

מודל פיתוח מקצועי משולב להכשרת רכזי מתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בצוותי ההוראה בקהילה מקצועית לומדת בבית ספר

זהבית כהן
אורית כהן-ניסן

תקציר

יישום פיתוח מקצועי אפקטיבי למורי מתמטיקה בפריסה רחבה מאתגר את המחקר החינוכי ומעודד מחקר ופיתוח של תוכניות התומכות במורים כמובילי פיתוח מקצועי בצוותי ההוראה בקהילה מקצועית לומדת (להלן: קמ"ל) בבתי הספר. המחקר הנוכחי בחן תוכנית שהכשירה רכזי מתמטיקה להוביל פיתוח מקצועי בקמ"ל בצוותם. מפגש טיפוסית בתוכנית התמקד בלמידה שיתופית ורפלקטיבית של תוכן מתמטי-דידקטי ותוכן פדגוגי-מנהיגותי. המחקר בחן אילו מאפייני תוכנית פיתוח מקצועי אפקטיבי (להלן: תוכנית אפקטיבית) הוטמעו במפגשי תוכנית הרכזים ובקהילות הצוותים. כמו כן המחקר בחן את השייך של המאפיינים האלה להתפתחות בתחומי מומחיות, המבססים את זהותם המקצועית של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי. כלי המחקר כללו תצפיות בתוכנית הרכזים ושאלון רפלקטיבי שבו דיווחו הרכזים על ההטמעה בקהילות הצוותים. מפגש טיפוסית בתוכנית שילב את כלל מאפייני התוכנית האפקטיבית, זאת כדי לקדם את תחומי מומחיות התוכן, הדידקטיקה והפדגוגיה של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוותם. נמצא כי הרכזים הטמיעו את המאפיינים של תוכנית אפקטיבית בצוותים. בפרט, הם מיקדו את מפגשי הצוות בתוכן מתמטי-דידקטי, תמכו והנחו את הצוות מבחינה מקצועית, עודדו שיתוף פעולה ופעלו למשוב ולרפלקציה אישית וקבוצתית, והמאפיינים האלה נקשרו להתפתחות תחומי מומחיותם כמובילי פיתוח מקצועי. התרומה התאורטית של המחקר היא בבחינת הקשר בין מאפייני תוכנית אפקטיבית להתפתחות תחומי מומחיות המבססים תפיסת זהות מקצועית של מובילי פיתוח מקצועי. התרומה הפרקטית של המחקר היא בהצגת מודל פיתוח מקצועי אפקטיבי לרכזים ולמורי מתמטיקה שאפשר ליישמו בפריסה רחבה במסגרת קמ"ל צוותי בית ספרי.

מילות מפתח: זהות מקצועית; קהילה מקצועית לומדת; רכז מתמטיקה; תוכנית אפקטיבית לפיתוח מקצועי.



ד"ר זהבית כהן

מרצה בכירה וחוקרת בתחום החינוך המתמטי בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון. ד"ר כהן היא ראשת מעבדת MtEd (Mathematics Teachers Education & Development) "מעבדת סימולציה לפיתוח והכשרה של מורים למתמטיקה". ד"ר כהן היא המנהלת האקדמית של תוכנית i-MAT (Integrated Math and Technology) – פרויקט פיתוח והטמעה בשיתוף עם קרן טראמפ של בעיות מידול מתמטי אותנטיות מתחום ההייטק והטכנולוגיה לצורך למידה מבוססת הקשר בשיעורי מתמטיקה. מחקרה עוסק בחקר הפיתוח וההטמעה של תוכני i-MAT בקרב קהילות מקצועיות של מורים מנחים, קהילות מקצועיות של מורים מטמיעים ותלמידים.



אורית כהן-ניסן

סטודנטית לדוקטורט בהוראת המתמטיקה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון בהנחייתה של ד"ר זהבית כהן, ועמיתה בצוות ההערכה של תוכנית i-MAT. מורה למתמטיקה בחטיבה העליונה בבית הספר ויצו נהלל. בוגרת תואר B.Sc. מהפקולטה להנדסה אזרחית בטכניון, תואר שני MBA במנהל עסקים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בטכניון, ותואר שני בהוראת מתמטיקה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון. המאמר נכתב במסגרת עבודת מחקר זו.

הם נדרשים לפתח תחומי מומחיות המתאימים להנחיית צוות לומדים בוגר, בפרט הבנה מעמיקה בתחום התוכן והדידקטיקה, יכולת אדמיניסטרטיבית ויכולות בין-אישיות להנהגת צוות (Borko et al., 2014; Loucks-Horsley et al., 2012).

פיתוח תחומי מומחיות נקשר להתפתחות בתפיסת הזהות המקצועית של מורה, וזו עשויה לחזק תחושת מסוגלות עצמית ולהניע להטמעת שינויים בדרכי ההוראה (Battey & Franke, 2008; Beijaard et al., 2000; Sommerfeld Gresalfi & Cobb, 2011). זהותו המקצועית של מורה היא דינמית ומוגדרת באופן שהמורה רואה בעצמו מומחה תוכן ודידקטיקה המציג שליטה בתחום הדעת ובדרכי ההוראה, ומומחה פדגוגי המציג יכולות ליווי רגשי, חברתי ומוסרי של התלמיד בתהליך הלמידה (Beijaard et al., 2000). מנהיג המוביל פיתוח מקצועי בצוותו, נדרש לפתח תחומי מומחיות המקבילים לתחומי מומחיותו של מורה בכיתה, עם התאמה לצורכי הלומדים הבוגרים בצוותי ההוראה.

המחקר הנוכחי מציג הזדמנות לקדם תהליכי פיתוח מקצועי התומכים בהרחבת תחומי המומחיות של רכזי המתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בצוותם (גוטפרוינד ורוזנברג, 2012), ובוהן התפתחות בתחומי מומחיותם המבססים את תפיסת זהותם המקצועית (Beijaard et al., 2004; Loucks-Horsley et al., 2012). בסקירת הספרות נגדיר את המסגרת התאורטית באשר לפיתוח מקצועי אפקטיבי למורים, נפרט את תפקיד הרכז כמוביל פיתוח מקצועי בקמ"ל בצוותו ונציג את תחומי המומחיות מבססי הזהות המקצועית של רכזי המתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי.

סקירת ספרות

תוכנית אפקטיבית לפיתוח מקצועי של מורים

תוכנית אפקטיבית לפיתוח מקצועי של מורים מניעה את צמיחתם המקצועית, וזו באה לידי ביטוי בחשיבה מחודשת על תפיסת מקצוע ההוראה, הטמעת דרכי הוראה חדשות והנעת הלמידה בכיתות (Handelman & Kohen, 2022; Clarke & Hollingsworth, 2002). אלה הם מאפייני תוכנית אפקטיבית לפיתוח מקצועי: (א) התמקדות בתוכן – למידת תכנים מקדמי חשיבה המקושרים ישירות לתוכנית הלימודים; (ב) למידה פעילה – התנסות כלומדים בתכנים המיועדים להוראה בכיתה; (ג) שיתוף פעולה – הנעה ללמידת עמיתים, שיתוף רעיונות והחלפת דעות; (ד) הנחיה ותמיכה מקצועית – מנחי התוכנית הם מומחים בתחום ההוראה, והם תומכים במורים בהטמעת התכנים והאסטרטגיות שרכשו בתוכנית; (ה) הזדמנויות למשוב ורפלקציה – חשיבה על הלמידה ועל הטמעת התכנים והאסטרטגיות בכיתות; (ו) מודל הוראה – התוכנית מציגה תכנים, שיטות ואסטרטגיות להוראה ודגשים להצגתם בכיתה; (ז) זמן – משך התוכנית מאפשר צמיחה מקצועית, עיבוד תהליך הלמידה, הטמעת בכיתות ורפלקציה אישית, או יחד עם עמיתים, לצורך דיוק והתאמה נוספת לצורכי התלמידים. הטמעת המאפיינים בתוכנית פיתוח מקצועי כשלעצמה איננה ערוכה ליישום שינויים בדרכי ההוראה (Darling-Hammond et al., 2017). עם זאת הטמעת פיתוח מקצועי בפריסה רחבה באמצעות הקניית תוכני למידה, ביסוס קמ"ל בסביבה הבית ספרית ומתן תמיכה מערכתית עשויה לתמוך ביישום שינויים בדרכי ההוראה בבתי הספר (Prediger,

מורי מתמטיקה נדרשים לפיתוח מקצועי במהלך הקריירה לצורך התנסות בתכנים ובשיטות הוראה כדי לקדם את ההוראה ואת הלמידה. פיתוח מקצועי אפקטיבי מקנה למורים התנסות בלמידה אקטיבית שיתופית הממוקדת בתוכן ההוראה, למידה של שיטות הוראה מיטביות ומתן תמיכה והנחיה מקצועית והזדמנויות לרפלקציה בלמידה ובהטמעה (Darling-Hammond et al., 2017). יישום תוכניות לפיתוח מקצועי למורים בפריסה רחבה מאפשר הטמעת שינויים נרחבים בדרכי ההוראה, אך האתגר העיקרי הוא בשימור מבנה התוכנית ומטרותיה במהלך הטמעתה (Prediger, Roesken-Winter, et al., 2019; Roesken-Winter et al., 2021). פרדיגר ועמיתיה מדגישים שלוש אסטרטגיות לפיתוח מקצועי שתומך ביישום שינויים בדרכי ההוראה בפריסה רחבה בבתי הספר: הטמעת תוכני למידה, הטמעת קהילות מקצועיות וגיוס תמיכה מערכתית (Prediger, Fischer, et al., 2019).

הטמעה של תוכני למידה המושגתים על תוכנית הלימודים הבית ספרית בתוכניות לפיתוח מקצועי של מורים נקשרת ישירות לעבודת ההוראה, ועל כן מניעה את המורים להטמעת התכנים האלה בכיתות ולרפלקציה על הלמידה וההטמעה, והרפלקציה מתווכת הבנה באשר לחשיבות בהטמעת שינויים אלה בדרכי ההוראה (Clarke & Hollingsworth, 2002; Darling-Hammond et al., 2017; Dewey, 1910; Heck et al., 2019; Kohen & Kramarski, 2012; Roesken-Winter et al., 2021; Schön, 1987). ביסוס קהילות מקצועיות לומדות (קמ"ל) בית ספריות תומך בבניית סביבות עבודה שיתופיות ורפלקטיביות שמעצמות את תהליך הלמידה של מורים ומעודדות הטמעת שינויים בדרכי ההוראה (Prediger, Fischer, et al., 2019; Roesken-Winter et al., 2021). מורים בקמ"ל נפגשים בקביעות ומתנסים בלמידה שיתופית של תכנים ושל שיטות הוראה כדי לקדם את ההוראה והלמידה בכיתות (Hord, 2009). חברי הקמ"ל מעגנים מערכת ערכים ותפיסות מקצועיות באמצעות למידה שיתופית ורפלקטיבית התורמת להבניית הצורך בהטמעת השינויים, ומאפשרת יישום של כלל מאפייני התוכנית האפקטיבית (Darling-Hammond & Richardson, 2009; Heck et al., 2019).

גיוס תמיכה מערכתית תורם למחויבות הצוות הבית ספרי באמצעות תמיכת אנשי מפתח מבתי הספר וממערכת החינוך העשויים ללוות את התהליך ולייצב אותו (Prediger, Fischer, et al., 2019; Roesken-Winter et al., 2021). חשוב לשלב בין האסטרטגיות באמצעות הצמחת מנהיגות בית ספרית מיומנת שבכוחה לתמוך בחברי הקהילה ולהניע אותם לשינויים בדרכי עבודתם, לשמר פעילות יציבה בקהילה ולהשפיע על הטמעת תרבות עבודה זו בצוותים ובבתי ספר (Boles et al., 2020; Borko et al., 2014; Cobb & Jackson, 2011; Hord, 2009; Jackson et al., 2015; Loucks-Horsley et al., 2012; Odell, 1997; Prediger, Fischer, et al., 2019; Roesken-Winter et al., 2021).

