



ד"ר רותי שטיינברג, שרה הוכנר ואיילה טל

## הבניית הוראת המתמטיקה על דרכי חשיבה של ילדים חלק ב'

בזמן העבודה בקבוצה הקטנה המורה מספיקה לשוחח עם הילדים ולהבין את דרכי חשיבתם ולרשום לעצמה בקיצור איך כל ילד עובד. רישום זה מצטרף למידע על תהליכי החשיבה והפתרון של כל ילד לאורך זמן והוא חלק ממרכיבים שונים של הערכה חלופית שאנחנו משתמשים בה. בהמשך מוצגת דוגמה לתיעוד דרכי החשיבה של הילדים כפי שהמורה רשמה בקיצור בזמן העבודה עם הילדים בקבוצה. יפה לראות כיצד כל ילד בקבוצה התמודד עם הבעיה של חיבור מספרים דו-ספרתיים בדרכו ובהתאם לדרגת ההתפתחות הקוגניטיבית שלו.

בעיית האתגר שניתנה לילדים לא נלמדה באופן פורמלי בכיתה. בהתחשב בעובדה שהילדים בכיתה א', מלהיב לראות איך כל ילד בקבוצה הצליח לפתור את התרגיל בדרכו שלו. הילדים עושים את מה שהם מבינים, מסבירים את הרעיונות שלהם ומחפשים משמעות בהסברים של חבריהם. הדגש בקבוצה הקטנה מושם על רפלקציה, המללה, שיחה מתמטית וכתיבה על דרך הפתרון. הילדים מתעדים את פתרונם בכתב בעזרת ציור אמצעי ההמחשה, רישום תרגילים, סמלים אחרים שהם ממציאים, או בעזרת כתיבה חופשית במילים.

במספר חזק מס' 16 פורסם חלק א' של המאמר ובו הוצגו עקרונות הגישה ודוגמאות לפתרון בעיות. בחלק זה של המאמר נציג דוגמאות נוספות לפעילויות תלמידים, נתאר את הסביבה הלימודית המתאימה לעבודה זו וכן נביא מדברי מורות שעברו את התהליך.

לקראת פסח קיבלו ילדי כיתה א' בעיה, לאחר שכבר הרגישו נוח מאוד לעבוד במספרים גדולים במבנה העשורי. הילדים נחשפו למספרים גדולים כבר בתחילת כיתה א'; כפי שמראה הדוגמה בהמשך. באמצעות הבעיה במספרים גדולים נציג כיצד.

המורה מתעדת תהליכי פתרון בקבוצה קטנה.

**בעיה במספרים גדולים בכיתה א' (כיתה א' בית-ספר "השרון", פסח תשנ"ה)**

ליוסי 14 גולות.  
הוא הרוויח 25 גולות.  
כמה גולות ליוסי?



דוגמאות לדרכי פתרון של ילדים (ל - 14+25)

ילדה א' - ספרה מהאמצע, מ-14. היא נעזרה באצבעותיה כדי לראות שהיא מוסיפה עוד 25 (אומרת עוד 25 מספרים). את המספר 25 היא חילקה ל-10 אצבעות, 10 אצבעות ו-5 אצבעות, וספרה מהאמצע עד ש"נגמרו" האצבעות. (תהליך זה דורש "ספירה כפולה" בה הילדה סופרת 15, 16, 17... 39 ובו בזמן מונה 1-25 אצבעות). היא ספרה 24...17, 16, 15 תוך הצגת 10 אצבעות אחת לאחת, תוך כדי הספירה, ואמרה: "כבר 10", התחילה שוב להציג 10 אצבעות תוך כדי ספירת המשך: 34...27, 26, 25, ועוד 5 אצבעות בספירה 39...37, 36, 35.

