

## הכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת ושילוב טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך: תמונת המצב בשנת הלימודים תשס"ט

אולז'ן גולדשטיין, ניצה ולדמן, ברטה טסלר, מירי שינפלד, אלונה פורקוש-ברוך, ציפי זלקוביץ, נילי מור, אידה היילוייל, לאה קוזמינסקי, ופא זידאן

### תקציר

המחקר המתואר במאמר זה מציג את תמונת המצב בשנת הלימודים תשס"ט (2008-2009) בתחום של שילוב טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך בישראל. שלושה היבטים של הנושא נבחנו: (א) הכשרת סטודנטים להוראה מתוקשבת; (ב) השימוש בטכנולוגיות מידע על ידי סגל ההוראה במכללות לצרכים פדגוגיים ומקצועיים; (ג) מדיניות משרד החינוך והמכללות. במחקר נמצא כי תכנית ההכשרה של סטודנטים להוראה מתוקשבת לוקה בחסר: כשלושה רבעים מבוגרי המכללות לחינוך מסיימים את לימודיהם בלי שהתנסו בעבודה מעשית בתחום זה, ובשנים האחרונות אף צומצם היקף הקורסים בתחום טכנולוגיות המידע אשר נלמדים במכללות. מרצים רבים במכללות לחינוך משלבים בשיעוריהם טכנולוגיות מידע בדרכים מסורתיות, ורק חלק קטן מהם משלבים אותן בדרכים מתקדמות (למידת חקר, יצירה אישית וקבוצתית, פתרון בעיות אותנטיות, למידה שיתופית). העדר בקרה על חלוקת התקציבים, כמו גם שינויים ארגוניים שהתחוללו במערכת להכשרת מורים, לא עודדו הטמעה של טכנולוגיות מידע. סיבה נוספת לליקויים בהטמעה היא מדיניותם של מוסדות ההכשרה, שהתבטאה בהעברת ניהול ההטמעה לראשי תחום התקשוב במכללות ובהעדר תהליך ארגוני מתוכנן בהובלת המנהיגות המוסדית. מדיניות זו של המכללות השפיעה על צמצום היקף הקורסים להוראה מתוקשבת, כמו גם על העדר המוטיבציה של מרצים ושל מדריכים פדגוגים רבים לאמץ חדשנות פדגוגית ולהדגימה לסטודנטים. הרלוונטיות של המחקר הנוכחי גוברת בהקשר של התכנית הלאומית של משרד החינוך להתאמת מערכת החינוך לדרישות המאה ה-21. נתוני המחקר עשויים לשמש את המכללות בהגדרת נקודת המוצא לתכנית מכללתית בנושא זה, בזיהוי נקודות חולשה ובהתוויית תכנית פעולה רב-שנתית לשינוי תהליך הכשרת המורים ולהעצמתו.

**מילות מפתח:** הוראה מתוקשבת, הכשרת מורים, שילוב טכנולוגיה בהוראה ובהכשרה.

## מבוא

המחקר המוצג במאמר זה בוחן את תהליך הכשרתם להוראה מתוקשבת של פרחי הוראה במכללות לחינוך בישראל, כמו גם את שילוב טכנולוגיות המידע בשיעוריהם של סגלי ההוראה במכללות האלו. נוסף על כך המחקר סוקר במבט רטרוספקטיבי את מדיניותם של האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך ושל המכללות לחינוך בנושא הטמעת טכנולוגיות מידע בתהליך הכשרת המורים.

המחקר שנערך בין השנים 2008 ל-2010 ביוזמתם של מרצים וחוקרים המעורבים בתהליכי הטמעת טכנולוגיות מידע הן במכללות לחינוך הן במכון מופ"ת, מסכם את תהליך הטמעתן של טכנולוגיות מידע בתכניות להכשרת מורים בשנים 1993-2008 ומשקף את תמונת המצב בנושא זה בשנת הלימודים תשס"ט (2008-2009). השלבים האחרונים של המחקר התקיימו בד בבד עם תחילתם של שינויים במדיניות משרד החינוך בנושא מטרות החינוך בעידן טכנולוגיות המידע. בשנת תשע"א הכריז משרד החינוך על הפעלת תכנית לאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21 (אוה, 2011; רימון, 2010). תכנית זו מדגישה את הצורך לפתח בקרב התלמידים מיומנויות מגוונות: אוריינות מידע, חשיבה ביקורתית, מיומנויות חקר ופתרון בעיות, תקשורת ועבודת צוות, מכוונות ללמידה עצמית, אתיקה ומוגנות ברשת.

לקראת שנת הלימודים תשע"ב הוחל בביצוע צעדים מעשיים ליישום עקרונות התכנית הלאומית בתחום של הכשרת מורים. האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך פרסם את המסמך "תוכנית להתאמת המכללות להכשרת מורים לחינוך במאה ה-21" (האגף להכשרת עובדי הוראה, 2011), ולפיו בשנים תשע"ב-תשע"ד יחל במכללות לחינוך תהליך דינמי של שינויים מוסדיים (שם, עמ' 13). ממצאי המחקר המתואר במאמר הנוכחי היוו בסיס אמפירי להכנת התכנית לעריכת שינויים מוסדיים במכללות לחינוך.

במחקר נבחנו שלושה היבטים של נושא השילוב של טכנולוגיות המידע במכללות לחינוך וקשרי הגומלין ביניהם. **ההיבט הראשון** שנבחן היה הכשרת פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת: תכנית ההכשרה (קורסים שמטרתם לפתח מיומנויות של הוראה מתוקשבת והתנסות מעשית בהוראה כזו), מרכיב הדיגום (modeling) של הוראה מתוקשבת על ידי מרצים ומדריכים פדגוגים, עמדותיהם של פרחי ההוראה בנושא שילוב מחשב בהוראה ובלמידה, מיומנויות השימוש שלהם בכלים מתוקשבים ומידת הנגישות לחומרה ולתוכנה.

בדרך כלל פרחי הוראה נוטים ללמד באותן הדרכים אשר מוריהם לימדו אותם, אם בבתי הספר ואם במכללות (Cochran-Smith, 2003). מרבית הסטודנטים אשר מתחילים ללמוד במכללה לא התנסו בלמידה בקורסים ובמסגרות מתוקשבים, ולכן חשוב לחשוף אותם לדגמי הוראה מתוקשבת במהלך לימודיהם במכללה. בהוראתם בקורסים על מורי המורים לעשות שימוש מושכל באמצעי תקשורת, כיוון שהם מהווים מודל לחיקוי עבור הסטודנטים. **ההיבט השני** של המחקר התמקד אפוא בסגל ההוראה ועסק בנושאים הבאים: מידת השימוש ואופן

השימוש בטכנולוגיות מידע לצרכים פדגוגיים ומקצועיים, עמדות בנושא השימוש בטכנולוגיות אלו בהוראה וקשיים הנובעים מהשימוש בטכנולוגיה בהוראה. להבדיל מתחומי עיסוק אחרים (כמו כלכלה, תעשייה, שוק חופשי), שקיים בהם מנגנון פנימי אשר מעצב ומכתיב אימוץ חדשנות טכנולוגית, מערכת החינוך מנוהלת לפי מניעים אידאולוגיים ופוליטיים. בשל כך נדרשים חזון, מדיניות ובקרה מערכתית ומוסדית לצורך הובלת תהליך של שינוי במערכת החינוך. **ההיבט השלישי** שנבחן במחקר היה אפוא מצבה של מערכת הכשרת המורים בישראל בתחומי החזון, המדיניות והתהליכים ליישום בפועל של שינוי בהיבט זה התמקד בנושאים הבאים: מאפייני השינוי הארגוני, השלבים הנדרשים למימושו והתנאים הנחוצים לצורך שימור השינוי (תקציבים, תשתיות, תמיכה טכנית, פדגוגית וניהולית). המאמר הנוכחי דן בנושאים העיקריים שעלו מהמחקר. ממצאי המחקר פורסמו בכנסים (Goldstein et al., 2011a; 2011b; 2011c) ובאתר האינטרנט של רשת המחקר.

## סקירת ספרות

סקירת הספרות דנה בשלושת מוקדי המחקר: תכניות להכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת; סוגיות שעניינן חדשנות פדגוגית ואימוץ החדשנות הזו על ידי סגלי ההוראה במכללות לחינוך; רכיבים של המדיניות החינוכית המערכתית ותהליכי שינוי אשר נדרשים לקראת הטמעת טכנולוגיות מידע במוסדות חינוך ובמוסדות להכשרת מורים.

### הכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת

בקרב מרבית פרחי ההוראה אשר מתחילים ללמוד במוסדות להכשרת מורים, דמות המורה מעוצבת בהתבסס על ניסיונם האישי כתלמידים. במהלך הכשרתם פרחי ההוראה מפתחים אמונות והשקפות פדגוגיות המושפעות מהתכנים התאורטיים הנלמדים, מחוויות הלמידה שלהם (אלו כוללות דיגום של דרכי הוראה על ידי המרצים) ומההתנסות המעשית שלהם בהוראה (Cochran-Smith, 2003). תכנית ההכשרה אמורה לפתח בקרב המתכשרים להוראה תובנות בדבר פדגוגיה עדכנית, לרבות תובנות בנושא הוראה אשר עושה שימוש מושכל בטכנולוגיות מידע לצרכים לימודיים ופדגוגיים.

'האגודה הבינלאומית לטכנולוגיה בחינוך' (ISTE: International Society for Technology in Education) המליצה לשלב בין כמה דגמים של הכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת (ISTE, 2000): הכשרה להוראה מתוקשבת במסגרת קורסים דידיקטיים; התנסות מעשית בהוראה מתוקשבת; ולמידה מתוקשבת בקורסים כלליים אשר משלבים בהוראתם שימוש בטכנולוגיות מידע (דיגום על ידי מרצים, modeling). אף שהשילוב בין כל הרכיבים האלה מוצג כמפתח להצלחה, תכניות הכשרה רבות בעולם מתמקדות רק בחלק מהם.

### יעדי הכשרת פרחי ההוראה במאה ה-21

על מנת להתאים את הכשרת המורים לדרישות המאה ה-21 יש לברר תחילה מהו הידע הנדרש מהמורה בעידן זה. במדינות המפותחות הוגדרו הציפיות הללו מהמורה בתכניות שמטרתן לשדרג מערכות חינוך כדי לפתח את "מיומנויות המאה ה-21" בקרב תלמידים (ATC21S, 2010; Becta, 2010; Bellanca & Brandt, 2010; Mishra & Kereluik, 2011; P21, 2009). מדינות אלו פיתחו סטנדרטים המגדירים את המיומנויות הנדרשות ממורים בעידן המידע (ICT Competency Standards for Teachers). לפי הסטנדרטים האלה, על כל מורה לעורר ולטפח למידה ויצירתיות באמצעות פעילויות חקר ופתרון בעיות, וזאת תוך כדי עבודה שיתופית עם עמיתים ושימוש בטכנולוגיות מידע; ליצור חוויות למידה בסביבות עתירות טכנולוגיה, סינכרוניות וא-סינכרוניות; לשתף את התלמידים בקביעת מטרות הלמידה; לקיים דרכים להערכה ולניהול עצמי של תהליך הלמידה; לאפשר תהליכי למידה בעלי אפיונים הדומים לדפוסי העבודה והשיתופיות הנהוגים במקומות עבודה; לפתח בקרב התלמידים מיומנויות מידעניות, גמישות ואימוץ מהיר של חידושים טכנולוגיים; לפתח מודעות לאתיקה (שמירת זכויות יוצרים והתנהגות הולמת בחברה וירטואלית) וכבוד לרב-תרבותיות (ISTE, 2008; Resta & Carroll, 2010; UNESCO, 2009; Webb & Downes, 2003). נוסף על טיפוח המיומנויות שלעיל מודגשת בתכניות האלו חשיבות התמחותם של מורים בהוראה מקוונת מרחוק, זאת בעקבות הביקוש הגובר להוראה כזו במערכת החינוך. לפי ממצאי המחקר שערכה 'המועצה הצפון אמריקנית להוראה מקוונת' (NACOL, 2007), מדי שנה גדל בשלושים אחוזים היקף הלמידה מרחוק בקורסים מקוונים המתקיימים בבתי ספר. באמצעות השתתפות בקורסים מקוונים תלמידים מהפריפריה (כמו גם תלמידים מהמרכז) יכולים ללמוד אצל מורים איכותיים, דבר שלא היה מתאפשר לולא התקיימו קורסים כאלה.

### תכניות הכשרה להוראה מתוקשבת במוסדות להכשרת מורים בעולם

מוסדות להכשרת מורים בעולם (לרבות בישראל) פיתחו כמה דגמים של תכניות הכשרה להוראה מתוקשבת. הדגם הראשון מבוסס על הוראת קורס ייעודי ("טכנולוגיה חינוכית" או "תקשוב בחינוך") על ידי מומחים בתחום התקשוב ובשילובו בהוראה. קורס זה נועד לפתח בקרב הלומדים מיומנויות של שימוש בכלים דיגיטליים והתנסות בהוראה מתוקשבת בבתי ספר (Collier, Weinburgh & Rivera, 2004; Dawson, 2006; Granston, 2004; Kay, 2006). חסרונו של דגם זה הוא בכך שמרצים לתקשוב אינם מתמחים בהוראת הדיסציפלינה אשר הסטודנטים מלמדים במסגרת ההתנסות המעשית. הדגם השני מבוסס על קורס דידקטי שמלמדים במשותף מרצה לתקשוב ומדריך פדגוגי המתמחה בהוראת דיסציפלינה (Cavin, 2007; ISTE, 2008). הודות לשיתוף הפעולה הזה בין המרצים הסטודנטים זוכים להדרכה מקצועית הן ממדריך פדגוגי בתחום של הוראת דיסציפלינה והן ממרצה לתקשוב בתחום של הוראה מתוקשבת. הצורך בשיתוף הפעולה נובע מכך שבדרך כלל המדריך הפדגוגי אינו

מגלה מומחיות בנושא שילוב התקשוב בהוראה. ככל שמתרחב הידע הטכנולוגי של המדריך הפדגוגי, הצורך בשיתוף פעולה עם המומחה לתקשוב קטן, והקורס מועבר כולו על ידיו. הדגם השלישי מבוסס על דיגום של הוראה מתוקשבת על ידי המרצים בקורסים כלליים, הדגמה אשר מאפשרת לסטודנטים להיחשף לדרכי ההוראה האלו ולצבור חוויות למידה (Bullock, 2004; Gronseth et al., 2010).

גרונסת ואחרים (Gronseth et al., 2010) בדקו את תכניות ההכשרה להוראה מתוקשבת בלמעלה מאלף מוסדות להכשרת מורים בארצות-הברית. החוקרים מצאו שבמרבית המוסדות (85%) מתקיים קורס ייעודי בטכנולוגיה חינוכית, ובמהלכו נלמד השימוש בכלים מתוקשבים לצרכים אישיים ומקצועיים. כ-80% מהמוסדות כוללים את ההכשרה להוראה מתוקשבת בקורסים דידקטיים המתמקדים בהתנסות בהוראה בבתי ספר, וכ-60% מהמוסדות מחייבים את הסטודנטים להתנסות מעשית בהוראה מתוקשבת. הכשרת פרחי ההוראה במרבית המוסדות שנבדקו נשענת אפוא על הדגמים אשר נזכרו לעיל. אף שממצאי המחקר מלמדים כי שיעור גבוה של מוסדות להכשרת מורים מקצים קורסים לנושא ההכשרה להוראה מתוקשבת, החוקרים טוענים שתוצאות ההכשרה אינן משביעות רצון. לטענתם, הקורסים האלה עוסקים בעיקר בפיתוח מיומנויות של שימוש ביישומי "אופיס" והצגת מידע באמצעים דיגיטליים (מצגות ממוחשבות, לוח אינטראקטיבי, סרטוני וידאו וכן הלאה). תכניות הכשרה מעטות עוסקות בפיתוח מיומנויות של הערכת תלמידים ועיצוב למידתם; המעקב אחר הישגי תלמידים באמצעות כלים דיגיטליים נכלל בתכניותיהם של לא יותר מ-25% מהמוסדות להכשרה להוראה (שם). יש לציין כי הצורך בפיתוח מיומנויות אלו הודגש במסמך שעניינו המיומנויות והכישורים ההכרחיים של מורים במאה ה-21 (ATC21S, 2010). גם במחקרים נוספים מדווח על חוסר שביעות רצון מתוצאות התכניות להכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת. לפי מקורות אחדים, פרחי הוראה רבים משתמשים בטכנולוגיות מידע (כלומדים וכמלמדים) לצורך הצגת תכנים והכנת עבודות וחומרי הוראה, אך רק מעטים מהם משלבים בהוראתם דגמים העולים בקנה אחד עם הדרישות המתקדמות להתאמת ההוראה לצורכי התלמידים במאה ה-21 (Black, Smith & Lamshed, 2009; OECD, 2010).

קשיים נוספים קיימים במסגרות ההתנסות המעשית בהוראה מתוקשבת בבתי הספר. להלן העיקריים שבהם: (א) מיעוט של מורים מאמנים המדגימים לפרחי ההוראה עשיית שימוש מיטבי בתקשוב לצורך השבחת ההוראה; (ב) העדר תנאים המאפשרים העברת שיעורים משולבי תקשוב - תשתיות, תמיכה טכנית ותיאום בין לוחות זמנים במערכת השעות הבית-ספרית (Beudin & Hadden, 2006). אחד הפרויקטים שהצליח להתגבר על הקשיים האלה הוא פרויקט רחב היקף (PT3: Preparing Tomorrow Teachers to use Technology) אשר הופעל בארצות-הברית בשנים 1999-2003. מטרתו היתה להגביר את שיתוף הפעולה בין סגלי המכללות לחינוך (ובייחוד מדריכים פדגוגים), הסטודנטים ומורי בתי הספר לצורך מימוש הוראה מתוקשבת. במסגרת הפרויקט ניתן מימון לכ-400 יוזמות, וברבות מהן נוצרו קהילות

למידה והוראה משותפות. הפרויקט הצליח לקדם אימוץ של חדשנות טכנולוגית בהוראה על ידי השותפים בו (Beaudin & Hadden, 2006; PT3, 2006).

### שילוב טכנולוגיות מידע על ידי מורי המורים

כפי שהוזכר בפרק הקודם, רכיב משמעותי בתהליך הכשרת המורים הוא הדיגום על ידי סגל ההוראה במכללה (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). חוויות של למידה איכותית במגוון קורסים המשלבים טכנולוגיות מידע מאפשרות לפרחי ההוראה להיחשף לדגמי ההוראה של מרציהם ולגבש דפוס אישי של הוראה. על מנת לשמש מודל לחיקוי, המרצים אמורים לעמוד בסטנדרטים שנקבעו בתחום זה, להכיר את מגוון האפשרויות, ללמוד לשלב טכנולוגיות מידע בהוראתם ולפתח חדשנות פדגוגית.

### חדשנות פדגוגית

הפדגוגיה המסורתית, זו שמשלה בכיפה לפני עידן טכנולוגיות המידע ונפוצה גם כיום במוסדות חינוך רבים, נשענת על הפרדיגמה הפדגוגית הממוקדת במורה. לפי הפרדיגמה הזו, המורה ניצב במרכז - הוא בבחינת "חזות הכול", ועיקר תפקידו להעביר ידע לתלמידים. השיעורים מתנהלים בפרקי זמן מוגדרים, נערכים במקום פיזי מוגדר ומיועדים לקבוצות מוגדרות (אלו נקבעות לפי שכבת גיל בבתי ספר ולפי רמת הידע בתחום מסוים במוסדות להשכלה גבוהה). הפדגוגיה המסורתית משמרת את הצרכים שהיו רלוונטיים בעידן התעשייתי; היא מתאפיינת ב"גזרה שווה לכולם" (one size for all), ולכן אינה מסוגלת לענות על הצרכים הלימודיים והאישיים הייחודיים של כל תלמיד (Toffler, 1980). השינוי המומלץ על ידי חוקרים ומתווי מדיניות מציב את צורכי התלמיד בחזית ההוראה. על המורים והמחנכים להשתמש במגוון אסטרטגיות הוראה, כאלו המנצלות את המידע ואת הכלים הדיגיטליים כמנוף ליישום הגישות הפדגוגיות הממוקדות בתלמיד (אדלר, 2010; Christensen, Horn & Johnson, 2008).

