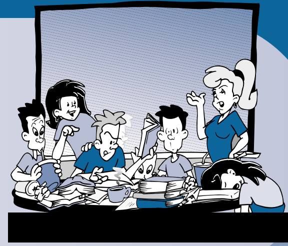


מן השטח

תלמידים ומורים לומדים

אירית בלגזל, דנית קורן, בי"ס "שפרינצק", קרית אתא

לפני שנתיים נבחר בבית ספרנו נושא המתמטיקה כנושא בעל עדיפות גבוהה. מאחר ובבית הספר נהוגה שנים רבות עבודת צוות, החלטנו לצאת שתי מורות, המלמדות בכיתות ה' מקבילות, לקורס רכזי מקצוע במתמטיקה. תהליך הלמידה של שתינו בקורס התאפיין: בלמידה משותפת; בתכנון, הכנה ויישום הנלמד בכיתותינו, וברפלקציה והערכה הדדית של ההוראה בכיתותינו.

השיתוף והשקיפות בין שתינו נתנו לנו משוב מיידי על התובנות שרכשנו במהלך הלמידה בקורס, ועל ההשפעה של למידה זו על דרך ההוראה שלנו בכיתות.

במאמר זה נציג דוגמה לפעילות שתוכננה לכיתה בעקבות למידת נושא בקורס. התכנון נעשה במשותף, העברת הפעילות נעשתה על-ידי אחת מאתנו, כשהשנייה צופה ומתעדת את הנעשה בכיתה. לאחר מכן, בעזרת התיעוד ובעזרת עבודות הילדים ניתחנו את השיעור וערכנו רפלקציה משותפת על הפעילות.

הפעילות שבחרנו עוסקת בפיתוח תובנה מספרית בשברים פשוטים.

חוש למספרים בשברים פשוטים

לפי תכנית 2000, תובנה מספרית "מתבטאת בראייה אינטואיטיבית של מבנים מספריים וקישורם לפעולות חשבון, בתחושה של קשר לדברים, ביכולת גיוס ידע וניסיון קודם על מנת לפתח אסטרטגיות פתרון שונות, להבין דרכי פתרון שונות ולגלות פתיחות לדרכים חדשות". (תכנית 2000, משרד החינוך. 2001).

אדם הנקרא "בעל תובנה מספרית" צריך שיהיה לו חוש למספרים המתבטא ביכולת:

*לעסוק במספרים בצורה גמישה; לעסוק בגודלו הכמותי של המספר ולא רק בפירוק אלגוריתמי פורמלי שלו; לנוע בין הצגות שונות של המספר.

*לראות את הקשרים בין המספרים לבין הפעולות.

*לערוך חישובים בדרכים מגוונות ויעילות בעל-פה ובכתב.

*לחוש את גודלו של המספר על-פי אומדן, קירוב ומיקום המספר במערכת המספרים.

*לפתח נקודות ייחוס לצורך חישובים.

*לערוך בקרה בשיטות שונות ולשאול: "האם זה הגיוני?"

*לפתור תרגיל חדש על סמך תרגיל ידוע ומוכר.

*לפרק צורה מורכבת למרכיבים, וליצור סינתזה של מרכיבים ליחידות מורכבות יותר.

דוגמה: מהו הסכום של $\frac{1}{4}+\frac{2}{5}+\frac{3}{4}=$

תלמיד שאינו מפעיל חוש למספרים ישתמש במכנה משותף, ויפתור את התרגיל בעזרת הרחבה. לעומתו, תלמיד המפעיל חוש למספרים, ישים לב, שלא כדאי לחבר את השברים לפי סדר הופעתם בתרגיל, כי הרי $\frac{1}{4}$ ו- $\frac{3}{4}$ הם שלם ואליו קל להוסיף $\frac{2}{5}$ ולהגיע לתוצאה.

ניתן, אם כן, לפתור תרגיל זה באמצעות חישוב בראש, ללא צורך בכתיבה.

