

מפגש 1: מבחנים ככלי להערכה – יעדים ותחומים



- יצירת מודעות לקשר שבין תפיסת מהות המקצוע ומאפייני הדרכים להערכה וכליה
- הכרת תחומים שונים בהערכה במתמטיקה
- הכרת מבחנים בעלי מאפיינים שונים ופיתוח יכולת הבחנה ביניהם
- הכרת יתרונות וחסרונות של סוגים שונים של מבחנים
- פיתוח יכולת לקשר בין פריטי מבחן ובין תחומי הערכה מתאימים.



90 דקות.



- [שלושה מבחנים בנושא השוואת שברים \(נספחים 1-3\)](#). מומלץ להכין מספר גדול יותר של עותקים למבחן 3 ([נספח 3](#)) שאפשר יהיה לפתור אותו במהלך המפגש, וגם לשכפל אותו בבית-הספר (כדי לפתור אותו בכיתות ולנתח את הממצאים).



- אלברט, ג'., ופרידלנדר, א. (1997). מאגר משימות מבחן להערכה בית ספרית: מתמטיקה כיתות ה-1. ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט.
- אלברט, ג'., ופרידלנדר, א. (1995). מאגר משימות מבחן להערכה בית ספרית: מתמטיקה כיתה ד. ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט.
- רגב, ח. וולך, ט. (1999). משוחחים, חושבים ומבצעים: אוסף משימות ביצוע במתמטיקה לבית הספר היסודי. רחובות: מכון וייצמן למדע.
- תעיזי, נ., רובינזון, נ., ובוסקילה, צ. (2000). לומדים מתמטיקה. על מספרים: פעילויות הערכה – מדריך למורה. רחובות: מכון וייצמן למדע.

Avital, S., & Shettleworth, S. J. (1968). *Objectives for mathematics learning: Some ideas for the teacher*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.

1. דיון במאפייני המבחנים
2. השוואה בין שלושת המבחנים
3. בהסתכלות לאחור: מה נעריך במתמטיקה ואיך? אילו היבטים של למידת המתמטיקה אינם ניתנים להערכה באמצעות מבחנים?
4. מטלה למפגש הבא.



1. דיון במאפייני המבחנים

- במהלך מפגש זה, המורים מכירים ומנתחים שלושה מבחנים שונים בנושא משמעות שברים והשוואתם (כיתה ד'). המהלך מתנהל בשלושה מחזורים, בכל מחזור השלבים הבאים:
- נותנים למורים את אחד משלושת המבחנים (נספחים 1-3) – לפי הסדר.
 - המורים עוברים על המבחן ודנים ביניהם בהתרשמותם הכללית מהמבחן. כשמציגים את המבחן השני (נספח 2 - משמעות והרחבה) מבקשים מן המורים לפתור חלקים ממנו, כדי לקבל תחושה מהי הרמה של משימות המבחן ומהן הדרישות שבהן. את המבחן השלישי (נספח 3 - קיפולי נייר) המורכב יותר, מבקשים מן המורים לפתור פתרון מלא (כולל דיאגרמות והסברים מילוליים).
 - דנים עם המורים בדרכי פתרון לסעיפים נבחרים ובדרישות המוצבות במשימות המבחן.
 - מקיימים דיון בתחומים (מימוניות, ידע, כישורים) שניתן להעריך בהם תלמידים באמצעות המבחן. בתחילה, במהלך הדיון במבחן הראשון, ניתן לעשות זאת כסיעור מוחין. מבקשים מן המורים להציג כישורים ספציפיים ככל האפשר (למשל, אומדן או מציאת חוקיות) ולא "סיסמאות כלליות" (כגון: חשיבה מתמטית) ולציין את המשימה הספציפית הדורשת את הכישור המצוין. רושמים על הלוח את הצעות המורים, ומארגנים אותן תוך כדי רישום (מבלי לציין זאת) למקבצים – לפי שיקול דעתו אנו ממליצים למיין את הצעות המורים לפי שלוש הקטגוריות העיקריות הבאות:
 - ידע והבנה של תוכן (הגדרות ומושגים)
 - הפעלת אסטרטגיות פתרון (כישורים קוגניטיביים ומטה-קוגניטיביים)
 - כישורי תקשורת.

