

פיתוח תחושת המסוגלות בלימודי החשבון בבית הספר היסודי התאמת הלימוד ליכולת ולקצב של כל תלמיד אישית לוחצת עם פרופסור פרלה נשר

קרני שיר
יניב ביטון



ד"ר קרני שיר

מרצה במכללת שאנן - המכללה האקדמית הדתית לחינוך, קריית שמואל, חיפה.
חוקרת בפרוייקט "הבזקים" - הפקולטה למתמטיקה, הטכניון, חיפה

את השם "פרופ' פרלה נשר" יצא לנו לשמוע הרבה ובהקשרים שונים במהלך השנים שבהם אנחנו עוסקים בתחום החינוך המתמטי, אך בכל השנים האלה אף פעם לא יצא לנו לפגוש אותה ולשוחח עימה אישית. מסיבה זו, כאשר השם שלה עלה כמרואינת הבאה במדור הראיונות בכתב העת, שמחנו על ההזדמנות שנקרתה בדרכנו וניגשנו בחרדת קודש לקבוע פגישה עם האישה שהטייעה את חותמה על תחום החינוך במדינת ישראל בכלל, ולימודי החשבון בבית הספר היסודי בפרט.

רקע



פרופ' פרלה נשר נולדה בתל-אביב לשרה ומשה אידלסון (אדן), וסיימה את השכלתה התיכונית בימי המנדט בתל-אביב שלפני קום המדינה. לאחר סיום הלימודים בגימנסיה בתל-אביב עברה לקיבוץ נירים והייתה חברת קיבוץ במשך 22 שנה (משנת 1948 עד שנת 1972).

פרלה למדה לתואר ראשון במתמטיקה, פיזיקה וביולוגיה באוניברסיטה העברית בירושלים. את הדוקטורט שלה בחינוך היא קיבלה מאוניברסיטת הרווארד בשנת 1972.

בסיום הדוקטורט חזרה פרלה לארץ. היא צורפה אל ועדת המקצוע להוראת המתמטיקה, ולימדה בבית הספר לחינוך באוניברסיטה העברית במשך חמש שנים לצד עבודתה באוניברסיטת חיפה. לאחר שעברה עם משפחתה לחיפה היא החלה לעבוד במשרה מלאה באוניברסיטת חיפה ואף שימשה ראש בית הספר לחינוך באוניברסיטה בשנים 1983-1988. את השבתונים שלה נהגה



ד"ר יניב ביטון

ראש תחום מתמטיקה במרכז לטכנולוגיה חינוכית (מט"ח), תל-אביב.
בוגר הטכניון במחלקה לחינוך, מדע וטכנולוגיה.
מרצה לחינוך מתמטי בשאנן - המכללה האקדמית הדתית לחינוך, קריית שמואל, חיפה.
עוסק בהערכה ומדידה בחינוך מתמטי.

לצד עבודתה באוניברסיטת חיפה שימשה פרלה נשר יועצת במשרד החינוך ויועצת מדעית לספרי החשבון: "אחת, שתיים, ו... שלוש", ו"ועוד אחת", שיצאו בהוצאת מט"ח (המרכז לטכנולוגיה חינוכית).

תפקידה כמדענית הראשית של משרד החינוך

לאחר היותה נשיאת הארגון הבין-לאומי המרכזי לחקר הלמידה המתמטית בשנים 1987-1989, כיהנה פרלה נשר בשנים 1992-1996 כמדענית הראשית השנייה של משרד החינוך. המינוי כמדענית הראשית היה מינוי של שולמית אלוני, שהייתה אז שרת החינוך. פרלה המשיכה לכהן כמדענית הראשית גם לאחר התפטרותה של שולמית אלוני ממשרד החינוך ומינויו של פרופ' אמנון רובינשטיין לתפקיד, וכיהנה בתפקיד זה עד חילופי השלטון, כאשר הפך זבולון המר לשר החינוך.