מתוך דוגמה זו ניתן ללמוד כי החוש למספרים צריך להוות מרכיב חשוב בהוראה ובלמידה של המתימטיקה החל מגן הילדים, וחלק אינטגרלי מחומרי ההוראה והלמידה. בנוסף לכך, חוש למספרים אינו נושא בודד בתכנית הלימודים, אלא יש לו היבטים רבים.

אצל מרבית התלמידים התפתחות החוש למספרים איננה דבר הקורה באופן טבעי. ממצאי מחקרים שונים, כמו המחקר של מרקוביץ ושות' (1989), מראים בבירור שניתן לפתח חוש למספרים באמצעות פעילויות מתימטיות המחזקות תחום זה. החוש למספרים צריך להיות חלק בלתי נפרד מדרך ההוראה של המורה. מורה שיש לו חוש למספרים, יתמיד וילמד את מקצוע המתימטיקה תוך פיתוח חוש זה אצל תלמידיו.

פיתוח חוש למספרים בשברים

השימוש בהשוואת שברים תוך התייחסות ל: $\frac{1}{2}$, 0 או 1 מהווה כלי חשוב להבנת סדר הגודל של שברים, לביצוע הערכות מהירות ולשיפוט על-פי מידת ההיגיון של תוצאות חישוביות, שימוש זה מהווה למשתמש בו "סימני דרך" להשוואה.

אם מבקשים מתלמידים להשוות בין שני שברים שונים, הם לרוב ישתמשו במציאת מכנה משותף: הם ירחיבו ויהפכו את שני השברים לצורות שקולות בעלות אותו מכנה וישוו בין המונים.

לעומת זאת, ילדים שישתמשו בהשוואת השברים בהשוואה ל: $\frac{1}{2}$, 0 או 1 לא יזדקקו למציאת מכנה משותף ויוכלו להגיע לתשובה הנכונה גם ללא חישובים.

לדוגמה: אם נבקש להשוות בין השברים: $\frac{4}{5}$ ו- $\frac{8}{9}$ תלמידים שישתמשו ב"שיטת ההרחבה" ימצאו את המכנה המשותף על ידי מכפלת 5 ב- 9 ולאחר מכן ימשיכו לכפול את 8 ב- 5 ואת 4 ב- 9 על מנת להשלים את הרחבת השברים והשוואתם.

לעומת זאת, תלמידים שישוו את השברים ל- 1 יבחינו שעל מנת להשלים $\frac{4}{5}$ לשלם, יש להוסיף $\frac{1}{5}$ ואילו על מנת להשלים את $\frac{8}{9}$

לשלם, יש להוסיף רק $\frac{1}{9}$ ולכן $\frac{5}{6}$ גדול מ- $\frac{4}{5}$.

"סימני הדרך" שימושיים גם לאומדן התשובות של חישובים עם שברים. לדוגמה:

הסכום של $\frac{5}{6}$ + $\frac{8}{9}$ קטן מ- 2 מפני שכל אחד מהמחוברים הוא שבר שקטן מ- 1.

באופן דומה, 250 x $\frac{3}{8}$ יהיה קטן מ 250 x $\frac{1}{2}$ כי $\frac{3}{8}$ קטן מ- $\frac{1}{2}$.

על מנת להרגיל את התלמידים להשתמש ב"סימני דרך" כתהליך טבעי ואינסטינקטיבי, מצאנו שחשוב ללמד את התלמידים כיצד להשתמש באומדן, ב"סימני דרך" ובנקודות יחוס, כמו השוואה ל: $\frac{1}{2}$, O או 1.

הפעילות שהועברה בכיתה

מטרת הפעילות: פיתוח גמישות חשיבה בנושא סדר גודל בשברים.

ההיבטים של "חוש למספרים" שרצינו להביא לידי ביטוי בפעילות זו הם:

א. התלמידים יאפיינו את גודלו של השבר לפי נקודות ייחוס שונות המצוינות בדף (שווה לחצי, קטן משלם וכד'). בין השאר התלמידים יבחינו שניתן לסווג שבר אחד לפי קריטריונים רבים.

