

פיתוח חדשנות טכנולוגית-פדגוגית בקרב מרצים במכינות לחינוך: אתגר בלתי-פוסק

אולין גולדשטיין, מيري שינפלד

תקציר

המחקר המתואר להלן בדק בכליים מסוימים את השינויים שהלכו בין שנת 2008 לנתון 2013 בשילוב תקשוב בהוראה באربع מכינות לחינוך בישראל. בסבב הראשון של איסוף נתוני המחקר השתתפו 267 מרצים, ובסבב השני השתתפו 322 מרצים. הנתונים נאספו באמצעות מיולי שאלון שבחן דרכים לשילוב תקשוב בהוראה, תכונות אישיות (עמדות, מיזומניות תקשוב, אימוץ חדשנות) ותנאים במכינות (תשתיות וציוד, מתן תמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית למרצים). ממצאי המחקר מעידים על עלייה ניכרת בהיקף של שימוש תקשוב בהוראה (בעיקר דרכים המחזקות את ההוראה המסורתית) ובהכשרה להוראה, על עמדות חייבות יותר של המרצים באשר לשילוב תקשוב בהוראה ועל שיפור בחלוקת מהתנאים במכינות אשר נחוצים להוראה מתקשבת. נמצא כי הגורם המשמעותי ביותר על שימוש תקשוב בהוראה הוא מיזומניות התקשוב של המרצים; שני גורמים נוספים הם המשפיעים בענשוואה זה הם יחסם של המרצים לשילוב תקשוב בהוראה והתמיכה הפדגוגית במרצים. האתגר העומד בפני מכינות לחינוך הוא לפתח חדשנות פדגוגית "مبוססת תקשוב" של סגל ההוראה בהן.

מילות מפתח: הכשרת מורים להוראה מתקשבת, סגל המכינות, סטודנטים להוראה, שימוש
תקשוב בהוראה ובלמידה.

מבוא

התפתחות טכנולוגיות המידע במהלך העשורים האחרונים גרמה לשינויים מהותיים בכל תחומי החיים. שינוי אלה הציבו אתגרים גם למערכות חינוך בעולם כולו. המודל הפדגוגי ששירות את מערכות החינוך בתקופות הקודמות התמקד בפיתוח ידע מוצק של התלמידים בתחום דעת; ידע זה נדרש להוות בסיס לרכישת מקצוע מסויים. העידן הנוכחי מתאפיין בהפצת נרחבת של מידע, כמו גם בחידושי מידע רבים ובהתיישנותם המהירה של חידושים אלה. עידן זה גוברת הדרישת ל"מיזומניות המאה ה-21": התמצאות בשפע של מידע תוך כדי יכולת לזהות את אינוטו ומהימנותו, שימוש במידע ובמשאבים לצרכים מסוימים, רכישת מיזומניות חקר ויכולת לפתרור בעיות מורכבות, חשיבה ביקורתית, כישורי יצירה ויזמות, עבודה צוות וקיים תקשורת בערזצים אלקטרוניים מגוונים (Bishop, 2009).

פיתוח מילויים אליהם אצל התלמידים מצרי שינויים במודל הפגוגי הקודם, מודל המתאפיין ב"הוראה ממוקדת תוכן" ובתפיסה המורה כמקור הידע. גישה פדגוגית שתאפשר פיתוח של מילויים אליהם המאה ה-21 צריכה להתמקד בצורכי התלמידים ולעצב למידה משמעותית עבורם. למידה משמעותית מתאפיינת בכמה עקרונות: למידה פעילה; גיבוש תובנות בעקבות התנסויות בפועל; יכולות למידה וקישורן לידע קודם; מכוניות עצמית למידה ותכנים של תהליך הלמידה; למידה של תכנים אוטנטיים אשר לוונטיים למצוינים ולביאות בחיה יום-יום; למידה משותפת ותקשורת עם עמיתים (Howland, Jonassen, & Marra, 2012). לטכנולוגיות מידע ותקשורת (ICT: Information and Communications Technology) יש תפקיד חשוב בהשגת המטרות הפגוגיות האלו, משום שהן מאפשרות גישה לידע, לסייעות למידה מגוונת ולתקשורת בין מורים, תלמידים וקהילות עמיתים בבית הספר ומהוצה לו. סביבות מתוקשות מהוות גם במה ליצירות של התלמידים ולהפצת תוצרי הלמידה לקהל רחוב.

מדיניות רבות מנסות להתאים את יודי מערכת החינוך בהן לדרישות של עידן המידע. לשם כך הן משלקיות משבבים רבים בהצטיידות ובכשרות עובדי ההוראה לטפח חדשנות פדגוגית (Brečko, Kampylis, & Punie, 2014; Kozma, 2011). "ישום הרפורמות מהיבר את המורים לשנות את התפיסה הפגוגית שלהם: במקום הגישה הרווחת אשר רואה במורה את מקור הידע, עליהם לאמץ גישה המתמקדת בצורכי הלומד ובפיתוח תהליכי למידה. לפי רוג'רס (Rogers, 2003), חדשנות היא "רענון, פרקטיקה או אובייקט הנתפסים מחדש על ידי הפרט או על ידי יחידה אחרת". חדשנות פדגוגית ממשעה שינוי של הפרקטיקה הקיימת: שינוי בגישה החינוכית (התמקדות בצורכי הלומד בניגוד לגישה של "מורה במרכז"), שינוי בתכנון תכנית הלימודים ובמימושה, שינוי בדרך ההוראה וההערכה, שינוי בחומר הלמידה ובסביבות ההוראה (Cohen & Ball, 2007). חדשנות טכנולוגית של המורים מתחבطة בידע ובמיומנויות שלהם להשתמש בכלים ובסביבות למידה מגוונות אשר התפתחו בעקבות פריחתן של טכנולוגיות מידע ותקשורות. חדשנות פדגוגית-טכנולוגית "נוונת פתרונות פדגוגיים התומכים במעבר מגישה פדגוגית מסורתית לגישה המכוננת לקידום תהליכי למידה ממוקדי תלמיד וكونסטורקטיביסטים [...]" שבסופו של דבר מפתחים מיומנויות למידה לאורך החיים" (Nachmias, Mioduser, & Forkosh-Baruch, 2008). יש לציין שחדשנות פדגוגית התפתחה בעבר וכיולה להתפתח בעtid לא קשור לתקשוב. חדשנות טכנולוגית אינה מביאה בהכרח לחידושים פדגוגית, אלא מספקת אמצעים למורה - הסוכן האמתי של חדשנות פדגוגית (ברנדס, 2006; 2012). אולם על מנת לפתח חדשנות פדגוגית-טכנולוגית, על המורה לאמץ תקופה חדשה חדשנות טכנולוגית.

שינוי הגישה הפגוגית ואימוץ חדשנות טכנולוגית אינם דבר פשוט עבור מורים (Ponticelli, 2003). הם מצרים עצמם למידה מואצת, ואילו נטייתם הטבעית של מורים רבים היא להישאר באזורי הנוחות" שלהם ולדבוק בדרך ההוראה אשר פיתחו במהלך הקריירה (גולדשטיין ואחרים, 2012; מגן נגר, רותם, ענבל שמיר ודין, 2014). חסם מהותי יותר בהקשר זה הוא מערכת האמונה של המורים ותפיסתם את המושגים "למידה" ו"הוראה". האמונה והתפיסות האלו

"משמעות" מידע חדש ומתקיימות אותו למבנה הידע הנוכחי (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010), ובדרך זו משפיעות על בחירתו של המורה אם ללמידה ועל החלטותיו שלו בתום תהליך הלמידה. מורה המאמין בחשיבותו של שימוש תקשוב בהוראה נוטה לעשות זאת, ואילו מורה שאינו רואה תועלת בשילוב תקשוב בהוראה נוטה להימנע לכך.

אחד העורוצים לצירוף מורים המגלים חשיבות פדגוגיות-טכנולוגיות למערכת החינוך הוא התכניות להכשרת מורים. הדור החדש של הסטודנטים אשר לומדים במכינות לחינוך גידל בעידן המידע, ולכן יוצר עבورو לאם' חדשנות טכנולוגית וליישמה בהוראה. סטודנטים אלה אין ניסיון מקצועי קודם בהוראה אשר "מקבע" אותם לדרכי הוראה מסורתיות ומקשה להמיר את הידע המקצועי הקודם בידע חדש. אולם אף שהסטודנטים המגיעים למכינות לחינוך מכירים סביבות טכנולוגיות ובקיאים בשימוש בכלים טכנולוגיים, הם זוקקים לידע מקצועי בנושא של שימוש הכלים הללו בהוראה בדרך אשר תקדם "פדגוגיה ממוקדת תלמיד". על המכינות לחינוך לספק תנאים אשר מאפשרים לטפח מורים בעלי ידע וМОומחות בתחום של שימוש תקשוב בהוראה ובחינוך. מטרה נוספת של המכינות לחינוך היא להכשיר בוגרים שיהיו סוכני שינוי בבית ספר, ובמקרים רבים אלו אין מעודדות שימוש מושכל של תקשוב בהוראה (משכית, 2010; Ertmer, 2010; Ottenbreit-Leftwich, & 2010). הנורמות הללו עלולות לחייבת מהירות את התשובה ואת היוזמה של מורים חדשים ליישם רעיונות חדשניים. על מנת להcin את הסטודנטים למציאות זו יש לפתח אצלם כישורי מנהיגות ומיומנויות של הובלת תהליכי שינוי בבית ספר.

השגת שתי המטרות האלו מחייבת את חברי הסגל במכינות לחינוך לאמץ חדשנות פדגוגית-טכנולוגית ולהיות מiomנים בדריכי ההוראה שלה (Bai & Ertmer, 2008). עליהם להכיר היטב את הסביבות הטכנולוגיות ואת הכלים הטכנולוגיים ולדעת לשלב אותם באופן מושכל בהוראה ובהדריכה הפדגוגית. לשם כך נדרש מהם לרכוש ידע חדש. שולמן (Shulman, 1986) הגידר את הידע הנדרש לכל מורה כ الثالוב בין שלושה תחומיים: ידע בתחום הדעת, ידע בפדגוגיה כללית וידע פדגוגי ייחודי של הוראת תחום דעת מסוים. על בסיס ההגדרה של שולמן פיתחו מישרה וקוהלר (Mishra & Koehler, 2006) מודל המכונה "ידע תוכן פדגוגי-טכנולוגי" (TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge) סובי ידע הנדרשים מהמורה בעידן טכנולוגיות המידע: שלושה סוגים ידע - ידע תוכן, ידע פדגוגי וידע תוכן פדגוגי - זהים אלה שהגדיר שולמן; וארבעה סוגים ידע נוספים: ידע טכנולוגי - ידעת השימוש באמצעים טכנולוגיים; ידע תוכן טכנולוגי - ידעת תרומה של הטכנולוגיה להתרפות תחומי הדעת; ידע פדגוגי-טכנולוגי - ידעת הדרכים לשילוב טכנולוגיה בהוראה; וידע תוכן פדגוגי-טכנולוגי - ידעת הדרכים לשילוב טכנולוגיה בהוראת תחומי דעת מסוים. המודל מדגיש שלא דיק בידע טכנולוגי, והמורה צריך להבין או לפתח פדגוגיה מתוקשבת ייחודית הרלוונטית לתחומי ההוראה שלו. פיתוח ידע תוכן פדגוגי-טכנולוגי הוא אתגר כפול עבור המרצים: תחילתה הם צריכים לרכוש ידע טכנולוגי, ולאחר מכן עליהם לפתח פדגוגיה המשלבת טכנולוגיה באופן מושכל בתחום הדעת שלהם מלמדים. תהליך הפיתוח של חדשנות

פדגוגית-טכנולוגית מתקיים בשלבים. בשלבים הראשונים של התהליך על המרצים לאמץ חדשנות טכנולוגית בעבודתם.

