

הטמעת שינוי בהוראת מדעי המחשב בישראל: המקרה של בינה מלאכותית (AI)

כתבו:

רחל פרלמן, הוראת מדעי המחשב והנדסת תוכנה
אורית חזן, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

בשנת הלימודים תשפ"ה, החל שינוי בהוראת מדעי המחשב: שילוב תכנים מבוססי בינה מלאכותית (AI) כחלק מהוראת המקצוע, שכלל הכשרה פדגוגית למורים, בחינות מפמ"ר, ופרוייקטים בתכנון ותכנות מערכות. שינוי זה הותנע ביוזמת הפיקוח על מדעי המחשב והוטמע בשיתוף פעולה בין הפיקוח על הוראת מדעי המחשב, מוסדות אקדמיים מרכזיים ושותפי תעשייה. במאמר זה ננתח תהליך זה באמצעות המודל לניהול שינוי של קוטר (¹Kotter), הכולל שמונה שלבים. בפרט, נתאר את התהליך, תוך ציון מועדים, אירועים והשתלמויות שהתרחשו, ונדגים כיצד כל שלב תרם לקידום השינוי, ליישומו, ולעיגונו כחלק מהוראת המקצוע. טבלה 1 מציגה את התהליך במבט על. הטבלה מציגה גם קישורים למאמרים המוצגים בגיליון זה המתארים את הפעילויות השונות.

טבלה 1. תהליך שינוי ארגוני לפי קוטר: המקרה של הטמעת בינה מלאכותית בהוראת מדעי המחשב

שלב	עקרון השלב	יישום בהוראת מדעי המחשב
1	יצירת תחושת דחיפות	נערכו שני כנסים: - ב-7.1.25 נערך כנס פתיחת חודש AI שמטרתו היתה לעורר מודעות: "משהו חדש מתחיל". בכנס המורים ב-4.5.25 הוצגו הצלחות הפיילוטס והובהר כי מדובר בשינוי, שיחול כבר בשנה"ל תשפ"ה הן בחט"ב (הוספת שאלה לבחינת מפמ"ר – ראו גיליון 2) והן בתיכון (עדכון במחווה הערכת פרויקטים בהנדסת תוכנה).
2	הקמת קואליציה מובילה	לכל יוזמה או פעילות הוקם צוות ליבה רבת-תחומי שכלל מורים מובילים, מפמ"ר מדעי המחשב ומדריכים, בשותפות עם נציגי משרד החינוך, מוסדות אקדמיים וגורמי תעשייה וחברה אזרחית.
3	פיתוח חזון ואסטרטגיה	כחלק מהתאמת הוראת מדעי המחשב בישראל לעידן הבינה המלאכותית, גובשה אסטרטגיה שהתמקדה בשלושה מרכיבים מרכזיים:

¹ Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*, Harvard Business School Press.

		● פיתוח מקצועי למורים. ● התאמת מחוון הערכה: עדכון מחווני הבגרות בפרויקטי הנדסת תוכנה כך שידרשו שילוב מודלי שפה (LLM), וכן פיתוח שאלות ייעודיות בבחינות המפמ"ר בחטיבות הביניים. ● הקמת קהילות מורים תומכות.
4	תקשור חזון השינוי	התקיימו אירועים וכנסים להצגת תוצרי ההטמעה בשתפ"ה: ● לתלמידים: תוכנית מנטורינג AI (מרץ-יוני 2025 – מאמר בנושא יפורסם בגיליון הבא) והצגת תוצרים באירוע סיום חגיגי (3.6.25). ● למורים: כנס שילוב בינה מלאכותית בהוראת מדעי המחשב בכנסים אלה הוצגו פרויקטים משלבי בינה מלאכותית של מורים ותלמידים. כל אירוע לווה בתקשור ההצלחה ופוטנציאל השינוי לעתיד הוראת מדעי המחשב.
5	הסרת מכשולים ואיפשור פעולה	פתרונות טכנולוגיים קודמו במהירות, ובמקרים של אי הצלחה, נלמדו המקרים והופקו מסקנות. ● לאחר שבוט ראשוני נכשל בפיילוט, שולב בוט חדש – Stacks – שהוטמע תוך ימים ספורים, ו-100 מורים הוכשרו להוראה באמצעותו ביוני 2025. ראו מאמר בגיליון זה. ● נמצא כי חלופת למידה עמוקה בהנדסת תוכנה נלמדת בפועל על ידי כ-500 תלמידים בלבד, ותכניה מציבים קושי מהותי. לכן, גובשה חשיבה מחודשת לשילוב מודלי שפה (LLM) בכלל החלופות המאפשרת למורים לשלב כלים אלו בחלופות הבאות: אפליקציות משולבות נתונים, יישומי טלפונים חכמים, והגנת סייבר². מאמרים בנושא מוצגים בגיליון הבא של היבטים שיפורסם השנה.