ב. התלמידים יגלו שיש שמות שונים לשבר, ויבחינו בין שברים המכילים שלמים לשברים הקטנים מהשלם.

ג. התלמידים יגלו הבנה בפעולות בשברים כגון - הרחבה וצמצום.

ד. התלמידים ישתמשו באומדן על מנת לסווג את השבר לפי הקריטריונים השונים.

ה. התלמידים יעריכו את מסקנותיהם בעזרת פעילות נוספת שתאשש את המסקנות שהעלו, או על ידי השוואת המסקנות עם תלמידים אחרים בכיתה.

הפעילות תורגמה מתוך החוברת:

Nimble with Numbers, by Leigh Childs and Laura Choate. Dale Seymore Publications, 2000.

הרעיון לפעילות נלקח מאתר האינטרנט של מרכז המורים באוניברסיטת חיפה: http://mathcenter-k6.haifa.ac.il

בדפי העבודה וההוראות השקענו מחשבה רבה והשתדלנו לנסחם באופן הברור ביותר לתלמידים. לפני העברת הפעילות תכננו את המהלך הצפוי בכיתה (איור 1).

ברפלקציה שלאחר הפעילות בדקנו: האם המהלך בכיתה תאם את התכנון?, האם היינו מספיק גמישות כדי לסטות בשעת הצורך מהתכנון? באיזו מידה התכנון התאים לכיתה?

דיווח על מהלך הפעילות

השיעור הועבר בכיתה של אירית (כיתה ה). דנית תיעדה את מהלכו ואת עבודתה של קבוצה אחת מתוך שש. הפעילות נמשכה שני שיעורים רצופים.

פתיחת השיעור (5 דקות)

אירית: בשיעורים הקודמים רכשתם מיומנויות שונות לגבי השבר: היכרתם שברים בשמות שונים, גדולים או קטנים מ- 1; השוויתם בין שברים ולמדתם להרחיב ולצמצם אותם.

בפעילות של היום תצטרכו להשתמש בכל המיומנויות שרכשתם.

תאור מהלך הפעילות

פתיחה

א. סקירה בעל פה של המיומנויות שנרכשו בשעורים קודמים בנושא השבר

ב. הסבר על דף העבודה האישי ותיחום הפעילות על ידי קביעת לוח זמנים למהלך הפעילות

עבודה אישית

מילוי המשימות בדף העבודה.

אמצעי עזר – שתי קוביות

דיון במסגרת קבוצתית

א. התלמידים מדווחים בקבוצה על פעילותם והתוצאות שקיבלו.

ב. פיתוח דיון על דרך העבודה, בעזרת שאלות מנחות הכתובות בדף.

ג. גיבוש מסקנות משותפות בקבוצה.

דיווח במליאה

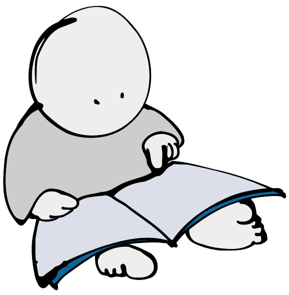
א. דיווח כל קבוצה על דרך העבודה האישית, בעקבות הדף הקבוצתי.

ב. דיווח על מסקנות הקבוצה.

סיכום

א. רפלקציה בעל פה על הפעילות והמסקנות שהתקבלו בעקבותיה.

ב. יצירת הקשר בין הפעילות למטרתה (פיתוח חוש למספרים בשברים)



איור 1

לרשותכם שתי קוביות משחק ודף עבודה, אותו תמלאו באופן אישי. עליכם להטיל פעם אחת את הקוביות ולמלא אחר ההוראות הכתובות.

(כותבת על הלוח) מהלך השיעור:

עבודה אישית - 10 דקות.