אימוץ חדשנות טכנולוגית

אימוץ חדשנות טכנולוגית אינו דבר פשוט עבור מורים. במחקריהם רבים נמצאו קשיים וחסמים בתחום זה הנובעים מהתכונות הпедagogיות של מורים, מהעדיף מינימיות תקשורת ומחוסר בתמייה טכנית, פדגוגית ומנהלית (גולדשטיין ואחרים, 2003; Surry, 2012; Liu, 2011; Rogers, 2012). לפי מודל CBAM (Concerns-Based Adoption Model) (Lewis, Yohn, & Vance, 2012) של הול והורד (Hall & Hord, 1987), אימוץ חדשנות טכנולוגית הוא תהליך מורכב הכלול שבעה שלבים: (א) אי-שימוש בחידושים טכנולוגיים; (ב) סקרנות באשר לחידשות טכנולוגית; (ג) למידה של כלים טכנולוגיים חדשים; (ד) שימוש פשיטני בחידשות טכנולוגית (כמו למשל הצגת מצגת ממוחשבת או מתן תרגילים מתוקשבים); (ה) שימוש שגרתי בחידשות טכנולוגית לחיזוק דרכי הוראה מסורתיות (כמו למשל העלתה חומרים ל"אתר מלאוה קורס" או ניהול הגשת המשימות ומtan ציונים בסביבה ממוחשבת [מערכת לניהול למידה]); (ו) שיתוף פעולה עם עמיתים בפיתוח רעיונות לחידושים בהוראה (כמו למשל השתתפות בצוותי פיתוח מתוקשבים או בסדנאות לפיתוח חשיבה יצירתי); (ז) שימוש יצירתי וחדני בטכנולוגיה בהוראה (כמו למשל שימוש במציאות רבודה, חקר, למידה מבוססת מקום, יצירה בעולםות וירטואליים). המשך שלבים הראשונים במודל CBAM מתראים את התהליך האימוץ של חדשנות טכנולוגית, ורק בשני השלבים האחרונים של התהליך המורים מיישמים חדשנות פדגוגית-טכנולוגית. יש לציין כי לא כל המורים מאמצים בהכרח חדשנות פדגוגית-טכנולוגית.

קיימות שונות רבה בין אנשים באימוץ חדשנות. רוג'רס (Rogers, 2003) סיוג את האוכלוסייה לחמש קבוצות לפי המסוגלות לאמץ חדשנות: חלוצים (2.5%), מאמצים מקדים (13.5%), הרוב המאמץ (34%), הרוב המאוחר לאםץ (34%) ומשתהים (16%). החלוצים הם הראשונים לאמץ את החדשנות, והם אינםחושים מסקונים מڪווים וחברתיים. לעומת זאת המשתהים מתנגדים החדשנות וחוששים להסתכן, וכך הם האחראים לאמץ אותה (אם בכלל).

חלוצים ומאמצים מקדים נלהבים לאמץ חדשנות טכנולוגית. הם מתאפיינים במוטיבציה פנימית לשינוי ובנכונות לישם רעיונות חדשים ולחזור שיטות הוראה חדשות. לא נדרשים מאמצים רבים כדי לעודד מרצים כאלה לשלב תקשורת ודרך שימוש חדשנות בטכנולוגיה בעבודתם. את האנשים המשתייכים לרוב המאוחר מטענים שיקולים פרוגמטיים: הם רוצים להיות בטוחים שהחדשנות מועילה, ורק אז מאמצים אותה. סיפור הצלחה ועדויות על יתרונות מעשיים שאימוץ חדשנות מעניק, עשויים להגבר את המוטיבציה שלהם לעשות זאת. הרוב המאוחר לאמץ כולל אנשים המפרקפים בתורות השינוי, ולפיכך אינם גוטים לאמץ חדשנות. הם יאמצו חדשנות אחרי מרבית האנשים ובעקבות תחוותם כי "אין להם כבר ברירה" אם למשל השימוש ב"אתר מלאוה קורס" נכלל בעבודתם השגרתית של מרצים, מרצים המשתייכים לקבוצה זו יחושו כי "אין להם ברירה אחרת" וינהגו באופן דומה). על מנת להניע מרצים כאלה

לאמץ חדשנות נדרשות אסטרטגיות מגוונות: הצעת תמריצים כספים, מתן קידום אקדמי ומנהלי, יצירת חזדנות למידה (לרובות חיבור המורים להשתתף בסדנאות ומתן תמריצים שיגבירו את המוטיבציה להשתתף בסדנאות), תמייה טכנולוגית וпедagogית, הפקת מידע על אודוט שיטות עבודה מוצלחות של עמיתים. אנשים המשתייכים לקבוצת המשתתפים מתאפיינים בשמרנות גבוהה, בספקנות ובהתנגדות לשינויים וחידושים. גורמים אשר יכולם להשפיע על מורים אלה הם לחץ של עמיתים לעבודה שכבר אימצו את החדשנות, קביעות נוהלים המחייבים שימוש בטכנולוגיה (כמו למשל חיבור המורים להזין את ציוני הסטודנטים למסד נתונים מרכזי) ולהזדמנותם.

עמדות חיוביות של מורים באשר לשילוב תקשוב בהוראה הן גורם משמעותי המעודד שילוב כזה בהוראות (Bai & Ertmer, 2008). עמדות אלו נגוראות מתפיסה הטכנולוגית כגורם המוביל שינוי תרבותי-חברתי בעולם, מראית התועלת שבטכנולוגיה למקרה ההוראה, מקלט השימוש בטכנולוגיה לצורכי העבודה היום-יוםית וממידת ההשकעה הנדרשת ללמידה הנושא (Jebeile & Reeve, 2003; Kale & Goh, 2014; Rogers, 2003). עמדות חיוביות באשר לשילוב תקשוב בהוראה הן תנאי חיוני לשילוב כזה, אך איןנן תנאי מספיק. בהתחשב על תאורית ההתנהלות המתוכננת (TPB: Theory of Planned Behavior) ציינו טאו וטאן (Teo & Tan, 2012) שכוננות המורים לשילוב תקשוב בהוראה מושפעות מהנורמות הקיימות בסביבתם (אם למשל אלה שהמורה מכבד ומעיריך את דעתם - מפקח, עמיתים, תלמידים - מאמינים כי שילוב תקשוב בהוראה חשוב), כמו גם מתחושת המסؤولות שלהם לבצע את הפעולה (כך למשל מורים המؤمنים בשימוש בתקשוב חשיםمسؤولות עצמית גבוהה לשילוב בהוראות).

גורמים המשפיעים על אימוץ חדשנות טכנולוגיות במוסדות חינוך
נוסף על הנטיות האישיות של חברי הסגל, אימוץ חדשנות טכנולוגית במוסדות חינוך מותנה גם בקיומם של תנאים המאפשרים זאת (Esterhuizen, Blignaut, & Ellis, 2013; Surry et al., 2012). (Surry et al., 2012) זיהו שבעה גורמים המשפיעים על אימוץ חדשנות טכנולוגית סרי ואחרים (Sari et al., 2012) זיהו שבעה גורמים המשפיעים על אימוץ חדשנות טכנולוגית במוסדות חינוך (מודל RIPPLES): תקציבים, תשתיות (ציוד, תוכנות, גישה לרשות האינטראקטיבית), מדיניות (חזון המוסד החינוכי, תכנית השינוי היוזם, מנהיגות), אנשיים (תפיסותיהם הפדגוגיות, עמדותיהם באשר לשילוב תקשוב בהוראה, המוטיבציה שלהם ללמידה מיזמנויות חדשות, מיזמנויות תקשוב), למידה (תפיסת חשיבותה של החדשנות הטכנולוגית בהשגת מטרות חינוכיות של המוסד; באיזו מידה הטכנולוגיות "משרתות" את תכנית הלימודים של הסטודנטים), הרכבה (מעקב אחר תהליכי שינוי, זיהוי גורמים מקדים ומעכבים) ותמייה (טכנית, פדגוגית ומנהלית).

מהסקירה שלעיל עולה כי שילוב תקשוב בהוראה במוסדות חינוך מושפע מהמאפיינים האישיים של חברי הסגל (עמדות כליליות, מיזמנויות תקשוב, השלב שהם נמצאים בו בתחום אימוץ החדשנות), כמו גם מקיומם של תנאים במוסד החינוכי המאפשרים למש את כוונות המורים לשילוב תקשוב בהוראה (נורמות, תשתיות, תמייה טכנית, פדגוגית ומנהלית). המסקנה המושגית של המחבר נשענת על ההנחה זו.

הקשר המחקר

תמונה המצב בנוסא של שילוב תקשוב בהוראת חברי הסגל במכילות לחינוך בישראל נבדקה במחקר קודם של רשות עמית' מחקר במכון מופ"ת¹ (גולדשטיין ואחרים, 2012). אותו המחקר נערך בשנים 2008-2010, והשתתפו בו חברי סגל מאربع מכללות מתקדמות בתחום התקשוב. מצאי המחקר עסקו בארכעה רבדים: מדיניות משרד החינוך, תהליכי הטמעת התקשוב במכילה, שילוב תקשוב בהוראת חברי הסגל והכשרה הסטודנטים להוראה מתוקשבת. המחקר הצבע על "מגמת עצירה" בתחום התקציביים והקוריקולריים של הטמעת התקשוב במכילות. כמו כן נמצא כי הכשרת הסטודנטים להוראה מתוקשבת לקתה בחסר: כשלושה רביעים מהסטודנטים סיימו את לימודיהם במכילה בלי להתנסות בהוראה מתוקשבת. אחת הסיבות לכך הייתה שמדריכים פדגוגיים רבים לא עסקו בהכשרה להוראה מתוקשבת. חברי הסגל גילו עמדות חיוביות בזעג לשילוב תקשוב בהוראה, ורבים מהם שילבו תקשוב בהוראותם. עם זאת, מרביתם שילבו תקשוב באופן המחזק את דרכי ההוראה המסורתית (כמו למשל הדגמה והמחשה או ניהול הגשת העבודות של הסטודנטים באמצעות דיגיטליים); רק חברי סגל מעטים שילבו תקשוב בהוראותם בדריכים המקדמות את מינומניות המאה ה-21 (חקר, פתרון בעיות מורכבות, יצירה אינטלקטואלית וקובוצתית, למידה שיתופית). לפי מצאי המחקר, המכללות סייפו למורים ולסטודנטים את התנאים הבסיסיים הנחוצים לשילוב תקשוב בהוראה (תמייה טכנית וпедagogית, נגישות למחשבים ולאינטרנט), אך לא העניקו למורים תמייה מנהלית מספקת (עידוד באמצעות תרגיזים ותגמולים). מורים רבים דיווחו כי הקשיי העיקרי עבורם היה הצורך להשקיע זמן רב בשילוב תקשוב בהוראה בלי לקבל תמייה הולמת.

בשנת 2010 הופעלה התכנית הלאומית להתקנת מערכות החינוך למאה ה-21, ובעקבותיה החלה להיות מיושמת "התכנית להתקנת המכללות לחינוך למאה ה-21". תכנית זו התמקדה בהכשרת הסטודנטים לפתח חדשות פדגוגית, כמו גם בשיפור יכולתם להוביל צוותי מורים בבית הספר לשילוב ביעילות תקשוב בהוראה ובעובודה (רימון, 2012). יישום התכנית מחייב שיפור מהותי בתשתיות ובציוד הטכנולוגי של המכללות, פיתוח מקצועם של סגל ההוראה במכללות ושינויים בתכנית הלימודים של הסטודנטים. תהליך היישום היה הדרגתי וארך שלוש שנים - בכל שנה הצטרפו לתכנית הלאומית שליש מהמכילות לחינוך (משרד החינוך קבע באילו מהמכילות יחל יישום התכנית בשנה הראשונה, באילו מהן בשנה השנייה ובאיזה מהן בשנה השלישית). קבלת מענק התכנית חייבה הגשת תוכנות "ישום מכללות". בשנה הראשונה לישום התכנית הלאומית (תשע"ג) השתתפו תשע מכללות לחינוך ב"פערמה הראשונה" של התכנית; מכללות אלו היו המתקדמות ביותר באותה העת בתחום של הטמעת התקשוב. שמונה מתחשע המכללות הללו השתתפו במחקר השני של רשות עמית' מחקר במכון מופ"ת.

