

תפיסות של מרצים למתמטיקה במכללות לחינוך בנוגע להוראה וללמידה מקוונת של קורסים מתמטיים

עטרה שריקי, אורנים - המכללה האקדמית לחינוך

תקציר

בשנים האחרונות הולכת ומתחזקת המגמה של הוראה מקוונת במוסדות להשכלה גבוהה, וכפועל יוצא מכך עולה הצורך לשנות, להתאים ולעדכן את הגישות החינוכיות המקובלות להוראה. מתוך אמונה שהבניית גוף הידע העדכני הרלוונטי צריכה להתבצע בסיוע המרצים עצמם, במחקר הנוכחי נעשה ניסיון לקבל תמונת מצב ראשונית בנוגע לקיומם של קורסים מקוונים במחלקות לחינוך מתמטי במכללות בישראל, וללמוד מקרוב על תפיסותיהם של המרצים באשר למגוון היבטים הקשורים להוראה וללמידה בסביבות מקוונות. במחקר השתתפו 73 מרצים, מתוכם 13 מרצים שכבר התנסו בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים ו-60 מרצים שטרם התנסו בכך. כל קבוצה של משתתפים השיבה על שאלון שכלל שאלות סגורות ופתוחות, שהותאם לניסיון שלה בהוראה מקוונת.

מתוך הממצאים עולה כי קיימים הבדלים בולטים בין שתי קבוצות המרצים שאפשר לייחס אותם לקיומה או להיעדרה של התנסות בהוראה מקוונת. כל המרצים שהתנסו בהוראה מקוונת רואים יתרונות מגוונים בהוראה/למידה מקוונת, והם דיווחו על כך שלמדו על היתרונות הללו במהלך ההתנסות. לעומתם, רבים מהמרצים שטרם התנסו בהוראה מקוונת לא ראו כל יתרון בהוראה/למידה מקוונת, וצפו קשיים מגוונים הן בהיבט של ניהול הקורס והן בהיבט של תהליכי למידה. הממצאים מעידים על הפוטנציאל של עצם ההתנסות בהוראה מקוונת להבנת היתרונות הטמונים בהוראה ולמידה מסוג זה. מכיוון שאפשר לשער שמרצים בלי ניסיון יכולים להימנע מהתנסות בהוראה מקוונת בשל הדימוי שבו הם מחזיקים, מוצע שיתנסו בכך תוך הכוונה של מרצים מנוסים, תוך גיבוש תפיסת עולם חינוכית המבוססת על פרקטיקה ולא על אמונות.

בסוף המאמר מועלות הצעות, בליווי דוגמאות, לרכיבים שמומלץ לכלול בקורסים מקוונים במתמטיקה ובחינוך מתמטי.

מילות מפתח: חינוך מתמטי; הוראה מקוונת; למידה מקוונת; מיומנויות לומד עצמאי; קריאת טקסטים מתמטיים.

מבוא

התפתחותה המואצת של טכנולוגיית המידע שינתה את העולם בלי היכר. ברחבי העולם, האינטרנט משמש כיום ככלי עצמתי להגברת הנגישות לחינוך, ובהתאם לכך הולכת ומשתנה גם המתכונת המקובלת להוראה וללמידה. מוסדות להשכלה גבוהה מתאימים את עצמם באופן מתמיד לשינויים אלה, כדי להשביח את ההוראה ולתת מענה עדכני לסטודנטים, למרצים, לסגל האדמיניסטרטיבי והטכני ועוד (Khan, 2001). אחד הביטויים הבולטים בשינוי מתכונת ההוראה והלמידה הוא המעבר ללמידה מקוונת (online learning), סביבת למידה השייכת לקטגוריה הרחבה יותר של למידה מרחוק (distance education) שמקיפה גם טכנולוגיות מוקדמות כגון קורסים הנלמדים בהתכתבות, קורסים הנלמדים באמצעות הטלוויזיה החינוכית ושיחות ועידה המתקיימות באמצעות וידאו (Means et al., 2010). קורסים מקוונים הם קורסים, שבהם לפחות 80% מתוכני הקורס מועברים באופן מקוון (Kocur & Kosci, 2009). טכנולוגיית הלמידה המקוונת מרחוק (Online Distance Education – ODL) מאפשרת העברה של משאבי למידה או תקשורת בין מרצים לסטודנטים באמצעות מערכת ניהול קורסים, מערכות מבוססות אינטרנט וטקסטים כתובים. בחלק מהמקרים הלמידה מתווכת על-ידי המרצה באמצעות שיחות ועידה (בכתב או בווידיאו) או דואר אלקטרוני, כדי לתמוך בהתפתחות הידע של הלומדים (Rudestam & Schoenholz-Read, 2009).

בשנת 2003 החלו אלן וסימן (Allen & Seaman, 2011) לסקור את הנעשה בלמעלה מ-2,500 מכללות ואוניברסיטאות בארה"ב בתחום ההוראה המקוונת. מתוך סקר, שפרסמו בשנת 2011 בנוגע לרישום של סטודנטים לקורסים מקוונים, עולה כי למעלה משישה מיליון סטודנטים היו רשומים בשנה זו לקורס מקוון אחד לפחות. למעשה, מאז שנת 2003, השנה שבה החלו לבצע את הסקרים, חלה עלייה של 358% ברישום לקורסים מקוונים. עוד עולה מהסקר שהוראה מקוונת נתפסת על-ידי 65% מהמוסדות כשיקול אסטרטגי לטווח ארוך, כיוון שבדרך זו אפשר להגיע למגוון רחב של סטודנטים פוטנציאליים ולהוזיל את עלויות ההוראה, וכי כשני שלישים מהמרצים סבורים שסטודנטים הלומדים במתכונת מקוונת משיגים תוצאות זהות או אף טובות יותר מאלה המושגות במתכונת של פנים-אל-פנים. תמיכה לכך אפשר למצוא בסקירת מחקרים שערכו מינס ועמיתיה (Means et al., 2010), אשר עולה ממנה כי סטודנטים שלמדו בקורסים מקוונים לא השיגו תוצאות שונות באופן מובהק מסטודנטים שלמדו במתכונת של פנים-אל-פנים במונחים של יעילות ושל תוצרי הלומדים. מכאן הסיקו קובעי המדיניות שאם הוראה מקוונת מביאה לתוצאות דומות לאלה של ההוראה המסורתית, הרי שאפשר להצדיק יוזמות להוראה מקוונת על בסיס של עלות-תועלת או על בסיס הצורך להנגיש את החינוך באופן רחב יותר.

כיום, קיימים שלושה סוגים עיקריים של קורסים המבוססים על הוראה מרחוק: 1. קורסים המשתמשים בתקשורת א-סינכרונית בין המרצה לסטודנטים (למשל דואר אלקטרוני, אתר קורס, פורומים, קבוצות דיון), המאפשרת לסטודנטים להשתתף בקורס במועדים המתאימים להם; 2. קורסים המבוססים על תקשורת סינכרונית (למשל צ'אטים, חדרי וידאו), הדומים יותר לשיטת ההוראה המסורתית המקובלת במתכונת של פנים-אל-פנים; 3. קורסים המאופיינים על-ידי שילוב של

טכנולוגיה א-סינכרונית וטכנולוגיה סינכרונית, או שילוב של הוראה מרחוק ומפגשי פנים-אל-פנים.

אחד הפורמטים הא-סינכרוניים ההולכים וצוברים תאוצה, שבו לא נדון במסגרת זו, הוא קורס מקוון פתוח מסיבי (Massive Open Online Courses – MOOC). פורמט זה החל להתפתח בשנת 2011, כאשר מספר פרופסורים מאוניברסיטת סטנפורד פיתחו קורסים מקוונים במדעי המחשב אשר משכו אליהם אלפי סטודנטים מרחבי העולם. בקורסים מסוג זה הלומדים אינם נדרשים בדרך כלל לשלם שכר לימוד, ומטרתם העיקרית היא להנגיש את הידע לכל מי שחפץ בו. ממוצע הלומדים בכל אחד מהקורסים הקיימים כיום ברשת הוא כ-33,000. בסקר שנערך לאחרונה השתתפו 103 מרצים המלמדים בקורסים כאלה, ונמצא שכ-80% מהם תומכים נלהבים בגישה (Kolowich, 2013).

המספר המרשים של סטודנטים הלומדים בקורסי MOOC, וממצאי הסקרים של אלן וסימן מצביעים על כך שההוראה מרחוק היא כיום "עובדה קיימת", בעלת כוח משיכה, וכפי הנראה התופעה תלך ותתפשט ברחבי העולם. לאור זאת, ראוי לתת את הדעת למגוון ההיבטים החינוכיים הקשורים לכך. בהקשר ספציפי להוראת מתמטיקה, אין ספק שהפדגוגיות המקובלות צריכות לעבור התאמה, הרחבה ושינוי, אם רוצים להפוך את המתמטיקה לנגישה באמצעות קורסים מקוונים. אולם יש לזכור שמהפכות בתחום החינוך האקדמי לא יכולות להתרחש בלי שיתוף פעולה של המרצים עצמם, והנכונות שלהם לשנות את דרכי ההוראה שלהם. לכאורה יש כאן מלכוד, שכן מצד אחד דרכי ההוראה מושפעות מאמונות חינוכיות ומתפיסת התפקיד החינוכי (Pajares, 1992; Richardson, 2003), ומצד אחר יש הגורסים ששינוי אמונות יכול להתרחש רק בעקבות התנסות מוצלחת (למשל, Kay, 2006). לכן, על פניו, נראה שרק לאחר שמרצים יתנסו בהוראה מקוונת, הם יוכלו לנסח את האמונות ואת התפיסות החינוכיות שלהם בנוגע למידת ההתאמה של מתכונת ההוראה ולמידה זו לתפיסת עולמם.

לאור זאת, מטרתו של המחקר המתואר במאמר זה הייתה לבחון את תפיסותיהם של מרצים למתמטיקה במכללות להוראה בישראל בנוגע להיבטים מגוונים הקשורים להוראה וללמידה מקוונת. במחקר השתתפו 73 מרצים, מתוכם 13 מרצים בעלי ניסיון קודם בהוראת קורסים מתמטיים במתכונת מקוונת, ו-60 מרצים חסרי ניסיון קודם בהוראה מסוג זה.

1. רקע תאורטי

בפרק זה נסקור בקצרה כמה מההיבטים הנוגעים להוראה וללמידה מקוונת. במיוחד נתייחס לחלק מהגורמים המשפיעים על הצלחתם של קורסים מקוונים, ולגורמים התומכים או מעכבים את היכולת של סטודנטים להתמיד בלמידה בקורסים מסוג זה. בהמשך נדון בסוגיה של למידה מתוך טקסטים אלקטרוניים, ובקשיים העולים מתוך קריאה של טקסט מתמטי.

1.1 גורמים המעודדים התמדה בלמידה בקורסים מקוונים או המעכבים אותה

הצלחתו של קורס מקוון נמדדת במקרים רבים בהתאם ליכולת הלומדים להתמיד בו ולסיימו בהצלחה. התמדה בלמידה נחקרה בעיקר בהקשר של הוראה המסורתית, וכמעט ולא נחקרה בהקשר להוראה

מרחוק. בעוד שבהקשר של קורסים הנלמדים במתכונת של פנים-אל-פנים מרבית המחקרים בתחום התייחסו להתמדה במונחים של השלמת חובות הקורס, הרי שבהקשר של למידה מרחוק התמדה קשורה למערכת מורכבת יותר של גורמים שאינה נוגעת רק לידע הדרוש לסיום הקורסים בהצלחה (Hart, 2012). מספרות המחקר (למשל, Liu, Gomez & Yen, 2009) עולה, כי אף שבאופן כללי סטודנטים, הלומדים בקורסים מקוונים, מדווחים על שביעות רצון דומה לזו שעליה הם מדווחים בקורסים המתקיימים במתכונת ההוראה המסורתית, הרי שההוראה מרחוק מציבה אתגרים הנוגעים לחוסר היכולת של חלק מהסטודנטים להשלים את חובותיהם בקורסים המקוונים, וכפועל יוצא מכך – לחוסר היכולת שלהם להשלים את תכנית הלימודים בכללותה.

את המשאבים התומכים בלמידה המקוונת מקובל לחלק למשאבים אנושיים, משאבים טכנולוגיים ומשאבי התכנים המקוונים:

1.1.1 המשאבים האנושיים

המשאבים האנושיים מתייחסים, בין השאר, לגורמים המוסדיים, למאפייניהם של המרצים בקורסים ולמאפייני הסטודנטים.

א. הגורמים המוסדיים קשורים לתמיכה הכללית והטכנולוגית שמספקים המוסדות למרצים ולסטודנטים, כגון תמיכה טכנית, זמינות מחשבים ונגישות לחומרי הלימוד (Allen & Seaman, 2002; Govindasamy, 2005). יצירת תשתית טובה וזמינות של תמיכה טכנית וטכנולוגית הם תנאי הכרחי לקיומו של קורס מקוון.

ב. מאפייני המרצים קשורים לכישורים הטכנולוגיים שלהם, לעמדות שלהם כלפי הסטודנטים, לסגנון ההוראה שלהם בקורסים המקוונים, לאופן שבו הם מעודדים אינטראקציה בינם לבין הלומדים ובין הלומדים לבין עצמם, אופן התמיכה שלהם בסטודנטים ועוד (Allen & Seaman, 2000; Volery & Lord, 2007; Selim, 2007; Govindasamy, 2002; 2005). למעשה, למרצים יש תפקיד מרכזי בקביעת היעילות ובמידת ההצלחה של הסטודנטים הלומדים בקורסים המקוונים, מכיוון שבמהותם קורסים אלה מאופיינים בכך שהפדגוגיה המיושמת בהם היא של "הלומד במרכז", גישה המטילה על הלומדים אחריות רבה ללמידה שלהם (Butler & Cartier, 2004). לכן יש להבטיח שהמרצים בקורסים המקוונים מבינים את מהותה של פדגוגיה זו, ויודעים ליישמה היטב.

חשיבות מרובה מיוחסת לאיכות **האינטראקציה בין המרצה ללומדים** כמו גם **למשוב** שניתן ללומדים. בהיעדר תמיכה ישירה, בדומה לזו הניתנת ללומדים במתכונת של פנים-אל-פנים, יש חשיבות רבה לאינטראקציה השוטפת בין המרצה ללומדים, ובפרט לתמיכה הניתנת להם באופן מקוון. המשמעות של "תמיכה" היא רחבה, ולכן חשוב שהמרצה יהיה קשוב לצורכי הסטודנטים ויביע נכונות להיענות לצורכיהם. תמיכה רגשית וקוגניטיבית תבוא לידי ביטוי במשוב שוטף שהמרצה יספק לסטודנטים, שבו יכוון אותם לנקודות התורפה והחוזק שלהם, ואילו תמיכה טכנית תתבטא במתן סיוע שיאפשר לסטודנטים להתגבר על חסמים וקשיים טכנולוגיים. יש לציין שסטודנטים התופסים את הקורס ככזה הנעדר תמיכה טכנית רואים בכך חיסרון העולה על

הקשיים הטכניים עצמם (Bunn, 2004). אולם אין להסתפק באינטראקציה בין המרצה ללומדים (Aragon & Johnson, 2008). מרצים צריכים ליצור בקורס המקוון סביבה שתאפשר **נוכחות חברתית**, כלומר לזמן אינטראקציה בין הלומדים לבין עצמם. החשיבות של אינטראקציה זו נגזרת מתוך ממצאים המעידים על כך שהתמדה קשורה, בין השאר, לאמונה של הסטודנטים בכך שסביבת הלמידה המקוונת מאפשרת להם ליצור קשרים חברתיים, ולצורך שלהם בתחושת השתייכות לקהילייה וירטואלית שאפשר לשאוב ממנה עידוד ותמיכה. לכן חשוב שהמרצה יזום פעילויות המניעות דיונים ושיח, וישרה אווירה שבה הסטודנטים יחוו בנוח מבחינה חברתית להביע את דעתם בקבוצת הדיון של הקורס. בהקשר זה נמצא שלכמות הזמן שבה מעורבים הסטודנטים בלמידה (קריאה, תגובה לפוסטים, צפייה בדיונים ותגובה לדיונים וכדומה) יש קשר ישר עם התמדה (Liu et al., 2009).

ג. **מאפייני הסטודנטים** קשורים לידע קודם בשימוש בטכנולוגיה, תפיסות בנוגע לעצם הרעיון של למידה מקוונת, המוטיבציה שלהם ללמוד באופן עצמאי, היכולת שלהם לקיים אינטראקציה מקוונת עם המרצה ועם לומדים אחרים ועוד (Selim, 2007; Volery & Lord, 2000). כדי להבטיח רמה מסוימת של התמדה, חיוני שתהיינה ללומד מיומנויות מחשב בסיסיות (Harrell & Bower, 2011). עוד גורם הקשור ליכולתם של סטודנטים להתמיד בקורסים מקוונים הוא **השנתון** שבו הם לומדים. ככל שהסטודנט לומד בשנתון מתקדם יותר, ונשאר לו זמן קצר יותר לסיום לימודיו, קיים סיכוי גבוה יותר לכך שיתמיד בקורס מקוון. נראה שהסיבה העיקרית היא הניסיון המצטבר של הסטודנטים והביטחון העצמי שלהם כלומדים (Levy, 2007). גם **המחויבות** שחשים הסטודנטים לסיים את לימודיהם לתואר קשורה קשר חיובי להתמדה בקורסים מקוונים. סטודנטים בעלי תחושת מחויבות גבוהה בדרך כלל תופסים את ההשכלה כאמצעי להגשמת שאיפות ולהשגת מטרות עתידיות (Ivankova & Stick, 2005). **ממוצע ציונים** של סטודנטים בתואר נמצא אף הוא כמנבא התמדה. נראה שהסיבה לכך היא העובדה שציונים גבוהים מעידים על יכולת אקדמית, וסטודנטים בעלי יכולת אקדמית גבוהה יותר מצליחים טוב יותר לתמך בסביבה המקוונת ולאמץ התנהגויות אקדמיות המאפשרות להם להצליח בקורסים הללו (Harrell & Bower, 2011).

אולם מעבר לגורמים המוזכרים לעיל, ספרות המחקר מייחסת חשיבות בעיקר **לתחושת המסוגלות העצמית** של הלומדים ולקיומן של **מיומנויות לומד עצמאי**:

תחושת מסוגלות עצמית, ציפיותיהם של הסטודנטים מעצמם ונחישות לסיים את הקורס בהצלחה זוהו במחקרים רבים כקריטריונים העיקריים המבחינים בין סטודנטים המתמידים בלימודיהם בקורסים מקוונים לבין כאלה המתקשים להתמיד בכך (Holder, 2007). קריטריונים אלה קשורים גם למיקוד שליטה פנימי, לגמישות מחשבתית, למוטיבציה עצמית, לרצון להתמודד עם אתגרים, ול יכולת לקחת אחריות על הלמידה. כל אלה עומדים למבחן בעיקר בעת שבה סטודנטים נתקלים בקשיים ונדרשים להגביר מאמץ. בתמורה, סטודנטים בעלי תחושת מסוגלות עצמית גבוהה ונחישות יחוו סיפוק מכך שהם מתפתחים מבחינה אישית, וסיפוק זה כשלעצמו יתרום להתמדה (Parker, 2003).

