

**שימוש בטכנולוגיה דיגיטלית ניידת  
(Mobile-learning) בהוראה מקוונת:  
אפיון החוויות המעצבות בתהליך האימוץ של  
הוראה מבוססת ML ויישומה בהוראה מקוונת  
בבית הספר, בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה**

מחקר במימון לשכת המדען הראשי, משרד החינוך

ינואר 2020 – יולי 2021

## **דו"ח מסכם**

ד"ר ריבי פריי-לנדאו, פרופ' אורית אבידב-אונגר, ד"ר יוליה מוצ'ניק-

רוזנוב

בית-הספר לחינוך, המכללה האקדמית אחווה

יולי 2021, תמוז התשפ"א

## תוכן עניינים

3	תקציר מנהלים.....
6	1. מבוא.....
6	2. סקירת ספרות מחקר.....
8	3. מטרת ושאלות המחקר.....
11	4. שיטת המחקר.....
11	4.1 המשתתפים.....
14	4.2 כלי המחקר והליך המחקר.....
17	5. ממצאים.....
	5.1 מאפייני תהליך הלמידה בהכשרה להוראה מבוססת ML בהתייחס למודל של רוג'רס ובקונטקסט של למידה מקוונת במשבר הקורונה.....
17	5.2 החוויות המעצבות המשמעותיות בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML על רקע מעבר פתאומי ללמידה מקוונת במשבר הקורונה.....
36	6. דיון.....
58	7. סיכום והמלצות.....
61	9. מקורות.....
63	10. נספחים.....
66	

## תקציר מנהלים

משבר הקורונה הביא לקדמת הבמה את הצורך להכשיר מורים לשימוש יעיל בטכנולוגיה בהוראה מרחוק. למעשה, צורך זה הודגש עוד טרם הקורונה כחלק מפדגוגיה מוטת עתיד (משרד החינוך, 2019). הוראה מבוססת טכנולוגיה דיגיטלית ניידת (Mobile-learning, ML) מערבת שימוש במכשירים ניידים במהלך ההוראה, ונמצאה כמשרת מגוון אספקטים של הלמידה. ל-ML מספר יתרונות בולטים, וביניהם זמינות המאפשרת צמצום אי שוויון בלמידה, הגברת מעורבות ולמידה פעילה, והאפשרות לתכנון הוראה פרסונלית. אולם עד כה, הוראה מבוססת ML נבחנה במסגרת הוראה פרונטאלית בכיתה ובזמני שגרה, ואילו השימוש בה במסגרת ההוראה המקוונת, ובייחוד בעת משבר, טרם נחקר. יתרה מכך, בעוד שמרבית המחקרים עסקו בשאלת העמדות כלפי השימוש ב-ML, מיעוטם אפיינו את **התהליך** העומד בבסיס האימוץ והיישום של הוראה מבוססת ML.

המחקר הנוכחי, שהוזמן על ידי המדען הראשי במשרד החינוך כלל מספר מטרות:

1. **לאפיין את תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML** על רקע מעבר ללמידה מקוונת לאור משבר הקורונה, **בהתייחס למודל של רוג'רס**, בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה? ולאתר מהם ההבדלים בהקשר זה בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה.
2. **לבחון מהן החוויות המעצבות המשמעותיות** (רגשיות ותפיסתיות) בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בעקבות תקופת הקורונה, מנקודת מבטם של מורים בפועל ופרחי ההוראה? ומהם ההבדלים בהקשר זה בין שתי קבוצות אלה?
3. לבחון כיצד מתאפיינים **תוצרי הלמידה** של המורים בפועל ושל פרחי ההוראה בבואם ליישם הוראה מבוססת ML בכיתה המקוונת בסיום תוכנית ההכשרה?

המחקר הנוכחי התבצע בשיטת מחקר איכותנית, המאפשרת לבחון תופעות כפי שהן נחוות ע"י המשתתפים. במחקר השתתפו 32 מורים בפועל ו-29 פרחי הוראה, אשר נחשפו להוראה מבוססת ML והתנסו בה הן כלומדים והן כמלמדים, תוך יישום בכיתה בית הספר. הבחירה במורים בפועל ופרחי הוראה מבוססת על תפיסת הרצף בהתפתחותם המקצועית של מורים. המחקר בוצע במתודולוגיית מחקר מסוג חקר מקרה, ובמסגרתו נאספו נתונים לאורך התוכנית מארבעה מקורות: רפלקציות אישיות על תהליך הלמידה וחוויות מעצבות במהלכו (183), קבוצות מיקוד באמצע ובסיום התהליך (6), ראיונות חצי-מובנים – מחציתם עם מורות בפועל ומחציתם עם פרחי הוראה (20), הערכת תוצרי למידה כתובים (61 מערכי שיעור מבוססי ML). החומר נותח באופן דו-ערוצי, אשר כלל ניתוח תוכן (באמצעות תוכנת ATLAS.ti) וניתוח בלשני (באמצעות תוכנת AntConc).

הניתוח העלה 12 תמות המייצגות את מאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML בתקופת הקורונה בהתייחס לשלבי אימוץ החדשנות של רוג'רס. אלה כללו: חשיפה, למידה ממודל, הקורונה כזרז, התוכנית כזרז, חשיבות ההתנסות, תפיסת תפקיד המורה, צרכי הכשרה, למידה שיתופית בזום, ביצוע התאמות, חוויות הצלחה, אתגרים וקשיים, מודעות לפידבק (היזון חוזר). ממצאי המחקר מספקים תמונה ביחס למאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML תוך שימת דגש על החוויות המעצבות המשמעותיות ועל נקודות דמיון ושוני בצרכי שתי הקבוצות שנחקרו. כחלק

מהצגת הממצאים נבנה מודל המתאר את התמות המרכזיות המשפיעות על תהליכים אלה ובהתאם  
ההמלצות לבניית הכשרה מבוססת ML למורים בפועל ולפרחי הוראה.

לאור ממצאי המחקר אנו ממליצים לתת את הדעת על ההיבטים הבאים בהקשר לשילוב הוראה  
מבוססת ML כמו גם בבניית תוכנית הכשרה להוראה מבוססת ML:

1. מהממצאים עלה כי לחשיפה לדיגיטציה ישנה חשיבות בשינוי עמדות, אולם קיימת חשיבות לא רק בהגברת החשיפה לכלים הדיגיטליים עצמם (דרך פורטל כללי המציג אותם) אלא גם לאופני השימוש המגוונים בהם בפועל בהוראה (באמצעות קורסים במדגימים את האפשרויות הפדגוגיות באופן מסודר).
2. במקביל לחשיפה לכלים ולאופני השימוש בהם עלה מהממצאים הצורך ביד מכוונת שתגביל ותמקד את הכלים המתאימים, על מנת להימנע מ"הליכה לאיבוד" בעושר האפשרויות.
3. ממצאי המחקר עלה, כי המפגש עם הטכנולוגיה החדשה עשוי לעורר תחושות של פחד, חשש, רתיעה ו/או זלזול שצפים ועולים באופן טבעי בקרב שתי הקבוצות של המורים בפועל ושל פרחי ההוראה. נראה, אם כן, שחשוב ללמד מרצים בקורסי טכנולוגיה כי אלמנט זה הינו טבעי בתהליך הלמידה של אימוץ טכנולוגיה, ומומלץ להציף קושי זה ולספק מידע מקדים על כך למשתתפי תוכניות ההכשרה על מנת 'לנרמל' את הקושי ולתת לו אהדה ומקום.
4. ממצאי המחקר מלמדים עוד, כי חשיפה למודל עשייה פרקטי מוצלח מקדמת אימוץ של הוראה מבוססת ML. אולם, על מנת לגייס פרחי הוראה לשימוש בטכנולוגיה כדאי לחשוף אותם למודלים מצליחים בקרב עמיתיהם הסטודנטים, בעוד שעל מנת לגייס מורים בפועל לשימוש בטכנולוגיה כדאי לחשוף אותם למרצה או דמות סמכות, המהווה מודל המעודד ומדגים שימוש רלוונטי בטכנולוגיה ביעילות.
5. ישנה חשיבות לקיומה של מסגרת למידה שמאלצת את המורה להתמודד עם חששותיו ורתיעתו מן הטכנולוגיה. כך למשל, הקורונה היוותה מסגרת המאלצת שינוי אך אינה מעוררת התנגדות מעצם היותה טבעית. מומלץ ליצור הזדמנויות "טבעיות" המהוות זרז להתגייסות לאימוץ הטכנולוגיה, כגון הענקת תגמולים ו/או קורסים ייעודיים, עידוד מצד בית הספר ועוד. יחד עם זאת, הן מורים בפועל והן פרחי הוראה הביעו צורך בקבלת אוטונומיה ביחס לבחירת הכלי הספציפי לשימוש בהוראה. יש לשמור על יכולת הבחירה והאוטונומיה באופן יישום הכלים על מנת למנוע התנגדויות ולאפשר שימוש מיטבי בו.
6. קיימת חשיבות להתנסויות מרובות בשימוש בטכנולוגיה. ככל שמתקיימות התנסויות רבות יותר, כך דיווחו מורים בפועל ופרחי ההוראה על ביטחון רב יותר באשר ליכולתם להשתמש בכלים, נוכחו לראות עד כמה הטכנולוגיה מטייבת את הוראתן, נחשפו ליתרונות השימוש בכלי והצהירו על כוונת להמשיך להשתמש בו.
7. יש לתת את הדעת על תפיסת התפקיד של המשתתפים ביחס לשילוב טכנולוגיה בהוראה. בעוד שעבור המורים בפועל תפיסה זו התהוותה באופן טבעי עם שינויי ההוראה במשבר הקורונה, עבור פרחי ההוראה תפיסה זו אינה בשלה דיה. הסטודנטים חוו את עצמם מנקודת מבט דואלית – שבין תלמיד למורה – והחלטתם לאמץ טכנולוגיה עשויה להיות מושפעת מנקודת מבט זו. כיוון שכך, בניסיון לגייס סטודנטים להטמעת טכנולוגיה מומלץ

- לנסות לחברם לחוויותיהם כתלמידים מול הטכנולוגיה (אשר לרוב מתוארת כחיובית) כגורם שעשוי לקדם את גיוסם לתהליך. בנוסף, נראה שפרחי ההוראה זקוקים לשימת דגש על תהליך הפיתוח של הזהות המקצועית וגיבוש תפיסת התפקיד של המורה כמשלב טכנולוגיה ויש לכוון את מאמצי ההכשרה אף למרחב זה.
8. האפשרות ללמידה בקבוצות קטנות מסייעת משמעותית ללמידה ומהווה מסגרת לתמיכה והתייעצות עבור הלומדים. מומלץ לבנות את ההכשרה באופן המאפשר למידה בקבוצות קטנות.
9. קיימת חשיבות רבה לבנייה והפעלה של הכשרה מותאמת במינון המתאים. רצוי שהכשרה זו תלווה בתרגולים מרובים, תספק הכוונה ביחס לכלים ותינתן בהתאם לרמות הלומד – כך שמצד אחד לא תיווצר חרדה בקרב לומדים חסרי ניסיון ומצד שני לא ייווצר שעמום בקרב לומדים מנוסים. יש למנן את כמות הקורסים הניתנים לפרחי הוראה ולתאם ביניהם. לעומת זאת, יש להגביר את כמות והיצע הקורסים הניתנים למורים בפועל.
10. כדאי לעודד את המשתתפים בקורסים לשילוב הוראה מבוססת ML לבצע התאמות משלושה סוגים: התאמות למאפייני התלמיד/ה, התאמות באופן ההוראה והתאמות לתחום הדעת. ניכר, כי ככל שבוצעו ההתאמות הנדרשות, ההתנסות בשילוב הוראה מבוססת ML נחווה כמוצלחת יותר ובהתאמה עלה הרצון להשתמש בכלי זה בעתיד. חשיבה מראש על ההתאמות מהווה מרכיב חשוב בעידוד אימוץ הטכנולוגיה.
11. לאור החשיבות שיש למשוב מהסביבה בהתייחס להחלטה אם להמשיך לאמץ את הטכנולוגיה - בקרב קבוצת פרחי ההוראה חשוב ליידע את המורה / המורה המאמנת באשר לחשיבות המשוב אותו היא נותנת והשפעתו על החלטת הסטודנט. בקרב קבוצת המורים בפועל, חשוב לנסות לעודד אותם לפתח דרכים לקבלת משוב מן התלמידים כיוון שמשוב זה נחוה כמשמעותי בהחלטה לאמץ טכנולוגיה בעתיד.
12. יש לאפשר חוויות של הצלחה ולטפל ביעילות בקשיים הצפים במערכת ע"י הסרת מחסומים ובניית אקלים בית ספרי תומך טכנולוגיה, כמו: דאגה לאספקת מכשירי קצה, חיבור אינטרנט רציף, נתינת תגמול על זמן ומאמץ בהכנת שיעורים מבוססי טכנולוגיה, פיתוח אקלים בית ספרי המקדם שימוש בטכנולוגיה.
13. לבסוף, ממצאי המחקר תומכים בשילוב הוראה מבוססת ML כבר בתהליך ההכשרה הבסיסי כאשר הסטודנט הוא עוד פרח הוראה. החשיפה המוקדמת לכלים אלה חשובה בפיתוח הזהות המקצועית כמורה עדכני העושה שימוש בטכנולוגיה בכלל ובלימוד מרחוק בפרט, וכן חשוב להמשיך ולהכשיר מורים בכיוון זה גם במהלך כניסתם להוראה ובהמשך כמורים בפועל במערכת החינוך.
- לסיכום, למחקר ישנה תרומה תיאורטית ומעשית בהקשר של השגת תובנות לבניית תוכניות הכשרה להוראה מבוססת ML, תוך התאמתה לאוכלוסיית היעד. בהתאם למודל המחקר, ניתן לקבוע קווים מנחים למערכות התמיכה והליווי הנדרשות לצורך יישום פרקטיקות של הוראה מבוססת ML. ההמלצות לעיל עשויות לסייע לקובעי המדיניות במשרד החינוך לבסס החלטות מושכלות באשר להקצאת משאבים ולבניית תוכניות הכשרה והתערבות ברצף ההכשרה של מורים – משלב ההכשרה הבסיסי ובהמשך כמורים בפועל במערכת החינוך. וזאת, מתוך ההכרה כי חוד החנית של הצלחת ההוראה המקוונת – ובכללה ההטמעה של ML, תלויה במורה ובאיכות הכשרתו.

כל זאת, במטרה לאפשר היערכות טובה יותר של המערכת לאתגרי העתיד ולטייב את ההוראה במצבי חירום כמו גם בעתות שגרה.

## 1. מבוא

משבר הקורונה והשלכותיו על אופן ההוראה הביא לקדמת הבמה את הצורך להכשיר מורים לשימוש יעיל בטכנולוגיה בלמידה מרחוק (Flores, 2020; Henriksen et al., 2020). חוקרי חינוך בארץ ובעולם שעסקו בשאלת הכשרת מורים להוראה מרחוק בתקופת הקורונה (Carrillo, & Flores, 2020; אורלנד-ברק ואח', 2020), טענו כי יש צורך לטפח את הכישורים הטכנו-פדגוגיים של המורים באמצעות הכשרה בדגם של חשיפה לכלים טכנולוגיים כלומדים וכן באמצעות התנסויות מרובות ביישום תהליכי הוראה בשילוב של כלים טכנולוגיים. למעשה, עוד טרם תקופת הקורונה, כחלק מפדגוגיה מוטת עתיד, החל משרד החינוך להוביל מדיניות לפיה יש להכשיר מורים להתנסות פעילה בסביבות למידה מתקדמות המבוססות על טכנולוגיות חדשניות, תוך הכרה בחשיבות הקניית ידע, כישורים וניסיון למורים בתחומים כגון חשיבת עתיד, יזמות ואוריינות טכנולוגית (משרד החינוך, 2019). המעבר להוראה מקוונת בתקופת הקורונה זימנה לפתחנו את בחינת תהליך האימוץ וההטמעה של הוראה מבוססת טכנולוגיה בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, ובכלל זה השימוש בהוראה מבוססת טכנולוגיה דיגיטלית ניידת (ML, Mobile-Learning).

## 2. סקירת ספרות מחקר

שילוב טכנולוגיה דיגיטלית ניידת בהוראה (ML, Mobile-Learning), מתייחס להוראה באמצעות שימוש במכשירים חכמים ניידים, כגון: iPods, Smartphones וכיו"ב (Grant, 2019). מחקרים העלו, כי הוראה מבוססת ML בבית הספר מאפשרת למורה לגוון את אופן ההוראה (Park et al., 2018) ולשפר את חווית הלמידה (Chen et al., 2020; Mitra & Gupta, 2020; Morgan, 2010), משפרת את תוצרי הלמידה (Blau, 2019; Cochrane & Bateman, 2010), והופכת את המורה לרלוונטי בעיני תלמידיו במציאות משתנה (Baran, 2014). עוד נמצא, כי מעבר להעשרת אסטרטגיות ההוראה, הטמעת ML תורמת ללמידה משמעותית ולרכישה טובה יותר של תחום הידע הנלמד (Zadok & Meishar-Tal, 2015). ברמה התיאורטית, יש שעיגנו את הלמידה באמצעות ML בבסיס התיאורטי של מכוונות עצמית בלמידה (Self-regulated learning) העוסקת ביכולת הלומד לנהל את רגשותיו, מחשבותיו, והתנהגותו בלמידה עצמאית, בעוד שאחרים (Kearney & Maher, 2019) טענו כי יש לשים במרכז את הפדגוגיה ולא את הטכנולוגיה, ובהמשך לכך, נטבע המונח "Mobagogy" המייצג את מרכזיות הפדגוגיה בהטמעת ML בשדה החינוך (Schuck et al., 2013). לאחרונה, נטען (Danish & Hmelo-Silver, 2020) כי תיאוריות של למידה חברתית ושיתופית (Social collaborative learning) מהוות בסיס ל-ML.

לשימוש בהוראה מבוססת ML ישנם מספר יתרונות בולטים, ביחוד בתקופת הקורונה (Eutsler, 2020): זמינות מכשירי פלאפון ניידים בכל בית אב (לעומת היעדרם של מחשבים) מאפשרת התגייסות ללמידה של כל ילד, ובכך עשויה לצמצם פערים חברתיים ואי שוויון בלמידה – דאגה משמעותית בתקופת הקורונה (Frei-Landau & Avidov-Ungar, 2020; UNESCO, 2020); האפשרות להתאמת התכנים דיפרנציאלית ולניטור הלמידה באמצעות האפליקציות הדיגיטליות מאפשרת הוראה פרסונלית (Nedungadi & Raman, 2012), העשויה לתת מענה לבעלי שונות בלמידה; ריבוי אופני השימוש (באופן סינכרוני ואסינכרוני כאחד) הופכים הוראה מבוססת ML

למתאימה למצבי סגר עתידיים (Aljawarneh, 2020), ומאפשרת ללומדים בקבוצות סיכון רפואי להיות מעורבים בלמידה בזמני שגרה; אופי הפעילות המוביל להגברת המעורבות והאקטיביות בלמידה עשוי לתת מענה לחשש של למידה פאסיבית בעידן הקורונה. לסיכום, להוראה מבוססת ML פוטנציאל לסייע משמעותית בלמידה משמעותית, רלוונטית לתלמיד ולהתמודדות עם אתגרי החינוך בעידן הקורונה כמו גם בעתות שגרה. אולם, עד כה, הוראה מבוססת ML נבחנה במסגרת הוראה פרונטאלית בכיתה בזמני שגרה (Lai, 2020), ואילו השימוש בה במסגרת ההוראה המקוונת, ובייחוד בעת משבר, טרם נחקרה. כמו כן, מסקירת ספרות עולה (Baran, 2014) כי פחות משליש מן המחקרים בוצעו בקרב מורים בפועל, ומתוכם ארבעה בלבד עסקו בתוכניות להכשרת מורים לשימוש ב-ML. יתרה מכך, בעוד שמרבית המחקרים עסקו בשאלת העמדות כלפי השימוש ב-ML, מיעוטם אפיינו את התהליך העומד בבסיס האימוץ והיישום של ML בהוראה (Bai, 2019). המחקר הנוכחי מבקש לאפיין את תהליך האימוץ והיישום של הוראה מבוססת ML - על היבטיו הקוגניטיביים (תפיסות) והרגשיים (חויות מעצבות) - בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, המשתתפים בתוכנית הכשרה להוראה מבוססת ML (תכנית זו מהווה חלק ממגמה רחבה של הטמעת פדגוגיה חדשנית במכללת אחוה, כחלק מתפיסת יזמות וחדשנות בהכשרת מורים לאתגרי המאה ה-21 (Avidov-Ungar & Eshet-Alkalai, 2011a,b). תכנית זו נבנתה בהלימה למסגרת התיאורטית של רוג'רס, העוסקת בתהליכי אימוץ טכנולוגיה חדשה, ואשר תתואר להלן.

#### אימוץ טכנולוגיה חדשה – התיאוריה של רוג'רס (Rogers, 2003)

עוד טרם הקורונה, נידונו בספרות סוגיות העוסקות בשאלות כגון: מהם הגורמים המשפיעים על המוכנות לאמץ ולהשתמש בטכנולוגיה חדשה? ולמה זקוק המורה על מנת להטמיע טכנולוגיה חדשה? שאלות אלה נחקרו בעבר תוך התבססות על מודלים ידועים כגון מודל ה-TPACK (Mishra, 2006) & Koehler, העוסק בממשק שבין ידע-פדגוגיה וטכנולוגיה, וכן מודל ה-UTAUT (The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) (Venkatesh et al., 2003). אולם, מודלים אלה מתארים בעיקר את סוגי הידע והמשתנים הקשורים לבחירה לאמץ טכנולוגיה חדשה, בעוד שאפיון התהליך המוביל לאימוץ טכנולוגיה חדשנית עודנו חסר.

המסגרת התיאורטית של רוג'רס, Diffusion of Innovation Theory (Rogers, 2003) הינה מסגרת אמפירית מבוססת היטב (Miller, 2015) הממשיגה את השלבים בתהליך אימוץ חדשנות, ובכלל זה חדשנות טכנולוגית בחינוך (Ntemana & Olatokun, 2012; Jwaifell & Gasaymeh, 2013). לפי התיאוריה, תהליך אימוץ החדשנות (Innovation-decision process) מאופיין בחמישה שלבים: (1) **שלב הידע** (The Knowledge Stage) – הממוקד באיסוף ידע קוגניטיבי אודות הכלי החדשני ואופן השימוש בו. בשלב זה הלומד נחשף לקיומה של החדשנות (Awareness-knowledge) ומחפש מידע אודותיה ואודות האופנים בהם ניתן להשתמש בה ביעילות (how-to-knowledge). עפ"י רוג'רס, על מנת להגדיל את הסיכוי לכך שהאינדיבידואל יאמץ את הכלי החדשני חשוב שתהיה לו רמה מספקת של ידע מסוג זה (how-to) **טרם** התנסותו העצמאית בשימוש בחדשנות. נמצא, כי ידע זה הינו קריטי במיוחד באימוץ טכנולוגיות חדשות בסיטואציות מורכבות (Sahin, 2006). ללא ספק שהוראה בתקופת משבר מהווה סיטואציה מורכבת; (2) **שלב השכנוע** (The Persuasion Stage) - שלב **ממוקד רגש**, בו מתעוררים רגשות ומתגבשות עמדות כלפי הכלי החדשני. לטענת רוג'רס, בשלב זה האינדיבידואל חווה חוסר וודאות ביחס לעמדותיו ואלה עשויות להיות מושפעות מקבלת חיזוקים חברתיים המעודדים שימוש בכלי החדשני ו/או מהערכות סובייקטיביות חיוביות של חברי קבוצת

השווים כלפי שימוש בכלי החדשני. (3) **שלב ההחלטה** (The Decision Stage) – שלב בו האינדיבידואל מחליט אם לאמץ (להשתמש) או לדחות (לא להשתמש) בכלי החדשני, כאשר הסיכוי לאימוץ החדשנות עולה במידה וקיימות הזדמנויות להתנסות בכלי. יצוין, כי החלטה זו עשויה להתקבל משלושה מניעים: רצון אישי, לחץ קבוצתי, לחץ של דמות סמכות. לאור העובדה שמשבר הקורונה מייצר מצב בו ההחלטה לאמץ שימוש בטכנולוגיה עשויה להיגרם מסיטואציה חברתית ואף להיות מוכתבת מדמויות הסמכות (כגון מנהלי בתי הספר), נראה ראוי לבחון באיזה אופן היבטים ייחודיים אלה משפיעים על התהליך ותוצאותיו. (4) **שלב היישום** (The Implementation Stage) – שלב בו האינדיבידואל מיישם שימוש בכלי ומבקש לבחון את תוצאותיו, תוך קבלת היזון חוזר. עפ"י רוג'רס, חוסר הוודאות לגבי תוצאות השימוש בכלי עשויות לערער את המשתמש ולפיכך קבלת היזון חוזר, סיוע ותמיכה מסוכני שינוי ותמיכה בהפחתת חוסר הוודאות הינה הכרחית בשלב זה. תוצאה רצויה בשלב זה הינה "Reinvention", במהלכה המשתמש מבצע שינוי והתאמה של הכלי החדשני לצרכיו, כאשר ככל שמבוצעים תהליכים אלה גדל הסיכוי שהחדשנות תאומץ באופן עקבי. לאור הגיוון הרב הקיים במסגרת ה-ML המערבת שימוש במספר רב של יישומונים, האפשרויות לביצוע התאמות לצרכי המשתמש הן רבות, ולפיכך ML מהווה פלטפורמה אידאלית בהקשר זה. (5) **שלב הוידוא / אישור** (The Confirmation Stage) - בו האינדיבידואל בוחן באופן רפלקטיבי את המהלך ותוצאותיו, ומחפש תימוכין להחלטתו, ומכאן שהעמדות בשלב זה הינן קריטיות.

הבחירה לאמץ ML נבחנה במחקרים קודמים תוך התבססות על המסגרת התאורטית של רוג'רס (Azeta & Eweoya, 2016; Sahin, 2006), ואף לאחרונה פותח שאלון לבחינת האימוץ של ML בשדה ההוראה בהתבסס על תיאוריה זו (Celik, Sahin & Aydin, 2014). עם זאת, מחקרים אלו בחנו את השימוש ב-ML בקרב מרצים באקדמיה, ומיעוטם בחנו זאת בקרב מורים בפועל בבית ספר (Bano et al., 2018), כאשר אף לא אחד בחן את תהליך האימוץ של ML בהוראה מקוונת במצבי חירום, כדוגמת מצב החרום במעבר ללמידה מרחוק בעת מגפת הקורונה. בחינת סוגייה זו מתבקשת לאור היתרונות בהוראה מבוססת ML ולצורך קידום ההבנה התאורטית של ממאפייני תהליך אימוץ הוראה מבוססת ML אשר תוכל לטייב תהליכי הכשרת מורים והכנתם כמורים בפועל להוראה יעילה בעתות משבר כמו גם בשגרה.

הרציונל בבחירת מורים בפועל ופרחי הוראה מבוססת על תפיסת הרצף, לפיה יש ליצוק רצף בהתפתחותם המקצועית של מורים, החל מתקופת הכשרתם, דרך התמחותם וכניסתם לתפקיד ובהמשך לאורך תקופת עבודתם (שמעוני ואבידב-אונגר, 2013). מדובר בתפיסה הדוגלת בקיום רצף בלמידה המקצועית שראוי כי שלביה, יהיו מקושרים זה לזה (אבידב-אונגר, 2013).

### 3. מטרות ושאלות המחקר

**מטרות המחקר:** מטרת המחקר לאפיין את תהליך האימוץ והיישום של הוראה מבוססת ML - על היבטיו הקוגניטיביים (תפיסות) והרגשיים (חוויית מעצבות) - בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, לאורך השתתפות בתוכנית הכשרה ייעודית בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בעקבות מגפת הקורונה, ולבחון את ההבדלים (במידה וקיימים) בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה, תוך התייחסות אף לתוצרי הלמידה שהפיקו המשתתפים.



## שאלות המחקר :

1) מה מאפיין את תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML על רקע מעבר ללמידה מקוונת לאור משבר הקורונה, בהתייחס למוזל של רוג'רס, בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה? ומהם ההבדלים בהקשר זה בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה (במידה וקיימים).

2) מהן החוויות המעצבות המשמעותיות (רגשיות ותפיסיות) בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בעקבות תקופת הקורונה, מנקודת מבטם של המורים בפועל ופרחי ההוראה? ומהם ההבדלים בהקשר זה בין שתי קבוצות אלה (במידה וקיימים)?.

3) כיצד מתאפיינים תוצרי הלמידה של המורים בפועל ושל פרחי ההוראה בבואם ליישם הוראה מבוססת ML בכיתה המקוונת בסיום תוכנית ההכשרה?