¹ החוקרים השתיכו לכמה מכללות ועבדו יחדיו במסגרת פעילותם בראשות המחקר במכון מופ"ת.

מетодולוגיה

המחקר הנוכחי מתמקד בהערכת השינויים אשר חלו בשילוב תקשוב בהוראה באربع מכלילות בתקופה שבין 2008 (השנה שנאספו בה הנתונים למחקר הקודם. ממצאי הממחקר זהה מופיעים אצל גולדשטיין ואחרים, 2012) ל-2013 (שנת היישום הראשונה של התכנית הלאומית במכילות לחינוך).

שאלות המחקר

1. כיצד השתנו עמדות ומימוניות של חברי הסגל בהקשר של שילוב תקשוב בהוראה?
2. אילו שינויים חלו בהיקף ובדרכי השימוש של תקשוב בהוראה ובהכשרה להוראה מותקשבת בקרב חברי הסגל?
3. כיצד השתנתה התפלגות המרצים לפי שלבי האימוץ של חדשנות טכנולוגית לצורכי הוראה?
4. אילו שינויים חלו בעדויות המרצים על קיומם במכילה של התנאים הנחוצים להוראה מותקשבת?
5. מה הם הגורמים המניבאים את שילוב התקשוב בהוראת קורסים?

שיטת המחקר

המחקר נערך בגישה הכמותית. מסד הנתונים הרחב בגישה זו מאפשר לקבל תמונה מצב של הנושא הנחקר, כמו גם להסיק מסקנות באשר לקשרי הגומלין בין גורמים ולהקליל אוטן.

המשתתפים

במחקר הנוכחי השתתפו חברי סגל מאربع מכלילות לחינוך - שלוש מכלילות במרכז הארץ ומכללה אחת בדרומה. יש לציין שמכילות אלו נחשבות לモתקדמות יותר בתחום התקשוב מאשר מכלילות אחרות, ולפיכך הן אין מייצגות את הגיון בין המכלילות ברמת התקשוב ובמאפיינים אחרים (כמו למשל מספר הסטודנטים הלומדים בהן). על מנת לבטא את הגיון הקיים בין חברי הסגל באربع המכלילות שהשתתפו במחקר, נשלח שאלון מחקר לכל חברי הסגל בהן. 267 מרצים מילאו את השאלה בשנת 2008 ו-322 מרצים מילאו אותה בשנת 2013 (בחמישית מכלל המרצים בשלוש מכלילות גדיות וכשליש מכלילה קטנה יותר).

בשני סבבי איסוף הנתונים כ-80% מהמשתתפים היו נשים וכ-20% היו גברים. שני שלישים מהמרצים שהשתתפו במחקר עבדו במכילה במשך למעלה מחמש שנים, והיקף עבודתם במכילה של כ-80% מהמרצים היה גדול משליש משורה. 95% מהמרצים שהשתתפו במחקר למדו באחת או יותר מרבע תכניות הכשרה עיקריות: חינוך לגיל הרך (30%), חינוך לבית ספר יסודי (40%), חינוך לבית ספר על-יסודי (37%) וחינוך מיוחד (26%). שאר המשתתפים במחקר למדו בתכניות לתואר שני בלבד או בהשתלמויות. ניתוח שהתבסס על מבחן "хи בריבוע" (5%) למדדו בתכניות לתואר שני בלבד או בהשתלמויות. ניתוח שהתבסס על מבחן "хи בריבוע"

(²) לבודיקת התפלגות המדגם לפי השתייכות לתכנית הכרה, הצביע על הבדלים מובהקים בין שני הסבבים של איסוף הנתונים רק בתכנית ההכרה לחינוך מיוחד: בסבב הראשון של איסוף הנתונים (ב-2008) 36% מה משתתפים היו מרצים בתכנית לחינוך מיוחד, ואילו בסבב השני (ב-2013) רק 17% מה משתתפים היו מרצים בתכנית זו. אולם מחצית מהמרצים האלה לימדו גם בתכניות הכרה אחרות, ולכן ההבדל הזה לא השפיע מהותית על התפלגות המדגם לפי תכניות הכרה בשני הסבבים של איסוף הנתונים. בשנת 2008 עסקו בהדרגה פדגוגיות 32.7% מה משתתפים, ואילו בשנת 2013 עסקו בכך 41% מה משתתפים.

אשר למידת ההיענות של מרצים לבקשת מהם למלא את השאלון, הרי דומה כי אפשר לשער ששיעור ההיענות של מרצים הבקאים בתקשוב היה גבוה משיעור ההיענות של מרצים הבקאים פחות בתחום זה. כפי שצוין לעיל, המכילות אשר השתתפו במחקר אין מייצגות את כלל המכילות לחינוך, אלא את המכילות שנחשבו למתקדמות בהטמעת תקשוב. ממצאי המחקר מייצגים אפוא מרצים שאורייניטם בתקשוב גבוהה משל כל המרצים במכילות לחינוך. כיוון שהמשיבים מילאו את השאלון בעילום שם, לא התאפשר להבדיל בין הסבבים אשר נבעו מישוניים טבעיות בהרכבת של אוכלוסייה המרצים (פרישה למלאות של מרצים, ה策טרופות של מרצים חדשים בעלי "פרוfil" אחר וכן הלאה).

כלי המחקר

שאלון המחקר מבוסס על השאלון שפותח במחקר הקודם ונשען על אותה מסגרת תאורטית (גולדשטיין ואחרים, 2012). לפי מסגרת תאורטית זו, שילוב תקשוב בהוראה של מרצים ובהדרכה, פדגוגיתמושפע ממאפיינים אישיים של המרצים (עמדות כליליות באשר לשילוב תקשוב בהוראה, מיזומניות תקשוב, השלב שהמרצים נמצאים בו בתהליך האימוץ של חדשנות טכנולוגית) ומגורמים סביבתיים הקיימים במכללה (תשתיות וציוד, תמייהה טכנית, פדגוגית ומנהלית בשילוב תקשוב בהוראה, קבלת עידוד ותמייה מראשי ייחדות ומהנהלת המכללה). הגרסה המקורית של השאלון כללה 24 שאלות: שמונה שאלות עסקו בנתוני הרקע של המשיבים; 13 שאלות בחנו היבטים של שילוב תקשוב בהוראה ובהדרכה פדגוגית (משימות מתוקשות בקורסים, המקור ליזומות של המרצים לפתח "אתר מלאוה קורס" ולהשתמש בו, דיווחי המרצים על השלב שהם נמצאים בו באימוץ החדשנות הטכנולוגית, קשיי המרצים בשילוב תקשוב בהוראות), של מיזומניות השימוש בתקשוב ושל עמדות המרצים באשר לשילוב תקשוב בהוראה; שאלה אחת בדקה את קיומם של תנאים במכללה אשר נחוצים לשילוב תקשוב בהוראה; שאלה מחשבים למרצים ולסטודנטים, מתן תמייהה טכנית, קיום סדנאות, תמייהה פדגוגית, עידוד של ראשי ייחדות ושל הנהלה, מתן תمارיצים); שתי שאלות פתוחות נועדו לאוסף נתונים על אודוטה השפעת שילוב תקשוב בהוראה על דפוסי ההוראה וההערכה של המרצים.

את תקופות התוכן של השאלות בדקנו מומחים בתחום של שילוב תקשוב במכללות לחינוך (חמשה ראשי תחומי תקשוב במכללות ושישה חוקרים). בהירות ודיוק הניסוח נבדקו באמצעות חלוקת השאלון ל-15 מרכיבים מהמכילות שהשתתפו במחקר. מהימנות השאלות כוללו כמה

היגדים נבדקה באמצעות מדידת העקבות הפנימית (אלפא של קרובנבר). התוקף המתכנס של השאלון נבדק באמצעות ניתוח גורמים בשאלות המכילות כמה היגדים וחישוב מתחאים בין ממציעי היגדים הנכללים בגורמים אלה, וזאת תוך כדי השוואתם לערכי הטיענות של ההיגדים בכל גורם. בדיקות אלו הראו שהשאלון אשר שימש לאיסוף הנתונים בסבב הראשון תקף ומהימן. בסבב השני נערכו בשאלון שינויים קלים. במקום שאלת סגורה על אודוטות קשיי המרצים נוספו שתי שאלות פתוחות בנושא זה (ציוון גורמים המקדמים את שילוב התקשוב בהוראה וגורמים המעכבים אותו); השינוי הזה נבע מהרצון לאחר מוגון גדול יותר של סיבות הגורמות לקשיי המרצים. כמו כן לא נכללה בסבב השני שאלת על אודוטות השתתפות המרצים בכנסים וירטואליים ובסדנאות, ציוון שבבסבב הראשון נמצא כי רק מרצים מעטים (מאליה שהשתתפו במחקר) השתתפו בפעולות אלו. נוסף על כך בסבב השני לא נכללו שתי שאלות פתוחות על אודוטות שינויים בדרכי הוראה והערכה בעקבות שילוב התקשוב, ובמקומן נוספה שאלת פתוחה אשר ביקשה מהמרצים לתאר את תפיסתם בנוגע להצלחת שילוב התקשוב בהוראה.

הלייר המחקר

השאלון שמיילאו המרצים היה מקוון או לחופין מודפס. על מנת שמרצים רבים יملאו את השאלון, חברי רשות המחקר ביקשו מראשי המכילות ומראשי יחידות המחקר בהן תחום באיסוף הנתונים. כל המכילות שהשתתפו במחקר נענו בחיוב לביקשת החוקרים וסיעו בהפצת השאלון: שאלוניים מקוונים חולקו לכל חברי הסגל בדואר אלקטרוני, שאלוניים מודפסים חולקו למרצים בימי היערכות ובישיבות של המרצים. במחקר הראשון איסוף הנתונים נערך בפברואר-אפריל 2008², ואילו במחקר השני הוא נערך בפברואר-מאי 2013.

ניתוח הנתונים

ניתוח הנתונים כלל בבחינה של מהימנות השאלון ותקופתו; מבחני השוואה לבדיקה יצוגיות המדגם לפי נתוני רקע של המרצים בשני הסביבים של איסוף הנתונים (מבחן "хи בריבוע"); השוואת בין ממוצעי המשתנים בשני הסביבים של איסוף הנתונים (מבחן t-test); מבחני השוואה בין קבוצות של מרצים (ניתוח שונות [ANOVA] חד-כיווני); ורגסיה ליניארית ליזיהו הגורמים אשר מנביאים את שילוב התקשוב בהוראה בקרבת מרצים.

ממצאים

הממצאים מתוארים להלן בהתאם לשאלות המחקר. בראשית התיאור נסקרים גורמים אישיים, מאפייני שילוב התקשוב בהוראה והבדלים בין המרצים שנמצאו בין שני הסביבים של איסוף הנתונים. לאחר מכון מתוארים הבדלים בגורמים הסביבתיים שנמצאו בין המכילות בשני הסביבים. לבסוף מוצגות תוצאות הבדיקה של הגורמים המנביאים את שילוב התקשוב בהוראה.