דיווח ודיון בקבוצה - 20 דקות.

דיווח במליאה - 30 דקות.

סיכום - 15 דקות.

עבודה אישית:

כל תלמיד מקבל דף עבודה "דף מציאת השברים שלי - עבודה אישית". (איור 2)

המורות עוברות בין התלמידים ועוזרות למתקשים. דוגמאות לשאלות טיפוסיות:

ש. מותר לי לצמצם את השבר שקיבלתי?

ת. האם קל לך לצמצם ולהגיע לתשובה? אם כן - צמצם; אם לא -חפש דרך אחרת לפתרון.

ש. זה משנה איזו ספרה אני בוחרת למכנה ואיזו למונה?

דף מציאת השברים שלי – עבודה אישית

א. מלאו אחר ההוראות הבאות:

1. ברשותכם שתי קוביות. הטילו את הקוביות וצרו שבר מהמספרים שקיבלתם. השבר הוא: _______
2. את השבר שיצרתם, רשמו בטבלה בכל המקומות, שעונים על תיאורו.

	שבר	תאור השבר		שבר	תאור השבר
1.	__________	שווה לחצי	7.	__________	שווה לאחד
2.	__________	קטן מאחד	8.	__________	שווה לשליש
3.	__________	גדול מאחד	9.	__________	גדול משלושה רבעים
4.	__________	אי אפשר לצמצם	10.	__________	קטן משני שלישים
5.	__________	קטן מחצי	11.	__________	גדול משליש וקטן מאחד
6.	__________	גדול מחצי	12.	__________	שווה למספר שלם

[הפעילות תורגמה מתוך החוברת:
Nimble with Numbers, by Leigh Childs and Laura Choate, Dale Seymore Publications, 2000]

3. כעת הפכו את המונה ואת המכנה. השבר החדש הוא: ______.
4. רשמו שוב בטבלה למעלה את השבר החדש בכל המקומות המתאימים.

ב. אילו מסקנות תוכלו להסיק מפעילות זו? רשמו את מסקנותיכם ונמקו אותן:

איור 2

ת. החליטי בעצמך עם איזה סוג של שבר את מעוניינת לעבוד.
ש. כשהטלתי את הקוביות יצאו לי אותם מספרים. אני יכול להשתמש בהם לבניית שבר?
ת. האם אתה מכיר שבר שיש בו מונה ומכנה שווים? אם כן- בנה את השבר.

דיווח ודיון בקבוצה: (תיעוד ע"י דנית)

כל קבוצה מקבלת את "דף מציאת השברים שלי - עבודה קבוצתית". (איור 3)

הילדים מדווחים לפי הסדר:

סתיו: בניתי את השבר ארבע חמישיות. המקומות שהתאימו לשבר שלי הם סעיפים 2, 4, 6, 11.
כשהפכתי את השבר קיבלתי חמישה רבעים ושמתי אותו בסעיפים 3, 4, 6 ו- 9.

לבנת: השבר שלי הוא שש חמישיות והוא התאים לסעיפים 3, 4, 6, 9. כשהפכתי אותו קיבלתי חמש שישיות והוא התאים לסעיפים 2, 4, 6, 9 ו- 11.

סתיו: תראי לבנת, כשהיו לנו שברים מדומים הם התאימו לאותם סעיפים.

לבנת: נכון. אתה צודק בוא נראה אם זה יהיה נכון גם עם האחרים.

דין: השבר שלי הוא שלוש שישיות והוא התאים לסעיפים 1, 2, 10 ו- 11. הפכתי אותו לשישה שלישים ואז הוא התאים לסעיפים 3, 6, 9 ו- 12.

קורל: השבר שלי דומה לשבר של דין. קיבלתי שתי רביעיות והתשובות שלי הם בדיוק כמו של דין אבל את סעיף 10 שכחתי לכתוב ואני רואה שהוא מתאים לי.

