



Research article

מאמר מחקר

למידה מרחוק בשגרה ובחירום: מסקנות ראשוניות ממחקר בקרב מנהלי בתי ספר ומורים בדרום ישראל

נ' אבריאל-אבני^{1*}, א"ח לוי², ו' מקובר³, י' שורץ³, ג' רביד²

¹ מו"פ מדבר וים המלח, שלוחת מצפה רמון

² אוניברסיטת בן גוריון בנגב, המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

³ מכון ויצמן למדע, המחלקה להוראת המדעים

* פרטי התקשורת: noa@adssc.org + 972 54 4561168

ת ק צ י ר

הלמידה מרחוק כאמצעי להרחבת אפשרויות הלימוד בפריפריה הדרומית עמדה במוקד מחקר שנעשה בשנים 2018–2019 בקרב מנהלי בתי ספר, מורים ותלמידים.¹ טווח הממצאים נע מהתלהבות מועטה עד התנגדות לשיטה. בעקבות משבר הקורונה והכרח של מערכת החינוך להשתמש בלמידה מרחוק כאמצעי עיקרי להמשך הלמידה, אנו שבים בימים אלה לאיסוף נתונים. הדוח הנוכחי מציג ממצאים ראשוניים המלמדים על שינוי הגישה כלפי הלמידה מרחוק, ויתר על כן על ראיית המשבר כהזדמנות הן לחיזוק התשתיות הטכנולוגיות והן להעמקת ההכשרה של המורים ושל התלמידים בשימוש בטכנולוגיות מתקדמות של מידע ותקשורת.

מילות מפתח:

למידה מרחוק

טכנולוגיות מידע ותקשורת

פריפריה

Distance learning on routine and emergency periods: Preliminary conclusions from research among school administrators and teachers in south of Israel

N. Avriel-Avni^{1*}, E. C. Levy², V. Makover³, Y. Shwartz³, G. Ravid²

¹ Dead Sea and Arava Science Center, Mitzpe Ramon

² Ben Gurion University of the Negev, Industrial Engineering and Management Department

³ Weizmann Institute of Science, Department of Science Teaching

* Corresponding author: noa@adssc.org + 972 8 6539242

ABSTRACT

Keywords:

Distance learning

Information and

communication technologies

Periphery

The concept of distance learning as a means to expand learning options in the south, was the focus of a study conducted in 2018–2019 among school principals, teachers and students. The findings showed little enthusiasm for this solution and even opposition to it. Following the Corona crisis and the constraints of the education system to use distance learning as a primary means of continuing learning, we are currently repeating the data collection. Here we present preliminary findings that indicate a change in attitude towards distance learning and even seeing the Corona crisis as an opportunity to improve infrastructure and to deepen teacher and student training in using Information and Communication Technologies.

למידה גמישה במרחב, בזמן, בתוכן ובאופן השימוש בידע (Bozkurt and Johnston-Wilder, 2011). השימוש בטכנולוגיה של למידה מרחוק מאפשר להפוך את הלימודים למעניינים, לאינטראקטיביים ולמהירים יותר מאשר למידה פנים-אל-פנים (Ness and Lin, 2015). יתר על כן, שימוש ב-ICT מאפשר המחשה של תהליכים בלתי ניתנים לצפייה בעין ושל מודלים מורכבים ורעיונות מדעיים מופשטים (Geer and Sweeney, 2012). עוד יתרון של השימוש ב-ICT הוא העקבות הדיגיטליים שמשאירים מורים ותלמידים (Hershkovitz and Nachmias, 2009). עקבות אלה מאפשרים זיהוי נקודות חוזקה וחולשה, ובאמצעותן התאמה פרטנית של אופן הלמידה ושל קצב הלמידה עבור כל תלמיד (Blikstein, 2011; Ferguson, 2012). עבור יישובי הפריפריה המרוחקים ממרכזי ידע יש ללמידה מרחוק יתרון נוסף בשל יכולתה לגשר על מרחקים גיאוגרפיים וחברתיים. באמצעותה יכולים תלמידים מבתי ספר קטנים ומבודדים להשתתף במגוון רחב של קורסים ופרויקטים חינוכיים.

