

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية
משרד החינוך - המזכירות הפדגוגית, אגף א' למדעים

מיקרו-שיעור בנושא ייצוגים של שברים עשרוניים

מטרה: לייצג בדרכים שונות שברים עשרוניים עם ספרה אחת ועם שתי ספרות אחרי הנקודה.

עיבוד: ברכה סגליס, פרופ' ראיסה גוברמן, ד"ר אתי נוי ולובה ויסוצ'אנסקי.

מעובד מתוך:

Martinie S.L. & Bay-Williams J.M. (2003). Investigating Students' Conceptual Understanding of Decimal Fractions Using Multiple representations. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 8(5), 244-247.

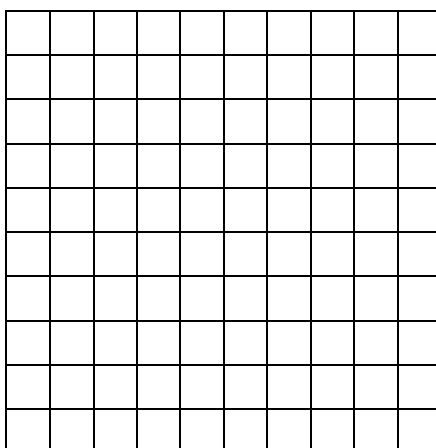
ייצוגים שונים של שברים עשרוניים

הציגו את המספרים 0.6 ו-0.06:

1. בקירוב על ישר המספרים



2. ברשת של 10×10



3. באמצעות מטבעות ושטרות (ציור או תיאור מילולי)

4. כשברים פשוטים

5. בטבלת המבנה העשרוני

הסבירו כיצד ידעתם/ן.

מעטפת פדגוגית

<p>לייצג בדרכים שונות שברים עשרוניים עם ספרה אחת ועם שתי ספרות אחרי הנקודה.</p>	<p>מטרת הפעילות</p>
<p>כיתה ה' – משמעות השבר העשרוני: הכרת המונחים עשיריות, מאיות אלפיות; השבר העשרוני כשבר שמכנהו הוא 10, 100, 1000 וכדומה; מעבר משבר פשוט לעשרוני; השוואת שברים עשרוניים (עמוד 101).</p> <p>כיתה ו' – שברים עשרוניים על ישר המספרים (עמ' 118).</p> <p>הפעילות מיועדת לתלמידי כיתות ה'-ו' (הנושא 'שברים עשרוניים על ישר המספרים' אינו כלול בתוכנית הלימודים של כיתה ה').</p>	<p>הנושא בתוכנית הלימודים</p>
<p>ניתן לתאר את המספרים העשרוניים באמצעות ייצוגים שונים, וכל ייצוג מדגיש את משמעות המספר העשרוני מהיבט אחר.</p> <p>הייצוג על ישר המספרים מדגיש את סדר המספרים כאשר סדר גודל המספרים מתבטא באופן חלוקת קטע היחידה לשנתות. כאשר צריך לייצג שבר של עשיריות ושבר של מאיות על אותו הציר, יש צורך בסימון שנתות כפול. ניתן גם לסמן בקירוב, אך עדיין נדרשת הערכה לגבי המרחק המשוער בין שנת לשנת בעשיריות, ובין שנת לשנת במאיות.</p> <p>הייצוג ברשת של 10×10 מדגיש את הכמות שהמספר מייצג. כמות של עשיריות תתבטא בסימון שורות ו/או עמודות שלמות של 10 משבצות, ואילו כמות של מאיות תתבטא בסימון משבצות בודדות.</p> <p>הייצוג בכסף מדגיש גם הוא את הכמות שהמספר מייצג ודורש להתייחס לשקל אחד כאל יחידה שלמה ולאגורות כאל חלקי אותה יחידה.</p> <p>הייצוג בשבר פשוט מדגיש את גודל החלקים המתבטא במכנה של המספר, אשר בייצוג העשרוני הוא נסתר ומתבטא רק במרחק מהנקודה העשרונית.</p> <p>הייצוג בטבלת המבנה העשרוני מדגיש את שמות היחידות: עשיריות ומאיות, ואת מקומן מימין לנקודה העשרונית באופן הכתיבה העשרונית של המספר.</p>	<p>תיאור כללי של הפעילות</p>