הקטגוריות נוצרות בדיעבד, כשמבקשים מן המורים "כותרות" למקבצים שנוצרו על הלוח. במסגרת הניתוח של המבחן השני מארגנים את ממצאי המבחן הראשון בטבלה. בטבלה זאת מוסיפים עמודה לכל מבחן ומוסיפים שורות לכל כישור חדש המתווסף לרשימת הכישורים שנדרשו במבחנים הקודמים. (כישור הנדרש במבחן מסוים יסומן ב-√ או ב-+). להלן טבלה שנבנתה במסגרת מפגש עם מורים על שלושת המבחנים המובאים בפעילות זאת. כאמור, חשוב לבנות את הטבלה על סמך הקריטריונים שהמורים מציעים, ובהדרגה, ולא להציגה בשקף מוכן מראש.

מבחן 3	מבחן 2	מבחן 1	מרכיבי התחום	תחום
√	√	√	השוואה בין שברים	ידע תכנים והבנת מושגים
√	√	√	סדרה	
-	√	√	צמצום והרחבה	
-	√	√	השלמה לשלם – משמעות השלם	
√	√	√	משמעות השבר	
√	-	-	ייצוגים שונים לשבר, קנה מידה	
√	√	√	מציאת חוקיות	סוגי חשיבה תהליכי פתרון, עשייה מתמטית
√	√	√	הבנת הסיטואציה	
√	√	-	הכללה	
√	√	-	הנמקה	
-	√	-	מציאת אפשרויות	
√	√	-	אומדן	
√	-	-	מעבר בין ייצוגים	
√	-	-	הסקת מסקנות	
√	-	-	חשיבה מטה-קוגניטיבית (חשיבה על חשיבה - מה עשיתי? מה כדאי לי לעשות?)	
√	√	√	הבנת הנקרא	
√	√	-	יכולת המללה	
√	√	-	יכולת כתיבה	

2. השוואה בין שלושת המבחנים

משווים בין שלושת המבחנים לפי:

- מאפייני תוכן הפריטים וסגנונם
 - מאפייני התחומים הניתנים להערכה.
- כל השוואה נערכת תחילה בדיון קבוצתי ולאחר מכן בדיון מסכם במליאה. להלן נקודות שנדונו במסגרת סדנה שקיימנו עם קבוצת מורים.

מאפייני תוכן וסגנון הפריטים

- בשני המבחנים הראשונים יש סדרה של פריטים בלתי תלויים זה בזה. במבחן 3 יש משימה מורכבת אחת (משימת ביצוע) העוסקת בסיטואציית-בעיה (קונטקסט) אחת (קיפולי נייר).
 - כל פריט בשני המבחנים הראשונים בודק מיומנות או תחום תוכן ספציפי אחד. הפריטים שבמשימה שבמבחן השלישי משלבים נושאים וכישורים שונים.
 - רמת המורכבות של הפריטים עולה (ממבחן 1 למבחן 3).
 - במבחן 1 לכל פריט תשובה אחת ויחידה. במבחנים האחרים קיימים פריטים שיש להם יותר מתשובה אחת אפשרית, ולפעמים יותר מדרך פתרון אחת.
 - דרגת הקושי (הנמדדת ברמת ההצלחה בכיתה) של המבחן הראשון נמוכה יותר מזו של המבחן השני. כלומר, יש לצפות לרמת הצלחה גבוהה יותר במבחן הראשון לעומת השני.
 - רמת החשיבה הנדרשת במבחן השלישי (המוערכת באמצעות הגיוון וסוגי המיומנויות הקוגניטיביות הדרושים לפתרון המשימה) גבוהה יותר מאשר בשני המבחנים הראשונים. רמת החשיבה קשורה לעתים לדרגת הקושי, אך אינה זהה לה. המבחן השלישי דורש התמודדות עם סיטואציה שאינה מוכרת - שילוב מושגים וייצוגים, ושימוש באסטרטגיות פתרון מגוונות. לכן הוא מוערך כמבחן הדורש רמת חשיבה גבוהה (ראו גם את הטקסונומיה למשימות הערכה במתמטיקה של אביטל, 1968). יחד עם זאת, במבחן הזה ניתן להבחין בין פריטים בעלי דרגת קושי נמוכה לבין אחרים בעלי דרגת קושי גבוהה.
- פרטים נוספים על הרציונל והמאפיינים של משימות ביצוע הדומות בהרכבן ובמאפייניהן למבחן 3, ניתן למצוא במבואות לשני המאגרים של משימות מבחן במתמטיקה להערכה בית ספרית (אלברט ופרידלנדר, 1997; אלברט ופרידלנדר 1995).

