

# גלגולה של קופסה

## ללמוד בעזרת קופסת קרטון – חקר מקרה

### בגן הניסויי במכללת אפרתה\*

דוד ברודי\*\*

## הוראה פורמלית ולמידה טבעית

כותבי תכניות לימודים בתחום הקדם-יסודי התאמצו להעמיד איתן את האוריינות המתמטית עם כתיבת התוכנית 'טיפול חשיבה חשבונית בגיל הרך'.<sup>1</sup> מאז הם הקימו "גן ברשת", אתר אינטרנט המיועד למחנכי הגיל הרך ([www.education.gov.il/preschool](http://www.education.gov.il/preschool)) עם דף מקורות שנקרא "לפתוח חלון". דף זה כולל מאמרים בנושא התפתחות ידע מתמטי אצל ילדים בגיל הרך. באתר נמצא גם דף שנקרא "פרויקטים מתועדים" והוא מציג דוגמאות מוחשיות מעניינות של גננות המעודדות אוריינות מתמטית בהקשרים אותנטיים.

לאחרונה, הוכח שחשיבה מתמטית מצויה לא רק אצל בני אנוש אלא גם אצל בריות אחרות. אצל בני אנוש הכישורים המתמטיים הבסיסיים מתפתחים בנפרד מכישורים לשוניים. ממצאים אלו הביאו חוקרים כמו סטניסלס דאהיינה לשער בסיס נוירולוגי לחשיבה המתמטית.<sup>2</sup> בניתוח המושג מספר בשפות רבות בעולם, הוא מסיק שהמספרים 1-4 הם אוניברסליים ושיש להם בסיס ביולוגי. כמו כן, הפסיכולוג דוד גירי מניח "למידה טבעית" של כישורים מתמטיים, כגון מנייה.<sup>3</sup> הלמידה הטבעית מתרחשת כאשר ילד זקוק לפירוש והבנה של סביבתו הפיזית. הוא מציין שכישורים אלה יכולים לתמוך בלמידת מיומנויות מתמטיות "בית-ספריות" מחד גיסא והם יכולים להפריע ללמידה בתחומים אחרים מאידך-גיסא. לדוגמה, הלמידה הטבעית של מנייה יכולה להפריע לרכישת מערכת השברים.

\* פורסם ב**הד הגן**, סז (ג) (תשס"ג), עמ' 36-45.

\*\* תודות לד"ר ציון עוקשי, טל בר לב ואחינועם סרור על הייעוץ בכתיבת המאמר.

1 סלע, ספוקויני, הילרוביץ ותובל, 1995.

2 דאהיניה, 1997.

3 גירי והמסון, 2007.

למרות ההוראה הפורמלית של מושג המספר ומושגים אחרים, ילדים ימשיכו ללמוד בצורה משמעותית ללא הפרעת הגננת. החיים היומיומיים בגן עשירים בהזדמנויות טבעיות לשאול שאלות ולסקול אסטרטגיות לפתרון בעיות בעזרת מגוון רב של כלים ובשימוש לשון מתמטית אמיתית. הגננת מוזמנת לנצל הזדמנויות אלו לקדם את החשיבה המתמטית. סגולות החוויה האותנטית במקום המשימה המלאכותית מתועדות היטב.<sup>4</sup> החוקרת קונסטנס קאמי פיענחה את פיאגה עבור מחנכי הגיל הרך ודווקא בתחום ההתפתחות המתמטית. היא זיהתה ארבע גישות מתאימות לעידוד רכישת מושג המספר אצל הילד בגיל הרך: יצירת קבוצות, השוואתן, עיסוק במספר כשהוא בעל משמעות לילד והחלפת דעות בין הילדים. החוויה המשמעותית שקאמי מדגישה ניכרת גם בפרויקטים המדדימים שמהווים מוקד בגישה של מערכת החינוך לגיל הרך בעיר רג'יו אמיליה באיטליה.<sup>5</sup> המחנך הפילוסוף (הוגה), לוריס מלאגוזי, היוזם של הגישה הזאת, טוען שהילד זקוק לזמן, מרחב ותנאים סביבתיים על מנת לחקור את סביבתו ולהבין אותה. הוא לא התעניין דווקא באוריינות מתמטית כתחום נפרד וכמטרה בפני עצמה, אלא הוא ראה את המתמטיקה כאחת משפות רבות שילדים רוכשים.

