

ציפי ליבמן, רונית הופמן

התייחסות אישית לכל תלמיד כדי למנוע חסמים לימודיים ותחושת כשלון

אבני דרך אישיות ומקצועיות בהוראת מתמטיקה –
ראיון עם פרופ' פרלה נשר, ראש התוכנית לתואר שני M.Ed
בחינוך מתמטי לבית הספר היסודי בסמינר הקיבוצים,
פרופ' (אמריטוס) מאוניברסיטת חיפה, והמדענית הראשית
לשעבר במשרד החינוך

פרופ' פרלה נשר ידועה בעולם בזכות מחקריה הרבים בנושא חינוך מתמטי לבית הספר היסודי. היא כיהנה כנשיאה של הארגון הבינלאומי לחקר הלמידה המתמטי (Psychology of P.M.E. Mathematics Education), ושימשה כיועצת לת"ל (תוכניות לימודים) ולמט"ח (המרכז לטכנולוגיה חינוכית). במסגרתם עמדה בראש הפרויקטים "אחת, שתיים, שלוש" ו"עוד אחת" ללימודי מתמטיקה בבית הספר היסודי.

פרופ' נשר היא אחת ממובילות תוכניות הלימוד בתחום המתמטיקה בארץ לילדי הגן ובית הספר היסודי, ובשנים 1994-1997 כיהנה כמדענית הראשית של משרד החינוך. לאורך עשרות שנים הכשירה דורות של מורים, והיא ממשיכה בכך גם היום. לאחרונה חגגה יום הולדת 80.

שאלה: ספרי קצת על עצמך, על ההיסטוריה שלך ואיך הגעת לחינוך המתמטי, אבל ממש מההתחלה – מהיכן את מגיעה, שורשים. פרופ' נשר: שורשים? – אני מהקיבוץ.

ש. נולדת בקיבוץ?

ת. לא. הייתי בתל אביב. ילדותי ושנות נעוריי עד גיל 18 היו בתל אביב. גמרתי תיכון, אהבתי ללמוד מתמטיקה, הייתי בתנועת נוער והלכתי לקיבוץ, בו חייתי 25 שנים.

ש. איזה קיבוץ?

ת. נירים שבנגב.

ש. ואיזה תיכון?

ת. לא מזכירים אותו, כי כיום הוא ללא תואר וללא הדר, אבל אז זו הייתה גימנסיה מצוינת. אני מדברת על התקופה שלפני קום המדינה. גימנסיה ריאלית שלווה. הגימנסיה היא הייתה באותם ימים המקבילה של 'תיכון חדש'. הייתה בה הרוח של 'תיכון חדש', עידוד תנועות

* מקרא: ש. – שאלה, ת. – תשובה

הנוער, והיא הצטיינה בלימודים הריאליסטיים. היה זה בית ספר פרטי שלמדו בו לטינית, יוונית, תולדות המדע, פילוסופיה, הרבה דברים חשובים. לאה גולדברג לימדה בו ספרות, שלמה לויין לימד היסטוריה, טוכמן (שכתב ספרי מתמטיקה) היה מורה למתמטיקה וקיים חוג אחר הצהריים, ואני רצתי פעמיים בשבוע ללמוד על סדרות פיבונאצ'י. מילאתי את כל המחברת בפיתוחים של סדרות אלה.

בגיל 18 יצאתי לקיבוץ של השומר הצעיר – נירים. עבדתי שש שנים במטעים, הייתי מאד מעורבת פוליטית, עד שראיתי כמה הפוליטיקה מלוכלכת, והחלטתי ללכת לדבר הכי נקי שיכול להיות: מתמטיקה. הסכמתי להיות מורה, שזה היה התנאי של הקיבוץ כדי שאוכל לצאת ללמוד.