² בגיליון הבא יפורסם מאמר המתאר השתלמות בנושא שילוב מודלי שפה בחלופה הגנת סייבר שנכתב ע"י שלום וענונו.

6	יצירת הצלחות מהירות	הושגו הצלחות משמעותיות כבר בשנתיים הראשונות של ההטמעה: ● תשפ"ה: הוראה באמצעות בוט ראשוני ב-11 בתי ספר (פיילוט); תשפ"ו: הוראה באמצעות הבוט STACKS ב-50 בתי ספר. ● מורים בחטיבת ביניים ובתיכון פיתחו פרויקטים בשילוב מודלי שפה. ● חלק ממורי התיכון שילב את התכנים כבר במהלך שנה"ל תשפ"ה בהוראת הפרויקטים לתלמידים לקראת בגרות בתכנון ותכנות מערכות. ● במסגרת תוכנית המנטורינג של גוגל, תלמידים מ-30 בתי ספר יצרו פרויקטים משלבי מודלי שפה. ראו מאמר בנושא בגיליון הבא של היבטים.
7	שמירה על התמדה	הכשרות המורים אינן חד-פעמיות אלא מתקיימות ברצף מתמשך. לדוגמה: ● לאחר הצלחת ההשתלמות הראשונה בפיתוח בשילוב בינה מלאכותית לחטיבת הביניים (9.11.25), נפתח מחזור נוסף (8.6.25). ● לאחר הצלחת ההשתלמות המתקדמת למורי התיכון בנושא שילוב מודלי שפה (LLM), נפתחו שתי השתלמויות נוספות: האחת בחלופת סייבר (22.6.25 – תתואר בגיליון הבא) והשנייה בחלופת טלפונים חכמים (25.6.25). השתלמויות אלו נבנו כהמשך טבעי להשתלמות הקודמת המתקדמת הראשונה. תכני ההכשרות הנגישו ידע עדכני ברמה גבוהה, במטרה לאפשר למורים לרכוש מיומנויות מתקדמות ולתרגמן להוראה המתאימה לתלמידיהם.
8	עיגון בתרבות הארגונית	● שאלות AI שולבו בבחינות מפמ"ר (פייתון ב' ו-ג'). מאמר בנושא יופיע בגיליון הבא של היבטים. ● עודכן המחווך בפרויקטי הנדסת תוכנה כך שידרשו שילוב מודלי שפה (LLM). ● מערך ההדרכה הפך את הידע והמיומנויות לחלק מתכני הלימוד.

³ בחינות המפמ"ר (מפקח מרכזי) הן בחינות ארציות רשמיות במדעי המחשב לחטיבת הביניים. חלק ב' מתקיים בכיתה ח' וחלק ג' בכיתה ט'. הבחינות מתמקדות במיומנויות תכנות בשפת פייתון וביישום עקרונות אלגוריתמיים.

לפני שנרד לפרטים, נציג את איור 1 - ציר הזמן של הפעילויות.

איור 1. ציר הזמן של הפעילויות שבוצעו בתהליך ההטמעה

פעילות	7.1.25	9.2.25	11.2.25	27.3.25	4.5.25	+ 5.5.2025 28.5.2025	3.6.25	22.6.25	29.6.25	2.7.25
	כנס פתיחת חודש AI	פתיחת שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.	פתיחת שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.	מפגש היכרות עם הבוט AIVY להוראת שפת תכנות. ראו מאמר בגיליון זה: שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.	כנס שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.	מבחן מפמ"ר לחטיבת ביניים בשילוב בינה מלאכותית (יפורסם בגיליון הבא)	תוכנית המנטורינג AI לכיתות ט' (יפורסם בגיליון הבא)	פתיחת שתי השתלמויות בשילוב LMM בחלופות: הגנת סייבר, טלפונים חכמים, ואפליקציות משולבות נתונים	מפגש היכרות עם הבוט STACKS להוראת שפות תכנות. ראו מאמר בגיליון זה: שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.	פתיחת 2 השתלמויות: יסודות ומבני נתונים בשילוב הבוט STACKS.
תאריך	ינואר 25	פברואר 2025		מרץ 2025	מאי 2025		יוני 205		יולי 2025	
שנה	תשפ"ה									

