

דו"ח מחקר מסכם

בנושא:

"אנו מכירים את התלמידים שלנו":

השקפות מורים בנוגע ללמידה מבוססת חקר בראי ההקשר הבית ספרי

מאת:

פרופ' טלי טל

שני צור

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

2020

המחקר מומן על ידי משרד החינוך

## "אנו מכירים את התלמידים שלנו":

### השקפות מורים בנוגע ללמידה מבוססת חקר בראי ההקשר הבית ספרי<sup>1</sup>

## תקציר

המחקר עקב אחר שלוש השתלמויות מורים למורי חטיבות ביניים ותיכון, בנושא למידת חקר, בכוונה לחשוף את המורים למורכבותו של המחקר המדעי, ובהתאם לכך למורכבות של למידת חקר. המורכבות התבטאה בחשיפה והתנסות בחקר אקולוגי וארכיאולוגי, המאפשרים לדון בהבדלים ודמיון בשאלות החקר או המחקר, במתודולוגיות, ברציונליזציה, ובאופן מעמיק יותר, בשאלות של מהות המדע. ההשתלמויות נערכו בגישה של מעבר "ממורים כלומדים" ל"מורים כמעצבים" שמשמעותה שלאחר ההתנסות בלמידת חקר, המורים עיצבו למידת חקר עבור תלמידיהם, בתמיכה של צוות ההשתלמות. אתר תומך קורס איפשר למשתתפים גישה למשאבים רבים, הנחיות מפורטות, תמיכה שוטפת ומקום להצגת תוצרים. בשתיים מן ההשתלמויות השתתפו מורים ממגוון בתי ספר, המלמדים כיתות שונות, ובהשתלמות אחת השתתף צוות מדעים מחטיבת ביניים אחת. מטרת המחקר הייתה לבחון את השקפות מורים בנוגע ליישום של למידת חקר, בהתייחס להיבטים היכולים לקדם או לעכב את יישומה, כמו למשל קשרים בין ההשקפות של המורים, עבודת הצוות שלהם, בית ספרם והתפקיד אותו הם ממלאים כמעצבים של תהליך החקר. המחקר נערך בגישה איכותנית פרשנית, ועיקר הנתונים המוצגים בדו"ח זה נאספו מתצפיות משתתפות וראיונות עם המשתתפים.

נמצא הבדל מהותי בין השתלמות 1, בה השתתפו מורי מדעים מבית ספר יחיד לבין השתלמויות 2 ו-3 בהן השתתפו מורים מבתי ספר שונים. בהשתלמות 1 המורים התייחסו בעיקר לאתגרים הניצבים בפניהם בהתייחס להוראה של למידת חקר אך כמעט לא תועדה התייחסות לאופן בו ניתן להתגבר על האתגרים. הדיונים התמקדו בשיתוף של חששות ומגבלות אפשריות בהתייחס לתנאים הבית ספריים ולתלמידים. בהשתלמויות 2 ו-3 הדיונים היו בעלי אופי פרודוקטיבי יותר. למרות שבהתחלה, בדומה להשתלמות 1, המורים הציגו בעיקר חששות וקשיים הנוגעים ליישום למידת חקר בבית ספרם, לאורך ההשתלמות הם איתגרו את ההשקפות הראשוניות שלהם ואף שינו אותן. המורים התייחסו בעיקר לשני היבטים בהקשר של יישום למידת חקר: יכולת התלמידים והתנאים וההקשר הבית ספרי.

השקפותיהם הראשוניות של המורים בנוגע ללמידת חקר הושפעו לרוב מתפיסות אופייניות בבית הספר בו לימדו ומהנחיות משרד החינוך, כפי שאלה נתפסות על ידי המורים. לאורך השתלמויות 2 ו-3, הרחיבו המשתתפים את השקפתם בנוגע ללמידת חקר, התייחסו יותר להיבטים אפיסטמיים ואף שילבו אסטרטגיות הוראה חדשניות בעיצוב פעילות החקר אותה הגישו בתום ההשתלמות. המורים מהשתלמות 1 לא יישמו למידת חקר בכיתות. אנו מסיקות כי השקפות המורים בנוגע ללמידת חקר כרוכות במידה רבה באופן בו הם תופסים את ההקשר הבית ספרי שלהם ואת תלמידיהם, ונמצא כי מודל ההשתלמות שכלל כמה בתי ספר הניב תוצאות טובות יותר בהקשר של שינוי התפיסות של המורים בנוגע להוראת חקר ככלל ובנוגע לנכונותם ליישם חקר בכיתותיהם בפרט. מאחר

<sup>1</sup> דו"ח זה מבוסס על מאמר שהתקבל לפירסום. אין לצטט או להעתיק ללא אישור המחברות

שנוצרה בקבוצה תרבות של פתיחות ופרודוקטיביות, המורים בחנו את תפיסותיהם הראשוניות מחדש ואף אימצו השקפות חלופיות.

מסקנתנו היא שהשתלמות, אשר כוללת התנסויות של "מורים כלומדים" במגוון סוגות של חקר ושל "מורים כמעצבים" של פעילויות חקר כנראה איננה מספיקה. השקפת המורים בנוגע ללמידת חקר מבוססת במידה רבה על השיח הנוצר ביניהם לבין ההנהלה וביניהם לבין עמיתים בתוך ומחוץ לבית הספר. בשל כך, השקפת המורים בנוגע ללמידת חקר קשורה במידה רבה לתנאים הבית ספריים ולמידת התמיכה של הסביבה.

## תוכן עניינים

2	תקציר
5	מבוא
6	רקע תיאורטי
6	למידת חקר
7	התפתחות מקצועית של מורים
7	היבטים המשפיעים על עבודת המורה
8	מערך המחקר
8	השתלמות
9	המשתתפים
9	איסוף הנתונים
10	ניתוח הנתונים
10	ממצאים
10	הבדלים בין ההשתלמויות
11	ההקשר בית ספרי
11	השתלמות 1
13	השתלמויות 2 ו-3
14	יכולות התלמידים
14	השתלמות 1 – תפיסה חסרה deficit view
15	השתלמות 2 ו-3 – מתפיסה חסרה לחתירה להצלחה
17	השקפות המורים בנוגע ליישום למידת חקר בכיתותיהם
19	מסקנות ודיון
23	רשימת מקורות
26	נספח – תוכנית השתלמות 3

## מבוא

למידה מבוססת חקר (להלן – למידת חקר) המאופיינת בצורות וטרימינולוגיות שונות, נתפסת כבר שנים רבות כאסטרטגייה ללמידה משמעותית. בלמידת חקר, הלמידה יכולה להיות מובנית וסגורה כך שהיא נשלטת בעיקר על ידי המורה, אך היא גם יכולה להיות ממוקדת תלמיד, פתוחה ודיאלוגית (Crawford, 2014). בנוסף, חלק מאסטרטגיות למידת החקר השונות, כוללות אלמנטים ניסויים ולעיתים הן מתמקדות במתן הזדמנות לפיתוח של חשיבה אפיסטמית ומעלות את המודעות לסוגות של מחקר (Duschl & Grandy, 2008).

למרות המחקר והשיח הנרחבים בספרות בנוגע ללמידת חקר, בפועל, קיים פער בין האופן בו מתוארות מטרות הלמידה לבין האופן בו היא מיושמת הלכה למעשה. מחקרים מראים כי פעמים רבות, למידת חקר מוצגת כפעילות טכנית וניסויית שמטרתה בחינת הקשר בין משתנים או הוכחת הקשר בין משתנה תלוי ובלתי תלוי (Duschl & Grandy, 2008; Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs, 2012). שימוש בגישה יחידה של חקר כ"ניסוי" מצמצמת את הפוטנציאל של למידת חקר ובשל כך אינה מאפשרת ייצוג הולם של המורכבות של עולם המדע או של האופן בו ידע מדעי נבנה בשדות מחקר שונים. בנוסף, התייחסות רק להיבט הטכני של הניסוי והתמקדות בפן הפרוצדורלי מביאה להתעלמות מההיבטים האפיסטמיים של החקר וכך מונעת השגת היתרונות הלימודיים האפשריים משימוש בשיטת לימוד זו.

הפער בין המטרות של למידת חקר מיטבית ובין האופן בו חקר מיושם, מזמינה בחינה מעמיקה בנוגע להיבטים השונים היכולים לקדם או לעכב מורים ביישום של למידת חקר בכיתותיהם. במחקר זה, אנו בחנו השקפות מורים בנוגע לעיצוב ויישום של למידת חקר.

מחקרים קודמים הראו שהשתלמויות מורים יכולות לתרום לשינוי תפיסות מורים בנוגע לחקר וליישומו בכיתה (Kali, Levy, Levin-Peled, & Tal, 2018; Levy, Kali, & Tal, 2015; Tal, Levin-Peled, & Levy, 2019). בנוסף, ישנן עדויות ששימוש בגישת "המורה כמעצב" בהשתלמויות מורים יכולה לתרום ליישום טוב יותר של פרקטיקות הוראה חדשות בכיתה כלל ושל למידה מבוססת חקר בפרט (Kali, McKenney, & Sagy, 2015).

מצד שני, ידוע שיישום של פרקטיקות הוראה חדשות מושפעת במידה רבה מהסביבה הבית ספרית של המורים. אנו נתייחס ל"הקשר הבית ספרי" ככלל המאפיינים של סביבת בית הספר. למשל, תמיכת המנהל/ת, התרבות הבית ספרית והמשאבים הבית ספריים (Dori, Tal, & Peled, 2002; Loucks-horsley, Stiles, Mundry, Love, & Hewson, 2010; McLaughlin & Talbert, 2007). במחקר החינוכי, נמצא כי ההקשר הבית ספרי יכול לקדם או לעכב מורים ביישום של פרקטיקות חדשות לאחר השתלמות בטווח הארוך (Furman Shaharabani & Tal, 2017).

מטרת מחקר זה היתה לשפוך אור על השקפות מורים בנוגע ליישום של למידת חקר תוך התייחסות להיבטים היכולים לקדם או לעכב את יישומה. למשל את הקשר בין ההשקפות של המורים, עבודת הצוות שלהם והתפקיד אותו הם ממלאים כמעצבים של תהליך החקר. אנו מקווים שנוכל לספק תובנות שיסייעו לצמצם את הפער שהוזכר לעיל בין מטרות הלמידה ובין האופן בו למידת חקר מיושמת בפועל. שאלת המחקר שבה עסקנו הייתה: מה

ההשקפות הגלויות והסמויות של מורים בנוגע להוראה של למידת חקר ובאיזה אופן הן משתקפות בעיצוב תהליך החקר?

## רקע תיאורטי

בשנים האחרונות, נטען כי כדי לקדם אוריינות מדעית על מחנכים ליישם לא רק תפיסות היוריסטיות של מדע המציגות מדע כדרך לגלות ולהסביר תופעה מדעית, אלא לעודד את תלמידיהם להרהר על האופן בו נעשית חקירה מדעית על ידי חשיפתם של הלומדים להיבטים אפיסטמיים, חברתיים ותרבותיים של מדע (Osborne, 2014). בהמשך, נציג רעיון הזה בהקשר של למידת חקר, מאפיינים של הוראה בגישה זו, והתרומה של השתלמויות מורים ושל ההקשר הבית ספרי ליישום פרקטיות חדשות בהוראה.