כלים דיגיטליים (לרבות שירותי אינטרנט מתקדמים המוגדרים בכינוי הגורף Web 2.0)<sup>1</sup> שהופיעו בעשור הראשון של המאה ה-21, פתחו אפשרויות ליצירה אישית וקבוצתית. כלים אלה תומכים במגוון של דפוסי עבודה חדשים אשר נהוגים כיום בקורסים הנלמדים במוסדות חינוך. כיום נגישים ללומדים ללא מגבלות של מקום או של זמן משאבי למידה מגוונים - מאגרי מידע, הרצאות מוקלטות של מומחים (כמו למשל הרצאות מתוך האתר TED [Technology, Entertainment and Design] או קורסים והרצאות הנלמדים ב-MIT ובאוניברסיטה הפתוחה

1 Web 2.0 - אתרים ויישומים (אפליקציות) המספקים פלטפורמה טכנולוגית ליצירה ולשיתוף של תכנים המועלים לרשת האינטרנט על ידי הגולשים עצמם (בלוגים, פודקסטים, כלים לבניית מאגרי מידע ואתרי אינטרנט אישיים וקבוצתיים דוגמת Wiki, אתרים המאפשרים העלאת קבצים לצורך עבודה משותפת וכן הלאה).

בישראל), סרטים ב-YouTube וכן הלאה. לרשות המרצים עומדות סביבות למידה משוכללות (כמו למשל Moodle) המאפשרות מעקב אחר התקדמותם של הלומדים ושיתוף הלומדים במידע זה. גם ערוצי תקשורת המאפשרים העברת מסרים קוליים וחזותיים (סקייפ, ooVoo) או הוראה מקוונת (מפגשים סינכרוניים מקוונים [webinars], הקלטות, סרטוני וידאו), עשויים להעשיר את דרכי ההוראה. רשתות חברתיות (כמו למשל פייסבוק, "שלובים"<sup>2</sup> וטוויטר) יוצרות סוגי קשר חדשים בין הלומדים לבין עצמם ובין הלומדים לבין מוריהם. מציאות מדומה המתקיימת בעולמות וירטואליים אינטרנטיים (Second Life) ומציאות רבודה (AR: Augmented Reality; ייצוג הולוגרפי מרחוק של אנשים ושל אביזרים) מאפשרות ללומדים להיות מעורבים באמצעי הלמידה ולערוך משחקי תפקידים בדרך של "התחזות מדומיינת". משחקים מקוונים מרובי משתתפים מזמנים למידה חווייתית אשר מתמקדת בפיתוח חשיבה אסטרטגית; כך למשל משחק ההדמיה "פיסמייקר" (PeaceMaker) מזמין את הגולשים לנסות לקדם את תהליך השלום במזרח התיכון. טלפונים סלולריים ומחשבי לוח (tablet computers) מאפשרים גישה למידע מכל מקום, דבר המאפשר ליצור סביבת למידה אותנטית. בדוחות שפרסמו האגודות הבין-לאומיות New Media Consortium ו-EDUCAUSE (Johnson, Smith et al., 2011), נמסר כי במהלך חמש השנים הבאות ייכנסו לשימוש כלים חדשים הנמצאים כיום בשלבי פיתוח וניסוי. כמה מהכלים האלה יאפשרו לאדם לשלוט בפעולות המחשב מרחוק באמצעות תנועות של הגוף, של העין (gesture-based computing) ואף באמצעות גלי מוח. סוג אחר של כלים יעסוק בניתוח תהליך הלמידה (learning analytics) ושיקופו ללומד ולמנחה. מטרתו של כלי נוסף הנמצא כיום בשלבי פיתוח היא לנתח עבודה שיתופית ברשת (שם).

מגוון הכלים האלה מחזק את הסיכויים לכך שהפדגוגיה תיטיב לממש את יעדי הלמידה במאה ה-21, למידה הממוקדת בלומד. תהא זו פדגוגיה אשר מפתחת לומד עצמאי ותומכת בלמידה פעילה ואינטראקטיבית - "למידה ממוצבת" (situated learning) המתקיימת "כאן ועכשיו", למידה המבוססת על חקר בעיות ופתרון, למידה שיתופית המכוונת ליצירתיות. במאה ה-21 הלומד נעשה פעיל: הוא אחראי ללמידה, שותף בקביעת תהליך הלמידה, תורם ללמידה שיתופית ותומך בעמיתיו (Redecker et al., 2009). כיוון שכלים דיגיטליים חדשים (לרבות Web 2.0) טרם אומצו על ידי מרבית המורים, שילובם בהוראה נתפס כיום כחדשנות פדגוגית.

### אימוץ חדשנות טכנולוגית על ידי מרצים

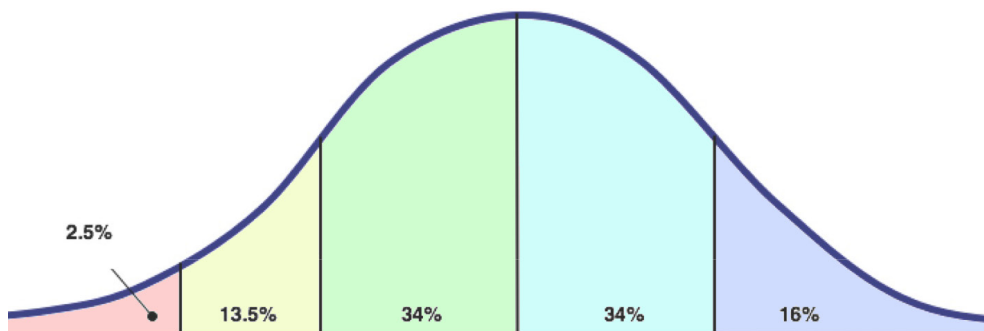
למרות מגוון האפשרויות הפדגוגיות שהטכנולוגיה מספקת, סגל ההוראה במוסדות להשכלה גבוהה (לרבות במוסדות להכשרת מורים) אינו ממנהר לאמץ את החידושים הטכנולוגיים

2 רשת "שלובים" פותחה במכון מופ"ת ומשמשת במה חברתית-מקצועית לאנשי חינוך.

בהוראה. מחקרים רבים מדווחים על מחסומים ועל קשיים של סגל ההוראה באימוץ החידושים הנובעים מאמונות ומתפיסות פדגוגיות, מבעיות בניהול משאבי הזמן וממערך תמיכה טכנית ופדגוגית שאינו עונה על הדרישות (Goktas, Yildirim & Yildirim, 2009; Gomez, Sherin, & Griesdorn & Finn, 2008).

בהתבסס על ניתוח מקיף של הספרות המקצועית בתחום זיהו בירץ' וסנקי (Birch & Sankey, 2008) ארבעה סוגי מניעים לאמץ חדשות: אופורטוניסטיים, פרגמטיים, פדגוגיים ופסיכולוגיים. המניע האופורטוניסטי עניינו הוא שיקול דעת תועלתני של חברי הסגל: האם כדאי להם להשקיע יותר בפעילויות מחקר (הערכת איכותם האקדמית של חברי הסגל מתבססת על בחינת פעילויות המחקר שלהם), או שמא כדאי להם להשקיע יותר בלמידה הנדרשת לצורך שילוב הטכנולוגיה בהוראה. המניע הפרגמטי פירושו הוא רצונם של המרצים להיענות לצורכי הסטודנטים ולאפשר להם נגישות, גמישות ונוחות בלמידה. המניע הפדגוגי עניינו הוא רצונם של המרצים לשפר את איכות ההוראה ואת הישגי הסטודנטים, כמו גם רצונם לפתח פדגוגיה חדשה. המניע הפסיכולוגי משמעותו היא המוטיבציה של מרצים להתנסות בהוראה חדשנית אשר מעוררת אתגר אינטלקטואלי ומקצועי.

את נטייתם של מרצים להתנסות בהוראה חדשנית כדאי לבחון בהקשר כללי יותר של אימוץ חדשות. בנושא זה נמצאה שונות רבה בין בני האדם. רוגרס (Rogers, 2003) סיווג את האוכלוסייה הכללית לחמש קבוצות לפי הנטייה לאמץ חדשות: החלוצים (innovators), כ-2.5% מהאוכלוסייה; המאמצים המקדימים (early adopters), כ-13.5% מהאוכלוסייה; הרוב המקדים (early majority), כ-34% מהאוכלוסייה; הרוב המאוחר (late majority), כ-34% מהאוכלוסייה; והמשתתפים (laggards), כ-16% מהאוכלוסייה. החלוצים באימוץ חדשות הם אנשים בעלי גמישות מחשבתית ונטייה להרפתקנות; אנשים כאלה אינם חוששים מפני סיכונים מקצועיים וחברתיים. לעומתם המשתתפים מתנגדים לחדשות; יחסם אליה שלילי, והם חוששים להסתכן. עקומת ההתפלגות של אימוץ חדשות באוכלוסייה הכללית מוצגת באיור 1.



איור 1: ההתפלגות של אימוץ חדשות באוכלוסייה הכללית (Rogers, 2003)



התאוריה של רוג'רס עוסקת באימוץ חדשנות כלשהי, אך היא מתאימה גם לתהליך הספציפי של אימוץ טכנולוגיה לצורכי הוראה על ידי אנשי חינוך (Hall & Hord, 1987). אימוץ חדשנות על ידי אנשים אינו מתרחש מיד; זהו תהליך המתרחש במשך פרק זמן מסוים. הול והורד (שם) פיתחו מודל המכונה CBAM - 'מודל של אימוץ מבוסס עניין' (CBAM: Concerns Based Adoption Model). לפי המודל הזה, אימוץ חדשנות טכנולוגית על ידי אנשי חינוך הוא תהליך מתפתח הכולל שבעה שלבים. בראשית התהליך קיים אי-שימוש בחדשנות (non-use), היינו אנשי החינוך נחשפים לחדשנות, אך לא מוצאים בה עניין עדיין. כל שלב בתהליך מתאפיין בהתנהגות מסוימת: (א) חיפוש מידע על אודות החדשנות (orientation); (ב) למידה והכנה לקראת שימוש בחדשנות (preparation); (ג) שימוש "פשוט" בחדשנות אשר נועד לשפר את העשייה הקיימת (mechanical); (ד) שימוש "שוטף" בחדשנות, אך בדרכים שגרתיות (routine); (ה) שימוש ממוקד בחדשנות לצורך העלאת תפוקות (refinement); (ו) שיתוף עמיתים בשימוש בחדשנות (integration); (ז) "השבחת" השימוש בחדשנות בדרכים יצירתיות והמשך עשייה (renewal).

חשוב לציין שהמעבר בין השלבים אינו לינארי או עקבי. כך למשל ייתכן שאיש חינוך יוותר על אימוץ החדשנות או על רכיב מסוים בה, אם אלה אינם רלוונטיים עבורו או טובעים ממנו השקעת משאבים רבים. המודל הזה מאפשר לזהות את השלב שהמורה נמצא בו בתהליך אימוץ החדשנות הטכנולוגית, ולכן היווה בסיס לבניית אחד מכלי המחקר (שאלון לסגל ההוראה).

### גורמים מוסדיים ומערכתיים המשפיעים על אימוץ חדשנות טכנולוגית

החלטתו של היחיד אם לאמץ חדשנות מושפעת בעיקר מגורמים אישיותיים, אך גם מגורמים מוסדיים ומערכתיים התומכים באימוץ החדשנות או מעכבים אותה (כלומר מהמתרחש במוסד או במערכת כולה). אם בשלב כזה או אחר המוסד לא יעודד חדשנות, היחיד עלול לוותר עליה. הטמעת שינוי במערכות חינוך שונה מתהליכי שינוי המתרחשים בתחומים אחרים של החברה. לעומת שינויים בתחומי העסקים והתעשייה הנקבעים לפי חוקי השוק החופשי, ארגונים חינוכיים נתמכים בדרך כלל על ידי ממשלות, ולפיכך אינם יכולים להשתנות ללא תכנון "מלמעלה". תכנון כזה הוא תנאי הכרחי אך לא מספיק. בדרך כלל תכנון כפוי מעין זה כולל גיבוש חזון, קביעת סטנדרטים, יצירת שינויים בתכניות לימודים, קביעת נהלים בדבר קבלה מותנית של מענקים מהממשלה ומינוי מנהיגות מוסדית ומערכתית (Kozma, 2003; Reigeluth & Duffy, 2008).

לא כל שינוי יזום זוכה להצלחה. מרבית הרפורמות המערכתיות בתחום החינוך נכשלות - בין השאר בשל העדר תכנון מושכל של התהליך והעדר עקיבות ביישומו (גזיאל, 2007). תאוריות שעניינן שינוי מערכתי או מוסדי (systems theory) עשויות לסייע בהבנת תהליכי התערבות מערכתיים גם בתחום של שילוב טכנולוגיות מידע בחינוך (Kezar, 2001; Senge, 1990).

כמו גם בהבנת היבטים חברתיים ופסיכולוגיים של השינוי (תאוריית ההבניה החברתית, social construction theory; Berger & Luckmann, 1966). התאוריות האלו (ראו למשל אצל Kezar, 2001) מגדירות שמונה שלבים בתהליך של החדרת שינוי לארגון: (א) גיבוש חזון יחד עם חברים בארגון (הסגל); (ב) ניתוח המערכת והעמדות של חברים בארגון (הסגל) בדבר מטרות השינוי; (ג) השוואה בין החזון לבין המצב הנוכחי של המערכת וקביעת עדיפויות; (ד) הגדרת תכנית הכוללת שלבים, משאבים, תמיכה, הכשרה, תוצרים מצופים ודרכי תקשורת בתוך הארגון; (ה) יישום; (ו) מעקב והערכה באמצעות איסוף מידע על אודות מידת היעילות של השינוי, איתור קשיים ותוצאות לוואי; (ז) יצירת מדיניות חדשה וקביעת סטנדרטים למיסוד השינוי; (ח) בניית תכנית לשימור השינוי ולמניעת נסיגה. סוכני שינוי (בדרך כלל בעלי תפקידים ומנהיגים) מעורבים בשלבים האלה ופועלים להשגת היעדים.

כל אחד מהרכיבים בתהליך הזה של שינוי ארגוני או מערכתי הוא חוליה חיונית. רפורמות חינוכיות רבות נכשלות בשל חוסר מודעות לחשיבות השלבים הללו, ובייחוד לזו של שלושת השלבים האחרונים (גזיאל, 2007; Sarason, 1990). פעמים רבות מובילי שינוי משקיעים משאבים ופועלים עד לשלב היישום, אך מזניחים את שלבי ההערכה, מיסוד השינוי ובניית תכנית לשימור השינוי. כתוצאה מכך המערכת או הארגון חוזרים למצבם הקודם (homeostasis), וכל ההשקעות יורדות לטמיון.

על מנת שהטמעת טכנולוגיות מידע תיצור שינוי ארגוני, צריכים להתקיים תנאים רבים. סארי, אנסמינגר וג'ונס (Surry, Ensminger & Jones, 2002) חקרו את הגורמים המשפיעים על שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה במוסדות לחינוך גבוה. הם יצרו מודל המכונה RIPPLES (Resources, Infrastructure, Policy, People, Learning, Evaluation, Support) שמזהה שבעה גורמים עיקריים: (א) משאבים ותכנון תקציבי; (ב) פיתוח תשתיות (חומרה, תוכנה, רשת וכן הלאה); (ג) מדיניות - חזון, תכנית מוצהרת ומנהיגות תומכת של הנהלת המוסד; (ד) מוטיבציה של הסגל (אמונות, עמדות וערכים); (ה) ראיית השינוי כאמצעי להשגת מטרות לימודיות; (ו) גיבוש הערכה הבוחנת את השפעת השינוי על ההוראה (פיתוח תכנית לאיתור הגורמים שמקדמים או מעכבים את התהליך, בחינת היחס בין ההשקעה לבין התפוקות); (ז) תמיכה ועידוד - הכשרת הסגל, מתן תמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית (דרגות, קידום, תגמולים). יכולתם של מובילי המוסדות להוביל את השינוי מהווה גורם משמעותי בהצלחת הטמעתו (Black, Smith & Lamshed, 2009; Valdez, Fulton, Glenn, 2004; Wimmer & Blomeyer, 2004). מודל RIPPLES שימש במחקר כבסיס לניתוח הגורמים המשפיעים על תהליך הטמעת התקשוב במכללות לחינוך.

לסיכום, מערכות החינוך בעולם עוברות לעידן המידע, ולהכשרת פרחי ההוראה יש תפקיד משמעותי בהצלחת התמורה הזו. הכשרת פרחי הוראה בעידן המידע מצריכה שינוי בתכנית הקוריקולרית והתאמתה לסטנדרטים המקובלים בעולם המודרני, הקובעים בין היתר הנהגת

דיגום של הוראה מתקשבת על ידי מורי המורים והמורים המאמנים והתנסות של פרחי ההוראה בהוראת שיעורים מתקשבים בבתי הספר. אימוץ חדשנות טכנולוגית בתחום ההוראה מושפע מגורמים אישיותיים של מורי מורים (עמדות, פתיחות לחידושים ונכונות להתמקצע בתחומים חדשים, דפוסי ההוראה והתקשורת עם הלומדים, תפיסת ההוראה, היבטים רגשיים וצרכים אישיים), כמו גם מגורמים מערכתיים ומוסדיים (מדיניות - חזון ומנהיגות - של בעלי תפקידים בארגון, מערך תמיכה טכנית ופדגוגית, תגמולים, תשתיות ומשאבים).

### הקשר המחקר

בישראל קיימות 27 מכללות לחינוך המכשירות מורים להוראה במגוון מסגרות חינוך - מסגרות לילדים בגיל הרך (מעונות יום, גני ילדים, משפחתונים, פעוטונים, צהרונים), בית הספר היסודי, חטיבת הביניים, החטיבה העליונה ומסגרות עבור אוכלוסיות עם צרכים מיוחדים. במרבית המכללות לחינוך מתקיימות השתלמויות למורים ולימודים לתואר שני במגוון תחומים. תכנית הלימודים של המתכשרים להוראה נמשכת ארבע שנים וכוללת לימודי דיסציפלינות ולימודי חינוך. מהשנה השנייה ללימודיהם ואילך הסטודנטים ברוב המכללות מתנסים בהוראה במוסדות חינוך התואמת את מסלול התמחותם. בדרך כלל התנסות מעשית זו בהוראה מתקיימת פעמיים בשבוע, ונוסף על כך במהלך שנת הלימודים מוקצים שבוע או שבועיים להתנסות מרוכזת בהוראה. ההתנסות המעשית מונחית על ידי מדריכים פדגוגים מטעם המכללה ועל ידי מורים מאמנים מטעם בתי הספר. בשנת הלימודים הרביעית נערך תהליך של התמחות בהוראה (סטז'): במקביל להשלמת לימודיהם האקדמיים במכללה הסטודנטים עובדים "כמורים לכל דבר" (תחת פיקוח של מורים מאמנים). בתום הלימודים הבוגרים מקבלים תואר ראשון בהוראה (B.Ed.) ותעודת הוראה.

