

דידקטיקה של מתמטיקה בגיל הצעיר

משה קליין פרויקט "גן אדם" (*)

הפסיכולוג פיאז'ה ניתח את שלבי התפתחות החשיבה של הילד באמצעות היכולת שלו להבין חוקי שימור. ויגוצקי הראה כי היכולת החשיבתית של הילד מועצמת באמצעות הנוכחות של מבוגר. פוירשטיין שם את הדגש על היכולת של הילד ללמוד לאחר תיווך. הוא פיתח שיטת הוראה שנקראת "העשרה אינסטרומנטלית" שבהשראתה פיתחה תלמה גביש את הרעיון של המשמעויות השונות של פעולות החשבון. בדידקטיקה של הוראת המתמטיקה חשוב להבין שמאחורי תרגיל בחשבון מסתתר גם סיפור ממשי הלוקח מחיי היום יום והוא המקנה לפעולה החשבונית את משמעותה. לכל פעולה אריתמטית יש משמעויות שונות. הבנת המשמעויות השונות היא המפתח לפתרון בעיות מתמטיות.

דוגמאות למשמעויות השונות של הפעולות:
לחיסור יש 6 משמעויות שונות.

דוגמא	סוג החיסור
היו לי 11 מפתחות בצרור. 2 מפתחות אבדו. כמה מפתחות נותרו?	גריעה
יש לי 11 מפתחות בצרור. 2 מהם גדולים והיתר קטנים. כמה מפתחות קטנים יש לי?	הפרדה
בחדר יש 8 כסאות ו- 11 אנשים. כמה כסאות פחות מאנשים נמצאים בחדר?	השוואה
מיטל קנתה ספר שמחירו 46 ש"ח. היו בידה 35 ש"ח. היא הבטיחה למוכר שתתן לו את יתר הכסף למחרת היום. כמה כסף עליה להביא למוכר כדי לכסות את מחיר הספר?	השלמה לשלם
דני גר בקומה ה- 11. איתי גר באותו בית בקומה ה- 7. כמה קומות צריך דני לרדת כדי לבקר את איתי?	ירידה/עליה
כמה עלי לספור אחורה להגיע מ- 10 ל- 4?	ספירה לאחור

פעולת הכפל: היא אמנם חילופית ביחס לתוצאה אבל לא ביחס למשמעות. לקנות 10 ספרים ב- 4 שקלים לספר זה לא כמו לקנות 4 ספרים ב- 10 שקלים. אף על פי שהסכום הכולל הוא אותו הסכום. הבחנה בין התהליך לבין התוצאה חשובה להפנמת הפעולה.

לפעולת החילוק יש 3 משמעויות שונות:

דוגמא	סוג החילוק
בבית ספר יש 4 כיתות א' מקבילות. בכל כיתה אותו מספר של תלמידים. בשכבת כיתות א' יש 120 תלמידים. כמה תלמידים לומדים בכל כיתה?	חילוק לחלקים
בשכבת כיתות א' לומדים 120 תלמידים. הם חולקו שווה בשווה בין הכיתות. בכל כיתה 30 תלמיד. כמה כיתות א' יש בשכבה?	חילוק להכלה
בחוגי סיירות משתתפים 450 ילדים. בחוגי מחשבים משתתפים 90 ילדים. פי כמה גדול מספר המשתתפים בחוגי הסיירות לעומת מספר המשתתפים בחוגי המחשבים?	חילוק כיחס

משמעויות החיבור:

המתמטיקאי ההודי ראמוג'ן היה בעל יכולת יוצאת דופן לגלות נוסחאות מתמטיות מבלי שהיה יכול להוכיח את נכונותן. הוא עסק רבות בחלוקות של המספר. יש להבחין בין שני התרגילים הבאים: $2+3=5$ שיש לו פתרון יחיד, לבין $5=2+3$ שיש לו 7 פתרונות שונים. העיסוק בחלוקות השונות של המספר מעורר את גמישות החשיבה אצל ילדים ובהמשך את היכולת לעסוק בתמורות ובצורות המספר. הגישור בין חשיבה לינארית וחשיבה מקבילה ויישום הפדגוגיה של הלא נודע שבה המבוגר חוקר עם ילדים צעירים מפתח גישה חדשה למתמטיקה.

גולת הכותרת של הבנה מתמטית היא כשהתלמיד מסוגל ליצור בעצמו סיפורים מתמטיים לתרגיל שניתן לו.

(*) גן אדם הוא פרויקט לפיתוח חשיבה מדעית ומתמטית בגן הילדים. פיתחנו תכנית מדע בשם "ראשית" שיושמה ב 1,200 גני ילדים וכיום אנחנו מפתחים תכנית מתמטיקה "ראשית שיח מתמטי".