

מצפן למדיניות חינוך, הכשרה ויישום מושכל של בינה מלאכותית בישראל

מסמך עמדה

נכתב ונערך על-ידי:

אבי סלמון, אינטל ישראל

מריאנה וקסמן, אינטל ישראל

פרופ' ארנון בנטור, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

ד"ר אלי איזנברג, מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית



intel®

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

המסמך מנוסח בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד אך הוא מתייחס לנשים ולגברים כאחד

תוכן עניינים

מבוא	עמ' 3
1. רמת המשתמש	עמ' 6
1.1 שאילת שאלות (prompting)	עמ' 6
1.2 חשיבה ביקורתית	עמ' 8
1.3 אתיקה ושימוש אחראי	עמ' 9
1.4 חשיבה מוטת עתיד	עמ' 10
1.5 שמירת רוח האדם מעל המכונה	עמ' 11
1.6 סיכום	עמ' 12
2. הרמה המעשית	עמ' 13
2.1 רמות שימוש	עמ' 13
2.2 נקודות השפעה משמעותיות	עמ' 15
2.3 סיכום: הזדמנות ואתגר	עמ' 16
3. רמת העומק	עמ' 17
סיכום	עמ' 17

מבוא

המסמך שלפניכם נועד לשמש מצפן אסטרטגי לאוכלוסיות השונות המתמודדות עם האתגרים וההזדמנויות הטמונים בעידן הבינה המלאכותית (AI). בעולם שבו הבינה המלאכותית מחוללת שינוי עמוק בדרכי הלמידה, ההוראה, המחקר והעבודה, נדרשת מסגרת חשיבה מאחדת שתגדיר מהי רמת הידע המצופה מכל שחקן במערכת – ממורה בבית ספר יסודי ועד מרצה במוסד אקדמי או חוקר בכיר במכון מחקר, וממנהל מערכת חינוך ועד אנשי מקצוע מנוסים בדיסיפלינות שונות. מסמך זה אינו מתאר תוכנית לימודים אחת, אלא מציע שפה משותפת ומבנה תלת שכבתי המאפשר לכל אדם ולכל מוסד לזהות את מקומו בתוך מרחב הידע של הבינה המלאכותית, ולהבין מהן הכשירויות, האחריות והגישות הנדרשות ממנו.

המסמך נועד לייצר בהירות – להעניק מבט-על על הרצף שבין אוריינות בסיסית הנדרשת לשימוש ראוי ובטוח בכלים, דרך יכולות יישומיות מתקדמות המעצימות אנשי מקצוע, ועד עומק מחקרי והנדסי הנדרש לפיתוח הדור הבא של הטכנולוגיות. בכך מאפשר המסמך לגופים שונים – לבתי ספר, אוניברסיטאות, מכללות, מוסדות הכשרה מקצועית, ארגוני תעסוקה, קובעי מדיניות ומקבלי החלטות – למפות את צורכיהם, למקד את השקעותיהם, ולבנות תהליכי הכשרה המותאמים לרמה שבה הם פועלים.

טרמינולוגיה

לומד: משתמש / תלמיד / סטודנט / עובד
מקנה ידע: מורה / מחנך / מרצה / מדריך

שלוש רמות ידע בחינוך לבינה מלאכותית

מדיניות החינוך וההטמעה של הבינה המלאכותית מבוססת על מודל שלוש רמות ידע, המאפשר התמקדות בהתאם לשלב ההשכלה או השלב המקצועי של הלומד. מודל זה מבטיח שכל תלמיד, סטודנט או איש מקצוע יקבל מענה מותאם, החל מהיכרות בסיסית ועד להבנה ופיתוח מתקדמים.

רמת המשתמש (User Level)

רמה זו מתמקדת בהיכרות עם מגוון יכולות ובהתנסות רחבה בכלי בינה מלאכותית זמינים ומתפתחים. היא כוללת הקניית אוריינות בסיסית לשימוש נכון, בטוח ואתי, לצד פיתוח מיומנויות חיוניות ליישום מושכל של בינה מלאכותית. קהל היעד רחב וכולל מגוון מקצועות, בכל קבוצות הגיל, מכלל התעשיות והמגזרים. מדובר באוריינות בסיסית הנדרשת לשימוש יעיל ובבון בטכנולוגיה המתפתחת. מאפייני רמת המשתמש כוללים:

שאילת שאלות (Prompting)

פיתוח יכולת לנסח שאלות ברורות, ממוקדות ופתוחות, כדי להפיק ערך ממשי ממערכות הבינה המלאכותית; למידה כיצד שאלות שונות מייצרות תשובות שונות, וכיצד להשתמש בשאלות כהזדמנות ללמידה, ולא רק לצורך קבלת תשובות מוכנות.

חשיבה ביקורתית

זיהוי מגבלות ותקלות במידע שנוצר על-ידי הבינה המלאכותית; איתור פייק ניוז והטיות, והבנה שהמערכת אינה מקור מוחלט לאמת; פיתוח גישה ספקנית בונה שמזמינה בירור נוסף על-פני הסתפקות במענה הראשוני.

אתיקה ושימוש אחראי

הקניית עקרונות בסיסיים של שימוש הוגן בבינה מלאכותית – שמירה על פרטיות, מניעת הטיות, הימנעות מהעתקה עיוורת, והבנה של ההשפעות החברתיות והתרבותיות של שימוש לא אחראי.

חשיבה מוטת עתיד (למידה עצמית בתנאי אי-ודאות)

עידוד הלומדים לראות בבינה המלאכותית כלי המסייע בפיתוח יכולת למידה עצמאית גם במצבים של אי-ודאות; טיפוח גמישות מחשבתית, פתיחות לשינויים, והבנה כי היכולת להסתגל חשובה לא פחות מהידע הקיים.

שמירת רוח האדם מעל המכונה

חיזוק ההבנה כי הבינה המלאכותית היא כלי המסייע לאדם, אך אינו מחליף אותו; שמירה על ערכי היצירתיות, הסקרנות, הרגש והאחריות האנושית, כדי להבטיח שהלמידה מונעת מערכים אנושיים ולא מיכולות טכנולוגיות בלבד.

הרמה המעשית (Practical Level)

רמה זו מיועדת לאנשי מקצוע השולטים במלאכתם, המבקשים לשלב את הבינה המלאכותית ככלי עזר המעצים את יכולותיהם המקצועיות. השימוש בכלי בינה מלאכותית נתפס כאן לא כתחליף לאדם, אלא כעובד מסייע – מעין שותף טכנולוגי הפועל לצד איש המקצוע ומעצים את כישוריו. כך, מהנדס תוכנה מיומן יכול להפוך למהנדס תוכנה מצטיין באמצעות שימוש בכלים מתקדמים לכתיבה, בדיקה ותכנון; מהנדסי חשמל ומכונות יכולים לשלב מערכות חכמות לקיצור תהליכים ולשיפור תכנון ובקרה; ואף בעלי מקצועות חופשיים הנשענים על עבודת ידיים – ממעצבים ועד בעלי מלאכה – יכולים לרתום מערכות בינה מלאכותית ומכונות חכמות לייעול עבודתם, כל עוד הבסיס המקצועי שלהם איתן ויציב. מאפייני הרמה המעשית כוללים:

הבנת המקצוע ברמה גבוהה וראיית מערכת

לא די בהיכרות שטחית עם הכלים. לומדים נדרשים להעמיק בהבנת תחום עיסוקם, לראות את התמונה הרחבה, להבין הקשרים בין חלקי המערכת, ולדעת לשלב את הבינה המלאכותית בצורה חכמה בתוך תהליכים קיימים.

