

מורים כמעצבים: קידום הצמיחה המקצועית של מורים לשילוב טכנולוגיה בהוראת חקר בסביבה החוץ-כיתתית

טלי טל

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

rtal@technion.ac.il

יעל קלי

אוניברסיטת חיפה

yael.kali@gmail.com

קרן שרה לוי

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

kerenl@campus.technion.ac.il

Teachers as Designers: Promoting Teacher Professional Growth to Advance Technology Integration in Outdoor Inquiry Teaching

Keren Sarah Levy

Technion – Institute of
Technology

Yael Kali

University of Haifa

Tali Tal

Technion – Institute of
Technology

Abstract

Inquiry in the outdoors may promote affective and social outcomes as well as deeper understanding of science concepts. However, teachers face various challenges while implementing this approach. Mobile technologies may provide solutions to some challenges, yet teachers need support to learn to integrate these technologies in their teaching. We developed a unique professional development program that applies a "Teachers-as-Designers" (TaD) approach, in which teachers are engaged in the design of learning materials. We exposed 24 environmental sciences teachers to a technology-supported learning environment which integrates mobile applications to support outdoor inquiry, and involved the teachers in the design of a similar learning environment. This study aims to explore how the TaD approach contributes to teacher professional growth and especially to their abilities to integrate technology in their teaching, particularly in outdoor inquiry teaching. Data sources included: observations, teachers' documented activity in the team websites and nine interviews. Findings indicate that all teachers acquired new knowledge regarding the integration of technology in their teaching, and some showed professional growth as reflected in changes they made in their classroom practice. The potential of the TaD approach to promote teacher growth is discussed.

Keywords: Teachers as Designers, teaching inquiry in the outdoors, mobile learning, TPACK.

תקציר

למידת חקר בסביבה החוץ-כיתתית עשויה לקדם הבנה של עקרונות מדעיים ולתמוך בלמידה בהיבט החברתי והריגושי (affective). אולם, מורים נתקלים באתגרים רבים בעת יישום גישה זו של הוראה. למידה ניידת, הנתמכת בטכנולוגיה, עשויה לספק פתרונות לחלק מהאתגרים הללו, אך יש לתמוך בלמידת המורים כדי לסייע להם לרכוש את הידע הנדרש לשילוב מוצלח של הטכנולוגיה בהוראה. במחקר זה עיצבנו תוכנית ייחודית להשתלמות מורים אשר מיישמת את גישת "מורים כמעצבים", לפיה מערבים מורים בעיצוב חומרי למידה עבור התלמידים שלהם. חשפנו 24 מורים למדעי הסביבה לסביבת למידה נתמכת טכנולוגיה אשר משלבת אפליקציות ניידות לתמיכה בלמידת חקר חוץ-כיתתית, ועירבנו אותם בעיצוב של סביבת למידה דומה משלהם. מטרת המחקר

הינה לבחון כיצד גישת מורים כמעצבים תורמת לצמיחה המקצועית של המורים ובמיוחד ליכולותיהם לשלב את הטכנולוגיה בהוראה בכלל ובהוראת חקר בסביבה החוץ-כיתתית בפרט. מקורות המידע כללו: תצפיות במהלך ההשתלמות, תיעוד אירועי העריכה של המורים באתרים ותשעה ראיונות. הממצאים מראים כי כל המורים רכשו מיומנויות לשילוב הטכנולוגיה בהוראה, וחלקם אף הראה צמיחה מקצועית אשר באה לידי ביטוי בשינויים בפרקטיקה שלהם בכיתה. המאמר דן בפוטנציאל של הגישה של מורים כמעצבים לקידום התפתחותם המקצועית.

מילות מפתח: מורים כמעצבים, הוראת חקר בסביבה חוץ-כיתתית, למידה ניידת, ידע טכנולוגי-פדגוגי-תכני.