### למידת חקר

אסטרטגיה חשובה להשגת המטרות של החינוך המדעי היא למידת חקר. במהלך למידה זו, התלמידים חוקרים תופעה על ידי הצגת שאלה מנחה ותכנון של מערך חקירה מתאים (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007; Krajcik & Blumenfeld, 2006). למידת חקר מיטבית צריכה לסייע לתלמידים לעקוב אחר האופן בו עדויות מדעיות נבנות וכיצד נעשה בהן שימוש (Duschl et al., 2007), לעודד אותם להרהר בנוגע לעבודת המדען (Duschl & Bybee, 2014) ולקדם הבנייה של שיח מדעי (Christodoulou & Osborne, 2014). נובע מכך, שלמידת חקר צריכה לכלול היבטים אפיסטמיים ופרוצדורליים של מדע ולשקף את מורכבותה של העבודה המדעית.

עיצוב תהליך חקר מיטבי צריך להיות מושתת על העניין של התלמידים, ועל יכולותיהם ומאפייניהם הייחודיים של המשתתפים בתהליך הלמידה. הפעילות צריכה לכלול אתגרים מותאמים, שאלות ודילמות מדעיות, לפתח פרקטיקות מדעיות ולתמוך בהבניית טיעונים (Christodoulou & Osborne, 2014; Duschl & Bybee, 2014). כפי שטענו Krajcik & Blumenfeld (2006), בלמידה מבוססת פרויקטים אותה הם ראו כהרחבה של למידת חקר, התלמידים צריכים לעסוק בבעיות אמיתיות, בעלות משמעות וחשובות להם, באופן דומה למדענים, מתמטיקאים, סופרים או הסטוריונים. במרחב הכיתתי יש לאפשר לתלמידים לחקור, לשאול שאלות, לעלות היפותזות והסברים, לשוחח על רעיונות, לאתגר רעיונות של אחרים ולנסות רעיונות חדשים.

למרות שלמידת חקר בסגנון מונחה וסגור יכולה לקדם את ההבנה הפרוצדורלית של מונחים מדעיים (Duschl et al., 2007), שיטה זו גם עלולה גם לתמוך בהבנייה של תפיסות נאיביות בנוגע למדע. בשל כך, על מורי המדעים לתמוך בלמידת חקר כך שהתלמידים יבינו את האופן בו ידע מדעי נבנה בקהילה המדעית (Bybee, 1999; Osborne, 2014). לאור תובנה זו עולה השאלה - כיצד חקר יכול להיות מיושם באופן שמציג את העבודה המדעית באופן אמין, וכיצד מורים יכולים לעצב למידת חקר שתתמוך במטרה זו?

ידוע לכול, כי חקירה מדעית לא מוגבלת למעבדה. למעשה לעיתים מחקר מדעי מבוצע באופן מיטבי בשדה (למשל באקולוגיה, גיאולוגיה, אוקיאוגרפיה). מאחר ומטרת החינוך המדעי ללמד את מהות המדע (Nature of science), על מורים לכלול מגוון של ייצוגים של חקירה מדעית ולאפיין את המורכבות של העבודה המדעית. החוקר Rodger Bybee (1999), הציע כי מורים המלמדים מדע בדרך החקר צריכים קודם לשאול את עצמם מה הם מעוניינים שתלמידיהם ילמדו. בהתאם לכך, על המורים להתאים את מטרות הלמידה, את השיטות ואת אופן ההערכה.



אחרים. הכרחי, לדעתם, שהמורים יעריכו ויתחשבו בכישורים של תלמידיהם מבחינת רמת הידע והמיומנויות שלהם ויתאימו את הוראתם לאוכלוסית התלמידים אותה הם מלמדים (Duschl et al., 2007; Fishman, Marx, Best, & Tal, 2003). למרבה הצער, ישנן עדויות כי מורים נוטים להעריך בחסר את היכולות של התלמידים הלא מצטיינים בהקשר של מטלות הדורשות חשיבה מסדר גבוה (Zohar & Dori, 2003).

## מערך המחקר

במחקר, בחנו את התפיסות הגלויות והסמויות, של המורים, בנוגע ללמידת חקר. בנוסף, בחנו את שיתוף הפעולה ביניהם ואת הדיאלוג הנרקם במהלך הפיתוח המקצועי. השתמשנו בשיטות מחקר פרשני על מנת להבין את התהליכים המתהווים במהלך ההשתלמות. ב"מחקר פרשני" (Gallagher, 1991) אנו מתייחסים לגישה אתנוגרפית, איכותנית המבוססת בעיקר על תצפית משתתפת. במהלך המחקר, בילינו זמן ממושך בשדה המחקר עם המשתתפים. החוקרות, אשר הובילו את ההשתלמות היו מעורבות בכל מהלכה וניהלו שיחות רבות עם המשתתפים.

### ההשתלמות

ההשתלמות נבנתה על מנת לספק הזדמנויות ללמידת חקר ולעיצוב יחידות הוראה המבוססות על חקר. עודדנו את המורים לשאול שאלות, להרהר באופן רפלקטיבי ולהביע בכתב ובעל פה את השקפתם על חקר לאורך כל תקופת ההשתלמות.

בפועל, התקיימו שלוש השתלמויות מורים של 30 או 60 שעות, אשר התבססו על גישת "המורה כמעצב" (Levy, Kali & Tal, 2015). כל ההשתלמויות כללו שתי פעילויות חקר בשדה: באקולוגיה ובארכיאולוגיה, כמייצגות סוגות מחקר שונות, במחקר שדה, מפגשי פנים-אל-פנים (פא"פ), עבודה מקוונת, דיונים בקבוצות קטנות ומטלות שמטרתן לתמוך במשתתפים בעיצוב פעילות חקר לתלמידיהם. אתר מלווה קורס הציע למורים משאבים רבים, הנחיות לפעילויות החקר בשדה, מרחבים לעבודה שיתופית בשלבי החקר השונים, ומרחב להצגת תוצרים. ההשתלמות נחלקה לשני שלבים:

א. **המורים כלומדים** – בשלב זה, המורים התנסו בלמידת חקר כלומדים כאשר עודדנו אותם להתייחס להיבטים אפיסטמיים ולסביבת העבודה שלהם. המורים השתתפו בשתי פעילויות החקר החוץ כיתתיות בשדה. המטרה של ההתנסויות בדיספלינות שונות הייתה השימוש בפרקטיקות המדעיות בהקשר אותנטי. באופן זה, לימוד והתנסות בפרקטיקות נעשו כאשר הן נדרשו. למשל, שאלת שאלות חקר אפשריות בזמן התכנון בבית, ועידון השאלות לאחר המפגש הראשון עם "שדה המחקר". התנסות בניתוח הנתונים בקבוצות קטנות לאחר איסופם בשדה. לפני כל פעילות חקר, המורים התבקשו לבצע מטלת הכנה מקוונת, למשל באמצעות מסמך שיתופי, שכללה בדיקה של המקום בו החקר יתבצע, איסוף מידע רקע והכנה מושגית. בנוסף, המורים התבקשו להציע שאלות חקר מתאימות, לבצע סקירה על היסטורית המקום בו התקיים הסיוור או להציע כלים מתאימים לביצוע החקר. החקר בשדה כלל מדידות שונות ושימוש בכלים פיזיים וטכנולוגיים (באקולוגיה) וחפירה וסקר (בארכיאולוגיה), בשיתוף עם ארכיאולוגים מקצועיים ובחפירה מאושרת.



לאחר החקירה בשדה, בה המורים התנסו באיסוף נתונים, כמו למשל דגימות חתך באקולוגיה או ביצוע חפירה וסקר בארכיאולוגיה, המורים התבקשו לנתח את המידע והנתונים שנאספו, ולסכם את הממצאים והמסקנות באמצעים שונים לתקשורת מדעית: במצגת, פוסטר או בוידאו קליפ קצר, זאת כדי שיוכלו להציג טענה מבוססת עדויות הנוגעת לתופעה אותה חקרו. המשימות המקוונות התחלקו למשימות אישיות וקבוצתיות.

ב. המורים כמעצבים – בשלב זה המורים התבקשו לעצב תהליך חקר בו יוכלו לעשות שימוש בהוראתם. המורים בחרו האם לעצב תהליך חקר קצר או ארוך, בכיתה או מחוצה לה ובכל נושא מדעי שיבחרו. בנוסף, ניתנה למורים האפשרות לבחור עם אילו עמיתים הם מעוניינים לעבוד. מספר קטן של מורים בחרו לעצב פעילות חקר לבדם. במקרה הזה הדיונים הנוגעים לתהליך העיצוב נעשו מול צוות ההשתלמות. בשלב זה המורים קיבלו "תבנית לעיצוב החקר" אשר סיפקה "פיגומים" כתמיכה בתהליך העבודה. התבנית איפשרה למורים לעקוב אחר שלבי העיצוב באופן מסודר תוך התייחסות רפלקטיבית לכל שלב.

### המשתתפים

בשלוש ההשתלמויות, השתתפו כ-40 מורים מחטיבות-ביניים ובתי ספר תיכון. היוזמה לקיומה של השתלמות 1 הייתה של מנהלת בית הספר ושל הרכזת הפדגוגית והשתלמות נערכה בבית הספר. ההחלטה על קיום השתלמות בית ספרית הייתה מבוססת על המלצת הצוות המלווה במשרד החינוך. ההמלצה התבססה על עדויות כי השתלמות בית ספרית הן אפקטיביות יותר מאחר והמורים אינם צריכים לנסוע, ומכיוון שעבודת הצוות והלמידה המשותפת מקדמת את בית הספר. השתלמויות 2 ו-3 התקיימו במוסד האקדמי והמורים המשתתפים הגיעו מבתי ספר שונים. מרבית המשתתפים היו מורות, שלימדו בבתי ספר המשרתים אוכלוסיות מרקע סוציאקונומי נמוך-בינוני ובינוני. בטבלה 1 מוצגים הנתונים של ההשתלמויות ושל המשתתפים.

טבלה 1 – מאפייני המורים בשלוש ההשתלמויות

השתלמות	אורך ההשתלמות (בשעות)	מספר המורים המשתתפים	מאפיינים
1	60	7	בית ספר אחד 6 מורים למדעים והרכזת הפדגוגית בבית הספר. מהם: 4 מורים מנוסים, ושלושה מורים חדשים
2	60	15	בתי ספר שונים 3 מורים מנוסים, 7 מורים חדשים, 5 מורים בעלי ניסיון בינוני (5-10 שנים)
3	30	18	בתי ספר שונים 6 מורים מנוסים, 6 מורים חדשים, 6 מורים בעלי ניסיון בינוני (5-10 שנים)

### איסוף הנתונים

הנתונים נאספו במגוון דרכים על מנת לבחון באופן מעמיק ולהבין את ההשקפות של המורים בנוגע ללמידת חקר והאופן בו השקפותיהם משתקפות בדיונים במהלך תהליך עיצוב פעילות חקר.

לפני ההשתלמות: המורים התבקשו לענות על שאלון ערוך ומתורגם של Bybee (1999) "Teaching Science as Inquiry". מטרת השאלות הייתה לזהות ולאפיין את ההשקפות הראשוניות של המשתתפים בנוגע ללימוד חקר לפני ההתערבות המחקרית. בשאלון, המציג שלושה תסריטים של למידה המשתתפים התבקשו לאפיין מי מהם הוא למידת חקר ולנמק מדוע, ולתאר את תפיסותיהם בנוגע ללימוד חקר ואת הניסיון הקודם שלהם בהוראה באמצעות חקר.