להלן דוגמה של שני תחומים מרכזיים שבהם עסקה כמדענית ראשית:

1. תגמול דיפרנציאלי בבתי הספר העל-יסודיים

המדד לתקצוב בית הספר לפני כניסתה של פרלה נשר לתפקיד נקבע על פי ההישגים הלימודיים של בית הספר, דבר שגרם להנשרת תלמידים חלשים ומתן עדיפות מראש לבתי ספר הנמצאים באזורים מבוססים. לאחר כניסתה לתפקיד הוגדר מדד חדש המביא בחשבון את הקריטריונים האלה: אחוז הנשירה מבית הספר, ההתקדמות היחסית של בית הספר בהישגים הלימודיים (ביחס לעצמו), זכאות התלמידים לתעודת בגרות מלאה ועוד.

2. ביטול המבחנים הארציים מדי שנה

קודמה של פרלה נשר בתפקיד, פרופ' יוסף באשי, הנהיג שיטת מבחנים המשווים בין בתי הספר. המבחנים נערכו לכל התלמידים ולכל בתי הספר מדי שנה, ופורסם בעיתונות דירוג בתי הספר, כולל סימון בתי ספר "אדומים" שהישגיהם נמוכים. נוהל זה הכניס את מערכת החינוך היסודי למתח ולהעברת מבחנים רבים בכל בית ספר כהכנה ל"מבחני באשי" (כך הם כונו אז). במקום ללמד, עסקו ב"מבחנולוגיה". כתב העמדה הראשון שהיא כתבה עם כניסתה לתפקיד, עסק בהערכת הישגים לימודיים. היא הבחינה בין הערכה מעצבת, שבעבורה כל בית ספר צריך לערוך משוב פנימי, והערכת ההישגים של מערכת החינוך שמשרד החינוך מעוניין בה. היא סברה כי כדי לבחון את הישגי מערכת החינוך בנושאי הליבה, אין צורך בבחינת כל תלמיד בישראל, אלא די במדגם מייצג (גדול ככל שיהיה). לשמחתה, ד"ר שושני שהיה מנכ"ל משרד החינוך, ושרת החינוך, גב' שולמית אלוני, תמכו בעמדה זו וכך היה בזמן כהונתה. בתי הספר הודרכו לבחינת משוב פנימי ולא כל בתי הספר קיבלו מבחנים ממשרד החינוך. גישתה זו נשחקה במרוצת השנים, המשוב הבית ספרי החל להיות מאורגן בידי משרד החינוך ושוב גברו הלחצים, והמדגם התרחב למחצית בתי הספר בארץ, הרבה מעבר למה שדרוש, לדעתה, לצורך מידע על המערכת.

פרלה מדגישה כי בשנים שבהן עבדה כמדענית ראשית של משרד החינוך היא השתדלה לקדם גישה שוויונית, הפועלת לטובת השכבות החלשות ומקטינה את זכויות היתר של השכבות המבוססות. היא מציינת כי היו אלה שנים של ממשלת רבין, שהעמיד את החינוך בראש סדרי העדיפויות של הממשלה, ולראשונה תקציב החינוך עלה על תקציב הביטחון. שושני ניווט ביד רמה את משרד החינוך, והיא נהנתה מאוד מאמונו ומתמיכתו המלאה. הייתה לה הרגשה שאכן אפשר לשנות ולקדם את מערכת החינוך. היום היא יודעת

לומר כי היא טעתה ומרגישה כי עם חילופי הממשלות הכול נגזר. היא חשה כי אין תקווה למערכת חינוך התלויה בחילופי השלטון, ושאין בה גרעין פרופסינולי שקובע מדיניות לזמן ארוך.

תפקידה כראש ועדת פרס החינוך של קרן רוטשילד

קרן רוטשילד מחלקת מדי שנה פרס למורה יחיד מצטיין בעבודתו החינוכית. במשך 10 שנים פרלה נשר כיהנה בהתנדבות כראש הוועדה שהחליטה למי יוענק הפרס. הפרס היה לכבודו ולזכרו של מר מקס רואו שעמד בראש קרן רוטשילד שנים רבות. מקס היה בעל ראייה מערכתית ובין השאר יזם את הקמת הטלוויזיה החינוכית (לפני הטלוויזיה הציבורית), את הקמת מט"ח (המרכז לטכנולוגיה חינוכית), את הקמת האוניברסיטה הפתוחה ואת הכנסת המחשבים הראשונים לכל תלמיד.

