

יחסי הכוחות בין מורים לתלמידים בתהליך הבניית ידע: המושג ומדידתו¹

ליאורה נוטוב

תקציר

בעידן הנוכחי, עידן המתאפיין בשאיפה ללמידה משתפת ומשותפת, יש לחתור לאיזון ביחסי הכוחות בין מורים לתלמידים בכיתות הלימוד. על מנת לבחון את המצב הקיים ולהתוות את הדרך המובילה לאיזון, כמו גם לאפשר מחקר כמותי המתמקד בבחינת יחסי הכוחות הללו, נדרש כלי מהימן ותקף. המחקר המתואר להלן מגדיר את המושג "יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע" ומציג כלי האומד את תפיסתם של המורים באשר למושג זה. המחקר מפרט את הליך הפיתוח והתיקוף הראשוני של שאלון הכולל 15 היגדים. 205 מורים למתמטיקה מילאו את השאלון - 41% מהם לימדו בבית ספר תיכון, 34% לימדו בבית ספר יסודי, ו-25% היו סטודנטים בתוכניות הכשרה להוראת מתמטיקה, אשר למדו בשלושה מוסדות אקדמיים. ניתוח גורמים מגשש וניתוח גורמים מאשש הצביעו על כך ששלושה גורמים מרכיבים את תפיסת המורים באשר ליחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע: ידע ועניין במקצוע, כוח המומחיות של המורים וקולם של התלמידים. הכלי הראה עדויות לתקפותם של השאלון ושל הקריטריון "מסוגלות עצמית של מורים", והממצאים מחזקים את תקפותו של כלי המדידה המוצע. במאמר נדונים מאפייני הכלי, כמו גם רעיונות לשימוש בו במחקרים עתידיים.

מילות מפתח: כלי למדידת יחסי הכוחות מורים-תלמידים, מאזן הכוחות בכיתה, קולם של התלמידים

מבוא

תהליך הבניית הידע המתרחש בכיתה הוא תהליך מורכב; במהלכו מתרחשת אינטראקציה בין מורה, תלמיד, ידע של המורה, ידע של התלמיד וידע קיים בתחום דעת נלמד. בתהליך הזה נבנים ידע וייצוגים של המציאות אצל לומדים ומלמדים כאחד, וזאת כחלק מהפנמה והבנה מעמיקה של הנושא הנלמד. בהיותו נגזרת של הגישה הקונסטרוקטיביסטית תהליך זה הוא אבן הפינה של כל למידה משמעותית. ברוב בתי הספר בארץ ובעולם תהליך הבניית הידע מתבסס על

1 אני מבקשת להודות לעמיתי שקראו גרסה מוקדמת של המאמר, והערותיהם סייעו לי לשפרו: פרופ' עטרה שריקי, פרופ' ליהוא זיסברג ופרופ' אליעזר יריב. כמו כן אני מודה למומחים שהסכימו לקרוא את ההיגדים ולהגיב, למשתתפי המחקר שהקדישו מזמנם כדי לענות על השאלון ולשופטים החיצוניים של המאמר על תרומתם.

שיטת לימוד פרונטלית, שיטה המייחסת משקל רב לכוח המומחיות של המורים. מצב עניינים זה מתקיים בכל תחומי הדעת, אך הוא מאפיין בייחוד את לימודי המתמטיקה. בדרך כלל המורים למתמטיקה תופסים את עצמם כסמכות אפיסטמית עיקרית (ולעיתים יחידה) עבור תלמידיהם. תפיסה זו מחלישה עוד יותר את מעמדם (החלש מלכתחילה) של התלמידים בתהליך הבניית הידע וגורמת להם להיות פסיביים.

בעידן הנוכחי המתאפיין בלמידה פעילה ועצמאית המתבססת על גישות קונסטרוקטיביסטיות, יש מקום לפיתוח כלי שיאפשר לחקור את תפיסות המורים באשר ליחסי הכוחות בינם לבין התלמידים בתהליך הבניית ידע. שימוש בכלי כזה עשוי להשפיע ישירות על בחירה ויישום של שיטות הוראה ולמידה בבתי ספר (במתמטיקה ובתחומי דעת אחרים), כמו גם במגוון מבנים ארגוניים אחרים הכוללים מלמדים ולומדים. הספרות המקצועית אינה מציעה כלי תקף ומהימן שיכול לעזור לעוסקים בחינוך בכלל, ובחינוך מתמטי בפרט, לאבחן את תפיסת המורים באשר ליחסי הכוחות בינם לבין התלמידים בתהליך של הבניית ידע בכיתה. הבהרת תפיסת המורה בנושא זה יכולה להיות נקודת המוצא לעריכת שינוי בגישתו להוראה ובמעמדם של התלמידים בכיתה. דיון בסוגיה של יחסי הכוחות בכיתה בתהליך הבניית ידע גם יכול להוסיף נדבך חדש למחקר המתמקד בחקר שיעור (LS: Lesson Study) - תחום מתפתח העוסק בבנייתו של היבטים מגוונים בתהליכים פדגוגיים ובין-אישיים בכיתה (שאינן שאלות, למידת עמיתים וכן הלאה). דיון מסוג זה יכול לתרום לידע באשר לרכיבי הכוח בתהליך הבניית ידע ולחקר "קולם של התלמידים", תחום שעניינו הוא מעורבותם של התלמידים במגוון היבטים של חיי בית הספר. מטרת המחקר המתואר הייתה לקדם פיתוח של כלי ייעודי, כלי שימש לאומדן של תפיסות המורים את יחסי הכוחות בינם לבין התלמידים בתהליך הבניית הידע ותיקופו הראשוני.

סקירת ספרות

כוח וסמכות במערכת היחסים מורים-תלמידים
למערכת היחסים בין מורים לתלמידים יש השפעה רבה על כל ההיבטים בחיי בית הספר, ובפרט על תהליך ההוראה-למידה (Goodboy et al., 2011; Jamieson & Thomas, 1974; Yariv, 2009). בכל מערכת יחסים כל אחד מהצדדים מפעיל כוחות. לפי אחת ההגדרות המקובלות, כוח הוא היכולת להשפיע על דעות, ערכים והתנהגויות של אחרים (Vlčková et al., 2015). בהקשר של מערכת יחסים בין מורים לתלמידים נמצא במחקרים כי אין איזון בין כוחם של המורים לזה של התלמידים, ובפרט בשיטת ההוראה המסורתית (הוראה פרונטלית) אשר נהוגה ברוב מוסדות החינוך בארץ ובעולם (Goodboy et al., 2011; Jamieson & Thomas, 1974). בשיטת הוראה זו המורה קובע את המטרות הלימודיות, בוחר את מקורות המידע, מכתב את קצב הלימוד וכן הלאה. לפיכך למורה בכיתה יש יתרון ברור על התלמידים, ומאזן הכוחות נוטה לטובתו (McCroskey & Richmond, 1983; Pace & Hemmings, 2007).

למורים יש מקורות כוח רבים. אחת התאוריות המקובלות היום לזיהוי מקורות הכוח של מורים היא התאוריה של פרנץ' ורייבן (French & Raven, 1959). תאוריה זו פותחה בשנות החמישים של המאה ה-20; היא שימשה תחילה בתחום הסוציולוגיה, אך כיום היא מיושמת גם בתחום החינוך (Schrod et al., 2007; Stoyanova & Ivantchev, 2016; Vlčková et al., 2015). לפי תאוריה זו, למורים בכיתה יש חמישה מקורות כוח: כוח המומחיות - התלמידים תופסים את המורה כמומחה בתחום דעת אחד או יותר; כוח התגמול - התלמידים מקבלים מהמורה גמול על פעולותיהם ועל התנהגותם; כוח הכפייה - התלמידים ייענשו אם לא ימלאו את דרישות המורה; כוח הלגיטימיות - כוח זה מוענק למורה עם מינויו לתפקיד; וכוח הזיקה - הרצון של התלמידים להזדהות עם המורה (רצון זה מתבטא ביחסים בין התלמידים למורים).

מחקרים שהתבססו על התאוריה של פרנץ' ורייבן בחנו את הכוחות שהמורים משתמשים בהם ואת השפעת השימוש על תוצרי למידה. במחקרים אלה נמצא כי שימוש בכוח הזיקה ובכוח המומחיות מגביר את המוטיבציה של התלמידים ללמוד ולהיענות לבקשות המורים. עוד נמצא כי המורים והתלמידים חושבים שהכוח אשר המורים משתמשים בו בדרך כלל בכיתה הוא כוח המומחיות (McCroskey & Richmond, 1983). לעומת זאת נמצאה השפעה שלילית לשימוש בכוח הכפייה, בכוח הלגיטימיות ובכוח התגמול על שביעות רצונם של התלמידים (Botas, 2004; Elias, 2007; Stoyanova & Ivantchev, 2016).

דרך אחרת לנתח את מערכת היחסים מורים-תלמידים היא לבחון את הסמכות המורית בכיתה. אחד הביטויים של סמכות הוא ביסוס יחסי תקשורת בין "נותנים" ל"מקבלים". בהקשר של כיתת לימוד מטרת היחסים התקשורתיים היא להשפיע על מחשבות ומעשים של תלמידים: המורים "נותנים" את המידע, ואילו התלמידים "מקבלים" על עצמם לציית למורים (Lai et al., 2015). בהתבסס על ניתוח של הספרות המקצועית בנושא זה הגדירו פייס והמינגס (Pace & Hemmings, 2007) ארבע קטגוריות של סמכות המורה בכיתה: סמכות פורמלית, סמכות מקצועית, סמכות כריזמטית וסמכות בירוקרטית. סמכות פורמלית מתבססת על נורמות משותפות ועל מוסכמות תרבותיות באשר לתפקידם החברתי של המורים והתלמידים; סמכות מקצועית נובעת מהידע המקצועי של המורים ומיכולתם להנגיש אותו לתלמידים; סמכות כריזמטית מתבססת על הנטיות, הכריזמה והאישיות של המורה; וסמכות בירוקרטית מתבססת על כללים שהוגדרו בכיתה, על מדיניות המשמעת הנהוגה בבית הספר ועל מנגנונים לניטור התקדמותם של התלמידים.

