, אחרי). הדגשת המעבר ממושגים המציינים מקום במרחב לאותם המושגים המתארים מקום במישור. **מונחי פעולה** - להוסיף, להפחית, להגדיל, להקטין, נשאר, שווה.

כמו כן, על הילד להיות בעל מיומנויות חשיבה מתקדמות: **מיון** - יכולת המיון מאפשרת להכליל פריטים על-פי תכונות ולשייך אותם לשם יצירת קבוצה. מיון מתבצע על בסיס השוואה בין תכונות שונות של פריטים. מיון וסיווג לקריטריונים מקל על אחסון מידע בזיכרון ושליפתו.

התאמה והשוואה - מיומנויות ההתאמה וההשוואה מאפשרות איסוף נתונים רלוונטיים, חיפוש דומה ושונה, הבחנה ביחסים, אנלוגיה בין מצב מוכר לחדש. ההשוואה מאפשרת להבחין בין פריטים, לראות יחסים בין כמויות, גדלים ומספרים (גדול מ-), ולהתאים בין קבוצות או בין סמל גרפי לקבוצה.

סדירה - ארגון של פריטים בסדרה מהווה בסיס להבנת סדר ושיטתיות ברצף. פעולה זו מאפשרת לילד לחוות קיומו של סדר, ועקביות ושיטתיות בעולם הצורות והמספרים הסובב אותו.

שימור כמות - היכולת לראות שכמות נשארת אותה כמות גם אם חל בה שינוי מרחבי מאפשרת השוואה בין כמויות, קבוצות ומצבים גם כאשר חל שינוי בארגון החיצוני במרחב. שימור הוא תנאי לחשיבה מתמטית כמותית - לוגית.

האובייקטים המתמטיים הפשוטים ביותר הם **המספרים הטבעיים**. מספרים אלה נלמדים בגיל הרך והם מהווים את היסוד הראשוני בהבנת מושג המספר.

המספרים הטבעיים מהווים את חוט השדרה של כל המתמטיקה (פרנקל, 1942). לאדם המשכיל הממוצע של ימינו, נקודת המוצא של המתמטיקה היא סדרת המספרים הטבעיים (Russell, 1920). לפי פיאה, (Piaget, 1952), המספרים הטבעיים הם אובייקטים השייכים למחלקה אחת בעלת תכונות משותפות, דבר המאפשר למנות אותם ולקבוע כמות. לדעתו, תפיסה של מספר דורשת שליטה ברמה אופרציונלית במחלקות וביחסים. (אופרציה - פעילות מחשבתית מופשטת, גישור בין העיסוק באמצעי המחשה לסמלים הגרפיים ולפעולות המתמטיות). למשל, הילד צריך לדעת באמצעות אופרציות הצירוף לחבר שתי מחלקות של מספרים, כמו למשל: מחלקה של 2 ומחלקה של 3 למחלקה של 5, או בכיוון ההפוך לפרק מחלקה של 5 למחלקה של 3 ולמחלקה של 2. לכן, רק כאשר הילד יהיה מסוגל לבצע אופרציות כגון: סדירה, הפיכות ומיון (הסבר למושגים מופיע בהמשך המאמר), אז ורק אז, נוכל לומר שהילד מבין מהם מספרים וכיצד הם מתנהגים. לפי פיאה מושג המספר מתפתח אצל הילד תוך התוודעות והתייחסות למספרים הטבעיים. פיאה התייחס אל מושג המספר בהיבט הרחב שלו ומחקריו כללו את תפיסת שימור הכמות, שימור המספר, התאמה חד-חד ערכית, שהיא הבסיס להבנת שוויון בין קבוצות, והבנת הקשר בין שלם וחלקיו. על סמך ניסויי הגיע למסקנה שמושג השימור מתפתח עם הגיל, והילד עובר שלושה שלבים, הקשורים לשלבים בהתפתחות החשיבה.