<p>עזרים: סרגל, צבעים, דף עזר משובץ לצורך התנסות ראשונית.</p> <p>כלים דיגיטליים:</p> <p>(1) ישר המספרים הדיגיטלי נמצא כאן או כאן</p> <p>(2) טבלת המבנה העשרוני נמצאת כאן</p> <p>(3) ייצוג מספרים עשרוניים באמצעות מודל שטח וסכום ערכי המקום נמצא כאן וכאן</p> <p>לתלמידים/ות המתקשים/ות בייצוג המספרים שבמשימה באמצעות רשת 10×10 אפשר להציע יישומן של קוביית דינס הנמצא כאן (במקרה זה צריך להגדיר את משטח המאה כ-1 שלם, את המקלות כעשיריות ואת הקוביות הקטנות כמאיות, כמו שמוצג במאמר זה איור 4).</p>	<p>שימוש בעזרים או בכלים דיגיטליים</p>
<p>(1) הכרת שברים עשרוניים (עשיריות, מאיות) ואופן כתיבתם.</p> <p>(2) הכרת שברים פשוטים ואופן כתיבתם.</p> <p>(3) הכרת מושגי ערך המקום בייצוג עשרוני.</p> <p>(4) הכרת ערך הכסף: שקלים ואגורות.</p> <p>(5) הבנת העקרונות על פיהם ממוקמים המספרים על ישר המספרים (כאן מופיעים רק העקרונות הרלוונטיים למשימה זו):</p> <ul style="list-style-type: none"> • מספר מסומן על הישר כנקודה ולא כקטע. • המרחק בין שנתות המייצגות אותו גודל הוא קבוע. • ניתן לייצג על אותו ישר שנתות במרחקים שונים, כל עוד ברור מה מייצג כל שנת. • יחס הסדר שבין המספרים נשמר על ישר המספרים. 	<p>ידע קודם הכרחי לביצוע הפעילות</p>
<p>לייצוג על ישר המספרים:</p> <p>(1) אפשר לסמן בקירוב את מקומו של 0.5 ואז מימינו לסמן את 0.6. לאחר מכם מסמנים בקירוב את 0.06, קרוב מאוד למספר 0.</p> <p>(2) אפשר לחלק באופן ידני את ישר המספרים לשני מרווחים שווי גודל לעין, לסמן בקירוב את המספר 0.6. לאחר מכן לסמן בקירוב את המספר 0.1 ואז לסמן בקירוב את המספר 0.06 או לסמן בקירוב בקטע הראשון את המיקום של 0.05 ואז לסמן את המספר 0.06 מימינו.</p> <p>(3) אפשר לעבוד עם סרגל: לסמן 10 שנתות בין המספרים 0 ו-1 ולרשום מתחת לכל שנת את המספר העשרוני המתאים: 0.1, 0.2 וכדומה, או</p>	<p>דרכי פתרון אפשריות</p>

לרשום רק את 0.5 ואז לסמן את 0.6 בשנת שמימין ל-0.5. לאחר מכן לרשום את 0.1 ולחלק את הקטע שבין המספרים 0 ו-0.1 לעשרה חלקים שווים ואז לרשום את 0.06.

לייצוג ברשת של 10×10 :

- (1) לייצוג המספר 0.6 אפשר למנות 6 שורות או 6 עמודות ולצבוע אותן בצבע כחול. לייצוג המספר 0.06, התלמיד סופר 6 משבצות במקום אחר ברשת וצובע אותן בצבע אדום.
- (2) אפשר לפעול כמו בסעיף הקודם, אבל לבחור לצבוע בתוך אחת השורות או העמודות כמות של 6 משבצות בצבע אדום מעל הצבע הכחול, באופן ששני הצבעים נראים.
- (3) לכתוב מעל כל עמודה את המילה: עשירית, למנות 6 עשירות ולצבוע אותן בצבע כחול. לאחר מכן לכתוב בתוך או ליד אחת המשבצות את המילה: מאית, למנות 6 משבצות ולצבוע אותן בצבע אדום.
- (4) לחלק את הרשת ל-10 חלקים על-ידי הדגשת הקווים האופקיים ו/או האנכיים ולרשום ליד אחד החלקים 'עשירית' ומשם להמשיך כמו בסעיף הקודם.