נושא נוסף שנמצא במוקד מחקרים העוסקים ביחסי מורים-תלמידים הוא הסמכות האפיסטמית של מורים (Amit & Fried, 2005; Hornikx, 2011; Raviv et al., 2003). המחקרים בתחום זה נשענים על תאוריית הסמכות האפיסטמית של קרוגלנסקי (Kruglanski, 1990). לפי תאוריה זו, אדם כלשהו נחשב לסמכות אפיסטמית אם אחרים סומכים עליו שהוא יספק להם מידע מהימן. ממחקרים עולה כי מורים למתמטיקה תופסים את עצמם כסמכות אפיסטמית עבור תלמידיהם יותר מאשר מורים בתחומי דעת אחרים (Raviv et al., 2003). ייתכן

כי אחת הסיבות לכך היא שהאופי הסמכותי של תחום דעת זה מעצים את סמכותם של המורים למתמטיקה בעיני התלמידים (Amit & Fried, 2005; Schoenfeld, 1994). רביב ואחרים (Raviv et al., 2003) מצאו כי תלמידים אכן רואים במוריהם סמכות אפיסטמית בתחום הדעת (באותו המחקר נבדקו מורים למתמטיקה, לביולוגיה, להיסטוריה ולספרות). עוד נמצא במחקר זה קשר בין הגיל, המגדר ומידת העניין של התלמידים בתחום הדעת לבין תפיסתם את המורים כסמכות אפיסטמית: תלמידים צעירים (הלומדים בבית הספר היסודי) מייחסים למורים סמכות אפיסטמית גדולה יותר מאשר מייחסים להם תלמידים מבוגרים יותר (הלומדים בבית הספר העל-יסודי); בנות מעריכות את הסמכות האפיסטמית של מורים יותר מאשר בנים; ותלמידים המגלים עניין בתחום ההתמחות של המורה מייחסים לו (או לה) סמכות אפיסטמית גדולה יותר. גורם נוסף שיכול להשפיע על תפיסתם של תלמידים את מוריהם כסמכות אפיסטמית הוא התרבות הכללית הנהוגה במדינה. הורניקס (Hornikx, 2011) מצא כי במדינות שמרחק העוצמה בהן (power distance) - המידה שבה החברה הכללית מעודדת ומנציחה פערים בהשפעה ובחלוקת העושר בין חבריה - הוא גדול (כמו למשל בצרפת), תלמידים מכבדים את מוריהם ומצייתים להם יותר מאשר במדינות שמרחק העוצמה בהן קטן (כמו למשל בהולנד). סמכות אפיסטמית היא אפוא מושג רב-ממדי הכולל לא רק היבטים מקצועיים, אלא גם היבטים חברתיים ותרבותיים.

בין התאוריות שהוזכרו לעיל - תאוריית מקורות הכוח של פרנץ' ורייבן (French & Raven, 1959), תאוריית סמכות המורים של פייס והמינגס (Pace & Hemmings, 2007) ותאוריית הסמכות האפיסטמית של קרוגלנסקי (Kruglanski, 1990) - יש קשר הדוק ודמיון רב בסוגיה של תפיסת מומחיות המורים בתחום הדעת שלהם (הן בעיני תלמידיהם הן בעיני עצמם). וונג (Wong, 2016) טוענת כי אם כוח נתפס כלגיטימי, אפשר לפרש אותו כסמכות. פוקו (Foucault, 1980) קושר בין כוח לידע וטוען כי לעיתים קשר זה יכול ליצור מעגל סגור: כוח רב יותר מביא לידע רב יותר, ולהפך - ידע רב יותר מביא לכוח רב יותר. ידע הוא אפוא כוח, ואפשר לפרש אותו כסמכות. הקשר ידע-כוח-סמכות משמעותי בעיני רבים: לפי בוטס (Botas, 2004), מורים רבים רואים בידע נכס. הבעלות על הנכס הזה מאפשרת למורים לשמר את מעמדם הנוח, מעמד המבוסס על כוח. מתוך שלל התאוריות והקשרים ביניהן שפורטו לעיל, נמצא כי המודל של פרנץ' ורייבן (French & Raven, 1959) המפרט את מגוון בסיסי הכוח של המורה בכיתה, הוא המתאים ביותר לשמש כאחד הרכיבים של המושג "יחסי כוחות בין מורים לתלמידים".

הכוח הטמון בקולם של התלמידים

כפי שצוין לעיל, מערכת ההוראה והלמידה המסורתית - זו שנחשבת עדיין לרווחת ביותר במערכות חינוך בארץ ובעולם - אינה מותירה מקום רב לשיתוף פעיל של תלמידים בתהליך הבניית הידע שלהם ומשאירה את מרב הכוח בידי מורים (Elwood, 2013; Fielding, 2004). מצב עניינים זה אינו עולה בקנה אחד עם תאוריית הלמידה הקונסטרוקטיביסטית, שכן זו מדגישה את חלקו של התלמיד בתהליך הלמידה

ומעודדת למידה פעילה. במילים אחרות, תאוריה זו מעודדת מתן כוח לתלמידים בכל הנושאים שעניינם הוא חינוכם של התלמידים. ביטויים דוגמת "קולם של התלמידים", "העצמת תלמידים", "שיתוף תלמידים" ו"הגברת מחויבות התלמידים" מופיעים בספרות המקצועית, והם מצביעים על ניסיונות של מבוגרים וצעירים לשנות את המצב הקיים.

למונח "קולם של התלמידים" יש היסטוריה חינוכית ארוכה. מונח זה משמש בדרך כלל לתיאור פרקטיקות מעשיות לשיתופם של התלמידים בחיי בית הספר: התייעצות עם התלמידים, שיתופם בפורומים למיניהם, מנהיגות ולמידה בין-דוריות וכן הלאה (Quinn & Owen, 2016). טיילור ורובינסון (Taylor & Robinson, 2009) מזהות שתי זירות שקולם של התלמידים נשמע בהן: הזירה המוסדית וכיתת הלימוד. בזירה המוסדית תלמידים יכולים לקחת חלק בקביעת המדיניות במגוון נושאים: קביעת קוד לבוש, קביעת תוכני לימוד, ואפילו שותפות פעילה בוועדות מינויים של הצוות החינוכי (Civil & Planas, 2004; Koutrouba et al., 2012; Mitra, 2004). בכיתת הלימוד התלמידים יכולים לקחת חלק בקביעת אסטרטגיות פדגוגיות אשר מתחשבות בידע, ברצונות ובדעות שלהם; הדבר מאפשר לתלמידים להיות לא רק צרכני ידע אלא גם מייצרי ידע (producers of knowledge). מעורבות כזו של התלמידים מתקיימת בפרויקטים דוגמת "תלמידים כחוקרים" (Fielding & McGregor, 2005).

הביטוי לקולם של התלמידים אינו חייב להיות גלוי, ולעיתים הוא נעשה גם בדרכים עקיפות: הבעת חוסר עניין בשיעור (אם התלמידים תופסים אותו כ"משעמם"), הפרעה למהלך השיעור או נוכחות מעטה בבית הספר. התנהגויות כאלו הן רכיבים אפשריים של "קולם של התלמידים", וכוחן יכול להיות רב (Yariv, 2009). ביטוי כזה לקולם של התלמידים יכול להתרחש בשתי הזירות - הזירה המוסדית וכיתת הלימוד.

סמית (Smit, 2013) מצדד בהקשבה לקולם של התלמידים. הוא מציין ארבעה מניעים לכך: מניע חוקי² - החוק מכיר בזכותם של התלמידים לתרום לקבלת החלטות הרלוונטיות להם; מניע חברתי - שיתוף התלמידים בקבלת החלטות מהווה הכנה חשובה להיותם אזרחים במדינה דמוקרטית; מניע יזמי או חדשני - הכרה בתרומתם של התלמידים להבניית ידע; מניע פדגוגי - שיקוף רצונם של המבוגרים לעודד מעורבות של תלמידים בתהליך החינוכי. נוסף על מניעים אלה ייתכן גם מניע מעשי - אם ממילא מדי פעם קולם (הגלוי או הסמוי) של התלמידים הוא כוח המעצב מדיניות או התנהלות בבית הספר, אזי מתן ביטוי מוסדר ומאורגן לקולם יבטיח שימוש ישיר ויעיל יותר במשאב זה.

המודל שפילדינג מצייע, "דפוסי השתתפות", ממפה את השתתפותם של התלמידים בתחום החינוך תוך כדי תיאור יחסי הגומלין בינם לבין צוות בית הספר (Fielding, 2011). מודל היררכי זה (הרמה הנמוכה ביותר בו היא רמה 1 והגבוהה ביותר היא רמה 6) מתאר את דרכי ההשתתפות

2 ב-1991 אישרה ישראל את אמנת זכויות הילד, אמנה שאימצה עצרת האו"ם ב-1989. סעיף 12 באמנה קובע כי "מדינות חברות יבטיחו לילד המסוגל לחוות דעה משלו את הזכות להביע דעה כזו בחופשיות בכל עניין הנוגע לו, תוך מתן משקל ראוי לדעותיו, בהתאם לגילו ולמידת בגרותו של הילד".

המאפשרות למבוגרים להקשיב לתלמידים וללמוד איתם ומהם: (1) תלמידים כמקור מידע - הצוות החינוכי בבית הספר מקבל מידע על אודות התקדמות התלמידים ורווחתם הנפשית (well-being); (2) תלמידים כמשיבים פעילים - הצוות יוזם דיאלוג עם תלמידים כדי להעמיק את תהליך הלמידה ההדדי ולקבל החלטות מקצועיות; (3) תלמידים כשותפים לחקר - הצוות החינוכי מוביל את החקר, אך התלמידים שותפים פעילים בתהליך; (4) תלמידים כיוצרי ידע - התלמידים מובילים תהליכים, ואנשי הצוות מגלים תמיכה פעילה בהם; (5) תלמידים כמחברים שותפים - התלמידים והצוות מחליטים יחד על פעולות; (6) למידה בין-דורית כדמוקרטיה שיתופית - התלמידים והצוות מגלים מחויבות משותפת (ונושאים באחריות משותפת) לפעול למען טובת הכלל. בכל אחד מדפוסים ההשתתפות האלה יש יחסי כוחות אחרים בין המורים לתלמידים. המטרה של שותפות היא לא רק לאפשר או למנוע תרומה של צד אחד, אלא לשאוף לסינרגיה בין שני הצדדים. לשם כך נדרשות הקשבה של המבוגרים לילדים, למידה הדדית ושאיפה לאיזון כוחות. יישום הרמות הגבוהות של המודל מאפשר ליצור איזון חדש של יחסי הכוחות בבית הספר בכלל ובכיתת הלימוד בפרט.

עיון בספרות המקצועית מלמד שכיום הדיאלוג בין לומדים למלמדים בנושא יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע לא רק קיים, אלא גם מתרחב לכיוונים חדשים (Mayes et al., 2017). אם קולם של התלמידים נשמע, הוא תורם במידה רבה לתלמידים, למורים ולכלל המערכת. הקשבה לקולם של התלמידים יכולה לשפר את שיטות ההוראה וההערכה ואת האווירה החברתית בכיתה ובבית הספר; לתרום להגדרה מחודשת של התפקידים במערכת החינוך (בית הספר, התלמיד, המורה); לפתח את יחסיהם של התלמידים עם סביבתם, לאפשר להם לרכוש יכולות וכישורים חדשים, ליישם את כוחם במגוון מצבים; ולטפח את יכולת המנהיגות, המוטיבציה ורמת ההישגים שלהם (Damiani, 2016; Mitra, 2004; Mitra & Gross, 2009). חשיפה לקולם של התלמידים יכולה לתרום גם להתפתחותם ולהכשרתם של המורים (Bourke & Loveridge, 2014; Cook-Sather, 2014; Cook-Sather & Youens, 2007; Quinn & Owen, 2016; Robertson, 2017).

