

למידה ניידת לקידום תלמידים עם לקות שמיעה בבתי ספר יסודיים במגזר הערבי חנין ואסל ונוע רגוניס

תקציר

מטרת המחקר הייתה לבחון את תרומתה של תוכנית התערבות המבוססת על למידה ניידת, שפותחה לתלמידים עם לקות שמיעה המשולבים בחינוך הרגיל בכיתות היסוד ד-ו במגזר הערבי, בפרט בלמידת שפה ומתמטיקה. החסך בשמיעה מוביל לקליטת מידע חלקי או מעוות ובכך לפגיעה בהישגים הלימודיים, במוטיבציה ללמידה ובדימוי העצמי של תלמידים עם לקות שמיעה. לפיכך, מטרת תוכנית ההתערבות היא לאפשר לתלמידים אלו למידה מותאמת ואישית הנעזרת בייצוגים ויזואליים המקובלים כתומכים בלמידה של אוכלוסייה זו. התוכנית הופעלה במשך שנה וחצי וכללה שימוש בכלים דיגיטליים ניידים כגון מחשב ומחשב-לוח. התלמידים למדו באמצעות יישומונים ייעודיים שנבחרו בקפידה להקניית ידע בשפה ובמתמטיקה. המורים וההורים קיבלו הדרכה ביחס לאופן היישום של התוכנית לפני שהתחילה ובמהלכה. אוכלוסיית המחקר כללה: תלמידים לקויי שמיעה (21), המורים המלמדים אותם שפה ומתמטיקה (39) והורי התלמידים, אבות ואימהות (46). המחקר נעשה בשיטה המשלבת מחקר איכותני ומחקר כמותי (mixed method). ממצאי המחקר מצביעים על יתרונות של שילוב למידה ניידת לתלמידים אלו, זאת על פי העמדות של שלוש האוכלוסיות ביחס לקידום הלמידה, להנאה מן הלמידה, ולשביעות רצון מיישום התוכנית. כמו כן, נמצא כי חל שיפור בהתפתחותם של רוב מרכיבי השפה, פרט לתחביר, ובידע המתמטי. עם זאת, עולה שלמידה ניידת לא מבטיחה שוויון מאחר שרק התלמידים עם לקות השמיעה נתרמו, כך שנוצר אי-שוויון מסוג אחר. לצד ההצלחות עלו גם קשיים הנובעים בעיקר מחוסר מיומנות טכנולוגית של המורים, בניהול הוראה שונה לאוכלוסיות שונות בכיתה, והפרעה למהלך הלמידה בכיתה שנוצרה בעת שימוש ביישומונים המבוססים על השמעה בקול. ממצאי המחקר מלמדים שאפשר להוביל שינויים המבוססים על למידה חדשנית מבוססת טכנולוגיה במגזר הערבי, ובפרט לקידום אוכלוסיות מיוחדות.

מילות מפתח: לקות שמיעה, התפתחות שפה, רכישת מושגים מתמטיים, למידה ניידת

מבוא

תלמידים הסובלים מלקות שמיעה מתקשים לפתח כישורי תקשורת בשפה המדוברת, דבר המהווה מכשלה בכל היבטי ההתפתחות שלהם. בכלל זה, קושי ברכישת ידע עולם ובקיום תהליכי למידה המתאימים לגילם (Marschark et al., 2011). החסך בשמיעה מוביל לקליטת מידע חלקי או מעוות ובכך לפגיעה בהישגים הלימודיים, במוטיבציה ללמידה ובדימוי העצמי של תלמידים אלו. מקובל להשתמש באמצעי למידה ויזואליים המאפשרים לתלמידים עם לקות שמיעה ללמוד, להבין ולהפנים את המסר הלימודי באופן משמעותי ומהיר יותר, למשל, בשיפור הבנת הנקרא (Nikolarazi et al., 2013). לפיכך, בעידן הנוכחי, אפשר וראוי לשלב בהוראתם של תלמידים אלו ייצוג ויזואלי המבוסס על שילוב כלים טכנולוגיים ניידים בתהליכי הלמידה, למשל בעזרת יישומונים ייעודיים. מחקרים מצביעים על יתרונות בשימוש בלמידה ניידת מבוססת טכנולוגיה ועל תרומתה בהשלמת פערים לימודיים בין תלמידים עם לקות שמיעה לבני גילם. זאת, בהתפתחות שפה, בקידום מיומנויות קריאה, בשיפור הישגים לימודיים (Long et al., 2011; McClanhan et al., 2012), ואף בהגברת מוטיבציה ללמידה (בלאו והמאיר, 2013).

מתוך ראיית היתרונות בשילוב למידה ניידת מבוססת כלים טכנולוגיים בהוראה בכלל ובפרט בהוראת תלמידים עם לקויות (למשל, שוקן, Cannon et al., 2011; Long et al., 2008), פותחה, הופעלה והוערכה תוכנית התערבות לתלמידים עם לקות שמיעה בגילי בית הספר היסודי במגזר הערבי. התוכנית משלבת למידה ניידת מבוססת טכנולוגיה באמצעות יישומונים במחשב נייד ובמחשב-לוח (טבלט) והיא יושמה בלימודי התשתית – שפה ומתמטיקה. היישומונים, שנבחרו בקפידה, מציגים את תוכני הלמידה בצורה חזותית ומאפשרים למידה אינטראקטיבית כהשלמה או כתחליף ללמידה הפרונטלית המסורתית, אשר מונעת מתלמידים אלו את הבנת המסרים הלימודיים המבוססים על השיח בכיתה. למערך למידה זה פוטנציאל לפיתוח הידע, ההבנה וכישורי הלמידה של התלמידים, כמו גם להגברת המוטיבציה ללמידה, ובכך הוא עשוי להביא לצמצום הפער הקיים ביניהם לבין חבריהם השומעים.

תוכנית ההתערבות יושמה במגזר הערבי, שבו יש חוסר במשאבים חינוכיים, הפוגע במיוחד בתלמידים עם צרכים מיוחדים שלא זוכים להזדמנויות למידה התואמות את צרכיהם (Hadidi & Al Khateeb, 2015). הטמעת למידה ניידת מבוססת טכנולוגיה מציבה אתגר בפני מערכת החינוך הערבית בישראל. מדובר במערכת חינוך שמרנית ומסורתית בעיקרה, שעדיין מתבססת על פדגוגיה של שינון ידע והנחלתו לתלמידים (שריף-רסלאן, 2011). מיעוט המחקרים הקיימים מצביע על כך שמרבית המורים במגזר הערבי אינם מיישמים שיטות הוראה ואסטרטגיות למידה מגוונות (אבו-עסבה, 2007), כך גם בתקופת החירום בעת התפרצות נגיף קורונה (Habiballah et al., 2021). התפיסה הרווחת במגזר היא שהמורה הוא הסמכות העליונה ובעל הידע הבלעדי והתלמידים נתפסים כמקבלי הידע ודעותיהם לא מובאות בחשבון (שריף-רסלאן, 2011). לפיכך, סוכני השינוי המרכזיים לביסוס תהליכי הוראה-למידה באמצעות למידה ניידת מבוססת טכנולוגיה הם המורים. קשייהם של מורים בהטמעת טכנולוגיות למידה בכלל ובהטמעת למידה ניידת בפרט מוכרים בכלל אוכלוסיית המורים (למשל, Yildiz Durak, 2021; Nordlof et al., 2019). קשיים אלו מתעצמים במגזר הערבי, שבו ההוראה מסורתית יותר מחד, ומאידך קיים בו מחסור במשאבים טכנולוגיים. כלומר, חשוב להקנות למורים ידע ולבסס את הביטחון שלהם בשילוב שיטת הוראה ייחודית זו, להגביר את המודעות שלהם לשונות בין התלמידים ולהעניק להם חירות גדולה יותר לבחור את שיטת ההוראה. תוכנית ההתערבות כללה פיתוח מערך חומרי למידה לשני תחומי הדעת, שפה ומתמטיקה, הכשרה של המורים וליווי המורים בתהליך היישום.

המחקר המתואר להלן בחן את תרומתה של תוכנית התערבות שפותחה לתלמידים עם לקות שמיעה בכיתות היסוד ד-ו במגזר הערבי לצורך רכישת שפה ומתמטיקה. שאלות המחקר הן:

1. כיצד נתפסת למידה ניידת על ידי תלמידים עם לקות שמיעה מנקודת המבט של

תלמידים, של מורים ושל הורים?

2. מה התרומה של שילוב למידה ניידת להתפתחות שפה ולרכישת ידע מתמטי בקרב

תלמידים עם לקות שמיעה?