תהליך החדרתן של טכנולוגיות מידע ותקשורת למערכת החינוך בישראל החל לפני כשלושים שנה, אולם השינויים המהותיים התרחשו במהלך עשרים השנים האחרונות. בשנת 1992 הכריזה ממשלת ישראל על תכנית לאומית לחינוך מדעי-טכנולוגי של תלמידיה. בין השאר הודגש בתכנית זו כי "חינוך מדעי טכנולוגי מקיף ומתקדם... הוא התשתית לכל התפתחות והצלחה בתחומים מגוונים כביטחון, תעשייה, חקלאות, כלכלה, אנרגיה, בריאות, תקשורת ואיכות הסביבה" (דו"ח ועדת הררי, 1992). המלצות התכנית בתחום הכשרת המורים היו חלק מפרויקט המחשוב "מחר 98", ויישומן הובל על ידי האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך (זיו, 1996) במדיניות של "יזומה מלמעלה" (top-down process). צעדי היישום האופרטיביים כללו הקצאת משאבים לבניית תשתיות, להצטיידות בחומרה ולמתן שירותים טכניים במכון מופ"ת ובמכללות, כמו גם להכשרת מרצים.

על מנת להעריך את תוצאות התכנית להטמעת טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך יזם האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך מחקר הערכה. מחקר זה התבצע בשנים 1997-1998 על ידי גף הערכה ומדידה במשרד החינוך (שלייר, שני ושילד, תשנ"ח). הנתונים נאספו באמצעות

עריכת ראיונות טלפוניים עם 782 מרצים מ-32 מכללות להכשרת מורים - מדגם מייצג של המכללות ושל תחומי ההוראה. החוקרים דיווחו כי 70% מהמרצים השתמשו במחשב לצרכים מקצועיים, אך רק 28% מהמרצים שילבו את המחשב בהוראתם. להלן כמה סיבות שציינו המרצים לאי-שילוב המחשב בהוראה: חשש מקשיים טכניים בהפעלת המחשב, העדר הכשרה טכנית מתאימה, העדר ידע דידיקטי בנושא שימושי מחשב, חוסר ביטחון לשלב את המחשב בהוראה. השימוש במחשב שעשו המרצים לצרכים מקצועיים כלל כתיבה, חיפוש מידע, שימוש בדואר אלקטרוני, הכנת מצגות, איסוף וניתוח נתונים והשתתפות בקבוצות דיון. המשימות שהטילו המרצים על הסטודנטים (אלו שהצריכו שימוש במחשב) כללו הקלדת עבודות, תרגול החומר הנלמד, ארגון ועיבוד מידע, ייצוג מידע בצורה בהירה במלל או בדרך גרפית. מאז אותו מחקר לא נערכו מחקרים שבחנו את המצב ברמה מערכתית. המחקר הנוכחי מבקש להציג תמונת מצב עדכנית בנושא זה.

## שאלות המחקר

1. באיזו מידה ובאילו דרכים מכשירות המכללות לחינוך את פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת?
2. באיזו מידה ובאילו דרכים משלבים מורי המורים בהוראתם טכנולוגיות מידע לצרכים פדגוגיים, אקדמיים ואישיים?
3. מהי מדיניותם של משרד החינוך והמכללות לחינוך בנושא הובלת ההחלטה של טכנולוגיות מידע לתכניות להכשרת מורים? מהו המצב במכללות כיום בנושא זה?

## המחקר

### שיטת המחקר

המחקר נערך במשך שלוש שנים. בשנה הראשונה הוא התמקד בשאלת המחקר השלישית. לצורך זה נעשה שימוש בכלים של מחקר איכותני. בשנה השנייה התמקד המחקר תחילה בבחינת סגל ההוראה (השאלה השנייה) ולאחר מכן נבחנה הכשרתם של פרחי הוראה להוראה מתוקשבת (השאלה הראשונה). שני הנושאים האחרונים נבדקו בשני שלבים. בשלב הראשון נערך מחקר עומק בארבע מכללות לחינוך ששילבו בין כלים המשמשים למחקר כמותני לבין כלי מחקר איכותני. ארבע המכללות האלו הן מהמתקדמות בתחום התקשוב ואינן מייצגות את כלל המכללות לחינוך. בשלב השני נאספו נתונים ממספר גדול יותר של מכללות (מחקר רוחב) באמצעות כלי מחקר אשר סיפק מידע מפורט פחות (כלי זה, מחוון להערכת שילוב טכנולוגיות מידע במוסדות חינוך, יתואר בהמשך).

### כלי המחקר

לצורך המחקר פותחו שמונה כלים: חלק מהם נועד לאסוף נתונים עבור שאלת מחקר ספציפית, וחלק אחר של הכלים נועד לאסוף נתונים עבור שתיים או יותר משאלות המחקר. הצלבה בין

נתונים שנאספו באמצעות כלים שונים עבור שאלה מסוימת אפשרה תיקוף של הממצאים. כך למשל סוגיית הדיגום על ידי המרצים נבחנה בהתבסס על עדויות של מרצים, של סטודנטים ובעלי תפקידים במכללות; סוגיית הנגישות למחשבים במכללה נבחנה בהתבסס על הערכות המורים ועל הערכות הסטודנטים. טבלה 1 שלהלן ממפה את הכלים בהתאם לשאלות המחקר.

טבלה 1: מיפוי סוגי הנתונים שנאספו באמצעות כלי מחקר שונים לפי שאלות המחקר

הכלי	המדגם	שאלת מחקר 1 התמקדות בסטודנטים	שאלת מחקר 2 התמקדות במרצים	שאלת מחקר 3 התמקדות במדיניות המכללות ומשרד החינוך
1. שאלון לסטודנטים	1216 סטודנטים בארבע מכללות לחינוך, כ-10% מאוכלוסיית המחקר	מידת ההכשרה של סטודנטים להוראה מתוקשבת בארבע מכללות "מתקדמות"	דיגום על ידי מרצים	זמינות המחשבים והתמיכה במכללה (טכנית, פדגוגית ומנהלית)
2. שאלון לסגל ההוראה	401 מרצים מארבע מכללות לחינוך, כ-25% מאוכלוסיית המחקר	דיגום על ידי מרצים	שילוב תקשוב בהוראה לצרכים פדגוגיים, אישיים ומקצועיים בארבע מכללות "מתקדמות"	זמינות המחשבים ותמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית
3. STaR Chart	ראשי תחום תקשוב ב-12 מכללות	מידת ההכשרה של סטודנטים להוראה מתוקשבת	מידת שילובו של התקשוב בהוראה על ידי הסגל	שילוב התקשוב במכללה, מדיניות המכללה, תשתיות ותמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית
4. ראיונות עם ראשי תחום תקשוב ועם אנשי תמיכה טכנית ופדגוגית	ראשי תחום תקשוב ב-12 מכללות, שני חברי צוות תמיכה	מידת ההכשרה של סטודנטים להוראה מתוקשבת	מידת שילובו של התקשוב בהוראה על ידי הסגל	שילוב התקשוב במכללה, מדיניות המכללה, תהליך ההטמעה, תשתיות ותמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית

הכלי	המדגם	שאלת מחקר 1 התמקדות בסטודנטים	שאלת מחקר 2 התמקדות במרצים	שאלת מחקר 3 התמקדות במדיניות המכללות ומשרד החינוך
5. ראיונות עם בעלי תפקידים במכללות לחינוך	18 בעלי תפקידים בארבע מכללות לחינוך: מנהלים, רכזים אקדמיים, רכזי מסלולים, רכזים פדגוגים		מידת שילובו של התקשוב בהוראה על ידי הסגל, חסמים בדרך לשילוב	מדיניות המכללות בנושא התקשוב, תמיכה פדגוגית ומנהלית
6. ראיונות עם בעלי תפקידים במשרד החינוך ועם חברי הוועדה ליישום התכנית הלאומית (1992-1993)	שלושה בעלי תפקידים בכירים באגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך ושני חברי הוועדה ליישום התכנית הלאומית	תפיסת מטרות ההכשרה להוראה מתוקשבת	מודל להכשרת סגל ההוראה לשלב את התקשוב בהוראה לצרכים פדגוגיים ואקדמיים	תהליך ההטמעה של טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך, חזון, מדיניות, יישום התכניות
7. ראיון עם מרכז השתלמויות במכון מופ"ת	משתתף אחד			הכשרת קבוצות ראשונות של מורי מורים בתחילת פרויקט "מחר 98"
8. ניתוח מסמכים	28 מסמכים	תכניות לימודים	מידת השימוש בתקשוב על ידי סגל המכללות בשנים 1997-1998	מסמכי מדיניות במכללות ובמשרד החינוך, דוחות ומחקרי הערכה

### 1. שאלון לסטודנטים

השאלון נועד לאסוף נתונים על אודות עמדות הסטודנטים בדבר שילוב התקשוב בהוראה ובלמידה, חוויות הלמידה שלהם בשילוב תקשוב (כפי שאלו משתקפות במשימות המתוקשבות בכלל הקורסים אשר הסטודנטים למדו בהם), הכשרתם לתכנון הוראה מתוקשבת ולהתנסות בה, הנגישות למחשבים ולאיינטרנט במכללה ובבית וזמינותה של תמיכה טכנית במכללה. השאלון פותח על ידי צוות המחקר על בסיס המודל RIPPLES (Surry, Ensminger & Jones, 2002),

כמו גם על בסיס שאלון ששימש במחקר דומה (Granston, 2004). השאלון כלל 15 שאלות, ובסך הכול הוערכו בו 54 פריטים (פרטי מידע, היגדים ונתונים מספריים). על מנת לבדוק את בהירות הניסוח של השאלות הוא חולק תחילה ל-25 סטודנטים הלומדים במכללות אשר המחקר נערך בהן (מחקר חלוץ). בעקבות הבדיקה שונו הניסוחים של חלק מההיגדים.

## 2. שאלון לסגל ההוראה

השאלון למרצים נבנה על ידי צוות המחקר בהתבסס על שני מודלים - RIPPLES ו-CBAM (Hall & Hord, 1987), ועל השאלון של גרנסטון (Granston, 2004). הוא כלל 25 שאלות עם 138 פריטים. נבחנו בו דרכי השילוב של טכנולוגיות מידע בהוראה, עמדות המרצים, השימוש בכלים מתוקשבים, הקשיים אשר המרצים נתקלים בהם בנושא שימושי תקשוב בהוראה, זמינות המחשבים במכללה ומערך התמיכה הטכנית, הפדגוגית והמנהלית. תיקוף תוכנו של השאלון נערך בשתי דרכים: (א) משוב מומחים (ראשי תחום תקשוב, בעלי תפקידים במשרד החינוך וחוקרים חיצוניים); (ב) חלוקה מקדימה של השאלון ל-18 מרצים - שני שלישים מהם משלבים תקשוב בהוראתם.

## 3. מחוון להערכת שילוב טכנולוגיות מידע במוסדות חינוך (STaR Chart)

החלק שעניינו הכשרת מורים (teacher preparation) במחוון (STaR Chart School Technology and Readiness) נועד להעריך את המצב הקיים של שילוב הטכנולוגיה בתכניות להכשרת מורים במכללות ובבתי ספר לחינוך (Fulton, 2000). המחוון הזה פותח בשנת 1996 על ידי פורום של מנהלי חברות היי-טק וארגונים חינוכיים (CEO forum), והוא כולל 19 מאפיינים המסווגים ל-7 קטגוריות: חזון מוסדי, מנהיגות ראשי המוסדות, תשתיות, תקצוב, מאפיינים של שילוב טכנולוגיות בהוראה על ידי הסגל (הכשרה, דרכי הוראה ותגמול), הכשרת פרחי ההוראה (תכניות לימודים, התנסות בהוראה) וקשר עם בתי ספר ועם גורמים קהילתיים. בכל מאפיין צוינו ארבע רמות של שילוב הטכנולוגיה: מתחילים (early), מתפתחים (developing), מתקדמים (advanced) ומשיגים את היעד (target). המחוון הותאם לצרכים ולתנאי התקשוב הקיימים במכללות להכשרת מורים בישראל.

4-7. ראינות עם בעלי תפקידים ראשי תחום תקשוב, אנשי תמיכה (טכנית פדגוגית), מנהלים ובעלי תפקידים במכללות לחינוך, מרכז השתלמות הראשונה במכון מופ"ת, בעלי תפקידים בכירים במשרד החינוך וחברי הוועדה ליישום התכנית הלאומית

השאלות בראינות הותאמו לסוג התפקיד של המרואיין. בכל ריאיון נשאלו בין 15 ל-20 שאלות בנושאים הבאים: ההיסטוריה של תהליך הטמעת התקשוב במשרד החינוך או במכללה, חזון ומדיניות, צעדים אופרטיביים להשגת מטרות ההטמעה, מידת ההצלחה ומדדים להערכת הצלחתה של ההטמעה, תכניות להכשרת סגל ההוראה והסטודנטים להוראה מתוקשבת,

קשיים, תוצרים, עמדות אישיות בנושא שילוב התקשוב בהוראה ובחינוך, תנאים נדרשים לקידום ההטמעה ושינויי המדיניות הרצויים.

### 8. ניתוח מסמכים

להלן המסמכים שנותחו במחקר: דוחות של האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, דוחות הערכה של הטכנולוגיה בחינוך, דוחות של האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, דוחות הערכה של גף הערכה ומדידה במשרד החינוך, מסמכי מדיניות, ידיעונים ואתרי אינטרנט של המכללות.

### מהלך המחקר

הנתונים נאספו במשך שנתיים: בשנת תשס"ח נאספו הנתונים על אודות מדיניות המכללות ומדיניות האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, ובשנת תשס"ט נאספו הנתונים על אודות שילוב טכנולוגיות מידע על ידי מרצים ועל אודות הכשרת פרחי הוראה להוראה מתקשבת. השאלונים למרצים ולסטודנטים הועברו בעילום שם באמצעות טופס מודפס וטופס מקוון. הנתונים הכמותיים נותחו באמצעות תוכנת SPSS תוך כדי בדיקת מהימנות בשאלות מורכבות, עריכת ניתוח גורמים, חישובי מתאמים בין המשתנים והשוואה בין מאפיינים קבוצתיים. ניתוח תוכנם של הראיונות ושל המסמכים בוצע באמצעות התוכנות "נרלייזר" ו"אטלס".

### המדגם

באותו החלק של המחקר אשר עסק במדיניות משרד החינוך הוצגו שאלות לשלושה בעלי תפקידים בכירים באגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, לשני חברי הוועדה ליישום התכנית הלאומית לחינוך טכנולוגי-מדעי ולמרכז ההשתלמות הראשונה שנערכה במכון מופ"ת לפיתוח אוריינות תקשוב בקרב נציגי המכללות.

כפי שצוין לעיל, במחקר העומק נטלו חלק מרצים וסטודנטים מארבע מכללות לחינוך אשר נחשבות למתקדמות בתחום שילוב טכנולוגיות המידע. שלוש מהמכללות האלו נמצאות במרכז הארץ, והמכללה הרביעית נמצאת בפריפריה. כל ארבע המכללות משתייכות לזרם הממלכתי היהודי, לפיכך הן אינן מייצגות את הגיוון הקיים בקרב המכללות לחינוך בישראל אלא רק את המכללות השייכות לזרם הגדול ביותר, זרם החינוך הממלכתי. בסך הכול בארבע המכללות הללו מלמדים כ-1600 מרצים ולומדים בהן כ-12,000 סטודנטים; במחקר העומק השתתפו 401 מרצים (כ-25% מכלל האוכלוסייה) ו-1216 סטודנטים (כ-10% מכלל האוכלוסייה). בארבע המכללות האלו גם נערכו ראיונות עם 22 בעלי תפקידים (ראשי מכללות, ראשי תכניות הכשרה, ראשי מסלולים וחוגים, ראשי תחום תקשוב) ועם שני אנשי תמיכה (טכנית ופדגוגית). על מנת לקבל מידע נרחב יותר על אודות המכללות לחינוך נערכו ראיונות גם עם ראשי תחום תקשוב בשמונה מכללות נוספות (מחקר רחב). ההתפלגות לפי מגזרים של 12 המכללות



שהשתתפו במחקר הייתה כדלקמן: שש מכללות מהזרם הממלכתי (היהודי), שלוש מכללות מהזרם הממלכתי-דתי ושלוש מכללות מהמגזר הערבי.

#### תיאור מדגם המרצים שהשתתפו במחקר העומק

כ-80% מהמרצים שהשתתפו במחקר העומק היו נשים וכ-20% היו גברים. מחצית מאוכלוסייה זו עבדה במכללה בהיקף משרה של למעלה משני שלישים. כשליש עבדו במכללה בהיקף שנע בין שלישי משרה לשני שלישים של משרה, ורק כשישית עבדו במכללה בהיקף של פחות משליש משרה. הוותק של המרצים הללו בהוראה במכללות לחינוך נע בין שנה אחת ללמעלה מ-25 שנים. מרבית המרצים שהשתתפו במחקר העומק (כ-80%) משתייכים לארבעה מסלולים עיקריים: חינוך לגיל הרך, חינוך יסודי, חינוך על-יסודי וחינוך מיוחד. כשליש מהמרצים האלה עוסקים בהדרכה פדגוגית. תחומי ההוראה של המרצים שהשתתפו במחקר העומק מגוונים ומייצגים דיסציפלינות שונות. מרבית המרצים הורו במסגרת הלימודים לתואר ראשון; חלק מהמרצים (13% מכלל האוכלוסייה) הורו גם במסגרת הלימודים לתואר שני ובמערך ההשתלמויות.

אחד האתגרים במחקרים כמותיים הוא לבנות מדגם אשר ייצג את כלל האוכלוסייה. במחקר זה שיערנו שמספר המשיבים לשאלון מקרב המרצים אשר מתמחים באוריינות מתקשבת יהיה גדול יותר ממספר המרצים אשר אינם מגלים עניין בתחום התקשוב. לצורך בדיקת מידת הייצוגיות של המדגם ומניעת הטיה של התוצאות נבדקו ההתפלגויות של אוכלוסיית המרצים לפי המדד של עשיית שימוש באתר מלווה קורס. הנתונים על אודות שיעור המרצים אשר משלבים בהוראתם אתר מלווה קורס נאספו באמצעות ניתוח הסביבות לניהול למידה וראיונות עם אנשי תמיכה במרכזי התקשוב במכללות. תוצאות הבדיקה הצביעו על הטיה של המדגם לטובת המרצים אשר משתמשים באתר מלווה קורס. על מנת להתאים את המדגם לאוכלוסיית המרצים הכללית נבחרה קבוצה אקראית מתוך כלל המשיבים לשאלון. קבוצה זו נבחרה בהתאם לשיעורה היחסי בקרב אוכלוסיית המרצים אשר עושים שימוש בהוראתם באתר מלווה קורס (N=277).

#### תיאור מדגם הסטודנטים שהשתתפו במחקר העומק

כ-82% מהסטודנטים שהשתתפו במחקר העומק היו גברים וכ-18% היו נשים. 65% מהסטודנטים האלה השתייכו למגזר הממלכתי-יהודי, כ-10% השתייכו למגזר הממלכתי-דתי וכ-25% השתייכו למגזר הערבי. גילם של רוב הסטודנטים (70%) נע בין 21 ל-30, 27% היו בני למעלה מ-30 ו-3% בני פחות מ-21. כ-80% מהמשיבים היו סטודנטים לתואר ראשון (בחלוקה שווה כמעט בין שנות הלימודים), ושאר המשיבים למדו במסגרות אחרות: השלמת הלימודים לתואר B.Ed, השתלמויות ולימודים לתואר שני.