בהקשר של המחקר הנוכחי, רכזי המתמטיקה מהווים בחירה טבעית להובלת קמ"ל בית ספרית בצוותי ההוראה. עם זאת

תהליכי עבודה והערכתם, בניית מחוונים וכלי הערכה והדרכת הצוות במתן מענה דיפרנציאלי לתלמידים.

ישיבות הצוות הקבועות והציפייה מהרכזים לקדם תהליכי פיתוח מקצועי אינן מקושרות יחד בהגדרת תפקידם. רכזי מתמטיקה רבים בבתי הספר בישראל עוסקים בניהול, בהנחיית הצוות ובתיאום משאבי הוראה. אחריותם לקידום הפיתוח המקצועי של הצוות אינה כוללת הובלת פיתוח מקצועי בצוות בעצמם (משרד החינוך, 2016). מרבית השתלמויות הפיתוח המקצועי לצוותי ההוראה המתקיימות בבתי הספר מיועדות לכל המורים, ללא מיקוד בתחום הוראה מסוים, והשתלמויות בתחום הוראה מסוים מתקיימות לעיתים בבתי הספר באמצעות מדריכי משרד החינוך או מעבר לשעות העבודה במרכזי השתלמויות (מיקולינסר ופרונצ'בסקי אמיר, 2020). תוכנית הרכזים במחקר זה פועלת לביסוס תחומי מומחיותם של רכזי המתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בצוותם במהלך שעות העבודה בבית הספר.

פיתוח מקצועי תומך תחומי מומחיות המבססים תפיסת זהות מקצועית

תוכניות פיתוח מקצועי המיישמות שינויים בסביבה הבית ספרית נדרשות לתמוך בתפיסת הזהות המקצועית של מורים, שכן היא מניעה את אנשי ההוראה להטמעת שינויים בדרכי עבודתם (Battey & Franke, 2008; Beijaard et al., 2004). תפיסת הזהות המקצועית של מורים היא הדרך שבה הם מעריכים את יכולותיהם המקצועיות, והיא משפיעה על המסוגלות העצמית, על ההתפתחות המקצועית ועל מידת הנכונות להטמיע שינויים בדרכי ההוראה (Beijaard et al., 2000; Goos & Geiger, 2010; Sommerfeld Gresalfi & Cobb, 2011).

תפיסת הזהות המקצועית של מורים משתנה לאורך כל הקריירה שלהם באמצעות התפתחותם של תחומי מומחיות בהוראה לאחר למידה והתנסות (Beijaard et al., 2000), ובמהלך שיח מקצועי שיתופי ורפלקטיבי בקהילות מקצועיות (Battey & Franke, 2008; Sommerfeld Gresalfi & Cobb, 2011). במחקר הנוכחי נבחנה הספרות הקיימת בעניין התפתחות הזהות המקצועית של רכזי מתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בצוותם, ונמצא כי בסיס הידע בנושא זה מצומצם.

מנהיג המוביל פיתוח מקצועי בצוות הוראה לראשונה, עובר תהליך של ביסוס זהות מקצועית בדומה למורה של תלמידים בכיתה, כאשר תחומי המומחיות המבססים את זהותו המקצועית הולמים את צורכי קהל היעד, שהוא צוות לומדים בוגר (Allen, 2016; Borko et al., 2014; Loucks-Horsley et al., 2012). על כן המחקר נעזר במודל לזהות המקצועית של מורה (Beijaard et al., 2000) כדי לעגן את הקשר בין התפתחות תחומי מומחיות ובין התפתחות הזהות המקצועית, כמרכיב המניע לשינויים בדרכי העבודה. במחקר נעשה שימוש בהגדרה של תחומי המומחיות של מנהיג מוביל פיתוח מקצועי בצוות מתמטיקה של לוקס הורסלי ועמיתיה (Handelman & Kohen, 2012; Loucks-Horsley et al., 2012) כדי להתאים את מודל הזהות המקצועית לרכזי המתמטיקה. על פי בייג'ארד ועמיתיו (Beijaard et al., 2000), מורים מבססים את זהותם המקצועית

קהילה מקצועית לומדת של מורים היא קבוצה של אנשי מקצוע הנפגשים בקביעות כדי לשפר את הידע ואת תחומי המומחיות שלהם (Roy & Hord, 2006). במפגשי הקמ"ל המורים דנים בדרכים לשיפור הלמידה של תלמידיהם באמצעות היכרות עם שיטות הוראה מיטביות, שיתוף של רעיונות מקצועיים והתנסות בהטמעת שינויים בדרכי ההוראה שלהם (Hord, 2009; Roy & Hord, 2006).

כדי להטמיע פיתוח מקצועי בפריסה רחבה בקמ"ל בית ספריות, חשוב להכשיר מנהיגי קהילות שיבססו סביבות למידה שיתופיות ורפלקטיביות (Borko et al., 2014, 2017, 2021; Cobb & Jackson, 2011; Jacobs et al., 2017; Koellner et al., 2011; Loucks-Horsley et al., 2012; Prediger, 2006; Fischer, et al., 2019; Stoll et al., 2006).

רכזי המתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בקמ"ל בצוותי ההוראה

לוקס-הורסלי ועמיתיה (Loucks-Horsley et al., 2012) תומכים בחשיבות בהכשרת מנהיגות מובילי פיתוח מקצועי בצוותי הוראה מתמטיקה. לצורך כך הם מדייקים את הגדרת תחומי המומחיות של מנהיגים המובילים פיתוח מקצועי – הם נדרשים להבין לעומק ולשלוט היטב בתחום התוכן המתמטי בדרכי ההוראה שלהם והלמידה של צוותם, ונדרש שיהיה להם ידע ארגוני בית ספרי ויכולות בין-אישיות להנהיג צוות. מומחיות בתחום התוכן המתמטי מתאפיינת בידע מעמיק יותר מזה הנדרש בתוכנית הלימודים הבית ספרית; מומחיות דידקטית כוללת הכרת שיטות הוראה מיטביות והבנת תהליכי למידה של לומדים בוגרים; ידע ארגוני מראה על יכולת בנייה וניהול של צוות, יכולת קבלת החלטות ומסוגלות לפתור קונפליקטים; והיכולות הבין-אישיות להנהיג צוות באות לידי ביטוי במודעות עצמית, בביקורתיות, ביכולת ללמוד מטעויות, ביכולת לתעל את הידע והניסיון המקצועי של הצוות, ביכולת להוביל את הצוות להטמעת שינויים בדרכי ההוראה, בהנעה לשיתוף פעולה בצוות ובפתיחות להתנסות בגישות חדשות. תכונות אלה, על פי לוקס ועמיתיה (2012), מתעצמות ומתפתחות באמצעות פיתוח מקצועי המכוון להעמקת ידע התוכן המתמטי-דידקטי, למידה שיתופית, תמיכה בהטמעה בסביבה הבית ספרית ורפלקציה (Loucks-Horsley et al., 2012).

המחקר בחן את היכולת למנף את תפקיד רכזי המתמטיקה להנהגת קמ"ל לפיתוח מקצועי של צוותם. הגדרת תפקיד רכז מקצועי על רקע רפורמת "עוז לתמורה" במשרד החינוך (משרד החינוך, 2016) מתמקדת בשני תחומים: קידום תחום הדעת בתחומי הוראה ולמידה וניהול והנהגת צוות המורים. בתחום קידום תחום הדעת – הרכזים נדרשים להראות שליטה בתחום תוכן ההוראה, בתוכנית הלימודים, בניהול משאבי ההוראה, בריכוז הערכת ההישגים ובתיאום ההיבחות בבחינות הבגרות. בתחום ניהול והנהגת הצוות – הרכזים נדרשים לקדם תהליכי פיתוח מקצועי של הצוות, וכן להיות אנשי הקשר של הצוות עם משרד החינוך. תפקידיהם המעשיים של הרכזים כוללים הכנת תוכנית שנתית ובה רצף לימודי ובחירת ספרי לימוד בשיתוף עם צוותם, קיום ישיבות צוות קבועות להדרכת הצוות ולתכנון ופיתוח חומרי למידה ולניתוח נתונים, מעקב אחר

תוכנית הפיתוח המקצועי

המחקר כיוון ליישום שלוש האסטרטגיות לפיתוח מקצועי שתומך בהטמעת שינויים בדרכי ההוראה בפריסה רחבה בצוותי הוראת המתמטיקה (Prediger, Fischer, et al., 2019): (א) הטמעת תוכני למידה; (ב) ביסוס קמ"ל לפיתוח מקצועי בצוותים; (ג) גיוס תמיכה מערכתית של משרד החינוך והרכזים המנהיגים את הקמ"ל. מינוף תפקיד רכזי המתמטיקה להובלת פיתוח מקצועי אפקטיבי בקמ"ל בית ספריות תמך בשילוב שלוש האסטרטגיות שפורטו לעיל. תוכנית הרכזים נועדה לסייע להם לפתח תחומי מומחיות חדשים ולבסס את הערכתם העצמית כלפי יכולותיהם להוביל פיתוח מקצועי בצוות.

לשם כך התמקדה התוכנית בשני צירי תוכן – תוכן מתמטי-דידקטי המקושר קשר ישיר לתוכנית הלימודים, ותוכן פדגוגי-מנהיגותי הממוקד בהנהגת קמ"ל ובתמיכה בהטמעת שינויים בדרכי העבודה של הצוותים. כל אחד ממפגשי התוכנית שהתקיימו פנים אל פנים נמשך ארבע שעות אקדמיות, והמפגשים הסינכרוניים נמשכו כשעתיים אקדמיות. מבנה טיפוסי של מפגש בתוכנית כלל שלוש פעילויות עיקריות: (1) פעילות תוכן מתמטי-דידקטי: פתרון משימה מתמטית בלמידה שיתופית בקבוצות קטנות, כאשר המשימה קשורה קשר ישיר לתוכנית הלימודים הבית ספרית ומדגימה יישום של מודל הוראה מקדם למידה; (2) דיון תוכן מתמטי-דידקטי: הצגת פתרונות למשימה במליאה על ידי נציגי הקבוצות, משוב המנחים על הפתרונות שהוצגו, מתן דגשים להוראת המשימה בכיתה והתייחסות לדרכי חשיבה של תלמידים בפתרון המשימה. בפרט, התקיים דיון על הקשר של המשימה לרצף ההוראה ופירוט יתרונות מודל ההוראה המוצג; (3) דיון פדגוגי-מנהיגותי: המנחים הניעו דיון רפלקטיבי על אתגרי ניהול ומנהיגות של הרכזים בצוותי המתמטיקה. החלק הפדגוגי-מנהיגותי נבנה כדי לפתח מבט-על וחזון על חשיבות בתרבות העבודה בקמ"ל ודרכי התמודדות עם אתגרי השינוי. כל ששת מפגשי הפנים אל פנים ושלושה מהמפגשים הסינכרוניים התקיימו במבנה טיפוסי. ארבעה מתוך המפגשים הסינכרוניים התקיימו כדיון רפלקטיבי על הטמעת שינוי בצוותי ההוראה, ללא פעילות תוכן מתמטי-דידקטי. יתרת שעות ההשתלמות היו אסינכרוניות ובהן הרכזים נערכו להטמעת מפגשי הקמ"ל. פעילות ההשתלמות הסתיימה רשמית ביולי 2020, לאחר שכל הרכזים והצוותים סיימו את חובות ההגשה.