סקירת ספרות

לומדים עם לקות שמיעה

תלמידים עם לקות שמיעה מוגדרים במערכת החינוך כתלמידים עם צרכים מיוחדים (Nandiyanto et al., 2018). הלקות בשמיעה, הבאה לידי ביטוי ברמות שונות, מקשה על תלמידים אלו בתהליך הלמידה (Maryanti et al., 2020a). כך למשל, בתחום השפה הם מתקשים בהבנת מידע מופשט ותקשורת מילולית (Maryanti et al., 2020b) ומתעכבים ברכישת הבנת הנקרא (Socher et al., 2019), יכולת קריאה (Benedict et al., 2015), יכולות מורפולוגיות (Koehlinger et al., 2013) ויכולות תחביריות (Delage & Tuller, 2007). קשיים אלו פוגמים בחוויית הלמידה שלהם, פוגעים בהישגיהם הלימודיים, ויוצרים פער בינם לבין בני גילם (Marschark et al., 2011). גם בתחום המתמטיקה נמצא כי לתלמידים עם לקות שמיעה יש קשיים ברכישת מושגים, מקצוע המתמטיקה קשה מבחינתם (Widana et al., 2018) והישגיהם הלימודיים נמוכים בהשוואה לבני גילם (Tanridiler et al., 2015). תלמידים עם לקות שמיעה מוגדרים כלומדים חזותיים, היכולים ללמוד באופן יעיל באמצעות הערוץ החזותי (Chen, 2014). כלומר, לצורך הצגת מידע מורכב, יש להתאים להם תוכנית הוראה ולמידה המבוססת על מארגנים חזותיים (Maryanti et al., 2020c). בתוכנית מותאמת אפשר להשתמש בכלים טכנולוגיים (Long et al., 2011; McClanhan et al., 2012).

למידה ניידת

למידה ניידת מוגדרת כלמידה באמצעות כלים טכנולוגיים ניידים, כגון מחשב, מחשב-לוח, סמרטפון ועוד (Bannan et al., 2016). בשני העשורים האחרונים אנו עדים לשימוש בלמידה ניידת בבתי ספר בארץ ובעולם (Annan et al., 2018) כשהמטרה היא לשנות את דרך הלמידה וההוראה להיות חדשניים (Kuzu, 2014). השימוש בלמידה זו גבר במיוחד בתקופת קורונה, שבמהלכה למידה ניידת באמצעות כלים טכנולוגיים הפכה לכלי מרכזי בהוראה ובלמידה. היתרונות הפדגוגיים הבולטים בשילוב למידה ניידת הם הגברת מעורבות התלמידים בתהליך הלמידה, יצירת מוטיבציה וסקרנות ללמידה, הגברת הריכוז וההתמדה (Moore-

Russo et al., 2015; Orlando & Attard, 2016; Schacter & Jo, 2017; Shamir et al., 2017) ובהקשר של מחקר זה, היכולת לאפשר תהליך למידה המותאם באופן אישי ליכולות התלמיד (Pourhossein-Gilakjani, 2017). ביחס ללימודי שפה נמצא, כי שימוש בלמידה ניידת משפר את כישורי האוריינות המילולית (Neumann & Neumann, 2014), מעשיר את אוצר המילים (Liu et al., 2006), מפתח מיומנויות חשיבה ברכישת שפה ומגביר מוטיבציה ללימוד שפה זרה או שנייה (Ahmadi, 2018). בהקשר של אוכלוסיית המחקר הנוכחי נמצא שלמידה ניידת מקדמת את התפתחות השפה של תלמידים עם לקות שמיעה (Cannon et al., 2011). למשל, בלימודי שפה הם פיתחו הבנה מורפולוגית ודקדוקית, וככלל, שיפרו את הישגיהם בלימודים (Cannon et al., 2011; Long et al., 2011; McClanhan et al., 2012).

ביחס ללימודי מתמטיקה נמצא כי למידה ניידת הופכת את המתמטיקה למשמעותית, לפרקטית ולמרתקת יותר (Bray & Tangney, 2016). היא משפרת הבנה של מושגים כמו פונקציות ומשפטים מתמטיים (Muthandwa & Merlin, 2017) ומטפחת את מודעותם של תלמידים למספרים (Baccaglini-Frank & Maracci, 2015; Moyer-Packenham et al., 2016). בהקשר של אוכלוסיית המחקר הנוכחי, למידה ניידת מגבירה את המוטיבציה של תלמידים עם לקות שמיעה ללמידת מתמטיקה והם מרחיבים את עולם המושגים המתמטי שלהם. כמו כן, נצפתה עלייה בריכוז במהלך ביצוע משימות מתמטיות עיוניות ונמצא שיפור כולל בהישגים (Long et al., 2011; McClanhan et al., 2012). הלמידה של לומדים אלו נעשית נוחה וקלה יותר (Long et al., 2011).

הטמעת השימוש בלמידה ניידת תלויה במורים תחילה. מחקרים המתייחסים לאימוץ למידה ניידת על ידי מורים מדגישים את החשיבות של התייחסות לעמדות המורים, המשפיעות על הטמעת הטכנולוגיה בהוראה (Al-Emran et al., 2016; Chiu & Churchill, 2016; Herrington et al., 2014; Newhouse et al., 2015; Zhang, 2015). ממצאים דומים עלו ביחס למורים בחברה הערבית שעמדותיהם חיוביות כלפי למידה מסוג זה ונטו לאמץ את המודל וליישם אותו (Khlaif, 2018). מידת האימוץ של למידה ניידת מושפעת גם מתחושת

המסוגלות, הדימוי העצמי והביטחון העצמי של המורים (Brinkerhoff, 2006). כמו כן, נמנו הגורמים המשפיעים הבאים: התפיסה החינוכית והאמונה הפדגוגית של המורה (Matzen & Kaleli, 2017; Tondeur et al., 2007; Edmunds, 2007), נטייתו ליזמות ונכונותו לחולל שינוי (Yilmaz, 2015) ויכולותיו הדידקטיות (Cunningham, 2009). לצד הקשיים נמצא כי השימוש בלמידה ניידת בקרב המורים עוזר להם לייצר אווירה לימודית מהנה (Mahdum et al., 2019), מאפשר להם גישה מהירה ויעילה למקורות ולמידע (Domingo & Gargante, 2016), הופך את ההוראה לאינטראקטיבית יותר ויוצר שיתוף פעולה בין המורה ללומדים ובין הלומדים עצמם (Kearney et al., 2015).

הורים שותפים אף הם לתהליכי הלמידה של ילדיהם וגם נקודת מבטם חשובה. נמצאו מעט מחקרים הבודקים את עמדות ההורים ואת מידת מעורבותם בהוראת ילדיהם בשילוב למידה ניידת ובשילוב טכנולוגיה בכלל. המחקרים שנמצאו מדגישים את חשיבות האמון של ההורים בלמידה ניידת (Khan et al., 2015) ואת חשיבות תמיכתם (Kiger & Herro, 2015). נמצא ששביעות הרצון של הורים לילדים עם מגבלה התפתחותית ביחס לשילוב למידה ניידת בהוראה גבוהה משביעות רצונם של הורים לילדים ללא מגבלות (Neikrug & Roth, 2015).

מתודולוגיה

זירת המחקר

החברה הערבית היא חברה מסורתית ושמרנית, שיש בה התנגדות לשינויים רדיקליים ודבקות במוכר (ג'ראסי, 2012). בחברה זו מייחסים חשיבות רבה לסמכות והיררכיה במשפחה ובחברה, בכלל זה בבית הספר. לפיכך, הטמעה של למידה ניידת, המדגישה את מקום הלומד העצמאי ומתבססת על טכנולוגיה מהווה אתגר בחברה זו, ומכאן החשיבות לבחון את השפעת תוכנית ההתערבות המבוססת על למידה ניידת לתלמידים עם לקות שמיעה. יישום התוכנית עשוי להגביר את המודעות ללמידה ניידת בקרב אנשי חינוך בחברה הערבית ובפרט לצורך תמיכה בתהליכי למידה של תלמידים עם לקויות.

אוכלוסיית המחקר

המחקר כלל את כל התלמידים עם לקות שמיעה בכיתות ד-ו המשולבים ב-13 בתי ספר יסודיים במגזר הערבי במחוז חיפה. אוכלוסיית המחקר כללה 21 תלמידים עם לקות שמיעה, 39 מורים המלמדים אותם ו-46 הורים (לכל לומד אב ואם). שני תלמידים הצטרפו לכיתות לאחר שהמחקר החל, ולכן לא היו שותפים למערך המחקר המקדים את תוכנית ההתערבות. לפיכך, הם לא נכללו במחקר, אך מאחר שהשתתפו בתוכנית, מוריהם והוריהם נכללו באוכלוסיית המחקר. אוכלוסיית התלמידים עם לקות שמיעה המשולבים בחינוך הרגיל במגזר הערבי במחוז חיפה היא קטנה, לפיכך לא נעשה שימוש בקבוצת ביקורת.