בעת היותה ראש ועדת הפרס זכתה פרלה נשר לפגוש עשרות מחנכים ומחנכות העושים עבודה חינוכית יוצאת דופן. פרלה מציינת כי התהליך כולו והמפגש עם המרואיינים היה מרגש ביותר. היא נפגשה עם מחנכים רבים מלאי מסירות ויצירתיות, המתמסרים לעבודתם הרבה מעבר למה שמצפים מהם. היא מרגישה כי בכך היא זכתה לחוות את פניה היפים של מערכת החינוך.

התאמת לימודי המתמטיקה לתלמידים

לדעתה של פרופ' פרלה נשר, כל תלמיד צריך ללמוד מתמטיקה כמה שהוא יכול – אם זה במסגרת 3, 4 או 5 יח"ל. היא מדגישה כי לימודי המתמטיקה הם מפתח חשוב לחיים, בלי קשר למה שאותו תלמיד יעשה אחר כך. היא מאמינה כי כל ילד יכול ללמוד מתמטיקה לפחות ברמה של 3 יח"ל (אם לא ברמה גבוהה יותר).

הבעיה היא שיש כשל רציני בדרך שבה מונגשת המתמטיקה מתחילת הדרך, ובשל כך היא הופכת להיות אימת הציבור. בכל בית ספר יסודי נתונים תלמידים שאומרים שהם שונאים חשבון. אותם פחדים ממתמטיקה שמתפתחים אצל התלמידים בגיל הצעיר, יכולות להיות להן השלכות עתידיות לא רק על לימודי המתמטיקה, אלא גם במקצועות הדורשים ידע מתמטי, כגון תכנות ועוד.

מכיוון שתחושת המסוגלות של התלמיד זורעי האהבה (או השנאה) של המתמטיקה נזרעים כבר בבית הספר היסודי, חשוב מאוד מי יהיו אותם מורים שמלמדים מתמטיקה את התלמידים בבית הספר היסודי. לדעתה של פרופ' פרלה נשר חשוב מאוד, נוסף על כך, לאפשר לילדים ללמוד לפי יכולתם ובקצב שלהם, דבר שיאפשר להם לקבל ביטחון מבחינת היכולות המתמטיות שלהם ולהתפתח טוב יותר.

באחד ממסמכיה של פרופ' נשר היא כתבה כי כאשר מניחים שכל ילד ילמד ללכת או לדבר, יש לנו את כל הסבלנות שבעולם לסייע לו. גם אם נדאג לפעמים שהילד שלנו איטי לעומת הנורמה הממוצעת – לא נוליך אותו בכוח מעבר ליכולתו. אבל בלמידה בבית הספר נוצר מצב שבו כולם חייבים לצעוד בקצב שווה. באשר ללמידת החשבון – גישה כזו יכולה להיות קטלנית. המתמטיקה בנויה נדבך על נדבך, ואם נדבך אחד חסר – הבניין כולו עלול להתמוטט. הילד שהרגיש (לפעמים כבר בכיתה א') שהוא לא מבין מה שחבריו כבר הבינו, נתקף חרדה. והחרדה הזו יכולה להיות מחסום שאינו מאפשר לקלוט אפילו דברים פשוטים.

הגישה של פרלה לחינוך המתמטי היא שאף ילד לא צריך להיכשל, וכל ילד זקוק לסבלנות הנדרשת לצרכיו. בשל כך לדעתה חשוב מאוד שהתלמידים יוכלו ללמוד מתמטיקה בכיף. כדי לאפשר את זה, בעת עבודתה כיועצת במט"ח שולבו בספרי החשבון לבית הספר היסודי הרבה משחקים וסיפורים, הודגשו פנים מגוונות שבהן באה



הטבעית הם פְּמָתִים – מתארי היקף קבוצות של עצמים (quantifiers), ולפיכך גם מעמדם התחבירי: כשאנחנו אומרים "חמישה תפוחים נפלו מן העץ" או "ארבע בנות באו לכיתה" – נושאי המשפטים הם "תפוחים" ו"בנות" בהתאמה, והפעלים המלווים אותם, "נפלו" או "באו", הם בצורת רבים בהתאם לריבוי האובייקטים, והם מקבלים גם צורת זכר או נקבה בדומה לשמות תואר.