היעדר מיומנויות לומד עצמאי הוא אחד מהגורמים המשמעותיים ביותר בהקשר של חוסר היכולת

של סטודנטים להתמיד בקורסים מקוונים (Azevedo & Cromley, 2004). וויסות עצמי של הלמידה (Self-Regulated Learning – SRL) מתייחס ליכולת של הלומדים להבין את סביבת הלמידה שלהם ולשלוט בה, תוך וויסות עצמי של מחשבות, תחושות ופעולות הנקטות לצורך הגשמת מטרות אישיות (Zimmerman, 2000). בהתאם לצימרמן, למידה נתפסת כפעילות שתלמידים עושים בעבור עצמם באופן פעיל, ולא כתגובה פסיבית להוראה. מכיוון שוויסות עצמי אינו יכולת מנטלית, אלא תהליך שבו הלומדים הופכים את היכולות המנטליות שלהם למיומנויות אקדמיות, המודל של צימרמן מניח שלכל הלומדים יש מיומנויות SRL, אולם קיימים ביניהם הבדלים הנוגעים לאיכות הלמידה וליכולות הלומדים. צימרמן טוען שלמידה כוללת שלושה מרכיבים עיקריים: קוגניציה (מיומנויות הדרושות לקידוד, שיון וזכירה של מידע), מטא-קוגניציה (מיומנויות הקשורות להבנה ולניתוב התהליכים הקוגניטיביים), ומוטיבציה (אמונות ועמדות המשפיעות על הפעלת המיומנויות המטא-קוגניטיביות והתפתחותן). כל אחד משלושת המרכיבים הללו הוא הכרחי, אך לא מספיק, לוויסות עצמי, מכיוון שיש ביניהם קשרים פנימיים.

למרות שמחקרים מצביעים על החשיבות של מיומנויות SRL, במהלך שנות בית-הספר מורים מעטים מפתחים מיומנויות אלה בקרב תלמידיהם. כתוצאה מכך, רבים מהסטודנטים מתחילים את לימודיהם באקדמיה ללא מיומנויות SRL בסיסיות. מדובר במכשלה משמעותית בעבורם, שכן בניגוד למרבית ההתנסויות המתרחשות במסגרת בית-הספר, מערכת ההשכלה הגבוהה דורשת מהסטודנטים להשתתף השתתפות פעילה בלמידה שלהם, לדעת להציב לעצמם מטרות ולתכנן את אסטרטגיות הלמידה שלהם בהתאם, להיות בעלי משמעת עצמית ויוזמה, לפתח מוטיבציה פנימית ללמידה, לדעת כיצד אפשר להשיג עזרה לצורך הגשמת המטרות האקדמיות שלהם, ולהיות מסוגלים להעריך את האופן שבו ביצעו את המשימות האקדמיות (McKeachie, 2011). מכיוון שמיומנויות הקשורות לוויסות עצמי של הלמידה אינן נרכשות או מתפתחות באופן ספונטני, יש לפתח מיומנויות אלה באמצעות הכוונה מפורשת (Ge & Land, 2003).

1.1.2 משאבים טכנולוגיים ומשאבי התכנים המקוונים

המשאבים הטכנולוגיים מתייחסים למאפייני פלטפורמת הקורס המקוון, קלות הגישה וההתמצאות, מהירות התקשורת האינטרנטית, רמת האינטראקציה שאפשר לקיים, עיצוב הממשק ועוד. לעיצוב הממשק יש השפעה על התקשורת ועל ביצוע פעילויות הלמידה של הקורס. הממשק צריך להיות ידידותי וקל להתמצאות, בבחינת "מה שאתה רואה זה מה שאתה מקבל" (Allen & Seaman, 2005; Papp, 2000; Selim, 2007).

משאבי התכנים המקוונים קשורים בעיקר לאופן שבו המרצה בונה את הקורס, הגמישות שהוא מאפשר מבחינת לוחות הזמנים ותוספי הלמידה (לדוגמה, הפניות למקורות נוספים) (Papp, 2000). קורסים המאפשרים ללומדים גמישות בניהול זמן הלמידה תורמים להתמדה בלמידה, בפרט בשל העובדה שהלומד יכול להתאים את מועד הלמידה שלו למחויבות אחרות, כגון משפחה ועבודה. עם זאת, בקורסים שבהם מועדי הלמידה גמישים יש חשיבות מרובה להרגלי הלמידה של הסטודנטים וליכולתם לנהל את הזמן שלהם ביעילות (Ivankova & Stick, 2005). סגנון הלמידה האישי מהווה

את אחד החסמים ליכולת ההתמדה בקורסים מקוונים. לדוגמה, סטודנטים בעלי סגנון למידה שמיעתי עלולים לנשור מקורס מקוון המבוסס בעיקר על מידע כתוב, בשל הקושי שלהם לעבד מידע מסוג זה. לכן חשוב להקפיד על ייצוג המידע בדרכים מגוונות, תוך ניצול מלוא הפוטנציאל של המדיה האלקטרונית (Harrell & Bower, 2011). מרצים יכולים להיעזר, נוסף לטקסטים כתובים, במצגות קוליות, סרטונים, יישומונים, צילומי שיעורים ועוד, ובכך להתאים את משאבי התכנים המקוונים למגוון רחב ככל האפשר של סגנונות למידה.

1.2 קריאה עצמאית של טקסטים במסגרת קורס מקוון

קיימת ספרות ענפה ורחבה העוסקת בהיבטים השונים של קריאת טקסטים מודפסים וטקסטים אלקטרוניים והקשיים שבהם נתקלים הלומדים כאשר הם מתמודדים עם קריאה עצמאית של טקסטים מסוגים שונים. במסגרת זו לא נוכל להתייחס למגוון הממדים הנוגעים לכך, ולהלן נתייחס בקצרה לכמה מההיבטים הקשורים ללמידה מטקסטים, ובפרט לקשיים המלווים את תהליך הקריאה העצמאית והקשר שיש לכך למיומנויות לומד עצמאי. בנוסף, יוצגו ממצאים מתוך ספרות המחקר המצומצמת העוסקת בקריאה של טקסטים מתמטיים. יש לציין, כי למרות חיפוש מעמיק בספרות המחקר, לא הצלחתי למצוא מחקרים הדנים בקריאת טקסטים אלקטרוניים שעוסקים במתמטיקה.

1.2.1 למידה מטקסטים אלקטרוניים

סטודנטים הלומדים בקורסים מקוונים נדרשים לעתים קרובות לקרוא וללמוד מתוך כמות נכבדה של טקסטים אינפורמטיביים. בטקסטים יכולים להופיע קישורים לתוכן נוסף, ולעתים קרובות משולבים בהם גרפיקה, אנימציות וסרטים (Bol & Garner, 2011). סקר הספרות שערכו בן-יהודה ועשת-אלקלעי (Ben-Yehudah & Eshet-Alkalai, 2014) מצביע על האתגרים הרבים המלווים את הקריאה של טקסטים אלקטרוניים, ביניהם – הריחוק מצג המחשב לעומת קרבתו של דף מודפס; שורות טקסט ארוכות בפורמט האלקטרוני, המקשות על תנועת העיניים; קריאה בעלת אופי שאינו ליניארי בשל קישורים המופיעים בטקסט, מה שפוגם בהבנת הנקרא ועוד. כל אלה יוצרים על הקורא עומס קוגניטיבי המקשה על הלמידה. אכן, מצד אחד, סביבות היפרמדיה, בהיותן גמישות ומאפשרות גישה לייצוגים מרובים, נחשבות לכלי למידה יעיל לפיתוח מודלים מנטליים. אולם מצד אחר, כדי שהלומדים בסביבות כאלה יוכלו להפיק מהן את המיטב, עליהם להיות בעלי מיומנויות SRL גבוהות, מכיוון שניווט בין ייצוגים שונים ולמידה מהם דורשים יכולת גבוהה של מעקב עצמי. לומדים שאינם בעלי מיומנויות SRL מספקות עלולים 'ללכת לאיבוד' בתוך שפע האופציות הפרושות בפניהם בסביבות ההיפרמדיה, ובכך מגוון הייצוגים הופך לחיסרון ולמעכב למידה במקום ליתרון (Greene & Azevedo, 2009).

בן-יהודה ועשת-אלקלעי (Ben-Yehudah & Eshet-Alkalai, 2014) סקרו מחקרים שעסקו בהבדלים בין הבנת הנקרא מתוך טקסטים מודפסים לבין הבנת הנקרא מתוך טקסטים אלקטרוניים. מהמחקרים עולה היתרון הברור של טקסטים מודפסים, כאשר שימוש בכלים אלקטרוניים המאפשרים להדגיש חלקים בטקסטים יכול לשפר במעט את הבנת הנקרא של הטקסטים האלקטרוניים. במחקר שערכו בן-

יהודה ועשת-אלקלעי נמצא כי להדגשת חלקים בטקסט ולרישום הערות נלוות על גבי הטקסט עצמו לא הייתה השפעה על הבנת הנקרא של טקסטים מודפסים וטקסים אלקטרוניים כאשר הקוראים התבקשו להשיב על שאלות ברמה עובדתית המתייחסות לטקסט, אך הייתה לכך השפעה חיובית על היכולת של הקוראים להתמודד בהצלחה עם שאלות הדורשות הסקה. השפעה זו ניכרת רק במקרה של הטקסטים המודפסים, אך לא במקרה של הטקסטים האלקטרוניים. לאור זאת, החוקרים קוראים להעמיק את התובנות בנוגע לגורמים המשפיעים על הבנת טקסטים אלקטרוניים.

בהינתן החשיבות של מיומנויות SRL להבנת הנקרא בכלל, ובמקרה של טקסטים אלקטרוניים בפרט, חשוב ללוות את הטקסט האלקטרוני בשאלות שתעוררנה את הסטודנטים לבצע רפלקציה על הידע הקודם שלהם, ועל הקשר שבין הידע החדש לידע הקודם, או בשאלות הדורשות מהלומד לתת תשובה המשלבת בין הידע החדש לידע הקיים (Greene & Azevedo, 2009). מחקרים (למשל, Azevedo & Cromley, 2004) מצאו שאפילו אימון קצר המשולב בהסברים מפורטים על השלבים שיש לעבור כדי לפתח מיומנויות SRL עשוי לסייע ללומדים לבצע אינטראקציה עם טקסטים אלקטרוניים.

1.2.2 קריאה של טקסטים מתמטיים

בבית-הספר, ספרי הלימוד במתמטיקה הם בעיקר אוסף של בעיות ומשימות, ולכן לעתים קרובות הקריאה מוגבלת לקריאת הטקסט של הבעיות והמשימות הללו (Foxman, 1999). בשל כך, המידה שבה התלמידים מבינים את הטקסטים משפיעה על היכולת שלהם לפתור את הבעיות, ולחלופין מהווה מכשול ללמידה. לכן הקריאה של טקסטים מתמטיים כשלעצמה אין בה הזדמנות ללמידה, אלא רק תנאי הכרחי לכך שהתלמיד יהיה מעורב בסיטואציות שבהן מתרחשות פעילויות של פתרון בעיות (Österholm, 2005).

לומדים רבים, בכל הרמות, מתקשים בקריאת טקסטים מתמטיים. טקסט מתמטי שונה מטקסטים בנושאים אחרים, כיוון שהוא כולל יותר מושגים בכל משפט ופסקה מאשר כל סוג אחר של טקסט. טקסטים מתמטיים כתובים בסגנון חסכני, מכילים שילוב של מלל, מספרים וסמלים, וכל משפט מכיל מידע רב, בלי עודפים. בנוסף, מבנה הדף הוא כזה המחייב את העין לנוע בתבניות שונות מאשר כיוון הקריאה המקובל בטקסט מילולי. הטקסט יכול לשלב גם ייצוגים גרפיים שיש לפענח. לעתים קרובות מטרתם של הייצוגים הללו היא להוסיף להבנת הטקסט, אולם הם יכולים גם לגרום להסחת הדעת (Barton & Heidema, 2002). נוסף לעיצוב ולמבנה הייחודי של מרבית הטקסטים המתמטיים, המבנה הדקדוקי הבסיסי של בעיות מתמטיות שונה ממבנה המשפטים בכתובה הבלתי פורמלית. כאשר קוראים טקסט בשפה הטבעית, יש נושא בתחילת המשפט, והמשפטים בהמשך מרחיבים את הרעיון המרכזי ותומכים בו. בבעיה מתמטית הרעיון הבסיסי מופיע לעתים קרובות בסוף הפסקה, בצורה של שאלה או טענה שיש להוכיח. תלמידים מוכרחים ללמוד לקרוא את השאלה כדי לקבוע מהם הרעיונות המרכזיים, ואז לקרוא שוב את הנתונים כדי להבין מהו המידע המתייחס לשאלה שעליה יש להשיב, ומהו המידע שאינו רלוונטי. התלמידים צריכים גם להבין את ההקשר של הבעיה ורק אז ליישם אסטרטגיות שלדעתם יובילו לפתרון, תוך שימוש במידע מתאים (Metsisto, 2005).

בספרות המחקר אפשר למצוא מחקרים בודדים העוסקים באופן שבו לומדים מבינים ומפרשים טקסטים מתמטיים, והקשיים שבהם הם נתקלים, ובפרט בהקשר של לימודים במסגרות אקדמיות.

ווטקינס (Watkins, 1977, 1979) בחנה את כישורי הבנת הנקרא של סטודנטים הלומדים במכללה באמצעות שימוש בארבעה סוגים של טקסטים מתמטיים שעסקו באותו נושא: טקסט אחד כלל סמלים מתמטיים, טקסט אחד לא כלל סמלים מתמטיים, טקסט אחד עשה שימוש במבנים דקדוקיים של "אנגלית מתמטית" וטקסט אחד עשה שימוש באנגלית מדוברת. ממצאי המחקרים שערכה הצביעו על כך ששילוב סמלים בטקסט אינו מסייע או מפריע להבנת הנקרא כאשר מדובר בסטודנטים עם רקע מוגבל במתמטיקה, אולם הוא עשוי לעזור לסטודנטים בעלי ידע מתקדם יותר. בנוסף, נמצא שהסטודנטים שקראו את הטקסט שהוצג בשפה המדוברת, האנגלית "הרגילה", גילו הבנה טובה יותר של הטקסט. בעקבות מחקריה של ווטקינס, אוסטרהולם (Österholm, 2005) השווה בין האופן שבו מבינים תלמידי תיכון וסטודנטים שלושה טקסטים שונים: שני טקסטים מתמטיים וטקסט היסטורי אחד. לשני הטקסטים המתמטיים היו תכנים זהים, והם עסקו במושגים בסיסיים בתורת הקבוצות, אך אחד מהם נכתב בשפה הטבעית והשני נכתב באמצעות סמלים מתמטיים שהיו מוכרים לנבדקים. הטקסט ההיסטורי נכתב בשפה הטבעית, ואורכו של כל טקסט היה עמוד אחד. החוקר התמקד בהבדלים שבין ההשפעה של התוכן ותחום הדעת לבין ההשפעה של הייצוג על הבנת הנקרא, ובניגוד למחקריה של ווטקינס, השאלות שהתבקשו הנבדקים להתייחס אליהן, היו שאלות ברמת יישום ולא ברמת הבנה או ידע. ממצאי המחקר הצביעו על כך שהבנת הנקרא של כל הטקסטים הושפעה באופן שווה על-ידי הידע המתמטי/ההיסטורי הקודם של הנבדקים. בהשוואה בין הקבוצות שקראו את הטקסטים המתמטיים, לפי ידע מתמטי קודם, נמצא שהקבוצה שקראה את הטקסט ללא הסמלים הבינה אותו טוב יותר. תוצאות אלה מצביעות על הבדל בהבנת הנקרא בין שני סוגים של טקסטים מתמטיים. השוואה בין התלמידים לבין הסטודנטים בשלושת הטקסטים, לפי ידע קודם, העלתה שלא נמצאו הבדלים מובהקים בנוגע להבנת הנקרא של הטקסט עם הסמלים. אולם, בעבור הטקסט ללא הסמלים נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות, לטובת הסטודנטים. נוסף על כך, על אף שלסטודנטים היה ידע קודם בהיסטוריה קלוש יותר מאשר לתלמידים (הבדל כמעט מובהק), הם הצליחו לענות טוב יותר על השאלות. תוצאות אלה מצביעות על כך שקיים סוג של ידע ו/או יכולת קריאה שמפותחים יותר בקרב סטודנטים מאשר בקרב תלמידים, אך ידע זה או יכולת זו משפיעים על הבנת הנקרא רק כאשר מדובר בטקסט ללא סמלים. המשמעות היא שקיים סוג אחר של ידע או יכולת קריאה המשפיעים על הבנת הנקרא של טקסטים מתמטיים הכתובים באמצעות סמלים. מכאן הסיק החוקר שמתמטיקה כשלעצמה אינה ההיבט הדומיננטי המשפיע על תהליכי הבנת הנקרא, אלא בעיקר השימוש בסמלים בטקסט, וכאשר קוראים טקסטים מתמטיים יש צורך בכמה סוגים של מיומנויות. לעומת זאת, בקריאת טקסט מתמטי הכתוב בשפה הטבעית אפשר להסתפק במיומנות כללית של קריאה.

על אף הקשיים הכרוכים בקריאת טקסטים מתמטיים, הרי שכפי שעולה מתוך סקר הספרות של אוסטרהולם (Österholm, 2005), עצם קריאת הטקסטים הללו הוא חלק הכרחי ממתמטיקה ומידע מתמטי, משום שהוא כולל את היכולת לתת פרשנות ולהבין את הטקסטים. לכן, קריאה של טקסטים מתמטיים והבנת הנקרא צריכים להיות חלק מפורש ובלתי נפרד מהחינוך המתמטי, ויש לראות בהם הזדמנות ללמידה. לפיכך, כאשר שמים דגש בפיתוח מיומנויות SRL, חשוב לשאול את הלומדים שאלות על מבנה הטקסט (Metsisto, 2005).

בפרק זה הוצג חלק קטן ממגוון המחקרים העוסקים בהיבטים שונים של למידה והוראה במסגרת קורסים מקוונים, וכן הוצגה התייחסות לנושא הקריאה של טקסטים אלקטרוניים וטקסטים מתמטיים. לאור העובדה שההוראה המקוונת הולכת ותופסת בהדרגה את מקומה במסגרות אקדמיות שונות, אך טבעי הוא שמרצים למתמטיקה במכללות יידרשו בעתיד הקרוב ללמד, בין השאר, בסביבות למידה מסוג זה. מתכונת ההוראה המקוונת יוצרת מציאות חדשה המוליכה את הצורך בבניית גוף ידע אשר יעסוק בהרחבתן של הפדגוגיות הקיימות, ובהתאמתן לסוגיות העולות מתוך הפורמט של הוראה ולמידה של מתמטיקה בסביבות מקוונות. בתוך כך, המחקר המתואר להלן הוא ניסיון להניח תשתית ראשונית לבניית גוף הידע הרלוונטי להוויה של הוראה מקוונת של קורסים מתמטיים וקורסים העוסקים בחינוך מתמטי במכללות לחינוך בישראל.

2. המחקר

בפרק זה יתוארו ממצאים מתוך מחקר שעסק בתפיסות של מרצים למתמטיקה במכללות לחינוך בנוגע ליתרונות ולחסרונות של הוראה ולמידה במתכונת מקוונת, ובמידת החשיבות שהם מייחסים ללמידה בסביבה כזו.

2.1 הרקע לביצוע המחקר

לפני כארבע שנים, לפני שהתחלתי לתכנן קורס מקוון בתולדות המתמטיקה, חיפשתי בספרות המחקר מידע שיוכל לסייע לי בתכנון הקורס. מכיוון שהקורס מבוסס על קריאה עצמאית של טקסטים מתמטיים, החיפוש התמקד בקורסים מקוונים בעלי מאפיין דומה. לצערי, לא הצלחתי למצוא בספרות המקצועית מאמרים מסוג זה, ולכן סברתי שיש לעשות את הצעדים הראשונים בהבניית גוף הידע הרלוונטי תוך שיתוף קהיליית המרצים למתמטיקה במכללות, ולמידה מתוך הניסיון והתובנות של חבריה. לצורך זה פניתי למרצים המלמדים במחלקות לחינוך מתמטי במכללות, כפי שיתואר להן.