במהלך ההשתלמות: תועדו הדיונים והמעורבות של המורים במהלך הפעילויות של החקר בכתב ובאמצעות הקלטת אודיו. התייעוד נעשה במהלך כל ההשתלמות וכלל את כל המפגשים פא"פ וההתנסויות החוץ כיתתיות. בנוסף, כל המטלות, הקבוצתיות והאישיות שנעשו באופן מקוון ובכיתה נאספו לצורך ניתוח. המשימות כללו: (1) הכנה לפני ההתנסויות החוץ כיתתיות ותוצרי הלמידה לאחר כל התנסות (2) עבודות קבוצתיות שנעשו במהלך מפגשי פא"פ למשל זיהוי עקרונות העיצוב במשימות חקר (3) טיוטות של מהלך עיצוב החקר ו-(4) רפלקציות.

לאחר ההשתלמות: ראיונות פתוחים ומובנים למחצה התבצעו עם 2-3 משתתפים מכל השתלמות, אשר נתנו לכך את הסכמתם. השאלות שנשאלו בראיון התייחסו לתהליך הלמידה של המורים וכן ליישום החקר לאחר ההשתלמות. בראיונות גם התייחסנו לנושאים הבאים: השקפת המורה בנוגע ללימוד חקר, הוראה במסגרת ההקשר הבית ספרי, שיתוף פעולה עם עמיתים ואתגרים שהמורה חוותה במהלך ההשתלמות, עיצוב החקר ויישום. ביקשנו מהמשתתפים לתאר את השקפתם האישית בנוגע להשתלמות וליישום של החקר באופן מפורט ככל שניתן.

## ניתוח הנתונים

ניתוח תמתי-פרשני בוצע על כל הנתונים שנאספו. במהלך הניתוח זהו אמירות של המשתתפים המצביעות על השקפותיהם והם נותחו בנפרד. זיהינו תמות מרכזיות בנתונים בהתאם לדברי המשתתפים ולמעשיהם המעידים על השקפותיהם. התמות נבחנו שוב ושוב, על ידי החוקרות, באופן חוזר ומעגלי עד שהושגה הסכמה על מהותן ותוכן. לאורך הניתוח אתגרנו את הבנתנו בנוגע למשמעות הנתונים שנאספו והפרשנות הניתנת להם, וככל שהתווספו נתונים נוספים התמות דיוקו וזוקקו. תשומת לב מיוחדת ניתנה לשינוי בהשקפות המורים כפי שהוצגו לאורך ההשתלמות.

## ממצאים

השקפות המורים באו לידי ביטוי בשתי דרכים עיקריות – באופן מפורש במהלך מפגשי ההשתלמות, הראיונות והרפלקציות וכן באופן סמוי בדבריהם, היבט שנמצא לאור הניתוח של הדיונים שהתקיימו בהשתלמות. השקפות המורים הסמויות והגלויות אותגרו ונבחנו שוב במהלך השלב השני של ההשתלמות כאשר המורים התבקשו לעצב תהליך חקר בעצמם או ביחד עם עמיתיהם ובמהלך הדיונים עם מנחות ההשתלמות. נערכה השוואה בין השקפותיהם הראשוניות של המשתתפים לבין האופן בו הן באו לידי ביטוי בעת עיצוב תהליך חקר.

## הבדלים בין ההשתלמויות

ניכר היה הבדל מהותי בין השתלמות 1 ובין השתלמויות 2 ו-3. בהשתלמות 1 המורים התייחסו בדבריהם בעיקר לאתגרים הניצבים בפניהם בהתייחס להוראה של למידת חקר אך כמעט לא תועדה התייחסות הנוגעת לאופן בו ניתן

להתגבר על האתגרים. הדיונים בין המורים בהשתלמות 1 התמקדו בשיתוף של חששות ומגבלות אפשריות בהתייחס לתנאים הבית ספריים ולתלמידים. כאמור, הדיונים נשארו ב"רמת האתגר" ועל אף העידוד מצוות ההשתלמות, לא הגיעו להתמודדות עם קשיים או מגבלות, ניתוח של מקור הקושי או פתרונות אפשריים.

השתלמויות 2 ו-3 כללו מורים, אשר הגיעו מכמה בתי ספר והן נערכו בטכניון. באופן כללי, הדיונים במהלך ההשתלמויות הללו היו בעלי אופי יותר פרודוקטיבי. למרות שבהתחלה, בדומה להשתלמות 1, המורים הציגו בעיקר חששות וקשיים הנוגעים ליישום למידת חקר בבית ספרם, לאורך ההשתלמות הם איתגרו את ההשקפות הראשוניות שלהם ואף שינו אותן. במהלך הדיונים שתועדו בהשתלמויות הללו, ניכר היה כי המורים הרהרו על חששותיהם הראשוניים, דבר אשר הוביל לבחינה מחדש של אפשרויות יישום החקר בבית הספר ולהתיינות נוספת בנושא. דבר אשר בסופו של דבר השתקף בתוצר הסופי שהגישו – עיצוב פעילות המבוססת על למידת חקר.

באופן עקרוני, מצאנו שני היבטים עיקריים שאליהם התייחסו המורים בהקשר של למידת חקר:

- **התנאים וההקשר הבית ספרי** - מה דרוש ליישום למידת חקר בבית הספר מבחינת התרבות הבית ספרית, תמיכה והגישה לחקר, עידוד ותמיכה אמצעים פיזיים ומשאבים (למשל מעבדות, מחשבים וציוד נוסף).
- **יכולת התלמידים** – הוצגה בעיקר תפיסה חסרה של יכולות התלמידים (deficit view). המורים התייחסו לאפשרות שתלמידיהם ישתתפו בלמידת חקר בכלל ובחקר פתוח בפרט. הם דנו בהתנהגות התלמידים, במיומנויות הנדרשות, במוטיבציה וברמת העניין שלהם.

בנוסף, מצאנו כי שני ההיבטים הללו היו קשורים למידה בה המורים היו נכונים ללמד בדרך החקר. מורים אשר ראו בתלמידיהם ובהקשר הבית ספרי שלהם גורמים מגבילים ומאתגרים, נטו לעצב חקר סגור ומונחה והתייחסו במידה מועטה להיבטים האפיסטמיים של החקר. לעומתם, מורים אשר הרגישו כי בית הספר בו עבדו מספק תמיכה מתאימה, או שהצליחו להתגבר על המגבלות אותן ציינו תחילה, עיצבו לרוב חקר פתוח והתייחסו למטרות החקר באופן רחב ומעמיק יותר מהפרוצדורה הטכנית שביישום למידת חקר.

בהמשך הפרק, נתאר בתחילה, בתמצות, כל היבט שנמצא וכיצד הוא השתקף בדברי המורים בהשתלמויות השונות. לאחר מכן, נתייחס לכל היבט כפי שבא לידי ביטוי בהשתלמות 1 ובהשתלמויות 2 ו-3. כדי להימנע מלייגע, יובאו להלן רק מספר קטן של דוגמאות לכל היבט מכלל הנתונים.

## ההקשר בית ספרי

מורים תיארו את התנאים הבית ספריים שלהם בכתב ובעל פה. ההקשר הבית ספרי מתייחס לכל ההיבטים הנוגעים לסביבת בית הספר ולתנאי העבודה הפיזיים והתרבותיים. במהלך עיצוב תהליך החקר על ידי המורים, מרבית המורים התייחסו להקשר הבית ספרי שלהם כגורם מקדם או מעכב. הם דנו בגישה של עמיתיהם ושל מנהלי בתי הספר ליישום של למידת חקר, לתרבות הבית ספרית, לציוד, תקציב ולהיבטים שונים הנוגעים למערכת השעות.

## השתלמות 1

המורים דנו באופן מפורש בהיבטים מנהליים-טכניים כגון חדרי מעבדה ומחשבים, ציוד להוראה ותקציב לנסיעה מחוץ לבית הספר. השתלמות זו כללה מורים מבית ספר אחד והתרבות הבית ספרית השתקפה הן בדיונים ואף

זוהתה באופן ברור על ידי החוקרות אשר הנחו את ההשתלמות בבית הספר. מרבית המורים לא הופיעו להשתלמות בזמן. אפילו במהלך הרצאה, כאשר המורים המאחרים נכנסו לחדר, החלו שיחות ביניים, תוך התעלמות מצוות ההשתלמות. חלק מהמורים אכלו את ארוחת הצהרים שלהם לאורך ההשתלמות בטענה כי לא היה להם זמן לאכול לאורך היום. בדיונים שהתקיימו בקבוצה, הם הרבו לשוחח על עמיתיהם ועל תלמידיהם וניכר היה, כי באופן סמוי הם מתייחסים למה ניתן ולא ניתן לעשות במסגרת המגבלות של בית הספר שלהם. הרכזת הפדגוגית תפקדה לעיתים כמו "המורה" כאשר ביקשה התייחסות או תשומת לב. רכזת המדעים, שלא השתתפה בהשתלמות, בטענה, שאינה זקוקה לה, אף כי כל צוות המדעים השתתף, נכנסה לגעור במורים. לאורך ההתנסות בלמידת חקר באקולוגיה, אשר התקיימה בשמורת טבע במרחק של כ-15 דקות נסיעה מבית הספר, המורה מירי (כל השמות בדויים לשמירת פרטיות הנחקרים) הרהרה באפשרות של יישום למידת חקר עם תלמידיה בסביבה החוץ כיתתית.

עוד לא מצאתי משהו שאני לא יכולה לעשות בחצר בית הספר. אני מחפשת יתרון לפה...[לשמורת הטבע] כי זה לוגיסטיקה, אני מחפשת את היתרונות של המקום הזה. אפשר לעשות את זה גם בבית הספר.. כי אצלנו [להשיג] אוטובוס זה סיפור גדול, כדי לצאת עם כיתה צריך לשכנע [את הנהלת ב"ס] (מירי, תצפית)

באופן מפורש, נראה היה כי מירי מתייחסת באמירתה להיבט טכני הנוגע לבית הספר בו היא עובדת – לקבל מימון עבור נסיעה באוטובוס. אבל, ניתן לראות כי בין השורות, היא מתייחסת לתרבות הבית ספרית בה היא עובדת ומה מצופה ממנה כמורה המעוניינת לשלב פעילות חוץ כיתתית. באופן סמוי מירי מבטאת תפיסה כי בבית הספר חקר חוץ בית ספרי אינו מקובל.

עדויות נוספות הנוגעות לתרבות הבית ספרית באו לידי ביטוי בהתייחסותם של המשתתפים בהשתלמות 1 למורים החדשים בקבוצה. שניים מתוך שלושת המורים החדשים כמעט שלא השתתפו בדיונים במהלך ההשתלמות, ובהתנסויות החקר הם נמנעו מביצוע של חלק מהפעילויות. במהלך החפירה הארכיאולוגית, תמיר, אחד המורים החדשים, התיישב על סלע לצד אזור החפירה וצפה במתרחש מהצד כאשר המשתתפים, בעיקר נשים, עבדו בחפירות ופינוי סלעים מהשטח. במהלך הדיון בכיתה לאחר החפירה תמיר ציין כי אינו חש שלמידת חקר רלוונטית לגביו וכי אינו חש ביטחון ליישם חקר פתוח: "אני אגיד לכם את האמת, אני כמורה חדש לא מרגיש עדיין בנוח לעשות את זה [חקר] בעצמי" (תמיר, תצפית).

