

קולות

סיון-תמוז תשפ"ו - יוני 2026 32
כתב עת לענייני חינוך וחברה

בינה מלאכותית בשדה החינוך

המכללה
האקדמית
לחינוך



תוכן העניינים

- 1 דבר נשיא המכללה / פרופ' אריה רטנר
- 1 דבר העורכת / ד"ר נעמה רשף
- 2 תמיד אמרו לי שאם לא אלמד, לא אשיג מקצוע טוב; אבל איזה מקצוע יהיה לי אם כן אלמד? / ד"ר מירב אסף ועידן שביט
- במת דיון: מה אומרים חברי הסגל על בינה מלאכותית בשדה החינוך
- 8 מרפלקציה לדיאלוג: מסגרת מושגית לשימוש בבינה מלאכותית יוצרת כפיגום להתפתחות זהות מקצועית בהכשרת מורים / זהבית סילוואל וד"ר דינה בן יעיש
- 15 מכלים טכנולוגיים לשותפות פדגוגית: עיצוב השתלמויות מורים לפיתוח מסוגלות ומכוונות עצמית (SRT) בעידן הבינה המלאכותית / ד"ר נורית הוכברג וד"ר רותם וייצמן
- 20 הזירה הבלתי-פורמלית כחממה לאוריינות AI: שילוב בינה מלאכותית בתנועות נוער ומרכזים קהילתיים / רחלי עמד ניניו
- איפה הם היום? על בוגרי המכללה
- 26 מכלי טכנולוגי לשפה פדגוגית חדשה / עמית ליכטמן
- מה רואה? על תערוכות בגלריית המכללה
- 28 תערוכת 'מעשה בחוטים' / עדנה אוחנה וגבריאלה קליין
- מה קורא? על ספרים חדשים של סגל המכללה
- 30 בינה מלאכותית בחינוך: בין הבטחה פדגוגית למשילות אחראית - עיון ביקורתי בספר: **AI in Education: Enhancing Teaching and Learning** / ד"ר יוסף עבד אלגני, ד"ר נאדר חילף וד"ר יאסר אבו ראס
- מה שומע? רשמים מתוך כנסים וקורסים
- 34 כנס בין-לאומי של ה-**International Council for Coaching Excellence (ICCE)** / ד"ר אפרת אבדי
- 35 נושמים ספרות: כתיבה, יצירה השראה - מפגש עיוני ויצירתי בהתמחות ספרות / ד"ר נעמה רשף
- 36 השקת ספר / ד"ר חיים דיהי
- 37 כשמילים פוגשות מנגינה: מפגש עם היוצרת והמלחינה נוגה גבע
- 38 דמיינו חינוך: לחשוב יחד עם מכונה - שיחה פתוחה על יצירתיות בעידן הבינה המלאכותית / פרופ' אמנון גלסנר וד"ר אורית הוד שמר

קולות

העורכת: ד"ר נעמה רשף
עורכת הלשון: ד"ר טליה דיתשי-ברק
עיצוב גרפי ואיורי AI: נירה רובין
צילום: חגי גלילי
כל התצלומים בקולות צולמו ע"י צלם המערכת, אלא אם צוין אחרת.
מזכירת המערכת: ענת שוורמן
דוא"ל: anat-s@kaye.ac.il
ועדת מערכת: פרופ' אריה רטנר, פרופ' מארק אפלבאום, פרופ' אמנון גלסנר, ד"ר ערגה היר, ד"ר רוני גז-לנגרמן.
מו"ל: המכללה האקדמית לחינוך ע"ש קיי בבאר-שבע
כתובת: רח' עזריאל ניצני 6, ת"ד 4301, באר-שבע 8414201.
© כל הזכויות למאמרים וליצירות שמורות למחבריהם. קולות זמין לקריאה חופשית באתר מכללת קיי.
טלפון: 08-6402777
פקס: 08-6413020
דוא"ל: nreshef1@gmail.com
אתר: <https://kaye.ac.il/sheets-category/voices>



פרופ' אריה רטנר

קוראים יקרים,

ההכנות לעריכת החומרים לגיליון 32 של קולות מוצאות אותנו בשעת דמדומים, כאשר בדרום ובמרכז הארץ שככו קולות הטיילים והפיצוצים אך בצפון הארץ הלחימה בעיצומה. דיווחים על אודות פגיעות בנפש ובגוף ופגיעות ברכוש היו בכותרות החדשות שעה שעה לאורך השבועות האחרונים. למרות השסעים שהלכו ונפערו יותר ויותר בשנים האחרונות, עמד לנו החוסן האישי והלאומי ואפשר לכולנו לעבור את התקופה הקשה ולשאוף לחזור לשגרה כמה שיותר מהר.

כל המאמרים בגיליון זה עוסקים בלמידה בעידן הבינה המלאכותית, הבינה המלאכותית ככלי מסייע בבניית הזהות המקצועית של המורה ובנושאים חשובים נוספים סביב טכנולוגיה חדשה זו. מכללת קיי העמידה את עניין הטכנולוגיות בעולם החינוך וההוראה בראש סדר העדיפויות שלה מתוך תפיסה כי הסטודנטים הלומדים במכללה ומתעתדים להיות מורים, ילמדו להשתמש באופן מושכל בטכנולוגיות החדשניות. אני מאחל לכולנו קריאה מהנה.

פרופ' אריה רטנר

קוראות וקוראים יקרים,

בשנים האחרונות חלה מהפכה טכנולוגית שמשנה את פני ההוראה והלמידה. הבינה המלאכותית היצירת (Generative AI), להלן 'בינה מלאכותית'), שפעם נראתה כמדע בדיוני רחוק, היא כיום חלק בלתי נפרד מהמציאות החינוכית. המכללה האקדמית לחינוך ע"ש קיי הציבה את נושא הטכנולוגיות החינוכיות בראש סדר העדיפויות שלה מתוך הכרה שהכשרת מורים לעתיד מחייבת התמודדות יצירתית ומושכלת עם הכלים הטכנולוגיים המשתנים. גיליון זה הוא החלק הראשון מתוך שניים המוקדשים לבינה מלאכותית יוצרת בשדה החינוך והם חלק מהמחויבות הזו: להעמיק את ההבנה, לעורר דיון ביקורתי ולהציע כיוונים מעשיים להטמעת בינה מלאכותית באופן אחראי ומועיל.

המאמרים בגיליון זה בוחנים היבטים שונים של השימוש בבינה מלאכותית בחינוך – מהזדמנויות שהיא מציעה ועד לאתגרים שהיא מעוררת.

את הגיליון פותח מאמרם של ד"ר מירב אסף ועידן שביט המציע שינויים שעל מערכת החינוך לעבור כדי לחזור להיות משמעותית בעידן בינה מלאכותית. במדור 'בימת דיון' זהבית סילוואל וד"ר דינה בן יעיש מבקשות לבחון במאמרן את הפוטנציאל של בינה מלאכותית גנרטיבית לתמיכה בתהליכי רפלקציה בהכשרת מורים. ד"ר נורית הוכברג וד"ר רותם ויצמן מציגים במאמרם מסגרת עיונית ויישומית לעיצוב השתלמות מורים שמטרתה פיתוח הוראה במכוונות עצמית (Self-Regulated Teaching – SRT) באמצעות שילוב מושכל של בינה מלאכותית. חותם את המדור מאמרה של רחלי עמר ניניו, ובו היא בוחנת זירות מיטביות לפיתוח אוריינות בינה מלאכותית (AI Literacy) בקרב בני נוער ומציעה מודל פדגוגי יישומי למדריך בעידן הבינה המלאכותית תוך דיון באתגרי הפער הדיגיטלי בפריפריה הגיאוגרפית-חברתית.

במדור 'איפה הם היום?' עמית ליכטמן, בוגר התואר השני בתוכנית 'חינוך בעידן טכנולוגיות מידע' שבמכללת קיי, משתף בשימוש שהוא עושה בבינה מלאכותית בלמידה, ביזמות ובעשייה בתוך עולם החינוך ובתפיסות החינוכיות שהוא גיבש בעקבות פעילות זו.

במדור 'מה רואה?' עדנה אוחנה וגבריאלה קליין כותבות על תערוכת 'מעשה בחוטים' שמציגה עבודות של אומניות ישראליות עכשוויות החוקרות את פעולת האריגה הן כשיטה הן כמטאפורה.

במדור 'מה קורא?' – על ספרו החדש של ד"ר נאדר חילף ועמיתיו, 'בינה מלאכותית בחינוך: בין הבטחה פדגוגית למשילות אחראית – עיון ביקורתי'.

במדור 'מה שומע' ד"ר אפרת אבדי כותבת על הכנס הבינלאומי של ה-ICCE (International Council for Excellence); ד"ר נעמה רשף – על המפגש העיוני והיצירתי 'נושאים ספרות: כתיבה, יצירה, השראה' שהתקיים השנה בהתמחות ספרות; ד"ר חיים דיהי – על ערב ההשקה לכבוד ספרו החדש 'חידושי הלשון בספר בן סירא בהשוואה לעברית המקראית הקלסית, אותיות א-כ', אשר יצא לאחרונה בהוצאת מוסד ביאליק; ועל המפגש של הסטודנטיות לגיל הרוך והסטודנטיות לספרות עם היוצרת והמלחינה נוגה גבע.

כהרגלנו, נסיים במדורו של פרופ' אמנון גלסנר 'דמיינו חינוך', ובו הוא מארח את ד"ר אורית הוד שמר לשיחה פתוחה על יצירתיות בעידן הבינה המלאכותית.

תודה לכל הכותבים ולכל העוסקים במלאכה: חברי מערכת כתב העת 'קולות', מזכירת המערכת ענת שוורצמן, עורכת הלשון ד"ר טליה דיתש-ברק, צלם המכללה חגי גלילי והגרפיקאית נירה רובין.

אני מאחלת לכם קריאה מעוררת מחשבה, ומקווה שגיליון זה והגיליון הבא אחרי יתרמו לשיח החיוני והמתמשך על עתיד החינוך בעידן של בינה מלאכותית.

נושא הגיליון הבא: **בינה מלאכותית בעולם החינוך, חלק ב'.**

נעמה רשף, עורכת 'קולות'



תמיד אמרו לי שאם לא אלמד, לא אשיג מקצוע טוב; אבל איזה מקצוע יהיה לי אם כן אלמד?

מירב אסף ועידן שביט

בעקבות שינויים בעולם התעסוקה נשברה 'העסקה' שמניעה את מערכת החינוך, בה השקעה בלמידה תוביל למקצוע נחשק ולעתידי בטוח. בעקבות זאת, המאמר מציע שינויים שעל מערכת החינוך לעבור כדי לחזור להיות משמעותית בעידן בינה מלאכותית: חינוך לבריאות קוגניטיבית, קידום מצפן ערכים פנימי ויצירת מרחבים לתרגול מיומנויות רכות.

ד"ר מירב אסף היא ראש בית הספר ללימודים מתקדמים (M.Ed) במכללת קיי ומרצה בקורסים הקשורים בשילוב תקשוב בלמידה והוראה ובשיטות מחקר. **עידן שביט** הוא מוביל הכשרת שימוש בבינה מלאכותית בהוראה ובהכשרת מורים ויועץ בתחום הטמעת טכנולוגיות חינוכיות במכללת קיי.

מקצועות שלא נתפסים רלוונטיים עבורם. החל מהעשור השני של המאה הנוכחית, נדמה ש'העסקה' הזאת נחלשת. לא באותה עוצמה בכל מקום, לא באותה מהירות בכל שכבה חברתית, ובוודאי לא בצורה אחידה בכל תחום לימוד, אבל הכיוון הכללי מורגש. וכיום, שלוש שנים לאחר הפריצה של סביבות הבינה המלאכותית הג'נרטיבית, הקשר נסדק ממש כאשר כשליש מהאקדמאים בארה"ב עובדים במקצועות שלא דורשים תואר (underemployed), ומספר המובטלים

החל מהמהפכה התעשייתית, ובוודאי בעקבות מהפכת המידע, השכלה בית ספרית ואקדמית היוותה אמצעי להשגת מקצועות נחשקים. מדובר בהוצאה כספית גדולה ובהקצאת זמן אדירה שיש להשקיע במטרה להשיג עתיד מקצועי וכלכלי בטוח. למעשה, זוהי ההבטחה וזהו האיום שבאמצעותם אנו שולטים בנערים ונערות ובצעירים וצעירות ומאלצים אותם לעסוק בפעילויות שבהן רבים (אולי הרוב) לא מעוניינים – לקום מוקדם, לשבת שעות, להיבחן וללמוד



מגמה שכנראה עוד תגדל, והסמכות של המלמדים שנשענה בעיקר על הפצת הידע נדרשת להצדיק את עצמה מחדש. איננו טוענים שאין מקום למוסדות פורמליים של השכלה, אלא שאם לא ייעשו בהם שינויים מרחיקי לכת – במבנה המקצועות, במוקדי ההוראה ובתהליכי הערכה – אנו צופים שנערים רבים ינטשו את התיכונים ושהם לבטח לא יסכימו להקדיש שנים בלמידה שהם לא יראו כתורמים לעתידם; ושצעירים, ואולי אף מקומות עבודה, יציעו חלופות טובות יותר מהאקדמיה להכשרה מקצועית. כדאי לזכור שמערכת ההשכלה מעולם לא התיימרה להיות רק מנגנון סוציאליזטורי שמכשיר לעבודה, גם כאשר כך היא התנהלה בפועל, אלא שהמנגנון הכלכלי-חברתי של 'הבטחת מקצוע' היה במשך שנים רבות מנוע שהחזיק אותה.

אנו רואים במהפכת המידע ובעיקר במהפכת הבינה המלאכותית רעידת אדמה שהתרחשה זה מכבר ויצרה סדקים רבים במערכות ההשכלה, אך השפעתה העיקרית היא ערעור הלוחות הטקטוניים שעומדים בבסיסן של מערכות אלה, ואת הצונאמי נראה בהמשך הדרך.

במאמר זה נתמקד במערכת הבית ספרית ונשאל על ההשתמעות שיש לכך על הכשרת המורים. אנו ודאי איננו טוענים שאין חשיבות למערכת פורמלית – ללימוד, למפגשים עם מבוגרים ועם קבוצת השווים ולעשייה חינוכית – גם בעידן זה. אך אנו מבקשים לנצל את השיבוש שנוצר כדי לשאול מה תפקידה, וכיצד צריך להיראות התהליך החינוכי בעידן של איודאות, של פוסט אמת, בעידן שבו עולם המקצועות המסורתי משתנה ואולי אפילו בעתיד שבו רבים לא יעבדו בעבודה יצרנית. בהמשך נציע מספר כיוונים לחשיבה על תפקיד מערכת החינוך בעידן הבינה המלאכותית.

מערכת החינוך כמקדמת 'חינוך לבריאות קוגניטיבית'

מערכת החינוך כיום אמונה, בין היתר, על קידום יכולות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות של לומדים. הדרך שבה זה נעשה מדגישה הישגים ותוצרים אשר באים לידי ביטוי בדרכי הערכה מסורתיות (ציונים על ביצועים במבחנים ובעבודות). כאשר תוצרים שכאלה נעשים בקלות על ידי בינה מלאכותית, לומדים מוותרים על תהליך הלמידה; או כאשר הם נדרשים להיבחן, הם תופסים את התהליך כלא חשוב או רלוונטי. בעידן שבו בינה מלאכותית יכולה ליצור תוצרים מעולים (לעיתים טובים מתוצרים אנושיים), המטרה צריכה להשתנות לכזו שבה לומדים לוקחים אחריות על

האקדמאים דומה לזה של אנשים שלא רכשו השכלה אקדמית (Statista, 2025). גם בישראל התמונה דומה. כך, בהודעה לעיתונות שהוציא שירות התעסוקה בסוף חודש ינואר (שירות התעסוקה, 2026) שיעור האקדמאים והמנהלים בקרב המפוטרים הגיע לשיא עם 21%-26% בהתאמה. ההשפעה של שחיקה זאת ניכרת בירידה בתפיסת החשיבות של התואר האקדמי, במספר הסטודנטים וכן במימון שלטוני של פעילויות אקדמיות (Clark, et al., 2026), מגמה שאף צפויה להחריף בעתיד. אין כאן טענה על קריסה הכרחית או על הסוף של ההשכלה הגבוהה, אך יש כאן ניסיון לתאר תהליך של התפוררות. תהליך זה לא רק קשור לשוק העבודה, אלא גם לדלק הסמלי שמניע תלמידים ומורים: האמונה שיש קשר בין מאמץ לימודי לבין עתיד שניתן לדמיין. ולסדק זה יש השלכה גם על עתיד החינוך בבתי הספר, ודאי בבתי הספר העל-יסודיים, אשר מאופיינים כבר בימים אלה בחוסר יציבות ובתחושה של חוסר רלוונטיות.

סדק נוסף בחומת ההשכלה קשור בערעור של התפקיד ההיסטורי של מורים ומרצים כמפיצי ידע. זה עשרות שנים שמלמדים מתוארים כבעלי יכולת ייחודית שבאמצעותה הם מלמדים תוכן באופן שמתאים ללומדים (למשל ידע תוכן פדגוגי Shulman, 1986 ובהמשך ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי Mishra & Koehler, 2006). גם בעניין זה החלה שחיקה בתפיסת חשיבות המלמדים עם כניסת רשת האינטרנט שהנגישה מידע ישירות למשתמשים ואפשרה השכלה שלא דרך מוסדות פורמליים. בשנים האחרונות תהליך זה הואץ כאשר סביבות בינה מלאכותית החלו לתווך מידע באופן יעיל יותר ממלמדים אנושיים – בהתאמה אישית (אופן ההצגה, משובים מידיים ומותאמים, רמה וקצב), בכל נושא, באופן אדיסציפלינרי, באופנויות שונות (טקסט, שמע, תמונה ווידאו), בסבלנות אין קץ ובכל מקום וזמן. בעקבות כך, ישנם לומדים שבוחרים שלא ללמוד באמצעות מורים ומרצים,





'הבריאות הקוגניטיבית' שלהם. ההקבלה לבריאות גופנית אינה מקרית. כפי שאנו מקדמים ערכים של בריאות גופנית, כגון אכילה בריאה, ושל טיפוח הגוף והכושר כפעילויות שאנשים מקבלים על עצמם, כך בעתיד גם הלומדים יצטרכו לקבל אחריות לפעילויות הקוגניטיביות שלהם. אם לא יעשו זאת, הם ייפגעו בדיוק כפי שאנשים שאינם מנהלים אורח חיים בריא נפגעים.

אנו מבקשים להציג דימוי של 'חדר כושר קוגניטיבי' אשר מדגיש את האחריות המודעת שעל הלומדים לקבל. טיפוח היכולת אינו משהו שקורה מעצמו, אלא מאמץ מתמשך שמבינים את הצורך בו, משקיעים בו ומנהלים אותו כאורח חיים מתוך בחירה חופשית.

הבחירה ללכת לחדר כושר אינה כדי להגיע להישגים מידיים או יוצאי דופן דווקא, אלא כתפיסה עצמית שזוהי פעילות חשובה ובמקרים רבים גם מהנה. כאן נמצא גם הקושי. מערכת שמושתתת על שליטה וסמכות בניהול הלמידה, בתוכנית הלימודים, בלוח הזמנים ובדרכי הלמידה, אינה מקדמת תפיסה אוטונומית או חדות למידה ולעיתים מביאה לתוצאה הפוכה. מטרה שכזאת דורשת בחינה מחודשת של כל הסדר הפדגוגי. בחינה זאת צריכה לזהות מהו הבסיס הנדרש לקיום יכולות ומיומנויות קוגניטיביות לניהול למידה באחריות אישית, בעיקר בגילי היסוד, ומה ניתן לשחרר לבחירת הלומדים. בסיס זה אינו רשימה קשיחה של פריטי תוכן שאותם ניתן להשיג כבר היום ביעילות ובקלות דרך המכונה. הבסיס צריך להוות תשתית שמאפשרת השתתפות בעולם – אוריינות קריאה וכתובה משמעותית, הבנה כמותית בסיסית, אוריינות טכנולוגית/דיגיטלית/בינה מלאכותית וחשיבה ביקורתית. שאר הפעילות הלימודית יכולה וצריכה להתבצע בהתאם לבחירת לומדים, לבד או עם עמיתים או מבוגרים, וגם בתיווך בינה מלאכותית. ההצעות המובאות כאן אינן חדשות והן מוצגות כבר בטקסטים קאנוניים (למשל אמיל של רוסו) ועד למאמרים עדכניים שעוסקים ביוטווגיה ובהכוונה עצמית. עם זאת, משום שאנו מניחים שמערכת החינוך תחווה את ההשפעות של רעידת האדמה שעוררה הבינה המלאכותית, ישנה דחיפות בשינוי משמעותי בתהליכי הלמידה. במקביל לכך, סביבות הבינה המלאכותית מציעות אפשרויות יעילות לניהול תהליכי למידה עצמאיים. ייתכן שהשילוב של דחיפות ואפשרות יניע את השינוי המיוחל.

למחנכים יש תפקיד חשוב בלמידה שכזאת. מחנכים צריכים לעודד, לתווך וללוות תהליכים אלה. במקביל יש צורך לשחרר אותם מהאובססיה להספק של העברת פריטי תוכן ואחזורים במשימות הערכה ובתוצרי למידה, ולפנות מקום ללימוד שמטפח יחס בין הלומדים לידע – מה מעניין אותנו, כיצד אנחנו לומדים באופן שמתאים לנו, איך אנו יודעים שאנו מבינים משהו, כיצד נציג את הלמידה שלנו, כיצד נטיל ספק בנושאים ובתכנים שלמדנו וכולי. שאלת ההישג צריכה להשתנות מ'מה יצרת?' ל'מי הפכתי להיות בתהליך הלמידה?'

מערכת החינוך כמקדמת מצפן ערכים פנימי

היכולת של מערכות בינה מלאכותית ללמד תכנים ומיומנויות באופן יעיל כל כך, וכן הנטייה של מערכת החינוך לעסוק בעיקר בהקנייה של תוכן נוטות לדחוק לשוליים את הדיון בערכים ובמוסר. אך דווקא בעידן זה החשיבות של קידום מצפן מוסרי – גדולה במיוחד.

בתחילת המאמר התייחסנו למטרות הסוציאליזציה של מערכת החינוך כמכשירה לעולם העבודה, אך מטרות נוספות קשורות גם לפיתוח מערכת ערכים שמקדם המקום – ערכי מסורת ודת, מחויבות למקום וטיפוח ערכים אוניברסליים. תהליך זה אמור להיעשות גם בפעילויות ייחודיות אך גם, אולי בעיקר, במסגרת הוראת תחומי הדעת (משרד החינוך, 2025). יש ניסיון באמצעות חינוך הילדים לקדם 'אג'נדה חברתית לאומית' וערכים כמו תרומה לקהילה וגיוס לצבא בהנחה שאלה מהווים אבני יסוד בשמירה על החוסן החברתי והביטחוני של החברה. האופן שבו פועל האינטרנט, ובמידה רבה גם הבינה המלאכותית, מאפשר לאנשים לראות תמונה גלובלית רחבה יותר. אולם תמונה זו אינה ניטרלית; היא מושפעת מהטיות הנובעות מייצוג יתר של התרבות שבה פותחה הטכנולוגיה (מערבית, גברית, משכילה ועשירה) וגם מההעדפות של המשתמשים שאותם הבינה אמורה לרצות. לטוב ולרע, לתרבויות אחרות ואף למדינות שלמות כמעט אין יכולת להשפיע על האלגוריתם ולהתאימו לערכים ולתרבות המקומיים. עולה השאלה, כיצד ייווצר 'הדבק' החברתי כאשר הרבה מהלמידה תנוהל באופן אישי, ללא תיווך מבוגרים



מערכת החינוך כמרחב בין-אישי לתרגול מיומנויות רכות

עם ההתפתחות של מערכות הבינה המלאכותית, יותר ויותר מהפעולות הקשורות בעבודה עם עם מידע ונתונים נעשות באופן אוטומטי, וברור שיש כאן יתרון למכונה על האדם. במקביל, וביתר שאת בעקבות חדירת הטלפונים החכמים, הכמות והצורך באינטראקציות אנושיות ירד. מציאות זאת הובילה לכך שמיומנויות חברתיות ורגשיות (מיומנויות רכות) הפכו למצרך נחשק ומוגבל ולא רק כיתרון בשוק העבודה, אלא כצורך קיומי להתנהלות בעולם שמאופייין במורכבות ובאי-ודאות. על פי דוח עתיד המשרות (World Economic Forum, 2025), המיומנויות שיבידילו בין האדם למכונה הן אלו הדורשות 'מגע אנושי' וגמישות רגשית. כדי לחנך לומדים שיוכלו לפעול ואף לפרוץ בעולם, על מערכת החינוך לשנות את מוקד העשייה ולהפוך מזירה המתמקדת בהעברת תוכן לזירה אנושית וחמה המוקדשת לתרגול מיומנויות חברתיות ורגשיות.