את שילוב התלמידים בתהליך הבניית ידע אפשר לבחון גם בהיבט של השפעתו על מומחיות המורה. שולמן (Shulman, 1986) הגדיר "ידע תוכן פדגוגי" (PCK: Pedagogical Content Knowledge) כידע הדרוש למורה על מנת ללמד. ידע זה כולל רכיבים דוגמת ידע של תחום הדעת, ידע פדגוגי כללי וידע פדגוגי ספציפי לתחום הדעת, כמו גם הכרת הלומדים ומאפייניהם. קולם של התלמידים מתבטא אפוא בדרך עקיפה: השיקולים אשר מנחים את המורה בבחירת הדרכים להצגת הנושא הנלמד כוללים אפיונים ייחודיים של התלמידים - בשלות, רקע תרבותי, תחומי עניין, הקשר אקטואלי של הלמידה וכן הלאה. על המורה להשתמש במגוון רחב של ייצוגים (מטפורות, אנלוגיות, הדגמות, "הפעלות") המותאמים לתלמידים ולאופי הכיתה. שולמן מדגיש כי מורה בעל ידע תוכן פדגוגי הוא מורה אשר יודע להתאים את שיטות ההוראה לתלמידים, ונדרש ממנו ידע מעמיק בתחום הדעת. בהוראה בכלל, ובהוראת מתמטיקה בפרט,

יש מקום לא רק לשיתוף תלמידים בתהליך הבניית הידע, אלא גם להתחשבות באפיוני התלמידים בעת תכנון ההוראה ויישומה (Ball et al., 2008; Sykes & Wilson, 2015). התחשבות כזו מייצגת את "קולם של התלמידים" (אלה יעדיפו דרך ייצוג מסוימת על פני אחרת), ולכן היא חלק מתהליך הבניית הידע המשותף למורה ולתלמידים.

בתחום המתמטיקה בול ואחרים (Ball et al., 2005a, 2005b) רואים בהקשבה לקול התלמידים מאפיין של הוראה טובה ("good teaching" of mathematics). אחת הדרכים לשותף את התלמידים בתהליך הלמידה היא ביצוע פעילות חקר שיתופית (collaborative inquiry) של מורים ותלמידים. בחקר שיתופי כזה כדאי להבחין בין שני סוגים. הסוג האחד הוא חקר של נושא הנכלל בתוכנית הלימודים (Silva & Mamede, 2016; Vighi, 2009). במקרה זה החקר אינו אותנטי עבור המורים, כיוון שהם מכירים היטב את כל הנושאים הנכללים בתוכנית הלימודים. אף שהלמידה מתמקדת בתלמיד (student-centered learning), יחסי הכוחות בין המורים לתלמידים נשמרים (אין שום "איום" של התלמידים על כוח המומחיות של המורה). המורים והתלמידים מודעים היטב לכך שהתופעות או התכונות שגילו התלמידים אינן תגליות "אמיתיות" - עולם המתמטיקה מכיר אותן היטב זה מכבר (Shriki, 2010).

סוג אחר של חקר שיתופי הוא חקר של נושא שאינו מוכר היטב (או אינו מוכר כלל) למורים ולתלמידים. במקרה זה החקר אותנטי עבור המורים ועבור התלמידים, והתגליות "אמיתיות" עבור שני הצדדים. חקר מסוג זה משנה את יחסי הכוחות בין מומחיות המורה לקולם של התלמידים ויוצר איזון רב יותר ביניהם בתהליך הבניית הידע. כך למשל נוטוב ושריקי (נוטוב, 2016; Nutov, 2017; Nutov & Shriki, 2016) הנחו מורים בבתי ספר יסודיים לתכנן ולהוביל עם תלמידיהם פעילות חקר בנושא פרקטלים - צורות גאומטריות (לא אוקלידיות) המורכבות מעותקים מוקטנים של עצמן. צורות אלו מאפשרות לחקור תופעות כאוטיות בטבע (כמו למשל תנועת העננים) או לאמוד את אורך קו החוף (נוטוב, 2015; Mandelbrot, 1982). לצורות האלו יש תכונות מתמטיות ייחודיות (כך למשל הממד שלהן אינו מספר שלם) ושימושים רבים במדע וברפואה (נוטוב ושריקי, 2018). נושא זה אינו נכלל בתוכנית הלימודים ואינו מוכר לרוב המורים. אחד הממצאים הבולטים במחקריהן של נוטוב ושריקי (נוטוב, 2016; Nutov, 2017; Nutov, 2016) הוא הימנעותם של מורים מלהתנסות בגישות הוראה חדשניות, כמו למשל הנחיה של פעולת חקר אותנטית, וזאת בשל חששם כי תלמידיהם, הם עצמם והורי התלמידים יפסיקו לתפוס אותם כ"יודעי כול". המורים חששו מהפרת האיזון הקיים בין כוח המומחיות שלהם לבין הידע של התלמידים. חששות אלו חשפו חוסר ביטחון של המורים, אולם בד בבד אפשרו להם להיות קשובים יותר לקולם של התלמידים. המורים דיווחו כי לא זו בלבד שהתלמידים לקחו חלק פעיל בהבניית הידע המשותף, אלא במקרים מסוימים הם גם הסבירו למורים דברים אשר האחרונים התקשו להבין. התלמידים בחרו תכנים שברצונם להעמיק את הלמידה בהם, פיתחו את היכולות המתמטיות שלהם וסייעו ביצירת אווירה לימודית ניחוחה של עשייה משותפת. במחקרים אלה נמצא כי מידת השתתפות גבוהה של התלמידים (רמה 3

ואילך במודל שהציע פילדינג) (Fielding, 2011) העניקה להם כוח מסוים, והדבר אפשר איזון רב יותר ביחסי הכוחות בינם לבין המורים בתהליך הבניית הידע. האיזון החדש ביחסי הכוחות בכיתה גרם לשינוי במגוון היבטים של תפיסות המורים למתמטיקה את תפקידם. כך למשל בגמר תהליך הבניית הידע השתנתה תפיסת המורים באשר לחשיבותו של כוח המומחיות שלהם: הם דיווחו כי הפגיעה בכוח המומחיות שלהם - פגיעה שנעשתה במתכוון כדי לאפשר להם להתנסות בביצוע פעילות חקר שיתופית בנושא שלא הכירו - חיזקה את תחושת המסוגלות העצמית שלהם, עודדה רפלקציה מעמיקה של הפרקטיקה שלהם, וכפועל יוצא תרמה להתפתחותם המקצועית.

מסקירת הספרות שלעיל עולה כי קולם של התלמידים הוא רכיב חשוב הן בזירה הארגונית הן בכיתה הלימוד. בהתאם לכך נמצא כי גורם זה מתאים לשמש במחקר הנוכחי כאחד הרכיבים של יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע.

המחקר הנוכחי: מתודולוגיה, כלים ומהלך

כפי שצוין לעיל, מערכת של יחסי כוחות בין המורה לבין התלמידים משפיעה על תהליכי הוראה ולמידה, ואפילו על התפתחות מקצועית של מורים (Allen, 2011). מסקירת הספרות שלעיל עולה כי מתן תפקיד פעיל ומרכזי לתלמידים בתהליך הבניית הידע שלהם מספק להם מוטיבציה ותחושת מעורבות, ולכן הדוגלים בגישות קונסטרוקטיביסטיות רואים בכך דבר מתבקש. אולם בפועל בתחומים רבים, כמו למשל התחום של הוראת מתמטיקה, מורים רבים תופסים את עצמם עדיין כמקור הידע העיקרי או היחיד בתהליך הלימודי (Raviv et al., 2003). אף שהבדלים אלה בתפיסות "מזמינים" מחקר בנושא, בספרות המקצועית לא נמצאו כלים אובייקטיביים ותקפים המאפשרים לבחון את תפיסות המורים באשר ליחסי הכוחות בינם לבין התלמידים בתהליך הבניית ידע. מחסור זה העלה את הצורך שהוביל להגדרה של מטרת המחקר הנוכחי.

תהליך הבניית ידע הוא התהליך המרכזי המתרחש בכיתה הלימוד. לפיכך חשוב שלמורים, למנהלים ולשאר העוסקים בחינוך בכלל ובחינוך מתמטי בפרט יתאפשר לעמוד על תפיסות המורים באשר לתהליך זה. המחקר הנוכחי מציע כלי יעיל שיכול לעזור בבחינת המצב הקיים בכיתות, וזאת על מנת לקבוע את נקודת המוצא לקבלת החלטות באשר לנחיצות של שינויים וכיוונום. כמו כן הכלי המוצע יכול לסייע לעוסקים בהכשרת מורים לעמוד על תפיסות המתכשרים להוראה בסוגיה זו. הדבר יאפשר דיון מבוסס ויעיל ביחסי הכוחות המצויים והרצויים בכיתה, והודות לכך יתאפשר פיתוח של מיומנויות אשר דרושות כדי ליצור את האיזון הרצוי (לפי תפיסתם). חשוב לבדוק באיזו מידה המורה חש מומחה בתחום הדעת שהוא מלמד, ובאיזו מידה הוא מוכן להקשיב לתלמידים ולשתף אותם בתהליכי ההוראה והלמידה בכיתה. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבנות כלי מהימן ותקף האומד את תפיסות המורים באשר ליחסי הכוחות בינם לבין התלמידים בתהליך הבניית ידע.

על מנת לפתח כלי ייעודי כזה הוגדרו יחסי הכוחות בכיתה בתהליך הבניית הידע. ההגדרה התבססה על שני מקורות מידע: (א) סקירת הספרות שהוצגה לעיל; (ב) ממצאי מחקרים

איכותניים שערכו נוטוב ושריקי (נוטוב, 2016; Nutov & Shriki, 2016; Nutov, 2017). במחקר נבחנו יחסי הכוחות בין מורים לתלמידים אשר מתקיימים בתהליך הבניית ידע המתרחש בכיתה. הכוחות הפועלים הם כוח המומחיות של המורה מזה (במובן שפרנץ' ורייבן הגדירו אותו) והידע והתפיסות של התלמידים מזה (אלה מתבטאים בקולם של התלמידים, במובן שפילדינג הגדיר את שלוש רמות ההשתתפות הגבוהות שלהם). המונח "הבניית ידע" מורכב מהאינטראקציה בין מורה לתלמיד, מידע של המורה ושל התלמיד, מהידע הקיים בתחום הדעת, מידע ועניין של המורה בתהליך הלמידה וממידת ההשפעה של כל אחד מהגורמים האלה על עיצוב תוצרי הלמידה.

על מנת לפתח ולתקף את שאלון המחקר נבחרה הגישה ההיפותטית-דדוקטיבית. גישה כמותית זו מאפשרת להגדיר את המושג הנחקר ולתאר את תכונותיו באמצעות שילוב בין שלבים דדוקטיביים לשלבים אינדוקטיביים (Coolican, 2009). בשלב הראשון של המחקר נוסחו היגדי השאלון על סמך ממצאי מחקרים קודמים בתחום. בשלב השני בחנו את השאלון מומחים בתחום הדעת (מתמטיקה) כדי לעמוד על תקפות התוכן של ההיגדים. בשלב השלישי השאלון חולק למורים בפועל ולמתכשרים להוראה, ובשלב הרביעי נותחו תשובותיהם להיגדים כדי לבחון אם מהימנות השאלון ותקפותו תואמות את אלו המקובלות בספרות המקצועית (Clark & Watson, 1995).

