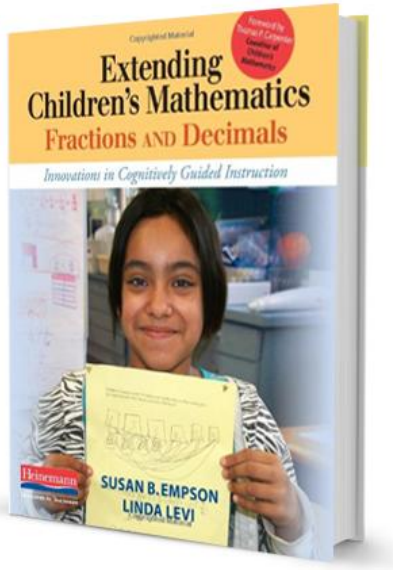


Extending Children's Mathematics: Fractions and Decimals

רותי שטיינברג, מכללת סמינר הקיבוצים



"4 ילדים מחלקים ביניהם שווה בשווה 10 כריכים. כמה כריכים יקבל כל ילד?".

התלמידים מכירים סיטואציות של חילוק לחלקים מחיי היום-יום. הרעיון הוא לבנות על ידע לא פורמלי זה, אשר נבנה אצל הילדים לאורך השנים, כדי לבנות את ההבנה של המושג "שבר".

הספר מראה דוגמאות רבות של דרכי פתרון של תלמידים לסוג הבעיות של "חלוקה שווה" ואיך הם מפתחים דרך פתרון השאלות את הבנייה של מושג ה"שבר". לאחר התנסות רבה בשאלות מסוג "חלוקה שווה" בשברים, כותבות הספר מציעות לתת לתלמידים שאלות

הספר יצא בהוצאת Heinemann ב-2011. מחברות הספר, Susan Empson ו-Linda Levi צמחו מהפרויקט המחקרי CGI (Cognitively Guided Instruction) בארצות הברית (Carpenter, Fennema & Franke, 1999; Empson & Levi, 2011; Fennema et al., 1996).

לדעתי, הספר המתואר הוא שילוב יפה של מחקר על חשיבת ילדים בנושא שברים והצעות לדרכי הוראה. הספר מכיל דוגמאות רבות של דרכי פתרון של תלמידים והוא מתאים למורים שרוצים ללמד בכיתתם בדרך שתהפוך את לימוד השברים לחווייתית ומשמעותית תוך כדי פיתוח תובנה מתמטית. בספר מוצגות דוגמאות רבות לדרכי עבודה בכיתה ובנוסף הוא מתאים להכשרת מורים למתמטיקה לבית-הספר היסודי.

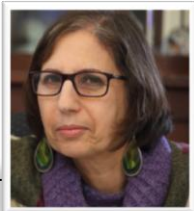
בספר מוצגת הצעה להתחיל את נושא השברים בדרך אחרת מהמקובל. הצעה זו נבדקה כמה שנים באופן מעשי, בהצלחה רבה, בכיתות רבות ולוותה במחקר. במקום להתחיל את הוראת השברים רק עם זיהוי של חלק משלם בצירור או מספר חלקים משלם, המחברות מתחילות עם שאלות "חילוק לחלקים" שנותנות תוצאה של שבר (Equal sharing). דרך שאלות אלו לומדים רעיונות רבים של שברים. להלן דוגמה לסוג כזה של שאלה, אשר עמה אפשר לפתוח את הנושא:

דוגמה לפתרון של תלמידה בכיתה א' שעסקה בחיבור של השברים $1/2$ ו- $3/4$. התלמידה פירקה את $3/4$ לחצי ועוד רבע. אז חיברה חצי וחצי וקיבלה שלם ועוד רבע זה אחד ורבע. החוקרות הראו איך התלמידה למעשה השתמשה בחוק הקיבוץ.

נוסף לנאמר לעיל, הספר גם מרחיב איך הידע מעיסוק ממושך בפתרון בעיות בשברים, תורם ללימוד חיבור, חיסור, כפל וחילוק שברים ומספרים עשרוניים. החוקרות מראות שמתפתחת הבנה עמוקה ומשמעותית של התלמידים בהבנת שברים בשעת למידה על חוקי פעולה ורעיונות מתמטיים שעוזרים לפתח חשיבה הקשרית והכנה לאלגברה.

סקורות

- Carpenter, T. P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1999). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Empson, S. B., & Levi, L. (2011). *Extending children's mathematics: Fractions and decimals*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.



ד"ר רותי שטיינברג

חברת סגל במכללת סמינר קיבוצים בתחום של חינוך מתמטי לבית-הספר היסודי ובתכנית לתואר שני בחינוך מתמטי. הייתה חלק מוועדת תכנית הלימודים במתמטיקה לבתי-הספר היסודיים, וועדת תוכנית הלימודים במתמטיקה לגני הילדים. עוסקת, בין היתר, בהשתלמויות למורים חדשים וותיקים, ובנוסף בכתיבה וייעוץ מדעי לספרי לימוד במתמטיקה לבתי-הספר היסודיים.

שמערת קבוצות שוות, או כפל. לדוגמה, שאלה כמו:

"קנו 10 חבילות שבכל אחת $1/4$ פאונד גבינה. כמה פאונד גבינה קנו?"

עם ההתנסות בפתרון בעיות כאלה ואחרות, התלמידים מתחילים להבין את הקשרים / היחסים בשברים.

הספר וגישת ההוראה המתוארת בו מעודדים מאוד לפתח "חשיבה הקשרית" (Relational thinking). לטענת מחברות הספר, הבנה עמוקה של חוקי הפעולה ושימוש בהם בפתרון בעיות במצבים מגוונים כולל שאלות שברים, מכין את התלמידים לקראת הבנה של פתרון משוואות באלגברה. לדוגמה, ילדים צעירים כבר בכיתה ב' פותרים תרגיל כמו 5×14 בעזרת חוק הפילוג (distributive) על-ידי חשיבה על 5 פעמים 10 ועוד 5 פעמים 4. ילדים אלו די בקלות משתמשים בחוק הפילוג גם במצבי שברים בלי הוראה מוקדמת בנושא. אם הם צריכים לבצע 12 פעמים $3/4$ -ו הם פותרים:

$$12 \times 6 \frac{3}{4} = 12 \times 6 + 12 \times \frac{3}{4}$$

יש לקוות שילדים אלו לא יתקשו לבצע סוג פעולה כזו גם כשיגיעו ללמוד אלגברה ויצטרכו לפתור: $4(X + Y)$ ויחשבו על 4 פעמים X ועוד 4 פעמים Y. המחברות נותנות