ישנן מספר מיומנויות רכות שמודגשות בדוח (World Economic Forum, 2025). מיומנות מרכזית קשורה לזמינות (אג'יליות) שבאה לידי ביטוי בחוסן, גמישות ואדפטיביות. מדובר ביכולת התנהגותית ופסיכולוגית שמאפשרת לאנשים לנווט בתוך סביבות ודרישות משתנות ועמומות ולהתאים את עצמם מבלי לאבד את עוגני הזהות שלהם. תכונות של סקרנות ורצון ללמידה לאורך החיים הופכות להיות הכרחיות כאמצעי להישרדות ולהתפתחות בסביבה משתנה. גם חשיבה יצירתית נחשבת ליתרון. האלגוריתם מצטיין באופטימיזציה של הקיים, ואילו היצירתיות האנושית נדרשת לשם פריצת הפרדיגמות הקיימות. ולבסוף, בהיבט הבין-אישי המנהיגות וההשפעה החברתית מוגדרות מחדש לא כסמכות פורמלית, אלא כיכולת לייצר משמעות משותפת ולעורר השראה בתוך עולם מבוזר ומנוכר. מיומנויות אלו מהוות את ה'דבק' החברתי שהמכונות אינן יכולות לייצר, שכן הן נשענות על אמפתיה ועל היכולת לפענח את הניואנסים הדקים של התקשורת האנושית.

ובאמצעות אלגוריתם שבמקרה הטוב אין לו אג'נדה מקומית, במקרה הפחות טוב הוא בעל אג'נדה שאינה מתאימה למקום, ובמקרה הגרוע ביותר הוא מעביר מסרים הרסניים. עוד, ניתן כבר היום בקלות לפברק ייצוגים (טקסט, שמע, תמונה ווידאו) באופן משכנע מאוד. יכולת זאת מעלה שתי סוגיות ערכיות. הראשונה קשורה במסר חינוכי בעייתי ביותר שלא ניתן להאמין לשום דבר שרואים או שומעים. אין מדובר (רק) ביכולת ביקורתית, אלא בחוסר אמון כללי שיידרש מכולנו כדי לפעול בעולם באופן בטוח. השנייה קשורה ביכולת ליצור ייצוגים שכאלה ובצורך לחנך ילדים לנהל את הכוח שניתן להם באופן מוסרי ואחראי כדי לנצל את הכלים ליצירת ייצוגים בעלי ערך. בעקבות תהליכים אלה אנו מבקשים להדגיש את החשיבות של החינוך הערכי והחברתי של מערכת החינוך.

אם הוראה פורמלית של תכנים יכולה להיות מנוהלת על ידי מכונה, תפקיד המחנכים האנושיים יהיה לקדם ערכים חברתיים מקומיים ואוניברסליים כצדק, חמלה, אחריות, קיימות ותרומה לזולת וקהילה; המשולבים עם מיומנויות של ביקורתיות שאינה צינית ואחריות שאינה פחד.

אין מדובר בדוקטרינציה של ערך זה או אחר אלא בליווי תהליך של פיתוח מצפן פנימי. על המחנכים לתרגל הבחנה בין אמת לבדיה, בין טיעון למניפולציה, בין כוח לשררה. בתהליך זה על מחנכים ליצור מצבים שבהם לומדים נדרשים להסביר בחירות, לשאת השלכות ולחיות עם המתח שבין יעילות לבין יושר. עיסוק מעמיק וביקורתי בערכים נעשה בעיקר במערכות בלתי פורמליות, ואנו טוענים שיש להרחיב ולהעמיק בו גם במערכת הפורמלית, והחל מהגיל הצעיר. מוקד הערכים צריך להשתנות מהצהרות על דרך 'נכונה' לדיונים סביב שאלות כ'מה נכון?' ו'מה ראוי לעשות עם הכוח שיש לי?'



סוף דבר

כעת, כשאנו ניצבים בזמן שבין רעידת האדמה הטכנולוגית לבין הצונאמי הכלכלי, החברתי והתרבותי שעוד ישטוף את עולמנו, עלינו, מרצים ומדריכים במוסדות להכשרת מורים, להישיר מבט אל האופק שאינו ידוע. בתוך מרחב ההמתנה הזה עלינו לשאול את עצמנו:

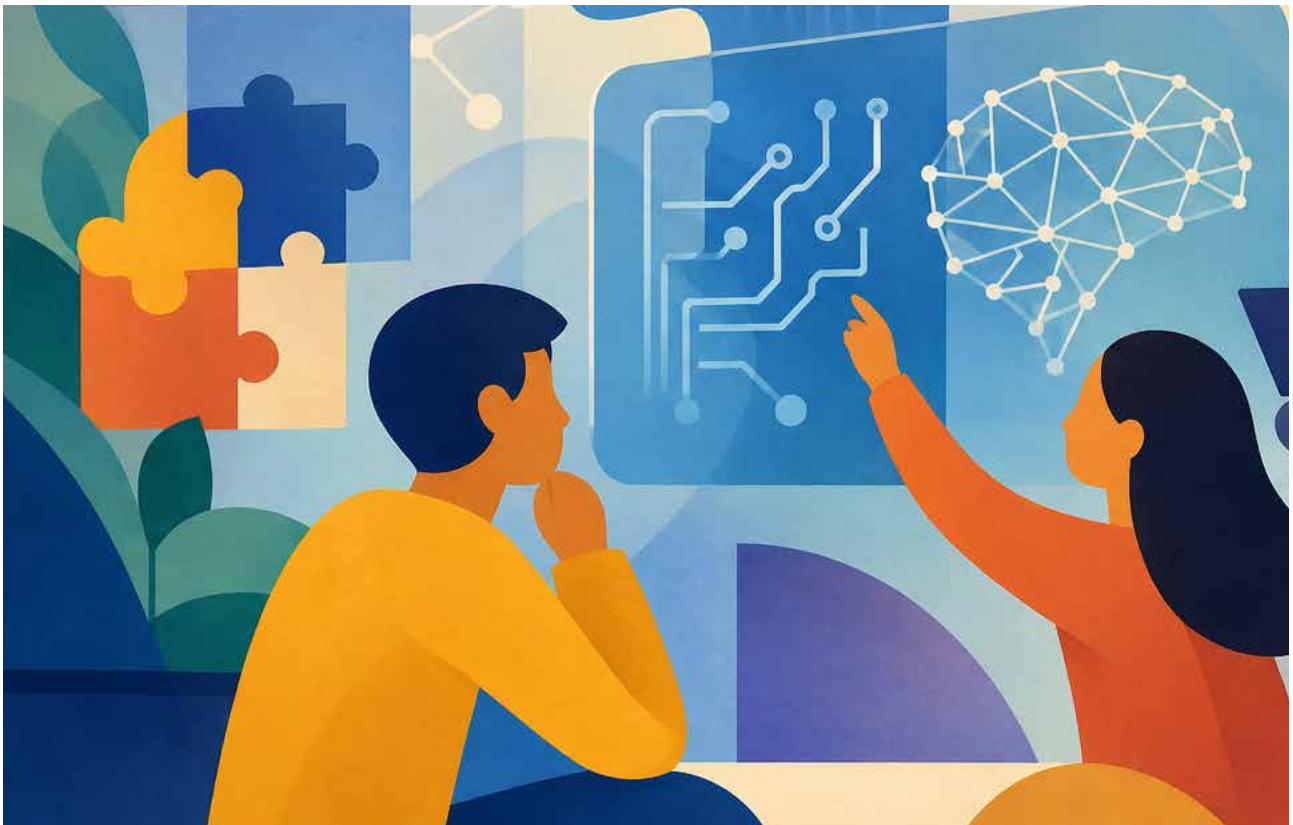
עד כמה אנו באמת ערוכים לטלטלה הזו? האם אנו משכילים לקדם את אותה בריאות קוגניטיבית, את המצפן הערכי ואת המיומנויות הרכות שתוארנו, או שמא אנו נאחזים עדיין במבנים המוכרים שמתמקדים בעיקר בהעברת תוכן?

כיצד אנו יוצרים סביבה שבה הסטודנטים לא רק רוכשים כלים, אלא נהנים מהלמידה, מקבלים אחריות לתפתחותם האישית ולעולם סביבם ומפתחים את העוגנים הפנימיים הנדרשים להתמודדות עם חוסר ודאות? וגם – איזה מודל אנו מהווים כמחנכים וכאנשים שפועלים בעולם הכאוטי שלנו? אם נחזור לתחילת המאמר, מערכת החינוך היום מצדיקה את המתרחש בה כאמצעי לרכישת מקצוע נחשק ועתיד בטוח. אנחנו מבקשים לשנות מוקד זה ולהתוות מטרה של פיתוח אנשים שיכולים לפעול ולפרוח בעתיד שבטוח איננו יודעים מהו. ■

מערכת החינוך יכולה לקדם את המיומנויות הרכות האלה באמצעות פיתוח זירות התנסות המבוססות על אינטראקציה אנושית רציפה. כדי לתרגל מיומנויות אלו נדרשות פעילויות פורמליות סביב אירועי למידה, אך כאלה אשר אינם מתמקדים במסירת תוכן אלא מדגישים שיח פעיל, עבודת צוות ופתרון בעיות משותף. במקביל יש לקיים פעילויות אפורמליות שבהן הלומדים יוזמים ומובילים פרויקטים חברתיים וקהילתיים המבוססים על עשייה ומעורבות בשטח.

זירות אלו צריכות להוות מרחבים פתוחים ובטוחים המאפשרים התנסות וקבלת כישלון כחלק אינטגרלי מהלמידה תוך עידוד דיאלוג מתמיד בין לומדים עמיתים, מחנכים וגורמים בקהילה המלווים את התהליך. בדרך זו מיומנויות כמו חוסן, מנהיגות ותקשורת בין-אישית אינן נלמדות באופן תיאורטי, אלא מתפתחות מתוך התנסות חיה במצבים חברתיים ולימודיים הדורשים שיתוף פעולה וגמישות.

מיומנויות רכות גם צריכות להוות מוקד להערכה עצמית והערכת המחנכים את התהליך שמטרתן להבין כיצד יכולות שונות התפתחו בתהליך. אין מדובר בהערכה המודדת את רמת התפקוד במיומנות זאת או אחרת, אלא בשיח רפלקטיבי סביב שאלות כמו 'איזה ערך מוסף וייחודי הבאתי למפגש עם האחר?' ו'כיצד הערכים שלי מתכתבים על התהליך שעברתי?'





כיצד נכתב מאמר זה?

מאמר זה משקף תהליך ארוך שמשלב בינה אנושית ומלאכותית. התוצר הוא משותף ולמרות שלא מקובל לעשות זאת, אנו רואים בבינה המלאכותית שותפה בכתיבה. להלן שלבי העבודה:

- ערכנו מספר שיחות על הנושא ועל עניינים שצריכים להופיע במאמר. השיחות תומללו על ידי כלי הבינה המוטמעים בזום, ואלה סוכם באמצעות צ'אט בינה מלאכותית.
- קראנו את הסיכומים וכתבנו את כל חלקי המאמר, פסקה אחר פסקה, באופן לא מסודר ובקצרה. טיוטה ראשונית זאת הועלתה לצ'אט וביקשנו רעיונות לארגון ולהעמקה.
- כתבנו את הטקסט מחדש (ממש מההתחלה ובמילים שלנו) אך כתיבה זאת לוותה על ידי ההצעות של הבינה. לעיתים תוך כדי הכתיבה התייעצנו עם הצ'אט על ניסוח.
- לאחר גיבוש הטיוטה המסודרת של המאמר עברנו עליה מספר פעמים, הערנו זה לזה וערכנו תיקונים.

הבחירה להיעזר בבינה מלאכותית בתהליך הכתיבה הייתה עבורנו טבעית וברורה כבר מן ההתחלה. לא מפני שלא יכולנו לכתוב את המאמר גם ללא הכלים האלה, אלא משום שלא ראינו בכך טעם של ממש. השימוש בבינה אפשר לנו להתמקד בתוכן עצמו, בשאלות שרצינו לעסוק בהן, בדיון בינינו ובפיתוח הרעיונות, ולהקטין מאמץ בעניינים הקשורים לארגון הטקסט ולניסוחו. במובן זה, הבינה שימשה בעיקר כעוזר טכני וככלי שמציע כיוונים ומסייע לחדד מחשבות.

בדיעבד, שמנו לב שתהליך העבודה עצמו ממחיש חלק מן הטענות שאנו מעלים במאמר. **הבינה המלאכותית סייעה בארגון, בניסוח ובהצעת אפשרויות, אך היא לא החליפה את החשיבה, את ההכרעות הרעיוניות או את האחריות לטקסט.**

דווקא העבודה עם הכלי חידדה עבורנו מהו החלק שנותר אנושי בתהליך הכתיבה: הבחירה מה חשוב לומר, איזה כיוון רעיוני להוביל ואיזה עולם ערכים חינוכי לבטא. במובן זה, הדרך שבה נכתב המאמר מדגימה בפועל את הטענה המרכזית שלנו – **בעידן הבינה המלאכותית הערך האנושי אינו רק ביכולת לייצר טקסט, אלא ביכולת להפעיל שיקול דעת, לבחור כיוון ולהעניק משמעות.**

מקורות להעשרה למאמרם של ד"ר אסף מירב ועידן שביט

משרד החינוך. (2025). המיקוד האסטרטגי לשנת הלימודים תשפ"ו. <https://www.gov.il/he/pages/work-plan-2026>. שירות התעסוקה. (2026). הודעת דופק שוק העבודה - ינואר 2026.

Clark, C., Cluver, M., Fishman, T. & Glatter, H. (2026, February 24). 2026 higher education trends. *Deloitte Insights*. <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/articles-on-higher-education/2026-higher-education-trends.html>

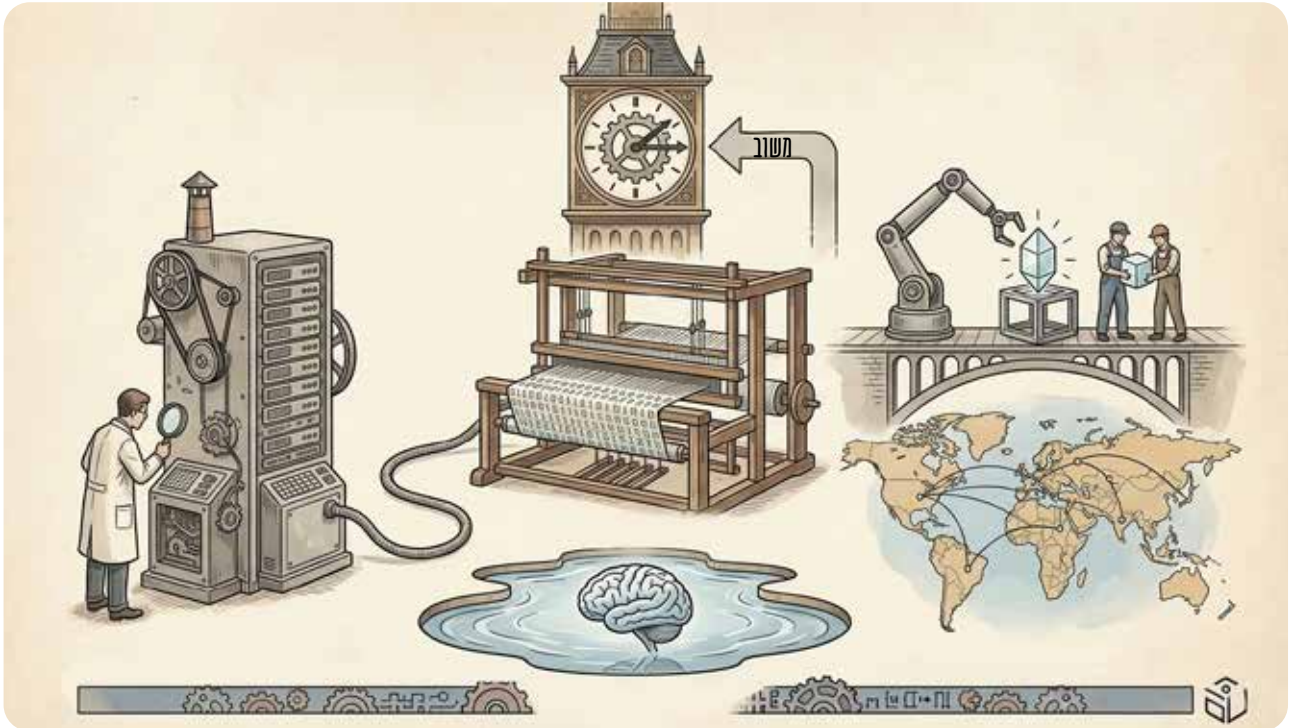
Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>

Statista. (2025). *U.S. share of college graduates underemployed 2017-2025*. <https://www.statista.com/statistics/642038/share-of-us-college-graduates-underemployed>

World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025>

במת דיון: מה אומרים חברי הסגל על בינה מלאכותית בשדה החינוך



מרפלקציה לדיאלוג: מסגרת מושגית לשימוש בבינה מלאכותית יוצרת כפיגום להתפתחות זהות מקצועית בהכשרת מורים

זהבית סילוואל ודינה בן יעיש

מאמר זה מבקש לבחון את הפוטנציאל של בינה מלאכותית יוצרת לתמיכה בתהליכי רפלקציה בהכשרת מורים - תוך מעבר מתפיסה של בינה מלאכותית ככלי טכני להפקת תוצרים לתפיסה של בינה מלאכותית כשותף דיאלוגי המתווך תהליכי חשיבה מקצועיים.

זהבית סילוואל היא מדריכה פדגוגית ביסודי, מרצה בתוכניות שונות במכללה ושותפה בצוות מיח"ם וקידום ההוראה. ד"ר דינה בן יעיש היא מרצה, מובילה אקדמית פדגוגית וראש לימודי הכשרה במכללת קיי.

מבוא

מהמונולוג של הסטודנט לדיאלוג עם המכונה

רפלקציה היא אבן יסוד בהכשרת מורים ונחשבת אחד המנגנונים המרכזיים שבאמצעותם לומדים מורים לעתיד לפרש את התנסותם המעשית, לבחון את שיקול דעתם הפדגוגי ולפתח הבנה מקצועית מורכבת של פעולתם (Voulgari & Voulgari, 2018).

(Koutrouba, 2025). עם זאת, על אף מקומה המרכזי של הרפלקציה בשיח התיאורטי ובהנחיות הפדגוגיות, מחקרים מצביעים על פער מתמשך בין הפוטנציאל ההתפתחותי של רפלקציה ובין מימושה בפועל במסגרת ההכשרה (Bain et al., 2002; Bastian et al., 2025). בפועל כתיבה רפלקטיבית של סטודנטים להוראה נוטה להישאר ברמה תיאורית ומדווחת המתמקדת ברצף האירועים או בהצהרות

כמטלה שיש לעמוד בדרישותיה ולא כמרחב חוקר להתפתחות מקצועית. כתוצאה מכך הסטודנט נותר לעיתים קרובות לבדו בתהליך העיבוד של חוויות מורכבות מההתנסות המעשית ללא ליווי מתמשך, שיסייע לו להבחין בין תיאור לפרשנות ולגבש הבנה מקצועית מבוססת. מחקרים בהכשרת מורים מצביעים על כך שהיעדר תיווך רפלקטיבי פוגע בהתפתחות מיומנויות של הבחנה מקצועית (noticing) וביכולת לזהות ולפרש אירועים פדגוגיים משמעותיים בזמן אמת (Bastian et al., 2025).

על רקע זה גוברת בשנתיים האחרונות ההתעניינות בפוטנציאל של בינה מלאכותית יוצרת (AI-Gen), להלן 'בינה מלאכותית' כגורם מתווך בתהליכי רפלקציה. מחקרים עדכניים מציעים לראות במודלים של שיח לא רק אמצעי לסיוע טכני אלא גם שותף דיאלוגי היכול לתווך בין החוויה המעשית ובין ההמשגה התיאורטית. אינטראקציה דיאלוגית עם בינה מלאכותית מאפשרת יצירת מרחב לא שיפוטי וזמין המעודד התנסות חוזרת, עיבוד הדרגתי של המשמעות והעמקה של החשיבה הרפלקטיבית תוך כדי התהליך עצמו (Daryanto et al., 2025; Yuan & Hu, 2024).

מעבר לתרומתו בהעמקת הניתוח הקוגניטיבי, נמצא כי דיאלוג עם בינה מלאכותית עשוי לשמש זרז לתהליכים של רפלקציה מחדש שבהם הלומדים חוזרים להתבונן בפרשנויותיהם הראשוניות ומעמיקים אותן לכדי בחינה של זהות מקצועית, ערכים ותפיסת שליחות. אבו-אלרוב (Abualrob, 2025) מצביע על כך ששימוש במודלי שפה של בינה מלאכותית בתהליכי רפלקציה בהתנסות מעשית הוביל סטודנטים להוראה למעבר מרפלקציה ממוקדת פעולה לרפלקציה העוסקת באמונות, במחויבות ובזהות מקצועית כחלק מתהליך של למידה טרנספורמטיבית.

מאמר זה מבקש להציע מסגרת מושגית לשימוש בבינה מלאכותית יוצרת – Gen-AI – כפיגום רפלקטיבי בהכשרת מורים תוך מיצוב הבינה המלאכותית היוצרת כשותף דיאלוגי פעיל ולא כתחליף למדריך האנושי. באמצעות סקירת ספרות תמטית ותיאור מקרה בוחן של כלי רפלקטיבי מבוסס בינה מלאכותית, יודגם כיצד עיצוב פדגוגי מודע של דיאלוג עם בינה מלאכותית יכול לתמוך במעבר מרפלקציה תיאורית לרפלקציה מעמיקה ולתרום לגיבוש זהות מקצועית בקרב מורים לעתיד.

כלליות על ההתרחשות מבלי להעמיק בניתוח המשמעויות הפדגוגיות ובהנחות המקצועיות העומדות בבסיס הפעולה (Bain et al., 2002).

המסגרת המושגית שהציעו ביין ועמיתיו (Bain et al., 1999; Bain et al., 2002) מדגישה כי רפלקציה משמעותית אינה תהליך אינטואיטיבי אלא פעולה הדורשת תיווך שיטתי והכוונה מובנית. הם הציגו סולם של חמש רמות הרפלקציה, המציע מערך מדורג של יכולות רפלקטיביות, החל בתיאור בסיסי של ההתנסות וכלה בהמשגה עמוקה ובפיתוח ידע חדש. הסולם מאפשר לבחון את איכות הרפלקציה של הלומדים ואת עומק העיבוד הקוגניטיבי שהם מפגינים ביחס לחוויותיהם.

- **רמה 1: דיווח (reporting)** – ברמה בסיסית זו הלומד מציג תיאור עובדתי של האירוע ללא פרשנות או עיבוד נוסף. הדגש הוא על שחזור מידע כפי שהתרחש.
- **רמה 2: מענה (responding)** – ברמה זו הלומד מתחיל להגיב לחוויה באמצעות רגש, שאלה בסיסית או שיפוט ראשוני, אך ללא ניתוח או הנמקה. ההתייחסות עדיין שטחית ומוגבלת.
- **רמה 3: התייחסות (relating)** – ברמה זו הלומד קושר בין החוויה ובין ידע אישי או ניסיון קודם. מופיעה מודעות ראשונית למשמעות האירוע עבורו ולתחומי חוזקה או שיפור, אך ההסברים עדיין כלליים ואינם מעמיקים.
- **רמה 4: הנמקה (reasoning)** – בשלב זה הלומד מבצע עיבוד עמוק ומושגי יותר של החוויה. הוא מקשר אותה לתיאוריה או לידע קודם, בוחן סיבות, שואל שאלות ומציע הסברים מורכבים. מתגבש קשר משמעותי בין תיאוריה למעשה.
- **רמה 5: שחזור (reconstructing)** – זוהי הרמה הגבוהה ביותר, ובה הלומד מפתח הבנה מופשטת ויכולת לייצר ידע חדש מתוך הרפלקציה. הוא מסיק מסקנות מקוריות ומתרגם אותן לתכנון עתידי או לשינוי בפרקטיקה. בשלב זה מתרחשת הפנמה עמוקה של משמעות הלמידה. חשוב לציין כי המעבר מדיווח לתובנה מחייב הבחנה בין תיאור פרשנות ובין הבניה מחודשת של משמעות מקצועית, תהליך שאינו מתרחש מעצמו אלא זקוק להאטה, לשאילת שאלות ולבחינה ביקורתית של נקודת המבט הראשונית. בהיעדר תיווך כזה רפלקציה עלולה להפוך לפעולה ריטואלית, שבה הסטודנט משחזר אירועים או מאמץ שיח פדגוגי שגור מבלי לערער על הנחות היסוד שלו או לבחון פרשנות חלופית. קושי זה מועצם כאשר הרפלקציה מתקיימת בהקשר של הערכה מוצהרת המוגשת לגורם סמכותי, כגון מוביל אקדמי פדגוגי או מרצה. במצבים אלה הרפלקציה נוטה להיתפס

דיאלוג עם בינה מלאכותית עשוי לשמש זרז לתהליכים של רפלקציה מחדש שבהם הלומדים חוזרים להתבונן בפרשנויותיהם הראשוניות ומעמיקים אותן לכדי בחינה של זהות מקצועית, ערכים ותפיסת שליחות

תפקידי הבינה המלאכותית בהעמקת רפלקציה בהכשרת מורים

הספרות המחקרית העדכנית העוסקת בשילוב בינה מלאכותית בתהליכי למידה רפלקטיביים מצביעה על שינוי תפיסתי ביחס לתפקיד הטכנולוגיה (Yuan & Hu, 2024). במקום לראות בינה המלאכותית כלי המספק תיקון לשוני או הערכה חד-כיוונית, מחקרים מציעים לתארו כשותף דיאלוגי המתווך בין חוויה ובין המשגה ומאפשר ללומדים לשהות בתוך תהליך חשיבה מתמשך (Daryanto et al., 2025). בהקשר של הכשרת מורים, שינוי זה משמעותי במיוחד, משום שרפלקציה איכותית אינה מסתכמת בדיווח על אירועים, אלא דורשת תהליך מובנה של מעבר מתיאור לפרשנות, מהנמקה להסקת מסקנות ומהסקת מסקנות להבניה מחודשת של פעולה מקצועית עתידית (Bain et al., 2002; Voulgari & Koutrouba, 2025). מתוך גוף ידע זה ניתן לזהות שלוש תמות מרכזיות המבהירות כיצד בינה מלאכותית עשויה לתרום להעמקת רפלקציה ולחיזוק רכיבים מקצועיים כגון הבחנה באירועים משמעותיים (Bastian et al., 2025), בניית הסברים פדגוגיים וגיבוש זהות מקצועית (Abualrob, 2025).