כדי ליהנות מיתרונות אלה יש צורך לשנות את מודל הלמידה הרווח, מפגשי פנים-אל-פנים, ואת מערכת היחסים המבוססת על מסירת ידע המוכתב מראש על ידי מערכת החינוך מהמורים לתלמידים. תיאוריית הלמידה העומדת בבסיס הלמידה מרחוק היא קונסטרוקטיביסטית באופייה, כלומר היא מבוססת על ההכרה בכך שלמידה משמעותית מתרחשת כתהליך פנימי של הלומד (Ambrose and Lovett, 2014). התלמידים זקוקים לכישורים של למידה עצמאית, ויסות עצמי בלמידה, חשיבה יצירתית ואחריות אישית, והמורים משתמשים בעיקר בכישורים של הנחיה וליווי הלמידה העצמאית (Koehler et al., 2011). מורים ותלמידים כאחד זקוקים גם לאוריינות טכנולוגית ולהיכרות עם מגוון הכלים והפדגוגיות שמציעה טכנולוגיית המידע והתקשורת (Fraillon, Schulz, and Ainley, 2014).

2. מתודולוגיה

מתוך הבנת היתרונות והאתגרים הטמונים בלמידה מרחוק, קיימנו בשנים 2018–2019 סדרת ראיונות חצי מובנים בקרב מנהלי מחלקות חינוך ובתי ספר ומורים ותלמידים בקהילות שונות בדרום ישראל. מטרתנו הייתה לענות על השאלות האלה: כיצד תופסים אנשי מערכת החינוך והתלמידים בדרום ישראל את אפשרות הלמידה מרחוק כפתרון אפשרי לפיתוח אוריינות מדעית בפריפריה, ומה הם האתגרים לשימוש בלמידה מרחוק, כפי שהם מגדירים אותם?

סך המראיינים היה שישה מנהלי מחלקות חינוך ביישובים יהודיים ובדואיים ובמועצות האזוריות ועשרה מנהלי בתי ספר יהודיים ובדואיים. התובנות המרכזיות שהופקו מניתוח תוכן הראיונות עם המנהלים, היו הבסיס לבניית שני שאלונים מקוונים (מובנים סגורים) עבור שתי אוכלוסיות – מורים ותלמידים. השאלונים תוקפו במסגרת מחקר חלוץ (פיילוט) מצומצם, שנשלח למורים ותלמידים מחוץ לאזור המחקר. במהלך שנת 2019 נערך סקר מקוון בקרב 70 מורים ו-36 תלמידים. אוכלוסיית התלמידים מנתה בני 15–18 הלומדים בבתי ספר תיכוניים בדרום הארץ. הבחירה בחתך אוכלוסייה זה נבעה מכך שבגילאים אלה התלמידים בוחרים מגמות לימוד ומשתתפים בלמידה

1. מבוא

משבר הקורונה אילץ בתי ספר לסגור את שעריהם, ומערכת החינוך בישראל גויסה בעל-כורחה לביצוע ניסוי לאומי: שימוש בהוראה ולמידה מרחוק כדרך בלעדית להמשך לימודים בתקופת חירום, למרות היעדר הכשרה והתנסות מוקדמת של רוב המורים בישראל בהוראה מרחוק. כאשר התברר כי מצב החירום עשוי להימשך זמן רב, היו תלמידים, מורים והורים, בעיצומה של התמודדות עם הוראה ולמידה מרחוק, שעיקר תכליתה שמירת קשר עם התלמידים והמשך הוראת חומר הלימודים, כלומר המשך שגרת הלמידה הבית-ספרית. משרד החינוך המליץ על שירותי התקשורת של חברת ZOOM האמריקנית כפלטפורמה עיקרית לתכלית זו. נדמה היה כי יתרון ביכולת לחקות במידה ניכרת את המבנה והתפקוד של מפגשי פנים-אל-פנים: המורה מלמדת והתלמידים מקשיבים – ויש לקוות – מפנימים את הידע (קלמן, 2020).