ילדה ב' - ייצוג באמצעי המחשה של המבנה העשורי. ייצגה את ה-14 בשקית (שבה נאספו 10 פקקים) וארבעה פקקים בודדים, ובאופן דומה ייצגה את ה-25. אף שהפקקים נאגדו בשקיות של עשרות, שאותן הכינו הילדים, ולמרות היכרותם הרבה איתן, הילדה עדיין נזקקה למנות את כל הפקקים שבשקיות, אחד לאחד, גם אחרי שסידרה את השקיות לפי עשרות ויחידות.

ילד ג' - חישוב הכל בראשו; הוא פירק את 25 ל-2 עשרות ו-5 יחידות:  
 $14+5 \dots 19+20 \rightarrow 39$

ילד ד' - ייצוג בעשרות ויחידות; הוא לקח שקיות ופקקים בודדים. חיבר את העשרות ( $20+10=30$ ) והוסיף את היחידות תוך כדי ספירה מהאמצע: 39...33, 32, 31.

14+25

14, 15, 16...  
 מ מ  
 מ מ  
 מ ...  
 10, 10, 5

ת.ס. - ספירה מהאמצע

20+40 → 2+4 → 6      20+40 → 60

14+25

קמליה

□... □□...  
 1, 2, 3, ...

ספירה מאחורי, אחת.

20+40

□□ □□□□

3+3 → 6      אף יוג

30+30 = 60      □□□□ □□□□

14+25

14+5 → 19+20 → 39

20+40

2+4 → 6      20+40 → 60

14+25

□□□□ □□□□

30 31, 32... 39

ת.ס.

נאספו לקופסה והם שימשו אמצעי המחשה להדגמת המבנה העשורי. הילדים נהנו ל"שחק" עם השקיות והפקקים הבודדים. הילדים ייצגו מספרים גדולים בשקיות ובפקקים בודדים, או שנתבקשו לגלות מהו המספר שבנה חברם. איסוף הפקקים הפך לגירוי אינטלקטואלי. באחד הימים של נובמבר היו בכתה 293 פקקים ובאותו היום הביאו עוד 17 פקקים. הילדים נשאלו אם לדעתם יהיו לנו כעת יותר מ-300 פקקים? ילדים רבים בכיתה יכלו לענות לשאלה באמצעות חישוב בעל-פה וכל ילדי הכיתה יכלו למנות מהאמצע את 17 הפקקים (294, 295...).