תוכנית ההתערבות והפעלתה

תוכנית ההתערבות התרכזת בשינוי דרכי הוראה ולמידה לתלמידים עם לקות שמיעה, תוך התמקדות בשילוב למידה ניידת מבוססת טכנולוגיה. פעילויות הלמידה שיושמו בכיתה שילבו שימוש ביישומונים בהתאמה לתוכנית הלימודים ולגיל הלומדים בתחומי שפה ומתמטיקה. **היישומונים:** היישומונים נבחרו בקפידה על ידי החוקרות ובהתייעצות עם מומחי תוכן. נבחרו 21 יישומונים בתחום השפה ו-17 יישומונים במתמטיקה. בלימודי שפה הושם דגש על עידוד קריאה, על הבנת טקסטים, ועל הרחבת אוצר המילים. היישומונים שנבחרו מתמקדים בהקניית יסודות התחביר, סמנטיקה, הרחבת אוצר מילים, מורפולוגיה, דקדוק, פונולוגיה ופרגמטיקה. למשל, "קואעד אלג'ה אלעארביה" הוא יישום שנועד ללמד דקדוק ערבי בדרך מהנה וחוויתית, המותאמת לגיל התלמיד בכיתות ה-ו. התלמיד בוחר את הנושא, מקבל הסבר והנחיות ומתרגל באמצעות משחק המאפשר גיוון במשימות הלמידה, למשל, בחירה של תשובה, הרכבת משפטים, סימון מילים, או מיון מילים. בלימודי מתמטיקה הושם דגש על למידת מושגים. היישומונים שנבחרו מתמקדים במבנה העשרוני, בחיבור, בחיסור, בחילוק, בכפל, בסדר פעולות, בגיאומטריה ובשברים פשוטים. למשל, Equivalent Fractions הוא יישום היוצר שברים שווים שבאחד מהם הושמט מכנה או מונה. התלמיד משלים את החסר כדי ליצור שברים שווים, ומשתמש בידע ביחס ליחסים מקבילים ולפרופורציות ישירות. יישומון זה

מאפשר לשלוח באופן ישיר דואר אלקטרוני למורה עם הפתרונות לשיעורי בית. דוגמה נוספת הוא Multiply, יישום המאפשר לתלמידים ללמוד ולתרגל את לוח הכפל בדרך ויזואלית ואינטראקטיבית. באפליקציה זו יש גם יישום של משחק ומתקיימת תחרות בין שני שחקנים שמהותה מי בוחר את התשובה הנכונה מהר יותר. בכל היישומונים הייצוג הוויזואלי עשיר והולם את התכנים הנלמדים במטרה לתווך את המידע לתלמידים אשר מתקשים לרכוש ידע משמיעה בלבד. נוסף על כך, היישומונים מאפשרים למידה חווייתית, משמעותית ואינטראקטיבית שבה התלמיד פעיל, חוקר ומגלה דברים בכוחות עצמו.

הכנה ליישום התוכנית וליווי המורים: בשלב הראשון התקיימה הדרכה למורים על ידי מפתחת תוכנית ההתערבות, הכותבת הראשונה, שהיא מומחית ושימשה מדריכה בהכלה והשתלבות, בהערכה, ומובילה דיגיטלית, אשר התמחתה בלמידה ניידת. ההדרכה הייתה פרטנית לכל מורה בהיקף של שלוש שעות לפחות, והתמקדה בשימוש באמצעי למידה ניידת (מחשב ומחשב-לוח), בחשיפה ליישומונים שנבחרו ושימוש בהם, ובפרט ביחס לאופן הוראת שיעור שבו התלמיד לקוי השמיעה לומד בעזרת אמצעי ללמידה ניידת. נוסף על כך, מפתחת התוכנית הייתה זמינה במהלך הפעלת התוכנית והמורים קיבלו ליווי ותמיכה בכל צורך שעלה. התלמידים קיבלו מחשב-לוח והנחייה אישית מהמורה המשלב ביחס לאופן השימוש בכלי וביחס לאופן הפעלת היישומונים, והתקיימה התנסות משותפת מורה-תלמיד. ההורים עודכנו ביחס ליישום התוכנית ואף הם קיבלו הנחיות והדרכה בסיסית ביחס לאופן הפעלת התוכנית עם ילדיהם.

היישום בכיתות: הלמידה הניידת שולבה רק בהוראת תלמידים עם לקות שמיעה ולא עם כל הכיתה, מאחר שגיוס ייעודי של תקציב למכשירי הקצה נעשה רק עבור האוכלוסייה הזו. שיעור שבו שולבה למידה ניידת התקיים בשתי דרכים: דרך אחת, השכיחה, שבה התלמידים עם לקות השמיעה למדו נושא ותרגלו באופן עצמאי באמצעות היישומונים. הדרך השנייה, שיושמה לעיתים רחוקות, שבה המורים השתמשו במחשב להצגת נושא לכל התלמידים בכיתה, ובהמשך הייתה הוראה מסורתית פרונטלית לכלל הכיתה בעוד התלמידים עם לקות השמיעה פנו ללמוד ולתרגל באמצעות כלי למידה ניידת אישי. התוכנית התקיימה בשיעורי שפה

ומתמטיקה בלבד, אך באופן קבוע. התלמידים למדו בכל שבוע בין שלוש לחמש שעות למידה ניידת בכל אחד משני המקצועות. הבחירה לאפשר לתלמיד ללמוד באופן מסורתי או באמצעות תוכנית התערבות ניתנה בידי המורה המשלב ובהתאם לשיקולים שלו, אך תחת המגבלה לאפשר לתלמידים לפחות שלוש שעות שבועיות מבוססות למידה ניידת בכל מקצוע. התוכנית יושמה לאורך כשנה וחצי.

שיטת המחקר וכלי המחקר

המחקר שילב שיטות מחקר כמותיות ואיכותניות (mixed method). השיטה המשלבת מאפשרת להציג תמונה רחבה המתקפת את הממצאים הכמותיים תוך הצגת פרשנויות מממצאים אותנטיים המתקבלים מן הכלים האיכותניים (Teddle & Tashakkor, 2010). כלי המחקר ששולבו כללו מבחן מיפוי שפה ומתמטיקה, תצפיות, ראיונות ושאלונים.

כלי המחקר

1. **שאלונים** - פותחו שלושה שאלונים ייעודיים לכל אוכלוסיית מחקר - תלמידים, מורים והורים. הפריטים שנכללו בשאלונים התבססו על מחקרים קודמים ובפרט נגזרו מדבריהם של המשתתפים בראיונות. המשתתפים דירגו את מידת הסכמתם להיגדי השאלון על פי סולם ליקרט בן ארבע דרגות הסכמה (1 - כלל לא עד 4 - במידה רבה). להלן תיאור השאלונים:

- **שאלון לתלמיד:** השאלון כלל 27 פריטים סגורים הבוחנים שש קטגוריות: קידום הלמידה (חמישה פריטים), הנאת התלמיד מן הלמידה (ארבעה פריטים), שביעות רצון (שלושה), קשיים (שלושה פריטים), התפתחות שפה (שמונה פריטים) ורכישת מושגים מתמטיים (ארבעה פריטים). השאלון כלל גם שלוש שאלות פתוחות.

- **שאלון למורה:** השאלון כלל 21 פריטים סגורים הבוחנים: קידום הלמידה (ארבעה פריטים), שביעות רצון (חמישה פריטים), קשיים (חמישה פריטים), הנאת התלמיד

מן הלמידה (שני פריטים), התפתחות שפה (פריט אחד), ורכישת מושגים מתמטיים (פריט אחד). השאלון כלל גם שאלה פתוחה.

- **שאלון להורה:** השאלון כלל 24 פריטים סגורים הבוחנים: קידום הלמידה (חמישה פריטים), הנאת התלמיד מן הלמידה (חמישה פריטים), שביעות רצון (ארבעה פריטים), קשיים (שלושה פריטים), התפתחות שפה (חמישה פריטים), ורכישת מושגים מתמטיים (שלושה פריטים). השאלון כלל גם שאלה פתוחה.

2. **ראיונות חצי מובנים** - במסגרת המחקר התקיימו שני סוגי ראיונות:

- **ראיונות חצי-מובנים אישיים:** התקיימו ארבעה ראיונות אישיים עם מורים ושלושה ראיונות אישיים עם הורים. כל ראיון נמשך בין 45 ל-75 דקות. היה ניסיון לקיים ראיונות חצי-מובנים אישיים עם תלמידים, אך עקב גילם הצעיר והמבוכה שלהם לא התקיים שיח, ולכן, הוחלט לקיים עם התלמידים ראיון בקבוצות מיקוד.

- **ראיון חצי-מובנה בקבוצות מיקוד:** התקיימו ראיונות בשלוש קבוצות מיקוד שבכל אחת מהן ארבעה מורים, בשתי קבוצות מיקוד שבכל אחת מהן שלושה הורים, ובקבוצת מיקוד אחת של ארבעה תלמידים. כל ראיון נמשך כשעה וחצי עד שעתיים.

המשתתפים נבחרו לפי מידת הסכמתם להתראיין. מרפאות בשמיעה העובדות עם התלמידים שלחו הודעה לאיתור מרואיינים מאוכלוסיית המורים וההורים, והמרואיינים נבחרו בהתאם. כדי שהראיון יגע בכל ההיבטים של שאלות המחקר נוסחו שאלות המהוות קווי מתאר לראיון, שמטרתן לחשוף את תחושותיו העמוקות והאמיתיות של המרואיין, את נקודת ראותו ואת הדעה האישית שלו. הראיונות התבצעו בתנאים נוחים ובסביבה נעימה למשתתפים. ראיונות אישיים התקיימו עם כל משתתף בבית ספרו. קבוצות המיקוד התקיימו באחד מבתי הספר שאפשר את התנאים לאחר שעות ההוראה. הראיונות התבצעו בשפת-האם של המשתתפים, בערבית, הוקלטו באמצעות רשמקול ומאוחר יותר תומללו ושוכתבו לקבצים במחשב.

