

# הוראה מפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה וסביבת למידה מעצימה כממדים משמעותיים בידע הפדגוגי של מורי מתמטיקה<sup>1</sup>

גלית שבתאי



ד"ר גלית שבתאי

בוגרת אוניברסיטת בר אילן. מחקרה עסק בניתוח סיטואציות פדגוגיות מכיית המתמטיקה בדגש על SRL. בעברה המקצועי שימשה מורה למתמטיקה, מדריכת מורים ומדריכה מחוזית במחוז תל אביב. כיום מרצה במכללת סמינר הקיבוצים.

פוסט-דוקטורנטית בפקולטה לחינוך, מדע וטכנולוגיה בטכניון. מחקרה עוסק בקשר בין זהות מורים למתמטיקה, הנרטיבים שלהם באשר להוראת מתמטיקה ולשיח המתמטי שלהם.

## תקציר

הכוונה עצמית בלמידה (Self Regulated Learning) היא רכיב חשוב בידע הפדגוגי של מורים. רכיב זה מועצם בכיתה באמצעות אסטרטגיות מפורשות של SRL וזימון סביבת למידה מעצימה. במחקר זה נבדקה ההשפעה של פיתוח פדגוגי (PD) המשלב ניתוח סיטואציות פדגוגיות מצולמות עם דגש בהכוונה עצמית בלמידה (SRL) על ההוראה של מורים למתמטיקה בפועל. אוכלוסיית המחקר כללה 167 מורים למתמטיקה בבתי ספר יסודיים שחולקו לארבע קבוצות, וכל אחת מהן קיבלה הכוונה לרכיבים שונים של SRL. במהלך ההתערבות ניתחו המורים צילומי שיעור ועסקו במרכיבי הכוונה העצמית בלמידה שהמורה זימן לכיתתו בהתאם לקבוצת המחקר שהשתייכו אליה. ההתערבות כללה כתיבת מהלכי שיעור, ניתוח שיעורים בדגש על SRL, ניתוח שיעורים אישיים וריאיון אישי עם המורים שהתנדבו למסור את צילומי השיעורים שלהם לטובת המחקר. הממצאים מעידים על הבדלים בין הקבוצות ועל חשיבות הניתוח של כל אסטרטגיות SRL. כמו כן התגלו פערים בין הידע המוצהר של המורים כפי שמשקף בראיונות ובמערכי השיעור שנבנו ובין ההוראה שלהם בפועל.

**מילות מפתח:** פיתוח פדגוגי של מורים למתמטיקה; הכוונה עצמית בלמידה; סביבת למידה מעצימה; הוראה מפורשת של אסטרטגיות SRL.

## רקע תאורטי

### א. הכוונה עצמית בלמידה

הכוונה עצמית בלמידה (SRL) נוגעת ליכולתו של הלומד להיות מודע למחשבותיו, לרגשותיו ולהתנהגותו במהלך הלמידה, וכן ליכולת שלו לפקח עליהן ולנהל אותן (מיכלסקי וקרמרסקי, 2008; Zimmerman & Schunk, 2001; Boekaerts, 1999, 2010).

1. מאמר זה הוא תוצר מתוך עבודת הדוקטורט שבוצעה באוניברסיטת בר אילן. ברצוני להוקיר תודה לשתי המנחות היקרות שזכיתי לעבוד במחיצתן: ד"ר טובה מיכלסקי ופרופ' זמירה מברך. תודה רבה על הנחייה צמודה ומועילה ועל ליווי והובלה גם בימים מאתגרים.

## ב. ידע פדגוגי

מאז שולמן (Shulman, 1986) טבע את המושג ידע פדגוגי והגדירו, אנשי חינוך רבים חקרו ועיבדו את הנושא (Grossman, 1992; Hill, Rowan, & Ball, 2005; Park & Oliver, 2008). ממציאיהם מובילים למסקנה שאפשר לפתח את הידע הפדגוגי בתהליך של למידה מתמדת מניסיון אישי המשלב והנשען על עוגן תאורטי (Ball & Cohen, 1999; Darling-Hammond, 2000; Grossman, 1992; Kennedy, 2006). ממציאים אלו מעלים שצריך להעצים מורים בסוגיות של דרכי הוראה כדי שהם יפתחו ידע פדגוגי מתמטי נדרש בהוראת מתמטיקה בכלל ובבית הספר היסודיים בפרט.

כדי שההוראה תהיה טובה יותר נדרשים, לדעת בול וכהן (Ball & Cohen, 1999), לפחות שלושה תנאים: 1. על המורים לאמוד את הסיטואציה בכל רגע נתון. עליהם לדעת כיצד להגיב על מה שהתלמידים עושים או חושבים וכיצד הובנה ההוראה; 2. עליהם ללמוד להשתמש בידע הזה כדי לשפר את פעולותיהם בכיתה; 3. על המורים ללמוד כיצד לפעול במוחיות בתגובה לתלמידים ולסיטואציות. קנדי (Kennedy, 2006) טוענת כי ההוראה דורשת מהמורה להפעיל שיקול דעת סימולטני בזמן אמת ולבחון חלופות כדי להגיב על דרישות המגוונות של הלומדים ועל השינויים. גם שולמן (Shulman, 2004) מדגיש כי מורה צריך לדעת להתמודד עם אי הוודאות ולענות על סיטואציות שאינן צפויות. הוא מכנה את יכולת ההתמודדות של המורה עם אי הוודאות: "פדגוגיה של חוסר ודאות" (Pedagogies of Uncertainty). מכאן, הרבה ממה שעל המורים ללמוד חייב להילמד בהקשר לסיטואציה נתונה ולרגע נתון, שכן על המורה להחליט ולהגיב בשעת עשייה.

המיומנות הזו שנדרשת מהמורה הובילה לאחרונה למחקר נרחב העוסק בפיתוח ידע פדגוגי מצילומי שיעורים מוקלטים בווידיאו ומניתוחם (Blomberg, Stürmer, & Seidel, 2011; Borko, 2011; Koellner, & Jacobs, 2014; Santagata & Guarino, 2011). מחקרים אלו מעידים כי מניתוח הסיטואציות הפדגוגיות המצולמות השתפר הידע הפדגוגי של המורים: המורים הצליחו לזהות צומתי הכרעה חשובים בשיעור, לנתחם ולהבין כיצד לימדו, וכן הם זיהו חלופות אפשריות שבעזרתן הצליחו לקדם את תהליכי הלמידה בכיתה. פיתוח מקצועי מסוג זה הולך ומתרחב במשך השנים האחרונות (Lamov, 2010; Robinson & Leikin, 2012), אך למרות הספרות הענפה העוסקת בפדגוגיה של הוראת האסטרטגיות (Dignath & Büttner, 2008) ובסביבת הלמידה המעצימה הכוונה עצמית בלמידה (De Corte, Verschaffel, & Masui, 2004), עדיין יש צורך בעדויות מחקריות המנתחות סיטואציות פדגוגיות מצולמות כדי לקדם ידע פדגוגי המטפח לומדים להכוונה עצמית בלמידה.

## א. ידע פדגוגי בטיפוח הכוונה עצמית בלמידה

המורה יכול לטפח הכוונה עצמית בלמידה בהוראה ישירה ועקיפה. הוראה ישירה כוללת אמירות מפורשות הנוגעות לאסטרטגיות הקוגניטיביות, המטה-קוגניטיביות והמוטיבציוניות הנעשות בתהליך הלמידה. הוראה עקיפה מזמנת סביבת למידה מעצימה המאפשרת הכוונה עצמית בלמידה.

### הוראה ישירה של אסטרטגיות SRL

הוראה ישירה של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה היא מרכיב ראשון וישיר שתיארו קישטנר ועמיתיה (Kistner et al., 2010) בתהליך הנעשה בשתי דרכים:

בפירוט השלבים של הכוונה עצמית בלמידה, החוקרות מיכלסקי וקרמרסקי (2008) מכוונות לארבעה שלבים: להצבת מטרות, לתכנון, לפיקוח ולהערכה. מהשלבים אפשר להבין כי תהליכי הכוונה העצמית בלמידה כוללים אסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות, יוצרים אצל הלומדים מוטיבציה שבעזרתה הם מפקחים על העבודה, מעריכים אותה ומתקדמים בה על פי ההקשר הנלמד וסביבת הלמידה (Schraw, 2006). כל תחום של אסטרטגיות נוגע ללמידה מזווית אחרת, וביחד הם יוצרים מארג הוליסטי הנדרש בהכוונה העצמית בלמידה (Greene & Azevedo, 2007; Mevarech & Kramarski, 2014; Zimmerman, 2000). זה של שלבים בהכוונה עצמית בלמידה מחייב אותנו לדון בתחומים מסוימים שבהם עוסקת הכוונה העצמית בלמידה:

א. במונחים של **קוגניציה**, לומדים בעלי מכוונות עצמית גבוהה מפעילים בעילות אסטרטגיות, כמו הרחבה (שבה הם מקשרים את הידע החדש לידע שנלמד קודם לכן), ארגון ומיוזג מידע, תכנון, הצבת יעדים, שימוש בידע קודם, פתרון בעיות, הסקת מסקנות והשוואות (מיכלסקי וקרמרסקי, 2008).

ב. במונחים של **מטה-קוגניציה**, לומדים בעלי מכוונות עצמית גבוהה מפעילים בעילות אסטרטגיות שבעזרתן הם מבקרים את עצמם ומעריכים את הידע. האסטרטגיות המטה-קוגניטיביות מופעלות בכל שלב בלמידה, ולכן הלומדים מודעים ללמידתם ומחליטים החלטות נכונות באשר ללמידה שלהם (Mevarech & Kramarski, 2003; Mevarech & Kramarski, 2014; Zohar & Dori, 2012).

ג. במונחים של **מוטיבציה**, לומדים בעלי מכוונות עצמית גבוהה מאמינים ביכולות שלהם ללמוד ומדווחים על עניין במשימות שלפניהם, גם כשהם נתקלים בקשיים. המוטיבציה הכרחית ללומדים מכיוון שהיא מאפשרת להם להמשיך ולהתקדם גם כשהמשימה מורכבת ומאתגרת וגם כשהיא אינה עיקר עניינם (מיכלסקי וקרמרסקי, 2008; Pintrich, 2004).

ד. במונחים של **קונטקסט**, לומדים בעלי מכוונות עצמית גבוהה מווסתים את התנהגותם על פי **ההקשר, הסביבה ומצבי הלמידה**.

ה. **בסביבות למידה** למיניהן תלמידים בעלי מכוונות עצמית גבוהה בוחרים מידע מתאים ומחפשים מקורות איכותיים ויעילים שיסייעו להם בתהליך הלמידה.

