

## מפגש 2: הערכת עבודות תלמידים במשימות ביצוע



- הכרת דרכים שונות להערכת עבודות תלמידים במשימות ביצוע
- הכרת יתרונות וחסרונות של דרכים שונות להערכה
- פיתוח יכולת להעריך עבודת תלמידים לפי קריטריונים
- פיתוח מודעות להבדל שבין ניתוח כמותי (quantitative) וניתוח איכותי (qualitative) של עבודות תלמידים.



90 דקות.



- שקפים עם דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים נבחרים מתוך המשימה קיפולי נייר, מקובצות לפי סעיפים.
- את השקפים אפשר ליצור מתוך דוגמאות שנאספו מראש מן המורים שהפעילו את המשימה בבתי-ספר או מתוך הדוגמאות המובאות בנספח 1.
- דפי משוב לתלמיד על עבודתו במשימה קיפולי נייר (נספח 2). יש לשכפל עותקים לכל מורה המשתתף בסדנה כמספר העבודות שיוערכו.
- דוגמאות של עבודות נבחרות של 2-3 תלמידים במשימה קיפולי נייר (בעיקר סעיפים 8-12).
- אפשר לשכפל עבודות של 2-3 תלמידים מתוך דוגמאות שנאספו מראש מן המורים שהפעילו את המשימה בבתי-ספר או את הדוגמאות המובאות בנספח 3.

### נספחים:

[נספח 1 – דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים המשימה קיפולי נייר \(6 שקפים\).](#)

[נספח 2 – דף משוב על עבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר.](#)

[נספח 3 – דוגמאות לעבודות תלמידים קיפולי נייר \(תלמיד א' 3 עמודים, תלמיד ב' 3 עמודים\).](#)



Taylor, C. S. & Bidlingmaier, B. (1998). Using scoring criteria to communicate about the discipline of mathematics. *Mathematics Teacher*, 91(5), 416-425.

1. ניתוח עבודות תלמידים בסעיפים נבחרים מתוך משימת ההערכה קיפולי נייר
2. הערכת עבודות תלמידים לפי קריטריונים
3. שיטות להערכת עבודות תלמידים
4. יישום עקרונות: בניית פרופיל של למידת מתמטיקה לכיתה (קבוצה) וליחיד.

#### 1. ניתוח עבודות תלמידים בסעיפים נבחרים מתוך משימת ההערכה קיפולי נייר

- בשלב זה, בוחנים בחינה איכותית (qualitative) דוגמאות מעבודות של תלמידים במשימה קיפולי נייר (המשימה עצמה מובאת בנספח 3 במפגש הקודם).
- המטרה של השלב הזה היא הכרת אפשרויות לניתוח איכותי של תשובות תלמידים – אם כי בתחילה, אין צורך להכריז על כך במפורש. שלב זה מתנהל לפי הפעילויות הבאות:
- עוברים במהירות על המשימה קיפולי נייר. נזכרים במטרות של כל סעיף ובתחומים הניתנים להערכה באמצעותו (ראו מפגש 1 של היחידה).
  - מבקשים מן המורים למסור התרשמויות מלוות בדוגמאות ספציפיות, מעבודות תלמידיהם במשימה קיפולי נייר.
  - מנתחים באופן שיטתי יותר דוגמאות של תשובות תלמידים לסעיפים נבחרים, בכוונה לעורר מודעות לאופי האיכותי של ההערכה. בשלב זה אין הכוונה לשפוט או לדרג את התשובות באמצעות ניקוד או תיאור "רמה" (למשל, חלש, בינוני, טוב, טוב מאד), אלא לתאר תשובות, תפיסות או אסטרטגיות שגויות או נכונות, שגרתיות או יצירתיות, ונפוצות או יוצאות דופן.
- רצוי כי יתנהלו דיונים בדוגמאות שהמורים הביאו. אפשר להשתמש למטרה זאת גם בדוגמאות בנספח 1. הדוגמאות שבנספח נאספו מקבוצה של שבעה תלמידים שהתמודדו עם המשימה. הדוגמאות אמנם מודפסות, אך הן כוללות את הניסוח המדויק של התלמידים – כולל שגיאות כתיב. להלן מספר נקודות שהועלו בדיון שהתקיים בסדנת מורים בקשר לדוגמאות המובאות בנספח 1:

שאלה 8 - מציאת חוקיות (נספח 1, שקף 1)

- בחלק מן התשובות, קיימת אי-בהירות בין כפל ב-2 וכפל ב- $\frac{1}{2}$  (התלמידים כמובן, עדיין לא למדו כפל שברים).
- חלק מן התלמידים מצליחים להבחין בין כפל השבר ב-2 ובין כפל המכנה ב-2.
- אין בהכרח קשר בין חשיבה או "נכונות" מתמטית לבין יכולת התבטאות וכתיב נכון.

שאלה 10 – ייצוג גרפי (נספח 1, שקפים 2-4)

- בחלק מן הדיאגרמות (ז', ח', ט'), גובהי המלבנים מתארים קשר ליניארי (הפרש או דילוגים קבועים) במקום בקשר של יחס קבוע של  $\frac{1}{2}$ .
- ברוב הדיאגרמות יש בעיה בסימון היחידות על הצירים. למשל, היעדר שנתות, היעדר סימון (א'), סימון גובה המלבן על הציר האופקי (ב', ד'), סימון מספר המשבצות במקום יחידות (ג').
- הדיאגרמה משקפת את ההיבט הפיזי של קיפול דף הנייר ולא את יחסי השטחים הנוצרים (ו').

שאלה 11 – ייצוג ציר המספרים (נספח 1, שקף 5)

- בכל המקרים, סדר השברים נשמר בכל הצירים.
- בכל המקרים, היחס בין מרחק הנקודות מאפס (לפעמים מ-1) הולך וקטן והנקודות הולכות ומצטופפות.
- בחלק מן הצירים, הילדים סימנו את המספרים לפי גודלם בסדר הפוך מן המקובל (ג', ד').
- בחלק מן הצירים, היחס בין מרחקי הנקודות מאפס אינו נכון.