**היכרות עם מספרים גדולים - איסוף פקקים** (בית-ספר "השרון")

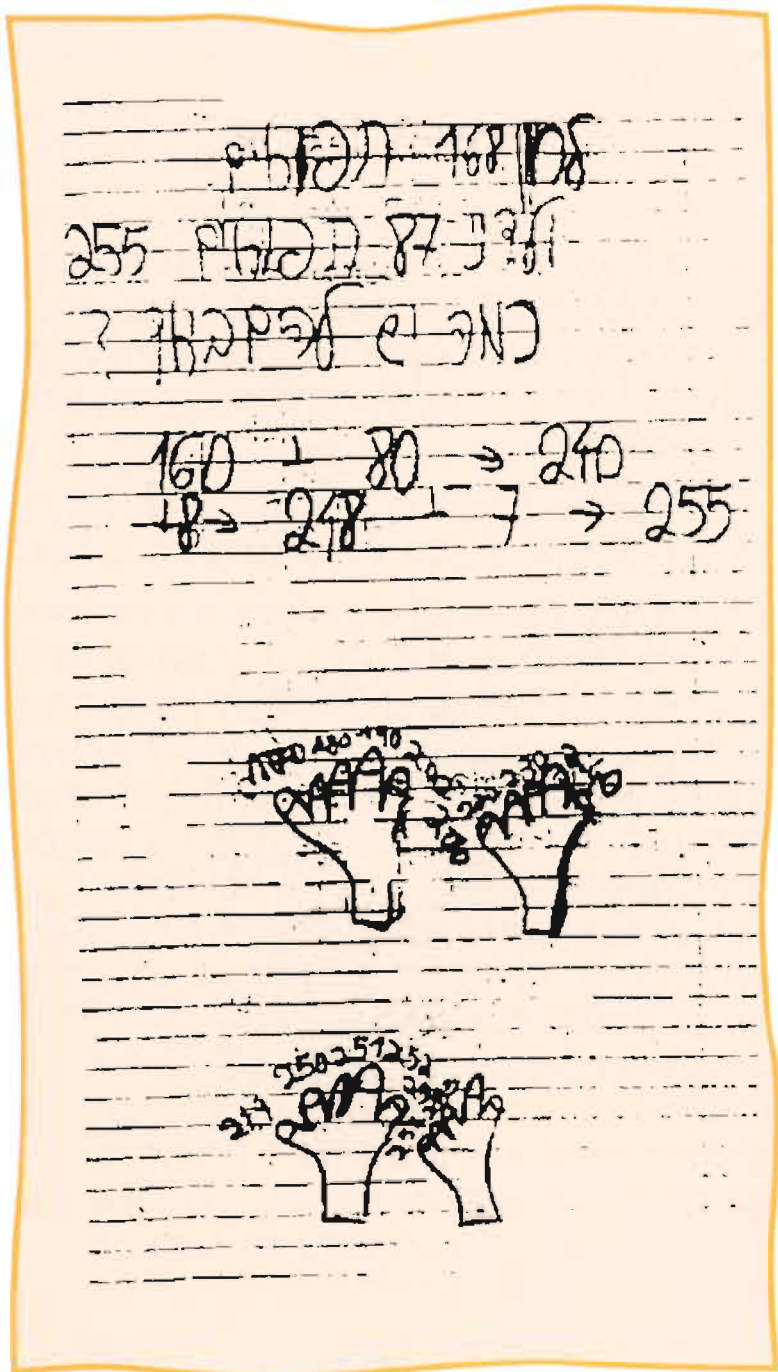
מתחילת שנת הלימודים התבקשו הילדים בכיתה א' לאסוף פקקים ולהביאם לכיתה. מהר מאוד התגלה, שבפקקים טמון כוח לימודי רב. הילדים הביאו בשמחה פקקים לכיתה, ובכל יום כתבה המורה על הלוח את מספר הפקקים שיש ואת מספר הפקקים שנאספו. התברר לילדים שכדאי למנות מהאמצע (כגון: 97, 98... 99) ומהר מאוד עברו למניה בתחום המאה והאלף. לאחר שנאספו כ-300 פקקים, הם נאגדו בשקיות. כל עשרה פקקים נאספו בשקית שקופה, כל עשר שקיות (100)



## סביבה לימודית עשירה ומרכזונים מתמטיים

נבנית סביבה לימודית עשירה שבה הילדים עובדים בקבוצות הטרוגניות במרכזונים מגוונים ואתגריים. כמעט כל העבודה נעשית בקבוצות הטרוגניות. השונות בין הילדים בקבוצה מתבטאת בדרך כלל בדרכי החשיבה ובדרכי הפתרון שבהן הם ניגשים לפתור את הבעיות. אחרי זמן קצר כמעט כל הילדים מצליחים לפתור בעיות אתגריות ולהעשיר זה את זה.

נדגים כאן מרכזונים אחדים ונראה איך ילדים שונים עובדים בהם לפי יכולתם. כל הקבוצה מקבלת את אותו המרכזון, ואין הילד מקבל "חותמת" של "חזק" או "חלש" על פי רמת פעילות. נתבונן בדוגמאות של המרכזונים שניתנו בכיתה ונראה כיצד ילדים שונים התמודדו עם אותה משימה.



### חיבור בעיות

במרכזון אחר התבקשו הילדים בכיתה א' לחבר בעיה: ילד אחד חיבר את הבעיה: "לרון 168 תפוחים ולדני יש עוד 87 תפוחים. כמה יש להם ביחד?" הילד פתר באמצעות ספירה בעזרת אצבעות בעשרות שלמות (160, 170, 180, 240...) ואחר-כך הוסיף עוד 8 בעל-פה ועוד 7 בספירה מהאמצע על אצבעות.