כדי שהלומדים יישמו את כל האסטרטגיות השונות עליהם לדעת "מתי" ליישם ו"מדוע" הם מיישמים את האסטרטגיות האלה (Koichu, Berman, & Moore, 2007; Zimmerman & Schunk, 2001). מאחר שלא כל האסטרטגיות מתאימות לכל המצבים, התלמיד חייב לפתח יכולת או מיומנות שתסייע לו לקבוע באילו מצבים ומשימות בלמידה עליו להשתמש באסטרטגיות למיניהן. יכולת זו הנקראת הכוונה עצמית בלמידה, תסייע לו להבין מדוע השתמש באסטרטגיה זו וכיצד היא גרמה לו להגיע לפתרון בעילות רבה יותר כדי שיוכל להפעילה במצבים חדשים בעתיד.

כדי לחנך לומדים להכוונה עצמית בלמידה יש לצייד את המורים, שהם סוכני השינוי, בידע פדגוגי שיסייע להם לטפח לומדים להכוונה עצמית בלמידה. כל עוד אין למורה הכלים והמודלים המעשיים המתאימים לפיתוח לומדים בעלי הכוונה עצמית בלמידה, הוא יתקשה לעשות זאת בפועל, ולכן אופי הפיתוח הפדגוגי של המורים והכשרת פרחי ההוראה חייבים להשתנות (מיכלסקי וקרמרסקי, Dignath, Büttner, & Langfeldt, 2008; Kistner et al., 2010).

הבניית ידע בתהליך פעיל, עצמאי, שיתופי, כך שהלומדים עוסקים בהקשר רלוונטי (Masui & De Corte, 2005).

מסקירה זו עולה כי ידע פדגוגי-תוכני של מורים משפיע על דרכי הוראתם (Grossman, 1992; Hill et al., 2005; Loughran, 2008). נשאלת השאלה מהן דרכי ההכשרה המתאימות כדי לטפח ידע פדגוגי של מורים למתמטיקה ולעצב את תהליכי ההוראה שלהם ברוח הסטנדרטים החדשים המדגישים הבניית ידע מתמטי וטיפוח הכוונה עצמית בלמידה?

מכאן עולה הסוגיה המרכזית המובילה את המחקר: כיצד אפשר לפתח את הידע הפדגוגי (PCK) המדגיש את ההכוונה העצמית בלמידה בקרב מורים למתמטיקה באמצעות ניתוח צילומי שיעורים, כך שהם יטפחו הכוונה עצמית בלמידה בקרב תלמידיהם? בנושא הזה התחבטו חוקרים רבים בעבר, אך הם לא העלו ממצאים חד-משמעיים (Butler & Winne, 1995; Corno & Randi, 1999; Dignath & Büttner, 2010; Randi, 2004).

## חטרת המחקר

מטרת המחקר היא לבחון את ההשפעה של פיתוח פדגוגי העוסק בניתוח סיטואציות פדגוגיות מצולמות בדגש על הכוונה עצמית בלמידה על מורי מתמטיקה בבית הספר היסודי.

## הליך המחקר

המודל מציע מארג המשלב פיתוח ידע פדגוגי של מורים (PCK) והמדגיש את ההכוונה העצמית בהוראת אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה ישירה ואת זו העקיפה הנעשית בארגון סביבת למידה מעצימה. המחקר המוצג שילב שיטות מחקר כמותיות ואיכותניות.

הפן הכמותי אפשר לבחון את השינוי בניתוח השיעורים ובתכנונם המשקף את הידע הפדגוגי-תוכני של המורים המתנסים בטיפוח הוראה המעצימה הכוונה עצמית בלמידה. הפן האיכותני אפשר לנתח את השיעורים שלימדו המורים בפועל ולבחון את מידת ההוראה המפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה ואת סביבת הלמידה שזימנו המורים בכיתתם. מרכיב זה במחקר אפשר גם לראות את המורים המלמדים, ולכן הוא מאיר את שיקולי הדעת של המורים בתכנון השיעור, בצומתי ההכרעה שלהם במהלך השיעור, את ההתלבטויות שלהם בשיעור ואת תהליכי הרפלקציה שנעשו לאחר ההוראה.

הפיתוח הפדגוגי נתמך בשתי מסגרות תאורטיות העוסקות בניתוח שיעור. המסגרת של סנטגטה וגוארינו (Santagata & Guarino, 2011) שנבנתה לפרחי הוראה מתאימה רק בחלקה למחקר זה, ולכן כדי לנתח את השיעורים גם בהיבט של ההכוונה העצמית בלמידה, התבסס ניתוח השיעורים על המסגרת לניתוח שיעור שיצרו דיגנאט ועמיתיה (Dignath & Büttner, 2008; Dignath et al., 2010).

במשך ההתערבות ניתחו המורים שלושה צילומי שיעור מלאים (שאינם שייכים לאף אחד מהמשתתפים בהשתלמות). ניתוח השיעורים נעשה בעת פיתוח

הדרך הראשונה היא הוראה מרומזת (Implicit). הוראה זו מתרחשת כשהמורה משתמש או מאפשר להשתמש באסטרטגיה של הכוונה עצמית בכיתתו בלי שהוא משיימה במפורש ובלי שהוא מזכיר את היעילות והרווח הנעוצים בה. סוג אחר להוראה מרומזת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה היא הוראה על ידי חיקוי. מורים רבים מצפים שהתלמידים יחקו את הפתרון שלהם או פתרון שתלמידים אחרים מציעים בבעיה אחת לפתור כפי שפתרו בבעיה אחרת מאותו סוג. כך הם מחמיצים את ההזדמנות הנעוצה בשיח על האסטרטגיות ויעילותן. שיח כזה יגרום לתלמיד להשתמש באסטרטגיות אלו לא רק כדי לפתור בעיות מאותו סוג, אלא לעשות העברה לפתרונות של משימות בהקשרים ומסוגים מגוונים.

הדרך השנייה היא הוראה מפורשת (Explicit) של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה. כלומר, מורה יכול להדגים בישירות ובמפורש את האסטרטגיות להכוונה עצמית, לציין לפני תלמידיו שאסטרטגיה זו יעילה ושהיא תשפר את הביצועים שלהם, כך שהלומדים מקבלים מידע על משמעות האסטרטגיה וחשיבותה. דוגמה לכך היא מורה המזמן לתלמידיו משימה עם נתונים רבים. לאחר שהתלמידים מציעים כמה אסטרטגיות לפתרון, המורה מדגיש את ארגון הנתונים בדרך שתקל עליהם. השיח על ארגון הנתונים בדרך זו או אחרת ושיום האסטרטגיה חשוב מאוד לתלמידים בכל משימה שיפתרו אותה ולא דווקא במשימה זו, ולכן העברה של האסטרטגיה תאפשר אם המורה ידון בה וברוחים הנובעים מהשימוש בה. על המורה לעסוק בארגון הנתונים בטבלה (לדוגמה) ולדון עם תלמידיו על כך שהטבלה היא כלי יעיל וחשוב בפתרון משימות מתמטיות המאפשר לפתור משימות מורכבות בשיטתיות. תלמידים המתנסים בשימוש באסטרטגיה זו בבית הספר היסודי, בהקשרים למיניהם ובמשימות מגוונות, יוכלו להשתמש בקלות באסטרטגיה הזו כשיפתרו בעיות מורכבות בהמשך דרכם האקדמית.

ממחקרן של קישטנר ועמיתיה (Kistner et al., 2010) עולה כי הוראה מרומזת יעילה פחות במצבים של הכללה והפשטה, ואילו הוראה מפורשת גורמת להכללה ותורמת רבות ליכולת ההעברה (Transfer) של האסטרטגיה שנלמדה בבעיה אחרת. למרות היתרונות הרבים בהוראה מפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה, מחקרים עדכניים מראים כי בפועל מעט מאוד מורים מבצעים הוראה ישירה של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה (Dignath & Büttner, 2008). זאת מכיוון שלמורים חסר ידע מקצועי ומודל שיסייע להם להציג אסטרטגיות אלו במפורש. רוב המורים מלמדים את התוכן המתמטי הנדרש על פי תכנית הלימודים, ולכמה מהם אף ידע פדגוגי רחב, אך הוראתם מאופיינת באסטרטגיות מרומזות שתורמתן, כאמור, פחותה (Corno & Randi, 1999; Dignath & Büttner, 2008; Kistner et al., 2010; Randi, 2004).

## הוראה עקיפה של SRL

כמו כן אפשר לעצב ולפתח את השימוש באסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה באמצעות השתתפות בסביבות למידה פעילה המספקות ללומדים הזדמנויות לשלוט על למידתם ולעסוק בפעילות המערבת יחסי גומלין ורפלקציה על עבודתם (Michalsky, 2012; Schraw, 2006).

סביבות אלו מאופיינות בארבעת המרכיבים האלה: (א) פעילות הלומד ויחסי גומלין בין הלומד לסביבתו; (ב) למידה עצמית; (ג) הבניית הלמידה – קשר בין הנושא הנלמד למרכיבי הידע הקודמים; (ד) רלוונטיות לחיי היומיום וקשר בין הנושאים הנלמדים. סביבות מעצימות המבוססות על הגישה הקונסטרוקטיביסטית מזמנות

מורים מנוסים (Santagata & Guarino, 2011). הוא גם משלב מגוון אלמנטים (לומדים ולמידה, הנושא הנלמד, הערכה והוראה) ונתמך במה שכינה דיוויס (Davis, 2006) "רפלקציה פרודוקטיבית" (Productive Reflection).

לבסוף ניתחו המורים את ההשפעה והקשרים שבין ההוראה של המורה ללמידה של התלמידים. דיון זה הוביל לשאלות האלה: באילו חלופות המורה היה יכול להשתמש? באילו אסטרטגיות של הכוונה עצמית בלמידה הוא היה יכול להשתמש? כיצד אתם מצפים שאסטרטגיה חלופית זו שאתם מציעים תשפיע על הלמידה של התלמידים ותוביל אותם למטרות השיעור? אילו מרכיבים בסביבת הלמידה היה צריך להעשיר? כיצד מרכיבים אלו יסייעו ללומדים להיות מכוונים עצמית בלמידתם?