רוב הסטודנטים שהשתתפו במחקר העומק (כ-85%) השתייכו למסלולים העיקריים הבאים: חינוך לגיל הרך, חינוך יסודי, חינוך על-יסודי וחינוך מיוחד; המסלולים הללו מיוצגים במדגם בשיעורים דומים (בין 18% ל-27% מכלל המדגם). כל שאר המסלולים גם יחד (הסבת אקדמאים, תכנית המצוינים, חינוך גופני, חינוך בלתי-פורמלי, מחול, אמנות, מוזיקה, טיפול ותרפיה) היוו כ-15% מכלל המדגם.

## ממצאים

תיאור הממצאים מוצג להלן בהתאם לשאלות המחקר: תמונת מצב של תהליך הכשרת פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת, שילוב טכנולוגיות מידע על ידי המרצים במכללות לחינוך, מדיניות המכללות לחינוך ומשרד החינוך בנושא זה, המצב הקיים במכללות בהיבט של משאבים ותמיכה המוקצים לנושא זה. בשל קוצר היריעה מוצגים במאמר רק עיקרי הממצאים.

### הכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת

ממצאי המחקר בנושא הכשרת פרחי הוראה להוראה מתוקשבת עוסקים ברכיבי ההכשרה הבאים: תכניות ההכשרה להוראה מתוקשבת, דגמי שילוב תקשוב בקורסים (modeling) מנקודת מבטם של הסטודנטים, התנסות מעשית בהוראה מתוקשבת, עמדות הסטודנטים בנושא הוראה מתוקשבת ומיומנויות השימוש של הסטודנטים בכלים מתוקשבים לפני תחילת לימודיהם במכללה. תחילה מוצגים ממצאי מחקר העומק המתארים את תמונת המצב בארבע מהמכללות לחינוך, ולאחר מכן נדונה תמונת המצב בשמונה מכללות נוספות.

### תכניות ההכשרה להוראה מתוקשבת בארבע מכללות לחינוך

מניתוח הראיונות שנערכו עם ראשי תחום התקשוב ועם בעלי תפקידים במכללות כמו גם מעיון בידעוני המכללות עולה כי קיימת שונות בין המכללות בהיקף השעות המוקדשות להכשרה להוראה מתוקשבת. עם זאת, בכל המכללות הסתמנה בשנים שלפני עריכת המחקר מגמה של צמצום ההיקף הלימודים בתחום התקשוב. עד לאותן שנים התקיימו בכל ארבע המכללות קורסים שונים בתחום ההכשרה להוראה מתוקשבת: קורס חובה בסיסי (שנתי או סמסטריאלי) להכרת יישומי מחשב בסיסיים וכלי אופיס; קורס חובה נוסף (שנתי בחלק מהמכללות וסמסטריאלי באחרות) שנועד להקנות מיומנויות של שילוב התקשוב בהוראה ("תקשוב בחינוך"). בחלק מהמכללות קורס זה הועבר במשותף על ידי מרצה בתחום התקשוב ומדריך פדגוגי; קורסי בחירה בתחומי התקשוב, כמו למשל קורס מולטימדיה או שילוב המחשב בחקר אשר ממוקד בתחום דעת.

רכיב הדיגום בהכשרה להוראה מתוקשבת התבטא בשתי דרכים: (א) בחלק מהקורסים שולבו טכנולוגיות מידע ברמות שונות, אף שתכנית ההכשרה לא חייבה את המרצים ללמד בדרך זו ואת הסטודנטים ללמוד בקורסים האלה; (ב) בחלק מהמכללות חויבו הסטודנטים

ללמוד שני קורסים מקוונים לפחות בלמידה מרחוק. הנתונים בדבר הדיגום על ידי המרצים נדונים בתת-הפרק הבא.

כפי שצוין לעיל, בשנים האחרונות הצטמצם משמעותית היקף הקורסים העוסקים בפיתוח מיומנויות תקשוב ובהכשרה להוראה מתוקשבת. בכל המכללות כמעט ויתרו על קורס החובה "יישומי מחשב" וצמצמו את היקף הקורס "תקשוב בחינוך" (בחלקן הוא אף הוצא מתכנית הלימודים). הסיבות העיקריות לשינויים האלה הן שתיים: (א) ההנחה שמרבית הסטודנטים אשר מתחילים ללמוד במכללה בקיאים בשימוש במחשב באמצעות כלים בסיסיים; (ב) החלת המתווה החדש במכללות לחינוך, מתווה המאפשר למסלולי ההכשרה במכללות גמישות בבניית הרכב הקורסים של כל תכנית (דו"ח ועדת אריאב, 2006).

יש לציין שבשנת הלימודים תש"ע תכניות ההכשרה בכל המכללות לא חייבו את פרחי ההוראה ללמד יחידות הוראה או שיעורים מתוקשבים במסגרת התנסותם המעשית בהוראה בבית ספר. במחקר נמצא כי אין במכללות דרישות כלליות או סטנדרטים המגדירים את הידע המקצועי הנדרש מבוגרי המכללות בתחום ההוראה המתוקשבת.

#### דגמי שילוב תקשוב בקורסים מנקודת מבטם של הסטודנטים

דגמי שילוב התקשוב שהסטודנטים נחשפים להם כלומדים נבדקו בשני היבטים: (א) סוגי המשימות המתוקשבות ומידת שילובן בקורסים; (ב) היקף הפעילות הלימודית המתבצעת בקורסים המלווים באתר ובקורסים מקוונים אשר נלמדים בדרך של למידה מרחוק.

#### א. סוגי משימות מתוקשבות ומידת שילובן בקורסים

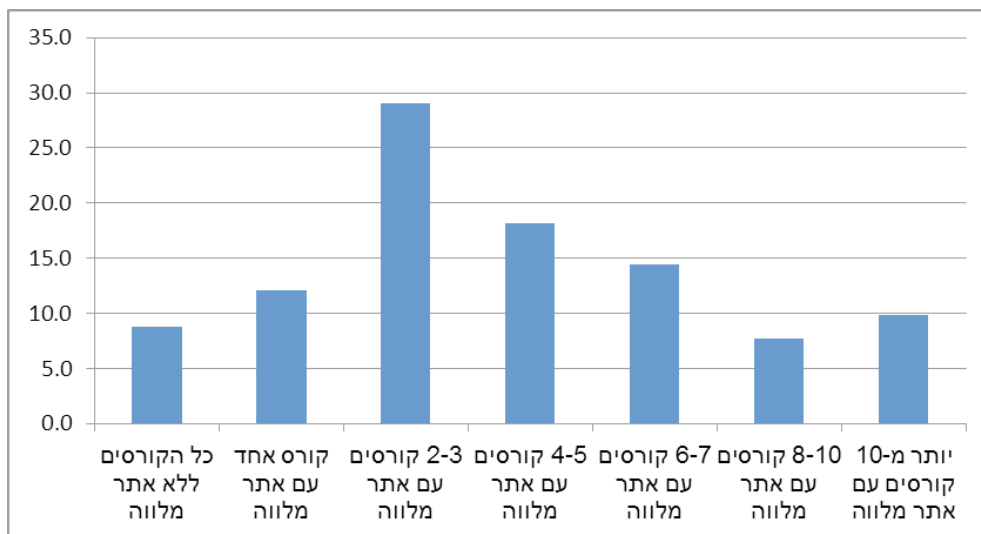
מידת השילוב של משימות מתוקשבות בקורסים הנלמדים במכללות לחינוך מוצגת להלן בטבלה 2. רשימת המשימות המתוקשבות אשר הופיעו בשאלון כללה 17 פריטים. מידת השילוב הוערכה באמצעות סולם ליקרט בן חמש רמות: רמה 1 מציינת העדר מוחלט של שילוב המשימה המתוקשבת בקורסים (המשימה לא הוטלה באף קורס), רמה 2 מציינת שילוב המשימה בקורסים בודדים, רמה 3 מציינת שילוב בחלק מהקורסים, רמה 4 מציינת שילוב ברוב הקורסים, ורמה 5 מציינת שילוב של המשימה בכל הקורסים.

המשימות השכיחות ביותר (הגשת עבודות מודפסות, חיפוש מקורות באינטרנט, התכתבות בדואר אלקטרוני, הגשה והצגה של עבודות באמצעים דיגיטליים) מייצגות פדגוגיה מסורתית אשר מתאפיינת בחילופי מידע בין המרצה לבין תלמידיו, ואילו המשימות הנדירות (בניית פעילויות חקר מבוססות אינטרנט, פתרון בעיות באמצעות גיליון אלקטרוני, השתתפות מרחוק במפגשים סינכרוניים, חיבור או עריכה של דפים בוויקי (Wiki)), בניית אתר אינטרנט אישי או בלוג וניהול פורטפוליו דיגיטלי) הן אלה שהוגדרו בסקירת הספרות כמבטאות חדשנות פדגוגית. המרצים במכללות לחינוך טרם אימצו אפוא חדשנות פדגוגית, וברוב הקורסים הסטודנטים נחשפים לרמות נמוכות של שילוב התקשוב בהוראה.

טבלה 2: מידת השילוב בקורסים של המשימות המתוקשבות (n=1198)

סטיית תקן	שכיחות השילוב הממוצעת בקורסים אשר המשימה המתוקשבת הוטלה בהם	סוג המשימה המתוקשבת
0.89	4.07	הגשת עבודות מודפסות
1.03	3.80	חיפוש מקורות באינטרנט
1.06	3.80	התכתבות בדואר אלקטרוני עם עמיתים, עם מרצים, עם מורים או עם תלמידים בבית הספר
0.97	3.01	הגשת עבודות באמצעים דיגיטליים
1.03	3.13	הצגת תוצרים באמצעים דיגיטליים
1.21	2.53	שימוש במאגרי מידע דיגיטליים
1.16	2.17	שימוש בלומדות מחשב או באתרים לימודיים ברשת
1.06	2.22	הכנת יחידות הוראה משולבות תקשוב
1.10	2.05	הוראה בפועל של יחידות הוראה מתוקשבות במסגרת ההתנסות המעשית בהוראה
1.09	1.99	ניתוח אירועים או מקרים בעזרת כלי תקשוב
1.01	2.32	השתתפות פעילה בדיון שיתופי באמצעות כלי תקשוב
1.06	1.79	בניית פעילויות חקר מבוססות אינטרנט
0.90	1.54	חיבור או עריכת דפים בוויקי (Wiki)
0.83	1.49	בניית אתר אינטרנט אישי או בלוג
0.85	1.66	השתתפות מרחוק במפגשים סינכרוניים
0.81	1.41	ניהול פורטפוליו דיגיטלי
1.00	1.75	פתרון בעיות באמצעות גיליון אלקטרוני (Excel)

ב. היקף הלימדה בקורסים המלווים באתר ובקורסים מקוונים הנלמדים מרחוק התפלגות הסטודנטים לפי השתתפות בקורסים המלווים באתר מוצגת להלן באיור 2. מהאיור עולה כי במהלך לימודיהם במכללה כמחצית מהסטודנטים למדו לכל היותר שלושה קורסים המלווים באתר אינטרנט. חלק מהם לא חוו כלל למידה המסתייעת באתר אינטרנט מלווה.



איור 2: התפלגות המשיבים לפי ההשתתפות בקורסים המלווים באתר (n=1178)

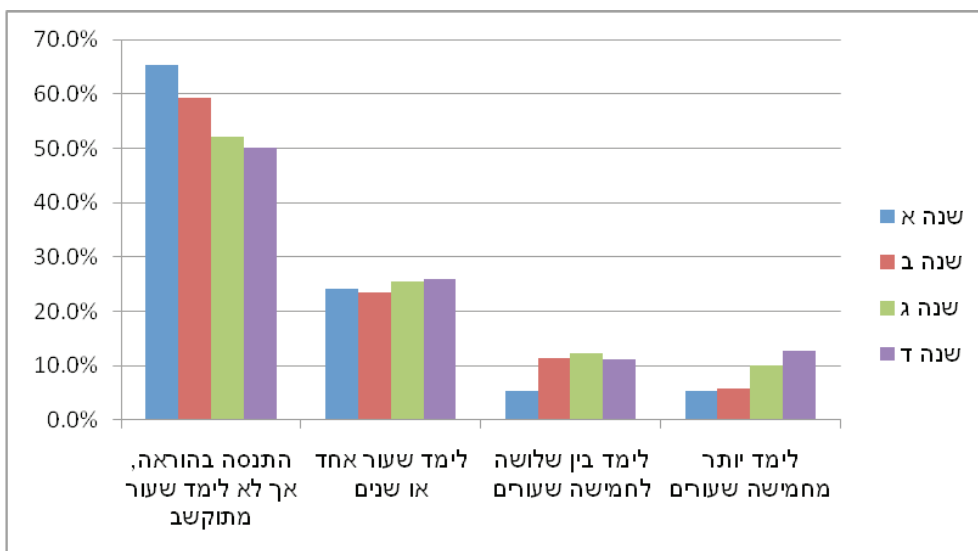
אשר להיקף הלימודים בקורסים מקוונים שנערכים בלמידה מלאה או חלקית מרחוק, נמצא כי 44% מהסטודנטים שנכללו במדגם לא למדו כלל בקורסים כאלה, 31% מהסטודנטים למדו בקורס מקוון אחד ו-25% למדו בשני קורסים מקוונים לפחות. לא נמצאו הבדלים מובהקים לפי שנת הלימודים של הסטודנטים לתואר ראשון במספר הקורסים המלווים באתר שנלמדו ובמספר הקורסים המקוונים אשר נלמדו מרחוק.

### התנסות מעשית בהוראה מתוקשבת

מעדויות הסטודנטים עולה שקורסים אחדים עוסקים בפיתוח מיומנויות של תכנון לימודים ושל פיתוח ידע מעשי בהוראה מתוקשבת. כפי שהוזכר לעיל בפרק "הקשר המחקר", מרבית הסטודנטים במכללות מתחילים להתנסות בהוראה מעשית בבתי ספר בשנה השנייה ללימודיהם. לפיכך חלק מהסטודנטים שהשתתפו במחקר, אלה הנמצאים בשנה הראשונה ללימודיהם, טרם החלו להתנסות בהוראה בבתי ספר. במחקר השתתפו גם סטודנטים לתואר שני שאינם חייבים בהתנסות מעשית בהוראה בבתי ספר.

על מנת לבדוק את מידת ההתנסות של הסטודנטים בהוראה המשלבת תקשוב נבחרו סטודנטים לתואר ראשון אשר התנסו כבר בהוראה בבתי ספר (n=658). התפלגות מספר השיעורים שסטודנטים אלה שילבו בהם תקשוב מוצגת באיור 3. כ-50% מהסטודנטים הנמצאים בשנה השלישית או הרביעית ללימודיהם לא התנסו כלל בהוראה המשלבת תקשוב במסגרת התנסותם המעשית בבתי ספר, כ-25% שילבו תקשוב בשיעור אחד או שניים, ושאר הסטודנטים

(25%) שסיימו באותה השנה את לימודיהם במכללה התנסו בהוראת שלושה שיעורים לפחות המשלבים תקשוב. במילים אחרות, 75% מבוגרי המכללות לחינוך אשר נחשבות למתקדמות בתחום התקשוב מסיימים את לימודיהם ללא התנסות משמעותית בהוראה מתוקשבת.



איור 3: התפלגות מספר השיעורים שסטודנטים לתואר ראשון שילבו בהם תקשוב במסגרת התנסותם המעשית בהוראה, לפי שנת הלימודים (n=658)

#### עמדות הסטודנטים בנושא הוראה מתוקשבת

הסטודנטים התבקשו להביע את עמדותיהם בדבר תרומת השימוש בתקשוב להוראה וללמידה שלהם, תרומתו ללמידה של התלמידים בבתי הספר ומידת התאמתו לתחום ההתמחות שלהם. כמו כן התבקשו הסטודנטים לדרג את מידת ההנאה או התסכול שלהם עקב השימוש במחשב. התוצאות של בחינת העמדות מוצגות להלן בטבלה 3. מידת ההסכמה להיגדים הוערכה באמצעות סולם ליקרט בן ארבע דרגות: 1 - לא מסכים כלל, 2 - נוטה לא להסכים, 3 - נוטה להסכים, 4 - מסכים בהחלט.

טבלה 3: עמדות הסטודנטים בדבר שילוב התקשוב בלמידה ובהוראה (n=1012)

מידת ההסכמה עם ההיגד		ההיגדים
ממוצע	סטיית תקן	
0.70	3.46	א. השימוש בתקשוב עשוי לשפר את איכות הלמידה של הסטודנטים.
0.73	3.32	ב. השימוש בתקשוב עשוי לשפר את איכות הלמידה של תלמידי בית הספר.
0.99	1.99	ג. השימוש בתקשוב מתסכל אותי.
0.81	3.17	ד. השימוש בתקשוב עשוי לשפר את איכות ההוראה שלי.
0.90	2.12	ה. חסרונות השימוש בתקשוב בשיעורים בבית הספר רבים מיתרונותיו.
0.84	3.28	ו. אני נהנה/נהנית לעבוד במחשב.
0.99	2.01	ז. השימוש בתקשוב אינו מתאים להוראה בתחומי ההתמחות שלי.

מטבלה 3 עולה כי הסטודנטים נטו לגלות עמדות חיוביות בנושא השימוש בתקשוב לצורכי למידה והוראה (היגדים א, ב, ד) ונטו לא להסכים לעמדות השליליות בנושא זה אשר הוצגו להם (היגדים ה, ז). כמו כן רגשותיהם בהתייחס לעבודה במחשב היו חיוביים למדי (היגדים ג, ו).

**מיומנויות השימוש של סטודנטים בכלים מתוקשבים לפני תחילת לימודיהם במכללה**

כפי שצוין בפרק הקודם, בשנים האחרונות בוטל ברוב המכללות הקורס אשר עסק בהקניית מיומנויות של שימוש בכלים מתוקשבים, וזאת בשל ההנחה כי לסטודנטים יש ידע בסיסי בכלים אלה. על מנת לבחון את נכונות ההחלטה התבקשו המשיבים לציין באילו כלים השתמשו לפני שהחלו ללמוד במכללה. נמצא כי כ-80% מהסטודנטים אשר השתתפו במדגם השתמשו לפני תחילת לימודיהם במעבד תמלילים, באינטרנט ובדואר אלקטרוני, כ-70% השתמשו במצגות ("פאוור פוינט"), כ-50% השתמשו בגיליון אלקטרוני ("אקסל"), וכ-10% נעזרו במסדי נתונים. ממצא נוסף עוסק בנגישות הסטודנטים למחשבים ולאינטרנט מבתיהם. מרבית הנשאלים דיווחו על מידה רבה מאוד של נגישות למחשב ולאינטרנט מבתיהם, אך בנושא זה נמצאו הבדלים מובהקים בין המגזרים. הנגישות למחשבים בבית מוערכת כרבה או כרבה מאוד בקרב 98% מהסטודנטים מהמגזר הממלכתי-יהודי, 93% מהסטודנטים מהמגזר הממלכתי-דתי ו-79% מהסטודנטים מהמגזר הערבי. הנגישות לאינטרנט מתוארת כרבה וכרבה מאוד בקרב 98% מהסטודנטים (אלה שהשיבו) מהמגזר הממלכתי-יהודי, 91% מהסטודנטים מהמגזר הממלכתי-דתי ו-66% מהסטודנטים מהמגזר הערבי. למרבית הסטודנטים אשר מתחילים ללמוד במכללות לחינוך יש אפוא ידע בסיסי בתקשוב ובאפשרותם להיעזר במחשב בבתיהם.

