

התייחסות של מורים להתבטאויות של תלמידים בהקשר מתמטי

חבור לשם קבלת התואר
דוקטור לפילוסופיה

מאת
אורלי גוטליב

מנחים
פרופ' תיאודור אייזנברג, פרופ' רוחמה אבן

תשע"ב

תקציר עבודת הדוקטורט

חוקרים ואנשי חינוך מתמטי סבורים שתשומת לב של מורים לדרכי חשיבה ולמידה של תלמידים והבנתן חיוניות להוראה טובה. לפיכך חלק מתכניות ההכשרה והפיתוח המקצועי של מורים למתמטיקה מבקשות לרכז את תשומת לבם של המורים בדרכי החשיבה והלמידה של תלמידים ולפתח את הבנתם בנושא. אלא שפיתוח ההבנה של מורים לגבי דרכי חשיבה של תלמידים מותיר בעינה את השאלה כיצד עליהם להשתמש במידע זה. ממחקרים שנעשו בנושא עולה כי השימוש בידע אינו משימה פשוטה.

סקירת הספרות מספקת מידע מוגבל לגבי דרכי התייחסות של מורים, בהם מורים מומחים, להתבטאויות של תלמידים בשיעורי מתמטיקה. רבים מן המחקרים בנושא זה נעשו במסגרת התערבות ובחנו שיעורים מעטים. בנוסף, רוב המידע על אודות תגובות של מורים על התבטאויות של תלמידים מצוי במחקרים שאינם מתמקדים בנושא.

מחקר זה בוחן מאפיינים של התייחסות של מורה מומחית להתבטאויות של תלמידים במהלך של כ-30 שיעורי מתמטיקה שיגרתיים. בנוסף, המחקר בודק את ההשפעות האפשריות של תגובות המורה על התפתחות המהלך המתמטי בשיעורים. המחקר מבוסס על חקר מקרה (case study) של מורה מומחית. הנתונים נאספו משתי כיתות בבית ספר אחד שבהן לימדה המורה המומחית. ניתוח הנתונים היה איכותי וכמותי. הניתוח הכמותי נועד לתמוך בממצאים האיכותיים.

תגובות המורה נבחנו במהלך העבודה במליאת הכיתה, שבמהלכה נדונו רעיונות של תלמידים וגובשו רעיונות מתמטיים. התייחסות המורה להתבטאויות של תלמידים נבחנה בכלל העבודה במליאה ובארבע סיטואציות הוראה במהלכה: (1) הוראת נושאים שונים; (2) הוראה בכיתות השונות; (3) הוראה מונחית מטרת שונות – הכרת נושא חדש, עבודה על נושא מרכזי, חזרה על ידע משנת הלימודים האחרונה, חזרה על ידע משנים קודמות והרחבה החורגת מן הנושא המרכזי; (4) הוראה של חלקי שיעורים שנבעו מהתבטאויות של תלמידים לעומת הוראת חלקי שיעורים שיזמה המורה ללא קשר להתבטאויות של תלמידים.

להלן הממצאים העיקריים של המחקר:

מניתוח תכני הלימוד בשיעורים עולה שהמורה ארגנה את הלמידה של רוב הנושאים הראשיים – נושא חדש או נושא מרכזי, בשני שלבים, עבודה עצמית ועבודת כיתה במליאה.

במהלך העבודה העצמית עזרה המורה לתלמידים ולמדה על דרכי החשיבה שלהם, ובעבודה במליאת הכיתה עודדה המורה את התלמידים להעלות את הרעיונות שעלו על דעתם בעבודה העצמית שקדמה לעבודה במליאה ולדון בהם. אסטרטגיה זו סיפקה לתלמידים הזדמנויות לביטוי רעיונותיהם ולבחינתם ובכך הביאה למעורבותם בפעילות המתמטית במליאת הכיתה. מניתוח הנתונים עולה כי המורה ניצלה את ההתבטאויות של התלמידים להובלת השיח המתמטי וכי למעשה שימשו התבטאויות אלו מוקד השיח המתמטי בשיעורים.

על פי הממצאים, יש להתייחסות המורה להתבטאויות של תלמידים מאפיינים ברורים. אמנם המורה התייחסה להתבטאויות של תלמידים בחמישה אופנים שונים: שכלול, ליווי, ליווי ושכלול, התנגדות ומבוכה, אך בדרך כלל היא הגיבה בשכלול או בליווי ושכלול, רק פעמים מעטות הסתפקה בליווי של ההתבטאויות, ופעמים מעטות עוד יותר היא התנגדה לעסוק בהתבטאויות או הביעה מבוכה בגינן.