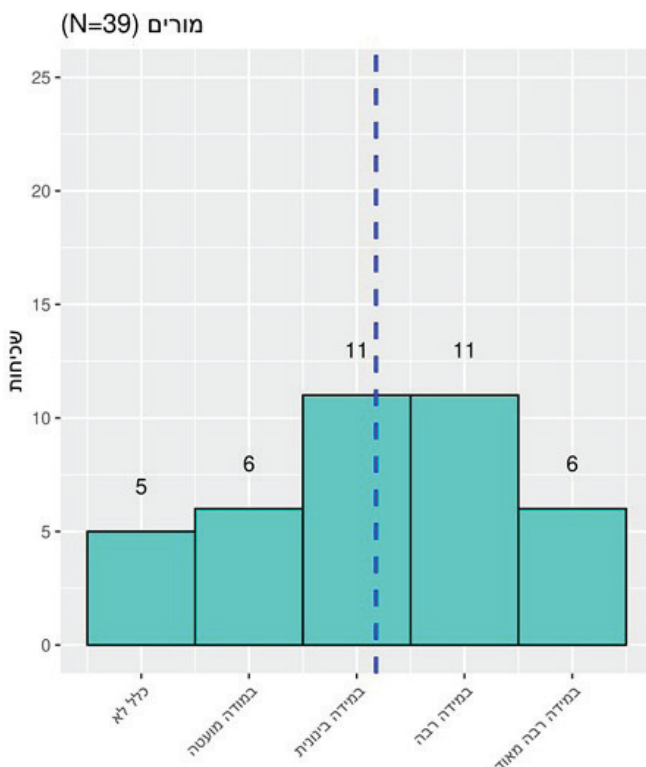
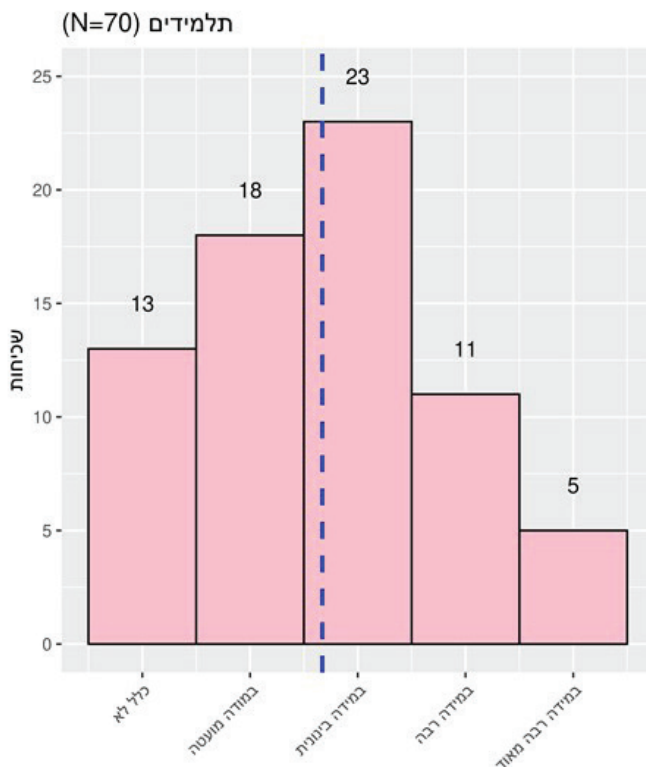
כחודש לאחר תחילת ההוראה והלמידה מרחוק החלה להישמע ביקורת רבה מפי תלמידים, הורים ומורים. למידה מסוג זה, על היבטיה השונים הכשרה, תפעול הטכנולוגיה וההתנסות בה, זרה למרבית המורים והתלמידים. מעבר לקושי לנהל שגרת למידה בהיעדר מחשב או אמצעי קצה אחר כטלפון נייד או מחשב כף יד לכל ילד במשפחה, עלתה הטענה כי המפגשים מרחוק בין מורים לתלמידים מתקשים לחולל למידה משמעותית. נוסף על כך, תלמידים רבים אינם מתחברים כלל למפגשים המתוקשבים או שאינם מבצעים את המשימות המתוקשבות, ובכך הם נפגעים ממעגל הלמידה הלכה למעשה. יכולתם של המורים להעריך את איכות הלמידה נפגעה גם היא.