המדגם

המדגם כולל מורים למתמטיקה וסטודנטים המתכשרים להוראת מתמטיקה. על מנת לגייס משתתפים נשלח השאלון בדואר אלקטרוני למורים אשר בעבר השתתפו בהשתלמויות שהנחתה כותבת המאמר. כמו כן השאלון הופץ באתרי אינטרנט המיועדים למורים. כל המשיבים התבקשו להפיץ את השאלון בקרב מורים למתמטיקה שהם הכירו. נוסף על כך פנתה כותבת המאמר לחמישה מנהלי בתי ספר וביקשה מהם להפיץ את השאלון בקרב צוותי המורים למתמטיקה. חמשת המנהלים הביעו הסכמה עקרונית לכך, ואלה מהמורים שהסכימו להשתתף במחקר מילאו את השאלון. חשוב לציין כי המנהלים לא כפו על המורים להשתתף במחקר. נוסף על המורים השתתפו במחקר גם מתכשרים להוראת מתמטיקה, וזאת על מנת לבדוק את תפיסותיהם לפני ההצטרפות למערכת החינוך (כלומר לפני ההיחשפות לנורמות הנהוגות בה, נורמות אשר יכולות להשפיע על תפיסותיהם של המורים החדשים). השאלון נשלח בדואר אלקטרוני למתכשרים להוראת מתמטיקה בשלושה מוסדות להכשרת מורים.

כל המשיבים לשאלון עשו זאת מרצונם החופשי. בהקדמה לשאלון הודגש שעצם מילוי השאלון מהווה אישור להשתתפות במחקר. על מנת להבטיח אנונימיות מלאה הושמטו פרטים מזהים, כמו למשל שמותיהם הפרטיים של המשתתפים או שמות בתי הספר והמוסדות להשכלה גבוהה.

תהליך הפצת השאלון אינו מאפשר לאמוד את מספר האנשים שקיבלו אותו. בסך הכול התקבלו 210 שאלונים מלאים. חמישה מהם נפסלו, כיוון שאלה אשר מילאו אותם לא השתייכו

לאף אחת משלוש הקבוצות אשר נכללו במדגם: מורים בבית ספר יסודי, מורים בבית ספר על-יסודי ומתכשרים להוראה. מבין 205 המשיבים 69 לימדו בבתי ספר יסודיים, 84 לימדו בבתי ספר על-יסודיים, ו-52 היו מתכשרים להוראה. פירוט נתוני הרקע של המשתתפים מוצג להלן בלוח 1.

לוח 1: נתוני רקע של המשתתפים במחקר

מאפיינים וקטגוריות	סה"כ	השכלה	ותק בהוראה	מגדר	מגזר	גיל
בית ספר יסודי	69	תואר 1 - 47	ממוצע 8.41	נקבה - 62	יהודי - 65	ממוצע 38.58
		תואר 2 - 18		זכר - 7	ערבי - 4	
		אחר - 4	סטיית תקן 9.16			סטיית תקן 9.94
בית ספר על-יסודי	84	תואר 1 - 43	ממוצע 13.35	נקבה - 63	יהודי - 69	ממוצע 42.94
		תואר 2 - 41		זכר - 21	ערבי - 11	
			סטיית תקן 10.22		דרוזי - 4	סטיית תקן 8.67
מתכשרים להוראה	52			נקבה - 46	יהודי - 43	ממוצע 27.78
				זכר - 6	ערבי - 2	
					דרוזי - 6	סטיית תקן 5.97
סה"כ	205	תואר 1 - 90	ממוצע 8.26	נקבה - 171	יהודי - 177	ממוצע 37.63
		תואר 2 - 59		זכר - 34	ערבי - 17	
		אחר - 56	סטיית תקן 9.90		דרוזי - 10	סטיית תקן 10.45
				בדואי - 1		

כלי המחקר ומהלך המחקר

שני כלים שימשו במחקר הנוכחי: (א) שאלון יחסי הכוחות בכיתה (שאלון זה פותח במחקר); (ב) שאלון להערכת תחושת המסוגלות העצמית של המורה (פרידמן וקס, 2000).

א. שאלון יחסי הכוחות בכיתה

ניסוח הגרסה הראשונה של השאלון התבסס על שלושה מקורות: שני המחקרים האיכותניים של נוטוב ושריקי שצוינו לעיל (נוטוב, 2016; Nutov & Shriki, 2016; Nutov, 2017), שאלון שפיתחו שרודט ואחרים (Schrod et al., 2007) ושאלון שפיתחו ויצקובה ואחרים (Vlčková et al., 2015). בסך הכול נוסחו 15 היגדים (רשימת ההיגדים הראשונית מוצגת בלוח 5). התשובות לכל היגד בשאלון זה התבססו על סולם ליקרט קלאסי בן חמש דרגות, וזאת בניגוד לסולמות

אחרים דוגמת סולם תרסטון (Blunt, 1983) או סולם גוטמן (Abdi, 2010): 5 - מסכים במידה רבה, 4 - מסכים, 3 - מסכים במידה בינונית, 2 - לא מסכים, 1 - לא מסכים כלל (van Alphen et al., 1994). בשאלון לא נכללו היגדים המנוסחים באופן שלילי, וזאת משתי סיבות: (א) חשש מפני הטיות לא רצויות שעלולות להיגרם בשל היגדים כאלה (DiStefano & Motl, 2006; Tomás et al., 2013); (ב) קושי קוגניטיבי אפשרי בהבנת משפטי שלילה (Wason & Johnson-Laird, 1972).

11 מ-15 ההיגדים נוסחו על סמך ממצאי המחקרים האיכותניים שהוזכרו לעיל. התבססות על ממצאי מחקר איכותני בשלבים הראשוניים של פיתוח כלי מדידה היא הליך מקובל במחקרים רבים (ראו למשל אצל Siegel et al., 2017; Hinkin, 1995). מכלל ממצאי המחקרים האיכותניים נבנה מאגר של היגדים המתארים שימוש של המורים (שהשתתפו באותם המחקרים) בכוח המומחיות שלהם והקשבה לקולם של התלמידים בתהליך החקר השיתופי (נוטוב, 2016; Nutov, 2017; Nutov & Shriki, 2016). ההיגדים נוסחו באופן המשמר את הניסוחים המקוריים של המורים שכתבו אותם. כך למשל היגד 8 בשאלון (ראו נספח בסוף המאמר) התבסס על שני הציטוטים האלה:

- "כשסיפרתי לתלמידים שנלמד נושא חדש ביחד, הם מייד אמרו שאין להם שום בעיה עם זה שאני לא אדע להשיב על כל השאלות. זה מאוד הרגיע אותי, ובמייוחד התגובה של 'יש לי מורה חכמה, גם אם היא לא יודעת את כל התשובות לכל השאלות'" (פרידה, 2016, עבודה סמינריונית).

- "כבר בשיעור הראשון לא הייתי במרכז, ולא ידעתי את כל התשובות לכל השאלות, אבל הרגשתי שהדימוי המקצועי שלי בעיני התלמידים השתפר. הם שיתפו איתי פעולה, סמכו עליי בדרך שבה הובלתי אותם, והרגשתי שהם מרוצים ומסופקים יותר מהלמידה" (דלית, עבודה סמינריונית).

שניים מארבעת ההיגדים הנוספים בשאלון (ראו היגדים 5 ו-10 בנספח) נוסחו בהתבסס על הרכיב "שימוש בכוח המומחיות של המורה" (TPUS: Teacher Power Use Scale) בכלי שפיתחו שרוודט ואחרים (Schrodt et al., 2007). מקור נוסף לניסוח ההיגדים בשאלון (ראו היגדים 3 ו-14 בנספח) היה מחקרם של ויצקובה ואחרים (Vlčková et al., 2015). כל ההיגדים שהתבססו על שאלונים "זרים" הותאמו להקשר התרבותי הישראלי. ההיגדים נוסחו באופן המתאים הן למשיבים הן למשיבות.

תיקוף תוכן השאלון בידי מומחים ועדכון ההיגדים בהתאם למשובים

תיקוף המומחים נעשה בשלושה שלבים. בשלב הראשון כותבת המאמר ניסחה את ההיגדים. בשלב השני נערך "תיקוף שופטים" של ההיגדים בידי עמיתה מומחית של הכותבת (העמיתה היא

פרופסור בעלת ניסיון רב בהכשרת מורים ובהתפתחות מקצועית של מורים). ניסוח ההיגדים שונה ועודכן עד לגיבוש הסכמה בין שתי העמיתות. ההיגדים חולקו לשלוש קטגוריות (ראו לוח 2).

לוח 2: אפיון ההיגדים בגרסה הראשונה של השאלון

מספר ההיגד	הקטגוריה
1, 2, 4, 11, 12, 15	מומחיות המורה בתחום הדעת (מתמטיקה)
3, 5, 9, 14	מומחיות המורה בפדגוגיה
6, 7, 8, 10, 13	הקשבה של המורה לקולם של התלמידים

בשלב השלישי נשלחה הגרסה המעודכנת של השאלון ל-11 מומחיות בהכשרת מורים ובהוראת מתמטיקה כדי לתקף את תוכן השאלון. הקריטריון לבחירת המומחיות היה ניסיון בהוראת מתמטיקה (בהווה או בעבר) בבית ספר (יסודי, חטיבת ביניים או חטיבה עליונה) או הוראה בתחום המתמטיקה באקדמיה. ארבע מ-11 המומחיות היו בעלות תואר דוקטור, ארבע היו בעלות תואר שני, ושלוש היו בעלות תואר ראשון. הגיל הממוצע שלהן היה 47.54 (סטיית תקן: 15.06).

לאחר קבלת המשובים ממומחיות התוכן שני היגדים (6 ו-9) נוסחו מחדש, ושבעה היגדים (2, 4, 5, 8, 10, 13, 14) עודכנו. לאחר הטמעת השינויים הועבר השאלון לשני מומחי תוכן נוספים (אישה וגבר). מומחים אלה - אנשי אקדמיה בכירים - היו בעלי ניסיון של למעלה מ-30 שנה הן בהוראה בבית הספר הן בהכשרת מורים. לאחר התיקוף הנוסף של ההיגדים הם חולקו שוב לקטגוריות (ראו לוח 3).

לוח 3: אפיון ההיגדים בגרסה השנייה של השאלון

מספר ההיגד	הקטגוריה
1, 2, 4, 11, 12, 15	מומחיות המורה בתחום הדעת (מתמטיקה)
3, 9, 14	מומחיות המורה בפדגוגיה
5, 6, 7, 8, 10, 13	הקשבה של המורה לקולם של התלמידים

ב. שאלון תחושת המסוגלות העצמית של המורה
 השאלון להערכת תחושת המסוגלות העצמית של המורה מופיע במחקרם של פרידמן וקס (2000). הוא מתמקד בבחינת שלושה נושאים בתחום המסוגלות העצמית של המורים: משימות הוראה - תחושת המסוגלות של המורה במשימות חינוכיות, לימודיות וחברתיות שעניינן הכיתה והתלמידים; ארגון - תחושת המסוגלות של המורה בתחום הארגוני ותחושתו באשר למידת ההשפעה שלו על החלטות ברמה הבית ספרית; יחסים - הקשר בין המורה לבין תלמידיו.