1. ממרחב שיפוטי למרחב בטוח: התנסות חוזרת ומשוב דיאלוגי

אחד הקשיים המאפיינים רפלקציה בהכשרת מורים הוא האופי השיפוטי הנתפס של הכתיבה. כאשר רפלקציה

מוגשת בהקשר הערכתי, סטודנטים נוטים לצמצם חשיפה של ספקות, טעויות או פרשנויות לא מגובשות ולנסח רפלקציה באופן המותאם לציפיות של המוביל האקדמי-פדגוגי או המרצה. בהקשר זה, מחקרים מציעים כי מרחב שאינו שיפוטי, שבו ניתן להתנסות ולנסח

מחדש רעיונות ללא חשש, הוא תנאי שמאפשר העמקה רפלקטיבית.

דריינטו ועמיתיו (Daryanto et al., 2025) מציגים במחקרם תפיסה זו דרך מושג המשוב הדיאלוגי. במחקרם הודגם כיצד מערכת Conversate (סביבת תרגול אינטראקטיבית שפיתחו החוקרים) מאפשרת לא רק קבלת משוב, אלא גם שיח מתמשך סביב המשוב, הכולל שאלות הבהרה, משא ומתן על משמעות ותיקון מיידי של התוצר. המשתתפים תיארו את הסביבה כמאפשרת התנסות חוזרת, מפחיתה תחושת שיפוט ומגבירה תחושת למידה מתמשכת, משום שהמשוב אינו סופי, אלא פתוח להמשך דיאלוג. גם יו ויאן (Yuan & Hu, 2024) מציעים כי

כאשר הבינה המלאכותית מעוצבת לשיחה רב-שלבית, היא יוצרת רצף תמיכתי של שאלות המשך, המעודד העמקה הדרגתית, בחינת נקודות מבט חלופיות והישארות בתהליך החשיבה בזמן אמת.

במישור של הכשרת מורים, בסטיאן ועמיתיו (Bastian et al., 2025) מראים כי בוט רפלקטיבי שנבנה באופן מובנה נתפס כגורם מסייע ומעודד. המשתתפים במחקרם דיווחו על מוטיבציה גבוהה יותר ועל תחושת מסוגלות לנתח אירועים בכיתה באופן שתמך בתהליך ה-*noticing*, כולל תפיסה של אירועים, פרשנות שלהם וגיבוש אפשרויות פעולה חלופיות. באופן זה, תרומת הבינה המלאכותית אינה רק תוספת טכנית, אלא יצירת תנאים רגשיים וקוגניטיביים המאפשרים תרגול רפלקטיבי חוזר.

2. בינה מלאכותית כפיגום קוגניטיבי, הבחנה, האטה והכוונה לחשיבה מקצועית

מעבר ליצירת מרחב בטוח, הספרות מדגישה את יכולתה של הבינה המלאכותית לשמש פיגום קוגניטיבי, בעיקר כאשר היא מתוכננת להאט את הכתיבה, לחייב הבחנות ולדרוש מעבר מדורג בין שלבים. יו ויאן (Yuan & Hu, 2024) מצביעים על כך שעומק הרפלקציה תלוי במידה רבה באיכות ההנחיה, כלומר, באופי הפרומפטים ובמבנה השיחה. אשר ועמיתיו (Asher et al., 2025) מוסיפים כי כשהשיחה בנויה כרצף הנחיות המכוון את הלומד לתיאור, לניתוח, להסקת מסקנות ולתכנון פעולה, הבינה המלאכותית היוצרת מסוגלת להחזיק את הלומד בתוך תהליך רפלקטיבי עקבי, ולהוביל אותו מעבר

לתשובות מיידיות או כלליות. באותו כיוון, בסטיאן ועמיתיו (Bastian et al., 2025) מדגישים כי בוט שנבנה עם הנחיה מובנית תומך בפיתוח מיומנויות *noticing*, משום שהוא דורש מהלומד להתמקד במה שנצפה בפועל, להבחין בין נתונים לפרשנות

ולהרחיב את אפשרויות הפעולה. המשתתפים דיווחו כי הבוט סייע להם בתהליכים של תפיסה, פרשנות וייצור חלופות פעולה – רכיבים מרכזיים בתפיסה של *noticing* במסגרת הכשרת מורים. במקביל, מחקר העוסק במשוב אדפטיבי במערכות למידה מצביע על האפשרות לשלב בינה מלאכותית לשם מתן משוב בזמן אמת, תוך הדגשת חוזקות, איתור נקודות לשיפור והפניה להמלצות ממוקדות באופן שמחזק תהליכי שיפור מתמשכים (Asher et al., 2025). אף שמחקר זה אינו ממוקד בהכשרת מורים באופן צר, הוא מחזק את הטענה בדבר תפקידה האפשרי של בינה מלאכותית כפיגום המייצר תהליך מובנה של שיפור ולא רק תגובה נקודתית.

הבינה המלאכותית עשויה לתרום ביצירת מרחב בטוח להתנסות חוזרת, בהפעלת פיגומים קוגניטיביים המכוונים את תהליך החשיבה ובהנעת תהליכים של רפלקציה מחדש, המובילים לבחינה של זהות מקצועית.

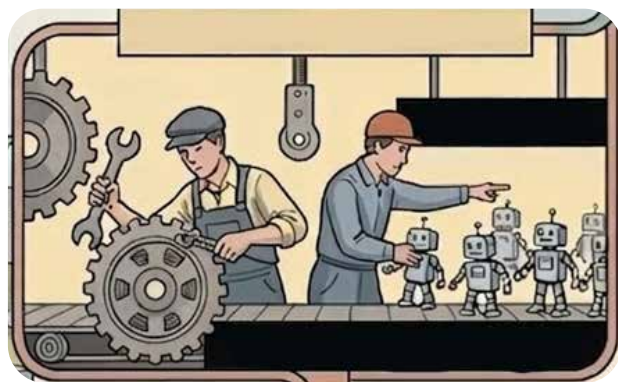
בתהליך הכתיבה הרפלקטיבית לאחר התנסות בהוראה במסגרת ההכשרה הקלינית. הכלי, המכונה כאן 'בוט רפלקציה', עוצב במכוון שלא לפעול כמחולל טקסטים או ככותב חלופי של הרפלקציה, אלא כמנחה דיאלוגי המתווך בין חוויית ההוראה ובין עיבודה הקוגניטיבי והמקצועי. תפקידו המרכזי הוא להוביל את הסטודנט בתהליך חקירה שיטתי, המבוסס על שאלות עומק, על הקשבה לתשובות ועל בנייה הדרגתית של משמעות, תוך שמירה על עצמאות הלומד ואחריותו לניסוח הסופי של הרפלקציה.

עיצוב הבוט נשען על עקרונות פדגוגיים העולים מן הספרות העוסקת ברפלקציה מונחית, משוב דיאלוגי ופיתוח מיומנויות (Bain et al., 2002; Bastian et al., 2025).

תהליך העבודה עם הבוט בנוי כשיחה מתמשכת הכוללת 6-8 שאלות המותאמות באופן דינמי לתשובות הסטודנט. השיחה מתקיימת באווירה לא שיפוטית, אינה מוגבלת בזמן ואינה מלווה בהערכה או בצייון. רק לאחר מיצוי תהליך החקירה, הבוט מציע לסטודנט לסייע בעיצוב הרפלקציה במבנה אקדמי, תוך וידוא שכל ההיבטים שעלו בשיחה מקבלים ביטוי בכתיבה.

ניתוח פעולת הבוט מוצג כאן באמצעות חמש רמות תיווך דיאלוגי, המותאמות למסגרת המושגית של בין ועמיתו (Bain et al., 2002). רמות אלו אינן שלבים נוקשים, אלא מוקדי מיקוד המאפשרים העמקה הדרגתית של הרפלקציה, החל בתיאור בסיסי וכלה בהמשגה עמוקה ובפיתוח ידע חדש.

- **הרמה הראשונה: דיווח (reporting)** – שלב זה מתמקד בהאטת החשיבה ובאיסוף תיאורי של החוויה. הבוט מפנה את הסטודנט לשאלות המתמקדות במה שנצפה בפועל ('מה קרה?'), כגון מה היה נושא השיעור? מי קהל היעד? מה נאמר בדיוק? שאלות אלו נועדו למנוע קפיצה מהירה לשיפוט כוללני ולעודד הבחנה (noticing) בין תיאור עובדתי ובין פרשנות. מיקוד זה תואם את הספרות המדגישה את חשיבות התיאור המדויק כבסיס לרפלקציה מובנית ואת מניעת הרפלקציה השטחית, הנשארת ברמת הדיווח הכללי (Bain et al., 2002; Bastian et al., 2025).
- **הרמה השנייה: מענה (responding)** – ברמה זו הבוט מאפשר לסטודנט להביע את תגובתו הראשונית לחוויה, הכוללת רגשות או שיפוט ראשוני. הבוט יוצר מרחב בטוח ולא שיפוטי המעודד את הסטודנט לשתף בתחושותיו (כגון הצלחה, תסכול או בלבול), ללא חשש מהערכה חיצונית. שלב זה חיוני לעיבוד החוויה, שכן הוא נותן לגיטימציה לתחושות הסובייקטיביות לפני המעבר לניתוח השכלתני, ברוח עקרונות המשוב הדיאלוגי המפחיתים תחושת שיפוט (Bain et al., 2002; Bastian et al., 2025).
- **הרמה השלישית: התייחסות (relating)** – בשלב זה הבוט מעודד את הסטודנט לחרוג מגבולות האירוע הספציפי ולקשור אותו לידע אישי או לניסיון קודם. הבוט מכוון את הסטודנט לזהות דפוסים חוזרים ולחבר בין המקרה הנוכחי לבין ידע שנרכש בקורסים אחרים או בהתנסויות



3. רפלקציה מחדש – מעבר משיפור טכני לגיבוש זהות מקצועית

התמה השלישית מתמקדת בתרומת הבינה המלאכותית מעבר לשיפור הרפלקציה ברמת איכות הכתיבה או הניתוח המידי. כאן עולה האפשרות כי דיאלוג עם בינה מלאכותית עשוי לתמוך בתהליך של רפלקציה מחדש, שבו הלומד חוזר אל חוויה שכבר תוארה או נותחה ומעמיק אותה לכדי בחינה של ערכים, אמונות ותפיסת עצמי מקצועית. מחקרו של אברואלרוב (Abualrob, 2025) מצביע על כך ש-ChatGPT יכול לשמש פיגום רפלקטיבי המעודד מעבר מרפלקציה ממוקדת התנהגות לרפלקציה העוסקת בזהות מקצועית. בניתוח של יומני רפלקציה, יומני שיחה עם בינה מלאכותית וראיונות נמצא כי הבינה המלאכותית תרמה לרפלקציות ממוקדות יותר, בהירות יותר ועמוקות יותר, כולל ביטויים של תובנות פדגוגיות ושל התפתחות זהות מקצועית. ממצא זה רלוונטי במיוחד להכשרת מורים, שכן הזהות המקצועית עדיין מתגבשת, והיכולת לפרש חוויות הוראה כבסיס לערכים ולמחויבות מקצועית היא יעד מרכזי.

שלוש התמות יחד מצביעות על כך שתרומת הבינה המלאכותית לרפלקציה בהכשרת מורים עשויה להיות רחבה, ולעיתים אף עמוקה יותר, מהתועלת הטכנית המיידית. **הבינה המלאכותית עשויה לתרום ביצירת מרחב בטוח להתנסות חוזרת, בהפעלת פיגומים קוגניטיביים המכוונים את תהליך החשיבה ובהנעת תהליכים של רפלקציה מחדש, המובילים לבחינה של זהות מקצועית.** מתוך כך עולה כי הערך הפדגוגי אינו טמון בעצם השימוש בבינה מלאכותית, אלא בעיצוב מכוון של השיחה, כך שתתמוך בשלבים רפלקטיביים מובנים ותשמור על אחריות הלומד לבניית המשמעות.

הבוט כמראה דיאלוגית לפיתוח רפלקציה וזהות מקצועית

על בסיס התמות העולות מן הספרות פיתחנו כלי דיגיטלי מבוסס בינה מלאכותית, שנועד לתמוך בסטודנטים להוראה

הישענות יתר על הבינה המלאכותית ולשמר את עצמאות הלומד ואחריותו לבניית המשמעות. רק לאחר מיצוי תהליך השאלות המדורג, וכאשר הסטודנט מביע נכונות לעבור לשלב הכתיבה, מציע הבוט סיוע בארגון התובנות, כשהוא מתבסס אך ורק על התכנים שהסטודנט העלה בשיחה.

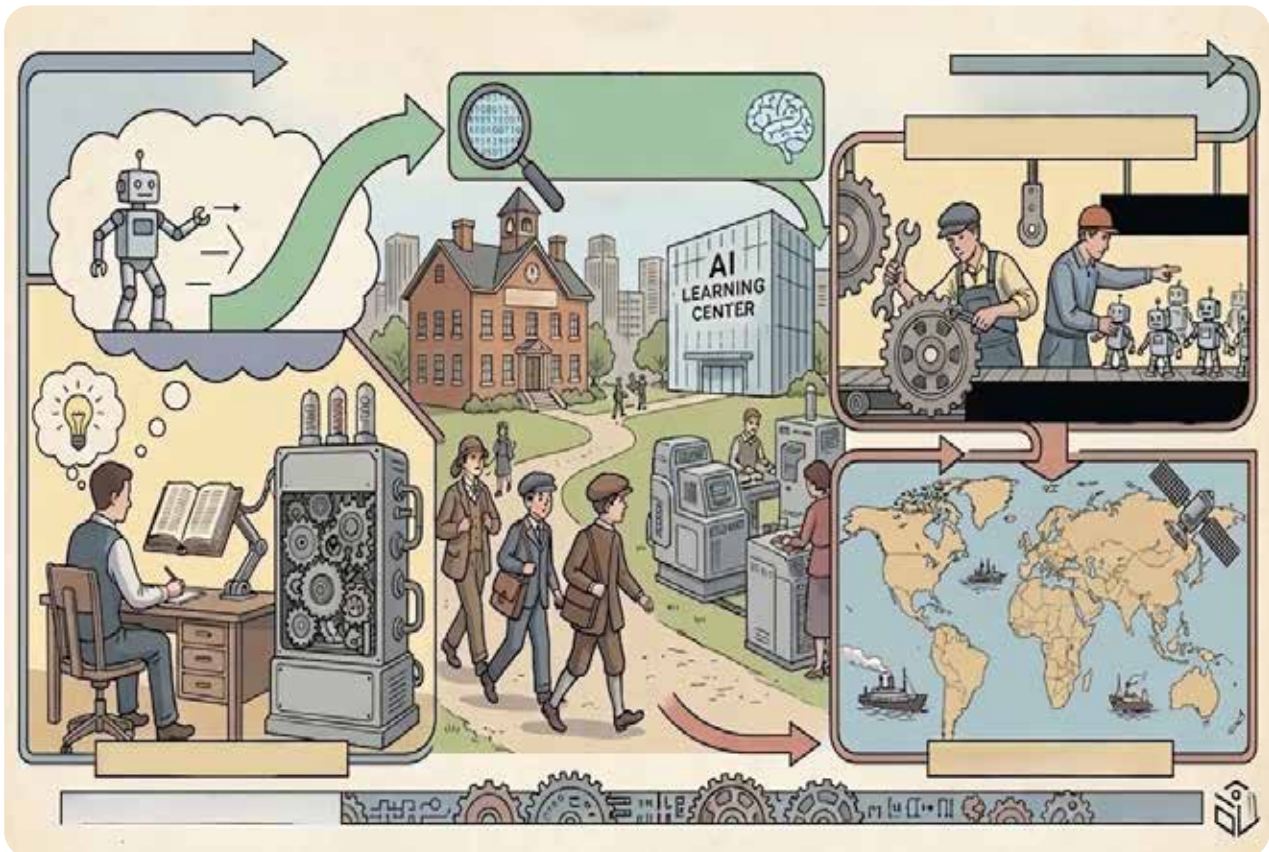
עקרונות לעיצוב ושימוש בבינה מלאכותית לתמיכה ברפלקציה בהכשרת מורים

פרק זה מבקש לנסח עקרונות מושגיים ופדגוגיים לשימוש מושכל בבינה מלאכותית בתהליכי רפלקציה בהכשרת מורים. בניגוד לגישות הרואות בבינה המלאכותית כלי להפקת תוצרים או לייעול תהליכים טכניים (Daryanto et al., 2025), ממצאי סקירת הספרות ומקרה הבוחן המוצג במאמר זה מדגישים את הפוטנציאל של הבינה המלאכותית כגורם מתווך בתהליכי חשיבה רפלקטיביים עמוקים, התורמים לא רק לשיפור ההוראה אלא גם לגיבוש זהות מקצועית (Bastian et al., 2025). מתוך ניתוח זה עולים שלושה עקרונות מרכזיים הנוגעים לאופן עיצוב הדיאלוג, למידת המובנות הנדרשת, ולשמירה על אחריות הלומד לתהליך הלמידה.

העיקרון הראשון מתייחס למיצוב הבינה המלאכותית כשותף דיאלוגי פעיל ולא כבודק או מעריך. בסטיאן ועמיתיו (Bastian et al., 2025) מצביעים על כך שהערך הפדגוגי של הבינה המלאכותית בתהליכי רפלקציה אינו נובע מהיכולת

עבר. מטרת שלב זה היא לגשר על הפער שבין החוויה המעשית ובין ההמשגה התיאורטית ולסייע לסטודנט לזהות תחומי חוזקה או נקודות לשיפור מתוך הקשר רחב יותר.

- **הרמה הרביעית: הנמקה (reasoning)** – זוהי הליכה האנליטית של הרפלקציה, ובה מתבצע עיבוד עמוק ומושגי של החוויה. הבוט מאתגר את הסטודנט בשאלות "למה?", בוחן סיבות ומעודד חשיבה ביקורתית: מדוע התלמידים הגיבו כך? אילו הנחות מקצועיות עמדו בבסיס הפעולה? בשלב זה הבוט מתפקד כמעין 'פיגום קוגניטיבי' (cognitive scaffold), המסייע לסטודנט לפרק את המורכבות של הסיטואציה הפדגוגית, להציע הסברים מורכבים ולבחון חלופות פעולה (Bain et al., 2002; Bastian et al., 2025).
 - **הרמה החמישית: שחזור (reconstructing)** – הרמה הגבוהה ביותר מכוונת את הרפלקציה מעבר לניתוח האירוע הבודד, אל עבר תכנון עתידי וגיבוש הזהות המקצועית. הבוט מפנה שאלות העוסקות במשמעות הרחבה: מה היית עושה אחרת בפעם הבאה? מה המקרה מלמד אותך על סוג המורה שאתה רוצה להיות? שאלות אלו מתרגמות את התובנות לתוכנית פעולה אופרטיבית ומחברות בין ההתנסות המעשית לבין תפיסות עומק של שליחות ומחויבות מקצועית (Abualrob, 2025).
- חשוב להדגיש כי לאורך כל חמשת השלבים, הבוט אינו מספק תשובות או פתרונות מוכנים. עיקרון זה נועד למנוע



הערך הפדגוגי של הבינה המלאכותית בתהליכי רפלקציה אינו נובע מהיכולת שלה לספק תשובות נכונות או הערכה חיצונית, אלא מהיכולת לנהל רצף של שאלות המכוונות את הלומד להעמקה הדרגתית.

העיקרון השלישי נוגע לסכנות האפשריות בשימוש בבינה מלאכותית ולדרכים להתמודד עימן, ובמרכזן החשש מהישענות יתר על הטכנולוגיה ומהעברת האחריות הקוגניטיבית אל המערכת (Bastian et al., 2025). הספרות מצביעה על כך שמודלים של שיח עלולים לעיתים לאמץ עמדה מסכימה או מחזקת יתר על המידה באופן הפוגע בביקורתיות של (Ashar et al., 2024; Yuan & Hu, 2024). לפיכך, עיצוב אחראי של בוט רפלקטיבי מחייב שהאחריות לניסוח התובנות, להסקה ולהחלטות תישאר בידי הסטודנט. במקרה הבוחן יושם עיקרון זה באמצעות הפרדה ברורה בין שלב השיחה ובין שלב הכתיבה, וכן על ידי הימנעות מכוונת מכתובה אוטומטית של הרפלקציה. רק לאחר מיצוי הדיאלוג הוזמן הסטודנט לנסח עם הבוט את הרפלקציה על בסיס התובנות שעלו, ובכך נשמרה אחריות הלומד לבניית המשמעות. ממצאים התומכים בגישה זו מצביעים על כך שתהליכי רפלקציה הנתמכים בבינה מלאכותית יכולים לתרום ללמידה טרנספורמטיבית, כל עוד הטכנולוגיה משמשת כפיגום ולא כתחליף לחשיבה (Abualrob, 2025).

בהיבט רחב יותר, הדיון מעלה כי השילוב של בינה מלאכותית בהכשרת מורים מחייב מעבר מתפיסה טכנולוגית לתפיסה פדגוגית. השאלה המרכזית אינה אם להשתמש בבינה מלאכותית, אלא כיצד לעצב את השיח עימה כך שיתמוך בהתפתחות מקצועית, בהעמקת הרפלקציה ובגיבוש זהות. ממצאי המאמר מציעים כי כאשר הבוט מעוצב כשותף דיאלוגי מובנה – הפועל בסביבה שאינה שיפוטית וכן שומר על אחריות הלומד – הוא עשוי להוות כלי משמעותי להרחבת אפשרויות ההנחה הרפלקטיבית בהכשרת מורים, בעיקר נוכח מגבלות הזמן והזמינות של ליווי אנושי רציף.

שלה לספק תשובות נכונות או הערכה חיצונית, אלא מהיכולת לנהל רצף של שאלות המכוונות את הלומד להעמקה הדרגתית. כאשר הבינה המלאכותית מתפקדת כגורם שואל, המגיב לתשובות הלומד ומציע שאלות המשך המותאמות להקשר, הוא מאפשר שהות בתוך תהליך החשיבה, בדומה לאזור ההתפתחות המקורבת המוכר מתיאוריות של למידה מונחית (Bastian et al., 2025; Yuan & Hu, 2024). מחקרים המדגישים את 'המשוב הדיאלוגי' מראים כי אינטראקציה מסוג זה מעודדת למידה פעילה, חקירה עצמית והרחבת נקודת המבט. זאת בניגוד למשוב סגור, הנתפס כסופי או סמכותי (Daryanto et al., 2025; Yuan & Hu, 2024). במקרה הבוחן שהוצג, עיקרון זה מומש באמצעות רצף שאלות שאינן מסתיימים בהערכה, אלא מוביל את הסטודנט לבניית משמעות עצמאית.

העיקרון השני עוסק בחשיבות המובנות כתנאי לעומק רפלקטיבי. אחד הממצאים העקביים בספרות הוא שרפלקציה חופשית ללא מסגרת נוטה להישאר ברמה תיאורית או כללית (Bain et al., 2002; Voulgari & Koutrouba, 2025). לעומת זאת, רפלקציה המונחית באמצעות שלבים ברורים כגון הבחנה בין תיאור, פרשנות והסקת מסקנות מאפשרת מעבר הדרגתי לרמות חשיבה גבוהות יותר (Bain et al., 2002). מקרה הבוחן מדגים כיצד עיצוב הבוט לפי שלבים רפלקטיביים מובחנים יוצר פיגום קוגניטיבי המחייב את הלומד להאט, להבחין בפרטים רלוונטיים ולהימנע מקפיצה מהירה לשיפוט כוללני. באופן זה, הבינה המלאכותית אינה מחליפה חשיבה מקצועית, אלא מייצרת תנאים המאפשרים לה להתפתח, בדומה לפיגומים פדגוגיים המוכרים מהכשרת מורים. ממצאים אלו מתיישבים עם מחקרים המצביעים על תרומת הנחה מובנית לפיתוח הבחנה מקצועית ולשיפור איכות הרפלקציה (Bastian et al., 2025).

השילוב של בינה מלאכותית בהכשרת מורים מחייב מעבר מתפיסה טכנולוגית לתפיסה פדגוגית. השאלה המרכזית אינה אם להשתמש בבינה מלאכותית, אלא כיצד לעצב את השיח עימה כך שיתמוך בהתפתחות מקצועית, בהעמקת הרפלקציה ובגיבוש זהות.