מבוא

שילוב של למידת חקר בסביבה החוץ-כיתתית יכול לתמוך בלמידה ברמה הקוגניטיבית, החברתית והריגונית (Rickinson et al., 2004). למשל, למידת חקר בשדה עשויה לתמוך בהעמקת ההבנה של עקרונות אקולוגיים תוך אינטראקציות בין הלומדים והמנחה והגברת ההנאה והעניין ולקדם עמדות חיוביות כלפי הסביבה. אולם, יישום גישת החקר בסביבה החוץ-כיתתית אינו פשוט, והוא דורש מהמורה למלא מגוון תפקידים כמנחה של תהליך חקר ולהתמודד עם האתגרים שמציבה ההוראה מחוץ לכיתה (Tal & Argaman, 2005).

טכנולוגיה בכלל וטכנולוגיה ניידת בפרט, עשויות לסייע למורים בהתמודדות עם חלק מהאתגרים הללו. למשל, הבניית תהליך החקר באמצעות מתן תמיכה ללומד בהתאם לשלב בו נמצא במסגרת אתר אינטרנט (De Jong, 2006) עשויה להפחית מהעומס המוטל על המורה כמנחה. תמיכה כזו, המכונה "פיגומים", כוללת, בין השאר, מתן הנחיות במקום ובזמן בו הן נדרשות, כלים לארגון נתונים וכלים לתמיכה בלמידה שיתופית (Kali & Linn, 2007). טכנולוגיה ניידת עשויה לתמוך בחקר אף מחוץ לכותלי הכיתה (Sharple, Taylor & Vavoula, 2007). אחד האתגרים בהוראה מסוג זה הוא אופן שילובה בתוכנית הלימודים וקישורה לפעילויות הנעשות בכיתה. שילוב טכנולוגיה ניידת, בנוסף לתמיכה בתהליך החקר, עשוי לסייע ביצירת הקישור בין סביבות הלמידה השונות – בית, כיתה וחוץ, ובכך לתמוך בחיבור הפעילויות לכדי מערך אחד שלם (Kali, Sagy, Kuflik, Mogilevsky & Maayan-Fanar, in press).

למרות היתרונות הרבים של הטכנולוגיה לקידום הוראת החקר החוץ-כיתתית, אף מורים המנוסים בהוראת חקר, אינם בוודאות בעלי הידע הנדרש לשלב את הטכנולוגיה לקידום מטרות ההוראה. שימוש בטכנולוגיות לקידום הוראה דורש ידע ייחודי הכולל את השילוב של שלושה סוגי ידע: ידע תוכן, ידע פדגוגי וידע טכנולוגי, כאשר ישנה חשיבות רבה לשילובים של סוגי הידע כגון ידע טכנולוגי-פדגוגי (TPK). השילוב של שלושת סוגי הידע יוצר ידע מסוג חדש המכונה TPACK – Technological Pedagogical and Content Knowledge (Koehler & Mishra, 2005). השתלמות מורים בגישה של "מורים כמעצבים" (Teachers-as-Designers) (Kali & McKenney, 2012) יכולה להוות סביבה המזמנת את הפיתוח של ידע זה (Koehler & Mishra, 2005). מחקרים הראו כי יישום הגישה, בה מורים עוסקים בפיתוח של חומרי למידה, תורם להתפתחותם המקצועית, ואף לשיפור הפרקטיקה בכיתה תוך שילוב של חומרי הלמידה שפותחו (Voogt et al., 2011). לתיאור ולמעקב אחר תהליכי ההתפתחות והצמיחה הייחודיים של מורים, Clarke ו-Hollingsworth (2002) מציעים מודל המתאר ארבעה מרחבים בהם יכול להתרחש שינוי: אחד חיצוני – מקור חיצוני למידע ולגירוי (כגון השתלמות מורים), ושלושה פנימיים: א) המרחב האישי – ידע, אמונות ועמדות, ב) מרחב הפרקטיקה – התנסויות מקצועיות ו-ג) מרחב ההשלכות – תוצרים בעקבות התנסות מקצועית הנתפסים כמשמעותיים בעיני המורים. תהליך ההתפתחות של המורה כולל "רצפי שינוי" המורכבים מצירוף של שני שינויים לפחות, המתווכים בתהליכי הפעלה או רפלקציה. רצפי שינוי הנמשכים לאורך זמן מהווים "רשתות צמיחה", ומשקפים תהליך של צמיחה מקצועית.