## גישת רג'יו אמיליה

הגישה הפופולרית של רג'יו מדגישה גם פתרון בעיות וגם אותנטיות בפרויקטים שפיתחו הגננות והילדים. אחד האפיונים המרשימים ביותר בפרויקטים אלה הוא שילוב תחומים רבים, כולל מתמטיקה. כמו כן גורם ייחודי נוסף הוא שיתוף הפעולה בין "בעלי המניות" ככוח המניע את צמיחת הפרויקט. לדוגמה, בסרט "להכין דיוקן של אריה" (Reggio Children USA, 1980), אנו צופים בחוויות מתמטיות שארוגות בצד מרכיבים אחרים ובפעולת חקר שעושים הילדים על פסל האריה בכיכר העיר. ילדים מטפסים ויושבים על האריה, מלטפים אותו וכך חווים אותו באופן פיזי (ידע תנועתי). הם אף מודדים אותו בעזרת מקלות, רושמים את קווי המתאר ומונים את ציפורניו. פעילויות אלה כרוכות בידע אינטואיטיבי הכולל קביעת אורך, רכישת המושגים הגיאומטריים של קו ישר, עקום, סגור ופתוח וכמות חפצים בקבוצה. הילדים משלבים ידע מתמטי זה מתוך הבנתם את האריה העשוי מאבן ובשלב מאוחר יותר הידע בא לידי ביטוי בתפוקה האמנותית בציור, פיסול וריקוד. במקרה זה, החוויה האותנטית מתמקדת בחקר תופעה שהילדים בחרו

4 תובל, 1997; קאמי, 1982.

5 אדווארדס, ג'ינדי ופורמן, 1998.

6 דיוקן של אריה, 1980.

ללמוד – פסל האריה בכיכר העיר. אוריינות מתמטית בולטת בפרויקט זה, למרות שהיא אף פעם לא הייתה מוצהרת.

## הגישה המתכללת בישראל

בדומה לגישת רג'יו אמיליה, אבל בצורה ייחודית, ד"ר חווה תובל סייעה למחנכי הגיל הרך בישראל ליישם את עקרונות האותנטיות דרך מודל שמדגיש את הפרויקט. מודל זה מכונה "הגישה המתכללת", והוא הולם את הסביבה החינוכית בארץ. האפיון המרכזי לגישה זו הוא שקיפות מטרות הפעילות לילדים. כלומר, בגישה המתכללת הילדים בוחרים, מתארים ומקבלים מטרה ספציפית. החלטה זאת מניעה את הילדים לעסוק בפעילות. ההנעה הנובעת מקביעת המטרות על ידי הילדים מתאימה לחוויה האותנטית וניתן לטעון שהיא אף מגדירה את הפעילות האותנטית. בגישה המתכללת קיימת דרישה של ארגון על בסיס היגיון פנימי של הפרויקט במקום ארגון נוקשה המבוסס על סדר פעילויות לפי רמות קושי או מורכבות. כמו הפרויקטים בגישת רג'יו אמיליה, פעילויות אלה יכולות להימשך לטווח קצר או ארוך. הן מסתיימות כאשר הילדים שבעי רצון מהתפוקה, וזאת לפי קניהמידה שלהם ולא של המבוגר.<sup>7</sup>

## ת"ל חדשות במתמטיקה

מרכיב נוסף של החוויה האותנטית הוא הדגש על פתרון בעיות. כאשר הילד מגדיר בעיה ומחפש פתרון, הנעתו מוגברת ובכך הוא מגייס את הסכימות השכליות הקיימות להתמודד עם האתגר שהוא הציב לעצמו. מחנכים מתמטיים אמריקאים הצליחו לנסח את הדגש על פתרון בעיות בניסוח של מטרות חינוכיות פורמליות. הארגון המקצועי היוקרתי של מורי מתמטיקה בארה"ב, National Council of Teachers of Math, ביסס את תוכנית הלימודים הכוללת על פתרון בעיות, לאורך כל הגילאים.<sup>8</sup> הפרק המיועד לגן חובה עד כיתה ב' שם דגש על פתרון בעיות. בתוכנית זאת העבודה בגן נחשבת כתורמת באופן מהותי ללמידה בכיתות הגבוהות בהמשך הלימודים.