עידו: השבר שלי הוא שישית והוא התאים לסעיפים 2, 4, 5, 10. הפכתי אותו לשש חלקי אחד והוא התאים ל- 3, 4, 6, 9 ו- 12.
אני חושב שזה השבר הכי גדול שאפשר לקבל מהקוביות.

קורל: אבל אם תקבל שש ושש. הרי זה המספרים הכי גדולים שאפשר לקבל.

עידו: אבל כשהמונה והמכנה שווים מקבלים שלם אחד ואני קיבלתי שישה שלמים.

התלמידים עונים על השאלות בדף: (איור 3) ולאחר 25 דקות של עבודה קבוצתית, מרכזת אירית את הילדים לדיון במליאה.

דיווח במליאה:

אירית: כעת כל ראש קבוצה יקרא את התשובות שכתבה קבוצתו. אני אכתוב על הלוח את עיקרי הדברים. אני מבקשת שלא תחזרו על דברים שכבר נאמרו.

דנית העתיקה מהלוח את מה שנכתב:

שאלה מס׳ 1: כיצד החלטתם איזה שבר לבנות (מונה גדול מהמכנה או קטן ממנו)?

*השבר נבחר כשבר אמיתי כי יותר קל לנו לעסוק בשברים קטנים.
*לא השקענו בזה מחשבה.
*המספר הראשון שיצא לנו רשמנו כמונה ואת השני - כמכנה.
*בחרנו בכוונה שבר מדומה כי הוא גדול משלם.

שאלה מס׳ 2: כיצד החלטתם אם השבר שווה, גדול או קטן מ- $\frac{1}{2}$?

* אם ניתן היה לצמצם את השבר - צמצמנו ואז היה קל יותר להחליט.

<u>דף מציאת השברים שלי – עבודה קבוצתית</u>

א. כעת, לאחר שערכתם את הפעילות, כל חבר בקבוצה ידווח באיזה שבר עסק ומה מצא (מספיק לציין את מס' הסעיף)
ב. דונו ביניכם על השאלות הבאות וכתבו את כל תשובותיכם על הדף:

1. כיצד החלטתם איזה שבר לבנות (מונה גדול מהמכנה או קטן ממנו)?
2. כיצד החלטתם אם השבר שווה, גדול או קטן מ- $\frac{1}{2}$?
3. כאשר הפכתם בין המונה למכנה של השבר, מה קרה לשבר ?
4. באיזה ידע ובאילו מיומנויות השתמשתם בכדי להתמודד עם המשימה ?

ג. לאחר שדנתם על השאלות בקבוצה גבשו את מסקנותיכם ורשמו אותן על הדף: התכוננו לדווח במליאה.

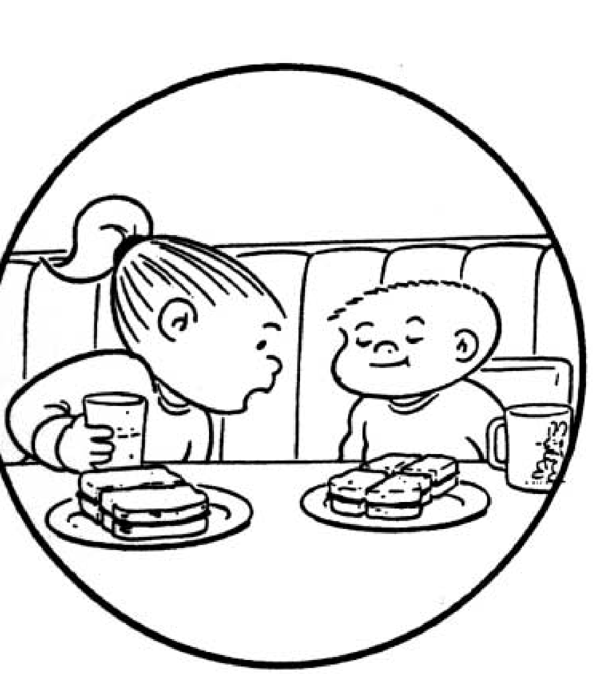
איור 3

* כאשר המונה היה גדול מהמכנה, ידענו שהשבר גדול מ- 1 ולכן גם גדול מ- $\frac{1}{2}$.
* כאשר המונה והמכנה היו שווים השבר ייצג 1 וידענו שב-1 יש פעמיים $\frac{1}{2}$.
* בדקנו אם השבר קרוב ל-1 או ל-0 וכך החלטנו לגבי ה- $\frac{1}{2}$.