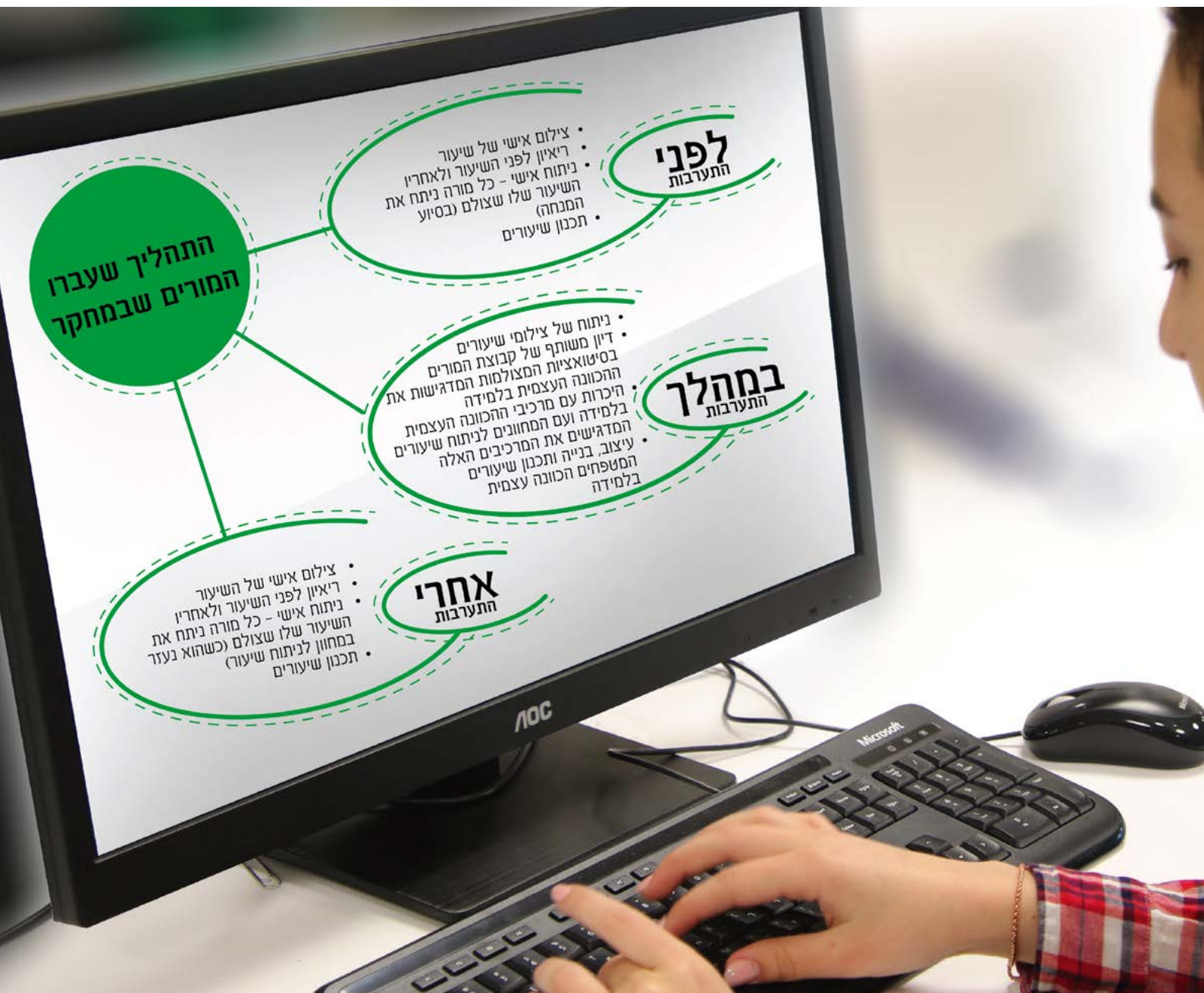
הדיון בחלופה בהוראה חשוב מכיוון שהוא אלמנט המקשר בין הרפלקציה על הפרקטיקה לפעילות על הפרקטיקה (van Es & Sherin, 2002; Santagata & Guarino, 2011). שלב זה מאתגר חלק מן המורים, הוא חשוב מאוד מאחר שהוא מפתח בהם הרגלים של שיקולים חלופיים בהוראה. מחקרם של קרסטינג, גיבין, וסטילגר (Kersting, Givvin, Sotelo, & Stigler, 2010) מצא כי מורים שנחשבו למורים מוצלחים הציעו אסטרטגיות חלופיות בהוראה לעומת מורים שלא הצליחו להציע חלופות.

פדגוגי של מורים (בהשתלמות) שארך 30 שעות (10 מפגשים כשכל מפגש נמשך 3 שעות). למורים ניתנו עוד 30 שעות וירטואליות שבהן ניתחו בביתם שיעורים מצולמים שלהם. הדיון על השיעורים שלהם נעשה אישית עם מנחת ההשתלמות והתמקד בנקודות שבהן ניתן דגש בקבוצת ההתערבות.

ניתוח השיעורים הדגיש את ההוראה בכיתה, והוא התבסס על דיוני המורים שבהשתלמות. המורים התבקשו לנתח את המטרות של השיעור, ונשאלו מהם הרעיונות המתמטיים שהלומדים היו צריכים להבין בשיעור. הם ניתחו את הלמידה של התלמידים בעת שהם שמים לב לשאלות האלה: האם הלומדים התקדמו לעבר המטרות? אילו עדויות יש לנו לכך? אילו עדויות קיימות בסרט לכך שהתלמיד לא התקדם לעבר המטרות? אילו עדויות אנו מהמיצים?

הניתוח שעסק בהבנה של התלמידים גרם למורים לשאול עוד שאלות, כמו איזו אסטרטגיית הוראה תומכת בהתקדמות של התלמיד לעבר המטרות ואיזו אסטרטגיה אינה תומכת בו? לכן התקיים דיון על החשיבות של טיפוח לומד מכוון עצמית ללמידה, וכיצד המורה היה יכול לתמוך בלומדים ולהובילם למכוונות עצמית. כמו כן, הדיונים עסקו בסביבת הלמידה, ולכן נשאלה השאלה כיצד סביבת הלמידה קידמה את הלומד בעבודתו או עיכבה אותו. סוג זה של ניתוח ומתן הצדקות על ההוראה והלמידה הוא טיפוסי ומאפיין

**תרשים מספר 1: התהליך שעברו המורים שבמחקר**



- תכנון שיעורים (כמותי)
- הוראה בפועל: א. אסטרטגיות SRL; ב. ארגון סביבת הלמידה (איכותני)
- ריאיון אישי לפני השיעור המצולם ולאחריו (איכותני)

#### הידע הפדגוגי כפי שהתבטא בתכנון השיעורים שכתבו המורים

המורים התבקשו לתכנן שיעור על פי **תבנית רשמית לכתובת מערכי שיעור הלקוחה מאתר מפמ"ר מתמטיקה (משרד החינוך, 2012) והנהוגה בהוראת המתמטיקה בבית הספר היסודי**. תבנית זו מתבססת על מחקר מקיף בתחום (Isoda et al., 2007). התבנית משרתת את אוכלוסיית המורים למתמטיקה בבית הספר היסודי ומבוססת על מודל שפרסם משרד החינוך (2012) **באתר המפמ"ר** באותה שנה, העוסק במתודה של פתרון בעיות כבסיס לתכנון שיעורים. תכנוני השיעור הוערכו באמצעות מחוון שפותח ואפשר דיון בסעיפי התבנית שניתנו למורים.

#### הידע הפדגוגי של המורים כפי שהתבטא בהוראה בפועל

כפי שיוסבר בהליך המחקר, המורים הוסרטו כשהם מלמדים בכיתתם. המורות הן אלה שהתנדבו להיות מצולמות, כ-10 מורות מכל קבוצה. צילומי השיעורים אפשרו לבחון את שני המרכיבים של הכוונה עצמית בלמידה: את השימוש של המורה באסטרטגיות ההכוונה העצמית (הנעשה במפורש ובמרומוז) ואת הסביבה הלימודית שמזמן המורה לכיתתו.

מאחר שבשלב הזה של המחקר היה צריך לוודא כי ניתוח הסרטים נעשה בדרך מתודית, מהימנה ועקבית, בהתחלה שתי מומחיות תוכן העריכו יחד את הסרטים ורק לאחר שהגיעו להסכמות בהערכת ארבעה סרטים משותפים, הן העריכו לבדן את הסרטים. לאחר שההערכות נאספו, הן החליפו ביניהן את ההערכות וניגשו להעריך מחדש את התצפיות שהעריכה העמיתה. בשלב זה, במקרה של אי הלימה, דנו השתיים באשר לכל סתירה בציינון עד שהגיעו להסכמה.

#### הידע הפדגוגי של המורים כפי שהתבטא בראיונות

מכיוון שהמורים צולמו פעמיים, לפני ההתערבות ולאחריה, הם רואיינו ארבע פעמים. המורים רואיינו כדי לבחון את עמדותיהם באשר לסוגיות החשובות למחקר: לפני השיעור היא בחנה יחד איתם סוגיות הקשורות לתכנון השיעור, ולאחר שלימדו את השיעור היא בחנה את הסוגיות העוסקות בביצוע השיעור, הרפלקציה על השיעור, סביבת הלמידה שזימנו המורים לתלמידים במשך השיעור והעצמת הכוונה העצמית בקרב התלמידים. הריאיון היה מובנה ונשאלו בו שאלות שנלקחו מרשימה סדורה הנוגעות למטרות השיעור ולמידת התלמידים. מכיוון שלפני ההתערבות נעשו שני ראיונות (לפני הוראת השיעור המצולם ולאחריו), וגם לאחר ההתערבות נעשו שני ראיונות, אוחדו הראיונות של ה-Pre Test למקשה אחת, והם הושוו לראיונות של ה-Post Test. השוואה זו מאפשרת לבחון את ההבדלים בידע הפדגוגי של המורה לפני ההתערבות לעומת הידע הפדגוגי שלו לאחריה.

הראיונות הוקלטו (אודיו) ותוכתבו. הערכות תשובות המורים נעשו עם מומחית תוכן כדי לשמור על הערכה עקבית ומהימנה. תשובות המורים לריאיון הוערכו על פי מחוון שפיתחו פארק, ג'אנג, הן וג'אנג (Park, Jang, Chen, & Jung, 2011). הם פיתחו את הכלי כדי לנתח את השיקולים הפדגוגיים של המורים ולהעריך את הידע הפדגוגי שלהם שנע סביב שני צירים עיקריים:

א. ידע העוסק בהבנה של התלמיד באשר לנושא ולמושגים המתמטיים שנלמדו (KSU – Knowledge of Student Understanding).

הצפייה המשותפת בסרטים גרמה למורים לדון בנושאים המתמטיים, הפדגוגיים וכמו כן באסטרטגיות להעצמת התלמידים כלומדים עצמאיים. השיעורים נותחו על פי אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה וגם מתוך עיון בסביבת הלמידה. להלן תיאור חזותי של המחקר:

## השיטה

במחקר השתתפו 167 מורים בעלי השכלה מתמטית הנדרשת להוראת המקצוע בבית הספר היסודי. המורים עברו אימון שבו ניתחו סיטואציות פדגוגיות מצולמות, כשכל הקבוצות ניתחו את סביבות הלמידה שבהן צפו בשיעורים מצולמים זהים. כמו כן, כל קבוצה ניתחה את אותם השיעורים עם התערבות שונה שהדגישה את הצפייה בשיעור:

1. קבוצה אחת (א) ביקורת – השתלמות מסורתית, ללא דגש ב-SRL.
  2. קבוצה שנייה (ב) התמקדה בידע תוכני, בידע פדגוגי, בידע קוריקולרי ובהוראה מפורשת של אסטרטגיות מוטיבציוניות (PCK+Mo).
  3. קבוצה שלישית (ג) התמקדה בידע תוכני, בידע פדגוגי, בידע קוריקולרי ובהוראה מפורשת של אסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות (PCK+CoMe).
  4. קבוצה רביעית (ד) התמקדה בידע תוכני, בידע פדגוגי, בידע קוריקולרי ובהוראה מפורשת של אסטרטגיות קוגניטיביות, מטה-קוגניטיביות ומוטיבציוניות בהכוונה עצמית בלמידה (PCK+CoMeMo, כלומר PCK+SRL).
- הרציונל שמאחורי חלוקה זו של הקבוצות צמח מהשאלה: איזו התערבות תיצור את ההשפעה המהותית ביותר על ההוראה בפועל, על תכנון ההוראה, על ניתוח סיטואציות פדגוגיות ועל תפיסותיהם של המורים?

