جامعة، المجلد 25 العدد 2 (2025): 122-90

יחסם של מורים ומנהלים ערבים בישראל לשילוב AIED: אתגרים והזדמנויות מהשדה החינוכי

חנין ואסל[1]

Arab Teachers' and Principals' Perceptions of AIED Integration in Israeli Schools: Educational Challenges and Opportunities

Haneen Vasel

Abstract

This study investigates how Arab teachers and principals in Israel perceive the integration of Artificial Intelligence in Education (AIED) into school teaching and learning. Using a multiple case study method and semi-structured interviews, the research examines experiences, challenges, and opportunities among two groups: 12 teachers and 12 principals working in secondary schools. Findings highlight a disconnect between teachers' grassroots efforts—focused on personalized learning, student engagement, and redefining the teacher's role as a facilitator—and principals' viewpoints, which stress the need for formal policies, ethical guidelines, and thorough professional training. Although initial enthusiasm was evident, participants reported moral, infrastructural, and pedagogical challenges, such as knowledge gaps between teachers and students and a lack of institutional support. Through the TPACK model, the analysis shows integrated technological, pedagogical, and content knowledge among teachers, compared to a more abstract managerial focus by principals. The study emphasizes the gap between practical pedagogical and strategic administrative

[1] המכללה האקדמית בית ברל, הפקולטה לחינוך, ואוניברסיטת חיפה, הפקולטה לחינוך.

knowledge, offering directions for tailored professional development and systemic AIED adoption within Israel's Arab educational sector.

Keywords: AIED, teachers' and principals' perceptions, educational challenges and opportunities, Arab socio-cultural context in Israel

תקציר

המחקר המוצג במאמר זה בחן את יחסם של מורים ומנהלים ערבים בישראל לשילוב בינה מלאכותית בהוראה ובלמידה בבתי ספר על-יסודיים. בהתבסס על גישה של חקר מקרים מרובים ועל עריכת ראיונות חצי מובְנים, נותחו חוויות השימוש, האתגרים וההזדמנויות בקרב שתי קבוצות משתתפים: קבוצה של 12 מורים וקבוצה של 12 מנהלים בבתי הספר שהמורים מועסקים בהם. ממצאי המחקר מצביעים על כך שמורים ראו ב-AIED הזדמנות ללמידה פעילה, להתאמה אישית ולפיתוח חשיבה ביקורתית תוך כדי התמודדות עם אתגרים של פערי שליטה טכנולוגית בהשוואה לתלמידים; אתגרים אלה הובילו לשינוי תפקיד המורה כמנחה, שינוי אשר נבע גם ממחסור בתשתיות, מאי-ודאות פדגוגית ומהיעדר תמיכה מערכתית. אשר למנהלים הרי נמצא כי הם זיהו פוטנציאל לפיתוח מקצועי ולקידום קהילה לומדת, ובד בבד נאלצו להתמודד עם אתגרים של היעדר מדיניות, עם לחצים של הפיקוח וההורים ועם מתחים פנימיים בקרב צוות המורים. השוואה בין המורים למנהלים מלמדת כי המורים מתמקדים ברמת הכיתה ובתפקידם כמנחים, ואילו המנהלים מדגישים את ההיבט הארגוני והמערכתי; הדבר מבליט את הצורך במעטפת מוסדית שתאפשר יישום אינטגרטיבי של מודל TPACK. התרומה המחקרית היא בהצגת נקודת מבט כפולה – של מורים ושל מנהלים – המדגישה את הפער בין העשייה הפדגוגית בשדה לבין היעדר מסגרת מוסדית תומכת; המחקר מרחיב את הידע הקיים על אודות שילוב AIED בהקשרים חברתיים-תרבותיים מסורתיים. ממצאי המחקר מצביעים כי על מנת שהיישום של AIED במערכת החינוך הערבית בישראל יהיה אפקטיבי, נדרשים גיבוש של מדיניות המותאמת להקשר התרבותי ופיתוח מקצועי של מורים ומנהלים גם יחד.

מילות מפתח: אתגרים והזדמנויות חינוכיים, הֶקשר חברתי-תרבותי ערבי בישראל, תפיסות מורים ומנהלים, AIED

מבוא

בשנים האחרונות גדֵל בהתמדה מקומה של הבינה המלאכותית (AI: Artificial Intelligence) במערכות החינוך ברחבי העולם. בינה מלאכותית (AI) היא מונח רחב העוסק במערכות חישוביות אשר מסוגלות לבצע מטלות קוגניטיביות – כמו למשל למידה, פתרון בעיות ועיבוד שפה – שבעבר נחשבו לייחודיות למוח האנושי (Baker & Smith, 2019; Popenici & Kerr, 2017). לעומת זאת בינה מלאכותית בחינוך (AIED: Artificial Intelligence in Education) מוגדרת כתחום ייחודי המתמקד ביישום הטכנולוגיות האלו לצורך תמיכה בתהליכי הוראה ולמידה, עידוד חשיבה מסֵדר גבוה והטמעת למידה המותאמת אישית. עניינה הוא אינו החלפת המורה, אלא העצמת תפקידו תוך כדי מיצוי היתרונות של טכנולוגיה חכמה ושילובם בכישורים הפדגוגיים והאנושיים של אנשי החינוך (Holmes et al., 2019; Luckin et al., 2016). שילוב זה מאפשר פיתוח של סביבות למידה אדפטיביות, בקרה מתמשכת של תהליכי למידה והרחבת אפשרויות הוראה חדשניות (Walter, 2024; Wang & Fan, 2025).

שילוב של AIED במערכת החינוך נתפס כבעל פוטנציאל רחב להניב תרומה משמעותית: למידה מותאמת אישית, תמיכה בתלמידים עם צרכים מיוחדים, חיזוק אוריינות טכנולוגית ופיתוח כישורי חשיבה ביקורתית (Walter, 2024). בד בבד עם יתרונות אלה ספרות המחקר מצביעה גם על אתגרים משמעותיים – אתיים, מוסדיים ופדגוגיים – הכרוכים בשילוב זה וכוללים בין השאר סוגיות של פרטיות ושקיפות, פערים דיגיטליים והיעדר תשתיות מתאימות (Ali & Okon, 2024; Almasri, 2024).

מחקרים עדכניים בעולם מצביעים על כך שמורים ומנהלים תופסים את שילוב ה-AIED כהזדמנות להתחדשות פדגוגית, אך גם כאתגר המעורר חששות מוסריים ותפעוליים (Brandão et al., 2024; Karaköse & Tülübaş, 2024; Pietsch & Mah, 2025). בישראל, ובייחוד בחברה הערבית בה, קיים מחסור במחקרים העוסקים ביחסם של אנשי חינוך לטכנולוגיות חכמות בכלל ול-AIED בפרט (Reingold & Baratz, 2020; Watted, 2025). עובדה זו מצביעה על קיום פער מחקרי חשוב בהבנת השפעתה של בינה מלאכותית על מורים ומנהלים בהקשרים חברתיים-תרבותיים ייחודיים.

החברה הערבית בישראל מתאפיינת במבנה חברתי שמרני וקולקטיבי (Oplatka & Arar, 2016), ולפיכך חדשנות טכנולוגית יכולה לעורר מתחים בין ערכים מסורתיים לבין תפיסות פדגוגיות חדשניות (המחבר ואחרים, 2024א). פער זה בין הפוטנציאל החינוכי לבין

החסמים התרבותיים והמוסדיים יוצר צורך מחקרי ייחודי: לבחון את יחסם של מורים ומנהלים ערבים בבתי ספר על-יסודיים לשילוב ה-AIED ואת האתגרים וההזדמנויות שהם מזהים. בהתאם לכך נגזרה שאלת המחקר המרכזית: כיצד מורים ומנהלים ערבים בישראל תופסים את שילוב הבינה המלאכותית בחינוך (AIED) בהוראה ובלמידה, ואילו אתגרים והזדמנויות הם מזהים בתהליך ההטמעה בפועל של ה-AIED?

סקירת ספרות

שילוב בינה מלאכותית בחינוך: יתרונות, אתגרים והיבטים מוסריים

בינה מלאכותית (AI: Artificial Intelligence) נתפסת כיום כאחד הפיתוחים המרכזיים והמשפיעים ביותר בתחום הטכנולוגיות החינוכיות (Adams Becker et al., 2018). מדובר במערכות מִחשוּב המבצעות מטלות קוגניטיביות שבעבר יוחסו רק למוחות אנושיים, ובפרט תהליכים של למידה ופתרון בעיות (Baker & Smith, 2019). בינה מלאכותית היא מונח כולל המתאר מִגוון של שיטות וטכנולוגיות מתקדמות: למידת מכונה, עיבוד שפה טבעית, כריית נתונים (DM: Data Mining), רשתות עצביות, אלגוריתמים וכן הלאה (שם). בהתאם לכך פופניצ'י וקר (Popenici & Kerr, 2017) מגדירים את התחום ככזה המתמקד בפיתוח מערכות חישוביות אשר מְדמות תהליכים קוגניטיביים אנושיים, וזאת תוך כדי יכולת להסתגל וללמוד מתוך נתונים משתנים.

מחקרים מצביעים על תרומתה המשמעותית של הבינה המלאכותית לתהליכי הוראה ולמידה בעיקר בהיבטים הבאים: שיפור תוצאות הלמידה במִגוון תחומים (ידע, מיומנויות והתפתחות רגשית) (Hu, 2024), הגברת מוטיבציה (Huang & Mizumoto, 2024), חיזוק תחושת המסוגלות העצמית של הלומדים (Jia & Tu, 2024) ופיתוח חשיבה מסֵדר גבוה – בייחוד אם השילוב מתבצע בתוך מסגרות פדגוגיות מותאמות (Wang & Fan, 2025). שילוב מערכות הבינה המלאכותית בלמידה מאפשר התאמה אישית של תכנים, קצב הוראה ודרכי הוראה, וזאת תוך כדי ניתוח בזמן אמת של נתוני הלומד לצורך התאמות דינמיות (Ezzaim et al., 2023; Gligorea et al., 2023). הדבר מסייע ליצור מסלול לימודי מותאם אישית, מחזק התמודדות עם אתגרי למידה ומעודד מעורבות פעילה של הלומדים (Yaseen et al., 2025). אולם יישום מערכתי של טכנולוגיות בינה מלאכותית גם כרוך בהשקעה בתשתיות, בהדרכה מקצועית ובעלויות פיתוח גבוהות, ואלו עלולות להוות חסם עבור מוסדות חינוך בעלי משאבים מוגבלים (Ananyi & Somieari-Pepple, 2023). שילוב

מערכות בינה מלאכותית בחינוך גם מעורר שאלות אתיות עמוקות, ובראשן החשש מהטיות אלגוריתמיות. לעיתים מערכות אלו מתבססות על נתונים היסטוריים, ולכן הן עלולות להעצים פערים קיימים ולפגוע בייחוד בתלמידים מקבוצות מוחלשות. חששות אלו מדגישים את הצורך בתכנון זהיר, בשקיפות של תהליכי הפיתוח וההטמעה וברגולציה שתבטיח צדק חינוכי ושוויון הזדמנויות לכלל הלומדים (Williamson & Eynon, 2020).