בנוסף, גם המורים המנוסים בקבוצה ציינו כי למידת חקר איננה שיטה המתאימה ליישום על ידי מורים חדשים. הם חיזקו את דבריהם של המורים החדשים ואת חששותיהם על ידי ציון אתגרים אפשריים ומגבלות הנוגעות ליכולות המורה החדש בהתייחס לידע הנדרש ולסמכות שלו בכיתה. דוגמה לכך ניתן לראות בדבריו של דין.

מורה שעכשיו הוא לומד חקר הוא רחב מאוד. ומורה שעומד עכשיו מול תלמיד בשדה ששואל אותו שאלות והוא לא יודע, כי זו הפעם ראשונה שהוא נוגע בחומר. הוא [המורה] יאבד משהו. אפילו אם זה רק אצלו, בסמכות שלו. המורה, ירגיש בזה והתלמידים יגידו בסוף 'הוא לא יודע שום דבר'. אני מדבר על כל פעילות חקר. אלא אם זה פעילות חקר מאוד מצומצמת ויש לך תפריט [מוכן מראש] ואז אני לא הייתי קורא לזה חקר. זה חזרה על ניסוי מסוים, זה לא חקר באמת. זה תפריט. [במקרה הזה] המורה יודע מה צריכה להיות התוצאה והתלמיד יודע מה צריכה להיות התוצאה. והוא [התלמיד] רק שוקל חומר ומערבב אותם אחד עם השני. אבל תהליך החקר ש.. אהה.. מצריך איזה בסיס ידע מאוד ואם אין את זה למורה, אם הוא מאוד חדש ואם אין תנאים (דין, ראיון)

נמצא כי התפיסה הקבוצתית של משתתפי ההשתלמות היא שידע תוכן וידע פדגוגי הינם חיונים על מנת ללמד באמצעות חקר מדעי. בשל כך, הוראה באמצעות למידת חקר נתפסה כלא מתאימה למורים החדשים שלהם, לתפיסת הצוות, חסר הידע הנדרש. בשל תפיסה זו, המורים החדשים לרוב לא נכללו בדיונים הנוגעים לעיצוב תהליך החקר ולא הרבו להשתתף בפעילות במהלך ההשתלמות. החשיבות של ניסיון ההוראה של המורים והביטחון בהקשר להוראה באמצעות חקר מדעי בא לידי ביטוי גם בדבריה של אורי, הרכזת הפדגוגית של בית הספר אשר נכחה בהשתלמות.

זה [חקר] יותר קשה מלעשות דברים פשוטים. זה תלוי בבן אדם [במורה] בכמה הוא ירצה... זה גם לא שיטה מקובלת. גם בלימודים שלנו כמורים לא מלמדים אותנו בשיטת החקר. מלמדים אותנו ברמה של 'תלמדו את החומר תעבירו את החומר'. לצערנו, למרות שעכשיו העולם אחר הוא עכשיו משתנה, זה פחות ממה שהיה בעבר. אבל אצלנו התנאים הבית ספרים לא מאפשרים את זה. ראיתם, לקבל חדר מחשב זה להזמין אותו מראש. אין תנאים, זה לא לפתחיו. מה שכן, יש פה קבוצות שעושות חקר יש פה דברים מעניינים. למשל פיתוח של מכשירים או גילויים כאלו ואחרים לאוכלוסיות מיוחדות. יש את זה, פשוט זה תלוי במורה, תלוי בתמיכה הבית ספרית. (אורי, ראיון)

אורי מתייחסת לשני היבטים הנוגעים להקשר הבית ספרי: לתמיכה ולמשאבים הזמינים בבית הספר. היא מציינת כי למידת החקר תלויה ברצון וביכולת של המורה, לאור התנאים הבית ספריים המוגבלים. כאשר היא מתייחסת למילה "ירצה" היא מתייחסת למידת הנכונות של המורה ליישם חקר, אבל במידה רבה גם ליכולות שלו (מאחר וזה לא נלמד במסגרת הכשרת המורים לטענתה) וכן לניסיון והביטחון שלו לאור העבודה שלדבריה זו "לא שיטה מקובלת".

### השתלמויות 2 ו-3

בשונה מהתפיסה המשותפת והאחידה שהוצגה בהשתלמות 1. בהשתלמויות 2 ו-3 חלק מהמורים ראו בתרבות הבית ספרית ובעמיתיהם דווקא קטליזטורים להצטרפות להשתלמות ולשילוב פדגוגיות חדשות, ביניהן למידת חקר. חלקם אף ציינו כי הם מרגישים כי בית הספר מצפה מהם לשלב פדגוגיה חדשנית בהוראתם. באחת הפגישות, אורית שהצטרפה לבית ספר חדש המיישם למידה מבוססת פרויקטים (PBL) ציינה כי:

אני קצת בהצפה פה כי הבית ספר עובד עם פרויקטים ואני צריכה ללמוד כל פרויקט וזה הרבה... אני מרגישה כמו ספוג כי המנהל נתן לי כמה הערות כי הוא מוסיף ומוסיף. כל דבר שהוא מציע אני מנסה. כל הערה שלו אני ככה אוספת אוספת. אין מה להגיד, בית ספר טוב, מנסים לקדם, זה ממש מורגש (אורית, מפגש פא"פ).

לעומת זאת, מורים אחרים בהשתלמויות 2 ו-3 חשו כי אין די תמיכה בית ספרית בשילוב שיטות הוראה חדשניות מילה למשל, עיצבה תהליך של חקר חוץ כיתתית בשילוב מדע אזרחי. הפרויקט שלה היה חקר מלימודי התואר השני שלה והיא ציפתה כי תהליך החקר שעצבה יבוצע בכל הכיתות בשכבה בה היא לימדה מדעים בחטיבת הביניים. אבל, לאחר שהציגה את התכנית שלה לעמיתיה בבית הספר והספר ולמנהלת בית הספר היא לא קיבלה את התמיכה לה היא ייחלה:

כשתכננו את החקר הייתה פגישה עם כל צוות המדעים והמרכזת... [בשכבה ט'] כל הצוות עושה חקר והעלינו רעיונות איך לעשות את זה [השנה]. בסוף, החלטנו שרק הכיתה המדעית שאני מלמדת [תשתתף בפרויקט]. אז יצא שאני עושה... עושה אז אין לי עזרה מבית הספר. הם עושים את הדברים הרגילים - עובש בלחם כל הדברים שעושים במעבדה... צוות המדעים גדול, איזה שש מורות והן בסוף לא עושות כי חלק בחרו לא לעשות [את הפרוייקט]. המנהלת אמרה שזה לא פייר שחלק יעשו וחלק לא יעשו את העבודה בשטח. אז כולם עושים חקר רגיל והכיתה שלי היא הכיתה המדעית אז אפשר. היא [המנהלת] מפחדת מהורים שיתלוננו למה הם עושים ככה והם עושים ככה. אז יצא שאני עושה הכל. אני עושה באמת הכל.... חלק [מהמורות] רצו. לא כולם.

אבל זה... זה בדור"כ ככה. כשאתה מציע משהו כולם מתלהבים אבל כשמבינים שצריך לעשות קצת יותר, שזה דורש יותר עבודה או מהמערכת אז זה לא יוצא לפועל. (מילה, תצפית)

למרות היעדר התמיכה שמילה הרגישה בהתחלה מהמנהלת ויתר המורות, היא לא התייאשה. היא התייעצה עם המנחות שלה בתואר ועם צוות ההשתלמות ומצאה גורמים בתוך ומחוץ לבית הספר בהם יכלה להיעזר. אחת התומכות בפרוייקט הייתה סגנית המנהלת.

סגנית המנהלת אחראית על הכיתות המדעיות אז היא .. אז רתמתי אותה והיא מאוד התלהבה [מהרעיון]. היא עוזרת לי. עשינו סיור מחוץ לבית הספר בשמורת האירוסים ליד וינגייט ונעשה סיור במוזיאון. כל רעיון שאני זורקת היא מתלהבת ומשתפת פעולה (מילה תצפית)

## יכולות התלמידים

לעיתים קרובות המורים בהשתלמויות דנו והתייחסו ליכולות התלמידים שלהם להשתתף בלמידת חקר. הם דנו ברמת העניין של התלמידים, המיומנויות והיכולות שלהם, הידע הנדרש והתנהגותם. חלק מהמורים רצו להעצים את רמת העניין של התלמידים בלימודים על ידי שילוב פרקטיקות של חקר הנוגעות לחייהם של התלמידים. אך במקביל, מורים רבים הביעו חשש ותהו בנוגע ליכולת של תלמידיהם להשתתף בתהליך הכולל למידת חקר בכלל ובלמידה במסגרת חקר פתוח בפרט.

## השתלמות 1 – תפיסה חסרה deficit view

המורים בהשתלמות 1 הביעו חשש כי תלמידיהם אינם בעלי יכולות מספיקות להשתתפות בחקר פתוח ובעיקר בסביבה החוץ כיתתית. דאגותיהם התמקדו בעיקר בהתנהגות התלמידים ובבעיות משמעת אפשריות. הקטע הקצר המובא להלן הינו חלק משיחה בין דין ומירי אשר התקיימה בעת התנסות חקר חוץ כיתתית בשמורת הטבע בה עובר נחל ובריכות:

דין: תלמיד עלול ליפול למים פה...  
מירי: תלמיד [בודאות] יפול פה למים!  
מנחת ההשתלמות: אני חושבת שאין צורך לדאוג, אנחנו באים לפה הרבה עם תלמידים [כלומר המקום בטוח לסוירים ופעילות]  
מירי: אבל אנחנו (!) מכירים את התלמידים שלנו

דין מניע את השיחה ומציין סכנה אפשרית באזור בו התקיימה הפעילות, ומירי מחזקת את טענתו. כאשר המנחה מנסה להפחית את הדאגה בנוגע לבטיחות המקום, היא מציינת כי תלמידים רבים מסיירים וחוקרים בשמורה וכי אין בכך סיכון, מירי מדגישה כי התלמידים שלהם יוצאי דופן. על ידי שימוש בגוף ראשון רבים "אנחנו" היא מדגישה כי הטיעון משותף לה ולדין, וכי הם (בניגוד למנחה) מכירים את התלמידים שלהם ואת התנהגותם. למרות שהמורים התייחסו באופן מפורש למקום הפעילות, באופן סמוי נראה כי הם אינם סומכים על התנהגות התלמידים שלהם בביצוע למידה בשטח.