מחקרים בתחום שניתחו שיעורים מצאו כי ההוראה של אסטרטגיות SRL לרוב מוחמצות (Dignath & Büttner, 2008). מחקרים אחרים עסקו בחשיבות שיש להוראה מפורשת של SRL על היכולת של התלמידים לעשות העברה של אסטרטגיה מנושא מסוים לנושא אחר ובחשיבות של המורה כמתווך ומדגים שימוש באסטרטגיות SRL בהקשר לימודי ספציפי (Kistner et al., 2010). מחקרים אלו לא ניסו להבחין בין האסטרטגיות הקוגניטיביות, המטה-קוגניטיביות ובין האסטרטגיות המוטיבציוניות, והם לא בחנו את ההשפעה הדיפרנציאלית של כל אחת מהאסטרטגיות על הידע הפדגוגי של המורים וההוראה שלהם בפועל. השפעה אחרת של המחקר כרוכה באופי השינוי שיתקבל בקבוצת הביקורת שתקבל התערבות דומה שבה ינתחו סיטואציות פדגוגיות מצולמות אך ללא דגש בהכוונה עצמית בלמידה.

## שאלות המחקר

1. אילו הבדלים יימצאו בסוג ובכמות אסטרטגיות ההכוונה העצמית (קוגניטיביות, מטה-קוגניטיביות ומוטיבציוניות) ובדרך ההוראה (Explicit/Implicit) של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה בקרב המורים מארבע קבוצות המחקר?
2. אילו הבדלים יימצאו בסביבת הלמידה של המורים כפי שמתבטא בראיונות, בסרטי השיעורים ובכתובת מערכי שיעור?

## כלי המחקר

הידע הפדגוגי-תוכני של מורים נבחן במגוון רחב של היבטים הכוללים:

## ממצאים

### שאלת מחקר מספר 1: הוראה מפורשת של אסטרטגיות SRL

#### א. בחינת סוגי הביטויים של אסטרטגיות הכוונה עצמית בהוראה בפועל

**טבלה מספר 1:** טבלה המרכזת את ההבדלים שבין סוגי הביטויים של האסטרטגיות בפילוח לסוג האסטרטגיה ולקבוצת מחקר כפי שהוערכו בסרטי הווידאו

קבוצת מחקר	סוג האסטרטגיה	לפני	אחרי
1	קוגניציה	מפורש > מרומז	-
	מטה-קוגניציה	מפורש > מרומז	מפורש > מרומז
	מוטיבציה	-	-
2	קוגניציה	מפורש > מרומז	-
	מטה-קוגניציה	מפורש > מרומז	-
	מוטיבציה	-	מפורש < מרומז
3	קוגניציה	-	מפורש < מרומז
	מטה-קוגניציה	מפורש > מרומז	מפורש < מרומז
	מוטיבציה	-	-
4	קוגניציה	-	מפורש < מרומז
	מטה-קוגניציה	מפורש > מרומז	מפורש < מרומז
	מוטיבציה	-	מפורש < מרומז

- מייצג שאין הבדל.

#### ב. מידת הצבת המטרות של הכוונה עצמית כפי שעלו בריאיון האישי של המורה

הריאיון האישי שנעשה עם המורים סייע להעריך בין השאר גם את המטרות שהציב המורה לשיעור. אם כן, השאלה שנשאלה הייתה האם המורה הציב מטרות של טיפוח אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה? אותן מטרות בהוראת אסטרטגיות הכוונה עצמית נבחנו באמצעות ניתוח מדידות חוזרות, כשנבחנו האינטראקציות שבין קבוצת המחקר, סוג האסטרטגיה ונקודת המדידה. בניתוח נמצאו אינטראקציות מובהקות ( $F(3,43)=42.62, p<0.001$ ), ולפיהן נערכו ניתוחי שונות חד-גורמים לכל מטרה ולכל נקודת מדידה (הממצאים מפורטים בטבלה מספר 2). כפי שאפשר להתרשם מטבלה מספר 2, נמצא שינוי מובהק בהצבת מטרות SRL בקרב המורים שהשתתפו בהתערבות.

**טבלה מספר 2:** ההבדלים שבין הקבוצות בדירוג המטרות המגוונות כפי שעלו בריאיון האישי בנקודות המדידה

הבדל	קבוצה ד		קבוצה ג		קבוצה ב		קבוצה א		עת המדידה	סוג המטרה
	קבוצה ה	קבוצה ו	קבוצה ז	קבוצה ח	קבוצה ט	קבוצה י	קבוצה יא	קבוצה יב		
$F_{(3,43)}$	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M		
<b>מטרה קוגניטיבית</b>										
0.07	0.44	1.77	0.47	1.73	0.62	1.75	0.40	1.82		לפני
***36.52	0.51	3.62 <sup>2</sup>	0.30	3.91 <sup>2</sup>	0.67	2.58 <sup>1</sup>	0.30	2.09 <sup>1</sup>		אחרי
<b>מטרה מטה-קוגניטיבית</b>										
0.21	0.38	1.15	0.47	1.27	0.45	1.25	0.47	1.27		לפני
***27.93	0.48	3.31 <sup>2</sup>	0.52	3.55 <sup>2</sup>	1.16	1.58 <sup>1</sup>	0.50	1.36 <sup>1</sup>		אחרי
<b>מטרה מוטיבציונית</b>										
0.20	0.28	1.08	0.30	1.09	0.39	1.17	0.30	1.09		לפני
***35.51	0.64	2.92 <sup>2</sup>	0.52	1.55 <sup>1</sup>	0.87	3.25 <sup>2</sup>	0.30	1.09 <sup>1</sup>		אחרי

\*\*\*  $p<0.001$

<sup>1,2</sup> הספרות מייצגות את ההבדלים שבין הקבוצות לאחר ניתוח המשך מסוג Tukey.

#### ג. הערכת מטרות השיעור כפי שעלו בתכנון

כדי להעריך האם נמצא הבדל בין הקבוצות בהצבת המטרות כפי שעלו בתכנון השיעור על פי שלוש האסטרטגיות נעשו ניתוחי שונות חד-גורמים (טבלה מספר 3). כפי שאפשר להתרשם מטבלה מספר 3, ניכר כי הקבוצות נבחנו זו מזו בהשתלמויות שעברו ושהדגישו את מטרות ההכוונה העצמית בלמידה. לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות לפני ההשתלמות.

הבדל	קבוצה ד הכוונה עצמית		קבוצה ג קוגניציה + מטה-קוג'		קבוצה ב מוטיבציה		קבוצה א ביקורת		עת המדידה	סוג המטרה
	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M		
$F_{(3,43)}$										
<b>קוגניטיבית</b>										
0.37	0.42	1.21	0.47	1.31	0.46	1.30	0.46	1.28	לפני	
†	0	3.00 <sup>3</sup>	0	3.00 <sup>3</sup>	0.48	2.66 <sup>2</sup>	0.70	1.92 <sup>1</sup>	אחרי	
<b>מטה-קוגניטיבית</b>										
‡	0	0	0	0	0	0	0	0	לפני	
***61.65	0.35	2.86 <sup>2</sup>	0.30	2.90 <sup>2</sup>	0.69	1.73 <sup>1</sup>	0.72	1.72 <sup>1</sup>	אחרי	
<b>מוטיבציונית</b>										
0.33	0.70	0.74	0.63	0.74	0.64	0.68	0.59	0.62	לפני	
***115.93	0.33	2.88 <sup>3</sup>	0.79	1.95 <sup>2</sup>	0.21	2.95 <sup>3</sup>	0.63	1.03 <sup>1</sup>	אחרי	

\*\*\*  $p < 0.001$

1, 2, 3 הספרות מייצגות את ההבדלים שבין הקבוצות לאחר ניתוח המשך מסוג Tukey.

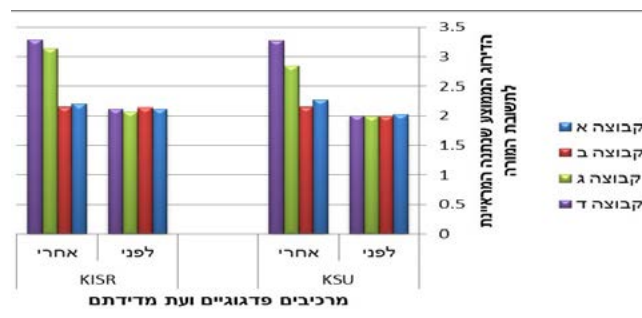
\* מאחר שלא היה הבדל בשתי קבוצות נערכו מבחני t למדגם יחיד ולמדגמים בלתי תלויים כדי להשוות בין הקבוצות. הספרות במקרה המדובר מייצגות את הממצאים שהתקבלו לאחר מבחנים אלו.  
\*\* לא נערכו ניתוחי שונות מאחר שלא היה הבדל בין הקבוצות.

וראיינה לאחר צילום השיעור ונשאלה על מטרות השיעור. השיעור הראשון עסק בכפל מספר דו-ספרתי בחד-ספרתי. המורה נשאלה מה הייתה מטרת השיעור. להלן שרשרת הריאיון:

מס' שורה	הדובר	מה נאמר
13	מראיינת	מה הייתה מטרת השיעור
14	ימית	שהם יפתרו תרגילי כפל. כאלו (מצביעה על תרגיל בדף העבודה – 24X7). ואחר כך נעבור לכאלו (מצביעה על התרגיל 34X28 בדף אחר)
15	מראיינת	ומה את אומרת? השגת את המטרה?
16	ימית	כן ... תראי, הראיתי להם בדיוק איך לעבוד עם תרגילים כאלו. לא יאומן שהם לא יודעים את זה מכיתה ג. זה לא חומר שאני לימדתי. אבל אני חייבת את זה בשביל שהם ידעו אחר כך לעשות את זה (מצביעה על 28X34).
17	מראיינת	כיצד את יודעת שהשגת את המטרה?
18	ימית	כי הם עבדו יפה בדף עבודה, וכל אחד פתר אחרי שהסברתי. ובשיעור הבא, מחר. לא ... ביום חמישי, נבדוק את הדף. אני בטוחה שהם ידעו. כי הסברתי כל שלב בנפרד. וגם הראיתי שזה דומה לפילוג שהם עושים. ואם לא ידעו תמיד אפשר להכין תרגול נוסף. אני מאוד מכילה אותם. אם הם לא מבינים, אני מסבירה שוב ושוב. עד שידעו ... אהה ... שוב לא מדברת על אלו שלא מסוגלים. מדברת על רוב הכיתה...
19	מראיינת	ואז את מסבירה אחרת? כלומר אם הם לא מבינים ... מה את עושה?