מאפייני התחומים הניתנים להערכה

- הנתונים שצינו בטבלת תחומי ההערכה (הטבלה שלמעלה או טבלה דומה לה שבנו המורים המשתתפים בפעילות), והדיון במאפייני התוכן והסגנון מצביעים על הבדלים בין התחומים המוערכים בשלושת המבחנים.
- המבחן הראשון מתמקד בהערכת הידע של מושגים בסיסיים הקשורים לנושא.
 - המבחן השלישי מתמקד פחות באבחונים של ידע מושג ספציפי זה או אחר, ועוסק בעיקר בהערכת יכולתו של תלמיד להשתמש במושגים הנלמדים בקונטקסט לא מוכר (חשיבה, פתרון בעיות, "עשייה מתמטית").
 - גם המבחן השני עוסק בשני התחומים של ידע תוכני ושל חשיבה מתמטית. בתחום החשיבה המתמטית, מבחן זה מעריך מגוון רחב יותר של כישורים לעומת המבחן הראשון, אך מצומצם יותר לעומת המבחן השלישי.

- הכישורים המוערכים באמצעות משימת הביצוע (מבחן 3) בלבד הם ידע ושימוש בייצוגים שונים, הסקת מסקנות וחשיבה מטה-קוגניטיבית. משימת הביצוע דורשת הסברים, נימוקים ואת ניסוחם בכתב בהיקף רחב יותר מאשר "המבחנים הקלאסיים" הרגילים.

3. בהסתכלות לאחור: מה נעריך במתמטיקה ואיך? אילו היבטים של למידת המתמטיקה אינם ניתנים להערכה באמצעות מבחנים?

על-סמך הדיונים שקיימנו בשלושת המבחנים הספציפיים, נוכל להסיק (בדיונים קבוצתיים ובדיוני מליאה) מספר מסקנות כלליות:

- שלושת המבחנים מדגימים אפשרות להרחבת תחומי ההערכה של הישגי תלמידים במתמטיקה. זאת מעבר להערכה ממוקדת ונטולת הקשרים רחבים יותר של ידע והבנת מושגים ומיומנויות בסיסיות. מלבד הערכת הידע התוכני – שהוא חשוב כשלעצמו, קיימים תחומים וכישורים הקשורים ל"עשייה מתמטית". האיור הבא מציג את הקשר בין שני התחומים (תוכן ופעילות מתמטית).



את האיור הזה ניתן לבנות במסגרת הדיון עם המורים. מציגים את ההבחנה בין תוכן מתמטי, שהוא סטטי ובעל מבנה ידע קבוע ומקובל, לבין פעילות מתמטית, שהיא דינמית ומשקפת תהליכים של פתרון בעיות ושל יצירה. בשלב ראשון, מבקשים מן המורים דוגמאות בתחום התכנים המתמטיים, ורושמים אותן במרכז הדיאגרמה. בשלב שני מציגים את עקרון "העשייה המתמטית" בתכנים ומציינים דוגמאות מתאימות על החיצים שמסביב לתחומי התוכן.

- עקב חשיבותם של תחומי ההערכה השונים, חשוב לדאוג שתחומים אלה יבואו לידי ביטוי בפריטי המבחנים המועברים לתלמידים. את הדבר הזה ניתן להשיג באמצעות פיתוח מבחנים שיש בהם פריטים מסוגים שונים (מעין שילוב של פריטים משלושת המבחנים שראינו) או באמצעות גיוון סוגי המבחנים הניתנים לתלמידים.

- קיימים תחומים נוספים הדרושים להרכבת "פרופיל מתמטי" מלא של תלמידים, אך אינם ניתנים להערכה באמצעות מבחן. מבקשים מן המורים הצעות לתחומים מסוג זה. להלן הצעות שקיבלנו באחד המפגשים עם מורים.

- כישורים של למידה בצוות
- שיתוף ברעיונות
- הקשבה לחבר
- יכולת לשכנע
- יכולת מנהיגות
- הגשת עזרה

- יחס למקצוע
- ריגושי
- מוטיבציה
- התמדה
- הגשת תוצרים
- הכנת שיעורים

- נתונים אישיים
- רקע משפחתי – ביתי
- ליקויי למידה
- שאיפות אישיות
- אופי

באמצעות מבחן קבוצתי ניתן לקבל מידע על חלק מן הכישורים הקשורים ללמידה בצוות. תיאורים ודוגמאות למודל של מבחן קבוצתי המשולב עם מבחן ליחיד ניתן למצוא במדריכים למורה של התוכנית כול"ם המיועדת ללימוד מתמטיקה בכיתות הטרוגניות בחטיבת הביניים (ראו למשל, תעזי ועמיתיה, 2000, עמודים 15-16). לשם איסוף מידע על תחומים וכישורים אחרים דרושים כלים אחרים כגון: תצפיות, פרויקטים, תיקי עבודות, שיחות אישיות עם התלמידים, ושיחות עם מורים ויועצים. כאמור, דיון בדרכים להפעלת כלי הערכה שאינם מבחנים חורג ממטרת המפגשים המתוארים כאן.