שיח קואופרטיבי עם הכלים

התייחסות למערכות בינה מלאכותית כאל "עובד אנושי" – פנייה בשפה טבעית, שיתופית ושקופה, הכוללת מתן הוראות, משוב ותיקונים, במטרה להעצים את יכולותיהן של המערכות ולהפיק מהן את המיטב.

בניית מערכות ותכנות עצמאי

פיתוח כשירות לכתיבת קוד, חיבור (Application Programming Interfaces) APIs והקמת מערכות

מותאמות לצרכים ספציפיים, על-פני הסתפקות בכלים מוכנים מהמדף. היכולת ליצור פתרונות ייחודיים הופכת את בעל המקצוע לבעל יתרון אמיתי.

חשיבה אינטגרטיבית וחדשנות יישומית

שימוש בכלים קיימים לצד פיתוח תהליכי עבודה (workflows) חדשים, חיבור בין מערכות שונות, ויצירת דרכי עבודה שלא היו אפשריות בעבר. הדגש כאן הוא על יצירת ערך חדש, ולא רק על חיסכון בזמן.

שמירה על האחריות וההובלה האנושית

גם ברמה זו, האדם נשאר המוביל – הוא זה שמקבל את ההחלטות, בודק את איכות התוצרים, ושומר על ערכים של מקצועיות, יושרה ואמינות. הבינה המלאכותית היא מאיץ, אך לא תחליף.

רמת העומק (AI in Depth)

רמה זו מיועדת לסטודנטים מתקדמים, לחוקרים, מפתחים ומהנדסים אשר לצד השימוש בבינה המלאכותית מבקשים גם להבין אותה לעומקה ולפתח טכנולוגיות בינה מלאכותית חדשות בעצמם. לא מדובר כאן בעבודה עם כלים קיימים בלבד, אלא בהבנת העקרונות המדעיים והחישוביים שמאחורי המודלים, ביצירת שיטות אימון חדשות, ובהתמודדות עם אתגרים מחקריים וטכנולוגיים בחזית הידע. מטרת רמה זו היא להצמיח דור של מובילי טכנולוגיה וחדשנות, אנשי אקדמיה ומדענים, אשר יוכלו לבנות את מערכות הבינה המלאכותית של המחר, מתוך ראייה מדעית, הנדסית, ביקורתית, אתית וערכית. מאפייני רמת העומק כוללים:

הבנת עקרונות וארכיטקטורות לעומק

שליטה מלאה במבנים מתקדמים כגון CNNs, RNNs, Transformers, מנגנוני Attention, וארכיטקטורות Large Language Models כולל מגבלותיהם וההיגיון המתמטי שמאחוריהם.

יכולת פיתוח ובנייה מחדש (Building from Scratch)

מעבר משימוש בכלים קיימים ליצירת מודלים חדשים, אימון על מערכי נתונים ייחודיים, והתאמה לבעיות חדשות.

מחקר והפקת ידע חדש

קריאה ביקורתית של מאמרים, ביצוע ניסויים חוזרים (Reproducibility), פיתוח שיטות חדשות, ותיעוד מדעי שיכול להשפיע על הקהילה העולמית.

חדשנות מערכתית ותרומה לקהילה

תרומה לפרויקטים בקוד פתוח, פיתוח כלים ותשתיות לשימוש רחב, וחיבור בין מחקר אקדמי ליישומים בתעשייה.

פיתוח תחום ה-AI המתקדם בישראל

יצירת אלגוריתמים חדשים, פיתוח תוכנה, חומרה ותשתיות מתקדמות, איתור ויישום אלטרנטיבות טכנולוגיות למערכות קיימות, ומחקר שמכוון להציב את ישראל בחזית העולמית בתחום פיתוח הבינה המלאכותית.

שמירה על רוח האדם והובלה ערכית

פיתוח מודלים וכלי בינה מלאכותית מתוך מחויבות להוגנות, לשקיפות ולאחריות אנושית. גם בחזית המחקר, האדם הוא שקובע את הכיוונים והערכים שמנחים את פיתוח הטכנולוגיה.

1. רמת המשתמש (User level)

הבינה המלאכותית משולבת כיום כמעט בכל היבט של חיינו – מאפליקציות ניווט ורשתות חברתיות, דרך כלי עבודה ולמידה, ועד למערכות שאנו עושים בהן שימוש יומיומי, לעיתים מבלי משים. היא משפיעה על הדרך שבה אנו צורכים מידע, מתקשרים, לומדים, עובדים ואף מקבלים החלטות. כאשר איננו מודעים לפעולתה בפועל, אנו עלולים להשתמש בה באופן בלתי יעיל ואף מזיק: תלמיד עלול להגיש עבודה שהופקה כולה על-ידי בינה מלאכותית מבלי להבין את התוכן; משתמש ברשתות החברתיות עלול להיחשף שוב ושוב להטיות אלגוריתמיות ולהאמין שמדובר באמת אובייקטיבית; אדם עלול לשתף פוסט כוזב מבלי לבדוק את אמינותו ולגרום בכך לפגיעה באחר; ונהג שמסתמך בצורה עיוורת על אפליקציית ניווט עלול למצוא עצמו במצבים מסוכנים. מעבר לכך, מי שמתרגל להיעזר בבינה מלאכותית כדי לנסח עבורו כל טקסט, לפתור כל בעיה או להפיק כל רעיון, מסתכן באובדן חדות מחשבתית, סקרנות ויצירתיות.

האתגר המרכזי ברמת המשתמש הוא כפול: מצד אחד, למצות את התועלת הרבה שהבינה המלאכותית מציעה – יכולות מתקדמות ההולכות ומשתפרות בקצב מואץ; ומצד שני, לשמור על שליטה, ביקורתיות ועליונות אנושית בתהליך. כדי להפיק את המיטב ולמנוע נזקים, נדרשת למידה מכוונת – היכרות עם המגבלות לצד היכולות, פיתוח מיומנויות של שאילת שאלות וחשיבה ביקורתית, הקפדה על שימוש אתי ואחראי, והבנה שבסופו של דבר האדם, ולא המכונה, הוא זה שצריך להישאר במרכז.