דוגמה נוספת לשיחה בין מירי ובין אן בנוגע לשאלות חקר אפשריות:

מירי: לתלמידים אין מצב שתהיה סבלנות ככה [להעלות שאלות חקר]

זה טוב שיש פעילות כזו בבית הספר ואז הם מגיעים לפה ועובדים לא מלמדים. חייבים לזה פעילות קדם... זה צריך להיות מובנה, את צריכה ממש עבודת הכנה. אנחנו היינו ממושמעים, אצל תלמידים זה לא יעבוד. אם זה ילדי קיבוץ שמכירים [את הטבע] אז שיעשו חקר. אבל הילדים שלנו? אן: אז אולי לתת להם רק את הכיף הזה, לצלם [תופעות שהם רואים בטבע] ואז כשנחזור [לבית הספר] יהיה לנו הרבה חומר גלם לעבוד איתו מירי: פעם הייתה הדרכה בגן החיות עם הדפים. אבל אנחנו לא יוצאים יותר. מנחה: אבל אנחנו אומרים, אולי שווה להתנתק מהדפים [בניסיון להתייחס בביקורתיות לדפי עבודה בשדה] מירי: אבל אם לא [יהיו דפי עבודה מובנים] אז עשרים בנות יעשו סלפי. ואם יהיו דפים הם לא יעשו מה שהם רוצים

מירי מתייחסת לאופן בו חקר יכול להיות מיושם לאור התפיסה שלה אודות תלמידיה. היא תוהה האם התלמידים יראו עניין בסביבה הטבעית והאם הם יוכלו להתמודד עם שיטות חקר פתוחות כמו למשל שאלת שאלות. בשל תהיות אלו, מירי מציעה כי החקר צריך להיות מונחה על ידי המורה ועל התלמידים לעבוד בהתאם לדפי עבודה. ניסיון לבקר את השיטה מעלה שוב את הטיעון – "אנחנו מכירים את התלמידים שלנו".

לאחר החקירה החוץ כיתתית, דנו בהשתלמות עם המורים על האופן בו חקר יוכל להיות מיושם עם תלמידיהם. גילה ענתה:

פעם אחת ניסיתי את זה [למידת חקר] היה להם [לתלמידים] מאוד קשה. הם צעירים, הם לא מודעים לחשיבות, לפחות התלמידים שאנחנו מלמדים. אחר כך יש ציון וזה יותר מדבר אליהם. (גילה, תצפית)

לאחר מכן דין הוסיף:

אני חושב שכיתה מדעית וכיתת מופת היה אפשר [להוציא ללמידת חקר חוץ כיתתית]. כל מה שקשור לעבודה עצמית רמת הסקרנות שלהם קרובה ללא קיימת (דון, תצפית)

גילה איננה בטוחה כי תלמידיה יוכלו ללמוד באמצעות חקר מדעי. בתגובה לכך, דין מציע לשלב שיטות למידת חקר בכיתות המצוינות בלבד. בכך נראה כי דין מסכים ואף מחזק את הטענה של גילה בנוגע ליכולות התלמידים בכיתות הרגילות. הוא אף מוסיף בנוגע ליכולת התלמידים ללמוד כלומד עצמאי. בתגובתו, דין מבטא דעה קיימת שלמידה של מיומנויות מורכבות טובה למצטיינים בלבד.

אלו רק מספר דוגמאות לדברי המורים בנוגע לתלמידיהם המעידות על השקפתם על יכולות התלמידים והמוטיבציה שלהם ללמידת חקר. ניתן לראות כי במרבית המקרים המורים חיזקו את טענות עמיתיהם ולא איתגרו אותן. הדיונים לא עסקו באופן בו ניתן לסייע לתלמידים, לעודד אותם או לתמוך בלמידה שלהם אלא התמודדו בקשיים ובאתגרים האפשריים בלמידה זו. רעיונות אשר הועלו על ידי צוות המנחות של ההשתלמות נדחו בטיעון "אנו מכירים את התלמידים שלנו".

השתלמות 2 ו-3 – מתפיסה חסרה לחתירה להצלחה

בדומה להשתלמות 1, חלק מהמורים תהו האם תלמידיהם יוכלו ללמוד באופן מיטבי באמצעות חקר. בתחילת ההשתלמות נשמעו חששות בנוגע ליכולות התלמידים ולרמת העניין שלהם לחקר. אולם לאורך ההשתלמות ובעיקר לאור ההתנסות של המורים כלומדים בפעילויות חקר ובדיונים שהתקיימו לאחר ההתנסויות נראה כי המורים הרהרו

באופן בו ניתן לעצב חקר אשר יענה על האתגרים והחששות שהעלו תחילה. הם דנו בשיטות ובפיגומים אפשריים אשר יוכלו להוות תמיכה לתלמידים במהלך הלמידה.

דוגמה לתהליך זה הוצגה על ידי אלון, מורה למתמטיקה שהשתתף בהשתלמות 3, ברפלקציה הכתובה שהגיש בתום ההשתלמות:

בפעילות החקר הראשונה בגן האקולוגי, הצטרפתי לצוות הטרוגני מבחינת הידע הבוטני/ביולוגי הדרוש למילוי המשימה. לצד שני משתתפים מומחים שזה היה בדיוק תחום המומחיות שלהם ("התלמידים המצטיינים"), היינו אני ועוד שני משתתפים ללא שום ידע מוקדם או ניסיון בתחום ("התלמידים החלשים"). החוויה שחוויתי הייתה סימולציה מצוינת לאיך מרגיש "תלמיד חלש" בכיתה או בקבוצה בה הוא לא מבין מושגים וביטויים שתלמידים אחרים משתמשים בהם, והוא נשאר מאחור ומרגיש חסר תועלת, מה שמוריד את המוטיבציה להתאמץ. התנסות זו חיזקה אצלי את התובנה שחשוב להקדיש תשומת לב להרכב הקבוצות של התלמידים העובדים יחדיו במשימת חקר. (אלון, רפלקציה כתובה)

תובנות דומות, אך בעיקר הדיונים בקבוצות תרמו לשינוי ההשקפות אצל המורים. דוגמה לכך היא המקרה של המורה שירה אשר ממחיש את השינוי בתפיסת המורה את תלמידיה לאורך ההשתלמות. שירה עברה מתפיסה חסרה של התלמידים, להשקפה חלופית, פרודוקטיבית, בה התמקדה בחיפוש אסטרטגיות שייסעו לתלמידים שלה ללמוד באופן עצמאי ופעיל במסגרת חקר. בשאלון המקדים שירה ציינה את חששותיה בנוגע ליכולת התלמידים שלה ללמוד באמצעות חקר. היא חששה כי: "התלמידים יחושו שזורקים אותם למים... הלומדים לא ימצאו עניין בתהליך והעבודה תהיה דלה ולא מעמיקה כפי שאני מדמינת אותה" (שירה, שאלון מקדים). שירה התייחסה הן ליכולות התלמידים והמימוניות שלהם והן לרמת העניין שלהם והמוטיבציה שלהם ללמידה. במהלך הדיונים בהשתלמות היא טענה כי תלמידיה אינם יודעים ללמוד באופן עצמאי וכי לא יוכלו לעמוד במשימה הכוללת חיפוש מידע ועיבודו או בניית טיעונים והצגתם בפני הכיתה. באחד המפגשים פא"פ שירה אמרה:

כיתה יא ממש תלויים בי לעומת כיתות יב'. יב יותר עצמאים. את יכולה לשלוח להם משהו והם יתמודדו איתו. יא אני ממש בוריד שלהם. והם צריכים לפרוש כנפיים. אני רוצה שתהיה גם למידה עצמאית שהיא לא רק למידה למבחן (שירה, תצפית)

למרות ששירה מתארת את תלמידי יב' כבעלי יכולות גבוהות יותר ועצמאיים יותר, בשלב העיצוב היא מחליטה לעצב תהליך חקר דווקא לתלמידי כיתה יא'. לאחר התייעצות עם מנחות ההשתלמות, היא מחליטה לשלב פיגומים שיתמכו בתלמידיה במהלך תהליך החקר. למשל:

בחרתי מערכת עצבים שלא הספקתי שנה שעברה ראיתי שזה מושך אותם שזה מעניין אותם. אני יודעת שזה יכול להמשך גם חודש. אז אם זה כבר מעניין אותם נתן להם ללמוד אותה. אני אאפשר לתלמידים לבחור את הנושא שיעניין אותם - חופש הבחירה פה משמעותי להצלחת תהליך החקר הקרוב לליבם. כמו כן, אאפשר לתלמידים לבחור האם יעבדו עבודה עצמאית, זוגית או בשלוש. (שירה – משימה כתובה).

שירה תכננה בקפידה תוכנית חקר המעודדת את תלמידיה לשאול שאלות בנוגע לנושאים נירולוגיים שהם מצאו מעניינים ולחפש עליהם מידע ממגוון מקורות מהימנים. לאחר מכן, התלמידים למדו באופן עצמאי על המאפיינים והסימפטומים של התסמונות השונות על ידי הצלבת מידע ממקורות מידע שונים כגון שאלונים שבנו והפיצו בקהילה, ספרי לימוד, מאמרים ואף ראיונות עם מומחים בתחום. שירה חילקה את המטלות למשימות קטנות והגדירה קריטריונים להערכה עבור כל שלב, היא וידאה כי המטלות היו ברורות ובהירות. לאחר שסיימה לעצב את החקר,



שירה יישימה את הפרויקט בכיתה יא' לאורך שנת הלימודים. בראיון שנערך לאחר ההשתלמות היא סיכמה את החוויה:

תקשיבי זה כזה כיף והם כאלה מדהימים. וואו וואו. אני מצלמת אותם ושולחת גם להורים, וההורים ישר מעודדים אותם וזה ממש כיף. אני עושה חלק קטן של רפלקציה בסוף של המבחנים. אני שואלת את התלמידים אם 'יש משהו שאתה רוצה לשתף אותי' ואחת הבנות אמרה שזה כיף שאפשר לעשות משהו שהוא לא רק לתוכנית הלימודים וזה גרם לה להתעניין יותר בלימודים... והצינונים טובים, הציון הכי נמוך היה טוב. יש אווירה נעימה בכיתה שהם חוקרים ובעיקר אהבתי את הילדים שאמרו לי מראש שהם מתביישים והם בכל מקרה עשו מאמץ והרמתי להם באופן מיוחד. נתתי להם ללמד במקומי. [ילדה שלא דיברה] השנה עמדה מול כולם והסבירה. היא עשתה לי הכנה מראש [שהיא מתביישת] אבל היא נרגעה ופתאום הרגיש לה נעים לדבר. (שירה, ראיון)

הציטוט לעיל ממחיש את השינוי בהשקפתה של שירה בנוגע לתלמידיה מתחילת ההשתלמות. לאורך תהליך העיצוב, שירה אתגרה את ההשקפה התחלתית שלה שתלמידיה לא יוכלו להשתלב בלמידה עצמאית במסגרת פרויקט חקר. היא הכירה באתגרים שנצבו בפני תלמידיה ולאורך ההשתלמות התייעצה ושתפה את צוות ההשתלמות והירהרה על האופן בו יהיה ניתן להנגיש לתלמידים את החומר הנלמד ולהקנות להם מיומנויות של לומד עצמאי. בסופו של דבר, שירה עיצבה חקר מותאם לתלמידים דבר שסייע להם לגלות עניין והתלהבות בנושאים הנלמדים וגרם לה להתרגש מהוראה באמצעות חקר ומהתהליך שעברו תלמידיה.

### השקפות המורים בנוגע ליישום למידת חקר בכיתותיהם

נמצא כי יש קשר הדוק בין השקפת המורים בנוגע לתלמידיהם, בין השקפתם בנוגע למאפיינים של סביבת עבודתם (ההקשר הבית ספרי שלהם) ובין נכונותם ליישם למידת חקר בכיתותיהם וההחלטות אותן קיבלו במהלך עיצוב תהליך החקר. בנוסף, נמצא כי יש קשר בין האופן בו המורים תפסו את ההקשר הבית ספרי שלהם ובין המידה בה הם התייחסו להיבטים אפיסטמיים של למידת חקר. שאלות כגון האם פעילות החקר צריכה להיות סגורה או פתוחה, ארוכה או קצרת מועד, בעלת אופי ניסויי או המייצגת שיטות אחרות של חקירה מבוססת עדויות נקשרו לרוב לתנאים ולסביבה הבית ספרית.