המחקר הנוכחי בוחן את התרומה של גישת "מורים כמעצבים" לצמיחה המקצועית של המורים והפרקטיקה שלהם בהקשר שטרם נחקר – קידום הוראת חקר חוץ-כיתתית, המשלבת סביבת למידה מתוקשבת וטכנולוגיה ניידת. במסגרת ההשתלמות, שפותחה במחקר, המורים מעצבים ומפתחים סביבת למידה הכוללת אתר אינטרנט ואפליקציות ניידות. המחקר עוקב אחר השינויים שעוברים המורים והשינויים בפרקטיקה שלהם בעקבות העיסוק בעיצוב סביבות למידה נתמכות טכנולוגיה.

העיצוב

המחקר בוצע במסגרת השתלמות מורים שכללה שלושה מפגשים פנים-אל-פנים ומפגש וירטואלי אחד שנערכו לאורך תקופה של תשעה שבועות. פעילויות ההשתלמות שרוכזו באתר מלווה עוצבו במטרה לתמוך במורים כמעצבים של סביבת למידה, ולכן הפעילויות באתר אורגנו בהתאם לשלושת השלבים הבאים:

א. מורים כלומדים – התנסות בסביבת הלמידה אשר נועדה לתמוך בלמידת חקר חוץ-כיתתית. התנסות זו כללה הכנה לפעילות חקר בגן בוטני, חקר בגן וחשיפה לפעילות מסכמת הכוללת ניתוח נתונים ורפלקציה.

ב. מורים מעצבים – סדנה בה המורים עוסקים בעיצוב שיתופי (בצוותים) של סביבת למידה דומה עבור תלמידיהם. הסדנה עסקה ביישום של שלושה סוגי ידע – תוכן, פדגוגיה וטכנולוגיה – ובאופן שילובם. בשלב ראשון, המורים עסקו בפיתוח רעיוני של מטרות התוכן והנושא אותו הם מעוניינים שתלמידיהם יחקרו (תוכן). לאחר מכן המורים תכננו את מאפייני הפעילויות בהם ישתתפו התלמידים (תוכן-פדגוגיה). לבסוף המורים למדו כיצד להשתמש בטכנולוגיה כעורכים (טכנולוגיה), ועיצבו את סביבת הלמידה הטכנולוגית כך שתתמוך במטרות התוכן ומאפייני הפעילויות (תוכן-פדגוגיה-טכנולוגיה).

ג. מורים מנחים – התנסות בהנחיית עמיתים של חקר בסביבה החוץ-כיתתית באמצעות סביבת הלמידה שפותחה, ומתן/קבלה של משוב הדדי על ההפעלה.

לתמיכה בשלושת שלבי ההשתלמות, הכיל האתר הנחיות, מסמכים שיתופיים ומשאבים נוספים (ראה איור 1). לדוגמה, לתמיכה בעיצוב ופיתוח של סביבת הלמידה על ידי המורים, כל צוות קיבל הרשאת עריכה ל"אתר-צוות". אתר זה נבנה כמודל של אתר חקר אשר היווה "שלד", ושימש את הצוותים כדוגמא וכבסיס לעריכה והתאמה בהתאם לפעילויות שפיתחו.



איור 1. תיאור סכמתי של מאפייני אתר ההשתלמות והאופן בו תמך בשלבים השונים: מורים כלומדים, מורים מעצבים ומורים מנחים

מלבד האתר, שילבה סביבת הלמידה בה התנסו המורים כלומדים (ושכמותה עיצבו עבור תלמידיהם) גם שתי אפליקציות ניידות: טפסי Google לאיסוף נתונים בשטח ו-Tumblr, רשת חברתית, לתיעוד התהליך באמצעות צילום ושיתוף. אפליקציות אלו נבחרו בעקבות מחקר חלוץ שבחן את נוחות השימוש בהן (לוי, טל וקלי, 2013).