### ד. הידע הפדגוגי כפי שעלה בריאיון

בריאיון האישי הוערכו גם הידע הפדגוגי של המורים על התהליכים הקוגניטיביים שעובר התלמיד כדי להבין מושגים מתמטיים והידע הפדגוגי העוסק באסטרטגיית הוראה ובייצוג הנושא התוכני הנלמד. בניתוח מדידות חוזרות ששילב את נקודת המדידה ואת קבוצת המחקר, נמצאו אינטראקציות מובהקות בין קבוצת המחקר לנקודת המדידה במדד הכללי ( $F(3,43)=125.78, p<0.001$ ). לכן נעשו ניתוחי שונות לפני ההשתלמות ולאחריה גם במדד הכללי וגם בשני תתי-המדדים. קבוצות ג ו-ד שקיבלו את המדדים הקוגניטיביים והמטה-קוגניטיביים, הצליחו להראות שיפור ניכר בשני המדדים (KSU ו-KISR). הממצאים מפורטים בתרשים מספר 2.



תרשים מספר 2: ההבדלים שבין הקבוצות במרכיבים הפדגוגיים כפי שעלו בריאיון במשך נקודות המדידה

לסיכום הממצאים שהתקבלו נמצא בכל כלי המחקר (הערכת השיעור בפועל של המורים, הראיונות האישיים ובחינת תכנוני השיעורים) כי ההתערבות הצליחה לשנות את התנהגות המורים.

כדי להאיר את השיקולים האיכותניים של הקידוד מצורפת הדוגמה הבאה: ימית (שם בדוי), היא מורה המלמדת מתמטיקה בכיתות ד, ה, ו זה 12 שנים והשתתפה בהתערבות בקבוצה ד (SRL). נציג שתי דוגמאות מהראיונות עם ימית (לפני ההתערבות ולאחריה). ימית

מס' שורה	הדובר	מה נאמר
20	ימית	(הפוגה...) תראי, אני מכירה את כל מלבני הכפל האלה. סתם מסרב. בשלב הזה אני חייבת שהם ידעו את התרגילים האלו ומהר. שידעו את הטכניקה. אני מסבירה להם עם הבנה כי יש קשר לחוק הפילוג. וכל תרגיל פותרים גם במאונך וגם עם חוק הפילוג. ככה (מצביעה על תרגיל שפתור במאוזן, עם פילוג) ואת זה גם אלו שלא הכי טובים מבינים.

בריאיין זה אפשר להבחין כי ימית עוסקת בהוראה של פרוצדורה, וכל עניינה שתלמידה יצליחו לפתור תרגילי כפל של מספרים דו-ספרתיים בחד-ספרתיים, כדי שתוכל ללמד תרגילי כפל של מספרים דו-ספרתיים בדו-ספרתיים. היא מותחת ביקורת על מלבני הכפל, ומצדיקה את הבחירה שלה לא לעסוק בהמחשה זו. היא חודרת מטרה לראות את תלמידיה מתמודדים עם פתרון תרגילים מסוג זה ואפילו משתמשת בביטוי "טכניקה". נוסף על כך, יש דיון רב בעשייה שלה כמורה, ובתפקיד שלה כמדגימה וכזו שמסבירה והם צריכים לתרגל את מה שהראתה קודם לכן.

השיעור השני (שנערך לאחר ההתערבות) עסק במשמעות השבר כחלק מכמות. ימית הכינה משימה עם סיפור מסגרת. המשימה התפתחה והגיעה לשיאה ביצירת קשר בין המשמעות של השבר כחלק משלם (שנלמדה כבר) למשמעות החדשה שהיא רוצה ללמד בכיתתה, השבר כחלק מכמות. להלן קטע מהריאיון:

מס' שורה	הדובר	מה נאמר
7	מראיינת:	מה מטרת השיעור?
8	ימית:	יש פה כמה מטרות ... תראי אני ... אני רוצה שהם יכירו את זה ששבר זה לא רק משלם כמו שהם מכירים עד כה, שלם כמו ריבוע, ... איך קוראים לזה? רציף, זהו רציף. המשמעות של חלק מכמות תמיד קשה להם. אבל פה, יש קשר ... בין זה לזה..., ולכן לדעתי ... זה יותר מוצלח. שנה שעברה לא עשיתי את הדברים כך, ועכשיו אני חושבת שאני מבינה מה היה חסר. (צחוק)
9	מראיינת:	מה?
10	ימית:	כל הקשר בין המשמעויות, הייצוג שהוספת פה (מצביעה על עיגול מחולק לשמיניות ועל כל חלק 3 כתמים) והם יצרו את הייצוג בעצמם, תוך כדי התפתחות הסיפור. אז זה מה שטוב פה.
11	מראיינת:	ולדעתך השגת את מטרות השיעור?
12	ימית:	אני חושבת שכן. הם ... חילקו לשמיניות. והיו להם 24 חתיכות עגבנייה לשים על הפיצה שמחולקת לשמיניות, הם צריכים לחלק שווה בשווה. ואז חילקו 3 עגבניות לכל שמינית פיצה. ומכאן הבנו את הידע של הקשר בין המשמעות ... של הכמות למשמעות של החלק משלם.

מס' שורה	הדובר	מה נאמר
		ואחר כך, אחר כך ... א ... דיברנו על הדברים במליאה. זה היה מפורש. את ראית מה היה בשיעור. (צחוק) ראית שגבע הציג את האסטרטגיה שלו ... חילק כל אחד לבד ... והיה אפשר לראות שהקבוצה של שרון ... כי הם לא חילקו כמו גבע אחד אחד, אלא עשו 24:8 וידעו לשים 3 עגבניות בכל חלק של פיצה.

בריאיין ניכר כי ימית מעניקה חשיבות לידע הקודם של התלמידים ובונה את הידע החדש עליהם. כמו כן השיח שלה ממוקד בעשייה המתמטית של התלמידים, ולא בעשייה הפדגוגית שלה. יתרה מזו, היא זימנה לתלמידיה סביבת למידה פעילה שבה הם התנסו כדי להבנות את הידע החדש, השוותה בין האסטרטגיות שלהם, ואפילו יש עדויות מהשיעור לשיח מפורש על האסטרטגיות שבהן פעלו התלמידים.

דוגמה זו של שינוי בשיח הפדגוגי של המורה אפשרה לתת קידוד שונה לריאיין. בדוגמה הראשונה ניכר כי המטרות של השיעור הן פרוצדורליות, ולא מעניקות חשיבות לתהליכים הקוגניטיביים שעובר התלמיד כדי להבין מושגים מתמטיים. כמו כן הידע הפדגוגי של המורה לא מבטא התייחסות לאסטרטגיית הוראה ולייצוג הנושא התוכני הנלמד. לעומת זאת בדוגמה השנייה קיבלו היבטים אלו תשומת לב. המודעות והחשיבות שנותנת ימית לאסטרטגיות שבהם פעלו התלמידים בולטת בשיח הפדגוגי שלה לאחר ההתערבות. ניתוח השיח האיכותני אפשר קידוד מדויק לראיונות ומכאן נבעה ההשוואה המוצגת בתרשים מספר 2.

#### שאלת מחקר מספר 2: מדדי סביבת הלמידה

שאלת המחקר הייתה מהם ההבדלים בארגון סביבת הלמידה של המורים מארבע קבוצות המחקר? שוער כי ימצאו הבדלים בארגון הסביבה הלימודית בקרב המורים שבקבוצות למיניהן. כדי לבחון האם קיימים הבדלים בין המורים במדדי סביבת הלמידה כפי שהוערכו בכלים (בסרטי הווידאו, בריאיין האישי ובתכנון השיעור) נעשו מספר ניתוחים סטטיסטיים. הממצאים יוצגו על פי סוג הכלי שבאמצעותו הוערכה סביבת הלמידה.

#### א. סביבת הלמידה כפי שהוערכה בסרטי הווידאו (הוראה בפועל)

כדי לבחון האם המורים שהוסרטו כשהם מלמדים דורגו במדדי סביבת הלמידה המתאימה לקבוצת המחקר שלהם בדרך אחרת בנקודות המדידה, נעשה ניתוח מדידות חוזרות שכלל את ארבעת מדדי סביבת הלמידה (למידה קונסטרוקטיבית, למידה שיתופית, למידה עצמית וביצועי טרנספר), את נקודות המדידה ואת קבוצות המחקר. בניתוח נמצאה אינטראקציה מובהקת בין שלושת המשתנים  $(F(3,42)=4.89, p<0.01)$ . על פי ממצא זה נעשו ניתוחי שונות חד-גורמים בכל נקודת המדידה ולכל תת-מדד סביבת למידה כדי לבחון את ההבדלים שבין ארבע הקבוצות. לפני ההתערבות לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות במדדי סביבת הלמידה.

לאחר ההשתלמות נמצא כי המורים שבקבוצה ד הציגו ביטויים רבים יותר בלמידה הקונסטרוקטיבית בשיעורים שהוסרטו לעומת שאר הקבוצות. בטבלה מספר 4 אפשר לראות בירור את הממצאים.



**טבלה מספר 4:** ההבדלים שבין קבוצות המחקר באשר למדדי סביבת הלמידה לאחר ההשתלמות בכלים למיניהם

מדד וקבוצה	הוראה בפועל			ריאיון אישי			תכנון השיעור		
	$F_{(3,42)}$	SD	M	$F_{(3,43)}$	SD	M	$F_{(3,163)}$	SD	M
<b>למידה קונסטרוקטיבית</b>									
א		48.75	62.45 <sup>1</sup>	0.47	1.27 <sup>1</sup>		0.55	2.41 <sup>1</sup>	
ב	9.32***	63.65	95.10 <sup>1</sup>	0.52	2.50 <sup>2</sup>	45.47***	0.45	2.73 <sup>2</sup>	*
ג		67.84	101.72 <sup>1</sup>	0.52	3.45 <sup>3</sup>		0.00	3.00 <sup>3</sup>	
ד		31.60	173.75 <sup>2</sup>	0.48	3.31 <sup>3</sup>		0.15	2.98 <sup>3</sup>	
<b>למידה שיתופית</b>									
א		28.78	55.64	0.52	1.55 <sup>1</sup>		0.44	2.74 <sup>1</sup>	
ב	1.79	22.05	76.72	0.79	3.08 <sup>2</sup>	18.44***	0.00	3.00 <sup>3</sup>	**
ג		41.06	60.84	0.75	3.18 <sup>2</sup>		0.40	2.81 <sup>1,2</sup>	
ד		44.41	85.37	0.48	3.31 <sup>2</sup>		0.22	2.95 <sup>2,3</sup>	
<b>למידה עצמית</b>									
א		23.38	66.05 <sup>1</sup>	0.40	1.82 <sup>1</sup>		0.36	2.03 <sup>1</sup>	
ב	8.00***	28.76	70.11 <sup>1</sup>	1.00	2.92 <sup>2</sup>	21.80***	0.48	2.34 <sup>2</sup>	39.09***
ג		24.43	47.44 <sup>1</sup>	0.40	3.82 <sup>3</sup>		0.45	2.74 <sup>3</sup>	
ד		39.71	107.17 <sup>2</sup>	0.52	3.54 <sup>2</sup>		0.30	2.90 <sup>3</sup>	
<b>ביצועי טרנספר</b>									
א		42.69	42.28	0.30	2.09 <sup>1</sup>		0.37	1.85 <sup>1</sup>	
ב	2.33	47.43	51.49	0.87	3.25 <sup>2</sup>	15.25***	0.45	2.27 <sup>2</sup>	****
ג		47.65	47.75	0.67	3.64 <sup>2</sup>		0.22	2.95 <sup>3</sup>	
ד		46.91	86.68	0.51	3.62 <sup>2</sup>		0.00	3.00 <sup>3</sup>	