בשלב א, תפיסת המספר היא אינטואיטיבית - גלובלית, **בשלב ב**, ההתאמה המספרית הסדרתית היא עדיין אינטואיטיבית - סמי-אופרציונלית (כלומר, הילד עדיין זקוק להמחשות ולא יכול עדיין לבצע הסמלה והפשטה), לדוגמה, הילד מנסה להתאים סדר לערך מספרי, אך לא מסוגל לחשוב על שניהם בו-זמנית. **בשלב ג**, קיימת הבנה אופרציונלית של המספר: קיימת התאמה בין סדירה ומנייה, ומושגת ההפיכות בסדירה ומנייה. המגמות החדשות בהוראת המתמטיקה מדגישות פיתוח **חוש למספרים** (Number Sense). חוש למספרים הוא היכולת האינטואיטיבית המאפשרת גמישות בחשיבה, יכולת לאמוד מספרים ולפעול בהם מתוך שיפוט כמותי לוגי (Greeno, 1991). חוש למספרים מאפשר, למשל, לחוש בשינוי שחל בקבוצה קטנה, גם מבלי לדעת את מספר איבריה. תפקיד ההוראה בגיל הרך היא לגבש יכולות אינטואיטיביות אלו, ובהדרגה להגיע לפעילות פורמלית.

להשוות בין שתי הקבוצות. ולציין האם הכמות באחת הקבוצות שווה/ גדולה יותר/קטנה מבקבוצה השנייה.
 * אחד הילדים עוצם את עיניו. מעלימים עצם אחד או יותר מאחת הקבוצות. וכשהילד פוקח את עיניו, עליו לומר כמה עצמים חסרים והיכן.
 * דנים עם הילדים בדרכים להשוות כמויות. התאמה חד-חד ערכית, ארגון הכמויות במבנה דומה-זהה או (כמובן) מנייה.

בפעילות זו מתבקשים הילדים:
 * להשוות בין שתי כמויות שוות, כאשר שתי הכמויות נמצאות במצב מרחבי שונה.
 * להשוות בין כמות של קבוצה לאותה כמות של אותה קבוצה לאחר שחל בה שינוי מרחבי.
 * לזהות כמה חפצים חסרים בקבוצה.

המיומנות בה עוסקת פעילות זו היא **שימור כמות**, מטרתה לפתח את היכולת לראות שכמות נשארת אותו דבר גם אם חל בה שינוי מרחבי. כמו כן, הפעילות גם עוסקת ב**מיומנות ההשוואה** - השוואה בין קבוצות לפני ואחרי הוצאת החפץ מהקבוצה. מושגי היסוד בהם עוסקת הפעילות הם מושגי גודל - גדול קטן, **ומושגי כמות** - יותר, פחות, שווה, שונה.