כפי שצויין קודם לכן, חלק מהמורים ראו את ההקשר הבית ספרי כמגבלה בהקשר של יישום למידת חקר. בהשתלמות 1, המורים התמקדו בקשיים והאתגרים הנוגעים לבית ספרם וציינו כי הם מעדיפים ליישם חקר מונחה וסגור. הציטוט הבא לקוח ממפגש פא"פ, לאחר דיון שנערך בנושא שיטות חקר לא ניסוייות. גילה, אחת המורות בקבוצה, טענה כי חקר צריך להיות ניסויי בלבד וכי הוא צריך לכלול שלבים מובנים וברורים:

המטרה של למידת חקר בבית הספר היא לעבור את הבגרות ואז אחד למיליון [מן התלמידים] יהיה חוקר. אם הוא יזכה בפרס נובל, על מה יבחנו אותו? על פי כללים קבועים [פרוטוקול מחקר]. אז אני לא מבינה מה.. למה.. זה לא שכל בן אדם [יכול לעשות] מה שבא לו... אני למדתי בדרך הזו של המדענים וזה בסדר. אני עשיתי כמו התלמידים וזה לא מנע ממני לפתח חשיבה. זה לא מנע ממני לעשות חקר בתואר הראשון והשני (גילה, תצפית)

ניתן ללמוד הרבה מטיעונה הביקורתי של גילה: ראשית היא מתייחסת למבחנים כמטרת למידת החקר וזוכי פרס נובל כמקבלי הכרה בזכות ניסויים בלבד. בנוסף, היא מציינת כי רק "אחד למיליון" מתלמידיה יהפוך להיות מדען. לבסוף, היא קושרת את הדרישה האדמיניסטרטיבית של בית הספר, להוראה באמצעות חקר לחוויית הלמידה שלה כתלמידיה ולהשקפתה בנוגע ללמידת חקר.

בהשתלמויות 2 ו-3, המורים הדגישו כי התנסויות בלמידת חקר בארכיאולוגיה ואקולוגיה בהן לקחו חלק במהלך ההשתלמות, סייעו להם לחשוב ולהעריך מחדש מהי למידת חקר באופן כללי, וכיצד היא יכולה לבוא לידי ביטוי אצל תלמידיהם בפרט (למשל בדוגמה של אלון). בעקבות הדיונים ושיתוף הפעולה של המורים לאורך ההשתלמות, מרבית המורים שינו את השקפותיהם הראשוניות ועיצבו פעילות חקר שהתאימה לצורכי התלמידים ואף שילבו פדגוגיות חדשות. הילי היא דוגמה טובה לכך.

הילי השתתפה בהשתלמות השלישית עם שני מורים עמיתים מבית הספר שלה. בתחילה, שלושת המורים ציינו כי ניסוי מעבדה הינם שיטת הלימוד המקובלת כלמידת חקר בבית ספרם. במהלך ההשתלמות, המורים היו מעורבים בכל הפעילויות, המטלות, הדיונים ואף שיתפו פעולה עם משתתפים נוספים מבתי ספר אחרים.

בתחילת ההשתלמות, הילי הציגה השקפה מצומצמת של למידת חקר. היא טענה כי חקר מדעי צריך להתבסס על ניסוי מעבדה "אני מעדיפה לבצע תהליך חקר שבו נבדקת השפעת הגורם המשפיע על גורם המושפע" בשאלה אחרת ציינה כי "הייתי בוחרת בסדרת ניסויים שבהם היו משנים את ריכוז הגורם המשפיע" (הילי, שאלון מקדים)

ההתנסות בחפירה הארכאולוגית אפשרה להילי לבחון את השקפתה מחדש. בדיון שנערך לאחר הפעילות בה השתתפה הילי, כלומדת, היא שיתפה את הקבוצה בתחושותיה:

[אני] שלוש עשרה שנה בארץ מלמדת מדעים. השנה היה לי חקר 'במדען ברשת' של מכון דוידסון. זו אפשרות להתבונן על חקר של מדען אחר. אצל תלמידים לומדים על חקר של מדען. הם היו צריכים לאסוף נתונים [ולעבד אותם]. ההשתלמות מאפשרת לי לראות בזה חקר. לפני זה לא ראיתי בזה [באיסוף וניתוח תוכן] שום חקר ועכשיו אני רואה שאפשר למנף את זה לחקר הרבה יותר משמעותי. (הילי, תצפית)

הילי החלה לבחון אפשרויות נוספות, במסגרת למידת חקר, בהן תוכל להשתמש על מנת למנף את תהליך הלמידה של תלמידיה. בסוף ההשתלמות, היא עיצבה תהליך חקר שהתמקד ברעיון של ביומימיקרי. התלמידים נדרשו לחקור ולמצוא פתרונות לבעיות יום יומיות, שהם איתרו, באמצעות בחינה של אסטרטגיות הקיימות בעולם החי או הצומח. התלמידים לא נדרשו לבצע ניסויים מכל סוג, הם בחרו את הנושא והיו שותפים מלאים לחקירה ולעיצוב פתרון לבעיה אותה הגדירו. בנוסף, החקר שעיצבה הילי כלל סיור, שבמהלכו התלמידים יכלו להתפעל מהתופעות בטבע הסובב אותם ובצעו עבודה בקבוצות.

ברפלקציה הכתובה, אותה הגישה הילי בתום ההשתלמות, היא מתארת את השינוי בהשקפתה בנוגע למידה מבוססת חקר.

במהלך פיתוח הפעילויות התחולל בי שינוי בנוגע להגדרת תהליך החקר שהייתה לי עד כה. ההשתלמות אכן גרמה לי לצאת מאזור הנוחות שבו הייתי שרויה כמה שנים. התרגלתי לפעול על פי הנחיותיו של משרד החינוך, הייתי מחפשת תמיד חקר שיש בו גורם תלוי ובלתי תלוי...הקורס הזכיר לי בין היתר שלא קיים סוג אחד של חקר אלא מגוון סוגים שבאים מגישות שונות, ומפתחים אצל התלמידים מיומנויות לא בהכרח דומות. (הילי, רפלקציה)

הילי מציינת כי השקפתה הראשונית בנוגע ללמידת חקר נבעה ממה שנחשב כסטנדרטי ומקובל בבית הספר בו היא מלמדת ועל פי משרד החינוך. בנוסף הילי מציינת כי היא הייתה פתוחה ללמוד על אפשרויות נוספות וכי ההשתלמות חשפה בפניה שיטות נוספות. בהמשך הרפלקציה, הילי גם מציינת מה לדעתה היה הגורם שהביא לשינוי.

[בהשתלמות] ניתן היה להתנסות בתהליכי חקר מגוונים וכך זה הרחיב את תפיסת החקר שהייתה לי לפני כן. המעבר בין למידה לפרקטיקה עודד אותי לחשוב שוב על עקרונות החקר שהיו לי עד כה. הליווי של הצוות ושיתוף הפעולה בין משתתפי הקורס גרם להעצמת הלמידה ולהפנמתה (הילי, רפלקציה)

הילי מתייחסת באופן מפורש להתנסויות בהן השתתפה כלומדת ולדיונים בין המשתתפים בהשתלמות כהיבטים אשר גרמו לערעור השקפתה ההתחלתית ולהרחבתה. היא אף מציינת כי היא מוכנה כעת לשלב שיטות אחרות מאלו הנכללות בתוכנית הלימודים.

לסיכום, ניתן לקבוע כי השקפותיהם הראשוניות של המורים בנוגע ללמידת חקר הושפעו לרוב מתפיסות אופייניות בבית הספר בו לימדו ומהנחיות משרד החינוך, כפי שאלה נתפסות על ידי המורים. לאורך השתלמויות 2 ו-3, הרחיבו המשתתפים את השקפתם בנוגע ללמידת חקר, התייחסו יותר להיבטים אפיסטמיים ואף שילבו אסטרטגיות הוראה חדשניות בעיצוב פעילות חקר אותה הגישו בתום ההשתלמות. הם כללו סיורים ולמידת חקר חוץ כיתתית (כמו בדוגמה של הילי), התייחסו לתופעות סוציו-מדעיות, שילבו ניתוח תוכן (כמו במקרה של שירה), וביססו את הפעילות על נושאים רלוונטיים ומעניינים עבור תלמידיהם (כמו בדוגמה של שירה ומילה).

## מסקנות ודיון

נמצאו שני היבטים מרכזיים בהשקפת המורים בנוגע ללמידת חקר, אליהם המורים התייחסו באופן מפורש וסמוי: היכולות של תלמידיהם וההקשר הבית ספרי. בתחילה, המורים הביעו חששות בנוגע ליכולת של תלמידיהם ללמוד באמצעות חקר. הם הציגו תפיסה חסרה בנוגע ליכולות ולמיומנויות שיש לתלמידיהם, ותהו האם חקר פתוח היא אסטרטגיה מתאימה להוראה בכיתותיהם.

בספרות דנו בעבר בנושא של תפיסה חסרה של מורים את תלמידיהם (deficit model). תפיסת החסר באה לידי ביטוי, בדרך כלל, בהתייחס לשונות בין תלמידיהם, לבני מיעוטים ולתלמידים מעוטי יכולת (Mensah, 2009; Nieto, 2000). נמצא גם, כי מורים מאמינים שמיומנויות חשיבה מסדר גבוה אינן מתאימות לתלמידים שאינם מצטיינים (Zohar & Dori, 2003). הממצאים שלנו מצביעים על כך שלמרות הרפורמות שנעשו בשנים האחרונות בהוראת המדעים, שמטרתן הצבת התלמיד במרכז (Osborne, 2014), השקפה המאופיינת בתפיסת חסר עדיין נפוצה בקרב המורים ופעמים רבות היא הבסיס לקבלת החלטות פדגוגיות. בנוסף, הממצאים שלנו מאירים את העובדה שהחששות של המורים בנוגע לתלמידיהם בהקשר של למידת חקר אינם רק לימודיים. פעמים רבות המורים התייחסו להיבטים נוספים כגון התנהגותם של התלמידים, המוטיבציה וגילוי העניין שלהם בלמידה. מאחר ויכולות כגון 'לומד עצמאי' הינן חלק חשוב בלמידת חקר, תפיסת חסר בנוגע ליכולות התלמיד הינה מכשול משמעותי בעת יישום אסטרטגיית למידה זו.

המורים התייחסו להיבטים היכולים לעודד או לעכב יישום של למידת חקר בהקשר הבית ספרי. נושאים כגון קיומה או היעדרה של תרבות מעודדת חידושים ותמיכה במורה, תנאים פיזיים ומשאבים בית ספריים. מורים רבים ראו ביישום למידת חקר בבית הספר בו לימדו אתגר. מחקרים קודמים הראו כי התנאים הבית ספריים וביניהם תמיכת ההנהלה, יכולים להשפיע במידה רבה על עבודת המורה, על יישום פרקטיקות שנלמדו במסגרת השתלמויות (Furman Shaharabani & Tal, 2017; Peled et al., 2005), על מידת השחיקה של המורה ואף נמצאה כשיקול

בהחלטת מורים האם לפרוש ממקצוע ההוראה.