עם זאת, יש ביניהם כאלה (בייחוד במגזר הערבי) אשר חסרים את הבסיס הרצוי - הן במיומנויות השימוש במחשב, הן בזמינותם של המחשב והאינטרנט בבתיהם. לפי מחקר העומק המתואר לעיל, מרבית הסטודנטים אשר מתחילים ללמוד במכללות לחינוך הם בעלי ידע בסיסי ומיומנות בשימוש בכלים מתוקשבים. רוב הסטודנטים מגלים עמדות חיוביות בנושא השימוש בתקשוב בהוראה. עם זאת, מרביתם של אלה אשר מסיימים את לימודיהם במכללות לא התנסו די הצורך בהוראה מתוקשבת. בקורסים שלמדו הסטודנטים הם נחשפו לדרכי שילוב מסורתיות של התקשוב, ורק מיעוטם של המרצים מהווים דגם לחיקוי של פדגוגיה חדשנית. ממצאים אלה מתארים את תמונת המצב בארבע מכללות לחינוך הנחשבות למתקדמות בתחום התקשוב.

הנתונים שנאספו בשמונה מכללות נוספות באמצעות מחוון STaR Chart מעידים כי באלו תמונת המצב דומה, ואולי אף טובה פחות מזו אשר קיימת במכללות המתקדמות. המחוון העריך את הרכיבים הבאים של הכשרה להוראה מתוקשבת: התנסות הסטודנטים בהוראת שיעורים מתוקשבים, שילוב טכנולוגיות מידע בקורסי מתודיקה ושילוב טכנולוגיות מידע לצורך חיזוק הלמידה בקורסים כלליים. כפי שצוין לעיל, לכל אחד מהרכיבים צוינו ארבע רמות של שילוב הטכנולוגיה: מתחילים, מתפתחים, מתקדמים ומשיגים את היעד. בכל הרכיבים הללו הרמה לא הייתה גבוהה מהרמה השנייה, רמת ה"מתפתחים". הרמה הנמוכה ביותר, רמת "מתחילים", צוינה בכל שמונה המכללות הנוספות ברכיבים הבאים: התנסות בהוראה מתוקשבת ושילוב טכנולוגיות מידע בקורסי מתודיקה. ברמה זו ב-25% מקורסי המתודיקה משולבות טכנולוגיות מידע, 25% משיעורי ההדרכה הפדגוגית ומהתנסות הסטודנטים בהוראה מתבססים על שימוש בטכנולוגיה, ותכנית ההכשרה אינה מחייבת התנסות בהוראה מתוקשבת. יש לציין שבארבע המכללות המתקדמות ראשי תחום התקשוב דירגו את הרכיבים הללו כ"מתפתחים". ברמה כזו ב-50% מקורסי המתודיקה ושיעורי ההדרכה הפדגוגית משולבות טכנולוגיות מידע, וההערכה היא כי כ-50% מהסטודנטים משלבים בשיעוריהם טכנולוגיות מידע בעת ההתנסות המעשית שלהם בהוראה.

### שילוב טכנולוגיות מידע על ידי המרצים

בפרק זה מוצגים הממצאים העיקריים בנושא שילוב התקשוב בהוראתם של המרצים במכללות לחינוך לצרכים פדגוגיים (מרכיב הדיגום בהכשרת פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת), מקצועיים ואישיים. נבחנים בו עמדותיהם, מניעיהם וקשייהם של המרצים בנושא שילוב טכנולוגיות המידע בהוראה, כמו גם קשרי הגומלין שבין המאפיינים האלה.

### דיגום שילוב של טכנולוגיות מידע בהוראה מנקודת מבטם של המרצים

כפי שהוזכר בסקירת הספרות, למורי המורים יש תפקיד חשוב בהכשרת הסטודנטים להוראה מתוקשבת. דיגום דרכי השימוש בטכנולוגיות מידע במהלך הוראת קורסים עשוי לעצב את



דפוסי ההוראה של הסטודנטים בבואם להורות בבתי ספר. ככל שהסטודנטים ייחשפו יותר לדגמים פדגוגיים חדשניים וייווכחו "על בשרם" בתרומת התקשוב ללמידה, כן תגבר יכולתם להשתמש בעתיד בדגמים אלה.

השכיחות ודרכי השילוב של טכנולוגיות מידע בהוראה על ידי מרצים נבדקו באמצעות המשתנים הבאים: (א) עדות עצמית של המרצים על אודות מידת מודעותם לנושא ורמת השילוב של טכנולוגיות מידע בהוראתם; (ב) סוגי המשימות המתקשבות שהם מטילים על הסטודנטים בקורסים; (ג) שימוש באתר מלווה קורס והוראה מקוונת.

#### א. עדות עצמית של המרצים

בטבלה 4 מוצגת התפלגות המרצים לפי השלב שהם נמצאים בו בתהליך האימוץ של טכנולוגיות מידע (תקשוב) בהוראתם, שנבדקה בסולם CBAM (Hall & Hord, 1987) שהוזכר לעיל, על סמך עדותם העצמית.

טבלה 4: התפלגות המרצים לפי שלב האימוץ של טכנולוגיות מידע בהוראתם

אחוז המרצים הנמצאים בכל שלב n=277	השלב שהמרצה נמצא/ת בו בתהליך אימוץ טכנולוגיות בהוראה
10.6%	1. לא משתמש/ת בתקשוב בהוראה שלי, כי הנושא אינו מעסיק אותי.
15.2%	2. לא משתמש/ת, אך מתעניין/מתעניינת באפשרויות של שילוב תקשוב בהוראה.
4.9%	3. מתכוונן/מתכווננת להתחיל להשתמש בכך ולומד/ת כיצד לשלב תקשוב בקורסים שלי.
18.9%	4. עושה צעדים ראשונים בשילוב תקשוב בהוראה שלי.
35.6%	5. משתמש/ת בתקשוב בהוראה שלי באופן שוטף.
14.8%	6. פיתחתי דרכים חדשות בהוראה שלי בעקבות השימוש בתקשוב.

מהטבלה עולה כי כמחצית מהמרצים דיווחו על אודות שילוב שוטף של תקשוב בהוראתם, כלומר שילוב ברמות מתקדמות (5 ו-6). כחמישית מהמרצים העידו כי הם נמצאים בשלב ראשוני ביותר של שילוב התקשוב בהוראתם (רמה 4). כשליש מהמרצים טרם שילבו תקשוב בהוראתם (רמות 1-3), וחלקם (כעשירית מהמדגם) אף לא התעניין באפשרות לשלב תקשוב בהוראה (רמה 1). כמחצית מהמרצים מציבים אפוא את עצמם בשלבים המתקדמים של שילוב תקשוב בהוראה, ואילו שאר המרצים נמצאים בשלבי ההתחלה (חלקם אף טרם התחילו

להתעניין בנושא, או לא מצאו בו עניין כלשהו). חשוב לציין שוב כי התשובות לשאלה זו מתבססות על עדות עצמית וכללית של המרצים בדבר רמת שילוב התקשוב בהוראתם, כלומר ללא פירוט של מאפיינים מדידים בתחום הנבדק. בפרקים הבאים נדונים ממצאים אשר מאפייניהם מדידים יותר.

ב. סוגי המשימות המתוקשבות אשר המרצים מטילים על הסטודנטים בקורסים תשובות המרצים בנושא שילוב משימות מתוקשבות בקורסים דומות לתשובות הסטודנטים לשאלה דומה (ראו טבלה 2). גם מתשובות המרצים עולה כי המשימות השכיחות ביותר מייצגות הוראה מסורתית. כשלושה רבעים מן המרצים שהשתתפו במדגם הטילו על הסטודנטים משימות של חיפוש מקורות באינטרנט, התכתבות בדואר אלקטרוני, הגשת עבודות מודפסות, הגשה והצגה של עבודות באמצעים דיגיטליים. רק כשליש מהמרצים הטילו על הסטודנטים משימות המפתחות מיומנויות של הוראה מתוקשבת, מיומנויות של הבעה וטיעון, שימוש בלומדות מחשב ובאתרי אינטרנט לימודיים, הכנת יחידות הוראה מתוקשבות והוראתן במסגרת ההתנסות המעשית בבית הספר, ניתוח אירועים בעזרת כלים מתוקשבים והשתתפות בקבוצות דיון (פורומים). כעשירית מהמרצים שילבו בקורסים שהורו בהם סוג אחד או יותר של משימות המבטאות חדשנות פדגוגית: בניית פעילויות חקר מבוססות אינטרנט, פתרון בעיות באמצעות גיליון אלקטרוני, השתתפות מרחוק במפגשים סינכרוניים, חיבור או עריכה של דפים בוויקי (Wiki), בניית אתר אינטרנט אישי או בלוג וניהול פורטפוליו דיגיטלי.

ג. שימוש באתר מלווה קורס והוראה מקוונת גם המרצים התבקשו לדווח על אודות היקף השימוש באתר מלווה קורס והיקף הלמידה בקורסים מקוונים אשר נערכים בדרך של למידה חלקית או מלאה מרחוק. נמצא כי כ-67% מהמרצים מלמדים קורסים פנים אל פנים ואינם נעזרים באתר אינטרנט מלווה, כ-4% מלמדים פנים אל פנים בקורסים אשר לחלקם יש אתר מלווה, כ-15% מלמדים פנים אל פנים ובכל הקורסים משתמשים באתר מלווה קורס, כ-6% מלמדים בקורסים שמתנהלת בהם למידה מרחוק בלא יותר משני שלישים מהשיעורים, וכ-5% מהמרצים מלמדים בקורסים מקוונים שבהם למידה מרחוק מתנהלת בלמעלה משני שלישים מהשיעורים (חלק מהקורסים האלה מקוונים לחלוטין). נמצאה התאמה בין תשובות הסטודנטים (איור 2) לבין תשובות המרצים, והיא מעידה על שימוש מועט למדי באתרים מלווי קורסים ועל מספר קטן של קורסים המתקיימים בדרך של למידה מקוונת מרחוק.

#### **שימוש בכלים מתוקשבים לצרכים מקצועיים ואישיים**

השימוש של המרצים בכלים מתוקשבים לצרכים אישיים ומקצועיים התבסס על דיווחים עצמיים של המרצים. נמצא כי מרבית המרצים (כ-95%) השתמשו בכלים המצריכים מיומנויות

תקשוב בסיסיות (התכתבות בדואר אלקטרוני, חיפוש באינטרנט, שימוש במעבד תמלילים); כשני שלישים עשו שימוש במצגות ממוחשבות; כמחצית מהמרצים השתמשו בכלי תקשוב המחייבים מיומנויות מתקדמות ברמות שונות (הדמיות, משחקי מחשב או לומדות מחשב, תוכנות למסרים מידיים וגיליון אלקטרוני); ומעטים מאוד (כ-15%) עשו שימוש ביישומים המצריכים מיומנויות תקשוב גבוהות (ניהול בלוג, כתיבה בוויקי, השתתפות מרחוק בפורומים ובמפגשים סינכרוניים). נמצאו מתאמים חיוביים מובהקים בין שימוש בכלים מסוימים (מצגת ממוחשבת, בלוג, ויקי, מפגשים סינכרוניים) לצרכים אישיים ומקצועיים לבין שילוב כלים אלה בהוראה ( $r=0.4-0.49, p<0.01$ ). לא נמצאו מתאמים כאלה בכלים הבסיסיים, ודומה כי הדבר נובע מכך שמרבית המרצים משתמשים בכלים הללו.

טכנולוגיות המידע פתחו ערוצים חדשים להתפתחות מקצועית של מורי המורים - מפגשים וכנסים מקוונים אשר המרצים יכולים להשתתף בהם מרחוק. במכון מופ"ת נערכות פעילויות דוגמת הכנס המקוון הבין-לאומי "פותרים שערים בהכשרת מורים". השתתפות בפעילויות כאלו מצריכה מיומנות של שימוש בכלים טכנולוגיים, ולכן יש בה כדי לתאר מזווית נוספת את מיומנות התקשוב של המרצים. בעבר התקיימו במכון מופ"ת גם כנסים ארציים ("גולשים באינטרנט") שנועדו לקדם יוזמות מתוקשבות של מרצים (צוותי פיתוח מתוקשבים) ולהפיץ מידע על אודות חדשנות טכנולוגית-פדגוגית. מדד נוסף שעשוי לשפוך אור על השימוש בטכנולוגיות מידע לצורכי התפתחות מקצועית הוא מידת העיסוק במחקר שעניינו תחום התקשוב ושילובו בהוראה. נמצא כי כמחצית מהמרצים אשר נכללו במדגם השתתפו מרחוק בפעילות מקוונת אחת לפחות, וכרבע מהמרצים השתתפו בשתי פעילויות לפחות. כ-10% מהמרצים השתתפו בצוותי הפיתוח המתוקשבים, וכ-15% מהמרצים ציינו שערכו מחקר בתחום התקשוב. דומה כי קיים גרעין של מרצים (כ-25% מהמדגם) אשר פעילים בעשיית שימוש בתקשוב לצורכי פיתוח מקצועי.

**העמדות, המניעים והקשיים של מרצים בנושא שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה ובלמידה**

במחקר נבדקו עמדות המרצים בנושאים הבאים: תרומת השימוש בטכנולוגיות מידע להוראה וללמידה, המניעים לשילוב טכנולוגיות מידע בהוראה והקשיים הכרוכים בכך, היקף השילוב לאורך זמן. מהממצאים עולה כי עמדותיהם של מרבית המרצים בנושא שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה היו חיוביות, אך כ-10% מהם העידו על רתיעתם מכך בשל מגוון סיבות: חוסר התאמה של טכנולוגיות המידע לדיסציפלינה או לקורס, חוסר התאמה לתפיסת תפקיד המורה, העדר תנאים מתאימים במכללה המאפשרים שילוב, בעיות טכניות, חוסר מיומנות של הסטודנטים וצורך בהשקעת זמן רבה.

כשליש מהמרצים שהשתתפו במדגם משלבים בהוראתם תקשוב ברמת שימוש בסיסית (אתר מלווה קורס) או ברמה מתקדמת יותר. אותם המרצים התבקשו לציין את המניע שלהם לפתח אתר אינטרנט אשר מלווה את הלימודים בקורס. נמצא שכ-60% מהמרצים האלה פיתחו

את האתר המלווה ביוזמתם האישית, כ-20% ציינו את מרכז התקשוב כמקור המניע לפעולה, ואילו השאר (כ-20%) ציינו את ההנהלה או את ראשי המסלולים והחוגים. אפשר להסיק מכך שהמניעים לפיתוח אתר מלווה קורס נחלקים למניעים פנימיים (60%) וחיצוניים (40%).

הדינמיקה של הרחבת מעגל המרצים אשר משלבים בהוראתם אתר מלווה קורס היא אטית מאוד. נמצא כי 13% מהמרצים החלו לשלב בהוראתם אתר מלווה קורס לפני שנת הלימודים תשס"ו, ומאז ואילך גדל מדי שנה ב-5% בממוצע שיעור המרצים המשלבים בהוראתם אתר מלווה. המרצים דיווחו על אודות שני סוגי קשיים: קשיים שמקורם בהם עצמם וקשיים שמקורם בסטודנטים. רבים (כ-78%) העידו על העדר קשיים או על מיעוט קשיים בנגישות לאמצעי תקשוב מחוץ למכללה, אך אין להתעלם מכך שהשאר (22%) - שיעור לא מבוטל של מרצים - חוו קושי כזה. כמחצית מהמרצים דיווחו על קשיים הנובעים מחוסר ידע פדגוגי, מהעדר מיומנויות טכניות וממחסור בזמן הנדרש לשילוב התקשוב בהוראה.

אחת המרצות שיתפה את החוקרות בקשייה בעת שניסתה להכשיר סטודנטים להוראה מתוקשבת ולהתנסות מעשית בהוראה בבית ספר: "במהלך שלוש שנים הסטודנטים לימדו יחידת לימוד מתוקשבת [לתלמידי בית ספר] במשמעות של למידה מרחוק ממש. הדבר הזה דרש ממני המון עבודה, בהחלט, ואחרי שלושה פרויקטים ויתרתי בגלל העומס". אמירות דומות נשמעו בראיונות עם ראשי תחום תקשוב, עם בעלי תפקידים ומרצים, והמסקנה העולה מהן היא כי חלק מהמרצים מוותרים על שילוב של טכנולוגיות מידע בהוראתם בגלל העבודה הנוספת הרבה הכרוכה בשילוב. כמחצית מהמרצים דיווחו על קשיים של הסטודנטים בנושא התקשוב: העדר גישה לתקשוב, העדר מיומנויות של שימוש בכלי תקשוב ותמיכה טכנית בלתי-מספקת.

#### **מאפייני השילוב של טכנולוגיות מידע בקרב מדריכים פדגוגים**

אוכלוסיית המדריכים הפדגוגים עניינה אותנו במיוחד במחקר זה, כיוון שהיא מהווה גורם חשוב בעידוד הסטודנטים להתנסות בהוראה מעשית ובפרט בהוראה מתוקשבת. מדריכים פדגוגים מנחים את הסטודנטים בתכנון פעילויות לימודיות וביישומן בפועל. לשם כך הם צופים בשיעורים שהסטודנטים מלמדים בבתי ספר, מפתחים את חשיבתם הרפלקטיבית של הסטודנטים על אודות עשייתם ומכוונים אותם לשפר את הוראתם.

כפי שצוין לעיל, המידע על אודות שילוב התקשוב על ידי המדריכים הפדגוגים נאסף באמצעות עריכת ראיונות עם בעלי תפקידים במכללות (ראשי מסלולי הכשרה והדרכה) ועם אנשי תמיכה במרכזי התקשוב המכללתיים. מניתוח הראיונות עולה כי מדריכים פדגוגים רבים נרתעים משילוב של טכנולוגיות מידע בהדרכה. לדעת רבים מהמראויינים, מדריכים פדגוגים מאמינים שהדרכה פדגוגית מבוססת בעיקר על מגע אישי עם פרחי הוראה, ולכן הם אינם רואים תועלת בשילוב טכנולוגיות מידע לצורכי הדרכה. רבים מהמדריכים הפדגוגים אינם

יודעים לשלב טכנולוגיות בהוראה, ולכן הם אינם מבקשים זאת מפרחי ההוראה. נוסף על כך מדריכים פדגוגים רבים אינם מעוניינים בפיתוח הידע הטכנולוגי-פדגוגי שלהם עצמם, והם לא מגיעים להשתלמויות.

ריאיון שנערך עם ראש תכנית הכשרה באחת המכללות הוא עדות למצב הקיים בתחום השילוב של טכנולוגיות מידע בהדרכה הפדגוגית. לפי דבריה של ראש התכנית, היא ניסתה לעודד את המדריכים הפדגוגים ללמוד להשתמש בכלים טכנולוגיים חדשים ולשלב אותם בהדרכה. לצורך זה היא ארגנה סדנאות, אך רק מדריכים פדגוגים מעטים התעניינו בהן. ראש תכנית ההכשרה השקיעה מאמץ גם רב בפיתוח אתר אינטרנט שנועד להדרכה פדגוגית, אך ללא הועיל. אף ניסיונותיה לתמוך אישית במדריכים הפדגוגים לא שינו את המצב. וכך היא מספרת: עכשיו אני במצב מאוד מתוסכל בקשר לזה, כי אני ממש חשבתי שאני אצליח להרים את זה [את הטמעת התקשוב בקרב מדריכים]. אמרתי לעצמי, "לא יעלה על הדעת שמדריכים פדגוגים לא יבינו את השפה של הסטודנטים". כשהסטודנטים יצאו לשטח, הם לא ידעו מה השפה של התלמידים. כמו בלוג ופייסבוק וכל הדברים האלו... שלפחות האוזן תדע להסתדר. שלא לדבר על מערכות... שאם אתה אומר היילרן [HighLearn], או אם אתה אומר וידאו קונפרנס, שאנשים לא ידעו במה מדובר...