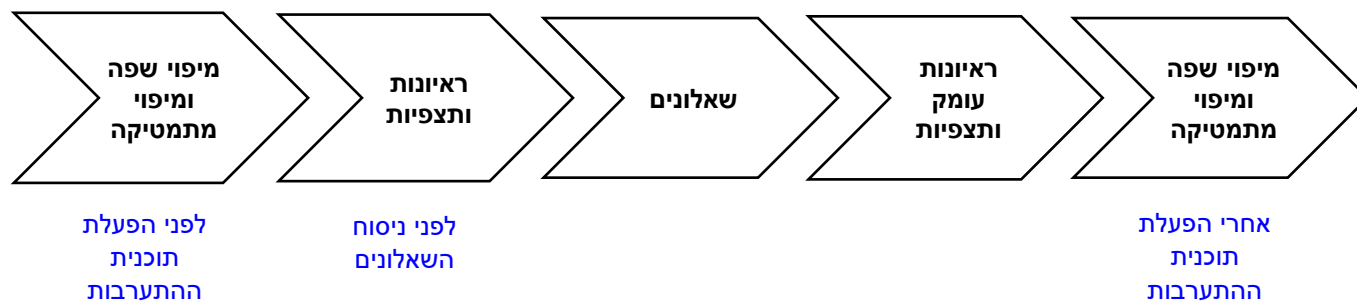
3. **תצפיות** - בוצעו 10 תצפיות פתוחות אצל מורים שונים, כדי לקבל תמונה אותנטית על יישום תוכנית ההתערבות ובמטרה ללמוד על התנהגות המשתתפים (מורים ותלמידים) בסביבתם הטבעית בעת התרחשות שיעור למידה ניידת. כל תצפית התרחשה במהלך שיעור מלא שארך 45 דקות.

4. **מיפוי בשפה הערבית ובמתמטיקה** - נעשה שימוש במבחני מיפוי רשמיים שפותחו על ידי משרד החינוך ומיועדים להערכה פנימית של בית הספר בתחילת שנת הלימודים. המיפוי פותח בהלימה לתוכנית הלימודים ובהתאם לציפיות הנדרשות מהתלמידים בכל גיל. המיפוי בשפה בודק מיומנויות וידע בחמש קטגוריות עיקריות: מורפולוגיה, סמנטיקה, הבנת הנקרא, דקדוק ותחביר. המיפוי הועבר לתלמידים בשפת-האם שלהם, ערבית, לפני תוכנית ההתערבות ואחרי הפעלת תוכנית ההתערבות (כעבור שנה בערך מתחילת יישומה). המיפוי במתמטיקה בודק מושגים מתמטיים המותאמים לגיל, למשל, חיבור, חיסור, כפל וחילוק. המיפוי יוצג כמדד אחד ולא נעשתה חלוקה לקטגוריות, כי במתמטיקה יש מבנה היררכי ברור בין המושגים (Misu et al., 2019), כלומר, התלמיד רוכש קודם חיבור וחיסור ורק לאחר מכן כפל וחילוק.

מהלך המחקר

תחילה הועברו לתלמידים מיפוי שפה ומיפוי מתמטיקה במטרה לאסוף נתונים על הידע שלהם לפני הפעלת תוכנית ההתערבות. לאחר מכן, נאספו נתונים איכותניים ראשוניים באמצעות ראיונות ותצפיות, זאת במטרה לבנות כלי מחקר הנשענים על תוכן ועמדות של אוכלוסיות המחקר. לאחר ניתוח ראשוני של הממצאים האיכותניים פותחו השאלונים לשלוש אוכלוסיות המחקר. כלומר, הפריטים בשאלונים התבססו על הממצאים שהתקבלו מן הניתוח האיכותני. לאחר איסוף הממצאים הכמותיים וניתוחם, המשיך איסוף הנתונים האיכותניים. הראיונות בשלב זה כללו גם שאלות הבהרה וחיזוק לממצאים הכמותיים שעלו מניתוח השאלונים, ובתצפיות נעשה דיוק ביחס למבנה הפדגוגי שמיושם בפועל. בסוף התהליך הועבר לתלמידים

שוב מיפוי בשפה ומיפוי במתמטיקה כדי לבדוק את הידע שלהם אחרי יישום התוכנית. איור 1 מציג את תהליך המחקר.



איור 1: הליך המחקר

מהימנות ותקפות

השאלונים חוברו על ידי החוקרות בהתאמה למטרת ולשאלות המחקר. לא ניתן היה להישען על כלי מחקר קודמים עם תקפות ומהימנות כי לא נמצאו מחקרים שבדקו שאלות מחקר דומות, ובפרט עמדות כלפי למידה ניידת בשכבת גיל יסודי במגזר הערבי ולאוכלוסייה מיוחדת. מהימנות השאלונים נבדקה באמצעות תוכנת העיבוד הסטטיסטי SPSS ונמצא שמקדם המהימנות הפנימית (אלפא קורבנך) בשאלון לתלמיד הוא 0.81, בשאלון למורים 0.85, ובשאלון להורים 0.70.

תקפות התוכן (content validity) של השאלונים, המתייחסת למידת הייצוג של הפריטים הכלולים בכלי המדידה ביחס לנושא המחקר, נעשתה על ידי שלושה מומחים בתחום. כמו כן, פירוט השאלות לריאיון חצי-מובנה הועברו לבדיקת אמינות ולהערכה על ידי מומחי תוכן. נוסף על כך, השאלות תורגמו לשפת-האם של משתתפי המחקר, ערבית, והועברו להערכה של חוקרים חיצוניים שהם מומחי תוכן בחברה הערבית, במטרה להבטיח את אמינותם ואת רמת הדיוק של תרגום השאלות לשפה הערבית.

ממצאים

ממצאי המחקר יוצגו לפי שאלות המחקר: בחינת תפיסות של תלמידים, של מורים ושל הורים ביחס ללמידה ניידת (סעיף 1), ותרומת הלמידה הניידת לרכישת שפה ומושגים מתמטיים (סעיף 2).

1. תפיסות ביחס ללמידה ניידת - כיצד נתפסת למידה ניידת על ידי תלמידים עם

לקות שמיעה מנקודת המבט של תלמידים, של מורים ושל הורים?

לוח 1 מציג את הממוצעים ואת סטיית התקן ביחס לארבע הקטגוריות שנבחנו, לפי שלוש אוכלוסיות המחקר.

לוח 1: הממוצע וסטיית התקן של תפיסות המשתתפים ביחס ללמידה ניידת בחלוקה

לקטגוריות

קטגוריה	תלמידים	מורים	הורים
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)
	<i>N=21</i>	<i>N=39</i>	<i>N=46</i>
קידום הלמידה	3.33	3.03	3.07
	.66	.72	.48
הנאה מן הלמידה	3.40	2.89	3.21
	.49	.88	.34
שביעות רצון	3.63	2.80	2.59
	.48	.47	.41
קשיים ביישום	2.74	2.36	2.20
	.88	.73	.88

מלוח 1 עולה שבקטגוריות שביעות רצון, הנאה מן הלמידה וקידום הלמידה, הממוצעים גבוהים (יותר מ-2.5), דבר המעיד על תפיסה חיובית ביחס לשילוב למידה ניידת. לצד זה, ממוצעים

נמוכים יותר עולים ביחס לקטגוריה **קשיים**, דבר המעיד על הסתגלות בינונית לשימוש בפדגוגיה של למידה ניידת.

להלן מוצג ניתוח מעמיק של ההיגדים בכל קטגוריה בשילוב ממצאים איכותניים, כדי להעשיר את התמונה הסטטיסטית שהתקבלה. נתוני האחוזים המוצגים בסוגריים מתייחסים להתפלגות השכיחות באחוזים לפי ההיגדים בשאלון.

קידום הלמידה

מרבית התלמידים חושבים ששילוב למידה ניידת מקדם את הלמידה שלהם והופך את הלמידה העצמית ללמידה יעילה יותר (86%). לטענתם, למידה ניידת מקלה עליהם בהכנת שיעורי בית (95%), עוזרת להם להבין טוב יותר את תוכני הלימוד (86%), מטפחת את מיומנויות הלמידה שלהם (84%) ומשפרת את ההישגים (86%). באופן דומה, גם המורים חושבים ששילוב למידה ניידת מקדם את הלמידה, בפרט ביחס לפיתוח מיומנויות (82%) ולשיפור בהבנת המסר הלימודי (85%). לטענתם, למידה ניידת מקלה על התלמידים בהכנת שיעורי הבית (87%), משפרת את ההישגים הלימודיים (77%), מגבירה את שותפות הלמידה מורה-תלמיד (67%) והופכת את התלמיד לפעיל יותר (75%). ההורים דיווחו על כך שלמידה ניידת מקדמת את הלמידה של ילדיהם. מן הממצאים עולה כי הם סבורים שהיא שיפרה את ההישגים הלימודיים (78%), הפכה את הלמידה העצמית ליעילה יותר (78%), טיפחה מיומנויות למידה (94%), הקלה בהכנת שיעורי הבית (94%) ואף עזרה לילדיהם בהבנת המסר הלימודי (83%). ממצאים תומכים עלו מניתוח הראיונות. להלן ציטוטים מדברי המשתתפים. התלמיד אחמד¹ אמר: "השימוש ביישומונים עזר לי מאוד בהבנת הנושאים הנלמדים בכיתה, הכנת שיעורי בית ואפילו שיפר את ההישגים הלימודיים שלי". המורה חסן אמר: "הלמידה הניידת עוזרת לתלמידים בהבנת המסר הלימודי בקלות, במהירות וביעילות". חסנה, אימה של התלמידה איאן, אמרה: "בהוראה מסורתית פרונטלית הילדה שלי התאמצה מאוד כדי להקשיב ולהבין. אבל בלמידה ניידת היא הצליחה ללמוד ביתר קלות וביעילות ללא מאמץ. למידה זו מאוד עזרה לה ושיפרה את ההישגים הלימודיים שלה".