שימוש בטכנולוגיה בקרב מורים ערבים בישראל: בין עמדות, כשירויות והֶקשר תרבותי

הטמעת טכנולוגיה בהוראה תלויה לא רק ביחסם של מורים לכלים דיגיטליים (Greer et al., 2016; Hsu, 2016; Tondeur et al., 2017), אלא גם בעמדות המורים (Al Salami et al., 2017) ובתפיסותיהם הפדגוגיות (המחבר ואחרים, 2024א; Fives & Gill, 2015). ההקשר החברתי-תרבותי משפיע על מידת הפתיחות של המורים לשינויים פדגוגיים (Hallinger, 2010) בייחוד בחברה הערבית בישראל (המחבר ואחרים, 2024), ובפרט על היחס להטמעת טכנולוגיה (המחבר, 2023; Author, 2025a). החברה הערבית מתאפיינת במבנה חברתי מסורתי ושמרני, והיא מתנגדת לשינויים רדיקליים (Oplatka & Arar, 2016). זוהי חברה קולקטיבית (Da'as, 2017), פטריארכלית ומגדרית (Arar, 2014), והדבר משפיע על התפיסות הפדגוגיות של מורים באשר לאימוץ שיטות הוראה חדשניות גם בתקופות של משברים (Habiballah et al., 2021). המורים הערבים לא נוטים ליישם חדשנות פדגוגית בתדירות גבוהה, ודרכי ההוראה שלהם מבוססות על גישות מסורתיות המעודדות שינון וחיקוי (המחבר ואחרים, 2024א). נמצא כי מורים ערבים נוטים לשלב טכנולוגיה בהוראה פחות מאשר עמיתיהם היהודים – הן בשל חסמים מבניים דוגמת תשתיות לקויות ומשאבים מוגבלים (חדאד חאג'-יחיא ורודניצקי, 2018), הן בשל חסמים פדגוגיים דוגמת היעדר הכשרה רלוונטית ואי-הלימה בין הכלים הדיגיטליים לבין התפיסות החינוכיות המסורתיות (Reingold & Baratz, 2020).

הטמעת טכנולוגיות מתקדמות בהוראה, ובפרט שילוב כלים מבוססי בינה מלאכותית, מחייבת רמה גבוהה של ידע פדגוגי-טכנולוגי והבנה אינטגרטיבית של תהליכי ההוראה. מודל TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) מציע מסגרת מושגית אינטגרטיבית להבנת מורכבות זו. מודל זה מדגיש את החשיבות שבשילוב בין רכיבי הידע לצורך עיצוב תהליכי הוראה מותאמים, חדשניים ויעילים (Mishra & Koehler, 2006). המודל מבחין בין שבעה רכיבי ידע: ידע תוכן (CK: Content Knowledge), ידע פדגוגי (PK: Pedagogical Knowledge), ידע טכנולוגי (TK: Technological

Knowledge), ידע תוכן פדגוגי (PCK: Pedagogical Content Knowledge), ידע תוכן טכנולוגי (TCK: Technological Content Knowledge), ידע טכנולוגי פדגוגי (TPK: Technological Pedagogical Knowledge) וידע אינטגרטיבי משולב (TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge). שילוב טכנולוגיה בהוראה אינו מסתכם בהפעלה טכנית של כלים, אלא מחייב תכנון פדגוגי מודע המעודד אינטראקציה עם הלומדים, מעורבות פעילה שלהם ויצירת חוויות למידה משמעותיות (Kearney et al., 2015). גישה זו מהווה תשתית חיונית להטמעה מושכלת של יישומי בינה מלאכותית בהקשרים חינוכיים. אף שהמחקר הנוכחי אינו מתבסס ישירות על מודל זה כתשתית לקידוד הנתונים, הוא רלוונטי להבנת התנאים המקדימים הנדרשים לשילוב אפקטיבי של AIED בהקשרים חינוכיים – לרבות הצורך בהתפתחות מקצועית מקפת התומכת בכלל רכיבי הידע.

המעבר מהתאוריה לפרקטיקה מצריך התאמה להקשרים ספציפיים, ולא אחת יישום עקרונות אלה בקרב מורים מהחברה הערבית כרוך בקשיים בהטמעת טכנולוגיות מתקדמות בקרב מורים ערבים בישראל (המחבר, 2023 ; המחבר ואחרים, 2024א). קשיים אלו נובעים בין השאר מהיעדר תחושת מסוגלות וביטחון עצמי של מורים (Brinkerhoff, 2006) ביכולות הדידקטיות שלהם (Cunningham, 2009), בנטייתם ליזום ובנכונותם לחולל שינוי (Kaleli-Yilmaz, 2015). לפיכך בדרך כלל השילוב של טכנולוגיות חדשניות, לרבות יישומי הבינה המלאכותית, מתבצע באופן טכני : הוא מתמקד באופן הפעולה של הכלים עצמם ולא כחלק מתהליך פדגוגי מעמיק, וזאת בשל היעדר הכשרה מקצועית מספקת, מחסור בתנאים תומכים ומחסור בתשתיות המאפשרות יישום מושכל במסגרת ההוראה (Watted, 2025). עם זאת, מחקרים מצביעים על מגמת שינוי : מורים מגלים יחס חיובי לחדשנות חינוכית ונכונות גוברת להתנסות בכלים דיגיטליים, בייחוד אם הם זוכים לתמיכה מקצועית (המחבר, 2023 ; המחבר ואחרים, 2024ב).

מסקירת הספרות שלעיל עולה כי השילוב של AIED במערכת החינוך הערבית בישראל מציב אתגר כפול. מחד גיסא, פוטנציאל חינוכי נרחב גלום בטכנולוגיות אלו ; מאידך גיסא, פערים תרבותיים, מוסדיים ופדגוגיים מקשים על הטמעה מושכלת שלהן. הפער בין רמת השיח האקדמי לבין היישום בשדה, ובפרט בקרב מורים ערבים הפועלים בסביבות מסורתיות, מדגיש את הצורך בהבנת עמדותיהם של אנשי חינוך הפועלים בבתי הספר. המחקר הנוכחי מבקש לבחון את יחסם של מורים ומנהלים ערבים לשימוש ב-AIED, כמו גם את האתגרים וההזדמנויות שהם מזהים בתהליך ההטמעה בפועל.

מתודולוגיה

מטרת המחקר ושאלות המחקר

מטרת המחקר הייתה לבחון באופן מעמיק את תפיסותיהם של מורים ומנהלים בחברה הערבית בישראל באשר להטמעת בינה מלאכותית בהוראה ובלמידה (AIED) ולזהות את האתגרים וההזדמנויות הגלומים בשילוב טכנולוגיות אלה במערכת החינוך. המחקר ביקש ללמוד על נקודת מבטם של אנשי חינוך הפועלים בשטח, וזאת על מנת לגבש הבנות עדכניות ומבוססות שיכולות להנחות תהליכי מדיניות, הכשרה ופיתוח מקצועי. בהתאם לכך נוסחו שאלות המחקר:

1. כיצד מורים ומנהלים תופסים את הטמעת הבינה המלאכותית בתהליכי ההוראה והלמידה בבתי הספר הערביים בישראל?
2. אילו אתגרים ואילו הזדמנויות הם מזהים בתהליך הטמעת ה-AIED במסגרות החינוכיות שהם פועלים בהן?

שיטת המחקר

המחקר הנוכחי מבוסס על גישה איכותנית שמטרתה להבין את נקודות המבט, החוויות והתפיסות של מורים ומנהלים באשר להטמעת בינה מלאכותית בהוראה ובלמידה. גישה זו מאפשרת להתמקד בפרשנויות הסובייקטיביות של המשתתפים לתהליכים חינוכיים ולשינויים טכנולוגיים, וזאת תוך כדי התמקדות בהקשר התרבותי והחברתי שהם פועלים בו (Patton, 2002). יתרונה של הגישה הזו הוא ביכולתה לחשוף תובנות מורכבות שאינן ניתנות לכימות, ובדרך זו לתרום להבנה עשירה יותר של תהליכי שינוי חינוכיים (Denzin & Lincoln, 2011).

המחקר התבסס על חקר מקרים מרובים. זוהי גישה איכותנית המאפשרת לבחון תופעה אחת – הטמעת בינה מלאכותית בהוראה ובלמידה – מתוך שתי נקודות מבט שנבדלות זו מזו, אך קיים קשר ביניהן (של מורים ושל מנהלים). כל קבוצה מנותחת כיחידה עצמאית כדי להעמיק בהבנת הפרשנויות, האתגרים וההזדמנויות שהמשתתפים מזהים בהתאם לתפקידם במערכת החינוך (Yin, 2014). אף שמדובר בהתמודדות עם אותה התופעה המערכתית, מניחים כי קיימים הבדלים בין תפיסות המורים לאלו של המנהלים. לפיכך לאחר ניתוח נפרד של כל קבוצה נערכת השוואה בין שתי הקבוצות, וזאת על מנת לזהות דפוסים חוזרים או ייחודיים שיכולים לתרום להבנת מִגוון דרכי הבחינה והיישום של בינה מלאכותית במסגרות החינוך הערבי.

כלי המחקר

כלי המחקר המרכזי היה ריאיון חצי מובנֶה, כיוון שהוא גמיש ומאפשר למרואיינים לבטא את עמדותיהם באופן אותנטי ומעמיק (Creswell & Poth, 2016). השאלות הוכנו מראש, אך מהלך הריאיון הותאם לדינמיקה של השיחה, להקשר התרבותי ולרמת ההרחבה שסיפק כל משתתף (Wimmer & Dominick, 2013). שיטה זו אפשרה לחשוף תובנות עשירות ומורכבות תוך כדי שמירה על מסגרת מושגית עקבית.

ראיונות נפרדים נערכו עם מורים ומנהלים בחברה הערבית בישראל. כל הראיונות התקיימו באמצעות שימוש בתוכנת זום, וזאת על מנת לאפשר נגישות נוחה למשתתפים (חלקם מתגוררים באזורים מרוחקים בארץ). הראיונות נערכו בערבית (שפת האם של המשתתפים), הוקלטו באישורם ותומללו לצורך ניתוח איכותני. על מנת לחזק את אמינות המחקר (trustworthiness) נעשה שימוש בפרקטיקות מקובלות של תמלול מדויק, תיעוד מפורט וקריאה ביקורתית של הנתונים (Holstein & Gubrium, 2021). כמו כן מתווה הריאיון הועבר להערכה חיצונית של חוקרת המתמחה בתחום התוכן, וזאת כדי לבחון את רמות ההתאמה, הבהירות והרגישות של השאלות (Thornberg & Charmaz, 2014).

