

# הרשות למחקר ולהערכה והמרכז לקידום ההוראה



## התפתחות מקצועית בתחום הוראת המתמטיקה והמדעים

יושבת ראש המושב: ד"ר רותי סגל, מכללת אורנים

הרצאה ראשונה

### "ההוראה בסביבת WhatsApp אפשרה לי לענות על הצרכים הספציפיים של כל תלמיד" – תפיסת מורים כלפי התהליכים של למידת מתמטיקה במסגרת פרויקט "בגרופ"

ד"ר רותי סגל

מכללת אורנים, מכללת שאנן

ד"ר יניב ביטון

מכללת שאנן, מטח

גוף גדל והולך של מחקרים אמפיריים מגלה כי השימוש בפלטפורמות חברתיות דיגיטליות כמו WhatsApp יכול להיות מכשיר להוראה וללמידה של ידע תוכן. למידה ברשת החברתית יכולה לטפח מיומנויות תקשורת מגוונות לצורכי הלומדים.

במחקר זה בחנו את נקודות המבט של המורים באשר לפוטנציאל של הזדמנויות למידה והוראה שהשימוש ב-WhatsApp יכול לספק כרשת חברתית, הזדמנויות שיכולות לסייע לתלמידים בהכנה לקראת בחינת הבגרות במתמטיקה. ביוזמת משרד החינוך הישראלי והמרכז לטכנולוגיה חינוכית (מט"ח), פרויקט "בגרופ" שהושק שלושה חודשים לפני בחינת בגרות, תוכנן כפלטפורמת עזר ללימוד מתמטיקה ולהוראתה באמצעות הרשת החברתית WhatsApp. קבוצות ה-WhatsApp נועדו לשמש פלטפורמה לסקירה מקוונת שבה מורים יוכלו לשלב מתודולוגיות של למידה משולבת, ותלמידים יוכלו לטפל בבעיות שנראו מאתגרות ולשתף אותן.

גישת המחקר המקיפה שלנו שילבה שיטות כמותיות ואיכותניות כאחד – השתמשנו בשיטה מעורבת (mix-method) כדי להשיג הבנה מעמיקה של הגורמים המעצבים את תפיסת המורים כלפי למידה והוראה באמצעות פרויקט "בגרופ". איסוף הנתונים כלל שלושה כלים: שאלון הכולל הצהרות מסוג Likert ושאלות פתוחות; ראיונות בלתי-רשמיים מובנים למחצה; תצפיות של ארבע קבוצות WhatsApp לאורך תקופה של שלושה חודשים.

ניתוח גורמים זיהה שלושה גורמים המתארים את תהליכי הלמידה וההוראה בסביבת WhatsApp ב"בגרופ", כפי שזו נתפסה על ידי 24 המורים למתמטיקה שהשתתפו בפרויקט: גורמים הקשורים לצרכים הרגשיים של הלומדים; גורמים המעודדים למידה; גורמים המעכבים את תהליכי הלמידה. ניתוח הנתונים האיכותניים של המחקר התעמק בניתוח השאלות הפתוחות, הראיונות ופרוטוקולי התקשורת מקבוצות ה-

WhatsApp. הבחנו באינטראקציות ספציפיות של מורה-תלמיד ועמיתים במסגרת המיוחדת של קבוצת WhatsApp, אינטראקציות השופכות אור על הדינמיקה של הוראה ושל למידה בסביבה כזו. הממצאים מניתוח זה הדגישו את הרחבת הידע הטכנולוגי הפדגוגי של 24 המורים, במיוחד באשר להוראתם ב-WhatsApp.

תובנות אלו עשויות להציע השלכות מהותיות על סיכויים עתידיים בהוראה ובלמידה שגרתית של מתמטיקה בסביבת הרשת החברתית, כמו גם בהוראה ובלמידה מרחוק.

**מילות מפתח:** Social network; communication; social-emotional learning; mathematics teachers' knowledge; high-school students

הרצאה שנייה

## התמודדות של מורי בית ספר יסודי עם עקרונות בין-תחומיים בהוראת STEM

ד"ר מיכל נחשון

מכללת אורנים

ד"ר אמירה רום

האוניברסיטה הפתוחה

הבעיות המרכזיות של העולם, כמו שינויי אקלים, הגירה, טרור, מקורות אנרגיה וכדומה, משקפות יחסים בין שדות ידע. שינויים בשוק הגלובלי מצריכים אנשים המבינים יחסים אלו, ומסוגלים להתמודד עם בעיות חדשות, ליישם חשיבה גמישה ולתקשר עם אנשים בעלי השקפות שונות.