ראש ההכשרה ניסתה להבין את הסיבות לרתיעתם של מדריכים פדגוגים משילוב התקשוב בהדרכה. בקטע שלהלן היא מזכירה אמירות של המדריכים הפדגוגים:

המדריך הפדגוגי - הורידו לו הרבה מאוד תגמול. הוא תוגמל במעט מאוד כסף, והוא אומר: "אם אני כבר רוצה ללמוד משהו חדש... אז תקלי עליי ולא תכבידי עליי. אם את רוצה שאני אתחבר למשהו, איך זה מקל על העבודה שלי?"

ויש קבוצה אחת של אנשים שאומרים: "תעזבי אותי, אני כל שנה עובד כך. אני לא רוצה עכשיו להתחיל משהו אחר... אני אוהב את מה שאני עושה, אני מרוצה ממה שאני עושה..."

להלן תיאורה של ראש מסלול הכשרה במכללה אחרת את מאפייני שילוב התקשוב על ידי המדריכים הפדגוגים:

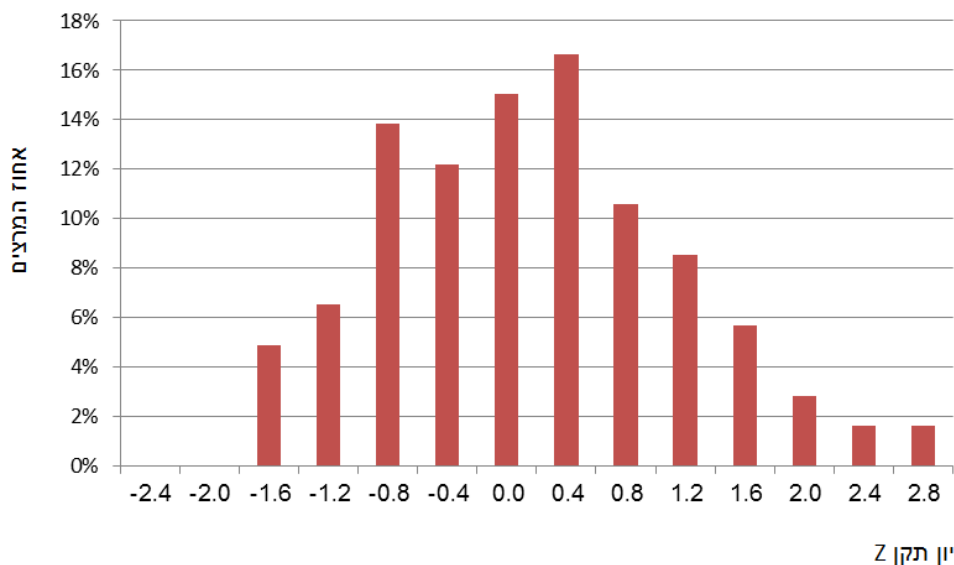
חלק מהמדריכות משתמשות בפורומים, ואז זה מודלינג עבור הסטודנטים מה לעשות עם התלמידים שלהם. הסטודנטים מחקים זאת עם התלמידים. בנושא אימוני ההוראות המדריכות לא משתגעות, הן לא משתמשות בזה [פורומים]. ניסיתי להניע אותן להשתמש בכך, אך לא הצלחתי לשכנע שניתן להביע רגש גם בפורומים, למשל. הן לא מקבלות את זה.

נוסף על חוסר המוטיבציה של המדריכים הפדגוגים לשלב תקשוב בהדרכתם ציינו בעלי תפקידים במכללות בעיות אחדות המתעוררות בבתי הספר ומהוות גורמים מעכבים: העדר ציוד במעבדות המחשבים (אוזניות ומיקרופונים), מורכבות תהליך הזמנת הציוד (כמו למשל הזמנת מכשיר וידאו לכיתות ההתנסות) או בעיות לוגיסטיות המקשות את ארגון השיעור במעבדות המחשבים.

### אורינות הוראה מתוקשבת

על מנת לבחון את הקשר בין המאפיינים למיניהם של השימוש בתקשוב בקרב מרצים נבדקו המתאמים בין המשתנים הבאים: שילוב משימות מתוקשבות בהוראת קורסים, דירוג עצמי של המרצים את המידה הכללית של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה (CBAM), שילוב אתר מלווה ורכיבים של הוראה מרחוק, עמדות בנושא שילוב טכנולוגיות בהוראה, מיומנויות שימוש בכלים מתוקשבים, השתתפות במסגרות מתוקשבות שמטרתן פיתוח מקצועי. נמצא כי קיימים מתאמים חיוביים מובהקים בין כל המשתנים הללו (מקדמי המתאם נעו בין 0.4 ל-0.6). בניית גורמים של המשתנים האלה נמצא גורם אחד בלבד בעל מהימנות פנימית של  $\alpha = .84$ , והוא כונה "אורינות הוראה מתוקשבת". המשתנה החדש מאפשר לחשב מדד כמותי של אורינות הוראה מתוקשבת עבור מרצה מסוים, כמו גם לחשב ציון ממוצע של קבוצות מרצים. התפלגות המרצים לפי משתנה זה (לאחר נרמול לציון תקן  $Z$ ) מוצגת באיור 4 (שבעמוד הבא). הערכים החיוביים הגדולים של ציון התקן  $Z$  מאפיינים אורינות הוראה מתוקשבת גבוהה.

כפי שאפשר ללמוד מהאיור, התפלגות המשתנה "אורינות הוראה מתוקשבת" קרובה להתפלגות נורמלית (קיימת א-סימטריות קלה, אך זו אינה משמעותית). מורה המגלה אורינות הוראה מתוקשבת הוא בעל מיומנות גבוהה בשימוש בכלים מתוקשבים ובשילובם בהוראה, עמדותיו חיוביות בנושא טכנולוגיות המידע והשימוש בהן בהוראה, הוא משלב טכנולוגיות מידע ברמות גבוהות בקורסים שלו (לפי מדד CBAM ולפי בחינת רכיבי אתר האינטרנט אשר מלווה את הקורס) ומשתתף במסגרות לפיתוח מקצועי המתבססות על שימוש בתקשוב. נמצא כי הציון הממוצע הקבוצתי של המרצים לתקשוב גבוה בשתי סטיות תקן מהציון הממוצע של כלל המדגם.



איור 4: התפלגות המשתנה "אורייונות הוראה מתוקשבת" בקרב מורי המורים (n=277)

ממצאים אלה משקפים את תמונת המצב בארבע מכללות לחינוך אשר נחשבות למתקדמות בתחום התקשוב. כפי שצוין לעיל, נתונים נוספים נאספו מעוד שמונה מכללות לחינוך באמצעות המחווון STaR Chart. ראשי תחום התקשוב בחמש מתוך שמונה המכללות הנוספות העידו כי למרות קיומן של השתלמויות המיועדות לסגל ההוראה, השילוב בהן של טכנולוגיות מידע על ידי המרצים נמצא עדיין ברמת "מתחילים" (כלומר השלב אשר רוב המרצים נמצאים בו הוא שלב הכניסה או שלב הקבלה). ראשי תחום התקשוב בשלוש המכללות האחרות העידו כי מכללותיהם נמצאות ברמת השילוב השנייה, רמת "מתפתחים" (כלומר מרבית המרצים נמצאים בשלב הקבלה או הסיגול). יש להזכיר שוב שהרמות "מתחילים" ו"מתפתחים" הן שתי הרמות הנמוכות מבין ארבע רמות ההערכה במחווון.

**מדיניות מוסדית ומערכתית בנושא שילוב טכנולוגיות המידע במכללות לחינוך**  
 לפי מודל RIPPLES (Surry, Ensminger & Jones, 2002) אשר הוזכר לעיל בסקירת הספרות, תהליך ההטמעה של טכנולוגיות מידע בתכניות להכשרת מורים מצריך משאבים רבים - בתשתיות, בהכשרת סגל ההוראה ובתמיכה טכנית, פדגוגית ומנהלית לסגל ההוראה ולפרחי ההוראה. כדי להוביל את תהליך השינוי נדרשות גישה מערכתית כוללת ופעולות יזומות המוכתבות על ידי מדיניות מוסדית או מערכתית. בפרק זה מתוארים הממצאים בתחומים הבאים: המשאבים אשר קיימים במכללות לחינוך, מדיניות המכללות לחינוך בנושא שילוב

טכנולוגיות המידע והשילבים העיקריים של תהליך הטמעת טכנולוגיות מידע בשתי רמות - מערכתית (האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך) ומוסדית (המכללות לחינוך).

### **תמונת מצב של המשאבים הטכנולוגיים ומערך התמיכה בשילוב במכללות לחינוך**

א. נגישות למחשבים ולאינטרנט  
לדעת רוב הסטודנטים, הנגישות למחשבים ולאינטרנט במכללה היא רבה או רבה מאוד (71%). עם זאת, שיעור לא מבוטל מהסטודנטים (כ-25%) ציין כי הנגישות היא מועטה ואף פחות מכך. מרבית המרצים (כ-80%) העידו כי זמינותם של מחשבים לעבודה שוטפת במכללה היא רבה. כ-70% מהמרצים העידו כי זמינותן של כיתות מחשבים להוראה במכללה היא רבה. דומה כי התמונה הכוללת המצטיירת היא של נגישות סבירה במכללות לתשתיות תקשוב, אף שיש לנסות לשפר את המצב כדי להשביע את רצונם של סטודנטים רבים יותר. כפי שצוין בפרק אשר דן בקשיי המרצים, בעיות בזמינות התקשוב עבור הסטודנטים מקשות על הוראת קורסים מתוקשבים.

ב. נגישות למשאבי הוראה ולמידה הממומנים על ידי המכללות  
רבים מהסטודנטים (43%) לא היו מודעים לאפשרויות לגשת באמצעות האינטרנט למשאבים מסחריים המכילים תוכן חינוכי, משאבים הממומנים על ידי המכללות (כמו למשל האתרים "גלים", "אופק", "מטח"). רוב אלה אשר היו מודעים לשירות זה ציינו כי הנגישות למשאבים אלה היא רבה. אשר לנגישות למאגרי מידע אקדמיים הממומנים על ידי המכללות (ERIC, מכון סאלד, ספריית אוניברסיטת חיפה וכן הלאה), נמצא כי כ-30% מהמשיבים לא היו מודעים לאפשרות זאת. רוב המשיבים אשר היו מודעים לכך ציינו כי הנגישות למשאבים אלה היא רבה.

ג. תמיכה טכנית  
כ-70% מהסטודנטים העידו כי התמיכה הטכנית אשר ניתנת להם במכללה היא רבה או רבה מאוד, ואילו השאר העריכו כי התמיכה הטכנית מועטה או חסרה. כ-90% מהמרצים דיווחו על מידה רבה או סבירה של תמיכה טכנית הניתנת למרצים במכללה, ואילו מרביתם של השאר העידו על העדר תמיכה טכנית. דומה אפוא כי במכללות מייחסים חשיבות רבה לתמיכה הטכנית, אולם יש לנסות ולהגבירה ולהביא לשביעות רצונם המלאה של הסטודנטים ושל המרצים.

ד. תמיכה פדגוגית למרצים  
כ-15% מהמרצים לא היו מודעים לסדנאות המוצעות במכללה לשיפור מיומנויות השימוש בתקשוב. כ-80% מאלה שהיו מודעים לכך ציינו כי יש היצע רב של סדנאות. כרבע מהמרצים



לא ידעו אם ניתנת תמיכה פדגוגית למרצים אשר מעוניינים לשלב טכנולוגיות מידע בהוראה, והשאר העידו (בממוצע) על מידה רבה של תמיכה פדגוגית. כ-30% מהמרצים לא היו מודעים לאפשרות של שיתוף פעולה והפריה הדדית בין עמיתים בנושא של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה, ואילו האחרים ציינו (בממוצע) כי מידת שיתוף הפעולה הייתה בינונית.

מהראיונות עם ראשי תחום התקשוב במכללות עולה כי למרצים מוצעות השתלמויות העוסקות בעיקר בהיכרות עם הכלים של '2.0' (בלוג, ויקי וכלים שיתופיים) ועם מערכות לניהול ולליווי הלמידה באמצעות סביבה ממוחשבת (LMS). בחלק מהמכללות יש היענות נמוכה של המרצים להשתתף בסדנאות האלו. בדרך כלל משתתפים בסדנאות בעיקר מרצים אשר משלבים כבר טכנולוגיות מידע בהוראה, ומספרם של המרצים המשתתפים שטרם פיתחו מיומנויות טכנולוגיות ופדגוגיות בתחום זה קטן מאוד. וכך דיווח אחד מאנשי התמיכה במרכז תקשוב:

אנחנו מציעים סדנאות. לצערנו הרב, הסדנאות לא זוכות לשום דבר [התעניינות המרצים] - למרות שזה מותנה בצרכים שלהם [של המרצים], כי אנחנו העברנו שאלונים, ואנחנו ארגנו את הכול בדיוק לפי מה שהם רוצים ולפי המערכת. בזמן שיש להם שעה פנויה, איזה חלון פנוי למורים, ארגנו את זה. גם בזמן הזה עדיין לא באו...

לפי עדויות ראשי תחום התקשוב וראשי המסלולים, המודל של הכשרת סגל ההוראה באמצעות השתלמויות וסדנאות אינו מוצלח. מתן תמיכה אישית למרצים המבקשים עזרה תורמת יותר, כי "כל אחת במקום אחר בתחום המחשבים".

דומה אפוא כי במכללות לחינוך מתקיים מערך נאות של תמיכה פדגוגית במרצים המעוניינים בהוראה מתוקשבת, אך ההיענות לכך נמוכה (בייחוד בקרב מרצים שטרם התנסו בהוראה כזו). ממצא זה מחזק את הממצא על אודות הקצב האטי של הגדלת מעגל המרצים אשר משלבים תקשוב בהוראתם.

#### ה. תמיכה מנהלית-ארגונית במרצים

מרצים רבים (58%) לא ידעו אם קיים תגמול עבור שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה (שעות אפקטיביות, קידום בדרגה, קידום בתפקידים וכן הלאה). 75% מהמרצים שידעו על כך, דיווחו כי אינם מקבלים תגמול. מהראיונות עם ראשי תחום תקשוב ועם בעלי תפקידים במכללות לחינוך עולה כי שילוב טכנולוגיות המידע בהוראה מצריך השקעת זמן רב על ידי המרצים, והעדר תגמול משפיע על המרצים להפחית במאמצים הנדרשים לצורך הוראה מתוקשבת או להימנע מהוראה כזו. וכך ציינה אחת מרכזות התקשוב:

לא מעט אנשים אמרו לי: "זה לוקח, שמעתי מחברים, המון זמן - גם להכין את הקורס בשילוב טכנולוגיה, גם ללמד אותו, להיות שם בפורום כל יום. יש לי מספיק מה לעשות,

אני עושה הרבה. למה שאני אכנס לעול הזה, אם אני לא מקבל שום פיצוי על כך?" אז הגורם של [העדר] התגמול הכספי גם הוא מעכב, בהחלט. והוא יכול להיות זרז להכניס אנשים לתחום הזה.

### **המדיניות והתהליך של הטמעת טכנולוגיות המידע במכללות לחינוך (1993-2010)**

בהתבסס על ראיונות עם גורמים מובילים במשרד החינוך ובמכללות לחינוך, כמו גם על ניתוח מסמכים רשמיים, נמצא שתהליך ההטמעה של טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך לא היה פשוט מכמה סיבות: חוסר ניסיון בנושא של הטמעת חדשנות טכנולוגית בישראל (כמו גם בעולם כולו); עלות גבוהה של תשתיות וציוד וצורך בשדרוג מתמיד שלהם עקב ההתפתחות המהירה בתחום התקשוב; צורך בתמיכה טכנית, פדגוגית וארגונית וסיבות נוספות. ב-17 השנים האחרונות של תהליך ההטמעה של טכנולוגיות המידע במכללות לחינוך בישראל זוהו חמישה שלבים.

**השלב הראשון (1993-1996)**, "שלב ההקמה", החל עוד בשנת 1992. באותה השנה הכריזה ממשלת ישראל על תכנית לאומית לחינוך מדעי-טכנולוגי של תלמידיה. בעקבות ההכרזה הזו הוחל בהפעלת פרויקט המחשוב "מחר 98" על ידי האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך (זיו, 1996). הצעדים האופרטיביים למימוש התכנית כללו את הפעולות הבאות: (א) הקצאת משאבים לבניית תשתיות, להצטיידות ולשירותים טכניים במכון מופ"ת ובמכללות לחינוך; (ב) הכשרת קבוצה ראשונה של מרצים מכמה מכללות אשר זוהו כבעלי פוטנציאל להיות סוכני שינוי במכללותיהם. בשלב הזה הוקם במכון מופ"ת מרכז התקשורת הבין-מכללתי, אשר סיפק שירותי אינטרנט ותמיכה טכנית למכללות ולמרצים.

**בשלב השני (1996-1999)**, "העברה למכללות", התרחב התהליך של החדרת חדשנות טכנולוגית למכללות. תהליך זה התמקד בעיקר בביסוס תשתיות, בהכשרת סגל ההוראה ובעידוד פרויקטים מכללתיים ובין-מכללתיים בתחומי טכנולוגיות המידע. כמון כן נערכו שינויים בתכניות הלימודים של הסטודנטים, כמו למשל פתיחת קורסים אשר נועדו להקנות לסטודנטים מיומנויות של שימוש במחשב.

**השלב השלישי (1999-2003)**, "מיקוד בקורסים מתוקשבים", התאפיין בצמיחה מהירה של מספר הקורסים המלווים באתר אינטרנט ושל מספר הקורסים המקוונים לגמרי. המניע הראשוני להתמקדות הזו היה פרסום קול קורא של המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג) להגשת הצעות לקידום הוראה ולימוד אקדמי באמצעים טכנולוגיים מתקדמים, פרסום שבעקבותיו זכו ארבע מכללות לחינוך בתקציבים משמעותיים אשר נועדו לבסס בהן הוראה מתוקשבת (מל"ג, 1999). התקציבים האלה התקבלו ממשרד החינוך, והתנאי לקבלתם היה תקצוב דומה מטעם המכללות (יחס של 1:1). בהתבסס על הניסיון שנצבר במכללות האלו גיבש האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך מודל לפיתוח קורסים מתוקשבים ומערכי תמיכה גם במכללות אחרות.

**בשלב הרביעי** (2003-2007), "שלב ההתייצבות", נמשך תהליך השילוב של טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך והגיע למצב של התייצבות מסוימת. ברמה המערכתית מדיניות האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך התבססה על הובלת השילוב באמצעות מנגנון תקציבי, עידוד יוזמות שילוב והמלצות לשינויים בתכניות הלימודים. באותן השנים תקצוב המכללות על ידי משרד החינוך למטרה הייעודית של שילוב טכנולוגיות מידע היה מובטח (המכללות השתתפו בתקצוב ביחס של 1:1). התקציב למטרה זו כלל תחזוקה ושדרוג של תשתיות וציוד, ניהול רשתות מחשבים ותמיכה טכנית, תקצוב מרכזי תקשוב (בחלק מהמכללות) ותמיכה במרצים המשלבים טכנולוגיות מידע בהוראה. על מנת לעודד מרצים לשלב בהוראתם שימוש באתרים מלווי קורס, כמו גם לפתח קורסים הנערכים בדרך של למידה מרחוק, נקבע כי למרצים כאלה יינתן תגמול בדרך של הקצאת שעות הוראה נוספות. הוחלט כי היקף השעות הנוספות ייקבע בהתאם לרמות השילוב, רמות אשר יוגדרו לפי קריטריונים ידועים (תקנה 55). תקצוב המכללות עבור נושא ההוראה המתקשבת נעשה באופן דיפרנציאלי (לפי מספר הקורסים המתקשבים בהן, נתון אשר מדי שנה היה על המכללות למסור לאגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך. האגף להכשרת עובדי הוראה תמך בפרויקטים וביוזמות שהציעו המכללות אשר עמדו בקריטריונים (זיו, 2006; פלד, 2003). ההיבט הקוריקולרי של הובלת תהליך השילוב התבטא בהמלצות לחייב סטודנטים במכללות לחינוך ללמוד שניים או שלושה קורסים בדרך של למידה מקוונת מרחוק.