המשתתפים

במחקר השתתפו 24 אנשי חינוך מהחברה הערבית בישראל: 12 מורים ו־12 מנהלים בבתי הספר שמורים אלה מועסקים בהם. כל 12 המורים והמורות עסקו בהוראה בחטיבות ביניים ובבתי ספר על-יסודיים בחברה הערבית; הוותק שלהם בהוראה נע בין 5 ל-22 שנים. כ-58% מקבוצת המורים (7 מתוך 12) היו נשים. המורים לימדו מִגוון מקצועות הוראה: שפות, מתמטיקה, ביולוגיה, מדעים ואזרחות. המנהלים שהשתתפו במחקר, היו בעלי ותק ניהולי של שלוש שנים לפחות; 50% מהם היו נשים (6 מתוך 12) ו-50% גברים. הנתונים הדמוגרפיים של המשתתפים מוצגים להלן בלוח 1, והם מאפשרים להבחין בין מאפייני שתי הקבוצות.

לוח 1: **מאפיינים דמוגרפיים של המשתתפים במחקר**

קבוצה	מספר משתתפים	מגדר	ותק (בשנים)	תחומי הוראה/תפקיד
מורים	12	58% נשים, 42% גברים	5 עד 22	שפות, מתמטיקה, ביולוגיה, מדעים ואזרחות
מנהלים	12	50% נשים, 50% גברים	שלוש שנות ניהול לפחות	ניהול בית ספר על-יסודי

כל ריאיון עם מורה לווה בריאיון נוסף עם מנהל בית הספר שלו, וזאת על מנת לאפשר השוואה בין שתי נקודות מבט של משתתפים הפועלים בהֶקשר מוסדי זהה. יש לציין כי הכללתם של מנהלים בראיונות עוררה הסתייגות בקרב חלק מהמורים, וחלק מהם בחרו לא להשתתף במחקר לאחר שנודע להם כי גם מנהל בית הספר יתראיין. הרכב המשתתפים שהתקבל הוא אפוא תוצאה של מאמץ שיטתי ומתמשך לאתר משתתפים אשר יסכימו לקחת חלק במחקר בשתי הרמות – הפדגוגית והניהולית. המורים ייצגו 12 בתי ספר ברחבי הארץ: שניים במחוז הדרום, ארבעה במרכז הארץ, שלושה בצפון ושלושה במחוז חיפה.

המחקר התמקד במורים שעושים שימוש בכלי בינה מלאכותית לצרכים פדגוגיים. לפיכך לא נכללו בו מורים בבתי ספר יסודיים, שכן בבתי ספר אלה יש פיקוח מחמיר ומגבלות רגולטוריות על שילוב בינה מלאכותית. כל המורים דיווחו על שימוש "מבוסס ניסיון אישי" בהטמעת הבינה המלאכותית בתהליכי הוראה, אך לא כולם דיווחו על שילוב עקבי או שיטתי כחלק מתוכנית הלימודים. השימוש בכלי בינה מלאכותית תואר כבעל אופי נקודתי, כחלק ממשימות ההוראה וכיוזמות אישיות, אך לא כחלק משגרה בית ספרית.

המשתתפים נבחרו בדרך של דגימת נוחות (Richards & Morse, 2012): קול קורא למחקר הופץ על ידי אנשי חינוך ומנהלי בתי ספר, ומורים שהביעו עניין במחקר התבקשו למלא טופס מקוון. הטופס כָּלל פרטים אישיים וציון העדפות של מועדי הראיונות, כמו גם את פרטי מנהל בית הספר.

ניתוח הנתונים

הניתוח האיכותני התבסס על גישה אינדוקטיבית המיישמת את מודל ששת שלבי הניתוח התמטי של בראון וקלארק (Braun & Clarke, 2006). גישה זו מתאימה מאוד לחקר עמדות ותפיסות בנושא חדשנות טכנולוגית במערכת החינוך, ובפרט באשר ליישום בה של כלים מבוססי בינה מלאכותית. היא אפשרה לזהות תמות מרכזיות שעלו מדברי המשתתפים, וזאת בלי להסתמך מראש על מסגרת תאורטית מוגדרת.

שלבי הניתוח כללו קריאה חוזרת ומעמיקה של תמלילי הראיונות לצורך הטמעה של תוכני הנתונים, קידוד שיטתי של יחידות משמעות שעלו בראיונות, ארגון הקודים לקבוצות רעיוניות, גיבוש תמות ראשוניות, סקירה ובחינה של התמות, הגדרת גבולות ברורים לכל תמה ומתן שם ייצוגי לה, ולבסוף כתיבת פרק הממצאים תוך כדי שילוב מובאות מייצגות מהראיונות. יחידת הניתוח הוגדרה כקטע מילולי המכיל רעיון שלם אשר מופיע בכמה מקורות, ויש לו תרומה להבנת אופן התפיסה או היישום של מורים את השימוש ב-AIED.

הניתוח התמקד בתמות שתדירות הופעתן בראיונות הייתה גבוהה – הן כמותית, הן ב"עומק" העיסוק של המרואיינים בהן. על מנת לחזק את אמינות הממצאים יושמו טכניקות המקובלות במחקר איכותני, לרבות קידוד עקבי וקריאה חוזרת של התמלילים (Alshenqeeti, 2014). בתום כל ריאיון התאפשר למשתתפים לנסח את דבריהם באופן מדויק יותר, או להוסיף ולהרחיב בנושא, וזאת כאמצעי לחיזוק תוקף המחקר (Creswell & Creswell, 2017).

הצגת הממצאים

הממצאים מוצגים במאמר זה בהתאם למתודולוגיה של חקר מקרים מרובים (Yin, 2014), כלומר כל קבוצת משתתפים – מורים ומנהלים – מוגדרת כמקרה נפרד. הבחנה זו מאפשרת לבחון את תופעת ההטמעה של הבינה המלאכותית מנקודות מבט של בעלי תפקידים הפועלים במרחב מוסדי זהה, אך נמצאים בעמדות ארגוניות הנבדלות זו מזו. בשלב הראשון נערך ניתוח עומק (within-case analysis) של כל אחת מהקבוצות בנפרד כדי לזהות תמות מרכזיות, דפוסי חשיבה ונקודות מבט ייחודיות בנושא של שילוב AIED. ניתוח זה מאפשר הבנה מעמיקה של אופן הפרשנות של כל קבוצה את האתגרים, ההזדמנויות וההשלכות של תהליך ההטמעה. בהמשך בוצע ניתוח בין-מקרים (cross-case analysis) אשר התבסס על הקטגוריות והתמות שזוהו בניתוחי העומק של כל קבוצה, וזאת על מנת להצביע על קווי דמיון ושוני בין תפיסותיהם של מורים לבין אלו של מנהלים.

אתיקה

המחקר התקיים לאחר קבלת היתר מלשכת המדען הראשי במשרד החינוך. כל המשתתפים עודכנו מראש באשר לזכויותיהם, ובפרט זכותם להפסיק את השתתפותם במחקר בכל שלב ללא כל השלכות או פגיעה. ההשתתפות נעשתה מתוך הסכמה מודעת וחופשית, כמו גם מחויבות אתית לשמור על סודיות ואנונימיות. בהתאם לכך כל שמות המשתתפים המוזכרים במאמר הם שמות בדויים.

ממצאים

בהתאם למתודולוגיה של חקר מקרים מרובים (Yin, 2014), פרק הממצאים מוצג בשלושה שלבים: תחילה מוצג ניתוח עומק של קבוצת המורים, לאחר מכן מוצג ניתוח עומק של קבוצת המנהלים, ולבסוף מוצג ניתוח בין-מקרים המַשווה בין שתי הקבוצות. בחירה זו נועדה לשמר את נקודת המבט הייחודית של כל קבוצה באמצעות הצגתה תחילה, ורק לאחר מכן להצביע על הדומה והשונה בין נקודות המבט. בתוך כל חקר מקרה מודגשים **האתגרים**

וההזדמנויות שעלו מעדויות המשתתפים, ולאחר מכן הם מוצגים בדרך של השוואה שיטתית. אף שראיונות עם מורים ומנהליהם נערכו באותו המוסד החינוכי, הממצאים אינם משקפים קשר ישיר בין זוגות של מורה ומנהל אלא שתי נקודות מבט מוסדיות משלימות – פדגוגית וניהולית.

ניתוח עומק של כל בית ספר (within-case analysis)

חקר מקרה ראשון: קולות המורים – פרשנות פדגוגית להטמעת AIED

חקר המקרה הראשון מתמקד ב-12 מורים ומורות המלמדים בבתי ספר על-יסודיים בחברה הערבית בישראל. מורים אלה שיתפו בתפיסותיהם ובהתנסויותיהם בשילוב AIED בתהליכי הוראה ולמידה. הראיונות עימם חשפו קשת של עמדות – החל בסקרנות ויוזמה וכלה בזהירות, הסתייגות וחוסר ביטחון מקצועי. אף שהשימוש ב-AIED טרם התקבע כשגרה פדגוגית ממוסדת, כל המשתתפים תיארו שילוב נקודתי של כלי הבינה המלאכותית – בדרך כלל ביוזמות עצמאיות ובהתאם לתחום הדעת, למשאבים ולהזדמנויות שהם זיהו בכיתה. ממצאים אלו מצביעים על כך שההטמעה הראשונית נעשית מ"למטה", מתוך הכיתה, ולא כחלק ממדיניות מוסדית או מדינתית.

א. הזדמנויות בהטמעת AIED

בחלק מהראיונות עלה קול של התלהבות ראשונית. כך למשל בסמא (מורה לאנגלית ממחוז הדרום) ומהא (מורה לביולוגיה ממחוז המרכז) תיארו כיצד **השימוש ב-AIED עורר מעורבות חדשה של תלמידים וגרם להם להיות תלמידים פעילים**. בסמא ציינה כי יצירת מצגות באמצעות בינה מלאכותית הייתה למשימת סיכום: "הם לא הסתפקו בהכנת מצגת דרך הבינה המלאכותית, פתאום היה להם חשוב להסביר מה עומד מאחוריה"; מהא סיפרה על הכנת תמונות באמצעות מחולל תמונות הבינה המלאכותית, תמונות שבאמצעותן התלמידים תיעדו ניסויים מדעיים אשר נלמדו בכיתה: "תיעוד ניסוי מדעי במצגות בינה מלאכותית עזר להם להפנים את מה שלמדנו בכיתה. הבינו את התאוריה מאחורי זה, ולא רק את השלבים של ביצוע הניסוי". השימושים שהשתיים תיארו, משקפים תפיסה של הטכנולוגיה לא רק ככלי טכני אלא כ**אמצעי לתיווך ידע דיסציפלינרי באופן המותאם לפדגוגיה** של הכיתה. "הבינה המלאכותית לא הייתה תוספת. היא הייתה הגשר בין הידע והתאוריה לבין מה שהתלמידים תרגלו וניסו", סיכמה מהא את התרשמותה מהתהליך. עדויות אלו מצביעות על פוטנציאל ממשי להעמקת הלמידה דווקא מתוך שימוש בכלים חדשניים שמוּבָנים בתוך ההקשר הפדגוגי, ולא מנותקים ממנו.