¹ כל השמות המופיעים במאמר הם שמות בדויים וסיווגם שמור בידי החוקרות.

הנאה מן הלמידה

מרבית התלמידים מדווחים על הנאה מתהליך הלמידה המבוסס על למידה ניידת. לטענתם, למידה ניידת יוצרת עניין (95%), גורמת הנאה מתהליך הלמידה (95%), יוצרת למידה משמעותית וחוויתית (95%) ותורמת לאווירה החברתית בשיעורים (81%). עמדות המורים חיוביות אף הן, אם כי במידה מעט נמוכה יותר. לדעתם, למידה ניידת מקדמת למידה משמעותית לתלמידים עם לקות שמיעה (69%), והם גם רואים חשיבות באווירת הלימודים החיובית בעקבות שימוש בלמידה ניידת (74%). רוב ההורים תומכים גם הם בתפיסות התלמידים והמורים. הם סבורים שלמידה ניידת תורמת לאווירה לימודית בשיעורים (85%), גורמת להנאה בלמידה (96%), יוצרת עניין בקרב התלמיד (80%) והופכת את הלמידה לחוויתית ומעניינת יותר (89%). ממצאים תומכים עלו מניתוח הראיונות עם המשתתפים. להלן ציטוטים מדבריהם. התלמידה דועאא אמרה: "כאשר אני לומדת באמצעות יישומונים אני נהנית יותר, הזמן עובר מהר ואני לא משתעממת, אני תמיד מחכה לשיעורים כאלה". המורה סעיד אמר: "למידה ניידת מזמנת למידה משמעותית לתלמידים, הם לומדים מתוך הנאה ועניין. בעצם התהליך מתקיים באופן חוויתי, לכן זה תורם". סוהא, אימה של דועאא אמרה:

שילוב הלמידה הניידת מקנה הזדמנות ללמידה חדשה וחוויתית עבור הבת שלי. דבר זה גורם לה להתעניין יותר במסר הלימודי. אם התלמיד מתעניין במה שהוא לומד הוא משקיע בו יותר מאמץ. הבת שלי הראתה יותר עניין בתכנים והקדישה יותר זמן ללמידה בבית.

שביעות רצון

מרבית התלמידים דיווחו על שביעות רצון מן הלמידה הניידת (86%), הם רואים חשיבות רבה בהטמעה מלאה שלה (91%) וחשים כי היא מאפשרת להם ללמוד בתנאים שווים לכל התלמידים (91%). באופן דומה, גם המורים דיווחו על שביעות רצון משימוש בלמידה ניידת בהוראה (74%). מרביתם טוענים שבניית מערך שיעור שמשלב למידה ניידת מעניינת יותר מבניית מערך שיעור מסורתי (74%) ומרבית המורים מעדיפים הוראה ולמידה ניידת על פני הוראה מסורתית בלבד (69%). עם זאת, ניכר כי המורים אינם תופסים את שילוב הלמידה

הניידת בהוראה כמבטיח שוויון חברתי (46%), והם סבורים שעל המורה לרכוש מיומנויות לשימוש בכלים המאפשרים למידה ניידת (92%). גם ההורים דיווחו על שביעות רצון משילוב הלמידה הניידת (83%), הם חושבים שחשוב לשלב אותה (87%), הם מאמינים שהשימוש בה מצמצם פערים לימודיים (67%), אך עם זאת, הם סבורים שהוא לא בהכרח מבטיח רמה שווה בין התלמידים (57%).

היבט מהותי שעולה בקרב שלוש אוכלוסיות המחקר הוא שעל אף שמרביתם הביעו שביעות רצון מן הלמידה הניידת, הם מדגישים שאיננה מבטיחה רמה שווה או הזדמנות שווה לכל התלמידים. ממצא זה נתמך גם בממצאים שעלו בראיונות. למשל, המורה סעיד אמר: "שילוב הלמידה הניידת לא מבטיח שוויון בין התלמידים כי רק הם [התלמידים עם לקות השמיעה] לומדים כך. לדעתי, יש לתת הזדמנות לכל התלמידים בכיתה ללמוד בעזרת יישומונים ולהפיק תועלת מלמידה זו". באופן דומה, גם חסן טען שמצב זה שבו רק תלמידים לקויי שמיעה משתמשים בלמידה ניידת יצר אי־שוויון ואף קנאה בין התלמידים:

חשתי אי־שוויון, כי התלמידים בהפסקה מסתכלים עליי אחרת, כאילו אני מיוחד וזוכה ליחס מיוחד! הכוונה שלי, כאילו אני הבן של מנהלת בית הספר. לכן רק אני זכיתי ללמוד באמצעות טבלט בעוד אחרים לא קיבלו טבלט כמוני! הם מקנאים בי. הם לא מסתכלים מנקודת מבט שיש לי לקות ואני חייב להשתלב מבחינה לימודית, אלא מסתכלים כאילו יש לי פרוטקציה, לכן קיבלתי טבלט.

המורה אמל אמרה: "למידה ניידת היא הזדמנות ללמידה יעילה ואפקטיבית יותר בקרב כלל התלמידים. השימוש בה רק בקרב תלמידים עם לקות שמיעה לא מבטיח שוויון. אני חושבת שצריך לתת לכל התלמידים בכיתה הזדמנות זו".

פתחיה, אימו של התלמיד מרואן, אמרה: "למידה ניידת יוצרת שוויון הזדמנויות בקרב תלמידים עם צרכים מיוחדים. אך בהחלט לא יוצרת שוויון בקרב כלל התלמידים. אני חושבת שצריך לאפשר לכל התלמידים ללמוד באמצעות יישומונים. בעיקר תלמידי יסודי שכולנו יודעים שהם סקרנים ורוצים לנסות הכול".

קשיים ביישום למידה ניידת

כמחצית מהתלמידים דיווחו על קשיים ביישום הלמידה הניידת, ובכלל זה התייחסו לאיבוד שליטה של המורה (47%), רעש בכיתה שקורה בעת השימוש ביישומנים המשמיעים תוכן לימודי בקול רם (57%), ואי־זמינות של המורה בשיעור למידה ניידת, כך שאינו יכול להגיע לכל תלמיד ותלמיד (57%). המורים דיווחו כי ניהול הלמידה הניידת לא גוזלת מהם זמן רב (85%), רובם מאמינים שהיישומנים משמשים ללמידה (74%) ולא למשחק (26%). כשליש מן המורים (33%) מתייחסים לקושי בהגעה לכל תלמיד ובמתן עזרה אישית, וכשליש (33%) מדווחים על קושי להשתלט על הכיתה בעת השימוש ביישומנים, זאת מאחר שלא כל התלמידים עוסקים באותה פעילות. המורים מתייחסים גם הם לקושי העולה מהשימוש ביישומנים המושמעים בקול רם וגורמות לתלמידים האחרים לאבד ריכוז (51%). מעבר להתייחסות לקשיים ביישום התוכנית עצמה, המורים מדגישים שקושי מרכזי שלהם ביחס ללמידה ניידת הוא חוסר שליטתם בכלים טכנולוגיים (92%).

ההורים מדווחים אף הם על הקשיים של ילדיהם בשילוב הלמידה הניידת: היישומנים המושמעים בקול רם גורמים למורה ולתלמידים לאבד ריכוז (70%), יש עומס על המורה שגורם למורה לאבד ריכוז (63%), ולמורה המשלב יש קושי להגיע ולתת מענה לכל התלמידים (65%).