1.1 שאילת שאלות (Prompting)

אחת המיומנויות המרכזיות ברמת המשתמש היא היכולת לשאול שאלות באופן שמוביל לשיחה בונה עם מערכות הבינה המלאכותית. בניגוד לחיפוש פשוט במנוע חיפוש, השימוש בבינה מלאכותית מאפשר ניהול **דו-שיח מתמשך** שבו השאלה הראשונית היא רק נקודת פתיחה. באמצעות שאלות המשך, בקשת הבהרות ושכלול הדרגתי של הניסוח, הלומד לומד לחשוב בצורה ביקורתית ולחקור לעומק את הנושא.

כאשר בוחרים נושא לחקר, למשל 'השפעת גלי הפליטים על שוק העבודה והצמיחה במדינות הקולטות', ניתן להתחיל בשאלה כללית כמו: "האם יש קשר בין דמוגרפיה לבין יציבות כלכלית?"

המערכת תספק תשובה ראשונית, ומכאן מתחילה אינטראקציית השיח: המשתמש מבקש הבהרות, מעלה שאלות המשך, דורש דוגמאות או נתונים מספריים, מתעניין בפערים או בהטיות אפשריות – ובכך הופך את השיחה לתהליך חקר. בסיום, ניתן לבקש מהמערכת לסכם את הדיון ולנסח **פרומפט מחקרי מעמיק** הכולל הנחיות ברורות, כגון: התמקדות במחקרים אקדמיים, שימוש בנתונים אמפיריים או השוואות בין מדינות שונות. כך הופכת השיחה עצמה לכלי ללמידה מתקדמת.

דוגמאות נוספות לאופן שבו שאילת שאלות הופכת לכשירות בינה מלאכותית

- לומד המתעניין במדעי החברה יכול לנהל שיחה עם הבינה המלאכותית סביב השאלה 'כיצד מהפכות טכנולוגיות משפיעות על מבנה החברה', ובהדרגה לדייק את הדין לכיווני מחקר מוגדרים כגון חינוך, שוק עבודה או פוליטיקה.
 - לומד המתעניין במדעים מדויקים יכול לשאול על 'הקשר בין אנרגיה מתחדשת לשינויי אקלים' ולבקש בהמשך נתונים, תרשימים או הסבר מתמטי פשוט, וכך לפתח את ההבנה המדעית שלו.
 - לומד המתעניין באמנות יכול לפתוח שיחה עם השאלה 'כיצד השפיעה ההמצאה של הצילום על הציור במאה ה-19', ובאמצעות שאלות המשך להעמיק בהיבטים היסטוריים, תרבותיים ואסתטיים.
- כשירות זו של ניהול שיחה שיטתית עם הבינה המלאכותית דומה לשיחה סוקרטית – השאלה מובילה לתשובה, התשובה מעוררת שאלה חדשה, והחשיבה מתפתחת צעד אחר צעד. השיח עצמו הוא תהליך לימודי, ולא רק התוצר הסופי.
- מעבר לפיתוח כשירות השיחה עם הבינה המלאכותית, חשוב להבטיח שהתלמיד אכן יעבור תהליך למידה משמעותי מהשיח ומהתוצרים שנוצרו. האתגר למחנכים הוא להבחין בין מצב שבו הלומד לומד ומעמיק בנושאים, למצב שבו הוא רק מנסח פרומפט, מקבל תשובה מוכנה, ומגיש אותה ללא חשיבה ביקורתית ועיבוד אישי.
- כדי להתמודד עם אתגר זה, מומלץ לשלב פעילויות הערכה אנושיות כחלק מתהליך החקר. דוגמאות ממערכת החינוך:
- הצגת הנושא (Presentation) בפני כיתה או קבוצה, באופן שמעיד על הבנה ולא על העתקה.
 - ניהול דיון (Debate) בין הלומדים, או בין הלומד למקנה הידע, שבו הלומד נדרש להשתמש בידע שצבר על-מנת לטעון ולהגן על עמדות שונות.
 - ביצוע מטלות הערכה מסכמות כתובות, שמכריחות את הלומד לבקר את הידע, לעבד מחדש את החומר, לנסח אותו במילותיו, ולהפגין הבנה אישית.
 - כתיבת תוכנית בסיסית, בתוספת שאלות המשך ("מהי החולשה בגישה הזו?", "איך ניתן לשפר את הביצועים?") כדי להדגים למידת חקר על-פני שימוש טכני בלבד.
- באמצעות שילוב של שיח אנושי והערכה פעילה ניתן להבטיח שהשימוש בבינה מלאכותית ישמש כלי להעמקת הלמידה, ולא תחליף לה.

1.2 חשיבה ביקורתית

הבינה המלאכותית מסוגלת לייצר תשובות מרשימות, אך אין פירוש הדבר שכל תשובה היא נכונה או אמינה. כשירות חשובה ביותר ברמת המשתמש היא **היכולת לבחון את התשובות בעין ביקורתית** – לזהות מגבלות, טעויות והטיות אפשריות, ולא לקבל את הדברים כמובנים מאליהם. כמו כן, עם הזמן קשה יותר להבחין בין מידע, סרטונים ומקורות אמינים או מומצאים.

מערכות הבינה המלאכותית "לומדות" מנתונים קיימים, ולכן עלולות לשקף או אף להעצים פערים, דעות קדומות, או מידע שגוי. התוצאה עשויה להיות פייק ניוז, הכללות שגויות, או אפילו תשובות, שמנסחות בביטחון רב אך אינן נכונות. במצבים כאלה, תפקידו של המשתמש הוא לשאול:

- האם המידע שקיבלתי מבוסס על מקור אמין?
- האם יש כאן נקודת מבט חסרה?
- מהי ההטיה האפשרית שעשויה לעמוד מאחורי תשובה זו?

דוגמאות

- אם משתמש שואל את הבינה המלאכותית על 'ההשפעה של רשתות חברתיות על בני נוער' ומקבל תשובה חיובית בלבד, עליו לדעת לבקש גם את הצדדים השליליים, לבקש מחקרים תומכים, ולבדוק האם קיימות גם מסקנות מנוגדות.
- אם סטודנט למדעי הרוח מבקש סיכום של ספרות אקדמית, עליו לדעת לשאול האם יש מחלוקות בתחום, אילו גישות מנוגדות קיימות, ואילו מקורות חסרים בסקירה.
- כאשר סטודנט להנדסה מבקש מידע על טכנולוגיות מתקדמות בתחום המוליכים למחצה, עליו לבדוק אם התשובה שקיבל אמינה, מבוססת ומדויקת, האם היא מתיישבת עם הידע שכבר רכש, והאם ייתכן שניסוח השאלה גרם למערכת לפרש אותה שלא כהלכה.

החשיבה הביקורתית משמשת כאן כמעין "מסנן אנושי" – כאשר המשתמש אינו מסתפק בתשובה הראשונית, אלא בודק, משווה, ומעמיק. בכך הוא שומר על השליטה ומוודא שהלמידה אינה הופכת לפסיבית, אלא ללמידה פעלתנית (agency): מודעת, יוזמת, אחראית ואקטיבית.