הכתיבה – וכן שמירה על אחריות הסטודנט לבניית המשמעות, מאפשר את מיצוי הפוטנציאל של הבינה המלאכותית מבלי לפגוע בהתפתחות המקצועית של הסטודנטים.

למאמר זה מספר תרומות עיקריות. ברמה התיאורטית הוא מציע מסגרת מושגית המשלבת בין ספרות על רפלקציה בהכשרת מורים ובין מחקר עדכני על בינה מלאכותית יוצרת. ברמה הפדגוגית הוא מדגים כיצד ניתן לתרגם עקרונות אלו לכלי יישומי המלווה סטודנטים בתהליך רפלקטיבי מתמשך. ברמה המעשית הוא מציע כיווני פעולה למורים המבקשים לשלב בינה מלאכותית באופן אחראי ומשמעותי בהנחיית רפלקציה.

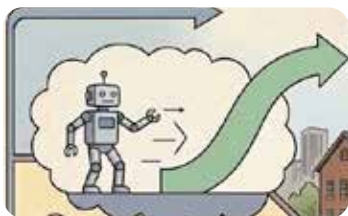
לצד תרומות אלו, המאמר מצביע גם על כיווני מחקר עתידיים. מחקרים אמפיריים נוספים נדרשים לבחינת השפעתם של בוטים רפלקטיביים על עומק הרפלקציה לאורך זמן, על התפתחות זהות מקצועית בהקשרים שונים של הכשרת מורים ועל יחסי הגומלין בין ליווי אנושי לליווי מבוסס בינה מלאכותית. בחינה כזו עשויה לתרום להבנה מעמיקה יותר של האופן שבו טכנולוגיות שיחתיות יכולות להשתלב באופן אחראי במערכות הכשרה מקצועיות.

המאמר מציע לראות את הבינה המלאכותית כהרחבה של מרחב ההנחיה הרפלקטיבית ולא כתחליף למפגש האנושי בהכשרת מורים. כאשר הבינה המלאכותית מעוצבת כשותפה דיאלוגית, הפועלת מתוך עקרונות פדגוגיים ברורים ושומרת על אחריות הלומד, היא עשויה לתרום תרומה משמעותית לעיצוב מורים רפלקטיביים, ביקורתיים ובעלי זהות מקצועית מגובשת. ■

מאמר זה ביקש לבחון את הפוטנציאל של בינה מלאכותית יוצרת לתמיכה בתהליכי רפלקציה בהכשרת מורים תוך מעבר מתפיסה של בינה מלאכותית ככלי טכני להפקת תוצרים לתפיסה של בינה מלאכותית כשותף דיאלוגי המתווך תהליכי חשיבה מקצועיים. מתוך סקירת ספרות תמטית ותיאור מקרה בוחן של בוט רפלקטיבי הוצגה מסגרת מושגית המדגישה את תרומתה האפשרית של בינה מלאכותית להעמקת הרפלקציה, לפיתוח הבחנה מקצועית ולגיבוש זהות מקצועית בקרב מורים לעתיד.

הממצאים והניתוח המוצגים במאמר מצביעים על כך שהשילוב של בינה מלאכותית בתהליכי רפלקציה עשוי להרחיב את מרחבי הלמידה הרפלקטיבית, בייחוד באמצעות יצירת סביבה לא שיפוטית, זמינה ומתמשכת, המאפשרת התנסות חוזרת והעמקה הדרגתית של החשיבה. כאשר הדיאלוג עם הבינה המלאכותית מעוצב כרצף שאלות מובנה, ולא כמתן תשובות או ניסוחים מוכנים, הוא עשוי לשמש כפיגום קוגניטיבי התומך במעבר מתיאור לפרשנות, מהנמקה להסקת מסקנות ומהסקת מסקנות לבחינה של זהות מקצועית.

עם זאת, נרצה להדגיש כי תרומתה של הבינה המלאכותית אינה מובטחת מעצם השימוש בה, אלא תלויה באופן עיצובו הפדגוגי. שימוש שאינו מובנה עלול להוביל לרפלקציה שטחית או להישענות יתר על הטכנולוגיה. לעומת זאת, עיצוב מודע של השיח – הכולל הפרדה בין שלב החקירה ובין שלב



השילוב של בינה מלאכותית בתהליכי רפלקציה עשוי להרחיב את מרחבי הלמידה הרפלקטיבית, בייחוד באמצעות יצירת סביבה לא שיפוטית, זמינה ומתמשכת, המאפשרת התנסות חוזרת והעמקה הדרגתית של החשיבה.

מקורות להעשרה למאמרן של זהבית סילוואל וד"ר דינה בן יעיש

Abualrob, M. (2025). From Reflection to Re-Reflection: ChatGPT and Transformative Learning in Preservice Elementary Science Education.

<https://doi.org/10.26803/ijlter.24.10.37>

Ashar, M., Mashudi, A. K., & Akbar, M. I. (2024). Design reflective practice assessment tools for teacher on learning management system using AI adaptive feedback.

Bain, J. D., Ballantyne, R., Packer, J., & Mills, C. (1999). Using journal writing to enhance student teachers' reflectivity during field experience placements. *Teachers and teaching*, 5(1), pp. 51–73. <https://doi.org/10.1080/1354060990050104>

Bain, J.D., Ballantyne, R., Mills, C. & Lester, N.C. (2002) Reflecting on practice: Student teachers' perspectives. Post Pressed.

Bastian, A., Buchholtz, N., & Kaiser, G. (2025, September). Using AI chatbots to facilitate mathematics preservice teachers' noticing skills. In *Frontiers in education* (Vol. 10, p. 1605921). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1605921>

Daryanto, T., Ding, X., Wilhelm, L. T., Stil, S., Knutsen, K. M., & Rho, E. H. (2025). Conversate: Supporting reflective learning in interview practice through interactive simulation and dialogic feedback. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 9(1), pp. 1–32. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3701188>

Yuan, B., & Hu, J. (2024). Generative AI as a tool for enhancing reflective learning in students. arXiv preprint arXiv:2412.02603.

Voulgari, R., & Koutrouba, K. (2025). The level of teachers' reflection: A systematic literature review. *International Journal of Instruction*, 19(1), pp. 1–16. <https://doi.org/10.29333/iji.2026.1911a>

מכלים טכנולוגיים לשותפות פדגוגית: עיצוב השתלמויות מורים לפיתוח הוראה במכוונות עצמית בעידן הבינה המלאכותית

נורית הוכברג ורותם ויצמן

ד"ר נורית הוכברג ממכללת אורנים וד"ר רותם ויצמן ממכללת לוינסקי-וינגייט מציגים במאמר זה מסגרת עיונית ויישומית לעיצוב השתלמות מורים שמטרתה פיתוח הוראה במכוונות עצמית (Self-Regulated Teaching – SRT) באמצעות שילוב מושכל של בינה מלאכותית. המאמר, המציע לראות ב-AI (להלן 'בינה מלאכותית') לא כלי טכני בלבד אלא שותף פדגוגי בתהליכי תכנון, ניטור ורפלקציה, השם דגש על פדגוגיה, פתוח מקצועי ואחריות חינוכית בעידן הבינה המלאכותית.



מבוא

במכוונות עצמית (Self-Regulated Learning - SRL). גישה זו מדגישה את אחריותו הפעילה של הלומד להצבת מטרות, לתכנון תהליך הלמידה, לניטור ההתקדמות ולהערכה עצמית. בהקשר זה, לבינה המלאכותית פוטנציאל ייחודי לתמוך בתהליכים מטה-קוגניטיביים, לספק משוב מיידי ולהציע פיגומים דיגיטליים המותאמים לצרכים משתנים (Bellas et al., 2023; Loeng, 2020; Michalsky, 2024).

עם זאת, מימוש פוטנציאל זה תלוי במידה רבה ביכולתם של מורים לעצב הוראה המקדמת הכוונה עצמית, ולא רק להשתמש בכלים טכנולוגיים (Zhai, 2022). מכאן עולה הצורך בפיתוח מקצועי ייעודי, אשר יאפשר למורים לפתח לא רק אוריינות טכנולוגית, אלא גם זהות פדגוגית חדשה (Karlen et al., 2023). מאמר זה מבקש לתרום לדיון זה באמצעות

העשורים האחרונים מאופיינים בהאצה מתמדת של תהליכים טכנולוגיים, אשר משפיעים באופן עמוק על שדות ידע, מקצועות ותהליכי קבלת החלטות. מערכת החינוך אינה פועלת מחוץ להקשר זה, והיא נדרשת להתמודד עם שאלות יסוד הנוגעות לאופי הידע, לתפקיד המורה ולמקומו של הלומד בעידן שבו מידע, ניתוח ותוכן זמינים בלחיצת כפתור. בתוך מציאות זו, שילוב הבינה המלאכותית בהוראה אינו יכול להיתפס כתוספת טכנולוגית שולית, אלא כגורם המחייב חשיבה פדגוגית מחודשת (Brandtzae et al., 2025; Zhai, 2022).

אחד הכיוונים המרכזיים העולים מן הספרות הוא המעבר מהוראה ממוקדת העברת ידע לפדגוגיה המקדמת למידה

הצגת מודל השתלמות מורים המשלב עקרונות של SRL עם שימוש מושכל בבינה מלאכותית, תוך הדגשת המעבר מהוראה מכוונת תוכן להוראה מכוונת תהליך.

הכוונה עצמית בלמידה ובהוראה: מסגרת מושגית

למידה במכוונות עצמית (Self-Regulated Learning — SRL) מוגדרת בספרות כתהליך פעיל, דינמי ורפלקטיבי, שבו הלומד מקבל אחריות לתהליך הלמידה שלו באמצעות הצבת מטרות, בחירת אסטרטגיות למידה מותאמות, ניטור מתמשך של ההתקדמות והערכה עצמית של תוצרים ותהליכים. תהליך זה אינו לינארי, אלא מחזורי, והוא כולל התאמות חוזרות ונשנות לפערים בין היעדים שהוצבו לבין הביצוע בפועל (Arvatz et al., 2025; Olatunde-Aiyedun, 2024). רכיבי ה־SRL משלבים היבטים קוגניטיביים, כגון עיבוד מידע ובחירת אסטרטגיות, היבטים מטה־קוגניטיביים, הכוללים תכנון, ניטור ורפלקציה, וכן היבטים רגשיים־מוטיבציוניים, כמו תחושת מסוגלות והתמודדות עם קושי ואיודאות. שילוב זה נחשב חיוני לפיתוח לומדים עצמאיים, ביקורתיים ובעלי יכולת הסתגלות למציאות חינוכית וחברתית משתנה.

מחקרים עדכניים מצביעים על כך ש־SRL מהווה תשתית מרכזית ללמידה משמעותית בעידן עתיר מידע, שבו היכולת לאתר ידע אינה מספיקה, ונדרשת יכולת לשפוט, לארגן וליישם ידע באופן מושכל (Zhai, 2022). חשיבות הכוונה העצמית אף מתעצמת כאשר מרכיבי הלמידה נתמכת בטכנולוגיה, ובפרט בשימוש בבינה מלאכותית, שכן הלומד נדרש לקבל החלטות מורכבות ביחס לאופן השימוש בכלים, לאמינות המידע המתקבל ולתרומתו לתהליך הלמידה (Olatunde-Aiyedun, 2024).

בהקשר של הכשרת מורים, גוברת ההכרה בכך שהיכולת לטפח SRL בקרב תלמידים אינה יכולה להישען על הנחיות כלליות או על אימוץ טכניקות הוראה מבודדות, אלא תלויה במידה רבה ביכולתו של המורה עצמו לפעול כלומד וכמלמד מכוון עצמית (McTighe & Tucker, 2022). מתוך תפיסה זו התפתח המושג 'הוראה במכוונות עצמית' (Self-Regulated Teaching - SRT) המתייחס ליכולתו של המורה לתכנן את הוראתו באופן מודע, להציב לעצמו מטרות פדגוגיות, לנטר את השפעת ההוראה על תהליכי הלמידה של תלמידיו ולהפעיל רפלקציה מתמשכת המכוונת לשיפור עתידי (AI Darayseh, 2023).

מחקריהם של ארבץ ועמיתיה (Arvatz et al., 2025) מצביעים על קשר הדדי מובהק בין רמות מכוונות המורים לבין איכות משימות ה־SRL שהם מעצבים עבור תלמידיהם. מורים שפיתחו יכולות גבוהות יותר של תכנון רפלקטיבי, ניסוח שאלות מאתגרות וניתוח ביקורתי של תהליכי ההוראה שלהם עצמם, נטו לעצב משימות למידה שדרשו מן התלמידים רמות גבוהות יותר של תכנון, ניטור והערכה עצמית. ממצאים

אלו מחזקים את הטענה כי SRL אינו רק אמצעי לתמיכה אלא תנאי יסוד להתפתחותו. הרפלקציה ממלאת תפקיד מרכזי הן בלמידה במכוונות עצמית הן בהוראה במכוונות עצמית. הספרות מבחינה בין רפלקציה על פעולה, המתבצעת בדיעבד, לבין רפלקציה לקראת פעולה, המכוונת לתכנון עתידי ולשיפור תהליכים לפני יישומם (Loeng, 2020). ממצאים מחקריים מצביעים על כך שרפלקציה לקראת פעולה היא אחת המיומנויות המאתגרות ביותר לפיתוח הן בקרב תלמידים הן בקרב מורים, אך גם אחת המשמעותיות ביותר לשיפור איכות הלמידה וההוראה (McTighe & Tucker, 2022). עם זאת, יכולת זו אינה מתפתחת באופן ספונטני. היא מחייבת תיווך פדגוגי מכוון, תרגול חוזר ומסגרות למידה ייעודיות המאפשרות עצירה, התבוננות וניתוח של תהליכי קבלת החלטות (Karlen et al., 2023). בהיעדר מסגרות כאלה, קיימת נטייה להישאר ברמת רפלקציה תיאורית או טכנית, שאינה מובילה לשינוי עומק בפרקטיקות ההוראה. מכאן עולה החשיבות של פיתוח מקצועי מובנה למורים, אשר מציב את הכוונה העצמית והרפלקציה כיעדים מרכזיים, ולא כתוצרי לוואי של שימוש בטכנולוגיה או בכלי הוראה חדשים (Michalsky, 2024).

בינה מלאכותית כמאיצה של הכוונה עצמית

שילוב בינה מלאכותית בלמידה ובהוראה מציע אפשרויות חדשות ומשמעותיות לתמיכה בתהליכי הכוונה עצמית. מערכות מבוססות בינה מלאכותית מסוגלות לספק משוב מותאם, לנתח דפוסי למידה, להציע דרכי פעולה חלופיות ולסייע בארגון ידע מורכב (Hu, 2023). יכולות אלו עשויות לתמוך ברכיבי הליבה של למידה במכוונות עצמית, ובהם הצבת מטרות, תכנון אסטרטגיות, ניטור התקדמות ורפלקציה על תהליך הלמידה (Olatunde-Aiyedun, 2024; AI Darayseh, 2023).

בהקשר זה, הספרות מציעה להבין את הבינה המלאכותית כמעין פיגום דיגיטלי, המספק תמיכה זמנית ומותאמת ללומד, אך אינו מחליף את שיקול הדעת האנושי. בדומה לפיגומים פדגוגיים מסורתיים, תפקידה של הבינה מלאכותית הוא לאפשר ללומד לפעול ברמת מורכבות גבוהה יותר מזו שהיה יכול להשיג לבדו, תוך שמירה על אחריותו לתהליך קבלת ההחלטות (Bellas et al., 2023). מחקרים מראים כי כאשר מערכת בינה מלאכותית משולבת באופן מודע ומכוון, היא עשויה לחזק מיומנויות מטה־קוגניטיביות ולעודד מעורבות פעילה בלמידה, במיוחד בהקשרים של תכנון ורפלקציה (AI Darayseh, 2023). עם זאת, הספרות מדגישה כי הפוטנציאל של בינה מלאכותית לקידום הכוונה עצמית אינו מובן מאליו. יש חשש מפני מצבים של אשליית הלמידה, המתבטאת בפער בין תחושת ההבנה הסובייקטיבית של הלומד לבין רמת הבנתו בפועל. אשליה זו מהווה סיכון משמעותי בלמידה בהכוונה עצמית, שכן בהיעדר ניטור והערכה עצמית מדויקים עלול



רק דרישות טכנולוגיות (Olatunde-Aiyedun, 2024; Hu, 2023). ממצאים אלה מדגישים כי האתגר המרכזי אינו נובע מחוסר נגישות לכלים, אלא מהיעדר מסגרות פיתוח מקצועי המאפשרות למורים להבין, לעבד ולתרגם את השינוי הטכנולוגי לשינוי פדגוגי.

הספרות מצביעה על כך שחסמים אלו כוללים היבטים תפיסתיים, כגון תפיסת הבינה המלאכותית כאיום על תפקיד המורה או כתחליף להוראה אנושית, לצד היבטים מקצועיים הקשורים בחוסר בהירות באופן שבו ניתן לשלב בינה מלאכותית בתכנון הוראה, בהערכה ובניהול כיתה. כמו כן עולים היבטים אתיים הנוגעים ליושרה אקדמית, להטיות אלגוריתמיות ולהגדרת גבולות האחריות בין מורה, תלמיד ומערכת טכנולוגית (משרד החינוך, 2024; Brandtzaeg et al., 2025). מורכבות זו מחייבת מענה פדגוגי כולל, שאינו מסתפק בהדרכה טכנית נקודתית. מתוך כך עולה הצורך בהשתלמות ייעודית, הממוקדת בפיתוח יכולות של הוראה במכוונות עצמית (SRT) בסביבה עתירת בינה מלאכותית. השתלמות מסוג זה נדרשת לאפשר למורים להתמודד עם השילוב של SRL ובינה מלאכותית באופן מדורג ומונחה, תוך יצירת רצף התפתחותי המשלב הבנה תיאורטית, התנסות מעשית ורפלקציה מתמשכת. מחקרים בתחום הפיתוח המקצועי של מורים מדגישים כי למידה יעילה של מורים מתרחשת כאשר הם חווים את עקרונות ההוראה המבוקשים כלומדים בעצמם, ולא רק כצרכני ידע או משתמשים בכלים (Hu, 2023). בהקשר זה, השתלמות משלבת SRL ובינה מלאכותית צריכה לאפשר למורים לחוות תהליכי הכוונה עצמית בגוף ראשון, להציב לעצמם מטרות למידה מקצועיות, לתכנן דרכי פעולה, לנטר את התקדמותם ולהפעיל רפלקציה אישית וקבוצתית על תהליך הלמידה. חוויה זו היא בסיס חיוני לתרגום העקרונות לפרקטיקות הוראה מותאמות לכיתה, שכן היא מאפשרת למורה להבין מבפנים את האתגרים, המתחים והפוטנציאלים של למידה מכוונת עצמית הנתמכת בבינה מלאכותית (Arvatz et al., 2025).

מעבר לכך, הספרות מדגישה את חשיבותו של מרחב בטוח להתנסות, טעות ולמידה משותפת כחלק בלתי נפרד מהכשרת מורים בעידן טכנולוגי משתנה. מורים נוטים להימנע מאימוץ פרקטיקות חדשות כאשר הם חווים לחץ להצלחה מיידית או חשש מביקורת מקצועית. השתלמות המציעה מרחב ניסיוני, שבו טעויות נתפסות כחלק מתהליך הלמידה ולא ככישלון, מאפשרת פיתוח הדרגתי של ביטחון מקצועי ותחושת מסוגלות (Olatunde-Aiyedun, 2024).

לפיכך, השתלמות מורים המשלבת SRL ובינה מלאכותית אינה יכולה להסתפק בהדגמה של כלים או בהקניית מיומנויות טכניות. עליה לפעול כמסגרת פדגוגית שלמה, המטפחת זהות מקצועית רפלקטיבית, מעודדת חשיבה ביקורתית ומציבה את המורה כמעצב סביבות למידה ולא כמשתמש פסיבי

הלומד לפרש הצלחה מדומה כהתקדמות ממשית (Olatunde-Aiyedun, 2024).

לכן, שימוש לא מבוקר או לא ביקורתי בכלים מבוססי בינה מלאכותית עלול להוביל לפגיעה באוטונומיה של הלומד, להחלשת תחושת המסוגלות וליצירת תלות במערכת. במצבים כאלה הלומד עשוי לאמץ באופן

פסיבי הצעות, ניסוחים או פתרונות שמספקת המערכת, מבלי להפעיל שיקול דעת עצמאי או ביקורת על איכות התוצרים (Zhai, 2022; Brandtzaeg et al., 2025).

מחקרים העוסקים בחוויית המשתמש של מערכות בינה מלאכותית מצביעים על כך שלצד תחושות של יעילות ונוחות, עשויות להתעורר גם תופעות של העברת אחריות קוגניטיבית למערכת, במיוחד בקרב משתמשים חסרי ניסיון או ביטחון טכנולוגי (Brandtzaeg et al., 2025). תופעות אלו מדגישות את הצורך בפיתוח אוריינות ביקורתית ואתית כלפי שימוש בבינה מלאכותית, הן בקרב תלמידים הן בקרב מורים. אוריינות זו כוללת יכולת להעריך את איכות המידע והתוצרים שמפיקה המערכת, לזהות הטיות אפשריות, להבין את מגבלות האלגוריתמים ולהציב גבולות ברורים לשימוש (Hu, 2023; Zhai, 2022).

בהקשר החינוכי פיתוח אוריינות בינה מלאכותית אינו מתמצה בהיכרות עם כלי כזה או אחר, אלא דורש הטמעה של עקרונות פדגוגיים הממקמים את ההכוונה העצמית במרכז. מחווני כשירות בבינה מלאכותית שפותחו במערכת החינוך מדגישים את ההכוונה העצמית כעוגן מרכזי לשימוש אחראי, יוזם ובעל ערך פדגוגי. לפי גישה זו, הלומד נדרש לא רק לדעת כיצד להשתמש בכלי בינה מלאכותית אלא גם מתי, מדוע ובאילו תנאים השימוש בהם תורם ללמידה, ומתי הוא עלול לפגוע בה (משרד החינוך, 2024).

מנקודת מבט זו, ההכוונה העצמית אינה תוצר לוואי של השימוש בטכנולוגיה, אלא תנאי מוקדם לשילובה המשמעותי. רק לומדים ומורים הפועלים מתוך מודעות, רפלקציה ויכולת שיפוט יכולים להשתמש באופן מושכל בבינה מלאכותית כמשאב פדגוגי ולא כתחליף לחשיבה. לפיכך, שילוב בינה מלאכותית בהוראה אינו אמור לצמצם את תפקיד המורה, אלא להעמיק אותו ולהציב את המורה כמנחה, מתווך ושותף ביקורתי בתהליך הלמידה.

הצורך בהשתלמות מורים משלבת SRL ובינה מלאכותית

על אף הפוטנציאל הפדגוגי המשמעותי הטמון בשילוב למידה במכוונות עצמית (SRL) עם בינה מלאכותית (AI), מחקרים מצביעים על כך שמורים רבים מתקשים ליישם עקרונות אלו בפועל. קשיים אלו מתבטאים בתחושות של חוסר ביטחון מקצועי, עומס רגשי ועמימות ביחס לדרכי השילוב של בינה מלאכותית בהוראה באופן התואם מטרות פדגוגיות ולא



מעוצבות, המגלמות תפיסה חינוכית מסוימת. 'בוטמורה' משמש את המורה לתכנון הוראה, לניסוח שאלות רפלקטיביות ולהתבוננות ביקורתית בתהליכי ההוראה שלו עצמו. במקביל, 'בוט תלמיד' מתוכנן כחונך למידה אישי, המעודד

הצבת מטרות, ניטור התקדמות ורפלקציה עצמית. עיצוב כפול זה מאפשר למורים לבחון כיצד ניתן לתמוך בתהליכי מטה-קוגניציה הן ברמת ההוראה הן ברמת הלמידה (AI) (Darayseh, 2023).

באמצעות עבודה עם סוכנים אלו המורים מתמודדים באופן מעשי עם השאלה כיצד ניתן לשלב בינה מלאכותית באופן המעצים הכוונה עצמית מבלי לפגוע באוטונומיה של הלומד או בהפעלת שיקול דעת אנושי. תהליך זה מדגיש כי הערך הפדגוגי של הבינה המלאכותית איננו טמון ביכולותיה הטכנולוגיות בלבד, אלא באופן שבו היא משולבת בתוך מסגרת הוראה רפלקטיבית, ביקורתית ומכוונת עצמית (משרד החינוך, 2024; Bellas et al., 2023).

לסיכום, מבנה ההשתלמות משקף תפיסה של פיתוח מקצועי כתהליך מתמשך של למידה, חקירה והתנסות. ההשתלמות אינה שואפת לייצר מומחיות טכנולוגית, אלא לפתח מורים המסוגלים לנהל דיאלוג פדגוגי מושכל עם הבינה המלאכותית ולשלב אותה בעיצוב סביבות למידה התומכות בעצמאות, בביקורתיות ובאחריות חינוכית.