חנאן, מורה למדעים ממחוז הצפון, לא הגדירה את עצמה כמורה "חדשנית". למרות זאת היא ציינה שדווקא הכלים החדשים אפשרו לתלמידים מסוימים לפרוח בדרכים שלא התאפשרו להם בעבר: "תלמידה שקטה, לא פעילה, פתאום עומדת מול הכיתה, מציגה תמונה באמצעות בינה מלאכותית ומתארת את שלבי הניסוי. זה אִפשר לה לצמוח ולבלוט בכיתה".

מהראיונות עם ג'לאל (מורה לאנגלית ממחוז הצפון) ועבדאללה (מורה לאזרחות ממחוז חיפה) עלה כי השיח בנושא בינה מלאכותית התמקד דווקא ב**תפקידו של המורה כמחנך לחשיבה ביקורתית**. ג'לאל ציין ש**תלמידיו שולטים בכלי הבינה המלאכותית הרבה יותר ממנו**, והדבר חִייב אותו לשנות את מיקומו בכיתה ממקור ידע למנחה: "אני כבר לא זה שיודע הכי הרבה בכיתה. לפעמים הם מלמדים אותי איך להשתמש בכלי מסוים של בינה מלאכותית. זה אילץ אותי להפוך למנחה – הפכתי ממורה מסורתי, מַקנֶה ידע, למורה מנחה". עבדאללה הדגיש את הערך האזרחי שבשיח על גבולות השימוש בבינה מלאכותית אשר מעודד את התלמידים לבחון מה מוסרי, מה אמין ומה נכון: "המטרה שלי היא לא רק ללמד איך להשתמש בבינה מלאכותית, אלא לשאול איתם שאלות סביב התוצר שמקבלים מבינה מלאכותית: האם זה נכון? האם זה אמין? האם אני יכול להסתמך על המידע הזה? ועד כמה זה הולם את המידע שיש להם בתוכנית הלימודים?!"

יתרון נוסף שנמצא הוא כי בינה מלאכותית יכולה לשמש ככלי עזר ל**חשיבה רפלקטיבית.** סלים, מורה לאזרחות במחוז המרכז, תיאר שיעור שהתלמידים שוחחו בו עם כלי הבינה המלאכותית על זכויות אזרח, ואז ניתחו את התשובות. לדבריו, "השיעור האמיתי היה איזה מידע לא קיבלתם מבינה מלאכותית, אך הוא נגיש לכם בתוכנית הלימודים ונלמד. ולפי דעתכם, לָמה לא קיבלת מידע זה?" ח'יתאם, מורה למדעים במחוז חיפה, הצביעה על תהליך דומה: "ביקשתי מהתלמידים ליצור סרטון קצר עם אנימציה מבוססת בינה מלאכותית, שיסביר עיקרון בפיזיקה [...] לאחר מכן התבקשו להסביר את התהליך שעשו ואת העקרונות האלה. בעצם לעשות חשיבה רפלקטיבית על כל התהליך". ורוד, מורה לביולוגיה במחוז חיפה, ביססה פרויקט חקר קבוצתי שבמהלכו התלמידים עיבדו מידע והסיקו מסקנות באמצעות כלים מבוססי בינה מלאכותית. היא סיפרה על תחושת משמעות יוצאת דופן של **למידה פעילה**: "בפרויקט החקר שלהם התלמידים עיבדו את המידע והסיקו מסקנות בעזרת הבינה המלאכותית [...] זה הפך אותם לתלמידים פעילים: הם למדו בעצמם, חקרו, התווכחו והציגו תובנות".

כמו כן בלטו ניסיונות להשתמש בבינה מלאכותית לצורך **התאמה אישית** של הלמידה. חלק מהמורים ניסו לשלב AIED ככלי להתאמה אישית של הלמידה לקצב ולרמה של כל תלמיד. בכמה מחוזות מורים ניסו להסתייע בכלים מבוססי בינה מלאכותית כדי ליצור

תרגולים במִגוון רמות קושי. כך למשל המורה ח׳יתאם טענה ש״שימוש בבינה מלאכותית אִפשר לי להכין דפי עבודה, תרגילים וחומרים ברמות שונות שיתאימו לתלמידים שונים״.

ב. אתגרים בהטמעת AIED

ניתוח הראיונות עם המורים הבליט אתגרים משמעותיים בהטמעת AIED. כך למשל המורה ראמי אשר מלמד עברית במרכז הארץ, הדגיש את **אי-הוודאות הפדגוגית בשימוש ב-AIED**. הוא סיפר כי ניסה להיעזר בכלי שמפיק שאלות פתוחות בהתבסס על נושא אשר הוזן מראש, אך התקשה לבחון את התגובות שהפיקו תלמידיו אף שביקש מחוון מכלי בינה מלאכותית: ״העליתי לבינה מלאכותית טקסטים שאני לימדתי, וביקשתי ממנה לתת לי שאלות סביב הנושא. עבדתי הרבה מולה כדי שתיתן לי הנחיות ומחוון ברור, אך נשארתי עם מלא סימני שאלה לאמינות בדיקת התשובות של התלמידים שלי״. עומר, מורה למתמטיקה ממחוז הדרום, תיאר קושי אחר: **משאבים דלים ותנאי הלמידה בסביבה הבית-ספרית**. לדבריו, ״לפעמים אין כלים טכנולוגיים בבית הספר, כמו מחשבים או טאבלטים, או שהמחשבים איטיים [...] גם היו הרבה תקלות, אי-אפשר לקיים פעילות רציפה כשכל דקה יש תקלה״. תיאור זה מדגיש את הפער בין הפוטנציאל לשילוב טכנולוגי-פדגוגי לבין המימוש בפועל – חסמים תשתיתיים פוגעים באפשרות לאינטגרציה מיטבית בין הרכיבים.

אתגר נוסף היה **סוגיית הגבולות האפשריים של השימוש בבינה מלאכותית**. אמינה, מורה לערבית במחוז הצפון, ביקשה מתלמידיה ליצור טקסטים ספרותיים הכוללים חריזה ותקבולות (قافية وسجع). היא המליצה להם להשתמש בבינה מלאכותית ככלי עזר, אך הבחינה שחלק מהתלמידים הסתייעו בכלי AIED ליצירת הטקסטים באמצעות ״העתקה והדבקה״. הדבר עורר בה תחושת אי-נחת: ״הם הצליחו להפיק טקסטים עם חריזה מרשימה, אבל זה כבר לא היה התהליך היצירתי שציפיתי לו. הרגשתי שאני מאבדת קשר עם החשיבה שלהם, כאילו הכלי חשב במקומם [...] זה לא היה תוצר אישי שלהם ולא מאמץ שלהם [...] פשוט העתיקו והדביקו״. גם הודא, מורה לערבית ממחוז המרכז, תיארה חשש דומה. היא הביעה אי-ודאות באשר למידת התועלת של שימוש בבינה מלאכותית והציגה שאלה: ״אני לא בטוחה שהכלי יעיל ללמידה. האם התלמידים לומדים, או רק עוקפים את הדרך?״ עבור מורים אלה AIED הוא לא בהכרח אִיוּם, אך זהו תחום שהשימוש בו מחייב בקרה חינוכית מדויקת יותר. בהתאם לכך הם מדגישים שצריך ללמד את התלמידים להפעיל חשיבה ביקורתית ולבחון את תוצרי הבינה המלאכותית בְּמקום לסמוך על התוצרים. הדגשה זו מצביעה על כך שהשימוש ב-AIED אינו רק עניין טכני, אלא גם אתגר

ערכי ופדגוגי המחייב פיתוח חשיבה ביקורתית בקרב תלמידים. כך למשל הוסיפה הודא ש"הם חייבים ללמוד לעשות חשיבה ביקורתית על התוצר שהם מקבלים מבינה מלאכותית. צריכים ללמד אותם איך לעשות את זה, ולא לסמוך על התוצר שמקבלים".

למרות הגיוון בתחומי הדעת ובסביבות ההוראה, כמעט כל המשתתפים הדגישו שהשימוש ב-AIED אינו חלק מהמערכת אלא תוצר של **יוזמות אישיות**. כך למשל טענה ורוד ש"אני הכנסתי את הבינה המלאכותית לבית הספר ולשיעורים שלי ביוזמה אישית, ולא בגלל פנייה מהנהלת בית הספר". מרבית המשתתפים לא קיבלו כל **הכשרה מקצועית**, והמערכת הבית-ספרית לא סיפקה להם **הדרכה, אמצעי הערכה או תמיכה בתהליכי הטמעה**. המורים ציינו כי הם פועלים מתוך אחריות חינוכית, ולא מתוך הנחיה מערכתית. החוסר בהכוונה מערכתית ובתמיכה פדגוגית בהטמעת הבינה המלאכותית עלה באופן מובהק מדברי המשתתפים. כך למשל המורה אמינה הדגישה כי "הכול ניסוי וטעייה [...] לא קיבלתי אף הדרכה או הנחיה לשימוש בבינה מלאכותית". גם המורה ראמי טען כי "לא קיבלתי הדרכה או הנחיה, אפילו לא הערכה מצד ההנהלה". חיזוק לכך סיפקו דברי המורה מהא: "אני החלטתי להשתמש בבינה מלאכותית, זה לא היה הנחיה מהנהלת בית הספר. אפילו לא קיבלתי תמיכה".