- גיוון תחומי ההערכה (ובעצם, הגיוון בתחומי הלמידה) אינו תלוי ברמות היכולת המתמטית של התלמידים. התלמידים מכל רמות היכולת המתמטית רשאים, ואף חייבים להתנסות בכל תחומי התוכן והפעילות המתמטית במסגרת הלמידה שלהם וההערכה אותם. ההתחשבות בהבדלים ברמות וביכולת של התלמידים היא חיונית. היא מתבטאת בהתאמת רמות הקושי של המשימות או בהתאמת הדרישות מבחינת רמת ההשתתפות הפעילה בפתרון המשימות, אך לא בשינויים במגוון תחומי הפעילות המתמטית הנדרשת מהם. דיון בנושא זה עשוי להתעורר בשלבים מוקדמים יותר של המפגש. כך למשל, חלק מן המורים סבורים, כי דרכי חשיבה ברמה גבוהה יותר (כגון הכללה, הנמקה, חשיבה הפוכה, מיצוי אפשרויות וחשיבה רפלקטיבית) "אינן מתאימות לתלמידים החלשים", ולכן אין לכלול אותן במסגרת משימות הלמידה של תלמידים אלה או הערכתם.

ולסיום, הערה על מבנה המפגש: המפגש הזה נבנה לפי תפיסה כי עקרונות ומסקנות כלליים ניתן להבין ולהפנים **לאחר** (ולא לפני) התנסות בדוגמאות וסיטואציות ספציפיות – במקרה שלנו שלושת המבחנים בנושא השבר הפשוט.

4. מטלה למפגש הבא

מבקשים מכל צוות מורים לתת את מבחן 3 (נספח 3) לקבוצת תלמידי כיתה ד', ולבחור מתוך עבודות התלמידים שתי עבודות "מעניינות" במיוחד. אין הכוונה לעבודות שהן ברמה גבוהה או נמוכה במיוחד, אלא לעבודות שהן ברמות שונות מבחינת שונות או לעבודות שיש בהן טעויות או תפיסות הראויות לציון ולניתוח.



שאלון שברים פשוטים – משמעות והרחבה 1

1. סמנו < או >

$$\frac{3}{5} \text{ — } \frac{3}{7}$$

$$\frac{3}{10} \text{ — } \frac{3}{7}$$

$$\frac{3}{10} \text{ — } \frac{1}{10}$$

$$\frac{3}{10} \text{ — } \frac{7}{10}$$

$$\frac{3}{5} \text{ — } \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{5} \text{ — } \frac{1}{10}$$

2. צמצמו את השברים הבאים:

$$\frac{3}{12} =$$

$$\frac{4}{8} =$$

$$\frac{10}{15} =$$

$$\frac{6}{9} =$$

$$\frac{9}{12} =$$

$$\frac{4}{10} =$$

3. השלימו:

$$\frac{2}{7}, \frac{4}{7}, \frac{6}{7}, \text{ — }, \text{ — }, \text{ — } \dots$$

4. פתרו:

$$\frac{1}{4} + \square = 1$$

$$\frac{2}{5} + \square = 1$$

5. סמנו את השבר הקטן מ- $\frac{3}{5}$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{7}{10}$$

$$\frac{2}{7}$$

$$\frac{9}{15}$$

6. אורי ודורית קיבלו כל אחד פיצה עגולה באותו גודל.
אורי חילק את הפיצה שלו ל- 6 פרוסות שוות, ואכל 4 מתוכן.
ודורית חילקה את הפיצה שלה ל- 9 פרוסות שוות ואכלה 5 מתוכן.
מי אכל כמות יותר גדולה יותר של פיצה?