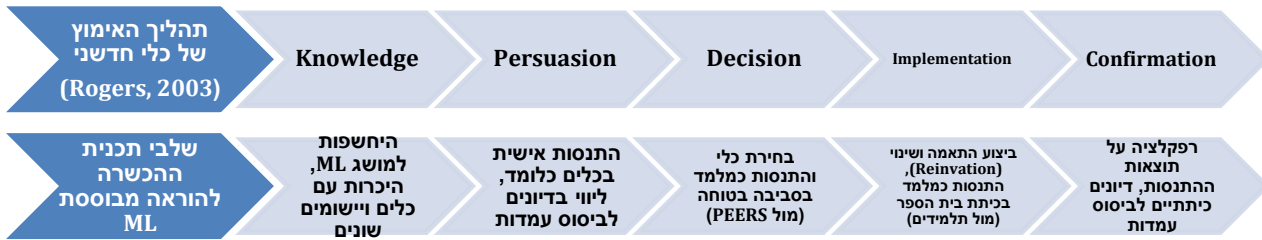
## הקונטקסט של המחקר :

### מבנה תוכנית ההכשרה

תוכנית ההכשרה הינה תוכנית קצרת מועד, שהינה חלק מתואר אקדמי ראשון בהוראה (פרחי הוראה) ותואר אקדמי שני בתחום החינוך (מורים בפועל), שנבנתה בהלימה לעקרונות התיאוריה של רוג'רס, כך שבכל שלב ניתן מענה לצורך המקדם החלטה לאמץ חדשנות (עיין באיור מס' 1). במסגרת התוכנית, נחשפו המשתתפים (מורים בפועל ופרחי הוראה) לחמישה כלים טכנולוגיים (עיין להלן). בתחילה, התנסו המשתתפים בחוויית חשיפה כלומדים, לאחר מכן התנסו בשימוש בכלי כמלמדים בכיתה האקדמית (מול עמיתיהם), ולבסוף התנסו כמלמדים בכיתה בית הספר (כמורה בפועל או בהתנסות המעשית כפרח הוראה) תוך בניית מערך הוראה מבוססת ML בהתאם לתחום הדעת שלהם. התוכנית הועברה בנפרד לכל אחת מהקבוצות (מורים, פרחי הוראה) אך היתה בעלת מבנה ותכנים זהים. יש לציין, כי לאחר היכרות עם הכלים ניתנה למשתתפים האפשרות לבחור את הכלי שבו יעשו שימוש במסגרת התנסותם העצמית.

מבנה התוכנית שופר לאחר ביצוע מחקר פיילוט בקרב פרחי הוראה (Frei-Landau, 2019), אשר במסגרתו נלמדו 3 כלים ונכללה התנסות ביישום בכיתה האקדמית בלבד (אך לא בכיתה בית הספר). המחקר הנוכחי מרחיב את ההתנסות והמחקר המקדים שבוצע כך שהוא נבחן גם בקרב מורים בפועל וכלל התנסות ביישום הכלי גם בסביבת בית הספר, וכן בוצע בתנאים ייחודיים של למידה מקוונת בעקבות המעבר ללמידה מרחוק בעת מגפת הקורונה. באיור 1 להלן מתוארים שלב התוכנית ותכניה בהלימה לתיאוריה של רוג'רס (Rogers, 2003).

איור 1: שלבי התוכנית ותכניה בהלימה לתיאוריה של רוג'רס (Rogers, 2003)



להלן פירוט הכלים הטכנולוגיים בהם התנסו משתתפי התוכנית, והאפשרויות הגלומות בהם:

- <https://he.padlet.com> : לוח עבודה שיתופי, המאפשר הצגת מידע חזותי על לוח וירטואלי, המאפשר לבצע סיעור מוחין ודיון משותף, תוך גיוס להשתתפות פעילה.
- <https://quizizz.com> / בוחן אינטרנטי, המאפשר ניטור מיידי של המידע שנלמד בסיום יחידת הוראה, ניתן לשימוש כחזרה בשיעור סינכרוני או כמטלת שיעורי בית לתרגול.
- <https://nearpod.com> - מאפשר בניית שיעורים אינטראקטיביים על בסיס מצגת, אשר בה ניתן להטמיע סיור וירטואלי, אובייקטים תלת ממדיים, סקרים וכו', וכן לנטר את מצב הלמידה.
- <https://app.biteable.com> - אפליקציה המאפשרת הכנת סרטון בנושאי תוכן להקניית חומר.
- <https://www.mentimeter.com> כלי אינטראקטיבי, המאפשר בירור עמדות וידע מקדמי של התלמידים בנושא הנלמד, כדרך לבחור במה להתמקד וכן מה דורש הבהרה נוספת. בנוסף להיבט הלימודי, מתאים אף לשיח בנושאים רגשיים וחברתיים.

לדוגמא- התוכנית נפתחה באמצעות סרטון שהוכן בפלטפורמת BITEABLE.



\*במידה והסרטון אינו נפתח - נא לחצו על הקישור הבא: <https://youtu.be/wKtcNjTEep8>

#### 4. שיטת המחקר

המחקר בוצע במתודולוגיית מחקר איכותנית של חקר מקרה (יוסיפון, 2016) מסוג של Exploratory Case study (Yin, 2014), המומלץ בחקר סוגיות בחינוך להעמקת ההבנה של תופעות חדשות. מכיוון ששאלות המחקר עוסקות בתהליכים ובחוויות שעוברים פרחי ההוראה והמורים בפועל מנקודת מבטם, מתודת המחקר איכותנית, המאפיינת חקירה של חוויות ותהליכים כפי שהם נתפסים ע"י המרואיינים, היא המתאימה ביותר (Creswell, 2014).

##### 4.1 משתתפים

אוכלוסיית המחקר כללה 2 קבוצות: 32 מורים בפועל הלומדים במסגרת תוכנית לתואר שני בחינוך, ו-29 פרחי הוראה בשנה ב' או ג' הלומדים לתואר ראשון בחינוך והוראה. הרציונל לבחירת 2 קבוצות אלה נובע ממצאי הספרות לפיהם גיל וניסיון בהוראה הינם גורמים הקשורים למוכנות לשלב ML בהוראה ולמידה (Alawani & Singh, 2017; Mac Callum et al, 2014) וכן מבוסס כאמור, על תפיסת הרצף בהוראה כפי שהוסבר במבוא התיאורטי (שמעוני ואבידב-אונגר, 2013). טבלאות 1,2 מציגות את המאפיינים הדמוגרפיים של משתתפי המחקר בכל אחת מן הקבוצות.

טבלה 1 : מאפיינים דמוגרפיים של קבוצת המורים בפועל

משתני הרקע		שכיחות באחוזים ( $N = 32$ )
מגדר	גבר	3%
	אשה	97%
גיל	21-30	9%
	31-40	38%
	41-50	53%
שנות וותק	1-5	6%
	6-10	22%
	11-15	34%
	16-20	25%
	>20	13%
מצב משפחתי	רווקה	13%
	נשואה	65%
	גרשה	22%
מסגרת הוראה	גן	28%
	יסודי	56%
	חטיבה	6%
	תיכון	10%

טבלה 2 : מאפיינים דמוגרפיים של קבוצת פרחי ההוראה

משתני הרקע		שכיחות באחוזים ( $N = 29$ )
מגדר	גבר	0
	אשה	100%
גיל	20-22	19%
	23-24	48%
	25-29	33%
שנת הלימוד	שנה ב'	90%
	שנה ג'	10%
מצב משפחתי	רווקה	86%
	נשואה	14%
מסגרת בהתנסות המעשית	יסודי	85%
	חטיבה	15%

מן הטבלאות עולה כי מרבית המורים בפועל הם נשים (97%). כמו כן, מרבית המורים בפועל הם מורים וותיקים (34% מעל 10 שנות ניסיון, 25% מעל 15 שנות ניסיון, ועוד 13% מורים עם וותק של למעלה מ-20 שנים), ולמעלה ממחציתם מעל לגיל 40.

כל פרחי ההוראה הן נשים. בקבוצת פרחי ההוראה הגיל השכיח היה 23-24 (48%), כאשר 90% מהם היו בשנה השנייה ללימודיהם – היינו, בעלי ניסיון כחלק מן העבודה המעשית בלבד. באשר למסגרת החינוכית, המסגרת השכיחה היתה ב"ס יסודי (56% בקרב המורות, ו-85% בקרב פרחי ההוראה).

#### 4.2 כלי המחקר והליך המחקר

**הליך המחקר:** לאחר קבלת אישור מוועדת האתיקה המוסדית, בוצעה פנייה למשתתפי מחקר פוטנציאליים אשר לומדים בתוכנית, באופן הבא: בתחילת התוכנית הוסבר למשתתפיה על הרצון לליווי התוכנית במחקר, וניתנה להן אפשרות הבחירה אם להשתתף בו או לא. באופן ספציפי, הוסבר למשתתפים ההליך המחקרי, המשמעות המעשית של מתן הסכמתם (מה ידרשו לבצע במסגרת המחקר: הגשת רפלקציות, השתתפות בקבוצת מיקוד והשתתפות בראיון במידה ויסקימו). הוסבר אופן הטיפול בנתונים שייאספו ועובדת פרסומם (תחת שמות בדויים ותוך שמירת חיסיון), וכן פורטו זכויותיהם של המשתתפים (הזכות לפרוש בכל עת מבלי שתהיינה לכך השלכות כלשהן עליהם, הזכות לקבלת מידע בעתיד על תוצאות המחקר וכו'). יצוין, כי על מנת למנוע הפעלת לחץ על המשתתפים, איסוף הנתונים בוצע ע"י עוזרת מחקר חיצונית.

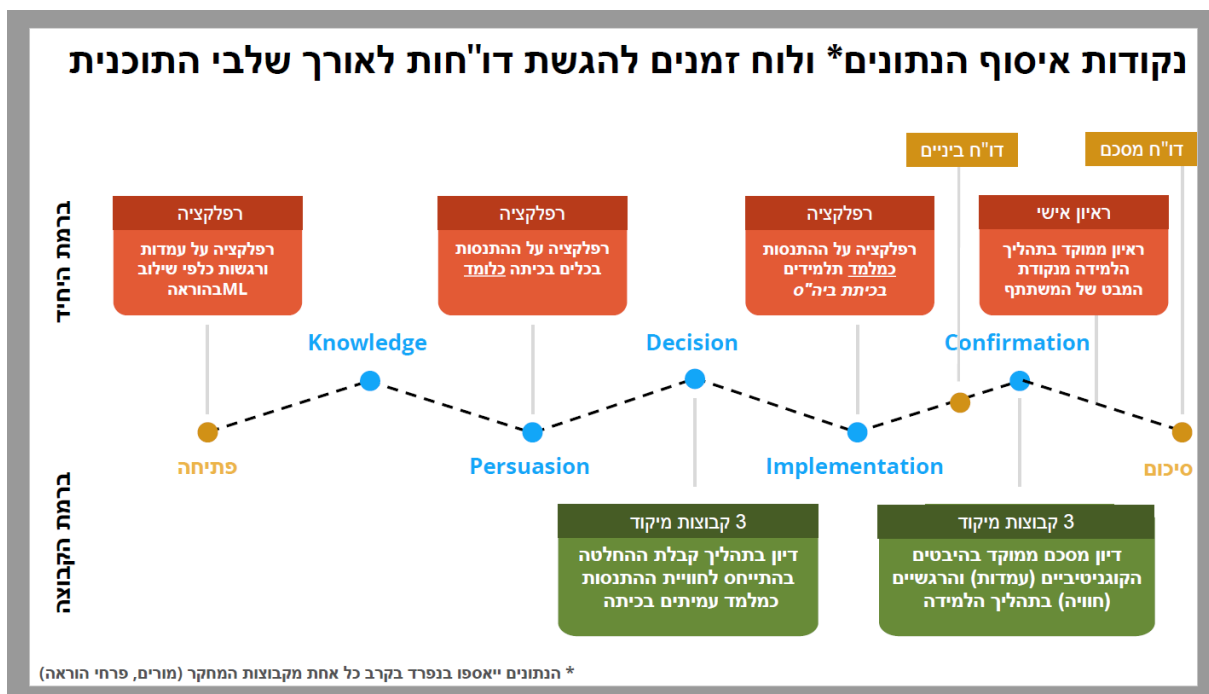
כל המשתתפים חתמו על טופס הסכמה מדעת טרם השתתפותם. איסוף הנתונים כלל רפלקציות, קבוצות מיקוד, ראיונות, ותוצרי למידה. קבוצות המיקוד והראיונות התקיימו רק עם המשתתפים אשר הביעו הסכמה להשתתפות וחתמו על טופס הסכמה מדעת (לאור תקופת הקורונה, הראיונות התקיימו באמצעות פלטפורמת הזום). קבוצות המיקוד והראיונות הוקלטו (לאחר קבלת הסכמה מפורשת לכך) ולאחר מכן שוקלטו. על אף שהראיון התקיימו בזום נשמרו ונותחו רק קבצי האודיו, וקבצי הוידאו הושמדו. על מנת להגן על חיסיון המשתתפים, קבצי השקלוט נשמרו תוך הצפנתם בסיסמא ורק לחוקרות ולעוזרות המחקר (החתומות על טופס שמירת סודיות), היתה גישה אליו. המורים ופרחי ההוראה שבחרו להשתתף קיבלו בסיום המחקר שובר מתנה דיגיטלי כתגמול על השקעת זמנם בראיון, בקבוצת מיקוד, בכתיבת רפלקציות, ובשיתוף בפעילות הוראה מבוססת ML שיצרו בעקבות השתתפותם בתוכנית. לאחר איסוף הנתונים, הם קודדו כך שהמידע שנאסף על כל משתתף נשמר בנפרד מפרטיו האישיים (נתונים דמוגרפיים כגון גיל, מגדר, סטטוס מורה לעומת סטודנט, וותק בהוראה, תחום התמחות, כיתת הלימוד). בסיום המחקר והפקת הדו"חות והתוצרים המחקריים, החומר הגולמי יישמר באופן מוצפן. בכתיבת דו"חות המחקר ומאמרים, ממצאי המחקר יוצגו באופן שלא יאפשר את זיהוי המשתתפים (נתינת שמות בדויים ושינוי פרטיים משמעותיים שעשויים לגרום לזיהוי המשתתף).

כאמור, הראיונות בוצעו באמצעות עוזרת/מחקר בעלת ניסיון בתחום של קיום שיח רפלקטיבי בינאישני וידע באשר לדרכי הראיון האיכותני. במקביל, המראיינת עברה הכוונה והכשרה ייעודית לצורך מחקר זה. כל זאת, הן על מנת להפריד בין החוקרות לבין תהליך איסוף הנתונים והן על מנת לוודא שהראיון יבוצע בצורה מקצועית והמידע שיופק ממנו יוכל לשמש את החוקרות.

## כלי המחקר:

על מנת לבחון את התהליך לאורך התוכנית נאסף מידע במספר נקודות זמן. איור 2 מתאר את נקודות איסוף הנתונים. כמקובל במחקר איכותני מסוג חקר מקרה לצורך הגברת האמינות (Trustworthiness) של הממצאים, ועל מנת לאפשר טריאנגולציה (Bogdan & Biklen, 2007) הנתונים נאספו ממספר מקורות: (1) רפלקציות ביחס לחוויית משמעותיות בלמידה - 3 רפלקציות אישיות מכל משתתף, סה"כ נותחו 183 רפלקציות. מתוכם 96 של המורים בפועל ו-87 של פרחי ההוראה (עייין נספח א'). (2) קבוצות מיקוד בוצעו בשתי נקודות זמן לאורך התוכנית – הראשונה לאחר שלב ההתנסות ביישום כלי של ML בכיתה האקדמית (מול קבוצת השווים), והשנייה – לאחר ההתנסות בשילוב הוראה מבוססת ML בבית הספר עם התלמידים. קבוצות המיקוד בוצעו בקבוצות קטנות וכללו עד 15 משתתפים בקבוצה ולפיכך התקיימו 3 קבוצות מיקוד בכל שלב (עייין נספח ב'). (3) ראיון חצי מובנה – בוצעו 20 ראיונות עם מורים בפועל ו-10 ראיונות עם פרחי הוראה. הראיונות התקיימו בזום בזמן המתאים למשתתפים ונמשכו במוצע 20-45 דקות (עייין נספח ג'). (4) תוצרי למידה – נערך ניתוח של 61 תוצרים כתובים, בהם דיווחו המשתתפים על מערכי שיעור מבוססי ML שהם בנו ואותם העבירו בבית הספר עם תלמידים. איור 2 מציג את נקודות איסוף הנתונים לאורך המחקר (עייין נספח ד').

איור 2: נקודות איסוף הנתונים ולוח הזמנים להגשת דו"חות המחקר



### 4.3. ניתוח הנתונים

עם סיום איסוף הנתונים, החומרים קודדו באופן הבא :

רפלקציה 1 (הוגשה בתחילת התוכנית, משמשת כ-BASELINE),  
רפלקציה 2 (הוגשה לאחר חשיפה לכלים דיגיטליים בכיתה והתנסות בהם כלומד),  
רפלקציה 3 (הוגשה לאחר התנסות כמלמד בכיתה בית הספר כמורה בפועל או כפרח ההוראה במהלך ההתנסות המעשית).

- קבוצת מיקוד 1 התקיימה לאחר התנסות כמלמד בכיתה האקדמית (מול עמיתים בכיתה האקדמית)
- קבוצת מיקוד 2 התקיימה לאחר התנסות כמלמד בכיתה בבית הספר (מול תלמידים כמורה בפועל או כפרח ההוראה במהלך ההתנסות המעשית)
- ראיונות המורים קודדו בסדר עולה : 1-10
- ראיונות פרחי ההוראה קודדו בסדר עולה : 11-20
- תוצרי הלמידה קודדו בסדר עולה : 1-32 תוצרי המורים בפועל, 33-61 תוצרי פרחי ההוראה

לאחר הקידוד, החומרים שוקלטו, והטקסטים נותחו באמצעות החוקרות בסיוע עוזרות המחקר, ולאחר מכן נעשה סיעור מוחין משותף בין חוקרות המחקר להגברת האמינות של הממצאים. הנתונים נותחו תוך שימוש בשתי שיטות ניתוח על מנת לאפשר טריאנגולציה ולהגביר אמינות (Trustworthiness) המחקר (Kornbluh, 2015) :

1) **ניתוח תוכן** בוצע באמצעות תוכנת ATLAS.ti המאפשרת להפיק את תמות התוכן המרכזיות העולות מן הנתונים (מתייחס לשאלת ה-"מה?"). את הניתוח הזה הובילה החוקרת הראשונה, המתמחה בהוראת שיטות מחקר איכותניות ובניתוח איכותני. לצורך בחינת שאלת המחקר הראשונה ניתוח התוכן בוצע באופן אינדוקטיבי (מלמטה-למעלה) על מנת לזהות תמות מרכזיות בטקסט ולאחריו בוצע ניתוח תוכן דדוקטיבי (מלמעלה-למטה) בהתייחס לתיאוריה של רוג'רס. לעומת זאת, לצורך בחינת שאלות המחקר השנייה והשלישית בוצע ניתוח תוכן אינדוקטיבי (מלמטה-למעלה) המאפשר לתמות מרכזיות מן הטקסט להתגלות.

2) **ניתוח צורני בלשני** בוצע באמצעות תוכנת AntConc המאפשרת בחינת ההיבטים הצורניים בטקסט, המאפשרים גילוי רבדים סמויים בטקסט (מתייחס לשאלת ה-"איך?"). שילוב שיטות ניתוח מקדם אמינות, ומיושם לאחרונה רבות בחקר תופעות בשדה החינוך. את הניתוח הזה הובילה החוקרת השלישית המתמחה בניתוח בלשני (Muchnik-Rozanov & Tsybulsky, 2019; Tsybulsky & Muchnik-Rozanov, 2019).

ממצאי הניתוח ידווחו להלן בפרק הממצאים בהתאם לשאלות המחקר.



5.1 מאפייני תהליך הלמידה בהכשרה להוראה מבוססת ML בהתייחס למודל של רוג'רס (Rogers, 2003) ועל רקע המעבר ללמידה מקוונת במהלך מגפת הקורונה

שאלת המחקר הראשונה ביקשה לבחון מה מאפיין את תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML על רקע המעבר ללמידה מקוונת במהלך מגפת הקורונה, בהתייחס למודל של רוג'רס (Rogers, 2003), בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה? ומהם ההבדלים בהקשר זה בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה?

לצורך בחינת שאלה זו, נותחו הטקסטים שהופקו מ-20 הראיונות שבוצעו עם משתתפי המחקר בסיום התוכנית (10 ראיונות עם מורים בפועל, 10 ראיונות עם פרחי הוראה) וכן הטקסטים מקבוצות המיקוד שנערכו לקראת סיום התוכנית. הניתוח בוצע באמצעות תוכנת ATLAS.ti המשמשת כלי מקובל במחקר האיכותני בתחום החינוך להפקת תמות תוכן מתוך מידע רב. במסגרת תהליך הניתוח מבוצע תהליך של קריאה חוזרת ונשנית של הטקסטים, זיהוי סגמנטים רלוונטיים לשאלה הנחקרת, שיום תמות מרכזיות וקיבוץ לקטגוריות ולבסוף המשגת הממצאים ותיאורם. במהלך הניתוח הנוכחי הושם דגש על אפיון התמות המרכזיות המייצגות את תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML בהתייחס לכל אחד מחמשת השלבים של תיאוריית אימוץ החדשנות של רוג'רס (Rogers, 2003). למעשה, ניתוח התוכן בוצע בשני שלבים: בתחילה בוצע ניתוח תוכן אינדוקטיבי (מלמטה-למעלה) על מנת לזהות תמות מרכזיות בטקסט, ולאחר מכן בוצע ניתוח תוכן דדוקטיבי (מלמעלה-למטה) בהתייחס לתיאוריה של רוג'רס. הניתוח בוצע בנפרד בקרב על אחת מן הקבוצות (מורות, פרחי הוראה) ולאחר מכן נערכה השוואה ביניהן.

בהמשך, על מנת לתקף את ניתוח התוכן, בוצע ניתוח צורני בלשני באמצעות תוכנת AntConc על מנת לאתר רבדים סמויים בטקסט. שילוב שיטות ניתוח מקדם אמינות, ומיושם לאחרונה רבות בחקר תופעות בשדה החינוך (Tsybulsky & Muchnik-Rozanov, 2019; Tsybulsky & Muchnik-Rozanov, 2019).

"מבט ממעוף הציפור" – החוויה ההוליסטית:

טרם אפיון תהליך הלמידה בהתייחס למודל של רוג'רס, בראש ובראשונה נותחה השאלה בה התבקשו משתתפי התוכנית לתאר באופן כללי והוליסטי את החוויה בתוכנית באמצעות שימוש במטאפורה. הניתוח העלה כי משתתפי התוכנית נטו לתאר את חווייתם במהלכה באמצעות מטאפורה המתארת תהליך של התפתחות לאורך זמן:

- "זה היה בשבילי כמו... כמו ניצן. כמו פרח סגור... שככה לאט לאט מתחיל להיפתח, לאט לאט, עד שבסופו של דבר.. עלי הכותרת ממש פרושים... אז גם עולם ומלואו נפתח, ידע שלם, וגם זה הכול כאילו כתהליך, זה לא מייד".

- "כמו גוזל שבקע מביצה. [צוחקת]... כאילו את נמצאת בתוך בועה, סוג של, ואז פתאום את יוצאת ואת מגלה משהו חדש. וזהו, ואז את מתפתחת".

- "זה בשבילי היה כמו.. גולם ופרפר. זאת אומרת בהתחלה זה באמת קרטע לי והנה לקראת הסוף שראיתי כלי שעניין אותי זה נהיה כזה, אפשר לעוף אתו. זה מה שהרגשתי"

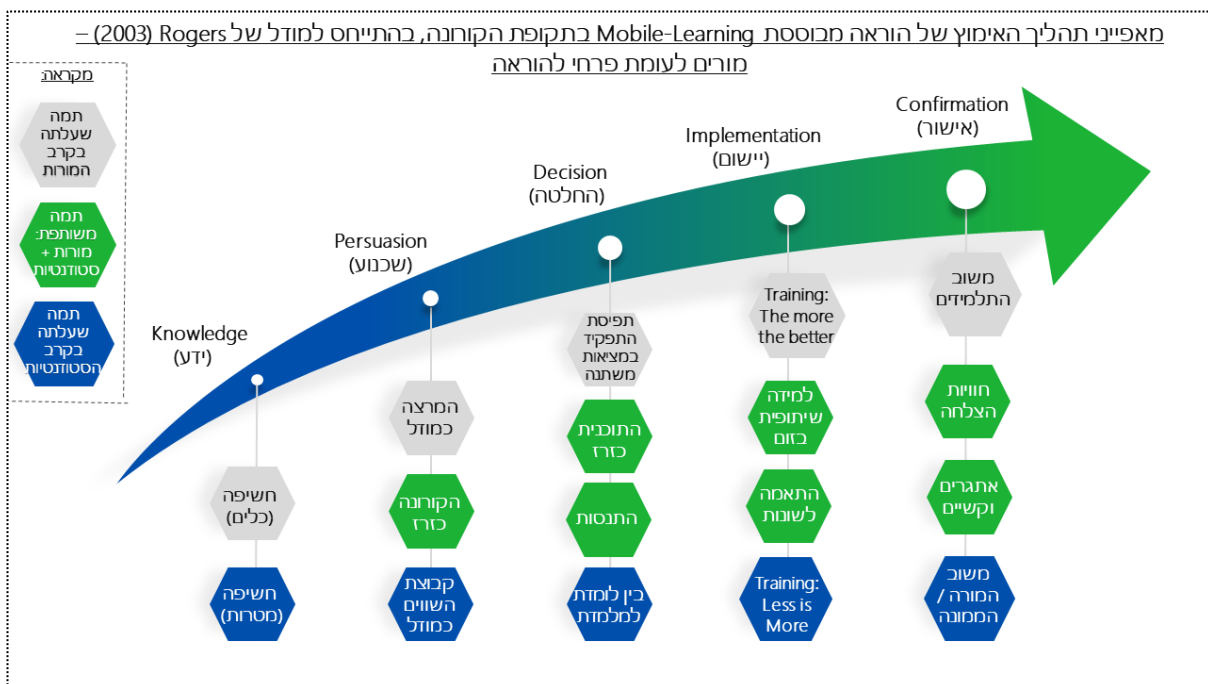
- "עולה לי ביטוי שהשמים הם הגבול, ממש. באמת, זה היה כמו.. אני מנסה לחשוב על משהו שמתפתח, על משהו שמתפתח, באמת, על משהו שמתפתח ונהיה גדול... עולה לי ראשן וצפרדעי".

המרוויינים תפסו את התהליך שעברו כתהליך התפתחותי ההולך ומתרחב באופן הדרגתי ("זה מתחיל בתור יובל של נחל, והוא מתחבר ככה לנחל גדול יותר ורחב יותר ועם זרימה יותר... יותר חזקה"). לעיתים, תואר תהליך של גילוי של אפשרויות הגלומות במשהו שהיה נוכח כל הזמן ("כמו תגלית חדשה, לא יודעת. כמו איזה... לא יודעת, איזה פרח שהיה פה מחוץ לבית ולא ראיתי, איזה פרח יפה כאילו. זה תמיד היה פה... ופתאום זה היה מדהים, גיליתי את זה"). חלק מן המשתתפים תארו תהליך המלווה באתגר ("כמו טיפוס על הר... כאילו, הוא לא היה תלול מידי, אבל זה איזשהו מסע שאתה ככה חושב מה אתה צריך איתך.") אך עם האתגר בסופו של התהליך התרחשה למידה ("כמו ללמוד לנסוע על אופניים. זה קשה בהתחלה, ויש בהתחלה גלגלי עזר, והסרטונים שאת נעזרת ושואלת ובודקת, ובסוף אתה נוסע לבד").

נראה, אם כן, שמשותפי המחקר תופסים את חווייתם בתוכנית ככרוכה ב**תהליך** שעברו. בהמשך לכך, בשלב הבא עברנו ל**אפיין** את התהליך הזה, מנקודת המבט של המסגרת התאורטית של רוג'רס, העוסקת ב**תהליך** אימוץ החדשנות.

אפיון תהליך אימוץ הוראה מבוססת ML בתקופת הקורונה, בהתייחס למודל של Rogers (2003):  
 הניתוח העלה מגוון קטגוריות ראשיות ומשניות, המייצגות את מאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת Mobile-Learning בתקופת הקורונה, בהתייחס למודל של Rogers. איור 3 מציג את ממצאי המחקר המרכזיים, תוך התייחסות לנקודות השוני והדמיון בין המורים בפועל לבין פרחי ההוראה.

**איור 3: מודל המחקר - מאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת Mobile-Learning בתקופת הקורונה, בהתייחס לתיאוריית אימוץ החדשנות של Rogers (2003) בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה**



(\*לעיון במודל בדף מוגדל – ניתן לעיין בנספחים)

להלן יוצגו התמות המרכזיות שנמצאו בהתייחס לכל אחד מן השלבים בתיאורית אימוץ החדשנות של רוג'רס, וזאת תוך התייחסות לנקודות הדמיון והשוני בין שתי הקבוצות של משתתפי המחקר: מורים בפועל ופרחי הוראה. (כל השמות המוצגים הינם שמות בדויים).

### שלב א': ידע (Knowledge)

השלב הראשון במודל של רוג'רס עוסק בידע אליו נחשף הלומד, העשוי להשפיע על גיוסו לתהליך. כאשר נשאלו המשתתפים אודות התהליך שעברו, פעמים רבות עלתה באופן משמעותי עצם **החשיפה לכלים הטכנולוגיים** כשלב מרכזי וראשוני בתהליך שעברו. ("השלב המרכזי שהיה לי זה בהתחלה החשיפה בכיתה והמפגש עצמו עם הכלי" – ראיון 1; "החשיפה הזו, חשיפה לכל מיני תוכנות, לכל מיני כלים דיגיטליים" – ראיון 6; "אני חושבת על זה, אם לא הייתי ... מגיעה ללמוד עכשיו, לא הייתי נחשפת בכלל לכלים האלה, שהם מדהימים" – ראיון 3). עבור המורים חשיפה זו לוותה לעיתים בחוויה של פליאה ("הדבר שהכי התלהבתי והכי היה משמעותי עבורי היה ההתלהבות מהפער בין שהיא [המרצה] מציגה לך כלים שנראים לך הכי מסובכים בארץ, אבל אז בפועל, כשאתה מתרגל את היישום איתם, אתה מגלה כמה הם סופר פשוטים. כאילו, אתה לא צריך להיות איזה מתכנת גדול כדי להפעיל אותם" – ראיון 1; "באמת אני ממש הייתי מופתעת, יש המון כלים ויש סרטוני הדרכה לכל הכלים" – שירה, ראיון 9). נראה, שעבור המורים בפועל החשיפה כללה בראש ובראשונה התייחסות לעצם קיומם של **הכלים** השונים – מה שכונה ע"י רוג'רס כ-Awareness-knowledge - הערנות לקיומה של החדשנות.