לייצוג בכסף:

- (1) לכתוב: 1 שקל = 100 אגורות, 1 אגורה = 0.01 שקל, 10 אגורות = 0.1 שקל. 0.6 שקלים = 60 אגורות, 0.06 שקלים = 6 אגורות או לצייר את המטבעות.
- (2) לכתוב: 1 שקל הוא השלם, עשירית השקל היא 10 אגורות, מאית השקל היא 1 אגורה. לכן 0.6 הוא שש עשירות, כלומר 60 אגורות. 0.06 הם 6 מאיות, כלומר 6 אגורות.
- (3) אפשר להסתמך על הידע מחיי היום-יום: בחשבונות שמקבלים בחנויות רושמים 6 אגורות כך: 0.06 וכשכתוב 0.6 הכוונה היא ל-60 אגורות.

לייצוג בשבר פשוט:

- (1) רישום ישיר: $0.6 = \frac{6}{10}$, $0.06 = \frac{6}{100}$.
- (2) 0.6 הוא 6 עשירות אז בשבר פשוט כותבים $\frac{6}{10}$ כי המכנה הוא 10. 0.06 הם 6 מאיות אז בשבר פשוט המכנה הוא 100 וכותבים $\frac{6}{100}$.

3) כדי להפוך שבר עשרוני לשבר פשוט צריך לכתוב אפס מתחת לכל ספרה בצד ימין של הנקודה העשרונית. במספר 0.6 יש רק ספרה אחת, אז כותבים במכנה 10 וכך יוצא $\frac{6}{10}$. במספר 0.06 יש שתי ספרות מימין לנקודה, אז כותבים במכנה 100 וכך יוצא $\frac{6}{100}$.

לייצוג לפי ערך המקום:

1) רישום בטבלת ערך המקום את שני המספרים כך:

מאיות	עשיריות	•	יחידות	עשרות
	6	•	0	
6	0	•	0	

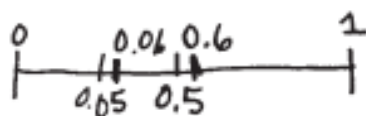
0.6 הוא שש עשיריות, כי הספרה 6 כתובה במקום של העשיריות שהיא הספרה מימין לנקודה העשרונית. 0.06 הם שש מאיות, כי הספרה 6 כתובה במקום של המאיות, ואילו במקום של העשיריות יש 0. המאיות נמצאות מימין לעשיריות.

לייצוג על ישר המספרים:

זה הייצוג שבו הכי קשה לתלמידים/ות לייצג את המספר העשרוני, במיוחד מאחר שלא מסומנות בו שנתות, והם/ן צריכים/ות לשער בקירוב את המקום של כל מספר, או לסמן בעצמם/ן את השנתות. כמו כן ייצוג זה נלמד רק בכיתה ו'. בפעילות זו מוצגים מספרים עשרוניים שהייצוג שלהם אינו פשוט והוא מבלבל, לכן הפעילות תאפשר זיהוי טעויות ותפיסות שגויות בקרב התלמידים/ות. ניתן לאפשר לתלמידים/ות להיעזר בייצוגים פשוטים יותר כדי לעזור להם/ן למצוא את מקום המספרים על הישר. ידוע כי גם ייצוג שברים פשוטים בסדר גודל אחר על ישר המספרים אינו פשוט לתלמידים/ות. כמו כן חשוב להבחין אם הקושי נובע מאי-הכרה או אי-הבנה של מושג השבר, או מאי-הבנת העקרונות של ייצוג המספרים על ישר המספרים.