למדתי מתמטיקה באוניברסיטה העברית בירושלים החצויה. לא הייתי כל כך טובה במתמטיקה כמו בתיכון, כי עברו כבר 12 שנה מאז שעזבתי את התיכון, ובאוניברסיטה למדתי עם כל מיני "צוציקים" מהעתודה האקדמאית. למדתי מתמטיקה-פיזיקה, היסטוריה ופילוסופיה של המדעים. באותם ימים הייתה חובה ללמוד שלושה חוגים וגם הייתה בחינת גמר אחרי שלוש שנים. עם חזרתי לקיבוץ הייתי מורה בכיתות ה'-ו' והתכוננתי להיות מורה במוסד החינוכי, שכלל את חטיבת הביניים והתיכון, שאליה הצטרפו תלמידים מכל הקיבוצים בסביבה. כשלימדתי בשנה הראשונה ראיתי שהתלמידים הבאים מקיבוצים שונים, נמצאים ברמות שונות. החלטתי שאעשה משהו עם מורי בתי הספר היסודיים באזור, כך שהתלמידים יגיעו לחטיבה מוכנים יותר. כתבתי דפי עבודה בחשבון. הדפים הגיעו איכשהו לידיהם של אנשי הקיבוץ הארצי ש"התאהבו" בהם, והם הוציאו אותם כחוברות עבודה לכל קיבוצי הקיבוץ הארצי, ואני נבהלתי. איך זה שאני כותבת דפים "מן השרוול" וזה הולך... החלטתי שצריך ללמוד יותר ברצינות על פיתוח תכניות לימודים. אחרי שש שנות הוראה הגיעה לי שנת השתלמות. בעלי יצא אז בשליחות לבוסטון ואני יצאתי ללמוד. למדתי בהארווארד 'חינוך מתמטי'.

ש. איך זה בהארווארד? איך זה ללמוד שם?

ת. יוצא מן הכלל. יותר קל להתקבל שם מאשר למכללה שלנו... מסתכלים על האדם ומתנים את קבלתו בהסכמת המנחה שלו לעתיד. המנחה המיועדת שלי ל-M.A. נתנה לי איזה פאזל, ואני די טובה בפאזלים. הייתה לי הברקה, ובין רגע הרכבתי אותו – והתקבלתי. מאוחר יותר הייתי אסיסטנטית שלה. שמה מריון וולטר, והיא עוסקת הרבה בהמחשות (מוכרת בארץ בעיקר בשל כרטיסי המראה). הייתי העוזרת שלה בכל הסדנאות שהיא העבירה ונדלקתי על הגישה שלה להוראה. המנחה שלי לדוקטורט עסקה בתחום של 'לשון הילד', תחום שעד אז לא היה לי מושג בו. השתתפתי בקורס שלה והתחברתי מייד לנושא. זרקתי את נושא היצירתיות, עליו עבדתי בהשפעת פרופ' וולטר, ותוך שלושה-ארבעה חודשים סיימתי את הדוקטורט ב'לשון הילד' בהיבטים הקשורים ללמידת האריתמטיקה.

ש. מה זה 'לשון הילד'?

ת. הנושא 'לשון הילד', במקרה שלי, עוסק במעבר שהילדים צריכים לעשות מן השפה הטבעית שלהם לשפה המתמטית.

ש. אז זה בתחום המתמטיקה?

ת. בוודאי שבתחום המתמטיקה. המנחה שלי אפילו פירסמה עבודה שעשיתי במסגרת הקורס, שעסקה במבנה העומק ומבנה השטח של האריתמטיקה, על פי מושגים של חומסקי שיישמת אותם לאריתמטיקה. העיסוק בלשון והקשר שלו ללמידת המתמטיקה מעניין אותי עד היום, וזה היה תחום עיסוקי המרכזי במשך שנים רבות.

ש. במה עסק הדוקטורט שלך?

ת. בדוקטורט שלי סקרתי את כל התוכניות של ה-New Math, שהחלו בפיתוחן בשל הבהלה שאחזה את ארה"ב אחרי שיגור הספוטניק של ברית המועצות בשנות החמישים. בסוף שנות השישים כשאני הגעתי להארווארד – תוכניות לימוד חדשות במדע ובמתמטיקה היו בשיא פריחתן. ה-New Math נחשב בארץ כמכלול אחד, אבל למעשה יש במכלול זה זרמים שונים. מיינתי אותם ואפיינתי אותם לפי הלשון שהם משתמשים בה. למשל, הייתה גישה של המתמטיקאים שפיתחו את תוכנית SMSG, שטענו שאם ידברו כל הזמן מתמטית מדויקת, הילדים יקלטו מתמטיקה טוב יותר. אז התחילו לדבר כל הזמן בלשון של קבוצות ואיברים של קבוצות. למשל, לא אמרו שהילדים הלכו לגן חיות. אלא, 'איברי הקבוצה' שהם ילדים, הלכו לראות את קבוצת האריות שהם קבוצה חלקית של קבוצת החיות... הגישה הזו נקלטה בתקופה מסוימת גם בארץ. תראו את המונחים של תורת הקבוצות המופיעים בספרים של שנות השישים בארץ.