שאלות המחקר

כדי לבחון את תרומת גישת "מורים כמעצבים" לצמיחה המקצועית של המורים נוסחו השאלות הבאות:

1. מהי מידת המעורבות של המורים בעיצוב ובהתאמה של אתר הצוות?
2. על אילו שינויים (כגון בידע ובפרקטיקה) מדווחים המורים, וכיצד ניתן לאפיין את תהליכי השינוי?
3. מה ההבדלים בין המורים בהתייחס לשינויים עליהם הם מדווחים, וכיצד ניתן להסביר את השינויים הללו לאור מעורבותם בעיצוב ובהתאמת אתר הצוות?

מתודולוגיה

מחקר זה מהווה הפעלה (איטרציה) ראשונה של מחקר עיצוב. מחקר עיצוב מבוסס על סבבים של עיצוב-הפעלה-הערכה המובילים לעידון העיצוב במקביל לבחינה של שאלות תאורטיות בהקשר ולתרומה לתיאוריה העוסקת בלמידה והוראה (Barab & Squire, 2004).

משתתפים, כלים ומקורות מידע

במחקר זה נטלו חלק 24 מורים אשר השתתפו בהשתלמות למורים מובילים למדעי הסביבה. מקורות המידע כללו:

- א. תצפיות שנערכו בזמן מפגשי ההשתלמות.
- ב. מספר אירועי העריכה של המורים באתרי הצוותים כפי שמתועד ב"פעילות שבוצעה לאחרונה באתר" באתרי גוגל. תיעוד זה כולל פעולות עריכה משמעותיות כגון שינוי והוספה של תכנים, קישורים, תמונות ושאלות ועריכות פחות משמעותיות כגון הוספת פיסוק. לכל מורה שערך, תועדו אירועי עריכה משני הסוגים.
- ג. ראיונות עומק עם תשעה מהמורים שבוצעו תוך חודש מסיום ההשתלמות ונמשכו 45 דקות בממוצע. במהלך הראיונות המורים נשאלו: אלו דברים חדשים למדו בהשתלמות, כיצד לדעתם ניתן לשלב את הטכנולוגיה לקידום הוראת החקר החוץ-כיתתית, והאם וכיצד ישתנה האופן בו הם ישלבו את הטכנולוגיה בהוראתם בעתיד.

הראיונות תומללו, והתמלילים נותחו באמצעות המודל לצמיחה מקצועית של מורים (Clarke & Hollingsworth, 2002) שתואר לעיל. באמצעות המודל זיהינו את השינויים שעברו המורים במהלך התפתחותם המקצועית בעקבות ההשתלמות במרחבי השינוי הפנימיים, ואפיינו את תהליכי השינוי על פי תהליכי רפלקציה והפעלה.

ממצאים

התצפיות מעידות על כך שכל המורים השתתפו בפעילויות הפיתוח במהלך מפגשי ההשתלמות כחלק מההתנסויות המקצועיות (מרחב הפרקטיקה). אולם, מתוך תיעוד מספר אירועי העריכה של המורים באתרים עולה כי מידת מעורבות המורים בפיתוח האתר משתנה, החל ממעורבות גבוהה (מעל 20 אירועי עריכה), דרך מעורבות נמוכה (עד חמישה אירועי עריכה) ועד להיעדר מעורבות (טבלה 1). לא נצפה הבדל בניתוח בין העורכים המעורבים במידה גבוהה בעריכה לבין העורכים המעורבים במידה בינונית, ולכן הם אוחדו לרמה אחת של מעורבות.

