

דבר העורכים

יניב ביטון ורותי סגל

כניסתה של הבינה המלאכותית היוצרת משנה את פניו של כמעט כל תחום דעת. ואולם מלבד השינויים הטכנולוגיים שהיא מחוללת, היא מציבה לפני קהילת המחקר והחינוך שאלות יסוד הנוגעות למהות ההוראה, הלמידה והידע עצמו. בחינוך המתמטי שאלות אלו מקבלות משנה תוקף, שכן הן נוגעות בלב העשייה: מהי חשיבה מתמטית, כיצד היא מתפתחת ומהו מקומו של המורה כאשר הידע זמין, נגיש ומופק בלחיצת כפתור.

לראשונה ניצבת לפנינו טכנולוגיה המסוגלת לא רק לחשב חישובים או להפיק פתרונות, אלא גם לנהל דיאלוג, להסביר רעיונות, להציע דרכי פעולה, לנסח בעיות ואף להשתתף בתהליכי חשיבה שבעבר נחשבו ייחודיים לאדם.

דווקא משום כך השאלה העיקרית של גיליון זה אינה כיצד משלבים בינה מלאכותית בהוראת המתמטיקה. השאלה העומדת במרכזו היא עמוקה יותר: כיצד משתנה תפקידו של החינוך המתמטי כאשר הבינה המלאכותית הופכת לשותפה בתהליכי הוראה, למידה, פתרון בעיות ופיתוח ידע. האם מטרות ההוראה נשארות כשהיו, או שמא נדרשת חשיבה מחודשת על מהותה של למידה מתמטית משמעותית, על תפקידו של המורה, על אחריותו המקצועית ועל הכשירויות שנבקש לטפח בקרב תלמידים, סטודנטים ומורים לעתיד.

גיליון מיוחד זה מבקש להצטרף לשיח המחקרי המתפתח בעולם ולהאיר את הסוגיות האלה מנקודות מבט מגוונות. אף שכל אחד מן המאמרים עוסק בהיבט אחר של המפגש בין בינה מלאכותית לחינוך מתמטי, כולם נשזרים לכדי שיחה מחקרית אחת, המבקשת להבין לא רק מה יכולה הבינה המלאכותית לעשות, אלא בעיקר מה עלינו, כחוקרים, כמורי מורים וכמורים למתמטיקה, להמשיך לעשות בעולם שבו הידע נגיש יותר מאי פעם.

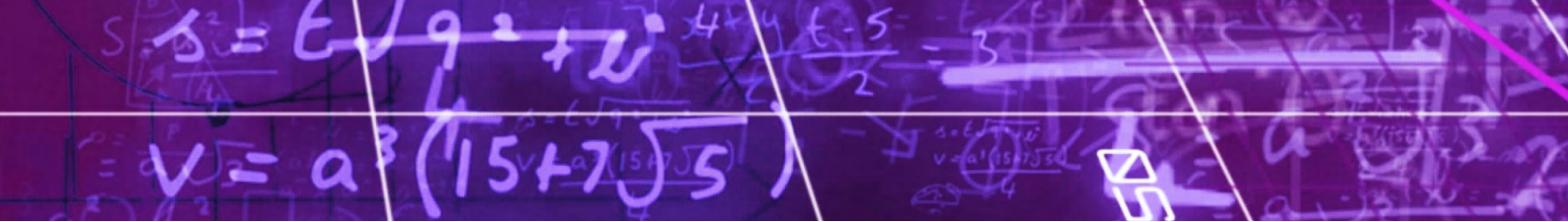
חלקו הראשון של הגיליון מוקדש להתבוננות בדיאלוג המתפתח בין בני אדם לבין מערכות בינה מלאכותית. רז הראל, נדב מרקו, רעות פרשה וגיל שורץ בוחנים כיצד פרחי הוראה מנהלים שיח מתמטי עם מודלי שפה גדולים בעת חילוץ המודל מטעויות, ומציעים מסגרת חדשנית לניתוח הוראה רספונסיבית באינטראקציות עם בינה מלאכותית. רותי סגל וענת קלמר מתמקדות בדיאלוג שבין מורים לקלוד (Claude) בעת עיצוב משימות גאומטריות, ומראות כיצד השיח עם המודל עשוי לתרום להתפתחות הידע הטכנולוגי, הפדגוגי והתוכני של המורה. סיגל כהן טולדנו ואורית ברוזה מרחיבות את הדיון באמצעות בחינת צ'טבוט ייעודי בהדרכה הפדגוגית של פרחי הוראה, ועומדות על הפוטנציאל של מרחב דיאלוגי המשלב בינה מלאכותית והדרכה אנושית בתכנון שיעורי מתמטיקה.