קבוצה אחרת הייתה ה"Nufield" שבאנגליה. הם היו "סביבתיים" יותר. הם סברו שיש להדגים את המתמטיקה באמצעות עצמים הנמצאים בסביבת הילד.

הזרם השלישי היה של דינס וגטניו, שהיו בעלי תפישה תבניתית (כן, גטניו, שהוא עם "הבדידים", ודינס מ"קוביות העשר"). אני רוצה לציין שכאשר גטניו הגיע לארץ בשנות השישים, הייתי באותה עת מורה בכיתות היסוד, ולא יכולתי לסבול את גישתו. המדריכים שלו האמינו בו כמו באלוהים, כמו בדת. ההוראות בהשתלמויות שלו היו "לא לשנות מילה", כי הוא יודע מה שהוא עושה. זה מיד גרם לי להיות "אנטי". סברתי שמתמטיקה היא עניין של שיקול רציונאלי ולא של אמונה דתית. אבל כשנחתתי בדוקטורט שלי, מתוך ראייה ביקורתית, את גישות ה-New Math הגעתי למסקנה הקרוכה לגישה התבניתית. נראה היה לי שיש להשתמש בהתפתחות הפדגוגית שמייצרת עזרים מתאימים מובנים ללמידת המתמטיקה, עזרים המבליטים היבטים שהסביבה הטבעית לא תמיד מספקת. בסביבה יש הרבה אספקטים המקשים על קליטת המתמטיקה המדויקת. כמו כן סברתי, שיש לדבר על העזרים המוחשיים בלשון המובנת לילדים, וזו השפה הטבעית. משם אפשר לעבור לסמליות ולשפה המתמטית.

חזרתי לישראל, ומה שיכולתי לעשות היה לנצל את הידע שלי, כדי לא לחזור על השגיאות שנעשו בארה"ב. הייתי מחויבת לפרופ' פוליאקוב מהוראת המדעים באוניברסיטה העברית, שדאגה לי למלגה בעת לימודיי. היא נתנה לי אפשרות לבחור לעבוד במחלקה להוראת המדעים,

או באגף לתכניות לימודים של משרד החינוך על תוכנית חדשה למתמטיקה לבית הספר היסודי. באותם ימים כבר עבדו במכון וייצמן על תוכנית לימודית לחטיבת הביניים, ובאוניברסיטה העברית עבדו על תוכנית לחטיבה העליונה. אז לא היו אנשי אקדמיה שעסקו בתוכניות לבית הספר היסודי. שבח אדן, ראש ת"ל, שיכנע אותי לעבוד איתו. לא הייתי מודעת אז להבדל שבפרסטיז'ה בעבודה בהוראת המדעים, לבין זו שבמשרד החינוך. בראש ועדת המקצוע עמד אז פרופ' עמיצור, והוא הציע להתחיל לעבוד על הנדסה, כי לראשונה הכניסו אז לתוכנית הלימודים (1972) את נושא הטכנולוגיה האזורית ולא היו חומרי עבודה או ספרי לימוד בנושאים אלה. היה לי מאד נוח ומתאים, כי זה עתה הגעתי מעבודה עם פרופ' מריון וולטר עם המראות, כרטיסי המראה, וגם ביקשתי ממנה רשות לתרגם את עבודתה. היא הוזמנה לארץ ונתנה כאן שתי סדנאות בנושאי מתמטיקה לבית הספר היסודי.