הילדים בכיתה ב' קיבלו את המשימה: סכום 8 מספרים אי-זוגיים שווה ל-20. היו שהצליחו לחבר שלושה תרגילים מתאימים, והיו שחיברו עשרה תרגילים. כל ילד הצליח להתמודד עם המשימה, בלטה במיוחד אחת הילדות המתקשות בכיתה שהצליחה להתמודד עם הבעיה בהצלחה, והאור בעיניה נתן לה כוח ובנה עוד שלב בדימוי העצמי שלה.



## בעיית הטלפון

לפניכם מספר טלפון: 09-7621824. כתבו תרגילים שונים, כך שהספרות והתוצאה של כל תרגיל יופיעו במספר הטלפון.

במשימה זו שניתנה בכיתה א' חיבר כל ילד תרגילים על פי יכולתו. היו ילדים שחברו תרגילים בתחום העשרת הראשונה, כגון  $6+1=7$ ,  $2+2=4$ , וילדים "חזקים" חיברו תרגילים כמו:  $88+88=176$  או  $48+48=96$ ,  $86+86=172$ . המרכזון נתן מענה לכל אחד מחברי הקבוצה ועורר מוטיבציה אצל הילדים לחבר כמה שיותר תרגילים ובשימת לב לכך שהמספרים אכן יהיו במספר הטלפון. בדוגמא המוצגת ניתן לראות ילד בכיתה א' שחיבר תרגילים כמו:

$$10,000 - 2,000 = 8,000 !!!$$



הילדים. אני מכירה את הסולם, את ההיררכיה, מה הן אסטרטגיות מתקדמות יותר. חשוב לי לדעת איך הילד הגיע לתוצאה, איך הוא יודע להסביר איך הגיע. חשוב לי לתעד את הדרכים של הילד.”

– “התלמידים מרגישים ביטחון. כל ילד הוא ייחודי – עולם בפני עצמו ובקצב שלו. שיעורי חשבון הפכו לחוויה. הכיף הגדול שלי הוא לראות ילדים שרצים אלי ומבקשים בעיות קשות יותר. הם יודעים לפתח דיון ולהקשיב לחבריהם. הילדים נהנו, שיחקו ופיתחו את חשיבתם.”

– “אני מוציאה לפועל של חשיבת הילדים. את רוב הילדים אני לא צריכה ללמד אלא רק לגרות.”

– “בהתחלה חששתי שלא נספיק את הנושאים בתכנית הלימודים ואולי חוסר השיטתיות יגרום לפערים בהקניית נושאים מתמטיים. במשך השנה התחלתי להרגיש בטוחה יותר ויותר. גיליתי שאני קשובה לאסטרטגיות החשיבה של הילדים. זיהיתי דרכי פתרון שונות וטיפוסים שונים של חשיבה. התחלתי להעזיז יותר ויותר ברמת הבעיות שהבאתי לכיתה. עסקנו יותר ויותר בבעיות גילוי ובעיות אתגר. בכיתה קרו דברים משמחים: ילדים חלשים, עם כל הצלחה בפתרון בעיה קשה – החלו לגלות מוטיבציה רבה, ביטחון רב ועניין בשיעורי החשבון. האווירה בכיתה היתה אווירה של יצירה גילוי ושמחה, היתה אווירה מקבלת ותומכת שהפכה את שיעורי החשבון לחגיגה שאין רוצים שתיגמר. כל זה הביא אותי לפתוח יותר ויותר את אפשרויות העבודה בכיתה, ולהעלות ולגוון את הבעיות המוגשות לילדים.”

– “מדי פעם אני מגיעה למצבי התרגשות כשתלמיד מסביר לי את דרך החשיבה המקורית והמיוחדת שלו.”

– “השנה נהניתי משיעורי החשבון. פשוט פרחתי. הילדים אוהבים לפתור חידות ושאלות אתגר.”