לעומת זאת, עבור פרחי ההוראה שכבר הכירו את הכלים (מעצם החשיפה אליהם כלומדים במכללה וככל הנראה מעצם היותם צעירים יותר) חוויית החשיפה והחידוש לא הייתה למול עצם המפגש עם הכלים עצמם אלא למול ההבנה שניתן לעשות **שימוש בכלים למטרות פדגוגיות מגוונות** ולא רק על מנת לגוון את אופן הלמידה או לכיף:

"אני אגיד לך מה, בהתחלה חשבתי שמחשב וטכנולוגיה זה ... לא שיעורים משמעותיים, שיעורים של כסף, שיעורים חופשיים, מורה מחליפה, דברים כאלה. ככה חשבתי שטכנולוגיה. כי אני, היו מראים לנו אולי סרטון, שתיים. נגיד המורה לא הייתה מגיעה, היו מראים לנו סרט. זה מה שהכרתי מהטכנולוגיה. ואז כשבאתי, אז ראיתי שאפשר לרשום חוות דעת של התלמידים... גם במתמטיקה, גם באנגלית, כל מקצוע... להכניס את הטכנולוגיה... יש מלא מלא דברים שלמדתי שאפשר". (לאה, סטודנטית, ראיון 11).

רוג'רס מתאר ידע מסוג זה כ-how-to-knowledge, שכן הוא מתייחס לאופנים בהם ניתן להשתמש בחדשנות ביעילות. למעשה, נמצא, כי ידע זה (how-to) הינו קריטי במיוחד באימוץ טכנולוגיות חדשות בסיטואציות מורכבות (Sahin, 2006). ללא ספק שתקופת משבר מהווה סיטואציה מורכבת, ונראה שבמובן זה, פרחי ההורה מצויים במצב "מתקדם יותר" בהשוואה למורים בפועל. לאור זאת, קיימת חשיבות לא רק בהגברת החשיפה לכלים עצמם (דרך פורטל כללי המציג אותם) אלא גם לחשיפה לאופני השימוש הפדגוגיים בהם (באמצעות קורסים המדגימים את האפשרויות הפדגוגיות באופן מסודר).

במקביל לצורך בחשיפה לכלים ולאופני השימוש בהם תואר הצורך של המשתתפים ביד מכוונת שתגביל ותמקד את הכלים המתאימים – על מנת להימנע מהליכה לאיבוד בעושר האפשרויות:

"חשיפה להרבה כלים, בלי לעשות סינון של, של אוכלוסיית יעד, אממ, זה יכול לסגור את המורה, מבחינת הקליטה, לקלוט. צריך לקחת איזה כמה, ולא... אני יודעת שיש הרבה, אבל... אפילו החמש-שש האלה היו, חמישה-שישה כלים, היו לי עמוסים." (הדס, מורה, ראיון 2)

אני חושבת שבהתחלה באמת בהכשרה צריך ליצור חשיפה לכמה כלים... אני חושבת שכל מורה צריך להתמקד, בגלל שהעולם הוא... עולם הכלים הדיגיטליים הוא מפלצתי, אין לזה סוף, ממש. אתה רוצה ללמוד עוד ועוד ועוד, אבל זה גם יוצר איזשהו עומס של- וואו, מה אני צריך באמת? לדעת לעשות את המיון והסינון הזה. אז אני חושבת שזה גם משהו שצריך לכוון בהכשרה, לדעת לזקק מה נכון לי לתחום הדעת שלי, מתוך השפע מה נכון לי. וגם מה נכון לי כמורה בכלל, כי כל מורה צריך מצד אחד גם אתרים שהם חשיפה לתחום מסוים, לנושא מסוים בתוך התחום, גם כאלה שהם תרגול וגם כאלה שהם הערכה. אז לדעתי בהשתלמות מורים לגבי כלים דיגיטליים, צריך להתייחס לדברים האלה. (שירה, מורה, ראיון

9)

נראה אם כן שיש צורך בחשיפה עם מינון, תוך שימת דגש על אופי הכלים שעשויים להתאים ונתינת הכוונה בבחירתם, וכי מיקוד זה צריך להתייחס לתחום הדעת, לנושאים ספציפיים בתוך תחום הדעת, ולאופני השימוש. היינו, לאפשרויות הפדגוגיות השונות הטמונות בהוראה מבוססת ML.

### **שלב ב': שכנוע (Persuasion)**

השלב השני במודל רוג'רס עוסק בתהליך ובגורמים הקשורים לתהליך השכנוע לאימוץ החדשנות. בראש ובראשונה, חשוב לציין כי הן בקבוצת המורים בפועל והן בקבוצת פרחי ההוראה ציינו המשתתפים עמדה ראשונית מורכבת כלפי השימוש בטכנולוגיה. חלקם ציינו שהם אינם טכנולוגיים במהותם, הביעו חשש מפני השימוש בטכנולוגיה או תארו עצמם כטכנו-פוביים ("אני לא מגדירה את עצמי כבן אדם טכנולוגי, אני נורא נמנעת מלגשת לדברים שאני לא מכירה"- ורד, ראיון 6), חלקם הביעו חשש פנימי מפני כישלון ("אני בן אדם שמאוד מפוחד מהטכנולוגיה. אני מאוד בעד, כאילו, אני ממש חושבת שזה הכרחי וחשוב במיוחד בעולם הזה, אבל אני מפוחדת מזה כי אני תמיד מרגישה שלא ילך לי ושאיני לא טובה עם זה" – טל, ראיון 13). עם זאת, מיעוט מבין המורים בפועל ופרחי ההוראה לא הביעו פחד אלא תארו עצמם כבעלי אוריינות טכנולוגית, ועקב כך לא חוו חשש ("אולי גם בגלל שאני מתחברת לכל התחום של התקשוב, אז התחברתי לזה באופן טבעי, אז אני לא ראיתי קשיים". שרון, ראיון 8). זאת ועוד, בקבוצת פרחי ההוראה בלטה אף תחושת כעס בתחילת התוכנית שלוותה בהתנגדות (מה שלא היה נוכח בקבוצת המורות). כך מתארת זאת אחת הסטודנטיות:

בהתחלה זה היה כעס... ואמרת-י-אוף, למה אני צריכה להשקיע בזה, זה דבר טיפשי בעיני, כי מה אני צריכה כלים טכנולוגיים? אני ידעתי בתחילה שאני יודעת הכול במחשב. אני טכנולוגית, אני נולדתי בדור הזה, אני אלופה במחשב... אמרת-י-לא, אני לא צריכה את זה, זה לא מתאים לתלמידים שלי... הם יעשו לי בלגן. אני גם ככה סטודנטית שצופים בה כל היום, מה אני צריכה, שאני לא אשתלט עליהם? .. זה כמו עם הזום שלא הכרנו מעולם, ולא רצינו את זה בכלל... היתה לי מחשבה שלילית על זה... אני הייתי ממש עצבנית". (לאה, סטודנטית, ראיון 11)

נראה, אם כן, שההתחלה הייתה מלווה בחששות וברגשות מורכבים. עולה השאלה מהם הגורמים ששיחקו תפקיד בשכנוע של המשתתפים להתחיל להתגייס לתהליך. לצורך זה, נותחו הטקסטים לזיהוי הגורמים בעלי פוטנציאל לשכנוע המשתתפות להתגייס לתהליך מנקודת מבטם. במסגרת זו עלו שלוש תמות, אשר אחת מהן הייתה משותפת הן למורים בפועל והן לפרחי ההוראה - **הקורונה כרז**, ואילו השתיים האחרות עסקו שתייהן בלמידה ממודל (Modeling) אך קיבלו ביטוי ייחודי

עבור כל אחת מן הקבוצות (המרצה כמודל – בקבוצת המורים בפועל, קבוצת השוים כמודל – בקבוצת פרחי ההוראה). התמות יתוארו ויודגמו להלן:

### הקורונה כזרז

הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה תארו את הקורונה כזרז לשינוי, אשר השפיע בכיוון של שכנוע לאמץ את הטכנולוגיה ולהתגייס ללמידה של כלים טכנולוגיים.

"אני יכולה להגיד לך ששוב, בעקבות הקורונה והלמידה מרחוק נאלצתי להתמודד עם זה. זאת אומרת, זה מה שתרם, זה מה שפתח בפניי את העולם הזה. (ורד, מורה, ראיון 6)

האילוץ של הקורונה גרם להיכרות עם הטכנולוגיה ולחשיבה כיצד ניתן ליישמה בעתיד:

"זה כאילו תקופה שלא נותנת לך אופציה אחרת, את חייבת להיות עם הטכנולוגיה, חייבת ללמוד, חייבת לדעת... צריך ללמוד, צריך לדעת את זה. זה באמת לוקח אותך לרעיונות שאפשר ליישם את זה גם בכיתה, את כל הידע הזה שכבר צברנו גם ככה בליט ברירה, אז באמת לנצל את זה למשהו אחר. הנה, אם לא היה את הקורונה, בתקופה הזאת [מצב בטחוני שבעקבותיו חזרו ללמידה מרחוק] לא היינו יודעים מה לעשות, וזה מדהים שיש לנו את הפתרון הזה ללמוד מרחוק. (יפית, סטודנטית, ראיון 14).

נראה, כי לא זו בלבד שהקורונה היוותה זרז לשינוי התנהגותי (אילוץ למעבר לשימוש בטכנולוגיה), אלא שהקורונה היוותה אף זרז לשינוי מחשבתי ביחס להבנת חשיבות הטכנולוגיה והיכולת ללמוד אותה באופן כללי:

אנחנו חיים בעולם כזה, העולם שלנו הוא רק הולך לכיוון הזה, ומה יותר מהקורונה הוכיח לנו את זה, שבעצם זהו, עם כל הלפעמים ההתמרמרות, אני יודעת, לאוכלוסייה של מורים קשה לעשות שינויים, לוקח להם זמן, יש התנגדויות. אבל בסופו של דבר אני חושבת שהם מגלים. ובואי, אני לא איזה תותחת תקשוב, ממש לא. אבל כן, אפשר לשבת וללמוד את זה". (שירה, מורה, ראיון 9).

בנוסף לקורונה, תוארו הן ע"י המורים בפועל והן ע"י פרחי ההוראה אלמנט של למידה ממודל (Modeling) אשר בא לידי ביטוי בנקודת השכנוע לאמץ טכנולוגיה. בעוד שבקרב המורים בפועל מרצת הקורס היוותה מודל להוראה באמצעות ML, בקרב פרחי ההוראה המודל היה קבוצת השוים.

### המרצה כמודל:

בקרב קבוצת המורות בלט האלמנט של הלמידה ממרצת הקורס כמודל לגמישות והתאמה לשינויים שהיווה לדבריהן גורם בשכנוע לקראת המוכנות לאמץ את החדשנות שבהוראה באמצעות טכנולוגיה בכלל ו- ML בפרט.

אני חושבת שכל הגישה של [המרצה] היא חדשנית... היא מתאימה את עצמה לרוח התקופה... איך לתאר את זה, כאילו היא באמת מתאימה את עצמה למצב. זאת אומרת, זה היה חלק מהשיעורים א-סינכרוניים, חלק סינכרוניים, היה היברידי, באמת היא ידעה להתאים את עצמה, איך ומה, וקבוצות, וביקשה משוב מהתלמידים, ולא לקחה שום דבר באופן אישי אלא פשוט בשביל לראות מה אנשים... מה מדבר יותר לאנשים. כן, אז אני חושבת שהיה... אני חושבת שיש פה מקום, היא דוגמה למישהו שממש הסתגל מאוד מאוד מהר למצב החדש ומאוד בא לקראת הסטודנט, ומצד שני גם העצים אותו... אני חושבת שהיא ממש מודלינג, מבחינתי כן, לגמרי. (דינה, מורה, ראיון

(10)

אני חושבת, בכלל, כל הקורסים שלי עם [המרצה]... אז באמת החוויה הכי משמעותית מהקורסים שלה, וגם הקורס הזה, זה באמת ההתאמה שלה והשינויים שהיא עושה לטובת המציאות הקיימת. שזה משהו שמאוד מאוד אופייני לה. ואני חושבת שזה ייחודי לה... ובאמת החשיבה הזו איך להתאים את הקורס, איך להתאים את התכנים, איך בכלל להתאים את כל המצב למציאות שאנחנו נתקלים בה. ובאמת הייתה לנו מציאות לא פשוטה במשך שנה ומשהו, שזה התחיל עם הקורונה שנה שעברה, שבאמת למדנו קורס אחד ואז התחילה הקורונה והיא מייד ככה התאימה את עצמה למציאות שהשתנתה, שזה הזום, וגרמה לנו להתחבר לזום... באמת זה משהו שייאמר לזכותה, שאני באמת לוקחת. ואני גם חושבת שאני אאמץ את זה, כי באמת היא תמיד רואה לנגד עיניה איך להתאים את התכנים, את עצמה... וזה אני יכולה להגיד באמת לזכותה, ואני לוקחת את זה גם לעבודה שלי. (שרון, מורה, ראיון 8)

### קבוצת השווים כמודל:

לעומת המורים בפועל, בקרב פרחי ההוראה הגורם שהיווה כמודל מרכזי לשכנוע לאימוץ החדשנות הינו דווקא קבוצת השווים – הסטודנטים העמיתים, לעיתים בנוסף למרצה - ובאופן ספציפי, ההיחשפות למודל של סטודנטית עמיתה שמצליחה ליישם טכנולוגיה ביעילות:

[בהתחלה] כאילו, אמרתי מה אני צריכה את זה, למה אני צריכה טכנולוגיה? למה אני צריכה את זה, זה לא בשבילי, זה קורס שהוא סתם, את יודעת, חשבנו שזה קורס של להעביר את הזמן וזהו, ביי. אנחנו לא צריכים את הקורס הזה... ואז גם הסטודנטיות, יש סטודנטיות, את יודעת, שמהתחלה וואלה, נדלקו על הרעיון הזה. שהן שונות מהתגובה שלי. **ואז פתאום את רואה שהן מציגות דברים שהן עשו בכיתה לתלמידים שלהן, ואת גם רוצה להיות מורה כזו הרי.** אני גם רוצה להיות מורה עכשווית. את גם רוצה לשנות ולסקרן את התלמידים שלך. אז את רואה מצד אחד פה, ואז את רואה איך [המרצה] מתלהבת גם מהדבר הזה שהיא מציגה בפנינו... והיא אומרת- תראי איזה מגניב, תראי, פה את יכולה לעצור ולשאול שאלות, פה את יכולה... שליטה מלאה על כל התלמידים, על הציונים, על מה שהם ענו, על תשובות. ואז את רואה שזה בשבילך, שזה חוסך לך זמן". – (לאה, סטודנטית, ראיון 11).

אז באמת בהתחלה הייתי, יכולה להגיד לך, חסרת ביטחון במלוא מובן המילה. אפילו פחדתי מההתמודדות, העדפתי להדחיק את זה ולא להתמודד עם זה, וככה באמת עשיתי בהתחלה. לא ניגשתי, לא טרחתי אפילו לנסות. **ולאחר מכן ראיתי, כמו שאמרתי לך, בכיתה, שגם חברה שלי משתמשת וגם המורה, וראיתי את השיתוף פעולה של התלמידים, ואמרתי אולי זה באמת לא כל כך מפחיד, כאילו, לא כל כך מרתיע, אולי תנסי".** (יעל, סטודנטית, ראיון 16).

אכן, עפ"י רוג'רס, בשלב השכנוע האינדיבידואל חווה חוסר וודאות ביחס לעמדותיו ואלה עשויות להיות מושפעות מקבלת חיזוקים חברתיים המעודדים שימוש בכלי החדשני ו/או מהערכות סובייקטיביות חיוביות של חברי קבוצת השווים כלפי שימוש בכלי החדשני. מחקר זה מאיר כי אלמנט זה הינו בעל חשיבות מכרעת עבור סטודנטים צעירים, בהשוואה למורים בפועל. יצוין, כי גם המורים בפועל התייחסו לעיתים לחשיבות של למידה מעמיתים אולם הדבר הוזכר בהקשר של למידה שיתופית וסיוע בשלב היישום, ולא בהקשר של למידה ממודל בשלב השכנוע.

ייתכן שההבדל בין הקבוצות נעוץ בתפיסת הקירבה למרצה העשויה לנבוע מפערי הגילאים (המרצה קרובה יותר בגילאים למורים בפועל בהשוואה לפרחי ההוראה), וכן ייתכן כי המורים בפועל הזדהו עם תפקיד המרצה מעצם היותן מורות בפועל, בעוד שבקבוצת פרחי ההוראה קיים פער בין המרצה לסטודנט בתפיסת התפקיד. בכל מקרה, המשמעות המעשית של ממצא זה הינה כי נראה כי על מנת

לגייס פרחי הוראה לשימוש בטכנולוגיה כדאי לחשוף אותם למודלים מצליחים בקרב עמיתיהם הסטודנטים, בעוד שעל מנת לבצע זאת בקרב מורים בפועל כדאי לחשוף אותם למרצה המהווה דוגמה ומודל עבורם.

בנוסף, מדברי המרואיינים עולה כי כאשר הם עוסקים בתיאור תהליך השכנוע שעברו הם מציינים במקביל (לפני או אחרי) תחושות של פחד, חשש, רתיעה ו/או זלזול מפני השימוש בטכנולוגיה שצפים ועולים באופן טבעי. נראה אם כן שכדאי ללמד מרצים לטכנולוגיה כי אלמנט זה הינו טבעי בתהליך הלמידה של אימוץ טכנולוגיה, ואין להירתע ממנו אלא לתת הסבר אודותיו בתחילת התהליך.

### **שלב ג': החלטה (Decision)**

בשלב השלישי עפ"י רוג'רס, האינדיבידואל מקבל החלטה האם לאמץ (להשתמש) או לדחות (לא להשתמש) בכלי החדשני. הניתוח העלה ארבע תמות כמשפיעות על ההחלטה לאמץ טכנולוגיה, כאשר שתיים מהן היו משותפות לשתי הקבוצות (**התוכנית כוזב, תפקיד ההתנסות**), ואילו השתיים האחרות עסקו בגיבוש תפיסת תפקיד המורה, אולם קיבלו ביטוי ייחודי בכל קבוצה (**תפיסת התפקיד במציאות משתנה** – בקבוצת המורים בפועל, **בין לומדת למלמדת** – בקבוצת פרחי ההוראה). להלן תיאור של כל אחת מתת התמות.

#### התוכנית כוזב:

הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה ציינו שעל אף שינוי העמדות שנוצר בעקבות מצב הקורונה הם סבורים שלא היו מקבלים החלטה לשלב טכנולוגיה חדשה ללא האילוץ של הלמידה בתוכנית.

"את האמת, הייתה לי פוביה [מצחקקת], היה לי ממש פחד מ-, מתקשוב. כל הקורונה הזאת זרקה אותי לתוך התמודדות מאד... מאד קשה. ככה שנתתי לכל המורות, מי שאת לא רוצה, שיפתחו לי את הזום ויעשו לי ויורידו לי, אהה ו-, ורק לא להתעסק עם זה. **ובקורס הזה היא... היא אילצה, בלשון עדינה, לקפוץ למים**. אז... כמובן שחברתי לחברות שהן יעשו, ובאיזשהו שלב אמרתי – טוב, אני רוצה לנסות. אז ניסיתי ואת האמת? היה מאד מאד מפתיע. אהה, התוכנה הזאת... שהיא לימדה, מאד התאימו לכיתה שלי. אני מחנכת כיתה ט', תקשורת, וזה מאד הלהיב אותם... וזה היה מאד מאד מוצלח. והבנתי שהשד הוא לא כזה, לא כזה נורא. אז כן, כן. בתור התחלה זה עבר לידי. כאילו, בסדר, אני מסתכלת, סבבה. נקסט. כאילו עוד כלי, יאללה, עוד כלי. וזה היה כאילו מאד ברמה תיאורטית. וכשהגיעו התרגילים אז עשינו אותם בקבוצה, אז כמובן אני הייתי בעורף, לא הייתי בחזית... אני אמרתי לקולגה שלי, כאילו, סבבה, את תעשי, תעבירי את זה בכיתה שלך. אני – אשאר עם ה-, עם החומר שלי. ו-, **ואחד התרגילים שהיא אמרה – אוקיי, סבבה, התנסיתם, עכשיו תקפצו למים**. ואז כל אחת הייתה צריכה להעביר בכיתה שלה... **אז אמרתי – אוקיי, אין מנוס... כאילו [מצחקקת] אוקיי, אני אתנסה**. וזה, אין ספק שזה שלב התפתחותי שלי, אהה לקבל את הכלי ו-, ולא, ולהתמודד עם הדבר הזה שנקרא כלי טכנולוגי". – (הדס, מורה, ראיון 2)

ניכר מדבריה של הדס, שעל אף שינויי הטכנולוגיה בקורונה היא הצליחה למצוא דרך לעקוף את הצורך ללמוד את הטכנולוגיה. גם במהלך הלמידה בתוכנית היא נחשפה באופן הדרגתי אך עדיין נותרה באזור הנוחות כיוון שהמטלה הראשונית התבצעה בקבוצות והיא נסמכה על כך. רק כאשר התבקשה לבצע בשלב הבא מטלה באופן עצמאי נאלצה "לקפוץ למים" ולהתנסות. נראה, אם כן, כי קיימת חשיבות למסגרת של למידה שמאלצת את המורה להתמודד עם חששותיו ורתיעתו מן

הטכנולוגיה. יחד עם זאת, כלל המשתתפים הביעו צורך בקבלת אוטונומיה ביחס לאופן יישום הטכנולוגיה - למשל באמצעות בחירת הכלי/ואו הנושא - אוטונומיה שתוארה כמגייסת לתהליך:

"אז המוטיבציה [להתגייס] באמת זה קודם כל הבחירה החופשית של הנושא. זה שקיבלנו את האפשרות לבחור משהו שהוא קרוב לנו או משהו שהוא מתאים לנו אז אני בחרתי יחד עם השותפה שלי לעשות איזשהו סרטון הכנה לאזעקה של, לצפירה של יום הזיכרון... זה היה קודם כל אפשרי לעשות משהו שהוא בתוך המקצוע שלנו. זאת אומרת יכולתי לקחת את זה לאוכלוסייה שאני עובדת איתה, לגיל שאני עובדת אתו, ולהתאים את זה. קיבלנו מגוון שזה היה ממש חשוב ויפה. קיבלנו חופש בחירה שזה היה גם כן, הניע מאוד לעשות. אני מאמינה שהיה לי הרבה פחות מוטיבציה אם הייתי מקבלת נגיד נושא מסוים או כלי מסוים והיה עליי לבוא ולעשות בו שימוש". (נינה, מורה, ראיון 4)

מעניין כי הצורך בבחירה הוזכר ע"י מורים בצמוד לחשיבות החשיפה לכלים עצמם:

אבל שחררו. באמת... תנו לנו... תחשפו אותנו לכלים אבל אל תחייבו אותנו לעשות את כל הכלים כי זה לא מעניין. – (רחלי, מורה, ראיון 7)

בצד הממצא שקיומו של אילוץ גייס את המורים לתהליך הלמידה, חלקם חזרו וטענו כי יש צורך לאפשר בחירה למורה אם להשתמש בטכנולוגיה או לא, שכן אחרת הדבר ייעשה באופן לא מועיל:

מצד אחד אני חושב שאסור לוותר על ההטמעה של כלים דיגיטליים, ומצד שני אני גם יודע שיש מלא אנשים שאת יודעת, שהם כזה מפחדים מטכנולוגיה, יש להם כל מיני פחדים וזה. אז כאילו אם עכשיו אנחנו נגיד- כל המורים וכל המורות צריכות לדעת לעבוד עם כלים דיגיטליים, אז זה יישאר בגדר חלום כזה רחוק, את מבינה? צריך לחפש את מי שאוהב ואת מי שמתחבר ואיתו לעבוד. לא להכריח, כי אם את תכריחי זה לא יצא בצורה טובה. זה צריך לבוא באהבה, מי שאוהב ומי שרוצה לתת לו את הפלטפורמה. בסופו של דבר זה מקום עבודה, זה לא בית ספר. כאילו, זה לא אוניברסיטה שאתה חייב לעשות. תנסי להכריח וזה לא יצא לפועל. (עידו, מורה, ראיון 1).

נראה אם כן שעל מנת לקדם מורים בפועל ופרחי הוראה בהחלטה לאמץ טכנולוגיה יש לייצר מצב בו קיים איזון בין הכרח לבין אוטונומיה. קרי, לייצר מצב בו קיימת בחירה אך בתוך טווח מוגבל של הכוונה מלמעלה. ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם טענתו של רוג'רס, לפיה ההחלטה לאמץ חדשנות עשויה להתקבל משלושה מניעים: רצון אישי (כפי שבא לידי ביטוי בדבריו של עידו), לחץ קבוצתי, ולחץ של דמות סמכות (כפי שבאים לידי ביטוי בדבריה של הדס). למעשה, משבר הקורונה יצר מצב בו ההחלטה לאמץ שימוש בטכנולוגיה נגרמה מסיטואציה חברתית כלל עולמית ואף הוכתבה מדמויות הסמכות (כגון מנהלי בתי הספר, משרד החינוך), ונראה כי אילוצים אלה היו בעלי השפעה חיובית על הבחירה לאמץ טכנולוגיה. ואכן, נמצא כי בתקופת הקורונה, חלק ניכר מהמוטיבציה ללמידה נבע בעיקר מהכרח חיצוני (Reimers, et al, 2020).

#### תפקיד ההתנסות:

לשיטתו של רוג'רס, בשלב ההחלטה הסיכוי לאימוץ החדשנות עולה במידה וקיימות הזדמנויות להתנסות בכלי. ואכן, ההתנסות תוארה הן עבור מורים בפועל והן עבור פרחי הוראה כאלמנט שקידם משמעותית את ההחלטה לאמץ טכנולוגיה, במיוחד כאשר הטכנולוגיה נחוותה כמוצלחת.

באמת הייתי בנגד... אבל פשוט ראיתי כמה זה באמת קל ואז חיפשתי משהו שיתאים לשיעור שלי, לתחום שלי, במדעים... ובסוף עשיתי להם סרטון כזה גם לא הרבה שאלות כדי לא להעמיס עליהם. אבל



בסוף זה היה מוצלח, יותר משציפיתי. וזה היה ממש כיף. בגלל זה אני גם כזה: "טוב אני אעשה לכם את זה עוד" וזה נחל הצלחה. (לי, סטודנטית, ראיון 17)

חשיבות ההתנסות היא בכך שהיא מבוצעת בסביבה בטוחה, תוך הצעת תמיכה במידת הצורך:

[לאחר שנשאלה מה השפיע על החלטתה]: "אני חושבת שעצם העובדה ש [המרצה] נתנה לנו להתנסות תכלס, כאן ועכשיו, כשהיא נמצאת איתנו, שאם את צריכה עזרה אז היא הייתה שם כדי לענות לך על שאלה, על איך ליצור... הייתה סטודנטית שהתעסקה בתוכנה לפני כן והיא רצתה איזושהי עזרה איך לנהל את הפדלט עצמו ו [המרצה] פשוט הסבירה לה ממש איך לעשות את זה וכמובן שלקחתי את ההסבר גם לעצמי. אני חושבת שעצם העובדה שהיא נותנת ממש להתנסות באותו רגע. בלייב היא נותנת הסבר ומיד לאחר מכן התנסות. (רבקה, סטודנטית, ראיון 19)

ההתנסות תוארה כמקדמת את ההבנה ביתרון הקיים בשימוש בכלי להוראה:

[קודם] לא ידעתי, לא התנסיתי, אין לי מושג... אבל ברגע שאת יודעת, אממ, זה כבר כאילו, אין לך מניעה מזה, וגם את רואה את התמורות, אז אין לך מה להילחם בטחנות רוח. (הדס, מורה, ראיון 2).

ההתנסות תוארה כמחזקת את האמונה במסוגלות העצמית של המשתתפת:

משהו שלקחתי זה קודם כל ... לא לפחד, ובאמת להאמין. זה עניין של התנסות בסופו של דבר. הרגע שאנחנו מתנסים ו... עם כל החשש... כי אני טכנופובית, סוג של. למרות שאני די לא רעה בזה, אבל יש לי את החששות. וחששתי מאוד, ואחר כך זה רץ לי. אז אני אומרת לא לחשוש, לא לפחד. ההתנסות הזאת בסופו של דבר היא משהו שמוביל בסופו של דבר גם לסיפוק כלשהו והצלחה גדולה, ואמונה בעצמי בסופו של דבר, שעם כל החשש זה כן אפשרי. (דניאלה, מורה, ראיון 3).

#### תפיסת התפקיד במציאות משתנה:

גורם נוסף שעלה כרלוונטי להחלטה לאמץ טכנולוגיה קשור לתפיסת התפקיד של המשתתפים. המורים בפועל תארו בהרחבה את השינוי שחל בתפיסתם את תפקיד המורה במהלך תקופת הקורונה כגורם משמעותי בהחלטה להתגייס ללמידה ולאיימוץ של טכנולוגיה. כך למשל, בראש ובראשונה הם ציינו את ההבנה שעליהם "להתקדם עם הקידמה":

אני חושבת שאנשי החינוך חייבים להתקדם ולצעוד ביחד עם הקדמה, אנחנו לא יכולים להישאר מאחור במסורתי והמוכר, כי העולם מתפתח. אנחנו גם מחנכים דור חדש להתקדמות. אנחנו לא יכולים להישאר במסורתי. כי, בחוץ כל העולם מתפתח ואז אנחנו בכלל יוצרים איזשהו פער. אז כן, התפקיד של המחנך זה גם.. גם לחנך לקדמה ולצעוד ביחד עם כל השינויים שקורים בעולם. (הדס, ראיון 2).

להתאים את עצמנו גם לרוח התקופה, לא רק בעניין של הקורונה שלומדים באינטרנט. (דינה, ראיון 10)

בנוסף, הרבה מן המורים בפועל תארו שינוי בתפיסת התפקיד ממורה המעביר ידע לאדם שתפקידו ללוות את תהליך הלמידה:

זה חלק מהגישה החינוכית שהיום המורה זה כבר לא מגיע מהמילה של הוראה, של להגיד מה לעשות, אלא זה מורה, זה כאילו מלווה. אני שם, אני איתכם, מה שצריך, אבל אני לא אומר לכם מה לעשות.. (עידו, מורה, ראיון 1).