השאלון כִּלל 29 היגדים, והתשובות לכל היגד התבססו על סולם ליקרט בן שש דרגות (1 - אף פעם, 6 - תמיד). המהימנות הפנימית של השאלון הייתה גבוהה - 0.91 (ראו לוח 4).

לוח 4: סיכום פריטי שאלון המסוגלות העצמית של המורה (לפי תחום ומהימנות)

הסולם	מספר ההיגד	היגד הפוך	טווח הציונים בפועל	טווח (אלפא של קרונברך)	מהימנות ממוצע	סטיית תקן
משימות הוראה	1, 7, 9, 12, 15, 17, 19, 22, 23, 27, 28, 29		4.51-5.01	6-1	0.91	4.82
יחסים	2, 3, 8, 10, 13, 16, 21, 24	10, 13, 16	4.50-5.21	6-1	0.62	4.72
ארגון	4, 5, 6, 11, 14, 18, 20, 25, 26	4, 26	3.12-4.62	6-1	0.85	3.90
מדד מסוגלות עצמית	1-29	4, 10, 13, 16, 26	3.91-5.13	6-1	0.91	4.52

הליך המחקר

השאלון שהופץ למשתתפים במחקר כִּלל שלושה חלקים (ראו נספח). חלק א' עסק בבירור הפרטים האישיים של המשיבים (גיל, מגדר, השכלה, התמחות, ותק בהוראה, ניסיון בהוראה); חלק ב' כִּלל 15 היגדים שעניינם יחסי הכוחות בכיתה; חלק ג' כִּלל את שאלון תחושת המסוגלות העצמית של המורה). תשובות המשתתפים נשלחו בדואר אלקטרוני ונאגרו בכונן גוגל (Google Drive).

ממצאים

תוצאות המחקר מוצגות להלן בשני סעיפים: (א) ניתוח גורמים מגשש (EFA) וניתוח גורמים מאשש (CFA); (ב) מדידה בו-זמנית של תקפות השאלון ותקפות הקריטריון (תחושת המסוגלות העצמית של המורה).

ניתוח גורמים

תקפות המבנה של שאלון יחסי הכוחות בכיתה נבדקה באמצעות ניתוח גורמים מגשש (EFA). לשם כך נערך ניתוח גורמים ראשיים לשאלון (PCA: Principal Components Analysis), ובוצעו ארבע איטרציות של רוטציה אורתוגונלית בשיטת ורימקס. הניתוח הסטטיסטי של הנתונים נעשה באמצעות תוכנת SPSS של חברת IBM (גרסה 22.0).

בניתוח הסטטיסטי נמצאו שלושה גורמים מובחנים ל-15 ההיגדים בשאלון. כיוון שהטעינויות של כל אחד משלושת הגורמים היו גבוהות מ-0.4, כל ההיגדים בשאלון נותרו על כנם. בלוח 5 שלהלן מוצגות התוצאות של ניתוח הגורמים (מספרי ההיגדים בלוח זהים למספרם בשאלון המקורי). המהימנות הפנימית של הסולם הוערכה באמצעות קביעת אלפא של קרונברך.

לוח 5: ניתוח גורמים מגשש

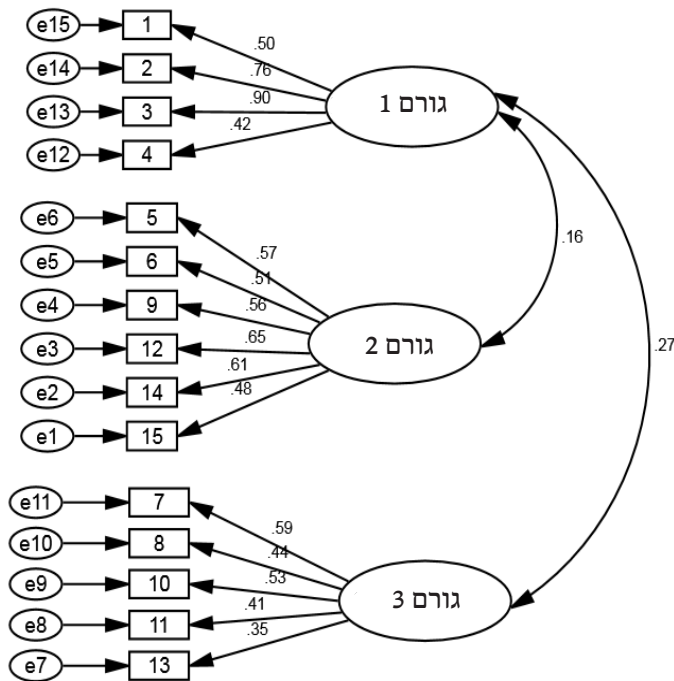
מספר ההיגד	ההיגד	טעינויות גורם 1	טעינויות גורם 2	טעינויות גורם 3
1	אני אוהב/ת מתמטיקה.	0.66		
2	אני יודע/ת לענות על כל השאלות בתוכנית הלימודים במתמטיקה שתלמידיי יכולים לשאול אותי.	0.84		
3	אני יודע/ת להסביר את כל השאלות בתוכנית הלימודים במתמטיקה.	0.88		
4	כשאני מלמד/ת נושא מתמטי כלשהו, הכרחי שאדע אותו היטב על מנת שאוכל להקנות לתלמידים ידע מתמטי מדויק.	0.51		
5	בשיעורי המתמטיקה חשוב שתלמידים ייענו לבקשות ולהנחיות שלי, משום שאני יודע/ת מה עליהם לדעת.		0.61	
6	אם אני ותלמידיי נחקור יחד נושא חדש במתמטיקה, אכתוב את קצב וכיוון ההתקדמות בחקר (כיוון שאני יודע/ת מתמטיקה טוב מהם).		0.60	
9	בשיעורי המתמטיקה התקדמות הלמידה בכיתה היא האחריות הבלעדית שלי כמורה: אני מכתוב/ה את הקצב, ואין צורך להתחשב בדעותיהם של תלמידיי.		0.68	
12	אני מקור הידע הבלעדי למתמטיקה בכיתה.	0.76		
14	כשאני אומר/ת לתלמידיי מה ללמוד או איך ללמוד, הם עושים זאת כי הם בטוחים שאני יודע/ת מה נכון בשבילם בלימוד המתמטיקה.		0.68	
15	כשאני אומר/ת לתלמידיי שבספר יש טעות, הם מאמינים לי וסומכים על הידע שלי במתמטיקה.		0.52	

מספר ההיגד	ההיגד	טעינויות גורם 1	טעינויות גורם 2	טעינויות גורם 3
7	אם יהיה נושא מתמטי שאני לא יודע/ת או לא מבינה/ו בו מספיק, לא תהיה לי בעיה לבקש מתלמידיי לחשוב יחד איתי על הנושא.			0.66
8	תלמידיי יעריכו את הידע המתמטי שלי גם אם לא אדע לענות לשאלה מסוימת שלהם במתמטיקה.			0.49
10	בשיעורי המתמטיקה התלמידים הם שותפים מלאים להבניית תהליך הלמידה בכיתה.			0.73
11	כשאני מלמד/ת נושא מתמטי כלשהו, תלמידיי יכולים לזהות את מידת הבקיות שלי בנושא.			0.52
13	תלמידיי יכולים לגלות דברים במתמטיקה גם בלי ההנחיה הצמודה שלי.			0.48
	מהימנות	0.75	0.73	0.58
	ממוצע	4.43	3.25	3.98
	סטיית תקן	0.54	0.64	0.60
	שיעור השונות*	14.78	21.68	10.52

* שיעור השונות המוסברת (באחוזים) לאחר רוטציה

בניתוח הגורמים המגשש נמצא שהמהימנות הפנימית של שני הגורמים הראשונים הייתה גדולה מ-0.73, ממצא המצביע על קשר חזק בין היגדי השאלון. המהימנות הפנימית של הגורם השלישי הייתה נמוכה יותר (0.58), אולם גם היא הייתה נמוכה רק במעט מערך הסף המצוין בספרות המקצועית (0.6). העובדה שבגורם השלישי נכללו שני ההיגדים (8 ו-13) אשר טעינויותיהם היו הנמוכות ביותר (0.49 ו-0.48, בהתאמה), עשויה ללמד כי המורים מתקשים להתמודד עם המשמעות של היגדים אלה. במהלך הניתוח הסטטיסטי נעשה ניסיון לוותר על גורם 3. הדבר גרם לירידה במהימנות הפנימית של שני הגורמים הראשונים, ולכן אי-אפשר לוותר על גורם זה (בהתאם לכך ההיגדים הנכללים בגורם 3 נותרו בשאלון).

על מנת לבסס את ממצאי ניתוח הגורמים המגשש נערך ניתוח גורמים מאשש (CFA) לכל ההיגדים בשאלון. תרשים 1 שלהלן מציג את חלוקת ההיגדים אשר התקבלה בניתוח זה ($\chi^2=162.06, df=63, p=.00$).

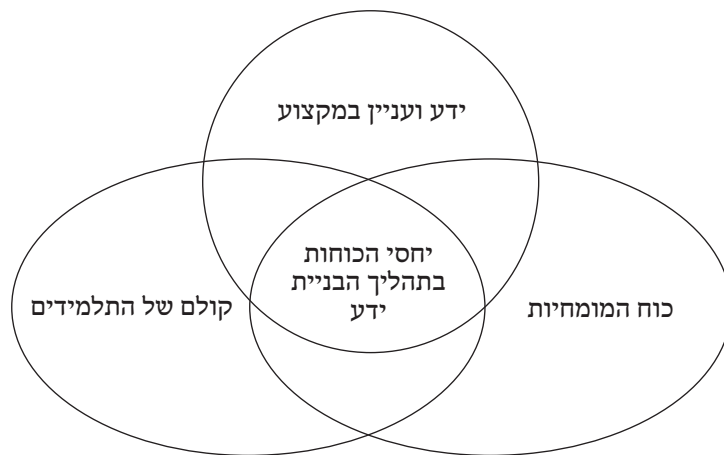


תרשים 1: מודל ניתוח גורמים מאשש ל-15 היגדים

המדדים המוצגים בלוח 6 שלהלן מעידים על התאמה מספקת בין מודל שלושת הגורמים לבין הנתונים האמפיריים (במבחן "חי בריבוע" לא נמצאה מובהקות): הערכים של מדדי הקשר בין הגורמים היו גדולים מ-0.92, והערך של מדד השגיאה היה קטן מ-0.1. בין השאר נבדקה האפשרות להוציא את ההיגדים 11 ו-13 מגורם 3. ללא ההיגדים אלה הערכים של מדדי הקשר ישתפרו, אך ייתכן שיאבד מידע חשוב (כי אין בשאלון היגדים אחרים הדומים להם). כלל המדדים מעידים על התאמה מלאה בין מודל שלושת הגורמים לבין הנתונים האמפיריים (Morris, 2006). עיון בהיגדים הנכללים בכל אחד מהגורמים העלה את השמות הבאים עבורם: גורם 1 - ידע ועניין במקצוע; גורם 2 - כוח המומחיות; גורם 3 - קולם של התלמידים (ראו תרשים 2).