להלן דוגמאות לטעויות של תלמידים:

א. התלמיד מיקם נכון בקירוב את 0.6 אבל לא את 0.06:



טעויות שיכולות להצביע על קשיים בהבנת המושג או המיומנות

ב. התלמיד התייחס רק לסדר הגודל של שני המספרים וסימן את הקטן יותר קרוב ל-0 ואת הגדול יותר קרוב ל-1:



ג. התלמיד מסמן את 0.6 קרוב ל-0 ואת 0.06 קרוב ל-1. כנראה בגלל הבנה שגויה שכלל שמספר הספרות גדול יותר אז המספר גדול יותר:



לייצוג ברשת של 10×10 :

בדרך כלל תלמידים/ות לא מתקשים בייצוג זה. התלמידים/ות צריכים/ות להבין שהרשת מייצגת שלם אחד, ולכן אם היא מחולקת ל-100 משבצות, אזי כל משבצת היא מאית, וכל 10 משבצות הן עשירית. הם/ן יכולים/ות להחליט ש-10 משבצות הן השלם ולסמן 6 מתוכן כ-0.6. לכאורה הם/ן צודקים/ות אם רשמו זאת במפורש, ואם ידעו לסמן עשירית של משבצת אחת כמאית. אבל זו עדיין טעות מבחינת הדרך המקובלת לייצוג המספרים על רשת.

לייצוג בכסף:

- אם התלמידים/ות לא מכירים/ות את יחס ההמרה משקלים לאגורות, הם/ן יתקשו לייצג את המספרים באמצעות כסף. במיוחד מאחר שהאגורות כבר לא בשימוש כמעט, פרט למטבעות של 10 ו-50 אגורות.
- התלמידים/ות יכולים/ות להציג את העשיריות באמצעות מטבעות של 10 אגורות או באמצעות מטבעות של 10 שקלים (כי כתוב עליהן 10) ואז להציג את המאיות באמצעות מטבעות של שקל (כי מאית זה יותר קטן מעשירית).

לייצוג בשבר פשוט:

התלמידים/ות יכתבו $\frac{0.6}{10}$ ו- $\frac{0.06}{100}$. הם/הן יודעים מה המכנה המתאים לעשיריות ומה המכנה המתאים למאות, אך אינם/ן מבינים/ות שבמונה צריך לרשום רק את מספר העשיריות או המאות.

לייצוג לפי ערך המקום:

תלמיד/ה המצייר/ת את טבלת ערך המקום ורושם/מת בה את שני המספרים כך:

מאות	עשרות	יחידות
0	0	6
	0	6

אינו/נה מבחין/נה בין עשרות לעשיריות ובין מאות למאות ואינו/נה מבין/נה את המשמעות של הנקודה העשרונית.

הצעות לדין בתום המשימה

- אפשר לבקש מהתלמידים/ות להציג ולהסביר את דרכי הייצוג שלהם/ן ולשאול אחרים/ות: מי עשה/תה באופן דומה? מי עשה/תה אחרת? במה זה דומה? במה זה שונה?
- אפשר להציג תשובה נכונה ותשובה שגויה באחד הייצוגים ולשאול מה ההבדל בין התשובות.
- אפשר גם לשאול: באיזה ייצוג היה לכם/ן הכי קל לתאר את המספרים? באיזה הכי קשה? מדוע?

הצעות להרחבת המשימה

- להוסיף את המספר 0.66 ולתאר אותו בכל ייצוג.
- להוסיף את המספר 0.006 ולתאר אותו בכל ייצוג.
- לתרגל ייצוגים של מספרים שונים על ישר המספרים. לדוגמה:
 1. סרטטו ישר המספרים שמראה את המספרים 1 עד 5
 2. סמנו על אותו הישר את המספרים 2.5 ו-1.25
 3. סרטטו ישר המספרים שמראה את המספר 0.4
 4. סמנו על אותו ישר את המספר 0.04