



מכון ויצמן למדע
WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE

Thesis for the degree
Doctor of Philosophy

עבודת גמר (תזה) לתואר
דוקטור לפילוסופיה

Submitted to the Scientific Council of the
Weizmann Institute of Science
Rehovot, Israel

מוגשת למועצה המדעית של
מכון ויצמן למדע
רחובות, ישראל

By
Jason Cooper

מאת
ג'ייסון (יעקב) קופר

מתמטיקאים ומורות בית ספר יסודי לומדים אלה מאלה

Mathematicians and Primary School Teachers
Learning From Each Other

Advisor:
Abraham Arcavi

מנחה:
אברהם הרכבי

March 2016

אדר ב' תשע"ו

תזה זו מדווחת על שיתוף פעולה יוצא דופן בין שתי קהילות - השתלמות למורי בית ספר יסודי פרי יוזמתו של פרופסור למתמטיקה, שבה לימד יחד עם קבוצה של תלמידי מחקר - דוקטורנטים מהחוג למתמטיקה. לכאורה אין טבעי מזה שמתמטיקאי ישתף פעולה עם קהילת החינוך המתמטי וילמד מתמטיקה בהשתלמות מורים, אך עקב יחסים מתוחים בין הקהילות, שזכו לכינוי "מלחמות מתמטיקה", שיתוף פעולה כזה איננו מובן מאליו. למרות זאת, ההשתלמות נחשבה להצלחה. זהו מחקר מסוג "חקר מקרה", אשר בוחן את ההשתלמות הזו, במטרה להבין כיצד קרה שהיא הצליחה, ובאיזה מובן.

תפקידי במחקר זה היה של מתבונן-משתתף. זאת על מנת להתחקות אחרי המתמטיקאים ולהבין לעומק את עבודתם ואת קשריהם עם המורים. עבדתי עם המתמטיקאים אשר הנחו את ההשתלמות בכל שלבי עבודתם - עזרתי בתכנון השיעורים והמשימות, צפיתי בשיעורים, וקיימתי עמם שיחות בעקבות השיעורים.

הציפיות של המנחים ושל המורים לגבי ההשתלמות היו שונות. המנחים התכוונו להתמקד בתוכן מתמטי ולהעמיק את ההבנה של המורים בתחומי התוכן אותם הם מלמדים בבית הספר. המורים ציפו שההשתלמות תעסוק בנושאים פדגוגיים - פעילויות שאפשר להשתמש בהן בכיתה, שיטות הוראה לנושאים מאתגרים, וכיוצא באלה. יתרה מזו, לשתי הקהילות היו פרספקטיבות כה שונות לגבי המהות של עיסוק במתמטיקה והוראתה, שההשתלמות נדמתה כמועדת לכישלון מהרגע הראשון. אך היא לא נכשלה, ואף נחשבה מוצלחת. שאלות המחקר שלי הן:

1. אילו אספקטים של הפרספקטיבות השונות של המנחים ושל המורים, על מתמטיקה ועל הוראתה, יצרו הזדמנויות ללמידה?

2. מה היה אופי הלמידה שהתרחש בהשתלמות, מצד המורות ומצד המנחים? אילו אספקטים של ההשתלמות תמכו בלמידה זו?

מצאתי שהבדלים בפרספקטיבות של המשתתפים בהשתלמות יצרו קונפליקטים, אך קונפליקטים אלה לא הכשילו את ההשתלמות. להיפך - ההבדלים בפרספקטיבות היו לעיתים קרובות גורם שקידם את הלמידה. הצדדים למדו אלה מאלה, אך גם למדו יחד - בשיתוף פעולה להצמחת תובנות לגבי מתמטיקה והוראתה שהיו חדשות לכל המעורבים. שאיפה הדדית לרלוונטיות הייתה קריטית להצלחת ההשתלמות. מצד אחד המנחים שאפו לתכנן וליצור השתלמות אשר תהיה רלוונטית להוראה, אך מבלי לוותר על יעדיהם לגבי עומק מתמטי. מצד שני גם המורים נטלו על עצמם אחריות לרלוונטיות, בכך שהיו עסוקים כל העת בשאלה כיצד המתמטיקה אותה הם לומדים עשויה לתרום להם כמורים. אחריות הדדית זו לרלוונטיות אפשרה מצב מיוחד, שבו היה פער בין מה שהמנחים לימדו ומה שהמורים לקחו מההשתלמות. כך קרה שההשתלמות יכלה להיחשב מוצלחת מפרספקטיבות שונות, ואף מנוגדות.

נדיר שהשתלמות מתמטית למורי בית הספר היסודי מציבה יעדים מתמטיים. חשבון של בית ספר יסודי נחשב פשוט, וזאת למרות מחקרים שמראים אחרת. תזה זו מציגה "הוכחת קיום" לאלטרנטיבה - השתלמות שבסופו של דבר עמדה ביעדים מתמטיים ופדגוגיים גם יחד, בכך שהיא ניצלה גם את המומחיות המתמטית של המנחים וגם את ניסיונם הפדגוגי של המורים. השתלמות זו מספקת עדות אמפירית לרלוונטיות של מתמטיקאים בפיתוח מקצועי של מורים, ומציעה מודל לשיתוף פעולה בין שתי קהילות שנוטות לא להסתדר זו עם זו, אך שיש להן הרבה מה ללמוד זו מזו.