(Boyd et al., 2011). הממצאים במחקר זה מצביעים על כך שקיים קשר בין תפיסת המורים את ההקשר הבית ספרי שלהם לבין האופן בו הם תופסים למידת חקר בכלל, ואת נכונותם ליישם למידת חקר בכיתותיהם בפרט. בהקשר זה, מצאנו הבדלים בין המורים שהשתתפו בהשתלמויות השונות שנחקרו וכן בתמורות שחלו בהשקפותיהם של המשתתפים לאורך ההשתלמות.

למרות ששלוש ההשתלמויות שנחקרו היו בעלות מטרות ותוכנית זהות, ועל אף שבתחילת ההשתלמות המורים הביעו חששות דומים בשלושת המקרים, ניכר שהיו הבדלים משמעותיים בין השתלמות 1 לבין השתלמויות 2 ו-3. בהשתלמות 1, המורים הביעו, לאורך כל ההשתלמות, חששות בנוגע לתנאים הבית ספריים שלהם ונראה ששררה בבית הספר תרבות שאינה מקדמת למידת חקר ואינה תומכת בה. בהשתלמות זו המורים הביעו באופן חד משמעי העדפה למודל חקר מצומצם סגור ומונחה. כאשר התבקשו לעצב פעילות חקר, הם התקשו להשלים עיצוב של פעילות עבור תלמידיהם אפילו כאשר זו הוגדרה כפעילות סגורה ומצומצמת. בהשתלמויות 2 ו-3, המורים הרהרו ודנו על השקפותיהם עם עמיתים להשתלמות, מבתי ספר שונים ועם צוות המנחות, ומרביתם שינו את השקפותיהם לאורך תקופת ההשתלמות. בתום ההשתלמות ניכר היה כי מרבית המורים התייחסו למספר סוגות של חקר ולהיבטים אפיסטמיים של למידת חקר. הם הרהרו על מטרות הלמידה ועל התאמתן למסגרת בה עבדו ולתלמידיהם והתייחסו גם למאפיינים אינטרדיסציפלינריים של חקר.

החוקרת Loucks-horsley ועמיתיה (2010) התייחסו בספרם למאפיינים הקשריים הנוגעים למורים המשתתפים בהשתלמויות מורים ומשפיעים על עבודתם. לדוגמה, הם מתארים את החשיבות של ביסוס תרבות בית ספרית חזקה, ערכית ותומכת כבסיס לבניית קהילה מקצועית במסגרת השתלמות השמה למטרה שינוי בהוראה. ממצאי המחקר שלנו ברור כי בניגוד להשתלמויות 2 ו-3, תרבות כזו לא נוצרה בהשתלמות 1. המורים לא אתגרו את התפיסות המעכבות של זולתם ותפיסה מורכבת יותר של חקר לא התפתחה.

למרות המאמצים של מנחות ההשתלמות, בהשתלמות 1 הדיונים היו חד ממדיים והתמקדו בעיקר בקשיים ובאתגרים אפשריים. המורים התייחסו להיעדר היכולות של תלמידיהם (לטענתם) ולמחסור במשאבים בית ספריים והתנגדו לרעיון של עיצוב חקר פתוח. האמונות המשותפות לקבוצה והתרבות הקבוצתית שנוצרה, יכולות להסביר במידה רבה את ההתנגדות לשינוי. לאור הקשיים שהועלו, המורים התייחסו בעיקר להיבטים הטכניים של למידת החקר ולא דנו בהיבטים הפדגוגיים או בתרומתה הרחבה להוראת המדעים.

למידה באמצעות חקר מצומצם וסגור לא מאפיינת את העבודה המדעית באופן מהימן ובשל כך לא עומדת בהתאמה למטרות ההוראה בחינוך המדעי (Duschi & Grandy, 2013), לאור תובנה זו, השתלמות 1 הייתה הזדמנות מפוספסת. במקום להשתמש בכוחה של הקבוצה לפיתוח צוות המדעים בבית הספר, נוצר בקבוצה שיח מעגלי שכלל מעגל משוב חיובי (positive feedback loop), שחיקק בעיקר את תפיסת החסר של התלמידים ושל בית הספר. הסבר אפשרי לדפוס שנמצא בהשתלמות 1 נעוץ בעובדה כי השתלמות זו הייתה השתלמות בית-ספרית. הגישה לפיה יש לקיים השתלמויות בית-ספריות נתמכה על ידי Guskey & Sparks (2002) אשר טענו כי השתלמות כזו יכולה לעודד שינוי ואף לשפר תוצאות למידה בקרב התלמידים. אך, הממצאים שלהם הראו כי התנאים הבית ספריים קובעים במידה רבה את הצלחת ההשתלמות. במקרים בהם היה היעדר של תמיכה מההנהלה ו/או שלא הייתה פעילות המשך לאחר ההשתלמות, הסיכוי להצלחת ההשתלמות ירד משמעותית. בדומה לכך, Peled

ושותפיו (2005) מצאו כי מנהלים אשר יזמו שילוב של טכנולוגיה בהוראה או שתמכו במורים שלהם בשילוב טכנולוגיות מסוג זה הצליחו לקדם במידה משמעותית את ההטמעה של שיטות אלו בבית ספרם.

בהשתלמות 1 המורים היו שותפים להשקפה כי עיצוב והוראה של חקר דורשים ידע תוכן וידע פדגוגי שחסר למורים חדשים. מאחר שהקבוצה התאפיינה בתרבות לא תומכת בהקשר של הוראת חקר, סביר שהיה קשה למורים בכלל ולמורים החדשים בפרט להביע דעה שונה או להתנגד לדעה הרווחת. לאור זאת, אנו מאמינות, כי ההשתלמות הבית ספרית לא שירתה את המטרה של קידום הוראת החקר. בהינתן צוות אחד, המורים לא נחשפו למגוון דעות, רעיונות או דוגמאות לתנאים בית ספרים שונים. הם לא יכלו להתרשם ממורים אחרים ומניסיונם או לשמוע על פרויקטים שנעשו במקומות שונים כמו במקרה של ההשתלמויות האחרות.

לאור תובנות אלו, אנו מציעות מספר פיגומים אפשריים היכולים לסייע להתמודד עם האתגרים שבאו לידי ביטוי בהשתלמות 1. ראשית, ניתן היה למנות את המורים הוותיקים כמנטורים או מנחים של המורים החדשים וכך לשנות את התפקיד שמילאו בקבוצה (Darling-Hammond, Hylar, & Gardner, 2017). לו המורים הוותיקים, אשר הובילו את השיח הקבוצתי, היו נושאים באחריות כמחוללי השינוי בקבוצה, יתכן כי השיח הקבוצתי היה משתנה לשיח הבוחן כיצד ניתן לשפר את ההוראה ולחולל שינוי. בספרם, Loucks-horsley ושותפיה (2010) מתארים את החשיבות בהערכה של צורכי המורה והלמידה שלו לא רק לפני ההשתלמות אלא גם במהלכה. יתכן שלו היינו מעריכות מחדש את צרכי המורים ומנתחות את הקשיים שחוו לאורכה של ההשתלמות היינו יכולות, כיוזמות ומנחות ההשתלמות, לבצע שינויים במבנה ומטרות ההשתלמות כך שיתנו מענה טוב יותר לקשיים שעלו במהלכה. למשל, לאפשר למורים לתכנן ולבצע חקר סגור, מובנה ודל משאבים תחילה. דבר שהיה מאפשר להם ליהנות מתחושת הצלחה ורק לאחר מכן לעודד את המורים לחשוב על שילוב של למידת חקר פתוח במסגרת הוראתם. תובנה זו רלוונטית לאור התרבות הייחודית ששררה בהשתלמות 1 וככל הנראה אינה רלוונטית לשתי ההשתלמויות האחרות.

בהשתלמויות 2 ו-3, ההשקפות של המורים בנוגע לתלמידיהם ולבית ספרם התגלו כדינמיות. לאורך ההשתלמות המורים הרהרו ודנו באתגרים הבית ספריים ובחששות שלהם מהוראה באמצעות חקר פתוח. בהנחיית הצוות, מרבית המורים בהשתלמויות אלו עצבו פעילויות מותאמות לתנאים הבית ספריים ולתלמידים שלהם. ממצא זה מחזק את ההבנה כי יש לאפשר למורים לעסוק ולדון לא רק במטרות החקר ובסוגות של חקר (Bybee, 1999; Osborne, 2014), אלא גם לאפשר ולעודד חיבור של הפרקטיקות הללו להקשר הבית ספרי וליכולות של תלמידיהם (Duschl et al., 2007; Loucks-horsley et al., 2010) על מנת שיוכלו לעצב הוראה משמעותית ומותאמת.

המורים ציינו כי הפעילויות החוץ כיתתיות והדיונים לאחריהן סייעו להם לחשוב ולהעריך מחדש כיצד הם יוכלו ליישם את האסטרטגיות הללו בכיתותיהם. מאחר ופעילות החקר בשדה כללה מספר סוגי חקר והמורים השתתפו בהם כלומדים, ניתנה להם ההזדמנות להרהר על היבטים שונים של למידת חקר ולבחון מחדש את חששותיהם. מסקנה זו נתמכת על ידי מחקרים קודמים שדנו בתרומה של התנסויות בחקר של מורים כלומדים על השקפותיהם ואמונותיהם (Rushton, Lotter, & Singer, 2011; Tal et al., 2019).

בהמשך לכך, אנו שואלות מה היה הכוח המניע לשינוי. בניגוד להשתלמות 1, המורים בהשתלמויות 2 ו-3 באו מבתי ספר שונים ובחנו את הן את ההקשר הבית ספרי שלהם והן את זה של חבריהם להשתלמות כצופים חיצוניים. הם שוחחו עם מורים נוספים נחשפו למגוון של מודלים בית ספריים, אוכלוסיות שונות ודעות מגוונות. היו להם הזדמנויות

לצאת מתוך התרבות הבית ספרית בה הם עובדים ביום יום ולהעריך מחדש את האופן בו יוכלו ליישם למידת חקר בעבודתם בהתאם למטרותיהם, לתנאים בהם הם עובדים ומאפייני תלמידיהם.

אנו מסיקות כי השקפות המורים בנוגע ללמידת חקר כרוכות במידה רבה באופן בו הם תופסים את ההקשר הבית ספרי שלהם ואת תלמידיהם, ונמצא כי מודל ההשתלמות שכלל כמה בתי ספר הניב תוצאות טובות יותר בהקשר של שינוי התפיסות של המורים בנוגע להוראת חקר ככלל ובנוגע לנכונותם ליישם חקר בכיתותיהם בפרט. מאחר שנוצרה בקבוצה תרבות של פתיחות ופרודוקטיביות, המורים בחנו את תפיסותיהם הראשוניות מחדש ואף אימצו השקפות חלופיות.

מטרת מחקר זה הייתה לחשוף את השקפות המורים אך גם לבחון באיזו מידה שיתוף הפעולה ביניהם תרם לעיצוב למידת חקר. מסקנתנו היא שהשתלמות, אשר כוללת התנסויות של "מורים כלומדים" במגוון סוגות של חקר ושל "מורים כמעצבים" של פעילויות חקר (Kali et al., 2018) כנראה איננה מספיקה. השקפת המורים בנוגע ללמידת חקר מבוססת במידה רבה על השיח הנוצר ביניהם לבין ההנהלה ולבין העמיתים בתוך ומחוץ לבית הספר. בשל כך, השקפת המורים בנוגע ללמידת חקר קשורה במידה רבה לתנאים הבית ספריים ולמידת התמיכה של הסביבה – בראש ובראשונה זו של עמיתיהם וזו של הנהלת בית הספר.