[חזרה](#)



שאלון שברים פשוטים – משמעות והרחבה 2

1. סדרו לפי סדר עולה את השברים הבאים: $\frac{3}{10}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{13}$

_____ , _____ , _____ , _____
 הכי גדול , , , הכי קטן

2. בדקו את הפסוקים והקיפו בעיגול את הנכונים:

א. $\frac{3}{5} > \frac{3}{4}$

ב. $\frac{1}{3} < \frac{1}{5}$

_____ נימוק לסעיף ב:

ג. $\frac{14}{14} < \frac{39}{39}$

ד. $\frac{2}{4} = \frac{3}{6}$

_____ נימוק לסעיף ד:

3. הקיפו את השברים השווים ל- $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{9}$, $\frac{4}{12}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{5}{15}$, $\frac{4}{6}$

4. השלימו את המספרים החסרים:

$$\frac{2}{3} = \frac{\quad}{9}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{6} = \frac{15}{\quad}$$

$$\frac{2}{8}, \frac{5}{8}, \underline{\quad}, \underline{\quad}, \underline{\quad}$$

5. השלימו

$$\frac{2}{3} + \square = 1$$

6. פתרו:

$$\frac{4}{5} + \square = 1$$

7. לדני ורותי פיצות זהות.

רותי אכלה $\frac{3}{8}$ מהפיצה שלה.

דני חילק את הפיצה שלו לחלקים שווים ואכל 3 חלקים.

דני אכל יותר מרותי.

איזה חלק מהפיצה אכל דני?

כתבו שתי אפשרויות לחלק שאכל דני: $\underline{\quad}$, $\underline{\quad}$

8. סמנו את השבר הקטן מ- $\frac{2}{5}$:

א. $\frac{2}{3}$ ב. $\frac{2}{4}$ ג. $\frac{6}{15}$ ד. $\frac{3}{10}$

9. רשמו 3 מספרים המתאימים למשבצת:

$$\frac{1}{3} > \frac{\square}{100} \quad \underline{\quad}, \underline{\quad}, \underline{\quad}$$

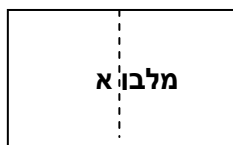
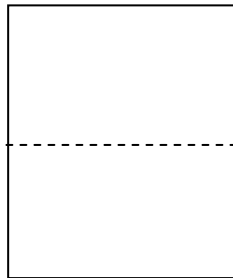
רשמו מהם כל המספרים שיכולים להתאים למשבצת:

חזרה



קיפולי נייר* – משמעות והרחבה של שברים פשוטים 3

אביזרים למשימה: דף נייר לכל תלמיד.



קחו דף נייר.

1. קפלו את הדף לשניים, באמצע.

רשמו שבר המבטא את חלק הדף השלם שהוא מלבן א'.

2. חזרו וקפלו לשניים.

רשמו שבר המבטא את חלק הדף השלם שהוא מלבן ב'.

3. קפלו לשניים פעם נוספת (השלישית).

איזה חלק מהדף השלם הוא המלבן החדש שקיבלתם?

4. קפלו שוב לשניים (בפעם הרביעית).

רשמו את השבר המתאים.

5. אילו קיפלתם את הדף לשניים פעם נוספת (החמישית),

איזה חלק מהדף השלם היה המלבן החדש?

6. אילו קיפלתם לשניים פעם נוספת (השישית),

איזה חלק (שבר) הייתם מקבלים?

* המשימה לקוחה מן המאגר של הפרויקט למשוב בית-ספרי:

אלברט, ג', ופרידלנדר, א. (1995). מאגר משימות מבחן להערכה בית ספרית: מתמטיקה כיתה ד'. ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט.