פרלה מסבירה שהדבר שונה באריתמטיקה, כאשר אומרים "חמש הוא מספר אי-זוגי". האוגד 'הוא' בצורת יחיד ולא כמו בדוגמאות לעיל שבהן האוגד הוא בצורת ריבוי (הם, הן), והנשוא הוא 'מספר אי-זוגי'. 'חמש' הוא שם של עצם בעל תכונות ייחודיות לו (למשל, "חמש הוא המספר שבו מייד אחרי המספר ארבע"). היא השתמשה כאן בניחות הלשוני, אולם בעצם היא הסתמכה בהשקפתה על ניתוחו הפילוסופי של פרגה את המספר כאובייקט: השפה המתמטית היא שפת סמלים ייחודיים לאובייקטים ולפעולות המתמטיות. אין להם תרגום ישיר מן השפה הטבעית. הסמל '+' איננו המילה 'ועוד' או 'הוספה'. יש מקום לתאר בשפה הטבעית מצבים רבים שבהם יש רמזים מילוליים להוספה אך הפעולה הנדרשת היא חיסור, ולהפך: מילים הרומזות לחיסור אך עדיין צריך להשתמש בפעולה המתמטית '+'.

למשל, המילה "נשארו" נחשבת לרמז מילולי לפעולת חיסור. ניסוח סטראוטיפי, כדלקמן, מצוי בספרים רבים.

בכיתה ב' 24 תלמידים. 16 מהם יצאו להפסקה.

כמה תלמידים נשארו בכיתה?

אבל בדוגמה הבאה דרושה דווקא פעולת חיבור:

בכיתה ב' נשארו בהפסקה בחדר הכיתה שלושה בנים, ונשארו גם ארבע בנות.

כמה תלמידים נשארו בכיתה?

בראשית למידת החשבון בבית הספר, התלמידים בעצם צריכים לעבור מידיעתם את המספרים ככמתים אל פעולות במספרים (כלי לדעת את המושגים הפילוסופיים שנקטתי כאן בדברי אל מורים). על המספרים ככמתים הילדים למדו כבר בגן באמצעות מניית קבוצות עצמים, כמו "שלוש בובות" או "ארבעה כדורים". עכשיו בכיתת הספר בלימודי החשבון עליהם לעשות את הקפיצה הבאה אל המספרים כעצמים במתמטיקה (אופרציונליות בלשון פיאז'ה).

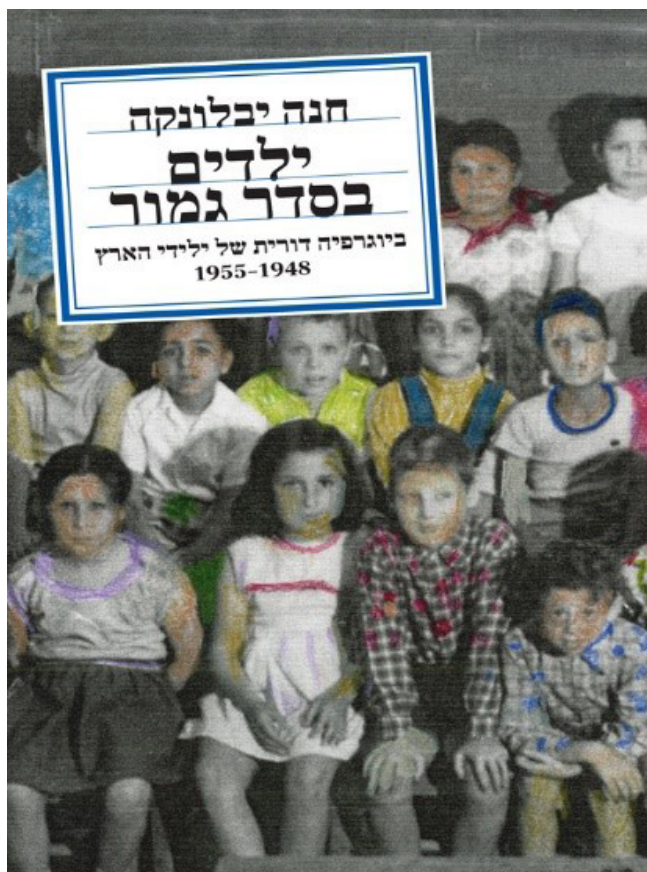
הפעולות במתמטיקה נעשות על עצמים ולא על כמתים. התלמידים, כמובן, לא צריכים להכיר את המושגים המופשטים האלה אך צריכים לדעת לפעול עם מספר כיחידה אחת. למרבה הצער אבחנוה זו אינה מוכרת לרוב המורים. פעמים רבות כשילד פותר שאלת