אני הייתי היועצת וחיפשתי אנשי צוות. טענתי שכדי לכתוב חוברות לכיתה א', צריכה להיות לכותביהן השכלה מלאה במתמטיקה. לצוות הכותבים דרושים אנשים המבינים היטב במתמטיקה ובעלי רקע בפסיכולוגיה, חינוך וכו'. אלה היו האנשים שזומנו לסדנאות כהכנה לגיבוש הצוות שיכתוב תוכניות לימוד במתמטיקה לבית הספר היסודי. מאוחר יותר פנו אלי ממט"ח שאעזור להם להקים צוות מתמטיקה לבית הספר היסודי. שוב חיפשתי כאלה היודעים מתמטיקה, פסיכולוגיה או חינוך.

אני רואה את גולת הכותרת של עבודתי אז בהקמת הצוותים הראויים מבחינת השכלתם לפיתוח תוכניות לימוד לכיתות בית הספר היסודי. בפיתוחים שעשינו אחר כך במט"ח ובת"ל, בדקנו בכל נושא איפה הוא קיים מתוקף מסורת העבר, והיכן הוא יסוד מתמטי חשוב הדרוש להמשך הבנת המתמטיקה. אני, שבאתי ממסורת החינוך הפתוח (עכשיו קוראים לזה חינוך הומניסטי), פגשתי במט"ח אנשים מצוינים שהשקפתם על החינוך הייתה דומה להשקפתי. התחלנו בפיתוח הוראה יחידנית (פרויקט "נילי", "ועוד אחת..."). זו הדרך שאני מאמינה בה עד היום.

היינו בראשית דרכנו מאד יצירתיים: הוצאנו חוברות, משחקים, סיפורים בקלטות הנוגעים ללמידת האריתמטיקה, חיפשנו דברים שלא היו נהוגים עד אז, הבלטנו בכל נושא את היופי האצור במתמטיקה, אבל... המסורת הפדגוגית השמרנית ניצחה!

ש. ספרי קצת על המפגש עם השטח.

ת. גם היום, ממרחק של שנים, התקופה היצירתית ההיא נראית יפה. בכל מקום בו הצוות שלנו נפגש עם אנשי השטח ונתן להם הדרכה, התוכנית זכתה להצלחה רבה.

מן המפגש בין מט"ח ות"ל נולדה הסידרה "אחת, שתיים ושלוש...". מאחר שמשרד החינוך אינו מחויב להוראה יחידנית, הוצאנו סידרה באותה רוח מתמטית המיועדת לכיתות הפרונטאליות, כי ככה רגילים ללמוד. היו זמנים שהתוכנית הגיעה עד לכדי 80% מבתי הספר, אבל ההדרכה לא הדביקה את צורכי השטח, ותוכנית כל כך חדשנית לא היה בה טעם בלי הדרכה. זה פעל כמו בומרנג, וגם יצר את ה'רעש' הגדול סביב "אחת, שתיים ושלוש...".

כיום, ת"ל הפסיקו לייצר חומרי למידה. מט"ח ממשיכים לפתח עד היום, בעזרת צוות מקצועי שרמתו לא ירדה, חומרי למידה לבית הספר היסודי ולשנות לפי רוח הביקורת. ברור שבמעלה הדרך נשרו הרבה אספקטים חדשניים, יפים. בזמנו הייתי מעורבת גם בתוכנית תו"אם (תרגול ואבחון במתמטיקה בעזרת מחשב) שאבחנה את התלמידים לפי רמתם וחוללה זעזוע בתודעת המורים. הם נוכחו בשונות הרבה בין התלמידים. כבר בכיתה ב' היו פערים גדולים בין תלמידי אותה כיתה והמורים ראו כיצד הפער גדל והולך עם השנים. בכיתה ו' נוכחו שיש תלמידים מרמת כיתה ב' עד רמת כיתה ו'. לא היה ברור אל מי צריך המורה הפרונטאלי לכוון את השיעור. לרבים התברר שאין ברירה אלא ללמד בדרך יחידנית, המכירה בשונות שבין התלמידים.

ש. למה ללמוד מתמטיקה?