"תכנית 2000", תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה, שהופקה על ידי המינהל הפדגוגי של משרד החינוך, דומה לתוכנית האמריקאית עם דגש חזק על פתרון בעיות

7 תובל, 1997, עמ' 134-139; תובל, 1998.

8 NCTM, 2000.

([http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/tal\\_2000/index.htm](http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/tal_2000/index.htm)). הסילבוס הרשמי של האגף הקדם-יסודי נמצא בתוכנית "מסגרת"<sup>9</sup> מסמך זה מדגיש רכישת מושג המספר מתוך חוויות יום-יומיות ושימוש שפה מתמטית. למרות שחומר זה אינו מעודכן מבחינת גישה ברורה של פתרון הבעיות, ברור לקובעי המדיניות בתחום שתוכנית הלימודים בעתיד תהלום את גישת פתרון הבעיות, הבאה לידי ביטוי בסילבוס המתמטי לבתי-הספר.<sup>10</sup>

## חקר מקרה בגן הניסויי במכללת אפרתה

גישת רג'יו אמיליה והגישה המתכללת מהוות בסיס תיאורטי לעבודה הנעשית בגנים הניסויים במכללת אפרתה בירושלים. חידושים חשובים אלה משתקפים בשגרה היום-יומית בגן וגם בפרויקטים מיוחדים ארוכי-טווח. אחד הפרויקטים בגיל טרום-חובה התבסס על קרטון מקרר. הפרויקט יתואר בפרוטרוט עם דגש על האוריינות המתמטית שקיבלה תמיכה לאורך כל התהליך. חקר מקרה זה מדגים שילוב של פתרון בעיות מתמטיות עם חוויה מתאימה לגן-הילדים ומוכיח את הרלבנטיות של שילוב זה להשגת האוריינות המתמטית בגן. כמו כן תולדות הפרויקט תוצגנה כעדות לחשיבה המתפתחת של הילדים ושל הגננת טל לאורך זמן ממושך. נפתח את תיאור הפרויקט עם סקירה כללית ואחר-כך, כל שלב יתואר וינתח לגבי הלמידה המתמטית שהתרחשה.

## מבט קצר על הפרויקט

הגירוי לפרויקט היה קרטון מקרר שנמצא על המדרכה קרוב לגן. מישהו מצוות הגן שם לב לקרטון והחליט להכניס אותו ולהציב אותו בחצר הגן טרם יציאת הילדים לשחק בחוץ. כשיצאו לחצר, הגיבו הילדים לקרטון תחילה בפליאה, בתדהמה, בעליזות, ובסקרנות. הם שיחקו בתוך הקרטון ומחוצה לו והעבירו חפצים רבים מבעד לפתח קטן שמצאו בדופן הקרטון. פעילות זו נמשכה עד שטל הגננת ביקשה מהילדים להתיישב ליד הקרטון לשיחה. הוחלט להכניס אותו לתוך הגן כדי לשמור עליו שלא יירטב בגשם. כשהקרטון בפנים, שוחחו הילדים עם טל על אפשרויות שונות לשימוש בקרטון. למחרת הם ערכו הצבעה על שלוש אופציות: בית, סירה ואוטובוס. התקבלה הצעת הרוב ליצור ממנו אוטובוס, והקבוצה תיכננה את שלבי הביצוע. אלמנטים שונים של האוטובוס תוכננו, כולל

9 לימור ואחרים, תשנ"ה.

10 סלע, תשנ"ח, עמ' 231-232.

מושבים, שמשות וגלגלים. במשך חודש עבדה טל עם הילדים בקבוצות קטנות להכין את האוטובוס שהפך להיות מוקד למשחק סוציודרמטי. האוטובוס נשאר בגן עד שהוא התפרק וכך הסתיים הפרויקט.