– “אני מגלה הבנה אצל ילדים מתקשים. חשיפת הילדים למספר פתרונות העלתה את המוטיבציה והביטחון של החלשים.”

– “נהניתי מדרכי הדיווח והמשוב. נפלא לראות ילדים מדווחים ומחמיאים זה לזה בצורה עניינית.”

התקשיתי לעקוב אחרי דרכי מחשבתם של הילדים ורשמתי את פתרונותיהם במחברת בלי להבין עד הסוף. ניסיתי אחר-כך בבית ועם עמיתות לעבודה לברר את מהלך החשיבה של הילדים. מבחינתי, אני מרגישה שקפצתי מדרגות רבות בהוראה. אני מכירה כעת כל תלמיד, היכן הוא נמצא. הילדים יצירתיים ושיעורי החשבון אינם מרתיעים אותם והם מבקשים לפתור עוד בעיות. הם ממציאים משחקי חשיבה ובעיות ונותנים לחבריהם לפתור. לכל הילדים יש תחושת הצלחה. הדגש כאן הוא על החשיבה ולא על נוסחאות ותבנית אחת. יש דרכים רבות להגיע לפתרון. למדתי להקשיב ולא להרצות. להרגשתי, לעבוד לפי גישה זו היא הדרך הנכונה לשנות האלפיים. בדרך זו אין רגע משעמם. כל הזמן צריכים להיות קשובים לילדים. היפה בזה שכל אחד מהילדים צודק. אחד הגיע בשלושה צעדים וחברו בשישה צעדים.”

עוד מורות התבטאו בנוגע לשינוי שהן והילדים עברו בעקבות ההתנסות בגישת ההוראה: – “אם היו אומרים לי בשנה שעברה שהילדים שלי יעבדו כך לא הייתי מאמינה”

– “מיום ליום אני מרגישה בהתקדמות הרבה בחשיבה אצל הילדים. הילדים מסוגלים להתמודד בקלות יחסית עם סוגי שאלות מורכבות. הם אוהבים מאוד לעבוד עם שאלה ומרגישים שהם מתמודדים עם אתגרים חדשים. הרבה יותר ילדים מצליחים לעבוד ולפתור ולהתקדם בדרכי הפתרון שלהם. הם מוצאים לעצמם דרכים מתאימות ומגיעים לפתרונות. בסך הכל אני מרגישה טוב כשאני רואה את ההתקדמות העצומה שחלה.”

– “בעבר, הייתי עומדת מול כיתה – מלמדת, חוזרת ומשננת. כיום אני פחות עומדת מול הכיתה, אני נותנת לילדים יותר להתנסות. אני יותר עוזרת, מדריכה, נמצאת לידם, מביטה מהצד, יותר משקיפה, מייעצת, עוזרת אם נתקעים, פחות עומדת מול הכיתה ומרצה ולועסת את החומר.”

– “למדתי המון. אני יודעת הרבה יותר על התפתחות החשיבה ועל הקצב האישי השונה. אני יודעת איך להתאים לכל ילד את העבודה שתתאים לקצב. היום אני מעיזה יותר. ההתנסות עם קבוצות קטנות מאפשרת לעבוד עם כל ילד בנפרד ואני מוצאת זמן לראות איפה כל אחד נמצא ולעזור. אני יודעת בדיוק לאן כל אחד הגיע. זה לא היה קיים בהוראה פרונטלית. התלמידים החזקים היו צועקים ולא הייתי מגיעה לחלשים.”

– “אני יודעת לזהות התקדמות באסטרטגיות של

<sup>1</sup> מאמר זה מבוסס על הרצאה שניתנה בכנס המחלקה למיומנות יסוד, בכנס הציגו בתי-ספר “ארן”, בהנהלת רחל גוטשטיין, ו”השרון”, בהנהלת שרה מלצר, מכפר-סבא. המפקחת על בתי-הספר היא טמירה קנור. תודה לשרי גלסמן על עזרתה בעריכת המאמר ולמורות מבתי הספר “ארן” ו”השרון” על הערותיהן.