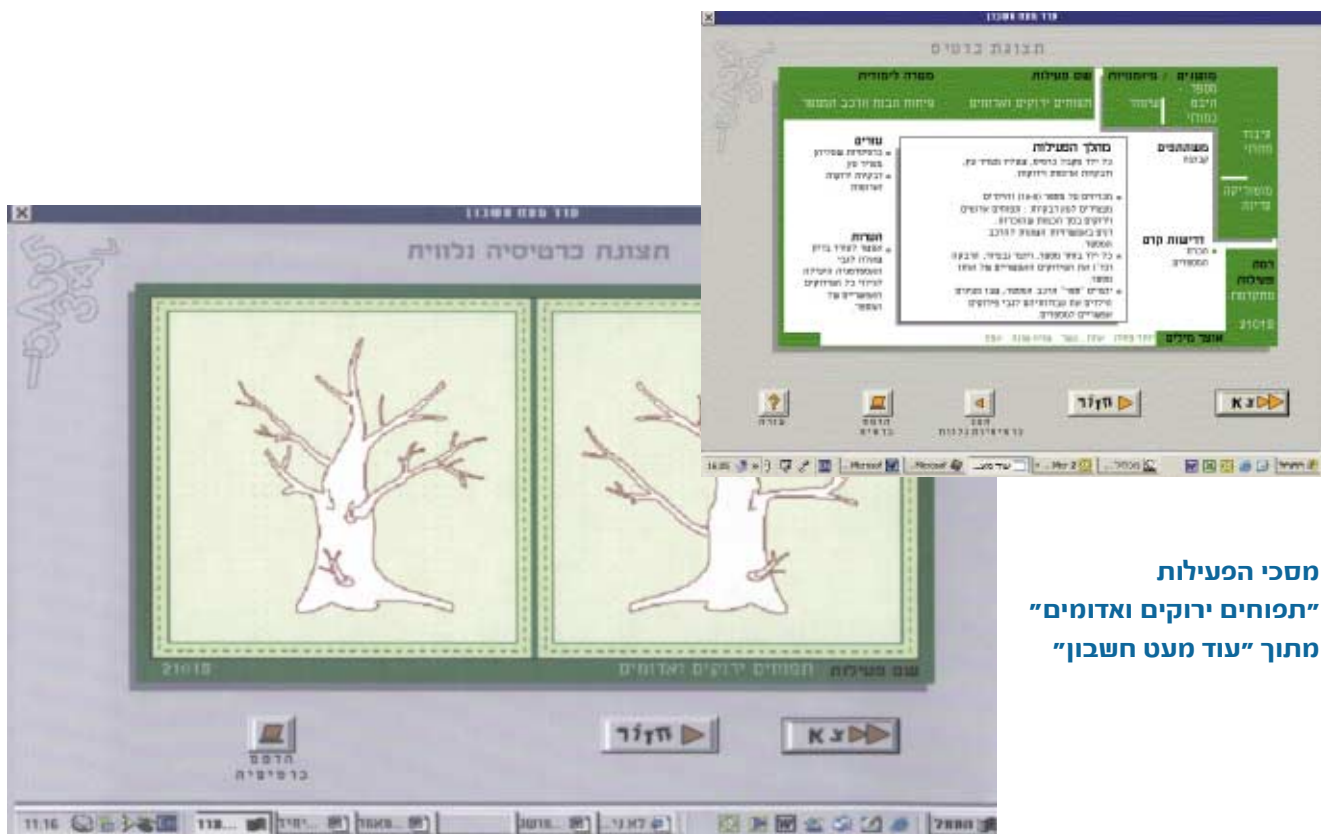
הפעילות "תפוחים ירוקים ואדומים"
 הפעילות מיועדת לקבוצת ילדים. העזרים הדרושים לפעילות: כרטיסיות שעליהן מצויר עץ, מדבקיות אדומות וירוקות.

הפיכות - מבנה קוגניטיבי המאפשר לילד לשחזר ולראות קביעות בתכונה גם כשהיא משתנה, לדוגמה: $2+3=5$ אם ורק אם $5-3=2$.
הבנת מושג הקבוצה - כל עצם יכול להצטרף לקבוצות שונות. קבוצה יכולה לכלול עצמים שונים, צבעים שונים וסוגים שונים.
יכולת הבנת השלם וחלקיו - יכולת המאפשרת לילד לפרק ולהרכיב את המספר.

ילדים המגיעים לכיתה א, לא תמיד שולטים במיומנויות ובמושגים הדרושים לקראת מוכנות ללימוד מושג המספר. במאגר "עוד מעט חשבון" (גפני, חורין, בן יהודה, אילני, 1998) מופיעות פעילויות רבות המטפלות במושגי היסוד ובמיומנויות הדרושות לילדים לקראת מוכנות ללימוד מושג המספר. במאמר זה נביא שלוש דוגמאות לפעילויות מתוך המאגר "עוד מעט חשבון".

הפעילות "משוים כמויות"
 הפעילות מיועדת לקבוצת ילדים. העזרים הדרושים לפעילות: עצמים קטנים או עצמים בעלי קשר פונקציונלי, כגון: כוסות ותחתיות, בובות ומכוניות וכד'.

מהלך הפעילות כפי שהוא מופיע על הכרטיס:
 * מסדרים אותה כמות של עצמים, פעם אחת במבנה (למשל המבנה של המספר חמש כפי שמופיע על הקובייה או בתבנית ליי) ופעם שנייה כשאננם מסודרים במבנה. הילדים מתבקשים



מסכי הפעילות "תפוחים ירוקים ואדומים" מתוך "עוד מעט חשבון"

מהלך הפעילות כפי שהוא מופיע על הכרטיס:

* מציגים לילדים את השקיות האטומות הזהות. הילדים ממששים את השקיות ומסדרים אותן מהשקית מעוטת הפריטים ועד השקית מרובת הפריטים. הילדים בודקים את תשובותיהם על-ידי הוצאת הפריטים מהשקית.