להלן נפרט את השלבים השונים. לעיתים אנו מציגות אירוע מסויים במספר הקשרים תוך הבלטת היבט אחר של האירוע.

שלב 1: יצירת תחושת דחיפות

ליצירת תחושת דחיפות, התקיימו 2 כנסים.

הכנס הראשון – כנס פתיחת חודש AI – התקיים ביום שלישי, 7 בינואר 2025, באקספו תל אביב. הכנס היה אירוע משמעותי שנועד להציב זרקור על השינוי המתהווה בהוראת מדעי המחשב בחטיבות הביניים – שילוב הבינה המלאכותית בלמידה ובהערכה. הכנס, בהובלת הפיקוח על הוראת מדעי המחשב ובשיתוף האקדמיה והתעשייה, הוצג כנקודת פתיחה חגיגית לחודש AI, והשתתפו בו מאות מורים מכל רחבי הארץ.

בחלקו הפדגוגי הוצגו לראשונה דוגמאות לשאלות בחינות מפמ"ר בפיתון המשולבות בינה מלאכותית (LLM), מצגות להוראה בכיתה, חומרי עזר ממוקדים לפי מיקוד הבחינה הארצית, ותוכנית השתלמות חדשה למורי חט"ב. חלקו השני של הכנס כלל חוויה טכנולוגית-חינוכית: חשיפה לכלי בינה מלאכותית, לעמדות התנסות, להרצאות על עיצוב כלי בינה מלאכותית לחינוך וליריד בו הציגו מורים כיצד הם משלבים כבר AI בהוראה.

הכנס סימן עבור רבים את ראשיתו של שינוי פדגוגי לעבר הוראה מותאמת עתיד. תחושת הדחיפות נולדה לא מסיסמאות אלא מהשטח: התכנים כבר כאן, ועל מערכת החינוך להגיב בהתאם.

הכנס השני – כנס שילוב בינה מלאכותית בהוראת מדעי המחשב – התקיים ביום ראשון, 4 במאי 2025. כנס זה סימן מעבר ממודלים ניסיוניים לשינוי מערכתי בתכנית הלימודים. בכנס הוצגו תוצרי פרויקטים חינוכיים חדשניים, בהם שולבו כלי מודלי שפה (LLM) בחטיבת הביניים ובשלוש חלופות (מתוך ארבע) של הנדסת

תוכנה. החשיפה לפרויקטים ממגוון בתי ספר, בשילוב עם ממצאי משוב שהראו כי 85% מהמורים מתכוונים ליישם את הכלים בכיתותיהם, יצרו תחושת דחיפות שלא ניתן היה להתעלם ממנה: הוראת מדעי המחשב כבר בתנועה.

דבריו של דדי פרלמוטר, שקרא להרחבת שיתופי הפעולה בין מערכת החינוך לתעשייה ולפיתוח תשתיות דיגיטליות שוות ונגישות לכולם, חיזקו את ההבנה שמדובר במהפכה חינוכית, שאין רק לבחון אותה ולשקול את יישומה, אלא בהכרח. הצגת הפיילוט, הפיתוחים הפדגוגיים, ורצון המורים שהובע להצטרף לתהליך הטמעה, מיצבו את השינוי כבלתי נמנע, והניחו את התשתית למעבר לשלב הבא של השינוי.