המשתתפים

במחקר השתתפו 29 רכזי מתמטיקה מבתי ספר בצפון הארץ, הן בחטיבה העליונה והן בחטיבת הביניים. מתוכם 25 נשים (86.2%) ו-4 גברים (13.8%). טווח הגילים של המשתתפים הוא 24–61 (M=43.75, SD=9.96). השכלתם של המשתתפים וציון התארים האקדמיים שלהם: שניים מהרכזים היו בעלי תואר ראשון בחינוך (B.Ed.), 7 בעלי תואר בהנדסה (B.Sc.), ו-20 בעלי תואר שני (M.A.). טווח שנות הוותק בהוראה נע בין 3 ל-39 שנים (M=16.48, SD=10.74), כאשר טווח שנות הוותק בתפקיד ריכוז מקצוע המתמטיקה בקרב המשתתפים נע בין שנה אחת ל-26 שנים (M=4.65, SD=6.24).

על פי האופן שהם מעריכים את שליטתם בשלושה תחומי מומחיות: תחום המומחיות הראשון נוגע למומחיות בתחום התוכן – הבנה מעמיקה של מושגים וקשרים במקצוע, ויכולת להמיר את ידע התוכן לידיע המתאים להוראה. כמו כן מורים צריכים לעסוק בפיתוח חומרי למידה, להיות מסוגלים להסביר יחידות תוכן ברמה גבוהה מזו הנדרשת להוראה בכיתה ולהבין שגיאות נפוצות של לומדים; תחום המומחיות השני נוגע לתחום הדידקטי – תפקיד המורים הוא לתכנן שיעורים, להיות מסוגלים להעביר את השיעורים האלה בכיתה ולהעריך את יכולת הביצוע שלהם. מורים צריכים להבין את מורכבות תחום ההוראה, לחשוב חשיבה רפלקטיבית וללמוד מניסיונם. מיקוד הלמידה הוא בתלמיד ולא בתהליך ההוראה, ותפקיד המורה להניע למידה, ליזום, להדריך ולהשפיע על דרכי החשיבה של התלמיד, כך שהאחריות ללמידה מועברת לתלמיד; תחום המומחיות השלישי נוגע לתחום הפדגוגי – מורים צריכים להבין את הצרכים המוסריים והאתיים בתהליך ההוראה, להפנות תשומת לב למחשבותיהם ולדעותיהם של התלמידים, ולסייע לתלמידים להתמודד עם קשיים ודילמות בחייהם.

המחקר התמקד בחקר של תוכנית לפיתוח מקצועי לרכזי מקצוע (להלן: "תוכנית הרכזים") שמטרתה לפתח את תחומי המומחיות של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוותים. מומחיות התוכן והדידקטיקה באות לידי ביטוי בהנהגת תהליכי למידה והוראה של אנשים בוגרים בצוות ההוראה, והמומחיות הפדגוגית היא היכולות הבין-אישיות להנהיג את הצוות בקמ"ל בית ספרית ולתמוך בהטמעת שינויים בדרכי עבודתם (Borko et al., 2014; Loucks-Horsley et al., 2012; Odell, 1997).

שאלות המחקר

1. אילו מאפייני תוכנית אפקטיבית באו לידי ביטוי במפגש טיפוסי בתוכנית הרכזים, ואילו תחומי מומחיות המבססים את הזהות המקצועית (תוכני, דידקטי, פדגוגי) של הרכזים הם כיוונו לפתח?
2. אילו מאפייני תוכנית אפקטיבית הטמיעו הרכזים בקמ"ל הבית ספרית, ולאילו תחומי מומחיות המבססים את הזהות המקצועית (תוכני, דידקטי, פדגוגי) של הרכזים הם נקשרו?

תודולוגיה

במהלך שנת הלימודים 2019-2020 התקיימה תוכנית פיתוח מקצועי לרכזי מתמטיקה בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה, בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון. מטרת התוכנית הייתה להכשיר את הרכזים להטמעת קמ"ל לפיתוח מקצועי בצוותים. משרד החינוך תגמל את התוכנית ב-60 שעות השתלמות. בתוכנית התקיימו שישה מפגשים פנים אל פנים, שבעה מפגשים מקוונים סינכרוניים ומפגש אחד א-סינכרוני. יתרת הזמן הוקצתה לתכנון המפגשים ולהטמעתם בקמ"ל הבית ספרית באמצעות הרכזים ולהגשת עבודה מסכמת שכללה פיתוח משימה להוראה יחד עם הצוות.

התוכנית החלה בנובמבר 2019, וההטמעה בקמ"ל הבית ספריות החלה בפברואר 2020 על רקע מפגשי הצוות השבועיים המוגדרים ברפורמות החינוך. מורי הצוותים תוגמלו ב-30 שעות השתלמות על השתתפותם בתוכנית ועל הגשת עבודה מסכמת שכללה פיתוח משימה להוראה יחד עם הצוות.

תצפיות מפגש חמישי ודיון רפלקטיבי

בוצע ניתוח תוכן מכוון (Hsieh & Shannon, 2005) בשלושה שלבים:

השלב הראשון כלל קריאה של תיעוד התצפית במפגש החמישי בתוכנית הרכיזים, וכן של התצפית בדיון הרפלקטיבי של תחילת המפגש השישי בתוכנית. תוכן המפגש הופרד לחלקי מפגש טיפוסי: (1) פעילות תוכן מתמטי-דידקטי: פתרון משימה מתמטית בלמידה שיתופית בקבוצות קטנות; (2) דיון מתמטי-דידקטי; (3) דיון פדגוגי-מנהיגותי. הדיון הרפלקטיבי במפגש השישי קודד כיחידת תוכן אחת של דיון פדגוגי-מנהיגותי.

בשלב השני קודד כל חלק של מפגש למאפייני תוכנית אפקטיבית, בלי חזרה על אותו מאפיין יותר מפעם אחת.

בשלב השלישי נקראו בשנית הפסקאות המתארות את חלקי המפגש וקודדו לתחום המומחיות העיקרי שנקשר אליהן בהלימה לאופי הפעילות. מאפייני התוכנית האפקטיבית ותחומי המומחיות נשזרו וסוכמו בתיאור הצגת הממצאים בשקיפות מלאה.

שאלון רפלקטיבי

נעשה ניתוח תוכן מכוון (Hsieh & Shannon, 2005) בשלושה שלבים: השלב הראשון כלל קריאה של מענה של אדם אחד וזיהוי תיאורי שינויים הנקשרים למאפייני תוכנית אפקטיבית. שינוי זוהה באמצעות מילים המציינות התנהגות חדשה או שונה שדיווחו עליה הרכיזים. היגדים שלא תיארו שינויים לא קודדו ולא נכללו בניתוח התוכן. כל חלק של משפט שתיאר מאפיין תוכנית אפקטיבית אחד הופרד וקודד, וכך קיבלנו 139 יחידות המקודדות למאפייני תוכנית מתוך 125 תגובות של רכיזים במהלך השנה. בשלב השני נעשתה קריאה חוזרת של כל פסקת מענה מקורית וקידוד של אותן יחידות תוכן הנכללות בפסקה. הפעם קודדו היחידות לתחומי מומחיות שהציג הרכיז בתיאור השינוי ובהקשר הכולל של פסקת המענה (Beijaard et al., 2000; Loucks-Horsley et al., 2012). בשלב האחרון חושב החלק היחסי של כל יחידות התוכן הנוגעות למאפיין תוכנית מסך כל יחידות השינוי שקודדו, ובו בזמן הוצגו יחידות התוכן בקידוד לתחומי מומחיות. בטבלה 1 מובאות כמה דוגמאות להמחשת אופן קידוד הנתונים.

ניתוח התוכן בתצפיות ובשאלון הרפלקטיבי התבצע על ידי הכותבת השנייה, ולאחר מכן נבדק על ידי החוקרת הראשית. במקרה של אי-התאמה התבצעו שינויים.

מובילי תוכנית הרכיזים כללו שתי מנחות שהנחו את הציר המתמטי-דידקטי – האחת בנושאי הלימוד של חטיבת הביניים (להלן מנחה 1) והשנייה בנושאי הלימוד של החטיבה העליונה (להלן מנחה 2), ומנחה נוסף (להלן מנחה 3) הנחה את הציר הפדגוגי-מנהיגותי. שתי המנחות הן בעלות רקע של מעל לשלושה עשורים בתחום הוראת המתמטיקה, האחת בחטיבת ביניים והשנייה בחטיבה עליונה. שתיהן עסקו בעבר בתפקידי ריכוז מתמטיקה בבתי הספר וכשני עשורים עוסקות בקידום מסגרות לפיתוח מקצועי וקמ"ל של מורים למתמטיקה. המנחה השלישי עסק בשלושה עשורים כמהנדס תוכנה ומנהל בכיר בהייטק, ובשנים האחרונות הוא מלמד בחטיבת ביניים ומשמש רכז מתמטיקה. לפני תחילת המפגשים ניהלו המנחים והחוקרים פגישות תיאום ושיח פתוח על מטרות התוכנית, וגם מפגשי הכנה לפני כל מפגש קהילה ששיתפו בהם בחשיבה רפלקטיבית שלהם כדי לדייק את תוכני המפגשים המתוכננים מתוך הקשבה לצורכי הרכיזים בתוכנית.

כלי המחקר

כלי המחקר כוללים:

1. תצפית – בתצפית מתואר המפגש החמישי בתוכנית. מפגש זה נבחר לניתוח מפני שהוא נערך בתחילת חודש פברואר, לאחר שלושה חודשי למידה בתוכנית הרכיזים, ועם התחלת הטמעת מפגשי הצוות בקמ"ל הבית ספריות. המפגש החמישי נעשה במבנה טיפוסי, ולכן הצגתו מייצגת את מרבית מפגשי התוכנית מבחינה מבנית. המפגש תועד בכתב ובתיאורו נפרוט את הפעילות המתמטית שפתחה את המפגש והנחתה את שני צירי התוכן שנכללו בו – המתמטי-דידקטי והפדגוגי-מנהיגותי.
2. תצפית של דיון רפלקטיבי – הדיון נעשה בתחילת המפגש השישי, כשבועיים לאחר המפגש החמישי. הדיון תועד בכתב ובתיאורו נפרוט את התמקדות הרכיזים בהטמעת תוכן המפגש החמישי של התוכנית בקמ"ל הבית ספריות.
3. שאלון רפלקטיבי – שאלון מובנה שהתבקשו הרכיזים לענות עליו בציון שמם לאחר כל אחד מארבעה מפגשים שהם הטמיעו בקמ"ל הבית ספריות. מפגשים אלה התקיימו בטווחי הזמן האלה: פעמיים בין דצמבר 2019 לפברואר 2020, פעם אחת בין מרץ לאפריל 2020 והפעם האחרונה – לקראת סוף התוכנית, בין מאי ליוני 2020. בשאלון התבקשו הרכיזים לציין שני שינויים שחלו בעבודתם כרכיזים במפגשי הצוות הבית ספרי במהלך השתתפותם בתוכנית הרכיזים.