בסופו של דבר, פיתוח חשיבה ביקורתית מול הבינה המלאכותית אינו רק הגנה מפני מידע שגוי; זוהי גם הזדמנות לחנך את הלומדים כיצד להתמודד עם עודף מידע בעולם דיגיטלי, כיצד להבחין בין מידע מהימן למידע שאינו מהימן, וכיצד לקחת אחריות ויוזמה על תהליך הלמידה שלהם.

האתגר המרכזי של מחנכים ברמה זו אינו רק ללמד את התלמידים לחשוב בצורה ביקורתית מול תשובות שמספקת הבינה המלאכותית, אלא להבטיח שהם אכן מיישמים כשירות זו הלכה למעשה. יש הבדל גדול בין תלמיד שקורא תשובה מוכנה ו"מסכים איתה", לבין תלמיד שבודק, מערער, מחפש מקורות נוספים ומסוגל להסביר את המידע במילים שלו.

כדי לעודד ולבחון חשיבה ביקורתית אמיתית, ניתן לשלב פעולות כגון:

- בקשה מהלומד להציג בפני הכיתה **מקור נוסף** שבדק את אמיתות המידע.
- עריכת **דיון קבוצתי** שבו הלומדים מעלים טענות בעד ונגד המידע שהתקבל מהבינה המלאכותית, ומגינים על עמדותיהם בעזרת מקורות אחרים.
- בקשה מהלומד להכין **סיכום אישי קצר** שבו הוא מסביר מה לדעתו אמין, מה טעון בדיקה נוספת, ואילו שאלות חדשות עלו בעקבות השיחה עם הכלי.
- הטלת משימה על הלומד לזהות **הנחות מוטות** (למשל כלפי קבוצות מיעוטים) ולנסח גרסה מתוקנת נטולת הטיית.
- בקשה מהלומד לבדוק תשובות שהופקו על-ידי הבינה המלאכותית, **לאתר טעויות או חוסרים**, ולתקן אותם תוך הסבר קצר על העיקרון המדעי או התאורטי שהופר.
- דרישה מצוות עובדים לבצע "**ביקורת עמיתים אנושית**" על תפוקות שנוצרו בידי הבינה המלאכותית כמו למשל, להשוות בין תוצרים שהמערכת הציעה לבין תקנים מקצועיים קיימים בארגון.
- באמצעות תרגילים כאלה, ניתן להבטיח שהמשתמש לא רק "קרא תשובה", אלא עבר תהליך אקטיבי של בירור, שיפוט ופיתוח ידע אישי.

1.3 אתיקה ושימוש אחראי

הבינה המלאכותית היא כלי רב עוצמה, ועל-כן יש לנהוג בה באחריות ובזהירות. על התלמידים להבין שכמו בכל טכנולוגיה מתקדמת, גם בתחום זה ישנם גבולות ברורים בין שימוש מועיל לשימוש שעלול לגרום לנזק אישי, חברתי, סביבתי או מוסרי.

עקרונות מרכזיים של שימוש אחראי

- **שמירה על פרטיות:** אין לחשוף נתונים אישיים או רגישים בשיחה עם מערכות בינה מלאכותית, מחשש לזליגת מידע או לשימוש לא מורשה.
- **מניעת הטיית והפליה:** מודלים של בינה מלאכותית משקפים את המידע שעל-פיו הוכשרו, ועל-כן עלולים לייצר הטיית מגדריות, תרבותיות או פוליטיות. יש לחנך את התלמידים לזהות מצבים אלו ולשאל שאלות ביקורתיות על המידע.
- **הימנעות מהעתקה עיוורת (פליגיאט):** חשוב להדגיש שהתוצרים של הבינה המלאכותית אינם תחליף לחשיבה עצמאית. יש לדרוש מהתלמידים לעבד, לשכתב ולהוסיף נקודת מבט אישית לכל חומר שהם מגישים.
- **מודעות להשפעות חברתיות ותרבותיות:** שימוש חסר בקרה עלול להפיק ולהפיץ פייק ניוז, לפגוע בזולת או ליצור תכנים פוגעניים. האחריות המוסרית, בסופו של דבר, נשאת של האדם, ולא של המכונה.

דוגמאות

- לומד שמשתמש בבינה מלאכותית כדי להכין עבודה חייב להוסיף מקורות אמינים, הערות אישיות או סיכום משלו – אחרת מדובר **בהעתקה ולא בלמידה**.
 - בעת שימוש בתמונות או בטקסטים שנוצרו על-ידי בינה מלאכותית, על הלומד לבחון **היבטים של זכויות יוצרים**, אמינות והקשר תרבותי.
 - בשיח קבוצתי ניתן להמחיש את ההבדל בין הפצת פוסט מזיק שהופק בעזרת בינה מלאכותית לבין **האחריות האישית**, לעצור ולשאול: "האם נכון או מוסרי לשתף את זה?"
 - סטודנטים שכותבים **קוד אתי אישי** לשימוש בבינה מלאכותית בלמידה, וחותרים עליו כחלק ממדיניות הקורס.
 - מוסד אקדמי המפתח מערכת הגשה המחייבת **סימון שימוש בבינה מלאכותית** ופירוט אופן השימוש בה – לצורך שקיפות ואחריות.
 - בכל מחלקה מקצועית (משאבי אנוש, שיווק, הנדסה, רפואה) נקבעת **מדיניות שימוש פנימית** בבינה מלאכותית, תוך דיון פתוח בין העובדים על מקרים רגישים מהשטח.
- באמצעות שילוב של עקרונות, דוגמאות ותרגולים מעשיים, ניתן להבטיח שהלומדים יבינו את החשיבות והמשמעות של השימוש האתי, ובמקביל יפתחו אחריות ויוזמה אישית כמשתמשים נבונים ומודעים.

1.4 חשיבה מוטת עתיד (למידה עצמית בתנאי אי-ודאות)

בעולם שבו הבינה המלאכותית מתפתחת בקצב מואץ, אין די בפיתוח גמישות מחשבית ויכולת למידה עצמית בקרב הלומדים, כך שגם **מורים ומרצים נדרשים לעבור טרנספורמציה**. המודל הקלאסי של המאה ה-19, שבו המורה נתפס כמקור הידע המרכזי והלומדים הם כלי קיבול לידע, הולך ומאבד מהרלוונטיות שלו. בעידן הנוכחי הידע נגיש וזמין לכל בלחיצת כפתור, והלומדים עשויים להגיע לשיעור עם תובנות, מקורות ותוצרים שנוצרו בעזרת כלי בינה מלאכותית, מצב העלול לעורר תחושת חוסר מוכנות בקרב מורים ומרצים.