2.2 מטרת המחקר

מטרת המחקר הייתה לקבל תמונת מצב עדכנית בנוגע לקיומם של קורסים מקוונים במתמטיקה (ובכלל זה קורסים העוסקים גם בחינוך מתמטי באופן כללי) במכללות, וללמוד מקרוב על תפיסותיהם של המרצים בנוגע למגוון היבטים הנוגעים להוראה וללמידה בקורסים מסוג זה.

2.3 כלי המחקר

לצורך המחקר נעשה שימוש בשאלון שנכתב במתכונת של גוגל דוקס. השאלון נכתב בשתי גרסאות: גרסה המיועדת למרצים **חסרי ניסיון** קודם בהוראה של קורסים מקוונים במתמטיקה (ראו נספח א), וגרסה המיועדת למרצים **בעלי ניסיון** קודם בהוראה של קורסים מקוונים במתמטיקה (ראו נספח ב).

החלק הראשון של השאלון כלל שאלות שבהן התבקשו המשיבים לספק מידע כללי (שם המכללה, ותק בהוראה במכללות, וסוג ההתמחות של הסטודנטים שהם מלמדים). החלק השני של השאלון כלל שמונה שאלות פתוחות ושתי שאלות סגורות בגרסה למרצים חסרי ניסיון קודם, ו-10 שאלות פתוחות

ושתי שאלות סגורות בגרסה למרצים בעלי ניסיון קודם. חמש מבין השאלות הפתוחות ושתי השאלות הסגורות היו זהות בשני השאלונים. בסיום השאלונים הוזמנו המרצים להעיר הערות נוספות. השאלות נבנו על בסיס ספרות המחקר שהוצגה בפרק 1 לעיל, תוך ניסיון להתייחס למגוון רחב ככל האפשר של היבטים הנוגעים להוראה וללמידה מקוונת, בכלל, ושל קורסים מתמטיים, בפרט.

השילוב בין שאלות פתוחות לשאלות סגורות נועד לאפשר העמקת התובנות בנוגע לתשובות המרצים, בדומה למקובל במחקרים הנשענים על שילוב של מתודולוגיה כמותנית ואיכותנית (Caracelli & Greene, 1997).

2.4 אוכלוסיית המחקר

בקיץ תשע"ג נשלח דוא"ל לכ-250 מרצים למתמטיקה המלמדים ב-15 מכללות ברחבי הארץ. למרצים הוסברה מטרת השאלון, והם התבקשו להיכנס לקישור לשאלון המתאים לסוג ההתנסות הקודמת שלהם בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים. מבין 250 המרצים שהשאלון הופנה אליהם התקבלו תשובות מ-73 מרצים (29.2%) מ-10 מכללות, מתוכם 60 מרצים (82.2%) חסרי ניסיון קודם בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים, ו-13 מרצים (17.8%) בעלי ניסיון קודם, כאשר הוותק הממוצע בהוראה מקוונת של קורסים במתמטיקה היה 2.88 שנים.

לוח 1 מציג את התפלגות המשיבים משתי הקבוצות בהתאם למספר שנות ותק בהוראת מתמטיקה במכללות. נוסף על כך, אפשר לראות בלוח את התפלגות מספר שנות הוותק בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים של המרצים שהתנסו בכך. מהתפלגות זו אפשר ללמוד על כך שהוראה מקוונת של קורסים במתמטיקה במסגרת מכללות לחינוך החלה את צעדיה הראשונים בארץ לפני כחמש שנים.

שנות ותק בהוראת מתמטיקה במכללות		חסרי ניסיון בהוראה מקוונת	בעלי ניסיון בהוראה מקוונת
		מספר משיבים	מספר משיבים
5-3	16	2	2-1
10-6	15	1	3
15-11	5	3	3-2
20-16	12	3	5-2
20 ומעלה	12	4	3-1
סה"כ	60	13	

לוח 1

התפלגות המשיבים לפי ותק בהוראת מתמטיקה במכללות ולפי ותק בהוראה מקוונת

2.5 שיטות לניתוח הנתונים

תשובות המרצים לשאלות הסגורות של השאלון נותחו באמצעות שימוש בכלים בסיסיים של סטטיסטיקה תיאורית (אחוזים, ממוצעים וסטיות תקן), ומבחן טי להשוואה בין שתי קבוצות המשיבים.

התשובות לשאלות הפתוחות נותחו בעזרת אינדוקציה אנליטית, כדי לזהות את התמות המרכזיות העולות מהן (Patton, 2002) ואת התבניות האופייניות (Bogdan & Biklen, 1982).

2.6 סמצאים

להלן יוצגו הממצאים שעלו מכל אחת מהשאלות שהיו כלולות בשאלונים, תוך התייחסות להבדלים בין מרצים בעלי ניסיון קודם בהוראה מקוונת לבין מרצים חסרי ניסיון כזה.

2.6.1 תפיסות המרצים את היתרונות והחסרונות של הוראה ולמידה מקוונת

בלוח 2 מוצגות תשובות המרצים לשאלות שעסקו ב**יתרונות** של הוראת/למידה מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון (שאלות 2 ו-4 בנספח א, שאלות 5 ו-7 בנספח ב), בחלוקה לפי קטגוריות ותת-קטגוריות שעלו מתוך ניתוח התשובות, ובאחוזים מתוך סך המשיבים בכל אחת משתי הקבוצות.

יתרונות ההוראה המקוונת			יתרונות הלמידה המקוונת				
חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	סה"כ N=73	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	סה"כ N=73		
33.33	23.07	31.5	28.33		23.28	אינטראקציה	אינטראקציית מרצה-סטודנט
10	38.46	15.06	23.33	15.38	21.91		אינטראקציית סטודנט-סטודנט
			93.33	53.84	86.3	היבטים הנוגעים ללומד	שליטה על זמן ומקום הלמידה
13.33	30.76	16.43	8.33	23.07	10.95		למידה פעילה
6.66		5.48	35	38.46	35.61		פיתוח מיומנויות SRL
20		16.43					זמינות ההוראה
11.66		9.58				היבטים הנוגעים למרצה	הימנעות מחזרות
	30.76	5.48					התפתחות מקצועית
5		4.1					מענה להטרוגניות
	23.07	4.1					חסכון זמן בטווח הארוך
18.33	69.23	27.39	10		8.21	היבטים דידקטיים	שימוש במגוון טכנולוגיות
3.332		19.17	15	23.07	16.43		העמקת הידע
			6.66	38.46	12.32		גיוון הלמידה
13.33	30.76	16.43				היבטים הקשורים למכללה	חיסכון במשאבים
93	32	125	132	25	157		סה"כ כמות אמירות
46.66	7.69	39.72	33.33		27.39	אין יתרונות	

תפיסות המרצים את היתרונות של הוראת/למידת מתמטיקה בסביבה מקוונת (באחוזים)

באופן דומה, **בלוח 3** מוצגות תשובות המרצים לשאלות שעסקו ב**חסרונות** של הוראת/למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון (שאלות 3 ו-5 בנספח א, שאלות 6 ו-8 בנספח ב). את מרבית התשובות של כל מרצה היה אפשר לסווג ליותר מאשר קטגוריה או תת-קטגוריה אחת.

חסרונות ההוראה המקוונת			חסרונות הלמידה המקוונת				
חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	סה"כ N=73	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	סה"כ N=73		
75	53.84	71.23	46.66	53.84	47.94	אינטראקציה	היעדר אינטראקציית מרצה-סטודנט
15	15.38	21.91	15	23.07	16.43		סטרודנט-סטודנט אינטראקציית
10		8.22				היבטים הנוגעים ללומד	קשיים לימודיים
5		4.1	8.33	38.46	13.69		ריבוי מטלות
				15.38	2.73		קשיים בקריאת טקסטים מתמטיים
		18.75	68.33		56.16		קשיים בנטילת אחריות ללמידה
			3.33		2.73		היעדר סביבת למידה מתאימה
28.33	38.46	30.13					השקעת זמן רב בתכנון הקורס
13.33		10.95					קושי באיתור קשיים
	46.15	8.22				היבטים דידקטיים	השקעת זמן רב בבדיקת המטלות
10	61.53	19.17					קושי להסביר תכנים
			21.66		17.8		היעדר עזרי הוראה מוחשיים
	12.5	2.73				היבטים טכנולוגיים	תקלות וקשיים בתקשורת
			18.33		15.06		מיומנויות טכנולוגיות חסרות של סטודנטים
94	33	127	109	17	126	סה"כ כמות אמירות	

לוח 3

תפיסות המרצים את החסרונות של הוראת/למידת מתמטיקה בסביבה מקוונת (באחוזים)

מהתבוננות ראשונית בשני הלוחות עולה שכמות האמירות הנוגעות ל**יתרונות** של **ההוראה** המקוונת (125) כמעט זהה לכמות האמירות המתייחסות ל**חסרונות** של **ההוראה** המקוונת (126), ואילו כמות האמירות בהקשר של **יתרונות הלמידה** המקוונת (157) גבוהה בכ-25% מכמות האמירות

המתייחסות להסרונות הלמידה המקוונת (126). באופן כללי, המשיבים ייחסו יתרונות רבים יותר ללמידה המקוונת מאשר להוראה המקוונת, מה שמצביע על כך שהמרצים שהשיבו על השאלון תופסים את סוגיית הקורסים המקוונים בעיקר בפן של היתרונות לסטודנטים. הפער בין היתרונות המיוחסים ללמידה מקוונת לבין היתרונות המיוחסים להוראה המקוונת בולט יותר בקרב מרצים בעלי ניסיון בהוראה (25 אמירות הנוגעות ליתרונות הלמידה לעומת 17 אמירות הנוגעות ליתרונות ההוראה, כלומר הבדל של כ-47%), מאשר הפער בין המרצים חסרי הניסיון (132 אמירות לעומת 109 אמירות, הבדל של כ-21%).

עם זאת, יש לשים לב לאחוז הגבוה של משיבים חסרי ניסיון שצינו שלהוראה או ללמידה מקוונת אין כלל יתרונות (46.66% ו-33.33%, בהתאמה). רק מרצה אחד בעל ניסיון ציין שלהוראה מקוונת אין יתרונות, ואף לא אחד מהמרצים בעלי הניסיון ציין שללמידה מקוונת אין כל יתרון. מצד אחד ממצא זה מעיד על הפוטנציאל של עצם ההתנסות בהוראה מקוונת להבנת היתרונות הטמונים בהוראה או למידה מסוג זה, ומצד אחר ממצא זה מצביע על כך שיתכן שמרצים חסרי ניסיון עשויים להימנע מהתנסות בהוראה מקוונת בשל הדימוי שבו הם מחזיקים.

להלן תוצגנה חלק מהאמירות של המרצים משתי הקבוצות בנוגע לכמה מהיתרונות והחסרונות של הוראה ולמידה מקוונת, כפי שהם נתפסים על-ידם.

א. היתרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון

מלוח 2 עולה שקבוצת המרצים חסרי הניסיון תופסת את היתרון המרכזי של הוראת מקוונת של קורסים מתמטיים בהיבט של אינטראקטיב מרצה-סטודנטים (33.33%): "בכיתה המרצה אינו יכול להגיע לכל סטודנט, אבל בקורס מקוון המרצה יכול להגיע לכל אחד בזמן שמתאים לו"; "קורס מקוון מאפשר למרצה לקבל מידע בנוגע לרמה של כל סטודנט ולבעיות שלו, ובכך להתאים לכל אחד את התגובה"; "הרבה פעמים קורה שסטודנט לא יכול להגיע לשיעור, ואז הוא מבקש מהמרצה לעזור לו להשלים את החומר. לא תמיד יש זמן לזה. בקורס מקוון הסטודנטים יכולים להשלים לבד, ולשאל את המרצה שאלות בזמנים שמתאימים לשניהם". מאמירות אלה אפשר ללמוד על כך שבאופן כללי מרצים רבים חשים שבמסגרת ההוראה המקובלת הם אינם מצליחים להכיר באופן מספק כל אחד מהסטודנטים, או להיענות באופן אישי לצורכיהם. ההוראה המקוונת נתפסת בעיניהם כהזדמנות להעמיק את ההיכרות שלהם עם הסטודנטים, ולתת מענה הולם לצורכיהם. המרצים בעלי הניסיון הדגישו יותר את היתרונות של ההוראה המקוונת בהקשר של האפשרות לנצל את המדיה כדי ליצור אינטראקציה בין הסטודנטים לבין עצמם (38.46%): "הפורום של הקורס מאפשר לי ליצור אינטראקציה בין פרחי ההוראה ולקיים דיונים בנושאי הקורס בצורה הרבה יותר משמעותית מאשר בכיתה, כי כולם חייבים להשתתף כחלק מהמטלות שלהם. זה מאוד מקדם את הלמידה"; "בקורס מקוון יש למרצה הזדמנות לפתח את המרכיב של למידת עמיתים, ובכך ליצור קהילייה לומדת". התייחסות זו מצביעה על כך שמרצים תופסים את המתכונת המקובלת של ההוראה הכיתתית כבלתי מספקת מבחינת האפשרות ליצור אינטראקציה בין הלומדים, ורואים בהוראה המקוונת הזדמנות לפתח שיח פנימי משמעותי בין הסטודנטים, בעיקר בשל העובדה שמשירות מקוונות דורשות השתתפות פעילה גלויה של כל הלומדים. אכן, כפי שאפשר לראות בסעיף 1.1.1ב, שני סוגי האינטראקציה

(אינטראקטיבית מרצה-סטודנטים ואינטראקטיבית בין הסטודנטים לבין עצמם) הם חלק משמעותי בגורמי ההצלחה הקריטיים של קורסים מקוונים.

היתרון המשמעותי ביותר שייחסה קבוצת המרצים **בעלי הניסיון** להוראה מקוונת ניכרת בפן **הדידקטי**, ובפרט ביכולת של המרצה לעשות **שימוש במגוון טכנולוגיות** (69.23%): "מקצוע המתמטיקה הוא מופשט, והוראה מתקשבת מאפשרת למרצה לשלב כלים טכנולוגיים שיעזרו לו להבהיר דברים באופן ויזואלי ולהמחיש את הרעיונות המופשטים"; "הטכנולוגיה המקוונת נותנת אפשרות להציג חומר עיוני בדרכים שונות ומגוונות, לשלב תכנות, סרטונים, וחומרים מהאינטרנט, וככה להדגים את החומר בצורה טובה ויעילה". בהקשר זה אפשר לראות שהמרצים **חסרי ניסיון** קודם בהוראה מקוונת מוצאים קשר בעיקר בין **ההיבט הטכנולוגי** ובין ההזדמנות **להעמיק את הידע** של הסטודנטים (23.33%): "קורס מקוון מספק הזדמנות להרחיב ולהעמיק בנושא שבו עוסקים, שכן יש אפשרות לקשר לשיעור מגוון של מקורות, וכל סטודנט יכול להרחיב במה שמעניין אותו". מאמירות אלה עולה שמרצים תופסים את ההוראה המקוונת כהזדמנות לנצל את הטכנולוגיה לצורך הצגה מגוונת של חומרים רלוונטיים, ובכך להעמיק את ההבנה של הסטודנטים. מעניין לציין כי אף שהאפשרות לעשות שימוש בתכנות, סרטונים, וחומרים אינטרנטיים אחרים קיימת באופן תאורטי ומעשי, גם במסגרת קורסים המתקיימים במתכונת של פנים-אל-פנים, הרי שמתוך הדברים שלעיל נראה, שעל אף הזמינות של הטכנולוגיה במכללות, מרצים למתמטיקה אינם מרבים לעשות בכך שימוש בהוראה ה"רגילה" מסיבות שונות. התפיסה של שימוש בטכנולוגיה באופן בלעדי בקורסים מקוונים ראוייה למחקר נוסף, במיוחד בקרב מרצים המלמדים הן במתכונת המסורתית, והן במתכונת המקוונת.

ממצא מעניין נוסף הוא שההתנסות בהוראה מקוונת מביאה את המרצים **בעלי ניסיון** להכיר ביתרונות שיש למתכונת הוראה זו למרצה עצמו, הן בהקשר של **חיסכון בזמן לטווח הארוך** (23.07%), והן בהיבט של **הזדמנות להתפתחות מקצועית אישית** (30.76%): "אמנם ההכנה של קורס מקוון אורכת זמן רב, אבל זה גם מאפשר למרצה לארגן את החומר בצורה טובה ומסודרת, כך שהחומר תמיד זמין למרצה, ואין צורך להכין אותו בכל פעם מחדש. לכן, לטווח הארוך דווקא קורס מקוון חוסך למרצה זמן"; "הכנה של קורס מקוון תורמת לידע האישי של המרצה ולהתפתחות המקצועית שלו. כדי להכין את הקורס המרצה צריך לחפש חומרים חדשים, וכך הוא נחשף למגוון גדול של כלים, אפליקציות, ומידע חדש. אין למרצים הרבה הזדמנויות כאלה". יתרונות אלה לא באו לידי ביטוי אצל מרצים חסרי ניסיון קודם, מה שמצביע על כך שתובנות מסוג זה מתפתחות בד בבד עם ההתנסות בהוראה המקוונת עצמה.

ב. היתרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון

מלוח 2 עולה שמרצים משתי הקבוצות תופסים את היתרון המרכזי של **למידה** במתכונת מקוונת בעיקר בהקשר של יכולת הסטודנטים **לשלוט על זמן ומקום הלמידה** שלהם (93.33% מהמרצים חסרי הניסיון, ו-53.84% מהמרצים בעלי הניסיון). בהקשר זה מעניין לציין שעל אף שכמעט כל המרצים חסרי ניסיון קודם ייחסו לכך חשיבות, הרי ששליש מהם בכל זאת ציינו שאין ללמידה מקוונת כל יתרון.

הנימוקים של המרצים בנוגע ליתרון הטמון ביכולת לשלוט בזמן ובמקום היו דומים, בלי קשר לניסיון

העבר שלהם בהוראה מקוונת. חלק מהאמירות התייחס לעניין **המרחק הגאוגרפי**: "אם יהיו הרבה קורסים מקוונים זה יקל מאוד על סטודנטים שגרים רחוק מהמכללה", **ולתנאים הפיזיים** של סביבת הלמידה: "ללמידה בבית יש יתרון גדול. סטודנטים יכולים ללמוד בשקט, ללא רעשי הרקע הקיימים בכיתה"; "יש הרבה סטודנטים עם הפרעות קשב שמתקשים ללמוד בכיתה, והלמידה השקטה בבית יכולה להיות עבורם פתרון מתאים". אחרים התייחסו ליתרון הנוגע ל**מועד הלמידה**: "זה מאוד מקל על הסטודנטים. הם יכולים ללמוד גם אם הם עובדים או שאינם פנויים בשעות המקובלות של ההוראה"; "כל אחד יכול לבחור מתי שמתאים לו ללמוד. זה מאפשר לסטודנטים לשלוט בלוח הזמנים שלהם"; "בעצם ככה סטודנטים לא מפסידים שיעורים. מי שמסיבה כלשהי לא יכול להגיע לשיעור, יכול להשלים אותו בכוחות עצמו". אולם עיקר האמירות התייחסו לתרומה שיש לשליטה על זמן ומקום ליכולת של הסטודנטים **להעמיק את ההבנה והידע** שלהם: "מכיוון שהחומר זמין כל הזמן, כל אחד יכול להקדיש לכל תת נושא את מידת הזמן שהוא זקוק לו, ורק לאחר שהוא מרגיש שהבין טוב את הנושא, הוא יעבור הלאה. מצב כזה לא ייתכן בכיתה. הרבה פעמים סטודנטים 'נתקעים' במשהו, ובינתיים כבר המרצה התקדם הלאה"; "הגמישות בלוח הזמנים היא היתרון הגדול ביותר. כל אחד מתאים לעצמו את קצב הלמידה, חוזר על מה שהוא צריך, כמה פעמים שהוא צריך ומתי שהוא יכול"; "החומר נגיש לסטודנטים מתי שהם רוצים, וכמה פעמים שהם צריכים. זה יתרון עצום עבור סטודנטים שמתקשים להבין את החומר בפעם אחת".