טבלה 1: דוגמאות לקידוד איכותני של דיווחי הרכיזים על שינויים בעבודתם במהלך השתתפותם בתוכנית

תיאור השינוי – הדגשת מילים המתארות שינוי	קידוד השינוי למאפייני תוכנית אפקטיבית	קידוד השינוי לתחומי מומחיות המבססים את זהות הרכיזים כמובילי פיתוח מקצועי
"הפעילות בצוות משמעותית יותר, ניכרת יותר מוטיבציה ושיתוף פעולה."	השינוי מתבטא בשיתוף פעולה	ההקשר: הגעת מוטיבציה בצוות. השינוי מקושר לתחום המומחיות הדידקטית.
"בישיבות הצוות שלנו בבית הספר אנחנו דנים לאחרונה בפתרון בעיות מתמטיות שונות, וזו פעילות בצוות שאנחנו לא רגילים אליה."	השינוי מתבטא במיקוד בתוכן המתמטי	ההקשר: פתרון מתמטי בצוות. השינוי מקושר לתחום מומחיות התוכן.
"הפגישות שלנו כצוות התקדמו לכיוון אחר ממה שהתרגלנו אליו... אנחנו עוברים תהליך להכיר את עצמנו כצוות בצורה אחרת."	השינוי מתבטא במשוב ורפלקציה	ההקשר: יכולות בין-אישיות לתמיכה בהטמעת שינויים בצוות. השינוי מקושר לתחום המומחיות הפדגוגית.
"התחלתי להעביר את מפגשי ההשתלמות למורים בעצמי במקום לארח מרצה חיצוני."	השינוי מתבטא בהנחיה ותמיכה מקצועית	ההקשר: העברת השתלמות בצוות. השינוי מקושר לתחום המומחיות הדידקטית.

ציר מתמטי דידקטי - דיון רפלקטיבי:

הקבוצות חזרו לדיון מתמטי-דידקטי במליאה שהיה ממוקד **בתוכן**. בדיון הציגו נציגי הקבוצות פתרונות מגוונים בתחומי תוכן שונים במתמטיקה, כגון גאומטרייה, טריגונומטרייה, וקטורים וגאומטרייה אנליטית.

הרכזים עסקו ב**למידה פעילה ושיתפו פעולה** בדיון בפתרונות שהוצגו על הלוח.

בטרשימים 2 ו-3 להלן מופיעות שתי דוגמאות לפתרונות שעלו בדיון זה על ידי הרכזים. **טרשים 2** עוסק בפתרון גאומטרי, ואילו **טרשים 3** עוסק בפתרון על בסיס שימוש בווקטורים.

ראשית יוצגו הממצאים של התצפית במפגש התוכנית החמישי ושל התצפית בדיון שהתקיים במפגש השישי בנושא של הטמעת תוכני המפגש הקודם בצוותים בבתי הספר. הצגת המפגש החמישי שהיה מפגש טיפוס בתוכנית הרכזים, מובאת מתוך מיקוד בשני צירי התוכן המרכזיים בתוכנית, המתמטי-דידקטי והפדגוגי-מנהיגותי. המפגש יתואר לפי מבנה המפגש הטיפוסי: ציר מתמטי-דידקטי על בסיס למידה שיתופית בקבוצות קטנות ודיון רפלקטיבי, וציר פדגוגי-מנהיגותי ובו דיון רפלקטיבי.

תצפית במפגש החמישי בתוכנית הרכזים

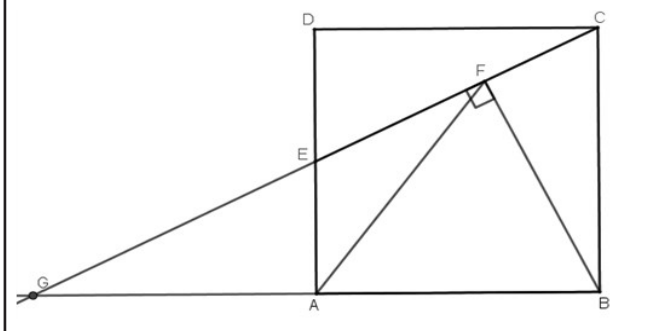
ציר מתמטי דידקטי – פתרון משימה מתמטית בלמידה שיתופית בקבוצות קטנות:

המפגש החמישי עסק ברצף הלימודי השש-שנתי בגאומטרייה. המפגש החל בפעילות מתמטית ממוקדת תוכן. בפעילות הוצגה לרכזים משימה בגאומטרייה (טרשים 1) שבה הם התבקשו להציע ארבע דרכי פתרון שונות ב-20 דקות. הרכזים התנסו כלומדים בלמידה פעילה, עבדו בשיתוף פעולה בקבוצות קטנות ודנו במציאת פתרונות כמטרה קבוצתית. המנחים עברו בין הקבוצות, הנחו ותמכו מבחינה מקצועית.

חלק זה של המפגש כוון בעיקר לחיזוק מומחיות **תחום התוכן** של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי, כהכנה להטמעת המשימה בצוותי ההוראה.

פתרון מקוצר:

נאריך את CE ואת AB עד שייחתכו בנקודה G.
 נחפוף את המשולשים CDE ו-GAE.
 מהחפיפה נובע כי $DC=AG$
 כמו כן $AB=DC$ צלעות הריבוע שוות
 זווית GFB היא זווית ישרה
 מסקנה: $GA=AB=AF$
 במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחציתו



טרשים 2: הצעה לפתרון באמצעות גאומטרייה במישור לבעיה המתמטית כפי שהציגו משתתפי אחת הקבוצות

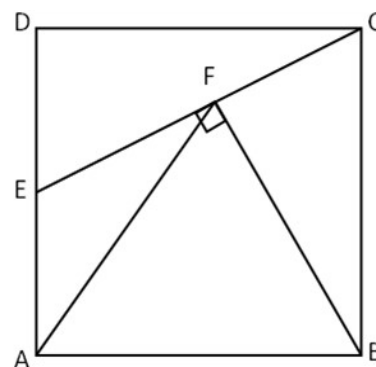
פתרו בארבע דרכי פתרון שונות

נתון: ריבוע ABCD

הנקודה E אמצע הצלע AD

$BF \perp CE$

הוכיחו: AF שווה לצלע הריבוע



טרשים 1: משימה מתמטית בקהילת הרכזים (Stupel & Ben-Chaim, 2017)

$$\vec{CE} = \vec{CD} + \vec{DE} = \underline{u} + \frac{1}{2}\underline{v}$$

$$\vec{CF} = t \cdot \vec{CE} = t\underline{u} + \frac{t}{2}\underline{v}$$

$$\vec{FB} = \vec{FC} + \vec{CB} = -t\underline{u} - \frac{t}{2}\underline{v} + \underline{v} = -t\underline{u} + (1 - \frac{t}{2})\underline{v}$$

$$\vec{FB} \cdot \vec{CE} = 0$$

$$\left[-t\underline{u} + (1 - \frac{t}{2})\underline{v}\right] \cdot \left[\underline{u} + \frac{1}{2}\underline{v}\right] = 0$$

$$-t|\underline{u}|^2 + \frac{1}{2}(1 - \frac{t}{2})|\underline{v}|^2 = 0$$

$$-t + \frac{1}{2} - \frac{t}{4} = 0$$

$$t = \frac{2}{5}$$

$$\vec{FB} = -\frac{2}{5}\underline{u} + \left(1 - \frac{1}{5}\right)\underline{v} = -\frac{2}{5}\underline{u} + \frac{4}{5}\underline{v}$$

$$\vec{FA} = \vec{FB} + \vec{BA} = -\frac{2}{5}\underline{u} + \frac{4}{5}\underline{v} + \underline{u} = \frac{3}{5}\underline{u} + \frac{4}{5}\underline{v}$$

$$|\vec{FA}| = \sqrt{\left(\frac{3}{5}\underline{u} + \frac{4}{5}\underline{v}\right)^2} = \sqrt{\frac{9}{25}|\underline{u}|^2 + \frac{16}{25}|\underline{v}|^2} = \sqrt{\left(\frac{9}{25} + \frac{16}{25}\right)|\underline{u}|^2} = |\underline{u}|$$

$$FA = AB$$

ריבוע ABCD

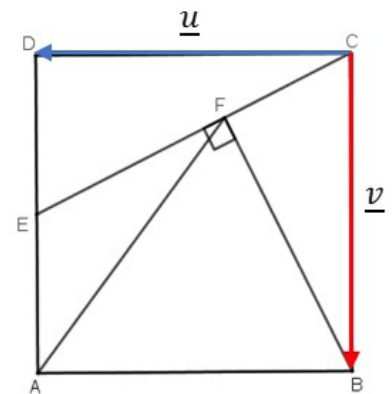
הנקודה E אמצע הצלע AD

$BF \perp CE$

הוכיחו: AF שווה לצלע הריבוע

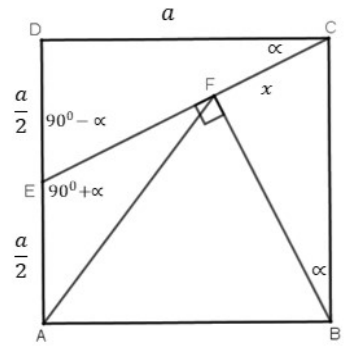
נסמן: $\vec{CB} = \underline{v}$, $\vec{CD} = \underline{u}$

$$\underline{u} \cdot \underline{v} = 0, \quad |\underline{u}| = |\underline{v}|$$



תרשים 3: הצעה לפתרון באמצעות וקטורים לבעיה המתמטית כפי שהציגו משתתפי אחת הקבוצות

ניתוח תוכן הדיון במהלך הצגת הפתרונות נקשר לתמיכה במומחיות הרכזים בתחום התוכן המתמטי והדידקטי. המציגים הסבירו את הפתרונות לעמיתיהם בקהל, בעת מתן דגשים בעל פה בעניין דרך הכתיבה וההסבר הנדרש בכיתה. המנחים **תמכו והנחו מבחינה מקצועית** את הדיון בפתרונות והציגו דגשים דידיקטיים ודרכים אחרות לפתרון (כגון זה המופיע בתרשים 4 להלן).



$$\angle CFB = \angle D = 90^\circ$$

$$\angle DCE = \alpha, \angle FCB = 90^\circ - \alpha$$

$$\angle CBF = \alpha = \angle DCE$$

על פי משפט דמיון זווית-זווית $\triangle FCB \sim \triangle DEC$

$$CF = x$$

יחסי צלעות במשולשים דומים $\frac{\frac{a}{2}}{x} = \frac{a}{FB} \rightarrow FB = 2x$

משפט פיתגורס במשולש CFB $4x^2 + x^2 = a^2 \rightarrow x = \frac{a}{\sqrt{5}}$

משפט פיתגורס במשולש DEC $a^2 + \frac{a^2}{4} = (EC)^2 \rightarrow EC = \frac{a\sqrt{5}}{2}$

$$EF = \frac{a\sqrt{5}}{2} - \frac{a}{\sqrt{5}} = \frac{3a}{2\sqrt{5}}$$

משולש DCE $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$

$$1 + (\operatorname{tg} \alpha)^2 = \frac{1}{(\cos \alpha)^2} \rightarrow (\cos \alpha)^2 = \frac{4}{5}$$

$$(\sin \alpha)^2 = \frac{1}{5}, (0^\circ < \alpha < 90^\circ), \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\rightarrow \cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$

משפט הקוסינוסים במשולש FEA $AF^2 = \frac{a^2}{4} + \frac{9a^2}{20} - 2 \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{3a}{2\sqrt{5}} \cdot \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = \frac{20a^2}{20} = a^2$
 $AF = a$

תרגילים 4: הצעה לפתרון באמצעות טריגונומטריה במישור שהציגו מנחי תוכנית הרכזים

רכזת מ': "בחט"ב אני עושה שיעור שלם שבו מחפשים פתרונות לשאלה בגאומטרייה רק על הלוח. זה שלב חשוב, השחרור מהכתיבה הדקדקנית, זה נותן מעוף, צריך לתת לתלמידים את הזמן. בכיתה ח' הכתיבה הדקדקנית חוסמת את המחשבה של התלמידים".