כאן טמון אחד האתגרים העמוקים ביותר: מורים רבים חוששים ממצב שבו הם ייתפסו כ"לא יודעים", או שמא תלמידיהם ידעו יותר מהם בנושאים מסוימים. אך למעשה, זהו לא כשל – אלא **קריאה והזדמנות לשינוי תפקיד**. המורה חייב להפוך מ"מקנה ידע" (מורה, מרצה, מדריך) ל**מנחה תהליך למידה**, כזה שמלווה את הלומדים במסע של חקירה, ניסוי וטעייה, ולא עוד כמי שמספק תמיד את התשובה הסופית.

חשיבה מוטת עתיד מחייבת את מקנה הידע לראות עצמו **כלומד תמידי** – אחד שחוקר, מתנסה, טועה ולומד, בדיוק כמו תלמידיו. רק מי שמפנים עמדה זו יוכל לטפח בקרב הלומדים את היכולת להתמודד עם עולם של אי-ודאות, שבו היכולת לשאול שאלות, להיכשל, להסתגל לשינויים וללמוד באופן עצמאי היא המפתח להצלחה.

דוגמאות מתחום החינוך והלמידה

- שיעור שבו המורה והתלמידים בכיתה **מפתחים ביחד שאלת חקר**, חוקרים אותה באמצעות בינה מלאכותית, וממשיכים לדיון ביקורתי משותף על התשובות שהתקבלו.
- פעילות שבה המורה משתף בכנות: "אני לא יודע את התשובה, **בואו נבדוק ביחד**", ובכך ממחיש לתלמידים כי למידה משותפת עדיפה על העמדת פנים של ידיעה מוחלטת.
- פרויקט שבו המורה מעודד את התלמידים להציע תרחישים עתידיים בתחום מסוים (למשל ברפואה, תחבורה או חינוך), כאשר הוא עצמו **לוקח חלק ביצירת התרחישים** ובלמידה מהם.
- מוסד אקדמי יוצר "אתגר עתיד" שנתי – **פרויקט חקר של "שאלות גדולות" מבוסס בינה מלאכותית** לגבי תרחיש עתידי (לדוגמה: עתיד הרפואה האישית, עתיד האנרגיה, עתיד התחבורה, עתיד הכלכלה).
- סטודנטים מתבקשים להשתמש בבינה מלאכותית כדי לזהות תחומי מחקר עתידיים רלוונטיים לתחום לימודיהם, ולבנות מפת מיומנויות וכשירויות אישית לעשר השנים הבאות.
- ארגונים מקיימים יום למידה במסגרת פעילות של למידה לאורך החיים, שבו כל עובד מתנסה בכלי בינה מלאכותית הקשור לתחום עיסוקו, וחוזר עם תובנה אישית אחת שתשמש את הצוות כולו.

היבט חינוכי נוסף

חלק מהותי מחשיבה מוטת עתיד הוא שמקנה הידע אינו רק "מלמד" אותה, אלא אף **מדגים אותה הלכה למעשה**. כאשר המורה מאמץ זהות של מנחה ומלווה (מנטור) ולא של מקור ידע בלעדי, הוא הופך לשותף אמיתי של הלומדים בתהליכי ההוראה והלמידה. בכך הוא מראה להם שהבשלות האמיתית בעולם הבינה המלאכותית אינה נובעת מידיעת כל התשובות, אלא משליטה בכלים של שאילת שאלות, חיפוש, הטלת ספק, והמשך לימוד.

1.5 שמירת רוח האדם מעל המכונה

בעידן שבו הבינה המלאכותית הולכת ותופסת מקום מרכזי בכל תחום, חשוב לזכור כי היא כלי עזר, ולא תחליף לאדם. המהות האנושית – יצירתיות, דמיון, סקרנות, רגש, אחריות, אתיקה וערכים – חייבת להישאר מעל לכל אלגוריתם או מכונה. בלעדיה, הלמידה עלולה להפוך לתהליך מזיק, טכני, חסר עומק וחסר משמעות.

לכן, לצד פיתוח מיומנויות טכניות לשימוש בבינה מלאכותית, יש להדגיש בפני המשתמשים את מקומם הייחודי כיצורים חושבים, יצירתיים ומוסריים. רק כאשר מבינים שהבינה המלאכותית היא "עובד מסייע" ולא תחליף לזהותם, יוכלו המשתמשים להפיק ממנה יעילות ומועילות מבלי לאבד את מרכזיותם כבני אנוש.

תפקיד המורה והמערכת

גם כאן המורה נדרש לעבור שינוי עמוק. אם בעבר הוא נתפס כמתווך העיקרי לידיע, הרי שכיום עליו לשמש בראש ובראשונה **שומר הסף של הערכים האנושיים**. עליו לסייע לתלמידים להבין שהידע

הטכנולוגי לבדו אינו מספיק. כדי להיות בני אדם שלמים, הם צריכים לדעת לחשוב, להרגיש, לגלות אחריות ולהבין את ההשלכות של מעשיהם. המערכת החינוכית כולה חייבת להטמיע את המסר: **הטכנולוגיה מתקדמת, אך האדם נשאר במרכז.**

דוגמאות מתחום החינוך

- שיעור שבו תלמידים יוצרים בעזרת בינה מלאכותית, אך מתבקשים **להוסיף רובד אישי** – פרשנות, רגש, חוויה אישית או ערך – כדי להמחיש את הערך האנושי המוסף על יכולות המכונה.
- דיון בנושא **'מה בינה מלאכותית לעולם לא תוכל להחליף'**, אשר מזמין את התלמידים **לזהות את הייחוד האנושי** בתחומים כמו אמפתיה, מוסר, ואמנות.
- מורה שמכוון תלמידים לשאול "מה המכונה יכולה לעשות?", אולם גם "**מה נכון לנו כאנשים לעשות?**" ובכך מציב את השאלות הערכיות והאתיות לפני היכולות הטכנולוגיות.
- מרצה המבקש מהסטודנטים להשתמש בבינה מלאכותית לתכנון מערכת טכנולוגית, ולהוסיף חלק ניתוחי המתמקד **בהשלכות חברתיות, הסביבתיות והערכיות** של הפתרון.
- מרצה המקיים דיון סביב שאלת היסוד **'האם למכונה יכולה להיות אחריות מוסרית?'**, ומאפשר לסטודנטים **לחקור את הגבול** שבין החלטה אוטומטית לשיפוט אנושי.
- מנהלים ומקבלי החלטות במגזר הציבורי הנדרשים לשלב מערכות חכמות בתהליכי עבודה, תוך הקפדה על כך **שההכרעות הסופיות יעשו בידי אדם**, מתוך שיקול דעת ערכי ואחריות ציבורית.

היבט חינוכי נוסף

כדי להבטיח שהמסר יוטמע, על המורים, המרצים, המנהלים והמנחים **לא רק ללמד אותנו, אלא גם להדגים אותנו בהתנהגותם ובשיח היומיומי שלהם**. כאשר תלמיד, סטודנט או עובד רואה את הדמות המנחה שלו מוקירה ערכים אנושיים – יושרה, סקרנות, חמלה ואחריות – הוא מפנים שבינה מלאכותית היא כלי חשוב, אך מה שבונה את האדם ומה שמוביל את החברה הם **הערכים והרוח האנושית**.