שאלה מס׳ 3: כאשר הפכתם בין המונה למכנה של השבר, מה קרה לשבר?
* השבר גדל כאשר בשבר הראשון המונה היה קטן מהמכנה.
* השבר קטן כאשר בשבר הראשון המונה היה גדול מהמכנה.
* השבר לא השתנה כאשר המונה והמכנה היו זהים.

שאלה מס׳ 4: באיזה ידע ובאילו מיומנויות השתמשתם בכדי להתמודד עם המשימה?
* צמצום והרחבה.
* השוואה לשלם.
* השוואה ל- $\frac{1}{2}$.

אירית: האם יש מישהו שרוצה להוסיף למה שכתוב על הלוח?
אין תשובה.
אירית: אני רואה שעבדתם מאוד ברצינות והעמקתם בתשובותיכם. כעת נעבור למסקנות. שוב ארשום אותן על הלוח. כל קבוצה תבחר מסקנה אחת ותדווח עליה.
אירית רושמת את המסקנות של התלמידים על הלוח:
* ניתן לתאר את השבר בדרכים שונות.
* ניתן להפוך כל שבר ולקבל שבר שונה ממנו, מלבד מקרים שבהם המונה והמכנה זהים.
* כאשר הופכים בין המונה והמכנה של השבר, השבר משתנה, לכן גם רוב התיאורים שלו שונים.
* כשיש מספרים זהים במונה ובמכנה והופכים אותם, אין ביניהם הבדל.
* כאשר המונה והמכנה מספרים עוקבים, אי אפשר לצמצם אותם.
* השבר הגדול ביותר והשבר הקטן ביותר הם הופכיים זה לזה ויצרנו אותם מ- 1 ו- 6.
אירית: האם יש קבוצה שרוצה להוסיף מסקנה שלא נכתבה על הלוח?
חן: כאשר המונה והמכנה שונים אי אפשר לקבל מספר שלם.
אירית: האם אתם מסכימים למסקנה זו?
עדן: כן. למשל ארבע חמישיות. המונה והמכנה שונים ולא ניתן ליצור מספר שלם, כי ההופכי הוא חמישה רבעים.
יוהד: אני לא מסכים למסקנה של עדן, כי לי יצא שישה שלישים והפכתי את השבר לשבר אמיתי ויצא לי 2 שלמים. אז הנה ההוכחה.
אירית: ילדים, מי מסכים עם דברי יוהד?
מצביעים רוב הילדים.
אירית: הנה זו דוגמה להכללה מהירה מידי, כי היא אינה מתאימה לכל המקרים.



איך יש לך 4 כריכים ולי יש רק 2?

סיכום

אירית: המסקנות שלכם ראויות לציון וניכר שהפקתם רבות מהפעילות הזאת.
האם למדתם משהו חדש מהפעילות?
עידו: למדתי שבקוביות, מהמספרים 1 ו- 6 אפשר לבנות את השבר הגדול ביותר ואת הקטן ביותר.
חן: כל שבר שקיבלנו ממספרים שונים: יכולנו להפוך אותו ולקבל שבר אחר.
קורל: לכל שבר יש כמה תיאורים וראינו שאפשר לכתוב אותו בכמה מקומות בדף.
גוסיין: כאשר הופכים בין המונה למכנה בשבר אמיתי מקבלים שבר מדומה.
דימיטרי: אני רוצה להוסיף לדברי גוסיין שגם להיפך קורה. זאת אומרת שאם הופכים שבר מדומה הוא הופך לשבר פשוט.
חן: אני חושב שהם צודקים, אבל בתנאי שהמונה והמכנה שונים.
עדן: כשמשווים בין השברים צריך לראות אם אפשר קודם לצמצם ואז יותר קל.
רונן: יותר קל לתאר שבר אם משווים אותו לחצי או לאחד.