שאלה 12 – העדפת ייצוג (נספח 1, שקף 6)

- רוב התשובות מעידות על העדפה של הייצוג המספרי – מתוך נימוקים של דיוק.
- התשובה השנייה אף מראה רתיעה מסימון נקודות בדיאגרמה ובציר בין השנתות.
- התלמידה המעידה על העדפת הדיאגרמה מבטאת בברור העדפה לייצוגים ולדרכי חשיבה ויזואליות.
- המעדיפים ציר מספרים מעידים על נטייה ויכולת לבחון קשרים בין כמויות באופן ספונטאני (לא בעקבות יוזמת המורה או השאלון).

בהסתכלות לאחור, בדוגמאות שהוצגו, בחנו תחומים שהם מעבר ליידע והבנת מושגים:

- מציאת חוקיות
- שימוש בייצוגים
- רפלקציה על דרכי חשיבה (יכולת מטה-קוגניטיבית)
- יכולת ביטוי וקתיבה.

בהסתכלות לאחור, הניתוח שעשינו התמקד בהערכה של קבוצת התלמידים ולא של תלמיד זה או אחר. מתוך המידע שהתקבל, ניתן להסיק מסקנות חשובות על היכולות וההעדפות של תלמידי הקבוצה, ולתכנן את המשך ההוראה בהתאם.

## 2. הערכה עבודות תלמידים לפי קריטריונים

בשלב זה, מעריכים דוגמאות של עבודות תלמידים בודדים במשימה קיפולי נייר, כדי להעריך מגוון של יכולות מתמטיות שיש לתלמיד, לפי ביטויין בעבודתו במשימה זאת, ואולי אף כדי לנסות להסיק מסקנות כלליות יותר על תפקודו בתחום המתמטי.

- מציגים שוב את טבלת התחומים שנבנתה משלוש המשימות במפגש הקודם ומציגים את האפשרויות להערכת עבודת התלמידים בתחומים אלה. כלומר, במקום להעריך את עבודת התלמיד לפי כל סעיף וסעיף, נעריך אותה לפי תחומי העיסוק של המשימה. בדרך זאת, אנחנו הופכים את התחומים האלה לקריטריונים להערכה.
  - מחלקים דפי משוב (נספח 2) כמספר עבודות התלמידים שנרצה להעריך בסדנה. דנים במבנה הטבלה.
    - רשימת הקריטריונים בעמודה הראשונה היא די קבועה ממשימה למשימה.
    - העמודה השנייה כוללת את המרכיבים השונים של כל קריטריון. חלקים ממנה עשויים להשתנות לפי למשימה.
    - העמודה השלישית נועדה לדרג את עבודת התלמיד לפי קריטריון בסולם של 3-5 דרגות. ההערכה הכמותית, לפי קריטריון, נועדה למעקב כללי אחר התפתחות הלמידה של התלמיד לאורך זמן.
    - העמודה הרביעית (השמאלית) נועדה להערכה איכותית של העבודה. חשוב למלא אותה בהערות משמעותיות הן על המשך למידתו של התלמיד והן על המשך הוראתו של המורה. רשימת המרכיבים של הקריטריון מספקת את הנושאים שאפשר לעסוק בהם בעמודה זאת.
  - מחלקים למורים את עבודות התלמידים שנבחרו להערכה (עבודות של 2-3 תלמידים מתוך דוגמאות שנאספו מראש על-ידי המורים שתלמידיהם התמודדו עם המשימה בבתי-הספר או את שתי הדוגמאות המובאות בנספח 3). המורים מעריכים את העבודות (בקבוצות או ביחידים) וממלאים את דפי המשוב.
  - מרכזים את ההערכות בדיון במליאה ובודקים נקודות הסכמה והבדלים. מעירים, כי בהערכה של משימה מורכבת יתכנו הבדלים בין ההערכות הכמותיות של מורים שונים. בכיתה רגילה, המטרה העיקרית של ההערכה היא מעקב ותכנון המשך הלמידה וההוראה (הערכה מעצבת), ופחות דרוג ושיפוט (הערכה מסכמת). לכן, הבדלי דרוג (ציון) בין שופטים הם אמנם אפשריים, אך הם פחות משמעותיים או מדאיגים, לאור המטרה העיקרית שהיא קבלת תמונה מפורטת ככל האפשר על מגוון היכולות של התלמיד בהתאם לתפיסתה ולהבנתה של מורת התלמיד המוערך.
- שתי הטבלאות הבאות מציגות נקודות שהועלו בסדנה, במסגרת הערכת עבודותיהם של התלמידים א' ו-ב' המובאות בנספח 3. הערכת העבודות רוכזה בדף המשוב שנבנה במהלך הסדנה (נספח 2). המורים שהשתתפו בסדנה זאת החליטו על סולם בעל חמש דרגות להערכה לפי קריטריונים (1 – נמוך, 2 – בינוני/נמוך, 3 – בינוני, 4 – טוב, 5 – גבוה).

#### הערות על תהליך הערכת עבודות תלמידים:

סביר להניח כי בהערכת מספר גדול יותר של עבודות, רמת הפרוט של ההערות תהיה נמוכה יותר. יחד עם זאת, חשוב להתמקד בנקודות הבולטות במיוחד לגבי התלמיד, ובמטרות העיקריות שנבחנו במשימה (במקרה שלנו, משמעות השבר והשימוש בייצוגים).

תחום	מרכיבי תוכן	דרוג	הערות
<b>ידע תכנים והבנת מושגים</b>	השוואה בין שברים סדרה צמצום והרחבה השלמה לשלם – משמעות השלם משמעות השבר ייצוגים שונים לשבר קנה מידה.	3	- מבין את משמעות השבר - משתמש בחיבור חוזר במקום כפל - מבין את משמעות הכפל - טעות חישוב טכנית (מציאת החלק שבשלב העשירי) - מציג שבר יחידה באמצעות המכנה בלבד (לאו דווקא מתוך אי הבנת משמעות השבר) - קושי בהבנת משמעות הדיאגרמה.
<b>תהליכי פתרון ועשייה מתמטית</b>	מציאת חוקיות הבנת הסיטואציה הכללה הנמקה מציאת אפשרויות אומדן מעבר בין ייצוגים הסקת מסקנות חשיבה מטה-קוגניטיבית.	2-3	- מבין תהליכי שינוי - מסוגל להכליל - מעדיף ציר מספרים (ייצוג ויזואלי) - כייצוג לסדרת מספרים - קשיים בעבודה בייצוגים שונים (אינו מבין את המשמעות של דיאגרמה - מציג בה ציור של עצם תהליך הקיפול) - אינו עקבי בסידור המספרים על הציר (מבחינת כיוון, וקביעה מדויקת של מרחקים) - בעל חשיבה חיבורית (מביע את החוקיות באמצעות הוספה) - חסר אינטואיציות הפעולות בשברים (מתמקד במכנה כמספר שלם ולא בשבר כמספר) - מתמקד במרחקים בין המספרים (בהפרש ולא ביחס).
<b>כישורי תקשורת</b>	הבנת הנקרא יכולת המללה יכולת כתיבה	3	- הבנת הנקרא תקינה - בעל יכולת המללה מצומצמת יחסית (לפחות בכתב).