טבלה 1. מידת המעורבות בעריכה של אתרי הצוותים ושינויים עליהם דיווחו המורים במרחבים השונים לפי Clarke ו-Hollingsworth (2002)

שם (בדוי)	מידת מעורבות בעריכה	שינויים מדווחים						
		במרחב הפרקטיקה*			במרחב האישי			
		בהשתלמות	בתכנון	בבית הספר	אמונות ועמדות	ידע		
				TPACK	TPK	TK		
סאמה	גבוהה	5	1	17	6	4	2	8
מיכאל	0	1	0	0	2	18	4	0
אביבית	גבוהה	2	2	1	1	8	2	0
מלכה	גבוהה	4	2	1	5	6	2	0
נורה	גבוהה	1	2	2	11	12	2	9
ניהאל	נמוכה	4	2	0	8	6	4	0
מאדי	נמוכה	1	0	0	7	8	1	0
אלון	0	1	2	2	5	16	2	0
עדי	גבוהה	3	0	6	4	12	2	5

*TK – ידע טכנולוגי, TPK – ידע טכנולוגי-פדגוגי ו-TPACK – ידע טכנולוגי-פדגוגי-תכני המספרים מייצגים את מספר ההיגדים השונים עבור כל קטגוריה כפי שבאו לידי ביטוי בתמלילי הראיונות.

רצפי שינוי ורשתות צמיחה

כפי שיפורט בהמשך, תשעת המורים דיווחו בראיון על שינויים שעברו במהלך ההשתלמות (טבלה 1). כולם העידו על שינויים שניתן היה לסווגם הן כשינויים במרחב האישי (ידע אמונות ועמדות) והן כשינויים במרחב הפרקטיקה (כהתנסויות מקצועיות במהלך ההשתלמות). שלוש מורות אף דיווחו על שינויים במרחב ההשלכות בעקבות ההוראה בכיתה ובעקבות הפעלת העמיתים במסגרת התוכנית.

שינויים במרחב האישי התרחשו בידע ובעמדות. למשל, כל תשעת המורים ידעו להצביע על יתרונות הכלים שנלמדו במהלך ההשתלמות להוראה בכלל ולהוראת חקר בסביבה החוץ-כיתתית בפרט (ידע טכנולוגי-פדגוגי). לדוגמה, אלון הסביר כיצד הוא תופש את הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיה לקידום למידה חוץ-כיתתית: *"[התלמידים] שותפים... הם עובדים, הם איתי, הם לא רק יושבים ומקשיבים לי, הם בעצמם חוקרים, הם עצמם מגיבים, הם עצמם רושמים, מעלים את הנתונים, מוסיפים, מצלמים... הם יותר פעילים. וזה משנה את כל העבודה הזאת בחוץ...".* כמו כן המורים העידו על עצמם כי הם יודעים כיצד לערוך את הסביבות הטכנולוגיות בהם התנסו (ידע טכנולוגי). לעומת זאת, בהתייחסם ליכולותיהם בעריכת האתר (ידע טכנולוגי), מיכאל, מאדי ואלון חשו שהן מוגבלות, וטענו שהסיבה לכך היא מחסור בהתנסות במהלך מפגשי ההשתלמות או היעדרות ממפגש (גם תיעוד אירועי העריכה שלהם באתר מעידה על מעורבות נמוכה או אפסית). בנוסף, שישה מהמורים תיארו בפירוט פעילויות המשלבות טכנולוגיה שפותחו או יפותחו בהמשך, אשר שיקפו את ידע ה-TPACK שלהם. שינויים בעמדות ובאמונות באו לידי ביטוי בתחושת המסוגלות העצמית ובכוונות לשילוב עתידי של הטכנולוגיה בהוראה. מהראיונות של שישה מהמורים עולה כי תחושת המסוגלות העצמית והביטחון העצמי שלהם לשלב טכנולוגיה עלתה, וכל המרואיינים העידו על כוונותיהם לשלב את הטכנולוגיה בעתיד בהוראה בכיתה. למשל, נורה תיארה: *"אני כן למדתי... ככה יש לי יותר ביטחון עצמי להשתמש בזה. אני מכירה [את הכלים], אבל לא השתמשתי באמת. היו לי פחדים. אבל עכשיו לא. לא כמו שהייתי לפני מפגשי ההשתלמות".*