הערכה ומסקנות

הפעילות הועברה בכיתה מאוד הטרוגנית שיושבים בה תלמידים ברמות שונות. קבוצות העבודה היו גם כן הטרוגניות. הילדים רגילים לעבוד בקבוצות ומתורגלים במעבר מעבודה יחידנית לעבודה קבוצתית. הקבוצות שעבדו בהן בשיעור הן קבוצות קבועות ומגובשות ולכן כל מהלך העבודה בפעילות היה מוכר לתלמידים.

התלמידים גילו עניין רב בפעילות. כאשר עברנו בין התלמידים במהלך הפעילות האישית, כל התלמידים היו עסוקים. היו כאלה שהטילו את הקובייה מספר פעמים עד שמצאו שבר שמצא חן בעיניהם (למרות שהייתה הוראה שיש להטיל את הקובייה רק פעם אחת). לעומתם, היו תלמידים שהחליטו שהמספר הראשון שיקבלו יהיה המונה והמספר השני יהיה המכנה. היו תלמידים שלא הבינו את ההוראות הכתובות והיו זקוקים להסבר מילולי בעל פה.

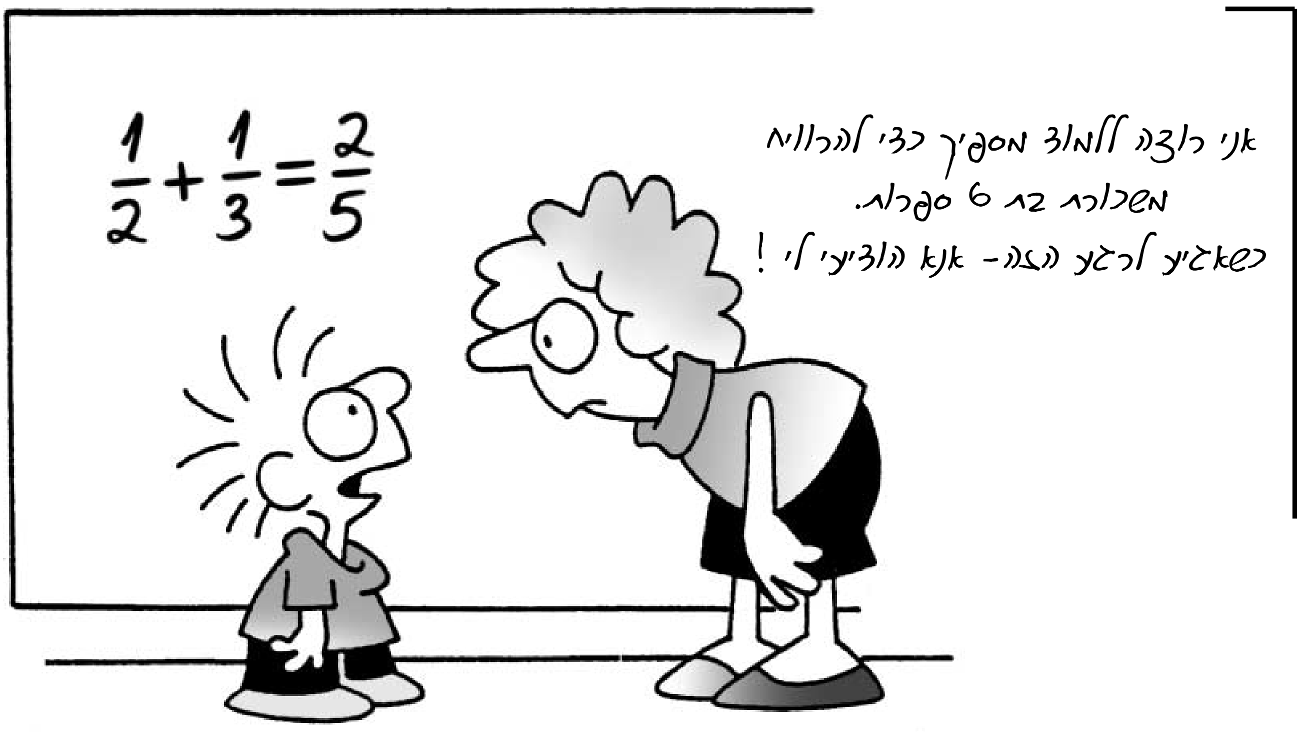
בעבודה הקבוצתית, התלמידים היו מאוד ערניים וכל אחד מהם רצה לשתף את חבריו במה שהוא גילה. התלמידים השוו ביניהם אילו שברים קיבלו האחרים בקבוצה, ואם מישהו קיבל אותו שבר. בקבוצה שבה ישבה דנית, לא היה מקרה כזה, אבל הם גילו ששני תלמידים קיבלו את אותו השבר בשמות שונים (שני רבעים ושלוש שישיות) ולכן תשובותיהם היו זהות.