חקר מקרה שני: קולות המנהלים – בין אחריות מערכתית ליוזמות מקומיות

חקר המקרה השני עוסק ביחסם לשילוב AIED בהוראה של 12 מנהלים ומנהלות בבתי ספר על-יסודיים בחברה הערבית בישראל. דברי המנהלים חשפו תפיסות השונות מהותית מאלו של המורים: הם לא התמקדו בתהליך ההוראה בכיתה, אלא בחנו את שילוב ה-AIED מנקודת מבט מערכתית – נושא שיש לו השלכות ארגוניות, חינוכיות ואף ציבוריות רחבות. תפיסות אלה משקפות ראייה מוסדית המתמקדת בתשתית, בהכשרה ובמדיניות, ולא בעיסוק ישיר באינטגרציה בין רכיבים של ידע טכנולוגי, פדגוגי ותוכני (כפי שמוגדר במודל TPACK). עם זאת, מתיאורים מסוימים של המנהלים עלו אתגרים הנובעים מהיעדר תמיכה באותם סוגי הידע הנדרשים לשילוב אפקטיבי של בינה מלאכותית.

א. הזדמנויות בהטמעת AIED

מהראיונות עולה כי כמה מנהלים זיהו **פוטנציאל חינוכי וארגוני משמעותי של שילוב AIED**. יוסף, המנהל בבית ספרו של עומר, סיפר כי עודד את הצוות לנסות כלים חדשים גם ללא מסגרת הטמעה רשמית: "אני עודדתי את המורים אצלי בבית הספר להטמיע בינה מלאכותית [...] אמרתי להם שחייבים, כי הזמן עובר מהר. מה שיצא חדש בבוקר, יהפוך

לישן כבר בערב". סמר, המנהלת בבית ספרה של ח"יתאם, שיבחה מורים שפעלו באחריות וגילו בקרה עצמית: "אני לא מכירה חלק מהכלים שהמורים משתמשים בהם, אך נכנסתי לשיעור של ח"יתאם וראיתי איך עשתה שימוש מושכל בכלי. הכלי עודד את התלמידים להיות פעילים ולעשות חשיבה רפלקטיבית על התוצרים שלהם". רנין, המנהלת בבית הספר של הודא, הדגישה את הצורך בגיבוש עמדה חינוכית ברורה: "הודא מורה צעירה שיוזמת בבית הספר הרבה יוזמות, לא רק בינה מלאכותית [...] כמנהלת אני שואלת את עצמי אם אני צריכה להציב גבולות, לנסח מסמך בעניין יוזמות – ובייחוד בינה מלאכותית [...] אני מעודדת יוזמות מסוג זה, אבל גם תוהה מה תפקידי כמנהלת ביחס למורים שמובילים לבד לעומת מורים שמחכים להנחיות מצד הנהלת בית הספר".

מנהלים אחרים, כמו למשל רנא ונאסר, ראו בדיון בנושא שילוב AIED הזדמנות ל**יצירת קהילה מקצועית לומדת** ולגיבוש צוות ההוראה אשר יתמקד בנושא חדשני ומאתגר. רנא הדגישה כי "הבינה המלאכותית סיפקה לנו, כמנהלי בתי ספר, הזדמנות לפתח קהילת מורים שיעסקו בפיתוח מקצועי בנושא זה. בבית ספרי יש קהילת מורים שלומדים ועוסקים בנושא זה". מדברי נאסר עלתה תפיסה רחבה עוד יותר: "אני תופס את זה כהזדמנות לגבש את הצוות [...] כשיש נושא חדש, כולם מתחרים ליישמו ולהטמיעו, ואז השיח בחדר המורים הוא סביב זה".

בכל הראיונות עם המנהלים עלתה תחושת **אחריות מערכתית עמוקה להטמיע AIED**. נאסר, המנהל בבית הספר של עבדאללה, הציב לעצמו יעד להובלה מוסדית: "המטרה שלי לא רק לעודד מורים ליישם בינה מלאכותית, אלא להפוך את זה לחלק ממדיניות בית הספר. אני מעלה את הנושא בישיבות צוות [...] אני בעצמי משלב את זה בישיבות צוות". המנהלים לא התנגדו להטמעת AIED, אלא ראו בכך הזדמנות. אחמד, המנהל בבית הספר של אמינה, תיאר זאת כך: "אני בעד בינה מלאכותית, כי החיים משתנים. הטכנולוגיה פרצה ונכנסה לכל בית".

ב. אתגרים בהטמעת AIED

המנהלים דיווחו על תחושת חוסר בהירות וקשיים ניכרים בנושא של שילוב AIED בבתי הספר. אמיר, המנהל בבית הספר של ראמי, טען כי השימוש ב-AIED הוא "הכרח עתידי", אך הדגיש ש**המערכת אינה ערוכה לקראתו**: "אנחנו לא נגד חדשנות, אבל אין לנו תשתית פדגוגית או תוכנית עבודה מחוזית – מלבד שבוע שהתקיים להטמעת AIED [...] נדרשים משאבים ולא רק תוכניות, וכרגע לבתי הספר אין מספיק משאבים להפיכת בינה מלאכותית לשגרה. חסר לי בבית ספר חדר מחשבים". את עמדתו חיזקה סוזאן, המנהלת בבית ספרה

של ורוד: "כמנהלת בית הספר אני נדרשת לתמוך במורים שלי ולהנחות אותם, אבל אנו המנהלים לא קיבלנו תמיכה או הנחיות להטמעת בינה מלאכותית [...] העניין לא לגמרי ברור. מותר או אסור להשתמש? באיזה אופן?" אמירות אלו ממחישות **פער עמוק בין הדרישה לחדשנות לבין היעדר תמיכה מערכתית בהיבטים הפדגוגיים והטכנולוגיים**, פער אשר מונע יישום של מסגרת ידע אינטגרטיבית מלאה (TPACK).

קושי נוסף שעלה בראיונות, הוא **דילמות אתיות וניהוליות**. ג'מאל, המנהל בבית הספר של ג'לאל, הדגיש את הדילמות בשימוש בבינה מלאכותית בתהליכי הוראה: "בתור מנהל, אני מודע לכך שזה העולם של התלמידים. הם חשופים לזה, הם משתמשים בזה בבית, אבל אינני בטוח אם מותר לנו להטמיע. בהתחלה נאמר לא [...] הכול לא ברור, גם מפחיד להכניס בינה מלאכותית. האם זה אתי? אין לי מושג". גם עביר, המנהלת בבית הספר של בסמא, תיארה תחושת אי-ודאות ניהולית: "לא קיבלנו מספיק כלים להתמודד עם בינה מלאכותית מבחינה אתית. מצד אחד, המורה בסמא מובילה תהליך עמוק ויפה. מצד שני, אני מפחדת לדווח ולקבל ביקורת: 'למה נתת לה? זה לא אתי'". הדברים משקפים **פער מערכתי בין יוזמות מקומיות בשטח לבין היכולת לעגן אותן במסגרת של מדיניות אחידה וברורה**. אתגר בולט נוסף הוא הקונפליקט שבין הרצון לעודד חדשנות **לבין החשש מתגובתם של הורים או מפקחים**. אדהם, המנהל בבית ספרו של סלים, סיפר כי נדרש להסביר להורי תלמידים את מטרת השימוש ב-AIED בכיתה: "חלק מההורים התקשרו לברר [...] הם חשבו שזה בזבוז זמן, והתלמידים מפסידים חומר. נאלצתי להסביר שזה כלי הוראה המסייע למורה ולתלמיד". רנא, המנהלת בבית ספרה של מהא, התמודדה עם לחץ של הפיקוח: "בביקור של הפיקוח בבית הספר נשאלתי למה רק מהא מיישמת AIED, ואם זו הייתה תוכנית בית ספרית. 'כיצד מורים אחרים מגיבים? האם יש טענות מצד הורים או מורים?' [...] פתאום הרגשתי סוג של חקירה [...] גם חשתי שלא כל כך התלהבו, אלא פחדו מהיוזמה". עדויות אלו מדגישות את החשש של מנהלים מ**שחיקה באמון ביוזמות חדשניות, בייחוד אם אין ליווי מוסדי שיגן עליהם מגורמי חוץ.**

המנהלים תיארו שורה של אתגרים מהותיים הנובעים מהיעדר מדיניות מוסדרת. היעדר זה מציב אותם בחזית האחריות ומחייב אותם להתמודד עם מתחים פנימיים בקרב הצוותים. האתגרים עסקו הן בשאלות של גיבוי מוסדי ובטיחות פדגוגית, הן בסכנות של חוסר שוויון ופערים בין מורים ברמות הנכונות ליזום והמיומנות הטכנולוגית. לילה, המנהלת בבית הספר של חנאן, ביטאה זאת במילים ברורות: "אין מדיניות, אין גיבוי למורים ולמנהלים, אז האחריות עליי [...] אם יהיה שימוש לא מושכל, אז תהיה סכנה לתלמידים, למורים ולי". המנהלת סוזאן העלתה קושי נוסף: "זה עלול ליצור סכסוך בין המורים או קנאה. יש לי מורות ותיקות, שעדיין לא שולטות בכלל בכלים דיגיטליים [...] זה

מפחיד ומסוכן שחלק יישמו וחלק לא״. המנהל אחמד הביע חשש מהגברת הפערים בתוך הצוות: ״יש הבדל ביכולות, בנכונות ובשליטת המורים. יש אצלי מורים שישר קופצים למים ושוחים לבד; יש מורים שמפחדים וצריכים עידוד ותמיכה, ובקושי יישמו. פער זה יוצר תחושה של אי-שוויון בין המורים, וגם בַּיחס שלי כלפי מי שמיישם לעומת מי שמקובע להוראה מסורתית [...] לכן זה לא פשוט״.

ניתוח בין-מקרים (cross-case analysis)

על מנת להעמיק את ההבנה באשר לשילוב AIED נערך ניתוח בין-מקרים (cross-case analysis) להשוואת תפיסותיהם של מורים לאלו של מנהלים. ניתוח זה נועד לחשוף נקודות השקה ופערים מהותיים בין שתי הקבוצות בשתי קטגוריות עיקריות: הזדמנויות ואתגרים. ההשוואה מוצגת בשני לוחות: לוח 2 מציג את ההזדמנויות, כפי שאלו עלו מתיאורי המרואיינים; לוח 3 מציג את האתגרים העולים מתפיסותיהם. הדבר מאפשר בחינה שיטתית ומובחנת של תפיסות שתי הקבוצות, והוא מדגיש את המשמעויות הארגוניות והפדגוגיות הכרוכות בשילוב בינה מלאכותית בהוראה.

לוח 2: **השוואה בין תפיסות מורים לתפיסות מנהלים באשר להזדמנויות בהטמעת AIED**

תמה	מורים	מנהלים
מעורבות ולמידה פעילה	דיווחו על הגברת ההשתתפות, בייחוד של תלמידים שקטים; עשיית התלמידים לפעילים הודות לשימוש במצגות, ניסויים, אנימציות ופרויקטים.	הנושא לא צוין בראיונות עם המנהלים.
חשיבה ביקורתית ורפלקטיבית	הדגישו את השימוש בבינה מלאכותית לפיתוח חשיבה ביקורתית (בחינת אמינות, מוסריות) וחשיבה רפלקטיבית על אודות תוצרים.	חלק מהמנהלים שיבחו מורים על עידוד חשיבה רפלקטיבית, אך לא פיתחו זאת כשיח מנהלי עצמאי.
יזמות אישית וחדשנות	מורים יזמו שילוב AIED בכיתה ללא הנחיה מערכתית, אלא מתוך רצון ליצור למידה יצירתית ומשמעותית.	עודדו יוזמות של מורים וראו בהן פוטנציאל, אך העלו שאלות באשר לתפקיד ההנהלה במיסוד החדשנות.