מן הדיאלוג עם הבינה המלאכותית עובר הגיליון לעיסוק בשיקול הדעת המקצועי של המורה והלומד. נלי קלר וגלית נגרי חדיף בוחנות כיצד שימוש מונחה בבינה מלאכותית עשוי לתמוך בחשיבה עצמאית ובהעמקה מושגית בפתרון בעיות בהנדסת המרחב, ואילו רותי סגל ויניב ביטון מפנים את המבט דווקא לפעמים שבהן סטודנטים בוחנים לדחות את המלצות הבינה המלאכותית. ממצאיהם מלמדים כי דווקא רגעי ההתנגדות, ההסתייגות והבחירה שלא לאמץ את המלצת המודל הם ביטוי מובהק להתפתחותה של אוטונומיה פדגוגית ולישקול דעת מקצועי – כשירויות ההולכות ונעשות מרכזיות בעידן הבינה המלאכותית.

לצד סוגיות אלו, הגיליון מזכיר לנו כי החדשנות הטכנולוגית אינה עומדת לבדה. הוראה איכותית נשענת גם על יכולתם של מורים לפרש נתונים, לקבל החלטות מושכלות ולבנות תהליכי למידה מותאמים. ברוח זו, רותי ברגר ברבן ז"ל, מיכל איילון ויניב ביטון בוחנים את תהליכי קבלת ההחלטות של מורי מתמטיקה המשתמשים בסביבת למידה אדפטיבית, ומציינים מסלולים מגוונים של הוראה מבוססת נתונים. מאמר זה מרחיב את הדיון בבינה מלאכותית וממקם אותו בתוך מגמה רחבה יותר של קבלת החלטות מושכלת הנשענת על מידע, פרשנות ושיקול דעת מקצועי.

גם המדורים הקבועים בחלק השני של הגיליון משתלבים בטבעיות בשיח שהגיליון מבקש לעורר. בריאיון עם פרופ' ליאור בריסורוקר אנו פוגשים קול מחקרי המציע התבוננות מפוכחת בעתיד החינוך המתמטי. בריסורוקר מדגיש כי תרומתה הגדולה ביותר של הבינה המלאכותית אינה בפתרון בעיות, אלא בהזדמנות שהיא מעניקה לנו להגדיר מחדש את מטרותיה של הוראת המתמטיקה. לדבריו, תפקידה של המתמטיקה הוא לא להקנות אוסף של פרוצדורות, אלא לטפח דרך חשיבה, סקרנות ויכולת לשאול שאלות מהותיות – כשירויות ששום מערכת טכנולוגית אינה יכולה להחליף אותן.

מדור החדשות המתמטיות מציג תמונה רחבה של השפעת הבינה המלאכותית גם על המחקר המתמטי עצמו. נצה מובשוביץ־הדר ובוטז זילברמן מתארים את התמורות המתחוללות בעולם המתמטיקה לאחר כניסת הבינה המלאכותית למחקר, החל מהצלחתה בפתרון בעיות אולימפיות ועד לשיתופי פעולה חדשים בין מתמטיקאים למודלים מתקדמים. מתוך כך הם מזכירים כי השאלות העולות בגיליון אינן מוגבלות לכיתה, אלא משקפות שינוי רחב הרבה יותר בתרבות המחקר המתמטי.