2. ממצאי המחקר הראשון פורסמו בשנת 2012 (גולדשטיין ואחרים, 2012).

עמדות המרצים באשר לשילוב תקשוב בהוראה העמדות המרצים נמדדו באמצעות חווות דעתם על שלושה היגדים אשר הביעו הסתייגות משילוב תקשוב בהוראה ("שימוש בתקשוב יכול לגרום ניכור בין המורה לבין הסטודנט"); "שימוש בתקשוב לא תואם את תפקידי לגביו תפקיד המורה"; ו"התקשוב לא מתאים לתחומי ההוראה שללי"). מידת ההסכמה להיגדים התבessa על סולם ליקרט בן שבע דרגות: 1 - לא מסכימים כלל, 2 - לא מסכימים, 3 - נוטה לא להסכים, 4 - נוטה להסכים, 5 - מסכימים, 6 - מסכימים בהחלט. העקבות הפנימית של היגדים הייתה גבואה (אלפא של קרובנן: 0.85), ולכן הוגדר משתנה חדש ("עמדת התנגדות") שערכו מבטאים את ממוצען חוות הדעת על ההיגדים. הממוצע הקבוצתי של משתנה זה בסבב הראשון נע בין "נוטה להסכים" ל"מסכימים" ($M=4.6$, $SD=1.3$), ואילו בסבב השני הוא ירד ל"נוטה לא להסכים" ($M=3.0$, $SD=0.9$). השוואת בין שני הממוצעים הקבוצתיים האלה ב מבחן t-test העידה על הבדל מובהק ($t=-17.7$, $p<0.001$) וגודלו ($d_{Cohen}=-1.5$), ככלומר מידת ההתנגדות של המרצים לשילוב תקשוב בהוראה ירדה במידה ניכרת בסבב השני של איסוף הנתונים.

מיזמי מרכזים בשימוש התקשור לצרכים אישיים או מקצועיים המרצים התחבקו לתאר את מידת השימוש שלהם בשיטה כלים מתוקשבים. התיאור התבוס על סולם ליקרט בן חמישה דרגות (1 - לא משחמש כלל, 2 - במידה מועטה, 3 - במידה בינונית, 4 - במידה רבה, 5 - במידה רבה מאוד). מידת השימוש בכלים מתוקשבים והשינויים שהלו בין שני הסבבים של איסוף הנתונים מוצגים בטבלה 1 (שבעמודה הבא).

מהטבלה עולה כי מרצים משתמשים במכשירים תמלילים במידה רבה מאוד; לא נמצא שינוי בשימוש בכלים בין שני הסבבים. במקום השני במדד הופופולריות נמצא השימוש במצגות PowerPoint. במדד זה נמצאה עלייה מובהקת עם השנים (גודל האפקט ביןוני): אם בסביבה הראשית המרצים השתמשו במצגות במידה בינונית עד רובה, הרי בסביבה השנייה השימוש בהן היה במידה רבה. גם מידת השימוש בגילוון אלקטרוני עלה עם הזמן (בסביבה השנייה המרצים השתמשו במידה רבה. גם במידת השימוש בגילוון אלקטרוני היה חלש. גודל האפקט של הכתיבה בויקי ונינהול בכלל זה במידה ביןוני), אך גודל האפקט היה חלש. גודל האפקט של הכתיבה בויקי ונינהול יומיוני רשות (בלוגים) היה ביןוני, אך מידת השימוש בהם לא הייתה גבוהה - בסביבה השנייה נמצא כי המרצים השתמשו בכלים אלה במידה מועטה. מרצים השתמשו במידה מועטה בהדימות, במשחקים או בלומדות מחשב; לא נמצא הבדל מובהק בשימוש בכלים אלה בין שני הסבבים של איסוף הנתונים.

טבלה 1: ממוצעים, סטיות תקן ותוצאות ההשוואה ביניהם באמצעות מבחן t-test

Effect size Cohen's d**	Sig. (2-tailed)	df	t	סטיות תקן	סבב ממוצע	סבב תקן	היגד: אני משתמש בכלים המתוקשבים הבאים לצרכים אישיים ומקצועיים*
0.06	0.339	590	0.96	0.70	4.72	2008	מעבד תמלילים (למשל Word)
				0.76	4.78	2013	
0.43	0.000	505.6	7.40	1.44	3.47	2008	מצגת PowerPoint
				1.15	4.26	2013	
0.19	0.002	587	3.17	1.41	2.60	2008	גילון אלקטרוני (למשל Excel)
				1.38	2.97	2013	
0.40	0.000	582	6.76	0.95	1.45	2008	כתיבה בויקי (Wiki)
				1.25	2.08	2013	
0.41	0.000	533.6	6.73	0.78	1.29	2008	ניהול בלוג
				1.33	1.92	2013	
0.07	0.219	576	1.23	1.37	2.22	2008	הדמיות, משחקים או לומדות מחשב
				1.36	2.36	2013	

* מספר הכלים המתוקשבים שנבדקו (בשני סבבי איסוף הנתונים) היה גדול יותר, אך ששת הכלים הללו היו משותפים לשני השאלונים. כתוצאה הראשון השאלון כלל היגדים שעוניים שימוש בדו"ל וברשת האינטרנט, והතוצאות הצבינו על שימוש גבוה מאוד בכלים אלה. הוחלט לא להכליל אותם בשאלון השני, כיון שהם אינם מודד למטרונות תקשוב. לעומת זאת בשאלון הראשון לא נכללו כלים שהשימוש בהם הפך נפוץ בשנים האחרונות (רשתות חברתיות, כלים שיטופיים של גוגל).

** מודד זה להערכת גודל האפקט הוא היחס בין ההבדל בממוצעים לבין סטיית התקן. לפי כהן (Cohen, 1992) מודד זה אפקט (הבדל) חלש ($d < 0.2$), בינוני ($d = 0.5$) וחזק ($d > 0.8$). מUID על אפקט חזק ($d = 0.8$); ו- d מUID על אפקט חזק מואוד.

על מנת לבדוק את השימוש הכללי בכלים מתוקשבים הוגדר משתנה חדש, "מיומנויות תקשוב", שערכיו מבטאים את ממוצעו הערכות של המרצים הנוגעות לששת היגדים שלעיל (אלפא של קرونברך: 0.75). השוואה בין הממוצעים וסטיות התקן של משתנה זה בשני הסבבים של איסוף הנתונים מראה הבדל מובהק ($t(581) = -6.5, p < 0.001$) בין מיומנויות התקשוב של המרצים בסבב הראשון ($M_1 = 2.7, SD_1 = 0.8$) לבין מיומנויות התקשוב שלהם בסבב השני ($M_2 = 3.1, SD_2 = 0.7$). מיומנויות התקשוב של המרצים השתפרו אפוא באופן מובהק בסבב השני של איסוף הנתונים (גודל האפקט היה $d_{Cohen} = 0.5$).

שינויים בהיקף ובדרכי השימוש של תקשוב בהוראה ובהכשרה להוראה מותוקשבת בקרבת חברי הסגל על מנת לבדוק את ההיקף ואת דרכי השימוש של תקשוב בהוראה התקשו המרצים לציין את מידת השימוש שלהם ב"אתר מלאה קורס", כמו גם את המשימות המותוקשות שהם משלבים בקורסים ובהדרכה פדגוגית. ניהול עיל של "אתר מלאה קורס" משקף את מידת האורייניות של המרצה בשילוב תקשוב בהוראה. בין שני הأسباب של איסוף הנתונים חל שינוי מהותי בשיעור המרצים אשר שילבו האתר בהוראת קורסים: בסבב הראשון רק 30% מהמרצים עשו זאת, ואילו בסבב השני עלה שיעורם ל-85%.

א. שימוש מושימות מותוקשות בהוראה למרצים הוצגה רשיימה שכלה 15 סוגים מושימות מותוקשות. רוב המושימות הללו נועדו לשתי מטרות עיקריות: (א) הצגת חומר הוראה וניהול למידה; (ב) למידה בסביבות מקוונות. שיעורי המרצים אשר שילבו מושימות מותוקשות בקורס אחד לפחות מוצגים בטבלה 2.

טבלה 2: שימוש מושימות מותוקשות בקורסים

		שיעור המשלבים		ציין אם לפחות באחד הקורסים למדמת הסטודנטים של	מטרות השימוש במושימות
2013	2008				
87.7%	60.2%	הציגו תוצרים באמצעים דיגיטליים (מצגות, קטבי וידעו שערך הסטודנט)			הצגת
83.2%	33.5%	השתמשו במערכות ניהול למידה (Moodle, HighLearn, מופת-נט)			חומר
41.5%	9.4%	ניהלו תיק עבודות באינטרנט או באתר מלאה קורס (פורטfolio דיגיטלי)			הוראה
82.9%	26.0%	למדו באמצעות פעילותות חקר			ניהול
50.7%	35.7%	השתתפו בדיון מקוון			למידה
41.9%	35.1%	השתמשו בהדמויות, אפליקציות או משחקים מקוונים			למידה
41.3%	21.6%	ניתחו אירועים/מרקמים בעזרת כלי תקשוב			בסביבות
31.1%	15.2%	(PBL: Problem Based Learning)			ekoוניות
27.8%	16.4%	השתתפו במפגשים סינכרוניים מרוחק (עם מומחים, מרצים או סטודנטים)			
19.8%	5.8%	חיבורו ערכים או ערכו מושגים ופעילויות בויקי (Wiki)			
19.5%	6.9%	בנו או ניהלו אתר אישי (בלוג או מיקרו-בלוגינג)			

מטבלה 2 עולה כי קיימת שוננות רבה במידה השימוש בסוגים למיניהם של משימות מתוקשות, אך ככל המשימות שייעור השימוש עליה בתקופה שבין שני הסביבים של איסוף הנתונים. העליה הניכרת ביותר הייתה בלמידה באמצעות פעילות חקר ובשימוש במערכות ניהול למידה. עלייה משמעותית הייתה גם בשימוש בתיק עבודות ובמצגת תוצרים באמצעות דיגיטליים, ועלייה מותנה יותר הייתה בשאר המשימות. המשימות הנפוצות ביותר בסבב השני של איסוף הנתונים היו אלו אשר נועדו להציג את תוצריו הסטודנטים באמצעות דיגיטליים, שימוש במערכות ניהול למידה ולמידה באמצעות פעילות חקר: כ-85% מהמרצים שילבו את המשימות הללו בקורסים שהו. המשימות הנדרשות ביותר היו אלו שעניןן כתיבה ויצירה בסביבה ויקי וניהול בקורסים שהו. רק חמישית מהמרצים שילבו אותן בקורסים אשר הוו. שלישי מהמרצים צינו כי שילבו בקורסים במידה מסוימת פתרון בעיות (PBL).

מהימנותם של כל ההיגדים בשאלת הiability גובהה (אלפא של קרונבק: 0.81), ולכן הוגדר משתנה חדש ("גיוון המשימות") המבטא את השילוב הכללי של משימות מתוקשות בקורסים. ערכי המשתנה הזה רציפים ונעים בין 1 ל-2: הערך 1 מייצג מצב של אי-שילוב בקורסים של אף שימוש המופיע ברשימה, ואילו הערך 2 מייצג מצב של שילוב כל המשימות שברשימה. השוואה במבחן t בין הערך הממוצע של המשתנה בסבב הראשון ($M_1=1.23$, $SD_1=0.23$) לבין ערכו הממוצע בסבב השני ($M_2=1.47$, $SD_2=0.24$) מצביעה על הבדל מובהק ומשמעותי ($t_{Cohen}=1.0$, $t(589)=12.2$, $p<0.001$): הערך הממוצע של המשתנה בשנת 2013 גדול בסטטיסטית תקן אחת מערכו בשנת 2008. שינוי זה נחשב לאפקט בעל עוצמה גבוהה מאוד. עם זאת, הממוצע הנמוך של המשתנה בשנת 2013 (1.47) מצביע על כך שמרצים משלבים בהוראותם (בקורס אחד לפחות מהם מלמדים) רק כמחצית מהמשימות המתוקשות שברשימה.