תמה	מורים	מנהלים
קהילה מקצועית לומדת	הנושא לא צוין בראיונות עם המורים.	מנהלים ראו ב-AIED הזדמנות לפתח קהילת מורים לומדת ולגבש את הצוות.
אחריות מוסדית/מערכתית	הנושא לא צוין בראיונות עם המורים.	מנהלים ראו בשילוב AIED הזדמנות להובלה מוסדית, לגיבוש מדיניות וליצירת חזון בית ספרי בנושא זה.
שינוי בתפקיד המורה	מורים תיארו מעבר מתפקידם המסורתי לתפקיד המנחה והכירו ביתרון של תלמידים השולטים יותר בכלי בינה מלאכותית.	הנושא לא צוין בראיונות עם המנהלים כהזדמנות מפורשת.
למידה דיפרנציאלית	מורים ניסו להכין משימות במִגוון רמות באמצעות בינה מלאכותית כדי ליצור חוויית למידה מותאמת אישית.	הנושא לא צוין בראיונות עם המנהלים.
שילוב TPACK (טכנולוגיה–פדגוגיה–תוכן)	מורים הדגימו אינטגרציה מלאה במיזמי חקר, אנימציות וסרטוני הסבר.	מנהלים הביעו שאיפה למסגרת מוסדית שתתמוך באינטגרציה, אך לא תיארו יישום בפועל.

ממצאי ההשוואה בלוח 2 מלמדים על הבדלים בין מורים למנהלים ביחסם להזדמנויות הגלומות בשילוב AIED. המורים תיארו את הבינה המלאכותית כהזדמנות לשדרוג ההוראה בכיתה תוך כדי חיזוק מעורבותם הפעילה של תלמידים, קידום למידה מותאמת אישית ופיתוח חשיבה ביקורתית ורפלקטיבית. תפיסות אלו מתמקדות בחוויות למידה יומיומיות ובשינוי תפקיד המורה ממקנה ידע ל"מנחה" של תהליכי למידה. לעומת זאת המנהלים ראו ב-AIED בראש ובראשונה הזדמנות מערכתית וארגונית: עידוד יוזמות של מורים, פיתוח קהילות מקצועיות לומדות וגיבוש חזון מוסדי ברור לשילוב חדשנות טכנולוגית בהוראה. השוואה זו מצביעה על כך שהמורים חווים את ההזדמנויות דרך הפרקטיקה הפדגוגית היומיומית והקֶשר הישיר עם תלמידים, ואילו המנהלים מדגישים את ההיבט הרחב של ניהול שינוי חינוכי וארגוני. שילוב AIED נתפס על ידי שתי הקבוצות כבעל

פוטנציאל משמעותי, אך ההזדמנויות נבחנות אצל המורים מבעד לפריזמה הפדגוגית ואצל המנהלים מבעד לפריזמה הניהולית-מערכתית.

ממצאים אלה ממחישים כי הזדמנויות השילוב של AIED עוסקות בכמה היבטים של מודל TPACK. המורים הדגישו את ההיבט הפדגוגי-טכנולוגי (TPK) ואת השילוב עם ידע תוכן (TCK), וזאת תוך כדי התמקדות בחשיבה ביקורתית רפלקטיבית ובהתאמה אישית של ההוראה. לעומת זאת המנהלים התמקדו בעיקר בהזדמנויות מערכתיות שעניינן תמיכה בהתפתחות מקצועית ובניית קהילה לומדת, אך הביעו שאיפה למסגרת מוסדית שתאפשר אינטגרציה מלאה (TPACK). אפשר לראות אפוא כי אם המורים יישמו בפועל מִגוון שילובים של רכיבי המודל, הרי המנהלים תפסו את ההזדמנות ברמה מוסדית רחבה יותר.

לוח 3 : **השוואה בין תפיסות מורים לתפיסות מנהלים באשר לאתגרים בהטמעת AIED**

האתגר המרכזי	מורים	מנהלים
אי-ודאות פדגוגית	חוסר בהירות באשר להערכת תוצרים שנוצרו ב-AIED ; ספקות באשר לתרומתו ללמידה אמיתית.	חוסר בהירות והיעדר הכוונה מוסדית ברורה בהיבטים פדגוגיים.
מחסור בתשתיות ומשאבים	קושי בהטמעה עקב מחסור בכלים דיגיטליים ובתשתיות אינטרנט יציבות.	מנהלים הדגישו את המחסור במשאבים מוסדיים (כיתות מחשבים, ציוד בסיסי).
שימוש לא מושכל ופגיעה בחשיבה עצמאית	חשש משימוש לא מושכל (העתקה) ללא חשיבה ; צורך ללמד חשיבה ביקורתית.	דרישה לקביעת גבולות שימוש ואתיקה מוסדית כדי למנוע שימוש לא מבוקר.
היעדר תמיכה והכשרה מוסדית	המורים פעלו ביוזמה אישית, ללא הדרכה או גיבוי מהנהלה.	מנהלים דיווחו על היעדר הנחיות ותמיכה מטעם הפיקוח.
לחץ חיצוני (הורים ופיקוח)	הנושא לא צוין בראיונות באופן ישיר.	מנהלים תיארו התנגדות או חשש של הורים ופיקוח, חשש שחִייב אותם לספק הסברים.

האתגר המרכזי	מורים	מנהלים
פערים בין מורים בצוות	מורים ציינו כי קיימים פערי ידע בין מורים לתלמידים (לטובת התלמידים).	מנהלים הצביעו על פערים פנימיים בין מורים מתקדמים טכנולוגית למורים מתקדמים פחות.
TPACK – אינטגרציה בין רכיבי הידע	אתגרים ניכרו בכל הרכיבים: שליטה טכנולוגית בסיסית (TK), פדגוגיה לא מגובשת (PK) וחוסר בתמיכה דיסציפלינרית (CK). הדבר מנע שילובים אפקטיביים (TPK, TCK, PCK).	האתגרים התבטאו בעיקר בהיעדר מדיניות ותמיכה מוסדית המאפשרת אינטגרציה מלאה. חסר גיבוי מערכתי ליצירת מעטפת TPACK שתאפשר למורים יישום רציף ובטוח.

ממצאי ההשוואה בין תפיסות המורים לבין תפיסות המנהלים מצביעים על שורה של אתגרים מהותיים המעכבים את שילוב ה-AIED בהוראה. המורים התמקדו בעיקר בממד הכיתתי הפדגוגי, ואילו המנהלים הדגישו את הממד המוסדי-מערכתי. המורים ציינו קשיים דוגמת אי-ודאות פדגוגית, שימוש בלתי מושכל של תלמידים בכלים (כמו למשל העתקה במקום חשיבה עצמאית), מחסור בתשתיות טכנולוגיות והיעדר הכשרה ותמיכה מקצועית של ההנהלה. לעומת זאת המנהלים הצביעו על אתגרים רחבים יותר: היעדר מדיניות ברורה, דילמות אתיות וניהוליות, חשש מתגובות של הורים או גורמי פיקוח, ופערים פנימיים בין מורים בעלי רמות שונות של מיומנות טכנולוגית.

בהקשר של מסגרת ה-TPACK אתגרי המורים שיקפו בעיקר קשיים בשילוב בין ידע טכנולוגי (TK) לידע פדגוגי (PK), וזאת בשל היעדר כלים מתאימים להערכת למידה ולפיתוח חשיבה ביקורתית של תלמידים. כמו כן ניכרו מגבלות בשילוב טכנולוגיה ותוכן (TCK) – מורים התקשו להפיק את מלוא התועלת מהכלים בהוראת תחומי דעת. לעומת זאת אתגרי המנהלים התמקדו פחות בהיבטים הפדגוגיים הישירים ויותר בצורך במנגנונים מערכתיים שיאפשרו אינטגרציה מלאה של רכיבי TPACK, כמו למשל מדיניות סדורה, הכשרה מוסדית ומשאבים הולמים.

דיון

מטרת מחקר זה הייתה לבחון את יחסם של מורים ומנהלים ערבים בישראל לשילוב טכנולוגיות בינה מלאכותית (AIED) בהוראה ובלמידה בבתי ספר על-יסודיים. המחקר ביקש להאיר את ההתנסות הממשית של אנשי חינוך הפועלים בשדה ולזהות דפוסי חשיבה, אתגרים והזדמנויות הנוצרים בתהליך ההטמעה של חדשנות זו. הניתוח התבסס על גישה של חקר מקרים מרובים; הוא אִפשר לבחון את פרשנויותיהם של מורים ומנהלים הפועלים בהקשרים מוסדיים דומים, אך ממלאים תפקידים הנבדלים זה מזה במוקדי האחריות.

הזדמנויות בהטמעת AIED

המורים ראו בהטמעה של AIED הזדמנות להגברת המעורבות של תלמידים ולחיזוק מעמדו של הלומד כשותף פעיל בתהליך ההוראה. שימושים מגוונים בכלים דיגיטליים – החל ביצירת תוצרים חזותיים וכלה בהפקת משימות אינטראקטיביות – אפשרו לתלמידים לחבר בין הידע התאורטי לבין היישום המעשי ולחוות את הלמידה באופן משמעותי יותר. המורים הדגישו כי הכלים תרמו ל**ביטוי עצמי של תלמידים שקטים**: ההזדמנויות החדשות אפשרו להם לבלוט ולהציג יכולות שלא התבטאו לפני כן. ממחקרים קודמים עולה ששילוב בינה מלאכותית עשוי להעצים את תחושת המעורבות והעניין של תלמידים, והודות לכך לשפר את עומק הלמידה והבנת התוכן ולגרום לתלמידים להיות פעילים יותר (Kestin et al., 2025; Yaseen et al., 2025).

המורים גם הדגישו כי השימוש ב-AIED תרם לשינוי בתפיסת תפקידם – ממקנה ידע למנחה המתווך בין הידע, הכלי הטכנולוגי והלומדים. תפיסה זו מתיישבת עם ספרות המחקר המתארת את כניסת הבינה המלאכותית כמחולל שינוי במבנה הכיתה: המורה מנחה תהליכי חקירה וחשיבה ביקורתית במקום להיות ספק המידע הבלעדי (Luckin et al., 2016). יתר על כן, המורים ציינו את הפוטנציאל של AIED ליצור למידה מותאמת אישית; גישה זו מתיישבת עם ממצאים מחקריים המצביעים על יכולתה של הבינה המלאכותית לאפשר התאמה של תהליכי הוראה לקצב, לסגנון ולצרכים של לומדים (Merino-Campos, 2025; Vieriu & Petrea, 2025).