לידי ביטוי יופייה של המתמטיקה, והייתה הקפדה על כך שהספרים יהיו נעימים לעין. נוסף על כך, מכיוון שלא תמיד אפשר להסתמך על המורים בבית הספר היסודי, הם יצאו מנקודת ההנחה כי המורה אינו מקור הידע ודאגו לכך שספרי הלימוד בחשבון יכילו את כל מה שצריך. כמו כן הפעילויות המופיעות בספרי הלימוד שפיתחו הן ברמות מגוונות כך שתאמנה לכל מיני רמות של התלמידים.

חבט אישי

פרלה היא אחותו הצעירה של האלוף, אברהם אדן, שהיה מפקד גייסות השריון, מפקד פיקוד הדרום וממניפי דגל הדין באילת.

לפרלה יש שתי בנות, חמש נכדות ואפילו חמישה נינים.



פרלה אוהבת לעשות ספורט. אם זה התעמלות, שחייה או הליכה. כמו כן היא אוהבת לקרוא. אחד הספרים שקראה לאחרונה הוא הספר "ילדים בסדר גמור" שכתבה פרופ' חנה יבלונקה.

הספר "ילדים בסדר גמור" הוא ביוגרפיה דורית והוא מספר את סיפורם של הילדים שנולדו במדינת ישראל מקום המדינה ועד 1955 – השנה שבה נולדו בני השנתון האחרון שנלחם במלחמת יום הכיפורים.

עוד תחביב גדול שיש לה הוא הטוילים, ואליהם מצטרף לו תחביב אחר – הכנת אלבומי טיול מושקעים. פרלה טיילה בכל ארץ שהיא יכולה לטייל בה. היא ביקרה בבורמה, אלסקה, וייטנאם, אינדונזיה, גוואטמלה, יפן, סין, פטגוניה, פרו, מקסיקו ועוד.

קווים לגישתה של פרלה להוראת המתמטיקה

פרלה עסקה רבות במעמד האובייקטים המתמטיים והמספרים במתמטיקה שמלמדים בבתי הספר היסודיים. לטענתה, יש להבדיל בין המספרים בשפה המתמטית ובין המספרים בשפה הטבעית.

המספרים בשפה המתמטית הם אובייקטים מופשטים, ואילו בשפה

מקורות לקריאה נוספת

נשר, פ' (1974). מספרים וביטויים לשוניים של מספרים. עיונים בחינוך, 2, 117-124.

ספרד, א' ופרל, ה' (1995). שיחה עם פרופ' פרלה נשר, המדענית הראשית של משרד החינוך. על"ה, 16, 25-31. אוחזר מתוך <http://highmath.haifa.ac.il/data/alle1-26/alle16/alle16-5.pdf>

Nesher, P. (2018). Whole number thinking, learning and development: A commentary on chapter 7. In M. Bartolini Bussi & X. Sun (Eds.), *Building the foundation: Whole numbers in the primary grades* (pp. 169-179). Cham: Springer.

Nesher, P., & Katriel, T. (1977). A semantic analysis of addition and subtraction word problems in arithmetic. *Educational Studies in Mathematics*, 8(3), 251-269. doi:10.1007/BF00385925

חיבור באמצעות מנייה, המורה מניחה שהוא הבין את משמעות הסמלים " + " או " = ". אבל לסמל " + " יש משמעות משלו.