דרכי הוראה, למידה והערכה בהשתלמות

דרכי ההוראה והלמידה בהשתלמות נשענות על תפיסה שיתופית ורפלקטיבית של פיתוח מקצועי, הוראה במורים לומדים פעילים הבונים ידע מתוך התנסות, דיאלוג וחשיבה ביקורתית. בהתאם לכך, ההשתלמות משלבת למידה שיתופית, סדנאות מעשיות ומשימות פיתוח אישיות במטרה לאפשר למורים לחוות בפועל תהליכי למידה במכוונות עצמית הנתמכת בבינה מלאכותית (Hu, 2023; Karlen et al., 2023). הלמידה השיתופית מתקיימת בעיקר באמצעות עבודה בקבוצות קטנות, שבהן המורים משתפים בדילמות מקצועיות, מנתחים מצבי הוראה ובוחנים את תרומת הבינה מלאכותית לתהליכי הלמידה. שיח עמיתים זה תורם להפחתת איוודאות ולבניית ביטחון מקצועי, במיוחד בהקשרים של אימוץ פרקטיקות הוראה חדשות ושימוש בטכנולוגיות מתפתחות (Olatunde-Aiyedun, 2024).

הסדנאות המעשיות מתמקדות בעיצוב משימות הוראה המשלבות עקרונות של למידה במכוונות עצמית עם שימוש מושכל בבינה מלאכותית. במסגרת זו המורים מתנסים בתכנון פעילויות המעודדות הצבת מטרות, ניטור והערכה עצמית של

בטכנולוגיה. רק במסגרת כזו ניתן לממש את הפוטנציאל של הבינה המלאכותית כתומכת בהוראה משמעותית, אנושית במכוונת עצמית.

תיאור ההשתלמות: עקרונות ומבנה

ההשתלמות המוצעת בנויה כמרחב התנסותי מונחה, המדגיש תהליך מתמשך של שינוי תפיסתי ופדגוגי ולא רכישת מיומנויות טכניות נקודתיות. בבסיסה עומדת ההנחה כי שילוב משמעותי של בינה מלאכותית בהוראה מחייב תהליך עומק, שבו המורה בוחן מחדש את תפיסותיו ביחס ללמידה, להוראה, לאחריות מקצועית ולמקומה של הטכנולוגיה בתהליכים חינוכיים. לפיכך ההשתלמות אינה מאורגנת סביב רצף של כלים, אלא סביב רצף התפתחותי של חשיבה, חוויה ורפלקציה (Hu, 2023).

נקודת המוצא של ההשתלמות היא חקירת תפיסות ועמדות ראשוניות של מורים כלפי בינה מלאכותית והכוונה עצמית. שלב זה נועד לאפשר למורים לזהות הנחות יסוד, חששות, ציפיות ודימויים מוקדמים ביחס לשילוב בינה מלאכותית ובחינת השפעתם על פרקטיקות ההוראה הקיימות. מחקרים מצביעים על כך שתפיסות מוקדמות של מורים כלפי טכנולוגיה משפיעות באופן ישיר על מידת האימוץ, אופי השימוש והערך הפדגוגי המופק ממנו (Olatunde-Aiyedun, 2024). לפיכך שלב זה מהווה תנאי מקדים לכל תהליך של שינוי פדגוגי.

בהמשך, ההשתלמות עוברת להתנסות מודרכת בכלים ובפרקטיקות הוראה השזורה במסגרת התיאורטית. אחד הכלים המרכזיים המשולבים בהשתלמות הוא השימוש במפות מושגים דיגיטליות לצורך ארגון חשיבה, ניסוח שאלות פוריות וניטור תהליכי הלמידה. מפות אלו מאפשרות למורים לבחון כיצד ניתן לתווך לתלמידים תהליכים קוגניטיביים מורכבים, ולהפוך את שלבי התכנון והחשיבה לגלויים ומודעים יותר. המורים מתנסים בניסוח מפות מושגים המשמשות כלי תומך בהצבת מטרות, בבחינת קשרים בין רעיונות ובהערכת התקדמות הלמידה לאורך זמן (Arvatz et al., 2025).

מרכיב נוסף בהשתלמות הוא עבודה עם מנועי בינה מלאכותית כשותפי למידה. המורים מתנסים באינטראקציה עם מערכות בינה מלאכותית לא כתחליף לחשיבה, אלא כגורם מעורר שיח, שאלות ורפלקציה. במסגרת זו נבחנות ההשפעות הפדגוגיות והרגשיות של עבודה עם בינה מלאכותית, כגון תחושת הקלה קוגניטיבית, אך גם בלבול, חשש או תלות אפשריות. מחקרים מצביעים על כך שאופן המסגור של הבינה המלאכותית כשותף ללמידה משפיע על רמת המעורבות והביקורתיות של המשתמשים (Zhai, 2022; Brandtzaeg et al., 2025).

מרכיב מרכזי נוסף בהשתלמות הוא עיצוב סוכני AI ייעודיים, הן לצורכי המורה הן לצורכי ההוראה. סוכני AI אלו אינם נתפסים ככלים אוניברסליים, אלא כישויות פדגוגיות

באמצעות חוויה אישית של למידה במכוונות עצמית, המורה רוכש כלים לעיצוב סביבות למידה המקדמות עצמאות, חשיבה ביקורתית ומעורבות פעילה של תלמידים. בכך ההשתלמות אינה רק תורמת לשיפור פרקטיקות הוראה נקודתיות, אלא תומכת בשינוי עמוק ומתמשך בזהות המקצועית.

סיכום

מאמר זה הציג מסגרת קוהרנטית לעיצוב השתלמות מורים לפיתוח הוראה במכוונות עצמית בעידן הבינה המלאכותית. באמצעות שילוב של עקרונות SRL, אוריינות AI והתנסות רפלקטיבית מוצע מודל הכשרה המדגיש פדגוגיה, התפתחות מקצועית ואחריות המורה כלפי תהליכי הכשרת הלומד לעצמאות מחשבתית המאפשרת נראות של תהליכי הלמידה עם שימוש מושכל בכלים ותומכי למידה בעידן העושר הטכנולוגי. המאמר מבקש לתרום לשיח החינוכי בכך שהוא מציע לראות בתהליכי למידה במכוונות עצמית בשילוב בינה המלאכותית לא יעד בפני עצמו, אלא אמצעי לקידום הוראה משמעותית, אנושית וביקורתית. ■

תלמידים תוך בחינת המתח בין סיוע טכנולוגי לבין שמירה על אוטונומיה של הלומד (AI Darayseh, 2023). הערכת הלמידה בהשתלמות מתבצעת באמצעות תלקיט התפתחותי, הכולל תוצרי פיתוח, רפלקציות כתובות מלוות ומשוב עמיתים. גישה זו מדגישה הערכה תומכת למידה, המאפשרת מעקב אחר תהליך ההתפתחות המקצועית של המורה ולא רק אחר תוצרים סופיים (Arvatz et al., 2025). נוסף לכך המורים מתנסים בבניית מחוונים להערכת עבודות תלמידים המשלבות בינה מלאכותית. תהליך זה נועד לחזק שיפוט מקצועי מבוסס קריטריונים ולהתמודד עם סוגיות של תוקף ומהימנות בהערכה בעידן הבינה מלאכותית (משרד החינוך, 2024; Brandtzaeg, 2025). תהליכי ההערכה עצמם משמשים בהשתלמות ככלי ללמידה מטה-קוגניטיבית, ולא רק אמצעי מדידה.

תרומה להתפתחות המקצועית של המורה

ההשתלמות תורמת לפיתוח זהות מקצועית של מורה לומד, הפועל מתוך מודעות, אחריות וביקורתיות. המורה מפתח תחושת מסוגלות לשלב בינה מלאכותית בהוראה, אך במקביל גם יכולת להציב גבולות ולבחון את השימוש בטכנולוגיה מתוך שיקול דעת פדגוגי ואתי.

מקורות להעשרה למאמרם של נורית הוכברג ורותם ויצמן

- משרד החינוך. (2024). מחוון כשירות בינה מלאכותית במערכת החינוך: תלמידים, צוותי חינוך ומטה. ירושלים: משרד החינוך. משרד החינוך. (2024). מחוון כשירות בינה מלאכותית במערכת החינוך: תלמידים, צוותי חינוך ומטה. ירושלים: משרד החינוך.
- AI Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100132. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000115>
- Arvatz, A., Hadas, B., Waitzman, R., & Dori, Y. J. (2025). Putting self-regulated learning and teaching into practice: insights from two science teachers and their students: A. Arvatz et al. *Instructional Science*, 53(5), 973-1003. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11251-025-09719-6>
- Bellas, F., Guerreiro-Santalla, S., Naya, M., & Duro, R. J. (2023). AI curriculum for European high schools: An embedded intelligence approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 399-426. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-022-00315-0>
- Brandtzaeg, P. B., Følstad, A., & Skjuve, M. (2025). Emerging AI individualism: How young people integrate social AI into everyday life. *Communication and Change*, 1(1), Article 11. <https://link.springer.com/article/10.1007/s44382-025-00011-2>
- Hu, R. (2023). The transformation of interdisciplinary education in the context of artificial intelligence. *International Journal of Education and Humanities*, 11(2). <https://www.researchgate.net/publication/375778580>
- Karlen, Y., Hirt, C. N., Jud, J., Rosenthal, A., & Eberli, T. D. (2023). Teachers as learners and agents of self-regulated learning: The importance of different teachers competence aspects for promoting metacognition. *Teaching and Teacher Education*, 125, 104055. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X23000434>
- Loeng, S. (2020). Self-directed learning: A core concept in adult education. *Education Research International*, 2020(1), 3816132. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/3816132>
- McTighe, J. & Tucker, C. (2022). Developing self-directed learners by design. *Educational Leadership*, 80, 3, 58-65 <https://www.ascd.org/el/articles/developing-self-directed-learners-by-design>
- Michalsky, T. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024003116>
- Olatunde-Aiyedun, T. G. (2024). Artificial intelligence (AI) in education: Integration of AI into science education curriculum in Nigerian universities. *International Journal of Artificial Intelligence for Digital Marketing*, 1(1), 1-14. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4733349
- Zhai, X. (2022). ChatGPT user experience: Implications for education. *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4312418

הזירה הבלתי־פורמלית כחממה לאוריינות בינה מלאכותית: שילוב בינה מלאכותית תנועות נוער ובמרכזים קהילתיים

רחלי עמר ניניו

רחלי עמר ניניו, ראש החוג לחינוך בלתי־פורמלי במכללת אפרתה, בוחנת במאמר זה זירות מיטביות לפיתוח אוריינות בינה מלאכותית (AI Literacy) בקרב בני נוער. המאמר מציע כי המרחב הבלתי־פורמלי משמש 'חממה' המאפשרת פיתוח מיומנויות עומק הכרחיות: חשיבה אתית, אוריינות ביקורתית ויצירתיות טכנולוגית ומציע מודל פדגוגי יישומי למדריך בעידן הבינה המלאכותית תוך דיון באתגרי הפער הדיגיטלי בפריפריה הגיאוגרפית־חברתית.



המושג 'אוריינות בינה מלאכותית' (AI Literacy) התפתח בספרות המחקרית כמענה לצורך זה. לונג ומגרקו (Long & Magerko, 2020) מגדירים אותו כ"מערכת מיומנויות המאפשרת ליחידים להעריך באופן ביקורתי טכנולוגיות בינה מלאכותית, לתקשר ולשתף פעולה בעילות עם בינה מלאכותית ולהשתמש ב־AI ככלי במרשתת, בבית ובמקום העבודה". אוריינות זו היא רב־ממדית: היא כוללת לא רק ידע טכני ('איך לקודד' או 'איך לכתוב פרומפט'), אלא מודעות עמוקה לסוגיות אתיות כגון הטיות אלגוריתמיות (Bias), פרטיות מידע ושאלות עומק של זהות אנושית מול מכונה. מערכת החינוך הפורמלית משקיעה משאבים רבים באינטגרציה של בינה מלאכותית, אך היא נתקלת בחסמים מבניים מובנים. בתי הספר, המבוססים על תוכניות לימודים קשיחות, הערכה מסכמת וציונים, מתקשים להכיל טכנולוגיה שמשתנה בקצב אקספוננציאלי ומערערת על עצם הרעיון

1. מבוא: אתגר האוריינות החדש

בעשור האחרון, ובמיוחד מאז הפריצה המטאורית של הבינה המלאכותית היוצרת (Generative AI) בסוף שנת 2022, אנו עדים לשינוי פרדיגמה טכנולוגי וחברתי שאין לו אח ורע. כלים כמו ChatGPT, Google Gemini ו־Midjourney הפכו נגישים לכל נער ונערה באמצעות הטלפון הנייד. הם מציבים את מערכת החינוך בפני דילמה כפולה ומורכבת. מצד אחד קיים הצורך הדוחק להכין את הלומדים לעתיד טכנולוגי ולשוק תעסוקה משתנה, שבו היכולת 'לדבר עם מכונות' תהיה מיומנות בסיסית כמו קריאה וכתובה. מצד שני עולה החשש מפני אובדן החשיבה הביקורתית, פגיעה בטוהר הבחינות, שחיקת המעמד האנושי והעמקת הפערים הדיגיטליים בין אלו שיודעים לרתום את הבינה המלאכותית לצורכיהם לבין אלו שנותרים מאחור.

2. מסגרת תיאורטית: 'הצופן פוגש את האלגוריתם'

כדי להבין את היתרון המבני של הזירה הבלתי-פורמלית בהקשר הטכנולוגי, יש לחבר בין הספרות המחקרית העדכנית בתחום הבינה מלאכותית לבין תיאוריות היסוד של התחום, ובראשן גישתו הסוציולוגית של פרופ' ראובן כהנא. כהנא (1975, 2004) אפיין את 'צופן הבלתי-פורמליות' כמערכת של שמונה רכיבים מבניים שנועדה לאפשר התמודדות עם מצבי עמימות, שינוי וכאוס חברתי (כהנא ורפפורט, 1991). החידוש התיאורטי של כהנא טמון במושג 'דואליזם מבני': היכולת של ארגוני נוער לשלב בין הפכים: סדר וכאוס, רצינות ומשחק, מחויבות וחופש. בעידן הבינה המלאכותית, המאופיין בדיוק באותה עמימות (האם הבוט 'חכם' או 'טיפש'? האם התמונה 'אמיתית' או 'מזויפת?'), הצופן הבלתי-פורמלי הופך רלוונטי מתמיד.

ניתוח מעמיק של הספרות העדכנית בתחום אוריינות הבינה המלאכותית (2020-2026) מגלה כי רכיבי הצופן מושתתים על אדנים תיאורטיים מוצקים, ותואמים לעקרונותיהן של תיאוריות למידה קלאסיות כגון הקונסטרוקציוניזם (Constructionism) של Papert (1980) והלמידה הממוקמת (Situated Learning) של Wenger (1998). המחקר העכשווי למעשה 'מחיה' מושגים אלו בהקשר הטכנולוגי החדש. המחקר באוריינות בינה מלאכותית (AI, Long & Magerko, 2020) מדגיש חמישה ממדים מרכזיים:

- מהי בינה מלאכותית
- מה בינה מלאכותית יכולה לעשות
- כיצד עובדת הבינה מלאכותית
- כיצד יש להשתמש בבינה מלאכותית
- כיצד אנשים תופסים את הבינה מלאכותית

מסגרות נוספות מדגישות ממדים קוגניטיביים, אתיים, אפקטיביים וחברתיים-תרבותיים (Kong et al., 2023). בספרות קיימת מחלוקת האם יש לראות באוריינות בינה מלאכותית הרחבה של אוריינות דיגיטלית קיימת או פרדיגמה חדשה המחייבת מסגרות למידה נפרדות. רוב המחקרים מצביעים על הצורך בשילוב בין היבטים טכניים, אתיים וחברתיים.

בסעיפים הבאים נבחן כיצד שלושה עקרונות ליבה מתוך 'הצופן' של כהנא: **מורטוריום**, **סימטריה** ו**אינסטרומנטליזם** **אקספרסיבי**, מקבלים משמעות חדשה וקריטית במסגרת פיתוח אוריינות בינה מלאכותית רב-ממדית. שלושה עקרונות אלו נבחרו כיוון שהם מהווים את הגשר הפדגוגי הישיר ביותר בין המיומנויות הטכניות ('ה'איך') לבין המיומנויות האתיות, הזהותיות והאקטיביסטיות ('ה'למה'), ובכך מאפשרים להציע מסגרת עבודה יישומית המותאמת לאופייה הייחודי של החממה הבלתי-פורמלית.

של 'תשובה אחת נכונה'. התגובה המערכתית נעה פעמים רבות בין איסור גורף לבין ניסיונות 'לביית' את הטכנולוגיה לתוך דפי עבודה מסורתיים, מה שמחמיץ את הפוטנציאל היצירתי והמשבש של.

בשנים האחרונות גובר בישראל השיח המחקרי והמדיניות סביב השפעות הבינה המלאכותית על תלמידים, מורים והורים ועל הצורך לפתח מיומנויות חדשות לעידן זה. מרבית הדיון מתמקד במערכת החינוך הפורמלית ובאוריינות המאה ה-21 בכלל, אך מקומן של מסגרות החינוך הבלתי-פורמלי בשדה זה כמעט אינו נבחן. מאמר זה מבקש להציע זווית משלימה זו. שאלת המחקר המרכזית במאמר זה היא כיצד מסגרות חינוך בלתי-פורמליות יכולות לשמש חממה לפיתוח אוריינות בינה מלאכותית רב-ממדית בקרב בני נוער ישראלים. הטענה המרכזית היא שהזירה הבלתי-פורמלית, המאופיינת בגמישות, וולונטריות, יחסים אישיים והיעדר ציונים, אינה רק 'מקום נוסף' ללמוד בו טכנולוגיה בשעות הפנאי. נהפוך הוא – זוהי המסגרת המבנית היחידה המאפשרת לפתח את הרבדים העמוקים והמורכבים ביותר של אוריינות בינה מלאכותית: הרובד האתי, הרובד הזהותי והרובד האקטיביסטי.

מאמר זה הוא מאמר עיוני-יישומי, המבוסס על סקירת ספרות בין-לאומית עדכנית (2020-2026) בתחום אוריינות הבינה המלאכותית, על ניתוח מסגרת 'הצופן הבלתי-פורמלי' של כהנא ועל שימוש במקרי מבחן מישראל ומהעולם כעדויות ממחישות לניתוח התיאורטי. מדובר בסקירה נרטיבית ואינטגרטיבית, שאינה מחקר אמפירי שיטתי, אלא ניתוח שמטרתו לגזור עקרונות פדגוגיים יישומיים. בסעיפים הבאים של המאמר יוצג הניתוח לפי שלושה עקרונות ליבה, יוצע מודל פדגוגי, ויידונו אתגרים מדיניותיים.

תרומתו של המאמר היא בשלושה מישורים:

- תיאורטי – בחיבור בין 'הצופן הבלתי-פורמלי' לבין מסגרות עדכניות של אוריינות בינה מלאכותית;
- יישומי – בפיתוח מודל פדגוגי למדריכי תנועות נוער ומרכזים קהילתיים;
- ומדיניות – בהצבעה על הצורך בהשקעה ממוקדת בתשתיות ובהכשרת מדריכים במרחב הבלתי-פורמלי, במיוחד בפריפריה הגיאוגרפית-חברתית.

הזירה הבלתי-פורמלית, המאופיינת בגמישות, וולונטריות, יחסים אישיים והיעדר ציונים, אינה רק 'מקום נוסף' ללמוד בו טכנולוגיה בשעות הפנאי. נהפוך הוא – זוהי המסגרת המבנית היחידה המאפשרת לפתח את הרבדים העמוקים והמורכבים ביותר של אוריינות בינה מלאכותית.



3. ממצאים: יישום עקרונות הבלתי-פורמליות בחינוך לבניה מלאכותית

הטבלה שלהלן המסכמת את הטרנספורמציה שעוברת למידת הטכנולוגיה במעבר מהכיתה ל'חממה' ממחישה את ההבדל המהותי בין הגישות ומחדדת את הפוטנציאל הייחודי של הזירה הבלתי-פורמלית.

למידת טכנולוגיה במעבר מהכיתה ל'חממה'

ממד ההשוואה	המערכת הפורמלית (בית הספר)	המערכת הבלתי-פורמלית (החממה)	העיקרון התיאורטי (כהנא)
יחס לטעות	כישלון, רמאות, העתקה	חלק מתהליך הלמידה, משחק ("טינקרינג")	מורטוריום
תפקיד המבוגר	מקור הידע, אוכף חוקים	מנחה שותף, חוקר יחד עם החניך	סימטריה
מטרת השימוש	הכנה לעתיד (מבחן/עבודה)	שינוי המציאות כאן ועכשיו (אקטיביזם)	אינסטרומנטליזם אקספרסיבי
הערכה	ציון מספרי אינדיבידואלי	תוצר קבוצתי בעל ערך קהילתי	אינסטרומנטליזם אקספרסיבי

להם לחקור זהויות וירטואליות ולייצר דימויים סוריאליסטיים תוך שהם מפתחים אינטואיציה לגבי גבולות המודל וההטיות המובנות בו ללא הפחד 'לטעות בפרומפט'. המורטוריום מאפשר להפוך את הטכנולוגיה מ'קופסה שחורה' ומפחידה לחומר גלם ליצירה המשלבת הבנה קונספטואלית, יצירתית וביקורתית של המערכות האלגוריתמיות (Morales-Navarro et al., 2023). עקרון זה יוצר חוויית למידה שבה הטעות אינה נתפסת כמחיר, אלא כמנגנון פדגוגי מרכזי המבוסס על יצירתיות וגילום (Long et al., 2023).

3.2 עקרון הסימטריה: עיצוב משתתף ושירת היררכיית הידע

בניגוד לכיתה ההיררכית שבה המורה הוא 'סוכן הידע' הבלעדי, היחסים בחינוך הבלתי-פורמלי מושתתים על סימטריה יחסית במשאבים. בעידן ה-AI, שבו הידע הטכנולוגי מתעדכן מדי יום ולעיתים קרובות החניכים שולטים בו מהר יותר מהמבוגרים, עקרון זה הוא קריטי למניעת ניכור.

הפדגוגיה הנגזרת מכך היא 'עיצוב משתתף' (Participatory Co-Design). מחקרים מראים כי תוכניות בינה מלאכותית מוצלחות הן אלו שבהן בני הנוער לוקחים חלק פעיל בתכנון הלמידה. פאמאיה ושות' (Famaye et al., 2024) מתארים במחקרם תהליך של מחקר איטי, שבו ילדים לא רק צרכו תוכן אלא השתתפו בעיצוב הפעילויות. הסימטריה מאפשרת למדריך ולחניך לחקור את הכלי יחד, כאשר המדריך מביא את הניסיון הערכי והחניך את הסקרנות הטכנולוגית. המדריך מודה: "אני לא יודע את התשובה, בואו נשאל את הבוט

3.1 עקרון המורטוריום: ארגז חול דיגיטלי וליווי ניסוי וטעייה

כהנא הגדיר את המורטוריום כמרחב של "שמיטת חובות זמנית", המאפשר דחייה של מחויבויות וביצוע ניסוי וטעייה ללא סנקציה חמורה. בבית הספר טעות בשימוש בטכנולוגיה (למשל, הסתמכות על 'הזיה' של הבוט, או שימוש במקורות מידע לא מאומתים) נתפסת ככישלון לימודי או כרמאות אקדמית. לעומת זאת, במסגרת הבלתי-פורמלית המורטוריום הופך ל'ארגז חול' המאפשר למידה מתוך משחק.

המחקר העדכני בתחום אוריינות בינה מלאכותית מדגיש את חשיבות ה'טינקרינג' (Tinkering) למידה מתוך פירוק והרכבה של חומרים טכנולוגיים. דוגמה מאלפת לכך עולה ממחקרם של רופרט ושות' (Ruppert et al., 2024) על סדנאות 'Drag vs AI'. במחקר זה בני נוער השתמשו באיפור מוגזם ובתחפושות (Drag) כדי 'לשגע' מערכות זיהוי פנים ולגרום לאלגוריתם לזהות אותם באופן שגוי. בחלל הכיתתי פעולה כזו הייתה נחשבת להפרעה. במרחב הבלתי-פורמלי היא הפכה לניסוי מדעי-חברתי. היעדר הציון אפשר לבני הנוער לבצע מניפולציות אסתטיות שחשפו את המנגנון שמאחורי הקוד. מתוך המשחק הבינו החניכים לעומק כיצד האלגוריתם 'רואה' פנים ומהן ההטיות שלו, ובכך עברו מעמדה של 'משתמש פסיבי' לעמדה של 'חוקר ביקורתי' המסוגל להתנגד למעקב דיגיטלי.

באופן דומה, בסדנאות 'Dreaming with AI' (Ali et al., 2024) בני נוער השתמשו בכלי בינה מלאכותית יוצרת כדי ליצור ויזואליזציה של חלומותיהם. החופש משיפוטיות אפשר

מתוך צורך קיומי בביטוי ובמשמעות. הטכנולוגיה הפכה מ'מסך מנוכר' לכלי של תיקון עולם. היא אפשרה לבני הנוער לחוש מסוגלות והשפעה על דעת הקהל העולמית. זהו מימוש מלא של האינסטרומנטליזם האקספרסיבי: רכישת מיזמנות טכנולוגית גבוהה (אינסטרומנטלי) מתוך צורך רגשי וערכי בוער (אקספרסיבי). המסגרת הבלתי-פורמלית סיפקה את הפלטפורמה הארגונית והלגיטימציה לפעולה זו, והוכיחה כי בעתות משבר, הגמישות של החינוך הבלתי-פורמלי מאפשרת אימוץ טכנולוגי מהיר ואפקטיבי יותר מהמערכת הממוסדת.