ג. החסרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון

כפי שעולה מלוח 3, **היעדר אינטראקציית מרצה-סטודנטים** נתפס על-ידי מרצים משתי הקבוצות (75% מחסרי הניסיון, 53.84% מבעלי הניסיון) כאחד החסרונות המרכזיים של ההוראה המקוונת. ממצא זה מעניין במיוחד בהקשר של קבוצת המרצים **חסרי הניסיון**, משום שהזדמנות להעמיק את האינטראקציה בין המרצה לבין הסטודנטים נתפסה על-ידם גם כיתרון הגדול ביותר. עוד מעניין לציין שאם נסכם את אחוז המרצים **חסרי הניסיון** שייחסו לכך יתרון (33.33%) ואחוז המרצים שייחסו לכך חיסרון (75%) – נקבל תוצאה גדולה מ-100%, מה שמצביע על כך שחמישה מהמרצים רואים בכך הן יתרון והן חיסרון.

המרצים **חסרי הניסיון** התייחסו למשמעות של היעדר אינטראקציה מספקת בין המרצה לבין הסטודנטים, בעיקר תוך שימוש בביטויים חוזרים כגון "היעדר קשר עין" ו"חוסר מגע אנושי". בהקשר של **היעדר קשר עין** עיקר ההתייחסות הייתה לחשיבות של קשר מסוג זה למהלך תקין של הוראה: "בהוראה מקוונת אין למרצה קשר עין עם הסטודנטים. כשאין קשר עין אי אפשר לראות לא את מידת ההבנה של הסטודנטים, והאם צריך לחזור על משהו, ולא את הברק בעיניים שלהם כשהם מבינים. קשה ללמד ככה"; "הבעות העיניים של הסטודנטים אומרות הכל. בלי זה אי אפשר ללמד, אי אפשר לדעת מה דורש הסבר נוסף, מה עוד דורש תרגול, וכד'. פשוט אין משוב מיידי מהסטודנטים". **המגע האנושי הישיר** נתפס על-ידי המרצים כ"משהו שאין לו תחליף" או "מגע שבלעדי נוצר ניכור בין המרצה לסטודנטים", אולם הם לא סיפקו נימוקים לחשיבותו של מגע מסוג סוג זה. מעניין לציין שלמעט אחד המרצים **בעלי הניסיון**, שטען ש"קשר עין עם הסטודנטים מאפשר למרצה לומר את המילה הנכונה בזמן הנכון, בקונטקסט הנכון, ובאווירה המתאימה", הרי ששאר המרצים בעלי ניסיון

בהוראה מקוונת לא התייחסו לנושא של היעדר קשר עין. מרצים אלה התייחסו בעיקר לכך ש"לא קיים קשר אישי" או ש"אין אפשרות ליצור קשר רגשי-אנושי", אולם לא ציינו מהן ההשלכות שיש לכך על ההוראה. מרצה אחד ציין ש"חוסר האינטראקציה הישירה מקשה על המרצה לעקוב אחר הנוכחות בפועל". נראה שההבדלים בין שתי הקבוצות נובעים מכך שבמהלך ההוראה המקוונת התברר למרצים שאפשר ללמד כהלכה למרות היעדרו של קשר עין ישיר. עם זאת, מכיוון שהדברים לא נאמרו במפורש, יש צורך בעוד מחקר כדי לבחון כיצד הצליחו השכילו המרצים בעלי הניסיון לפצות על אי-קיומו של קשר זה.

כפי שעולה מלוח 3, מרצים בעלי ניסיון מוצאים את החיסרון העיקרי בהוראה מקוונת בקושי להסביר את התכנים (61.53%): "כדי שאצליח להבהיר את תכני הקורס, אני צריך לכתוב הרבה מאוד מידע. לא תמיד ברור לי איך אפשר לעשות את זה כך שהמידע יהיה מספיק ברור"; "כדי להבהיר רעיונות ומושגים מתמטיים אני צריכה לכתוב מלל רב, להוסיף שרטוטים והדגמות, ולקשר ביניהם. זה ממש קשה, ואתה אף פעם לא יודע אם מה שעשית יספק את הסטודנטים"; "כדי להבין רעיון מתמטי הסטודנטים צריכים לקרוא הרבה מאוד מלל. הם צריכים להתייחס לאיורים ולמשוואות, ולהבין את הקשר שלהם למלל. זה מאוד קשה"; "כמרצים, אנחנו רגילים ללמד באמצעות מילים, ולשלב את השרטוטים או המשוואות כדי להדגים את הדברים באופן מתמטי. הבעיה היא שבקורס מקוון אי אפשר לעשות את הדברים במקביל, ומאוד קשה למצוא דרך חלופית לעשות את זה בטקסט כתוב". ממיעוט המשיבים חסרי הניסיון שהתייחסו לסוגיה זו (10%) אפשר להסיק שהמודעות לקשיים מתפתחת כפועל יוצא מההתנסות בהוראה מקוונת.

ד. החסרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה בחתכונות של קורס מקוון

קושי בנטילת אחריות אישית ללמידה נתפס על-ידי מרצים חסרי ניסיון כחיסרון העיקרי של הלמידה המקוונת (68.33%): "למידה כזו לא מתאימה לכל אחד. הסטודנטים צריכים להיות בעלי משמעת עצמית, ואני לא בטוח שלסטודנטים שלנו יש את זה"; "למידה מקוונת מטילה המון אחריות על הלומד. לא כולם מסוגלים לעמוד בזה"; "הסטודנטים שלנו לא מספיק בשלים ללמוד ככה מתמטיקה". ביתר פירוט: "בקורס מקוון הסטודנטים צריכים להיות בעלי רמה גבוהה של יכולת לעבוד באופן עצמאי. אני בספק אם רובם מסוגלים לעמוד בזה"; "כדי שסטודנט יצליח בקורס מקוון הוא חייב להיות סטודנט בעל מכוונות עצמית גבוהה ויכולת ללמוד באופן עצמאי. סטודנט שאין לו את זה לא יצליח". שני מרצים התייחסו לקושי של הסטודנטים להעריך את מידת ההבנה שלהם את חומר הלימוד: "בקורס מקוון כל אחד לומד לבד. בקורסים רגילים הסטודנטים רואים את מצבם ביחס לאחרים, וזה מאוד חשוב. כאשר סטודנט לא יכול לדעת איך הוא ביחס לסטודנטים אחרים, קשה לו להעריך את מידת ההבנה שלו את חומר הלימוד, ובמה הוא צריך עוד להעמיק". החסרונות שמציינים המרצים חסרי הניסיון מתייחסים לכמה מהממדים הקשורים למיומנויות SRL (ראו סעיף 1.1.1), ובפרט לקשר ההדוק שבין מיומנויות אלה לבין הצלחה בקורסים מקוונים (ראו סעיף 1.2.1). יש לשים לב לכך שאף לא אחד מהמשיבים בעלי הניסיון התייחס לכך, ודרוש עוד מחקר כדי להבין מדוע.

בנוסף, בדומה לאופן שבו תפסו המשיבים את החיסרון המשמעותי של ההוראה המקוונת, כך גם אחד

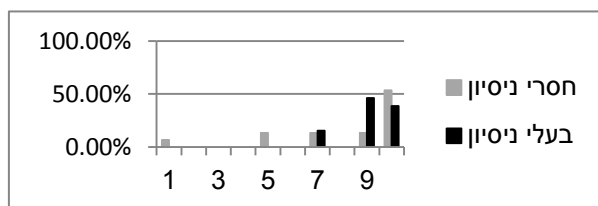
החסרונות המרכזיים של הלמידה המקוונת נתפסו בהקשר של היעדר אינטראקציה בין המרצה לבין הסטודנטים (46.66% מחסרי הניסיון, 53.84% מבעלי הניסיון). מעניין לציין שמרצים חסרי ניסיון קודם בהוראה מקוונת של קורסים תפסו בהקשר זה את החסרונות של ההוראה המקוונת (75%) כמשמעותיים יותר מאשר החסרונות של הלמידה המקוונת (46.66%). מרצים אלה התייחסו בעיקר לכך שהיעדר האינטראקציה הישירה "גורמת לניכור בין הלומדים למרצה", ומקשה על הסטודנטים לשאול שאלות ולקבל מענה על קשייהם: "הסטודנט לא יכול לשאול שאלות ממוקדות ברגע האמת", "המרצה אינו זמין לענות באופן מיידי לכל שאלה שמתעוררת", "יש סטודנטים שחייבים את המענה האישי, פנים אל פנים. בקורס מקוון אי אפשר לספק להם את זה". יתרה מזו, "פעמים רבות סטודנטים אינם מבינים את הדברים נכון. לא תמיד הם אפילו מודעים לכך, אבל כשיש מגע ישיר המורה יכול לראות את זה מיד, ולהסביר לו באותו הרגע". מרצים בעלי ניסיון קודם בהוראה מקוונת התייחסו בהקשר זה בעיקר לקשיים של הסטודנטים: "לסטודנטים קשה מאוד ללמוד מהכתב. זה חסרון עצום של הקורסים המקוונים". לדעתם, "הרגלנו את הסטודנטים לקשר אישי. הם רגילים לקבל תשובות לשאלות שלהם בזמן אמת, וכאן זה לא קיים. הם לא יודעים איך להתמודד עם זה". מרצים בעלי ניסיון התייחסו גם לסוגיית ריבוי המטלות בקורס מקוון (38.46%): "בקורס כזה יש המון מטלות וגם לוח זמנים מדויק. סטודנטים שלא עומדים בקצב, פשוט מרימים ידיים. בקורס רגיל אפשר להיות גמיש יותר"; "בקורס מקוון יש הרבה מאוד מטלות יחסית לקורס רגיל. הקריאה דורשת השקעה רבה של זמן, צריך לעקוב אחרי השאלות והתשובות של אחרים ועוד. בגלל העומס הזה סטודנטים יכולים לאבד עניין בקורס, או לאבד את היכולת שלהם לעקוב אחרי התכנים".

2.6.2 מידת החשיבות המיוחסת

להתנסות בלמידה

מתמטיקה במתכונת

מקוונת



תרשים 1

החשיבות המיוחסת להתנסות סטודנטים בלמידה מתמטיקה במתכונת מקוונת, לפי קבוצות ואחוזים מתוך כל קבוצה

שתי הקבוצות נשאלו לגבי מידת החשיבות שהם מייחסים להתנסות הסטודנטים במכללות בלמידה מתמטיקה במסגרת קורס מקוון (שאלה 6 בנספח א, שאלה 10 בנספח ב), והתבקשו להסביר את הדירוג.

הדירוג התבצע בסולם בן 10 דרגות (1 = כלל לא חשוב, 10 = חשוב במידה רבה מאוד). בתרשים 1 אפשר לראות את אחוז המשיבים מכל אחת מהקבוצות, בהתאם למידת החשיבות שייחסו להתנסות זו, ובלוח 4 מופיעה התפלגות ההתייחסות של המשיבים לסוגיית החשיבות בהתנסות בלמידה מקוונת בהתאם לסוג הניסיון הקודם שלהם ולמספר שנות הוותק שלהם בהוראת מתמטיקה במכללות.

מעניין להיווכח שדווקא מרצים חסרי ניסיון קודם בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים מייחסים

חשיבות רבה יותר להתנסות סטודנטים בלמידה מסוג זה מאשר מרצים בעלי ניסיון. הדירוג הממוצע שהתקבל על-ידי מרצים חסרי ניסיון קודם היה 8.2 (ס.ת. 2.6), לעומת ממוצע של 7.69 (ס.ת. 1.93) שהתקבל על-ידי מרצים בעלי ניסיון קודם. עם זאת, במבחן טי למדגמים בלתי תלויים נמצא שהבדל זה אינו מובהק ($t(71)=0.656, p>0.05$). כלומר, בקרב שתי הקבוצות קיימת מידה דומה של תמיכה בכך שסטודנטים במכללות יתנסו פעם אחת לפחות בלמידת מתמטיקה בקורס מקוון. בנוסף, למעלה מ-50% מהמרצים חסרי ניסיון קודם דרגו את מידת החשיבות כ-10, לעומת פחות מ-40% מהמרצים בעלי ניסיון קודם. אולם מידת החשיבות שייחסו מרצים בעלי ניסיון להתנסות בלמידה מקוונת הייתה מדורגת כ-7 ומעלה, בעוד חלק מחסרי הניסיון דרגו את מידת החשיבות גם כ-1 או 5.

מלוח 4 אפשר ללמוד על כך שאי אפשר להצביע על מגמה עקבית כלשהי בנוגע לחשיבות שמייחסים מרצים להתנסות סטודנטים בלמידה מקוונת הקשורה למספר שנות הוותק בהוראת מתמטיקה במכללות, אולם קבוצת המרצים עם ניסיון קודם בעלי ותק של 3-10 שנים ייחסה לכך את החשיבות הגדולה ביותר.

שנות ותק בהוראת מתמטיקה במכללות			ממוצע החשיבות המיוחסת להתנסות בלמידה מקוונת	
			חסרי ניסיון	בעלי ניסיון
			סה"כ	
3-5			9.25	10
6-10			7.75	10
11-15			9.40	9
16-20			7	7.5
20 ומעלה			8	8.75
			8.19	

לוח 4

החשיבות המיוחסת להתנסות סטודנטים בלמידת מתמטיקה במתכונת מקוונת לפי ותק בהוראת מתמטיקה במכללות וסוג הניסיון הקודם בהוראה מקוונת

הנימוקים שהעלו המרצים חסרי ניסיון קודם עסקו בעיקר בכך ש"אי אפשר להתעלם מהנוכחות של הטכנולוגיה בחיינו", שכן "הטכנולוגיה בחיים, בכלל, ובחינוך, בפרט, הולכת ותופסת מקום נכבד, ולכן חשוב שמורים לעתיד יתנסו בלמידה מסוג זה". יתרה מזו, "ניתן לשער שבעתיד יהיה עליהם ללמד תלמידים בדרך זו או אחרת באופן מקוון". לפיכך, "חיוני שפרחי הוראה יתנסו בלמידה מסוג זה ויחוו את מגמות החינוך העכשוויות, יכירו את היתרונות והחסרונות של הוראה מקוונת, יפתחו תובנות, ויהיו פתוחים ללמד כך בעתיד". למרות ההכרה בחשיבות ההתנסות בלמידה מקוונת, חלק מהמרצים הודו שבהקשר להוראת קורסים מתמטיים הם מעדיפים "להמשיך וללמד במתכונת הישנה והטובה".

גם המרצים בעלי ניסיון בהוראה מקוונת התייחסו לסוגיית הצורך בהתנסות ב"למידה המותאמת למאה העשרים ואחת", ולכך "שסביר להניח ששיטת הוראה זו תיכנס בעתיד הלא רחוק למערכת החינוך, ולכן חשוב שהסטודנטים שלנו יתנסו בכך". אחת האמירות התייחסה להכנת הסטודנטים לקראת המשך לימודים: "זו מגמה שהולכת ומתפשטת בעולם האקדמי. סביר להניח שרבים מהבוגרים

שלנו ימשיכו ללמוד לתארים מתקדמים, ושם יידרשו ללמוד באופן מקוון חלק מהקורסים. לכן חשוב להכין אותם לכך כבר עכשיו".

מתוך התשובות עולה שמרבית המרצים תופסים את חשיבות ההתנסות בלמידה מקוונת **מהפך הטכני**, הקשור להתפשטותה של מתכונת הלמידה המקוונת, ולא **מהפך הפדגוגי** או מתוך שיקולים הנוגעים לתרומה אפשרית של התנסות זו **להעצמת הלמידה** של המתמטיקה עצמה. על רקע זה מעניין לבחון את תשובות המרצים בעלי הניסיון לשאלה "מדוע בחרת ללמד קורסים מתמטיים במתכונת של קורס מקוון?" (ראו שאלה 1 בנספח ב), ואת תשובות המרצים חסרי הניסיון לשאלה "האם היה מעניין אותך להתנסות בהוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון? מדוע?" (ראו שאלה 9 בנספח א).

כל המרצים **בעלי הניסיון**, בלא יוצא מן הכלל, ציינו בדרך זו או אחרת שההחלטה בנוגע להוראת קורסים ספציפיים במתכונת מקוונת התקבלה על-ידי המכללה ו/או הצוות. כלומר, ההוראה במתכונת מקוונת לא הייתה מונעת מאידאולוגיה חינוכית כלשהי, או מוטיבציה פנימית להתנסות בהוראה במתכונת שונה: "זו הייתה הדרישה של המכללה", "לא בחרתי בזה. זה נקבע בגלל אילוצי מערכת", "המדיניות של המכללה היא לתת לכל סטודנט שני קורסים מקוונים במהלך לימודיו, ואחד מהקורסים האלה היה הקורס שלי".

לשאלת העניין בהתנסות עתידית בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים השיבו 32 מבין 60 המרצים חסרי הניסיון הקודם (53.33%) בשלילה, לעומת 28 (46.67%) שהשיבו בחיוב. לכאורה, ממצא זה סותר את הממצא בדבר החשיבות שמייחסים מרצים אלה להתנסות הסטודנטים בלמידה מקוונת, ולכן מעניין היה לבחון את ההסברים שסיפקו לחוסר העניין שלהם ללמד מתמטיקה במתכונת זו. ההסברים התחלקו באופן כמעט שווה לשלושה גורמים: חוסר התאמה של הקורסים שהם מלמדים ללמידה במתכונת מקוונת ("אני מלמדת קורסים דידקטיים, וזה לא מתאים ללמידה כזו", "הקורס שלי הוא במתמטיקה לא פשוטה עבור הסטודנטים, ואין סיכוי שהם יצליחו ללמוד את זה ככה"); תפיסת החסרונות של הוראה מקוונת כעולים על היתרונות ("אני לא מאמינה בהוראה שאין בה קשר עין עם הסטודנטים. אני רואה בזה רק חיסרון"); והחשש מפני הצורך בהשקעה רבה של זמן ("כדי לכתוב קורס מקוון צריך להשקיע המון זמן, ואין לי", "שמעתי שהבקרה על קורס כזה דורש מהמרצה זמן יקר").

ממצא ראוי לציון נוגע לכך שמבין 28 המרצים שהביעו רצון להתנסות בהוראה מקוונת, 16 מרצים הם בעלי ותק של 3-5 שנים בהוראת מתמטיקה במכללות, כלומר, כלל המרצים המשיבים בקבוצת ותק זו. מבין 15 המרצים בעלי ותק של 6-10 שנים, רק שבעה מרצים (46.66%) הביעו רצון כזה, מרצה אחד מתוך חמישה מרצים (20%) בעלי ותק של 11-15 שנים, שני מרצים מתוך 12 (16.66%) בעלי ותק של 16-20 שנים ושני מרצים מתוך 12 בעלי ותק של למעלה מ-20 הביעו רצון להתנסות בכך בעתיד. במילים אחרות, נראה שככל שהמרצה בעל ותק רב יותר בהוראת מתמטיקה במכללות, כך יורדת מידת העניין שלו בהתנסות בהוראה מקוונת. הסיבות לקיומו של קשר כזה ראויות למחקר נוסף.

2.6.3 תפיסות המרצים בנוגע להיבטים הקשורים להוראת/למידת מתמטיקה בקורסים מקוונים

שאלה 8 בשאלון למרצים **חסרי ניסיון** קודם בהוראה מקוונת, ושאלה 12 בשאלון למרצים **בעלי הניסיון** היו זהות, וכללו התייחסות לשמונה היגדים שעסקו בהיבטים שונים הנוגעים להוראת מתמטיקה ולמידתה במתכונת מקוונת. את ההיגדים התבקשו המשיבים לדרג בסולם ליקרט בן 5 רמות, בהתאם למידת ההסכמה שלהם עם ההיגד (1=כלל לא מסכים/ה, 5=מסכים/ה במידה רבה מאוד).