לפני כשנה וחצי ערכנו סקר וסדרת ראיונות בקרב מנהלי מחלקות חינוך, מנהלי בתי ספר, מורים ותלמידים בדרום הארץ, ובהם בדקנו את עמדותיהם כלפי הוראה ולמידה מרחוק. לנוכח הניסוי הלאומי בלמידה מרחוק של ימים אלה, החלטנו לחזור אל הנחקרים שלנו ולברר אם חל שינוי בעמדתם בנושא זה. נציין כי בישראל פועלות כמה תוכניות מקוונות להכנה לבגרות: מתמטיקה, פיזיקה ואזרחות המופעלות בידי מט"ח; "כימיה ברשת", "הכיתה הארצית למדעי המוח" ו"הכיתה הארצית במדעי כדור הארץ", המופעלות בידי הזרוע החינוכית של מכון ויצמן. נוסף להן יש תוכניות העשרה והעמקה מקוונות המופעלות בידי גורמים אחרים.

המחקר הנוכחי לא עסק אפוא בשאלה תיאורטית הנוגעת לעתיד, אלא באפשרויות הממשיות העומדות כבר כעת לרשות התלמידים. נדגיש כי הלמידה מרחוק נבחנה במחקרנו כדרך להרחיב את אפשרויות הלמידה בפריפריה, ולא כדרך להחליף לחלוטין את מסגרת בית הספר. עם זאת המסקנות עשויות להיות תקפות גם להוראה מרחוק וללמידה מהבית בשעת חירום. במאמר זה אנו מציגים את הממצאים הראשונים מהסקר, בתקווה לעורר דיון בנושא.

1.1 למידה מרחוק: יתרונות ואתגרים

למידה מרחוק היא שם כולל למגוון רחב מאוד של טכנולוגיות ושיטות פדגוגיות. טכנולוגיות מידע ותקשורת מתקדמות (ICT – Information and Communication Technologies) משמשות ליצירת סביבת



איור 1: התפלגות רצון התלמידים להשתתף בתוכניות של למידה מרחוק לבגרות (למעלה, ורוד), לעומת הערכת מוריהם את רצון התלמידים להשתתף בתוכניות מסוג זה (למטה, ירוק)

לקראת בחינות הבגרות. יש לציין, כי שיעור ההיענות בעיקר בקרב אוכלוסיית הבדואים, שהייתה הקשה ביותר להשגה במהלך הסקר המקוון, והיה השיעור הנמוך ביותר מקרב כל האוכלוסיות שנסקרו. כאמור, בימים אלה אנו עורכים סקר חוזר בקרב מנהלי בתי הספר ומנהלי מחלקות חינוך על מנת לברר אם חל שינוי בעמדותיהם כלפי למידה מרחוק. במאמר זה מוצגים עיקרי הממצאים מהסקר המקורי, ולצידם הממצאים הראשוניים מסדרת הראיונות החדשה שקיימנו בימים אלה של אחר פרוץ משבר הקורונה.

3. ממצאים

3.1 עמדות מנהלי מחלקות חינוך ומנהלי בתי ספר כלפי למידה מרחוק – לפני משבר הקורונה

למרות הבדלים ניכרים בין המנהלים השונים, הגישה הכללית שעלתה מהראיונות לא שיקפה התלהבות גדולה מאפשרויות הלמידה מרחוק. גישה חיובית נרשמה בעיקר בקרב מנהלי מחלקות חינוך במועצות האזוריות המרחוקות, שחלקם זיהו בלמידה מרחוק הזדמנות להציע לתלמידים מקצועות שאינם נלמדים בבתי הספר המקומיים. לעומתם, רוב מנהלי בתי הספר הביעו ספקנות רבה כלפי רעיון הלמידה מרחוק, ואפילו דחייה מוחלטת שלו. השיקולים שהועלו כללו היבטים ארגוניים ופדגוגיים כאחד. אם תלמידי בית ספר קטן יבחרו ללמוד מקצועות בגרות מרחוק במקום להשתתף בכיתות בבית הספר שלהם, עלול מספר התלמידים בכיתה המקומית לרדת, ואפילו לא להגיע לסף המינימלי המאפשר את פתיחת הכיתה. באופן זה פתיחת האפשרות ללמידה מרחוק עלולה לפגוע הן בתלמידים והן במשרות המורים. מכשול נוסף שציינו המנהלים הוא הקושי להעניק תמיכה וליווי צמוד לתלמידים המשתתפים בכיתת הלמידה מרחוק. נשירה של תלמיד או תלמידה מתוכנית בגרות בלמידה מרחוק עלולה למנוע מהם השלמה של תעודת בגרות.