ברמה המוסדית כל המכללות פיתחו תשתיות ורכשו ציוד. הוקמו בהן מערכים של תמיכה טכנית במרצים ובסטודנטים ותמיכה פדגוגית במרצים המשלבים טכנולוגיות מידע בהוראה (באמצעות מרכזי תקשוב או צוותי מומחים). בשלב הזה הושלמו תהליכי המחשוב של ספריות ויחידות מנהליות במכללות המספקות שירותים לסטודנטים (כמו למשל מערכת "מכלול").

**בשלב החמישי** (2007-2010), "שגרה ועצירה", נמשך תהליך השילוב של טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך, אך הסתמנה מגמת עצירה בתחומים תקציביים, בתחומים קוריקולריים ובמוטיבציה של צוותי ההוראה במכללות לשלב טכנולוגיות מידע בהוראה.

ברמה המערכתית תקצוב המכללות למטרות של תחזוקת התשתיות ושדרוג הציוד הושפע מקיצוצים תקציביים בכל המערכת. בתקופה הזו האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך המשיך לתקצב פיתוח של קורסים מתקשבים כדי לשמר ולטפח את שילוב החדשנות הטכנולוגית בהוראה. עם זאת, שאיפתן של המכללות לחינוך לשמור על האוטונומיה שלהן בנושא קבלת החלטות בדבר חלוקת התקציבים בתוך המכללות גרמה לכך שהמידע על אודות תגמולים למרצים והתגמולים עצמם לא הגיעו לידיהם של המרצים המשלבים. בשל כך פחתה השפעתה של המדיניות המערכתית על הפצת החדשנות בקרב מרצים. שינויים ארגוניים במערכת הכשרת המורים הוסיפו אף הם למגמת העצירה. החלטות מערכתיות בדבר איחוד בין מכללות וסגירת חלק מהן (דו"ח ועדת דוברת, 2005) יצרו מצב של אי-ודאות בקרב

הנהלות המכללות, ובשל כך נדחק הנושא של שילוב טכנולוגיות מידע למקום נמוך עוד יותר בסדר העדיפויות.

ברמה המוסדית המכללות לחינוך המשיכו להשקיע משאבים בתחזוקת תשתיות וציוד, בשירותי ספרייה דיגיטליים, בהכשרת סגל המרצים להוראה מתוקשבת, בפיתוח קורסים מתוקשבים, בהכשרת סטודנטים להוראה מתוקשבת, בתמיכה טכנית במרצים ובסטודנטים ובניהול מידע מנהלי. עם זאת, בשל קיצוצים בתקציב הצטמצמו היקפי ההשקעה בכל הסעיפים, לרבות צמצום כוח האדם העוסק בתמיכה פדגוגית וטכנית.

הנהלות המכללות להוראה תמכו אפוא בשילוב טכנולוגיות מידע על ידי סגל ההוראה, אך בדרך כלל התמיכה הזאת לא התבטאה בחזון מוצהר ופומבי. ברוב המכללות הועברה המנהיגות בהחדרת חדשנות טכנולוגית לידיהם של מרכזי תקשוב וצוותים מובילים. חלק מבעלי התפקידים הבכירים במכללות סברו שאין צורך בשינוי ארגוני כדי להחדיר חדשנות טכנולוגית במכללותיהם, וברוב המקרים לא צוין בחזון המכללה כי על המטרות ועל הכשרת הסטודנטים לעלות בקנה אחד עם דרישות עידן המידע. אשר למרכזיותם של ראשי המכללות בהובלת התהליך של שילוב טכנולוגיות מידע, רוב ראשי המכללות לא העמידו במקום גבוה בסדר העדיפויות את נושא השילוב - לא בהיבט של תכנון אסטרטגי ולא בהיבט של הקצאת משאבים ותקציבים. אחד המנהלים שיתף את החוקרות בלבטיו:

המשך הטמעת התקשוב בקרב מרצים נוספים יהיה קשה יותר, כי יש להיכנס לטריטוריות לא מוכרות ולהגיע לחלקים שיותר קשה לגייסם. [...] ייתכן שלא ממש הגענו, אולי איננו בשלים לכך, לשאלות קרדינליות יותר, כגון הערכת פוטנציאל התקשוב: למה ניתן לצפות? מה צריך לדעת שהתקשוב לא מביא וצריך להוסיף לו? [...] אני חושב שהמרכיב העיקרי אינו מתוכנן. כאחראי לכך אני אומר ברצינות שלא נקבעה פרוגרמה איכותית... אמרנו לעצמנו שהמטרה להטמיע זאת יותר ויותר, שברצוננו להגדיל את מספר השיעורים המתוקשבים במהלך ארבע השנים הבאות, אך איני יכול לומר שכתבנו תכנית. התקשוב עדיין לא נמצא על שולחן האקדמיה, האנשים הבכירים ביותר עדיין לא דנו בכך.

רק בשלוש מתוך 12 המכללות שנבדקו, ראשי הארגון היו מעורבים בתכנון צעדים אופרטיביים ובתקצוב הצרכים של המכללה בתחום טכנולוגיות המידע. חשוב לציין שבחלק מהמכללות לחינוך התחלפו בתקופה האחרונה ראשי המכללות, ובאלו מתפתחים תהליכים חדשים שתוצאותיהם לא משתקפות בממצאים.

העדר ההתמקדות בשילוב טכנולוגיות מידע במכללות להוראה בא לידי ביטוי גם בצמצום היקף הקורסים שנועדו להכשיר פרחי הוראה להוראה מתוקשבת. המתווה החדש לתכניות

ההכשרה במכללות לחינוך (דו"ח ועדת אריאב, 2006) כלל את הקורס "תקשוב בהוראה" במסגרת השעות אשר ניתן לחלקן חלוקה גמישה בהתאם להחלטות המסלולים והחוגים במכללות. לנוכח העדר סטנדרטים והוראות ברורות של משרד החינוך ושל ההנהלה האקדמית במכללות לחינוך הצטמצם היקף הקורס, וברוב המכללות הוא אף בוטל.

## דין ומסקנות

תמונת המצב של הכשרת פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת ושל שילוב טכנולוגיות מידע על ידי סגל ההוראה במכללות לחינוך בישראל בשנת תשס"ט מצביעה על הצורך בבחינה מחודשת של מערך ההכשרה ברמה מוסדית וברמה מערכתית. נכון למועד איסוף הנתונים מרבית פרחי ההוראה המסיימים את לימודיהם במכללות לחינוך (75%) לא התנסו בהוראת שיעורים מתוקשבים במסגרת ההתנסות המעשית בהוראה בבית הספר. אחת הסיבות לכך היא שרוב המכללות לא מחייבות את פרחי ההוראה ללמד יחידות הוראה או שיעורים בשילוב טכנולוגיות מידע. השוואה לתכניות הנהוגות במוסדות להכשרת מורים במדינות אחרות מצביעה על פער ניכר בנושא ההכשרה להוראה המשלבת תקשוב; כך למשל בארצות-הברית כ-60% מהמוסדות להכשרת מורים מחייבים את הסטודנטים להתנסות בהוראה מתוקשבת בבתי ספר (Gronseth et al., 2010). קושי נוסף נובע מהימנעותם של מרבית המדריכים הפדגוגים במכללות לחינוך להשתמש בטכנולוגיות מידע ומהיותם לא מעודכנים בשיטות הוראה המשלבות טכנולוגיות מידע.

יתרה מזאת, בעקבות החלת המתווה החדש של המל"ג (דו"ח ועדת אריאב, 2006) בוטל בחלק מהמכללות הקורס העוסק בטכנולוגיות מידע בחינוך, ובחלק מהמכללות היקפו צומצם. המתווה עצמו לא כיוון את המכללות לצמצם את היקף הקורסים אשר עוסקים בהכשרה להוראה מתוקשבת, אלא אפשר להן גמישות מסוימת בבניית תכניות הכשרה; ראשי המסלולים היו אלה שהחליטו לצמצם את היקף הקורסים הללו או לבטלם. יש להניח שלו הגדיר משרד החינוך יעדים וסטנדרטים ברורים המדגישים את חובתם של פרחי ההוראה להתנסות בהוראה מתוקשבת, ראשי המסלולים במכללות לחינוך היו כוללים בתכנית ההכשרה קורס בנושא זה ומערך הדרכה פדגוגית התומך בשילוב התקשוב בהתנסות המעשית בהוראה. החלטות כאלו גם היו מניעות את המדריכים הפדגוגים להיות מעורבים יותר במהלך של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה ובהדרכה הפדגוגית. במדינות אחרות אשר עוסקות בתכניות להתאמת מערכות החינוך לדרישות עידן המידע החלו ביישום התכניות האלו, והיישום אכן התבסס על עמידה בסטנדרטים ברורים ומפורטים שליוו ועיצבו את השינויים המערכתיים (ISTE, 2008; UNESCO, 2009; Webb & Downes, 2003).

כפי שהוזכר לעיל, סגל ההוראה במכללות לחינוך ממלא תפקיד חשוב בעיצוב התפיסות הפדגוגיות של פרחי ההוראה באמצעות דיגום של דפוסי הוראה מתוקשבת. במחקר הנוכחי

נמצא כי רכיב זה בהכשרת פרחי ההוראה להוראה מתוקשבת לוקה בחסר. סגל ההוראה במכללות לחינוך יודע להשתמש בכלים מתוקשבים בסיסיים ומשלב אותם בהוראה, אך רק בקורסים בודדים הסטודנטים נחשפים למודלים פדגוגיים אשר מתמקדים במיומנויות הדרושות במאה ה-21 (חקר, פתרון בעיות, למידה שיתופית, חשיבה יצירתית וביקורתית, למידה מותאמת אישית וכן הלאה). מרצים אלה (כעשירית מכלל המרצים) בדרך כלל מלמדים קורסים אשר מתמקדים בנושא של טכנולוגיות מידע בחינוך.

ממצאי המחקר מעידים על הרחבה אטית מדי של מעגל המרצים המשלבים טכנולוגיות מידע בהוראה. בדרך כלל משתתפים בהשתלמויות בנושא זה מרצים אשר מנוסים בהוראה מתוקשבת, ורק מעטים מהמשתתפים מוגדרים כ"טירונים" שטרם החלו לשלב טכנולוגיות בהוראה. קצב הגידול של מספר המרצים אשר משלבים אתר אינטרנט בהוראת קורסים הוא אטי מאוד - תוספת של כ-5% בשנה (בממוצע) בשנים 2005-2009. אפשר להבחין בשתי קבוצות בקרב סגל ההוראה: (א) מרצים בעלי מוטיבציה, כאלה שפיתחו כבר מיומנויות של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה ושואפים להתקדם בנושא זה; (ב) מרצים שאינם מתעניינים בשילוב הטכנולוגיה בהוראתם. בהסתמך על הגדרות של תאוריית הפצת החדשנות (Rogers, 2003) יש להניח כי הקבוצה הראשונה מכילה את "החלוצים", את "המאמצים המקדימים" וחלק מ"הרוב המקדים". לעומת זאת הקבוצה השנייה כוללת את השאר - חלק מקבוצת "הרוב המקדים", "הרוב המאחר" ו"המשתתפים". על מנת למשוך מרצים מהקבוצה השנייה למעגל של משלבי טכנולוגיות מידע בהוראה יש להשקיע מאמץ גדול יותר מזה שנדרש כדי לכלול בתוכו את המרצים מהקבוצה הראשונה.

שניים מהגורמים אשר מקשים שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה הם עומס העבודה הנדרש ממרצים לצורך הכנת קורסים המשלבים טכנולוגיות מידע והעדר תגמולים הולמים למרצים. גורמים אלה מפחיתים את המוטיבציה של המרצים להשקיע משאבים בשילוב טכנולוגיות מידע בהוראתם. לפיכך חשוב לפתח מודל אסטרטגי של תגמול מרצים, כזה אשר יתחשב גם בהיבטים דוגמת היקף ההשקעה ודרך מתן התגמול.

לנוכח האתגרים העומדים בפני תהליך הכשרת המורים נבדקה במחקר גם המדיניות אשר מעצבת את הטמעת טכנולוגיות המידע במכללות לחינוך - הן ברמה המערכתית (משרד החינוך, ובפרט האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך), הן ברמה המוסדית (המכללות לחינוך). כמו כן נבחנה המדיניות בהשוואה לתאוריות של שינוי ארגוני. במחקר נמצא כי משרד החינוך יזם שינוי ארגוני משמעותי: החל בגיבוש חזון (פרויקט "מחר 98"), עבור בקביעת תכנית ליישומו - הקצאת משאבים ותקציבים, מתן תמיכה טכנולוגית, הכשרת סגל ההוראה במכללות לחינוך, הגדרת התוצרים המצופים - ושלבי יישום (זיו, 2006), הערכת ביניים (שלייר, שני ושילד, תשנ"ח) וכלה בניסיון לעצב מדיניות אשר תסייע למסד את השינוי (תקנה 55). כפי שצוין לעיל,

כל מכללה מקבלת ממשרד החינוך תקציב ייעודי למטרה של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה. התקציב נועד להצטיידות, לשדרוג תשתיות, לתמיכה טכנית, לתחזוקת מרכזי תקשוב (בחלק מהמכללות) ולתמיכה פדגוגית במרצים. על מנת לעודד פיתוח של קורסים מלווים באתר ושל קורסים מקוונים בלמידה מרחוק, נקבע כי המרצים בקורסים האלה יזכו לתגמול בדרך של הקצאת שעות הוראה נוספות (תקנה 55).

מדיניות זו נועדה לשמר את שהושג עד כה בתהליך השינוי ולהרחיב את מספר המרצים המשלבים טכנולוגיות מידע. ברם בפועל נמצא ששאיפתו של האגף להכשרת עובדי הוראה לעצב את מדיניות המכללות באמצעות שימוש בכלים תקציביים לא עלתה בקנה אחד עם רצונן של המכללות לחינוך לשמור על האוטונומיה שלהן בנושא דרך החלוקה הפנימית של תקציביהן. כתוצאה מכך במרבית המכללות התגמולים לא הגיעו לידיהם של המרצים המשלבים, ולכן פחתה השפעתה של מדיניות זו על שילוב טכנולוגיות המידע על ידי המרצים. סיבה נוספת לקשיים ביישום מדיניות האגף להכשרת עובדי הוראה הייתה הקיצוצים התקציביים בכל מערכת החינוך, קיצוצים אשר גרמו להקטנת ולעיכוב התקצוב אשר נועד לשילוב התקשוב במכללות לחינוך.

ברמה המוסדית נמצא כי במכללות לחינוך חלה התקדמות בנושא שילוב טכנולוגיות המידע בהיבט הביצועי (פיתוח של תשתיות ושל מערך תמיכה טכנית ופדגוגית). עם זאת, בחזון של מרבית המכללות לא מודגש הנושא של הכשרת פרחי ההוראה לעידן המידע. מרכזי התקשוב וצוותיהם הם אלה שהובילו את החדשנות הטכנולוגית והפדגוגית במכללות לחינוך, ואילו רוב ראשי המכללות ובעלי תפקידים מרכזיים בהן לא היו מעורבים ישירות בהובלת ההטמעה. תאוריות בתחום השינוי הארגוני מצביעות על החשיבות בכך שראשי מוסדות יובילו את השינוי. מנהיגות כזו מבטאת אמון רב בחזון המוצהר של המוסד באמצעות קביעת מטרות ותכנון מפורט של צעדים אופרטיביים למימוש החזון (UNESCO, 2009). במחקר הערכה שבחן את מצב ההטמעה של טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך בשנת 1998 (שלייר, שני ושילד, תשנ"ח) נמצא כי ברוב המכללות לא הייתה מדיניות מוצהרת וברורה בנושא מקומו של המחשב בתהליך ההוראה-למידה. לדעת החוקרים, "... העדרה של מדיניות כתובה וברורה גורם ל'תנאים בשטח' להכתיב את אופיו של התהליך ואת קצב התפתחותו, במקום שהוא יתפתח על-סמך מדיניות מותווית מראש, המציבה לעצמה יעדים ברורים לקראתם יש לחתור". בין הסיבות להעדר מדיניות מוצהרת של המכללות ציינו החוקרים את אי-הוודאות שחשו הנהלות המכללות בנושא היציבות וההמשכיות של תכנית המחשוב והתקשוב ואת עמדותיהם של ראשי המכללות בדבר מקומן של טכנולוגיות מידע בתהליך הכשרת המורים. לפי ממצאי המחקר הנוכחי, המסקנות האלו תקפות גם לאחר 14 שנים. העדר תהליך שינוי ארגוני מתוכנן בהובלת המנהיגות המוסדית במכללות לחינוך משפיע על היקף התכנית הקוריקולרית להכשרה להוראה מתוקשבת ועל תכניה, כמו גם על חוסר המוטיבציה של מרצים ושל מדריכים פדגוגים לאמץ חדשנות פדגוגית ולהדגים אותה לסטודנטים.

תמונת מצב דומה בנושא של שילוב טכנולוגיות מידע במוסדות להשכלה גבוהה ובמוסדות להכשרת מורים נתגלתה גם במדינות אחרות (Bates, 2010; Black, Smith & Lamshed, 2009). מחד גיסא, מכריזים ברמה המערכתית על הצורך בהתאמת מערכת החינוך לדרישות המאה ה-21; מאידך גיסא, ברמה המוסדית לא קיימת מדיניות (ואולי גם הכרה בצורך במדיניות) או אסטרטגיה למימוש היעדים המוצהרים. בחלק מהמדינות (לרבות בישראל עד לשנת תשע"א) יעדי הכשרתם של פרחי ההוראה בעידן טכנולוגיות המידע אינם מוגדרים במסמכים מדיניים או בסטנדרטים. בייטס (Bates, 2010) חקר את הנושא של שילוב טכנולוגיות המידע ב-11 אוניברסיטאות באירופה ובצפון אמריקה, והוא מצביע על כמה סיבות למכשולים בהטמעת טכנולוגיות המידע במוסדות האלה. לדעתו, מטרות השילוב של טכנולוגיות מידע במוסדות האלה מנוסחות (אם בכלל) במונחים כלליים אשר אינם ניתנים למדידה. הטכנולוגיה נתפסת על ידי קובעי מדיניות כתומכת בפדגוגיה מסורתית, כזו אשר מתמקדת בדגמים של הוראה פרונטלית המוגבלת בזמן ובמקום ועושה שימוש בכלי הערכה מסורתיים. הגורמים המובילים במוסדות האלה אינם מיומנים בקבלת החלטות בנושא של תכנון והטמעה של טכנולוגיות מידע: הם לא יודעים להעריך את העלות האמיתית של מערך למידה מתוקשבת, ולכן חסר להם הבסיס הנדרש כדי לייעל את מערכת ההוראה. כתוצאה מכך הוראה המשלבת טכנולוגיות מידע מצריכה מהמרצים השקעת זמן רבה, ועבודתם אינה מתוגמלת. הדבר מפחית את רמת המוטיבציה שלהם להשקיע בלמידה ובאימוץ חדשנות טכנולוגית לצורכי הוראה (שם).