בפסוק המתמטי " $7 = 4 + 3$ " מחברים שני מספרים ולא מונים עצמים אחד לאחד. פעולות במספרים הן שלב אחר בלמידה משלב ההיכרות עם מספרים באמצעות מנייה, כשם שאלגברה היא שלב אחר מאריתמטיקה. כמה מהכישלונות כבר בכיתה א' נגרמים מן העובדה שיש ילדים שטרם הבשילו לפעולות עם מספרים בעוד אנו דוהרים עם הכיתה כולה לשלב הבא.

פרלה עסקה גם רבות בניתוח ופתרון בעיות מילוליות. פתרון בעיה מילולית משמעו חיפוש באופן מכוון ושונה אחרי המבנה המתמטי המשתמע מהטקסט של הבעיה המילולית. בניתוח לשוני נראה שבשאלה חד-שלבית תקינה, למשל, יש שלושה מבעים. בשניים מהם נתונים המספרים, והמבע השלישי הוא מבע השאלה. דווקא במבע הזה, שבו חסר המספר, נמצא המפתח להבנת מבנה העומק החיבורי או הכפלי של הבעיה המילולית. כמו כן אין להסתמך על רמזים מילוליים של מילים בודדות שיכולים להיות מכשילים.

פירוט רב יותר נמצא בסוף הריאיון.

סוף דבר

נסיים את הריאיון במילותיה של פרלה נשר עצמה, כפי שכתבה במסמך המסכם את פועלה:

אתה היצירה את הסיכומים והציבוריות:

ניתן לומר, שסיסוקי התפארו לאליהם. הם בחרו בי יותר לאלטר אני בחרתי בהם. אולם, פרט אלט השנים לבחון עבודתי בתקלות ולעיתים השתעממתי, אהבתי בא רגע אחי עבודתי. היו לי תפקידים וסיסוקים שהיו לעיתים אתגרים חדשים וברשו למני לאלף או לקריינות ואהבתי זאת. ככלל, אהבתי אלמוז בכל יום דבר חדש, וזה נמשך עד ימי אלה. רוח זו אלק השמיתי על תלמידי ואף העובדים איתי, כאשר שכנעתי בא אודם להם להמשיך אלמוז. בתקופה שבה יצאתי הסדרתי עם הנהלת לטיד שאשרו (במסגרת המלטה) יום אימונים אלמוז לתואר גבוה. כי סברתי שרק אנשים שלתפתחים יכולים להיות יצירתיים. כמו כן קיימנו אחת לשבוע סמינר שבו חצות בן המלטה תאורטי בתחום החינוך המתמטי.

חשוב היה לי, אצב עבודתי האקדמית להיות מעורבת בשנייה בשדה החינוך הנובעים למחקרי ומהשקפותי. אינני למאנה בתאוריית חינוך מנותקת מן המעשה, ואין גם להצבים בחשיבותן של התאוריית הכלליות הרבות לבי, "נואדות" בין חוקרי ה-PMI. בין המלמדים האחרונים שפרסמתי היה למלר שבו ביקרתי את 'התאורטיציה' בחינוך המתמטי. המצינה את עצמה אלל התקדמות כאשר בא חוקר למצוא לעצמו מערכת מנחים חדשה לשלו ואינו מתחבר אלמה שנעשה בעבר בתחום.

אני מסתכלת אחרונה בסיפוק. הגיתי וביצתי יוצאות שונות שהפכו אלמוסדות קבוע הפועלים בזמן רב לאחר שחזתי אפוא בהם. כנראה שהם עניו על צרכים אלוותיים. אני נכנסת לעבודה בחשבון באוניברסיטת חיפה ואיש לא מבר איתי. אני למאפנת אלטיד ולעבירת צוות החשבון החדשה למקשת שאליית את שמי. באלל אודם מן המקרים האלו לא נפגשתי. למדתי והתקדמתי באיבי שיוצאותי ידיות ונושאותי, וזה לתקיים להשקפתי שיש דברים חשובים יותר מן האישי שלי.