## שלב המשחק החופשי

כמתואר לעיל התגובה הראשונה של הילדים על קופסת הקרטון היתה תדהמה. הם התרשמו מהגודל המדהים של הקרטון כשהיה מונח פתוח כלפי מעלה במרכז החצר. האינטראקציה הראשונית שלהם עם הקרטון כללה למידה על התכונות הפיסיקליות שלו. מה קורה כשאתה דוחף אותו, בועט בו, נשען עליו? איך אתה נכנס לתוך קופסת קרטון כשהפתח שלה פונה לשמים, הרי הפתח גבוה מכדי לטפס לתוכו? איך אתה הופך את קופסת הקרטון על צדה? כמה כבדה הקופסה? כשהילדים הצליחו להפוך את הקרטון הם נכנסו ושיחקו בתוכו.

המון שאלות עלו, נבדקו ונענו תוך כדי פעילות הילדים – כמה ילדים ייכנסו לתוכו? כמה ילדים יישארו בחוץ? אלו משחקים מתאימים לעבור בפתח שמצאו הילדים בגג הקופסה? האם אנחנו יכולים להעביר את כל המשחקים והכלים המשמשים אותנו בארגז החול דרך הפתח ולמלא בהם את הקופסה? האם הקולות שלנו נשמעים שונים בפנים מאשר בחוץ? האם קר וחשוך בפנים יותר מאשר בחוץ?

החקר הבלתי פורמלי בשלב זה היה מגוון וכלל נושאים מתמטיים רבים. הרבה פעילויות הצריכו חשיבה מתמטית, כגון: השוואת גודל, בדיקת נפח, העמדת אובייקט אחד מול השני מבחינת רוחב (המשחק עם כלי החול בפתח הקרטון), למידת מאפייני התיבה והשערות לגבי היחס בין גודל האובייקט ומשקלו. האוריינות המתמטית בשלב זה נרכשה ברמה אינטואיטיבית והושגה על ידי משחק בלתי מכוון מצד הגננת.

## העברת קופסת הקרטון – מאמץ משותף

השלב הבא קרה כמעט מיד ואופיין על ידי החלטה רשמית שנעשתה לאחר דיון של הילדים עם טל, זיהוי הבעיות והעלאת פתרונות. כשטל דנה עם הילדים על מיקום הקרטון הם נעשו מודעים לבעיה שאם ישאירו אותה בחוץ היא תירטב בגשם, שהרי מזגהאוויר השתנה ועונת החורף (הגשום) החלה. הם הגיעו להסכמה שהעברת הקופסה פנימה עדיפה על השארתה בחוץ במקום שבו היא תיהרס על ידי הגשם. גודל הקופסה לא עצר את הילדים, והם החליטו לפעול ביחד כדי להכניסה פנימה. הם הבינו שכדי להיזז

את הקופסה בקלות עליהם להפוך אותה. הם השיגו את השינוי עלידי דחיפה משותפת מצד אחד. לאחר־מכן הקיפו 12 ילדים את קופסת הקרטון, החזיקו אותה מלמטה, הרימו אותה והזיזו אותה 20 מטר עד לדלת הגן.

כשהגיעו לגן גילו לתדהמתם שקופסת הקרטון לא עוברת דרך פתח הדלת. בעיה זו גרמה למידה מסוימת של אכזבה ותסכול. כשטל שוחחה עם הילדים על הבעיה היא הציעה להם לחשוב על כניסה אחרת לבניין. הילדים הציעו להביא את קופסת הקרטון לכניסה הראשית שנראתה להם "גדולה" מכניסה זו. טל הציעה למדוד את רוחב הקופסה עם סרט מדידה, ולקחת את סרט המדידה לכניסה השנייה ולבדוק האם בדלת זו יכולה הקופסה להיכנס.