מאמרו של יוסי אלרן מציע מבט עדכני על עקרונות הלמידה של מחשבים, מתוך הדגשת הפוטנציאל הדידקטי של הנושא לקידום אוריינות חישובית וטיפול חשיבה מתמטית בעידן הבינה המלאכותית.

את הגיליון חותם מדור המלצה על ספר, שבו קרני שיר סוקרת את ספרו של פריטן שאה (Priten Shah) העוסק בעתיד החינוך בעידן מודלי השפה הגדולים. סקירה זו מרחיבה את נקודת המבט מן המחקרים המוצגים בגיליון אל השיח הבין-לאומי הרחב, וממחישה כיצד הסוגיות העולות מן המחקרים ומהעשייה בישראל משתלבות בדיון עולמי על עתיד ההוראה, הלמידה וההערכה.

גיליון זה אינו מבקש להציע תשובות חד-משמעיות לשאלות שמעוררת הבינה המלאכותית, אלא להפך הוא מבקש לעודד דיון מחקרי ופדגוגי הנשען על ראיות, על חשיבה ביקורתית ועל פתיחות אינטלקטואלית. אנו מקווים כי המאמרים, המדורים והריאיון יעוררו מחשבה, יציפו שאלות חדשות ויתרמו להמשך עיצובו של החינוך המתמטי בעידן שבו הטכנולוגיה משתנה במהירות, אך חשיבותם של הסקרנות, שיקול הדעת והחשיבה המתמטית נשארת בעינה – ואולי אף נעשית חיונית מאי פעם.

כבעבר, גם בגיליון זה אנו מבקשים לחזק את הזיקה של מחקר אקדמי איכותי לעשייה החינוכית בשדה, ולהמשיך לטפח במה מקצועית המקדמת שיח מחקרי, פדגוגי וקהילתי בקרב חוקרי החינוך המתמטי, מורי המורים והמורים למתמטיקה.

ברצוננו להודות לנשיא מכללת שאנן, פרופ' אבי לוי, על תמיכתו המקצועית והמתמשכת בהוצאתו לאור של כתב העת ועל מחויבותו לקידום המחקר והעשייה בחינוך המתמטי.

תודתנו נתונה גם לצוות הגרפיקה של האקדמית שאנן, גב' תאיר גז-שכטמן וגב' צליל פרנקו, על עבודתן המקצועית, המסורה והמדויקת, התורמת לאיכותו ולחזותו של כל גיליון.

תודה מיוחדת לעורכת הלשון, גב' יפעת פישר, אשר במקצועיות, בקפדנות וברגישות לשונית מלווה את המאמרים משלב העריכה ועד לנוסחם הסופי. תרומתה הרבה מאפשרת להציג את עבודות המחקר בבהירות, בדיוק וברמה אקדמית גבוהה.

אנו מבקשים להביע את הערכתנו העמוקה גם לסוקרי המאמרים והמדורים, שהקדישו מזמנם ומניסיונם לטובת תהליך השיפוט המדעי, ולמחברות ולמחברי המאמרים והמדורים, שבמחקריהם, ברעיונותיהם ובנכונותם לשתף את הקהילה המחקרית הם המעניקים לכתב העת את תוכנו ואת ערכו.

אנו מקווים כי גיליון מיוחד זה יתרום להעמקת השיח המחקרי והמקצועי סביב מקומה של הבינה המלאכותית בחינוך המתמטי, יעורר שאלות חדשות, יעודד חשיבה ביקורתית וישמש מקור להשראה בעבור חוקרים, מורי מורים, מורים וסטודנטים כאחד.

נתראה בגיליון הבא.

שלכם,

יניב ביטון
עורך ראשי

רותי סגל
עורכת אורחת