נקודת מבט שונה הציגו מנהלי בתי ספר בדואיים. על פי רוב אלה בתי ספר גדולים, ולכן הקושי לפתוח בהם מגוון מגמות בגרות אינו רב. בשונה מעמיתיהם, הלמידה מרחוק נתפסה בעיני מנהלי בתי הספר הבדואיים כהזדמנות למפגש שוויוני וחוצה מגזרים. כל המנהלים האמורים לא ראו בתשתית הטכנולוגית ובניסיונם של המורים בעיה כבדת-משקל, אולם רובם ציינו שהיעדר ליווי של איש תמיכה טכנולוגית וחוסר ההכשרה של המורים הם מקור לקושי.

3.2 עמדות מורים כלפי למידה מרחוק – לפני משבר הקורונה

רוב המורים הביעו עמדה אדישה כלפי הלמידה מרחוק. נוסף על כך רובם העריכו הערכת חסר את רצון תלמידיהם ללמוד במגמות לבגרות הנלמדות מרחוק. כלומר הציון שנתנו המורים לאפשרות זו היה נמוך באופן בולט מהציון שנתנו לה התלמידים (איור 1).

נדרשת פה הכשרה מאוד-מאוד אינטנסיבית של הצוותים החינוכיים וליווי מקצועי שמרחיב את היריעה, ליווי שלא מתמקד רק בהדרכה הטכנית אלא גם בתפיסה הפדגוגית החדשנית: איך מורה מוותר על מקומו בכיתה ובעצם הופך להיות מנטור או מתווך, ותלמידים עוברים בחלק מהמקומות ללמוד למידה עצמאית. את ההכשרה צריכים בכל רמות המערכת – מנהלים, מורים, תלמידים וגם לקהילה, להורים.

מנהלת אחרת תיארה את השינוי שחל בעקבות משבר הקורונה, אבל גם הדגישה כי הלמידה מרחוק צריכה להתקיים לצד מפגשי פנים-אל-פנים ולא במקומם:

אנחנו היינו מבחינת התקשוב על הפנים, ממש על הפנים, בית ספר מאוד עניי מבחינת תקציבים, המבנה ישן, שחור, אז כל התשתית הטכנולוגית הייתה דלילה. הקורונה עשתה לנו קפיצה מאוד-מאוד גדולה, גם ביכולת של הצוות שלנו לתפעל את כל המערך הזה. כלומר הייתה לנו איזה התנגדות לכל [...] הטכנולוגיה הזאת. היינו יותר בקשר האנושי של אחד על אחד ולא התעסקנו עם זה, ועכשיו, פתאום, בשבילנו זו הייתה גם הזדמנות לגלות את כל העולם הזה. שחררנו את כל ההתנגדות לטכנולוגיה כי לא הייתה ברירה. גם למארגרי טכנולוגיה לא הייתה ברירה, והם נכנסו והיו מרוצים. זה לא שאנשים אמרו שמעכשיו רק טכנולוגיה, אבל זה משהו בהחלט משלים.

המשך הראיונות עם המנהלים והסקר בקרב המורים והתלמידים יניב, כך אנחנו מקווים, תמונה מלאה יותר. עם זאת ניתן כבר עכשיו להסיק כמה מסקנות ליישום.