שלב 2: הקמת קואליציה מובילה

בשלב השני של ההטמעה נבנתה קואליציה רחבה של שותפים – ארגונים ומורים מובילים, שפעלו יחד לקידום השינוי במערכת. הקואליציה כללה את נציגי הפיקוח על הוראת מדעי המחשב, נציגי האקדמיה, גופי חברה אזרחית, למשל, המרכז לחינוך סייבר מיסודה של קרן רש"י, ונציגים מהתעשייה. שילוב גורמים אלה יצר בסיס איתן להובלה משותפת, אפשר ועודד שיח מעמיק עם מורים מכל רחבי הארץ – בהשתלמויות, בקהילות מורים, בקבוצות ווצאפ, ובכנסים – על כיווני השינוי בהוראת מדעי המחשב בעידן הבינה המלאכותית, והצמיח דרכי פעולה להטמעה בפועל. מורים רבים הביעו נכונות להצטרף לתהליך, לצד חששות טבעיים, נכונות שהעמיקה את תחושת השותפות והובילה לדיון פורה על כיווני השינוי הרצויים. שיח זה לא רק יצר בסיס איתן להובלה שיתופית, אלא גם תרם לעיצוב חזון משותף לגבי תפקיד הבינה המלאכותית בהוראת מדעי המחשב ולכיווני ההתפתחות הרצויים בעתיד.

בנוסף, צוות המורים שהציג [בכנס שהתקיים ביום ראשון, 4 במאי 2025](#) (ראו שלב 1) את הפרויקטים שפיתחו – מחטיבת הביניים ומהתיכון – הפך לכוח הובלה פדגוגי ולמוביל השינוי בכיתות. מורים אלה, שפיתחו יחידות הוראה חדשניות עם שילוב מודלי שפה (LLM), הפגינו חזון, מקצועיות ויכולת פעולה מערכתית. הם מהווים כיום את חוד החנית של ההטמעה ומשמשים מקור השראה לעמיתיהם. רשימת מורים זו, יחד עם פרטי הקשר שלהם, פורסמו לכל המורים למדעי המחשב לאחר הכנס לצורך המשך קשר, שיתוף ידע, התייעצויות, הנחיה, ופיתוח משותף. מהלך נועד לאפשר למורים לשלב כלים של בינה מלאכותית באופן משמעותי בהוראה – הן בפעילויות הלמידה השוטפות בחטיבות הביניים והן בפרויקטי גמר בהנדסת תוכנה.

שלב 3: פיתוח חזון ואסטרטגיה

החזון שעמד בבסיס תהליך הטמעת הבינה המלאכותית בהוראת מדעי המחשב היה התאמת הוראת מדעי המחשב לעידן הבינה המלאכותית, באופן שבוגרי מערכת החינוך יפתחו מיומנויות עדכניות מתקדמות הנדרשות ללימודים מתקדמים, לעולם העבודה ולתפקוד בחברה, ובו בזמן, יכירו כבר בשלבים מוקדמים של הלימודים את היכולות והאתגרים של הבינה המלאכותית.

כדי לממש חזון זה גובשה אסטרטגיה רב־שלבית, שהתבססה על שלושה מרכיבים מרכזיים – פיתוח מקצועי של מורים, עדכון כלי הערכה, ורתימת קהילות מקצועיות לשותפות פעילה – כמפורט להלן:

למימוש חזון זה גובשה אסטרטגיה רב־שלבית שהתמקדה בשלושה מרכיבים מרכזיים:

- פיתוח מקצועי למורים: בניית השתלמויות וייעודיות בהיקפים שונים, מהכשרות בסיסיות לחשיפה לפיתוח עם רכיבי AI ועד השתלמויות מתקדמות לשילוב מודלי שפה (LLM) בהוראה ובפרויקטי גמר.

- בפרט, הוצעו למורים מסלולי השתלמויות ייעודיים שמטרתם היתה להבטיח שהחזון יתורגם לעשייה מתמשכת בשטח: [השתלמות בסיסית לחטיבת הביניים](#) (9.2.25), [השתלמות מתקדמת לתיכון](#) (11.2.25), והשתלמויות ייחודיות לחלופות סייבר שתתואר בגיליון הבא (22.6.25) וטלפונים חכמים (25.6.25). כל מסלול כלל תכנון מובנה, ליווי מקצועי, פיתוח תוצרים חינוכיים ותשתיות טכנולוגיות.
- התאמת מחוון הערכה: עדכון מחווני הבגרות בפרויקטי הנדסת תוכנה כך שהתלמידים ידרשו לשלב מודלי שפה (LLM), וכן פיתוח שאלות ייעודיות בבחינות המפמ"ר פיתון (חלק ב' ופיתון וחלק ג') בחטיבות הביניים. מאמר על בחינות המפמ"ר יפורסם בגיליון הבא של היבטים בשיפורם בתחילת 2026.
 - הקמת קהילות מקצועיות: ליווי מתמשך, שיתוף מערכי שיעור, הדגמות וכלים יישומיים, ופיתוח קהילות למידה של מורים התומכים זה בזה ומקדמים יוזמות חדשניות.