1.6 סיכום

רמת המשתמש היא הבסיס למדיניות החינוך בתחום הבינה המלאכותית, והיא רלוונטית **לכלל האוכלוסייה, לכלל המגזרים ולכל רמות ההשכלה**, מתלמידי יסודי וחיבת ביניים, דרך תלמידי תיכון וסטודנטים במוסדות אקדמיים, ועד לאוכלוסיות העוסקות בלמידה מתמשכת תוך כדי עבודתם. רמה זו אינה מיועדת רק לעוסקים בטכנולוגיה, אלא לכל מי שמבקש לחיות ולהתפתח בעולם שבו בינה מלאכותית שזורה בכל תחומי החיים – עבודה, למידה, חברה ותרבות.

המטרה המרכזית ברמה זו היא הקניית **אוריינות בסיסית ומיומנויות הכרחיות** לשימוש נכון, בטוח ואתי בבינה מלאכותית, מתוך הבנה שהיא כלי עזר משמעותי, אך אינה תחליף ליכולות האנושיות.

כדי להנחיל רמה זו באופן משמעותי ואפקטיבי, לא די ללמד את הכללים. **כל מי שמקנה ידע – מורים, מרצים, מנהלים ומנחים מקצועיים – נדרש לעבור טרנספורמציה מתפקיד של "מקור ידע" לתפקיד של מנחה, שותף ותומך בתהליך למידה מתמשך.**

הכוח של מקנה הידע איננו בידע עצמו, אלא **בהבנה, בסקרנות וביכולת לעורר חשיבה עצמאית וביקורתית בקרב הלומדים.** עליו לשמש מודל של לומד פעיל – כזה שחוקר, בודק, מתנסה בכלים דיגיטליים ובבינה מלאכותית, ומעלה שאלות ערכיות ואנושיות על תפקיד האדם בעידן הטכנולוגי.

בין אם מדובר במורה בכיתה, במרצה באקדמיה, או במנהל צוות בארגון, כולם נדרשים **לחוות בעצמם למידה עם בינה מלאכותית** – לחקור באמצעותה, לנתח את מגבלותיה, לדון בדילמות האתיות שעולות ממנה, ולתרגל שימוש ביקורתי, אחראי ויצירתי בכלי. כך הם הופכים ממקני ידע **למובילי תרבות למידה** שמדגימה יושרה, אחריות וחשיבה מוסרית.

הכשרה יעילה ברמה זו צריכה לכלול **התנסות אישית ורפליקציה** – חקירה עצמאית, דיון קבוצתי, כתיבה וקריאה משותפת עם בינה מלאכותית, ולמידה מתמדת לאורך החיים. כל מי שמוביל למידה – בבית הספר, באקדמיה או במקום העבודה – צריך לעבור בעצמו חוויה זו, וכך יוכל להנחיל אותה הלאה באופן **אמיתי, טבעי ומשפיע**, וליצור מערכות חינוך ותעסוקה שמציבות את האדם, הערכים והחשיבה העצמאית במרכז, גם בעידן הבינה המלאכותית.

2. הרמה המעשית (Practical Level)

בעולם ההנדסה והמקצועות עתירי הידע אנו עדים לשימוש הולך וגובר בכלי בינה מלאכותית, החל מכתיבת קוד מהירה ועד חיפוש מידע וייעול תהליכים. מגמה זו הולכת ומתעצמת, וממקמת את הבינה המלאכותית לא רק כאסיסטנט טכנולוגי, אלא כמעין **עובד נוסף** המלווה את המהנדס או את איש המקצוע ומעצים את יכולותיו. יחד עם זאת, ברוב תחומי ההנדסה והטכנולוגיה עדיין לא הוטמעו באופן מלא היישום וההבנה של הפוטנציאל העצום הגלום בכלים אלה. מחקרים עדכניים מצביעים על שיפור צנוע יחסית של כ-10%–20% בביצועים בארגונים המשתמשים בבינה מלאכותית, בעוד שבפועל, שימוש נכון וחכם בכלי קודינג ובמערכות חכמות אחרות מבוססות-AI עשוי להביא לשיפורים דרמטיים בהרבה, ברמות של פי עשרה ואף יותר.

לפיכך, רמה זו מבקשת להדגיש את **הפער שבין השימוש המצומצם בפועל לבין הפוטנציאל העצום הקיים**, ולבנות גישה שיטתית המאפשרת לאנשי מקצוע למצות את יכולות הבינה המלאכותית, ולשלב אותן באופן מלא ויעיל בפרקטיקה המקצועית שלהם.

2.1 רמות שימוש

כדי להבין את המשמעות של שילוב בינה מלאכותית בפרקטיקה המקצועית, ניקח לדוגמה את עולם התוכנה. כאן ניתן לזהות **שלוש רמות עיקריות של שימוש** בבינה מלאכותית, כאשר כל אחת מהן משקפת תפיסת עומק שונה של המקצוע ושל תפקיד האדם בו.

הרמה הראשונה היא מה שמכונה וייב קודינג (Vibe Coding) – זוהי הגישה הפשוטה ביותר, שבה המשתמש כותב פרומפט והבינה המלאכותית כותבת עבורו קוד ולפעמים אפילו אפליקציה שלמה. גם מי שאינו מהנדס תוכנה יכול לייצר תוצרים שנראים מרשימים. אך כאן גם טמון הסיכון. מאחורי המעטפת הנוצצת מסתתרים לעיתים כשלים הנדסיים, בעיות אבטחה ובאגים, והמשתמש החובב, שאין לו הבנה אמיתית בתחום, אינו מסוגל לזהות או לתקן אותם. התוצאה היא פתרון מהיר אך לא מקצועי, כזה שמוגבל מאוד ביכולת ההעמקה והתחזוקה שלו.

הרמה השנייה היא קוד אסיסטנט (Code Assistant) – עזרים ואוטומטים. כאן כבר מדובר באנשי מקצוע מנוסים, מהנדסי תוכנה או בעלי מומחיות בתחומם, שיודעים היטב מה הם עושים, אך נעזרים בבינה המלאכותית כדי להאיץ את עבודתם. במקום לבזבז זמן על כתיבת פונקציות סטנדרטיות, סקריפטים יומיומיים או חיפושים ממושכים בקוד, הם משתמשים בכלי בינה מלאכותית כדי לחסוך זמן ולייעל תהליכים. זוהי קפיצת מדרגה משמעותית לעומת וייב קודינג, משום שכאן האדם הוא זה שמחזיק בידע המקצועי ושולט בתוצר, בעוד שהבינה המלאכותית ממלאת תפקיד של מאיץ או מסייע חכם.