תחום	מרכיבי תוכן	דרוג	הערות
<b>ידע תכנים והבנת מושגים</b>	השוואה בין שברים סדרה צמצום והרחבה השלמה לשלם – משמעות השלם משמעות השבר ייצוגים שונים לשבר קנה מידה.	4	- מבין את משמעות השבר - אינו טועה בחישובים - קושי בהבנת משמעות ציר המספרים.
<b>תהליכי פתרון ועשייה מתמטית</b>	מציאת חוקיות הבנת הסיטואציה הכללה הנמקה מציאת אפשרויות אומדן מעבר בין ייצוגים הסקת מסקנות חשיבה מטה-קוגניטיבית	4	- מבין תהליכי שינוי (אף מדמיין תהליך קיפול, שבכל קיפול שטח הדף המקופל בו אמנם קטן, אך מספר "הריבועים" מוכפל ב-2) - מסוגל להכליל - שימוש טוב בייצוג הסדרה כדיאגרמה (דיוק טוב, מעבר לחלקים הנדרשים) - מעדיף את המספרים כייצוג לסדרה מטעמי דיוק, - קשיים בעבודה עם ציר המספרים (כיוון הפוך וקנה מידה).
<b>כישורי תקשורת</b>	הבנת הנקרא יכולת המללה יכולת כתיבה	5	- הבנה טובה של הנקרא - מצטיין בהמללה.

- תיאור נקודות חוזק, העדפות דרכי פתרון וקשיים במשוב לתלמיד ובמסקנות של המורה מאפשר בניית "פרופיל מתמטי" מלא ולא דווקא שיפוטי של התלמיד. הדבר חשוב הן מבחינה פסיכולוגית לתלמיד (יצירת מוטיבציה, התייחסות רצינית ומקצועית אל למידתו, יצירת תחושה של שותפות ואחריות בתהליך הלמידה) והן מבחינה קוגניטיבית (תכנון המשך ההוראה של המורה והלמידה של התלמיד, תוך התחשבות בנקודות החוזק והשימוש בהן, והתמקדות בנקודות החולשה ושיפורן).
- כדי להבטיח מהימנות והערכה ברמה גבוהה ככל האפשר בקביעת דרגה בכל קריטריון, כדאי לקבוע מראש מחוון. המחווון מפרט מהו הביצוע הדרוש לקבלת כל דרגה בכל קריטריון. היקף הזמן המוקדש לנושא ההערכה בקורס אינו מאפשר טיפול בנושא בניית מחווונים. ניתן בכל זאת להסב את תשומת לב המורים, כי בדרך כלל קל לזהות את העבודות המדורגות ברמה הגבוהה או הנמוכה של קריטריון. יחד עם זאת, חשוב במיוחד לקבוע מראש ובדיוק רב ככל האפשר את המקרים שתינתן בהם אחת מן הדרגות הבינוניות בכל קריטריון.

### 3. שיטות להערכת עבודות תלמידים

במפגש השני של יחידה זאת, התמקדנו בהערכה לפי קריטריונים כשיטה להערכת עבודות של תלמידים. ההערכה לפי קריטריונים שונה משיטת ההערכה המקובלת יותר – שיטת ההערכה לפי סעיפים. בהערכה לפי סעיפים, קובעים מראש באמצעות ניקוד הסעיפים את ה"משקל" היחסי של כל סעיף, יחסית למשקלו הכולל של המבחן. בהמשך, מעריכים את רמת הביצוע של התלמיד בכל סעיף באמצעות קביעת מספר הנקודות "המגיעות לו" מתוך סך כל הנקודות שנקבעו לאותו הסעיף.

בדיון קבוצתי ולאחר מכן במליאה, משווים בין שתי שיטות ההערכה. הטבלה הבאה מציגה מספר נקודות שעלו במסגרת הסדנה.

לסיכום החלק השני, ובעקבות ההשוואה, יש להעיר מספר הערות.

- סקירה של שיטות הערכה שונות במתמטיקה (כולל השיטה ההוליסטית, שלא הוזכרה כאן) ודוגמאות להפעלתן ניתן למצוא אצל טיילור ובידלינגמאייר (Taylor and Bidlingmaier, 1998).
- ההפרדה בין יתרונות וחסרונות היא לפעמים פשטנית. לעתים, אותה תופעה יכולה לקבל לפירושים שונים, אך למעשה כל פירוש הוא נכון לגבי חלק מסויים של האוכלוסייה. למשל, הערכה כמותית באמצעות ציון בלבד ויצירת תחרותיות בהישגים יכולות ליצור מוטיבציה אצל חלק מן התלמידים, אך חרדות ותסכול אצל תלמידים אחרים.