<sup>3,2,1</sup> הספרות בכתב העילי מבחינות בין הקבוצות על פי ממצאי ניתוח המשך מסוג Tukey.  $p < 0.001$  \*\*\*

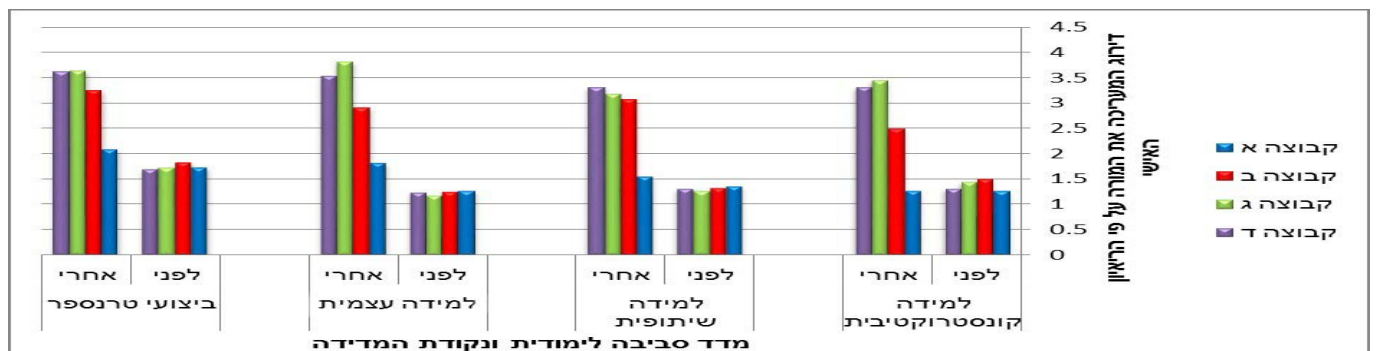
\* נעשה ניתוח שונות חד-גורמי בין כל שאר הקבוצות (בלי קבוצה ג) שהניב הבדלים מובהקים ( $F(2,122)=18.73, p < 0.001$ ). ממצאי ניתוח זה ומבחני t למדגם יחיד בין כל הקבוצות לערך של קבוצה ג (3.00) מפורטים באמצעות הספרות בכתב עילי.

\*\* נערך ניתוח שונות חד-גורמי בין כל שאר הקבוצות (בלי קבוצה ב) שהניב הבדלים מובהקים ( $F(2,120)=3.53, p < 0.05$ ). ממצאי ניתוח זה ומבחני t למדגם יחיד מוצגים בכתב עילי.

\*\*\*\* נערך ניתוח שונות חד-גורמי בין כל שאר הקבוצות (בלי קבוצה ד) שהניב הבדלים מובהקים ( $F(2,120)=98.45, p < 0.001$ ). ממצאי ניתוח זה ומבחני t למדגם יחיד מוצגים בכתב עילי.

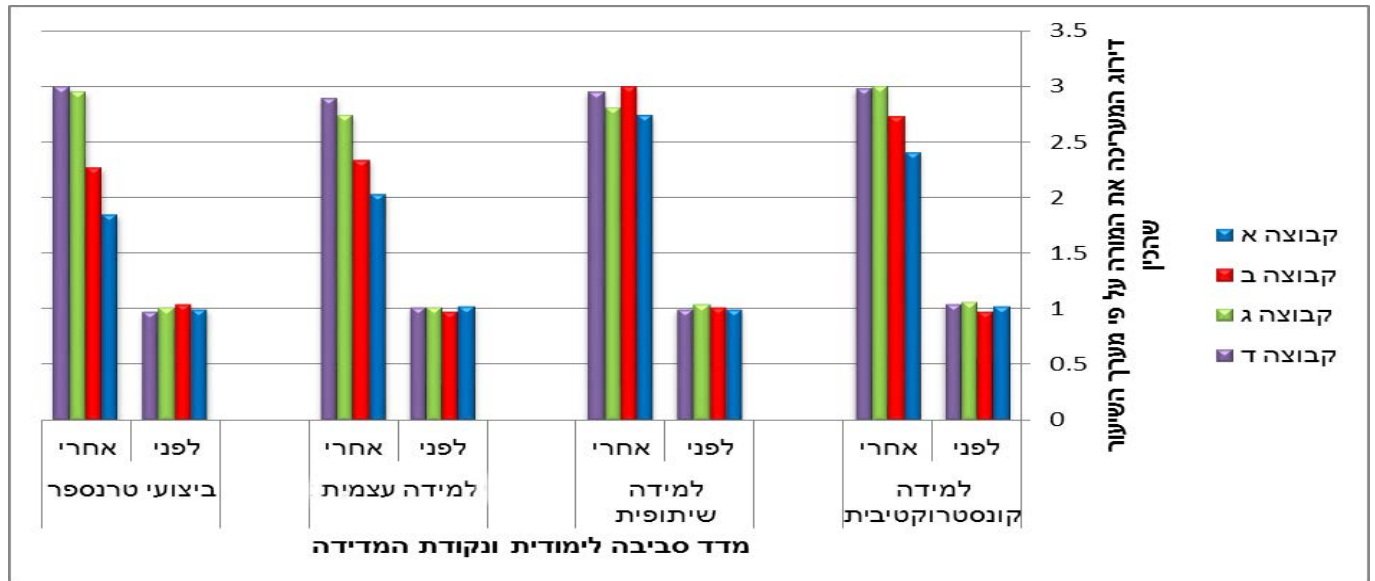
**ב. סביבת הלמידה כפי שהוערכה בריאיון האישי**

כדי לבחון את השינוי לאחר ההשתלמות בהערכת התשובות של המורים בריאיון באשר להיבטי סביבת הלמידה נעשה ניתוח מדידות חוזרות, הדומה לזה שנעשה על המדדים שבסרטי הווידאו. הממצאים הניבו ממצאים דומים ( $F(3,43)=3.19, p < 0.05$ ). על פי האינטראקציות שנמצאו נעשו ניתוחי שונות חד-גורמים לפני ההשתלמות ולאחריה. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצות המחקר לפני ההשתלמות. לעומת זאת, לאחר ההשתלמות נמצא כי כל הקבוצות שעברו הדרכה שעסקה בהכוונה עצמית תפקדו טוב יותר בכל המדדים לעומת קבוצה א (ראו טבלה מספר 4 ותרשים מספר 3). בשני המקרים נמצאו הבדלים נוספים: (א) קבוצות ג ו-ד קיבלו הערכות גבוהות יותר במדד הלמידה קונסטרוקטיבית (קישור ידע חדש לידע קודם) לעומת קבוצה ב, וזו קיבלה הערכה גבוהה יותר מקבוצה א; (ב) במדד למידה עצמית נמצא כי קבוצה ג קיבלה הערכות גבוהות יותר לעומת קבוצות ב ו-ד ושתי קבוצות אלה קיבלו הערכות גבוהות יותר מקבוצה א.



**תרשים מספר 3:** הבדלים בין קבוצות המחקר במדדי סביבת הלמידה כפי שעלו בריאיון האישי בפילוח לנקודת המדידה

מדדים דומים לאלו שהוערכו בסרטי הווידאו ובריאיין האישי הוערכו גם באמצעות תכנון השיעור של המורים שנבחנו לפני ההשתלמות ולאחריה. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצות המחקר לפני ההשתלמות. לעומת זאת, לאחר ההשתלמות נמצא כי גם בכלי זה, כל הקבוצות שעברו הדרכה שעסקה בהכוננה עצמית תכננו שיעור עם סביבת למידה עשירה יותר בכל המדדים לעומת קבוצה א (ראו טבלה מספר 4 ותרשים מספר 4).



תרשים מספר 4: הבדלים בין קבוצות המחקר במדדי סביבת הלמידה כפי שעלו בתכנון השיעור בפילוח לנקודת המדידה

השפיע על תפקוד המורים בפועל וייתכן שבמקרה זה החשיפה למגוון האסטרטגיות והניתוח של הסרטים סייע למורים בקבוצה ד להעצים את ההוראה המפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה.

הממצאים מעידים כי הלמידה של המורים בהשתלמות הייתה חשובה ובעלת משמעות. הייחודיות של ההתערבות היא בהשתלמות חדשנית ואחרת (שיטת הלמידה), שבמהלכה המורים שצפו בסרטים, עברו תהליך שבו ניתחו סיטואציות פדגוגיות בהקשר של הכוונה עצמית בלמידה (על פי הקבוצה שהיו בה). הצפייה בשיעורי המורים וניתוחם שנעשו בדיונים משותפים שבהם גם שולבו ניתוחי השיעורים האישיים שלהם, יצרה אצל המורים רגישות וערנות, כך שהם התמקדו בדקויות שבהוראת אסטרטגיות של הכוונה עצמית בלמידה. היתרון בניתוח שיעורים מצולמים על פני לימוד מתוך ספר לימוד או הרצאה נובע מהעיסוק בסיטואציות אותנטיות, והוא נתמך גם בספרות המחקרית. חוקרים אחרים שניתחו סיטואציות פדגוגיות מצולמות הגיעו לממצאים דומים (Darling-Hammond, 2000; Grossman, 1992; Leikin, 2006; Robinson, 2010; Robinson & Leikin, 2012).

ניתוח האסטרטגיות גרם למורים למקד את תשומת הלב בהיבטים שנלמדו ולהגיע לתובנה שהם אלו המשפיעים על דרך הלמידה של התלמיד, כפי שמשקף מסרטי המורים, מהראיונות עימם ומתכנוני השיעורים שלהם. המורים שניתחו את הסרטים יכלו להתמקד במקומות שבהם ההוראה החמיצה את העיסוק המפורש באסטרטגיה או עסקה באסטרטגיות במרומז. ניתוח זה הוביל לדיון בחלופות שישפרו את ההוראה, כך שזו תהיה מפורשת וכמו כן בהעצמת סביבת הלמידה שהמורה זימן לתלמידיו. המורים הבינו שהוראה מפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה חשובה ושיקפו זאת בהוראה שלהם בפועל.