ב. שילוב משימות מתוקשות בהכשרת הסטודנטים להוראה מותוקשבת על מנת להעיר את מידת המעורבות של מרצים בהכשרת הסטודנטים להוראה מותוקשבת, הם התבקו לציין את המידה שבה הם משלבים בקורסים משימות שעניןן תכנון והוראה של שיעורים מתוקשבים בבית ספר. שיעורי המרצים המקצועיים והמדריכים הפדגוגיים המשלבים משימות כאלה בקורסים מוצגים בטבלה 3.

טבלה 3: שיעור המרצים המשלבים משימות מתוקשות בהכשרה להוראה מותוקשבת

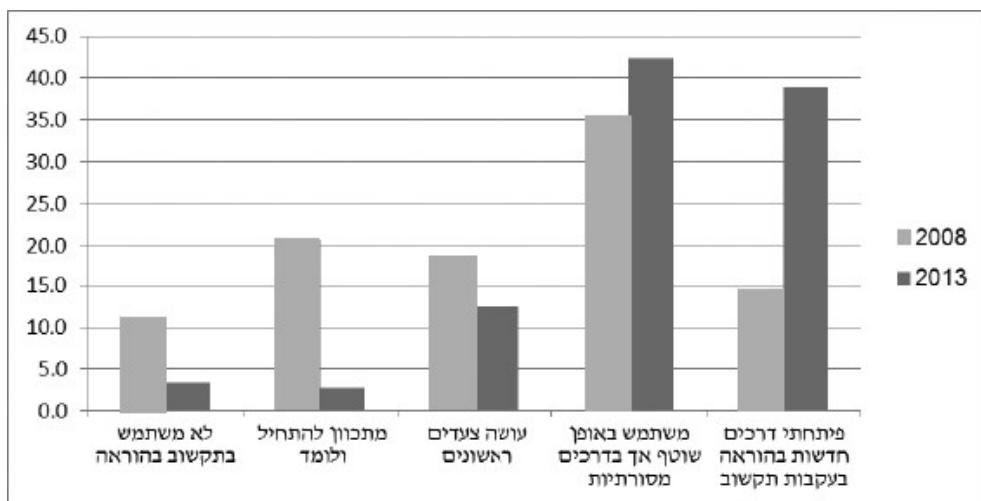
				ציין אם לפחות באחד הקורסים שלמדו הסטודנטים של
הപדגוגיים	המקצועיים	מתוך המרצים	שיעור המשלבים	שיעור המשלבים
2013	2008	2013	2008	
62.8%	48.9%	39.7%	24.9%	תכננו שיעורים מתוקשבים לתלמידי בית ספר
61.7%	38.6%	30.1%	17.1%	הورو שיעורים מתוקשבים לתלמידי בית ספר

מהטבלה עולה כי הן מדריכים פדגוגיים והן מרצים מקצועיים משלבים משימות מתוקשות בהכשרה להוראה מתוקשבת. שיעור המדריכים הפדגוגיים המשלבים משימות מתוקשות גבוה משיעור המרצים המקצועיים אשר עשוים זאת. שיעור המרצים והמדריכים הפדגוגיים אשר שילבו משימות מתוקשות בהכשרה להוראה מתוקשבת עליה בכ-13% בתקופה של חלפה מ-2008-2013. עם זאת, יש לציין כי גם ב-2013 כ-40% מהמדריכים הפדגוגיים לא שילבו משימות מתוקשות בהכשרה הסטודנטים להוראה מתוקשבת.

ההימנותם של שני היגדים בשאלת היבוה הייתה גבוהה (אלפא של קרובנבר: 0.87), ולכן משנתה חדש ("משימות") שערכו הוא הממוצע בין הערכיהם של שני היגדים. השוואה בין הממוצעים וסטיות התקן של המשנתה בסבב הראשון ($M_1=1.23, SD_1=0.23$) לבין הממוצעים וסטיות התקן שלו בסבב השני ($M_2=1.47, SD_2=0.24$) מצביעה על הבדל מובהק בעל אפקט ביוני ($p < 0.001$, $t(576.8) = 4.9$, $d_{Cohen} = 0.4$).

יותר של מרצים שילבו בקורסים משימות שנועדו להכשיר סטודנטים להוראה מתוקשבת.

התפלגות המרצים לפי שלב האימוץ בתהליך האימוץ של חישנות טכנולוגית לצורכי הוראה המרצים נשאלו באיזה שלב של אימוץ חישנות טכנולוגית (לפי מודל CBAM) הם נמצאים. משנתה זה ("שלב CBAM") כולל חמישה שלבים של התקדמות באימוץ חישנות. התפלגות המרצים לפי שלבי האימוץ בשני הסביבים של איסוף הנתונים מוצגת בתרשים 1.



תרשים 1: התפלגות המרצים לפי שלבי האימוץ של חישנות טכנולוגית

מתרשים 1 שלעיל עולה כי בתקופה שבין שני הسابבים של איסוף הנתונים חל שינוי בהתקפלות המרצים לפי שלבי האימוץ של חדשנות טכנולוגית: אם בשנת 2008 כמחצית מהמשתתפים דיווחו כי הם נמצאים באחד משלשות השלבים הראשונים, הרי בשנת 2013 פחות מ-20% מהמשתתפים דיווחו כי הם נמצאים בשלבים אלה. בהתאם לכך שיעור המרצים שדיווחו כי הם נמצאים בשני השלבים המתקדים של אימוץ חדשנות טכנולוגית עלה בתקופה זו ב-30%. יש לציין כי הדיווח על אודוט הימצאות בשלב של שימוש בתქשוב בדריכים מסורתיות היה הנפוץ ביותר. השוואה בין הממוצע וסטיית התקן של "שלב האימוץ" בסבב הראשון ($M_1=3.22$, $SD_1=1.24$) לבין הממוצע וסטיית התקן שלו בסבב השני ($M_2=4.11$, $SD_2=0.96$) מצ表עה על הבדל מובהק שהאפקט שלו גדול ($d_{Cohen}=0.8$, $t(477.2)=-9.3$, $p<0.001$). משמעות הממצא זהה היא שבשנת 2013 מרבית המרצים נמצאו בשלב מתקדם יותר של אימוץ חדשנות טכנולוגית (לפי סולם CBAM) מאשר בשנת 2008.

תוצאות ההשוואה בין ממוצעי המשתנים (בשני הسابבים של איסוף הנתונים) אשר מתארים את שילוב התקשוב בהוראה, כמו גם מאפיינים אישיים של המרצים, מוצגות בטבלה 4.

טבלה 4: השוואה בין הממוצעים של משתני המחקר בשני סבבי איסוף הנתונים

משתנה	שנה	מספר המשבבים	ממוצע	סטיית התקן	היגדים*	טוויה	הערכים	טוויה	Sig. (2-tailed)	df	t	Effect size	Cohen's d
גיאון	2008	269	1.23	0.23	11	1-2	-12.19	589	0.000	1.0		0.4	
	2013	322	1.47	0.24									
המשימות	2008	269	1.28	0.41	2	1-2	-4.92	576.8	0.000	0.4		0.8	
	2013	310	1.46	0.48									
הכשרה	2008	256	3.22	1.24	1	1-5	-9.32	477.2	0.000	0.8		-1.5	
	2013	295	4.11	0.96									
האימוץ (CBAM)	2008	269	4.62	1.28	3	1-6	-17.68	475.8	0.000	-1.5		0.5	
	2013	323	2.98	0.92									
עמדות התנגדות	2008	269	2.67	0.77	6	1-5	-6.47	591	0.000	0.5		0.69	
	2013	324	3.06	0.69									
תקשוב													

* פרט לשלב האימוץ (CBAM) כל המשתנים הם ממוצע התשובות לכמה היגדים, ולפיכך מהווים משתנים רציפים.

בחינת השינויים בעדויות המרצים על קיומם של התנאים הנחוצים להוראה מותקשבת המרצים התבקו להעrik אם במקלחתם קיימים התנאים הנחוצים להצלחת שילוב התקשוב בהוראה: תשתיות וציוד (שלושה היגדים - זמינות מחשב לעובודה שוטפת, זמינות כיתות מחשב למרצה וזמן מחשבים לסטודנטים), זמינות של תמייה טכנית (היגד אחד), תמייה פדגוגית (שני היגדים - קיום סדרניות ותמייה פדגוגית), תמייה טכנית ותמייה מנהלית (קבלת עידוד מראש היחידה שהמרצה משתייך אליה, קבלת תגמול, שיתוף פעולה עם מרצים עמיתים). להערכת התנאים הוצעו למשיבים חמיש אפשרויות בחירה - אפשרות אחת המבatta חוסר ידע של המשיב אם התנאי מתקיים או לא, וארבע אפשרויות נוספת המבatta על סולם ליקרט בן ארבע דרגות: 1 - [התנאי] לא קיים כלל, 2 - קיים במידה מועטה, 3 - קיים במידה בינונית, 4 - קיים במידה רבה. על מנת לבחון הבדלים בהערכת התנאים במקלחות בין שני הסביבים של איסוף הנתונים, נערך מבחן t למדגמים בלתי-תלויים.

**טבלה 5: תוצאות מבחן t לבדיקת מובהקות הבדלים בתנאים במקלחות
בין שני סבבי איסוף הנתונים**

תנאי	מספר המשיבים	שנה	ממוצע	סטיית תקן	t	df	Sig. (2-tailed)	d Cohen		
									סבבי איסוף הנתונים	תנאי
זמן מחשב לעובודה שוטפת שלי	255	2008	3.31	0.91	2.10	570	0.037	0.17	לא מובהק	לא מובהק
זמן מחשבים כשאני רוצה ללמידה בשילוב מחשב לסטודנטים	317	2013	3.46	0.85						
זמן מחשבים כשאני רוצה ללמידה בשילוב מחשב לסטודנטים	208	2008	3.06	0.97	1.66	486	0.000	0.15	לא מובהק	לא מובהק
זמן מחשבים כשאני רוצה ללמידה בשילוב מחשב לסטודנטים	280	2013	3.21	0.94						
זמן תמייה טכנית למרצים	194	2008	3.15	0.79	0.13	436.8	0.000	-0.01	לא מובהק	לא מובהק
זמן תמייה טכנית למרצים	259	2013	3.14	0.88						
זמן תמייה טכנית למרצים	226	2008	3.31	0.72	6.78	424.7	0.000	0.59	לא מובהק	לא מובהק
זמן תמייה טכנית למרצים	317	2013	3.71	0.59						
הצעת סדרניות למרצים לשיפור מיזמינות השימוש במחשב	231	2008	3.19	0.79	7.98	419.1	0.000	0.69	לא מובהק	לא מובהק
הצעת סדרניות למרצים לשיפור מיזמינות השימוש במחשב	314	2013	3.69	0.62						
מתן תמייה פדגוגית למרצים בשילוב תקשוב בהוראה	183	2008	3.03	0.84	5.38	476	0.000	0.51	לא מובהק	לא מובהק
מתן תמייה פדגוגית למרצים בשילוב תקשוב בהוראה	295	2013	3.45	0.82						

תנאי	שנה	מספר המשבבים	ממוצע	סטיית תקן	t	df	Sig. (2-tailed)	d Cohen
שייחוך פעולה והפריה הדדית בין מרצים בנושאי הוראה מתוקשבת	2008 2013	162 276	2.54 2.69	0.99 1.00	1.47	436	לא מובהק	0.15
עידוד ותמיכה של ראש החוג או המסלול בשילוב תקשוב בהוראה	2008 2013	195 275	2.91 3.23	0.98 0.97	3.53	468	0.000	0.33
מתן תגמול למרצים המשלבים תקשוב בקורסים (קידום בדרגה, קידום בתפקיד, תגמול כספי)	2008 2013	101 172	1.52 1.37	0.94 0.78	1.43	179.2	לא מובהק	-0.18