באמצעות צעדים אלה הוטמע החזון הלכה למעשה: הבינה המלאכותית הפכה לחלק בלתי נפרד מהוראת מדעי המחשב, לכלי פדגוגי, המציב סטנדרט חדש של הוראה ולמידה במדעי המחשב.

שילוב 4: תקשור חזון השינוי

תקשור החזון היה מרכיב מרכזי בתהליך ההטמעה, ונעשה באמצעות אירועים וכנסים ששימשו במה להצגת הצלחות ראשוניות ולבניית אמון בתהליך השינוי, הן עבור התלמידים והן עבור המורים.

עבור תלמידים: התקיימה תוכנית המנטורינג AI לתלמידים (מרץ–יוני 2025), שבמסגרתה עשרות קבוצות של תלמידים בחטיבת הביניים פיתחו פרויקטים חדשניים משולבי מודלי שפה בליווי מורים ומנטורים מהתעשייה, והציגו את תוצריהם באירוע סיום חגיגי (3.6.25). מאמר על תוכנית המנטורינג יפורסם בגיליון הבא של היבטים.

עבור מורים: [כנס המורים השני](#), שהוצג בשלב 1, ועסק בשילוב בינה מלאכותית בהוראת מדעי המחשב (4.5.25), סימן מעבר מהתנסות ניסיונית ליישום רחב היקף בתוכנית הלימודים. בכנס זה הוצגו עשרות פרויקטים של מורים המלמדים בחטיבת הביניים ובהנדסת תוכנה בתיכון משלבי מודלי שפה (LLM) והודגש הפוטנציאל החינוכי, החברתי והפדגוגי של הכלים. האירועים לאו בהפצת מצגות ותוצרים מתועדים לכל המורים בישראל, מה שאפשר להרחיב את היישום למורים נוספים.

באירועים אלה הודגש כי לא מדובר ביוזמות נקודתיות, אלא במהלך שיטתי המגבש קהילה מקצועית סביב חזון משותף, ומחזק את תחושת הדחיפות והיכולת להוביל את השינוי.

שלב 5: הסרת מכשולים ואיפשור פעולה

הפיקוח על הוראת מדעי המחשב פעל לקידום יישום של פתרונות טכנולוגיים מהירים ללמידה בשילוב בינה מלאכותית. בשלב הראשון נוסה בוט פדגוגי ללמידה מונחית בינה מלאכותית. למרות יתרונותיו, הוא לא עמד בציפיות המורים בשל מגבלות טכנולוגיות ותפעוליות: נדרשה התקנה מקומית, התגלו קשיים תשתיתיים, ורמת ההנחיה הפדגוגית שניתנה לתלמידים לא הייתה מספקת. בעקבות בעיות אלה, הוחלט לחדול מהטמעת הבוט ראשוני ולהציע תוך ימים ספורים פתרון חלופי – פלטפורמת Stacks – שנמצאה מתאימה למטרה זו. [מאמר המתאר בוט זה מופיע בגיליון זה.](#)

בוט Stacks, בפיתוח חברה ישראלית (stacks.co.il), הוטמע במהירות בקיץ תשפ"ה בשתי השתלמויות מורים – "יסודות מדעי המחשב" ו"מבני נתונים", ובהמשך גם בהשתלמות למורי חט"ב. הפלטפורמה אפשרה למורים ולתלמידים סביבת תכנות אינטראקטיבית מבוססת דפדפן, ללא צורך בהתקנה. המערכת מאפשרת בדיקות אוטומטיות, משוב מיידי, וכלי AI פנימי להנחיה שוטפת. מעל 100 מורים הוכשרו עד סוף יוני לשימוש בבוט, שהסיר חסמי כניסה, חיזק את תחושת המסוגלות של המורים, והיווה פריצת דרך ביישום פתרונות AI בהוראת קוד.