כחלק מן התפקיד ללוות את הלמידה, המורה מבין שיש צורך להתחבר לתלמיד מהמקום שלו:

"זה כל כך חשוב להתאים את עצמנו כרגע לדור הזה, לדור העתיד, שבעצם הילדים היום מבינים יותר מאיתנו אפילו, בואי, בכל מה שקשור לטכנולוגיה. וגם אלה תחומי העניין שלהם. אז אני אומרת, זה כל כך חשוב עכשיו להעביר להם גם את החומר הלימודי בדרך שתעניין אותם, שתמשוך אותם. נכון שלפעמים אני גם אומרת- בואו, רגע, אתם כל הזמן במסכים, בואו, יש דרכים אחרות יצירתיות... אבל כאילו להגיע ולגעת בתחומי העניין שלהם. (דניאלה, מורה, ראיון 3)

המורה מבינה שהתחברות לתלמיד מהמקום שלו מסייעת לגייס את המוטיבציה שלו ללמידה:

אני מורה לאנגלית אמנם, אבל תשמעי, אנחנו חיים בעולם שכולו דיגיטלי, הילדים, אי אפשר להתחמק מזה, הילדים חשופים למסכים המון. אז נכון שהשאיפה שלנו היא גם בעצם לחשוף להם את העולם שמחוץ למסכים, אבל אם אני יכולה לרתום את ההוראה ואת הלמידה באמצעות האתרים ובאמצעות אתרי תוכן, אז אני מרוויחה את המוטיבציה של הילדים. (שירה, מורה, ראיון 9).

### בין לומדת למלמדת:

לעומת המורים בפועל, פרחי הוראה בלטו בכך שתפיסת התפקיד וגיבוש הזהות המקצועית שלהן אינה בשלה דיה. פרחי ההוראה היו יותר אמביוולנטיים ביחס לתפיסת תפקידם באופן כללי וביחס לתפקידם כמורים המשלבים טכנולוגיה באופן ספציפי. לעיתים הם הביעו הבנה של החשיבות של שילוב טכנולוגיה בצד הצורך לקבל "גיבוי" מן הממונים ("אני חושבת שזה התפקיד שלי לשלב טכנולוגיה), אבל כן צריך את העזרה מהאנשים שמעל... כן, בעיקר אני, אבל עם עזרה מבחוץ, עזרה של גורמים חיצוניים". (יפית, סטודנטית, ראיון 14).

פרחי ההוראה נטו בעיקר להסתכל על הסיטואציה מתוך נקודת ביניים שבין לומדים למלמדים. כך למשל, בהחלטתן לאמץ טכנולוגיה הם נטו לתאר בראש ובראשונה את חוויותיהם האישיות כתלמידים בתיכון במפגש עם הטכנולוגיה כאלמנט שמשפיע על החלטתם להתגייס לכך.

" הגעתי כמישהי שמאוד מאמינה בזה, אני גם הייתי תלמידה עד לא מזמן, עכשיו חגגתי עשרים, אז כל השיעורים ששילבו כל הזמן טכנולוגיה וסרטונים וזה, זה בעצם השיעורים שאני באמת זוכרת. אז אני יודעת כמה זה חשוב, אבל מצד שני אני מאוד מפחדת שאני אצטרך לעשות את זה... באמת מה שמניע אותי לעשות את זה, זה גם עצמי, שאני זוכרת את הכול מבית הספר, וזה באמת הרגיש לי ממש משמעותי. שהיינו לומדים ופתאום היה סרטון שאתה רואה את הדברים. אני ממש ויזואלית נגיד, סתם, המורה יכלה לדבר כמה שעות ואז להראות איזשהו סרטון שמרכזו כזה את החומר, ו-וואי, הייתי פתאום מבינה הרבה יותר. אז זה בעיקר זה.. שאני יודעת על עצמי כמה זה חשוב". (טל, סטודנטית, ראיון 13).

מעניין היה לראות, שמרבית הפעמים שבהם פרחי ההוראה דיברו על ההחלטה לאמץ טכנולוגיה מנקודת מבטם כתלמידים הן לרוב סיימו את דבריהם בהתייחסות לתפקידם כמלמדים בכיתה:

"זה משהו שהוא מדהים ומבורך. אני גם בתור ילדה זוכרת את עצמי נהנית מזה כל פעם שיש איזשהו משהו שהוא לא מול מחברת ולא מול הלוח. וזה משהו שחשוב ליישם בעיני. וזה הרבה יותר כיף ככה, גם המורה נהנה בסופו של דבר כשזה בצורה כזאת, אז כיף". – (יפית, סטודנטית, ראיון 14).

ניתן לראות, כי יפית מתחילה בשיח על חווייתה כתלמידה ומסיימת בחווייתה כמורה. מעגליות זו עשויה להעיד שהיא חווה את עצמה בעמדה שעל קו התפר שבין הפוזיציות השונות - שבין לומדת למלמדת והחלטתה לאמץ טכנולוגיה עשויה להיות מושפעת מנקודת מבט דואלית זו - חוויית הלמידה כלומד וכמלמד. המשמעות של ממצא זה הינה כי במהלך הניסיון לגייס פרחי הוראה ללמידת הטמעת טכנולוגיה רצוי לנסות לחבר אותם לחווייתיהם כתלמידים מול הטכנולוגיה (אשר

לרוב מתוארת כחיובית) כגורם שעשוי לקדם את גיוסם לתהליך. בנוסף, נראה שפירחי ההוראה זקוקות לשימת דגש על תהליך הפיתוח של הזהות המקצועית וגיבוש תפיסת התפקיד של המורה כמשלב טכנולוגיה ויש לכוון את מאמצי ההכשרה אף לשם.

### שלב ד': יישום (Implementation)

שלב זה לפי רוג'רס הוא שלב בו האינדיבידואל מיישם שימוש בכלי ומבקש לבחון את תוצאותיו. הניתוח העלה ארבע תמות המייצגות את החוויה הקשורה לשלב היישום כחלק מתהליך האימוץ של טכנולוגיה, כאשר שתיים מהן היו משותפות לשתי הקבוצות (למידה שיתופית בזום, ביצוע התאמות), ואילו השתיים האחרות עסקו בצורך בקבלת הכשרה, אולם קיבלו ביטוי ייחודי בקרב כל אחת מן הקבוצות (The More the Better – בקבוצת המורים בפועל, Less is More – בקבוצת פירחי ההוראה).

#### למידה שיתופית בזום:

כאשר תארו המשתתפים את שלב היישום של הכלי הם חזרו והדגישו את חשיבות הקבוצה כמרחב שאפשר להם להתגייס באופן מיטבי לתהליך ולהפיק ממנו את המירב:

ומה שמאוד עזר לי באופן אישי, זה שהיא לא נתנה לי להתמודד עם זה לבד... נתנה לנו לעשות בזוגות או בשלשות. ובעיני זה תרם כי זה הפחית חששות, זה נתן איזשהו ביטחון, היה עם מי לשתף, עם מי לחלוק, עם מי להתייעץ, וזה הקל על כל התהליך הזה. ובאמת, וואי, בעבודה האחרונה שעשינו אני נהניתי מכל רגע. אם שנה שעברה זה היה להתמודד עם הזום בפעם הראשונה, אז וואו, הפעם עשינו בנירפוד, וואי, היה פשוט תהליך כיפי. ממש היה כיף. (ורד, מורה, ראיון 6)

יחד עם זאת, המשתתפים הזכירו את העובדה שהלמידה השיתופית הקבוצתית התרחשה בזום – דבר שהיה בו הן יתרונות אך גם אתגרים:

"והכול מוקלט במודל. יש לנו ממש דרכי הוראות איך להגיע לכל מיני אתרים, וזה ממש חשוב, נגיד אם אני שוכחת אני נכנסת ומסתכלת... אבל אם היינו בכיתה והיינו מתנסים יחד איתה... לפי דעתי היינו לומדות יותר... דרך הזום... אני יש לי הפרעות קשב וריכוז, ובואי, אני יושבת בחדר ויש לי מלא הפרעות כמו טלוויזיה או טלפון. זה לא מצב למידה. ובסלון אני לא יכולה ללמוד כי יש לי בני משפחה, אז זה מאוד קשה". סטודנטית, ראיון 11

אם כן, בלמידה השיתופית באמצעות הזום יש מצד אחד יתרונות (למשל, הקלטות) ומצד שני ישנן הסחות דעת. עם זאת, פורמט הזום מאפשר חלוקה לחדרי תרגול וחדרים אלה נתפסו כמועילים לשלב הלמידה בקבוצות קטנות, במיוחד כאשר ניתנת אפשרות הבחירה עם מי לשהות בקבוצה:

" ייאמר לזכותה, אם אפשר לציין, על העניין של החלוקה לחדרים. מלכתחילה לבחור איזושהי קבוצה שאת מתחברת אליה ולעשות את זה. כי באמת מרצים לא מודעים לעובדה הזאת שאנחנו מתחלקים לחדרים בצורה רנדומלית. ואז אנחנו פשוט חלק מהבנות פשוט מכבות מצלמה... ואת עושה את המטלה בעצמך. אז אצלה זה לא היה וזה היה טוב שהיא עשתה את זה. (רינה, סטודנטית, ראיון 20).

## ביצוע התאמות:

היבט מרכזי נוסף שעלה בדברי המשתתפים (מורים בפועל ופרחי הוראה) כחלק משלב היישום היה ביצוע התאמות של הכלי הדיגיטלי שלמדו. אלה כללו התאמות למאפייני הלומד/ת, לאופן ההוראה ולתחום הדעת.

"אז בהתחלה מה שהנחה אותי בכנות זה מה שהכי קל, מה שהבנתי הכי טוב... דבר שני, אחר כך התחלתי לחשוב על ההתאמה לי, לאוכלוסייה שלי... עשיתי איזושהי התאמה וקודם כל הראיתי כמובן סרטון מלא וערכתי על זה שיחה ורק אחרי זה ניגשתי לנירפוד, כי ידעתי שבלי הרצף הזה הקודם ההתחלתי אין לי סיכוי בכלל להגיע למצב. אפילו הייתי צריכה להסביר שהסרטון יעצור ואז תקפוץ השאלה ואני אקריא את השאלה ואז נראה אם אתה זוכר ואז נמשיך הלאה. זאת אומרת הייתי צריכה לחשוב על התאמה בנוסף למה שכלי מאפשר איך אני מתאימה אותו לילד הספציפי ככה שרציתי מולו להתנסות". (נינה, מורה, ראיון 4).

"הפעילות מותאמת לפי רמות, זאת אומרת יש... פעילויות מסוימת שלא הייתי נותנת לחבר'ה הנמוכים, שהם לא יכולים לעשות את זה. כמו את השאלות על השיר, על [רמת] הצבעה שיכול להיות לכולם, אהה הכנת מתכון של טקסט מפעיל הייתי נותנת, לגבוהים ולא לנמוכים. אז יש לי אפשרות שם של, של משחק. אהה בהתאמות של התלמידים". (הדס, מורה, ראיון 2).

"ואז חיפשתי משהו שיתאים לשיעור שלי, לתחום שלי, במדעים". – (לי, סטודנטית, ראיון 17).

חלק מפרחי ההוראה הזכירו שעצם השימוש בכלי טכנולוגי מהווה התאמה לתלמידים עימם הם עוסקים:

"אני [מלמדת] בכיתה עם לקויות למידה. יש לי בעיות התנהגות בכיתה, וכשאני מביאה לתלמיד לשבת עם הטלפון ולענות על דברים הוא מרותק. ואם יש בעיות משמעת, אז אפשר גם לשדר את זה על הלוח". (רינה, סטודנטית, ראיון 20).

בהתחלה פחות הבנתי איך אני אעשה את זה בכיתת תקשורת שבה אני נמצאת עכשיו אבל אותה חברה שראיתי שיעור שלה, היא נורא על זה... היא הראתה לי ממש את השימושים של זה יותר. אז זה כן מעלה את הרצון להשתמש בזה. (לי, סטודנטית, ראיון 17).

מדברי המשתתפים עולה כי ביצוע ההתאמות מעלה את הצלחת השימוש בכלי ובהתאמה את הרצון להשתמש בו בעתיד. ואכן, עפ"י רוג'רס תוצאה רצויה בשלב היישום מכונה "Reinvention", אשר במהלכה המשתמש מבצע שינוי והתאמה של הכלי החדשני לצרכיו, כאשר ככל שמבוצעים תהליכים אלה גדל הסיכוי שהחדשנות תאומץ באופן עקבי. מן ההיגדים עולה כי אכן לאור הגיוון הרב הקיים במסגרת ה-ML המערבת שימוש במספר רב של יישומונים, האפשרויות לביצוע התאמות לצרכי המשתמש הן רבות, ולפיכך ML מהווה פלטפורמה אידאלית בהקשר זה.

## הכשרה: **The More the Better** או **Less is More**?

עפ"י רוג'רס, חוסר הוודאות לגבי תוצאות השימוש בטכנולוגיה עשויות לערער את המשתמש ולפיכך קבלת סיוע ותמיכה מסוכני שינוי ותמיכה בהפחתת חוסר הוודאות הינה הכרחית בשלב זה. ואכן, נושא ההכשרה עלה באופן תדיר בדברי המשתתפים.

הכשרה זה משהו שהוא הכרחי. אני יודעת, בתור מי שעברה כל כך הרבה השתלמויות לאורך השנים, אז אני יודעת שאנחנו בוחרות באמת את ההשתלמויות... ואני חושבת שבאמת מבחינה טכנולוגית זה משהו, אני לא חושבת שהייתה פעם השתלמות או איזשהו קורס, וזה ממש חשוב. (דניאלה, מורה, ראיון 3).

מורים בפועל ציינו את החשיבות שיש בהכשרה הכוללת הנחיה אישית, אשר בלעדיה החשיפה לכמות ולסוג של כלים דיגיטליים עשויה להתברר כניסיון עקר לשלב טכנולוגיה:

ואני חייבת לציין שבשנה שעברה, כשזה רק התחיל... ובאמת באנו למנהלת ואמרנו – אנחנו מרגישים חסך, אנחנו צריכים כלים איך לעשות. המנהלת הגדילה ראש והלכה דרך ה-30 שעות של השתלמות בית-ספרית... כל התוכנות... להגיד לך שהשתמשתי במשהו משם? אני אגיד לך שלמדתי משמה? כל אחת מהתוכנות שלמדנו - לא זוכרת שום דבר. שום דבר משם. (רחלי, מורה, ראיון 7).

נראה אם כן כי ההכשרה צריכה להיות מלווה בהכוונה אישית. בנוסף, אופי ההכשרה המתבקש הינה כזו המשלב תרגולים במהלך ההתנסות בתוכנית, אשר בלעדיהם החומר לא ייטמע:

" הייתי שמחה אם היה לי יותר זמן בתוך השיעור לתרגל. זה מה שהיה חסר לי, יותר זמן תרגול. אני אומרת- אוקיי, נכון, אני אחזור ואני אתרגל את זה, אבל את יודעת, האופי של החיים, המרוץ. אז הייתי צריכה קצת יותר זמן לתרגל את זה, הרגשתי שאני זקוקה ליותר זמן במהלך השיעור... (שירה, ראיון 9)

סוגיית הצורך בהנחיה אישית באה לידי ביטוי גם בשיח של פרחי ההוראה – הן עבור עצמם אך בעיקר מנקודת מבטם עבור המורים שאותם הם פוגשים בשטח:

כמו שהיא [המרצה] נגיד היא עושה לנו שיעורים, היא לא מלמדת אותנו משחק ואז שולחת אותנו עם מטלה ותגישו לי. לא, היא יושבת איתנו בשיעור ואומרת לנו- תתמודדו, ואני פה. אז את לא מפחדת לגשת לכלי כי יש לך גם את התמיכה. אני חושבת שאם היה את זה למורים זה היה מעולה, זה היה מדרבן אותם יותר להשתמש בזה... נגיד אני יכולה לתת דוגמה דודה שלי היא מורה בכיתה א' ודורשים מהם בזמן האחרון לשלב המון המון משחקים וכלים דיגיטליים והיא לא מכירה ולא עשו להם השתלמויות ולא עשו להם סוג של קורסים והכנות, אז היא באמת נעזרה בי. וזה היה מצחיק כי אני עוד לא מורה בהכשרה שלי והיא כבר מורה ויש לה ותק של 20 שנה." (יעל, סטודנטית, ראיון 16).

לעומת מצבם של המורים בפועל, שהצביעו על היעדר הכשרה מספקת, פרחי ההוראה תארו מצב שונה בתכלית. מדברי פרחי ההוראה עלתה חוויה של הצפה בכלים טכנולוגיים שלעיתים יצרה תחושת חזרתיות ומיאוס:

האמת בהתחלה חשבתי שזה קורס שהוא חוזר על עצמו כי יש לי עוד קורס שמלמד אותנו על כלים טכנולוגיים. אז אמרתי: "טוב למה עכשיו עוד קורס כזה?" זה אחד על אחד חוזר על השני, אז אני אשתמש בחומר של הקורס הקודם. אבל גיליתי משהו אחר. (שרה, סטודנטית, ראיון 18).

כל הנושא הזה של כלים שכבר למדנו בעבר, זה לא תמיד משהו שנחמד ללמוד שוב ושוב. כי היו לנו כבר איזה שניים או שלושה קורסים שדיברו איתנו על אותו נושא. ובאמת אחרי שראיתן שתיכן שאנחנו לומדות בעצם חומר שכבר למדנו, והכלים טיפה השתנו, אז היה הרבה יותר נחמד ללמוד. (דבי, סטודנטית, ראיון 15).

"כל הקורסים במכללה בסופו של דבר הם פשוט מתאחדים לאחד... המכללה ממש דוחפת לטכנולוגיה,.... כל אחד דורש מאיתנו מערך שיעור עם כלי טכנולוגי, כולם, כולם. אין אחד שלא ביקש מאיתנו, אפילו הוראה במתמטיקה ביקשו מאיתנו- תשלבי כלי טכנולוגי. הם רצו להראות לנו שכל

המקצועות, גם כישורי חיים, גם מתמטיקה וגם אנגלית, זה הכול טכנולוגי. " (לאה, סטודנטית, ראיון 11).

נראה ש פרחי ההוראה באופן טבעי משווים עצמם למצבם של המורים בפועל, ומציינים שחשוב לקיים שיח עם פרחי ההוראה ולברר מה למדו ולהתאים את הכלים הנלמדים :

"לולא הקורס הזה לא ידעתי איך להשתמש בכלים טכנולוגיים. אמנם הכניסו לנו השנה ים, כאילו, הכניסו לנו מלא מלא מלא קורסים על טכנולוגיה, בגלל שעברנו לזום. אמנם בהתחלה היה לנו קורסים חופפים, אבל כשדיברנו עם [המרצה] היא שינתה לנו, היא הוסיפה לנו דברים... כן, כי יש מורים שהם כבר מספר שנים במערכת החינוך, שזה לא כמוני שעכשיו הציפו אותי בקורסים על טכנולוגיה, זה משהו שהוא מאוד חדש להם ולא מוכר, וכן יש צורך לחשוף אותם ולהכיר להם את כל הכלים האלה. אולי לא את כולם כולם, אבל לפחות איזה משהו, אבל שלא יחזור על עצמו. (דבי, סטודנטית, ראיון 15).

נראה אם כן שבעוד שביחס להכשרת מורים העדיפות היא להרחבת ההכשרה (The More the Better), דווקא בהענקת הכשרה לפרחי ההוראה יש למנן את כמות ואופי הקורסים – בבחינת Less is More, ולקיים תיאום בין הקורסים השונים על מנת להימנע מחזרתיות ומתחושת רוויה. יתרה מכך, כדאי לבחון את האפשרות של חלוקה לקבוצות והענקת קורסים מתקדמים יותר לסטודנטים שכבר מיצו את הכלים הבסיסיים. כך למשל מתארת זאת אחת הסטודנטיות, המקשת לקבל הכשרה על כלים מתקדמים יותר :

" היו לנו קורסים נוספים שמשלבים טכנולוגיה בלמידה. היום כל המרצים גם בגלל שהיינו בקורונה, כולם כל כך ניסו לגייס אותנו ללמידה בזום, והמון מרצים השתמשו בכלים שגם שאלנו אותם איך אתם עושים וחקרנו וזה. אני מרגישה נגיד שלמדנו על הפאדלט זה היה קצת obvious. אבל היו עוד כלים דווקא שהיא ממש הסבירה לנו אותם טוב (רינה, סטודנטית, ראיון 20).

### שלב ה': אישור (Confirmation)

בשלב החמישי והאחרון בתיאוריה של רוג'רס האינדיבידואל בוחן באופן רפלקטיבי את המהלך ותוצאותיו, מחפש תימוכין להחלטתו, ומסכם את החוויה לכדי גיבוש עמדותיו. הניתוח העלה ארבע תמות המייצגות שלב זה של אישור, כאשר שתיים מהן היו משותפות לשתי הקבוצות – מורים בפועל ופרחי הוראה (**חוויות הצלחה, אתגרים וקשיים**), ואילו השתיים האחרות עסקו בתפקיד קבלת המשוב כהיזון חוזר, אולם קיבלו ביטוי ייחודי עבור כל אחת מן הקבוצות (**משוב התלמידים** – בקבוצת המורים בפועל, **משוב המורה המאמנת/המורה בכיתה** – בקבוצת פרחי ההוראה).

#### חוויות הצלחה

היבט מרכזי בו היו עסוקים הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה בשלב זה הינו חוויות של הצלחה לעומת כישלון :

אז כן, אז בעקבות ההתנסות... וראיתי כמה באמת שזה פתח להם עולם, וראיתי את ההתרגשות מסביב ואת ההתלהבות, אז זה גרם לי לעשות עוד. ישר הלכתי, אני וחברה שלי, ובאמת בנירפוד פתחנו, עשינו עוד פעילות שלא קשורה. עכשיו לקיץ, נושא אחר, בלי דרישה מסוימת ממרצה מסוים, פשוט עשינו. (דניאלה, מורה, ראיון 3)

הבאתי את הכלי הזה לכיתה, והתלמידים פשוט השתתפו בצורה אחרת, ובאמת העלו רעיונות וצחקו, וממש לקחו מזה משהו מאוד משמעותי. לא חשבתי שהשיעור יהיה כל כך משמעותי עבורם. ואחרי

השיעור הזה הם באמת כל הזמן באו ושאלו אותי מתי נעשה עוד פעם ושהיה להם מאוד כף. אז זה משהו שבאמת שימח אותי, ללמוד ולראות שבאמת הלמידה שלי היא משמעותית עבורם, זה הדבר שהכי הייתי לוקחת. (דבי, סטודנטית, ראיון 15)

ניכר, אם כן, כי חוויות של הצלחה עודדו המשך חקירה ואימוץ של כלים טכנולוגיים נוספים. לעומת זאת, חוויות של כישלון שנבעו מקשיים ואתגרים תוארו כמפחיתות את המוטיבציה, כפי שיתואר בהמשך.

### אתגרים וקשיים

בסיכום החווייה המשתתפים (מורים בפועל ופרחי הוראה) נתנו מקום אף לאתגרים ולקשיים. חשוב לציין, כי כל סוגי הקשיים דווחו הן ע"י פרחי ההוראה והן ע"י המורים בפועל. האתגר הראשון והמשמעותי ביותר שהוזכר היה קיומו ואיכותו של הציוד הטכנולוגי:

"פעם עבדתי בבית ספר שהייתי צריכה לחבר את הכבלים ולהביא את המקרן, ולחבר את הכבלים, וזה סיוט שאני כבר מראש מוותרת. אני מדריכה במגזר הבדואי, אז אני אומרת לך, שם נגנבים מכשירי קצה, אז המורים מראש, את יכולה לדבר מפה עד הודעה חדשה על אתרי תוכן ועל ספר דיגיטלי ועל כל הדברים האלה, אבל תכלס מה הם יעשו? הם לא מצליחים, כי הם צריכים להביא את זה ואת זה ואת זה. לא בכל בית ספר, אבל זה בהרבה בתי ספר, וזה חבל. (מורה, ראיון 9).

בנוסף, להיעדרם של מכשירי קצה הזכירו המשתתפים גם חיבור אינטרנט רציף ותקין כמכשלה:

"האינטרנט בבית ספר לא הדבר הכי חזק שיש. בעיקרון תכננתי לפתוח את השיעור עם הסרטון, אבל עקב תקלות טכניות לא היה אינטרנט בבית ספר, אז קראתי לאיש מחשבים ועד שהוא בא וסידר ... עשיתי איזושהי פתיחה מאולתרת". (נעומי, סטודנטית, ראיון 12)

לעיתים הקושי נסוב סביב היעדר משאבי זמן להכנת השיעור ולחץ לעמידה בדרישות שונות של המערכת, במיוחד לאור ריבוי תפקידים, כמות התלמידים, דרישות המערכת להתאמת הכלים להקבצות ושינויים תדירים בספרי הלימוד ובתוכניות הלימודים:

אני חושבת שלכל המורים יש הרבה לחץ וזה.. ואני גם רכזת, ויש עלינו פשוט המון המון לחץ וכמות של תלמידים מאוד גדולה, רוב הכיתות שלי זה בין 38 ל-42 תלמידים, שזה די מטורף. אז אין לנו הרבה זמן, במילים עדינות. אז למרות שאני רוצה להכניס כלים דיגיטליים, זה גוזל המון המון זמן. אני אומנם מכניסה אבל לא כמו שהייתי רוצה. ויש גם את כל העניין הזה של הקבצות, ושלושה ספרים לכל הקבצה, והספרים משתנים כל פעם, כל בערך שלוש שנים, אז גם כשאוספים חומרים מסוימים, צריך כל הזמן לשנות אותם, וזה פשוט עבודה מאוד מאוד גדולה שגוזלת המון זמן ולא מתגמלת. (דינה, מורה לאנגלית, ראיון 10)

קושי זה נוכח הן בקרב מורים בפועל והן בקרב פרחי הוראה:

"כי בסופו של דבר אני צריכה להספיק... יש תוכנית לימודים, כל חודש צריך להספיק נושאים מסוימים, יש את משרד החינוך על הראש, יש את כל הדברים האלו. ובאמת זה מאוד מקשה גם לשלב משחקים, גם לשלב טכנולוגיה וגם להספיק הכול, עם כל הלחץ". (נעומי, סטודנטית, ראיון 12)

לעיתים תואר הקושי לתפעל את הטכנולוגיה באופן עצמאי מול הכיתה (בהשוואה לעזרה הקבוצתית שהיתה קיימת במהלך הצגת הכלי בשיעור במסגרת האקדמית):

אבל כשהייתה המטלה האחרונה [בכיתה בבית הספר] אז הבנתי שצריך להתמודד גם עם זה... אז [בהצגה המשותפת בכיתה האקדמית] ניסינו יחד ולא הצלחנו, אז עכשו אני לבד. אז ... הייתה איזושהי

תמיכה. אבל באמת, התחושה הראשונית עכשיו הייתה נוראית, ממש נוראית. כן, כן. ממש, רציתי לברוח מזה, לא ידעתי איך. (אורית, מורה, ראיון 5).

### המשוב כהיזון חוזר: משוב התלמידים לעומת משוב המורה המאמנת

בצד האתגרים וההצלחות, תארו המורות ופרחי ההוראה את המשוב כהיזון חוזר חשוב בחווייתן המסכמת. ניכרו הבדלים בהיבט זה בין שתי הקבוצות. המורים בפועל נטו להזכיר את משוב התלמידים כמשתנה המשפיע משמעותית על ההחלטה להמשיך ולהשתמש בטכנולוגיה:

את רואה את ההתלהבות של הילדים, את רואה שבאמת זה נוגע בילדים אחרים. זה נוגע בילד שעד עכשיו למשל, סתם, אני מדברת על אותה פעילות, חרוזים לא כל כך דיבר אליו ולא כל כך עניין אותו, אבל השיר סחף אחריו והלהיב אותו, והוא ככה זרם עם זה. והיו שאלות אז הוא ענה על השאלות. אז כן, בוודאי, אני חושבת לגמרי שאני הולכת לשלב את זה [בהמשך]” (ורד, מורה, ראיון 6).

גם פרחי ההוראה הזכירו את משוב התלמידים כאלמנט שמדברן להמשיך (“אני ממש הופתעתי מהתגובה של התלמידים. הגיבו ממש בחיוב.. וזה משהו שאותי שימח.. ומאז אני משתדלת באמת להכניס את זה בכל מערך שיעור שאני מעבירה כמעט” – יעל, ראיון 16), אולם ניכר היה שפרחי ההוראה מייחסות משמעות רבה יותר למשוב המורה בכיתה, והמורה המאמנת:

אז אני הדגמתי להם [לתלמידים], אני עניתי על השאלה, ותוך כדי שהמורה בכלל התלהבה, המורה שישבה שם בכלל התלהבה, והיא רצתה שאני אלמד אותה... גם המורה עצמה אמרה לי- את לא מבינה כמה חיכינו לדבר כזה. את לא מבינה כמה חיכינו למשהו שונה... והראיתי לה כל מיני אתרים... זה דברים שהיא באמת לא הכירה, והיא רוצה שאני אמשיך ואמשיך, והיא אומרת- גם אם את שעה בשבוע מלמדת אותם, אני אשמח אם תלמדי אותם בעזרת כלי טכנולוגי, כי גם אני לומדת מזה. (לאה, סטודנטית, ראיון 11).

אפילו המורה המאמנת שלי התייעצה איתי על איזה משהו של שיעור שלה שהיא המורה המאמנת שלי. היא אמרה לי: “את ממש, את אחראית על התקשוב אצלי. תלמדי אותי כל פעם”, כשאני עושה משהו בשיעור היא ממש אומרת לי: “תלמדי אותי”. אז אני חושבת שגם לתפוס את התשומת לב של המורה המאמנת הביא והרצון שלי כאילו להתלבט. אין, זה עושה אותך בולטת”. (רינה, סטודנטית, ראיון 20).