הרמה השלישית, והמתקדמת ביותר, היא קודינג (Co-Coding) – שבה הבינה המלאכותית אינה רק כלי או אסיסטנט, אלא שותף מלא לעבודה, מעין מהנדס נוסף בצוות. מהנדס התוכנה מתפקד כראש צוות שמנהל את הבינה המלאכותית. הוא לא משליך עליה משימות בצורה עיוורת, אלא מבקש תחילה תכנון, מבצע סקירה (Review), בונה את העבודה בשלבים, מפקח על מערך בדיקות, ודואג לתיעוד מסודר. בגישה זו, הבינה המלאכותית אינה מחליפה את המהנדס אלא מכפילה את כוחו בסדר גודל, והופכת אינדיבידואל בודד לבעל תפוקה של צוות שלם. עם זאת, עבודה בסגנון קודינג דורשת **כשירות, תרגול והבנה מערכתית.** מי שאינו מנוסה נוטה להתבלבל, להתפזר, ולחזור במהרה לוייב קודינג, שהוא קל ונגיש אך מוגבל.

במובן זה, ההבדל בין שלוש הרמות אינו רק טכני, אלא תפיסתי. המעבר מוייב קודינג לקוד אסיסטנט, ומשם לקודינג, משקף מעבר מתפיסה שבה האדם מבקש מהטכנולוגיה לפעול במקומו, לתפיסה שבה האדם מוביל, מנווט ומנהל את הטכנולוגיה כחלק בלתי נפרד מהעשייה המקצועית שלו. כאן טמון הפוטנציאל העצום של הרמה המעשית – להפוך את אנשי המקצוע לא רק ליעילים יותר, אלא למובילים המסוגלים להפיק ערך ברמת תפוקה של צוותים שלמים, מבלי לאבד את האחריות ואת השליטה האנושית.

אף על פי שהדוגמאות מעלה נלקחו מעולם התוכנה, שלוש הרמות הללו – וייב קודינג, קוד אסיסטנט וקודינג – אינן ייחודיות רק לתחום התכנות. הן מייצגות דפוס רחב יותר של **שימוש מקצועי בבינה מלאכותית**, הרלוונטי כמעט לכל תחום הנדסי ומקצועי.

במדעי ההנדסה, למשל, ניתן לראות כיצד סטודנטים ואנשי מקצוע נעזרים בבינה מלאכותית כדי "לזרוק" אליה שאלות חישוביות ולבקש פתרונות מהירים. זוהי המקבילה של וייב קודינג. בשלב הבא, בדומה לרמת קוד אסיסטנט, מהנדסי חשמל או מכונות שכבר מכירים היטב את מערכותיהם, עושים שימוש בבינה המלאכותית כדי להאיץ תהליכי תכנון, לאתר שגיאות, או להציע חלופות עיצוביות. ברמה הגבוהה ביותר, המקבילה לקודינג, הופך המהנדס את הבינה המלאכותית לשותף מלא בתהליך.

הוא מגדיר מטרות, מבקש תכנון מדורג, בודק שלבי ביניים, מנהל ניסויים ותיעוד, וכך הופך את עבודתו האישית לעבודה בהיקף של צוות שלם.

גם בתחומים שאינם טכנולוגיים טהורים ניתן לזהות את אותן שלוש רמות. בתחום הרפואה, למשל, רופא עלול להסתמך על פלט מהיר של בינה מלאכותית (וייב), אך רק רופאים מיומנים יותר ישתמשו בה כתומכת החלטות (אסיסטנט), בעוד שמובילי התחום יראו בה שותף של ממש במחקר, בתכנון טיפולים ובבנייה של פרוטוקולים חדשים (קו־קודינג).

בתחום ההוראה, מורים יכולים להעתיק תשובות מוכנות (וייב), להשתמש בבינה מלאכותית כדי לייצר חומרי עזר (אסיסטנט), או – בשלב המתקדם – לשלב אותה כשותפה פעילה בהובלת תהליכי למידה מותאמים אישית ובבניית פרויקטים חינוכיים מורכבים (קו־קודינג).

בכל התחומים האלה, ההבדל אינו נעוץ רק בטכנולוגיה עצמה, אלא **בזהותו ובתפקידו של האדם** – האם הוא רואה בבינה המלאכותית כלי מהיר ונוח, עוזר המאיץ משימות, או שותפה מלאה בתהליך העבודה, כזו הנתונה לניהולו ולשיקול דעתו המקצועי.

2.2 נקודות השפעה משמעותיות

ברמה המעשית, ובעידן של שינוי מואץ והשתנות מתמדת של עולם הטכנולוגיה, ישנן מספר נקודות מפתח אשר מחייבות התייחסות אסטרטגית:

ידע עמוק והבנה יסודית רלוונטיים יותר מתמיד

בעולם המשתנה במהירות, כישורים בסיסיים אינם מספיקים עוד. ידע עמוק, הבנה מערכתית, ויכולת לצלול לפרטים, הם שיוצרים עמידות, גמישות וערך ארוך טווח. לכן, חשיבותה של האקדמיה כמחנכת לחשיבת עומק, להבנה מקצועית ומדעית, חשובה אף יותר מבעבר.

בוגרים חדשים חייבים להתחיל ברמת מיומנויות של מובילי צוות

התפיסה שעל-פיה ג'וניור (בוגר טרי מהאקדמיה) נועד לבצע משימות בסיסיות אינה רלוונטית עוד. הבוגרים הנכנסים כיום לשוק העבודה נדרשים לחשיבה מערכתית, לאחריות, ליכולת הובלה ולתפיסה של תהליכים, כבר מהצעד הראשון שלהם בעולם העבודה.

למידה עצמית היא כשירות קריטית

הטכנולוגיה מתעדכנת מהר מדי מכדי שמסגרות ההשכלה הפורמליות יוכלו לעמוד בקצב. היכולת להמשיך ללמוד באופן עצמי, להתנסות, ולבנות סל מיומנויות על בסיס אישי, היא תנאי הכרחי לרלוונטיות ולהתפתחות מקצועית.

קוד עובר לאנגלית

הבינה המלאכותית ותפיסת הקוד כאמצעי תקשורת בין בני אדם לכלים טכנולוגיים, הופכות את השפה האנגלית לשפת הקוד האוניברסלית לכאורה. אף שאין תחליף להבנת עומק בקוד ובשיטות קידוד במקצועות השונים, המשתמשים החדשים מתקשרים עם המכונה באנגלית טבעית כדי שתייצר עבורם תהליכים ותפוקות. מגמה זו אינה מובנת מאליה והיא מחייבת פיתוח מיומנויות ואימון.

ניהול קורקודינג הוא אומנות בפני עצמה

העבודה לצד הבינה המלאכותית אינה טכנית בלבד. היא דורשת כישורי ריכוז, ניהול, שיח קואופרטיבי והדרכה. מדובר באומנות של ממש – כיצד לנהל שותף טכנולוגי דמיוני, כיצד לתת לו הוראות, לבדוק תוצרים, ולהוביל תהליך יצירה משותף.

