

שבבי רעיונות בהוראת שבבים

חאת: הנה בור ואורי יערי

מאמר זה נכתב על ידי מורים המלמדים בכפר בלום במסגרת חטיבת הביניים ברמה ג'.
עבודתם בכיתה, עיני תלמידיהם וחדוות יצירתם הם חוויה בלתי נשכחת.
במאמר שלפנינו רמזים בלבד למהלך מחשבתם ודרך עבודתם המלווה בשפע של
תדפיסים לעבודה עצמית ואינדיוידואלית.

כיום כבר אין חולקים על כך, שרצוי וראוי להקדיש זמן ומחשבה להקניית מושג המספר
והבנת מהותו ואין צורך להיחפז ולשנן טכניקות פעולה. יתר על כן, מחשבה בסיסית
זו כבר מיושמת היטב בכיתות א' וב'. המורים משתמשים למטרה זו באמצעי המחשה
לא מעטים (בדידים, חשבוניה וכו'), ואף נעזרים במושגים אלמנטריים מתורת הקבוצות.

אך בבואנו ללמד מספרים רציונליים, ובפרט ברמות הנמוכות יותר, אין אצלנו
עדיין תודעה מספקת לחיוניות אותו תהליך של הקניית מושגי היסוד. משום מה נוטים
אנו לחשוב, שהרחבת קבוצת המספרים הוא תהליך שאינו מצדיק "בזבוז זמן" על דברים
ילדותיים כמו משחק, צביעה וכו'. התוצאה היא לרוב זו: מהות השבר מוקנית לילד
המתקשה בצורה שטחית ופעולות החשבון בשברים נלמדות בצורה מכנית מדי ועל פי רוב
נשכחות במהרה. אחד הגורמים לריצה מופרזת זו בחומר הוא ללא ספק תוכנית הלימודים.
מתוך שגרה עדיין מבוססת זו על לימוד המספרים הרציונליים תוך תקופה קצובה וקצרה,
במקום תכנון של הוראת הנושא במידה רבה יותר של אינטגרציה בכל שנות הלימוד.

פרט לזה קיימים קשיים הקשורים לעצם מהות השבר, (העובדה שקבוצת המספרים
הרציונליים היא בת מניה, אינה תורמת מאומה מבחינה דידקטית) ולצורך כתיבתו בעזרת
מונה, קו שבר ומכנה. בניגוד למספרים השלמים אין התלמיד מסוגל לראות באופן
בלתי אמצעי, את השבר הגדול ביותר. באיבחון זה אין כל תפקיד לגדל המספרים
ולמספר ספרותיהם, אלא רק ליחס ביניהם בלבד. כל עולם המספרים המסודר יפה,
אשר הילד הספיק לבנות לעצמו, מתמוטט כאשר פתאום צירוף כמו $\frac{1}{4}$ קטן מצירוף
כמו $\frac{1}{3}$. רק שימוש רחב מאד בדרך האינדוקטיבית יבטיח, שגם התלמידים האיטיים
בתפישתם יוכלו לפתח במרחם מושג נכון של מהות השברים ושל צורת כתיבתם המקובלת.

מטרת רשימה זו היא להציע דרך איטית ויסודית העשויה להוביל למטרה בצורה יעילה. אין כמובן אפשרות להציג במסגרת זו מערך ממצה של הוראת המספרים הרציונליים, נצביע רק על כמה מן הצעדים הראשונים בהקניית חומש, אשר ירמזו על התכנית כולה.

1. מעל הלווח או על תדפיסים יוצגו לתלמידים צורות הנדסיות מגוונות, הן סימטריות והן אסימטריות. על התלמידים לדון באפשרות חלוקת צורות אלה לחלקים שווים, חצאים, רבעים וכו'.
2. יוצג תדפיס עם צורות הנדסיות, כשליד כל צורה רשום מספר. על התלמידים לחלק כל צורה לחלקים שווים בהתאם למספר הרשום על יד הצורה ולצבוע אחד החלקים או יותר. (צבע $\frac{1}{4}$, צבע $\frac{1}{2}$, צבע $\frac{3}{5}$ וכו'). הצורות חייבות להיות קלות לחלוקה ובגדלים שונים. חשוב שהתלמידים יגיעו למסקנה החשובה ששבר איננו גודל פיזי קבוע, או צורה קבועה. (למסקנה דומה הגיעו בזמנו לגבי המספרים הטבעיים.
3. יוצג תדפיס עם עיגולים שווים המחולקים למספר חלקים שונה. על התלמידים לקבוע בעזרת הצורות ועל-ידי צביעתן, איזה משני שברים נתונים גדול יותר, או אם הם שווים.
4. מושג השלם. תדפיס כנ"ל ותרגילים כמו: כמה הם $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{5}$, יביאו את התלמיד להכללה הנכונה. עתה ידע לענות, כמה הם $\frac{21}{21}$ גם בלא עזרת צביעה.
5. שבר אמיתי ומדומה. תדפיס כנ"ל ותרגילים כמו: כמה הם $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$. גם כאן צריך בשלב מסויים לשאול: "גדול משלם או קטן משלם" ולשאל כנ"ל גם לגבי שברים שלא ניתן למצאם בתדפיס העיגולים. ההכללה הנכונה מפי תלמיד היא מובטחת. הפיכת שברים מדומים למספרים מעורבים שייכת לאותו שלב.
6. אותם התדפיסים משמשים גם ללימוד החיבור, כדוגמת "צבע $\frac{3}{5}$, צבע $\frac{4}{5}$, חבר, הפוך למספר מעורב"! בשלב מסויים יינתן תרגיל כמו $\frac{2}{3} + \frac{5}{6}$, התלמידים יגלו שאינם מסוגלים לפתור אותו. תנתן שורה שלמה של תרגילי חיבור, בהם יידרשו התלמידים לקבוע, אם "אפשר" או "אי אפשר" לפתורם. כך יגיעו התלמידים למסקנה שרק מכנה משותף מאפשר את ביצוע הפעולה.
7. חיפוש המכנה המשותף בעזרת צביעת חלקי עיגולים והשוואתם מביא לגילוי אפשרות ההמרה, (למשל $\frac{2}{3}$ ב $\frac{4}{6}$), ולקביעה שלכל שבר יש אין סוף שמות שונים.