מאידך, יש שהרגישו מאוימים מן הידע הטכנולוגי של הסטודנטית והיא קיבלה משוב שלילי:

“אני זוכרת שגם היה לי הערה על אחד השיעורים שהשיעורים שלי מלאים פירוטכניקה. זאת אומרת הרבה יותר מדי פעילויות ממוחשבות וזה. ולמה לא? מה רע בזה בעצם? מה רע בזה שאני אתן לתלמידים שלי להתנסות בטכנולוגיה? לפתוח את הטלפון. לא להיות מאוימים שעולה להם שדה לרשום את השם שלהם, לא להיות מאוימים. לנסות ולשים משהו. אוי, אבל זה פתח לי כזה. זה כל כך ניכר שלא עושים את זה איתם הרבה.” (רינה, סטודנטית, ראיון 20).

נראה, אם כן, כי בסיום התהליך הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה עסוקים בהערכת החוויה, הערכת המשוב שהתקבל ובחינה של עמדותיהם כלפי הכלי. למעשה, בשלב זה הם עסוקים בגיבוש עמדותיהם כלפי הכלי הטכנולוגי שעימו התנסו.

לסיכום, ניתוח התוכן העלה כ-17 תמות על פני חמשת שלבי אימוץ הטכנולוגיה על פי רוג'רס. על מנת לתקף את הממצאים הוחלט לבחון גם באמצעות ניתוח בלשני- צורני את האופן בו ממצבים המשתתפים את עצמם ביחס לטכנולוגיה עם סיום התוכנית. לצורך זה בוצע ניתוח צורני מסוג מיצוב עצמי שיפורט להלן.



ניתוח צורני בלשני – המיצוב העצמי של מורות ופרחי הוראה לאחר סיום תוכנית הכשרה להוראה מבוססת ML

מיצוב עצמי מוגדר כ- "מעשה זיהוי" (Kupferberg & Gilat, 2012; Wortham, 2004). מיצוב דיסקורסיבי קשור לביטוי מאפיינים שונים של זהותם של הדוברים לאורך אינטראקציה מסוימת בנושא מסוים. ניתוח מיצוב עצמי לאורך הראיונות עם המורים בפועל והפרחי ההוראה עשוי להאיר כיצד הם רואים ומציגים את עצמם לאורך תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML. באמצעות מיצוב עצמי מורים בפועל ופרחי הוראה התייחסו להיבטים שונים של זהותם בהקשר של שיח דינמי על תוכנית הכשרה להוראה המבוססת על שימוש בכלי ML. מצבים של מיצוב עצמי זהו כשהדוברים השתמשו בכינוי גוף יחיד (אני). לאחר מכן, כל הסגמנטים המייצגים מיצוב עצמי נותחו תוך שימוש בגישה איכותנית. לבסוף, ממצאי ניתוח המיצוב העצמי הלינגוויסטי בקרב המורים בפועל הושוו לממצאי ניתוח המיצוב העצמי בבקרב פרחי ההוראה. ניתוח זה בוצע בנפרד באמצעות החוקרת השלישית, ונעשה על מנת לתקף את הממצאים של ניתוח התוכן.

להלן בטבלה 3 תיאור של הממצאים מניתוח המיצוב העצמי של המורים בפועל ופרחי ההוראה לאורך תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML.

**טבלה 3 : ממצאים של ניתוח של מיצוב עצמי לאורך תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML**

Verbalized meaning	מורים בפועל	פרחי הוראה
1. Understanding the importance of trying the digitalization of teaching practices	174 (15%)	89 (13.5%)
2. The feeling of estrangement vis-à-vis digitalization of school and concerns regarding a lack of prior knowledge	122 (11%)	68 (10%)
3. Acknowledging the effect of COVID-19 on teaching practices	86 (8%)	56 (8.5%)
4. <b>“Who am I as an educator?”</b>	103 (9%)	31 (5%)
5. Feelings regarding the course as familiarizing with technology	109 (9.6%)	67 (10%)
6. Dissatisfaction with the course (time slot mainly, workload, difficulties of remote learning, etc.)	30 (2.5%)	39 (6%)
7. <b>Gains from the program in the participant’s skills and knowledge necessary for the digitalization of teaching</b>	304 (27%)	105 (16%)
8. <b>Exposure to digital tools in classroom</b>	27 (2.4%)	44 (7%)
9. Challenges faced while implementing skills and knowledge obtained during the course (using digital tools in class) and overcoming these challenges and obstacles	85 (7.3%)	46 (7%)
10. The importance of adaptations made while using digital tools for Special Education children	25 (2%)	63 (10%)
11. Feeling group support in the process of learning and implementing the acquired knowledge	25 (2.2%)	22 (3%)
12. Feeling motivated to acquire necessary skills to digitalize their teaching practices following successful engagement with the digitalization.	35 (3%)	7 (1%)
13. <b>Feeling discouraged by a lack of support from schools and pedagogical mentors</b>	-----	20 (3%)
<b>Total instances of self-positioning (N)</b>	1,136	657
<b>“אני” as a linguistic resource used for self-positioning (Total)</b>	1,295	742
<b>Total words</b>	35,925	30,145

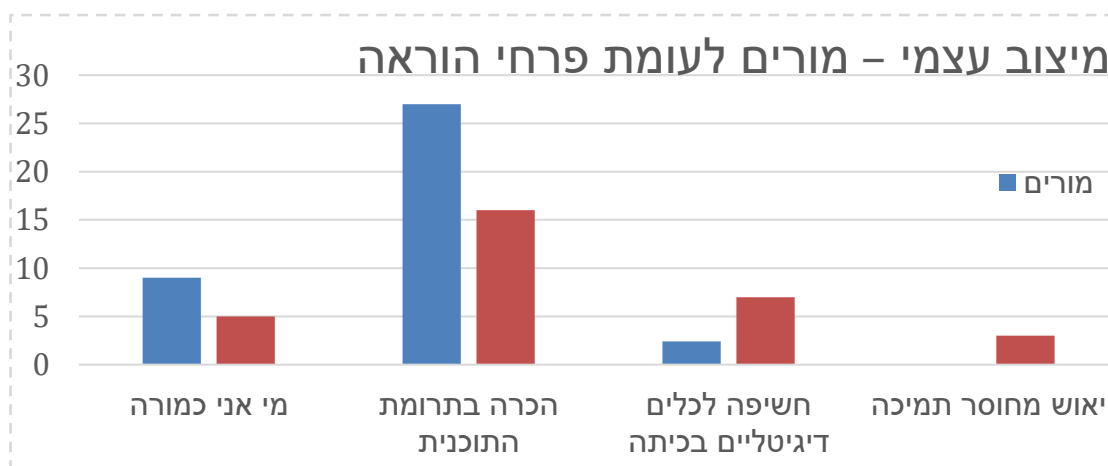
מהניתוח הצורני-בלשני עולה תמונה דומה לזו שנמצאה בניתוח התוכן וכך הניתוח הצורני מתקף את ניתוח התוכן. כזכור, ניתוח התוכן זיהה 17 תמות על פני חמשת הצירים של התיאוריה של רוג'רס, כאשר 7 תמות מתוכן נמצאו משותפות הן לקבוצת המורים בפועל והן לקבוצת פרחי ההוראה: הקורונה כזרז, התוכנית כזרז, חשיבות ההתנסות, הלמידה השיתופית בזום, ביצוע התאמות, חוויות הצלחה, ואתגרים וקשיים.

בהתאם לכך, ניתן לראות מן הטבלה שאין הבדל בין מורים בפועל לפרחי הוראה גם בניתוח הצורני ביחס להכרה באפקט הקורונה (סעיף 3), היחס לתוכנית ההכשרה (סעיף 5), חשיבות ההתנסות (סעיף 1), הלמידה השיתופית הקבוצתית (סעיף 11), חוויות הצלחה (סעיף 12), אתגרים (סעיף 9). עם זאת, הניתוח הבלשני זיהה הבדל בין המורים בפועל לפרחי הוראה ביחס לביצוע התאמות (סעיף 10), כך שפרחי ההוראה עסוקים יותר בביצוע התאמות לילדים עם צרכים מיוחדים לעומת המורים בפועל, וזאת בניגוד למה שעלה בניתוח התוכן.

בנוסף, נמצאה רמה זהה של חששות ראשוניים משימוש בכלי ML בקרב שתי הקבוצות (סעיף 2), וזאת בהתאמה למה שנמצא בניתוח התוכן ודווח תחת שלב ב', שלב ההשכנוע (חששות טרם שלב השכנוע). עם זאת, נראה כי פרחי ההוראה דיווחו על רמה גבוהה יותר של אי שביעות רצון בעיקר עקב הצפה בחשיפה לכלים ושעת הקורס שהיתה עבורן נוחה פחות (סעיף 6).

בנוסף, כזכור ניתוח התוכן העלה 10 תתי-תמות שנמצאו ייחודיות בקרב כל אחת מהקבוצות אשר נעות על חמישה צירים משותפים: החשיפה, למידה ממודל, תפיסת התפקיד, צרכי הכשרה וצרכי המשוב. בהתאם לכך, ניתן לראות מן הטבלה שיש הבדל בין מורים בפועל לפרחי ההוראה גם בניתוח הבלשני-הצורני ביחס לארבעה ממדים במיצוב העצמי: תפיסת התפקיד (סעיף 4), תפיסת העצמי ביחס לצרכי ההכשרה (סעיף 7), החשיפה לכלים (סעיף 8), השפעת משוב המורה המאמנת (סעיף 13). איור 4 מציג את פילוח ההבדלים במיצוב העצמי בסיום התוכנית – השוואה של מורים בפועל ופרחי הוראה ובו ניתן לראות הבדלים מרכזיים בארבעת הממדים שהוזכרו.

איור 4: פילוח ההבדלים במיצוב העצמי בסיום התוכנית – השוואה של מורים בפועל ופרחי הוראה



מאיור 4 (הנסמך על נתוני טבלה 3) עולה, כי מורים בפועל ופרחי הוראה נבדלים זה מזה באופן בו הם ממצבים את תפקידם כמורים המשלבים טכנולוגיה בכיתה בסיום התוכנית – היבט אשר בא לידי ביטוי גם בניתוח התוכן.

בנוסף, ניכרים הבדלים בתפיסת הרווח מן התוכנית - היבט העולה בקנה אחד עם הצורך של מורים בפועל בהכשרה רבה יותר בהשוואה לצורך של פרחי ההוראה להפחתה במינון של קורסי טכנולוגיה. גם ביחס להשפעת המשוב של המורה המאמנת ניכר הבדל, שכן המורים בפועל אינם מקבלים משוב ממורה מאמנת ולמעשה לוקחים בחשבון את משוב התלמידים. לבסוף, ניכר הבדל במיצוב העצמי ביחס לחשיפה לכלים באופן שפרחי ההוראה תופסים את עצמם כחשופים וכמכירים יותר את הכלים בהשוואה למורים בפועל.

אם כן, ניכר כי הניתוח הבלשני-צורני מהווה תיקוף לממצאים שעלו מניתוח התוכן.

לסיכום, פרק 5.1 של הממצאים תאר את מאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML בהתייחס לתיאוריית אימוץ החדשנות של רוג'רס. הממצאים מציגים מודל המתאר את הסוגיות המרכזיות הרלוונטיות לכל אחד משלבי התהליך, אשר נותחו באמצעות ניתוח רב ערוצי (תוכן וצורה) המגביר את אמינות הממצאים.

#### **5.2 החוויות המעצבות המשמעותיות בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML על רקע מעבר פתאומי ללמידה מקוונת במשבר הקורונה**

שאלת המחקר השנייה ביקשה לבחון מהן החוויות המעצבות המשמעותיות (רגשיות ותפיסתיות) בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בתקופת הקורונה, בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, ואילו הבדלים קיימים בהקשר זה בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה.

על מנת להשיב על שאלה זו, הממוקדת בחוויות רגשיות משמעותיות במהלך תוכנית ההכשרה - ניתוח הנתונים בוצע על שלושת הרפלקציות שהוגשו בשלוש נקודות זמן לאורך התוכנית וכן קבוצת המיקוד שהתקיימה במהלכה. הניתוח בוצע באופן עוקב, באופן הבא:

1) בשלב א' בוצע ניתוח צורני בלשני בוצע באמצעות תוכנת AntConc המאפשרת בחינת ההיבטים הצורניים בטקסט, המאפשרים גילוי רבדים סמויים בטקסט – וזאת, על מנת לזהות באמצעות הסמנים הבלשניים היבטים המצריכים ניתוח תוכן.

2) בשלב ב' בוצע ניתוח תוכן באמצעות תוכנת ATLAS.ti המאפשרת להפיק את תמות התוכן המרכזיות העולות מן הנתונים, ויכולות להסביר את ממצאי הניתוח הבלשני.

מכיוון ששאלה זו בחנה את החוויות הרגשיות של משתתפי המחקר בתהליך ההכשרה להוראה מבוססת ML, נעשה שימוש בחלק זה כמסגרת התאורטית בתיאוריית Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions (Fredrickson, 2001; 2004). תיאוריה זו גורסת כי לחוויות רגשיות חיוביות ישנו תפקיד מרכזי בלמידה (למשל, בבניית יכולות פדגוגיות). התיאוריה מתייחסת ל-"צורה ותפקוד של קבוצת משנה של רגשות חיוביים, כולל שמחה, עניין, שביעות רצון ואהבה" (Fredrickson, 1998, p.300).

על פי תיאוריה זו, חוויות רגשיות חיוביות עשויות להרחיב את המודעות ולעודד חידוש בחשיבה, בביצועים ובמידה גם בנוכחות קשיים ואתגרים, תוך בניית מיומנויות ומשאבים אישיים (Fredrickson, 2001; 2004). לפיכך, ראוי לקחת בחשבון את החוויות הרגשיות של משתתפים במפגש עם אלמנט חדש.

לאור זאת, בהמשך לתיאוריה של פרדריקסון (Fredrickson, 2001; 2004), נבחן באופן בלשני אופן הביטוי של רגשות חיוביים ושליילים המופיעים בטקסטים שנתחו – מתוך תפיסה כי אלה מהווים סמן לחוויות משמעותיות שעברו מורים בתהליך. במסגרת הניתוח אותרו מילות הרגש בטקסט, המעידות על תפיסת המשתתפים את הרגשות שחוו במהלך התוכנית. חושב השיעור שבו המורים בפועל ופרחי ההוראה השתמשו במילות רגש – דבר המשקף את רמת המושקעות הרגשית שלהם בתהליך הלמידה של אימוץ טכנולוגיה. בהמשך, נשקל אחוז הערכיות החיובית לעומת השלילית של מילות הרגש שהשתמשו בהן.

במסגרת הליך הניתוח, התמלילים קודדו לכל הלקסמות והשורשים המופיעים בקטגוריית מילות הרגש במילון התוכנה Linguistic Enquiry and Word Count (LIWC) שתורגמו לעברית, והתדרים שלהם חושבו. לאחר מכן, חושבו בנפרד התדרים של מילות רגש חיוביות ושליליות וחושבו אחוזיהם מסה"כ מספר מילות הרגש לאורך התמלילים.

אחוז מילות הרגש החיוביות והשליליות השווה בארבע נקודות של איסוף הנתונים לאורך התוכנית, וזאת, תוך שקלול אחוזיהם של כל מילות הרגש מסה"כ מספר מילים בטקסטים בכל נקודת איסוף נתונים.

להלם פירוט ארבע נקודות איסוף הנתונים שהטקסטים שלהם עובדו:

- דו"ח רפלקטיבי 1- הוגש בתחילת התוכנית, משמש כ-BASELINE.
- דו"ח רפלקטיבי 2 - הוגש לאחר חשיפה לכלים דיגיטליים בכיתה והתנסות בהם בלומד.
- קבוצת מיקוד התבצעה לאחר התנסות במלמד בכיתה האקדמית.
- דו"ח רפלקטיבי 3 הוגש לאחר התנסות במלמד בכיתה בית הספר.

ניתוח זה בוצע בנפרד עבור כל אחת מן הקבוצות (המורים בפועל ופרחי ההוראה), תוך השוואה ביניהן. להלן יוצגו הממצאים ביחס לכל אחת מן הקבוצות בנפרד.

### **5.2.1 תוצאות ניתוח בלשני בקרב קבוצת פרחי ההוראה**

הניתוח בקרב פרחי ההוראה העלה כי לא קיימות תנודות רגשיות מהותיות שנחו לאורך התוכנית. קיימת מגמה סטטית של רגשות חיוביים גבוהים ורגשות שליליים נמוכים לאורכה. טבלה 4 מציגה את שכיחות מילות הרגש מבין סה"כ המילים בניתוח הלינגוויסטי של השיח של פרחי הוראה בכל אחת מארבעת נקודות הזמן. טבלה 5 מציגה את התפלגות מילות הרגש השליליות לעומת מילות הרגש החיוביות לאורך שלבי התוכנית בניתוח הלינגוויסטי של פרחי הוראה בכל אחת מארבעת נקודות הזמן.

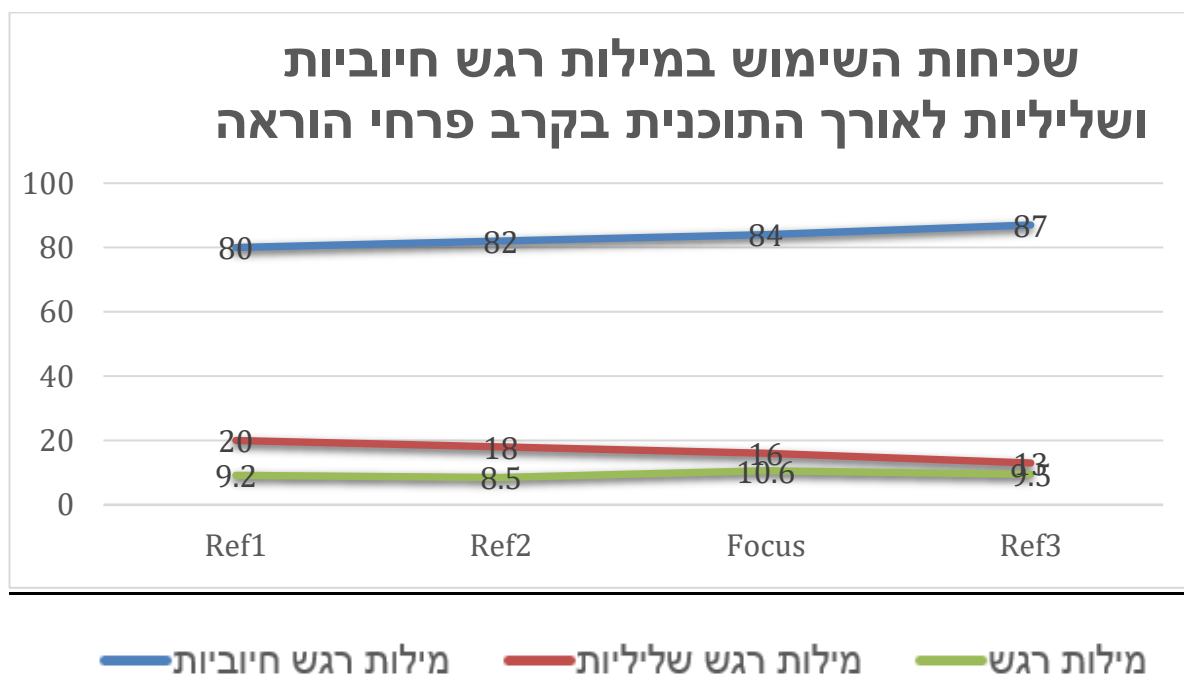
טבלה 4: שכיחות מילות הרגש מבין סה"כ המילים בשפה של פרחי הוראה בכל אחת מארבעת נקודות הזמן

	סה"כ מילות הרגש בקרב פרחי הוראה	סה"כ מילים (100%)
רפלקציה 1	800 (9%)	8,849
רפלקציה 2	781 (9%)	9,221
קבוצת מיקוד	554 (11%)	5,218
רפלקציה 3	1,467 (10%)	15,352

טבלה 5: התפלגות מילות הרגש השליליות לעומת מילות הרגש החיוביות לאורך שלבי התוכנית בשפה של פרחי הוראה

	מילות רגש חיוביות בקרב פרחי הוראה	מילות רגש שליליות בקרב פרחי הוראה	סה"כ מילות רגש (100%)	סה"כ מילים
רפלקציה 1	641 (80%)	159 (20%)	800	8,649
רפלקציה 2	638 (82%)	143 (18%)	781	9,221
קבוצת מיקוד	565 (84%)	89 (16%)	554	5,218
רפלקציה 3	1,283 (87%)	184 (13%)	1,467	15,352

איור 5 להלן מציג באופן גרפי את שכיחות השימוש במילות רגש חיוביות ושליליות לאורך התוכנית בקרב פרחי הוראה.



נראה, אם כן, כי לאורך התוכנית חוו הסטודנטים רגשות סטטיים באופן יחסי חיוביים כלפי הטכנולוגיה. מאיור 5 ניתן לראות כי קיימים הבדלים קלים ומינוריים במעבר בין שלבי התוכנית. לעומתם, כפי שנראה להלן, החוויות הרגשיות בקרב קבוצת המורים בפועל היו תנודתיות יותר.

**5.2.2 תוצאות ניתוח הבלשני-צורני בקרב קבוצת המורים בפועל:**

בניגוד לתמונה הרגשית הסטטית בקבוצת פרחי ההוראה, בקרב קבוצת המורים בפועל התקבלה תמונה מורכבת יותר. טבלאות 6,7 מציגות את שכיחות מילות הרגש, תוך חלוקה למילות רגש חיוביות ושליליות לאורך שלבי התוכנית. לאחר מכן, איור 6 מציג את התנודות המרכזיות הרגשיות שחוו המורים בפועל תוך הדגשת נקודות המפנה המרכזיות.

**טבלה 6: שכיחות מילות הרגש מבין סה"כ המילים בשפה של מורים בפועל בכל אחת מארבעת**

**נקודות הזמן**

	סה"כ מילות רגש בקרב מורים בפועל	סה"כ מילים (100%)
רפלקציה 1	560 (5%)	11,024
רפלקציה 2	1,281 (11%)	12,051
קבוצת מיקוד	624 (7%)	8,389
רפלקציה 3	2,475 (17%)	14,479

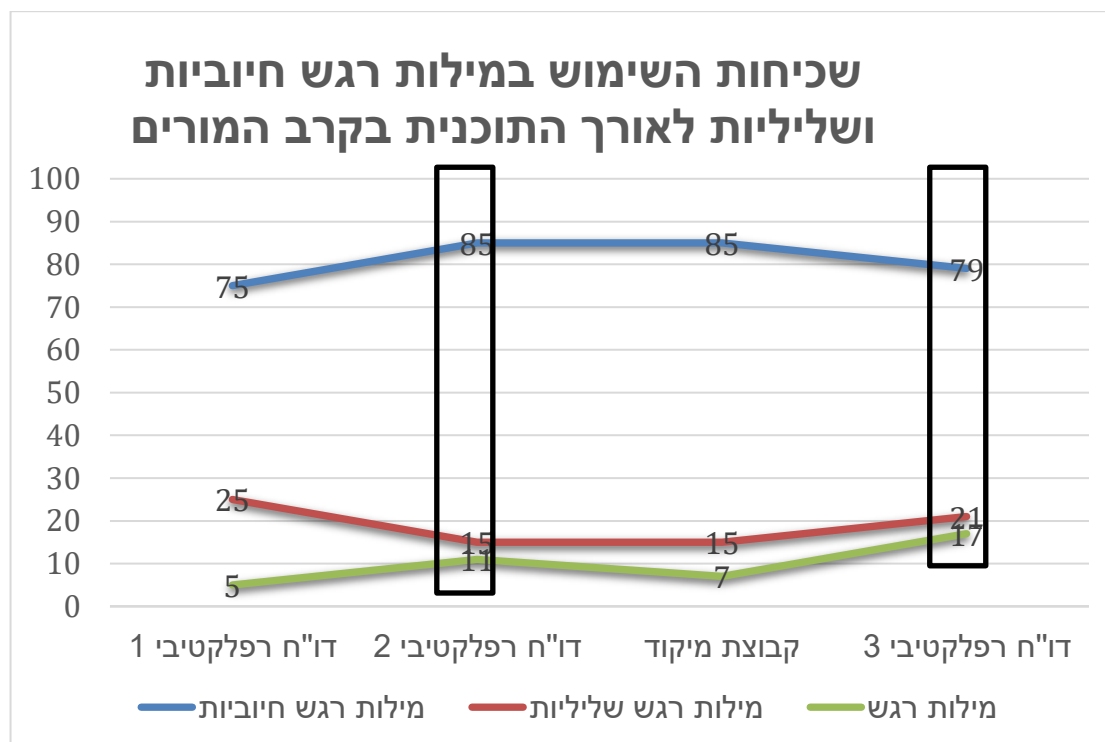
מטבלה 6 ניתן לראות, כי קיימת עלייה באחוז השימוש במילות רגש ככל שמתקדם תהליך הלמידה – מ-5% ל-17%. דבר זה עשוי להעיד על מושקעות רגשית גוברת והולכת בתהליך הלמידה. אולם, מהי איכותו של רגש זה? כיצד הוא מאופיין? טבלה 7 מציגה את התפלגות שכיחות מילות הרגש השליליות לעומת חיוביות לאורך שלבי התוכנית בקרב המורים בפועל.

**טבלה 7: התפלגות מילות הרגש השליליות לעומת חיוביות לאורך שלבי התוכנית בניתוח השפה של מורים בפועל**

סה"כ מילים	סה"כ רגש מילות (100%)	מילות שליליות בקרב מורים בפועל	מילות רגש חיוביות בקרב מורים בפועל
11,024	560	141 (25%)	419 (75%)
12,051	1,281	182 (15%)	1,089 (85%)
8,389	624	96 (15%)	528 (85%)
14,479	2,475	510 (21%)	1,965 (79%)

מטבלה 7 ניתן לראות, כי קיים שינוי באחוז השימוש במילות רגש חיוביות לעומת שליליות לאורך התהליך בשתי נקודות זמן מרכזיות. שינויים אלה מוצגים להלן באיור 6.

**איור 6: שכיחות השימוש במילות רגש חיוביות ושליליות לאורך התוכנית בקרב מורים בפועל**



מקראה:



- דו"ח רפלקטיבי 1- הוגש בתחילת התוכנית, משמש כ-BASELINE.
- דו"ח רפלקטיבי 2 - הוגש לאחר חשיפה לכלים דיגיטליים בכיתה והתנסות בהם כלומד.
- קבוצת מיקוד התבצעה לאחר התנסות כמלמד בכיתה האקדמית.
- דו"ח רפלקטיבי 3 הוגש לאחר התנסות כמלמד בכיתה בית הספר.

מהניתוח הצורני-בלשני עולה, כי לעומת קבוצת פרחי ההוראה – אצלם החוויה הרגשית הינה סטטית, בקרב המורים בפועל קיימים שני שלבים בהם מתרחש שינוי רגשי בחוויה של הלומדים (שינוי העשוי להוות אינדיקטור לחוויות משמעותיות במהלך הלמידה):

- (1) בשלב הראשוני הכרוך בחשיפה לכלים הדיגיטליים וכולל התנסות כלומד/ת בכיתה (שלב רפלקציה 2), בו נמצאה עלייה ברגשות החיוביים וירידה ברגשות השליליים. שינוי זה נשמר יציב גם כאשר בשלב הבא – התנסות כמלמד בכיתה האקדמית.
- (2) בשלב ההתנסות העצמית כמורה המלמד בכיתה בית הספר – בו מתרחש שינוי נוסף: עלייה ברגשות השליליים וירידה ברגשות החיוביים.

ממצאים הניתוח הבלשני העלו את השאלה: מדוע מתרחשים שינויים אלה בנקודות זמן אלה? מהן החוויות המעצבות המשמעותיות הכרוכות בשלבים אלה שיכולות להסביר את תהליך השינוי שנמצא?.

לצורך בחינת שאלה זו – בוצע בשלב העוקב ניתוח תוכן באמצעות תוכנת ATLAS.ti, בדגש על שני שלבים אלה, במטרה לאפיין את החוויות הרגשיות המעצבות המשמעותיות בהן.

### **5.2.3 תוצאות ניתוח התוכן ביחס לחוויית המשמעותיות בתהליך הלמידה**

ניתוח התוכן בוצע על כל שלושת הרפלקציות וקבוצת המיקוד בקרב קבוצת המורים בפועל. הניתוח נערך במטרה לאפיין את החוויית המשמעותיות בתהליך הלמידה, בדגש על השאלות הבאות:

1. מדוע קיימת עלייה ברגשות החיוביים וירידה ברגשות השליליים בשלב הראשוני של החשיפה לכלים והתנסות בהם כלומד בכיתה?
2. מדוע קיימת ירידה ברגשות החיוביים ועלייה ברגשות החיוביים בשלב ההתנסות כמלמד בכיתה בית הספר (בעוד שלא קיימת תבנית כזאת בשלב המעבר להוראה כמלמד בכיתה האקדמית)?

#### **שאלה 1: חוויית מעצבות משמעותיות בהתנסות כלומד בכיתה האקדמית**

לחינת השאלה מדוע קיימת עלייה ברגשות החיוביים וירידה ברגשות השליליים בשלב ההתנסות בכלים כלומד, הניתוח התמקד בעיבוד מעמיק של רפלקציה מס' 2 (לאחר ההתנסות כלומד), וזאת תוך הסתכלות השוואתית הוליסטית למידע שמופק משאר החומרים. הניתוח העלה כי שלב ההתנסות העצמית כלומד/ת בכיתה מהווה שלב משמעותי, המאופיין בארבעת ההיבטים הבאים:

- ההתנסות כמעוררת רגשות עניין, הנאה וסקרנות [רגשי]
- ההתנסות כחשיפה לאפשרויות הוראה מגוונות [קוגניטיבי]
- ההתנסות כזרז לפעולה [התנהגות / פוטנציאל להתנהגות]
- הקורונה כזרז להתגייסות לתהליך ההתנסות, וכזרז לפעולה

איור 7 מציג את התמות שנמצאו כחוויות המעצבות המרכזיות בשלב ההתנסות כלומד, ולאחריו יוצגו בטבלה ציטוטים נבחרים מכל תמה.