רכזת ל': "למה להתעקש על כתיבה דקדקנית? אני מלמדת תלמידי מצוינות בחטיבת הביניים, אני מראה להם הוכחה פורמלית, אבל מאפשרת בחירה חופשית בכתיבה. באופן טבעי הם עוברים להוכחה פורמלית בטבלה, כי הם מתקשים להביע את עצמם".

מנחה 1: "ראשית כל מלמדים את התוכן המתמטי, משפטים ותכונות – זה ציר אחד, הציר השני הוא ציר מיומנויות. רעיון ההוכחה, שעל סמך נתונים מסיקים מסקנה בחשיבה לוגית

המנחים גיבשו מבט-על בעניין יתרונות מודל ההוראה המוצע המאפשר חקר והעמקה, דנו בדרכי חשיבה של תלמידים בפתרון השאלה, הציגו שגיאות נפוצות אפשריות של תלמידים והעלו רעיון לשלב את השאלה כשאלת "דגל" החוזרת מדי פעם ברצף הלמידה השש-שנתי ומתאימה לרמות הוראה למיניהן. המנחים דנו בחיבור בין מודל ההוראה המוצע ליעד מערכתי של הנגשת הוראת גאומטרייה ובצורך בגמישות מחשבתית בעניין הוראת הנושא, בפרט בחטיבת הביניים.

מנחה 2: "ניתן לחשוב על השאלה כשאלה מתגלגלת וחוזרת לאורך השנים, שאלת דגל, אלמנט שחוזרים אליו ונותן ביטחון, ואז ניגשים אליו בדרכי פתרון שונות... יש חשיבות בכתיבה הלא פורמלית בגאומטרייה, בייחוד בחט"ב, כשעדיין אין בשלות ללוגיקה של הוכחה פורמלית".

מסודרת... ובנוסף מתפתחים מזה משפטים הפוכים וצריך להוכיח את המשפטים הללו, וציר התוכן השלישי הוא הכתיבה הפורמלית. התעקשות על שלושתם בו זמנית היא בעייתית, ולכן כדאי לאפשר כתיבה פחות מסודרת בהתחלה".

מנחה 2: "חשוב לדרג שאלות כתיבה בדרכים שונות בשתי החטיבות, לא רצוי שנושא הגאומטרייה יהפוך לסגור לתלמידים בחטיבת הביניים וימנע למידה של תלמידים ברמות הגבוהות בחטיבה העליונה".

מנחה 1: "היה אתגר במשימה, הייתם צריכים לפתור בארבע דרכים שונות (תרשים 1), ולא נתנו הנחיה לגבי בניות עזר, אם היינו נתנים זה היה מקבע את החשיבה. במשימה הזו המורים מרגישים כמו תלמידים".

הדיון במפגש זה כלל **משוב** ו**רפלקציה** של הרכזים על עבודתם ותמיכה והנחיה מקצועית של הרכזים גם בתגובתם על האתגר שהיה במשימה ובניית משמעות דידיקטית לשימוש במשימה.

לסיכום, חלק זה של המפגש העוסק בדיון המתמטי-דידיקטי הציג יישום של **כלל מאפייני התוכנית האפקטיבית** וכוון לחזק את תחום המומחיות הדידיקטית של הרכזים. המנחים הדגישו הנחיה של דיון רפלקטיבי בצוות, חידדו דגשים להוראה ודנו ביעדים דידיקטיים אישיים ומערכתיים.

ציר פדגוגי-מנהיגותי – דיון רפלקטיבי:

בדיון הרפלקטיבי שנערך במפגש זה מנחה 3 **תמך מבחינה מקצועית כמומחה**, והצליח לקשר את החלק המתמטי-דידיקטי לאתגרים ולמורכבות של הטמעת שינוי בתפיסות המקצועיות ובדרכי ההוראה של הצוותים.

מנחה 3: "בהובלת שינוי כרכזי מתמטיקה יש לנו שלושה צירים עיקריים – מתמטיקה, דידיקטיקה וניהול הנוגע לבני האדם והמאתגר ביותר מבחינתנו. בנוגע להסכמה, כולנו מסכימים על הצורך בשינוי... קשה לעשות שינוי. למשל, השאיפה בחטיבת הביניים לאפשר ליותר תלמידים ללמוד ברמות הגבוהות... נרצה לדעת לנהל את החיכוך במערכת בין האנשים, לשלב בין כל גורמי המערכת... אנחנו מבינים שנושא הגאומטרייה לא צריך להוות חסם, אבל לשנות את אופן העבודה זה קשה. למה צריך לשנות עכשיו? בספרות הניהולית זה נקרא A sense of urgency. מה יוצא לי מזה? אנליזה של שינוי, החשש גדול מהתקווה, שוקלים הזדמנויות, שוקלים פחדים. יזמים רואים את ההזדמנות, ובשילוב של אנרגיה וחזון מנהלים את האנשים... כאשר מדברים על שינויים, אם אני לא אעשה גם יהיה בסדר, כי גם ככה זה בסדר... ההתייחסות להוראת מתמטיקה כגורם חשוב, כקריטריון לסיווג בקהילה, הסיכון בעשיית שינוי הוא אדיר".

הרכזים **שיתפו פעולה** בדיון, המנחה עודד הזדמנויות **למשוב** ו**רפלקציה** שבהן הרכזים חזרו לפעולות שנעשו במסגרת הצוות, והגיעו לתובנות בנוגע לתפקידם כמובילי פיתוח מקצועי וכמטמיעי שינוי בצוותים.

רכזת נ': "מי שלא אוהב שינוי, קשיח מחשבתית... זו ראייה לטווח קצר".

מנחה 3: "אם נעשה שינוי והוא הצליח, נוצרת תודעה חדשה ששינויים זה דבר שעובד".

רכזת א': "צריך להראות הצלחה, הצלחנו להכפיל את מספר התלמידים ב-5 יח"ל, להגדיל את מספר התלמידים ב-4 יח"ל ולשפר את מצב תלמידי 3 יח"ל. צריך לשקף הצלחה, זו ההצלחה של המורים".

מנחה 3: "מסוגלות הצוות להשתפר זו דוגמה להצלחה".

רכזת ד': "יש לי מפגש עם רכז החט"ב להעלות את האחוזים של התלמידים שלומדים ברמות הגבוהות כדי לא לחסום אותם באקדמיה".

מנחה 3: "אנחנו מובילים תלמידים בוגרים ומצליחים למרות הפערים בידע, כל תלמיד נוסף זה רווח".

רכזת ס': "שינויים תורמים. השגנו איחוד של כל מורי השש-שנתי, השינוי מתחיל משיתוף, המורים בצוות מחויבים ומשתפים פעולה".

מנחה 3: "צריך לתכנן ישיבה ביחד להגדרת חזון, ישנו חשש גדול של רכזי חט"ב, בנוגע למה שיאמרו בחט"ע על איכות הלמידה של התלמידים שאני שולח להם, זה יצביע על עבודתי, איך לא לימדת...".

רכזת נ': "זו השנה השנייה שבה אנחנו פועלים במסגרת הרפורמה להגדלת מספר התלמידים ברמות הגבוהות, וזו התמודדות לא פשוטה למרות ההצלחות".

חלקו של המפגש העוסק בציר הפדגוגי-מנהיגותי הדגים יישום של מאפייני התוכנית האפקטיבית המתייחסים **להנחיה ותמיכה מקצועית, לשיתוף פעולה ומשוב ורפלקציה**. מטרתו של חלק זה הייתה לחזק את תחום המומחיות **הפדגוגית** של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוות, זאת במטרה לפתח מיומנויות של הנחיית דיון רפלקטיבי תומך שינוי.

לסיכום, על סמך ניתוח התצפית של מפגש טיפוסי בתוכנית הרכזים, המאפיין את רוב מפגשי התוכנית במבנהו ומטרותיו, אפשר לראות שמנחי התוכנית הטמיעו במפגש זה את כל מאפייני התוכנית האפקטיבית כדי לבסס את שלושת תחומי המומחיות של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוות.

החלק המתמטי דידיקטי – פתרון משימה מתמטית בלמידה שיתופית בקבוצות קטנות – נקשר למאפיינים **מיקוד בתוכן, למידה פעילה, שיתוף פעולה ותמיכה והנחיה מקצועית** ונועד לחזק את תחום מומחיות התוכן של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוות; החלק המתמטי דידיקטי – דיון רפלקטיבי – נקשר לכלל מאפייני התוכנית האפקטיבית וכוון לחזק את תחום המומחיות הדידיקטי; והחלק הפדגוגי-מנהיגותי נקשר למאפייני התוכנית **הנחיה ותמיכה מקצועית, שיתוף פעולה ומשוב ורפלקציה** ומטרתו הייתה לחזק את תחום המומחיות **הפדגוגי**.

במפגש יושמו אסטרטגיות לפיתוח מקצועי שתומך בהטמעת שינויים בדרכי ההוראה בפריסה רחבה, בפרט הטמעת תכנים המקושרים לתוכנית הלימודים, ביסוס קמ"ל בית ספריות ותמיכה מערכתית באמצעות החיבור ליעדי משרד החינוך והרכזים הפועלים בתפקידם.

תצפית בחפגש השישי בתוכנית הרכזים - דיון רפלקטיבי

הדיון הרפלקטיבי על הטמעת המפגש החמישי התקיים כשבועיים אחריו, כאשר במהלך שבועיים אלו הרכזים הטמיעו את תוכני המפגש – כל אחד בקמ"ל של צוותו. מנחי התוכנית **תמכו והנחו מבחינה מקצועית** את הדיון הרפלקטיבי ויצרו מרחב בטוח לשיתוף גישות ותחושות, והרכזים **שיתפו פעולה** בדיון ער ומלא תובנות. להלן מספר ציטוטים, כפי שעלו בדיון הרפלקטיבי.

רכזת פ': "נזכרתי במשימה של המפגש הקודם בגאומטרייה, העברתי אותה בצוות, ומורים ביקשו שאביא כמה שיותר פעילויות כאלה. הם אמרו שהרגישו כמו תלמידים, בזמן הפעילות הם התנהגו כמו תלמידים וביקשו ממני רמזים".

הרכזת מתארת שהעבירה בצוות מפגש **ממוקד בתוכן** ומעניין, מפגש שגרם למורים להתנסות כלומדים **בלמידה פעילה**, תרם למוטיבציה בצוות והציג את מומחיותה הדידקטית.

רכזת ש': "ההתנסות והלמידה המשותפת שלנו במפגש הגאומטרייה עזרה לי להעביר את הפעילות בצוות".

הרכזת מעריכה את **שיתוף הפעולה והלמידה הפעילה במפגש התוכנית** כמאפיינים אשר תמכו בתחומי מומחיותה הדידקטית.

רכזת ק': "המפגש האחרון היה כבר אחרי פרק זמן שאפשר לנו להתארגן, להכין את הצוות, ולכן העברתי אותו בהצלחה".

לדברי הרכזת ק', **משך הזמן** בתוכנית אפשר לה להיערך להצגת מומחיות דידיקטית במפגש הצוות.

רכזת ב': "אחרי שהעברתי את המפגש הזה בצוות אנשים כבר פונים אליי כשאני חוזרת לאחר מפגש קהילת רכזים ושואלים 'מה למדת השבוע?', 'מתי הפעילות הבאה שלנו יחד?'".