ת. קודם כל זה מקצוע שאי אפשר להתקדם בו הלאה אם פסחת על שלב. שלב בנוי על שלב. כבר בכיתה א' יש תלמידים שאומרים "אני שונא מתמטיקה", כי הם לא הבינו משהו קטן וזה כבר הוציא אותם מהמסלול. ואם הם לא הבינו משהו בכיתה א', יקשה עליהם ללמוד גם בכיתה ב' וכך בהמשך. את כדור השלג הזה צריך לעצור מיד עם אי-ההבנה הראשונה. במקצוע הזה גם אין פשרות. ילד אינו יכול לרמות עצמו אם קיבל תשובה לא נכונה. זה לא כמו בספרות שילד יכול לומר: "אני כתבתי יפה אבל המורה לא הבינה את הרעיונות המיוחדים שלי". במתמטיקה זה לא הולך. לכן התלמידים מודעים בו לרמת ידיעתם, ובעיקר לצערי, למידת כישלונם.

אז מה הפתרון? יותר התייחסות אישית לכל תלמיד. וזה חוזר להוראה היחידנית. לא לתת לילד להיתקע בשום שלב. התלמיד הכי חלש, אם יתקדמו איתו בקצב שלו, הוא יחלץ מתחושת הכישלון, ירכוש ביטחון ויעשה את המאמץ הדרוש כדי ללמוד ולהתקדם במקצוע. אבל אם יש לו חסם והוא "יודע" שזה לא בשבילו, הוא ייפלט מלמידת מתמטיקה.

את זה המורים לא תמיד מבינים. הרגע בו הילד מתייאש, הוא הרגע המסוכן, כי בו התלמיד נפלט מן המשחק. חשוב לעזור לילד בשלבים הראשונים בהם הוא תקוע. אני מכירה המון תלמידים חלשים שחילצו אותם מן המחסום המשתק, ואז אם הם מקבלים ציון 100 (או אפילו פחות) ב-3 יחידות לימוד, הם גאים, ואומרים: "אני טוב במתמטיקה". לתלמיד כזה יש הרגשה שהוא יכול, ואם יהיה חשוב לו בהמשך, הוא יוכל להשלים ליחידות נוספות במתמטיקה. אבל אם ילד אומר כבר בכיתה ב' "אני שונא חשבון", זהו מצב עגום שיש לזהות ולמנוע בעוד מועד.

ש. יש חוקרים בחינוך המתמטי האומרים שלא כולם צריכים ללמוד מתמטיקה. מה דעתך?

ת. לחוקרים שטוענים שלא כולם צריכים ללמוד מתמטיקה, אני אומרת: לילדים הפרטיים שלכם אמרתם את זה? לדעתי זוהי אמירה פופוליסטית, מזויפת. כל מי שחושב או מאמין, שלא להשלים יודעים מתמטיקה ולא להשלים שיוודעים מתמטיקה יש אותן אופציות בחיים, ויש אותן אפשרויות פתוחות – טועה.

המתמטיקה היא מקצוע קשה אך חשוב לכל אחד. כל בוגר שרוצה שיהיו לו מספיק דרגות חופש לעיסוק בעתיד, צריך מתמטיקה במידה כזו או אחרת, והמחשבים עוד חידדו זאת. כיום, כל בוגר של מערכת החינוך זקוק למחשבה המדויקת, החשיבה השיטתית, ההגיונית. המתמטיקה חשובה לכל המקצועות בעולם הטכנולוגי של היום. המתמטיקה זה לא לוח הכפל שהפך להיות פחות חשוב, למרות שעליו מכשילים תלמידים. לא צריך את המתמטיקה בשביל המכולת ובשביל חישובים שמייגעים את התלמידים. לשימושים אלה אפשר לתת מחשבוניס. אבל גם שימוש מושכל במחשבוניס דורש ידיעה, וברמה יותר גבוהה.

ש. את חושבת שכל אחד יכול?

ת. כן, ברמה מסוימת. כל אחד צריך לדעת, כי אין השכלה בימינו ואין מקצוע בימינו שלא צריך בו מתמטיקה.