מהטבלה עולה כי בסבב השני של איסוף הנתונים הערכו המרצים שהתנאים "מתן תמיכה טכנית למרצים" ו"הצעת סדנאות למרצים לשיפור מיומנויות השימוש במחשב" מתקיים במכינות במידה רבה (בקיורוב). במשתנים אלה נמצא כי האפקט של השינוי בין הסבבים היה חזק. שני תנאים אחרים, "מתן תמיכה פדגוגית למרצים" ו"贊明ות מחשב לעובדה שוטפת שלו", הוערכו בסבב השני ככלא המתקיים במכינות במידה בינונית עד רבה. השינויים במשתנים אלה בין שני הסבבים של איסוף הנתונים היו מובהקים (במשתנה "תמיכה פדגוגית" האפקט של השינוי היה חזק, ואילו במשתנה "贊明ות מחשב" האפקט היה חלש). שלושה תנאים הוערכו ככלא המתקיים במכינות במידה בינונית: עידוד ותמיכה של ראש החוג בשילוב תקשוב בהוראה (האפקט של השינוי היה בינוני), זמיןות כיתת המחשבים כשהרצה רוזח לשילוב תקשוב בהוראה (האפקט של השינוי היה חלש) ו贊明ות המחשבים במכילה לטמודטים (השינוי לעומת הסביבה הראשוון לא היה מובהק). המשטנה "שייחוך פעולה והפריה הדדית בין מרצים בנושאי הוראה מתוקשבת" הוערך כזהה המתקיים במידה מועטה עד בינונית (האפקט של השינוי בו היה חלש). עוד עולה מהטבלה כי למרצים לא ניתן כמעט תגמול עבור הוראה מתוקשבת (במשטנה זהה אין הבדל בין שני הסבבים). אפשר לסכם אפוא את תමונת המצב בנוסחה התנאים להוראה מתוקשבת (במשטנה הזה אין הקיימים במכינות כך: תשתיות וציוד קיימים במידה בינונית, תמיכה טכנית וпедagogית במרצים קיימת במידה בינונית-טובה, ותמיכה מנהלית במרצים אינה קיימת כמעט).

שתי שאלות פתוחות נועדו לאוסף נתונים על אודוט הגורמים המקדים והגורמים המעלבים שילוב תקשוב בהוראה. מנитוח התשובות לשאלות אלו עולה שהגורם המשמעותי ביותר בנוסחה זה הוא הזמן הרב והעבודה אשר נדרש לשילוב תקשוב בהוראה - 42% מהמשבבים ציינו את הגורם זהה. כרבע מהמשבבים דיווחו כי הגורם המשמעותי הוא הצורך בידע ובתמיכה פדגוגית.

המשיבים ציינו כי ייעילותן של סדנאות המיעודות לקבוצות הטרוגניות של מרצים היא מועטה, והדגישו את הצורך בקבוצות קטנות של עמיתים העוסקים בהוראת תחום דעת משותף. גורמים מעכבים נוספים הם מחסור בתמיכת טכנית (15% מהמשיבים ציינו זאת), מדיניות המכילה (8%), היעדר תגמול למרצים (6%) וחוסר מימון של הסטודנטים בתקשוב (6%). בשאלת נספთ התקשו המרצים לתאר את ההשתקפות של התקשובתרבות המככלתית בהתבסס על סולם בן עשר דרגות: "1 - לא משתקף כלל", "10 - משתקף במידה רבה מאוד". ממוצע התשובות היה 4.95 (סטטיסטיקן: 2.45), ככלומר המרצים מעריכים כי נושא התקשוב משתקף בתרבות המככלתית במידה בינונית.

הגורם המניבאים את שילוב התקשוב בהוראת קורסים שילוב מ שימושות מתוקשות בקורסים הוא אחד המאפיינים המרכזיים של עשייה פדגוגית-טכנולוגית של חברי הסגל, וכן חשוב להבין את הגורמים אשר מניבאים את קיומו של המאפיין זהה. על מנת לבחון את הגורמים המניבאים נערך רגרסיה לינארית מרובה. המשנה הבלתי ברגרסיה הייתה "גיוון מ שימושות מתוקשות", והוא מدد את השימוש בקורסים בסוגים למיניהם של שימושות מתוקשות. המשתנים הבלתי-תלויים היו "МИОМНОИОТЫ ТКШОВ", "УМДОТЫ ГАНГДОТ" וה坦אים במכלה (תשעה מدادים המבטאים את התשתיות במכלה ותמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית במרצים). רגרסיה לינארית נערך על כלל המדגמים, כמו גם על תת-המודלים שככלו את המרצים בכל אחד משני הסבבים של איסוף הנתונים. בניתוח הרגרסיה נמצא כי המודל מובhawk סטטיסטית ($F(13,149)=9.20$, $Sig.<0.001$) ומסביר 39.7% מהשינויים של המשנה "גיוון מ שימושות מתוקשות". מקדים הגורמים המניבאים ברגרסיה הלינארית מוצגים בטבלה 6 (שבעמודה הבא).

מהטבלה עולה כי המניב הבולט ביותר של "גיוון מ שימושות מתוקשות" הוא המשנה "МИОМНОИОТЫ ТКШОВ". מקדם הרגרסיה המתוקנן בטה (β) של המשנה זה הוא 0.58. המשמעות היא שאם ערך המשנה "МИОМНОИОТЫ ТКШОВ" יעלה ביחידת אחת, אז הערך המומוצע של "גיוון מ שימושות המתוקשות" יעלה בחצי יחידה. הגורם המובhawk השני במעלה אשר משפיע על גיוון מ שימושות מתוקשות הוא "תמיכה פדגוגית" (מקדם הרגרסיה המתוקנן שלו הוא 0.18). הגורם השלישי במעלה הוא "עמדות התנגדות" (מקדם הרגרסיה המתוקנן שלו הוא 0.13-0.13; המשמעות של סימן המינוס היא שכך שההנגדות גבוהה יותר, שילוב התקשוב בהוראה נמוך יותר).

המשמעותם של כל שאר המשתנים לא הייתה מובהקת.

טבלה 6: מקדמי הגורמים המניבאים של המשתנה "גיוון משימות מתוקשות"

Sig.	t	מקדמים מתוקננים			משתנה
		β	שניות Std. Error	מקדמים לא מתוקננים B	
0.000	7.54		0.11	0.84	קבוע
0.000	7.69	0.58	0.02	0.18	מיומנויות תקשורת
0.002	3.18	0.18	0.02	0.06	תמיכה פדגוגית
0.017	2.41	-0.13	0.01	-0.02	עמדות התנגדות
0.075	-1.79	-0.13	0.02	-0.04	贊明נות מחשב לעובדה שוטפת
0.756	0.31	0.03	0.02	0.01	贊明נות כיתת מחשבים
0.737	0.34	0.03	0.02	0.01	贊明נות מחשבים לסטודנטים
0.339	0.96	0.09	0.03	0.03	הצעת סדנאות לשיפור מיומנויות תקשורת
0.263	1.12	0.10	0.02	0.02	קיים שיתוף פעולה בין מרצים
0.687	-0.40	-0.03	0.02	-0.01	יעידוד ראש החוג או המסלול
0.775	-0.29	-0.02	0.02	-0.01	תגמול להוראה מתוקשבת

דיון

ככל, ממצאי המחקר מעידים על עלייה ניכרת בהיקף שילוב תקשורת בהוראה (בעיקר בדרכים אשר מחזקות הוראה מסורתית) ובהכשרה להוראה, על עמדות חיוביות יותר של המרצים באשר לשילוב תקשורת בהוראה ועל שיפור בחלוקת מסוגי התנאים הנחוצים להוראה מתוקשבת במכינות. אולם שיפור זה טורם הביא לחדשנות פדגוגית, ולכן האתגר הבא של המכינות לחינוך הוא לפתח את יכולתם של חברי הסגל לשלב תקשורת בהוראה ובדרךה פדגוגית בדרכים חדשות. סעיף זה דן בתובנות העולות מהמצאים ובהשלכותיהם העתידיות של ממצאים אלה.

אוריגיניות הוראה מתוקשבת

את ההעדפה של מרצים לשלב בקורסים משימות מתוקשות אשר תומכות בהוראה מסורתית אפשר לתלות ביעילותן של משימות אלו בהוראה המיועדת לקבוצות גדולות של סטודנטים (כמו למשל המחברה בשיעורים פרונטליים באמצעות סרטונים ומצגות) ובקלות הלמידה הנדרשת כדי לפתח מיומנויות בכלל או בסביבה מתוקשבת (כמו למשל הכנה מצגות). מערכות ניהול למידה מספקות מענה לכמה צרכים (ארגון ו אחסון של חומר לימוד, ניהול לוח הזמנים והגשת

המשך, קיום תקשורת בין המרצה למשתתפים בקורס), ולפיכך מייעלות את תהליך ההוראה. העלייה המשמעותית בין 2008 ל-2013 במספר המרצים המשלבים בהוראותם שימוש באטרטט "קורס מלווה", נובעת במידה רבה מהטמעת המערכת לניהול לימודי למילוי מילוי Moodle במכללות לחינוך. מערכת זו נוחה לשימוש, וכל למדים ללמידה אותה. יש לציין שברוב המכללות לחינוך עברו כל קורס "נפתח אוטומטי" אחר מלווה בסביבת Moodle. תהליך זה החל ב-2008 והושלם לפני עリכת המחקר ב-2013: במחקר שנערך ב-2008 מרצים רבים התנגדו עדין לשילוב התקשוב בההוראה (Shonfeld, Zelkovitz, & Goldstein, 2010), וכיום דומה שהמכלול הזה נעלם.

מידת הפופולריות של סביבות וכלי מתוקשבים משקפת את מועד כניטתם לשוק. קבוצות דיוון (פורומים) מקוונות החלו להופיע בסוף שנות התשעים של המאה הקודמת, והן היו סביבה שאפשרה לראשונה תקשורת אלקטרוניות "קבוצתית" זמינה בין סטודנטים. את המודל של למידת חקר מבוססת תקשוב (חקרשת, WebQuest) פיתח כבר לפני שנים עשרים ברני דודג' (Dodge), מרצה באוניברסיטת המדינה של סן-דייגו (SDSU) (Abbitt & Ophus, 2008), ואולם חלף זמן ורב עד שפעילותות במידה כלוא צוינו בתיקי המרצים. לפני כעשור הופיע דור חדש של "ישומי אינטרנט" (Web 2.0). "ישומים אלה מאפשרים לגולשים להעלות תכנים לרשות האינטרנט "באופן עצמאי" ולקיים תקשורת ביניהם בדרכים מגוונות, אך כיוון המרצים לא נעזרים בהם עדין בהיקף נרחב בההוראה. אם לא יהיה מאמץ לקדם חדשותות פדגוגית-טכנולוגית במכללות, יש להניח כי יחלוף זמן עד שרוב המרצים יגלו את הפוטנציאל החינוכי של סביבות אלו וימדו לשבל אותן בההוראה. יש לציין שסביבות חדשותות (כמו למשל עולמות וירטואליים) מצירות משאבי חומרה ותוכנה משוכלים, ובדרך כלל אלה אינם זמינים במכללות. דומה אפוא כי נcona טענתם של הדוגלים בתאוריה של הפטצת חדשותות (Rogers, 2003): אנשי חינוך מאמצים כלים חדשים, סביבות חדשותות ודרכי הוראה חדשותות, אם אלה מועילים לעשייה היום-יום שלהם (Gibson, Harris, & Colaric, 2008). עיליות זו תלואה במידה ההתאמה למסגרות במידה ולדרכי הוראה קיימות (הריצאות לקבוצות גדולות של לומדים), בקלות הלמידה ובמערכות הטכנולוגיות הכרוכה בשימוש בכלים החדשים.