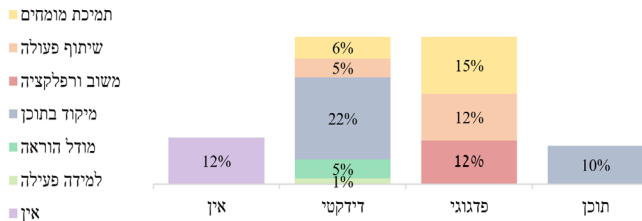
הרכזת מעריכה את **המיקוד בתוכן** במפגשי הצוות ואת התרומה לעניין ולמוטיבציה של הצוות, ומציגה את המומחיות הדידקטית שלה בהעברת הפעילות בצוות.

לסיכום, הדיון הרפלקטיבי במפגש השישי כיוון לחיזוק המומחיות הפדגוגית של הרכזים כמובילי שינוי בצוותים. המנחים שימשו דוגמה לרכזים ביצירת מרחב בטוח לשיתוף רפלקטיבי וללמידת עמיתים. נוסף על כך, תיאורי הרכזים מציגים הטמעה של מומחיותם הדידקטית בקמ"ל הבית ספריות.

מניתוח הדיון הרפלקטיבי אפשר להבחין בתרומת התוכנית לתחום המומחיות הדידקטית של הרכזים. תיאורי הרכזים מספרים על מפגשי צוות ממוקדים בתוכן שנלמד בתוכנית, ותורמים למוטיבציה ועניין בצוות. ישנה הערכה של הרכזים לשיתוף הפעולה שלהם כעמיתים בתוכנית, ולמשך הזמן של התוכנית שאפשר להם עיבוד של התנאים והאקלים הלימודי הנדרש להטמעה בקמ"ל הבית ספריות.

שאלון רפלקטיבי – מענה לשאלה על שינויים בעבודת הרכזים

במענה לשאלון הרפלקטיבי שיקפו הרכזים את השינויים שחלו בעבודתם כרכזים המובילים פיתוח מקצועי במהלך השתתפותם בתוכנית. המענים המקודדים לצד מאפייני תוכנית אפקטיבית ותחומי מומחיות הרכזים התומכים בזהותם המקצועית כמובילי פיתוח מקצועי בצוותים מוצגים בתרשים 5.



תרשים 5: התפלגות השינויים שדיווחו עליהם הרכזים באשר לעבודתם כמובילי פיתוח מקצועי בקמ"ל בית ספרית (N=139) וקידודם למאפייני תוכנית אפקטיבית ותחומי מומחיות

סך ההיגדים שקודדו כשינוי הוא N=139, כאשר הדיאגרמה מציגה את התפלגות השכיחות (באחוזים) של כל היגד למאפייני התוכנית ולתחומי המומחיות השונים, כך שסך ההיגדים שקודדו הוא 100%. לדוגמה, כ-22% מההיגדים שויכו בו בזמן למאפיין **המיקוד בתוכן** ולתחום המומחיות **הדידקטית**. תרשים 5 מציג ייצוג לכל אחד ממאפייני התוכנית האפקטיבית ומציג את יישומם בקמ"ל הבית ספריות. המאפיינים הבולטים שדווחו בשינויים בעבודת הרכזים היו **מיקוד בתוכן (32%)**, **תמיכת מומחים (21%)**, **שיתוף פעולה (17%)** ו**משוב ורפלקציה (12%)**. המאפיינים השכיחים פחות היו מודל הוראה ולמידה פעילה.

בנושא תחומי מומחיות, השינויים בעבודת הרכזים נקשרו בעיקר למומחיות פדגוגית ודידקטית ובמידה שווה (39% מכלל ההיגדים על כל תחום מומחיות) ופחות לתחום מומחיות התוכן (10% מכלל ההיגדים).

יש לציין שבמהלך התוכנית 12% מהמענים לשאלה הראו שאין שינוי בעבודת הצוות, אך לא פורטה הסיבה לכך. כ-9% מהמענים האלה התקבלו בדצמבר, בתחילת התוכנית ולפני ההטמעה הפעילה שהחלה בחודש פברואר, ורק כ-3% מהם במהלך מאי.

במבחן 'חי בריבוע' לאי תלות לבחינת הקשר בין מאפייני תוכנית אפקטיבית של הרכזים לתחומי המומחיות של הרכז נמצאה תלות מובהקת: $\chi^2(18) = 242.307, p < 0.001$. ממצא זה מראה שבתיאורי השינויים בעבודת הרכזים, מאפייני התוכנית האפקטיבית נקשרו אחרת לתחומי המומחיות של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוות. בחינת הממצאים העלתה כי תחום מומחיות התוכן נמצא משויך למאפיין **המיקוד בתוכן**, תחום המומחיות הדידקטית נמצא משויך לאשכול של **רוב מאפייני התוכנית** לפיתוח מקצועי, למעט מאפיין המשוב והרפלקציה, ותחום המומחיות הפדגוגית נקשר לשלושה מאפיינים של התוכנית המציגים אינטראקציה בין הרכזים לעצמם או בינם לצוות: **עידוד שיתוף פעולה**, **הנחייה ותמיכה מקצועית ומשוב ורפלקציה**.

הדיווחים על השינויים בעבודת הרכזים מציגים יישום של אסטרטגיות לפיתוח מקצועי אשר תומך בהטמעת שינויים בדרכי ההוראה בפריסה רחבה, הטמעת תכנים המקושרים לתוכנית לימודים בקמ"ל הבית ספריות ותמיכה מערכתית באמצעות הרכזים הפועלים בתפקידם.

המטרה הראשונה של המחקר הנוכחי הייתה לבחון את מאפייני המבנה של מפגש טיפוסית בתוכנית לפיתוח מקצועי המכשירה רכזי מתמטיקה כמובילי פיתוח מקצועי בצוותם ולזהות את המאפיינים שהטמיעו הרכזים במפגשי הקמ"ל הבית ספריות. המטרה השנייה הייתה לחקור את הקשר בין מאפייני המבנה של מפגש טיפוסית בתוכנית ושל מפגשי הקמ"ל הבית ספריים להתפתחות תחומי המומחיות של הרכזים המבססים את תפיסת זהותם המקצועית כמובילי פיתוח מקצועי בצוות.

המפגש הטיפוסית שנצפה בתוכנית דמה במאפייניו למרבית מפגשי התוכנית שהתקיימו במהלך השנה וכלל חלק מתמטי-דידקטי של למידה בקבוצות קטנות ושני דיונים רפלקטיביים במליאה – מתמטי-דידקטי ופדגוגי-מנהיגותי. בכל מפגש טיפוסית הרכזים התנסו בפתרון קבוצתי של משימה מתמטית הקשורה לתוכנית הלימודים ובדיון בפתרונה. לאחר מכן ניהלו מנחי התוכנית דיון מתמטי-דידקטי, ובמהלכו הציגו נציגי הקבוצות פתרונות מתחומים מתמטיים מגוונים ודנו בסוגיות הנוגעות להוראת המשימה בכיתות. לסיכום כל מפגש, ניהלו המנחים דיון פדגוגי-מנהיגותי שעסק בהטמעת שינוי בקמ"ל של הצוות.

מבנה התוכנית כיוון לפיתוח תחומי מומחיות התומכים בהנהגת קמ"ל בית ספריות בצוותי הוראת מתמטיקה באמצעות התמקדות בהעמקת ידע התוכן המתמטי וידע הוראתו, ביסוס שיח עמיתים בנושאי הוראה ולמידה, עידוד התנסויות בית ספריות והרחבת הידע במנהיגות ובהנהגת צוות בקמ"ל (Borko et al., 2014; Cobb & Jackson, 2011; Loucks-Horsley et al., 2012).

נדון בכל מאפייני המפגש הטיפוסית – כפי שבאו לידי ביטוי בתוכנית הרכזים, ולאחר מכן בקמ"ל הבית ספריות – ונדון בחשיבותם מתוך עיון בממצאי מחקרים קודמים.

ראשית, נמצא כי מאפיין המיקוד בתוכן יושם בתוכנית באמצעות תכנים המיועדים להוראה בכיתות. כך אפשר לקשר במישרין בין הלמידה בתוכנית להוראה בפועל ולהניע הטמעת שינויים מקדמי למידה בדרכי ההוראה (Darling-Hammond et al., 2017; Heck et al., 2019; Prediger, Fischer, et al., 2019).

שנית, נמצא כי תצפית המפגש הטיפוסית מדגישה את תפקידם החשוב של מנחי התוכנית שהנחו ותמכו מבחינה מקצועית ברכזים. המנחים שימשו דוגמה מעשית בכך שיזמו והנהיגו התנסויות למידה שיתופיות ממוקדות תוכן מתמטי והדגימו אסטרטגיות הוראה ומתודות הנחיה מיטביות ליצירת מרחב בטוח לשיתוף ורפלקציה; המנחים הטמיעו את כלל מאפייני התוכנית האפקטיבית ושימשו מודל להובלת פיתוח מקצועי אפקטיבי בעבור הרכזים (Darling-Hammond et al., 2017; Loucks-Horsley et al., 2012).

עוד מאפיין בעל משמעות שנקשר לכל חלקי המפגש הטיפוסית, הוא שיתוף פעולה של הרכזים. שיתוף הפעולה החל בפתרון המשימה הקבוצתית והתחזק בשני דיוני המליאה – המתמטי-דידקטי והפדגוגי-מנהיגותי. שיתוף הפעולה של הרכזים תרם להנעה קבוצתית ששימשה בסיס לחקר ורפלקציה בקבוצה, כהכנה להטמעת שינויים בדרכי ההוראה (Odell, 1997).

במפגש הטיפוסית יצרו המנחים הזדמנויות מובנות לשוב ורפלקציה, שבהן שיתפו הרכזים והקשיבו לעמיתיהם בעניין הדגשים הדידקטיים כדי לקדם חשיבה של תלמידים. בנושא הפדגוגי-מנהיגותי שיתפו הרכזים בעמדותיהם ודעותיהם כלפי תפקודם כמובילי שינוי בקמ"ל הצוות. משוב ורפלקציה הם תהליכים חשובים בלמידה של לומדים בוגרים, ובאמצעותם מתקיים מעבר משלב הלמידה והצפייה בתחומי המומחיות המוצגים בתוכנית הפיתוח המקצועי אל השלב של בניית חזון לפעולה וליישום בכתיב הספר (Darling-Hammond et al., 2017).

מאפיין נוסף שנצפה במפגש הטיפוסית הוא הלמידה הפעילה. הרכזים התנסו כלומדים בתכנים ובאסטרטגיות להוראה. מאפיין הלמידה הפעילה הוא מאפיין חשוב בתהליך הלמידה של לומדים בוגרים כי הוא מחזק קשר ישיר להטמעה מתוך התנסות בתכנים ובשיטות שיישמו בעבודתם בכיתות (Heck et al., 2019).

המאפיין האחרון שנצפה במפגש הטיפוסית הוא המודל להוראה. הרכזים חוו במפגש הדגמה של הוראה מיטבית של המנחים, צפו בעמיתיהם כאשר הם מתווכים תכנים לימודיים לצוות ונחשפו לתכנים ולאסטרטגיות הוראה ייעודיים. שימוש במודלים להוראה תורם לקישוריות בין תהליך הלמידה של המורים בתוכנית ליישום הידע הנלמד בכיתות באמצעות התנסות ביחידות הוראה, תוכני למידה, שיעורי דוגמה וצפיית עמיתים (Darling-Hammond et al., 2017).

בדיון הרפלקטיבי שהתקיים במפגש השישי, לאחר הטמעת המפגש החמישי בצוותים, ציינו הרכזים ששיתוף הפעולה בין העמיתים בתוכנית הרכזים הכין אותם להוביל את המפגש בקמ"ל הבית ספריות. ממצא זה עומד על חשיבות במיומנות של הנעת שיתוף פעולה בשביל מנהיג מוביל פיתוח מקצועי בקמ"ל הצוות ועל העובדה שההתנסות בתוכנית עשויה לחזק מיומנות זו (Loucks-Horsley et al., 2012).