מהמדידה הסיקו שאכן הקופסה תעבור דרך הדלת השנייה. הילדים שוב הרימו אותה ונשאו אותה מסביב לבניין עד לכניסה הראשית. בהגיעם לדלת הראשית, גילו הילדים שהמדידה לא הייתה מספיק מדויקת, כי הקופסה לא נכנסה דרך הדלת. בנקודה זו עלה לטל רעיון כיצד לקפל את הקופסה כך שתעבור בקלות דרך הפתח. בפנים, הילדים הרכיבו מחדש את הקופסה לצורתה המקורית ומיקמו אותה בפינת חדר המפגש. המיומנויות הבסיסיות ששימשו בשלב זה מתוחכמות למדי. המאמץ הקבוצתי להעביר את הקופסה דרש הבנת המושג 'היקף'. התגלית ששנים־עשר ילדים מסוגלים להרים אובייקט שילד יחיד אינו יכול להרים כרוכה בהבנה אינטואיטיבית של המושג חילוק (משקלו של אובייקט שמתחלק ל־12 ממשקל האובייקט המתחלק ל־1). במדידת הקופסה השתמשו הילדים באמצעי מתווך (סרט מדידה) לצורך השוואת רוחב הדלת ורוחב הקופסה. קיפול הקופסה הדגים לילדים את הקשר בין הפאות המלבניות של התיבה לבין גוף התיבה עצמה. (תיבה בנויה משישה מלבנים). כמו כן קיפול הקופסה המחיש לילדים את מהות הגוף התלת־ממדי, שהוא בעל נפח ופאותיו המלבניות הן צורות דו־ממדיות בלבד. פרט לפעילות המדידה, שאר העיסוק בשלב זה התרחש ברמה האינטואיטיבית ודרש מידה של מטה־קוגניציה. ייתכן שהחשיבה ברמה זו תהווה בסיס לפעילויות פורמליות עם אותם המושגים מאוחר יותר.

## מצביעים ומחליטים

לקח 20 דקות לטל ולקבוצה ליצור רשימה של חלופות בנות ביצוע בשביל הקופסה. הרעיונות נעו בטווח בין אסם לסירה. טל רשמה את ההצעות ואז בחרה שלוש אפשרויות שלדעתה היו ניתנות לביצוע: בית, אוטובוס וסירה. היא הכינה גרף עם שלוש האפשרויות ועבדה עם הילדים בקבוצות קטנות, כדי לעזור להם לגבש את דעתם ואת הצבעתם. בסיכום פעילות זאת סימן כל ילד את בחירתו בגרף. נערך מפגש של כל הקבוצה,

והילדים בדקו את הגרף וגילו שהאוטובוס היה האפשרות המועדפת. הדיון הבא התבסס על חשיבה משותפת מה נדרש כדי להכין אוטובוס. שוב נרשמו הרעיונות והוגשו כבסיס לקבוצות קטנות שעבדו בנפרד על עיצוב האוטובוס.

המושגים המתמטיים בשלב זה עסקו בכימות, היווצרות קבוצות והשוואתן. בתהליך יצירת הגרף, השתנה גובה העמודות ושינויים אלה היוו הזדמנויות רבות להשוות גבהים וכמויות. הילדים הצליחו בקלות להשוות עמודות אלה ובסוף לכמת את מספר הילדים שהצביעו בעד כל אופציה.

## מכילים את האוטובוס

בשלב זה הילדים עבדו בקבוצות קטנות עם טל. הקבוצה הראשונה עבדה על הישיבה באוטובוס. הם ניסו להכניס כמה שיותר כיסאות, ואז הבינו שאין מקום לרגליים ואין מעבר. הם החליטו להשתמש בכיסאות יותר קטנים כדי שהשורות ייווצרו עם מרחב מתאים למעבר בין השורות לכל האורך. הם גם לקחו בחשבון את הצורך בכיסא לנהג בקדמת האוטובוס. עלידי ניסוי של תצורות שונות הם הגיעו לפתרון מתאים. בסיום הם יכלו למנות את מספר הכיסאות הקטנים שיוכנסו לתוך האוטובוס בנוחות. ברגע שהתיישבו באוטובוס, הבינו הילדים שחשוק מאוד בפנים. הם ביקשו להתקין חלונות. טל עזרה להם לשקול מהי צורת החלונות הרצויה. היא הציגה בפניהם בריסטולים בצורות של מלבנים ומשולשים. הילדים בחרו את המלבנים, מיקמו אותם בגובה העיניים והדביקו אותם למקומם. לאחר מכן, כאשר חתכה טל את הצורות המלבניות מצדי הקופסה, ציינו הילדים כמה חתכים צריכה טל לעשות עם הסכין (חתך אחד לכל צלע של המלבן). הילדים בחרו מלבן גדול יותר לחלון הקדמי של הנהג.