לפי מודל CBAM (Hall & Hord, 1987), אימוץ החדשנות הטכנולוגית הוא תהליך מתמשך. לא כולם מגיעים לשלבים המתקדמים של אימוץ חדשנות פדגוגית-טכנולוגית ושילוב יצירתי המחדש את דרכי ההוראה. על בסיס התאוריה של הפטצת חדשותות (Rogers, 2003) חילקו מיזודסר, נחמיאס, טובין ופורהוקש (2006) את תהליך האימוץ של חדשנות פדגוגית-טכנולוגית במוסדות חינוך לשישה שלבים. לטענתם, השלב הראשון הוא התאמה (assimilation): המוסד החינוכי משלב תקשוב כדי ליעל את העובדה השגרתית בו (כמו למשל הטענת מערכות ממוחשבות לניהול ארגוני). בשלב זהה מורים משתמשים בתקשוב כדי לנחל את תהליך ההוראה-למידה, וזאת ללא שינוי מהותי בגישה הпедagogית (עיסוק בחידושים טכנולוגית בלבד). בשלב זהה אין אפוא שינוי מהותי גם בנושאים ארגוניים, כמו למשל חכניות למידים ונוהלים מוסדיים (חלוקת לקורסים דיסציפלינריים, מרחבם למידה, מועד השיעורים ומackson).

חופשות לפני בחינות). בשלב השני, שלב המעבר (transition), נערכים שינויי מוסדיים שמטרתם הטמעה רחבה של חדשנות טכנולוגית. כך למשל בשלב זהה המוסד החינוכי מקיים מערכי תמייה טכנית וпедagogית (כמו למשל מרכז תקשוב) ועורך שינויי מסוימים בתכנית הלימודים (כמו למשל הוספת קורסים ייעודיים לפיתוח מיומנויות תקשוב או קורסים בלמידה מרוחק). השלב השלישי הוא התמרה (transformation); בשלב זהה נערכים שינויי מהותיים בחזון ובמטרות החינוכיות של המוסד החינוכי. שינויי אלה מעצבים מחדש את תפקידי המורה והתלמיד בתהליך הלימוד, מחדשים את תכנית הלימודים ואת דרכי ההוראה ומשנים נוהלים הנהוגים במוסד החינוכי (כמו למשל קיום קורסים בין-תחומיים, הקזאה "גמישה" של זמן ומרחב ללמידה אישית וקובוצתית וכן הלאה). בשלב זהה מושגת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית. לנוכח הסיווג הזה של מיזוזר ואחרים (שם) דומה כי הנטייה של מרבית חברי הסגל לשלב תקשוב בדרכים המחזקות את ההוראה המסורתית, מעידה על הימצאותן של המכינות לחינוך בשלב המעבר. מצא זה אינו ייחודי למכללות לחינוך שהשתתפו במחקר הנוכחי; ממצאים דומים עלו במחקריהם אשר חקרו דפוסי שימוש בתקשוב במוסדות להכשרה מורים בישראל (שדרירא, שינפלד וולקוביץ, 2014) ובחול"ל (Ertmer, Ottenbreit-Leftwich, 2012; Sadik, Sendurur, & Sendurur, 2012; Fu, 2013) נוחיות" עבור מרצים, כיוון שהם נהנים בו (לאחר למידת סביבות דוגמת Moodle) מהיעילות של ניהול הלמידה. בכינסה לשלב ההتمرה המרצים עוברים ל"אזור הסיכון הגבוה", סיכון הנובע מהתנסות בהוראה חדשנית. אצל רוב המרצים המעבר הזה לא יתרחש אוטומטית, ועל המוסד החינוכי יהיה לנוקט פעולות מכוניות ולהקם מערכת תמייה משוכבל במרצים.

המחקר הנוכחי מצביע על שלושה גורמים עיקריים אשר מניבאים את מידת השימוש של שימושות מתוקשות בקורסים. שניים מהגורמים האלה הם מאפיינים אישיים של המרצים (מיומנויות שימוש שיטתי ועמדות בנושא תקשוב), ואילו הגורם השלישי הוא התנאים במכילה. הגורם המניב האבולט הוא מיומנויות השימוש של המרצים בתקשוב, ולשני הגורמים האחרים השפעה פחותה. גורמים אלה זוהו גם בכמה מחקרים (Buabeng-Andoh, 2012; Teo & Tan, 2012) (TPB: Theory of Planned Behavior) מיוםניות תקשוב הן חלק מתחום المسؤولות העצמית של מרצים אשר מאפשרת להם להסתכן בהtanסות בתחום חדש עבורם. גם לעמדות המרצים באשר לתרומות התקשוב להוראה, כמו גם לניהול תקשורת אישית עם תלמידים, יש תפקיד בהחלתם אם לנוקט פעולות מתוכננות לשילוב תקשוב בהוראותם. חשוב אפוא להקים במכינות מערך תמייה אשר יקדם את מיומנויות השימוש בתקשוב של חברי הסגל ויספק להם תמייה פדגוגית.

מהמחקר הנוכחי עולה ממצא חשוב בהקשר של מדריכים פדגוגיים במכינות לחינוך. אף שבין 2008 ל-2013 חלה עלייה בשיעור המדריכים הפדגוגיים אשר דורשים מהסטודנטים ללמד שיעורים מתוקשיים בבית ספר, כ-40% מהם אינם עוסקים כלל בהכשרת הסטודנטים להוראה מתוקשבת. מהנתון זהה עולה שהtanסות בהוראה מתוקשבת אינה "רכיב חובה" בתכנית

הכשרה של הסטודנטים. להתנסות המعيشית יש משקל רב בפיתוח מיומנויות הוראה של סטודנטים, ולכן חשוב לדרש מהם להתנסות בהוראה מתוקשבת. לשם כך יש לפתח מיומנויות של הוראה מתוקשבת בקרב מדריכים פדגוגיים שאינם משלבים תקשוב בהוראה ובהדרכה. אחד הדגמים (מודלים) המוצלחים להשגת מטרה זו הוא מיסוד שיתוף הפעולה בין מדריכים פדגוגיים למרצים לתקשוב. דגם זה נבחן במחקרים בישראל ובעולם (גולדשטיין ואחרים, Foulger, Buss, Wetzel, & Lindsey, 2015; Hoffmann, 2009; 2015; Foulger, Buss, Wetzel, & Lindsey, 2015). וממצאי המחקרים האלה מעידים על תרומתו של שיתוף הפעולה לפיתוח ידע תוכן פדגוגי-טכניולוגי של מדריכים פדגוגיים. אחד התנאים הנדרשים למיסוד מסגרת לשיתוף פעולה כזו הוא יצירת מנגנונים של מתן תגמול וקידום אקדמי למדריכים פדגוגיים המשלבים תקשוב בהוראה ובהדרכה.

המושג "דרכים חדשות לשילוב תקשוב בהוראה" מצרך הבירה. לפני שני עשוריים מרבית המרצים לא היו מיומנויות בסיסיות של שימוש בתקשוב, ונדרשו מאמצים רבים כדי ללמד לשימוש ביישומי "אופיס", בדו"ר אלקטרוני וברשת האינטרנט. באותה העת שימוש בכלים אלה נחשב לדרכי הוראה החדשניות. ביום השימוש בכלים אלה חלק משגרת העבודה של מרצים ושל סטודנטים, והעדר מיומנות תקשוב כבר איןנו חסם המונע שימוש תקשוב בהוראה. ממצאי הממחקר העומד בפניו הצביעו לה�דרת מורים הוא לישם פדגוגיה אשר מקדמת במידה משמעותית, וזאת באמצעות פיתוח מיומנויות במידה חשיבות: חשיבה ביקורתית, חקר, פתרון בעיות מורכבות, במידה שיתופית, יזמות, יצירת ידע. אתגר זה עומד לא רק בפני מערכת החינוך בישראל, אלא גם בפני מערכות חינוך במדינות אחרות. בהתאם לכך, פרויקט SCALE CCR (Up-scaling Creative Classrooms Europe) בוצע ב-Europe (SCALE CCR) ב-2014. על סמך מידע שסיפקו בעלי תפקידים מרכזיים, קבועי מדיניות וחוקרים בימדיה מתוקשבת ולהמליץ על דרכם לפיתוחה של חדשנות Brečko, Kampylis, (2014). מ-22 מדינות אשר השתתפו בפרויקט, גובשו המלצות בשבעה תחומים: תוכן ותכניות לימודים (קוריקולום), הערוכה, פיתוח מקצועית של חברי סגל, מחקר, ארגון, קישוריות, תשתיות. לפי המלצות, על התוכן ועל תכנית הלימודים להיות "פתוחים וgemäßישים" כדי לאפשר שימוש הוראה ולמידה חדשניות המבוססות על תקשוב. כיוון שמורורים הם סוכני שינוי עיקריים, המדיניות צריכה להתמקד בפיתוח מקצועית של מורים ובמציאות אסטרטגיות לעודד אותם לשתף את עמיתיהם בשיטות העבודה החדשניות. האסטרטגיה המומלצת להשגת מטרה זו היא לעודד תהליך של "יזמות מלמטה", כלומר לגרום לכך שצורותם בין-תחומיים קטנים יפתחו תכניות לימודים חדשניות. להערכת הלמידה יש תפקיד מכריע בהבנת הערך המוסף של חידושים פדגוגיים ביישום וreuיניות החדשניים בהוראה. כלים מתוקשביםמאפשרים לעקוב אחר התקדמות הלומדים ולתעד את תרומתם של השותפים בימידה, ובדרך זו הם מגדמים את מיסודן של הערכה מעצבת, הערכת עמיתים והערכה עצמית של לומדים. כל יוזמה יכולה להצליח, אך גם להכשל; מומלץ אפוא לעורך מחקר הערכה שיאפשר לזהות יתרונות וחולשות של היוזמות,

הזרדנויות ואתגרים, ויסיע ליצור בסיס ידע בנושא של קידום חדשנות. מההמלצות עליה כי קשריות (connectedness) היא אסטרטגיה משמעותית בהפצה של חדשנות פדגוגית ושל שיטות טכנולוגיות וארגוני בין מורים, מכשרי מורים ואנשי חינוך בכל הרמות. דוגמה לכך היא הנקונות של רשותות בתי ספר, כמו גם של רשותות מקצועית של מורים, לאפשר לחבריהם לקיים תקשורת עם עמיתים כדי לפתח את הידע המקצועי ולשתף אחרים בידע זה. אף שההמלצות עוסקות בקידום חידושים מתוקשבים במדינות אירופה, הן מתאימות גם לתוכניות להכשרת מורים במכינות לחינוך בישראל.

התנאים הנחוצים במכינות לחינוך כדי לקדם שילוב תקשוב בהוראות של חברי הסגל

לפי מודל RIPPLES שהוצע לעיל (Surry et al., 2012), גורמים רבים המשפיעים על שילוב תקשוב בהוראה של מורים. גורמים חשובים בהקשר זה הם תשתיות (ציוד, משאבי תוכנה, גישה לרשת האינטרנט) ותמייה במרצים - טכנית, פדגוגית ומנהלית. יש לציין שני הסבבים של איסוף הנתונים חל שיפור של ממש בחלק מהתנאים: קיום סדנאות למורים שמטרתן שיפור מיזומנויות השימוש במחשב, מתן תמיכה פדגוגית ומתן תמיכה טכנית. בתנאים אחרים השיפור היה זניח או לא מובהק.