בלוח 5 מוצגת התפלגות מידת ההסכמה של המרצים עם ההיגדים השונים, באחוזים מתוך כל אחת משתי הקבוצות, וכן הממוצע וסטיית התקן שהתקבלו בעבור כל היגד. העמודה השמאלית בלוח זה מציגה את ההבדלים בין שתי הקבוצות, כפי שהתקבל מתוך מבחן טי.

$t_{(71)}$	ממוצע (ס.ת.)		5		4		3		2		1		F Test
	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	בעלי ניסיון N=13	חסרי ניסיון N=60	
-0.754	4.69 (0.48)	4.53 (0.72)	69.23	66.67	30.77	20	0	13.33	0	0	0	0	א
-3.281 **	4 (0.71)	3.13 (0.98)	23.08	13.33	53.85	6.67	23.08	60	0	20	0	0	ב
-0.231	3.61 (1.19)	3.53 (1.15)	30.77	13.33	23.08	60	23.08	0	23.08	20	0	6.67	ג
-2.341 *	3 (1.47)	2 (0.97)	23.08	0	15.38	0	15.38	46.67	30.77	6.67	15.38	46.67	ד
-2.181 *	4 (0.91)	3.26 (1.13)	30.77	33.33	46.15	33.33	15.38	26.67	7.69	20	0	6.67	ה
-1.389	2.92 (0.95)	2.46 (1.09)	7.69	6.67	15.38	6.67	38.46	33.33	38.46	33.33	0	20	ו
1.208	3.23 (0.72)	3.53 (1.15)	38.46	26.67	46.15	20	15.38	40	0	6.67	0	6.67	ז
1.950	2.3 (0.75)	2.8 (0.84)	0	6.67	0	0	46.15	66.67	38.46	20	15.38	6.67	ח

$p < 0.001$ ***, $p < 0.01$ ** , $p < 0.05$ *

לוח 5

מידת ההסכמה של המשיבים עם היגדים המתייחסים להיבטים שונים הנוגעים להוראת מתמטיקה ולמידתה במסגרת קורסים מקוונים, באחוזים מתוך כל קבוצה

היגד א התייחס לכך שהכנה של קורסים מקוונים דורשת זמן רב. מידת ההסכמה עם היגד זה הייתה הגבוהה ביותר בקרב שתי הקבוצות, ואפשר להתרשם מכך שכך המשיבים מודעים להשקעה הנדרשת בהכנת קורסים מקוונים. בשתי הקבוצות יש הסכמה רבה מאוד עם ההיגד ולא נמצא הבדל מובהק ביניהן.

היגד ב התייחס לסוגיית היכולת לתת מענה אישי לצורכי הסטודנטים הלומדים בקורס מקוון. בהקשר זה, ההבדל בין שתי הקבוצות היה המובהק ביותר, כאשר מרצים **בעלי ניסיון** תומכים בנאמר בהיגד

זה במידה רבה יותר. למעלה משלושה רבעים מהמרצים בעלי ניסיון קודם בהוראה הסכימו או הסכימו במידה רבה עם כך שאפשר לתת לסטודנטים מענה אישי, לעומת כחמישית מהמרצים חסרי הניסיון.

היגד ג התייחס לשאלה האם קורסים מקוונים במתמטיקה מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות. שתי הקבוצות מסכימות עם היגד זה במידה בינונית, ולא נמצא הבדל מובהק ביניהן. למעלה ממחצית מהמרצים בעלי הניסיון וכשלושה רבעים מהמרצים חסרי הניסיון הסכימו או הסכימו במידה רבה עם כך שקורסים מקוונים מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות.

בהתייחסות להיגד ד, שעסק בהתאמתם של קורסים בדיקטיקה של מתמטיקה למתכונת של קורס מקוון, נמצא הבדל מובהק בין שתי הקבוצות, כאשר מרצים בעלי ניסיון תומכים בכך במידה מסוימת, ומרצים חסרי ניסיון תומכים בכך רק במידה מועטה. בעוד שכ-40% מקרב בעלי הניסיון הסכימו או הסכימו במידה רבה עם האפשרות ללמד קורסים העוסקים בדיקטיקה של המתמטיקה באופן מקוון, הרי שאף לא אחד מהמרצים חסרי הניסיון הסכים לכך במידה זו. בהקשר זה ראוי לציין ששמונה מרצים מלמדים קורסים מקוונים העוסקים בשילוב טכנולוגיה ותקשוב בהוראת מתמטיקה, ארבעה מרצים מלמדים קורס בתולדות המתמטיקה, וארבעה מרצים מלמדים קורסים העוסקים בתפיסות שגויות של תלמידים. מרצה אחד בלבד ציין שהוא מלמד קורס מתמטי "טהור" במתכונת מקוונת. ארבעה מרצים מלמדים יותר מאשר קורס מקוון אחד. לכן אפשר לשער שהפער בין שתי הקבוצות נובע מהתנסות מוצלחת של אותם מרצים המלמדים בקורסים בעלי אוריינטציה דידקטית. גם בהקשר להיגד ה, העוסק באפשרות ללמד קורסי חינוך כלליים במתכונת מקוונת, נרשם הבדל מובהק, כאשר מרצים בעלי ניסיון תומכים בנאמר בהיגד זה במידה רבה, ואילו מרצים חסרי ניסיון תומכים בו במידה מסוימת. בנוסף, שתי הקבוצות נוטות להסכים במידה רבה יותר שקורסי חינוך כלליים מתאימים להוראה מקוונת יותר מאשר קורסים העוסקים בדיקטיקה של המתמטיקה. כדי לבחון את ההבדל בין מידת ההסכמה של המשיבים להיגד ד ולהיגד ה, נערך מבחן טי למדגמים מזווגים לכל קבוצה בנפרד. בקרב שתי הקבוצות נמצא, כי ההבדל בין התמיכה במידת ההתאמה של קורס מקוון בדיקטיקה של המתמטיקה לבין התמיכה במידת ההתאמה של קורס מקוון בנושאי חינוך כללי היה מובהק ($t_{(12)} = -4.416$, $p < 0.01$) בקבוצת בעלי הניסיון, ו- ($t_{(59)} = -16.965$, $p < 0.001$) בקבוצת חסרי הניסיון).

היגד ו עסק בשאלה האם לסטודנטים הלומדים במכללות יש מידה מספקת של מיומנויות לומד עצמאי שתאפשרנה להם להתמודד בהצלחה עם למידה מקוונת. בהתייחסות להיגד זה לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות, ושתיהן תומכות בכך במידה מסוימת. פחות מרבע מהמרצים בעלי ניסיון וכ-13% מחסרי הניסיון מסכימים או מסכימים במידה רבה עם הטענה שלסטודנטים יש מיומנויות מספקות. עם זאת, כפי שאפשר להתרשם מהתגובות להיגד ז, למעלה מ-85% מהמרצים בעלי הניסיון וקרוב למחצית מהמרצים חסרי הניסיון מסכימים או מסכימים במידה רבה שיש בכוחם של קורסים מקוונים לפתח את המיומנויות הללו. לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות, ושתיהן תומכות בכך במידה בינונית.

לבסוף, **בהיגד ח** התבקשו המשיבים להתייחס לסוגיית סיכויי ההצלחה בלמידה בקורסים מקוונים לעומת סיכויי ההצלחה בקורסים הנלמדים במתכונת פנים אל פנים. כפי שאפשר לראות בלוח 5, בדומה לממצאיהם של אלן וסימן (Allen & Seaman, 2011), מרבית המשיבים משתי הקבוצות סבורים שלמידה בקורסים מקוונים אינה מפחיתה את סיכוייהם של הסטודנטים להצליח, ולא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות.

2.6.4 תפיסות של מרצים חסרי ניסיון בנוגע לסוג התמיכה הדרוש להם כדי ללמד בקורסים מקוונים

שאלה 10 בשאלון למרצים חסרי הניסיון (ראו נספח א) אשר בשאלה 9 ציינו שהיו מעוניינים להתנסות בהוראה מקוונת התייחסה לסוג העזרה או התמיכה הנחוצים להם, לדעתם, כדי ללמד קורסים מקוונים. התשובות שהתקבלו לשאלה זו נגעו **לתמיכה טכנית, ולסיוע של מרצה בעל ניסיון** בהוראה מקוונת. **התמיכה הטכנית** התייחסה הן לפן הטכנולוגי ("היכרות עם הטכנולוגיות התומכות בהוראה בקורס מקוון", "עזרה בפתרון תקלות תקשורת", "תמיכה טכנולוגית צמודה לאורך כל הקורס"), והן לפן הטכני-דידקטי ("איך מכינים מצגות ברמה גבוהה", "איך מעצבים את החומרים כך שיהיה לסטודנטים קל להתמודד עם החומר", "תמיכה בשימוש בתכנות מתמטיות מתאימות שיעזרו ללמידה"). הצורך **בסיוע של מרצה בעל ניסיון** בא לידי ביטוי כבר מהשלב הראשון של תכנון הקורס: "שיחשוף אותי לחומרי לימוד המיועדים להוראה בדרך זו, על מנת שאוכל להיעזר בהם לצורך תכנון הקורס"; "שילמדו אותי על השיקולים שצריך לחשוב עליהם כאשר מתכננים קורס מקוון". בשלב הבא, של כתיבת התכנים, הצורך הוא "בעזרה בעיצוב חומרי הלימוד. איך כותבים ומה כותבים, ואיך מגישים את החומרים לסטודנטים". עזרה דרושה גם במהלך הקורס עצמו: "חשוב לי שיראו לי באופן מפורש איך עוקבים אחר הלמידה, בכלל, ואחרי כל סטודנט, בפרט, ואיך מבצעים הערכה מעצבת ומסכמת של הקורס".

2.6.5 שיקולים בפיתוח קורסים מקוונים והקשיים העיקריים של מרצים בעלי ניסיון בהוראה מקוונת

בשאלה 4 בשאלון שהיה מיועד למרצים בעלי הניסיון (ראו נספח ב) התבקשו המרצים לתאר את השיקולים שהנחו אותם בפיתוח הקורסים המקוונים. המשיבים לא התייחסו לכך בהרחבה, ורבים מהם ציינו באופן כללי ש"השיקולים כללו התייחסות למה שיכול לקדם את הסטודנטים מבחינת הידע"; "בחירה בנושאים שמתאים לשלב אותם בקורס מקוון"; "חיפוש חידושים בדרכי הוראה כדי לגוון את הלמידה ולעניין את הסטודנטים"; או "חיפשתי איך לעשות שימוש בחומרים זמינים באינטרנט"; "חשבתי על מגוון האפשרויות של שימוש בתכנות הקיימות באינטרנט". התייחסות ממוקדת יותר נגעה לאופי המשימות: "השיקול המרכזי שלי היה לבחור משימות כאלה בהן נדרשים הסטודנטים ליישם את הידע התאורטי שרכשו"; "חיברתי משימות שיעודדו דיון בין משתתפי הקורס"; "חשוב היה לי לשלב מטלות שיעודדו את הסטודנטים ללכת ביניהם בעיות"; או אמירות כלליות, כגון "חשיבה על פעילויות שיכוונו את הלמידה של הסטודנטים"; "השיקולים שלי התייחסו למשימות שיכולות לתרום

להתפתחות המקצועית של הסטודנטים". שיקולים אחרים עסקו במרכיבי הקורס המקוון עצמו: "בניתי את התכנים כך שיתאימו להעברת הרצאה, תכנים לתרגול עצמי במהלך השיעור, ביצוע מטלות חקר מחוץ לשיעור המקוון, ומענה לשאלות נבחרות של המשתתפים".

סוגיה זו ראויה לבירור מעמיק יותר באמצעות ראיונות אישיים, שכן אפשר להניח שהבנת השיקולים העומדים בבסיס בניית קורסים מתמטיים מקוונים תסייע להתפתחותו של גוף ידע העוסק בפדגוגיות המתאימות להוראה כזו, וכן תסייע למרצים חסרי ניסיון המעוניינים להתנסות בהוראה מקוונת.

בשאלה 9 התבקשו המרצים לספר על הקשיים העיקריים שלהם בהוראת קורסים מקוונים, ולהתייחס לאופן שבו הם מתמודדים עם הקשיים. מרבית התשובות לשאלה זו התייחסו לדברים שנאמרו קודם לכן בהקשר לחסרונות של ההוראה המקוונת. למעט מרצה אחד שציין שאין לו כל קושי בהוראה מקוונת, הרי שכל שאר המשיבים טענו שהקושי העיקרי ניכר בהשקעה המרובה הנדרשת מהם, הן בשלב התכנון וההכנה של הקורס והן במהלכו. בשלב ההכנה, אחד מהקשיים נובע מהיעדרם של חומרי עזר אינטרנטיים זמינים בשפה העברית. מקורו של העומס המוטל על כתפי המרצים במהלך ההוראה עצמה נובע מהצורך להיות זמין לסטודנטים במהלך כל השבוע, "מכיוון שכל סטודנט לומד מתי שמתאים לו", להשיב לשאלות ולתת מענה לקשיים, להגיב לסטודנטים, להשתתף בפורומים, לבדוק עבודות רבות ועוד. מרבית המשיבים ציינו שכדי להקל מעט על עומס העבודה הם נוהגים לתת מטלות שיש להגיש בזוגות או בקבוצות. לא נמצאה התייחסות נוספת לפתרונות רלוונטיים לבעיית העומס. שניים מהמשיבים ציינו את הקושי בהעלאת חומרים על הכתב, אולם לא ציינו כיצד הם מתמודדים עם הקושי. גם סוגיה זו ראוי לברר לעומק באמצעות ראיונות אישיים.

3. דיון והשלכות לפיתוח פדגוגיה להוראה מקוונת של קורסים מתמטיים

ראשית נעיר שמכיוון שרק כ-30% מהמרצים שהשאלון הופנה אליהם אכן השיבו עליו, ומכיוון שלא מדובר במדגם מייצג מבחינה סטטיסטית, הרי שאי אפשר להסיק שממצאי המחקר משקפים בנאמנות את תמונת המצב של הוראה מקוונת של קורסים מתמטיים במכללות לחינוך. כלומר, אי אפשר לומר בכמה מהמכללות מקובל ללמד במתכונת מקוונת ועד כמה סביבות הלמידה הללו נפוצות בחוגים לחינוך מתמטי, או מהם הקורסים השכיחים שאותם מלמדים בפורמט כזה.

מכיוון שהמטרה העיקרית הייתה להניע תהליך של הבניית הידע הרלוונטי להוראת מתמטיקה במכללות לחינוך בישראל, התבקש שיתוף קהיליית המרצים למתמטיקה במכללות, תוך למידה מתוך התפיסות הרווחות בקרב חבריה. לפיכך יש לראות בממצאים את הצעד הראשון בדרך הארוכה להשגת המטרה, ומובן שיש להמשיך ולהעמיק את התובנות באמצעות מחקרים נוספים.

במסגרת הדיון נתמקד במיוחד בהבדלים בין התפיסות של שתי קבוצות המשיבים – מרצים בעלי ניסיון קודם בהוראה מקוונת, ומרצים חסרי ניסיון קודם. הסיבה להתמקדות בהבדלים אלה היא ההנחה שאפשר לייחס אותם לתובנות שאותן רכשו המרצים בעלי הניסיון במהלך התנסותם בפועל בהוראה מקוונת, לעומת תפיסות שבהן אוחזים מרצים בטרם התנסו בכך. לכאורה, היה אפשר לייחס את

ההבדלים בין הקבוצות גם לכך שמלכתחילה קבוצת המרצים בעלי הניסיון הקודם היו בעלי עמדות חינוכיות התומכות בהוראה מקוונת, שכן דרכי ההוראה מושפעות מאמונות חינוכיות ומתפיסת התפקיד החינוכי (Pajares, 1992; Richardson, 2003). אולם, ממצאי המחקר עולה (ראו סעיף 2.6.2) שכל המשיבים בעלי הניסיון בהוראה מקוונת מלמדים בקורסים המקוונים בעקבות החלטה מנהלתית, ולא בעקבות רצון לממש חזון חינוכי כלשהו. לפיכך, אפשר לשער שמקור ההבדלים בין הקבוצות הוא למידה מתוך חווית ההוראה המקוונת, שכן שינוי אמונות חינוכיות יכול להתרחש רק בעקבות התנסות (למשל, Kay, 2006).

תחילה יש לשים לב לכך שמלוחות 2 ו-3 עולה שאחד ההבדלים הבולטים ביותר בין שתי הקבוצות נוגע לאחוז הגבוה מבין המשיבים **חסרי הניסיון** שציינו שלהוראה או ללמידה מקוונת אין כלל יתרונות (46.66% ו-33.33%, בהתאמה), זאת לעומת רק מרצה אחד **בעל ניסיון** שציין שלהוראה מקוונת אין יתרונות. אף לא אחד מהמרצים בעלי הניסיון ציין שללמידה מקוונת אין כל יתרון. בנוסף, אפשר להתרשם מכך שבאופן כללי המרצים שהשיבו לשאלון תופסים את **היתרונות** של סביבות למידה מקוונת בעיקר בהיבט של יתרונות ללומד, ופחות בהיבט של יתרונות למרצה.

מתוך ממצאים אלה אפשר ללמוד על כך שעצם ההתנסות בהוראה מקוונת תורמת להבנת היתרונות הטמונים בהוראה או למידה מסוג זה. עם זאת, יש לתת את הדעת לכך שמכיוון שאמונות חינוכיות משליכות על העשייה החינוכית בכללותה, הרי שיתכן שמרצים חסרי ניסיון עשויים להימנע מהתנסות בהוראה מקוונת בשל הדימוי שבו הם מחזיקים. בפרט, כפי שעולה מתרשים 1, למרות שכשני שלישים מהמרצים חסרי הניסיון דרגו את החשיבות של התנסות הסטודנטים בלמידה מקוונת כ-9-10, הרי שמהאמור בסעיף 2.6.2 אפשר לראות שתפיסה זו מונעת מתוך שיקולים הקשורים להיתכנות של שינויים בדפוסי ההוראה בעקבות התפשטותה של הטכנולוגיה, ולא מתוך מניע פנימי או רצון להתנסות בחוויית הוראה שונה. חיזוק לכך אפשר למצוא בממצא לפיו למעלה ממחצית המרצים חסרי הניסיון סבורים שמתכונת ההוראה המקוונת אינה מתאימה לתפיסת עולמם החינוכית או לקורסים שהם מלמדים. לפיכך, אם רוצים לרתום מרצים נוספים להוראה מקוונת של קורסים מתמטיים, חשוב שיכירו מקרוב את נקודת המבט של מרצים בעלי ניסיון, וילמדו מתוך הניסיון המצטבר שלהם. ייתכן ובעקבות זאת יביעו נכונות להתנסות בהוראה מקוונת.

3.1 הבדלים בתפיסות המרצים היבטים הנוגעים לאינטראקציית מרצה-סטודנטים בקורסים מקוונים

כפי שעולה מלוח 2, המרצים חסרי הניסיון תופסים את היתרון המרכזי של הוראת מקוונת של קורסים מתמטיים בהיבט של אינטראקציית מרצה-סטודנטים (33.33%). מההסברים שנתנו המרצים אפשר ללמוד על כך שחלק מהם אינו שבע רצון מהמידה שבה המתכונת ה'רגילה' של קורסים מאפשרת למרצים להכיר לעומק כל אחד מהסטודנטים או לספק מענה אישי לצורכיהם. ההוראה המקוונת נתפסת בעיניהם כאפשרות להכיר כל סטודנט ולתת מענה אישי לצרכיו. עם זאת, פחות מרבע מהמרצים בעלי ניסיון (23.07%) ראו בהוראה מקוונת הזדמנות להעמיק את האינטראקציה בינם לבין

הסטודנטים (ראו סעיף 2.6.1א). לפיכך, אפשר להניח שמתוך ניסיונם של מרצים אלה ההוראה המקוונת לא סייעה באופן משמעותי לחיזוק הקשר בינם לבין הסטודנטים או ליכולת שלהם לספק מענה אישי לצרכיהם.