לוח 6: מדדי שגיאה ומדדי התאמה

	מדד התאמה			מדדי שגיאה
Model	$\chi^2/(df)$	NFI	CFI	RMSEA
	2.57	0.92	0.92	.08



תרשים 2: מודל יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע

בחינה בו-זמנית של תקפות השאלון ותקפות הקריטריון "מסוגלות עצמית של המורה" מהממצאים עולה כי קיימים קשרים חיוביים בין שלושת הגורמים ליחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע: קשר חיובי בין ידע ועניין של המורה במקצוע שהוא מלמד לבין כוח המומחיות שלו, כמו גם קשר חיובי בין ידע ועניין שלו במקצוע לבין קולם של התלמידים. עם זאת, נמצא כי הקשר בין כוח המומחיות של המורה לבין קולם של התלמידים היה חלש מאוד ולא מובהק. ממצא זה מצביע על כך שיתכן כי חלק מכוח המומחיות של המורה הוא ההכרה שלו בקולם של התלמידים בתהליך הבניית הידע בכיתה. הנחה זו עולה בקנה אחד עם התאוריה של שולמן באשר לידע תוכן פדגוגי (Shulman, 1986). בניתוח הנתונים נעשה ניסיון לאחד בין הגורמים "כוח המומחיות" ו"קולם של התלמידים", אך הדבר גרם לירידה במהימנות הפנימית. לפיכך בשאלון הסופי גורמים אלה הוצגו כשני גורמים נפרדים.

לוח 7 שלהלן מציג את הקשרים בין שאלון יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע לבין שאלון המסוגלות העצמית של המורה (פרידמן וקס, 2000). הממצאים מלמדים כי קיים קשר חיובי מובהק (עוצמתו חלשה עד בינונית) בין ידע ועניין של המורה במקצוע שהוא מלמד (מתמטיקה) לבין כל אחד משלושת הגורמים של המסוגלות העצמית. במילים אחרות, קיים קשר בין הידע של המורה והעניין שלו בתחום הדעת לבין גישתו בנושאי הוראה, מערכות היחסים שלו עם הסובבים אותו ותפקודו בארגון. קשר חיובי מובהק (חלש עד בינוני) נמצא גם בין הגורם "קולם של התלמידים" (בשאלון יחסי הכוחות) לבין גורמי המסוגלות העצמית של המורה. ממצא זה מלמד על חשיבותו של הגורם "קולם של התלמידים" בתהליך ההוראה, בניהול מערכות היחסים של המורה בארגון הבית ספרי ובתפקודו בארגון זה. לעומת זאת לא נמצא קשר מובהק בין הגורם "כוח המומחיות של המורה" לבין שניים משלושת הרכיבים של מסוגלות

עצמית - "הוראה" ו"יחסים". תפיסת התלמידים את מומחיות המורה בתחום הדעת שלו - "כוח המומחיות", לפי הגדרתם של פרנץ' ורייבן (French & Raven, 1959) - אינה תואמת אפוא בהכרח את תחושת המסוגלות העצמית של המורה במשימות חינוכיות, לימודיות וחברתיות שעניינן הכיתה והתלמידים, וגם לא את תחושת המסוגלות העצמית שלו לקיים יחסים טובים עם תלמידיו. יתרה מזאת, קשר שלילי נמצא בין כוח המומחיות של המורה לבין רכיב הארגון במסוגלות העצמית של המורה. ממצא זה עשוי להצביע על כך שיייתכן כי הכישורים הנדרשים מהמורה כדי להבנות ידע בכיתה שונים מהכישורים הנדרשים ממנו כדי לתפקד בארגון. לפיכך על מורים בעלי מומחיות נמוכה להקדיש תשומת לב רבה להיבטים ארגוניים של עבודתם (כדי לפצות על מומחיותם הנמוכה).

לוח 7: מתאמי פירסון בין שאלון יחסי הכוחות לשאלון המסוגלות העצמית של המורה (n=205)

יחסי הכוחות בתהליך הבניית הידע		המסוגלות העצמית של המורה			
ידע ועניין במקצוע	כוח המומחיות	קולם של התלמידים	הוראה	יחסים	ארגון
ידע ועניין במקצוע	1	0.18*	0.26**	0.38**	0.21**
כוח המומחיות		1	0.10	0.05	-0.16*
קולם של התלמידים			1	0.32**	0.27**

* Correlation is significant at the .05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the .01 level (2-tailed)

דיון וסיכום

מטרת המחקר הייתה לפתח כלי למדידת יחסי הכוחות בין מורים לתלמידים בתהליך הבניית ידע. על בסיס ממצאי המחקר אפשר להגדיר את יחסי הכוחות האלה כיחסי גומלין בין שלושה גורמים: ידע ועניין של המורה במקצוע שהוא מלמד (מתמטיקה במחקר הנוכחי), כוח המומחיות שלו (במובן שהגדירו אותו פרנץ' ורייבן) ומתן ביטוי לקולם של התלמידים (במובן של שלוש רמות ההשתתפות הגבוהות שהגדיר פילדינג).

הגורם הראשון, **ידע ועניין במקצוע**, הוא האהבה, הידע והעניין של המורים בתחום הדעת שהם מתמחים בו (במחקר הנוכחי - מתמטיקה): הכרתם את תוכנית הלימודים במתמטיקה, חובתם להיות בעלי ידע בתחום זה ויכולתם להנגיש לתלמידים את הנושאים הנכללים בתוכנית הלימודים. מחקרים רבים עסקו בתפקיד הגורם "ידע ועניין במקצוע" בתהליך הבניית הידע,

וזאת כיוון שידע ועניין הם אלה המניעים את פעולות המורים ומכתיבים את פרקטיקות ההוראה שנבחרו, כלומר בסופו של דבר הם משפיעים על הישגי התלמידים (OECD, 2009; Pajares, 1992). במחקרים קודמים נמצא כי אחת הסיבות לבחירה של אנשים להיות מורים למתמטיקה היא אהבת תחום הדעת (בקר ולבנברג, 2003; מלאת וגלעד, 2014; Curtis, 2012). במחקרן של לטרל ווילסון נמצא שמורים המלמדים בבית ספר על-יסודי אוהבים את תחום הדעת שלהם יותר ממורים המלמדים בבית ספר יסודי (Latterell & Wilson, 2017). עוד נמצא כי הציבור תופס אנשים אשר פונים ללמוד הוראת מתמטיקה בבית ספר תיכון, בייחוד כאלה שהוראת מתמטיקה תהיה הקריירה השנייה שלהם, באופן חיובי יותר מתפיסתו אנשים הפונים ללמוד הוראה של תחומי דעת אחרים (פס ולפיד, 2012).

עניינו של הגורם השני, כוח המומחיות, הוא יחסם של המורים באשר לתפיסתם של התלמידים אותם כמומחים ששיקול דעתם קובע את תהליך הבניית הידע של התלמידים. במחקרים קודמים נמצא כי מורים בכלל, ומורים למתמטיקה בפרט, תופסים את עצמם כסמכות אפיסטמית עבור התלמידים (Raviv et al., 2003). כוח המומחיות משמעותי מאוד עבור המורים, וכל רמז לצמצומו נתפס כאיום וגורם לדחק (stress) (נוטוב, 2016; Allen, 2011; Nutov, 2017; Nutov & Shriki, 2016). התפיסה של כוח מומחיות כמקור למעמדו המקצועי של המורה בכיתה עולה בקנה אחד עם שיטות הוראה המתמקדות במורה, שיטות אשר חלק גדול מהמורים בארץ ובעולם מיישמים אותן בעבודתם (Jacobs et al., 2006; Silver, 2010). רבים מהמורים אשר מלמדים מתמטיקה אף נהנים מיראתם של התלמידים את המקצוע, כיוון שהדבר מחזק את סמכותם ועשוי להקל עליהם את מלאכת ניהול הכיתה. ייתכן כי יראה זו יכולה להסביר את הקשר השלילי במחקר הנוכחי בין הגורם "כוח המומחיות" לבין רכיב הארגון בשאלון המסוגלות העצמית של המורה (פרידמן וקס, 2000). מורים אשר מוכנים לצמצם במידת מה את כוח המומחיות שלהם, משאירים מקום לביטוי קולם של התלמידים בכיתה. מצב עניינים זה גם מאפשר התפתחות מקצועית של המורים (Nutov, 2017; Superfine, 2008). הניסיון של חלק מהמורים לשמר ולבצר את מעמדם כמקור הידע היחידי בכיתה הלימוד מונע אפוא מהתלמידים, כמו גם מהמורים עצמם, לצמוח ולהתפתח (Sykes & Wilson, 2015).

חשוב להדגיש בהקשר הזה שהעמקת הידע הדיסציפלינרי של המורים חשובה ביותר. היא זו שתאפשר למורים להיות בטוחים בעצמם ולא לחשוש מערעור סמכותם, ובהתאם לכך לפעול בדרך אשר תחליש את תפיסת התלמידים אותם כמומחים בלעדיים. חשוב אפוא שהמורה יהיה בעל ידע מעמיק בתחום הדעת, אך בד בבד ימעט בהאדרה עצמית שלו כמקור הידע היחידי. מורים בעלי שליטה מלאה וידע מעמיק בתחום הדעת שלהם, ידע שהוא נרחב הרבה יותר מהכרת הנושאים הספציפיים שהם מלמדים, יכולים ליצור אווירה לימודית מפרה המאפשרת לתלמידים לבטא את קולם.

הגורם השלישי, קולם של התלמידים, משקף את תפיסתם של המורים באשר לדעות, לרצון ולידע של התלמידים בתהליך הבניית הידע בכיתה. מורה אשר מוכן "לפנות את מרכז הבמה"

לתלמידים, יוצר תנאים המאפשרים לתלמידיו להביע את דעותיהם, לשאול שאלות, לגבש השערות, להעז לטעות בתהליך של פתרון בעיות ולחפש דרכי פתרון משלהם. במילים אחרות, הגברת האיזון בין יחסי הכוחות, כוח המומחיות של המורה וקולם של התלמידים, יכול ליצור תנאים ללמידה קונסטרוקטיביסטית אמיתית המאפשרת לתלמידים "לעשות מתמטיקה במקום שיעשו להם מתמטיקה" (Allen, 2011). ברוב כיתות הלימוד המצב בפועל אינו כזה. במחקרים קודמים נמצא כי המורים אינם נוטים לשלב בשיעוריהם פעילויות חקר רבות (Jacobs et al., 2006; Silver, 2010), ובפרט פעילויות אשר אינן כוללות הנחיה צמודה שלהם (Allen, 2011). במילים אחרות, המורים בוחרים דרכי הוראה שאינן מאפשרות לקולם של התלמידים להישמע. ייתכן כי הם אינם יודעים ליצור מצב אחר בכיתה: מהספרות המקצועית עולה שפעמים רבות המורים אינם מפרשים נכונה את המונח "פעילות חקר", או אינם מתארים נכונה את הפרקטיקות שהם מיישמים בכיתה (Weiss et al., 2003).