המורים ציינו כי הכלים הדיגיטליים עודדו את התלמידים לעסוק בחשיבה רפלקטיבית: לנתח את התוצרים שיצרו, לעמוד על מגבלותיהם ולבחון את הקֶשר בינם לידע הקיים. תהליך זה חיזק את תחושת המסוגלות שלהם ותרם לפיתוח מיומנויות מסֵדר גבוה (Wang & Fan, 2025; Yang & Xia,).

המנהלים ראו בהטמעה של AIED הזדמנות לחיזוק הממד המוסדי והארגוני בבית הספר. הם הדגישו את תרומתה של הטכנולוגיה לעידוד יוזמות פדגוגיות מקומיות וציינו כי בחרו להעניק למורים חופש פעולה מתוך אמון ביכולתם לפתח פתרונות חדשניים (Berkovich, 2025; Sposato, 2025). כמו כן הם ציינו את הפוטנציאל של AIED ליצור קהילות מקצועיות לומדות – השיח על אודות הכלים החדשים שימש מוקד ללמידה קולקטיבית, לשיתוף ידע ולהתמודדות משותפת עם אתגרים. ממצאים אלה תואמים מחקרים המצביעים על תרומתה של למידה שיתופית לפיתוח מסוגלות בקרב צוותי הוראה ולקידום שינוי מוסדי (Brandão et al., 2024; Vangrieken et al., 2017). השימוש ב-AIED גם נתפס כהזדמנות להרחבת האחריות המערכתית של ההנהלה: מעבר מיוזמות מקומיות למדיניות מוסדית רחבה יותר המשולבת בסדר היום הבית-ספרי.

אתגרים בהטמעת AIED

המורים ראו אתגר מהותי בקיומה של אי-ודאות פדגוגית בהערכת תוצרים מבוססי בינה מלאכותית. הם תיארו קושי ממשי להבחין בין תרומת התלמיד לבין תרומת המערכת, וכמו כן ציינו כי חסרים מחוונים ברורים שיבטיחו הערכה תקפה והוגנת. קושי זה מתיישב עם ממצאים מחקריים עדכניים המראים כי מורים מתקשים להבדיל בין עבודות שנכתבו בידי תלמידים לבין טקסטים שנוצרו באמצעות כלים גנרטיביים (Fleckenstein et al., 2024). הערכה אוטומטית מְספקת משוב מהיר, אך אינה נתפסת כאמינה אם היא מתבצעת ללא מורה אנושי; מורים מדגישים את הצורך בפיקוח ובבקרה כדי להבטיח שההערכה תשקף את תהליך הלמידה האותנטי של התלמידים (Tian et al., 2025).

אתגר נוסף שציינו המורים הוא בממד הארגוני והטכנולוגי, ובפרט חסמים תשתיתיים שפגעו בהיתכנות השימוש הרציף ב-AIED. מורים דיווחו כי מחסור במחשבים ובטאבלטים, תקלות טכניות ושיבושים ברשת האינטרנט פגעו ברציפות ההטמעה. ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם מחקרים עדכניים המצביעים על כך שהטמעה אפקטיבית של כלים מבוססי בינה מלאכותית תלויה לא רק בנכונות פדגוגית, אלא גם בהשקעה מתמשכת בתשתיות דיגיטליות ובהקצאת משאבים ייעודיים (Mustafa et al., 2024). מערכת החינוך הערבית בישראל מתמודדת לאורך זמן עם מחסור במשאבים, היעדר תמיכה מספקת וחוסר במערכי הדרכה למורים. מחקרים עדכניים מצביעים על כך שחסכים אלה אינם מאפשרים למורים לממש את הפוטנציאל הגלום בחדשנות פדגוגית, ובכלל זה בשילוב טכנולוגיות בהוראה (המחבר, 2023; Author, 2025a).

ממד נוסף שהמורים הצביעו עליו הוא האתיקה והאותנטיות של תוצרים המבוססים על AIED. הם התריעו כי שימוש בכלים גנרטיביים עלול לעודד הפקת תוצרים ללא חשיבה עצמאית, ובדרך זו לפגוע ביצירתיות הלומד. ספרות המחקר מצביעה על צורך במסגרות חינוכיות המעודדות חשיבה ביקורתית ומגבילות שימוש לא מושכל ב-AI (Gouseti et al., 2025). מחקר עדכני אף מצא כי מורים חוששים מתלות של תלמידים בכלים אלה ומפגיעה בכישורי החשיבה הביקורתית שלהם (Tripathi et al., 2025).

מרבית המורים פעלו באופן פרטי, ללא תמיכה מוסדית סדורה, והדבר עורר בקרבם תחושה של חוסר ביטחון בהטמעת AIED. ממצאים אלה משקפים את הצורך הדוחק בליווי מקצועי ופדגוגי ממשי. היעדר הכשרה והנחיה מתאימה עלול לגרום לכך שהשימוש בכלי בינה מלאכותית יהיה שטחי ולא יוביל להטמעה משמעותית (Daher, 2025).

המנהלים ציינו כי היעדר מדיניות ברורה והכוונה מוסדית סדורה יצר תחושת אי-ודאות והותיר את שילוב ה-AIED ליוזמות מקומיות בלבד. עדויותיהם הדגישו את הפער שבין הדרישה לחדשנות לבין היעדר גיבוי מוסדי. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם ספרות המחקר, ולפיה הטמעת AIED ללא מדיניות מוסדרת וליווי מוסדי מקשה על מנהלים להוביל תהליכי שינוי חינוכיים יציבים (Ghimire & Edwards, 2024).

אתגר נוסף שציינו המנהלים עסק בהיבטים האתיים והניהוליים של שילוב AIED. עדויותיהם חשפו תחושת חוסר בהירות באשר לגבולות השימוש בכלים אלו וחשש מהיעדר מנגנוני תמיכה מוסדיים. ממצאים אלה תואמים את ספרות המחקר, ולפיה מנהלים בבתי ספר מתמודדים עם אתגרים דומים ומדגישים את הצורך במסגרת מוסדית ברורה שתספק מענה לשאלות ערכיות ואתיות (Hales et al., 2025). המנהלים גם ביטאו חשש מתגובות חיצוניות ישירות של הורים ושל מערכת הפיקוח לשילוב AIED. הם נדרשו להסביר להורים כי הכלי מסייע ללמידה ולא פוגע בה, כמו גם להתמודד עם ביקורת של גורמי פיקוח שהטילו ספק ביוזמות המקומיות. עדויות אלו ממחישות כי החשש מביקורת חיצונית מגביל את היכולת ליישם חדשנות באופן בטוח במערכת החינוך בחברה הערבית בישראל (המחבר ואחרים, 2024א; Author, 2025b).

המנהלים עמדו על ההבדלים בין מורים ברמות הנכונות והשליטה בשימוש ב-AIED: חלק מהמורים אימצו את הכלים במהירות ובגמישות, ואילו אחרים חששו או נמנעו מהטמעתם. הדבר יצר תחושת אי-שוויון והוביל למתח בצוותים. מצב זה מציב את המנהלים בעמדה מורכבת של צורך לגשר על פערים פנימיים בתוך הצוות, וזאת ללא מסגרת מוסדית ברורה שתסייע בכך. בהקשר של החברה הערבית פערים אלה מועצמים: מחקרים

קודמים הראו את השפעתם של גורמים תרבותיים ואידאולוגיים על נכונות המורים לאמץ חדשנות חינוכית (המחבר ואחרים, 2024א; Author, 2025b), ובעיקר על יכולתם לשלב טכנולוגיות חדשות בהוראה (המחבר, 2023; Author, 2025a).

השוואה בין יחסם של מורים להטמעת AIED ליחסם של מנהלים

ההשוואה בין מורים למנהלים מדגישה כיצד התפקיד מעצב את תפיסת השילוב של AIED במערכת החינוך. המורים פועלים ישירות בכיתה, ובהתאם לכך רואים בבינה המלאכותית כלי יישומי לחיזוק ההוראה אשר מסייע ללמידה מותאמת אישית, להוראה פעילה ולעיצוב יחידות לימוד חדשניות גם בהיעדר תשתית מוסדית סדורה. לעומת זאת המנהלים אימצו נקודת מבט מערכתית המתמקדת בצורך במדיניות ברורה, בהכשרות ייעודיות ובתשתיות תומכות שיבטיחו שימוש אחראי ואפקטיבי בטכנולוגיה. ממצאים אלה מתיישבים עם הידוע מספרות מקצועית עדכנית: מורים נוטים להדגיש את ההיבט הפדגוגי-יישומי, ואילו מנהלים מתמקדים בתנאים המערכתיים הנדרשים להובלת שינוי ברמה הבית-ספרית (Cetin et al., 2024). נוסף על כך בקרב המורים ניכרת לעיתים אינטגרציה אינטואיטיבית של רכיבי מודל TPACK (ידע טכנולוגי, פדגוגי ותוכני) בעת שילוב הכלים להוראה פעילה ולעיצוב למידה חדשנית, ולעומת זאת המנהלים מתמקדים בהיבטים מבניים ותומכים (תשתיות, הכשרות והנחיה מוסדית) שנדרשים כדי לאפשר יישום איכותי ועקבי של AIED בידי צוותי ההוראה.

סיכום והמלצות

המחקר מצביע על כך שלשילוב טכנולוגיות AIED בבתי הספר העל-יסודיים בחברה הערבית בישראל יש פוטנציאל פדגוגי משמעותי, ובד בבד הוא כרוך באתגרים מוסדיים ומבניים המחייבים מענה מערכתי. כדי לאפשר יישום מושכל אחראי ושוויוני של הכלים נדרשת פעולה בכמה מישורים: פיתוח מדיניות ברורה שתגדיר גבולות אתיים ופדגוגיים ותספק לגיטימציה למנהלים ולמורים באינטראקציות עם גורמי פיקוח והורים; השקעה בתשתיות דיגיטליות ובמשאבים טכנולוגיים שיבטיחו תנאים בסיסיים לשימוש רציף; פיתוח מקצועי של מורים ומנהלים שיחזק הן היבטים פדגוגיים, הן מיומנויות ניהוליות אתיות; ועידוד של קהילות מקצועיות לומדות שיתמכו בשיתוף ידע, בהתמודדות משותפת עם אתגרים ובבניית תרבות חדשנית לאורך זמן. יישום צעדים אלו עשוי להבטיח מעבר משימוש נקודתי לחדשנות חינוכית מושרשת, כזו הנשענת על אחריות מערכתית ועל מחויבות לערכים של שוויון, אותנטיות והכלה.