איני יודעת האם התוכנית של שלוש יחידות היא התוכנית המתאימה והחשובה ביותר שהייתי מלמדת כתוכנית מינימום. אולי צריך למצוא תכנים יותר מתאימים ומעניינים לתלמידים החלשים, אבל יש לדאוג שהם לא יפחדו מהתמודדות עם גרף, עם אינפורמציה כמותית, עם פונקציה. אין לזה תחליף. אני חושבת שאם יעשו זאת בצורה מותאמת לתלמידים ולקצב שלהם, כל אחד יכול ללמוד זאת. הבעיה אינה נמצאת בחומר הלימודי עצמו אלא בפחד ממנו, ועל כך ניתן להתגבר בעזרת שיטת הוראה נכונה ומתאימה אשר לא מציגה את המתמטיקה באופן מאיים.

ש. מדוע ישראל נמצאת במצב כזה (כמבחנים הבינלאומיים) ואגב, לא רק במתמטיקה?

ת. זה בדיוק מה שרציתי להגיד. בכל נושא שבודקים, מוצאים שהשיגי התלמידים נמוכים: במדעים, בקריאה, בידיעת שפה, באזרחות.

בתי הספר, התיכוניים בעיקר, לא כל כך מלמדים, הם בעיקר בוחנים. הם הפכו להיות בתי חרושת לתעודות. השיטה הפדגוגית הנפוצה ביותר היא בחינה. בעצם, שולחים את התלמידים ללמוד אצל מורים פרטיים ולבוא ולהיבחן בבית הספר. בתוך זה נמצאת גם המתמטיקה שהיא מקצוע לא קל. עדיין לא למדנו ללמד את האוכלוסייה כולה מתמטיקה.

ש. האם התלמידים היום חלשים יותר?

ת. התלמידים לא הפכו לחלשים יותר. בתי הספר נהיו למקום שיותר קשה ללמוד בו, מסיבות שונות. פני בית הספר כפני החברה. האלימות שבחוץ וחוסר ההערכה של אינטלקטואליות לשמה, נותנים אותותיהם גם בבתי הספר. בית הספר אינו מבודד. העישון, הביילויים בבארים, האלימות, הרדיפה אחרי הצלחה המתבטאת בכסף, בפרסום. הלימוד לשמו הפך לדבר שלא ברור לשם מה הוא דרוש. זה משהו בטלני. היום רוצים ללמוד דברים שיעזרו להיות עורך דין או כלכלן מצליח, שיעבוד במשרד האוצר ואחר כך שיעמוד בראש חברה כלכלית...

ש. למה בפינלנד זה טוב?

ת. קודם כל יש לראות מי הם המורים בפינלנד. על כל משרה מתחרים עשרה מורים. רמת המשכורות טובה. המורים כולם בעלי תואר שני. והחזון החינוכי שלהם: האמריקאים אומרים 'no child left behind', אבל הפינים עושים זאת. שלישי מהתלמידים בפינלנד מקבלים עזרה פרטנית מהמורים. מתייחסים לכל ילד בשלבים המוקדמים. לא משאירים תלמידים מאחור. ואגב, בפינלנד החליטו לצאת מהמבחנים הבינלאומיים.

ש. מה את עושה כיום?

ת. אני ממשיכה בעבודתי האקדמית. מדי פעם כשדרוש, אני מלמדת באוניברסיטת חיפה בנושא 'התפתחות לשון הילד' והקשר ללמידת מתמטיקה בגיל הרך. אני מדריכה מספר תלמידי תואר שני ודוקטורט בתחום התמחותי, שהוא הוראת מתמטיקה בבית הספר היסודי. רבים מן העוסקים בתחום זה במסגרות האקדמיות השונות היו תלמידיי בעבר. במקביל, אני ממשיכה ללמוד בתחומים אחרים הקרובים לליבי.

לאחרונה סייעתי למכללת סמינר הקיבוצים לפתוח את התוכנית לקראת תואר M.Ed. בחינוך מתמטי לבית הספר היסודי ואני עדיין פעילה במסגרת זו.

בדרכי המקצועית הארוכה, ראיתי פרי לעמלי, וזכיתי "לגדל" ולהכשיר דורות של מורים, העושים מלאכת קודש בהקניית המקצוע החשוב והמרכזי הזה שנקרא – מתמטיקה לילדים צעירים.