**איור 7: חוויות מעצבות מרכזיות בשלב ההתנסות כלומד**



כפי שמוצג באיור 7, ניתוח התוכן העלה כי שלב החשיפה וההתנסות לכלים כלומד כרוך בחוויה רגשית חיובית הכוללת עניין, הנאה וסקרנות מעצם השימוש בכלי. במקביל, ההתנסות מעוררת תחושות פליאה וגילוי של עולם חדש של אפשרויות – היבט קוגניטיבי הנחוה אף הוא באופן חיובי. שני אלמנטים אלה מהווים זרז להתנסות עצמית ולעשייה בפועל (היבט התנהגותי). כאשר ברקע הדברים (בדומה למה שתואר בפרק 5.1 של הממצאים), הקורונה נתפסת כזרז להתגייסות ללמידה ולהבנת הצורך בדיגיטציה. טבלה 8 מציגה ציטוטים נבחרים המייצגים תמות אלה.

**טבלה 8: חוויית מעצבות משמעותיות בחשיפה וההתנסות כלומד בכיתה - ציטוטים נבחרים:**

התמה	ציטוטים נבחרים להדגמת התמה
<p><b>1. ההתנסות כלומד מעוררת רגשות עניין, הנאה וסקרנות [רגש]</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מרבית ההשתלמויות בהן נכחתי מטעם בה"ס לרוב לא להקשבתי כי הנחתי שזה לא רלוונטי לי מראש... בשונה מכל ההשתלמויות בהן הייתי, את לא רק מלמדת באופן תאורטי על הכלי, את מאפשרת לנו לחוות אותו וזה ההבדל הגדול! <b>נהנתי</b> כמו ילדה קטנה מההתנסויות במשחקים איתך וכשהשם שלי התנוסס במקומות הראשונים, שמחתי כמו אותה ילדה. ההתנסות היא מהותית, מאפשרת לחוות את ההנאה לצד הלמידה</li> <li>לאחרונה נשפתי למגוון כלים היכולים לשדרוג הלמידה עבור הילדים המתקשים בלמידה מסורתית. אך כמעט ולא יצא לי להתנסות בכלים דיגיטליים כלומדת ולא נמחנכת המכינה חומרים ועוסקה בהבניית היחידה במטרה להשיג את היעדים שהצבת לכל שיעור. האמת, הופתעתי. נהיית לענות על השאלות, לקחת חלק במשחקים ואפילו לראות את שמי בין שאר המשתתפות על צג המחשב. הרגשתי הנאה, כאילו ירד ממני לחץ וציפיה להפגמת חומר שנלמד, תוך כדי התנסות לא שמתי לב שעבר הזמן והסתיימו השאלות... (אפילו שאלתי את עצמי 'מה זהו?!'...)</li> <li>החווייה הראשונית שלי כלומדת מההתנסות בכלים הדיגיטליים היא חווייה של הנאה, המשחק, הצבעים והמוסיקה, האתגר בתחרות מול בנות הקבוצה גרמו לי לעניין וחשק לבצע את המשימה ולרצות להצליח, מנגד כאשר לא הצלחתי והשם שלי לא עלה במקומות הראשונים זה גרם לי ל<b>קצת</b> תחושה של תסכול וחוסר נוחות....</li> <li>אני מאמין כי החשיפה הראשונית משמעותית ואם מייצרים חווייה טובה וחיובית, בפעמים הבאות הרתיעה תעלם</li> </ul>
<p><b>2. ההתנסות כחשיפה לאפשרויות הוראה מגוונות [קוגניטיבי]</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>אני די <b>טכנופובית</b>, וגם לא הי טובה ומבינה בכלים טכנולוגיים, אך עם הזמן וההתנסויות הרבות, <b>גיליתי עולם ומלואו בתוכנה זו</b>. והיום אני שמחה שנחשפתי ולמדתי וכמובן לא ייתרתי והתנסיתי. אני מודעת לעובדה ש<b>הכלי</b> עניין של התנסות בכלים אלו.</li> <li>תמיד כיף להכיר כלים חדשים אשר יכולים באמת ובתמים להשתלב היטב עם ההכנות החומר הלימודי. בתור אחד שתמיד מחפש לחדש ולייצר כלים חדשים ללמידה, ההיכרות תמיד טובה ומוסיפה... טוב לדעת ולהכיר כלים חדשים אשר הם פרקטיים ותכליתיים, גם למורה וגם לתלמיד.</li> </ul>

<p><b>3. ההתנסות כזרז לפעולה [התנהגות / פוטנציאל התנהגות]</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>בשיעור הראשון כאשר חשפת את מצגת הפתיחה באמצעות <a href="http://biteable.com">biteable</a> יצירת עובדי עניין וסקרנות ובתום השיעור נכנסתי לאתר עצמו וביצעתי הרשמה, ניסיתי בכוחות עצמי להבין את שימושי של האתר.</li> <li>כאשר אני נחשפת לפעילויות והמשחקים אני חושבת וואו מדליק מגיב, אולי יום אחד אני אלמד איך לעשות את זה.</li> <li>ובזכות השיעור השבוע הכנתי סרטון קצרצר ב- <a href="http://nearpod.com">nearpod</a> לילדתי ה', נכנסתי לראשונה ללמד שם היום (מצרפת <b>קישור</b>).</li> <li>ההתנסות בפלטפורמות השונות בכיתה עודדה אותי להתנסות בהן באופן עצמאי בבית. היו מספר כלים דיגיטליים שהתחברתי אליהן ויכולתי לנסות ולחשוב כיצד אני מכניסה אותן לתחום הלמידה והעברת התכנים בהן.</li> <li>לפני שאביע את דעתי אני באמת חושבת שלאור השנה האחרונה, שנת הקורונה, גילינו כי היה עלינו להתגייס וללמוד מיומנויות מחשב שונות ומגוונות... עד לפני שנת הקורונה, טכנולוגיה <b>היתה</b> מילה שנחשפו אליה אך לא באמת הבנו והכרנו את יכולותיה והאפשרויות השונות.</li> <li>שילוב הטכנולוגיה בדגש על יישום כלים טכנולוגיים נתנו את אותותיה השנה בצורה יוצאת דופן בתקופת הקורונה. ואין שום ספק שללמד את הכלים האלו זה ערך עליון וחשוב מאוד</li> <li>חיבת לציין שלפני תקופת הקורונה במסגרת השתלמויות בית ספריות הכרנו מספר מצומצם של כלים דיגיטליים ולא הכי התחברתי אליהם, כי המציאות לא דרשה ממני כל כך להתעסק בהם. אך בסגר הראשון, נאלצתי להתמודד עם אתגר זה... בקורס זה, הכרת בפנינו מספר כלים דיגיטליים שעניינו והלהיבו אותי מאוד. בתור לומדת, בעלת זיכרון חזותי, ראיתי בכלים אלה עזר לזכירת חומר- דרך תמונות. המשחקים והסרטונים ממחישים היטב את נושאי הלמידה וגורמים לי להנאה מהלמידה... אין לי ספק, שאשתמש בכלים אלה בהוראתי במיוחד אהבתי את כלי ה-<a href="http://nearpod.com">nearpod</a> וכבר רוצה לבנות משחק לכיתתי.</li> <li>אני יכולה לומר שבעבר הדבר לא דבר אלי כלל ואף נרתעתי מכך. מבחינתי השימוש הסתכם בתרגילי למידה מרחוק פעם בשנה, כאשר כל פעם היה צריך להיזכר מחדש איך מעלים את התרגיל לאתר. בעקבות משרב הקורונה נחשפתי להרבה כלים דיגיטליים ומצאתי בהם יתרונות רבים. לכן, אני מאוד שמחה על האפשרות להיחשף בקורס זה לכלים נוספים ואני בטוחה שאעשה בהם או בחלקם שימוש בעבודתי עם התלמידים.</li> </ul>
<p><b>4. הקורונה כזרז להתגייסות לתהליך הלמידה.</b></p>	

נראה, אם כן, שחשוב לתת למורים הזדמנויות להתנסות בטכנולוגיה כלומדים על מנת לאפשר חוויית חיוביות במפגש הראשוני עם הכלים הדיגיטליים. התנסות זו הינה נטולת לחץ ואחריות אלא מאפשרת מרחב לחוויית של הנאה, עניין, וסקרנות (והפחתת חרדה). וזאת, לאור העובדה שעל פי התיאוריה של פרדריקסון (1998, 2004) רגשות חיוביים קשורים לתהליך הלמידה. בהתאם לכך, הם עשויים לסייע בכיוון אימוץ השימוש בכלי הדיגיטלי.

**שאלה 2: חוויית מעצבות משמעותיות בהתנסות כמלמד בכיתה בית הספר:**

לבחינת השאלה השנייה - מדוע קיימת ירידה ברגשות החיוביים ועלייה ברגשות השליליים בשלב ההתנסות כמלמד בכיתה בית הספר, הניתוח התמקד בעיבוד מעמיק של רפלקציה מס' 3 (לאחר ההתנסות כמלמד בכיתה ביי"ס), וזאת תוך הסתכלות השוואתית למידע שעלה בקבוצת המיקוד (שהתקיימה לאחר ביצוע ההתנסות כמלמד בכיתה האקדמית). הניתוח העלה כי המשתתפים תפסו את המעבר כמאתגר:

"אני מאמינה ששילוב כלים טכנולוגיים בהוראה הינו יעיל לצורכי למידה ותרגול, כפי שאני חווה זאת בעצמי בתור לומדת... אני באמת מאוד נהנית מהלמידה דרך כלים אלו אך, אני חייבת לציין כי קיים הבדל גדול בין תחושותיי בתור תלמידה לבין תחושותיי בתור מורה. כאשר אני לומדת דרך כלי דיגיטלי ואני בכובע של תלמידה אני מאוד נהנית ומפיקה תועלת רבה מהלימוד בדרך של שילוב כלים דיגיטליים אך כאשר אני בכובע של מורה שצריכה להשתמש בכלים דיגיטליים כחלק מדרכי ההוראה זה יותר קשה לי, יש לי אחריות לבנות את הכלי בדרך שאינה מוכרת לי, עלי ללמוד איך להפעיל את הכלי"

"חייבת לציין שבזכות הקורס שלנו איתך ביחד, ניתנה לי הזדמנות שונה ללמוד כלים דיגיטליים דווקא בתור תלמידה/סטודנטית ולא כמורה שכל הלחץ מופעל עלינו"

מה מתרחש במעבר מהכיתה האקדמית לכיתה בית הספר אשר מהווה קושי עבור המורות? מדוע עולה שכיחות הרגשות השליליים ויורדת שכיחות הרגשות החיוביים בנקודה זו בקבוצת המורות?

הניתוח העלה כי שלב ההתנסות העצמית כמלמד/ת בכיתה בייס מהווה שלב משמעותי, הכרוך בגורמים העשויים לעכב את הבחירה לאמץ הוראה מבוססת טכנולוגיה, ולעורר רגשות שליליים. איור 8 מציג את התמות שנמצאו כמעכבות, ולאחריו יוצגו בטבלה 9 ציטוטים נבחרים להדגמה.

**איור 8: גורמים מעכבים בהתנסות בהוראה מבוססת ML בכיתה בית הספר**



## טבלה 9: ציטוטים נבחרים – חוויית מעצבות משמעותיות בחשיפה וההתנסות כמלמד בכיתה בייס

– גורמים מעכבים :

התמה	ציטוטים נבחרים
משאבים טכניים : ציוד וחיבור רשת , זמן	<ul style="list-style-type: none"> <li>• לדעתני, האתגר הגדול ביותר הוא שיש על המורים עומס רב ואין ברשותם מספיק זמן בכדי להכין מערכי שיעור שיתבססו על כללי דיגיטליים.</li> <li>• נהנינו מאוד לחקור ולימוד דברים שונים בכלי אך בגלל שבגן יש לנו רק מחשב אחד ומקרן לא יכולתי להפעיל את כל הפעילויות שבנינו.</li> <li>• השיעור בראשון שניסיתי להעביר בכיתה לא היה מוצלח כי באותו היום הייתה בעיה ברשת האינטרנטית הבית ספרית וכמה שניסיתי להפעיל חיבור דרך הפלא שלי זה לא צלח</li> </ul>
משאבים פסיכולוגיים : אתגר היציאה מאזור הנוחות	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יש עדיין מורים שנמנעים מכך בעקבות פחד מהחדש או מהנוחות להישאר במקום הקל והרגיל וחבל</li> <li>• התהליך היה מורכב עבורי על אף התכנון מראש בבית והיו בעיות בהפעלת התכנה והיה צריך לפתור תוך כדי עבודתני עדיין חושבת שיש מקום לשלב כלים טכנולוגיים בהוראה אבל הדבר מצריך הרבה סבלנות ותרגול במיוחד ממורים שאינם טכנולוגים רגילים לזה</li> </ul>
התנגשות עם מדיניות המוסד	<ul style="list-style-type: none"> <li>• אין ספק שלשינוי פלטפורמה של למידה נדרשת הכנה שינוי תפישה , עבודה מערכתית עם שאר המורים המקצועיים בכיתה לא ייתכן שאני אסכים להם ללמוד עם פלא ואתן לזה חשיבות פדגוגית ומורים אחרים יהפכו את הפלא לכלי שמענישים בגללן או שהפלא יהפוך להיות כלי ענישה מצד שני ברור לי הקושי ולכן חייב להפוך את שיטת הלימוד הזו לנחלת הכלל ולא רק לעיתים רחוקות ולא רק אצל מורה מסוימת</li> <li>• הקושי העיקרי הוא שחשבתי להפעיל אותו בכיתה ועם טלפונים אישיים אך שבבית הספר יש איסור להוצאת טלפונים כן והייתי צריכה למצוא פתרון וחדרתי לחדר מחשבים. הצלחתי לשלוח את הקישור לתלמידים בסיסמה וכך יכלו לפתוח את הכלי</li> </ul>

מן האזור, הציטוטים וניתוח הממצאים עולה, כי המעבר להתנסות כמלמד בכיתה בית הספר כרוך באתגרים העשויים לעורר רגשות שליליים. אתגרים אלה קשורים בהיעדר משאבים טכניים, היעדר משאבים פסיכולוגיים ולעיתים התנגשות עם מדיניות המוסד (למשל, מדיניות השוללת הבאה ושימוש של מכשירי פלאפון ניידים לבית הספר ע"י התלמידים עקב סוגיות של ביטחון ברשת).

לאור זאת, חשוב לתת מעטפת תמיכה בצורת למידת עמיתים מתמשכת עם המעבר להתנסות עצמאית, שכן גורם זה נמצא כמקדם משמעותית את חוויות ההצלחה. בנוסף, יש לתת את הדעת על הפער בין משאבי הכיתה האקדמית למשאבי כיתה בייס. הכוונה לאי קיומו של ציוד טכנולוגיה מספק בבתי הספר (קיומם של מכשירי קצה וחיבור לרשת האינטרנט) וכן הקצאת משאבי זמן להכנה ולתרגול מעמיק. עידוד המורים לשימוש בטכנולוגיה חייב לקחת בחשבון קודם את היעדר המשאבים ולתת מענה לסוגייה זו : סיפוק מכשירי קצה, הקצאת זמן ייחודי להכנת מערכי הוראה המשלבים ML, תוך נתינת תגמול למורה. כמו כן, יש לתת את הדעת על מדיניות המוסד העשויה להיות חסם ביכולת ליישם את השילוב של טכנולוגיה בכיתה – כגון, האיסור להבאת/הוצאת/שימוש בטלפונים חכמים בשיעור.

### 5.3 אפיון תוצרי הלמידה במסגרת יישום הוראה מבוססת ML בנתי הספר

שאלת המחקר השלישית ביקשה לבחון כיצד מתאפיינים תוצרי הלמידה של המורים בפועל ושל פרחי ההוראה בבואם ליישם הוראה מבוססת ML בכיתה בסיום תוכנית ההכשרה. לצורך זה נותחו 61 תוצרי הלמידה שהוגשו על ידי המורים בפועל ופרחי ההוראה, הכוללים קישור לפעילות ודו"ח רפלקטיבי בו תארו את התוצר והסבירו את מהלכו. בנוסף, בניתוח תוצרי הלמידה של המשתתפים שרואיינו נותחו במקביל גם חלקי הריאיון בהם הם נשאלו אודות תוצרי הלמידה שפיתחו.

הניתוח העלה, כי הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה ביצעו התאמות פדגוגיות במהלך פיתוח תוצרי הלמידה. התאמות אלה התייחסו לגיל הלומד, לאופי הלומדים בדגש על שונות בלמידה (כגון קיומן של לקויות למידה, הפרעות קשב, הפרעות תקשורת ועוד), וכן התאמות לתחום הדעת הספציפי (הוראת השפה, האנגלית, המתמטיקה, המדעים, כישורי חיים ועוד).

לא נמצאו הבדלים בין המורים בפועל לפרחי ההוראה בתזמון בו בחרו לשלב את הכלי הטכנולוגי (שילוב הכלי כפתיח ללמידה, שילוב הכלי כחלק מהקניית החומר במהלך הלמידה, שימוש בכלי כהערכה בסיום הלמידה). הן המורים בפועל והן פרחי ההוראה עשו שימוש במגוון הכלים שנלמדו, אולם הכלי השכיח ביותר בו בחרו לעשות שימוש היה ה-Nearpod - נראה שעקב ריבוי האפשרויות שבו (הטמעת סרטונים, שילוב מצגת, מגוון פעילויות אינטראקטיביות שיתופיות להטמעה) וכן לאור קלות התפעול שלו.

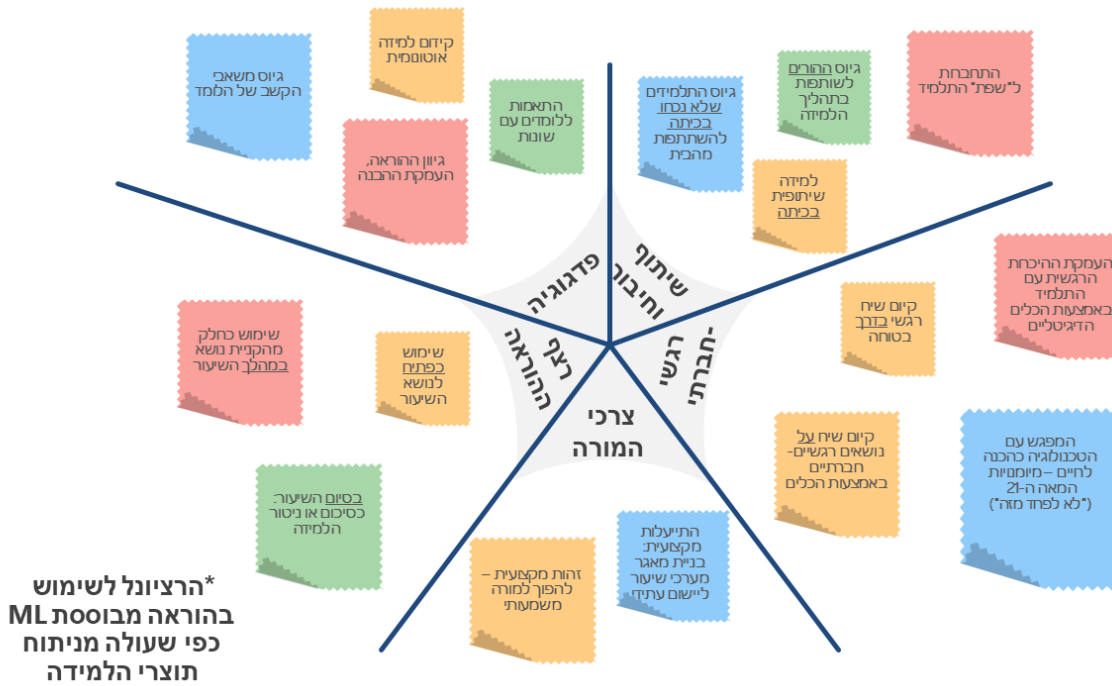
בקרב קבוצת פרחי ההוראה ניכרה מגמה של ניסיון לבחור ב"מוכר", שכן היו ששילבו עם הכלי החדש כלי נוסף ישן שהכירו עוד טרם השתתפותם בתוכנית, והיו אף ששילבו אך ורק כלי שהכירו בעבר (בניגוד להנחיות). עם זאת, כל תוצרי הלמידה התאפיינו ברציונל פדגוגי ובהגדרת מטרות להוראה בדרך המשלבת ML אולם ניכרה שונות ורבגוניות בשיקולים ובמטרות אלה:

"כמובן זה צריך להיות מותאם להוראה, אי אפשר כל השיעור רק סרטונים או אי אפשר כל השיעור רק משחק, זה חייב להיות מותאם... זה חייב להיות מותאם למטרה שהצבתי. יש לי מטרה בשיעור, גם לתלמידים אני מסמנת מה המטרה שלנו היום, בואו נראה איך אנחנו מתקדמים בשיעור עם המטרה תוך שימוש בכלי הדיגיטלי. (שירה, מורה, ראיון 9)

לאור זאת, נותחו תוצרי הלמידה באמצעות ניתוח תוכן במטרה לאפיין את הרציונל הפדגוגי בהוראה מבוססת ML מנקודת המבט של משתתפי התוכנית. הניתוח העלה 'רשת' של שיקולים בעלי רבגוניות רבה ביחס למטרות ההוראה המשלבת ML. רשת זו מאופיינת בחמישה 'זרועות' – קטגוריות ראשיות, אשר כל אחת מהן מכילה תתי-תמות משנה.

חמשת הקטגוריות הראשיות המייצגות את המטרות עליהן הצהירו הלומדים הינן: **רציונל פדגוגי, מניעי שיתוף והתחברות, רציונל רגשי-חברתי, צרכי המורה, שקילות רצף ההוראה**, כאשר במסגרתן עלו 17 תתי-תמות. איור 9 מציג את 'רשת' השיקולים (הרציונל) לשימוש בהוראה מבוססת ML כפי שעולה מתוצרי הלמידה של המשתתפים. וזאת, תוך חלוקה לקטגוריות ותתי-תמות. אלה יודגמו בהמשך בציטוטים, תוך שילוב תמונות מתוצרי ההוראה המקוריים שהוגשו ע"י המשתתפים.

**איור 9: 'רשת' השיקולים לשימוש בהוראה מבוססת ML כפי שעולה מניתוח תוצרי הלמידה**



(\*ניתן לעיין בגרסה מוגדלת של התרשים בנספחים)

להלן יפורטו חמשת הקטגוריות ותתי-התמות שלהן: רציונל פדגוגי, מניעי שיתוף והתחברות, רציונל רגשי-חברתי, צרכי המורה, שקילת השימוש על רצף ההוראה בשיעור.

**1. רציונל פדגוגי**

קטגוריה זו מתייחסת לשיקולים הפדגוגיים שהופעלו כמטרה במהלך יצירת שיעור מבוסס ML. להלן תיאור תת הקטגוריות בתחום זה.

הוראה מבוססת ML כדרך לגיוון מתודת ההוראה

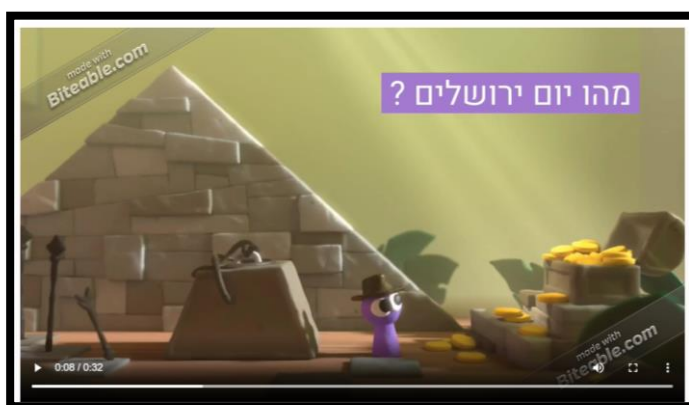
בראש ובראשונה, השימוש בטכנולוגיה תואר בשכיחות גבוהה כדרך לגוון את מתודת ההוראה:

"בעצם המטרה של הכלי הטכנולוגי הייתה בעצם כמו שאני כל פעם מביאה לכיתה משחק חדש. בעצם טוב, לגוון להם את שיטת ההוראה, לתת להם איזושהי אפשרות להיחשף לעוד כלי, לעוד פעילות. בעיקרון זאת הייתה המטרה הכללית". (תוצר למידה = ת"ל מס' 42)

גיוון זה תואר כמייצר אווירה נעימה וכמקל על תהליך הלמידה. כך למשל מתארת זאת סטודנטית שיישמה הוראה מבוססת ML במסגרת שיעור בנושא יום ירושלים:

"המטרות שהיו לי לסרטון זה קודם כל טיפה לשחרר אותם מהאווירה הכבדה על יום ירושלים ומהסרטונים הכבדים, אז ככה היה לי כיף גם לראות אותם טיפה צוחקים, טיפה מדברים על כל האנימציות. וגם המטרה העיקרית בסופו של דבר זה ללמוד מהמלל שהופיע לנו בסרטון עצמו. (ת"ל 31)

מצ"ב דוגמא מתוך הסרטון שיצרה באמצעות פלטפורמת BITEABLE וקישור אליו.



<https://biteable.com/watch/2953294/181383ffdddf5f62632914f382f487a5>

### הוראה מבוססת ML כמגייסת את משאבי הקשב וכמקדמת הבנה נרחבת של החומר

לומדים רבים תארו את יתרון הטכנולוגיה בעצם גיוס משאבי הקשב של התלמידים כחלק ממטרות השימוש בהוראה מבוססת ML. גיוס הקשב תואר כמשרת רכישת הבנה מעמיקה יותר של החומר:

אני צופה בשיעורים מהצד של מורות, אני רואה מתי התלמידים בקשב ומתי הם לא. ואני באמת גיליתי שאצלי בכיתה הכלי הדיגיטלי עוזר לי להטמיע את ההבנה של התלמידים. הם מוכנים להתנסות ולענות על שאלות רק כשאני נותנת להם כלי דיגיטלי. אז... סיכום שיעור זה תמיד יהיה במשהו דיגיטלי. אני חייבת ואז אני באמת מוודאת הבנה של כל התלמידים שלי". (ת"ל 37)

שיעור אחד היה... לא השתמשתי בשום כלי טכנולוגי ובשיעור לאחר מכן כבר התחלתי להשתמש... ופתאום את רואה השתתפות ואת רואה הבנה הרבה יותר נרחבת של החומר... אז גם החומר נטמע הרבה יותר מהר בגלל הקשב. לא נלחמתי לקשב, הקשב פשוט היה. אז זה מה שדרבן אותי להוסיף עוד ועוד ועוד לכל שיעור. (ת"ל 56)

ניכר כי פרחי ההוראה עצמם מחברים בין גיוס משאבי הקשב והשגת מטרות בלמידה לבין מה שמעורר בהם מוטיבציה להטמיע את הכלים – מכאן עולה שזוהי אחת המטרות בהטמעת הטכנולוגיה.

### הוראה מבוססת ML כפלטפורמה לביצוע התאמות פדגוגיות ללומדים עם שונות בלמידה

ניכר כי ביצוע התאמות ללומדים עם שונות בלמידה מהווה שיקול בבחירת וביישום של הכלי:

יש שם אפשרות לראות גם... למצוא כל כך הרבה פתרונות לתלמידים שצריכים למידה מותאמת וכל זה באמצעות טכנולוגיה. (ת"ל 38)

### הוראה מבוססת ML כפלטפורמה ליצירת למידה פעילה ואוטונומית של התלמידים

אחד המורים בפועל תאר במסגרת תוצר הלמידה כיצד במקום להעביר שיעור תוך שילוב כלי טכנולוגי הוא החליט ללמד את תלמידיו את הכלי שבחר (BITABLE) וביקש מהם ליצור ממנו



סרטון המשקף את מה שלמדו. בכך, עשה שימוש בכלי הטכנולוגי לצורך פיתוח לומד אוטונומי ועצמאי. ובמון זה עשה שימוש בטכנולוגיה בדרשה הגבוהה ביותר עפ"י מודל SAMR

אני מלמד במסגרת שיעורי מדעים, תת נושא, קיימות. השיעור והמפגש היו נקודת שיא בו התלמידים בחרו נושא אשר נלמד לאורך השנה, ביצעו מחקר עצמאי, התנסו בתוכנה החדשה וחוו תהליך למידה משמעותית בו הצליחו לבטא את עצמם ואת תחושותיהם על הנושא... אחת המסקנות שלי בעקבות הסמסטר הזה היא -אני רוצה שנה הבאה לעשות בבית ספר שלי, אני רוצה לעשות להם שיעור שנקרא שיעור בחדשנות. שעכשיו הם ייכנסו לכיתה, ובשיעור הזה הם יתנסו, ניתן להם את כל הפלטפורמות לעבוד. קנווה, פאוור פוינט, אני לא יודע מה. כל האפשרויות ליצור.... המטרה הייתה ליצור חוויה משמעותית שתגרום להם לעבוד עם זה בעתיד, שחררתי אותם ללמידה מאוד מהירה. הראיתי להם את הסרטון, פתחתי את המחשבים מראש, הכנתי את כל הכיתה מראש, ואמרתי להם- בואו חברים, תתחלקו לזוגות, תחשבו על נושא, באמת 7-8 דקות של הקנייה וישר עבודה. ולמה עשיתי את זה... שלחתי אותם לעבודה עצמאית, שאני מאמין שזה הרעיון. (עידו, ת"ל 8)

לדוגמא: סרטון שהוכן ע"י תלמידים בנושא קיימות לאחר שהוסבר להם בשיעור על הכלי:

<https://biteable.com/watch/2971103/44069b893932cb6e554bd48257c22865>



## 2. שיתוף וחיבור

קטגוריה זו מתייחסת ליצירת שיעור מבוסס ML כחלק ממטרה רחבה של יצירת חיבור ושותפות ברבדים שונים: עם התלמיד בכיתה, עם התלמיד בבית ועם ההורים כשותפים. להלן תיאור תת הקטגוריות בתחום זה.