מסיבות אלו עולה הצורך לטפח חשיבה אינטגרטיבית בין-תחומית התומכת בהתפתחות התלמיד ומקדמת רכישת ידע, מיומנויות והתפתחות אינטלקטואלית. ניתן לעשות זאת באמצעות שילוב תחומי המדעים – STEM.

במחקר הנוכחי נבדקה השאלה על אופן ביטוי עקרונות הבין-תחומיות בהוראת STEM דרך יחידת לימוד שפיתחו מורים. סוגיה זו נחקרה דרך הפרדיגמה האיכותנית כדי להעמיק בתהליך מנקודת המבט האישית של המשתתפים במחקר.

המחקר נערך בקרב 29 מורים מתחומי דעת שונים שהשתתפו בהשתלמות דו-שנתית שניתנה בבית ספר יסודי. היקפה של ההשתלמות היה 100 שעות. המורים פיתחו שש יחידות לימוד שיועדו לתלמידי הכיתות הגבוהות בבית הספר היסודי, למעט יחידה אחת שיועדה לכיתות א-ב. ההשתלמות התקיימה במפגשים פנים אל פנים ובמפגשים מקוונים, סינכרוניים ואסינכרוניים. נתוני המחקר התקבלו מניתוח שאלונים שהועברו בסיום שלבי ההשתלמות, ומניתוח משימת סיכום אינטגרטיבית שפיתחו המורים. הניתוח נעשה באמצעות מחוון להערכת תוצר לימודי בין-תחומי שנבנה לצורך המחקר, ותוקף על ידי שלושה מומחים בהוראת מדעים ובהערכה.

בתשובותיהם לשאלון ביטאו המורים את קשייהם בפיתוח היחידה הבין-תחומית ובהוראתה בגישת STEM, הם זיהו נקודות לשימור ולשיפור שהגיעו אליהן באמצעות ההתנסות, וחיפשו דרך להתגבר על הקשיים. יתרה מזו, יש תחומים שהמורים חוו בהם קושי, אך ציינו אותם כנקודות לשיפור.

מתוך התנסויותינו בהטמעת למידה בין-תחומית ובעקבות ניתוח התוצרים, נראה כי יש לפתח אסטרטגיה לטיפול הפדגוגי המלווה את ההוראה בגישת STEM שתבטיח את מערך התיווך הנדרש להוראה בהתאמה להתפתחות הקוגניטיבית של התלמידים ולהמשכיות תהליך הלמידה הבין-תחומית.

**מילות מפתח:** גישת STEM; בין-תחומיות; למידה אינטגרטיבית; התפתחות מקצועית של מורים ביסודי

הרצאה שלישית

## אפיון הידע הפדגוגי-טכנולוגי שמורים למתמטיקה רכשו להוראה מרחוק במהלך הקורונה, והעבירו להוראה פנים אל פנים

ארז פליר

סטודנט בתוכנית M-teach במכללת אורנים

ד"ר רותי סגל

מכללת אורנים

קיימים מודלים רבים לאפיון הידע הנדרש ממורים, בהקשר לידע תוכן, ידע פדגוגי וידע טכנולוגי להוראה של תחום הדעת מקרוב ומרחוק. במהלך מגפת הקורונה מורים בכלל ומורים למתמטיקה בפרט נאלצו בן לילה להתמודד עם האתגר של מעבר מהוראה פנים אל פנים להוראה מרחוק. המורים השקיעו מאמצים רבים כדי להבטיח הוראה מתאימה מרחוק והזדמנויות ללמידה משמעותיות לתלמידים, תוך שמירה על רווחתם. מחקרים שעסקו בהוראת מתמטיקה בזמן מגפת הקורונה מדגישים בעיקר את האתגרים שחוו מורים במעבר ללמידה מרחוק כמו, למשל, היכרות עם סביבות למידה טכנולוגיות להוראה מרחוק, יישום גישות טכנולוגיות מגוונות בשילוב כלים טכנולוגיים מגוונים ועוד.

מטרת המחקר הנוכחי הייתה להשיב על שתי שאלות: (1) האם מורים למתמטיקה רכשו ידע פדגוגי-טכנולוגי במהלך ההוראה מרחוק בתקופת מגפת הקורונה? אם כן, כיצד הם רכשו אותו ומה מאפיין ידע זה?; (2) האם מורים למתמטיקה העבירו את הידע שהם רכשו משלב ההוראה מרחוק להוראה פנים אל פנים? אם כן, מהו הידע שהועבר ומהם התנאים שעודדו את העברתו?