### **המחקר והתכנית הלאומית להתאמת מערכת החינוך לדרישות המאה ה-21**

ארגון אונסק"ו (UNESCO, 2009, p. 21) הציע לקובעי מדיניות מסגרת מושגית להערכת השילוב של טכנולוגיות מידע במערכת החינוך. מסגרת זו דנה בשלוש רמות: רמת המוכנות (e-readiness), רמת ההעצמה (e-intensity) ורמת התפוקות (e-impact). בשלבים הראשונים של החדרת טכנולוגיות המידע למערכת החינוך המדיניות מתמקדת במוכנות: פיתוח תשתיות, הצטיידות, מתן גישה למורים ולתלמידים למחשבים ולרשת האינטרנט, פיתוח מיומנויות בסיסיות של שימוש במחשבים. ברמת ההעצמה ההתמקדות היא בפיתוח חדשנות פדגוגית, בעדכון תכניות לימודים, בשינוי ארגוני, במתן תמיכה טכנית ופדגוגית ובהכשרת הסגל. משרדי החינוך במדינות אשר נמצאות בשלב ההעצמה משקיעים בפיתוח מסגרות לימוד המבוססות על טכנולוגיות מידע (לרבות למידה מרחוק בבתי ספר ובמוסדות להשכלה גבוהה), בפיתוח חומרי לימוד מקוונים, בלמידה מתוקשבת במוסדות חינוך ובלמידה עצמית. המדינות שהגיעו לרמה השלישית מתמקדות בבחינת התפוקות של ההשקעה בטכנולוגיות המידע במערכת החינוך במגוון תחומים: הישגי התלמידים, השתלבות התלמידים בלימודי המשך, השתלבותם בעולם התעסוקה, התפתחותם המקצועית. כל אלה הם תחומים אשר מביאים לבסוף לצמיחה כלכלית של המשק.



לפי ממצאי המחקר, המכללות לחינוך בישראל נמצאות בנקודת הבשלה של מעבר מרמת המוכנות לרמת ההעצמה. המעבר הזה מצריך שינוי ארגוני מוסדי ופיתוח תכנית הכשרה מחודשת. התכנית הלאומית להתאמת מערכת החינוך הישראלית לדרישות המאה ה-21 (אוח, 2011) יכולה לזרז את המעבר לרמת ההעצמה.

התכנית הלאומית בנושא התאמת הכשרת המורים למאה ה-21 יצאה לדרך בשנת תשע"ב (האגף להכשרת עובדי הוראה, 2011). המחקר אשר נדון במאמר הנוכחי היווה בסיס לזיהוי בעיית ההכשרה במכללות להוראה וללמידה בסביבה עתירת טכנולוגיה, כמו גם לגיבוש פתרון לבעיה זו. התכנית מגדירה את מטרותיה כ"הטמעת פדגוגיה חדשנית והקניית מיומנויות המאה ה-21 לתלמידים באמצעות טכנולוגיות המידע (ICT), וזאת בהלימה לתכנית הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21 וליישומה בבתי הספר". לפי התכנית, בוגרי המכללות לחינוך יגיעו לבתי הספר כשהם בעלי מיומנות במגוון רחב של אסטרטגיות הוראה בסביבות מתוקשבות, בניהול למידה ובהערכתה, ומוכנים להוביל תהליכים של הטמעת טכנולוגיות מידע בבתי הספר. החידוש המשמעותי של התכנית מתבטא בקיום "מבחן הסמכה בטכנולוגיות המידע ויישומן הדידקטי והפדגוגי לצורכי הוראה ולמידה, כולל התנסות מעשית. עמידה בהצלחה במבחן ההסמכה תהווה לסטודנטים תנאי כניסה לשנת ההתמחות".

מתווה התכנית עוסק בהתאמת ההכשרה למטרות התכנית ולתשתיות הנדרשות להשגת מטרות אלו. התכנית מגדירה את הדרישות הקוריקולריות: מתן קורס חובה שנתי אשר יעסוק בסביבות למידה מתוקשבות ובשילובן בהוראה ובלמידה. בתכנית מוגדרים תנאי הקדם להשתתפות בקורס זה, תנאים שהעמידה בהם תיבדק באמצעות מבחן בנושא של אוריינות בסיסית בסביבה מתוקשבת. התכנית מדגישה את חשיבות הדיגום על ידי מרצים של שילוב טכנולוגיות מידע בהוראה בדרכים חדשניות - בקורסים דיסציפלינריים, בקורסי חינוך ובהדרכה פדגוגית. כמו כן על המכללות לבנות חוויות למידה של סטודנטים בקורסים הנערכים בלמידה מרחוק, וזאת תוך כדי שימוש בסביבות מקוונות סינכרוניות וא-סינכרוניות. לפי התכנית הלאומית, מכללות לחינוך יקבלו תקציבים לשיפור התשתיות (ציוד, תוכנות, רשת אלוטית וכן הלאה) ולפיתוח מקצועי של סגל ההוראה. קבלת התקציב מותנית בהגשת תכנית אופרטיבית ליישום המתווים של התכנית הלאומית ובהשתתפות של נציגי המכללה בהשתלמות בין-מכללתית שתתקיים במכון מופ"ת.

תהליך יישומה של התכנית הלאומית במכללות לחינוך מצוי בתחילתו. הוא אמור להימשך חמש שנים: בשלוש השנים הראשונות תינתן (מדי שנה) הקצאה תקציבית לשמונה מכללות. נתוני המחקר הנוכחי עשויים לשמש את המכללות בהגדרת נקודת המוצא לתכנית המכללתית, בזיהוי נקודות החולשה בתחום של אוריינות התקשוב בכלל ושל שילוב טכנולוגיות בהוראה בפרט ובהתוויית תכנית פעולה רב-שנתית לשינוי ולהעצמה של הכשרת המורים. כמו כן ממצאי המחקר הנוכחי יכולים לשמש נקודת ייחוס למחקר המשך, מחקר אשר בעוד שלוש

עד חמש שנים יבחן אם תכנית התקשוב אכן הצליחה להביא את המכללות לחזית השילוב בין הדיסציפלינה, הפדגוגיה והטכנולוגיה - הן בהוראה ובלמידה במכללה, הן בבתי הספר אשר ההתנסות המעשית בהוראה נערכת בהם.

## תודות

ברצוננו להודות לרשות המחקר של מכון מופ"ת על התמיכה במחקר. תודותינו על הייעוץ בנושאים מתודולוגיים לד"ר ענת בן-סימון, חוקרת בכירה ומנהלת המחלקה לפרויקטים מיוחדים במרכז הארצי לבחינות ולהערכה; לד"ר עינת גוברמן, המשנה לראש רשות המחקר במכון מופ"ת; לפרופ' דורון נידרלנד, ראש החוג להיסטוריה במכללה האקדמית לחינוך ע"ש דוד ילין; ולד"ר אור כץ, סגן ראש החוג לפסיכולוגיה במכללה האקדמית אשקלון ומרצה בבית הספר לחינוך באוניברסיטת בר-אילן. כמו כן ברצוננו להודות לכל המשתתפים במחקר - בעלי תפקידים במשרד החינוך, הנהלות המכללות, בעלי תפקידים במכללות, מרצים וסטודנטים - על שיתוף הפעולה באיסוף הנתונים. תודה מיוחדת לד"ר יפעת קוליקנט, מרצה באוניברסיטה העברית בירושלים, על הייעוץ ועל העריכה האקדמית של המאמר.

## רשימת מקורות

- אדלר, ח' (2010). הקדמה. בתוך: ג' פישר ונ' מיכאלי (עורכים), שינוי ושיפור במערכות חינוך: אסופת מאמרים (עמ' 7-12). ירושלים: אורים, מכון ברנקו וייס ומכון אבני ראשה.
- אוח [אתר האינטרנט של משרד החינוך] (2011). התכנית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21. נדלה ב-19 בפברואר, 2012, מהאתר <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Owl/Hebrew/TikshorefTechnologia/TocnitMea/HataamaLamea.htm>
- גזיאל, ח' (2007). כישלון כמעט ידוע מראש. *הד החינוך*, פא(9).
- דו"ח ועדת אריאב (2006). מתווים מנחים להכשרה להוראה במוסדות להשכלה גבוהה בישראל. ירושלים: המועצה להשכלה גבוהה. נדלה ב-19 בפברואר, 2012, מהאתר <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/HachsharatOvdeyHuraa/Hozrim/MitveTudatHuraa.htm>
- דו"ח ועדת דוברת (2005). כוח המשימה הלאומי לקידום החינוך בישראל. נדלה ב-20 בפברואר, 2012, מהאתר <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Ntfe/HdochHsofi/DochSofi.htm>
- דו"ח ועדת הררי (1992). *דו"ח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי: מחר 98*. ירושלים: משרד החינוך והתרבות.
- האגף להכשרת עובדי הוראה (2011). תוכנית להתאמת המכללות להכשרת מורים לחינוך במאה ה-21. נדלה ב-20 בפברואר, 2012, מהאתר <http://cms.education.gov.il/NR/>

- rdonlyres/6F257716-7C1A-4C2F-8CA9-046BD5C32BEB/132070/21CenturySkillsJuly2011.pdf
- זיו, ש' (1996). *תכנית עבודה לשנת תשנ"ו*. ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט, האגף להכשרה ולהשתלמות עובדי הוראה.
- זיו, ש' (2006). *מדיניות האגף להכשרת עובדי הוראה לגבי לימודי התקשוב במכללות להוראה וכן הפעילויות המתוקשבות הענפות והמגוונות המתקיימות במכללות בתקצוב האגף: מערך לימודים, פעילויות מתוקשבות, תקצוב לימודי התיקשוב במכללות*. ירושלים: משרד החינוך, האגף להכשרת עובדי הוראה.
- מל"ג [המועצה להשכלה גבוהה] (1999). *קול קורא להגשת הצעות לקידום הוראה ולימוד אקדמי באמצעים טכנולוגיים מתקדמים*. ירושלים: המועצה להשכלה גבוהה, הוועדה לתכנון ולתקצוב, ועדת התקשוב.
- פלד, ר' (2003). *בקשה לדיווח על ניצול התקצוב לתשתיות אקדמיות-פדגוגיות (תקנה 55)*. ירושלים: משרד החינוך, האגף להכשרת עובדי הוראה.
- רימון, ע' (2010). *התכנית החדשה של משרד החינוך. הד החינוך, פה(3), 40-44*. נדלה ב-20 בפברואר, 2012, מהאתר <http://www.itu.org.il/Index.asp?ArticleID=16900&CategoryID=1730&Page=1>
- שלייר, א', שני, ל' ושילד, ג' (תשנ"ח). *מיחשוב-תיקשוב המכללות להכשרת מורים - תמונת מצב: דוח הערכה*. ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט, גף הערכה ומדידה.
- ATC21S [Assessment & Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills] (2010). *Defining 21<sup>st</sup> century skills*. Retrieved February 20, 2012, from <http://atc21s.org/wp-content/uploads/2011/11/1-Defining-21st-Century-Skills.pdf>
- Bates, T. (2010). The strategic management of e-learning in universities and colleges. In: J. Sanchez & K. Zhang (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (E-LEARN) 2010*. Chesapeake, VA: AACE. Retrieved February 20, 2012, from <http://www.editlib.org/p/35977>
- Beaudin, L. & Hadden, C. (2006). Technology and pedagogy: Building technological skills in preservice teachers. *Innovate*, 2(2). Retrieved February 20, 2012, from <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=36>
- Becta [British Educational Communications and Technology Agency] (2010). *Becta leading next generation learning*. Retrieved February 20, 2012, from <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/http://publications.becta>

org.uk/display.cfm?cfid=6535338&cftoken=d0934f4999ceb5f3-1C58B17A-AF25-CF32-063F0819A13AF983&page=2075

Bellanca, J. & Brandt, R. (Eds.). (2010). *21<sup>st</sup> century skills: Rethinking how students learn*. Solution Tree Press [Kindle Edition].

Berger, P. L. & Luckmann, T. (1966). *The social construction of reality: A treatise on the sociology of knowledge*. London: Penguin Books.

Birch, D. & Sankey, M. D. (2008). Drivers for and obstacles to the development of interactive multimodal technology-mediated distance higher education courses. *International Journal of Education and Development using ICT*, 4(1), 66-79. Retrieved February 20, 2012, from <http://ijedict.dec.uwi.edu/viewarticle.php?id=375&layout=html>

Black, G., Smith, K. & Lamshed, R. (2009). *Hot topic: ICT in pre-service teacher training - strategic ICT advisory service*. Adelaide, Australia: Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations. Retrieved February 20, 2012, from [http://dspace.edna.edu.au/dspace/bitstream/2150/54714/1/SICTAS\\_HT\\_pre-service.pdf](http://dspace.edna.edu.au/dspace/bitstream/2150/54714/1/SICTAS_HT_pre-service.pdf)

Brzycki, D. & Dudd, K. (2005). Overcoming barriers to technology use in teacher preparation programs. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(4), 619-641.

Bullock, D. (2004). Moving from theory to practice: An examination of the factors that preservice teachers encounter as the attempt to gain experience teaching with technology during field placement experiences. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(2), 211-237.

Cavin, R. M. (2007). *Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, Gainesville. Retrieved February 20, 2012, from <http://etd.lib.fsu.edu/theses/submitted/etd-11072007-225558/unrestricted/CavinRFall2007.pdf>

Christensen, C. M., Horn, M. B. & Johnson, C. W. (2008). *Disruptive class: How disruptive innovation will change the way the world learns*. New York: McGraw-Hill.

- Cochran-Smith, M. (2003). Learning and unlearning: The education of teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 19(1), 5-28.
- Collier, S., Weinburgh, M. H. & Rivera, M. (2004). Infusing technology skills into a teacher education program: Change in students' knowledge about and use of technology. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(3), 447-468.
- Dawson, K. (2006). Teacher inquiry: A vehicle to merge prospective teachers' experience and reflection during curriculum-based, technology-enhanced field experiences. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 265-292.
- 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.
- Fulton, K. (2000). *Teacher preparation STaR chart: A self-assessment tool for colleges of education - preparing a new generation of teachers*. Washington, DC: CEO Forum on Education and Technology. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED437382.pdf>
- Goktas, Y., Yildirim, S. & Yildirim, Z. (2009). Main barriers and possible enablers of ICTs integration into pre-service teacher education programs. *Educational Technology & Society*, 12(1), 193-204.
- Goldstein, O., Shonfeld, M., Waldman, N., Forkush-Baruch, A., Tesler, B., Zerkovich, Z., Mor, N., Heilweil, I., Kozminsky, L. & Zidan, W. (2011a). ICT integration in teacher education: The case of Israel. In: M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 2860-2867). Chesapeake, VA: AACE.
- Goldstein, O., Waldman, N., Tesler, B., Forkosh-Baruch, A., Shonfeld, M., Mor, N., Heilweil, I., Zerkovitz, Z., Zidan, W. & Kozminsky, L. (2011b). The current state of pre-service teachers training for ICT based teaching in Israel: 2008-2009. In: *Proceedings of Global TIME 2011* (pp. 165-170). Chesapeake, VA: AACE.
- Goldstein, O., Waldman, N., Tesler, B., Shonfeld, M., Forkosh-Baruch, A., Zerkovich, Z., Mor, N., Heilweil, I., Kozminsky, L. & Zidan, W. (2011c). Information and Communication Technologies (ICT) integration by teacher educators in Israeli colleges of education: The current state of affairs, 2008-2009. In: T. Bastiaens &

- M. Ebner (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011* (pp. 152-159). Chesapeake, VA: AACE.
- Gomez, L. M., Sherin, M. G., Griesdorn, J. & Finn, L-E. (2008). Creating social relationships: The role of technology in preservice teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 59(2), 117-131.
- Granston, C. N. (2004). *Technology and teacher training: The systematic design and development of a framework for integrating technology into Jamaica's teacher training programs*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Florida, Tampa.
- Gronseth, S., Brush, T., Ottenbreit-Leftwich, A., Strycker, J., Abaci, S., Easterling, W., Roman, T., Shin, S. & van Leusen, P. (2010). Equipping the next generation of teachers: Technology preparation and practice. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(1), 30-36. Retrieved February 21, 2012, from <http://mypage.iu.edu/~sgronset/2010-JDLTE-27-1-030.pdf>
- Hall, G. E. & Hord, S. M. (1987). *Change in schools: Facilitating the process*. Albany, NY: SUNY Press.
- ISTE [International Society for Technology in Education] (2000). *ISTE Nets: Essential conditions for teacher preparation*. Retrieved February 21, 2012, from <http://edtechjourneys.pbworks.com/f/page06-07.pdf>
- ISTE [International Society for Technology in Education] (2008). *National educational technology standards*. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.iste.org/standards.aspx>
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, TX: The New Media Consortium. Retrieved February 21, 2012, from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2011.pdf>
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383-408.
- Kezar, A. J. (2001). *Understanding and facilitating organizational change in the 21<sup>st</sup> century: Recent research and conceptualizations*. San Francisco, CA: Jossey-

- Bass. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.jcu.edu/academic/planassess/planning/files/Planning%20articles/organizational%20change.pdf>
- Kozma, R. B. (Ed.). (2003). *Technology, innovation and educational change: A global perspective*. Eugene, OR: ISTE.
- Maltz, L. & DeBlois, P. B. (2005). Current IT issues. *EDUCAUSE Review*, 40(3), 14-29.
- Mishra, P. & Kereluik, K. (2011). What is 21st Century Learning? A review and a synthesis. In: M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 3301-3312). Chesapeake, VA: AACE.
- Moser, F. Z. (2007). Faculty adoption of educational technology. *Educause Quarterly*, 30(1), 66-69.
- NACOL [North American Council for Online Learning] (2007). *National standards of quality for online courses*. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.scribd.com/doc/51241222/NACOL-Standards-Quality-Online-Courses-2007>
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2010). *Inspired by technology, driven by pedagogy: A systemic approach to technology-based school innovations*. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=9789264094789>
- P21 [The partnership for 21st century skills] (2009). *Framework for 21<sup>st</sup> century learning*. Retrieved February 21, 2012, from <http://www.p21.org/overview/skills-framework>
- PT3 [*Preparing Tomorrow's Teachers to use Technology program*] (2006). Retrieved February 21, 2012, from <http://www.ed.gov/programs/teachtech>
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A. & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of Web 2.0 innovations on education and training in Europe*. Luxembourg: European Commission Joint Research Centre and Institute for Prospective Technological Studies. Retrieved February 21, 2012, from <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC55629.pdf>
- Reigeluth, C. M. & Duffy, F. M. (2008). The AECT future minds initiative: Transforming America's school systems. *Educational Technology*, 48(3), 45-49.

- Resta, P. & Carroll, T. (Eds.). (2010). *A call to action: The summary report of the invitational summit Redefining Teacher Education for Digital Age Learners*. Austin, TX: University of Texas, Austin Learning Technology Center. Retrieved February 20, 2012, from <http://redefineteachered.org/sites/default/files/SummitReport.pdf?q=summitreport>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5<sup>th</sup> ed.). New York: Free Press.
- Sarason, S. B. (1990). *The predictable failure of educational reform: Can we change course before it's too late?* San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.
- Surry, D. W., Ensminger, D. C. & Jones, M. (2002, April). *A model for integrating instructional technology into higher education*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. New York: William Morrow.
- UNESCO (2009). *Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education*. Retrieved February 21, 2012, from [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/ICT\\_Guide\\_EN\\_v19\\_reprintwc.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/ICT_Guide_EN_v19_reprintwc.pdf)
- Valdez, G., Fulton, K., Glenn, A., Wimmer, N. A. & Blomeyer, R. (2004). Effective technology integration in teacher education: A comparative study of six programs. *Innovate*, 1(1).
- Webb, I. & Downes, T. (2003). *Raising the standards: ICT and the teacher of the future*. Retrieved February 21, 2012, from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=857137>