חטרונות	יתרונות	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- מתאימה פחות להערכת דרכי חשיבה או מיומנויות שאינן ניתנות לאיתור במסגרת סעיף בודד</li> <li>- מעודדת "הענשה חוזרת": אותה דרך פתרון מסוימת שגויה או תפיסה מוטעית המופיעה בסעיפים שונים עלולה לגרום להורדה חוזרת בניקוד, ומכאן להערכה כללית נמוכה</li> <li>- הציון הכולל הניתן לעבודת התלמיד חסר ערך דיאגנוסטי</li> <li>- התחרותיות שבדרוג הכמותי יוצרת תסכול אצל חלק מן התלמידים.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- מתאימה להערכת מיומנויות טכניות או מיומנויות בסיסיות</li> <li>- מתאימה להערכה מסכמת (במידה שיש צורך בהערכה מעין זאת במסגרת בית-הספר).</li> <li>- יוצרת תחושה (שאינה מוצדקת בדרך כלל) של הערכה מדויקת</li> <li>- מאפשרת עיבודים של מהלך הלמידה של תלמיד, כיתה, שנתון, בית-ספר, ואיזור</li> <li>- מוכרת ונוחה להבנה</li> <li>- התחרותיות שבדרוג הכמותי יוצרת מוטיבציה אצל חלק מן התלמידים</li> <li>- מציבה מטרות פשוטות, אך ברורות וקלות למדידה</li> </ul>	<p><b>הערכה לפי סעיפים</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- הפירוט בניתוחים האיכותיים עלול ליצור קשיים בהבנת המשוב ובקבלת החלטות אצל תלמידים, מורים, צוות בית-הספר והורים</li> <li>- מהימנות נמוכה של ההערכה שנותנים שופטים שונים לאותה העבודה</li> <li>- תחומי ההערכה אינם ברורים בהכרח</li> <li>- דורשת מן המעריך מאמץ רב יותר במהלך ההערכה וקטיבת משוב (קריאה חוזרת של העבודה, תוך התמקדות בקריטריונים השונים).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- מתאימה לבניית "פרופיל מתמטי" מורכב, אך אמין מבחינה מקצועית</li> <li>- מעודדת הערכת מגוון רחב של יכולות מתמטיות – מעבר ליכולת חישובית וליידע תוכני</li> <li>- מאפשרת דיאגנוזה מפורטת יותר של יכולות התלמיד – שהיא רלוונטית למורה, לצוות בית-הספר ולהורים</li> <li>- מציבה בפני התלמיד את מגוון המטרות החשובות בלמידת המקצוע.</li> <li>- מאפשרת מעקב אחר התפתחות התלמיד במישורים שונים</li> <li>- תקפות ההערכה גבוהה (כלומר, שיקוף רחב ואמין של מהות המקצוע).</li> </ul>	<p><b>הערכה לפי קריטריונים</b></p>



- אפשר לשלב את היתרונות של שתי השיטות אם נשתמש בשתיהן – נעריך לפי סעיפים במבחנים העוסקים במיומנויות ומושגים בסיסיים, ונעריך לפי קריטריונים במבחנים המבוססים על משימות מורכבות המיועדים להערכת מגוון רחב של יכולות מתמטיות.
- הנטייה לדרוג ולשיפוטיות בהערכת התלמידים היא חזקה למדי אצל מרבית המורים ובוודאי בקרב הדרג האדמיניסטרטיבי בחינוך (הנהלה, פיקוח). נקודה זאת תתבטא בכל דיון על דרכים בהערכה ומטרותיה. ביחידה זאת ניסינו להדגיש את חשיבות הניתוחים האיכותיים של המידע המתקבל מעבודות התלמידים, בנוסף אך לא בהכרח במקום ההערכה הכמותית. זו תוצאה של ראיית ההערכה כתהליך המשולב במהלך ושטף של ההוראה, ומטרתו לשקף באופן רחב ואמין ככל האפשר את יכולות התלמידים בלמידת המקצוע.

#### 4. יישום עקרונות: בניית פרופיל של למידת מתמטיקה לכיתה (קבוצה) וליחיד

בשלב האחרון של יחידה זאת, מיישמים את העקרונות והמסקנות שהוסקו מן ההתנסות בסדנה ומעקרונות ההערכה שעלו בדיון, באמצעות ניתוח בצוות של עבודות תלמידים במשימת הביצוע. לשם כך, כל צוות מורים מתבקש לנסות הערכת ביצוע, לפי השלבים הבאים:

- בוחרים משימת ביצוע ומעצבים אותה או שמעצבים משימת ביצוע חדשה
  - מפעילים את המשימה על כלל הכיתה או על קבוצת תלמידים
  - קובעים קריטריונים להערכה ומחווין לרמות ביצוע של כל קריטריון
  - מנתחים את עבודות התלמידים
  - מסיקים מסקנות, הן על תלמידים בודדים והן על הקבוצה
- את המטלה הזאת ניתן לבצע במספר דרכים ומסגרות:
- אפשר להעריך הערכה חוזרת של עבודות התלמידים במשימה קיפולי נייר בין המפגש הראשון והמפגש השני. הפעם תתבסס ההערכה על העקרונות והשיטות שנידונו במפגש השני. במקרה זה, מבקשים מן המורים לתאר גם את ההיבטים ששנונו לאור מפגש זה.
  - מבקשים מן המורים לבחור משימה חדשה או לעצב משימה קיימת. לשם כך אפשר להיעזר במאגרים של משימות לביצוע מפרויקט המשוב הבית-ספרי של משרד החינוך (ראו מקורות למפגש 1 – אלברט ופרידלנדר, 1995, 1997) או של מכון ויצמן (רגב וולך, 1999).
  - ניתוח העבודות והסקת המסקנות יכולים להתבצע במסגרת מפגש שלישי בנושא הערכה או במסגרת פגישת צוות בבית-הספר.



דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 1).