7. איזה חלק (שבר) הייתם מקבלים אחרי הקיפול לשניים

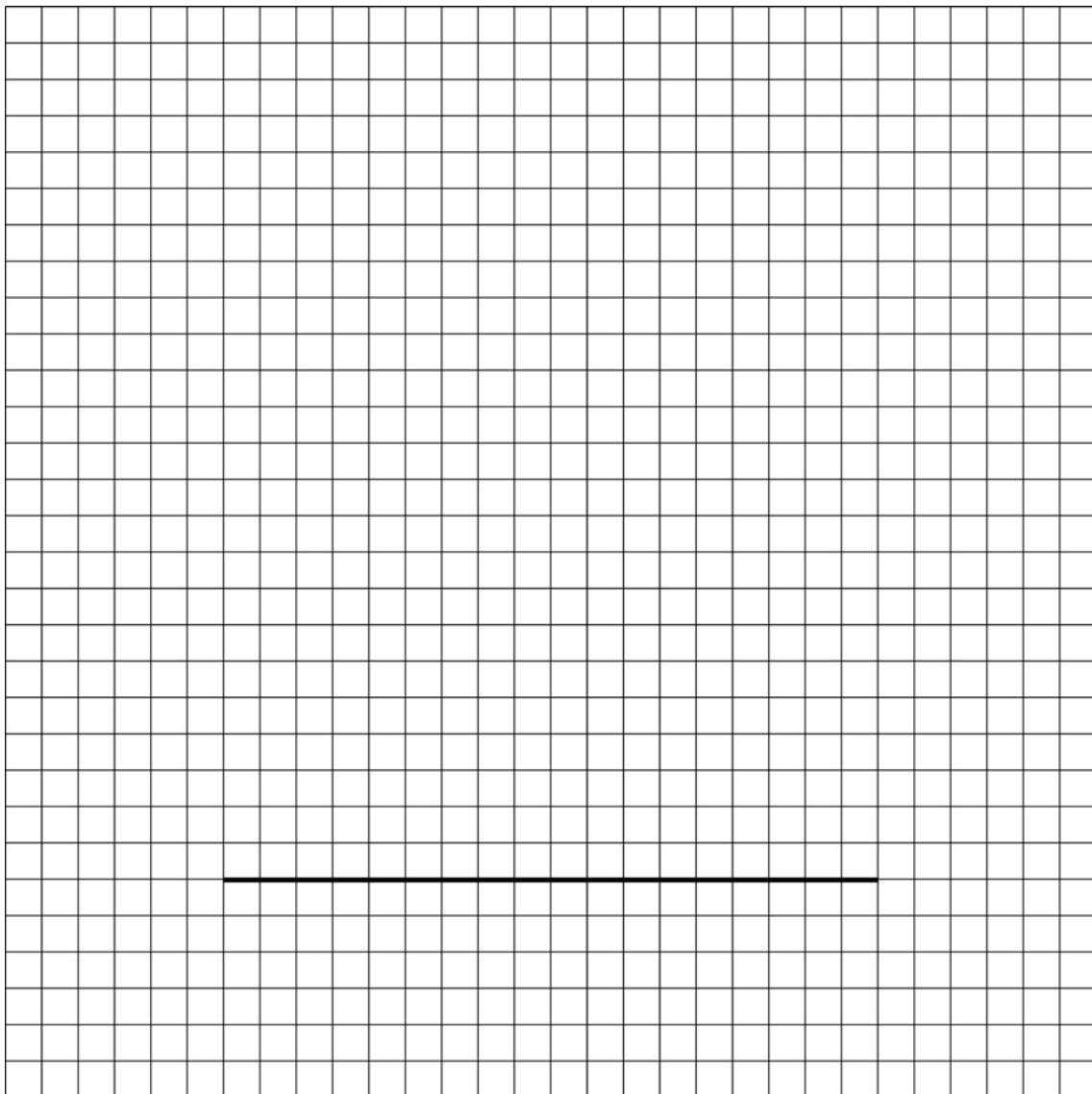
בפעם העשירית?

8. תארו במילים שיטה שנוכל למצוא בה בכל פעם איזה חלק מן הדף נקבל אחרי קיפול מסוים:

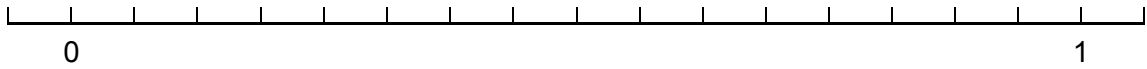
9. תארו את החלקים מן הדף שמתקבלים בכל אחד מ- 5 הקיפולים הראשונים כסדרה של שברים:

_____, _____, _____, _____, _____, ...

10. תארו בדיאגרמה את החלקים מן הדף שמתקבלים בכל אחד מ- 5 הקיפולים הראשונים.



11. נסו לתאר על ציר מספרים את השברים המתאימים לחלקים של הדף שמתקבלים בכל אחד מ- 5 הקיפולים הראשונים.



12. מה לדעתכם מתאר בצורה ברורה יותר את הסדרה של החלקים שמתקבלים מן הדף לאחר כל קיפול:

- הסדרה של המספרים שרשמתם בשאלה 9?
- הדיאגרמה שסרטטתם בשאלה 10?
- ציר המספרים שעליו סימנתם את המספרים בשאלה 11?

הסבירו את בחירתכם: _____

חזרה