שינויים במרחב הפרקטיקה באו לידי ביטוי ב: (א) התנסויות בפיתוח ועיצוב במהלך ההשתלמות, (ב) תיאור מפורט של פעילות עתידית (x-תיאור של שילוב הכלים הטכנולוגיים בפרקטיקה בבית-הספר. עדי סיפרה, למשל: *"ביקשתי מכל תלמיד להכין [מסמך גוגל], ולשתף אותי... הם התחילו לשתף אותי במסמכי גוגל שלהם. יש לי קבוצה אחת שכותבים את כל העבודה שלהם שם, ושולחים לי ואני מעירה להם שם, ואחרים זה רק לגבי הטבלאות [גיליון שיתופי] שיש להם... אני יכולה להיכנס להציץ כל פעם בטבלאות שלהם...".*

שינויים במרחב ההשלכות באו לידי ביטוי בתוצרים אשר נתפשו כמשמעותיים על ידי המורים לאחר הפעלה באמצעות הכלים הטכנולוגיים שעוצבו. תוצרים אלו כללו: תובנות לגבי איכות המרכיבים בפעילות שפותחה (כגון מרכיבים הדורשים שיפור), מאפיינים פדגוגיים של הלמידה (כגון למידה שיתופית) ותגובות רגשיות של התלמידים (כגון התלהבות). נורה, לדוגמה, תיארה את תגובת תלמידיה לאחר ששילבה טכנולוגיה בפעילות חוץ-כיתתית: *"היום פניתי לתלמידים וביקשתי מהם לספר לי איך היה אתמול. כולם מרוצים מאוד, וכולם הרגישו שהם השתתפו [בפעילות]".*

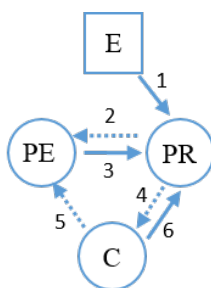
כאמור, על פי המודל לצמיחה מקצועית (Clarke & Hollingsworth, 2002) רצפי שינוי משקפים את תהליך ההתפתחות המקצועית של המורים, כאשר רצפי שינוי הנשמרים לאורך זמן מהווים רשתות צמיחה המעידות על צמיחה מקצועית. ניתוח רצפי השינוי העולים מתוך הראיונות מצביע על מגוון רצפים כאשר הבולטים שבהם הם: (א) תהליכים רפלקטיביים הנובעים מההשתתפות בהשתלמות (המרחב החיצוני) ומשפיעים על המרחב האישי (32% מכלל הרצפים שהתקבלו). (ב) תהליכים רפלקטיביים הנובעים מההתנסויות המקצועיות (מרחב הפרקטיקה), ומשפיעים על המרחב האישי (24%). (ג) תהליכי הפעלה הנובעים משינוי במרחב האישי ומשפיעים על מרחב הפרקטיקה (20%). דוגמאות לניתוח הרצפים מופיעות בטבלה 2.