### הוראה מבוססת ML כדרך להתחברות ל"שפת" התלמיד

מרבית המשתתפים (המורים בפועל ופרחי ההוראה) ציינו את המטרה שבהתחברות לעולם התלמידים דרך טכנולוגיה כמטרה נוספת המאפשרת גיוס ללמידה. כך למשל:

"אני חושבת שזה על מנת לגעת בתלמידים... זה להתקרב לעולם שלהם. התלמידים שלי בכל אופן הם מבלים, מהרגע שהם יוצאים מבית הספר ועד הרגע שהם הולכים לישון, הכול טכנולוגיה". (ת"ל 59)

ההתחברות לתלמיד עשויה לייצר עניין בלמידה ולגייס את המוטיבציה שלו ללמידה. כך למשל:

" את מדברת פשוט בשפה שלהם והם רוצים להשתתף... איך אני אסביר את זה? כשתלמיד יושב ופותר משהו על הדף קודם כל אין לו את המוטיבציה לעשות את זה. ילדים רואים דף עבודה נהיה להם חושך בעיניים. פתאום את נותנת להם לענות על שאלות בתוך אפליקציה צבעונית ומושכת ואטרקטיבית.

### הוראה מבוססת ML כדרך לקדם למידה שיתופית הן בכיתה והן עבור התלמידים שלא נכחו בכיתה

משתתפי התוכנית העמידו כמטרה את הלמידה השיתופית באמצעות הטכנולוגיה. באופן מעניין שיתוף זה התייחס הן לאופן הלמידה בכיתה והן ליכולת לשיתוף תלמידים הלומדים מהבית (אם עקב היעדרות בנסיבות רפואיות או אחרות). שיתוף זה מצד התלמידים מהבית אף נחוה כאינדיקציה להתגייסות ללמידה.

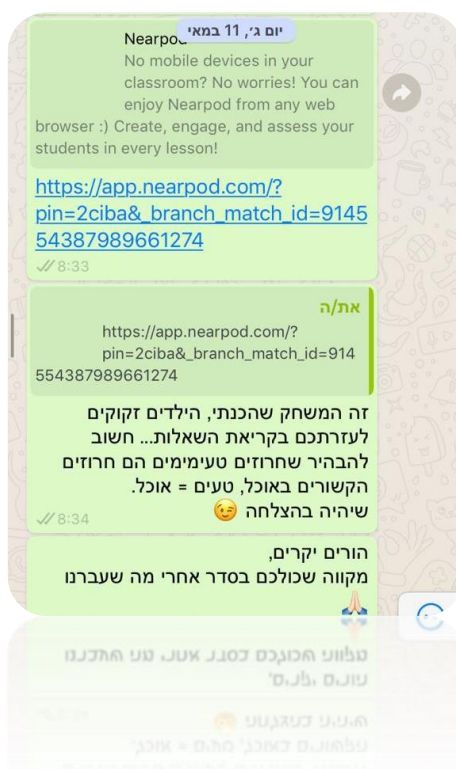
"הם עשו את זה [בכיתה] וגם התלמידים... שלא היו, שלחנו את זה בווטסאפ הכתתי, התלמידים שלא היו גם מילאו את המשימה וזה משהו שלא יכול היה להתאפשר אם זה היה בדף עבודה בשיעור. (תל"ל 33)

הרצון שלהם להשתתף זה כבר הפידבק הכי גדול. התלמידים שלא היו והשתתפו. זה שהם השתתפו לי אחרי צהריים שהם בזמן הפנוי שלהם בבית נכנסים ועושים מטלה לימודית שנגמר כבר השיעור ולא ביקשתי את זה. אני חושבת שאין פידבק גדול מזה... זה כבר כ"ף. (תל"ל 11)

### הוראה מבוססת ML כדרך לשיתוף ההורים

אובייקט נוסף לשיתוף וליצירת שותפות באמצעות הטכנולוגיה הינו ההורים. אלמנט זה בלט במיוחד בקרב קבוצת המורים בפועל ובהתייחס לזמני סגר מסיבות רפואיות או ביטחוניות.

אני יכולה להגיד גם עוד משהו, סתם, אם בניתי איזה משהו, אז אני שולחת להורים בוואטסאפ קישור, ואז הם עונים לי במשך היום ואני מציגה להם את הנתונים למחרת בכיתה. סתם, משימה בפאדלט שרציתי, ולא לכולם באותו רגע יש טלפון, אז אני מעבירה להורים, אני מבקשת מהם להיכנס במהלך היום, שהתלמידים ייכנסו, יענו, ואז אני מציגה להם את זה למחרת, את התוצאות שהתקבלו. (תל"ל 16)

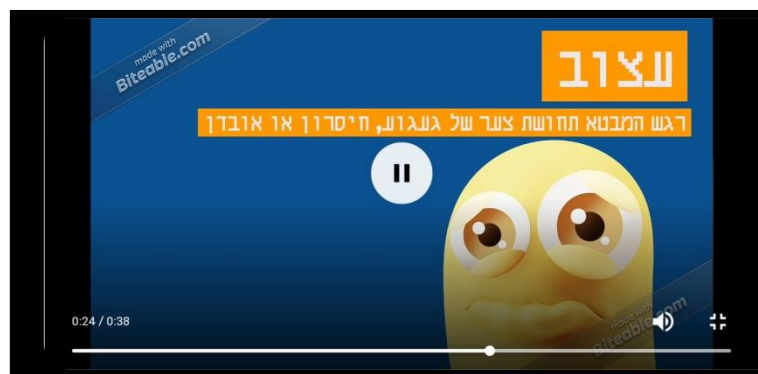


### 3. רציונל רגשי-חברתי

קטגוריה זו מתייחסת לרציונל לקידום למידה רגשית-חברתית כשיקול מרכזי בשימוש בהוראה מבוססת ML. להלן תיאור תת הקטגוריות בתחום זה.

#### הוראה מבוססת ML לקידום שיח רגשי בתקופות משבר

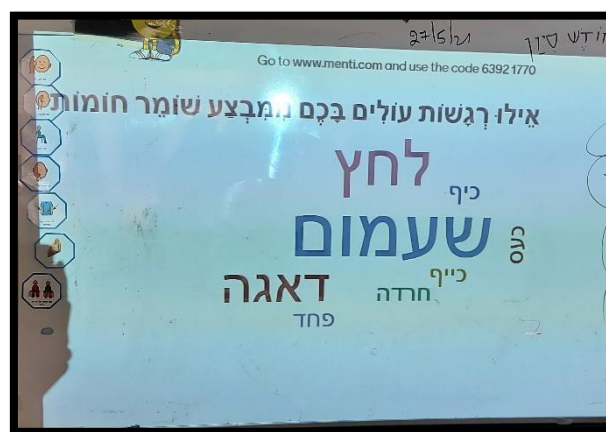
אחת המטרות שתוארו כחלק מהרציונל בהכנת תוצר הלמידה היתה שימוש בכלי לקיום שיח רגשי הן על רקע תקופת הקורונה והן סביב המצב הבטחוני. מטרה זו הושגה באמצעות כלים שונים. כך למשל, מורה אחת יצרה סרטון אודות רגשות באמצעות פלטפורמת BITABLE, האחרת יצרה פעילות לאורור רגשי עם החזרה לכיתה באמצעות פלטפורמת MENTIMETER, ואחרת יצרה לוח שיתופי באמצעות ה-PADLET לשיתוף ברגשות סביב המצב הבטחוני.



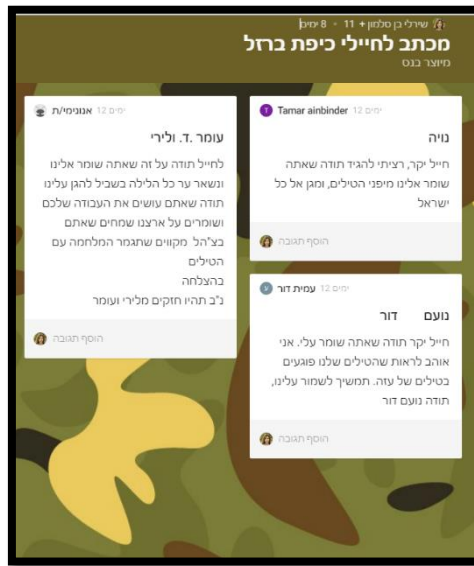
ביצוע פסיכו-אדיוקציה על רגשות בתקופת הקורונה באמצעות הכנת סרטון ייעודי. [קישור לסרטון רגשות שנערך ב - Biteable.

<https://biteable.com/watch/2923389/2d4a30443a7795493af029bbd6cf628b>

שימוש בכלי מנטימטר לאורור רגשי לתלמידים עם החזרה ללמידה בכיתה:



שימוש בכלי PADLET לקיום שיח רגשי על המצב הביטחוני :



בעוד שהמטרה הייתה זהה המורים בפועל עשו שימוש בפלטפורמות שונות ליישומה. בסופו של דבר, כל המורים בפועל העידו על יכולת לשיתוף רגשי סביב הפעילות שעירבה שימוש ב – ML.

ואז הם דיברו, ואז הם שיתפו כל אחד מה הוא בחר, והיה להם גם הרבה יותר קל, כי הם באמת ראו שזה לא רק מה שהם מרגישים, שיש עוד הרבה ילדים שמרגישים כמוהם. ובאמת ילדים יותר משתפים, אני חושבת. גם ילדים שתמיד חושבת שלא ידברו, ברגע שאומרים שזה נחלת הכלל אז הם מרשים לעצמם לשתף ויכולים יותר לשתף מעצמם. (ת"ל 22)

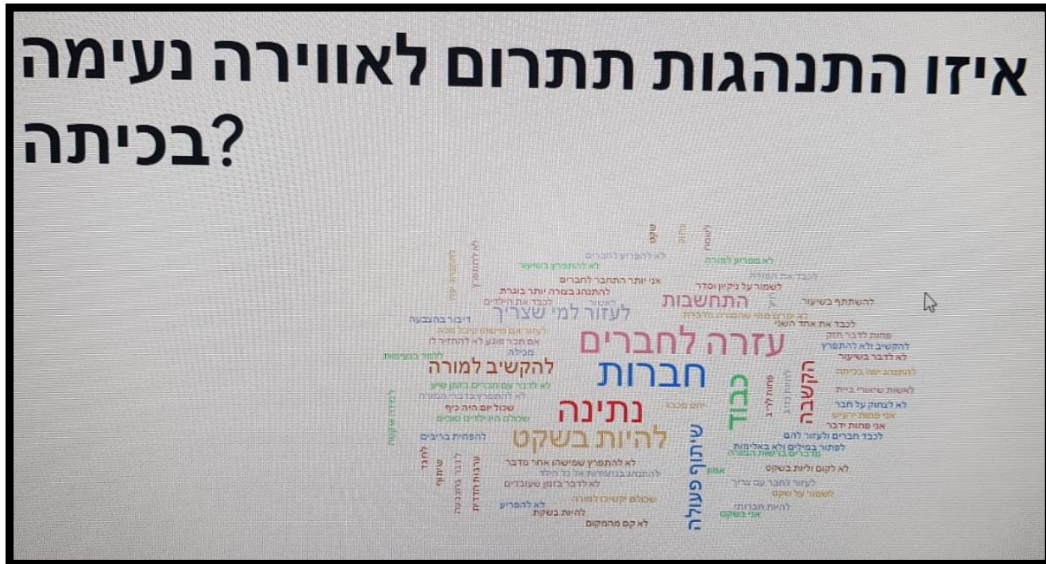
הוראה מבוססת ML לקידום שיח בנושאים רגשיים וחברתיים מורכבים

השימוש בהוראה מבוססת ML לצרכים חברתיים לא הוגבל רק ל"צרכי השעה" סביב המצב הבטחוני והרפואי. חלק מן המשתתפים הציבו מטרה רגשית-חברתית כללית, כגון : הכנה למעבר לחטיבת הביניים, שיח על בריונות ברשת, קידום אקלים חברתי נעים בכיתה ועוד. כך למשל, מתואר השימוש בNEARPOD להכנת סרטון עם שאלות קופצות בנושא בריונות ברשת :

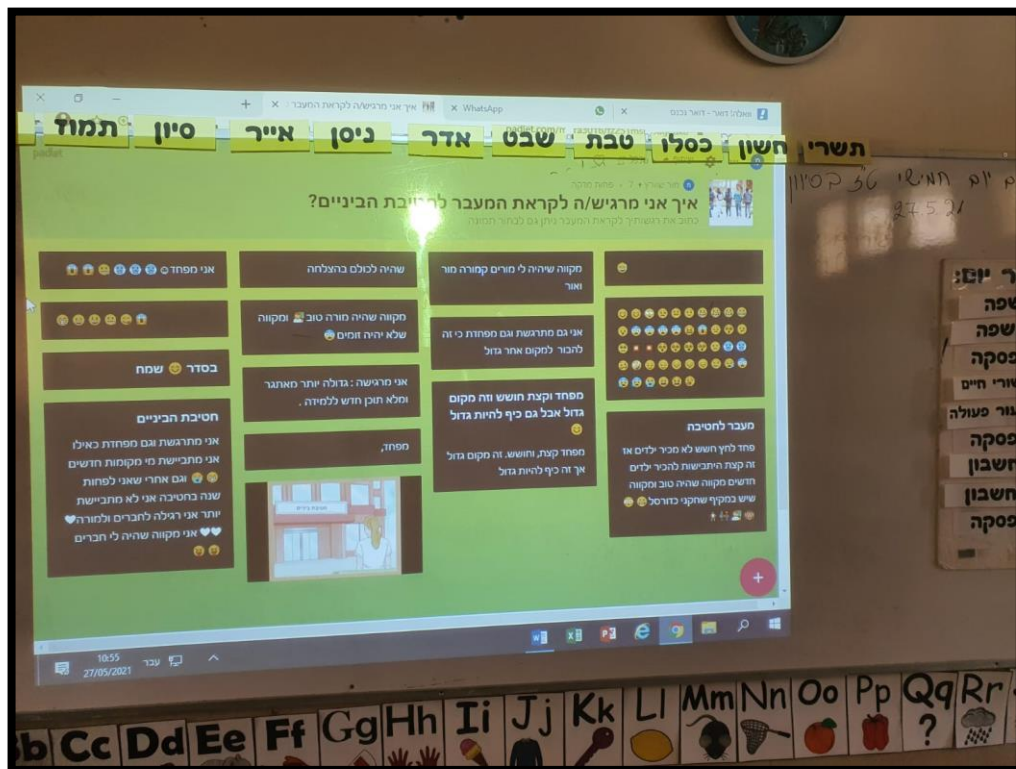
פעם קודמת לימדתי אותם על בריונות. אז עשיתי סרטון של בריונות ברשת וסכנות מהרשת שבמהלך הסרטון עלו שאלות, של תלמידים, שאלות שהן פתוחות, שזה בעצם יוצר דיון במליאה... הם היו מרותקים לכיסאות והם לא זזו.. והם ממש שיתפו פעולה, הם ממש נהנו מזה. (ת"ל 49)



גם במקרה זה משתתפי המחקר (מורים בפועל ופרחי הוראה) עשו שימוש בכלים שונים שנלמדו, תוך התאמה למטרות הספציפיות הנדרשות.



דוגמא: קידום אקלים חברתי מיטבי בכיתה – שיח באמצעות פלטפורמת MENTIMETER



דוגמא: הכנה לקראת המעבר לחטיבת הביניים – שימוש ב-PADLET.

### הוראה מבוססת ML כפלטפורמה לקיום שיח רגשי באופן מכבד

לא זו בלבד שניתן לקדם שיח רגשי באמצעות הטמעת תוכן דרך השימוש בכלים הדיגיטליים, אלא שהלומדים ציינו כי האופן בו מתנהל השיעור המערב שימוש ב-ML מייצר אווירה מכבדת ונוחה יותר מבחינה חברתית. כך למשל, הוזכרה העובדה שבאופן זה השיח נעשה באופן פחות פוגעני ו/או דורסני שכן לכל אחד יש מקום לביטוי עצמי.

גם כלים נגיד כמו הפאדלט לדוגמה שהוא אני לא יודעת איך לא השתמשתי בו עד אותו שיעור, מדהים, זה נותן לכל תלמיד לרשום מה שהוא רוצה. בדרך כלל כשאני נגיד נותנת להצביע בכיתה אז ילדים לפעמים תוקפים ילדים אחרים על משהו שהם אמרו ובפאדלט זה לא קורה כי הם עסוקים בלכתוב ורק בסופו של דבר הם רואים את התוצר של כולם. אז זה גם נחמד בעיני. ככה ילדים לא חוששים להביע את דעתם. (ת"ל 34)

המטרה באמת הייתה שכל התלמידים ישתמשו בטלפונים שלהם כדי למלא את השאלות של הקהוט... אבל לעשות את זה בלי התפרצויות, בלי ריבים כמובן. זה משהו שהוא די מאפיין את הכיתה שלי, הריבים ולהעליב אחד את השני, אבל דווקא כאן הצלחנו לתפוס אחד את השני ודווקא לבוא למקום של להרים לכיתה ולא להוריד אותה. (ת"ל 54)

### הוראה מבוססת ML ככלי להעמקת ההיכרות הרגשית עם התלמיד

מוטיבציה נוספת שעלתה הייתה ההצעה להעמיק את הקשר הרגשי עם הילד באמצעות שליחת טפסים דיגיטליים להיכרות מעמיקה, וניטור הביצוע של התלמיד במטלות שונות.

אני זוכרת שגם באחד הקורסים ממש עשו שאלון... זה דבר כזה מהמם. זאת אומרת לשאול את התלמיד איך הוא בכתבה. אם הוא אוהב לכתוב? אם כתיבה זה משהו שהוא קשה שלו? על איזה נושאים הוא אוהב לכתוב? ככה את יכולה גם להכיר כל תלמיד ותלמיד. זאת אומרת את יכולה כל כך להיעזר בכלים הדיגיטליים, כדי להכיר את התלמידים שלך, כדי לוודא הבנה אצלם, לאו דווקא בעניין של הקנייה וללמידה. אני אומרת שזה כל כך מעבר. את יכולה לקחת את זה כל כך למקום האישי (ת"ל 42)

### הוראה מבוססת ML כהכנה לחיים במאה ה-21

אחת מפרחי ההוראה ציינה את חשיבות חשיפת התלמידים לכלים הדיגיטליים כחלק מהכנתם לחיים בעתיד, כגון לדרישות תעסוקה המערבות התמצאות בטכנולוגיה, וכל זאת במטרה לסייע להם להתייחד עימה.

"אני עובדת היום ומשתכרת יפה בגלל העובדה שבשירות הלאומי דחפו אותי להשתמש במחשבים ואני קצת מצרה על זה שבבית ספר לא עשו את זה, כי הייתי צריכה לשבור שיניים בשירות לאומי... ואני יודעת שהתלמידים שלי ירצו להשתלב בשוק העבודה באיזשהו שלב ואני מצרה על זה שבבית הספר לא נתנו לי את האפשרות ללמוד ככה. אז אני חושבת שמעבר לעובדה שזה מוודא הבנה אצל התלמידים שלי כמו שהזכרתי מקודם, צריך להרגיל לא להיות מאוימים מטכנולוגיה. (ת"ל 41)

#### 4. צרכי המורה

קטגוריה זו מתייחסת לרציונל לקידום צרכי המורה כשיקול מרכזי בשימוש בהוראה מבוססת ML. להלן תיאור תת הקטגוריות בתחום זה.

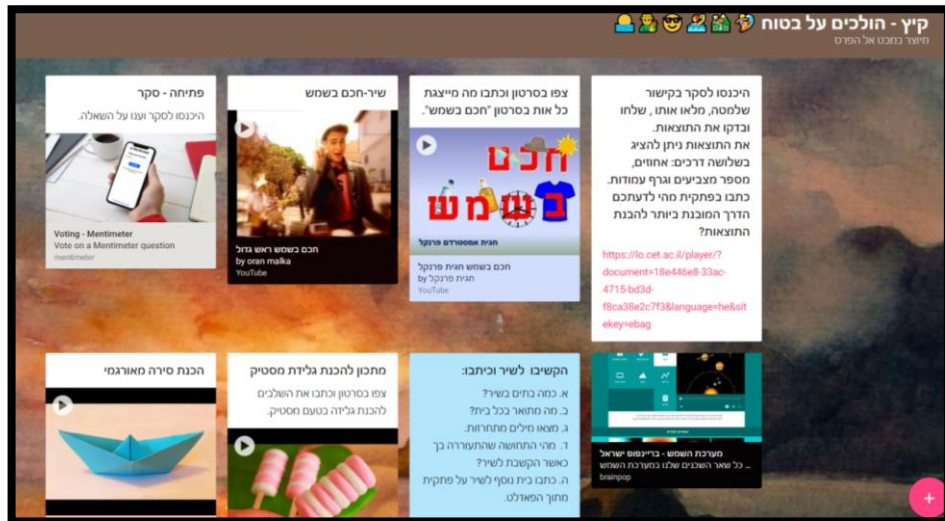
#### התייעלות מקצועית: הוראה מבוססת ML כדרך ליעול מקצועי בטווח הרחוק

בקרב קבוצת המורים בפועל בלטה המטרה לגבש מאגר ידע אשר יוכל לשמש אותם בשיעורים עתידיים ובכיתות נוספות כמטרה המעוררת מוטיבציה לשימוש בכלי הטכנולוגי. כך למשל:

תראי, כשאני מגלה איזה אתר או משהו חדש, אני באה למודרכות שלי, למורות או למדריכים, ואני ישר קודם כל מתחילה עם זה. בואו תראו מה מצאתי, בואו תראו מה גיליתי. ממש, כי תראי, זה מקל מאוד על ההוראה. זה חוסך זמן, זה מקל על ההוראה, זה נגיש, בנית משהו זה נשאר לך לשנים הבאות. כל היתרונות. (ת"ל 17)

לדוגמא בניית מערך שיעורים (לשימוש רב פעמי, ובעתיד) בנושא הקיץ באמצעות ה-PADLET.

<https://he.padlet.com/hanitamargilad/a4qqquxeish8d12i>



#### זהות מקצועית: הוראה מבוססת ML כדרך להיות מורה משמעותית

רציונל נוסף לשימוש בהוראה מבוססת ML כחלק מצרכי המורה תוארה כרצון להשתפרות מתמדת ולהיות מורה משמעותית לתלמידים כחלק מתפיסה עצמית של מורה מקצועי וראוי. כך למשל:

" את מתמודדת מול כיתה וואלה את לא מעניינת אותם... יש מקצועות שהם ממש מבאסים. אני זוכרת שהם מאוד התבאסו משיעורי תני"ך. "אנחנו לא מוכנים". ממש לא רצו ללמוד את זה. אמרו שזה מאוד משעמם, ואני יכולה להבין. להיות כל היום מול החומ"ש ולקרוא. אני מבינה את זה. הרצון של להיות מעניינת, הרצון להיות רלוונטית, הרצון להיות מורה שונה, זה מה שדחף אותי לנסות ולעשות את השיעורים שלי שונים... אני אהבת לראות את התדהמה בעיניים שלהם כי זה באמת מעניין אותם. אז בעיני הרצון פשוט להיות מורה קצת אחרת, מורה יותר טובה. הרצון שיזכרו את השיעורים שלי, כי זוכרים את השיעורים שלי. הם אומרים את זה עד עכשיו. (ת"ל 35)

## 5. שימוש בטכנולוגיה על רצף ההוראה בשיעור

קטגוריה זו מתייחסת להפעלת שיקול הדעת לבחירת התזמון של השימוש בהוראה מבוססת ML במסגרת רצף ההוראה והלמידה בשיעור.

משתתפי התוכנית תארו הפעלת שיקולים הקשורים אף לזמן הטמעה של ML לאורך רצף השיעור. כך, למשל חלקם עשו שימוש ב-ML כפתיח לשיעור, חלקם עשו שימוש כחלק מהקניית חומר במהלך השיעור וחלקם עשו שימוש בהוראה מבוססת ML בסיום השיעור כסיכום כדרך לנטר את הלמידה. כך למשל מתארת זאת פרח להוראת המתמטיקה שיצרה סרטון הסבר על תכונות המלבן והגדרתו בגאומטריה, תוך שימוש במספר כלים שנלמדו, כשהאחרון שבהם הוא BITABLE:

אוקיי, אז המערך הראשון שבנינו היה על... שני המערכים היו על גאומטריה, פשוט בראשון השתמשנו בקוויזי ובמנטימטר, ובאחרון, בבייטבול. בראשון בעצם התחלנו עם מן סקר כזה, לבדוק מה באמת הילדים יודעים. זה היה בגאומטריה אבל הנושא הספציפי היה התכונות של המלבן. אז הסקר כזה היה לראות מה הם באמת יודעים על המלבן, מה לא. זה התחיל כזה. ואז אחר כך המשכנו עם מערך שיעור, הקנייה, תרגול, כל מיני דברים כאלו, באמת הסברים, ואז אחר כך בסוף שמנו את הקוויזי, ושמנו שם כל מיני שאלות לבדוק אם באמת מה שהיה בשיעור הועבר כמו שצריך. שאלות של תגובות וכאלו... אז מה שבפועל כאילו, מה שהוצאנו לפועל [בשיעור], זה היה הסרטון, לא המערך הראשון שעשינו... בסרטון.. מה שאנחנו עשינו זה בעצם שמנו כל מיני תמונות שכל פעם מתארות, כל מיני תמונות מעצמנו, נגיד אם היה חלק שכל הצלעות שוות, אז שמנו באמת מלבן שיש לידו סרגל, ושכל ה... כל מיני תמונות כאלה שבאמת ממחישות ויזואלית את ה... את מה שאנחנו מעבירות. האמת שהראיתי את זה לאחותי במקום להעביר בכיתה. (ת"ל 43)

<https://biteable.com/watch/2935821/14a668ce2ec7cc470b84ae46ccaf75c2>



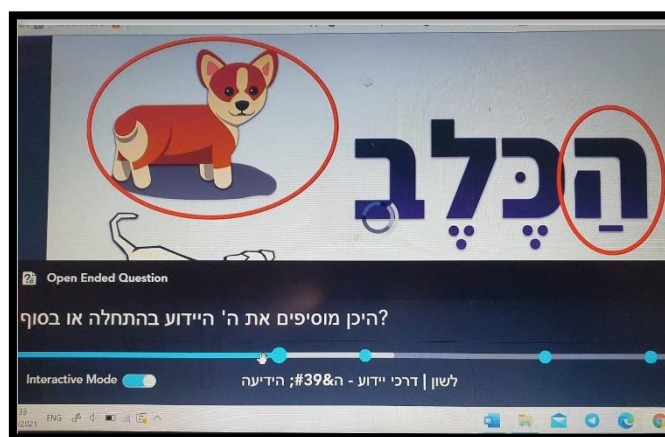


סטודנטית להוראת תחום המדעים מתארת כיצד עשתה שימוש בכלי NEARPOD לסיכום הלמידה:

" בניתי שיעור מסכם יחידה בנוגע לחומרים בשיעור מדעים. לימדתי אותם על סוגים שונים של חומרים ותכונות. ... אז זה ממש היה משהו יותר מסכם, יותר משחקי כזה. אז במהלך השיעור גם בחרתי להראות להם סרטון שמצאתי שמדבר חלקית על זה. חתכתי אותו בנירפוד והוספתי על זה שאלות... הם מאוד אוהבים סרטונים מסתבר. חבל שלא השתמשתי בזה יותר לפני והם היו מאוד קשובים והם מתלהבים. (ת"ל 44) להלן בדוגמא:



סטודנטית אחרת עשתה שימוש באותו כלי לניטור של ידע שנלמד- בשיעור שפה:



נראה אם כן, כי משתתפי התוכנית עשו שימוש בכלים שונים להשגת מטרה דומה, וכן שימוש בכלי זהה כלי בתחומי דעת שונים. היבט זה מדגים את הגמישות שקיימת בהוראה מבוססת ML המאפשרת התאמה מרבית צרכים, ובכך הופכת למטרה אוריה להכשרת מורים.

השימוש בהוראה מבוססת ML בסיום השיעור תואר לא רק לצורך סיכום הוראת יחידת החומר כי אם כדרך לבצע ניטור של הידע שנרכש ע"י התלמיד:

"אבל בעיקר אני שמתי לב שרוב הפעמים אני באמת משתמשת לסיכום. ואני באמת מצליחה להבין אם הילדים הבינו או לא הבינו בדרך אחרת. כי אני בחינוך המיוחד לא נוהגת לעשות מבחנים הרבה, אנחנו לא עושים בחנים ומבחנים. אז כן, אז אני מאבחנת אותם בדרכים שונות. (ת"ל 5)

"אז את יכולה לקבל משוב אמיתי מה התלמיד שלך הבין מהשיעור שלך. משהו שאת לא יכולה לעשות את זה באמצע השיעור. את לא יכולה לתת את התשומת לב לכל תלמיד ותלמיד עכשיו, ולהגיד רגע הוא הבין את החומר? הוא עיבד אותו? אני לא אשאל עכשיו כל תלמיד: "אתה הבנת? אתה הבנת?"... את יכולה לדעת מה מצב התלמיד. (ת"ל 59).

## 6. דיון

מחקר זה בחן את מאפייני תהליך האימוץ והיישום של הוראה מבוססת ML - על היבטיו הקוגניטיביים (תפיסות) והרגשיים (חוויות מעצבות) – בהתייחס לתיאוריית אימוץ החדשנות של רוג'רס, וכן בחן את החוויות המשמעותיות המעצבות בתהליך זה. המחקר בוצע בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, לאורך השתתפות בתוכנית הכשרה ייעודית בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בעקבות תקופת הקורונה, ובחן את ההבדלים בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה, תוך התייחסות אף לתוצרי הלמידה שהפיקו המשתתפים.