עוד מאפיין שעלה בדיון הרפלקטיבי הוא משך הזמן של התוכנית שאפשר עיבוד של הלמידה עד לכדי הטמעה מוצלחת בקמ"ל. ממצא זה חובר לממצאי מחקרים קודמים שעומדים על החשיבות במשך הזמן של תוכניות פיתוח מקצועי, ובפרט עבור מנהיגים המובילים פיתוח מקצועי בצוותים, משך זמן המאפשר התנסות ואימון חוזר התורמים להטמעה מדויקת יותר בקמ"ל הבית ספריות (Darling-Hammond et al., 2017; Borko et al., 2017; Hammond et al., 2017; Jacobs et al., 2017).

כעת, בהתייחס להטמעה בקמ"ל הבית-ספריות, רוב דיווחי הרכזים על שינויים בעבודתם כללו תיאורים של ישיבות צוות שהפכו להיות יותר ממוקדות בתוכן המתמטי שנלמד בתוכנית הרכזים. ממצא זה תומך בעובדה שהתנסות הרכזים בתוכנית בתוכני הלמידה כלומדים, לצד דיון רפלקטיבי בדגשים להוראתם ותיווך החשיבות הדידקטית והמערכתית בתכנים עודדו הטמעת התכנים בקמ"ל הבית ספריות (Loucks-Horsley et al., 2012).

בשאלון הרפלקטיבי דיווחו הרכזים על התגברות שיתוף הפעולה בין חברי הצוות, בפרט שיתוף ידע והחלפת דעות בין העמיתים בלמידה. ממצא זה חובר לממצא במפגש הטיפוסית ובדיון הרפלקטיבי על הטמעתו כי יישום שיתוף פעולה בין

על הטמעה בקמ"ל הבית ספריות תיארו הרכזים בשינויים שנעשו בעבודתם רק חלק מן מאפייני התוכנית האפקטיבית בתחום מומחיותם הדידקטית, בעיקר **מיקוד בתוכן, הנחיה ותמיכה מקצועית שיתוף פעולה ומודל הוראה**.

השוני בין הטמעת מאפייני התוכנית האפקטיבית בתוכנית הרכזים ליישום מאפיינים אלה בקמ"ל הבית ספריות מדגיש את ההבדלים ברמות השליטה בתחומי מומחיות התוכן והדידקטיקה בין מנחי התוכנית לרכזים. הטמעת למידה פעילה ורפלקציה בתחומי מומחיות התוכן והדידקטיקה והנחיה של קבוצת לומדים בוגרים, הייתה משימה מורכבת יותר לרכזים. ממצא זה נקשר לממצאי מחקרים קודמים שמחזקים את ההבנה כי הרכזים נדרשים לזמן למידה, הטמעה ואימון ממושכים יותר כדי לפתח תחומי מומחיות הנדרשים ליישום מאפייני תוכנית אפקטיבית בצוותים (Borko et al., 2014; Jackson et al., 2015; Jacobs et al., 2017; Loucks-Horsley et al., 2012).

לבסוף נמצא כי הדיון הפדגוגי-מנהיגותי במפגש הטיפוסי נועד לפתח את תחום המומחיות הפדגוגית של הרכזים כמובילי שינוי בקמ"ל הבית ספריות (Loucks-Horsley et al., 2012; Odell, 1997). הן בלמידה זו במפגש התוכנית והן בדיווחי הרכזים על הטמעתם בקמ"ל, נמצא כי המומחיות הפדגוגית נקשרה בעקיבות למאפיינים **תמיכה והנחיה מקצועית, שיתוף פעולה ומשוב ורפלקציה**. במפגש התוכנית הטיפוסי יצרה ההנחיה המקצועית של מנחי הקהילה מרחב בטוח לדיון ממוקד שהתאפיין בהקשבה, בפתיחות לדעות שונות ולגישות חדשות ובלמידה מניסיון עמיתים (Loucks-Horsley et al., 2012). שיתוף הפעולה והרפלקציה של הרכזים בדיון הפדגוגי-מנהיגותי תרם להבנת הצרכים הלימודיים, החברתיים והרגשיים של מורי הצוות ושל התלמידים, כהכנה לתמיכתם כמומחים ולהטמעת שיתוף פעולה ורפלקציה בקמ"ל הבית ספריות (Beijaard et al., 2000; Boeskens et al., 2020; Loucks-Horsley et al., 2012).

לסיכום, ממצאי המחקר מציגים מפגש טיפוסי מובנה שמטמיע תכנים מקדמי למידה המקושרים לתוכנית הלימודים הבית ספרית ופעילויות סדורות הניתנות לשכפול באמצעות הנחיה מקצועית מיומנת (Borko et al., 2021; Prediger, 2019; Roesken-Winter, et al., 2019). מבנה של מפגש טיפוסי בתוכנית הרכזים מתאים להגדרת תוכנית אפקטיבית, אשר עשויה לכלול אחד מהמאפיינים האלה או יותר, כאשר המפגש הטיפוסי הציג מבנה מלא של תוכנית אפקטיבית (Darling-Hammond et al., 2017; Heck et al., 2019). הדיונים הרפלקטיביים השיתופיים במפגש הטיפוסי בנו נטיב משותף של קידום ההוראה, הלמידה והעבודה השיתופית הרפלקטיבית בקמ"ל הבית ספריות. מאפייני התוכנית האפקטיבית שנצפו במפגש טיפוסי שמאפיין את מרבית מפגשי התוכנית, הוטמעו בקמ"ל הבית ספריות על ידי הרכזים (Borko et al., 2014; Darling-Hammond et al., 2017; Heck et al., 2019). בפרט בשאלון הרפלקציה, ובמהלך הטמעת מאפייני התוכנית האפקטיבית, דיווחו הרכזים על שינויים בתחומי מומחיותם, המבססים את תפיסת זהותם המקצועית כמובילי פיתוח מקצועי בצוותים (Battey & Franke, 2008; Beijaard et al., 2000, 2004; Sommerfeld Gresalfi & Cobb, 2011).

עמיתים בתוכנית הכשרה למובילי פיתוח מקצועי בצוותי הוראת מתמטיקה תורם להטמעת שיתוף פעולה בקמ"ל של צוותי ההוראה (Borko et al., 2014).

הדיווחים על שינויים בעבודת הרכזים כללו תיאורים על כך שהם **תומכים בצוות כמומחים** מקצועיים. ממצא זה מדגיש את המעבר של הרכזים ממצב של צפייה במנחי התוכנית המומחים בתחום הוראת המתמטיקה אל יישום פיתוח מקצועי בצוותים והערכה עצמית גבוהה של תפקודם (Darling-Hammond et al., 2017).

מאפיין נוסף שנמצא בשינויים בעבודת הרכזים היה השימוש ברפלקציה. הם חוו **רפלקציה** בתוכנית והיא יושמה בתיאורים של למידה לאחר מעשה מהשינויים המתרחשים בעבודת הצוותים ובמהלך ישיבות הצוותים. הרכזים הציגו מיומנות של מנהיג מוביל פיתוח מקצועי, כאשר דיווחו על רפלקציה אישית ותיארו התרשמות מרפלקציה קבוצתית כחלק מעיבוד הצורך בהטמעת שינויים בעבודתם ובעבודת הצוותים (Loucks-Horsley et al., 2012).

אף על פי שמפגש טיפוסי בתוכנית כלל את כל מאפייני התוכנית האפקטיבית כדי לתמוך ברכזים כמובילי קמ"ל בית ספרי, ישנם מאפיינים משניים שדיווחו עליהם הרכזים בשאלון הרפלקטיבי, כגון מודל הוראה ולמידה פעילה. ייתכן שהסיבה למשניות שלהם היא שהטמעת מאפיינים אלה בצוות מצריכה מיומנות גבוהה יותר, ולשם כך נדרש פרק זמן ארוך יותר ללמידה של הרכזים (Borko et al., 2014; Jackson, 2015; Jacobs et al., 2017).

לבסוף, מאפיין משך הזמן נקשר לדיווח המתמשך על שינויים בעבודת הרכזים במהלך השנה ולאזכורם הישיר של הרכזים שמשך הזמן אפשר למידה והיערכות. מאפיין משך הזמן של התוכנית בשילוב עם שאר מאפייני התוכנית האפקטיבית, הוא מאפיין חשוב התורם ללמידה ולקידום תחומי המומחיות של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוותים (Boeskens et al., 2020; Darling-Hammond et al., 2017; Heck et al., 2019).

ניתוח התוכן של ממצאי המחקר העוסק במפגש הטיפוסי בתוכנית הרכזים ובתיאורי הטמעת מפגשי הקמ"ל הבית ספריות הציג קשרים בין מאפייני תוכנית אפקטיבית להתפתחות בתחומי המומחיות של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי בצוותים. נציג קשרים אלו בהלימה לחלקי המפגש השונים זה מזה, כפי שנצפו במפגש טיפוסי בתוכנית הרכזים ובהטמעת מפגשי הקמ"ל הבית ספריות.

בעניין פעילות התוכן המתמטי-דידקטי שכללה פתרון משימה מתמטית בלמידה שיתופית בקבוצות קטנות, מנחי התוכנית **תמכו והנחו מבחינה מקצועית** את הרכזים וקידמו **למידה פעילה ושיתופית ממוקדת תוכן** מתמטי כדי לפתח את תחום מומחיות התוכן של הרכזים. לעומת זאת, במפגשי הקמ"ל דיווחו הרכזים על הטמעה של מפגשי צוות **ממוקדי תוכן** בלבד בהקשר להתפתחותם כמובילי צוות בתחום מומחיות התוכן.

נמצא בהמשך כי הדיון המתמטי-דידקטי במפגש הטיפוסי כלל את כל מאפייני התוכנית האפקטיבית כדי לפתח את תחום המומחיות הדידקטית של הרכזים. לעומת זאת בדיווחי הרכזים

המחקר מציג מודל ישים לפיתוח מקצועי לרכזים וצוותי הוראה. מודל זה מושתת על תוכנית אם הכוללת תכנים מקדמי למידה והנחיה מקצועית מיומנת המטמיעה את כל מאפייני התוכנית האפקטיבית ותומכת בהטמעתם בקמ"ל הבית ספריות (Darling-Hammond et al., 2017). המודל מיישם תהליך של אינטראקציה דו-כיוונית בין התוכנית לקמ"ל הבית ספריות באמצעות ההטמעה והרפלקציה של הרכזים. בתהליך זה המודל מעצים את תפיסת הזהות המקצועית של הרכזים כמובילי פיתוח מקצועי, בכך שהם מטמיעים שינויים בדרכי עבודתם באמצעות מאפייני תוכנית אפקטיבית, מאפיינים שהם התנסו בהם בתוכנית. נוסף על כך, הרכזים מפתחים תחומי מומחיות מתאימים להנהגת הקמ"ל הבית ספריות.

יתר על כן, המודל מיישם אסטרטגיות לפיתוח מקצועי התומך בהטמעה של שינויים בדרכי ההוראה בפריסה רחבה באמצעות שימור מאפייני התוכנית האפקטיבית, הטמעת תוכני למידה המקושרים לתוכנית הלימודים, הטמעת קמ"ל בית ספריות, הכשרת מובילי פיתוח מקצועי בצוותים וגיוס תמיכה מערכתית (Borko et al., 2021; Cobb & Jackson, 2011; Koellner et al., 2011; Prediger, Fischer, et al., 2019; Prediger, Roesken-Winter, et al., 2019). המודל מתאים להטמעה בסביבות אזוריות ובית ספריות שונות, ובכך מציג זווית ראייה המאפשרת חשיבה כוללת על מודלים של פיתוח מקצועי ברמה הארצית והעולמית, בתקווה שמהלך זה יבנה תרבות למידה שיתופית ורפלקטיבית בצוותים, אשר תוביל בתורה לשיפור תהליכי הלמידה של התלמידים.