## רשימת מקורות

- Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 653–680.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., & Granger, E. M. (2009). No silver bullet for inquiry: Making sense of teacher change following an inquiry-based research experience for teachers. *Science Education*, 93(2), 322–360.
- Boyd, D., Grossman, P., Ing, M., Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2011). The influence of school administrators on teacher retention decisions. *American Educational Research Journal*, 48(2), 303–333.
- Bybee, R. (1999). Teaching Science as Inquiry. In Mistrell & Van Vee (Ed.), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (pp. 20–46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).
- Capps, D. K., Crawford, B. A., & Constan, M. A. (2012). A Review of empirical Literature on inquiry professional Development: Alignment with Best Practices and a Critique of the Findings. *Journal of Science Teacher Education*, 23(3), 291–318.
- Christodoulou, A., & Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(10), 1275–1300.
- Crawford, B. A. (2014). From Inquiry to Scientific Practices in the Science Classroom. In *Handbook of Research on Science Education, Volume II* (pp. 515–541). Routledge.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA.
- Dori, Y. J., Tal, R. T., & Peled, Y. (2002). Characteristics of science teachers who incorporate web-based teaching. *Research in Science Education*, 32(4), 511–547.
- Duschl, R. A., & Bybee, R. W. (2014). Planning and carrying out investigations: an entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 12.
- Duschl, R. A., & Grandy, R. E. (2008). *Teaching scientific inquiry: recommendations for research and implementation*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Duschl, R., & Grandy, R. (2013). Two views about explicitly teaching nature of science. *science and Education*, 22(9), 2109–2139.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. (R. A. Duschl, H. A. Schweingruber, & A. W. Shouse, Eds.), *Taking Science to School*. Washington, D.C.: National academies press.
- Fishman, B. J., Marx, R. W., Best, S., & Tal, R. T. (2003). Linking teacher and student learning to improve professional development in systemic reform, 19, 643–658.
- Furman Shaharabani, Y., & Tal, T. (2017). Teachers' practice a decade after an extensive professional development program in science education. *Research in Science Education*, 47(5), 1031–1053.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-

Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329.

Gallagher, J. J. (Ed.). (1991). Interpretative research in science education. In *NARST Monograph*. Manhattan: National Association in Science Teaching.

Guskey, T., & Sparks, D. (2002). Linking professional development to student learning. *educational leadership*, 61(3), 85–87.

Kali, Y., Levy, K.-S., Levin-Peled, R., & Tal, T. (2018). Supporting outdoor inquiry learning (SOIL): Teachers as designers of mobile-assisted seamless learning. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), 1145–1161.

Kali, Y., McKenney, S., & Sagy, O. (2015). Teachers as designers of technology enhanced learning. *Instructional Science*, 43(2), 173–179.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–333). Cambridge: Cambridge Press.

Levy, K. S., Kali, Y., & Tal, T. (2015). Teachers as designers of technology-enhanced outdoor inquiry. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Life Long Learning*, 11, 209–235.

Loucks-horsley, S., Stiles, K. E., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P. W. (2010). Context factors influencing professional development. In *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics* (3rd ed., pp. 79–116). Crows Nest, NSW: McGraw-Hill Education.

McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (2007). Building professional learning communities in high schools: Challenges and promising practices. *Professional Learning Communities: Divergence, Depth, and Dilemmas*, (2007), 151–165.

Mensah, F. M. (2009). Confronting assumptions, biases, and stereotypes in preservice teachers' conceptualizations of science teaching through the use of book club. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(9), 1041–1066.

Nieto, S. (2000). Century Placing Equity Front and Center: Some thoughts on transforming teacher education for a new on behalf of: American Association of Colleges for Teacher Education (AACTE) can be found at: *Journal of Teacher Education Additional services and information for*. *Journal of Teacher Education Citations at NEW JERSEY CITY UNIV On*, 51.

Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177–196.

Peled, Y., Kali, Y., & Dori, Y. J. (2005). Interaction between science teachers and school principals and its influence on technology implementation: A retrospective analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 14(2), 117–121.

Rushton, G. T., Lotter, C., & Singer, J. (2011). Chemistry Teachers' Emerging Expertise in Inquiry Teaching: The Effect of a Professional Development Model on Beliefs and Practice. *Journal of Science Teacher Education*, 22(1), 23–52.

Shawer, S. F. (2010). Classroom-level curriculum development: EFL teachers as curriculum-developers, curriculum-makers and curriculum-transmitters. *Teaching and Teacher Education*.

Supovitz, J., & Turner, H. (2000). The effects of professional development on science teaching practices and classroom culture. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 963–980.

Tal, T., Levin-Peled, R., & Levy, K. S. (2019). Teacher views on inquiry-based learning: the



contribution of diverse experiences in the outdoor environment. *Innovation and Education*, 1(1), 1–17.

Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145–181.

## נספח – תוכנית השתלמות 3 (ההבדלים בין תוכניות ההשתלמות היו קטנים)

### סילבוס הקורס - למידה בדרך החקר

מטרות הקורס:

- להתנסות בחקר ולהרחיב את תפיסת החקר
- לאפיין למידה והוראת חקר (עקרונות עיצוב לחקר)
- לאפיין גורמים תומכים ומעכבים בבית הספר וללמוד להתמודד איתם
- לעצב ולהנחות פעילות חקר בבית הספר
- לחלוק תובנות בקבוצת העמיתים המבוססות על עדויות מההנחיה בכיתה.

דרישות הקורס:

1. נוכחות מלאה - במהלך הלימודים בטכניון ובסורים.
2. השתתפות פעילה.
3. ביצוע והגשת מטלות הקורס. קישור לאתר הקורס יעודכן בהמשך.
4. הגשת העבודה המסכמת - ראו את ההנחיות לכתיבת העבודה בקישור זה.

מרכיבי הציון:

- 30% - הגשת מטלות הקורס (יבוצעו במהלך הקורס).
- 40% - הגשת העבודה המסכמת (תוגש בסיום הקורס).
- 30% - השתתפות פעילה והשלמת מטלת הרפלקציה.

תכנית:

נושאי הלימוד	סיום	התחלה	כותרת הפעילות	יום	תאריך
<ul style="list-style-type: none"> <li>• מאפייני חקר ברמה האפיסטמית והפרוצדורלית (procedural and epistemic) והתאמת חקר לסוגות שונות.</li> <li>• סיור הכנה בגן האקולוגי</li> <li>• תופעות לחקר, שאלת שאלות ועקרונות להנחיית תלמידים</li> </ul>	14:00	9:00	מאפייני החקר		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• חקר בגן האקולוגי (כ-3 שעות) עבודה בצוותים</li> <li>• סיכום החקר בגן האקולוגי</li> <li>• עקרונות חקר בסביבה חוץ כיתתית בכלל ובהלימה לתנאים הבית הספריים בפרט.</li> <li>• דיון בהכנה שנעשתה בבית לחקר הארכיאולוגי</li> </ul>	14:00	9:00	חקר בסביבה חוץ כיתתית		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• חקר ארכיאולוגי באתר: חפירה וסקר.</li> <li>• עבודת המחקר של ארכיאולוג, מאפייני החקר</li> </ul>	14:00	6:30	חקר ארכיאולוגיה		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• תוצרי החקר הארכיאולוגי, ניתוח התנסות החקר בארכיאולוגיה ורפלקציה על התהליך כלומדים.</li> <li>• תובנות ואתגרים מביצוע החקר.</li> <li>• עקרונות עיצוב לחקר בסביבה חוץ כיתתית ושרטוט מסגרת לעיצוב פעילות חקר</li> </ul>	14:00	9:00	עיצוב תהליך חקר		

<ul style="list-style-type: none"> <li>מלומדים למעצבים - פיתוח בצוותים של פעילות חקר בהתאם למרכיבי החקר, לעקרונות ולהתנסויות שנלמדו בקורס ובהתייחס למאפייני הסביבה הבית ספרית.</li> </ul>	14:00	9:00	מורים כמעצבים		
---	-------	------	------------------	--	--

יתרת שעות ההשתלמות יוקדשו למפגשים אישיים וצוותיים לתמיכה בעיצוב והפעלת החקר בכיתות

מטלות הקורס ותוצרים במהלך הקורס ובסיומו:

מתי?	נושא	כותרת המטלה	תיאור המטלה
לפני הקורס	הכנה לקורס	מהות החקר	קריאת חיבורים ומענה לשאלון
		הכנה לחקר בארכיאולוגיה	מהי ארכיאולוגיה, סקר וחפירה היכרות עם אזור החפירה והסקר
במהלך הקורס	אקולוגיה	הכנה לחקר אקולוגי	איסוף תובנות ושאלות חקר בסיור מקדים לחקר האקולוגי
		סיכום חקר אקולוגי	סיכום התובנות והנתונים שנאספו במהלך הסיור האקולוגי
	ארכיאולוגיה	ביצוע חקר ארכיאולוגי	איסוף נתונים וסיווגם
		סיכום חקר ארכיאולוגי	סיכום התובנות והנתונים שנאספו במהלך החקר הארכיאולוגי סיכום תובנות על למידה מבוססת חקר חוץ כיתתית ועל עבודת החוקר
עיצוב החקר	מיפוי הסביבה הבית ספרית	בהתאם למסגרות התאורטיות והפרקטיות שילמדו במהלך הקורס	

שימוש בעקרונות העיצוב ובתבונות מהלמידה ומהניסיון האישי ליצירת מסגרת להוראת חקר	יצירת מסגרת לבניית תהליך חקר		
בניית פעילות חקר מותאמת לתלמידיכם	מטלה מסכמת		בסיום הקורס (עד 40 יום לאחר סיום הקורס)

## רשימת מקורות

- [משדד החינוך והתרבות \(2008\). הטמעת למידת החקר במערכת החינוך בישראל.](#)
- [משדד החינוך הוראה ולמידה בדרך החקר](#)
- גילמור ק. למידת חקר בחינוך מחוננים ומצטיינים. זמין ב:  
<http://gifted.cet.ac.il/ShowItem.aspx?ItemID=4590c58b-b92b-467f-bbc2-5570a8a2f0b2&lang=HEB>
- גילמור ק. מהות המדע, רמות חקר וחקר דינמי. זמין ב:  
<http://gifted.cet.ac.il/CETHandler.ashx?n=CetEntities.FileViewer&i=7b6c26a9-ffd0-426d-b508-19d6c9d151f1&id=49921>
- [ציון מ.- מהות המדע רמות חקר וחקר דינמי- הרצאה מוקלטת](#)
- [אוסף מאמרים בנושא חקר באתר של עמותת מצרף- כדר](#)

Ballantyne, R., & Packer, J. (2009). Introducing a fifth pedagogy: experience-based strategies for facilitating learning in natural environments. *Environmental Education Research*, 15(May), 243–262.

DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting Teachers on Science-focused School Trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6), 685–710.

Duschl, R. A., & Bybee, R. W. (2014). Planning and carrying out investigations: an entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 12. <http://doi.org/10.1186/s40594-014-0012-6>

Krajcik, Joseph, S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–333). Cambridge: Cambridge press.

Lehrer, R., Schauble, L., & Lucas, D. (2008). Supporting development of the epist