ההשפעה של האסטרטגיות שבהן עסקו המורות במשך ההתערבות

מטבלה מספר 4 אפשר לראות כי קיים דמיון ושוני בתוצאות בין כלי המדידה: הסרט מציג במובהק את המדדים של קבוצה ד שהיו גבוהים מאוד לעומת שאר הקבוצות בכל מרכיבי סביבת הלמידה. לעומת זאת, בריאיין האישי ובמערך השיעור הציגה קבוצה ב מדדים גבוהים במרכיבי סביבת הלמידה האלה: פעילות לומדים ויחסי גומלין בין הלומד לסביבתו. ממצא נוסף ומעניין הוא שכל הקבוצות שעברו ההתערבות שכללה את מרכיבי הכוונה העצמית בלמידה הושפעו מההתערבות, כך שאף שלא נמצאו כמעט הבדלים בין הקבוצות לפני ההשתלמות, לאחר ההשתלמות נמצאו הבדלים בין הקבוצות שעברו הכשרה בנושא ובין קבוצה שלא עברה הכשרה בנושא בשלושת הכלים.

## דיון

במחקר יש עדויות שהמורים העצימו את ההוראה של אסטרטגיות הכוונה העצמית גם בכמות (הם ייחדו לכך זמן במשך השיעור) וגם באיכות (נתנו אסטרטגיות מפורשות יותר מאסטרטגיות מרומזות). הממצאים מהדדים שחשוב להכיר את הכוונה העצמית בלמידה ואת ההוראה המפורשת המטפחת לומד יעיל שלו מכוונות עצמית. במחקר שעשה האטיי (Hattie, 2009) נמצא שאחת הפרקטיקות היעילות בהוראה הגורמת להישגים גבוהים אצל הלומדים היא הבניית ידע והוראה ישירה של אסטרטגיות.

למרות הזמן הזהה שקיבלו הקבוצות, ניכר כי המורים בקבוצה ד הצליחו ללמד בהוראה ישירה את כל האסטרטגיות שנלמדו לעומת המורים בשאר הקבוצות שניתחו רק חלק מן האסטרטגיות. אם כך, החשש מעומס קוגניטיבי<sup>1</sup> במקרה של הכוונה עצמית בלמידה לא

1. המושג עומס קוגניטיבי (Cognitve Load) עוסק בסוגיה של מורכבות המידע החדש, אופי הלומדים (הידע הקודם שלהם, המוטיבציה שלהם והתפיסות) והשפעתם על יעילות הלמידה (van Merriënboer & Moreno, 2006; Ayres, 2005). כשמעבדים מידע חדש היכולת שלנו מוגבלת לשנים-שלושה מושגים או רעיונות בו זמנית, כשאלו תלויים כמובן בזמן הנדרש לעיבוד (Kirschner, Sweller & Clark, 2006).

ומוטיבציוניות גם יחד, שילוב זה אפשר להעצים את המורים המטפחים תלמידים בעלי יכולת הכוונה עצמית בלמידה ישירה בהוראה מפורשת של אסטרטגיות ובלמידה עקיפה בזימון סביבת למידה מעצימה לתלמידיהם (De Corte et al., 2004; Dignath & Büttner, 2008).

המורים בקבוצה ד זימנו לתלמידיהם (בזמן השיעור) סביבת למידה שבה מופיעים ארבעת המרכיבים שטבעו (De Corte et al., 2004), ואילו שאר הקבוצות זימנו בפועל רק את חלקן. מכאן שהיעדר מרכיבים בהוראה מפורשת של אסטרטגיות גרמו למורים לזמן רק חלק ממרכיבי הסביבה הלימודית המעצימה, ואילו המורים מקבוצה ד הצליחו לזמן בכיתתם סביבת למידה שבה הלומד פעיל בתהליך הבניית הידע.

### הידע הפדגוגי של המורים כפי שעלה בריאיון

הריאיון האישי שהתקיים עם המורים העריך כיצד המורים מבחינים בנייתוה סטראטגיות פדגוגיות אותנטיות בצומתי ההכרעה שלהם במהלך השיעור. כזכור, הממצאים מראים שקבוצות ג ו-ד הציגו תפקוד גבוה יותר לעומת קבוצות א ו-ב. כלומר, מורות שנחשפו לאסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות ידעו להתמודד טוב יותר עם טעויות נפוצות, עם הקשיים של הלומדים ועם ייצוגים ההולמים את הסיטואציה שבה הם נמצאים, וכן הם ידעו להגדיר את האסטרטגיות שבהן ישתמשו מול התלמידים בשיעור. הממצא הזה משקף את העובדה כי קבוצות ג ו-ד שיפרו את היכולת שלהן להתמודד עם סטראטגיות מאתגרות פדגוגיות והשתמשו באסטרטגיות קוגניטיביות. ההבדלים בין הקבוצות ניכרו גם ב-KSU (כלומר, בידע על התהליכים הקוגניטיביים שעובר התלמיד כדי להבין מושגים מתמטיים) וגם ב-KISR (בידע העוסק באסטרטגיית הוראה ובייצוג הנושא התוכני הנלמד).

חוקרים העוסקים בהוראת המתמטיקה טוענים כי על המורים למתמטיקה להבין את תפקיד הדוגמאות והמדרג של הנושא כדי ללמד מתמטיקה נכון (Ball et al., 2008; Ma, 1999; Shulman, 1986). חוקרים אלו מעניקים חשיבות רבה לידע הפדגוגי-מתמטי של המורה ורואים בו את הבסיס להוראה בעלת משמעות. פארק ועמיתיו (Park et al., 2011) מציינים כי הידע הפדגוגי של המורה נחשף בריאיון כשהמורה הציג את מגוון האסטרטגיות שהוא מכיר ואת הייצוגים שהוא מזמן לכיתתו. הריאיון לפני השיעור וזה שלאחריו משקפים תהליך רפלקטיבי של המורה על עבודתו. מחקרים אחרים (כהן וקרמרסקי, 2010; Michalsky & Schechter, 2013) מעידים על קשרים בין תהליך רפלקטיבי והתפתחות ידע פדגוגי של פרחי הוראה בהוראה המטפחת הכוונה עצמית בלמידה.

כדי שההוראה המטפחת תכיל את כל מרכיבי הכוונה העצמית בלמידה יש ליצור אצל המורים את המודעות שהוראה כזו חשובה, וכן לחקור את הפרקטיקה שלהם בהיבט הזה. תהליך זה יכול להתבצע בעזרת רפלקציה ממוקדת על המרכיב המוטיבציוני שבהוראה. חוקרים (Paris & Paris, 2001; Pierce & Kalkman, 2003) רואים ברפלקציה תהליך חיוני שבו המורים מעריכים ומקדמים את הוראתם, וכן כאמצעי המאמן את הלומד להפעיל תהליכים של מכוונות עצמית, שכן הרפלקציה מאפשרת ללומד לחשוב על הלמידה שלו ולקשר בין הידע החדש לקיים ולתפוסותיו הקודמות. כמו כן, ברפלקציה על העשייה אפשר להעריך את הסיטואציה מילולית, וכך לתרום לשינוי, שכן הרפלקציה מגשרת בין התאוריה למעשה, כלומר היא מסייעת בהעברה של עקרונות תאורטיים להוראה בפועל (Shulman, 2004).

על ההוראה בפועל ניכרת. ממצא זה מחזק את הממצאים שנמצאו בנייתוה סרטי המורות המעיד שניתוח סרטים והעיסוק בכל מרכיבי ההכוונה העצמית בלמידה הכרחיים. אפשר למצוא סימוכין לממצא זה במחקרם של פארק ועמיתיו (Park et al., 2011). חוקרים אלו בחנו את הידע הפדגוגי של המורים באמצעות ריאיונות, הם ניתחו את הידע הפדגוגי שעלה מהריאיונות על פי מחוון שבנו, ועיקר הממצאים שלהם מביאים לידי תובנה כי הידע הפדגוגי נבחן בשני ממדים: הוראת האסטרטגיות וייצוגים הולמים לסיטואציה הנתונה. לטענתם, מחסור באחת האסטרטגיות או חוסר התאמה של ייצוג הולם משפיעים על הידע הפדגוגי של המורה, כך שהשפעה זו תבוא לידי ביטוי בריאיון עם המורה. במחקר זה המורים שלא נחשפו לאסטרטגיות מפורשות מסוג מסוים ביטאו זאת בריאיון, כלומר האסטרטגיות שלא נלמדו לא היו חלק מהריאיון והמורה לא חשב שהאסטרטגיות האלה המסייעות לתפקודו של התלמיד חשובות. ואכן, נמצא כי חשוב לחשוף את המורים לכלול האסטרטגיות והייצוגים. במתמטיקה יש חשיבות רבה לייצוג קונקרטי של מצבים כדי להמחיש לתלמידים את הבעיה ולייצג את פתרונה (Ball, Thames, & Phelps, 2008). מורים ששוחחו במפורש על האסטרטגיות הקוגניטיביות והמטה-קוגניטיביות ועל השימוש בייצוג ויזואלי בדיונים שנערכו במהלך הפיתוח המקצועי שלהם יישמו הוראה מפורשת של אסטרטגיות אלו בכיתתם.

מהממצאים משתמע שאין די בחשיפת מורים לסרטי וידאו וניתוחם, אלא יש להתמקד בנייתוה ממוקד בנושא שרוצים לקדם: במחקר זה הוראה מפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה (אסטרטגיות קוגניטיביות, מטה-קוגניטיביות ומוטיבציוניות).

### סביבת למידה

סביבת הלמידה שזימן המורה לכיתתו נבחנה בעזרת שלושה כלים: ניתוחי סרטים (הוראה בפועל), ריאיון אישי עם המורה (שנעשה לפני השיעור ולאחריו) ותכנון השיעורים.

נמצא הבדל בין כלי המחקר בתוצאות שהתקבלו בסביבת הלמידה שזימן המורה. כשרואים בממצאי סרטי הווידאו כלי המייצג בדרך הישירה והאותנטית ביותר את התנהגות המורה בכיתה, אפשר לראות כי בכלים עקיפים יותר (כמו ריאיון אישי ומערך השיעור) המורים אינם מציגים ממצאים זהים. ניכר כי לא כל ההיבטים של סביבת הלמידה שדיווחו עליהם המורים בריאיון או הציגו בתכנון השיעור ניכרו בסרט: קבוצה ד תפקדה במובהק בשניים מתוך ארבעת המדדים שבסרטי הווידאו (הבניית הלמידה – קישור הנושא הנלמד למרכיבי הידע הקודם ולמידה עצמית טוב יותר לעומת שאר הקבוצות).

לעומת זאת, במדדים של פעילות הלומד ויחסי גומלין בין הלומד לסביבתו התקבל ממוצע גבוה בקבוצה ב בריאיון האישי ובתכנון השיעור. ממצא זה מדגיש את המרכיב המוטיבציוני שקיבלו המורות בהשתלמות, אף שהוא לא היה מובהק סטטיסטית בהתנהגות המורה בפועל (בסרט). ברמה התאורטית אפשר להסיק כי יש קשר בין הוראה מפורשת של אסטרטגיות מוטיבציוניות למידת הפעילות ויחסי הגומלין שהמורה מצהיר שזימן לתלמידיו בשיעור.