ממצא מפתיע הוא שמתוך הגורמים המציגים במודל RIPPLES, רק לתמייה פדגוגית במרצים הייתה תרומה מובהקת לשילוב משימות מתוקשבות בקורסים. לעומת זאת תרומתן של תשתיות, תמיכה טכנית ותמייה מנהלית לשילוב משימות מתוקשבות בקורסים לא הייתה מובהקת, וזאת בגין הצעיה הסבירים להעדר המובהקות של תרומות משתנים אלה. Andoh, 2012). אפשר לנסוט להציג הסבירים להעדר המובהקות של הטכנית במרצים כך למשל בשני הסבבים של איסוף הנתונים זמינות התשתיות והתמיכה הטכנית במרצים היו גבוהות למדי. כפי שצוין לעיל, המכילות שהשתתפו במחקר נחשבות למתקדמיות בתחום התקשוב; לפיכך אפשר להניח כי במכינות אלו התשתיות והתמיכה הטכנית במרצים אין מהוות חסם בפני שילוב התקשוב בהוראה. לעומת זאת התמייה המנהלית הייתה נמוכה – הן התמייה במרצים אשר הרבו לשלב משימות מתוקשבות בהוראה, הן התמייה במרצים אשר מייעטו בשילוב זה. לפיכך לא התאפשר לעמוד על תפקידה של התמייה המנהלית בסוגיה הנדונה, ולא נמצאה תרומה מובהקת של גורם זה לשילוב תקשוב בהוראה.

מהתשבות לשאלות הפתוחות עולה שמרצים רבים ציינו כי עליהם להשיקע זמן רב בשילוב התקשוב בהוראה, ולפיכך הם רואים חשיבות רבה בקבלת תגמול להשיקעתם וביצירת מנגנוןים אשר יעודדו שילוב התקשוב בהוראה. מרצים רבים טענו שהשיקעת זמן רב בהוראה מתוקשבת מהויה את הקשיי העיקרי עבורי. מצאים דומים התקבלו גם במחקר רכזי התקשוב במכינות (Asaf, Shonfeld, & Forkosh-Baruch, 2015). התמורה למורים שהשיקעו בלימוד טכנולוגיות התקשוב היא אפסית, ולכן אינה מבירה את המוטיבציה לשילוב התקשוב

בהוראה. עוד עולה מהמצאים כי מרצים מעדיפים למידה שיתופית בקבוצות של עמיות אשר מלמדים את אותו תחום הדעת; הם מעריכים פחות השתלמויות רבות- משתתפים, כיוון שאלו לא תמיד מספקות מענה לצורכיהם.

מצאים אלה חשובים להמשך קידום התהיליך. שילוב תקשוב בהוראה מחייב את המרצים להשקיע זמן ומשאץ לא מעטם, ולכן חשוב למצוא מנגנוןים יעילים של תמייה מנהלית (מתן תmericים ותגמולים למיניהם, קידום אקדמי) אשר יגבירו את המוטיבציה של מרצים לשלב תקשוב בהוראותם.

סיכום

אף שמרצים ובים דיווחו כי הם משלבים משימות מתוקשבות בהוראה, רבים מהם עשו זאת בדרכים המזקקות את ההוראה המסורתית. רק מרצים מעטים פיתחו דרכים חדשות של שילוב תקשוב בהוראה. האתגר העומד בפניו המכילות לחינוך הוא לקדם חידושים פדגוגית-טכנולוגית אשר תtabסס על הגישה הпедagogית המתמקדת בצורכי הלומד. לשם כך יש צורך בקיאות למידה של מרצים ומדריכים פדגוגיים העוסקים בתחום ההוראה ספציפיים, בהנחייה של עמיות מומחים, בתייעוד, מחקר והפצה של התנסויות חדשות, בהקצת משאבים וזמן למטרה זו וכן הלאה.

מצאי המחקר המוצגים במאמר זה מתמקדים בניתוח השינויים המשמש שנים בתמונה המצב של שילוב תקשוב בהוראה בקרב חברי סגל במכילות לחינוך. כפי שצוין לעיל, הסבב השני של איסוף הנתונים היה בשנה הראשונה ליישום התכנית הלאומית להתאמת המכילות לחינוך במאה ה-21. איסוף הנתונים ימשך, ולאחר מכן תחול בעקבות התכנית. מצאי המחקר יכולים לסייע לאנשים המוביילים במכילות, כמו גם למשרד החינוך, לקדם חידושים פדגוגית-טכנולוגית בקרב חברי הסגל ולפתח ידע ארגוני באשר לתהליכי שינוי מערכתיים במכילות לחינוך.

מוגבלות המחקר

באربע המכילות לחינוך שנחקרו, תהליך הטמעת התקשוב מתמקד יותר מאשר בשאר המכילות לחינוך בארץ. כמו כן יש להניח כי מידת המוכנות למלاء את השאלון בקרב מרצים השוואפים לשלב תקשוב בהוראה גבוהה יותר מאשר בקרב מרצים שאינם שואפים לכך. לפיכך הממצאים שתוארו במאמר אינם מייצגים את מערכת הקשרים המורים בארץ, אלא רק את המכילות המתקדמות בתחום התקשוב. הנתונים נאספו בשנה הראשונה ליישום התכנית הלאומית להתאמת המכילות לחינוך למאה ה-21, וכי אכן השתמונה המצב תהיה אחרית בסיוםו של תהליך היישום.

מקורות

- ברנדס, ע' (עורכת) (2012). *פדגוגיה בעידן המידע: דיווח מיום עיון*. ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.
- גולדשטיין, א', ולדמן, נ', טסלר, ב', שינפלד, מ', פורקוש-ברוך, א', זלקוביץ, ז', מורה, נ', היילויל, א', קוזמיןסקי, ל' וزيدאן, ו' (2012). הקשר רפואי הוראה להוראה מתוקשבת ושילוב טכנולוגיות מידע במכינות לחינוך: תМОנת המצב בשנת הלימודים תשס"ט. *דפים*, 54, 67-20.
- גולדשטיין, א', לוטן, צ', בר-טל, ס', רוטקוב-הרמתי, ש', שריבר, ב', זלקוביץ, צ', בלאו, ח', הררי, ע', שויצקי, צ' והולצמן בנשלום, י' (2009). *שילוב תקשורת בעבודת המדריך הפדגוגי: נייר לעומת עמדת ריחון מכון מופ"ת*, 39, 3-9.
- מגן נגר, נ', רותם, א', ענבל שמיר, ת' ודין, ר' (2014). השפעת תוכנית התקשוב הלאומית על השינויים בעבודת המורים. בתוך "עתש-אלקלע", א' כספי, נ' גורי, י' קלמן, ו' זילבר-ורוד ו' יאיר (עורכים), *ספר הכנס התשייעי לחקר החדשנות וטכנולוגיות למידה ע"ש צ'יס: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי* (עמ' 104-111). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- מיודוסר, ד', נחמיאס, ר', טובין, ד' ופורקוש, א' (2006). *חדשנות פדגוגית משולבת טכנולוגיות מידע ותקשורת*. תל-אביב: רמות.
- משכית, ד' (2010). החדרת שינויים בדרכי ההוראה: מורים מתבוננים בתהילך. *עuin ומחקר בהכשרה מורים*, 12, 31-62.
- רימון, ע' (2012). התוכנית הלאומית "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21": נייר עמדה. *דפים*, 54, 284-292.
- שרירא, ש', שינפלד, מ' וזלקוביץ, צ' (2014). *בין פדגוגיה לטכנולוגיה: זמינות פדגוגית של סביבות הוראה מקוונות*. דוח מחקר. תל-אביב: מכון מופ"ת.
- Abbitt, J., & Ophus, J. (2008). What we know about the impacts of WebQuests: A review of research. *AACE Journal*, 16(4), 441-456.
- Asaf, M., Shonfeld, M., & Forkosh-Baruch, A. (2015). Challenges in ICT implementation in teacher education colleges as viewed by the ICT coordinator. In S. Carliner, C. Fulford, & N. Ostashewski (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2015* (pp. 1581-1586). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Bai, H., & Ertmer, P. (2008). Teacher educators' beliefs and technology uses as predictors of preservice teachers' beliefs and technology attitudes. *Journal of Technology and Teacher Education*, 16(1), 93-112.
- Bishop, J. (2009). *Partnership for 21st century skills (P21)*. Retrieved from <https://www.imls.gov/assets/1/AssetManager/Bishop%20Pre-Con%202.pdf>
- Brečko, B. N., Kampylis, P., & Punie, Y. (2014). *Mainstreaming ICT-enabled innovation in education and training in Europe: Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level*. Seville, Spain: European Commission, Joint Research Centre, Institute of Prospective Technological Studies.

- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 8(1), 136-155.
- Cohen, D. K., & Ball, D. L. (2007). Educational innovation and the problem of scale. In B. Schneider & S-K. McDonald (Eds.), *Scale-up in education: Ideas in principle* (Vol. 1, pp. 19-36). Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435.
- Esterhuizen, H. D., Blignaut, S., & Ellis, S. (2013). Looking out and looking in: Exploring a case of faculty perceptions during e-learning staff development. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 59-80.
- Fisher, T. (2006). Educational transformation: Is it, like 'beauty', in the eye of the beholder, or will we know it when we see it? *Education and Information Technologies*, 11(3-4), 293-303.
- Foulger, T. S., Buss, R. R., Wetzel, K., & Lindsey, L. (2015). Instructors' growth in TPACK: Teaching technology-infused methods courses to preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 31(4), 134-147.
- Fu, J. S. (2013). ICT in education: A critical literature review and its implications. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 9(1), 112-125.
- Gibson, S. G., Harris, M. L., & Colaric, S. M. (2008). Technology acceptance in an academic context: Faculty acceptance of online education. *Journal of Education for Business*, 83(6), 355-359.
- Hall, G. E., & Hord, S. M. (1987). *Change in schools: Facilitating the process*. Albany, NY: SUNY Press.
- Hoffmann, M. (2015). Mentoring with teachers and teacher educators on TPACK integration. In D. Rutledge & D. Slykhuis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015* (pp. 3210-3215). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Howland, J. L., Jonassen, D., & Marra, R. (2012). Goal of technology integrations: Meaningful learning. In J. L. Howland, D. Jonassen, & R. Marra (Eds.), *Meaningful learning with technology* (4th ed., pp. 1-19). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Jebeile, S., & Reeve, R. (2003). The diffusion of e-learning innovations in an Australian secondary college: Strategies and tactics for educational leaders. *The Innovation Journal*, 8(4), 1-21.
- Kale, U., & Goh, D. (2014). Teaching style, ICT experience and teachers' attitudes toward teaching with Web 2.0. *Education and Information Technologies*, 19(1), 41-60.
- Kozma, R. B. (Ed.). (2011). *Transforming education: The power of ICT policies*. Paris: UNESCO.
- Liu, S-H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education*, 56(4), 1012-1022.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Nachmias, R., Mioduser, D., & Forkosh-Baruch, A. (2008). Innovative pedagogical practices using technology: The curriculum perspective. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 163-179). New York: Springer.
- Ponticell, J. A. (2003). Enhancers and inhibitors of teacher risk taking: A case study. *Peabody Journal of Education*, 78(3), 5-24.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Shonfeld, M., Zelkovitz, Z., & Goldstein, O. (2010). ICT coordinators: The educators behind the scenes. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 2386-2389). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Surry, D., Lewis, J., Yohn, A., & Vance, B. (2012). Exploration of attitudes of small college presidents toward technology integration issues. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 3094-3101). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Teo, T., & Tan, L. (2012). The theory of planned behavior (TPB) and pre-service teachers' technology acceptance: A validation study using structural equation modeling. *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(1), 89-104.