כפי שעלה, קושי ייחודי בשימוש בלמידה ניידת לתלמידים לקווי שמיעה, הוא כאשר יש שימוש ביישומנים המשמיעים תכנים לימודיים בקול רם. ניכר כי שימוש זה פוגע בריכוז של שאר תלמידי הכיתה. היבט זה עלה בשכיחות גבוהה אצל כל האוכלוסיות. למשל, התלמיד תאמר אמר: "בעיקר קשה ללמוד עם יישומים המשמיעים טקסט בקול רם, כי זה מפריע לכיתה. מצד אחד, היישומים מאוד חשובים ותורמים, אך מצד שני, קשה להפעיל אותם בזמן השיעור כי הם מרעישים". התלמיד אחמד אמר: "כשהמורה ביקשה להשתיק את הקול באיפד זה ממש תסכל אותי ולא הצלחתי להמשיך במשימה. באמת חשתי בזבוז זמן ושעמום!" המורה ראניה אמרה: "לצד בעיות טכניות שנתקלים בהן לפעמים עולה בעיקר השימוש ביישומנים עם קול בזמן שיעור. תלמיד עם לקות שמיעה לומד דרך מחשב־לוח אך במקביל, תלמידי הכיתה מרוכזים

איתי בשיעור פרונטלי. השמעת קולות של היישומנים גורמת להם לאבד ריכוז". מרווה, אימה של מונה, אמרה: "לפעמים הבת שלי נדרשת להשתיק את הקול כי שאר תלמידי הכיתה לומדים וזה מפריע לה מאוד, אך זה לא קורה בתדירות גבוהה".

אם כן, אפשר לסכם ולומר ששלושת הגורמים המעורבים מדווחים של שביעות רצון מן הלמידה הניידת בשל היתרונות שלה לקידום הלמידה וליצירת עניין והנאה. עם זאת, הם מדגישים את הקושי ביישום, בפרט בעת השימוש ביישומנים המחייבים השמעת קול בזמן שיעור פרונטלי, וגם ביחס לתשומת לב המורה הנחלקת בין תלמידים שפעילים בשיעור באופן שונה. מניתוח התצפיות, נצפו קשיים נוספים, כגון תקלות טכניות או ניתוק ברשת האינטרנט.

2. תרומתה של הלמידה הניידת - מה התרומה של שילוב למידה ניידת להתפתחות

שפה ולרכישת ידע מתמטי של תלמידים עם לקות שמיעה?

לוחות 2-3 מציגים את הממוצעים ואת סטיית התקן של עמדות תלמידים, מורים והורים ביחס לתחומי הלמידה ולמושגים הנלמדים בהם ולהישגי התלמידים.

לוח 2: הממוצע וסטיית התקן של תפיסות המשתתפים ביחס לרכישת שפה ולרכישת

מושגים מתמטיים

קטגוריה	תלמידים	מורים	הורים
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
	(SD)	(SD)	(SD)
	<i>N</i> =21	<i>N</i> =39	<i>N</i> =46
רכישת שפה	3.53	2.74	2.11
	.52	.96	.69
רכישת מושגים מתמטיים	3.21	3.00	2.97
	.43	.72	.77

מלוח 2 ניתן ללמוד שלמידה ניידת משפרת באופן משמעותי את רכישת השפה ואת הרכישה של מושגים מתמטיים. מרבית התלמידים דיווחו שלמידה ניידת משפרת את ההבנה של מושגים מתמטיים בסיסיים (95%), ציינו את השליטה בלוח הכפל (86%), והתייחסו לכך שהם פותרים תרגילים ביתר מהירות (91%), אך עם זאת לא בקלות. כלומר, לא היה לתלמידים פשוט לרכוש את המושגים המתמטיים (43%).

המורים זיהו שיפור גדול יותר ברכישת מושגים במתמטיקה (85%) ביחס למיומנויות רכישת שפה (69%). באופן דומה, גם ההורים דיווחו שלמידה ניידת משפרת רכישת מושגים מתמטיים: הבנת המושגים המתמטיים (78%), הבנת משפטים מתמטיים (76%), ועוזרת לילדים לזכור את לוח הכפל בקלות (85%). ביחס להתפתחות השפה בקרב ילדיהם: בהעשרת אוצר המילים (70%), ביכולת הבנת הנקרא (78%), במורפולוגיה (74%), בפרגמטיקה (63%) וברכישת כללי התחביר (61%).

ממצאים תומכים עלו מדבריהם של שלוש קבוצות המחקר. התלמיד תאמר אמר: "השימוש ביישומונים עזר לי מאוד לזכור את לוח הכפל, דבר שאני מנסה לעשות שנים ולא מצליח! גם עזר לי לרכוש מילים חדשות ולהעשיר את אוצר המילים שלי". המורה פולה אמרה: "כמורה למתמטיקה אני יכולה להצביע על יתרונות עצומים ללמידה ניידת בקרב תלמידים עם לקות שמיעה. היא שיפרה מאוד הבנת מושגים מתמטיים שונים, כגון חיבור, חיסור ומבנה עשרוני. התלמידים לומדים בשיטה חווייתית ולכן הם מצליחים להבין יותר ולשפר את ההישגים שלהם". המורה סועדה אמרה: "כמורה לשפה אני יכולה בהחלט לציין שלמידה ניידת שיפרה את התפתחות השפה בקרב תלמידים עם לקות שמיעה. היא העשירה את אוצר המילים, הם הבינו את כללי דקדוק בקלות ובמהירות ושיפרו את הקריאה שלהם". אימא של התלמידה סמר אמרה: "הבת שלי החלה לאהוב מתמטיקה בעקבות הלמידה ביישומונים כי היא התחילה להבין יותר את נושא השברים, לתרגל אותו בשיטה חווייתית. גם בשפה היא השתפרה, בעיקר באוצר המילים".

כדי לבחון את השפעת תוכנית ההתערבות על רכישת שפה ומתמטיקה, בוצע מבחן t למדגמים תלויים לציון במיפוי שפה (כולל באופן פרטני ביחס לחמישה מדדים בהתפתחות שפה), ולציון

במיפוי במתמטיקה, זאת בהשוואה להישגים לפני יישום תוכנית ההתערבות ולאחריה, כפי שמוצג בלוח 3 להלן.

לוח 3: בחינת השינוי ברכישת שפה וברכישת ידע מתמטי ($N=21$)

תחומים	לפני תוכנית	אחרי תוכנית	t
	ההתערבות	ההתערבות	(p)
	M	M	
	(SD)	(SD)	
מיפוי שפה:			
מורפולוגיה (רכישת תורת הצורות)	73.09	76.61	3.642
	(13.516)	(10.50)	(.002)
סמנטיקה (רכישת משמעויות של מילים)	71.19	74.47	3.683
ושל צירופי מילים)	(10.54)	(9.64)	(.001)
תחביר (רכישת תורת המשפט)	60.47	60.71	0.195
	(13.21)	(13.16)	(.084)
הבנת הנקרא	49.52	60.48	5.645
	(13.95)	(13.22)	(.001)
דקדוק	63.33	66.90	4.564
	(11.972)	(11.45)	(.000)
מיפוי במתמטיקה	74.81	77.42	2.76
	(11.04)	(12.78)	(.012)

נמצא הבדל סטטיסטי מובהק המעיד על ההשפעה של תוכנית ההתערבות על ציוני התלמידים במיפוי ברוב רכיבי רכישת השפה: מורפולוגיה, סמנטיקה, הבנת הנקרא ודקדוק. לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטית ברכישת תורת המשפט (תחביר). כמו כן, נמצא הבדל סטטיסטי מובהק במיפוי מתמטיקה.

ממצאים תומכים עלו מניתוח הריאיון בקבוצת המיקוד עם התלמידים. הם ציינו כי למידה ניידת משפרת את המודעות הפונולוגית שלהם ואת יכולת הבנת הנקרא. עם זאת, הם מתייחסים לכך שלא ניכר שיפור בתחביר. להלן ציטוטים מדברי התלמידים התומכים בממצאים. לדברי אמיר: "דרך היישומים אני יכול להקשיב לקריאה נכונה של הטקסט, לראות את המילים וגם לדעת ולהבין במה מדובר... אך בתחביר לא חשתי שזה תרם לי". ולדברי אדם: "למידה ניידת לא תרמה לפיתוח היכולת התחבירית שלי".

דיון

המחקר בחן את תרומתה של תוכנית התערבות המבוססת על למידה ניידת המאפשרת שילוב של משאבי למידה ויזואליים ופעילים, שפותחה לתלמידים עם לקות שמיעה המשולבים בחינוך הרגיל בכיתות היסוד ד-ו בבתי ספר במגזר הערבי, בפרט ברכישת שפה וברכישת מתמטיקה. מטרת המחקר הייתה לבחון את התפישות של אוכלוסיות התלמידים, המורים וההורים ביחס לתוכנית ההתערבות, ואת השפעת התוכנית על רכישת שפה ועל רכישת מושגים מתמטיים. מן הממצאים עולה שלתוכנית ההתערבות השפעה חיובית היוצרת לתלמידים למידה משמעותית, חווייתית, מהנה ומעניינת. מעבר לגיוון בדרכי הלמידה, הלומדים עם לקות השמיעה זכו במערך למידה המאפשר להם להתגבר על החוסרים שנגרמים מן הלקות שלהם. שלוש האוכלוסיות שנחקרו הביעו שביעות רצון והדגישו את חשיבותו של שילוב הלמידה הניידת בקידום הלמידה, בשיפור ההישגים הלימודיים, בהגברת שוויון הזדמנויות ללמידה, ובהעלאת המוטיבציה ללמידה של תלמידים עם לקויות שמיעה. הממצאים עולים בקנה אחד עם מחקרים אשר הדגישו את ההשפעה החיובית של למידה ניידת על תהליכי הוראה ולמידה (שוקן, 2008; Orlando & Attard, 2015; Moore-Russo et al., 2011; Long et al., 2016; Pourhossein-Gilakjani, 2017; Schacter & Jo, 2017; Shamir et al., 2017) ואת השיפור הניכר בהישגים הלימודיים (Long et al., 2011) במיוחד בקרב תלמידים עם לקות שמיעה (McClanhan et al., 2012).