4. למידה אתית וביקורתית: תפקיד המדריך בעידן האלגוריתמי

אחד היתרונות המובהקים של המסגרת הבלתי-פורמלית הוא היכולת להתמודד עם הצדדים האפלים של הטכנולוגיה, כגון הטייות, ידיעות כזב ובריונות רשת. בחינוך הפורמלי התגובה לאירוע של יצירת תמונה מזויפת (Deepfake) היא לרוב משמעתית-ענישתית. במרחב הבלתי-פורמלי המדריך משתמש ב'מורטוריום' כדי להפוך את האירוע לשיעור באתיקה חיה.

מחקרים המשתמשים בגישות של 'עיצוב ספקולטיבי' Speculative Design (Kenny et al., 2024) מראים כי דיונים אתיים יעילים ביותר כאשר הם נעשים מתוך התנסות ורפלקציה במרחב בטוח. במסגרת זו תפקיד המדריך משתנה באופן מהותי: הוא אינו נדרש להיות 'מומחה תוכן' שיוודע יותר מחניכיו על המודל החדש שיצא אתמול; הוא נדרש להיות 'מתווך אתי' (Ethical Facilitator) או 'שומר הסף של האנושיות' (Human-in-the-loop). עליו להחזיק את המצפן הערכי, לשאול את השאלות הקשות ("מה קורה לצלם האנוש כשהופכים פנים של חבר לאובייקט דיגיטלי?"), ולוודא שהטכנולוגיה משרתת את הלכידות הקבוצתית ולא מפרקת אותה. גישה זו מתיישבת עם מחקרים העוסקים באינטגרציה אותנטית של אתיקה ובינה מלאכותית באמצעות למידה סוציו-טכנית מבוססת בעיות (Krakowski et al., 2022). הקרבה הגילאית של המדריך הישראלי (המד"צ- מדריך צעיר, הש"ש- שנת שירות) לחניכיו מהווה יתרון עצום כאן, שכן השיח מתנהל בגובה העיניים ולא כהטפה מלמעלה.

5. פדגוגיה של חממה: מודל עבודה יישומי

כיצד ניתן לתרגם את העקרונות התיאורטיים לפרקטיקה יום-יומית במרכז הנוער? על בסיס הממצאים, מוצעים שלושה עוגנים פדגוגיים.

ונבדוק אותו יחד". עמדה זו הופכת את המדריך מ'מורה' ל'מנחה שותף', ומנטרלת את החרדה הטכנולוגית. יישום מרתק של עקרון זה בישראל הוא פרויקט Yalla KIBO בירושלים (Levinson et al., 2024). התוכנית הדגימה כיצד רובטיקה במסגרת הבלתי-פורמלית יכולה לשמש כ'שפה משותפת' וכגשר בין אוכלוסיות (יהודים וערבים). הסימטריה הטכנולוגית: העובדה ששני הצדדים מתחילים מאותה נקודה מול המכונה, אפשרה לבנות שותפות קהילתית ולעקוף חסמים תרבותיים ולשוניים, משימה המאתגרת במיוחד במסגרות פורמליות נוקשות.

3.3 אינסטרומנטליזם אקספרסיבי: טכנולוגיה בשירות אקטיביזם ומשמעות

כהנא אפיין את ה'אינסטרומנטליזם האקספרסיבי' כיכולת לבצע פעולות שנתפסות כאמצעי לעתיד (אינסטרומנטליות), אך מספקות סיפוק וביטוי מיידי (אקספרסיביות). בבית הספר הבינה מלאכותית נלמדת לעיתים קרובות כהכנה לשוק העבודה העתידי. במסגרת הבלתי-פורמלית, ה-AI הופך לכלי לשינוי המציאות כאן ועכשיו. תפיסה זו מתיישבת עם מושג 'Computational Action', הרעיון שלמידת מדעי המחשב צריכה להיות מחוברת לפעולה חברתית משמעותית (Du et al., 2023).

מקרה מבחן: בני נוער במלחמת 'חרבות ברזל'

ניתוח מקרה זה מתבסס על תצפיות פנומנולוגיות ראשוניות ודיווחים מהשדה בתקופת החירום, לרבות התנסותי האישית בהובלת קבוצות הסברה במסגרת פעילות מרכזי הנוער OU ישראל ופרויקט 'נוב'ה' (נוער בחזית ההסברה) מטעם משרד החינוך. מטרתו להדגים את העיקרון התיאורטי הלכה למעשה. דוגמה מובהקת לזירה הישראלית, הממחישה עקרון זה בעוצמה, היא התגייסות הנוער בעקבות אירועי 7 באוקטובר ומלחמת 'חרבות ברזל'. מערכת החינוך הפורמלית הייתה משותקת או עברה ללמידה מרחוק מוגבלת, ואילו המסגרות הבלתי-פורמליות תססו ופעלו שעות נוספות. בני נוער בתנועות, בארגוני מנהיגות ובאופן עצמאי הקימו 'חמ"ל'י הסברה אזרחיים.

בני נוער אלו רתמו כלי בינה מלאכותית באופן ספונטני ואקטיביסטי: הם השתמשו ב-ChatGPT כדי לנסח הודעות הסברה חדות בשפות שאינם דוברים, ב-Midjourney ליצירת דימויים ויזואליים להעלאת המודעות לחטופים ובכלי עריכת וידאו אוטומטיים להפצת הנראטיב הישראלי ברשתות החברתיות. פעילות זו לא נבעה מתוך מטלה לימודית, אלא

הטכנולוגיה הפכה מ'מסך מנוכר' לכלי של תיקון עולם. היא אפשרה לבני הנוער לחוש מסוגלות והשפעה על דעת הקהל העולמית. זהו מימוש מלא של האינסטרומנטליזם האקספרסיבי: רכישת מיזמנות טכנולוגית גבוהה (אינסטרומנטלי) מתוך צורך רגשי וערכי בוער (אקספרסיבי).



למודלים מנטליים של שימוש בבינה מלאכותית. קיים חשש אמיתי, כי ללא התערבות מכוונת הבינה המלאכותית תשכפל פערים קיימים: חניכים ממעמד סוציו־אקונומי גבוה ישתמשו בה ליצירה ולהעצמה, ואילו חניכים בפריפריה ישתמשו בה רק כצרכנים פסיביים או למטרות בידור שטחיות (Boulford et al., 2024). פער זה בולט במיוחד בקרב חניכים בפריפריה הגיאוגרפית־חברתית, והוא לעיתים מתחדד עוד יותר בקרב נוער מקבוצות מיעוט, שגישתו לתשתיות טכנולוגיות ולמודלים של שימוש ביקורתי בבינה מלאכותית מוגבלת אף יותר.

המרחב הבלתי־פורמלי חייב לקבל על עצמו את תפקיד 'המשווה הגדול' ולספק נגישות לא רק לכלים, אלא גם לאוריינות הביקורתית. יוזמות ממשלתיות ופילנתרופיות דוגמת 'מטה ישראל דיגיטלית' ותוכניות של קרנות שונות יכולות לסייע בגישור על פערים אלו, אך נדרשת מדיניות שיטתית המכוונת משאבים למרכזי נוער בפריפריה, כולל תשתיות חומרה ורישיונות תוכנה. אולם תשתיות אינן מספיקות; המפתח לצמצום הפער האלגוריתמי טמון בדמותו של המדריך, שיכול לתווך את הטכנולוגיה גם ככלי ליצירה ולהפוך את הנגישות למסוגלות. בלי מדיניות כזו קיים סיכון שהחממה הבלתי־פורמלית תהפוך ל'מועדון עילית' במקום לזירת הזדמנויות שוויונית.

7. סיכום ומסקנות

האינטגרציה התיאורטית ובחינת מקרי הבוחן המוצגים במאמר זה מובילים למסקנה ברורה: החינוך הבלתי־פורמלי מהווה 'מרחב שלישי' חיוני, המשלים את בית הספר ומאפשר פיתוח אוריינות בינה מלאכותית רב־ממדית. ה־DNA של תנועות הנוער והמרכזים הקהילתיים, אותו 'צופן' ותיק שניסח כהנא לפני עשורים תואם באופן אורגני את הצרכים של המאה ה־21. דווקא המאפיינים שנחשבו בעבר לחולשה: היעדר סטנדרטיזציה, הנזילות והגמישות, הם שהופכים את המסגרות האלה לחסינות בפני השיבוש הטכנולוגי ולמסוגלות לאמץ אותן.

המאמר הדגים באמצעות מקרי מבחן מהעולם ומישראל כיצד שלושה עקרונות מרכזיים: מורטוריום המאפשר ניסוי וטעייה, סימטריה המעודדת עיצוב משתתף, ואינסטרומנטליזם אקספרסיבי המחבר בין למידה לפעולה משמעותית, יוצרים סביבת למידה אידיאלית לפיתוח אוריינות בינה מלאכותית. כפי שראינו במקרה של חמ"ל ההסברה במלחמת 'חרבות ברזל', כאשר ניתנת לבני הנוער הפלטפורמה הגמישה והתומכת, הם משכילים לרתום את הבינה המלאכותית לטובת עשייה

החינוך הבלתי־פורמלי מהווה 'מרחב שלישי' חיוני, המשלים את בית הספר ומאפשר פיתוח אוריינות בינה מלאכותית רב־ממדית.

5.1 למידה מבוססת פרויקטים (PBL) אותנטית

יש להימנע מלמידה תיאורטית על 'מה היא בינה מלאכותית'. הלמידה חייבת להיות מבוססת על יצירה. החניכים בונים תוצר (קמפיין, שיר, אפליקציה לקהילה), והלמידה הטכנית והאיתית מתרחשת 'תוך כדי תנועה'. האתגר האמיתי מניע את המוטיבציה. גישה זו מתיישבת עם מחקרים על תוכניות בינה מלאכותית בעלות רלוונטיות חברתית (Alvarez et al., 2022), שהדגימו תוכנית AI לבנות תיכון המבוססת על נושאים חברתיים משמעותיים.

5.2 עיצוב משתתף (Co-Design)

במקום מערך פעולה סגור המדריך מזמין את החניכים לחקור יחד: "בואו נראה אם הבינה המלאכותית יכולה לעזור לנו לתכנן את הטיול בפסח". גישה זו מנטרלת התנגדויות והופכת את הלומדים לשותפים. מתודולוגיה של עיצוב משתתף מאפשרת לחניכים לפתח סוכנות טרנספורמטיבית (Transformative Agency) ולדמיין עתידים אלטרנטיביים (Famaye et al., 2024).

5.3 פעילויות ללא מחשב (Unplugged) לצמצום פערים

כדי לגשר על הפער הדיגיטלי ולאפשר למידת עומק קונספטואלית מומלץ לשלב פעילויות שמסבירות את הלוגיקה של הבינה המלאכותית ללא שימוש במסכים. למשל: משחקי תפקידים שמדמים אלגוריתם של המלצת תוכן, או דיון על הטיות באמצעות קלפים. מחקרים (Sanusi et al., 2024) מראים שפעילויות אלו משפרות את ההבנה, מפחיתות חרדה טכנולוגית ומאפשרות שילוב של אוכלוסיות מגוונות שאין להן נגישות למחשבים חזקים בבית. גישה זו מאפשרת גם התמקדות בהבנה קונספטואלית של מושגי יסוד כגון ייצוג (Representation), קבלת החלטות (Decision-making) ולמידה מנתונים (Learning from data), המהווים את הליבה של אוריינות הבינה המלאכותית (Lee et al., 2021).

6. אתגרים: הפער האלגוריתמי בחברה הישראלית

לצד האופטימיות, חובה להצביע על אתגר משמעותי: הפיכת הזירה הבלתי־פורמלית לחממת בינה מלאכותית תלויה בתשתיות. בישראל הפער הדיגיטלי אינו נוגע רק לחיבור למרשתת, אלא להון אלגוריתמי: היכולת לשלם על מינויים מתקדמים (כמו ChatGPT Plus או Midjourney) והחשיפה

אם נשכיל לטפח את ה'חממות' האלה, נוכל לגדל דור של אזרחים שאינם רק צרכנים פסיביים של אלגוריתמים, אלא בני אדם יוצרים, ביקורתיים ומוסריים, המשתמשים בטכנולוגיה כדי לתקן ולשפר את החברה שבה הם חיים. בסופו של דבר, הזירה הבלתי-פורמלית היא המקום שבו הלב והמצפן הערכי הופכים את הבינה המלאכותית לכלי של יצירה ומשמעות. ■

ערכית ואקטיביסטית, הרבה מעבר לשימושים הבידוריים המקובלים. כדי לממש פוטנציאל זה בישראל, נדרשת מדיניות התומכת בהשקעה בתשתיות במרכזי הנוער (במיוחד בפריפריה), פיתוח מסלולי הכשרה למדריכים שיתמקדו בפדגוגיה ובאתיקה דיגיטלית, ומימון נגישות לכלי בינה מלאכותית מתקדמים.

מקורות להעשרה למאמרה של רחלי עמר ניניו

- כהנא, ר' (1975). מספר הנחות על המבנה והתפקידים של מערכות החינוך הבלתי פורמאליות בחברה המודרנית. עיונים בחינוך, 18, 42-1.
- כהנא, ר' (2004). לקראת תיאוריה של בלתי-פורמליות והשלכותיה ביחס לנעורים. בתוך ז' גרוס וי' דרור (עורכים), חינוך כאתגר חברתי (עמ' 129-145). רמות.
- כהנא, ר', ורפפורט, ת' (1991). תנועות נוער לא פורמליות ויצירת ניסיון דמוקרטי: הדוגמה הישראלית. איגרת לחינוך, 90, 23-36.
- Ali, S., DiPaola, D., Lee, I., Hong, J., & Breazeal, C. (2024). *Constructing dreams using generative AI*. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 38(21), 23268–23275. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30374>
- Alvarez, A., Jiang, F., Seals, C., Al-Hossami, E., Smith, N., Patterson, E., & Latulipe, C. (2022). *A socially relevant focused AI curriculum designed for female high school students*. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 36(11), 12577–12585. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21546>
- Boulord, C., Le Borgne, Y.-A., & Corieri, P. (2024). *Informal education practices for human-AI creative pedagogy for accessibility and inclusivity*. In V. Glăveanu, I. Lebudă, & R. Reiter-Palmon (Eds.), *Palgrave Studies in Creativity and Culture* (pp. 78–91). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4_7
- Du, X., Boulden, D., Seeing, S., Vu, T., Dillman, B., Cateté, V., Gransbury, I., Lytle, N., Dong, Y., & Barnes, T. (2023). *MIT FutureMakers: A computational action approach for youth to learn about deep learning for social good*. In N. Wang, G. Rebolledo-Mendez, N. Matsuda, O. C. Santos, & V. Dimitrova (Eds.), *Artificial Intelligence in Education Technologies: New Development and Innovative Practices* (pp. 323–337). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7947-9_24
- Famaye, T., Arastoopour Irgens, G., & Adisa, I. (2024). *Shifting roles and slow research: Children's roles in participatory co-design of critical machine learning activities and technologies*. Behaviour & Information Technology. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2313147>
- Kenny, S., Antle, A. N., & Tanenbaum, J. (2024). *Reimagining AI: Exploring speculative design workshops for supporting BIPOC youth critical AI literacies*. arXiv preprint arXiv:2407.08740. <https://arxiv.org/abs/2407.08740>
- Kong, S.-C., Cheung, W. M.-Y., & Zhang, G. (2023). *Evaluating an Artificial Intelligence Literacy Programme for Developing University Students' Conceptual Understanding, Literacy, Empowerment and Ethical Awareness*. Educational Technology & Society, 26(1), 16–30. <https://www.jstor.org/stable/48707964>
- Krakovski, A., Davis, K., Lindtner, S., Base, J., Ackerman, M., & Schaub, F. (2022). *Authentic integration of ethics and AI through sociotechnical, problem-based learning*. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 36(11), 12774–12782. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21556>
- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S., & Malyn-Smith, J. (2021). *Developing middle school students' AI literacy*. Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 191–197. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432513>
- Levinson, T., Qubti, L., Bekerman, Z., & Umaschi Bers, M. (2024). *Yalla KIBO: A research-practice partnership for binational, youth-led kindergarten robotics in Jerusalem*. In J. L. Kolodner, S. Ludvigsen, & K. Gomez (Eds.), Proceedings of the 18th International Conference of the Learning Sciences (pp. 698–705). International Society of the Learning Sciences.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Long, D., Magerko, B., Manzanares, A., & Mott, B. (2023). *Fostering AI literacy with embodiment & creativity*. Proceedings of the 22nd Annual ACM Interaction Design and Children Conference, 727–731. <https://doi.org/10.1145/3585088.3594495>
- Morales-Navarro, L., Kafai, Y. B., Brackmann, C., & Lui, D. (2023). *Making sense of machine learning: Integrating youth's conceptual, creative, and critical understandings of AI*. arXiv preprint arXiv:2305.02840. <https://arxiv.org/abs/2305.02840>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Ruppert, J., Velazquez-Ramos, D., Roque, R., & Shapiro, R. B. (2024). *Taking play and tinkering seriously in AI education: cases from Drag vs AI teen workshops*. Learning, Media and Technology, 49(2), 259–273. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2164300>
- Sanusi, I. T., Martin, F., Ma, R., Gonzales, J. E., Mahipal, V., Oyeler, S. S., Agbo, F. J., & Tukiainen, M. (2024). *AI MyData: Fostering middle school students' engagement with machine learning through an ethics-infused AI curriculum*. ACM Transactions on Computing Education, 24(4), 1–37. <https://doi.org/10.1145/3702242>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/highereducation/books/communities-of-practice/724C22A03B12D11DFC345EEF0AD3F22A#overview>

מכלי טכנולוגי לשפה פדגוגית חדשה

עמית ליכטמן, בוגר התואר השני בתוכנית 'חינוך בעידן טכנולוגיות מידע' שבמכללת קיי, משתף בשימוש שהוא עושה בבינה מלאכותית בלמידה, ביזמות ובעשייה בתוך עולם החינוך ובתפיסות החינוכיות שהוא גיבש בעקבות פעילות זו.



עמית ליכטמן
התצלום באדיבות המרואיין

יותר עבור התלמידים. עבורי, הבינה המלאכותית היא לא המטרה, אלא האמצעי להפוך את הלמידה לאישית, ליצירתית ולאנושית יותר.

בעולם החינוך אנחנו רגילים לחשוב על טכנולוגיה ככלי קוגניטיבי - כזה שנועד לשפר ציונים, ליעיל את הלמידה או להנגיש מידע. אבל במחקר שלי גיליתי שלבינה המלאכותית היוצרת (GenAI) יש פוטנציאל אחר לגמרי, עמוק ומרגש יותר: היכולת לגעת בלב ובנפש של התלמיד. השילוב בין הוראת אנגלית (EFL), בינה מלאכותית ולמידה רגשית-חברתית (SEL) הוא לא רק 'טרנד' פדגוגי, אלא מענה אמיתי לצורך אנושי בסיסי, במיוחד במציאות הישראלית המורכבת של חוסר יציבות ומתח מתמיד.

שמי עמית ליכטמן, ואת רוב זמני אני משתדל להקדיש לחינוך, לטכנולוגיה ולמה שביניהם. אני מתגורר בנתיבות ומלמד בתיכון 'דרכא אמירים' באופקים. שם אני משמש מורה לאנגלית, מחנך כיתה י"ב ורכז התקשוב בחטיבה העליונה. העשייה החינוכית שלי נעה תמיד על הציר שבין הקשר האישי עם התלמיד לבין החדשנות שיכולה להעצים אותו. בשנים האחרונות הציר הזה קיבל תפנית מרתקת עם כניסתה של הבינה המלאכותית לחינוך, תחום שהפך עבורי מכלי טכנולוגי לשפה פדגוגית חדשה.

המסע שלי אל עולם הבינה המלאכותית בחינוך קיבל את המסגרת האקדמית והמחקרית שלו במכללת קיי. כבוגר התואר השני (M.Ed) במסלול 'חינוך בעידן טכנולוגיות מידע', זכיתי לחקור את התחום בהנחייתה של ד"ר מירב אסף - שהיא לא רק המנחה שלי בעבודת הגמר, אלא גם זו שפתחה בפניי את הדלת לגיליון זה.

עבודת הגמר שלי בהנחייתה עסקה בשילוב פורץ דרך של בינה מלאכותית יוצרת (GenAI) עם למידה רגשית-חברתית (SEL) בהוראת האנגלית. ביקשנו לבדוק כיצד הטכנולוגיה לא רק 'מלמדת חומר', אלא יכולה לשמש כמרחב לאימון מיומנויות רכות, לחיזוק הביטחון העצמי ולשיפור האינטראקציה החברתית של התלמידים. העבודה המשותפת שלנו אף הובילה להגשת הצעה לכנס צ'ייס היוקרתי לחדשנות בטכנולוגיות למידה, חוויה שחידדה אצלי את ההבנה שהשטח והאקדמיה חייבים להזין זה את זה.

כיום אני מיישם את התובנות הללו יום-יום בבית הספר. מעבר להוראת האנגלית אני מוביל יוזמות המשלבות AI ביזמות תלמידים. דוגמה בולטת וטרייה היא מיזם C.A.L.M, שפותח על ידי תלמידיי (אנאבל, רוני, עידן, עידו, אגם ואליה) ועלה לאחרונה לשלב המחוזי באליפות StartCup של משרד החינוך. כמו כן פיתחתי את Gen-E, כלי שנועד להפוך את הלמידה לבחינות הבגרות (Module E) לרלוונטיות ומעניינת

משוב מידי על השפה ועל הגישה ולשפר את הביצועים. זהו אימון 'על יבש' שמכין אותם לעולם האמיתי, תוך חיזוק הביטחון העצמי והמסוגלות השפתית.

2. יזמות תלמידים: מיזם C.A.L.M

הבינה המלאכותית היא גם כלי רב-עוצמה בידי התלמידים כזמרים. דוגמה מרגשת לכך היא קבוצת התלמידים שלי: אנאבל, רוני, עידן, עידו, אגם ואליה שפיתחו במסגרת אליפות StartCup של משרד החינוך את המיזם C.A.L.M (Cognitive AI Load Manager).

המערכת שהם תכננו נועדה לנטר ולנהל עומס קוגניטיבי בלמידה, והם השתמשו בבינה מלאכותית לאורך כל הדרך: החל משלב סיעור המוחות, דרך אפיון המוצר ועד ליצירת המצגות והחומרים השיווקיים. העפלתם לשלב המחוזי (בנואר 2026) היא הוכחה לכך שכאשר נותנים לתלמידים את הכלים הנכונים, הם לא רק צרכני טכנולוגיה, אלא יוצרים ומחדשים שפותרים בעיות אמיתיות.

3. אוריינות פיננסית באנגלית (\$ENvest)

פרויקט נוסף שמשלב עולמות תוכן הוא תוכנית \$ENvest. כאן, התלמידים לומדים אנגלית דרך עולם הפיננסים וההשקעות. השימוש בבינה מלאכותית מאפשר להם לנתח מגמות שוק, להבין מושגים כלכליים מורכבים ולבצע סימולציות של קבלת החלטות פיננסיות. זהו חינוך רב-תחומי במיטבו, המכין את התלמידים לחיים הבוגרים תוך שיפור האנגלית שלהם ומעניק להם כלים פרקטיים לעתיד. לצד ההתלהבות מהכלים החדשים, אי אפשר להתעלם מהחששות. האם הבינה המלאכותית תייתר את הצורך במורים? האם התלמידים יאבדו את היכולת לחשוב באופן עצמאי? התשובה שלי היא חד-משמעית: לא. ההפך הוא הנכון. בעידן שבו הידע זמין לכל דורש והמכונה יכולה לייצר תוכן בשניות, התפקיד שלנו כמחנכים הופך לקריטי מאי פעם. **מורה הוא כבר לא רק 'מקור ידע', אלא מנטור ומאמן.** האתגר הגדול שלנו הוא לא ללמד את התלמידים איך להשתמש בטכנולוגיה, אלא איך לחיות איתה נכון. עלינו לתווך להם את השימוש בבינה מלאכותית בצורה ביקורתית, אתית ואנושית. אנחנו שם כדי להזכיר להם שמאחורי כל אלגוריתם חייב לעמוד אדם עם ערכים, רגש ושיקול דעת.

בסופו של דבר, הטכנולוגיה היא רק הפלטפורמה. הקסם האמיתי מתרחש במפגש האנושי - בכיתה, בשיחה האישית ובניצוץ בעיניים של תלמיד שהצליח לפצח אתגר. בתיכון 'דרכא אמירים' באופקים אנחנו מגדלים דור שלא רק צורך טכנולוגיה, אלא מוביל אותה. דור שיודע לשלב בין בינה מלאכותית לבין בינה רגשית, בין קדמה לבין שורשים. זוהי זכות גדולה עבורי לקחת חלק בעיצוב דור העתיד הזה, ואני מזמין את כולנו, אנשי החינוך, לא לחשוש מהשינוי - אלא לחבק אותו ולהוביל אותו. ■

אחד האתגרים הגדולים ביותר בהוראת שפה זרה הוא 'חרדת השפה' - הפחד לטעות, להישמע מגוחך או לא להיות מובן. כאן בדיוק נכנס ה-AI לתמונה. הבוטים שפיתחתי עם תלמידי משמשים כפרטנרים לשיחה שהם זמינים תמיד, סבלניים אין סופית, וחשוב מכל - **לא שייפוטיים**. מול המסך התלמיד יכול לתרגל סיטואציות חברתיות מורכבות, לנהל משא ומתן או להביע דעה, בידיעה שאין מי שילעג למבטא שלו או לשגיאת הדקדוק. ה-AI מאפשר להם 'להיכשל בבטחה', לתקן את עצמם ולבנות ביטחון עצמי (Self-Confidence) שמאחר יותר מתרגם להצלחה גם באינטראקציות אנושיות אמיתיות.