טבלה 2. דוגמאות לניתוח היגדים מהראיונות על פי רצפי שינוי

רצף השינוי	תיאור התהליך	דוגמה
רפלקציה מהמרחב החיצוני (E) למרחב האישי (PE)	רכישת ידע ושינוי באמונות ובעמדות בעקבות ההשתלמות	שינוי בידע הטכנולוגי, ובידע הטכנולוגי-פדגוגי : "מורה בבית ספר אמרה לי" 'יואיי כל הכלים של גוגל הם כל כך נהדרים, ואפשר לעשות ככה, ואפשר לעשות ככה'. עכשיו, זה לא שפיניתי לעצמי זמן ואמרתי : 'טוב עכשיו אני אכנס בזה, ואני אלמד את הכלים של גוגל'. לא עשיתי את זה מיוזמתי. וזה ההשתלמות.. אחד הדברים שהיו בהשתלמות זה גם אפשרות לאופציות שקיימות באינטרנט במחשב שלא הייתי מודעת להן עד הסוף" (מלכה).
רפלקציה ממרחב הפרקטיקה (PR) למרחב האישי (PE)	רכישת ידע ושינוי באמונות ובעמדות בעקבות ההתנסויות המקצועיות במהלך ההשתלמות ואחריה	שינוי בתחושת המסוגלות העצמית בעקבות ההתנסות המקצועית : "זאת פעם ראשונה שאני משתמשת בגוגל דרייב [כעורכת], שאני גם עושה [יוצרת] את הטופס הזה [טופס גוגל]. היו שולחים לנו את הטופס הזה עד עכשיו, זה היה נראה לי דבר מאוד גדול עלי. ועכשיו אני חושבת שקל לי לעשות את זה" (ניהאל).
הפעלה מהמרחב האישי (PE) למרחב הפרקטיקה (PR)	יישום ידע חדש בפרקטיקה ושינוי בעמדות ובאמונות המשפיע על הפרקטיקה	יישום ידע טכנולוגי-פדגוגי בהוראה בכיתה : "באתי אחרי המפגש השני, ואמרתי לתלמידים : 'יאללה את התוצאות אתם כותבים בגוגל דוקס'... ידעתי גוגל דוקס לפני זה. השתמשתי בו בעבר. אבל אף פעם לא הפעלתי תלמידים עם זה" (עדן).

* שינויים במרחב הפרקטיקה הוגדרו כך כאשר המראיינים התייחסו באופן ישיר להתנסויות המקצועיות שלהם. התייחסות כללית ל"השתלמות" הוגדרה כשינוי במרחב החיצוני.

שישה מורים הראו רשתות צמיחה המעידות על תהליכי שינוי הנשמרים לטווח ארוך. אלו תיארו כיצד ההשתלמות גרמה להם להרחיב את הידע שלהם באמצעות ההתנסות בפרקטיקה, והעידו על שינויים אשר נמשכים גם בפרקטיקה שלהם בבית-הספר. רשת הצמיחה המקצועית של סמא, למשל, מתוארת באיור 2.



איור 2. רשת הצמיחה של סמא. E – המרחב החיצוני, PE – המרחב האישי, PR – מרחב הפרקטיקה, C – מרחב השלכות. חיצים רציפים מייצגים תהליכי הפעלה, וחיצים מקווקוים מייצגים תהליכי רפלקציה

במהלך הריאיון תיארה סמא כיצד בעקבות העיסוק בפיתוח בהשתלמות למדה לערוך מסמכי גוגל ואתרי גוגל (שינוי במרחב האישי), ויצרה לתלמידיה אתר המכיל מצגות שיתופיות (שינוי בפרקטיקה). מצגות אלו אפשרו לה לעקוב אחר התלמידים ולהבחין בלמידה שיתופית באמצעות דיונים שערכו כחלק מהתהליך (שינוי במרחב ההשלכות) ואף לתת להם משוב מעצב (שינוי בפרקטיקה): "התלמידים יודעים שאני עוקבת אחריהם, מה הם עושים... אני מסתכלת, אומרת

להם: 'זה בסדר', 'לא בסדר', את יודעת שהם עובדים ביחד, ואני רואה שכל התלמידים עובדים באותו זמן. זה משהו מאוד יפה".

דין ומסקנות

בתכנון המחקר ציינו שהמורים ירחיבו את הידע שלהם, וישנו את כוונותיהם לגבי שילוב הטכנולוגיה בהוראה. בעקבות ההתערבות הקצרה של ההשתלמות, בנוסף לשינויים בידע ובכוונות, המורים דיווחו על שינויים בפועל בפרקטיקה בכיתה שהובילו למעורבות מוגברת של התלמידים ולמידה שיתופית בכיתה ומחוצה לה.