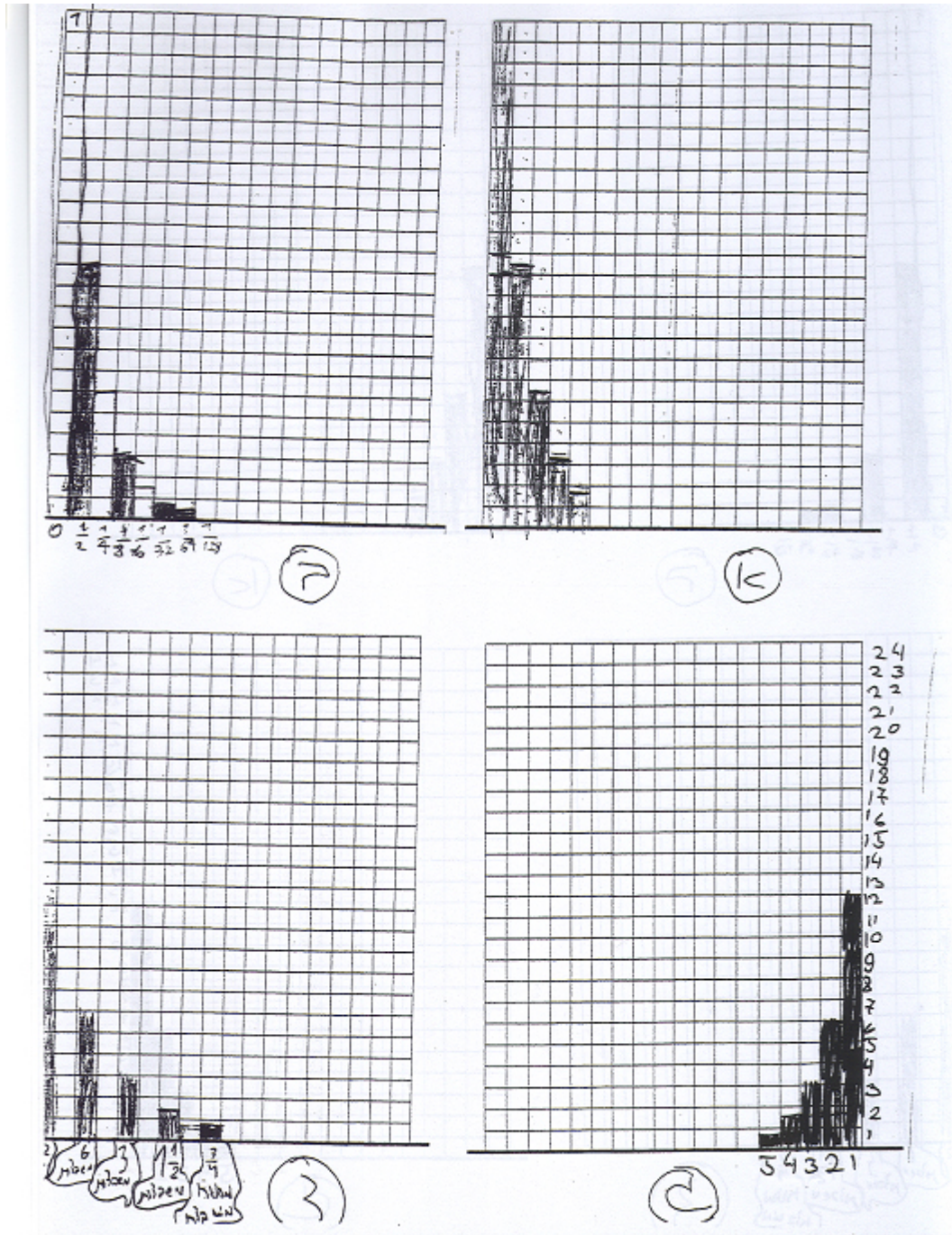
שאלה 8. "שיטה" (מציאת חוקיות)

- הכפלה ב 2.
- כל פאם שיוצא לי מספר, להוסיף לו את עצמו.
- פאם ראשונה מקבלים חצי ואז נחפיל כל פאם את השבר ב  
2
- כל פאם שמקפלים את הנייר, מחפילים את המכנה ואת  
מספר הריבועים ב 2.
- כל פאם שאתה מקבל לשתיים אתה מחפיל את המכנה  
בשתיים וכך הלה.



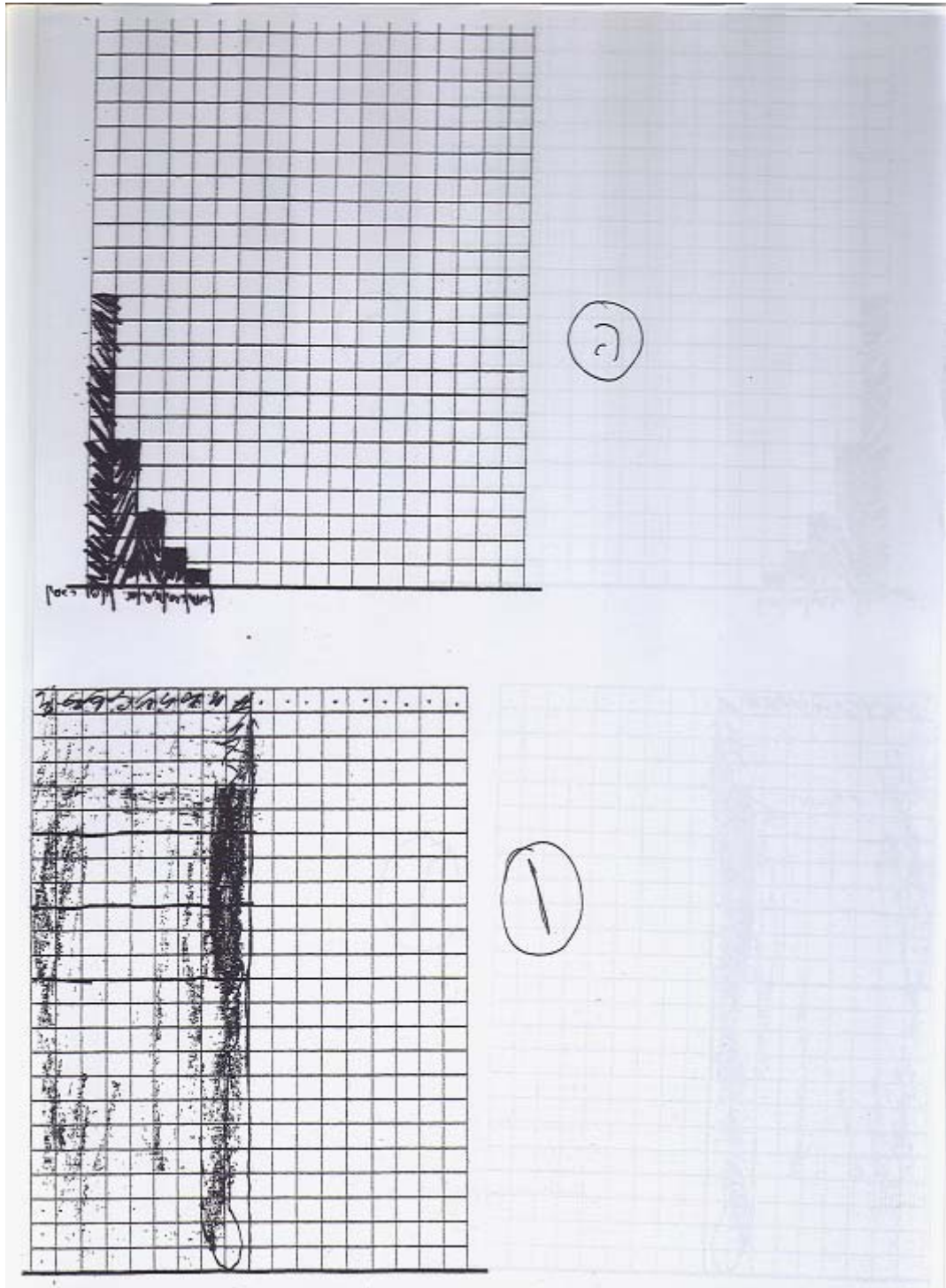
דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 2).