התוכנית שפיתחתי אינה מסתפקת בשינון אוצר מילים. היא משתמשת בבינה מלאכותית כדי לפתח את חמשת ליבות ה-SEL:

- **מודעות עצמית:** דרך רפלקציה מול הבינה המלאכותית התלמידים לומדים לזהות את החוזקות והחולשות שלהם בתקשורת.
- **ניהול עצמי:** הם נדרשים לנהל את הזמן ואת המשימות שלהם בפרויקטים עצמאיים.
- **כישורים חברתיים:** סימולציות של משא ומתן עם דמויות AI מלמדות אותם אמפתיה, הקשבה פעילה ויכולת שכנוע. למעשה, הטכנולוגיה משמשת כ'סימולטור לחיים'. בדיוק כמו שטייס מתאמן בסימולטור לפני שהוא ממריא, התלמידים שלי מתאמנים על מיומנויות תקשורת ורגש בסביבה וירטואלית, כדי שיוכלו 'להמריא' בחיים האמיתיים. יתרון גדול נוסף הוא היכולת להתאים את הלמידה לכל תלמיד. הבינה המלאכותית היוצרת מאפשרת לי כמורה ליצור סביבות למידה אדפטיביות. תלמיד שמתעניין בספורט יתרגל אנגלית ו-SEL דרך ריאיון וירטואלי עם ספורטאי עבר, ותלמידה שחובבת מדע תנהל דיון אתי עם מדענית וירטואלית. החיבור האישי הזה מעלה את המוטיבציה והופך את הלמידה למשמעותית באמת.

המעבר מהתיאוריה האקדמית ליישום בשטח הוא המבחן האמיתי. בתיכון 'דרכא אמירים' באופקים הבינה המלאכותית הפכה לחלק אינטגרלי משגרת הלמידה, לא כגימיק, אלא ככלי מעצים שמאפשר לתלמידים להביא לידי ביטוי צדדים שונים באישיותם. להלן שלוש דוגמאות מרכזיות ליישום המודל בשטח.

1. סימולציות לניהול קונפליקטים (יישום מודל ה-SEL)

בהמשך ישיר למחקר התזה שלי, שילבתי בכיתה סימולציות של משא ומתן ופתרון קונפליקטים מול צ'אטבוטים מותאמים אישית. התלמידים קיבלו תרחישים מחיי היום-יום (כמו ויכוח עם מעסיק, דילמה בין חברים או ריאיון קבלה) ונדרשו לנהל שיח באנגלית מול הבינה מלאכותית. היתרון הגדול כאן הוא ה'אזור הבטוח'. תלמיד שמתבייש לדבר בכיתה, הרגיש בנוח לתרגל שוב ושוב מול הבוט, לקבל

מעשה בחוטים

**אומניות: טל ירושלמי | פאטמה שנאן | רבקה לוי | נעמי סימן טוב
| בתיה קולטון | עדנה אוליבר | עדנה אוחנה
אוצרות: עדנה אוחנה וגבריאלה קליין**

גלריית מכללת קיי מתכבדת להזמין לתערוכה **يَتَشَرَّفُ معرض كلية كي للتربية بدعوتكم إلى معرض**



עדנה אוחנה, יצירת מופת משנת 2023, מוצגת במוזיאון תל אביב

מעשה בחוטים חכאיה الخيوط

טל ירושלמי	פאטמה שנאן
רבקה לוי	נעמי סימן טוב
בתיה קולטון	עדנה אוליבר
עדנה אוחנה	

18.1.2026 - 30.11.25

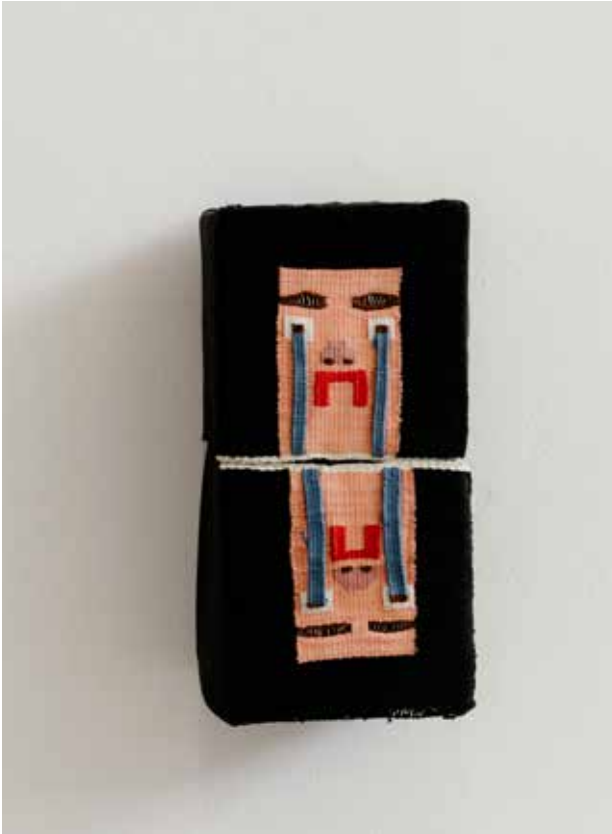
שיח עם האמנית | חוּר עם הפנאנה
נעמי סימן טוב | נעומי סימן טוב
ביום ראשון ה-30.11 בשעה 13:15 בגלריה של בניין אמנות
יום האחד, 30.11, الساعة 13:15 في غاليري في بناية الفنون

אוצרות: עדנה אוחנה וגבריאלה קליין
القِيَمَتان: עדנה אוחנה וגבריאלה קליין



וקהילות לאורך דורות. האריג הוא גם מרחב של ידע, שבו דפוס, צבע וחוט משמרים היסטוריה, אמונה ומסורת. בעידן העכשווי האריגה זוכה לעדנה מחודשת באומנות ובתרבות: אומניות רבות בוחרות בה כפעולה נגדית למהירות ולדימוי הדיגיטלי, כהצהרה של שהייה, הקשבה ועבודה ידנית בעולם שבו הכול ניתן לשעתוק. החוט והטקסטיל הופכים לאמצעי של פמיניזם חדש, תיקון קהילתי והחזרת ערך למלאכה. האריגה משמשת גם כמטאפורה לתהליכים חברתיים של חיבור, ריפוי ושזירה של זהויות מרובות. ■

התערוכה מציגה עבודות של אומניות עכשוויות ישראליות החוקרות את פעולת האריגה הן כשיטה הן כמטאפורה. בציור, בצילום, בווידאו, בטקסטיל ובקרמיקה האריגה הופכת למבנה מחשבתי – גריד שמסדר, מסתיר או מחבר. בתרבויות רבות האריג נושא משמעויות של זיכרון, זהות ושייכות. מן השטיחים הבדואיים והדרוזיים ועד לטקסטילים אפריקאיים, פרואניים ויפניים, פעולת האריגה סימלה מאז ומתמיד חיבור בין גוף לרוח, בין מלאכה לסיפור, בין נשים



בתיה קולטון ורוני פחימה
"דמעות האורגות", 2022, אריגה, חוטי כותנה וצמר



עדנה אוחנה
ללא כותרת, אריגה ברזי מייד, עץ, חוט כותנה



עדנה אוליבר
"יריעות שתי וערב", 2023, פורצלן

בינה מלאכותית בחינוך: בין הבטחה פדגוגית למשילות אחראית – עיון ביקורתי בספר Artificial Intelligence in Education: Enhancing Teaching and Learning

יוסף עבד אלגני, נאדר חילף, יאסר אבו ראס

ד"ר יוסף עבד אלגני מן המכללה האקדמית הערבית לחינוך בישראל, חיפה, **ד"ר נאדר חילף** מהמכללה האקדמית לחינוך ע"ש קיי וד"ר **יאסר אבו ראס** ממכללת סכנין ומנהל בית הספר היסודי 'עילוט' הוציאו לאחרונה ספר חדש המציע מסגרת מקיפה להבנת שדה הבינה המלאכותית בחינוך. הספר שוזר יסודות מושגיים, תיאורטיים ויישומיים עם סוגיות אתיות, חברתיות וארגוניות. הספר מבקש להנגיש את הידע על בינה מלאכותית עבור אנשי חינוך וחוקרים באמצעות שפה בהירה, דוגמאות מן השדה החינוכי, תרגילים רפלקטיביים ופעילויות לדיון – תוך הצבת המורה כציר מרכזי בתכנון, ביישום ובבקרה של התערבויות מבוססות בינה מלאכותית

מטרות הספר וקהל היעד: פירוק המורכבות מבלי לפגוע בעומק

כבר במבוא מצהירים המחברים כי אחת ממטרות העל של הספר היא הנגשה של מושגי יסוד ותהליכים מורכבים בבינה מלאכותית לקהלי יעד חינוכיים: מורים, סטודנטים, מתכנני מדיניות ומנהלים מבלי 'להשטיח' את המורכבות המחקרית והטכנולוגית. הספר מעגן את הדיון בבעיות אמת של הוראה ולמידה (כגון צמצום נשירה, התאמת הוראה לכיתות הטרוגניות, הערכה רציפה בקורסים מרובי סטודנטים) ומבקש להציג את הבינה מלאכותית כשותפה פדגוגית וככלי לקבלת החלטות מושכלת, ולא כפתרון קסם טכנולוגי. העמדת המורה במרכז – כפרשן של נתונים, כמעצב חוויית הלמידה וכשומר סף אתי – מתיישבת עם מסמכי מדיניות בין-לאומיים, המדגישים כי שילוב בינה מלאכותית בחינוך מחייב עקרונות של אחריותיות, שקיפות, הגנה על זכויות תלמידים ושיתוף בעלי עניין. במובן זה, הספר אינו מסתפק בשאלה "מה ניתן לעשות" עם בינה מלאכותית, אלא מקדם באופן מפורש גם את השאלה "באילו תנאים ראוי לעשות זאת" ובאילו הקשרים יש להימנע משימוש בכלים מסוימים.

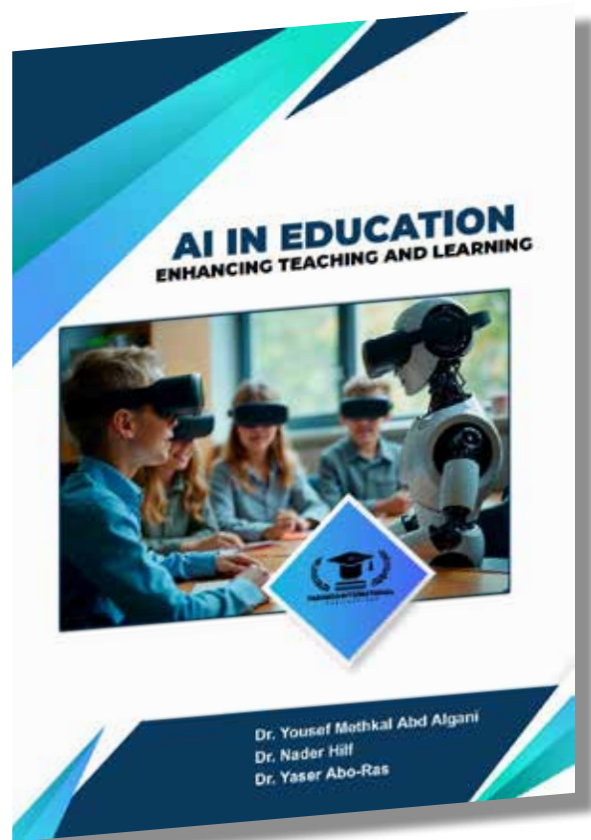
מבוא: מדוע ספר יסוד על בינה מלאכותית בחינוך דווקא כעת?

הדיון המחקרי והציבורי בבינה מלאכותית בחינוך מתאפיין במתח בין נרטיב אוטופי המדגיש יעילות, התאמה אישית ומשוב מיידי לבין נרטיב ביקורתי המתריע מפני פגיעה בפרטיות, העמקת פערים והאצלת סמכויות פדגוגיות למערכות אלגוריתמיות. סקירות שיטתיות בהשכלה הגבוהה מצביעות על כך ששיעור היישום של כלים מבוססי בינה מלאכותית הולך וגדל, אך ההבניה הפדגוגית והמשילות המוסדית אינן מדביקות בהכרח את קצב הפיתוח הטכנולוגי. בתוך שדה רווי ציפיות וספקות זה, הספר מעמיד תזה מרכזית: בינה מלאכותית אינה תחליף למורה אלא טכנולוגיית העצמה – אך רק כשהיא משולבת בתכנון פדגוגי מפורש, במסגרת אתית ובמשטר משילות אחראי וברור. הספר ממוקם במכוון כטקסט יסוד דו-תכליתי: הן ספר לימוד אקדמי לסטודנטים, למורי מורים ולחוקרים והן מדריך יישומי למנהלים ולמקבלי החלטות. לשם כך הוא משלב בין פרקים מושגיים ותיאורטיים לבין פרקים יישומיים הכוללים תרחישי מקרה, פעילויות כיתתיות, שאלות רפלקטיביות ותרגילים מבוססי נתונים, שנועדו לעודד קריאה פעילה ולאפשר גישור בין התיאוריה לפרקטיקה.



Abd Algani, Y. M., Hilf, N., & Abu Rass, Y. (2025). Artificial intelligence in education: Enhancing teaching and learning.

התצלום באדיבות הכותבים



3.2 פרקי הליכה היישומית: למידה מותאמת, עיצוב הוראה והערכה (פרקים 3-5)

פרק 3 עוסק באופן שיטתי בפלטפורמות אדפטיביות, מערכות חונכות חכמות, לוחות מחוונים וניתוחי למידה, וממחיש כיצד נתוני ביצוע של לומדים מתורגמים למסלולי למידה דינמיים המותאמים לרמתם, לקצבם ולדפוסי הטעות שלהם. המחברים מדגישים כי פרסונליזציה איננה רק התאמת מהירות הלמידה, אלא גם אבחון תפיסות שגויות, יצירת משימות מתווכות ותרגול ממוקד – בהתאם לממצאים אמפיריים על יעילות מערכות חונכות אינטליגנטיות בהקשרים תחומיים מוגדרים. פרק 4 מרחיב את הדיון לעיצוב הוראה ויצירת תוכן דיגיטלי: תכנים דינמיים, המלצות תוכן, מציאות רבודה וסביבות אימרסיביות, למידה ניידת ומיקרו-למידה. תרומתו של פרק זה נעוצה בהצגת 'מחזור חיים' של תוכן – מתכנון ראשוני ועד להפצה ולהערכה – ובדיון בתפקידו של המורה כמבקר איכות פדגוגית לאורך כל השלבים.

פרק 5 מתמקד בהערכה מעצבת ומסכמת: מבחנים אדפטיביים, ניקוד אוטומטי, משוב בזמן אמת וניתוחי למידה לצורכי הערכה. הפרק מציע עמדה מאוזנת ביחס לפוטנציאל של בינה מלאכותית לשפר עקביות ויעילות בהערכה, לצד הדגשת מגבלותיו בהערכת חשיבה יצירתית, עבודות פתוחות

מבנה הספר: מן היסודות הטכנולוגיים אל הפרקטיקום הארגוני

3.1 פרקי התשתית: מושגים, היסטוריה ותיאוריות למידה (פרקים 1-2)

פרק הפתיחה מציע סקירה היסטורית ותיאורית של התפתחות הבינה המלאכותית והקשר שלה לחינוך, ובוחר את המעבר ממערכות סמלים מוקדמות אל למידת מכונה, למידה עמוקה ועיבוד שפה טבעית. הבהרת ההבחנה בין בינה מלאכותית צרה (Narrow AI) לבין בינה מלאכותית כללית, לצד הצגת מושגי Machine Learning, NLP ומערכות אדפטיביות, מהווה תשתית הכרחית להבנת מגבלות הכלים והנחות היסוד שלהם.

פרק 2 מבקש לעגן את שילוב הבינה המלאכותית במסגרת של תיאוריות למידה מבוססות: ביהיורזים, קוגניטיביזם, קונסטרוקטיביזם ותיאוריות סוציו-תרבותיות ולהראות כי שאלת התוקף הפדגוגי קודמת לשאלת ה'חוכמה' האלגוריתמית. בהשראת מסגרות קלאסיות של ויגוצקי וברונר מדגישים המחברים כי משוב, חיזוק, תיווך והקשר חברתי הם מרכיבים שבלעדיהם גם המערכת ה'מתקדמת' ביותר עלולה להחטיא את המטרה החינוכית.



וקונטקסט תרבותי - ומדגיש את הצורך בשילוב בקרה שיטתית של מורים במערך ההערכה.

3.3 מן הכיתה אל המוסד: ניהול, שוויון, אתיקה ועמיד (פרקים 6-10)

פרק 6 מתאר כיצד בינה מלאכותית משתרעת אל מעבר לגבולות הכיתה ומשמשת גם כטכנולוגיית ניהול נתונים ושירותים: צ'טבוטים לתמיכה בסטודנטים, מערכות לתזמון והקצאת משאבים וכלים לניהול רישום, רישום לקורסים ומעקב אחר נשירה. התפיסה המוצגת מדגישה

כי יישומי בינה מלאכותית בממשל האקדמי מחייבים חשיבה על אחריותיות, שקיפות ותהליכי בקרה מוסדיים, ולא רק על שיפור יעילות תפעולית.

פרק 7 מוקדש לשוויון, הכלה ונגישות, ובוחן כיצד בינה מלאכותית יכולה לתרום להתאמות ללומדים עם מוגבלויות וקשיים, לשירותי תרגום מיידיים ולצמצום חסמי שפה מחד גיסא, אך גם כיצד היא עלולה להעמיק פערים בהיעדר תשתיות מתאימות ואוריינות דיגיטלית מספקת מאידך גיסא. פרק 8 מציג מסגרת אתית ומשילוחית סדורה, המתייחסת לפרטיות, להסכמה מדעת, לשקיפות אלגוריתמית, להטיות, לניטוריות ולשאלות של אמון בין לומדים למוסד. עיגון האתיקה ברמת המדיניות המוסדית, ולא רק ברמת המורה הבודד, מתכתב באופן ישיר עם הנחיות מדיניות עדכניות של ארגונים בין-לאומיים.

פרק 9 מצביע על מגמות עתידיות, ובכלל זה בינה מלאכותית יוצרת, סביבות XR ואינטרנט של הדברים (IoT) במרחבי למידה חכמים, תוך הצעת קריאה אינטגרטיבית: לא אוסף 'גאדג'טים', אלא ארכיטקטורה מערכתית המשלבת נתונים, חישה, תוכן ומשוב.

פרק 10 משמש כפרקטיקום לניהול שינוי, ומתמקד בחזון, מנהיגות פדגוגית, הכשרת מורים, יישור קו עם תוכניות לימודים, בקרה והערכה של פרויקטים של חדשנות דיגיטלית. בכך נענה הספר לאחת מתובנות המפתח בסקירות שיטתיות: הפער בין הוכחת יכולת טכנולוגית לבין אימוץ בר-קיימא בקנה מידה מוסדי.

תרומתו של הספר לשדה: אינטגרציה, פרקטיקה ואוריינות בינה מלאכותית

שלוש תרומות עיקריות לספר. ראשית, רוחב הכיסוי משולב ברצף רעיוני ברור: התקדמות מן התשתית המושגית וההיסטורית, דרך תיאוריות למידה ויישומים פדגוגיים ועד להיבטי אתיקה, מדיניות וניהול שינוי. מסגור זה מאפשר

לקורא לבנות הבנה מערכתית של השדה, ולא להישאר ברמת 'קטלוג' של כלים.

שנית, הספר מתאפיין במבנה פדגוגי מובהק: כל פרק כולל מטרות למידה, מושגי מפתח, דוגמאות ותרגילים, ושאלות לדיון אשר מדגישות אוריינות ביקורתית ולא רק מימונת תפעול. דפוס זה תואם את המגמה המחקרית להגדיר 'אוריינות' בינה מלאכותית כיכולת

לפרש, לבקר ולהציב תנאי שימוש, ולא רק להפעיל יישומים. שלישי, קיימת בספר עמדה נורמטיבית קוהרנטית: העצמת מורים ושמירה על מרכזיותם לצד דרישה למשילות נתונים ואתיקה ארגונית. בכך מהדהד הספר קולות מובילים בספרות על למידת מכונה, ניתוחי למידה ותפקיד המורה כמעצב התערבויות ולא רק כצרכן טכנולוגיה.

מרחבי העמקה ופיתוח לספר המשך: אתגרים כהזדמנות מחקרית יישומית

ספר זה מניח תשתית מושגית ויישומית רחבה לשילוב בינה מלאכותית בחינוך, ומציג תמונת שדה מקיפה ורלוונטית. דווקא משום כך, ניתן להציע את הפרקים הבאים כצירי המשך טבעיים לכרך עתידי, אשר ירחיב את התרומה המדעית והיישומית של הספר לקהל מחקרי ומקצועי כאחד. מסגור זה אינו בבחינת 'ביקורת', אלא הצעה למסלול התפתחות: מעבר ממיפוי השדה אל סטנדרטיזציה של ראיות, ממשילות נתונים ומודלים פדגוגיים מותאמים לעידן הבינה המלאכותית היוצרת.

מן הצגת כלים לתשתית ראייתית השוואתית: ביסוס 'מדע היישום' של בינה מלאכותית בחינוך

אחת ההזדמנויות המרכזיות לספר המשך היא עיבוי הממד האמפירי-השוואתי של יישומי בינה מלאכותית בחינוך. ספר זה מציג מנגד עשיר של פלטפורמות, מקרי שימוש ויוזמות מוסדיות. בספר עתידי ניתן יהיה להרחיב זאת לכדי מסגרת שיטתית של הערכה והשוואה, שתסייע לקוראים להבחין בין (א) תיאור פונקציונלי של מערכת, (ב) מדדים ארגוניים פנימיים, לבין (ג) ראיות מחקריות עצמאיות ומבוקרות. בהקשר זה, ספר המשך יכול לכלול:

5.4 בינה מלאכותית יוצרת: מסגרת פדגוגית ללמידה עם

בינה מלאכותית כמנוף ליצירתיות, אחריות ויזרה אקדמית

הספר מתייחס לבינה מלאכותית יוצרת כחלק ממגמות עתידיות ובצדק, שכן מדובר בשינוי פרדיגמטי. ספר המשך יכול להפוך התייחסות זו למסגרת פדגוגית מלאה, המציעה מודלים, עקרונות וכלים להוראה, למידה והערכה בעידן שבו יצירת טקסט, קוד ותוכן חזותי נעשית בשותפות אדם-מכונה.

מרחבי פיתוח מרכזיים לספר עתידי:

- הגדרה מחודשת של 'אותנטיות' בהערכה ומעבר ממדידת תוצר בלבד למדידת **תהליך** – תיעוד התקדמות, נימוקים, בחירות, גרסאות, רפלקציה והצדקת החלטות.
- עיצוב משימות עמידות לבינה מלאכותית (AI-resilient), משימות המדגישות חשיבה מסדר גבוה, שילוב מקורות, עמדות מנומקות, ניתוח נתונים בהקשר מקומי, או יישום בתנאי מציאות שאינם 'פתירים' באמצעות הפקה גנרית.
- אוריינות AI ביקורתית: מיומנויות של אימות, הצלבת מקורות, זיהוי הזיות/שגיאות, מודעות להטיות, ושימוש מושכל בפרומפטינג כמיומנות חקר תוך הבחנה בין 'סיוע' לבין 'החלפת החשיבה'.
- מודלים של שקיפות: דיווח וכללים מעשיים לשילוב AI בעבודות ובמחקר – מה נדרש לחשוף, כיצד לציין שימוש ואיך לבנות תרבות אקדמית שמקדמת אחריות ולא רק אכיפה.
- תפקיד המורה כמנחה אפיסטמי: מעבר ממורה מוסר ידע למורה מכוון שיפוט, תוקף, אתיקה ומשמעות, במיוחד במטרות פרויקט, כתיבה מדעית ולמידה מבוססת בעיה. במסגרת זו, הספר הבא יוכל להציע לקוראים לא 'תגובה' לבינה המלאכותית היוצרת, אלא פדגוגיה קונסטרוקטיבית של **שיתוף פעולה אחראי** בין לומדים, מורים וכלי בינה מלאכותית באופן שמקדם יצירתיות, עצמאות מחשבתית ויזרה אקדמית.