באותה דרך מתקדמים גם בחיסור, בכפל שברים במספר שלם וכו'. נוכחנו לדעת שהשימוש ב"לוח השברים", כפי שכינינו אותו, מאפשר לכל תלמיד לעבוד עם מספרים רציונליים, ולתפוש את מהותם בקצב האישי שלו. אין כל חשש שהתלמידים יישארו תלויים באמצעי העזר לזמן ממושך. הצביעה היא עבודה רבה והילדים עוזבים אותה, מי במוקדם ומי במאוחר, ברגע שמצאו דרך נוחה יותר – החשיבה והזכרון.

הערה

לעבודה בדרך זו בצורה יסודית, והתקדמות צעד נוסף רק כאשר התלמיד באמת קלט ועיכל את ההכללות הנכונות, דרושה כמות עצומה של תדפיסים. בעיה זו פתרנו בצורה משביעה רצון על ידי הכנסת תדפיסי המעגלים אל תוך נרתיקי פלסטיק שקופים. לכל תלמיד נמסרים: תדפיס בנרתיק, עט לורד ומטלית. הוא צובע על הפלסטיק, ומוחק לאחר מכן את הצבע במטלית רטובה. כך משמש תדפיס אחד למספר בלתי מוגבל של תרגילים.

$\frac{1}{4} = \frac{2}{3}$	$\frac{3}{3} < \frac{3}{4}$	$\frac{5}{8} = \frac{5}{4}$
$\frac{8}{10} = \frac{10}{8}$	$\frac{2}{2} = \frac{3}{3}$	$\frac{2}{8} = \frac{1}{2}$
$\frac{5}{5} < \frac{2}{3}$	$\frac{1}{6} > \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} = \frac{4}{6}$
$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$	$\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$	$\frac{6}{8} < \frac{4}{5}$
$\frac{8}{8} = \frac{4}{4}$	$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$	$\frac{2}{3} > \frac{3}{3}$
$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$	$\frac{2}{5} < \frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} = \frac{5}{2}$
$\frac{5}{5} = \frac{3}{3}$	$\frac{1}{4} < \frac{2}{3}$	$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
$\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$	$\frac{1}{4} = \frac{1}{8}$	$\frac{1}{6} < \frac{1}{8}$
$\frac{1}{5} > \frac{1}{6}$	$\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$	$\frac{2}{4} > \frac{1}{2}$
$\frac{5}{6} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{3} = \frac{3}{4}$	$\frac{4}{4} < \frac{1}{2}$
$\frac{5}{8} > \frac{1}{3}$	$\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$	$\frac{5}{6} < \frac{6}{6}$
$\frac{1}{3} > \frac{2}{2}$	$\frac{1}{8} < \frac{1}{5}$	$\frac{7}{8} < \frac{2}{4}$
$\frac{7}{4} = \frac{4}{7}$	$\frac{7}{8} < \frac{8}{8}$	$\frac{4}{8} = \frac{1}{4}$
$\frac{5}{6} < \frac{3}{6}$	$\frac{4}{5} > \frac{4}{5}$	$\frac{7}{7} < \frac{3}{4}$
$\frac{3}{4} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{2} > \frac{1}{5}$	$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
$\frac{1}{6} > \frac{1}{8}$	$\frac{3}{4} < \frac{5}{5}$	$\frac{8}{8} = \frac{3}{3}$
$\frac{1}{3} > \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} = \frac{5}{8}$	$\frac{1}{2} = \frac{3}{4}$
$\frac{1}{8} > \frac{1}{5}$	$\frac{1}{6} < \frac{1}{2}$	$\frac{3}{4} > \frac{1}{2}$
$\frac{1}{4} < \frac{1}{8}$	$\frac{4}{4} = \frac{2}{3}$	$\frac{1}{2} > \frac{5}{5}$
$\frac{8}{8} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} < \frac{5}{6}$
$\frac{5}{6} < \frac{1}{2}$	$\frac{1}{3} > \frac{3}{4}$	$\frac{5}{3} = \frac{3}{5}$

שים לב!

התרגילים קשים. היזהר ואל תתבלבל!

לכן: עבוד לאט לאט! השתמש בציורי השברים

שבעטיפת הפלסטיק! השתמש בעפרון!

בשלב ראשון סמן רק את המשבצות שאתה מתכוון לצבוע!

שבבים- עלון מורי מתמטיקה תיק מס' 1

"לוח השברים"