חלק ממנהיגי התעשייה והאקדמיה טרם הפנימו במלואו את עומק השינוי המתחולל

רבים ממקבלי ההחלטות ממשיכים לפעול מתוך פרדיגמות עבר, ואינם מעריכים במלואן את המגמות החדשות המעצבות מחדש את דמותו של איש המקצוע, החוקר והסטודנט במאה ה-21.

מי שמבין – פועל

הגורמים בתעשייה ובאקדמיה אשר הפנימו את גודל השינוי כבר החלו לפעול בהתאם – הם משקיעים בהכשרות ייעודיות, מטמיעים תרבות ארגונית חדשנית, ומקדמים שינוי תפיסתי. ארגונים ומוסדות אלו מתחילים ליהנות מיתרון תחרותי, הן בשוק העבודה והן במערכת ההשכלה, בזכות מוכנות גבוהה לעידן הבינה המלאכותית.

2.3 סיכום הרמה המעשית – הזדמנות ואתגר

המעבר לשימוש מעשי בבינה מלאכותית אינו רק צורך מתבקש, אלא גם טומן בחובו סיכונים והזדמנויות כאחד. מצד אחד, עובדים, אנשי מקצוע, מהנדסים ואקדמאים שלא יתפתחו לרמה זו עלולים להישאר מאחור, לאבד מיעילותם ולצמצם את תרומתם. מצד שני, מכיוון שהעולם טרם הפנים את גודל המהפכה, קיימת כאן הזדמנות משמעותית עבור מדינת ישראל לפרוץ קדימה ולבנות יתרון תחרותי – כלכלי ותעסוקתי – באמצעות הכשרה רחבה של סטודנטים ואנשי מקצוע שירכשו שליטה מעשית ברמה זו, ויהפכו את עבודתם ליעילה ולמועילה יותר בהיקפים חסרי תקדים.

כדי לממש הזדמנות זו, נדרש שינוי מערכתי עמוק. מקבלי ההחלטות בשוק התעסוקה ובאקדמיה אינם יכולים להישאר צופים מן הצד; עליהם **לחזות את החוויה בעצמם**, להשתמש בכלים, להתנסות בעבודת קורקודינג, ולחוש את עוצמת השינוי. רק מתוך חוויה ישירה ניתן להבין את עומק השינוי.

חלק ניכר מהמנהלים ומאנשי המקצוע המובילים כיום עדיין אינם מודעים לממדי המהפכה. רבים מהם אף מפתחים התנגדות טבעית לשינוי, שנובעת מהטיות פסיכולוגיות קלאסיות ומהתנסויות קודמות בכלים מיושנים, שהתפתחו בעבר. גישה זו מביאה רבים לזלזל ולהגיד שבינה מלאכותית היא "גימיק", שאינה מסוגלת להחליף או לשפר את עבודתם של אנשי מקצוע אנושיים. בפועל, תפיסה זו עשויה לעכב את ההתקדמות.

לכן, דווקא הדרגים הבכירים ביותר – מנהלים, דיקאנים, מובילי תוכניות וראשי צוותים – נדרשים להתנסות בבינה המלאכותית באופן אישי, להבין את כוחה ואת מגבלותיה, ולתרגם את החוויה למדיניות מערכתית, שתוביל לשינוי תרבותי רחב בארגונים ובמוסדות ההשכלה.

* פרק זה במסמך נכתב בסיוע כלי בינה מלאכותית ונבדק ונערך על-ידי המחברים.

3. רמת העומק (AI IN DEPTH)

רמת העומק קיבלה לאחרונה טיפול יסודי במסגרת דו"ח של ועדת נגל להאצת תחום הבינה המלאכותית בישראל.¹ הדו"ח מתייחס לנושא בהיבט האסטרטגי הרחב, הכולל תשתיות מחשוב מתקדמות, הון אנושי ברמה עולמית, מאגרי נתונים עצומים, תשתיות אנרגיה מותאמות, רגולציה מאפשרת, וחזון אסטרטגי לאומי ברור. אחד האתגרים הוא אינטגרציה בין כל אלה. הנושא של ההון האנושי בדו"ח מתמקד בטיפול מומחים הנדרשים לרמת העומק כפי שהוגדרה במסמך הנוכחי, כאשר הכוח המוביל יהיו אנשי מקצוע וחוקרים ברמה הגבוהה ביותר. כדי לטפח הון זה מצביע הדו"ח על הצורך בגישה מערכתית החוצה את כלל מוסדות החינוך וההכשרה, החל ממערכת החינוך, דרך הצבא ועד מערכת ההשכלה הגבוהה. בהקשר זה, הדגש הוא על העצמת המחקר, תוך הגדלה משמעותית של הכשרות מסטרנטים ודוקטורנטים, שהינה הכרחית להשגת המטרה של מובילות ישראלית בתחום הבינה המלאכותית.

סיכום

מסמך זה מציע מסגרת כיוונית לחינוך, הכשרה ושימוש מושכל בבינה מלאכותית בישראל. הוא משמש מצפן לחשיבה ולפעולה, לא תקן ולא מדיניות מחייבת. הוא מציג מודל תלת-שכבתי של רמות ידע: רמת המשתמש, הרמה המעשית ורמת העומק. כל רמה מתארת כשירויות, תחומי אחריות ותפיסות נדרשות בעידן שבו הבינה המלאכותית משתלבת בכל תחומי החיים, העבודה והמחקר.

המסמך מדגיש כי מעבר ליכולות הטכנולוגיות, יש לשמור על מרכזיות האדם: חשיבה ביקורתית, שימוש אתי, אחריות מקצועית, גמישות מחשבתית ויכולת למידה עצמית. הוא קורא למורים, מרצים, תלמידים, סטודנטים, מהנדסים ומקבלי החלטות להתנסות באופן אישי בשימוש בכלי הבינה המלאכותית, לבחון ולשלב אותם בתהליכים קיימים מתוך הבנה עמוקה, ולא טכנית בלבד.

המסמך אינו מציע תוכנית לימודים סגורה, אלא שפה משותפת וכיווני פעולה, שיאפשרו למוסדות חינוך, אקדמיה, תעשייה ומדיניות למפות את צורכיהם ולהתאים תהליכי הכשרה לעידן החדש. הוא מדגיש שהשינוי הנדרש הוא בראש ובראשונה שינוי תפיסתי: מעבר ממודל שבו האדם נשען על המכונה למודל שבו הוא מוביל אותה, מנהל אותה, ומשתמש בה באופן ביקורתי, ערכי ואחראי - לטובת החברה והמדינה.

¹ הוועדה הלאומית להאצת תחום הבינה המלאכותית, דין וחשבון, פרופ' יעקב נגל (יו"ר), אתי בן זאב, ראיון גיטי, עמר דגן, פרופ' שמואל פלג, פרופ' שרית קראוס, אוגוסט 2025, משרד ראש הממשלה.