ממצאי המחקר מספקים תמונה ביחס למאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML מנקודת המבט של תיאוריית אימוץ החדשנות של רוג'רס, תוך שימת דגש על החוויות המעצבות המשמעותיות ועל נקודות דמיון ושוני בצרכי שתי הקבוצות שנחקרו. כחלק מהצגת הממצאים נבנה מודל המתאר את התמות המרכזיות המשפיעות על תהליכים אלה ובהתאם ההמלצות לבניית הכשרה מבוססת ML למורים בפועל ולפרחי הוראה.

בהתייחס למאפייני תהליך האימוץ של הוראה מבוססת ML בהתאם לתיאוריה של רוג'רס זוהו 17 תמות על פני חמשת הצירים של התיאוריה. שבע תמות מתוכן נמצאו משותפות הן לקבוצת המורים בפועל והן לפרחי ההוראה: הקורונה כזרז, התוכנית כזרז, חשיבות ההתנסות, הלמידה השיתופית בזום, ביצוע התאמות, חוויות הצלחה, ואתגרים וקשיים. 10 תמות נוספות נמצאו ייחודיות בקרב כל אחת מהקבוצות אך נעות על ציר משותף. איור 10 מציג סיכום הממצאים.

## איור 10: הצגה ויזואלית של תמות משותפות והייחודיות בהשוואת הקבוצות.



נראה אם כן, שבצד חוויות וצרכים משותפים של המורות ופרחי ההוראה קיימים גם צרכים ייחודיים עבור כל קבוצה – מורים בפועל ופרחי הוראה. לאור הממצאים, יש לבנות את הכשרת המשתתפים בהתאם כך שתענה על צרכים אלה.

בנוסף, בהתייחס לחוויות המעצבות הרגשיות המשמעותיות נמצא כי בקרב קבוצות המורים בפועל קיימת עלייה ברגשות החיוביים עם ההתנסות וירידה ברגשות אלה עם המעבר להתנסות בכיתת בית הספר. העלייה ברגשות החיוביים בשלב הראשוני של אימון ה-ML מוכיחה שהקשיים והפחדים המתוארים לא האפילו על החוויות החיוביות. ההפחתה שנצפתה בתפיסות רגשיות חיוביות מעידה על השפעה חזקה של החוויות השליליות המודגשות על ידי ה-ISTs באותו שלב. לכן, אנשי מקצוע בתחום הכשרת מורים המעורבים בתהליך ההכשרה ב-ML צריכים לשים לב הן לחוויית אימוץ ה-ML המעכבת והן לחוויית הקידום, בניסיון למזער את הראשונה ולטפח את השנייה. החוויות החיוביות המודגשות ביותר היו חוויות ההוראה המתגמלות הכוללות מערכי שיעור מבוססי ML, כמו גם חוויות מאירות עיניים אחרות שהובילו את ה-ISTs להבין את חשיבות הדיגיטליזציה בבית הספר. הממצאים שלנו מאששים את אלה של Saikat et al. (2021), שהציעו שלישושים במגוון כלים ואפליקציות מקוונים יש פוטנציאל לעודד את הלומדים לשים לב במהלך השיעורים, ובכך להפוך את חוויות המורים לחיוביות ומתגמלות יותר. חוויות חיוביות אלו יכולות, בתורן, לשפר את המוטיבציה של המורים להמשיך ביישום מערכי שיעור מבוססי ML, בהתחשב בכך שהמוטיבציה של המורים משחקת תפקיד מכריע בשימוש יעיל בטכנולוגיה בבתי ספר (Backfisch et al., 2020). ממצא זה מעיד על כך ששתי נקודות אלה עשויות להוות נקודת מפנה בעל משמעות מכרעת ביחס להחלטת המורה האם לאמץ את הטכנולוגיה או לא, ויש לשים לב אליהן באופן מיוחד במהלך בנייה ותכנון של הכשרת מורים להוראה מבוססת ML.

חשוב לציין שלמחקר יש מספר מגבלות. ראשית, נשים היו בייצוג יתר הן בקבוצות המורים והן בקבוצות פרחי הוראה, כך שאי אפשר להכליל את הממצאים לאוכלוסייה הרחבה שתכלול יותר מורים גברים פרחי הוראה גברים. שנית, הנתונים שנותחו במחקר נובעים מדיווחים עצמיים של המשיבים, כאשר התוצאות עשויות להיות מושפעות מהשפעת רצויות. נדרשים מחקרים נוספים כדי להגיב למגבלות אלו.

להלן יוצגו ההמלצות המעשיות הנובעות מממצאי המחקר.

## 7. סיכום והמלצות

מטרות המחקר היו לבחון את מאפייני תהליך האימוץ והיישום של הוראה מבוססת ML - על היבטיו הקוגניטיביים (תפיסות) והרגשיים (חויות מעצבות) – בהתייחס לתיאוריית אימוץ החדשנות של רוג'רס, וכן לבחון את החוויות המשמעותיות המעצבות בתהליך זה. המחקר בוצע בקרב מורים בפועל ופרחי הוראה, לאורך השתתפות בתוכנית הכשרה ייעודית בקונטקסט של מעבר ללמידה מקוונת בעקבות תקופת הקורונה, ובחן את ההבדלים בין מורים בפועל לבין פרחי הוראה, תוך התייחסות אף לתוצרי הלמידה שהפיקו המשתתפים.

לאור ממצאי המחקר אנו ממליצים לתת את הדעת על ההיבטים הבאים בהקשר לשילוב הוראה מבוססת ML כמו גם בבניית תוכנית הכשרה להוראה מבוססת ML:

1. מהממצאים עלה כי לחשיפה לדיגיטציה ישנה חשיבות בשינוי עמדות, אולם קיימת חשיבות לא רק בהגברת החשיפה לכלים הדיגיטליים עצמם (דרך פורטל כללי המציג אותם) אלא גם לאופני השימוש המגוונים בהם בפועל בהוראה (באמצעות קורסים במדגימים את האפשרויות הפדגוגיות באופן מסודר).
2. במקביל לחשיפה לכלים ולאופני השימוש בהם עלה מהממצאים הצורך ביד מכוונת שתגביל ותמקד את הכלים המתאימים, על מנת להימנע מ"הליכה לאיבוד" בעושר האפשרויות.
3. ממצאי המחקר עלה, כי המפגש עם הטכנולוגיה החדשה עשוי לעורר תחושות של פחד, חשש, רתיעה ו/או זלזול שצפים ועולים באופן טבעי בקרב שתי הקבוצות של המורים בפועל ושל פרחי ההוראה. נראה, אם כן, שחשוב ללמד מרצים בקורסי טכנולוגיה כי אלמנט זה הינו טבעי בתהליך הלמידה של אימוץ טכנולוגיה, ומומלץ להציף קושי זה ולספק מידע מקדים על כך למשתתפי תוכניות ההכשרה על מנת 'לנרמל' את הקושי ולתת לו אהדה ומקום.
4. ממצאי המחקר מלמדים עוד, כי חשיפה למודל עשייה פרקטי מוצלח מקדמת אימוץ של הוראה מבוססת ML. אולם, על מנת לגייס פרחי הוראה לשימוש בטכנולוגיה כדאי לחשוף אותם למודלים מצליחים בקרב עמיתיהם הסטודנטים, בעוד שעל מנת לגייס מורים בפועל לשימוש בטכנולוגיה כדאי לחשוף אותם למרצה או דמות סמכות, המהווה מודל המעודד ומדגים שימוש רלוונטי בטכנולוגיה ביעילות.
5. ישנה חשיבות לקיומה של מסגרת למידה שמאלצת את המורה להתמודד עם חששותיו ורתיעתו מן הטכנולוגיה. כך למשל, הקורונה היוותה מסגרת המאלצת שינוי אך אינה מעוררת התנגדות מעצם היותה טבעית. מומלץ ליצור הזדמנויות "טבעיות" המהוות זרז להתגייסות לאימוץ הטכנולוגיה, כגון הענקת תגמולים ו/או קורסים ייעודיים, עידוד מצד בית הספר ועוד. יחד עם זאת, הן מורים בפועל והן פרחי הוראה הביעו צורך בקבלת אוטונומיה ביחס לבחירת הכלי הספציפי לשימוש בהוראה. יש לשמור על יכולת הבחירה והאוטונומיה באופן יישום הכלים על מנת למנוע התנגדויות ולאפשר שימוש מיטבי בו.
6. קיימת חשיבות להתנסויות מרובות בשימוש בטכנולוגיה. ככל שמתקיימות התנסויות רבות יותר, כך דיווחו מורים בפועל ופרחי ההוראה על ביטחון רב יותר באשר ליכולתם

- להשתמש בכלים, נוכחו לראות עד כמה הטכנולוגיה מטייבת את הוראתן, נחשפו ליתרונות השימוש בכלי והצהירו על כוונות להמשיך להשתמש בו.
7. יש לתת את הדעת על תפיסת התפקיד של המשתתפים ביחס לשילוב טכנולוגיה בהוראה. בעוד שעבור המורים בפועל תפיסה זו התהוותה באופן טבעי עם שינויי ההוראה במשבר הקורונה, עבור פרחי ההוראה תפיסה זו אינה בשלה דיה. הסטודנטים חוו את עצמם מנקודת מבט דואלית – שבין תלמיד למורה – והחלטתם לאמץ טכנולוגיה עשויה להיות מושפעת מנקודת מבט זו. כיוון שכך, בניסיון לגייס סטודנטים להטמעת טכנולוגיה מומלץ לנסות לחברם לחוויותיהם כתלמידים מול הטכנולוגיה (אשר לרוב מתוארת כחיובית) כגורם שעשוי לקדם את גיוסם לתהליך. בנוסף, נראה שפרחי ההוראה זקוקים לשימת דגש על תהליך הפיתוח של הזהות המקצועית וגיבוש תפיסת התפקיד של המורה כמשלב טכנולוגיה ויש לכוון את מאמצי ההכשרה אף למרחב זה.
8. האפשרות ללמידה בקבוצות קטנות מסייעת משמעותית ללמידה ומהווה מסגרת לתמיכה והתייעצות עבור הלומדים. מומלץ לבנות את ההכשרה באופן המאפשר למידה בקבוצות קטנות.
9. קיימת חשיבות רבה לבנייה והפעלה של הכשרה מותאמת במינון המתאים. רצוי שהכשרה זו תלווה בתרגולים מרובים, תספק הכוונה ביחס לכלים ותינתן בהתאם לרמות הלומד – כך שמצד אחד לא תיווצר חרדה בקרב לומדים חסרי ניסיון ומצד שני לא ייווצר שעמום בקרב לומדים מנוסים. יש למנן את כמות הקורסים הניתנים לפרחי הוראה ולתאם ביניהם. לעומת זאת, יש להגביר את כמות והיצע הקורסים הניתנים למורים בפועל.
10. כדאי לעודד את המשתתפים בקורסים לשילוב הוראה מבוססת ML לבצע התאמות משלושה סוגים: התאמות למאפייני התלמיד/ה, התאמות באופן ההוראה והתאמות לתחום הדעת. ניכר, כי ככל שבוצעו ההתאמות הנדרשות, ההתנסות בשילוב הוראה מבוססת ML נחווה כמוצלחת יותר ובהתאמה עלה הרצון להשתמש בכלי זה בעתיד. חשיבה מראש על ההתאמות מהווה מרכיב חשוב בעידוד אימוץ הטכנולוגיה.
11. לאור החשיבות שיש למשוב מהסביבה בהתייחס להחלטה אם להמשיך לאמץ את הטכנולוגיה - בקרב קבוצת פרחי ההוראה חשוב ליידע את המורה / המורה המאמנת באשר לחשיבות המשוב אותו היא נותנת והשפעתו על החלטת הסטודנט. בקרב קבוצת המורים בפועל, חשוב לנסות לעודד אותם לפתח דרכים לקבלת משוב מן התלמידים כיוון שמשוב זה נחוה כמשמעותי בהחלטה לאמץ טכנולוגיה בעתיד.
12. יש לאפשר חוויות של הצלחה ולטפל ביעילות בקשיים הצפים במערכת ע"י הסרת מחסומים ובניית אקלים בית ספרי תומך טכנולוגיה, כמו: דאגה לאספקת מכשירי קצה, חיבור אינטרנט רציף, נתינת תגמול על זמן ומאמץ בהכנת שיעורים מבוססי טכנולוגיה, פיתוח אקלים בית ספרי המקדם שימוש בטכנולוגיה.
13. לבסוף, ממצאי המחקר תומכים בשילוב הוראה מבוססת ML כבר בתהליך ההכשרה הבסיסי כאשר הסטודנט הוא עוד פרח הוראה. החשיפה המוקדמת לכלים אלה חשובה בפיתוח הזהות המקצועית כמורה עדכני העושה שימוש בטכנולוגיה בכלל ובלמידה מרחוק בפרט, וכן חשוב להמשיך ולהכשיר מורים בכיוון זה גם במהלך כניסתם להוראה ובהמשך כמורים בפועל במערכת החינוך.

## 9. מקורות

אורלנד- ברק, ל', בלונדר, ר', גבע, מ', דורפברגר, ש', הרשקוביץ, ש', ליפקה, א', מחול, ב', פילוס, א', שפירא-לשצינסקי, א' ותלם, ל'. (2020). **קבוצת עבודה בנושא: הכשרת מורים להוראה מקוונת היבטים עיוניים ומעשיים**. המדען הראשי, משרד החינוך. נדלה מתוך:

<https://meyda.education.gov.il/files/LishcatMadaan/trainingteacherfinalpaper.pdf>

יוסיפון, מ' (2016). חקר מקרה. בתוך נ' צבר-בן יהושע (עורכת), **מסורות וזרמים במחקר האיכותי: תפיסות, אסטרטגיות וכלים מתקדמים**. עמ' 179-216. תל אביב: מכון מופ"ת.

משרד החינוך, (2019). **פדגוגיה מוטת עתיד 2. מגמות, עקרונות, השלכות ויישומים**. אגף מו"פ ניסויים ויוזמות, המנהל הפדגוגי. היחידה לפדגוגיה מוטת עתיד. נדלה מתוך: <https://meyda.education.gov.il/files/Nisuyim/pamabook2.pdf> שמעוני ש' ואבידב-אונגר, א' (2013). **על הרצף – הכשרה, התמחות ופיתוח מקצועי של מורים – מדיניות, תיאוריה ומעשה**. מכון מופ"ת, תל אביב.

אבידב-אונגר, א' (2013). הפיתוח המקצועי בעידן של רפורמות ושינויים – משמעויות של תפיסת הרצף. בתוך: ש' שמעוני וא' אבידב-אונגר (עורכות). **על הרצף – הכשרה, התמחות ופיתוח מקצועי של מורים – מדיניות, תיאוריה ומעשה**. מכון מופ"ת, תל אביב, עמ' 197-228.

Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 57-73.

Alawani, A. S., & Singh, A. D. (2017). A Smart Mobile Learning Conceptual Framework for Professional Development of UAE In-Service Teachers. *International journal of management and applied research*, 4(3), 146-165.

Avidov-Ungar, O. & Eshet-Alkalai, Y. (2011a). The Islands of Innovation model: Opportunities and threats for effective implementation of technological innovation in the education system. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 8, 363-376.

Avidov-Ungar, O. & Eshet-Alkalai, Y. (2011b). Teachers in a World of Change: Teachers' Knowledge and Attitudes towards the Implementation of Innovative Technologies in Schools. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning*, 7, 291-303.

Azeta, A. A., & Eweoya, I. (2016). Applying Diffusion of Innovation Theory to Mobile Learning for Quality Education. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*.

Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F., & Scheiter, K. (2020). Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning and Instruction*, 66, 101300.

Bai, H. (2019). Preparing teacher education students to integrate mobile learning into elementary education. *TechTrends*, 63(6), 723-733.

Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education*, 121, 30-58.

- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 17-32.
- Blau, I. (2019). Real-Time mobile assessment of learning: Insights from an experiment with middle school students from remedial, mainstream, and excellence tracks. In *Mobile technologies in educational organizations* (pp. 283-301). IGI Global
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research in education: An introduction to theory and methods*. New York: Pearson.
- Carrillo, C., & Flores, M. A. (2020). COVID-19 and teacher education: a literature review of online teaching and learning practices. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 466-487.
- Celik, I., Sahin, I., & Aydin, M. (2014). Reliability and Validity Study of the Mobile Learning Adoption Scale Developed Based on the Diffusion of Innovations Theory. *Online Submission*, 2(4), 300-316.
- Chen, Z., Chen, W., Jia, J., & An, H. (2020). The effects of using mobile devices on language learning: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1769-1789.
- Cochrane, T., & Bateman, R. (2010). Smartphones give you wings: Pedagogical affordances of mobile Web 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1).
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (4th ed. Kindle version). Sage Publications, Inc. Thousand Oaks, CA.
- Danish, J., & Hmelo-Silver, C. E. (2020). On activities and affordances for mobile learning. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101829.
- Eutsler, L. (2020). Pandemic-induced remote learning increases need for mobile game-based learning to engage learners. *Educational Technology Research and Development*, 1-4.
- Flores, M. A. (2020) Preparing teachers to teach in complex settings: opportunities for professional learning and development, *European Journal of Teacher Education*, 43: 3, 297-300, DOI: [10.1080/02619768.2020.1771895](https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1771895)
- Fredrickson, B. L. (1998). What good are positive emotions?. *Review of general psychology*, 2(3), 300-319.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: the broaden-and-build theory of positive emotions. *American psychologist*, 56(3), 218.
- Fredrickson, B. L. (2004). The broaden-and-build theory of positive emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359(1449), 1367-1377.
- Frei-Landau, R. (2019). *Implementation of M-Learning in Teacher Training for ADHD - a demonstration of an innovative active-learning program*. The 7th International Conference on Teacher Education: The Story of Innovation in Teacher Education. The MOFET Institute, Tel Aviv, Israel.
- Frei-Landau, R., Avidov-Ungar, O. (Submitted, 2020). Educational Equity during the COVID-19 Pandemic: Exploring the ICT-related Learning Challenges among Bedouin and Jewish Preservice Female Teachers in Israel.



- Grant, M. M. (2019). Difficulties in defining mobile learning: Analysis, design characteristics, and implications. *Educational Technology Research and Development, 67*(2), 361-388.
- Henriksen, D., Creely, E., & Henderson, M. (2020). Folk Pedagogies for Teacher Transitions: Approaches to Synchronous Online Learning in the Wake of COVID-19. *Journal of Technology and Teacher Education, 28*(2), 201-209.
- Jwaifell, M., & Gasaymeh, A. M. (2013). Using the Diffusion of Innovation Theory to Explain the Degree of English Teachers' Adoption of Interactive Whiteboards in the Modern Systems School in Jordan: A Case Study. *Contemporary educational technology, 4*(2), 138-149.
- Kearney, M., & Maher, D. (2019). Mobile learning in pre-service teacher education: Examining the use of professional learning networks. *Australasian Journal of Educational Technology, 35*(1).
- Kornbluh, M. (2015). Combatting challenges to establishing trustworthiness in qualitative research. *Qualitative Research in Psychology, 12*(4), 397-414.
- Kupferberg, I., & Gilat, I. (2012). The discursive self-construction of suicidal help seekers in computer-mediated discourse. *Communication & Medicine, 9*(1), 23.
- Lai, C. L. (2020). Trends of mobile learning: A review of the top 100 highly cited papers. *British Journal of Educational Technology, 51*(3), 721-742.
- Mac Callum, K., Jeffrey, L., & Kinshuk. (2014). Factors impacting teachers' adoption of mobile learning. *Journal of Information Technology Education: Research, 13*, Retrieved from <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13ResearchP141-162MacCallum0455.pdf>
- Miller, R. L. (2015). Rogers' innovation diffusion theory (1962, 1995). In *Information seeking behavior and technology adoption: Theories and trends* (pp. 261-274). IGI Global.
- Mitra, S., & Gupta, S. (2020). Mobile learning under personal cloud with a virtualization framework for outcome-based education. *Education and Information Technologies, 25*(3), 2129-2156.
- Morgan, H. (2010). Using handheld wireless technologies in school: Advantageous or disadvantageous?. *Childhood education, 87*(2), 139.
- Muchnik-Rozanov, Y., & Tsybulsky, D. (2019). Towards understanding the language of student teachers' reflections in the context of professional identity development. *Reflective Practice, 20*(4), 520-532.
- Nedungadi, P., & Raman, R. (2012). A new approach to personalization: integrating e-learning and m-learning. *Educational Technology Research and Development, 60*(4), 659-678.
- Ntemana, T. J., & Olatokun, W. (2012). Analyzing the influence of diffusion of innovation attributes on lecturers' attitude towards information and communication technologies. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*.
- Park, S. Y., Lee, H. D., & Kim, S. Y. (2018). South Korean university students' mobile learning acceptance and experience based on the perceived attributes, system quality and resistance. *Innovations in Education and Teaching International, 55*(4), 450-458.

- Reimers, F., Schleicher, A., Saavedra, J., & Tuominen, S. (2020). Supporting the continuation of teaching and learning during the COVID-19 Pandemic. *Oecd*, 1(1), 1-38. Revised from: <https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/supporting-the-continuation-of-teaching-and-learning-during-the-covid-19-pandemic.pdf>
- Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Sahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(2), 14-23.
- Saikat, S., Dhillon, J. S., Wan Ahmad, W. F., & Jamaluddin, R. (2021). A Systematic Review of the Benefits and Challenges of Mobile Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 11(9), 459.
- Schuck, S., Aubusson, P., Kearney, M., & Burden, K. (2013). Mobilising teacher education: A study of a professional learning community. *Teacher Development*, 17(1), 1-18.
- UNESCO, Covid-19 Educational Disruption and Response, 29.3.20. retrieved from: <https://en.unesco.org/news/covid-19-educational-disruption-and-response>
- Wortham, S. (2004). From good student to outcast: The emergence of a classroom identity. *ethos*, 32(2), 164-187.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (Fifth ed.). Los Angeles: SAGE.
- Zadok, Y., & Meishar-Tal. (2015). Engaging Students in Class through Mobile Technologies – Implications for the Learning Process and Student Satisfaction. In: *Research Highlights in Technology and Teacher Education*, 105.

## 1. נספחים

בהתאם למפורט לעיל, יתוארו להלן כלי המחקר שנבנו לצורך המחקר. בתחילה יוצגו ההנחיות לכתיבת הרפלקציות האישיות. לאחר מכן, יוצג המדריך לביצוע הראיונות וקבוצות המיקוד. לבסוף, יוצג המחווון להערכת תוצרי הלמידה – מערכי שיעור הכוללים הוראה מבוססת ML.

### 1. נספח א' : הנחיות לכתיבת הרפלקציות

#### • הנחיות לכתיבת רפלקציית הפתיחה:

קורס זה עוסק בשילוב טכנולוגיה בהוראה בדגש על יישום כלים טכנולוגיים שבהם ניתן לעשות שימוש בהוראה מרחוק ו/או בהוראה פנים אל פנים בעזרת טלפונים ניידים. כשאת/ה חושבת על כך – מהם המחשבות והרגשות העולים בך בהקשר לכך? אנא כתוב באופן חופשי (אין תשובות נכונות או לא נכונות), והתייחס לנקודות הבאות: עמדתך כלפי שילוב טכנולוגיה זו בהוראה, אמונתך לגבי היעילות של השילוב של כלים אלה בהוראה, האתגרים שעיימם אתה עתיד להתמודד ביישום הכלים הדיגיטליים בהוראה, חווייתך הכוללת. בהיקף של כעמוד.

#### • הנחיות לכתיבת רפלקציה שניה:

לאחר שהתנסית כלומד בכיתה במספר כלים דיגיטליים אנא תאר את מחשבותיך ורגשותיך בהקשר לשילוב טכנולוגיה דיגיטלית בהוראה. אנא כתוב באופן חופשי (אין תשובות נכונות או לא נכונות), והתייחס לנקודות הבאות: עמדתך כלפי שילוב טכנולוגיה זו בהוראה, אמונתך לגבי

היעילות של השילוב של כלים אלה בהוראה, האתגרים שעומדים בפניך להתמודד בישום הכלים הדיגיטליים בהוראה, חווייתך הכוללת והתהליך שעברת. בהיקף של כעמוד.

• הנחיות לכתיבת רפלקציה שלישית:

לאחר שהתנסית בהוראה בבית הספר באמצעות שימוש בכלים דיגיטליים (שלמדת בקורס) אנא תאר את חווייתך במהלך ההתנסות בהוראה בכלים שלמדת, בדגש על הרגשות והמחשבות שחוויית כאשר יישמת את הכלי בכיתה.  
אנא כתוב באופן חופשי (אין תשובות נכונות או לא נכונות), והתייחס לנקודות הבאות: עמדתך כלפי שילוב טכנולוגיה זו בהוראה, אמונתך לגבי היעילות של השילוב של כלים אלה בהוראה, האתגרים שעומדים בפניך להתמודד בישום הכלים הדיגיטליים בהוראה, חווייתך הכוללת והתהליך שעברת. בהיקף של עמוד.

2. נספח ב': מדריך לביצוע קבוצות המיקוד:

• קבוצת מיקוד ראשונה (לאחר התנסות בכיתה האקדמית):

- 1) תאר את חוויית ההתנסות בכיתה מול חבריך, בדגש על הרגשות והמחשבות שחוויית כאשר יישמת את הכלי בכיתה האקדמית.
- 2) נסה להתחקות אחר התהליך שעברת עד כה בקורס ומהם העוגנים שסייעו לך להצליח להתגבר על האתגרים שנתקלת בהם?
- 3) כיצד חוויית ההתנסות שעברת משליכה על תפקידך כמורה שאמור לשלב טכנולוגיה?
- 4) האם אתה תופס את עצמך כמורה שמשלב כלים דיגיטליים בכיתה? והאם וכיצד ההתנסות בקורס השפיעה על תפיסתך זו?
- 5) באיזה אופן משבר הקורונה משפיע על החוויות שלך ועל התחושות שלך בהקשר של יישום טכנולוגיה דיגיטליות הרואה?

• קבוצת מיקוד שנייה: (לאחר ההתנסות בכיתה בית הספר):

- 1) תאר את חוויית ההתנסות בכיתה מול תלמידיך, בדגש על הרגשות והמחשבות שחוויית כאשר יישמת את הכלי בכיתה האקדמית.
- 2) נסה להתחקות אחר התהליך שעברת עד כה בקורס ומהם העוגנים שסייעו לך להצליח להתגבר על האתגרים שנתקלת בהם ביישום השימוש בכלי בכיתה?
- 3) מה למדת על עצמך כמורה, ועל היישום של כלים דיגיטליים במהלך התוכנית?
- 4) האם לאחר ההשתתפות בתוכנית אתה חש מוכן יותר לקראת שילוב טכנולוגיה בהוראה מרחוק ו/או מקרוב כמורה?
- 5) באיזה אופן משבר הקורונה השפיע על החוויות שלך ועל התחושות שלך בהקשר של יישום טכנולוגיה דיגיטליות בשיעור שהעברת בכיתה?
- 6) מה הידע והמיומנויות שלמדת? מה יכול היה לסייע לך יותר?

3. נספח ג': מדריך לביצוע הראיונות:

חלק א': התייחסות לחוויה ותהליך הלמידה

- 1) תאר חוויה משמעותית מרכזית שעברת בקורס שהשפיעה עליך. נסה לתת דוגמא.

- (2) האם אתה רואה את עצמך עושה שימוש ומיישם כלים אלה בהוראה שלך כמורה?
- (3) אילו היבטים במהלך הלמידה הקלו או הקשו על היכולת שלך להתגייס לתהליך?
- (4) תאר מה כללה המוטיבציה שלך ליישום כלים טכנולוגיים בהוראה בכיתה?
- (5) האם אתה תופס את עצמך כמורה שמשלב כלים דיגיטליים בכיתה? והאם וכיצד ההתנסות בקורס השפיעה על תפיסתך זו?
- (6) באיזה אופן משבר הקורונה משפיע על החוויות שלך ועל התחושות שלך בהקשר של יישום טכנולוגיה דיגיטליות הרואה?
- (7) מהי עמדתך ביחס ליישום ושילוב של כלים דיגיטליים כפי שהוצגו בכיתה?
- (8) האם אתה יכול להתחקות אחר השלבים שעברת בתוכנית לקראת היישום של כלי דיגיטלי כחלק ממערך הוראה בכיתה.
- (9) האם תוכל לתאר את החוויה שעברת באמצעות מטאפורה?
- (10) איך את/ה רואה את עצמך בעתיד ביחס ל Mobile Learning?

#### חלק ב': התייחסות לתוצרי הלמידה

- (1) התייחס למערך ההוראה שבחרת לבנות. תאר את המערך שבנית.
- (2) מה מטרת השיעור? ומה מטרת השימוש בטכנולוגיה בשיעור? (הערה: תוכן? טכנולוגיה? העברת זמן בכיף? פעילות שוברת שגרה?)
- (3) הסבר מה כלל השיעור ואיזה כלי אינטרנטי. (להתמקד בתיאור- מה עשה המורה בפעילות, מה התבקשו התלמידים לעשות, באילו כלים השתמש/ה)
- (4) מהו הפידבק שקיבלת מן התלמידים על השימוש בכלי?
- (5) באילו בעיות נתקלה ברמה הפדגוגית והטכנולוגית ואיך התמודדת עמן?

#### 4. נספח ד': הנחיות ומחווון להערכת תוצרי הלמידה – מערכי שיעור הכוללים הוראה

##### מבוססת ML:

[עליך לבנות מערך שיעור הכולל שימוש באחד מן הכלים הדיגיטליים שנלמדו, לבחירתך].  
 הגדירו את מטרת השיעור (מהו הרציונל בשימוש בכלי? מהם הידע ומיומנויות שהשיעור מיועד להשיג?)  
 הגדירו את מסגרת הזמן והתאמה לגיל הלומד  
 בחרו את הטכנולוגיה המתאימה, והסבירו מדוע היא המתאימה ביותר להשגת מטרותיכם  
 תארו את מערך השיעור  
 צרפו קישור לפעילות.  
 הערכת תוצרי הלמידה תתייחס להיבטים אלה, וכן תיבחן באופן מעמיק גם בראיונות.

##### תודות:

תודתנו נתונה למשרד המדען הראשי, משרד החינוך על התמיכה במחקר זה.