כאשר הילדים התמודדו עם סידור מקומות הישיבה באוטובוס, הם עסקו בחיבור, חיסור וחילוק (חלוקת רוחב הקרטון במספר הכיסאות), הם קבעו את כמות הכיסאות וחישוב את הטופוגרפיה של סידור הישיבה לפי צורכי הנוסעים. תחום הגיאומטריה היה ניכר בהכנת החלונות. בפעילות זאת הילדים השוו צורות מוכרות, המלבן והמשולש ובחרו את הצורה שהתאימה לידע הקודם להכנת חלונות באוטובוסים. הם העמיקו בהבנתם את המלבן תוך כדי הסתכלות על הגננת כאשר היא חתכה את החלונות בדפנות הקרטון. קבוצה נוספת עבדה על הגלגלים. טל הביאה כמה מכוניות צעצוע לקבוצה, והם חקרו את הגלגלים של כלי רכב אלו. הם זיהו את העיגול כצורה הרצויה לגלגלי אוטובוס ואז חיפשו ברחבי הגן חפצים עגולים שישמשו כתבנית לחיתוך גלגלים מקרטון בצורות המתאימות. הם הצליחו למצוא מיכל פלסטיק עגול וגדול שהתאים להכנת גלגלי האוטובוס. קבוצה אחרת עבדה על בחירת הצבע לאוטובוס וצבעה את הדפנות החיצוניות בצבע

גואש. הוחלט לצבוע כל דופן בצבע אחר כדי למלא את משאלותיהם של כל הילדים לצבע מסוים.

בשלב העיצוב החיצוני של האוטובוס הילדים פעלו באופן אינדוקטיבי, כאשר הם בדקו כלי רכב והגיעו למסקנה שהעיגול הוא הצורה הנכונה להכנת גלגלים. הם יישמו את הבנתם בנוגע לעיגול על מנת לחפש אובייקטים עיגוליים בגן לשימוש תבנית לגלגלים. ההחלטה לצבוע את דפנות הקרטון איפשרה למידה רחבה יותר בהכרות עם גוף התיבה על ידי כימות דפנות לצביעה.

## סיכום

כפי שהוזכר לעיל, האוטובוס הפך להיות מוקד חשוב למשחק הסוציודרמטי לתקופה ממושכת, אפילו בשלבי עיצובו. תוך כדי משחק באוטובוס הילדים הציעו שיפוצים ואף ביצעו אותם, כגון התקנת מסך וידיאו לצפייה בסרטים בעת הנסיעות. דפנות הקרטון התבלו בשימוש הרצוף, ולאחר זמן האוטובוס התפרק. אחרי שטל כבר הוציאה אותו מהגן, הילדים המשיכו לשאול לאן הוא נעלם. הוא היה חסר להם במשחק, ובשל מעורבותם הפעילה נוצרה תחושה של העצמה. כלומר, הם הניחו שתיווצרנה הזדמנויות בעתיד ליצור סביבות אחרות למשחק. יחד עם זאת, ניתן לחשוב שהם יודעים שרעיונותיהם יפלו על אוזן קשבת ועוד פעם הם יפעלו יחד למימוש יעדם. בתהליך היצירתי של פרויקט האוטובוס, הם לא היו מודעים למושגים המתמטיים הרבים שהעסיקו אותם בפתרון בעיות רבות. בהתמודדות עם המשימה האותנטית של הפיכת הקרטון לאוטובוס הם נזקקו לחשיבה מתמטית ולשפה מתמטית. הלמידה היתה אינטגרטיבית במהותה וכללה רכיבים חברתיים, גשיים, תנועתיים-מוטוריים ושכליים יחד. התחום המתמטי היה חלק אינטגרלי של סביבה חינוכית מורכבת זאת והוא היה לגמרי פונקציונלי. תופעה זאת לא יכלה לקרות לפי גישת מיומנויות, שבה הגננת מתכננת ומגישה את הכל.