לסיכום, שאלון יחסי הכוחות בתהליך הבניית ידע יכול לשמש כלי מהימן ותקף לאבחון תפיסותיהם של מורים למתמטיקה באשר ליחסיהם עם תלמידיהם. תוצאות האבחון יכולות לסייע למורים להתאים את הפרקטיקות שלהם למאפייני התלמידים ולאפשר ביטוי רב יותר לקולם של אלה.

מגבלות המחקר

למחקר הנוכחי יש כמה מגבלות. כך למשל רוב המשתתפים במחקר השתייכו לחינוך הממלכתי במגזר היהודי, ולפיכך הם אינם מייצגים את כל השכבות בחברה הישראלית הרב-תרבותית והרב-עדתית. כמו כן המחקר על אודות הכלי שפותח נמצא בראשיתו, ויש לבחון ביסודיות את מהותו והגדרתו - כמו גם את האמצעים למדידתו.

כיווני מחקר עתידיים

נוסף על השימוש בכלי כדי לאבחן את יחסי הכוחות הקיימים בכיתה בלימודי מתמטיקה, אני מאמינה שאפשר להשתמש בו גם בתחומי מחקר נוספים: (א) שימוש בשאלון בתחומי דעת שאינם מתמטיקה - אף שהשאלון פותח כדי לבחון את יחסי הכוחות בין מלמד ללומדים במהלך הבניית ידע במתמטיקה, אני מאמינה כי אפשר להשתמש בו גם בתחומי דעת אחרים. הסיבה לכך היא שפרט להיגד הראשון בשאלון ("אני אוהב/ת מתמטיקה"), ההיגדים עוסקים בפרקטיקות אשר מקובלות בכיתה בכל תחום דעת; (ב) שימוש בשאלון בקרב לומדים ממגוון שכבות גיל (לרבות לומדים מבוגרים) - כדאי לבדוק אם יש קשר בין גיל הלומדים לבין המשקל שהמורים מוכנים לייחס לקולם של אלה בתהליך הבניית הידע; (ג) שימוש בשאלון כדי לבחון מתן ביטוי לקולם של תלמידים הנבדלים זה מזה ביכולותיהם - מעניין לבחון אם ליכולות הקוגניטיביות של התלמידים יש משקל בהחלטות המורים אם לשתתף בתהליך הבניית הידע בכיתה; (ד) שימוש בשאלון כדי לבדוק את השפעת השינוי ביחסי הכוחות בין מורים לתלמידים על הישגי התלמידים - מעניין לבדוק אם מתן ביטוי משמעותי יותר לקולם של הלומדים (בכל גיל)

וצמצום כוח המומחיות של המלמדים תורם ללמידה משמעותית ולשיפור ההישגים של הלומדים; (ה) חקר תופעת החרדה ממתמטיקה - מחקרים מראים כי אחד הגורמים לכישלון במתמטיקה הוא הגורם הרגשי (הרשקוביץ ורוטנברג, 2013; צמיר, 1996; Meijer, 2007). מתמטיקה נתפסת כמקצוע המתאפיין בכך שלכל שאלה בו יש רק תשובה אחת (נכונה או לא נכונה): אי-אפשר להסתפק בהתרשמות או בהצעת דרך לפתרון, ובדרך כלל כל הידע הוא בידי המורים. הדבר משפיע על היווצרות "דימוי עצמי מתמטי" של התלמיד (רוטנברג והרשקוביץ, 2013). כדאי לבדוק אם צמצום כוח המומחיות של המורה מסייע לתלמידים לפתח דימוי עצמי מתמטי חיובי והודות לכך להפחית את החרדה ממתמטיקה.

מקורות

- בקר, ח' ולבנברג, א' (2003). בחירת ההתמחות להוראת מתמטיקה בבית הספר היסודי במכללה רב-תרבותית. עיון ומחקר בהכשרת מורים, 9, 89-106.
- הרשקוביץ, ש' ורוטנברג, ש' (2013). הוראה בדרך של יצירת רצף הצלחות כדרך להפחתת חרדה ממתמטיקה. על"ה, 48, 5-14.
- מלאה, ש' וגלעד, א' (2014). גברים-מורים למתמטיקה בבית הספר היסודי בהיבט רב-תרבותי: חקר מקרה. בתוך ד' פטקין וא' גזית (עורכים), המורה למתמטיקה: מאפייני הכשרה, ידע, הוראה ואישיות של מורים למתמטיקה בבית הספר היסודי (עמ' 262-292). מכון מופ"ת.
- נוטוב, ל' (2015). אני ופרקטלים אחרים. מספר חזק 2000, 26, 15-22.
- נוטוב, ל' (2016). מורים ותלמידים כקהיליית חקר שיתופית: אפיון תהליכי התפתחות מקצועית של מורים המבצעים פעילויות חקר מתמטיות בשיתוף עם תלמידיהם. מכון מופ"ת.
- נוטוב, ל' ושריקי, ע' (2018). מעבר לאוקלידס: פרקטלים כמקור לפעילויות חקר בגיאומטריה. בתוך א' לבנברג וד' פטקין (עורכות), גיאומטריה פנים רבות לה: מן המחקר אל המעשה בהוראת הגיאומטריה (עמ' 305-351). מכון מופ"ת.
- פס, ל' ולפיד, ח' (2012). גורמי המשיכה בהוראת המדעים והמתמטיקה בבתי ספר תכנוניים: ממצאי קבוצות מיקוד. קרן טראמפ.
- פרידמן, י' וקס, א' (2000). תחושת המסוגלות העצמית של המורה: המושג ומדידתו. מכון הנרייטה סאלד.
- צמיר, פ' (1996). חרדת מתמטיקה - מאפיינים, גורמים ודרכי טיפול. החינוך וסביבו, יח, 105-123.
- רוטנברג, ש' והרשקוביץ, ש' (2013). היווצרותו של 'דימוי עצמי מתמטי' והשפעתו על החרדה מהמתמטיקה. על"ה, 49, 17-26.
- Abdi, H. (2010). Guttman scaling. In N. J. Salkind (Ed.), *Encyclopedia of research design* (pp. 559-561). Sage.
- Allen, K. (2011). Mathematics as thinking: A response to "Democracy and school math". *Democracy & Education*, 19(2).
- Amit, M., & Fried, M. N. (2005). Authority and authority relations in mathematics education: A view from an 8th grade classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 58(2), 145-168.

- Ball, D. L., Goffney, I. M., & Bass, H. (2005a). The role of mathematics instruction in building a socially just and diverse democracy. *The Mathematics Educator*, 15(1), 2-6.
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005b). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14-17, 20-22, 43-46.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Blunt, A. (1983). Development of a Thurstone Scale for measuring attitudes toward adult education. *Adult Education Quarterly*, 34(1), 16-28.
- Botas, P. C. P. (2004). Students' perceptions of teachers' pedagogical styles in Higher Education. *Educate*, 4(1), 16-30.
- Bourke, R., & Loveridge, J. (2014). Student voice(s) as a pedagogical tool. In A. S. George, S. Brown, & J. O'Neill (Eds.), *Facing the big questions in teaching: Purpose, power and learning* (2nd ed., pp. 137-145). Cengage Learning.
- Civil, M., & Planas, N. (2004). Participation in the mathematics classroom: Does every student have a voice? *For the Learning of Mathematics*, 24(1), 7-12.
- Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, 7(3), 309-319.
- Cook-Sather, A. (2014). The trajectory of student voice in educational research. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 49(2), 131-148.
- Cook-Sather, A., & Youens, B. (2007). Repositioning students in initial teacher preparation: A comparative descriptive analysis of learning to teach for social justice in the United States and in England. *Journal of Teacher Education*, 58(1), 62-75.
- Coolican, H. (2009). *Statistics and research methods in psychology* (5th ed.). Hodder Education.
- Curtis, C. (2012). Why do they choose to teach – and why do they leave? A study of middle school and high school mathematics teachers. *Education*, 132(4), 779-789.
- Damiani, J. (2016). Unlocking students' perspectives of school leadership: Toward a theory of engaging students in school leadership. *International Journal of Student Voice*, 1(1).
- DiStefano, C., & Motl, R. W. (2006). Further investigating method effects associated with negatively worded items on self-report surveys. *Structural Equation Modeling*, 13(3), 440-464.
- Elias, S. M. (2007). Influence in the ivory tower: Examining the appropriate use of social power in the university classroom. *Journal of Applied Social Psychology*, 37(11), 2532-2548.

- Elwood, J. (2013). The role(s) of student voice in 14–19 education policy reform: Reflections on consultation and participation. *London Review of Education*, 11(2), 97-111.
- Fielding, M. (2004). "New wave" student voice and the renewal of civic society. *London Review of Education*, 2(3), 197-217.
- Fielding, M. (2011). Patterns of partnership: Student voice, intergenerational learning and democratic fellowship. In N. Mockler & J. Sachs (Eds.), *Rethinking educational practice through reflexive inquiry: Essays in honour of Susan Groundwater-Smith* (pp. 61-75). Springer.
- Fielding, M., & McGregor, J. (2005, April). *Deconstructing student voice: New spaces for dialogue or new opportunities for surveillance?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada.
- Foucault, M. (1980). Prison talk (trans. C. & Gordon). In M. Foucault, *Power/knowledge: Selected interviews and other writings, 1972-1977* (pp. 37-54). Pantheon Books.
- French, J. R. P., & Raven, B. (1959). The bases of social power. In D. Cartwright (Ed.), *Studies in social power* (pp. 150-167). Ann Arbor, MI: University of Michigan, Institute for Social Research.
- Goodboy, A. K., Bolkan, S., Myers, S. A., & Zhao, X. (2011). Student use of relational and influence messages in response to perceived instructor power use in American and Chinese college classrooms. *Communication Education*, 60(2), 191-209.
- Hinkin, T. R. (1995). A review of scale development practices in the study of organizations. *Journal of Management*, 21(5), 967-988.
- Hornikx, J. (2011). Epistemic authority of professors and researchers: Differential perceptions by students from two cultural-educational systems. *Social Psychology of Education*, 14(2), 169-183.
- Jacobs, J. K., Hiebert, J., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Garnier, H., & Wearne, D. (2006). Does eighth-grade mathematics teaching in the United States align with the NCTM "standards"? Results from the TIMSS 1995 and 1999 video studies. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(1), 5-32.
- Jamieson, D. W., & Thomas, K. W. (1974). Power and conflict in the student-teacher relationship. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 10(3), 321-336.
- Koutrouba, K., Baxevanou, E., & Koutroumpas, A. (2012). High school students' perceptions of and attitudes towards teacher power in the classroom. *International Education Studies*, 5(5), 185-198.
- Kruglanski, A. W. (1990). Lay epistemic theory in social-cognitive psychology. *Psychological Inquiry*, 1(3), 181-197.