חלופת למידה עמוקה בהנדסת תוכנה נלמדה בפועל על ידי כ-500 תלמידים בלבד, ונמצא כי תכניה מציבים קושי מהותי לרבים מהם. מכאן צמחה ההבנה כי יש צורך ביצירת חלופות מגוונות ונגישות יותר. כתוצאה מכך בוצעה חשיבה מחודשת על שילוב בינה מלאכותית בכלל חלופות ההנדסה, באופן מותאם לכל תחום. במסגרת זו פותחה השתלמות ייעודית לשילוב מודלי שפה (LLM) במגוון חלופות: הגנת סייבר (ההשתלמות בנושא מתוארת בגיליון הבא), אפליקציות משולבות נתונים ויישומי טלפונים חכמים – וכך להרחיב את ההטמעה ולהנגיש את החדשנות לתלמידים רבים יותר.

שלב 6: יצירת הצלחות מהירות

במהלך שנת תשפ"ה הושגו מספר הצלחות, ששימשו הוכחה לערך שבשילוב בינה מלאכותית בהוראת מדעי המחשב:

- 1) פיילוט לשילוב בוט ראשוני התקיים ב־11 בתי ספר (25.2.25), והיווה בסיס לניסוי יישומי רחב שהתמקד בלמידה עצמאית מונחית בוט.
- 2) בהמשך, הטמעת הבוט STACKS התבצעה באופן מואץ בהשתתפות של כ-100 מורים.
- 3) השתלמויות מורים לשילוב מודלי שפה (LLM) בפרויקטים בהנדסת תוכנה הפכו לסיפור הצלחה: כל ה-220 המורים שהחלו את ההשתלמויות סיימו אותן בהצלחה, תוך הפגנת שליטה בפלטפורמה והטמעה של עקרונות הוראה חדשניים מבוססי AI.
- 4) תכנית ייעודית בתחום מנטורינג מבוסס בינה מלאכותית התקיימה לתלמידי חטיבת הביניים, בה פותחו פרויקטים חדשניים שהוצגו באירוע הגמר במשרדי גוגל שהתקיים ב-3.6.25 בהשתתפות של 30 בתי ספר ברחבי הארץ. מאמר בנושא מופיע בגיליון השני של היבטים שיפורסם בהמשך שנה"ל.
- 5) חשיפה פדגוגית רחבה באמצעות ערוצי תקשורת של משרד החינוך, המרכז לחינוך סייבר מיסודה של קרן רש"י, המו"פ של משרד החינוך, וחברת Google חיזקה את תחושת ההישג, והציבה את השינוי כישים ומעורר השראה לשילוב AI בהוראת מדעי המחשב.

שלב 7: שמירה על התמדה

שמירה על התנופה ושימור העשייה מתבצעים באמצעות מחזורים נוספים של השתלמויות מורים. כך, לאחר הצלחת ההשתלמות הראשונה בפיתוח בשילוב בינה מלאכותית לחטיבת הביניים, נפתח מחזור נוסף שהרחיב את מעגל ההשפעה לבתי ספר נוספים. במקביל, בבתי הספר העל-יסודיים לאחר ההצלחה של ההשתלמות בנושא שילוב מודלי שפה (LLM) לאפליקציות אנדרואיד (ג'אוה) או אפליקציות הכתובות בפיתוח למורי התיכון בהנדסת תוכנה, נפתחו שתי השתלמויות מתקדמות נוספות, האחת בהתמחות סייבר והשנייה בתחום פיתוח יישומי טלפונים חכמים. ההשתלמויות הנוספות היוו נדבך נוסף והתמקדו בחלופה ספציפית וברעיונות

לפרוייקטים בשילוב הטכנולוגיות שנלמדו. התכנים בכל ההשתלמויות הותאמו לקהל היעד והנגישו את מיומנויות הבינה מלאכותית.