ממצא זה עומד, לכאורה, בסתירה לממצאים העולים מתוך לוח 5. היגד ב בשאלה 12 בשאלון למרצים חסרי הניסיון (ראו נספח א) ובשאלה 8 למרצים בעלי הניסיון (ראו נספח ב) היה: "בקורסים מקוונים אפשר לתת מענה אישי לצרכי הסטודנטים". ההבדל בין הקבוצות במידת ההסכמה עם ההיגד (ממוצע 4, ס.ת. 0.71 בקבוצת בעלי הניסיון, ממוצע 3.13, ס.ת. 0.98 בקבוצת חסרי הניסיון) היה המובהק ביותר מבין כל ההבדלים בדירוג מידת ההסכמה עם ההיגדים האחרים. כפי שאפשר לראות, בעוד שלמעלה משלושה רבעים מהמרצים בעלי ניסיון קודם הסכימו או הסכימו במידה רבה עם כך שאפשר לתת לסטודנטים מענה אישי במסגרת קורס מקוון, הרי שרק כחמישית מהמרצים חסרי הניסיון הסכימו במידה כזו עם ההיגד.

נראה שאפשר לפתור את הסתירה בין הממצאים בכך שהמשמעות של "אינטראקטיב מרצה-סטודנטים" נתפסת על-ידי מרצים באופן שונה מאשר המשמעות של "מתן מענה אישי לצורכי הסטודנטים". מסעיף 6.2.1ג עולה שמרצים מפרשים את המשמעות של אינטראקטיב מרצה-סטודנטים בעיקר במונחים של "קשר עין" ו"מגע אנושי". עם זאת, מסתבר שמרצים בעלי ניסיון הצליחו להתגבר על היעדרה של אינטראקציה מסוג זה, ולספק מענה אישי לצורכי הסטודנטים למרות היעדרו של הקשר הישיר. לאור זאת, ראוי שמרצים חסרי ניסיון יהיו מודעים לכך שלמרות שהוראה מקוונת א-סינכרונית אינה מאפשרת קשר עין או מגע אנושי עם הסטודנטים, הרי שעדיין אפשר לתת מענה לצורכי הסטודנטים, ובכך להמשיך ולתמוך בלמידה שלהם.

בהינתן החשיבות של איכות האינטראקציה בין המרצה ללומדים והערך המיוחס למשוב שניתן ללומדים בסביבות למידה מקוונות, הנעדרות תמיכה ישירה הדומה לזו הניתנת ללומדים במתכונת של פנים-אל-פנים (Bunn, 2004), ההשלכות של ממצא זה נוגעות לכך שבפיתוח הפדגוגיות התואמות הוראה מקוונת של קורסים מתמטיים יש לתת את הדעת על איתור דרכים לחיזוק האינטראקציה והיכולת של מרצים לתמוך בסטודנטים. החשיבות שיש לכך נוגעת הן לתמיכה ביכולת של הסטודנטים להתמיד בלימודיהם בקורס המקוון ולהצליח בו (Bunn, 2004), והן לתרומתה של אינטראקציה זו לפיתוח מיומנויות לומד עצמאי (Azevedo & Cromley, 2004). יש לציין שחלק גדול מהפלטפורמות של קורסים מקוונים מכילות מרכיבים מובנים המאפשרים למרצים להעמיק את האינטראקציה בינם לבין הסטודנטים, ומומלץ להיעזר ביכולות אלה. לדוגמה, באמצעות המרכיב של שאלון וסקרים אפשר להפיק תובנות בנוגע למצבו של כל סטודנט כמו גם בנוגע למצבה של הקבוצה כולה; פורום למתן עזרה שוטפת יכול לסייע למרצים לתת מענה אישי לקשיי הסטודנטים וכדומה. פלטפורמות רבות מכילות גם מרכיב של מבחנים מתוקשבים, המאפשר לתת לסטודנטים בתום כל שיעור מקוון משוב אישי בנוגע למידת ההבנה שלהם את התכנים. מבחנים כאלה יכולים להוות מעין "מבדק עצמי", והמשוב המתקבל מהמערכת המתקשבת יסייע לסטודנטים לבצע רפלקציה על המידה שבה הם מבינים את חומר הלימוד, ויפתח את יכולתם לקחת אחריות על החלטות בנוגע לצורך להגביר מאמץ או לחזור

על החומר. כדי לעודד סטודנטים להיעזר במנגנון זה, מוצע לקבוע משקל כלשהו לממוצע המבדקים העצמיים בשקלול הציון הסופי של הקורס, וכדי לעודד למידה מומלץ לאפשר לסטודנטים להשיב למבדקים אלה מספר פעמים כרצונם, עד לקבלת ציון 100. בנוסף, לאור העובדה שמרצים חסרי ניסיון ייחסו חשיבות גם ליכולת של הסטודנטים להעריך את מצבם ביחס לסטודנטים אחרים (ראו סעיף 2.6.1ד), אפשר בקלות לספק לכל סטודנט משוב אישי המעיד על מצבו היחסי. בלי ספק מדובר במתן מענה אישי עמוק ורחב הרבה מעבר לזה שאפשר לתת לסטודנטים במתכונת ההוראה המקובלת.

3.2 הבדלים בתפיסות המרצים היבטים הנוגעים לאינטראקציה בין הסטודנטים בקורסים מקוונים

בהתייחסם לאינטראקציות הנוצרות במסגרת קורס מקוון ציינו 38.46% מהמרצים בעלי הניסיון את היתרונות של ההוראה המקוונת בהקשר של היכולת שלהם ליצור אינטראקציה בין הסטודנטים לבין עצמם (ראו סעיף 2.6.1א). החשיבות של אינטראקציה מסוג זה גם היא קשורה ליכולת של סטודנטים להתמיד בלמידה בקורסים מקוונים, שכן היא מאפשרת להם לחוש תחושת השתייכות לקהיליה וירטואלית של לומדים, שאפשר לשאוב ממנה עידוד ותמיכה (Liu et al., 2009). יתרה מזו, יש המאמינים שלמידה היא תהליך שתלוי באינטראקציה עם אחרים (למשל, Stone, 1994). ממצאי המחקר מצביעים על כך שלדעת המרצים בעלי הניסיון המדיה האלקטרונית מאפשרת להעצים אינטראקציה זו, הרבה מעבר למה שמתרחש בקורסים במתכונת של פנים-אל-פנים. האפשרות של מרצים לקיים דיונים בהשתתפות כלל הסטודנטים, והתרומה שיש לכך לקידום הלמידה וליצירת קהיליה לומדת, נתפסת על-ידם כאחד היתרונות המרכזיים של ההוראה המקוונת. מכיוון שרק 10% מהמרצים חסרי הניסיון מאמינים שקורסים מקוונים מסייעים ליצירת אינטראקציה בין סטודנטים (ראו לוח 2), נראה שהתובנה בנוגע לכך שאינטראקציה מסוג זה מתפתחת במסגרת קורסים מקוונים, ואף במידה רבה יותר מאשר בקורסים המתקיימים במתכונת פנים-אל-פנים, היא תובנה הנרכשת כתוצאה מהתנסות מוצלחת בהוראה מקוונת.

מרצים יכולים לעודד את התפתחותה של האינטראקציה בין הסטודנטים לבין עצמם באמצעות יצירת פורומים לדיון ושיח, עידוד לכתיבת בלוגים ופוסטים אישיים ומתן משוב הדדי ועוד (Liu et al., 2009). עם זאת, יש לזכור שעצם יצירת האפשרות לדיונים, כשלעצמה, אינה מבטיחה שאכן יתקיימו דיונים בעלי ערך. מלבד חיזוק האינטראקציה בין הסטודנטים, דיונים קבוצתיים מיועדים לסייע להבניית הידע, לטיפול חשיבה ביקורתית ומטא-קוגניטיבית, לפיתוח היכולת לנסח טיעון ולהתווכח עם טיעונים של עמיתים, ולפיתוח יכולת רפלקטיבית, כישורים המהווים חלק ממיומנויות ה-SRL. אולם דיונים יכולים להפוך לשטחיים ולדעוך במהירות אם המרצה לא יתב אתם ויפיה בהם רוח חיים. לצורך זה על המרצה להעלות בפורום שאלות מעוררות עניין, ומדי פעם בפעם להוסיף שאלות מנחות או שאלות שעשויות לעורר מחלוקת. מכיוון שניהול שוטף של דיונים יכול ליצור עומס על המרצה, אפשר להפקיד בידי הסטודנטים, בסבב, את התפקיד של "מנחה שבועי", כך שבכל שבוע סטודנט, או קבוצה של סטודנטים (בהתאם למספר המשתתפים בקורס), יהיה אחראי על הדיון ועל שימור העניין

בו. אולם גם במקרה כזה חשוב שהמרצה יגלה נוכחות בפורום, ולו רק כצופה. בנוסף, יש לזכור שלא כל הסטודנטים מרגישים בנוח להביע את דעתם במרחב הווירטואלי, ולכן על המרצה להקפיד על אווירה לא שיפוטית ועל התפתחותה של תרבות דיון, להגדיר לסטודנטים מראש את נורמות ההשתתפות בדיונים, ואת מידת המחויבות של כל סטודנט להשתתף בהם. מרצים המעוניינים להבטיח את השתתפותם המלאה של כל הסטודנטים יכולים לקבע משקל כלשהו להשתתפות זו בציון הסופי. עם זאת, צריך לקחת בחשבון שקביעת הציון בגין השתתפות בדיונים אינה פשוטה. לעתים קרובות קיימת נטייה להעריך את השתתפותם של סטודנטים בדיונים באמצעות מדדים כמותיים, כדוגמת תדירות ההשתתפות. מדד כזה עלול שלא לשקף נאמנה את מידת ההשקעה האמתית של הסטודנטים, ולכן ההערכה צריכה להיות גם בעלת אופי איכותני (תוכן הדברים הנאמרים, מידת הרלוונטיות שלהם לשאלה העומדת לדיון, האופן שבו הסטודנט מסתמך על תכני הקורס ו/או על מקורות חיצוניים נוספים, היכולת של הסטודנט ליצור אינטגרציה קוהרנטית של מקורות מידע ועוד). מובן שיש ליידע מראש את הסטודנטים בנוגע להיבטים הנלקחים בחשבון לצורך ההערכה, ולספק להם מחוון שהוכן מראש. יש לציין שהערכה מסוג זה מטילה גם היא עומס נוסף על המרצה, ולכן אפשר להיעזר בהערכת עמיתים (Moore & Kearsley, 2005). היתרונות הטמונים בהערכת עמיתים, כמו גם הקשיים והמגבלות הכרוכים בכך, ובפרט בהקשר של מוסדות להשכלה גבוהה, נדונים באופן נרחב בספרות המחקר (למשל, נוצר ואברמוביץ, 2008), ולא נוכל להתייחס אליהם במסגרת מצומצמת זו. נעיר רק שתהליך של הערכת עמיתים מסייע לתהליך הלמידה של המעריך ושל המוערך, ומפתח את היכולת של הסטודנטים לבצע רפלקציה. פעילות ההערכה מסייעת למעריך להעמיק את הידע התכני שלו כתוצאה מחשיפה לדוגמאות ולטיעונים שהועלו על-ידי עמיתיהם, ומניעה את המוערך לבצע חשיבה מחודשת על התוצרים שלו ולהשביח אותם בעקבות משוב המתקבל מעמיתים (Lavy & Shriki, 2014). עם זאת, יש להימנע מהטלת עומס יתר על הסטודנטים. כפי שאפשר לראות מלוח 3, 38.46% מהמרצים בעלי ניסיון ייחסו לריבוי מטלות בקורס מקוון את אחד מחסרונות הלמידה במסגרתו. לדעתם, ריבוי המטלות עלול לגרום לסטודנטים לאבד עניין בקורס, או לאבד את היכולת שלהם לעקב אחר תכניו (ראו סעיף 2.6.1ד).

3.3 הבדלים בתפיסות המרצים היבטים הנוגעים לתרומת הטכנולוגיה המוסמעת בקורסים מקוונים

מלוח 2 עולה שהיתרון המשמעותי ביותר שייחסה קבוצת המרצים בעלי הניסיון להוראה מקוונת בא לידי ביטוי ביכולת של המרצה לעשות שימוש במגוון טכנולוגיות (69.23%). לדעתם (ראו סעיף 2.6.1א), שילוב של מגוון טכנולוגיות מאפשר למרצה להבהיר, להדגים, ולהמחיש רעיונות מתמטיים מופשטים. מעניין לציין שלמרות שהאפשרות לעשות שימוש בתכנות, סרטונים, וחומרים אינטראקטיביים אחרים קיימת, באופן תאורטי ומעשי, גם במסגרת של קורסים המתקיימים במתכונת של פנים-אל-פנים, הרי שמתוך הדברים שלעיל נראה שעל אף זמינותה של הטכנולוגיה במכללות, מסיבות שונות מרצים למתמטיקה אינם מרבים לעשות בכך שימוש בהוראה ה'רגילה'. התפיסה של שימוש בטכנולוגיה באופן בלעדי בקורסים מקוונים ראויה למחקר נוסף, במיוחד בקרב מרצים המלמדים הן

במתכונת המסורתית והן במתכונת המקוונת.

ההבדל בין שתי הקבוצות של מרצים בנוגע ליתרונות הטמונים בהוראה מקוונת בהקשר של שימוש רב-ממדי בטכנולוגיות להעשרת הלמידה הנו בולט, וכפי שאפשר לראות מלוח 2, רק 18.33% מהמרצים חסרי הניסיון התייחסו לכך. נראה שגם כאן אפשר לייחס את ההבדלים בין שתי הקבוצות לעצם החוויה המוצלחת של מרצים שהתנסו בהוראה מקוונת. אכן, מומלץ לבחור בסביבת למידה המאפשרת לעשות שימוש במשאבים מגוונים ככל האפשר, ביניהם מידע טקסטואלי, תמונות, סרטונים (בין אם סרטונים הלקוחים מהאינטרנט ובין אם סרטונים בהם המרצה עצמו מצולם), ומצגות דינמיות משולבות קול. שימוש במשאבים מגוונים יסייע, נוסף לגיוון הלמידה ולהעמקתה, לתת מענה לסגנונות למידה שונים, ובמיוחד ללומדים בעלי סגנון למידה שמיעתי, המתקשים לעבד מידע כתוב (Harrell & Bower, 2011). ספרות המחקר הדנה באפשרויות לניצול הטכנולוגיה לשירות ההוראה והלמידה המקוונת הנה נרחבת, ולא נוכל להתייחס אליה לעומק במסגרת מאמר זה.

3.4 הבדלים בתפיסות המרצים בנוגע ליכולת לשלוט על זמן ומקום בלמידה במתכונת מקוונת

מלוח 2 עולה שמרצים משתי הקבוצות תופסים את היתרון המרכזי של למידה מקוונת בהקשר של מתן אפשרות לסטודנטים לשלוט על זמן ומקום הלמידה שלהם (93.33% מהמרצים חסרי הניסיון, ו-53.84% מהמרצים בעלי הניסיון). לדעתם, היתרונות הטמונים בכך נוגעים בעיקר להקלת תהליך הלמידה, הן בהיבט של יכולת הסטודנטים להתגבר על מאמצי הכרוכים בנסיעות ממושכות למכללה ומתן מענה לסטודנטים המתקשים ללמוד בכיתה רגילה בשל בעיות קשב, והן בהיבט של מתן אפשרות לסטודנטים ללמוד במועדים המתאימים להם. יתרון משמעותי נוסף קשור לאפשרות של הסטודנטים להעמיק את הידע וההבנה שלהם. לדעת המרצים, העובדה שהחומר נגיש בכל עת מסייעת לסטודנטים לחזור על נושאים בהם הם מתקשים מתי שמתאים להם ובכל עת שנדרש להם.

אכן, נמצא שקורסים המאפשרים גמישות בניהול זמן הלמידה תומכים ביכולת של הלומדים להתאים את מועדי הלמידה למחויבויות אחרות, ובכך מסייעים להתמדה בקורסים (Ivankova & Stick, 2005). עם זאת, לאור הפער שבו שתי קבוצות המרצים רואות את האפשרות של הסטודנטים לשלוט על זמן ומקום הלמידה כאחד היתרונות של הלמידה המקוונת, נראה שמסיבה כלשהי מרצים בעלי ניסיון קודם לא תמיד רואים בכך יתרון. מכיוון שקיים קשר בין גמישות במועדי הלמידה לבין הרגלי הלמידה של הסטודנטים והיכולת שלהם לנהל את הזמן ביעילות (Ivankova & Stick, 2005), ייתכן שחלק מהמרצים נוכח לדעת שסטודנטים רבים מתקשים בניהול זמן הלמידה. ממצא זה ראוי למחקר נוסף.

3.5 הבדלים בתפיסות המרצים בנוגע ליכולת הסטודנטים ליטול אחריות אישית ללמידה מקוונת

מתוך לוח 3 אפשר לראות שקושי בנטילת אחריות אישית ללמידה נתפס על-ידי מרצים חסרי ניסיון כחיסרון העיקרי של הלמידה המקוונת (68.33%), ולעומתם, מרצים בעלי ניסיון לא התייחסו כלל

לקושי זה בהקשר של חיסרון הלמידה המקוונת. לדעתם של מרצים חסרי ניסיון, למידה במסגרת קורסים מקוונים מצריכה מיומנויות של למידה עצמאית, ויכולת לכוון את הלמידה, ורבים מהם מטילים ספק ביכולת של הסטודנטים לקחת אחריות על למידה מסוג זה. אכן, היעדר מיומנויות לומד עצמאי מהווה את אחד החסמים המרכזיים ליכולת של סטודנטים להתמיד בקורסים מקוונים (Azevedo & Cromley, 2004).

בהקשר זה ראוי לבחון את הממצאים המופיעים בלוח 5. למרות שההבדלים בין הדירוג הממוצע שנתנו המשיבים משתי הקבוצות להיגד 1 ("לסטודנטים הלומדים במכללות יש מידה מספקת של מיומנויות לומד עצמאי שתאפשרנה להם ללמוד בהצלחה קורסים מקוונים במתמטיקה") לא היו מובהקים ושתי הקבוצות תמכו בהיגד זה במידה מסוימת, הרי שמרצים בעלי ניסיון מאמינים יותר מאשר מרצים חסרי ניסיון בכך שלסטודנטים יש מידה מספקת של מיומנויות לומד עצמאי. גם ההבדלים בין הדירוג הממוצע שנתנו המשיבים משתי הקבוצות להיגד 2 ("קורסים מקוונים במתמטיקה מפתחים בקרב הסטודנטים מיומנויות של לומד עצמאי") לא היו מובהקים, ושם המגמה היא הפוכה לזו הקיימת ביחס להיגד 1. עם זאת, יש לשים לב לכך שלמעלה מ-85% מהמרצים בעלי הניסיון וקרוב למחצית מהמרצים חסרי הניסיון מסכימים או מסכימים במידה רבה שיש בכוחם של קורסים מקוונים לפתח מיומנויות לומד עצמאי.