בבחינת התייחסות המורה להתבטאויות של תלמידים בסיטואציות הוראה שונות נמצא כי ברובן התאפיינה התייחסותה במאפיינים דומים: בהוראת פונקציות/אנליזה כמו בהוראת גיאומטריה, בהוראת תלמידים בעלי הישגים נמוכים במתמטיקה כמו בהוראת תלמידים בעלי הישגים גבוהים במתמטיקה ובהוראת חלקי שיעורים שנבעו מהתבטאויות של תלמידים כמו בהוראת חלקי שיעורים שיזמה המורה ללא קשר להתבטאויות של תלמידים. מאפיינים אלו נמצאו גם בהתייחסות המורה להתבטאויות של תלמידים בארבעה ממרכיבי השיעורים: הכרת נושא חדש, עבודה על נושא מרכזי, חזרה על ידע משנים קודמות והרחבה החורגת מן הנושא המרכזי, ורק בחזרה על ידע משנת הלימודים האחרונה ליוותה המורה בדרך כלל את התבטאויות התלמידים.

ממצאי המחקר משתמע שהמורה מביעה נכונות גבוהה להקשבה לתלמידים, מתחשבת בהתבטאויותיהם ומעצבת על פיהן את מבנה השיעורים. לחלקי השיעורים שנבעו מהתבטאויות של תלמידים יוחד רבע מן הזמן שעמד לרשות המורה להוראה בכיתות. נוסף על כך, הם היו שותפים בבנייה של ארבעה מחמשת מרכיבי השיעורים: החזרה על ידע משנים קודמות כולה, יותר מ-60% מהחזרה על ידע משנת הלימודים האחרונה ומההרחבה החורגת מן הנושא המרכזי ו-20% מהעבודה על נושא מרכזי. במרכיב הכרת נושא חדש לא נמצאו חלקי שיעורים שנבעו מהתבטאויות של תלמידים. אדרבה, במרכיב זה הייתה התייחסות המבטאת התנגדות, שנועדה לשמור על מסגרת המהלך המתמטי של המרכיב ולמנוע חריגה ממנה. כלומר, תרומת ההתבטאויות של התלמידים לעיצוב השיעורים הייתה קטנה יותר במרכיבים המתמקדים בנושאים הראשיים.

מחקר זה תורם תובנות מחקריות חדשות לגבי הוראה ברוח קונסטרוקטיביסטית המעודדת את הבניית מבנה הידע תוך התחשבות באמירות של תלמידים המבטאות את דרכי החשיבה שלהן. מחקר זה העוסק בבחינת היבט בהוראה של מורה מומחית, מרחיב גם את הידע על הוראה של מורים מומחים למתמטיקה, נושא שאין עליו מספיק מידע למרות העניין שיש בו.

בנוסף, מחקר זה מספק מידע חשוב למורי מורים המכשירים פרחי הוראה בתחום המתמטיקה ולמורים למתמטיקה. תרומת המחקר למסגרות המכשירות פרחי הוראה או המפתחות את סגל ההוראה למתמטיקה מתבטאת במרכיב העיוני ובמרכיב המעשי של מסגרות אלו. המחקר תורם להרחבת הידע התיאורטי של המרכיב העיוני המשמש גם בסיס למרכיב המעשי במסגרות כאלה. באשר לתרומה ישירה למרכיב המעשי, המודל של מורה המשכללת התבטאויות של תלמידים ודגם הוראה דו שלבי, הכולל עבודה עצמית תוך סיוע

של המורה לתלמידים (שלב המזמן למורה אפשרות לעמוד על דרכי חשיבה של תלמידים)
ועבודה במליאה, במהלכה המורה מעודדת את התלמידים להציג את הרעיונות שעלו במהלך
העבודה ולדון בהם, יכולים לשמש מודל לחיקוי ולעזור ללמוד על דרכי חשיבה של תלמידים,
בסיטואציות הוראה שונות ובפרט בהוראת תלמידים בעלי הישגים נמוכים במתמטיקה
כתלמידים בעלי הישגים גבוהים במתמטיקה.