המחקר נערך בגישה איכותנית. במחקר השתתפו 20 מורים למתמטיקה המלמדים בבתי ספר עליסודיים. מורים אלה לימדו בתקופת הקורונה מרחוק, ובמהלך המחקר לימדו במתכונת של פנים אל פנים. איסוף הנתונים התבצע באמצעות ראיונות חצי-מובנים, ניהול יומן חוקר וניתוח חומרי הוראה ולמידה. ממצאי המחקר מצביעים על כך שלצד האתגרים והקשיים של המורים בהוראת מתמטיקה במהלך הקורונה, הם הצליחו להרחיב את הידע הפדגוגי-טכנולוגי שלהם באשר לכלים ולסביבות טכנולוגיים לארגון הלמידה, להוראת מתמטיקה ולהערכה ולמדידה של תהליכי הלמידה מרחוק.

במענה לשאלה השנייה, מרבית המורים דיווחו כי עם החזרה להוראה פנים אל פנים הם השתמשו בידע שרכשו במהלך הקורונה, ולמשל – שימוש בטכנולוגיות שאפשרו ארגון וניהול של ההוראה ושל הלמידה כמו zoom ו-classroom, שימוש בטכנולוגיות להוראת מתמטיקה, כמו שימוש ביישומנים מוכנים שנבנו באמצעות תוכנות מתמטיות לצורך הצגה ויזואלית של מושגים ותהליכים מתמטיים מופשטים, וכן שילוב משחקים. תהליך הרכישה, היישום והעברה של ידע פדגוגי-טכנולוגי מבוסס בין היתר על הידע הקודם של המורים, על קלות השימוש ועל השימושיות כפי שהמורים תופסים.

מילות מפתח: Transfer of learning; Distance learning; Covid-19; Technological pedagogical knowledge; Mathematics teachers' knowledge

הרצאה רביעית

## תפיסות מורים למדעים בחטיבות ביניים כלפי הוראה ולמידה בסביבת למידה חדשנית בתחום האקולוגיה

גב' סלאם אדריס וד"ר שירלי מידז'נסקי

מכללת אורנים

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לאפיין את תפיסותיהם של מורים למדעים בחטיבות ביניים כלפי הוראה ולמידה בסביבת למידה חדשנית בתחום האקולוגיה. מרחבי למידה אקולוגיים מאפשרים לקדם חינוך בר-קיימה ולפתח בקרב תלמידים מודעות סביבתית ושמירה על קיימות מאוזנת.

מרחבי הלמידה שנכללו במחקר מבוססים על גידול צמחים במצע של מים זורמים. גידול זה הוא אחד הפתרונות המוצעים להתמודדות עם בעיית גידול האוכלוסין ברמה העולמית. המחקר נערך בשלושה בתי ספר בחברה הערבית הממוקמים בצפון ישראל. משתתפי המחקר כללו תשעה מורים לביולוגיה. איסוף הנתונים כלל ראיונות מובנים למחצה, מערכי שיעור ופוסטרים מדעיים. ניתוח הנתונים היה אינדוקטיבי.

ניכר כי לרוב המורים הייתה תפיסה חיובית כלפי המרחב האקולוגי וכלפי שילובו בשיעורי המדעים, ובהוראת האקולוגיה במיוחד. מורים ציינו כי מרחב הלמידה האקולוגי מאפשר הוראה פעילה וממוקדת תלמיד: ניכר כי הלמידה במרחב אפשרה עבודת צוות ושיתוף פעולה בין לומדים, כמו גם מתן מענה לשונות הקיימת בין התלמידים. מורים ציינו כי המורה תפקד כמנחה המכוון את תלמידיו ומקדמם, מספק משוב מעצב ובונה לתהליך הלמידה. עם זאת, מורים התייחסו גם לאתגרים שבהוראה במרחב החדשני, ובהם הצורך להסתגל לשיטת הוראה חדשה, ללמוד על כלים טכנולוגיים ודיגיטליים, ולהפעיל במרחב האקולוגי. מורים ציינו כי כדי להתמודד עם אתגרים אלו, נדרשים פיתוח מקצועי והמשך ליווי שוטף למלמדים במרחב האקולוגי. יתרה מזו, מורים טענו כי נדרש שיתוף פעולה בין כלל הגורמים הפועלים במרחב החדשני לבין הנחלת בית הספר.

ממצאי המחקר עשויים לשמש בעלי תפקידים במשרד החינוך בתכנון, בפיתוחן וביישומן של תוכניות להטמעת ההוראה במרחבי למידה חדשניים, במדעים בכלל ובחינוך האקולוגי בבתי ספר. המחקר אף עשוי לתרום לגופי הידע העוסקים במרחבי למידה חדשניים כמו גם לגוף הידע העוסק בהוראת המדעים ובחינוך סביבתי.

**מילות מפתח:** סביבת למידה חדשנית; מרחבי למידה אקולוגיים; חינוך בר-קיימה; חינוך מדעי