מעורבות המורים בעיצוב תרמה לפיתוח הידע הטכנולוגי שלהם, ואף תרמה לידע הפדגוגי-טכנולוגי. המורים, שחלקם הגיעו עם תחושת מסוגלות נמוכה ביחס ליכולת הפיתוח הטכנולוגי שלהם, הכירו ביתרונות הכלים הטכנולוגיים לקידום ההוראה, וחשו שהם מסוגלים לפתח כלים טכנולוגיים עבור תלמידיהם. מורים אחדים הראו אף כיצד הם מיישמים את ידע ה-TPACK שרכשו כשעיצבו פעילויות חדשות כחלק מהשינוי בפרקטיקה. הפעילויות הללו הדגימו יישום של הידע גם למטרות שונות מאלו אשר להן נחשפו בהשתלמות, ובאופן המקדם את הלמידה השיתופית. צמיחה מקצועית של מורים, על פי Clarke ו-Hollingsworth (2002) מוגדרת כרצפי שינוי הנשמרים לאורך זמן. הממצאים אכן הראו רשתות צמיחה של מורים אשר באו לידי ביטוי בהמשך שילוב הטכנולוגיה בהוראה שלהם בכיתה או בעבודה עם עמיתים אף חודשים לאחר סיום ההשתלמות. לעומת זאת, מורים אשר מעורבותם בפיתוח הייתה נמוכה, לא חשו ביטחון ביכולותיהם כעורכים, ולא יישמו בכיתה את הידע החדש שרכשו. מורים אלו לא הפגינו צמיחה מקצועית. ניתוח רצפי השינוי הראה עוד כי מרכיב ההתנסויות המקצועיות היה משמעותי בתהליך ההתפתחות המקצועית של המורים. נוסף על ההתנסות בעיצוב, המורים הדגישו גם את ההתנסות בהנחיית העמיתים כחשובה להערכת תוצר העיצוב ועידונו.

בדומה למדווח במחקרים קודמים (e.g., Voogt et al., 2011), ממצאי המחקר מצביעים על תרומת ההתנסות בעיצוב, העומדת בלב גישת "מורים כמעצבים", להתפתחות ולצמיחה המקצועית של המורים. המחקר הראה כיצד גישה זו עשויה לתמוך במורים בהתמודדותם עם האתגרים הכרוכים בשילוב הטכנולוגיה בהוראה בכלל ובהוראת חקר חוץ-כיתתית בפרט, ואף לקדם שילוב משמעותי של הטכנולוגיה בפרקטיקה שלהם. יחד עם זאת, המחקר הנוכחי התבסס על דיווחי המורים, ולכן בהמשך ננתח את תוצרי המורים ונמשיך לעקוב אחר התפתחותם. יש צורך במחקר נוסף כדי לבחון את הפוטנציאל של גישת מורים כמעצבים לקידום למידת תלמידים, אולם הממצאים של המחקר הנוכחי מצביעים כי כיוון זה טומן בחובו הבטחה גדולה.

מקורות

לוי, קי, טל, טי וקלי, יי (2013). תמיכה בלמידת חקר חוץ-כיתתית באמצעות טכנולוגיה ניידת. הוועידה השנתית למדע וסביבה, רחובות, ישראל.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.

Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.

De Jong, T. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312(5773), 532-533.

Kali, Y., & Linn, M. C. (2007). Technology-enhanced support strategies for inquiry learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. J. G. V Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (Vol. 3rd, pp. 145-161). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kali, Y., & McKenney, S. (2012). Teachers as designers of technology enhanced learning. In *A pre-conference workshop of the International Conference of the Learning Sciences (ICLS)*. Sydney.

Kali, Y., Sagy, O., Kuflik, T., Mogilevsky, O., & Maayan-Fanar, E. (in press). Harnessing technology for promoting undergraduate art education: A novel model that streamlines learning between classroom, museum and home. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. Slough: National Foundation for Educational Research and King's College London.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2007). A theory of learning for the mobile age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (Eds.), *The Sage Handbook of Elearning Research* (pp. 221-247). London: Sage.
- Tal, R. T., & Argaman, S. (2005). Characteristics and difficulties of teachers who mentor environmental inquiry projects. *Research in Science Education*, 35(4), 363-394.
- Voogt, J., Westbroek, H., Handelzalts, A., Walraven, A., McKenney, S., Pieters, J., & de Vries, B. (2011). Teacher learning in collaborative curriculum design. *Teaching and Teacher Education*, 27(8), 1235-1244.