מכיוון שמיומנויות הקשורות לוויסות עצמי של הלמידה אינן נרכשות או מתפתחות בספונטניות, יש לפתח מיומנויות אלה באמצעות הכוונה מפורשת (Ge & Land, 2003). מעניין לציין שלמרות שספרות המחקר (למשל, Azevedo & Cromley, 2004) מייחסת לסביבות למידה מקוונות פוטנציאל לפיתוח מיומנויות לומד עצמאי בשל העובדה שהן מספקות ללומד הזדמנות לוויסות עצמי של הלמידה, מאפשרות לו לקבל החלטות לגבי איך ומתי ללמוד, ואיזה אסטרטגיות ליישם, הרי שממצאי המחקר הנוכחי מצביעים על כך שמרצים מתקשים לממש את הפוטנציאל הגלום בלמידה המקוונת. ייתכן והדבר נובע מכך שבאופן כללי מרצים במוסדות אקדמיים אינם מפתחים באופן מספק מיומנויות SRL (למשל, McKeachie, 2011), הן בשל חוסר מודעות לחיוניותם, והן בשל חוסר היכרות עם פדגוגיות שנועדו לסייע לסטודנטים לווסת את הלמידה שלהם. עם זאת, מתוך סעיף 2.6.1 אפשר לראות שמרצים מודעים לכך שאינם מפתחים באופן מספק את מיומנויות הלומד העצמאי של הסטודנטים במסגרות ההוראה המקובלות.

בשל חיוניותן של מיומנויות SRL להצלחה ולהתמדה בקורסים מקוונים, בעת פיתוח הפדגוגיות המתאימות להוראה מקוונת יש להקדיש לסוגיה זו תשומת לב מיוחדת, ובפרט יש לתת את הדעת למציאת דרכים הולמות לפיתוח מיומנויות אלה באמצעים שאינם תלויים באינטראקציה סינכרונית בין המרצה ללומד או בין הלומדים עצמם. בסעיף 3.1 לעיל התייחסנו כבר לעניין המשוב האישי כמקדם יכולת רפלקטיבית, ומיומנויות של הערכה עצמית וכיול עצמי, המהווים חלק משמעותי ממיומנויות SRL. לדרכים נוספות נתייחס בסעיף הבא, כאשר נדון בנושא של סיוע לסטודנטים להתמודד עם קריאה עצמאית של טקסטים מתמטיים אלקטרוניים.

3.6 הבדלים בתפיסות המרצים בנוגע להוראה וללמידה מקוונת של קורסים מתמטיים

עד כה התייחסנו להבדלים בין שתי קבוצות המרצים בהקשר של סוגיות כלליות הקשורות לפדגוגיות של הוראה ולמידה מקוונת. בסעיף זה נתמקד בהבדלים בין הקבוצות בהקשר ספציפי יותר להוראה מקוונת של קורסים מתמטיים או קורסים העוסקים בחינוך מתמטי.

שתי הקבוצות נשאלו לגבי מידת החשיבות שהם מייחסים להתנסות הסטודנטים במכללות בלמידת מתמטיקה במסגרת קורס מקוון. כפי שאפשר לראות בסעיף 2.6.2, שתי הקבוצות מייחסות חשיבה רבה להתנסות כזו, אולם מרצים חסרי ניסיון קודם בהוראה מקוונת מייחסים לכך חשיבות רבה יותר מאשר מרצים בעלי ניסיון (ממוצע של 8.2 לעומת 7.69, בהתאמה), על אף שההבדל בין שתי הקבוצות אינו מובהק (תמיכה נוספת לכך אפשר לראות בהתייחסות להיגד ג בלוח 5). עם זאת, כפי שאפשר לראות מתרשים 1, טווח הדירוג של המרצים חסרי הניסיון היה רחב הרבה יותר מאשר זה של בעלי הניסיון (ס.ת. של 2.6 לעומת 1.93, בהתאמה). לדעת המרצים משתי הקבוצות, החשיבות של התנסות הסטודנטים בלמידה מקוונת נובעת מעצם הנוכחות ההולכת ומתפשטת של הטכנולוגיה הן בחייהם של הסטודנטים והן במסגרות החינוך השונות. מכיוון שאפשר לשער שבעתיד הלא רחוק למידה מקוונת תתפשט גם למערכת הבית-ספרית, הרי שחינוך להכשיר את פרחי ההוראה לקראת מגמה עתידית זו. אכן, כפי שראינו במבוא למאמר, מתכונת ההוראה המקוונת הולכת ומתפשטת בעולם בקצב מהיר (Allen & Seaman, 2011). מלוח 5 עולה שמרצים בעלי ניסיון, באופן מובהק יותר מאשר מרצים חסרי ניסיון, מאמינים שקורסים העוסקים בדידקטיקה של המתמטיקה או קורסים בחינוך מתאימים ללמידה מקוונת (היגדים ד ו-ה). הבדלים מובהקים אלה עשויים להצביע על כך שהתנסות המרצים בהוראה מקוונת של קורסים מתמטיים ו/או קורסים העוסקים בחינוך מתמטי תרמה לפיתוח התובנות שלהם בנוגע להיתכנות של הוראה מקוונת של קורסים מסוגים שונים.

בניגוד למה שאפשר היה לצפות לאור ספרות המחקר העוסקת בקריאה טקסטית אלקטרוניים ובקריאת טקסטים מתמטיים, הרי שההתייחסות לקשיים הנובעים מעצם קריאת הטקסטים בקורסים המקוונים כמעט ולא באה לידי ביטוי בממצאי המחקר. מלוח 3 עולה ששני מרצים בלבד (15.38%), בעלי ניסיון, התייחסו לסוגיית הקשיים של סטודנטים בקריאת טקסטים מתמטיים, ומרצים חסרי ניסיון כלל לא התייחסו לכך. ההתייחסות הדלה לקושי בקריאת טקסטים גם אינה עולה בקנה אחד עם ממצא אחר המתואר בלוח 3, לפיו החיסרון העיקרי שייחסו מרצים בעלי ניסיון להוראה המקוונת היה הקושי להסביר התכנים (61.53%). מכיוון שבמסגרת המחקר לא נאסף מידע בנוגע לאופן שבו מרצים בעלי ניסיון נוהגים להבנות את הקורסים המקוונים שהם מלמדים, וההתייחסות שלהם לשאלה שעסקה בשיקולים בפיתוח קורסים מקוונים הייתה מצומצמת (ראו סעיף 2.6.5), הרי שסוגיות אלה ראויות למחקר נוסף. בהקשר זה נעיר רק שמרצים בעלי ניסיון לא התייחסו כלל למקומה של ספרות המחקר כבסיס שאפשר להישען עליו בעת פיתוח קורסים מקוונים, וייתכן והם אינם מודעים לקיומו של גוף ידע העוסק בקריאת טקסטים אלקטרוניים ובקשיים המלווים בקריאת טקסטים מתמטיים.

לאור ספרות המחקר, הרי שפיתוח היכולת לקרוא לבד טקסטים מתמטיים אלקטרוניים או טקסטים

שהנם רלוונטיים לחינוך מתמטי צריך להיות חלק בלתי נפרד מהקורסים המקוונים. כאמור, בבית-הספר תלמידים אינם לומדים להתמודד לבד עם טקסטים מתמטיים (Foxman, 1999). לכן, כאשר דנים בדרכים, שמטרתן לסייע לסטודנטים להתמודד עם הקריאה, יש לקחת בחשבון קשיים היכולים לנבוע מהמאפיינים של טקסטים מתמטיים: הכתיבה החסכונית, מגוון הייצוגים, הבדלים בין משמעות המילים בשפה המתמטית לבין משמעותם בשפת הדיבור ועוד (Barton & Heidema, 2002; Kenney, 2005; Österholm, 2005). כפי שעולה ממחקריהם של אוסטרהולם וווקינס (Österholm, 2005; Watkins, 1977, 1979), סטודנטים נוטים להבין טוב יותר טקסטים מתמטיים הכתובים בשפה המדוברת. אולם בהינתן החשיבות של פיתוח היכולת לקרוא טקסטים הכתובים ב"שפה מתמטית" כחלק בלתי נפרד מלימוד המתמטיקה עצמה (Österholm, 2005), האתגר הוא לשזור בין מלל לבין סימנים, ייצוגים גרפיים ושרטוטים, באופן שיסייע לסטודנטים להתמודד בהצלחה עם הקריאה. אכן, כפי שאפשר לראות בסעיף 2.6.1, הקשיים שעליהם מצביעים המרצים בעלי הניסיון קשורים, בין השאר, לצורך בשילוב בין ייצוגים.

כדי לזהות דרכים אפשריות לפיתוח היכולת של סטודנטים לקרוא טקסטים מתמטיים הכוללים מלל, סמלים וייצוגים שונים, ראוי לבחון את האופן שבו מוקנה ללומדים ידע מתמטי במסגרת הוראה המתקיימת במתכונת פנים-אל-פנים. במרבית המקרים, הקניית הידע מתבצעת באופן שבו רישום הסמלים והמניפולציות המבוצעות עליהם מלווה במלל הנאמר על-ידי המרצה. לדוגמה, כאשר מלמדים סטודנטים כיצד לפתור משוואה מסוימת, הרי שהייצוג המתמטי והמניפולציות האריתמטיות המבוצעות על המשתנים השונים מלווים בהסברים מילוליים סימולטניים. אמנם אי אפשר לשחזר תהליך כזה באופן מדויק בטקסטים כתובים, אולם אפשר לעשות מאמץ לדמות את התהליך ככל האפשר. אלגוריתמים, למשל, אפשר להציג בטבלה דו-ממדית, כאשר בעמודה אחת מופיעה מלל המציג שלב כלשהו באלגוריתם, ובעמודה שנייה תוצג הדגמה מתאימה תוך שימוש בייצוגים מתמטיים. לאחר אימון בקריאה מסוג זה, אפשר לבקש מהסטודנטים לנסות לתרגם בכוחות עצמם טקסט מילולי לייצוג סימבולי. בהמשך, אפשר לבקש מהסטודנטים לבצע את התהליך ההפוך, כלומר תרגום מידע או תהליך המוצג באופן סימבולי/גרפי/ויזואלי למלל. תרומתו של תהליך תלת-שלבי כזה נבחנה במחקר מצומצם (שריקי, 2013), ונמצא שיש בכוחו לסייע לפיתוח היכולת של פרחי הוראה להתמודד בהצלחה עם קריאת טקסטים מתמטיים.

בנוסף, מוצע לחלק כל פרק לתת-פרקים. התמודדות עם כמויות לא גדולות של מידע בכל זמן נתון מקילה על הקריאה ומקטינה את החרדה מפני ההתמודדות העצמאית עם הטקסט עצמו (שריקי, 2013). חשוב ללמד את הסטודנטים כיצד לקרוא את הטקסט באמצעות החלוקה שלו למבוא, גוף, ומסקנות, תוך התייחסות פרטנית לכל חלק, וליווי הקריאה ברישום הערות. בנוסף, יש להנחות אותם כיצד עליהם לקשר את המידע החדש המוצג לידע קודם, ולבצע רפלקציה על מידת היעילות של הלמידה שלהם כמו גם על מידת היעילות של האסטרטגיות והתהליכים שבהם השתמשו. מכיוון שלא כל הסטודנטים הלומדים בקורסים מקוונים הם בעלי מיומנויות SRL מספקות, חיוני לפתח מיומנויות אלה בד בבד עם הקניית הידע התכני. בדרך זו אפשר להבטיח הצלחה רבה יותר בלמידה מקוונת

(Kramarski & Michalsky, 2009). אחת הדרכים שבאמצעותן אפשר לעשות זאת היא ליווי הטקסט האלקטרוני **בשאלות מנחות** (Greene & Azevedo, 2009). מסקר הספרות שנערך על-ידי קנגספ (Kängsepp, 2011) עולה שהחוקרים חלוקים בדעתם בנוגע לעיתוי שבו יש להציג לפני הלומדים את השאלות המנחות. בעוד שבחלק מהמחקרים נמצא ששילוב השאלות בתוך הטקסט עצמו מסייע ללומדים ליצור קישורים בין המידע החדש לבין הידע הקודם שלהם, ובכך להעמיק את ההבנה, הרי שמחקרים אחרים מצביעים על כך ששילוב השאלות בטקסט יוצר עומס קוגניטיבי על הזיכרון לטווח קצר של הלומדים, ובכך מעכב את הלמידה. לאור זאת, ישנם חוקרים הממליצים לדחות את הצגת השאלות לסיום הקריאה. מכיוון שכך, נראה שעיתוי ההתמודדות עם שאלות הקשורות לטקסט תלוי בעיקר בהעדפותיו של כל לומד ובסגנון הלמידה האישי שלו, ולכן מוצע להשאיר זאת לשיקול דעתו של כל סטודנט. מומלץ גם לספק לסטודנטים מדי פעם דוגמאות לתשובות.

שאלות מנחות יכולות להיות מכמה סוגים: שאלות המניעות את הסטודנטים לקרוא את הטקסט באופן **ביקורתי**, ולהיות מעורבים בתכנון (לדוגמה – מדוע, לדעתך, הפך משפט פיתגורס למשפט ה"מוכח" ביותר בכל הזמנים?); שאלות העוסקות בהשוואה, שמטרתן לסייע לסטודנטים לעשות **קישור לידע קודם**, ובכך להעמיק את הבנתם בידע החדש (לדוגמה – מה דומה ומה שונה בין השיטה הבבילית לבין השיטה ההודית להוצאת שורש ריבועי? איזו שיטה יעילה יותר, לדעתך? מדוע?); שאלות שמטרתן לסייע לסטודנטים להעמיק את **התובנות המתמטיות** שלהם (לדוגמה – מהם היתרונות ומהם החסרונות של פתרון משוואות ממעלה שנייה בכלים גאומטריים במקום בכלים אלגבריים, בדומה לדרך שבה עשו זאת הבבלים?); ושאלות בעלות **השלכות דידקטיות**, שמטרתן להעמיק את מעורבות הסטודנטים בתהליך הלמידה (לדוגמה – האם, לדעתך, כדאי ללמד תלמידים את שיטת הכפל המצרי? מדוע?). כל אחת מהשאלות הללו אפשר גם להעלות כשאלות פתוחות לדיון בפורום. מובן שאי אפשר להעלות לדיון שאלות רבות מדי, ועל המרצה להפעיל שיקול דעת בנוגע לשאלות שיש בכוחן להביא לידי דיון פורה יותר.

לאחר סיום הלמידה של פרק שלם, מומלץ לבקש מהסטודנטים להשיב **לשאלון רפלקטיבי** שמטרתו להנחות אותם בביצוע רפלקציה על התהליך שבעזרתו התמודדו עם קריאת הטקסטים המתמטיים, ובכך לתמוך ביכולת שלהם לתכנן טוב יותר את המשך הלמידה. השאלון יכול לכלול גם שאלות כלליות הנוגעות למידת העניין שהסטודנטים מוצאים בחומר הלימוד, רמת הקושי של הטקסטים, לדעתם, מידת ההתאמה של הדוגמאות המוצגות בטקסט, האופן שבו מבדקי המשוב, השאלות המנחות, והדיונים בפורום מסייעים להם להתמודד עם התכנים המתמטיים ותומכים בהתפתחות היכולת שלהם לקרוא את הטקסטים ועוד. דוגמאות לשאלות שאפשר לשאול: מבין כל הנושאים שהיו כלולים בפרק, מה הנושא שמצאת בו עניין במיוחד? מדוע?; מבין כל הנושאים שהיו כלולים, מה היה הנושא הקשה ביותר? מדוע נושא זה היה קשה יותר מאחרים?; באיזה ידע קודם השתמשת כדי להשיב לשאלות?; תאר/י את תהליך הלמידה שלך, ופרטי/ כל אחד משלבי הלמידה; תאר/י את השינויים שחלו בתהליך הלמידה שלך מתוך הטקסטים המתמטיים, והסבר/י מה גרם לכך; כיצד את/ה מתמודד/ת עם קשיים בהם את/ה נתקל/ת במהלך הקריאה של הטקסטים?

לסיום, כפי שאפשר לראות בסעיף 1.2.1, קריאה מטקסטים אלקטרוניים מקשה על הבנת הנקרא (Ben-Yehudah & Eshet-Alkalai, 2014). לכן, בנוסף להצגת הטקסט בפלטפורמה האינטרנטית מומלץ, במידת האפשר, להפוך חלק מהתכנים הכתובים לקובץ שאותו יוכלו הסטודנטים להדפיס, ובכך לאפשר להם להתמודד ביתר יעילות עם התכנים.

4. הערות לסיום

- כפי שאפשר היה להתרשם, הוראה מקוונת דורשת מהמרצים השקעה מרובה של זמן ומאמץ, הרבה מעבר לאלה הנדרשים בהוראה במתכונת של פנים-אל-פנים. השקעת הזמן והמאמץ כרוכים לא רק בהכנת חומרי הלמידה והתוספים תומכי הלמידה עצמם (קישורים לאינטרנט, סרטונים, מצגות, יישומונים, תכנות, ועוד), אלא גם, ואולי בעיקר, בצורך לבצע מעקב שוטף אחר תהליך הלמידה של כל אחד מהסטודנטים, להיענות לצורכיהם ולקשייהם, לעודד למידת עמיתים והשתתפות פעילה בפורומים ועוד. יש לציין שלמרות ש-38.46% מהמרצים בעלי ניסיון (ראו לוח 3) תופסים את ההשקעה בתכנון קורס מקוון כאחד החסרונות של ההוראה המקוונת, ורואים בכך קושי מהותי (ראו סעיף 2.6.5), הרי שבכל זאת 23.07% מהם רואים בפיתוח קורס מקוון חיסכון לטווח הארוך (ראו לוח 2 וסעיף 2.6.1א). אולם הצורך במעקב, בשימור העניין בלמידה, בהשקעת זמן בבדיקת המטלות ובהערכת הסטודנטים (ראו לוח 3 וסעיף 2.6.5) מהווה נטל שוטף כבד על כתפיהם של מרבית המרצים. לאור זאת, נשאלה השאלה מדוע שמרצים יביעו עניין בהוראה מקוונת? נראה שהתשובה לשאלה זו קשורה, בראש ובראשונה, לתפיסת העולם החינוכית של כל מרצה, ולאמונות שלו בנוגע לתהליכי הוראה ולמידה. ממחקרים שצוטטו במאמר זה, ומתוך אמירות של מרצים בעלי ניסיון, אפשר היה ללמוד על כך שיש בכוחה של למידה במתכונת מקוונת לתרום להעמקת האינטראקציה בין המרצה לבין הסטודנטים ובין הסטודנטים לבין עצמם, וכן לטיפול מיומנויות לומד עצמאי ולפיתוח כישורים שבדרך כלל לא ניתנת להם תשומת לב מספקת במסגרת ההוראה השכיחה. לכן, מוצע שמרצים יתנסו בהוראה מקוונת, ולו רק כדי לגבש תפיסת עולם חינוכית המבוססת על פרקטיקה ולא על אמונות. את הצעדים הראשונים אפשר לעשות במסגרת קורס שאינו מקוון במלואו, ולאפשר ללומדים להתנסות מדי פעם בפעם בלמידה מקוונת. התנסות כזו אף תסייע לסטודנטים עצמם לרכוש בהדרגה את המיומנויות הדרושות לצורך למידה עצמאית בקורס מקוון והמיומנות הנחוצות לקיום אינטראקציה א-סינכרונית עם המרצה ועם עמיתים לקורס. את קיומו של קורס במתכונת מקוונת מלאה מומלץ לדחות לשנתונים מתקדמים, שכן ככל שהסטודנט לומד בשנתון מתקדם יותר, ונשאר לו זמן קצר יותר לסיום לימודיו, קיים סיכוי גבוה יותר לכך שיצליח בלימודיו בקורס המקוון (Levy, 2007).
- כפי שאפשר לראות מסעיף 2.6.2, כל המשיבים בעלי ותק של שלוש-חמש שנים בהוראה במכללות הביעו רצון להתנסות בעתיד בהוראה מקוונת, וראוי שמכללות תנצלנה את הנכונות של מרצים חדשים להתנסות בכך. נראה שאפשר לייחס נכונות זו לכך שמרצים חדשים טרם גבשו תפיסת עולם חינוכית שלמה בנוגע לדרכים המתאימות להכשרת פרחי הוראה, והם פתוחים

להתנסויות מגוונות. אכן, מלוח 4 עולה שכל המרצים בעלי ותק של 3-10 שנים שהתנסו בהוראה מקוונת דירגו את החשיבות של התנסות סטודנטים בקורס מקוון במתמטיקה כ-10. מרצים חסרי ניסיון בעלי נכונות ללמד בקורסים מקוונים הביעו רצון להיעזר במרצה בעל ניסיון בהוראה מקוונת, אשר יסייע להם בהיבט הטכנולוגי והטכני-דידקטי, וכן שיחשוף אותם לחומרי למידה וינחה אותם כיצד לעקוב אחר הלמידה וההערכה של הסטודנטים (ראו סעיף 2.6.4). לכן, מומלץ שהמכללות תיערכנה ליצירת קהילייה שיתופית של מרצים בעלי ניסיון וחסרי ניסיון, כדי שיהיה אפשר לקדם היטב את ההוראה המקוונת של קורסים מתמטיים. כיוון שהקשיים העיקריים שעליהם הצביעו המרצים בהקשר של תכנון קורסים מקוונים התייחסו להשקעה המרובה הנדרשת מהם בשלב התכנון וההכנה של הקורס, בעיקר בשל היעדרם של חומרי עזר אינטרנטיים זמינים בשפה העברית (ראו סעיף 2.6.5), הרי שקהיליות שיתופיות של מרצים תוכלנה לכתוב ביחד את תכני הקורס, ובכך להפחית את הנטל המוטל על כתפיו של כל מרצה, כמו גם להשביח את התכנים עצמם. נוסף על כך, ראוי שראשי המכללות וקובעי המדיניות יתנו את הדעת לדרכים מתאימות לתגמול מרצים המלמדים בקורסים מקוונים בגין ההשקעה המרובה הכרוכה בהכנת הקורסים והפעלתם, ובכך לעודד מרצים נוספים ללמד בקורסים כאלה, כמו גם לתמוך בנכונותם של המרצים להתמיד בכך לאורך זמן. תגמול זה עשוי אף להתברר ככלכלי לטווח הארוך, לאור העובדה שקורסים מקוונים מאפשרים להרחיב את מעגל הסטודנטים, ובכך גם להוזיל את העלויות הנלוות להוראה (Allen & Seaman, 2011).