הממצאים מלמדים כי סביבת הלמידה-בהוראה בפועל מושפעת מכל מרכיבי הכוונה העצמית בלמידה, וכשמדברים על השפעת ההתערבות על ההתנהגות של המורה בכיתת הלימוד, ניכר כי היעדר של מרכיב מסוים של הכוונה עצמית (קוגניטיבי, מטה-קוגניטיבי או מוטיבציוני) פוגע ביישום הלכה למעשה של כל מרכיבי סביבת הלמידה. רק כששולבה ההשתלמות שעסקה בסביבת למידה מעצימה עם הוראה מפורשת של אסטרטגיות קוגניטיביות, מטה-קוגניטיביות

כהן, ז' וקרמרסקי, ב' (2010). פיתוח הכוונה עצמית אצל פרחי הוראה באמצעות תמיכה רפלקטיבית בסביבה טכנולוגית. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי וי' יאיר (עורכים), ספר כנס צ'ינס למחקרי טכנולוגיות למידה 2010: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי (עמ' 101-109). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.

מיכלסקי, ט' וקרמרסקי, ב' (2008). טיפוח הכוונה עצמית בלמידה בקרב פרחי הוראה בסביבה מתוקשבת בזיקה לתפיסות של למידה והוראה. מגמות, מה(4), 798-765.

משרד החינוך. (2012). קווים מנחים לתכנון שיעור מתמטיקה ולהערכתו. אוהזר מתוך [http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/Matem-/atika/KdamYesodiVeyesodi/DgmeYHoraa](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Matem-/atika/KdamYesodiVeyesodi/DgmeYHoraa)

Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (pp. 3-32). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

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. doi: 10.1177/0022487108324554

Blomberg, G., Stürmer, K., & Seidel, T. (2011). How pre-service teachers observe teaching on video: Effects of viewers' teaching subjects and the subject of the video. *Teaching and Teacher Education*, 27(7), 1131-1140. doi: 10.1016/j.tate.2011.04.008

Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445-457. doi: 10.1016/S0883-0355(99)00014-2

Boekaerts, M. (2010). Coping with stressful situations: An important aspect of self-regulation. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of education* (vol. 6, pp. 570-575). Oxford: Elsevier.

Borko, H., Koellner, K., & Jacobs, J. (2014). Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. *Journal of Mathematical Behavior*, 33, 149-167. doi: 10.1016/j.jmathb.2013.11.003

Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.

Corno, L., & Randi, J. (1999). A design theory for classroom instruction in self-regulated learning. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 293-318). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Darling-Hammond, L. (2000). How teacher education matters. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 166-173. doi: 10.1177/0022487100051003002

Davis, E. A. (2006). Characterizing productive reflection among preservice elementary teachers: Seeing what matters. *Teaching and Teacher Education*, 22(3), 281-301. doi: 10.1016/j.tate.2005.11.005

De Corte, E., Verschaffel, L., & Masui, C. (2004). The CLIA-model: A framework for designing powerful learning envi-

המודל המוצע של התערבות דרך פיתוח פדגוגי שבמרכזו עיסוק בניתוח סיטואציות פדגוגיות מצולמות הביא לידי מודעות של מורים למתמטיקה בבתי ספר יסודיים לחשיבות שלהם כמורים המטפחים הכוונה עצמית בלמידה בקרב תלמידיהם. הממצאים מעידים על כך שעיסוק במכלול האסטרטגיות של הכוונה עצמית בלמידה במהלך הפיתוח הפדגוגי גרם למורים לעסוק במפורש באסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה, העצים את סביבת הלמידה בכיתה והשפיע על ההוראה שלהם בפועל. עיסוק בחלקים ממגוון האסטרטגיות של הכוונה עצמית בלמידה, הוביל שינוי מינורי אם בכלל בהוראה בפועל וכמו כן יש עדויות לפער בין הידע המוצהר שלהם לידיע שלהם בהוראה בפועל. אם כך, התפקיד שלנו כמכשירי פרחי הוראה וכמורי מורים לעסוק בסיטואציות פדגוגיות אותנטיות, לנתח אותן ולהעלות את המודעות לחשיבות ההוראה המפורשת (לאחר שהתלמיד מתנסה וחוקר לבד או בקבוצה את המשימה) של אסטרטגיות SRL ולהעצמת סביבת הלמידה.

השימוש בסרטי השיעורים בתהליך הכשרת המורים נעשה פופולרי בזמן האחרון. אך השימוש בווידאו אינו מספיק מכיוון שהוא אינו מזמן דיון במטרות השיעורים, בחשיבה של התלמידים ובהוראה של המורה. השימוש בניתוח סיטואציות מצולמות חייב להיות חלק מתהליך מתמשך ומגישה כוללת להוראה כדי ליצור פיתוח פדגוגי איכותי של מורים (Blomberg et al., 2013; Borko et al., 2014). מחקר זה בחן כיצד משפיע ניתוח סיטואציות פדגוגיות המדגישות את ההכוונה העצמית בלמידה על הידע הפדגוגי של המורה ומהי תרומתו. ההשפעה הדיפרנציאלית שנמצאה על פי קבוצות המחקר, מדגישה שצריך לתכנן בהקפדה ובהירות כשבונים התערבות וכשמכוונים מורים לנתח סיטואציות פדגוגיות מצולמות כדי לפתח בהם אסטרטגיות הוראה המטפחות הכוונה עצמית בלמידה.



**השימוש בסרטי השיעורים בתהליך הכשרת המורים נעשה פופולרי בזמן האחרון. אך השימוש בווידאו אינו מספיק מכיוון שהוא אינו מזמן דיון במטרות השיעורים, בחשיבה של התלמידים ובהוראה של המורה. השימוש בניתוח סיטואציות מצולמות חייב להיות חלק מתהליך מתמשך ומגישה כוללת להוראה כדי ליצור פיתוח פדגוגי איכותי של מורים**



- Lamov, D. (2010). *Teach like a champion: 49 techniques that will put students on the path to college*. Sun Francisco: Jossey-Bass.
- Leikin, R. (2006). Learning by teaching: The case of Sieve of Eratosthenes and one elementary school teacher. In R. Zazkis & S. R. Campbaal (Eds.), *Number theory in mathematics education: Perspectives and prospects* (pp. 115-140). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2012). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge* (2nd ed.). Rotterdam: Sense.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Masui, C., & De Corte, E. (2005). Learning to reflect and to attribute constructively as basic components of self-regulated learning. *British journal of educational psychology*, 75(3), 351-372. doi: 10.1348/000709905X25030
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2003). [The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning](#). *British Journal of Educational Psychology*, 73(4), 449-471.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2014). *Critical maths for innovative societies: The role of metacognitive pedagogies*. Paris: OECD.
- Michalsky, T. (2012). Shaping self-regulation in science teachers' professional growth: Inquiry skills. *Science Education*, 96(6), 1106-1113.
- Michalsky, T., & Schechter, C., (2013). Preservice teachers' capacity to teach self-regulated learning: Integrating learning from problems and learning from successes. *Teaching and Teacher Education*, 30(1), 60-73. doi: 10.1016/j.tate.2012.10.009
- Moreno, R. (2006). When worked examples don't work: Is cognitive load theory at an impasse? *Learning and Instruction*, 16(2), 170-181. doi: 10.1016/j.learninstruc.2006.02.006
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284. doi: 10.1007/s11165-007-9049-6
- Park, S., Jang, J. Y., Chen, Y. C., & Jung, J. (2011). Is pedagogical knowledge (PCK) necessary for reformed science teaching? Evidence from an empirical study. *Red Science Education Journal*, 41(2), 245-260. doi: 10.1007/s11165-009-9163-8
- Pierce, J. W., & Kalkman, D. L. (2003). Applying learner-centered principles in teacher education. *Theory into Practice*, 42(2), 127-132. doi: 10.1207/s1543042tip4202\_6
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. doi: 10.1007/s10648-004-0006-x
- Randi, J. (2004). Teachers as self-regulated-learners. *Teachers College Record*, 106(9), 1825-1853. doi: 10.1111/j.1467-9620.2004.00407.x
- ronments for thinking and problem solving. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 365-384. doi: 10.1007/BF03173216
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition Learning*, 3(3), 231-264. doi: 10.1007/s11409-008-9029-x
- Dignath, C., & Büttner, G. (2010). *Assessing how teachers enhance self-regulated learning (ATES) – Development of an observation instrument for the primary and secondary school classroom*. Manuscript submitted for publication.
- Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129. doi: 10.1016/j.edurev.2008.02.003
- Greene, J. A., & Azevedo, R. (2007). A theoretical review of Winne and Hadwin's model of self-regulated learning: New perspectives and directions. *Review of Educational Research*, 77(3), 334-372. doi: 10.3102/003465430303953
- Grossman, P. L. (1992). Why models matter: An alternate view on professional growth in teaching. *Review Educational Research*, 62(2), 171-179.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London & New York: Routledge.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). [Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement](#). *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Isoda, M., Stephens, M., Ohara, Y., & Miyakawa, T. (2007). *Japanese lesson study in mathematics: Its impact, diversity and potential for educational improvement*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Kennedy, M. M. (2006). Knowledge and vision in teaching. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 205-211. doi: 10.1177/0022487105285639
- Kersting, N. B., Givvin, K. B., Sotelo, F. L., & Stigler J. W. (2010). [Teachers' analyses of classroom video predict student learning of mathematics: Further explorations of a novel measure of teacher knowledge](#). *Journal of teacher education*, 61(1-2), 172-181.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). [Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching](#). *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C., Büttner, G., & Klieme, E. (2010). Promoting of self-regulated learning in classrooms: Investigating, frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, 5(2), 157-171.
- Koichu, B., Berman, A., & Moore, M. (2007). [Heuristic literacy development and its relation to mathematical achievements of middle school students](#). *Instructional Science*, 35(2), 99-139. doi: 10.1007/s11251-006-9004-3

- Robinson, N. (2010). *Lesson study as a springboard for the professional development of mathematics teachers* (Doctoral dissertation). University of Haifa.
- Robinson, N., & Leikin, R. (2012). **One teacher, two lessons: The lesson study process**. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 139-161. doi: 10.1007/s10763-011-9282-3
- Santagata, R., & Guarino, J. (2011). **Using video to teach future teachers to learn from teaching**. *ZDM the International Journal of Mathematics Education*, 43(1), 133-145. doi: 10.1007/s11858-010-0292-3
- Schraw, G. (2006). Knowledge: Structures and processes. In P. A. Alexander, & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., pp. 245-263). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. doi: 10.3102/0013189X015002004
- Shulman, L. S. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning and learning to teach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). **Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions**. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- van Merriënboer, J. J. G., & Ayres, P. (2005). **Research on cognitive load theory and its design implications for E-learning**. *Educational Technology Research and Development*, 53(3), 5-13. doi: 10.1007/BF02504793
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspective* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press. doi: 10.1016/B978-012109890-2/50031-7
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (Eds.). (2012). *Metacognition in science education: Trends in current research*. Dordrecht: Springer.