תרומת המחקר

המחקר הנוכחי מספק תובנות חדשות באשר לאופן התפיסה והיישום של AIED בקרב מורים ומנהלים ערבים בישראל בהקשר הבית-ספרי. ייחודו בהצגת נקודת מבט כפולה – של מורים ושל מנהלים – המדגישה את הפער בין יוזמות פדגוגיות בשדה לבין היעדר מסגרות מדיניות והכשרה מקצועית תואמת. הבחנה זו מאפשרת להבין את השילוב בין אתגרים יישומיים לבין חסמים מערכתיים המאפיינים כל תפקיד. נוסף על כך המחקר מדגיש את הצורך בפיתוח מקצועי שיטפל בשונות בין צוותי ההוראה, והוא מציע כיווני פעולה שיכולים להנחות קובעי מדיניות, מְפתחי תוכניות הכשרה ומנהיגים חינוכיים בהתמודדות עם תהליכי שינוי טכנולוגיים במערכת החינוך הערבית.

מגבלות המחקר והמלצות למחקר המשך

למחקר הנוכחי יש כמה מגבלות. ראשית, המשתתפים בו היו מורים ומנהלים שכבר עושים שימוש בפועל ב- AIED, ולכן ייתכן שהממצאים משקפים נטייה חיובית יותר לחדשנות וממעיטים בייצוג קולות ביקורתיים. שנית, המחקר התמקד בבתי ספר ערביים בישראל, ולכן אין להכליל את תוצאותיו להקשרים חינוכיים או תרבותיים אחרים. נוסף על כך אופיו האיכותני של המחקר מאפשר הבנה מעמיקה של תפיסות ותהליכים, אך אינו מספק ממצאים בעלי תוקף כמותי רחב. מחקרים עתידיים יוכלו להרחיב את ההבנה באמצעות הכללת משתתפים בעלי עמדות שמרניות או ביקורתיות, בחינת הֶקשרים מגוונים נוספים ושילוב מתודולוגיות כמותיות לצד האיכותניות.

מקורות

המחבר (2023).

המחבר ואחרים (2024א).

המחבר ואחרים (2024ב).

חדאד חאג׳-יחיא, נ׳ ורודניצקי, א׳ (2018). מערכת החינוך הערבי בישראל: תמונת מצב ואתגרי העתיד. **עט השדה**, **19**, 21-35.

Adams Becker, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., Depaul, K., Diaz, V., & Pomerantz, J. (2018). *Horizon report: 2018 higher education edition*. EDUCAUSE.

Ali, H. Y., & Okon, O. E. (2024). Balancing innovation and ethics: Educators' perspectives on the role of AI in education. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, *6*(9), 128-139.

Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, *54*(5), 977-997.

Al Salami, M. K., Makela, C. J., & de Miranda, M. A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, *27*(1), 63-88.

Alshenqeeti, H. (2014). Interviewing as a data collection method: A critical review. *English Linguistics Research*, *3*(1), 39-45.

Ananyi, S. O., & Somieari-Pepple, E. (2023). Cost-benefit analysis of artificial intelligence integration in education management: Leadership perspectives. *International Journal of Economics, Environmental Development and Society*, *4*(3), 353-370.

Arar, K. (2014). Deputy-principals in Arab schools in Israel: An era of reform. *International Journal of Educational Management*, *28*(1), 96-113.

Author (2025a).

Author (2025b).

Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta Foundation.

Berkovich, I. (2025). The rise of AI-assisted instructional leadership: Empirical survey of generative AI integration in school leadership and management work. *Frontiers in Education*, *10*.

Brandão, A., Pedro, L., & Zagalo, N. (2024). Teacher professional development for a future with generative artificial intelligence – an integrative literature review. *Digital Education Review*, *45*, 151-157.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77-101.

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.

Cetin, Y., Taş , Ö., Alakuş, H., & Kaplan, H. İ. (2024). Examining school principals' and teachers' perceptions of using ChatGPT in education. *Educational Process: International Journal*, *13*(3), 85-96.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage.

Cunningham, C. A. (2009). Transforming schooling through technology: Twenty-first-century approaches to participatory learning. *Education and Culture*, *25*(2), 46-61.

Da'as, R. (2017). School principals' leadership skills: Measurement equivalence across cultures. *Compare: A Journal of comparative and International Education*, *47*(2), 207-222.

Daher, R. (2025). Integrating AI literacy into teacher education: A critical perspective paper. *Discover Artificial Intelligence*, *5*(1).

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research* (4th ed.). Sage.

Ezzaim, A., Dahbi, A., Haidine, A., & Aqqal, A. (2023). AI-based adaptive learning: A systematic mapping of the literature. *Journal of Universal Computer Science*, *29*(10), 1161-1197.

Fives, H., & Gill, M. G. (Eds.). (2015). *International handbook of research on teachers' beliefs*. Routledge.

Fleckenstein, J., Meyer, J., Jansen, T., Keller, S. D., Köller, O., & Möller, J. (2024). Do teachers spot AI? Evaluating the detectability of AI-generated texts among student essays. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *6*.

Ghimire, A., & Edwards, J. (2024). From guidelines to governance: A study of AI policies in education. In A. M. Olney, I. A. Chounta, Z. Liu, O. C. Santos, & I. I. Bittencourt (Eds.), *Artificial intelligence in education (AIED 2024): Posters and late breaking results, workshops and tutorials, industry and innovation tracks, practitioners, Doctoral Consortium and Blue Sky* (pp. 299-307). Springer.

Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, *13*(12).

Gouseti, A., James, F., Fallin, L., & Burden, K. (2025). The ethics of using AI in K-12 education: A systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*, *34*(2), 161-182.

Greer, R., Koran, J., & White, L. (2016). A beginning model to understand teacher epistemic beliefs in the integration of educational technology. In G. Chamblee & L. Langub (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2050-2056). Association for the Advancement of Computing in Education.

Habiballah, S., Bibu, N., & Danaiata, 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.

Hales, P. D., Elfarargy, H., & Durr, T. (2025). Exploring rural school principals' perceptions of Artificial Intelligence for implementation and challenges in PK-12 schools. *Journal of Educational Leadership in Action*, *9*(3).

Hallinger, P. (2010). Making education reform happen: Is there an 'Asian' way? *School Leadership & Management*, *30*(5), 401-418.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Holstein, J. A., & Gubrium, J. F. (2021). Interviewing as a form of narrative practice. In D. Silverman (Ed.), *Qualitative research* (5th ed., pp. 69-85). Sage.

Hsu, P. S. (2016). Examining current beliefs, practices and barriers about technology integration: A case study. *TechTrends*, *60*(1), 30-40.

Hu, S. (2024). The effect of artificial intelligence-assisted personalized learning on student learning outcomes: A meta-analysis based on 31 empirical research papers. *Science Insights Education Frontiers*, *24*(1), 3873-3894.

Huang, J., & Mizumoto, A. (2024). Examining the effect of generative AI on students' motivation and writing self-efficacy. *Digital Applied Linguistics*, *1*.

Jia, X. H., & Tu, J. C. (2024). Towards a new conceptual model of AI-enhanced learning for college students: The roles of artificial intelligence capabilities, general self-efficacy, learning motivation, and critical thinking awareness. *Systems*, *12*(3).

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.

Karaköse, T., & Tülübaş, T. (2024). School leadership and management in the age of Artificial Intelligence (AI): Recent developments and future prospects. *Educational Process: International Journal*, *13*(1), 7-14.

Kearney, M., Burden, K., & Rai, T. (2015). Investigating teachers' adoption of signature mobile pedagogies. *Computers & Education*, *80*, 48-57.

Kestin, G., Miller, K., Klales, A., Milbourne, T., & Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning: An RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*, *15*(1).

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.

Merino-Campos, C. (2025). The impact of artificial intelligence on personalized learning in higher education: A systematic review. *Trends in Higher Education*, *4*(2).

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017-1054.

Mustafa, F., Nguyen, H. T. M., & Gao, X. (2024). The challenges and solutions of technology integration in rural schools: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, *126*.

Oplatka, I., & Arar, K. H. (2016). Leadership for social justice and the characteristics of traditional societies: Ponderings on the application of western-grounded models. *International Journal of Leadership in Education: Theory and Practice*, *19*(3), 352-369.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage.

Pietsch, M., & Mah, D. K. (2025). Leading the AI transformation in schools: It starts with a digital mindset. *Educational Technology Research and Development*, *73*(2), 1043-1069.

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(1).

Reingold, R., & Baratz, L. (2020). Arab school principals in Israel – between conformity and moral courage. *Intercultural Education*, *31*(1), 87-101.

Richards, L., & Morse, J. M. (2012). *README FIRST for a user's guide to qualitative methods* (3rd ed.). Sage.

Sposato, M. (2025). Artificial intelligence in educational leadership: A comprehensive taxonomy and future directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *22*(1).

Thornberg, R., & Charmaz, K. (2014). Grounded theory and theoretical coding. In U. Flick (Ed.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (pp. 153-169). Sage.

Tian, Z., Liu, A., Esbenshade, L., Sarkar, S., Zhang, Z., He, K., & Sun, M. (2025). *Implementation considerations for automated AI grading of student work*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.07955

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.

Tripathi, T., Sharma, S. R., Singh, V., Bhargava, P., & Raj, C. (2025). Teaching and learning with AI: A qualitative study on K-12 teachers' use and engagement with artificial intelligence. *Frontiers in Education*, *10*.

Vangrieken, K., Meredith, C., Packer, T., & Kyndt, E. (2017). Teacher communities as a context for professional development: A systematic review. *Teaching and Teacher Education*, *61*, 47-59.

Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. *Education Sciences*, *15*(3).

Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*(1).

Wang, J., & Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: Insights from a meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, *12*.

Watted, A. (2025). Teachers' perceptions and intentions toward AI integration in education: Insights from the UTAUT model. *Power System Technology*, *49*(2), 164-183.

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, *45*(3), 223-235.

Wimmer, R. D., & Dominick, J. R. (2013). *Mass media research: An introduction* (10th ed.). Cengage Learning.

Yang, Y., & Xia, N. (2023). Enhancing students' metacognition via AI-driven educational support systems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *18*(24), 133-148.

Yaseen, H., Mohammad, A. S., Ashal, N., Abusaimeh, H., Ali, A., & Sharabati, A. A. A. (2025). The impact of adaptive learning technologies, personalized feedback, and interactive AI tools on student engagement: The moderating role of digital literacy. *Sustainability*, *17*(3).

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. (5th ed.) Sage.