רשימת מקורות

גוטפרוינד, ח' ורוזנברג, י' (עורכים). (2012). **עולם הידע וההכשרה של העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי: תמונת מצב והמלצות הוועדה**. האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, היוזמה למחקר יישומי בחינוך. <http://education.academy.ac.il/SystemFiles/23017.pdf>
משרד החינוך. (2016). **עוז לתמורה: רפורמה מערכתית ופלטפורמה ללמידה משמעותית**. <https://meyda.education.gov.il/files/HighSchool/talkit0z16.pdf>
מיקולינסר, מ' ופרזנצ'בסקי אמיר, ר' (2020). תקציר. בתוך מ' מיקולינסר, ר' פרזנצ'בסקי אמיר, ונ' טופול (עורכים), **פיתוח מקצועי והדרכה במערכת החינוך: תמונת מצב והמלצות** (עמ' 10-23). יוזמה – מרכז לידע ולמחקר בחינוך, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

Allen, D. (2016). The resourceful facilitator: Teacher leaders constructing identities as facilitators of teacher peer groups. *Teachers and Teaching*, 22(1), 70-83. <https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1023029>

Bathey, D., & Franke, M. L. (2008). Transforming identities: Understanding teachers across professional development and classroom practice. *Teacher Education Quarterly*, 35(3), 127-149.

בעניין הקשר בין יישומם של מאפייני תוכנית אפקטיבית במפגשי הקמ"ל הבית ספריים להתפתחות בתחומי המומחיות של הרכזים, ממצאי השאלון הרפלקטיבי ניכר כי מרבית השינויים בעבודת הרכזים מציגים התפתחות בתחום המומחיות הדידקטית והפדגוגית ופחות בתחום מומחיות התוכן. נראה שהרכזים הרחיבו בדיווחים על שינויים בתחומי המומחיות שהם נדרשו לפתח בתפקידם החדש כמובילי פיתוח מקצועי בצוות, בפרט, הנחיה דידיקטית ופדגוגית, והזכירו פחות שינויים שנקשרו לשליטה בתחום התוכן שכן זו דרישה מרכזית שהייתה קיימת בהגדרת תפקידם כמובילי תחום התוכן בבית הספר (Loucks-Horsley et al., 2012).

המיקוד בתחומי המומחיות של הרכזים, מתוך הבנת האנלוגיה והשוני בין תחומי המומחיות הנדרשים ממורים, ממקד ומדייק את המשגת תפיסת הזהות המקצועית של מובילי פיתוח מקצועי בצוותי ההוראה ומציג אב טיפוס לתכנון מודלים לפיתוח מקצועי בפריסה רחבה לרכזים וצוותיהם (Beijaard et al., 2000, 2004; Loucks-Horsley et al., 2012; Prediger, Roesken-Winter, et al., 2019). שינוי זה בתפיסת הזהות המקצועית, בא לידי ביטוי במפגש הסיום של ההשתלמות ביוני 2020 שבו אמרה אחת הרכזות את הדברים הבאים:

הזיווג של שלושת המנחים יחד היה מושלם, כל אחד מכם נתן לנו משהו אחר... כל החוויה עוררה בי מחשבה בנוגע לתפקיד שלי, הבנתי שאני לא רק מורה למתמטיקה שמעבירה תוכן מתמטי ומלווה מורים... בזכותכם אני מבינה שאני מנהיגה, אני מובילה פיתוח מקצועי של הצוות שלי יחד עם הצוות... ואני מודה לכם על כך.

תרומת המחקר

המחקר קושר בין תחומי מומחיות התומכים בתפיסת הזהות המקצועית של הרכזים למודל התוכנית האפקטיבית (Beijaard et al., 2000; Darling-Hammond et al., 2017; Loucks-Horsley et al., 2012). קשר זה מחבר בין מבנה תוכנית לצמיחה מקצועית, הן ברמת התמיכה הנדרשת והן ברמת בחינת היישום לצורך הטמעה במסגרת הבית-ספרית. על פי בייג'רד ועמיתיו (Beijaard et al., 2000), תפיסת זהות מקצועית משפיעה על היכולת, על ההתפתחות המקצועית ועל המוטיבציה של המורים להתמודד עם שינויים ולהטמיע חידושים בסביבה החינוכית.

בחינת הספרות מראה מעט מחקרים העוסקים בקשר בין תוכניות לפיתוח מקצועי להתפתחות הזהות המקצועית של מורי מתמטיקה, והם מראים שלמידה של מורים בסביבות למידה שיתופיות המזמנות שיה מונחה רפלקטיבי מביאה לידי בניית משמעות לתהליך הלמידה ולהתפתחות של הזהות המקצועית באמצעות הטמעת שינויים בדרכי ההוראה (Battey & Franke, 2008; Sommerfeld Gresalfi & Cobb, 2011). בייג'רד ועמיתיו (2000) בחנו את תפיסת הזהות של המורים בהקשר לניסיון ההוראה ולהתנסויות מקצועיות, אך לא בחנו את הקשר בין זהות לבין תהליך פיתוח מקצועי. שילוב התאוריות של מודל לפיתוח מקצועי אפקטיבי וצמיחה בתפיסת זהותו של הרכז המוצג במחקר הנוכחי, תורם לספרות המחקרית בחשיבה על מודלים לפיתוח מקצועי המקדמים תחומי מומחיות ובכך תומכים בביסוס של תפיסת זהות מקצועית של אנשי הוראה.

- Cobb, P., & Jackson, K. (2011). Towards an empirically grounded theory of action for improving the quality of mathematics teaching at scale. *Mathematics Teacher Education and Development*, 13(1), 6-33.
- Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Research review / teacher learning: What matters? *How Teachers Learn*, 66(5), 46-53. <https://outlier.uchicago.edu/computerscience/OS4CS/landscapestudy/resources/Darling-Hammond-and-Richardson-2009.pdf>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., Gardner, M., & Espinoza, D. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED606743.pdf>
- Dewey, J. (1910). *How we think*. D. C. Heath. <https://doi.org/10.1037/10903-000>
- Goos, M., & Geiger, V. (2010). Theoretical perspectives on mathematics teacher change. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(6), 499-507. <https://doi.org/10.1007/s10857-010-9166-4>
- Handelman, H., & Kohen, Z. (2022, July 18-23). A designated professional development program for promoting mathematical modelling competency among leading teachers. In C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez, & N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 2, pp. 339-346). PME. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/126587>
- Heck, D. J., Plumley, C. L., Stylianou, D. A., Smith, A. A., & Moffett, G. (2019). Scaling up innovative learning in mathematics: Exploring the effect of different professional development approaches on teacher knowledge, beliefs, and instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 319-342. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09895-6>
- Hord, S. M. (2009). Professional learning communities: Educators working together toward a shared purpose – Improved student learning. *Journal of Staff Development*, 30(1), 40-43.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Beijaard, D., Verloop, N., & Vermunt, J. D. (2000). Teachers' perceptions of professional identity: An exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and Teacher Education*, 16(7), 749-764. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00)00023-8)
- Beijaard, D., Meijer, P. C., & Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 20(2), 107-128. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2003.07.001>
- Boeskens, L., Nusche, D., & Yurita, M. (2020). *Policies to support teachers' continuing professional learning: A conceptual framework and mapping of OECD data* (OECD Education Working Papers, No. 235). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/247b7c4d-en>
- Boles, K. L., Jarry-Shore, M., Villa, A., Malamut, J., & Borko, H. (2020). Building capacity via facilitator agency: Tensions in implementing an adaptive model of professional development. In M. Gresalfi & I. S. Horn (Eds.), *The interdisciplinarity of the learning sciences: 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2020* (Vol. 5, pp. 2585-2588). International Society of the Learning Sciences. <https://repository.isls.org/handle/1/6625>
- Borko, H., Koellner, K., & Jacobs, J. (2014). Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. *Journal of Mathematical Behavior*, 33, 149-167. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.11.003>
- Borko, H., Carlson, J., Mangram, C., Anderson, R., Fong, A., Million, S., Mozenter, S., & Villa, A. M. (2017). The role of video-based discussion in model for preparing professional development leaders. *International Journal of STEM Education*, 4, Article 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0090-3>
- Borko, H., Carlson, J., Deutscher, R., Boles, K. L., Delaney, V., Fong, A., Jarry-Shore, M., Malamut, J., Million, S., Mozenter, S., & Villa, M. A. (2021). Learning to lead: An approach to mathematics teacher leader development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 121-143. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10157-2>
- Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)

- Prediger, S., Roesken-Winter, B., & Leuders, T. (2019). Which research can support PD facilitators? Strategies for content-related PD research in the Three-Tetrahedron Model. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(4), 407-425. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09434-3>
- Roesken-Winter, B., Stahnke, R., Prediger, S., & Gasteiger, H. (2021). Towards a research base for implementation strategies addressing mathematics teachers and facilitators. *ZDM: Mathematics Education*, 53, 1007-1019. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01220-x>
- Roy, P., & Hord, S. M. (2006). It's everywhere, but what is it? Professional learning communities. *Journal of School Leadership*, 16(5), 490-504. <https://doi.org/10.1177/105268460601600503>
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass Publishers. <http://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/file/Manabeh/Educating%20the%20reflective%20practitioner.pdf>
- Sommerfeld Gresalfi, M., & Cobb, P. (2011). Negotiating identities for mathematics teaching in the context of professional development. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 270-304. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.3.0270>
- Stupel, M., & Ben-Chaim, D., M. (2017). Using multiple solutions to mathematical problems to develop pedagogical and mathematical thinking: A case study in a teacher education program. *Investigations in Mathematics Learning*, 9(2), 86-108. <https://doi.org/10.1080/19477503.2017.1283179>
- Jackson, K., Cobb, P., Wilson, J., Webster, M., Dunlap, C., & Appelgate, M. (2015). Investigating the development of mathematics leaders' capacity to support teachers' learning on a large scale. *ZDM Mathematics Education*, 47(1), 93-104. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0652-5>
- Jacobs, J., Seago, N., & Koellner, K. (2017). Preparing facilitators to use and adapt mathematics professional development materials productively. *International Journal of STEM Education*, 4, 30. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0089-9>
- Koellner, K., Jacobs, J., & Borko, H. (2011). Mathematics professional development: Critical features for developing leadership skills and building teachers' capacity. *Mathematics Teacher Education and Development*, 13(1), 115-136. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ960952.pdf>
- Kohen, Z., & Kramarski, B. (2012). Developing a TPCK-SRL assessment scheme for conceptually advancing technology in education. *Studies in Educational Evaluation*, 38(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2012.03.001>
- Loucks-Horsley, S., Stiles, E. K., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P. W. (2012). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (4th ed.). Corwin Press. <https://doi.org/10.4135/9781452219103>
- Odell, S. J. (1997). Preparing teachers for teacher leadership. *Action in Teacher Education*, 19(3), 120-124. <https://doi.org/10.1080/01626620.1997.10462884>
- Prediger, S., Fischer, C., Selter, C., & Schöber, C. (2019). Combining material- and community-based implementation strategies for scaling up: The case of supporting low-achieving middle school students. *Educational Studies in Mathematics*, 102(3), 361-378. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9835-2>