סיכום: תרומת הספר לשדה ולשיח העברי

הספר מציע לקורא מפת דרכים רחבה ומשולבת להבנת בינה מלאכותית בחינוך החל מן ההיסטוריה והגדרות היסוד, דרך תיאוריות למידה ומודלים פדגוגיים, עבור ביישומים מרכזיים (מערכות אדפטיביות, חונכות חכמה, הערכה אוטומטית, ניהול מוסדי), וכלה בסוגיות אתיות, משילותיות ועתידיניות. בזכות מבנהו המדורג, השפה הנגישה והקישור המתמיד בין תיאוריה ופרקטיקה, הספר מתאים במיוחד לשילוב בקורסים להכשרת מורים, בתוכניות לתארים מתקדמים בחינוך ובמסגרות לפיתוח מקצועי של מנהלים ומובילי חדשנות.

עבור הקורא הישראלי חשיבותו הייחודית של הספר נעוצה לאו דווקא בהצגת מושגים חדשים, אלא בארגון ובהנגשה של גוף ידע מתפתח, ובהצבת תנאי סף ברורים ליישום אחראי של בינה מלאכותית במערכת החינוך: פדגוגיה לפני טכנולוגיה, מורה לפני אלגוריתם ומשילות לפני הרחבה בקנה מידה גדול. בכך מצטרף הספר למגמה בין-לאומית המבקשת לעבור מתפיסה של 'הבטחה טכנולוגית' לפרדיגמה חינוכית-ערכית מבוססת ראיות, ולספק נקודת מוצא מושכלת לדיון, למחקר ולפעולה חינוכית במרחב הישראלי הערבי והיהודי כאחד. ■

טבלאות השוואה מחקריות המבוססות על סקירות שיטתיות ומטא-אנליזות (אם קיימות), תוך הצגת **גודל אפקט**, תנאי הקשר, ורמת מהימנות/תוקף של הממצאים.

מסגרת מדדים עקבית להערכת השפעה: הישגים לימודיים, מוטיבציה והתמדה, נשירה, הוגנות בין קבוצות לומדים, עומס עבודה של מורים, וכן מדדים ארגוניים כגון עלות-תועלת ומידת אימוץ לאורך זמן.

חיבור לגישות של 'מחקר יישומי' ויישום מושכל (implementation) לא רק "האם זה עובד", אלא "באילו תנאים זה עובד, עבור מי, ובאיזה מחיר פדגוגי וארגוני".

פרק מתודולוגי ייעודי שיציע לקוראים תבניות מחקר: ניסויים מבוקרים, מחקרי אורך, מחקרי פעולה, ועיצוב מבוסס מחקר (Design-Based Research) עם דוגמאות לשאלות מחקר אופייניות בכל תצורה.

כך המיפוי הרחב שמציע הספר יהפוך בספר הבא גם ל'כלי החלטה' מחקריישישומי עבור מנהלים, חוקרים ומורים מובילי חדשנות.

משילות נתונים כמסגרת מתודולוגית: מעבר מאתיקה

עקרונית לתשתית מוסדית בת-קיימא

הדיון האתי בספר – פרטיות, שקיפות והטיות – הוא נדבך הכרחי. ספר המשך יכול להעמיק את הנושא באמצעות מסגור משילות נתונים (Data Governance) כמתודולוגיה של ממש: מערך תהליכים, תפקידים, מדיניות ובקורות, המאפשרים שימוש אחראי ומתמשך בנתונים הן למחקר הן לפרקטיקה חינוכית.

כיווני הרחבה אפשריים:

- מיפוי מחזור חיי הנתונים במערכות בינה מלאכותית חינוכיות: איסוף, ניקוי, עיבוד, אחסון, הרשאות, שימוש חוזר, מחיקה/שימור – ומהן נקודות הסיכון בכל שלב.
- בעלות והרשאה: הבחנה בין בעלות מוסדית, זכויות לומדים, זכויות ספקים והסדרי שימוש משניים (secondary use) למחקר.
- עקרון מינימיזציה איסוף (data minimization) כפרקטיקה תפעולית ולא רק כצהרה: אילו נתונים באמת נדרשים לשם מטרות פדגוגיות מוגדרות.
- מנגנוני ביקורת (audit) תקופתיים: בדיקות הטיה, בדיקות עקביות ביצועים לאורך זמן, ניטור 'סטיית מודל' (model drift) ותיעוד שיטתי של שינויים בגרסאות, בפרמטרים ובמקורות הנתונים.
- מדיניות שיתוף נתונים למחקר: תבניות להסכמי שיתוף, אנונימיזציה/פסבדונימיזציה וניהול סיכונים זיהוי מחדש – במיוחד בהשכלה הגבוהה ובמחקרי שטח.
- הקמת ועדות/תפקידים מוסדיים (כגון ממונה משילות נתונים חינוכית, ועדת אתיקה יישומית לבינה מלאכותית או צוות רב-תחומי), המתרגמים עקרונות למדיניות פעולה. העמקה כזו תציב את הספר כמקור סמכות לא רק לשיח ערכי, אלא גם לתכנון תשתיות מחקר ויישום במוסדות חינוך.

כנס בין-לאומי של ה-International Council for (ICCE) Coaching Excellence



התצלום באדיבות הכותבת

ד"ר אבדי הרצתה בכנס על 'קול הבנות: העדפות לגבי התנהגות מאמנים/ות'. הרצאתה התמקדה בהעדפות של ספורטאיות ישראליות בנות נוער והעדפותיהן לגבי תמיכה חברתית, מתן משובים והתנהגויות דמוקרטיות ואוטוקרטיות של מאמנים/ות.

ד"ר אבדי מתמקדת במחקרה במעורבות של נשים ובנות בספורט תוך בחינת חוויותיהן דרך עדשה תרבותית-ישראלית. היא משלבת בין תיאורייה ליישום פרקטי ומציעה כלים לסוכני החיברות המרכזיים והמשמעותיים עבור הספורטאית (הורים, מאמנים, מורים, קבוצת השווים) במטרה להנחות כיצד לתמוך טוב יותר בנשים ובנות המשתתפות בספורט ובפעילות גופנית. שאיפתה היא לצמצם את החסמים שחוות נשים ובנות בספורט, לספק להן הזדמנויות שוות ביחס לבנים, ולרתום את הספורט ככלי לקידום שיוויון מגדרי. ■

ד"ר אפרת אבדי היא ד"ר לפסיכולוגיה של הספורט, חוקרת ספורט ומרצה בתואר הראשון והתואר השני במסלול לחינוך גופני. בנובמבר 2025 ייצגה ד"ר אבדי את המכללה בכנס הבין-לאומי של ה-International Council for Coaching Excellence (ICCE).

הכנס שנמשך ארבעה ימים נערך באתונה, יוון והשתתפו בו מעל 400 משתתפים מרחבי העולם. נושא הכנס היה "המאמן/ת בחברה טכנולוגית המתקדמת במהירות: פיתוח מיומנויות לשנת 2030 ואילך" והניע דיונים על האופן שבו עולם האימון מתפתח בעידן של בינה מלאכותית, כלים וירטואליים, ספורט אלקטרוני (e-sports) ומערכות יחסים משתנות בין ספורטאית/למאמן/ת.

התוכנית כללה הרצאות בנושאים כמו דילמות מוסריות באימון, הפיכת תחום האימון למקצוע מוסדר, פיתוחי טכנולוגיה באימון והכשרת מאמנים.

נושמים ספרות: כתיבה, יצירה השראה

המכללה האקדמית לחיפה קי

מפגש עיון ויצירה בהתמחות ספרות

נחמה ליבסקינד-רוזנצוויג | נורית כוכבי | ד"ר נעמה רשף | יואב אבני

נושמים ספרות: כתיבה, יצירה, השראה
יום חמישי י"ב טבת | 1.1.2026 | בניין אומנות, חדר 2212 | מכללת קיי

<p>12:30-13:45</p> <p>ילדות כהשראה - סדנת כתיבה יוצרת עם המשוררת נחמה ליבסקינד-רוזנצוויג</p>	<p>11:30-12:00</p> <p>הרצאות בחירה של סגל ההתמחות - ד"ר נעמה רשף: על מקורות ההשראה בשירה העברית (100 ו2212)</p> <p>נורית כוכבי: השראה מן החיים: על ילדים ועל הורים בטקסטים פואטיים (100 ו225)</p>	<p>10:15-11:15</p> <p>הרצאה מרכזית - הסופר יואב אבני בהרצאתו: "סודות מחדר הכתיבה".</p>
--	--	--

הציבור מזומן!

נורית כוכבי הרצתה על 'השראה מן החיים: על ילדים ועל הורים בטקסטים פואטיים'. סיימנו את היום המיוחד בסדנת כתיבה יוצרת עם המשוררת נחמה ליבסקינד-רוזנצוויג. הסדנה החזירה את הסטודנטיות לימי הילדות כהשראה לכתיבה. ■

1.1.26 התקיים בהתמחות בספרות מפגש עיוני ויצירתי ששמו: 'נושמים ספרות: כתיבה, יצירה, השראה'. את המפגש פתח הסופר יואב אבני בהרצאה מרתקת על סודות מחדר הכתיבה שלו. המשכנו בשתי הרצאות של סגל ההתמחות: ד"ר נעמה רשף, ראשת ההתמחות, הרצתה על מקורות ההשראה בשירה העברית.



המשוררת נחמה ליבסקינד-רוזנצוויג בסדנת הכתיבה



המשורר יואב אבני

השקת ספרו של ד"ר חיים דיהי



התצלום באדיבות הכותב

סגל המכללה בערב ההשקה

ב15.2.26 התקיים באוניברסיטת בן גוריון ערב השקה לכבוד ספרו החדש של ד"ר חיים דיהי, מרצה בכיר בהתמחות לשון במכללת קיי, בהנחייתה של ד"ר אסנת דמרי מהמחלקה ללשון עברית ולבלשנות חברתית באוניברסיטת בן גוריון. הספר, 'חידושי הלשון בספר בן סירא, בהשוואה לעברית המקראית הקלסית, אותיות א-כ', יצא לאחרונה בהוצאת מוסד ביאליק.

את האירוע כיבדה דקנית הפקולטה פרופ' נירית בן-אריה דבי, שאף נשאה דברי ברכה. אחריה בירך פרופ' אורי מור, רמ"ח המחלקה. לאחר החלק של הברכות ניתנו שתי הרצאות מעניינות, אחת של ד"ר מילה נייסטדט, מרצה אורחת מאנגליה: 'חידושים לקסיקליים בספר בן סירא בראי הבלשנות השמית';

ואחת של פרופ' שמיר יונה: 'דגמים סגנוניים המשותפים לשירה המקראית ולספר בן סירא'. לבסוף נשא ד"ר דיהי דברים – הן תגובה להרצאות הן דברי תודה למשתתפים ולאורחים, מקרוב ומרחוק, משפחה, קולגות וחברים. את הערב כיבדו העמיתים במכללת קיי מסגל ההתמחויות בלשון ובמקרא. ■

כשמילים פוגשות מנגינה: מפגש עם היוצרת והמלחינה נוגה גבע



וחשובה, המאפשרת לילדים ולצוותים חינוכיים המלווים אותם, להיעזר במוזיקה ככלי רב-ערוך להיכרות עם עולם הרגש, ומציאת דרכי התמודדות שונות עם מצבים רגשיים שונים. ד"ר נעמה רשף, ראש התמחות ספרות, שוחחה עם נגה על תהליך היצירה, על ההשראה, על הקשר בין הלחן למילה ועוד. נוגה אף שיתפה את הקהל בלבטים שלה בהלחנת שירים והנעימה לשומעים בנגינה של כמה משיריה ולחניה. המפגש היה מלמד ומהנה מאוד. ■

בתחילת ינואר נערך מפגש יוצא דופן ומרתק של סטודנטיות מתוכנית הגיל הרך ומהתמחות ספרות עם היוצרת והמלחינה נוגה גבע. נוגה, המלמדת במכללת קיי, היא מוזיקאית ויוצרת, תרפיסטית במוזיקה, מרצה למוזיקה בגיל הרך ולכתבת שירים בטיפול ובעלת ניסיון רב בעבודה עם ילדים. נוגה הפיקה מספר תקליטורים מוצלחים ופופולריים מאוד המיועדים לילדים ('יש לי הכל', 'לקפוץ עד השמיים', 'בדרך אל הדודה', 'רגע שלי-שירי מיינדפולנס לילדים'). כחלק מהכשרתה ותפיסת עולמה, נוגה משלבת בשיריה עבודה רגשית עדינה

דמיינו חינוך: שיחותיי עם בינה מלאכותית

אמנון גלסנר ואורית הוד שמר

במדור 'דמיינו חינוך': שיחותיי עם בינה מלאכותית' אני מזמין אתכם להצטרף אליי למסע חינוכי ואינטלקטואלי עם הבינה המלאכותית. במדור אפרסם את השיחות המרתקות שאני מנהל עם תוכנת בינה מלאכותית על נושאים שונים הקשורים לחינוך ורלוונטיים לנושא הנבחר של הגיליון.

אנשי חינוך אנחנו יודעים שיצירתיות אינה רק 'הברקה' רגעית, אלא תהליך מורכב של חשיבה. בשיחתנו ביקשנו לבחון האם הבינה המלאכותית מחליפה את התהליך הזה, או שמא היא הופכת לשותפה החדשה שלנו בבנייתו. המסקנה המשותפת שאליה הגענו היא שהבינה אינה פועלת בחלל ריק; היא דורשת מאיתנו רמה גבוהה יותר של תבונה כדי לא לשקוע ב'ניוון קוגניטיבי'.

אחת הנקודות הראשונות והחשובות שעלו בשיחה היא שכל קפיצה טכנולוגית בהיסטוריה האנושית לוותה בחשש מפני ניוון. אמנון הציג מבט היסטורי רחב על הדינמיקה הזו, והזכיר כי החרדה מהבינה המלאכותית אינה שונה במהותה מהחרדות שליוו את המצאת הכתב או הדפוס.

אמנון: "גם כשעברו ממסורת של העברת סיפורים בעל פה לכתב, הייתה כנראה מחשבה כזאת שאנחנו מונונים את היכולת הסיפורית שלנו. כל טכנולוגיה, כל המצאה בעצם, יש בה סוג של ניוון של דברים שפיתחו והיו בשימוש ועכשיו הם פחות".

הניתוח הזה מאיר את המצב הנוכחי באור חדש. אם פעם השקענו אנרגיה אדירה בזיכרון של טקסטים ארוכים בעל פה, הכתב 'ניוון' את הזיכרון הזה אך פינה מקום ליכולות ניתוח מורכבות יותר. באופן דומה הבינה המלאכותית עשויה לננון את היכולת שלנו לנסח טקסטים בסיסיים, אך כפי שאורית הדגישה, הרווח עשוי להיות גדול מההפסד.

לחשוב יחד עם מכונה: שיחה פתוחה על יצירתיות בעידן הבינה המלאכותית

*השיחה תומללה באמצעות הזום ונכתבה באמצעות שילוב של ChatGPT 5.2 וג'ימני פרו.

הבינה המלאכותית נכנסה בשנים האחרונות כמעט לכל מרחב של עשייה חינוכית, מחקרית ויצירתית. להתלהבות מהאפשרויות החדשות מתלווה גם חשש מוכר: האם כשאנחנו חושבים עם מכונה, אנחנו מוותרים על חלק מהחשיבה שלנו? האם הקלות, המהירות והזמינות אינן גובות מחיר בדמותו ויתור על מאמץ, עומק ויצירתיות? השיחה שלפניכם אינה מבקשת להכריע בעד או נגד. היא מבקשת להתעכב על המתח עצמו. זהו דו שיח פתוח בין פרופ' אמנון גלסנר לבין ד"ר אורית הוד שמר, שנולד מתוך מפגש יום-יומי עם בינה מלאכותית בעבודת ההוראה, המחקר והפדגוגיה, ומתפתח לשיחה רחבה על חשיבה, סקרנות ותפקיד האדם בעידן שבו המכונה כבר אינה רק כלי טכני.



חשיבת עומק, חשיבה מטה-קוגניטיבית, לחשוב על הדברים, לשאול שאלות".

המחשבה היצירתית דורשת 'מרחב נשימה' קוגניטיבי. כשאנחנו לא צריכים להשקיע שעות בחיפוש במקורות או בארגון טכני של נתונים, אנחנו יכולים להתפנות לשאול "למה?" ו"מה אם?". **אורית** חיזקה זאת בתיאור העבודה מול הבינה כסוג של הפריה הדדית.

אורית: "הוא חוסך זמן. הוא עוזר בשטף, בהשראה. הוא מפרה אותנו ואנחנו מפרים אותו".

עם זאת, שניהם מסכימים על גבול ברור. הבינה מצטיינת בשטף, ברוחב ובגמישות. היא יכולה להציע שפע של רעיונות, למשל:

אמנון: "כשהאדם מבקש מהמכונה לבנות למשל מפגש בין דוד המלך, סוקרטס ואיינשטיין, המכונה מבצעת את זה. האדם הוא השואל או המבקש היצירתי הפרואקטיבי. היכולות ההולכות ומתפתחות של הבינה עשויות לעורר אצלו את היצירתיות ועירור הדמיון איך להשתמש בהן כדי להבין, להרחיב משמעות, לייצר ולבטא רעיונות. אז במובן הזה היכולות של הבינה הן גם זרז לפיתוח דמיון ויצירתיות אנושי. הן מה שעשויות להאיץ ולפתח את הנטייה והיכולת לחשיבה יצירתית וגם רפלקטיבית".

אורית: "זה מגביר גם מיומנויות אחרות. אני חושבת שעכשיו חשיבה ביקורתית היא היא המיומנות שצריך לקדם יותר. החיסכון בזמן הזה, זה מה שמאפשר לנו להתקדם לחשיבה יותר גבוהה".

המתח הזה בין 'ניווך' לבין 'התקדמות לחשיבה גבוהה' הוא לב העניין. אם נסכים לוותר על הטכניקה הישנה, נוכל להשקיע את האנרגיה המנטלית שלנו במקומות שבהם המכונה עדיין זקוקה לנו – בחשיבת עומק.

אורית מצביעה על שינוי ברור במוקד העשייה. "בעבר", היא אומרת, "חלק עצום מהאנרגיה הלך על טכניקה. איך לכתוב, איך לנסח, איך לעצב מטלה. היום הבינה חוסכת לי המון זמן. אם יש לי רעיון – היא עוזרת לי לממש אותו מהר" אבל החיסכון הזה אינו מטרה בפני עצמה. "הזמן שהתפנה", היא מדגישה, "הוא זה שמאפשר לי להגיע לחשיבה יותר גבוהה".

הדוגמה שהיא מביאה פשוטה אך משמעותית: כתב סתרים, משימות יצירתיות, משחקים לימודיים שבעבר דרשו שעות של הכנה ידנית. הבינה אינה ממציאה את הרעיון, אך היא מאפשרת לממש אותו במהירות. וכאן מתגלה נקודת מפתח: השאלה אינה מה הבינה עושה במקום האדם, אלא מה האדם עושה עם הזמן שהתפנה.

אמנון מנסח זאת באופן חד: "במקום להיות עסוקים בכל מיני טכניקות...אתה יכול להשקיע בחשיבה שהיא יותר

במהלך השיחה הפסקנו 'לדבר על' הבינה והתחלנו 'לדבר עם' הבינה. **אורית** ביקשה מהבינה ללמד אותנו איך להיות יצירתיים יותר. התגובות שקיבלנו לא היו רק תשובות, אלא תרגילים מחשבתיים שערערו את הסכמות הרגילות שלנו.

אחת הטכניקות שהבינה הציעה הייתה 'הפתרון ההפוך'. (The Reverse Solution) במקום לשאול איך בונים חדר בריחה מעולה, המכונה הציעה לנו לדמיין איך נראה חדר הבריחה הגרוע ביותר בעולם.

התרגיל הזה גרם לנו להבין, דרך השלילה, מהם המרכיבים הקריטיים להצלחה. זהו בדיוק השלב שבו הבינה 'מפריעה' למחשבה הליניארית שלנו ומאלצת אותנו לסטות מהמסלול המוכר.

אמנון ציין כי היכולת הזו של הבינה להציע זוויות ראייה לא שגרתיות היא המפתח לפריצת מחסומים יצירתיים.

אך מקוריות – במובנה העמוק – אינה נוצרת יש מאין. "אני לא מאמין ביצירתיות יש מאין", אומר **אמנון**, "זה תמיד חיבור מחדש של ידע קיים."

כדי להסביר זאת הוא משתמש במטפורת הלגו: "אבני הידע הן אבני הלגו. כולן כבר קיימות. היצירתיות אינה בהמצאת האבנים, אלא באופן החיבור ביניהן". הבינה מחזיקה כמות עצומה של אבנים. האדם אחראי לחיבור המשמעותי.

כאן השיחה מקבלת תפנית. **אמנון** מודה שהוא כבר חווה מצבים שבהם הבינה הפתיעה אותו באמת: רעיונות שלא חשב עליהם, חיבורים שלא היו לו בראש.

"זה הולך ומשתפר", הוא אומר בכנות. "ולא תמיד נעים להודות בזה."

ובכל זאת, גם ההודאה הזו אינה מובילה למסקנה שהבינה מחליפה את האדם. להפך. היא מדגישה את הצורך בהבחנה: הבינה יכולה להרחיב את מרחב האפשרויות, אך היא אינה מחליפה שיקול דעת, בחירה ועיבוד.





אורית הוסיפה כי המאמץ המערכתי המושקע לעיתים ב'חסימת' הטכניקה הוא בזבוז משאבים. במקום לנסות לזהות מי השתמש בבינה, עלינו לשאול את עצמנו: האם המטלה שנתנו בכלל דורשת אדם? אם הבינה יכולה לבצע אותה בשלמותה, סימן שהמטלה אינה מעוררת חשיבה יצירתית.

כאן השיחה מתרחבת לביקורת מערכתית. מערכת חינוך ואקדמיה שממשיכות למדוד הצלחה דרך ציונים, מבחנים ועבודות מתקשות להכיל יצירתיות, סקרנות ודמיון.

"אנשים שואלים קודם 'מה הציון?' ורק אחר כך 'מה מעניין?';" אומרת **אורית**, ומודה בתחושת תסכול מוכרת: גם הוראה יצירתית אינה תמיד פוגשת מוכנות מצד הלומדים.

ובכל זאת, השיחה אינה מסתיימת בייאוש. היא מסתיימת בהבחנה חדשה: הבינה המלאכותית אינה האיום – האופן שבו נבחר להשתמש בה הוא המבחן האמיתי.

"אנחנו בעד הבינה," מסכם **אמנון**, "אבל רק אם היא משמשת לפיתוח דמיון, יצירתיות וחשיבה ביקורתית – ולא כבריחה מהן."

לחשוב יחד עם מכונה אינו אומר לוותר על חשיבה אנושית. הוא מחייב אחריות גדולה יותר. לבחור מתי להיעזר, מתי לעצור, מתי לערער. המשימה המרכזית היא לזהות ולאתר את הערך המוסף של הבינה האנושית ושל הבינה המלאכותית כדי למקסם את האינטראקציה ביניהם. לדוגמה, בינה מלאכותית לא באמת מרגישה ולא באמת חווה חוויות רב-חושיות.

הבינה יכולה להיות קיצור דרך, אך היא יכולה גם לאפשר הזדמנות להעמקה.

השאלה אינה מה המכונה מסוגלת לעשות, אלא מה אנחנו בוחרים לעשות איתה. ■

כסטודנט נתקע מול 'דף חלק', הבינה יכולה לספק לו עשרה כיוונים שונים – חלקם גרועים, חלקם מוזרים, אך אחד מהם עשוי להיות הניצוץ שידליק את הדמיון שלו.

השיחה חוזרת שוב ושוב לשאלה מהי חשיבה יצירתית. שניהם מסכימים שייצירתיות אינה רק שלב אסוציאטיבי חופשי. היא כוללת גם שלב של עיבוד, ביקורת ודיוק.

"כדי שזה יהיה באמת יצירתי," אומרת **אורית**, "זה גם צריך להיות, יעיל. לא רק מקורי."

ההבנה הזו מובילה לדיון פדגוגי רחב יותר. אם הבינה כאן כדי להישאר – מי אנחנו עכשיו, אנשי החינוך?

אמנון מציע שינוי תפיסתי: "אני קורא לו 'מלווה למידה'. הוא לא מישהו שמוסר מידע, הוא לא אחראי מבחינת התוכן. הוא יותר חבר לדיאלוג חשיבתי. התפקיד שלנו יהיה יותר לעורר את הצורך ואת הסקרנות... שנדע ללמוד ונפעיל חשיבה ביקורתית".

אורית חיזקה זאת כשטענה שהסקרנות הופכת לכלי העבודה המרכזי. בעידן שבו הידע זמין לכול, היכולת לשאול את השאלה הנכונה (The Art of Prompting) הופכת לאומנות פדגוגית.

הבינה, בהקשר הזה, יכולה להיות זרז, שותפה, מקור להשראה — לדוגמה לאתגר.

עם זאת, שניהם מזהירים משימוש נלוז.

אמנון: "אם למשל משתמשים בבינה המלאכותית כדי לעשות עוד מאותו הדבר רק שיהיה יותר יעיל... הסטודנטים עונים למטלות האלה דרך הבינה והמרצים בודקים דרך הבינה. זה לא מפתח חשיבה, לא מפתח כלום. זה מנציח את אותה למידה שינונית ומילוי הוראות והנחיות".



המכללה
האקדמית
לחינך



08-6402899
kaye.ac.il