ממצאי המחקר מראים שהשפעת תוכנית ההתערבות על התפתחות השפה היא מובהקת. חל שיפור בהבנת הנקרא, בידע הדקדוקי, בתורת ההגה (פונולוגיה), ברכישת משמעויות של מילים וצירופי מילים (סמנטיקה) ובכתיבת משפטים תקינים מבחינה סמנטית. עם זאת, היכולת הפרגמטית, כלומר היכולת התחברית של התלמידים, לא השתפרה. ייתכן שהסיבה לכך היא שלא היו די יישומים שעודדו ופיתחו את היכולת הזו, אך עם זאת, ייתכן שהשפעת תוכנית ההתערבות בתחום זה תבוא לידי ביטוי בטווח הרחוק. ממצאים אלו נמצאים בהלימה למחקרים שהראו את התרומה של למידה ניידת להתפתחות שפה (Cannon et al., 2011), להעשרת אוצר מילים (Liu et al., 2006), ולכישורי אוריינות מילולית (Neumann & Neumann, 2014). עוד נמצא, כי למידה ניידת משפרת את הבנת המושגים המתמטיים והופכת את הלמידה למשמעותית ומרתקת יותר. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם החשיבות של שילוב כלים ניידים בהוראת המתמטיקה שעליהם מצביעים מחקרים אחרים (Baccaglini-Frank & Maracci, 2015; Bray & Tangney, 2016; Moyer-Packenham et al., 2016; Muthandwa & Merlin, 2017).

למרות היתרונות העולים ביחס לשילוב למידה ניידת בתהליכי הלמידה של תלמידים עם לקות שמיעה, עלו כמה קשיים. המורים אינם מיומנים בשימוש בטכנולוגיה, ומעבר לכך, באתגר שמציב ניהול שיעור באופן שונה לשתי אוכלוסיות של תלמידים. כלומר, למורים חסרה הכשרה טכנולוגית ופדגוגית כדי להפיק את המיטב מתוכנית כזו. הדבר נובע גם מהחסך בתשתיות הקיים בבתי הספר במגזר הערבי, ונובע מכך, חסך בהכשרות. המורים מעלים גם חשש מהיבטים כלליים, כמו חשיפה לסכנות ברשת, מאחר שהתלמידים לומדים באופן עצמאי וגולשים ברשת ללא בקרה. כמו כן, עלה קושי הנובע באופן ישיר משימוש ביישומונים המושמעים בקול בכיתה לאוכלוסיית התלמידים עם לקות השמיעה, דבר שגרם להסחת הדעת של תלמידים אחרים ולעיתים גם של המורים עצמם.

בד בבד עם היתרונות וההצלחות, חשוב להדגיש ממצא שלא היה צפוי. למרות שמטרת היסוד של תוכנית ההתערבות הייתה לקדם את הלמידה של תלמידים עם לקות שמיעה ולצמצם את הפער הלימודי בינם לבין עמיתיהם לכיתה, כלומר, לקדם שוויון, לדעת שלוש אוכלוסיות

המחקר שוויון לא מושג בדרך זו. כלומר, התלמידים עם לקות השמיעה קיבלו הזדמנויות ללמידה המותאמות להם, אך העובדה שרק הם למדו באמצעות למידה ניידת יצרה פער חברתי בינם לבין חבריהם לכיתה. מלבד זאת, כל תלמיד יכול להיתרם מלמידה מותאמת אישית. כלומר, חשוב להשקיע את המשאבים הנדרשים לכל הכיתה ולא רק לתלמידים עם לקות שמיעה.

לסיכום, ממצאי המחקר מצביעים על יתרונות השילוב של למידה ניידת בתהליכי הלמידה של תלמידים עם לקות שמיעה בחברה הערבית. זאת, למרות המגבלות שצינו ביחס לתשתיות טכנולוגיות ובהלימה לכך, החוסר בהכשרה של המורים. כאשר יש גיוס משאבים ייעודי ומתקיימת הכשרה וליווי של המורים, יש פתיחות ליישום גישות פדגוגיות חדשות ויש מחויבות לקידום אוכלוסיות מיוחדות המשולבות בחינוך הרגיל. תיקוף ממצאי המחקרים הקודמים תוך שימת דגש על אוכלוסיית תלמידים לקויי שמיעה המשולבים בחינוך הרגיל במגזר הערבי הוא משמעותי וצריך להשפיע על יישום עתידי רחב. הצלחת יישום התוכנית, שהיא חדשנית במגזר הערבי, בתוך חברה המאופיינת כחברה מסורתית, שמרנית והיררכית, שבה המורים הם דמות סמכותית והתלמיד נתפס כפסיבי, צריכה לחזק קובעי מדיניות ומנהלים להוביל שינויים מסוג זה. ניכר כי מורים בחברה הערבית מוכנים לשנות את תפיסת העולם המסורתית ביחס לתהליכי הוראה ולמידה ולשלב למידה חדשנית לטובת התלמיד, מהלך שמקובל כבר זה זמן רב במגזרים אחרים.

ממצאי המחקר שילבו נקודות מבט של שלוש אוכלוסיות, מורים, תלמידים והורים, דבר שאפשר קבלת תמונה הוליסטית וגם הדגיש את חשיבותם של ההורים ביישום גישת למידה זו. אנו סבורות שאפשר להעמיק את המחקר ביחס למקומם של ההורים כשותפים לקידום הלמידה של ילדים עם לקויות שמיעה. כמו כן, חשוב לשוב ולבחון אם יש ליישום התוכנית השפעה ארוכת-טווח על המורים ועל התלמידים.

רשימת מקורות

אבו-עסבה, ח' (2007). *החינוך הערבי בישראל - דילמות של מיעוט לאומי*. מכון פלורסהיימר למחקרי מדיניות.

בלאו, א' והמאירי, מ' (2012). סמרטפון בבית הספר: האומנם הדור הבא כבר כאן? ניהול פדגוגי בסלולרי בקרב הצוות החינוכי והמשפחות. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי, י' יאיר וי' קלמן (עורכים), *ספר כנס צ"י למחקרי טכנולוגיות למידה: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי* (עמ' 17-24). האוניברסיטה הפתוחה.

גיראיסי, ע' (2012). טיפול פסיכו-סוציאלי בחברה הערבית. בתוך מ' חובב, א' לונטל וי' קטן (עורכים), *עבודה סוציאלית בישראל* (עמ' 527-559). הקיבוץ המאוחד.

שוקן, ב' (2008). אפיון והערכה של מערכת תומכת בקריאת דיבור עבור משתמשים לקויי שמיעה. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי ונ' גרי (עורכים), *ספר כנס צ"י למחקרי טכנולוגיות למידה 2008: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי* (עמ' 185-192). האוניברסיטה הפתוחה.

שריף-רסלאן, א' (2011). משוברים ארציים ובין-לאומיים להערכת הישגים במתמטיקה: המצב במגזר הערבי. *דארנא - כתב עת מדעי, פדגוגי וחברתי*, 40, 106-123.

Ahmadi, M. R. (2018). The use of technology in English language learning: A literature review. *International Journal of Research in English Education*, 3(2), 115–125.

Al-Emran, M., Elsherif, H. M., & Shaalan, K. (2016). Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, 56, 93–102.

Annan, N. K., Ofori-Dwumfuo, G. O., & Falch, M. (2018). Mobile learning platform: A case study of introducing m-learning in Tertiary Education. *GSTF Journal on Computing (JoC)*, 2(1), 23-28.

- Anne, S., Lieu, J. E., & Cohen, M. S. (2017). Speech and language consequences of unilateral hearing loss: A systematic review. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 157(4), 572-579.
- Baccaglini-Frank, A., & Maracci, M. (2015). Multi-touch technology and preschoolers' development of number-sense. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(1), 7–27.
- Bannan, B., Cook, J., & Pachler, N. (2016). Reconceptualizing design research in the age of mobile learning. *Interactive Learning Environments*, 24(5), 938–953.
- Benedict, K. M., Rivera, M. C., & Antia, S. D. (2015). Instruction in metacognitive strategies to increase deaf and hard-of-hearing students' reading comprehension. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(1), 1–15.
- Bray, A., & Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: A 21st century learning perspective on realistic mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 173–197.
- Brinkerhoff, J. (2006). Effects of a long-duration, professional development academy on technology skills, computer self-efficacy, and technology integration beliefs and practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(1), 22-43.
- Cannon, J. E., Easterbrooks, S. R., Gagne, P., & Alvarez-Beal, J. (2011). Improving DHH students' grammar through an individualized software program. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(4), 437-457.