התפקיד הפעיל של הגננת כמתווכת היה מהותי להעשרת החשיבה המתמטית בפרויקט. מרים לוי טוענת שהמתמטיקה תטופל אך ורק בצורה בלתי פורמלית בגן דרך החוויה האותנטית. יחד עם זה, היא הדגישה את החשיבות של עירנות הגננת למושגים המתמטיים הטמונים בחוויות היומיומיות.<sup>11</sup> בפרויקט הקרטון העסיקה טל את הילדים בקבלת החלטות שדרשו שימוש אינטואיטיבי ובלתי פורמלי בכמות, צורה, משקל, אורך, גובה, חילוק, חיבור וחסור. בשל ערנותה הגבוהה למושגים אלה, היא יכלה לגייס אותם ככלי עזר לילדים בפתרון הבעיות שעלו בהתמודדותם עם קופסת הקרטון. הצעותיה

11 לוי, חשבון, ללא שנת פרסום (מהדורה שנייה).



"העשירו" את הפרויקט באוריינות המתמטית. ילדים שזוכים לסביבות חינוכיות עשירות כאלה אמורים לפתח נטייה להסתכל על עולמם לא רק בעזרת השפה אלא גם בעזרת המתמטיקה.

פרויקט האוטובוס היווה חוויית למידה לא רק לילדים אלא גם לגננת. טל תיארה את התהליך כך: "אני הייתי סקרנית כמו הילדים כשהתחלנו. הם הסתקרנו מקופסת הקרטון ואני הסתקרנתי לראות מה הם יעשו בה". היא הבינה מיד שזרימה עם רעיונות הילדים תוביל לעידוד החשיבה שלהם בכיוונים רבים. התלהבותם של הילדים השתקפה בפתיחות של טל לשמוע להצעותיהם ובמחויבותה לסייע להם לממש את דמיונם הנפלא.

## רשימת קיצורים וביבליוגרפיה

- C. Edwards, L. Gandine and G. Forman, *The Hundred language of children, The Reggio Emilia approach – advanced reflections*, 2<sup>nd</sup> ed. Greenwich 1998. אדוארדס, גינדי ופורמן, 1998
- D. Geary and C. Hamson, Improving the mathematics and science achievement of American children: Psychology's role, *Retrieved April* (16) (2007), <http://www.apa.org/ed/geary.html>. גיירי והמסון, 2002
- Downloaded: April 2002.
- S. Dehaene, What are Numbers, Really? A cerebral basis for number [http://www.edge.org/3rd\\_culture/dehaene/dehaene\\_p2.html](http://www.edge.org/3rd_culture/dehaene/dehaene_p2.html). דאהנייה, 1997
- Downloaded: April 2002.
- To make a Portrait of a Lion, Washington D.C. USA 1980. דיוקן של אריה, 1980
- Video cassette, 30 minutes.
- מ' ליון, **חשבון בטרם למידה פורמלית**, מכללת אורנים, קריית טבעון ללא שנת פרסום. ליון, חשבון
- ד' לימור ואחרים, **תכנית מסגרת לנן הילדים**, משרד החינוך, התרבות והספורט, ירושלים תשנ"ה. לימור ואחרים, תשנ"ה
- ע' סלע, ש' ספוקויני, 'י הילרוביץ וח' ותובל, **טיפוח חשיבה חשבונית בגיל הרך**, משרד החינוך, ירושלים 1995. סלע, ספוקויני, הילרוביץ ותובל, 1995

- ע' סלע, 'טיפוח חשיבה חשבונית בגיל הרך', **הד הֶגן**, סב (ב) (תשנ"ח), עמ' 231-232.
- סלע, תשנ"ח
- C. Kamii, Number in preschool and kindergarten, Washington 1982.
- קאמי, 1982
- ח' תובל, 'הגישה המתכללת', **הד הֶגן** סב (ב) (1997), עמ' 139-134.
- תובל, 1997
- ח' תובל, **מתכללים בירושלים**, מנח"י, ירושלים 1998.
- תובל, 1998
- The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., Principles and standards for school mathematics, Reston, VA, NCTM 2000.
- NCTM, 2000
- <http://standards.nctm.org/document/chapter4/index.htm>  
Downloaded: April 2002.