4. דיון

ממצאי המחקר שקדם למשבר הקורונה הצביעו על חוסר התלהבות של מורים ומנהלים להשתמש בטכנולוגיות של למידה מרחוק כפתרון להרחבת מספר המגמות לבגרות העומדות לרשות תלמידים ולהעלאת אחוזי ההצלחה בבחינות הבגרות בפריפריה הדרומית. חוסר ההתלהבות הזה יכול להסביר את חוסר ההשקעה בהכשרה של מורים, שהתבטאה בין השאר בהיענות נמוכה מאוד של מורים בדרום ישראל להזמנה של צוות המחקר להתמחות בהוראה מרחוק בתחילת שנת הלימודים הנוכחית. חוסר ההכשרה בפדגוגיה, נוסף על מגוון כלי התקשורת של למידה מרחוק, חוללו קשת רחבה של קשיים טכניים, ואולי יש בכך גם כדי להסביר את ההעדפה של שמירת קשר עם התלמידים על חשבון הלמידה. דעתם של מורים ותלמידים שהטכנולוגיה אינה מחסום ללמידה מרחוק, כפי שהובעה בימים שלפני פרוץ משבר הקורונה, היא הסבר אפשרי להשקעה המועטה בתחום זה. אף על פי שהתשתית הבית-ספרית לא הועמדה במבחן במהלך המשבר הנוכחי, בולט הקושי בתמיכה טכנית מספקת במורים ובתלמידים הלומדים מהבית.

בקרב כל המנהלים שרואיינו עד כה נתפס המשבר הנוכחי כהזדמנות. אכן ניתן לראות במשבר הזדמנות לקידום הכשרת המורים להוראה מרחוק ולתמיכה בלומדים עצמאיים, לפיתוח חומרי למידה א-סינכרונית היכולים לשמש את התלמידים ללמידה עצמאית ולהגברת

המורים העריכו את עצמם כבעלי אוריינות טכנולוגית טובה. רובם העריכו שיהיה להם קל להשתמש במערכות של למידה מרחוק (ממוצע 4.07 מתוך 5 בסולם ליקרט). הם גם הסכימו עם הטענות שיש להם נגישות טובה לתשתית טכנולוגית, ושהטכנולוגיה אינה הסיבה לפסילת השימוש בלמידה מרחוק. לעומת זאת עלתה טענה כי חוסר במורים ובהכשרה מתאימה הם חסמים ללמידה מרחוק. נוסף לכך נמצאה הסכמה מסוימת של המורים לטענה שהנהלת בית הספר אינה מעניקה תמיכה הולמת בשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת מתקדמות (ממוצע 3.3 מתוך 5).

3.3 עמדות תלמידים כלפי למידה מרחוק – לפני משבר הקורונה

שלא כפי שסברו המורים, תלמידים רבים הביעו רצון להשתתף בתוכניות של למידה מרחוק, אם הדבר תלוי בהם. אחוז התלמידים שהיו בוחרים, לדבריהם, במגמה מתוקשבת היה גבוה יותר מהערכת המורים את אחוז התלמידים שהיו בוחרים במגמה מתוקשבת, אילו האפשרות הייתה מוצעת להם. בדומה למורים, גם התלמידים העריכו את עצמם כבעלי אוריינות טכנולוגית טובה וסברו שיש להם מידה מספקת של נגישות לתשתית טכנולוגית.

3.4 שינויים בעמדות מנהלים בעקבות משבר הקורונה

סדרת הראיונות החוזרים עם מנהלי מחלקות חינוך ומנהלי בתי ספר עדיין בעיצומה, ועד כה רואיינו רק 5 מתוך 16 המנהלים שרואיינו בסקר המקורי. בהתאם לכך הממצאים המובאים כאן הם חלקיים בלבד. החזרה אל המרואיינים נעשתה בעת שהם התמודדו עם הוראה מרחוק, כאשר התלמידים והמורים כאחד נמצאים בבית, ומבלי שמתאפשר להם להשתמש בתשתית הטכנולוגית של בית הספר. חמשת המנהלים שרואיינו עד כה הביעו עמדה שהייתה במידה רבה הפוכה לעמדה הרווחת שעלתה בסקר הראשון מלפני שנה וחצי. הם טענו שהלמידה מרחוק צריכה לתפוס תפקיד מרכזי יותר במערכת החינוך בפריפריה הדרומית, וחלקם הביעו תקווה שמשבר הקורונה יגרום להאצה של תהליך זה. אחד המנהלים בבית ספר בדואי טען שיש צורך להשתמש יותר באתר האינטרנט של בית הספר (כלומר ללמוד למידה א-סינכרונית) כדי להתכונן למצבי חירום מכל סוג. כך אמר:

מצב מלחמה או מצב קורונה, אנחנו חיים במדינה שדברים יכולים להשתנות. [מצב החירום] נותן כיוון טוב לחשוב על הדברים שמערכת החינוך יכולה לפתח ולהוביל. אתן לך דוגמה פשוטה מאוד: אתר בית-ספרי המכיל את כל חומרי הלימוד והעשייה, כך שהתלמיד יכול להיכנס באמצעות הטלפון להתכונן. זה מיטיב עם הילד ועם המורה, אבל צריך רק טיפת רצון טוב לעשות את הדברים האלה.

הקשר של המורים עם ההורים, על פי מנהל זה, היה פורה, והועיל להתאמת הלמידה באופן אישי לתלמידים.

בניגוד לתחושה שהובעה לפני המשבר, שלפיה למורים יש די הכשרה ונגישות לשימוש מיטבי בטכנולוגיות מידע ותקשורת מתקדמות, בסקר החוזר טענו המנהלים שנדרש שינוי עמוק. לדוגמה, אחת המנהלות אמרה כך:

- Bozkurt, G., Johnston-Wilder, S., 2011. Factors influencing student teachers' use of ICT in mathematics teaching. *Proceedings of Global Learn*, 627–634.
- Ferguson, R., 2012. Learning analytics: Drivers, developments, and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning* 4 (5-6), 304–317.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., Gebhardt, E., 2014. International computer and information literacy study: Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report. SpringerLink.com. Open Access. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf
- Geer, R., Sweeney, T., 2012. Students' voices about learning with technology. *Journal of Social Science* 8 (2), 294–303.
- Hershkovitz, A., Nachmias, R., 2009. Learning about online learning processes and students' motivation through web usage mining. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* 5 (1), 197–214.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Bouck, E. C., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T. S., Wolf, L. G., 2011. Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Technology* 6 (2), 146–163.
- Ness, D., Lin, C. L., 2015. *International education: An encyclopedia of contemporary issues and systems*. NY: Routledge.

השימוש באמצעי תקשורת זמינים כטלפונים ניידים חכמים. מנהלי מחלקות חינוך במועצות האזוריות והמקומיות יכולים לפתח מערך תמיכה טכנית אזורי, שישרת הן מורים והן תלמידים. כדאי גם לבחון כיצד יכול הקשר עם הורי התלמידים לשפר את הלמידה העצמאית של ילדיהם.

השילוב של ICT בבתי ספר מרוחקים ממרכזי מדע, לצד מפגשי פנים-אל-פנים, יש בכוחו להרחיב את האפשרויות החינוכיות בימי שגרה (Bozkurt and Johnston-Wilder, 2011; Geer and Sweeney, 2012). המשבר הנוכחי מלמד אותנו כי השקעה בשיפור מערך הלמידה מרחוק בימי שגרה עשויה להיות בעלת ערך רב בתקופות חירום. הקושי באיסוף נתונים בקרב האוכלוסייה הבדואית באמצעות הסקר שהועבר למורים ולתלמידים, מקשה על הסקת מסקנות ומחייב מאמץ מרוכז נוסף. אנו מקווים שעם סיום המחקר, לקראת נובמבר 2020, נוכל להפיק תובנות מועילות גם עבור מגזר זה.

מקורות

- קלמן, י', 2020. למידה מרחוק היא לא ארוחת גורמה. דה מרקר. <https://www.themarker.com/opinion/1.8843586>
- Ambrose, S. A., Lovett, M. C., 2014. Prior knowledge is more than content: Skills and beliefs also impact learning. In: Benassi, V. A., Overson, C. E., Hakala, C. H., (Eds.), *Applying science of learning in education: Infusing psychological science into the curriculum*. Division 2, American Psychological Association.
- Blikstein, P., 2011. Using learning analytics to assess students' behavior in open-ended programming tasks. In: *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge*. ACM. pp. 110–116.