בהשתלמות הטלפונים החכמים הוכשרו המורים לשלב יכולות בינה מלאכותית מתקדמות בפיתוח אפליקציות אנדרואיד, תוך פיתוח מיומנויות תכנות ויישום אלגוריתמים חכמים בשילוב LMM (מודלי שפה גדולים). בהשתלמות הגנת הסייבר (המתוארת בגיליון הבא) נחשפו המורים לטכניקות מתקדמות כגון RAG ו-ReAct, תרגלו כתיבת פרומפטים איכותיים, ולמדו לפתח סוכני AI מותאמים אישית. מטלות הסיום כללו פיתוח מערכות תקשורת Client-Server המדמות תרחישי סייבר אמיתיים, תוך שילוב AI בזיהוי תבניות ובתגובה לאירועים.

באמצעות המשכיות זו, נבנתה תרבות של למידה מתמדת, העצמת מורים והובלה מקצועית, המבטיחה שהשינוי אינו חד-פעמי אלא מבסס את מקומו כנדבך קבוע בתוכנית הלימודים במדעי המחשב בעידן הבינה המלאכותית.

שלב 8: עיגון בתרבות הארגונית

בשלב זה חל מעבר מהובלה נקודתית להטמעה מערכתית. שאלות בנושא בינה מלאכותית שולבו לראשונה בבחינות המפמ"ר בחטיבת הביניים – חלק ב' (כיתה ח') וחלק ג' (כיתה ט') – ובכך הפכו לנורמה בהערכת הלומדים. השאלות דורשות מהתלמידים הבנה מושגית וטכנית של עקרונות בינה מלאכותית, לצד יישום אלגוריתמי בשפת פייתון. בכך סומן כיוון ברור: הידע הנדרש במקצוע מדעי המחשב כולל מעתה גם מיומנויות AI. פירוט ראו בגיליון הבא של היבטים.

במקביל, מחווני ההערכה של פרויקטי הגמר בהנדסת תוכנה משקפים ציפייה לרכיבי חדשנות בפרוייקטים באמצעות עודכנו כן שידרשו שילוב מודלי שפה גדולים (LLM). הדרישה כוללת הבנה של תשתיות AI, יכולת אינטגרציה עם שירותי אינטרנט, ועיבוד נתונים מתקדם. מערך הבוחנים עודכן אף הוא, כך שהשימוש ב-LLM הפך למרכיב חובה בהערכת התלמידים.

מהלכים אלו מבטיחים את המשכיות השינוי בטווח הארוך, ומטמיעים את עקרונות הבינה המלאכותית כחלק אינטגרלי מהתרבות הפדגוגית במדעי המחשב בישראל. שנת הלימודים תשפ"ה סימנה בכך נקודת מפנה: לא עוד ניסיונות נקודתיים, אלא עיגון מלא של החדשנות במבנה ההערכה וההוראה, כך שהשינוי הפך יציב, שיטתי ומתמשך.

סיכום

במבט לאחור, תשפ"ה היא שנת מפנה של שילוב AI בהוראת מדעי המחשב. בשנה זו נזרעו הזרעים של השינויים העתידיים בהוראת מדעי המחשב בשילוב בינה מלאכותית. היות ולמורים תפקיד משמעותי בהטמעת שינויים אלה, בכל הפעילויות, דעתם של המורים נשמעה ותובנותיהם שולבו בתוכניות השונות.

תודות

הטמעת השינוי הודות לתרומתם של שותפים רבים ממערכת החינוך, האקדמיה והתעשייה. אנו מודות ל:

- המפמ"ר היוצא למדעי המחשב – ד"ר אבי כהן, על ההובלה והליווי המקצועי.
- האקדמיה – פרופ' אורית חזן, על הייעוץ המחקרי והעמקת התשתית התיאורטית.
- הפיקוח על הוראת מדעי המחשב – רחל פרלמן, דורית בן דוד, חגית כהן, על פיתוח התכנים והובלת ההשתלמויות.
- המרכז לחינוך סייבר מיסודה של קרן רש"י – אסיף אלמוזני, דנה אבן חיים, ענת גושן ורותם מלכי, על תרומתם בפיתוח ההכשרות ובליווי המורים.
- שותפי התעשייה – צוות Google ישראל: דוד קדוש, עדי בר צבי, אורין ויינברג ועומרי שניר, על התמיכה המקצועית, ההדרכה והאירוח באירועים.
- המו"פ של משרד החינוך – ד"ר אורנית מימון, אפרת שושני