- Lai, C., Gu, M., & Hu, J. (2015). Understanding legitimate teacher authority in a cross-cultural teaching context: Pre-service Chinese language teachers undertaking teaching practicum in international schools in Hong Kong. *Journal of Education for Teaching*, 41(4), 417-434.
- Latterell, C. M., & Wilson, J. L. (2017). Metaphors and mathematical identity: Math is like a tornado in Kansas. *Journal of Humanistic Mathematics*, 7(1), 46-61.
- Mandelbrot, B. B. (1982). *The fractal geometry of nature* (Rev. ed.). W. H. Freeman.
- Mayes, E., Bakhshi, S., Wasner, V., Cook-Sather, A., Mohammad, M., Bishop, D. C., Groundwater-Smith, S., Prior, M., Nelson, E., McGregor, J., Carson, K., Webb, R., Flashman, L., McLaughlin, C., & Cowley, E. (2017). What can a conception of power do? Theories and images of power in student voice work. *International Journal of Student Voice*, 2(1).
- McCroskey, J. C., & Richmond, V. P. (1983). Power in the classroom I: Teacher and student perceptions. *Communication Education*, 32(2), 175-184.
- Meijer, J. (2007). Correlates of student stress in secondary education. *Educational Research*, 49(1), 21-35.
- Mitra, D. L. (2004). The significance of students: Can increasing "student voice" in schools lead to gains in youth development? *Teachers College Record*, 106(4), 651-688.
- Mitra, D. L., & Gross, S. J. (2009). Increasing student voice in high school reform: Building partnerships, improving outcomes. *Educational Management Administration & Leadership*, 37(4), 522-543.
- Morris, T. (2006). *Social work research methods: Four alternative paradigms*. Sage.
- Nutov, L. (2017, July). *Diminishing epistemic authority: A lever for mathematics teachers' professional development*. Paper presented at the 41st conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 41), Singapore.
- Nutov, L., & Shriki, A. (2016, July). *Teacher and students as a collaborative inquiry learning community: A means for teachers' professional development*. Paper presented at the 13th International Congress on Mathematical Education (ICME-13), Hamburg, Germany.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2009). *Teaching practices, teachers' beliefs and attitudes*. In *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS* (pp. 87-135). OECD Publishing.
- Pace, J. L., & Hemmings, A. (2007). Understanding authority in classrooms: A review of theory, ideology, and research. *Review of Educational Research*, 77(1), 4-27.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.

- Quinn, S., & Owen, S. (2016). Digging deeper: Understanding the power of 'student voice'. *Australian Journal of Education*, 60(1), 60-72.
- Raviv, A., Bar-Tal, D., Raviv, A., Biran, B., & Sela, Z. (2003). Teachers' epistemic authority: Perceptions of students and teachers. *Social Psychology of Education*, 6(1), 17-42.
- Robertson, J. (2017). Rethinking learner and teacher roles: Incorporating student voice and agency into teaching practice. *Journal of Initial Teacher Inquiry*, 3, 41-44.
- Robinson, C., & Taylor, C. (2007). Theorizing student voice: Values and perspectives. *Improving Schools*, 10(1), 5-17.
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* (pp. 53-70). Lawrence Erlbaum.
- Schou, R. A. (2015). *Countering student apathy to increase student engagement*. Unpublished doctoral dissertation, Walden University, Minneapolis, MN.
- Schrodt, P., Witt, P. L., & Turman, P. D. (2007). Reconsidering the measurement of teacher power use in the college classroom. *Communication Education*, 56(3), 308-332.
- Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: Developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 73(2), 159-179.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Siegel, E. O., Zisberg, A., Bakerjian, D., & Zysberg, L. (2017). Nursing Home administrator Quality Improvement self-efficacy scale. *Health Care Management Review*, 42(4), 328-340.
- Silva, J., & Mamede, E. (2016, July). *Exploring patterns using inquiry-based lessons*. Paper presented at the Children's Mathematical Education (CME 2016) conference, Wrocław, Poland.
- Silver, E. (2010). Examining what teachers do when they display their best practice: Teaching mathematics for understanding. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 1(1).
- Smit, B. H. J. (2013). Young people as co-researchers: Enabling student participation in educational practice. *Professional Development in Education*, 39(4), 550-573.
- Stoyanova, S., & Ivantchev, N. (2016). Teachers' pedagogical power: A community school study. *Psychology, Community & Health*, 5(1), 44-60.
- Superfine, A. C. (2008). Planning for mathematics instruction: A model of experienced teachers' planning processes in the context of a reform mathematics curriculum. *The Mathematics Educator*, 18(2), 11-22.

- Sykes, G., & Wilson, S. (2015). *How teachers teach: Mapping the terrain of practice*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Taylor, C., & Robinson, C. (2009). Student voice: Theorising power and participation. *Pedagogy, Culture & Society*, 17(2), 161-175.
- Tomás, J. M., Oliver, A., Galiana, L., Sancho, P., & Lila, M. (2013). Explaining method effects associated with negatively worded items in trait and state global and domain-specific self-esteem scales. *Structural Equation Modeling*, 20(2), 299-313.
- van Alphen, A., Halfens, R., Hasman, A., & Imbos, T. (1994). Likert or Rasch? Nothing is more applicable than good theory. *Journal of Advanced Nursing*, 20(1), 196-201.
- Vighi, P. (2009, January). *Investigating comparison between surfaces*. Paper presented at the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 6), Lyon, France.
- Vlčková, K., Mareš, J., & Ježek, S. (2015). Adaptation of teacher power use scale to lower secondary students and student teachers. *Pedagogická Orientace*, 25(6), 798-821.
- Wason, P. C., & Johnson-Laird, P. N. (1972). *Psychology of reasoning: Structure and content*. Harvard University Press.
- Weiss, I. R., Pasley, J. D., Smith, P. S., Banilower, E. R., & Heck, D. J. (2003). *Looking inside the classroom: A study of K-12 mathematics and science education in the United States*. Horizon Research.
- Wong, M.-Y. (2016). Teacher–student power relations as a reflection of multileveled intertwined interactions. *British Journal of Sociology of Education*, 37(2), 248-267.
- Yariv, E. (2009). Students' attitudes on the boundaries of teachers' authority. *School Psychology International*, 30(1), 92-111.

נספח: שאלון למורה

מורה/סטודנט/ית יקר/ה,
 תודה שהסכמת להשתתף במחקר ולענות על שאלון קצר זה. התשובות שלך ישמשו לצורך מחקר בלבד, והפרטים שלך יישארו חסויים. את/ה מתבקש/ת למסור פרטים כלליים על אודותיך/אודותייך, ולאחר מכן לקרוא כמה היגדים ולציין עבור כל אחד מהם את מידת ההסכמה שלך עימו (1 - לא מסכים/ה כלל, 5 - מסכים/ה במידה רבה מאוד). במידת האפשר אנא רשום/רשמי הערות המבטאות את מידת הסכמתך עם ההיגדים. לבסוף אנא הערך/העריכי באילו כוחות את/ה משתמש/ת בכיתה ובאיזו תדירות.
 תודה על שיתוף הפעולה,
 ד"ר ליאורה נוטוב

שאלות כלליות

גיל _____ מגדר (נא להקיף בעיגול): זכר / נקבה
 השכלה _____

התמחות (נא להקיף בעיגול): יסודי / על-יסודי / סטודנט מן המניין / הסבת אקדמאים
 עבור מורים בפועל: ותק בהוראה (בשנים) _____

הניסיון שלי הוא בהוראת מתמטיקה בכיתות _____ וברמות (אם רלוונטי) _____

להלן כמה היגדים. עבור כל אחד מההיגדים יש לסמן את מידת ההסכמה שלך עימו.

היגד	1 לא מסכים/ה כלל	2 לא מסכים/ה	3 מסכים/ה במידה בינונית	4 מסכים/ה במידה רבה	5 מסכים/ה במידה רבה מאוד
1. אני אוהב/ת מתמטיקה.	1	2	3	4	5
2. אני יודע/ת לענות על כל השאלות בתוכנית הלימודים במתמטיקה שתלמידיי יכולים לשאול אותי.	1	2	3	4	5
3. אני יודע/ת להסביר את כל השאלות בתוכנית הלימודים במתמטיקה.	1	2	3	4	5
4. כשאני מלמד/ת נושא מתמטי כלשהו, הכרחי שאדע אותו היטב על מנת שאוכל להקנות לתלמידי ידע מתמטי מדויק.	1	2	3	4	5
5. בשיעורי המתמטיקה חשוב שתלמידי יענו לבקשות ולהנחיות שלי, משום שאני יודע/ת מה עליהם לדעת.	1	2	3	4	5

היגד	1 לא מסכים/ה כלל	2 לא מסכים/ה	3 מסכים/ה בינונית	4 מסכים/ה במידה רבה	5 מסכים/ה במידה רבה מאוד
6. אם אני ותלמידיי נחקור יחד נושא חדש במתמטיקה, אני אכתוב את קצב וכיוון ההתקדמות בחקר (כיוון שאני יודע/ת מתמטיקה טוב מהם).	1	2	3	4	5
7. אם יהיה נושא מתמטי שאני לא יודע/ת או לא מבינה בו מספיק, לא תהיה לי בעיה לבקש מתלמידיי לחשוב יחד איתי על הנושא.	1	2	3	4	5
8. תלמידיי יעריכו את הידע המתמטי שלי גם אם אני לא אדע לענות לשאלה מסוימת שלהם במתמטיקה.	1	2	3	4	5
9. בשיעורי המתמטיקה התקדמות הלמידה בכיתה היא האחראיות הבלעדית שלי כמורה: אני מכתוב/ה את הקצב, ואין צורך להתחשב בדעותיהם של תלמידיי.	1	2	3	4	5
10. בשיעורי המתמטיקה התלמידים הם שותפים מלאים להבניית תהליך הלמידה בכיתה.	1	2	3	4	5
11. כשאני מלמד/ת נושא מתמטי כלשהו, תלמידיי יכולים לזהות את מידת הבקאות שלי בנושא.	1	2	3	4	5
12. אני מקור הידע הבלעדי למתמטיקה בכיתה.	1	2	3	4	5
13. תלמידיי יכולים לגלות דברים במתמטיקה גם בלי ההנחה הצמודה שלי.	1	2	3	4	5
14. כשאני אומר/ת לתלמידיי מה ללמוד או איך ללמוד, הם עושים זאת כי הם בטוחים שאני יודע/ת מה נכון בשבילם בלימוד המתמטיקה.	1	2	3	4	5
15. כשאני אומר/ת לתלמידיי שבספר יש טעות, הם מאמינים לי וסומכים על הידע שלי במתמטיקה.	1	2	3	4	5

1. הערות להיגדים: _____

2. לדעתך, באיזה נושא עוסק חלק זה של השאלון? _____