* חוזרים על הפעילות, אלא שהפעם הילדים מכניסים בעצמם את העצמים לשקיות. כל ילד מכניס פריטים לשקית אחת. * בדיון, הילדים מציגים את דרך עבודתם, ומתארים דילמות והתלבטויות שהיו להם. למשל מצב בו היו להם מספר שקיות עם אותה כמות פריטים, מצב בו ההבחנה בין כמות הפריטים הייתה קשה להם וכו'.

המיומנות בה עוסקת פעילות זו היא **סדירה** - ארגון של פריטים בסדרה המהווה בסיס להבנת סדר ושיטתיות ברצף. **מושגי היסוד** בהן עוסקת הפעילות הם **מושגי כמות** - יותר פחות, שווה שונה, והרבה פחות.



מהלך הפעילות כפי שהוא מופיע על הכרטיס:

כל ילד מקבל כרטיס שעליו מצויר עץ, מדבקיות אדומות וירוקות. * מכריזים על מספר (5-10) והילדים מצמידים לעץ מדבקיות: תפוחים אדומים וירוקים בסך הכמות שהוכרזה. דנים באפשרויות השונות להרכב המספר.

* כל ילד בוחר מספר ויוצר (בצויר והדבקה וכו') את הפירוקים האפשריים של אותו מספר. יוצרים "ספר" הרכב המספר שבו מציגים הילדים את עבודותיהם לגבי פירוקים אפשריים למספרים. * עריכת דיון עם הילדים במציאת האסטרטגיות למציאת כל פירוקי המספר.

כפעילות זו מתבקשים הילדים:

* להדביק תפוחים אדומים או ירוקים בסך מספר נתון. * לבדוק אפשרויות שונות של סידור כמויות התפוחים על העצים. * ליצור הרכבים שונים של המספר.

המיומנויות בהן עוסקת פעילות זו הן: **שימור כמות** - לפתח את היכולת לראות שכמות נשארת אותו דבר גם אם חל בה שינוי מרחבי.

יכולת הבנת השלם וחלקיו - יכולת המאפשרת לילד לפרק ולהרכיב את המספר.

מושגי היסוד בהם עוסקת הפעילות הם **מושגי כמות** - יותר, פחות, שווה, שונה.

הפעילות "ממששים ומסדרים"

הפעילות מיועדת לקבוצת ילדים. העזרים הדרושים לפעילות: 4-5 שקיות אטומות ובהן פריטים בכמויות שונות.

מקורות

גפני ר', חורין נ', בן יהודה מ' ואילני ב' (1998). עוד מעט חשבון- מאגר פעילות ממוחשב לפיתוח חשיבה מתמטית לגיל הרך. **מספר חזק 16**. עמ' 28 - 32. נשר פ, (1974). "על מוכנות לחשבון", **הד החינוך**. ספרד א, (1988). **הוראת תורת האלגוריתם בבית הספר התיכון**. חיבור לשם קבלת דוקטורט לפילוסופיה. האוניברסיטה העברית, ירושלים. פרנקל אה"ג, (1942). **מבוא למתמטיקה**. תל-אביב: מסדה. קדרון ר, (1985), **קשיים בלמידת חשבון - אפיין, אבחון וטיפול**. תל-אביב, אוצר המורה.

Baroody, A & Benson, A (2001). Early Number instruction, in *Teaching Children Mathematics*, Vol. 8 No. 3. תרגום: ברכה סיגליס.
Greeno J.G, (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal For Research in Mathematics Education*. v.22 p. 170-218.
Piaget, J. (1952). *The Child's Conception of Number*. London, Routledge & Kegan.
Russell, B. (1920). *Introduction to Mathematical Philosophy*. London: G. Allen&Unwin.

את המאגר "עוד מעט חשבון" ניתן להשיג בהוצאת יסוד או במרכז למתמטיקה מכללת בית- ברל טל: 09-7476430