שאלה 10 – הדיאגרמה



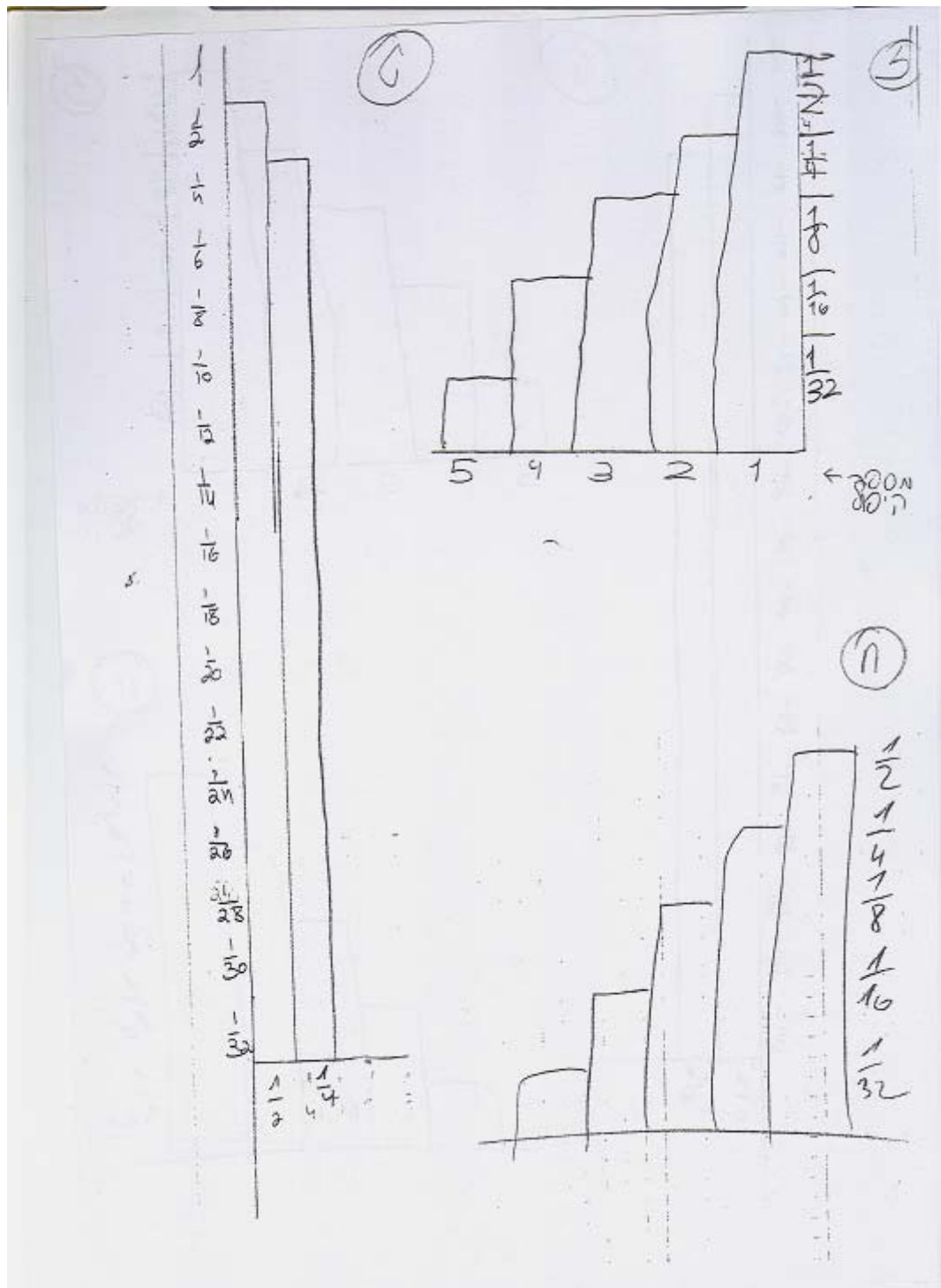


דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 3).





דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 4).

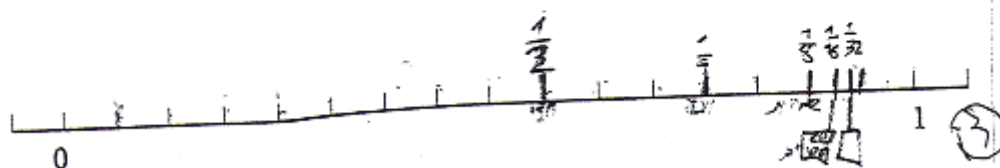
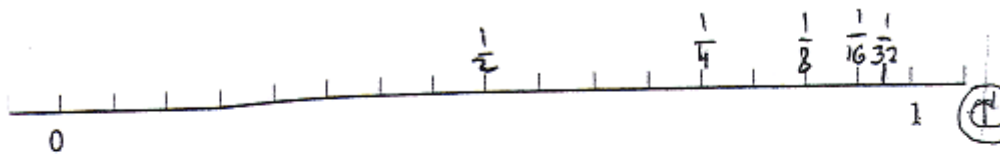
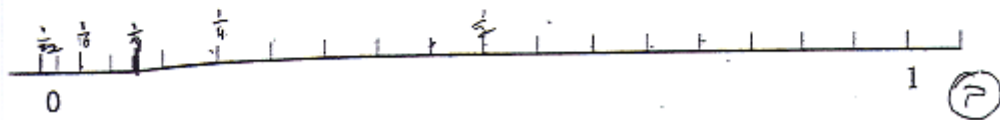
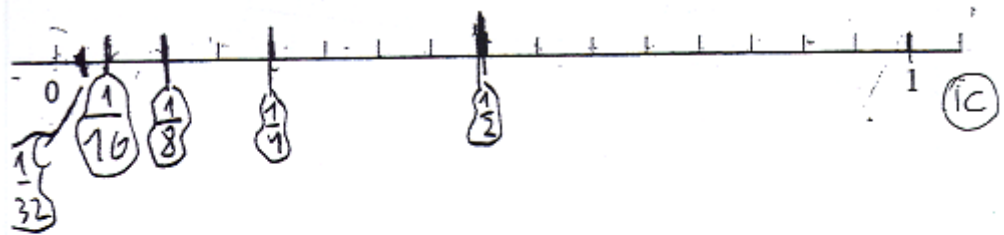






דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 5).

### שאלה 11 – ציר המספרים





דוגמאות לתשובות תלמידים לסעיפים מתוך המשימה קיפולי נייר (שקף 6).

## שאלה 12 – מטה-קוגניציה - העדפת ייצוג העדפת הסדרה

- כי הוא מראה את החלקים של השלם (הנייר) במדוייק.
- לא בחרתי בדיאגרמה כי בחלק מהריבועים צריכים לצבוע חצי או רבע או שבר אחר בתוך הריבוע וזה מבלבל. בציר גם לא בחרתי כי גם בו צריך לעשות בין הקווים של הציר קווים נוספים וזה גם מבלבל. בגלל זה בחרתי בסדרה של המספרים שבה כדי להגיע למספר הבא צריך רק לבדוק את המספר האחרון שכתוב ולהכפיל את המכנה ב-2.
- כי היא מראה את החלקים של השלם (הנייר) במדוייק.
- בגלל שבשאלה 9 כתוב את השברים ודבר זה לא בדיוק מדוייק כמו שמחשב יכול לעשות ובשאלה 9 זה הרבה יותר ברור.

### העדפת הדיאגרמה

- בדיאגרמה אני יכולה להשוות לפי כמות שהעין רואה ולא לפי מספרים וככה למוח יש הרבה פחות עבודה.

### העדפת ציר מספרים

- בגלל שאל ציר המספרים קל לראות שכל שבר קטן בחצי מהשבר הקודם.
- כי אז זה מראה את ההבדלים.



דף משוב על עבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר.

הערות	דרוג	מרכיבי תוכן	תחום
		<p>השוואה בין שברים סדרה צמצום והרחבה השלמה לשלם – משמעות השלם משמעות השבר ייצוגים שונים לשבר, קנה מידה</p>	<p><b>ידע תכנים, הבנת מושגים</b></p>
		<p>מציאת חוקיות הבנת הסיטואציה הכללה הנמקה מציאת אפשרויות אומדן מעבר בין ייצוגים הסקת מסקנות חשיבה מטה-קוגניטיבית</p>	<p><b>תהליכי פתרון, עשייה מתמטית</b></p>
		<p>הבנת הנקרא יכולת המללה יכולת כתיבה</p>	<p><b>כישורי תקשורת</b></p>



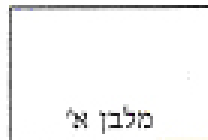
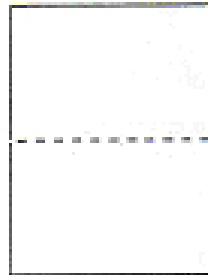


דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד א - עמוד 1).

שמי:

הכיתה:

קיפולי נייר



אבזרים למשימה: דף נייר לכל תלמיד.  
קחו דף נייר.

1. קפלו את הדף לשניים, באמצע.  
רשמו שבר המבטא איזה חלק מהדף השלם הוא מלבן א'.  $\frac{1}{2}$

2. תזרו וקפלו לשניים.  
רשמו שבר המבטא איזה חלק מהדף השלם הוא מלבן ב'.  $\frac{1}{4}$

3. קפלו לשניים פעם נוספת (השלישית).  
איזה חלק מהדף השלם הוא המלבן החדש שקיבלתם?  $\frac{1}{8}$

4. קפלו שוב לשניים (בפעם הרביעית).  
רשמו שבר מתאים.  $\frac{1}{16}$

5. אילו קיפלתם את הדף לשניים פעם נוספת (החמישית),  
איזה חלק מהדף השלם היה המלבן החדש?  $\frac{1}{32}$

6. אילו קיפלתם לשניים פעם נוספת (השישית),  
איזה חלק (שבר) הייתם מקבלים?  $\frac{1}{64}$

7. איזה חלק (שבר) הייתם מקבלים אחרי הקיפול לשניים  
בפעם העשירית?  $\frac{1}{824}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 128 \\ \hline 1281 \\ 2562 \\ \hline 3123 \end{array}$$





דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד א – עמוד 2).

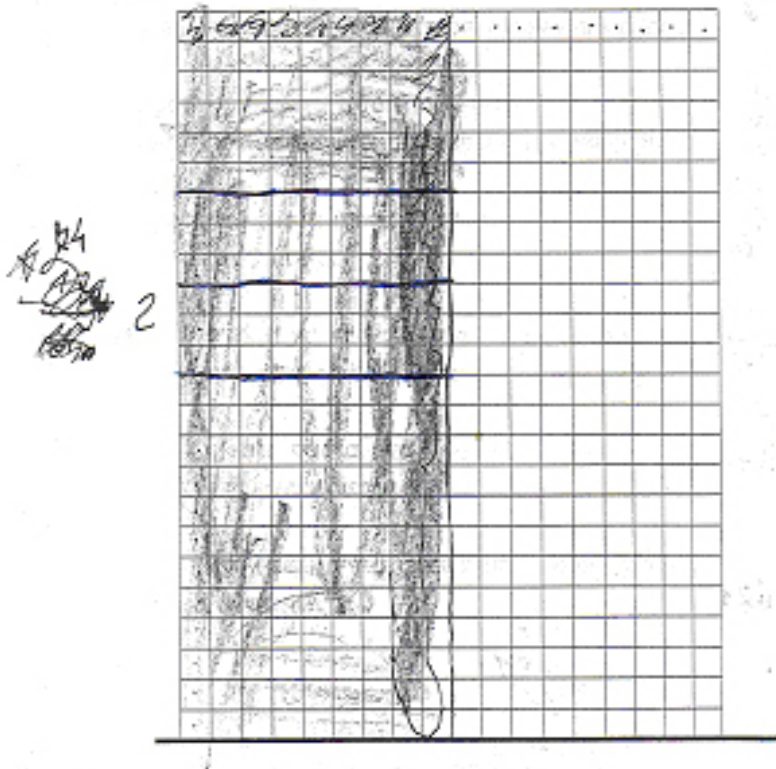
8. נסו לתאר במילים שיטה בה נוכל למצוא בכל פעם איזה חלק מן הדף נקבל אחרי קיפול מסוים:

*7 שני שמיים ל' אס', משה קיפול 1/4 של הדף*

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

$\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{32}$ , ...

10. נסו לתאר בדיאגרמה את החלקים מן הדף שמקבלים בכל אחד מ-5 הקיפולים הראשונים.





דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד א – עמוד 3).

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

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

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

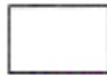
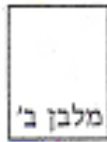
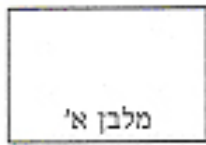
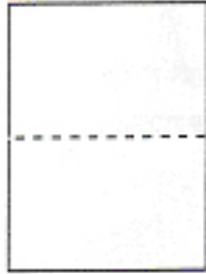
הסבירו את בחירתכם: כ' אל זה אריל אתה הסבוא.



דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד ב - עמוד 1).

(2) הכיתה

הכיתה 4:



קיפולי נייר

אבזרים למשימה: דף נייר לכל תלמיד.  
קחו דף נייר.

1. קפלו את הדף לשניים, באמצע.  
רשמו שבר המבטא איזה חלק מהדף השלם הוא מלבן א'.

$\frac{1}{2}$

2. חזרו וקפלו לשניים.

רשמו שבר המבטא איזה חלק מהדף השלם הוא מלבן ב'.

$\frac{1}{4}$

3. קפלו לשניים פעם נוספת (השלישית).

איזה חלק מהדף השלם הוא המלבן החדש שקיבלתם?

$\frac{1}{8}$

4. קפלו שוב לשניים (בפעם הרביעית).

$\frac{1}{16}$

רשמו שבר מתאים.

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

$\frac{1}{32}$

איזה חלק מהדף השלם היה המלבן החדש?

6. אילו קיפלתם לשניים פעם נוספת (השישית),

$\frac{1}{64}$

איזה חלק (שבר) הייתם מקבלים?

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

$\frac{1}{1024}$



דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד ב - עמוד 2).

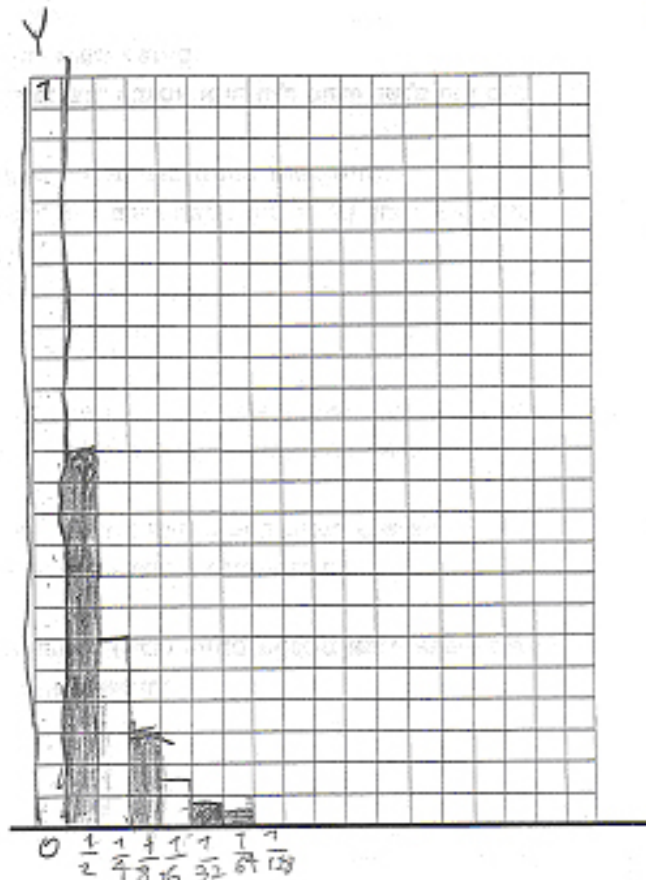
8. נסו לתאר במילים שיטח בה נוכל למצוא בכל פעם איזה חלק מן הדף נקבל אחרי קיפול מסוים:

ככל נצמד שוקפים את הנייר מכניסים את האננו  
ואת מסכה הניגודיים

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

$\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{32}$ , ...

10. נסו לתאר בדיאגרמה את החלקים מן הדף שמקבלים בכל אחד מ-5 הקיפולים הראשונים.





דוגמה לעבודת תלמיד במשימה קיפולי נייר (תלמיד ב – עמוד 3).

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

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

- הסדרה של המספרים שרשמתם בשאלה 9:
- הדיאגרמה ששרטטתם בשאלה 10:
- ציר המספרים שעליו סימנתם את המספרים בשאלה 11:

הסבירו את בחירתכם: אני בוחרת כי בתחילת הקיפולים הראשונים  
 ציינים את המספרים הראשונים של החלקים וזה מה שמקבלים.  
 בנייה של החלקים כי הם נהו ציורם של החלקים  
 בין הקווים של הציור וקווים נוספים וזה מה שמקבלים  
 בשלבים של החלקים של החלקים של החלקים  
 כי הם מקבלים את החלקים של החלקים של החלקים  
 האחרון של החלקים של החלקים של החלקים