- כיום קיים היצע רחב של פלטפורמות אינטרנטיות המיועדות להוראה מקוונת, ולמאפייני הפלטפורמה המשמשת לצרכי הקורס יש השלכות על הלמידה בו (Papp, 2000; Selim, 2007). לאור החשיבות המיוחסת לגיוון באמצעי ההוראה ולתפקידן של האינטראקציות השונות, יש לתת את הדעת לבחירה בפלטפורמה שיכולה לתמוך באופן מקיף בתוספי למידה מסוגים שונים, וכזו המאפשרת קיום פורומים, דיונים ומבדקים מתוקשבים המספקים משוב.

לסיכום, ברצוני לציין שמניסיוני למדתי שבהוראה מקוונת טמונים קשיים רבים, אך גם אתגרים המביאים איתם סיפוק והתלהבות מחודשת מעצם ההוראה, ולכן יש תרומה לא מבוטלת להתפתחות המקצועית. אכן, את התרומה של הוראה מקוונת להתפתחות המקצועית האישית אפשר למצוא גם בהתייחסותם של כשליש מהמרצים בעלי הניסיון (ראו סעיף 2.6.1א).

רשימת מקורות

- נוצר, נ' ואברמוביץ, ר' (2008). הערכת עמיתים בחינוך הגבוה מהי? – דוגמא לגבי הוראה קלינית. על הגובה, 6, 27-32.
- שריק, ע' (2013). פיתוח מיומנויות למידה עצמית של פרחי הוראה: המקרה של קורס מקוון בתולדות המתמטיקה. הרצאה שהוצגה בכנס המדעי השנתי ה-14: מחקר, עיון ויצירה באורנים, אורנים – המכללה האקדמית לחינוך, טבעון.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2005). *Growing by degrees: Online education in the United States, 2005*. Retrieved from <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/growing-by-degrees.pdf>
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2011). *Online enrollments in the USA grow 10% in 2011; OERs becoming accepted*. Retrieved from <http://www.tonybates.ca/2011/11/09/online-enrollments-in-the-usa-grow-10-in-2011-oers-becoming-accepted/>
- Aragon, S. R., & Johnson, E. S. (2008). Factors influencing completion and noncompletion of community college online courses. *The American Journal of Distance Education*, 22(3), 146-158.
- Azevedo, R., & Cromley, J. G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523-535.
- Barton, M. L., & Heidema, C. (2002). *Teaching reading in mathematics* (2nd ed.). Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Ben-Yehudah, G., & Eshet-Alkalai, Y. (2014). The influence of text annotation tools on print and digital reading comprehension. In Y. Eshet-Alkalai, A. Caspi, N. Geri, Y. Kalman, V. Silber-Varod, & Y. Yair (Eds.), *Proceedings of the 9th Chais conference for the study of innovation and learning technologies: Learning in the technological era* (pp. 28-35). Raanana: The Open University of Israel.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Bol, L., & Garner, J. K. (2011). Challenges in supporting self-regulation in distance education environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 23, 104-123.
- Bunn, J. (2004). Student persistence in a LIS distance education program. *Australian Academic Research Libraries*, 35(3), 253-270.
- Butler, D. L., & Cartier, S. C. (2004). Promoting effective task interpretation as an important work habit: A key to successful teaching and learning. *Teacher College Record*, 106(9), 1729-1758.
- Caracelli, V. J., & Greene, J. C. (1997). Crafting mixed-method evaluation designs. In J. C. Greene, & V. J. Caracelli (Eds.), *Advances in mixed-method evaluation: The challenges and benefits of integrating diverse paradigms* (pp. 19-32). San Francisco: Jossey-Bass.
- Foxman, D. (1999). *Mathematics textbooks across the world: Some evidence from the third international mathematics and science study (TIMSS)*. Slough, Berkshire: National Foundation for Educational Research.
- Ge, X., & Land, S. M. (2003). Scaffolding students' problem-solving processes in an ill-structured task using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 21-38.
- Govindasamy, T. (2002). Successful implementation of e-learning pedagogical considerations. *The Internet and Higher Education*, 4(4), 287-299.
- Greene, J. A., & Azevedo, R. (2009). A macro-level analysis of SRL processes and their relations to the acquisition of sophisticated mental models. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 18-29.
- Harrell, I. L., & Bower, B. L. (2011). Student characteristics that predict persistence in community college online courses. *American Journal of Distance Education*, 25(3), 178-191.
- Hart, C. (2012). Factors associated with student persistence in an online program of study: A review of the literature. *Journal of Interactive Online Learning*, 11(1), 19-42.
- Holder, B. (2007). An investigation of hope, academics, environment, and motivation as predictors of persistence in higher education online programs. *The Internet and Higher Education*, 10, 245-260.
- <http://chronicle.com/article/The-Professors-Behind-the-MOOC/137905/#id=overview>
- <http://eprints.cpkn.ca/7/1/finalreport.pdf>
- <http://www.ascd.org/publications/books/105137/chapters/Reading-in-the-Mathematics-Classroom.aspx>
- <http://www.qc.cuny.edu/academics/degrees/education/Documents/Fall%20Newsletter%20Final%20November%204,%202011.pdf>
- Ivankova, N. V., & Stick, S. L. (2005). Collegiality and community-building as a means for sustaining student persistence in the computer-mediated asynchronous learning environment. *Online Journal of Distance*

- Learning Administration, 8(3). Retrieved from <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall83/ivankova83.htm>
- Kängsepp, P. (2011). Impact of asking support questions on grade 4 and 7 students reading comprehension. *Creative Education*, 2(4), 381-387.
- 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.
- Kenney, J. M. (2005). Mathematics as language. In J. M. Kenney, E. Hanczewicz, L. Heuer, D. Metsisto, & C. L. Tuttle (Eds.), *Literacy strategies for improving mathematics instruction* (pp. 1-8). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Retrieved from <http://www.ascd.org/publications/books/105137/chapters/Mathematics-as-Language.aspx>
- Khan, B. H. (2001). *A framework for web-based learning*. New Jersey, USA: Educational Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Kocur, D., & Kosc, P. (2009). E-learning implementation in higher education. *Acta Electronica et Information*, 9(1), 20-26.
- Kolowich, S. (2013). The professors who make the MOOCs. *The Chronicle of higher education*. Retrieved from
- Kramarski, B., & Michalsky, T. (2009). Investigating pre-service teachers' professional growth in self-regulated learning environments. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 161-175.
- Lavy, I., & Shriki, A. (2014). Engaging in assessment activities both as assessors and assesses – the case of geometrical proofs. *The International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 14(1), 1-32.
- Levy, Y. (2007). Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. *Computers and Education*, 48, 185-204.
- Liu, S. Y., Gomez, J., & Yen, C. (2009). Community college online course retention and final grade: Predictability of social presence. *Journal of Interactive Online Learning*, 8(2), 165-182.
- McKeachie, W. J. (2011). Sustaining motivation and self-regulation through a lifespan educational career: A personal perspective of Dr. Wilbert (Bill) J. McKeachie. *SSRL Newsletter, American Educational Research Association*. Retrieved from
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Jones, K., & Bakia, M. (2010). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education. Retrieved from
- Metsisto, D. (2005). Reading in the mathematics classroom. In J. M. Kenney, E. Hanczewicz, L. Heuer, D. Metsisto, & C. L. Tuttle (Eds.), *Literacy strategies for improving mathematics instruction* (pp. 9-23). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Retrieved from
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2005) *Distance education: A systems view*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Österholm, M. (2005). Characterizing reading comprehension of mathematical text. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 325-346.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Papp, R. (2000). *Critical success factors for distance learning*. Paper presented at the Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California, USA.
- Parker, A. (2003). Identifying predictors of academic persistence in distance education. *USDLA Journal*, 17(1), 55-62.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. *Advances in Teacher Education*, 6, 1-22.
- Rudestam, K. E., & Schoenholtz-Read, J. (2009). The flourishing of adult online education: An overview. In K. E. Rudestam & J. Schoenholtz-Read (Eds.), *Handbook of online learning* (2nd ed., pp. 1-28). Newbury Park, CA: Sage.
- Selim, H. M. (2007). Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor models. *Computers & Education*, 49(2), 396-413.
- Stone, E. (1994). Reform in teacher education: The power and pedagogy. *Journal of Teacher Education*, 45, 310-318.
- Volery, T., & Lord, D. (2000). Critical success factors in online education. *The International Journal of*

Educational Management, 14(5), 216-223.

Watkins, A. E. (1977). *The effect of the symbols and structures of mathematical English on the reading comprehension of college students* (Doctoral Dissertation). University of California, Los Angeles.

Watkins, A. E. (1979). The symbols and grammatical structures of mathematical English and the reading comprehension of college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 216-218.

Zimmerman, B. J. (2000). Attainment of self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.



פרופ' עטרה שריקי

מרצה במכללת אורנים במסגרת התואר הראשון ושני, ועומדת בראש פרויקט המצוינות של המכללה בשיתוף עם קרן טראמפ. מחקרה כיום מתמקדים בתחום היצירתיות המתמטית, סוגיות הנוגעות ללמידה מרחוק, ותהליכים הקשורים ליצירת קהילייה מקצועית של מורים למתמטיקה.

נספח א

שאלון למרצים למתמטיקה במכללות חסרי ניסיון קודם בהוראה בקורסים מקוונים

מרצה יקר/ה,

במוסדות רבים להשכלה גבוהה משמש האינטרנט בשנים האחרונות לצורך הוראה של קורסים מקוונים מסוגים שונים ובתחומי דעת מגוונים.

במטרה לקבל תמונת מצב עדכנית בנוגע לקיומם של קורסים מקוונים במתמטיקה במכללות, ועל מנת ללמוד מקרוב על תפיסותיך בנוגע לקורסים מסוג זה, אודה לך אם תוכל/י להשיב לסקר קצר בנושא זה.

השאלון הוא אנונימי.

אני מקווה שהמידע שיתקבל יסייע לכולנו, כקהילייה מקצועית של מרצים למתמטיקה במכללות, להבין טוב יותר את הסוגיה של הוראה מקוונת של קורסים במתמטיקה. בתודה על שיתוף הפעולה.

חלק א – פרטים כלליים

שם המכללה שבה את/ה מלמד/ת:

ותק בהוראה במכללה (או במכללות באופן כללי):

מיהם הסטודנטים שאותם את/ה מלמד/ת במכללה?

(ניתן לסמן יותר מאשר אפשרות אחת)

1. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בגיל הרך
2. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בהוראה לבית-הספר היסודי
3. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בחינוך מיוחד
4. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בהוראת מתמטיקה לבית-הספר העל-היסודי
5. אני מלמד/ת מורים למתמטיקה לבית-הספר היסודי הלומדים לתואר שני
6. אני מלמד/ת מורים למתמטיקה לבית-הספר העל-היסודי הלומדים לתואר שני
7. אחר:

חלק ב – תפיסותיך בנוגע לקורסים מקוונים במתמטיקה

1. מדוע אינך מלמד/ת קורסים מתמטיים במתכונת של קורס מקוון?
2. מהם, לדעתך, היתרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
3. מהם, לדעתך, החסרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
4. מהם, לדעתך, היתרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
5. מהם, לדעתך, החסרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
6. באיזו מידה חשוב, לדעתך, שסטודנטים במכללות יתנסו פעם אחת לפחות בלמידת מתמטיקה בקורס מקוון?

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
חשוב במידה רבה מאוד									כלל לא חשוב
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

מדוע?

7. איזה קורסים מתמטיים ניתן, לדעתך, ללמד במתכונת של קורס מקוון, ואיזה קורסים לא ניתן?

מדוע?

8. לפניך מספר היגדים. עבור כל אחד מהם יש לסמן את מידת הסכמת עם ההיגד.

5 מסכים/ה במידה רבה	4 מסכים/ה	3 מסכים/ה במידה בינונית	2 לא מסכים/ה	1 כלל לא מסכים/ה	
					א. הכנה של קורסים מקוונים דורשת זמן רב
					ב. בקורסים מקוונים אפשר לתת מענה אישי לצרכי הסטודנטים
					ג. קורסים מקוונים במתמטיקה מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ד. קורסים מקוונים בדיקטיקה של המתמטיקה מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ה. קורסים מקוונים בנושאי חינוך כלליים מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ו. לסטודנטים הלומדים במכללות יש מידה מספקת של מיומנויות לומד עצמאי שתאפשרנה להם ללמוד בהצלחה קורסים מקוונים במתמטיקה
					ז. קורסים מקוונים במתמטיקה מפתחים בקרב הסטודנטים מיומנויות של לומד עצמאי
					ח. בקורס מתמטי מקוון יש לסטודנטים פחות סיכוי להצליח מאשר בקורס דומה הנלמד במתכונת של פנים אל פנים

הערות לתשובותיי (במידה ויש):

9. האם היה מעניין אותך להתנסות בהוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון? מדוע?

10. במידה ותשובתך לשאלה 9 הייתה "כן", איזו תמיכה/עזרה נחוצה לך, לדעתך, לצורך זה?

11. הערות נוספות (במידה ויש):

תודה על שיתוף הפעולה

נספח ב

שאלון למרצים למתמטיקה במכללות עם ניסיון קודם בהוראה בקורסים מקוונים

מרצה יקר/ה,

במוסדות רבים להשכלה גבוהה משמש האינטרנט בשנים האחרונות לצורך הוראה של קורסים מקוונים מסוגים שונים ובתחומי דעת מגוונים.

במטרה לקבל תמונת מצב עדכנית בנוגע לקיומם של קורסים מקוונים במתמטיקה במכללות, ועל מנת ללמוד מקרוב על תפיסותיך בנוגע לקורסים מסוג זה, אודה לך אם תוכל/י להשיב לסקר קצר בנושא זה.

השאלון הוא אנונימי.

אני מקווה שהמידע שיתקבל יסייע לכולנו, כקהילייה מקצועית של מרצים למתמטיקה במכללות, להבין טוב יותר את הסוגיה של הוראה מקוונת של קורסים במתמטיקה. בתודה על שיתוף הפעולה.

חלק א – פרטים כלליים

שם המכללה שבה את/ה מלמד/ת:

ותק בהוראה במכללה (או במכללות באופן כללי):

ותק בהוראה בקורסים מתמטיים מקוונים:

מיהם הסטודנטים שאותם את/ה מלמד/ת במכללה?

(ניתן לסמן יותר מאשר אפשרות אחת)

1. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בגיל הרך
2. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בהוראה לבית-הספר היסודי
3. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בחינוך מיוחד
4. אני מלמד/ת סטודנטים המתמחים בהוראת מתמטיקה לבית-הספר העל-היסודי
5. אני מלמד/ת מורים למתמטיקה לבית-הספר היסודי הלומדים לתואר שני
6. אני מלמד/ת מורים למתמטיקה לבית-הספר העל-היסודי הלומדים לתואר שני
7. אחר:

חלק ב – תפיסותיך בנוגע לקורסים מקוונים במתמטיקה

1. מדוע בחרת ללמד קורס/ים מתמטי/ים במתכונת של קורס מקוון?
2. מהם תכני הקורס/ים המקוון/ים שאותם את/ה מלמד/ת?
3. מהי אוכלוסיית היעד של הקורס/ים המקוון/ים שאותם את/ה מלמד/ת?
4. תארי/י בקצרה את השיקולים שהנחו אותך בפיתוח הקורס/ים המקוון/ים
5. מהם, לדעתך, היתרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
6. מהם, לדעתך, החסרונות המרכזיים של הוראת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
7. מהם, לדעתך, היתרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?

8. מהם, לדעתך, החסרונות המרכזיים של למידת מתמטיקה במתכונת של קורס מקוון?
 9. מהם הקשיים העיקריים שלך בהוראת הקורס/ים מקוון/ים, וכיצד את/ה מתמודד/ת עם קשיים אלה?

10. באיזו מידה חשוב, לדעתך, שסטודנטים במכללות יתנסו פעם אחת לפחות בלמידת מתמטיקה בקורס מקוון?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
כלל לא חשוב									חשוב במידה רבה מאוד
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

מדוע?

11. איזה קורסים מתמטיים ניתן, לדעתך, ללמד במתכונת של קורס מקוון, ואיזה קורסים לא ניתן? מדוע?

12. לפניך מספר היגדים. עבור כל אחד מהם יש לסמן את מידת הסכמת עם ההיגד.

5 מסכים/ה במידה רבה	4 מסכים/ה	3 מסכים/ה במידה בינונית	2 לא מסכים/ה	1 כלל לא מסכים/ה	
					א. הכנה של קורסים מקוונים דורשת זמן רב
					ב. בקורסים מקוונים אפשר לתת מענה אישי לצרכי הסטודנטים
					ג. קורסים מקוונים במתמטיקה מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ד. קורסים מקוונים בדידקטיקה של המתמטיקה מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ה. קורסים מקוונים בנושאי חינוך כלליים מתאימים לסטודנטים הלומדים במכללות
					ו. לסטודנטים הלומדים במכללות יש מידה מספקת של מיומנויות לומד עצמאי שתאפשרנה להם ללמוד בהצלחה קורסים מקוונים במתמטיקה
					ז. קורסים מקוונים במתמטיקה מפתחים בקרב הסטודנטים מיומנויות של לומד עצמאי
					ח. בקורס מתמטי מקוון יש לסטודנטים פחות סיכוי להצליח מאשר בקורס דומה הנלמד במתכונת של פנים אל פנים

הערות לתשובותיי (במידה ויש):

13. הערות נוספות (במידה ויש):

תודה על שיתוף הפעולה