- Chen, Y. T. (2014). A study to explore the effects of self-regulated learning environment for hearing-impaired students. *Journal of Computer Sssisted Learning*, 30(2), 97-109.
- Chiu, T. K., & Churchill, D. (2016). Adoption of mobile devices in teaching: Changes in teacher beliefs, attitudes and anxiety. *Interactive Learning Environments*, 24(2), 317-327.
- Cunningham, C. A. (2009). Transforming schooling through technology: Twenty-first century approaches to participatory learning. *Education and Culture*, 25(2), 46-61.
- Delage, H., & Tuller, L. (2007). Language development and mild-to-moderate hearing loss: Does language normalize with age? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(5), 1300-1313.
- Domingo, M. G., & Gargante, A. B. (2016). Exploring the use of educational technology in primary education: Teachers' perception of mobile technology learning impacts and applications' use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 56, 21-28.
- Habiballah, S., Bibu, N., & Danaiaata, D. (2021). Educational leadership and ICT implementation in Israeli Arab sector - Towards a model of hybrid leadership. *Revista de Management Comparat International*, 22(1), 74-86.
- Hadidi M. S., & Al Khateeb J. M. (2015). Special education in Arab countries: Current challenges. *International Journal of Disability, Development and Education*, 62(5), 518-530.

- Herrington, J., Ostashewski, N., Reid, D., & Flintoff, K. (2014). Mobile technologies in teacher education. In M. Jones & J. Ryan (Eds.), *Successful Teacher Education* (pp. 137-151). Sense Publishers.
- Kaleli-Yilmaz, G. (2015). The views of mathematics teachers on the factors affecting the integration of technology in mathematics courses. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(8), 132-148.
- Kearney, M., Burden, K., & Rai, T. (2015). Investigating teachers' adoption of signature mobile pedagogies. *Computers & Education*, 80, 48-57.
- Khan, A. I., Al-Shihi, H., Al-khanjari, Z. A., & Sarrab, M. (2015). Mobile learning (M-learning) adoption in the Middle East: Lessons learned from the educationally advanced countries. *Telematics and Informatics*, 32(4), 909-920.
- Khlaif, Z. N. (2018). Factors influencing teachers' attitudes toward mobile technology integration in K-12. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(1), 161-175.
- Kiger, D., & Herro, D. (2015). Bring your own device: Parental guidance (PG) suggested. *TechTrends*, 59(5), 51-61.
- Koehlinger, K. M., Van Horne, A. J. O., & Moeller, M. P. (2013). Grammatical outcomes of 3 and 6-year-old children who are hard of hearing. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 56(5), 1701-1714.
- Kuzu, E. B. (2014). *Use of social networks for educational purposes among pre-service IT teachers*. [Unpublished doctoral dissertation, Graduate School of Educational Sciences]. Anadolu University, Eskişehir, Turkey.
- Liu, C. C., Chou, C. C., Liu, B. J., & Yang, J. W. (2006). Improving mathematics teaching and learning experiences for hard of hearing students with

wireless technology-enhanced classrooms. *Journal of American Annals of the Deaf*, 151(3), 35-345.

Long, G. L., Marchetti, C., & Fasse, R. (2011). International review of research in open and distance learning: The importance of interaction for academic success in online courses with hearing, deaf, and hard-of-hearing students. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(6), 1-19.

Mahdum, M., Hadriana, H., & Safriyanti, M. (2019). Exploring teacher perceptions and motivations to ICT use in learning activities in Indonesia. *Journal of Information Technology Education*, 18, 293-317.

Marschark, M., Spencer, P. E., Adams, J., & Sapere, P. (2011). Evidence-based practice in educating deaf and hard-of-hearing children: Teaching to their cognitive strengths and needs. *European Journal of Special Needs Education*, 26(1), 3–16.

Maryanti, R. I. N. A., Hufad, A. C. H. M. A. D., Sunardi, S., Nandiyanto, A. B. D., & Al-Obaidi, A. S. M. (2020a). Understanding Covid-19 particle contagion through aerosol droplets for students with special needs. *Journal of Engineering Science and Technology*, 15(3), 1909-1920.

Maryanti, R. I. N. A., Hufad, A. C. H. M. A. D., Sunardi, S., Nandiyanto, A. B. D., & Manullang, T. I. B. (2020b). Understanding coronavirus (Covid-19) as a small particle to students with special needs. *Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 2(1), 121-130.

Maryanti, R. I. N. A., Nandiyanto, A. B. D., Manullang, T. I. B., Hufad, A. C. H. M. A. D., & Sunardi, S. (2020c). Adsorption of dye on carbon

- microparticles: Physicochemical properties during adsorption, adsorption isotherm and education for students with special needs. *Sains Malaysiana*, 49(12), 2951-2961.
- Matzen, N. J., & Edmunds, J. A. (2007). Technology as a catalyst for change: The role of professional development. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 417-430.
- McClanhan, B., Williams, K., Kennedy, E., & Tate, S. (2012). A breakthrough for Josh: How use of an iPad facilitated reading improvement. *TechTrends*, 56(3), 20-28.
- Misu, L., Budayasa, I. K., Lukito, A., & Rosdiana, R. (2019). Comparison of metacognition awareness of mathematics and mathematics education students based on the ability of mathematics. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(3), 124-127.
- Moore-Russo, D., Diletti, J., Strzelec, J., Reeb, C., Schillace, J., Martin, A., Arabeyyat, T., Prabucki, K., & Scanlon, S. (2015). A study of how angry birds has been used in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(2–3), 107–132.
- Moyer-Packenham, P. S., Bullock, E. K., Shumway, J. F., Tucker, S. I., Watts, C. M., Westenskow, A., Anderson-Pence, K. L., Maahs-Fladung, C., Boyer-Thurgood, J., Gulkilik, H., & Jordan, K. (2016). The role of affordances in children's learning performance and efficiency when using virtual manipulative mathematics touch-screen apps. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 79–105.
- Muthandwa, C. S., & Merlin, J. (2017). An exploration of learners attitudes towards mobile learning technology-based instruction module and its

- use in mathematics education. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 845-858.
- Nandiyanto, A. B. D., Asyahidda, F. N., Danuwijaya, A. A., Abdullah, A. G., Amelia, N., Hudha, M. N., & Aziz, M. (2018). Teaching “nanotechnology” for elementary students with deaf and hard of hearing. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTEC)*, 13(5), 1352-1363.
- Neikrug, Sh., & Roth, D. (2015). What do the parents say? Parents of children with developmental disabilities using touch-screen mobile devices. *The Israeli Journal of Occupation Therapy*, 24(1), 20-28.
- Neumann, M. M., & Neumann, D. L. (2014). Touch screen tablets and emergent literacy. *Early Childhood Education Journal*, 42(4), 231–239.
- Newhouse, C. P., Cooper, M., & Pagram, J. (2015). Bring your own digital device in teacher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 31(2), 64-72.
- Nikolarazi, M., Vekiri, I., & Easterbrooks, S. (2013). Investigating deaf students' use of visual multimedia resources in reading comprehension. *American Annals of the Deaf*, 57(5), 458-473.
- Nordlof, C., Hallstrom, J., & Host, G. E. (2019). Self-efficacy or context dependency? Exploring teachers' perceptions of and attitudes towards technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 123-141.
- Orlando, J., & Attard, C. (2016). Digital natives come of age: The reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 107–121.

- Pourhossein-Gilakjani, A., & Sabouri, N. B. (2017). Advantages of using computer in teaching English pronunciation. *International Journal of Research in English Education (IJREE)*, 2(3), 78-85.
- Schacter, J., & Jo, B. (2017). Improving preschoolers mathematics achievement with tablets: A randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 29, 313-327.
- Shamir, H., Feehan, K., & Yoder, E. (2017). Does CAI improve early math skills? *In Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education 2*, pp. 285–292.
- Socher, M., Lyxell, B., Ellis, R., Gärskog, M., Hedström, I., & Wass, M. (2019). Pragmatic language skills: A Comparison of children with cochlear implants and children without hearing loss. *Frontiers in Psychology*, 10:2243. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019/02243>
- Tanridiler, A., Uzuner, Y., & Girgin, U. (2015). Teaching and learning mathematics with hearing impaired students. *The Anthropologist*, 22(2), 237-248.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2010). Overview of contemporary issues in mixed methods research. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (2nd Edition). Sage.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575.

- Widana, I. W., Parwata, I. M. Y., Parmithi, N. N., Jayantika, I. G. A. T., Sukendra, K., & Sumandya, I. W. (2018). Higher order thinking skills assessment towards critical thinking on mathematics lesson. *International Journal of Social Sciences and Humanities (IJSSH)*, 2(1), 24-32.
- Xie, J., Basham, J. D., Marino, M. T., & Rice, M. F. (2018). Reviewing research on mobile learning in K–12 educational settings: Implications for students with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 33(1), 27-39.
- Yildiz Durak, H. (2021). Modeling of relations between K-12 teachers' TPACK levels and their technology integration self-efficacy, technology literacy levels, attitudes toward technology and usage objectives of social networks. *Interactive Learning Environments*, 29(7), 1136-1162.
- Zhang, G. (2015). Tablets in pre-service teacher education: A literature review. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1, pp. 2628-2632.