

ניתוח למידה להוראה מותאמת אישית בסביבות משולבות טכנולוגיה להוראת המדעים

חיבור לשם קבלת התואר

"דוקטור לפילוסופיה"

מאת

טניה נזרצקי

מנחה:

ד"ר גיורא אלכסנדרון

מוגש למועצה המדעית של מכון ויצמן למדע
רחובות

2023

תקציר

למידה משולבת מספקת הזדמנויות רבות להתאמה אישית, שכן היא מציעה למורים ולתלמידים מגוון רב של אפשרויות למידה בשיטות שונות ובערוצי תקשורת מגוונים. אף על פי כן, היא קיבלה תשומת לב מעטה בקהילת המחקר של הבינה המלאכותית בחינוך לעומת סביבות למידה מקוונות, שהן נוחות יותר לאלגוריתמיזציה אך מתאימות פחות לסביבת הלימוד הבית ספרית. המחקר הנוכחי בחן פער זה והתמקד בחקר אמצעים יעילים לתמיכה בלמידה מותאמת אישית בסביבות למידה משולבת להוראת מדעים בתיכון. המחקר התנהל הן ברמה הוליסטית, על ידי בחינה ופיתוח פתרונות ברמת המערכת, והן בירידה לפרטים תוך התעמקות בהיבטים ספציפיים של הפתרונות הללו.

ראשית, המחקר החל בחקר הצרכים והקשיים הספציפיים של מורים למדעים בתיכון בתהליך התאמת הוראתם וזיהה תרחישים פדגוגיים מרכזיים שניתן לשפר על ידי טכנולוגיה מבוססת בינה מלאכותית (AI-EdTech). שנית, המחקר הציע שיטות למידת מכונה חדשניות המספקות את עמוד השדרה האלגוריתמי ליישום התרחישים הפדגוגיים שזוהו. שלישית, המחקר בחן יישומי Learning Analytics (LA) אשר מנגישים את תוצאות ניתוח למידת המכונה למורים. ורביעית, המחקר זיהה את התפקיד הקריטי

שגורמים אנושיים ממלאים באימוץ המוצלח של AI-EdTech על ידי המורים והציע את הכלי הראשון מסוגו למדידת אמון מורים ב-AI-EdTech. המחקר גם הדגים כיצד תוכניות פיתוח מקצועי מתאימות יכולות להכין מורים למדעים לעבודה עם AI-EdTech, להעלות את אמונם בהמלצות מבוססות בינה מלאכותית, וכתוצאה מכך להגביר את נכונותם לשלב טכנולוגיה כזו בפרקטיקות ההוראה שלהם.

התוצאה המעשית של מחקר זה היא פיתוח שני כלים חדשים - AI-Grader ו-GrouPer. AI-Grader הוא כלי להערכה מעצבת אוטומטית של תשובות לשאלות פתוחות, הראשון שיישם עיבוד שפה טבעית בעברית למטרה זו. GrouPer הוא כלי ניתוח למידה המיועד לאפשר למורה לאבחן פרופילי הידע של התלמידים ולסייע למורה בהקצאת רצפי למידה מותאמים לכל פרופיל. שני הכלים הללו כבר משולבים ב-PeTel, פלטפורמת ניהול למידה חינוכית המשרתת כאלף מורים למדעים בישראל והם נמצאים בשימוש של למעלה ממאה מורים למדעים.

לסיכום, תרומתו של מחקר זה משולשת. ראשית, הוא הציג גישת מחקר מוצלחת להמשגה, פיתוח והטמעה של AI-EdTech המיועד למורים, על ידי שילוב חינוך מדעי, בינה מלאכותית ואינטראקציה בין אדם למחשב בפתרון הוליסטי. שנית, המחקר זיהה כי האמון הוא גורם המפתח המשפיע על קבלת AI-EdTech על ידי מורים, סיפק כלי למדידתו והתווה קווים מנחים לתוכניות השתלמות המיועדות להגביר את נכונות המורים להשתמש ב-AI-EdTech. לבסוף, המחקר הוביל לפיתוח של שני כלי AI-EdTech אשר כבר מעניקים תרומה מעשית לחינוך המדעי בישראל.