התלמידים גילו גם דברים שלא היו בתכנון שלנו, כמו למשל: מציאת השבר הגדול ביותר והקטן ביותר האפשריים בהטלת שתי קוביות.

דף העבודה הקבוצתי מאוד עזר לתלמידים להתמקד במשימה ובדיון. גם השאלות המנחות עזרו להם להגיע למסקנות הנדרשות. ראינו שבדף האישי, הילדים לא ידעו להבדיל בין מסקנות ובין מה שלמדו בשיעור, ולכן המסקנות האישיות שלהם היו לוקות בחסר. הדף הקבוצתי מיקד אותם ועזר להם למצוא את המסקנות הנדרשות. היה להם גם קל יותר לכתוב את המסקנות בקבוצה מאשר באופן אישי.

הדיווח במליאה היה מעט ארוך ומייגע. כל ראש קבוצה רצה לענות על השאלות, אך היו תשובות שחזרו על עצמן ולכן אירית ביקשה לא לחזור על דברים שנאמרו. הדיון היה חשוב מאוד לילדים כי היו דוגמאות שקבוצות מסוימות לא נתקלו בהן. (לדוגמה: מונה ומכנה שווים, שכאשר הופכים אותם השבר אינו משתנה). היו גם מקרים בהם קבוצות לא גילו את כל האפשרויות והדיון העשיר את ממצאיהם.

הסיכום היה חשוב מאוד כי הוא חיבר את הילדים למושג "חוש למספרים" ובעצם קישר בין הפעילות למטרתה. זו הייתה הפעם הראשונה שבה נתקלו הילדים במושג "חוש למספרים" בנושא השברים. המושג "חוש למספרים" אינו חדש לילדים כי הם התנסו בפעילויות במספרים שלמים. אנו בטוחות כי בפעם הבאה שניתן פעילות דומה בשברים, הילדים יוכלו לגלות בעצמם את מטרתה.



{מקורות}

תוכנית 2000 תוכנית לימודים במתמטיקה לבית הספר היסודי הממלכתי והממלכתי דתי (טיוטה): משרד החינוך, האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים (2001)

Reys, B. J., OK-Kyeong, K., & M.Bay, J. (1999) Establishing fraction benchmarks. *Mathematics Teaching in the Middle School.* 4 (8)

תורגם על ידי: מיכל סוקניק - "פיתוח סימני דרך בשברים"

Markovits,z. & Hershkowitz R. & Bruckheimer, M. (1989). Number sense and nonsense. *Arithmetic Teacher*,

תורגם על ידי: ברכה סגלים - "חוש ואי-חוש למספרים"