

שילוב בינה מלאכותית במוסדות להשכלה הגבוהה

אסטרטגיות מפתח

מרכז אדמונד דה רוטשילד
למיבור השכלה גבוהה-תעסוקה



MINERVA®

תקציר מנהלים

הבינה המלאכותית היוצרת (generative AI) משפיעה עמוקות על עולם ההשכלה הגבוהה כבר כיום. בדו"ח זה אנו מתארים את ההשלכות הפוטנציאליות מרחיקת הלכת של טכנולוגיה זו וממליצים על דרכים בהן אימוץ בינה מלאכותית יאפשר למרצים ולמוסדות אקדמיים לבחון מחדש את גישתם להוראה וללמידה ולהקנות לסטודנטים מיומנויות חיוניות.

אנו טוענים שאוניברסיטאות שישכילו לשלב בינה מלאכותית בתוכניות הלימוד שלהן, במקום לנסות לאסור על השימוש בה או לפקח עליו, ייטיבו להכין את הסטודנטים שלהן לחיים בעולם שבו הבינה המלאכותית היא חלק בלתי נפרד מהיומיום.

תוכן העניינים

4	התפתחות הבינה המלאכותית היוצרת
7	מה שונה בבינה מלאכותית יוצרת
10	השפעות הבינה המלאכותית היוצרת על ההשכלה הגבוהה
13	גישת המוסדות האקדמיים: אימוץ והתפתחות במקום איסור ופיקוח
15	כיצד יכולה השכלה גבוהה לשלב בינה מלאכותית יוצרת
28	עתיד ההשכלה הגבוהה בשילוב בינה מלאכותית

התפתחות הבינה המלאכותית היוצרת

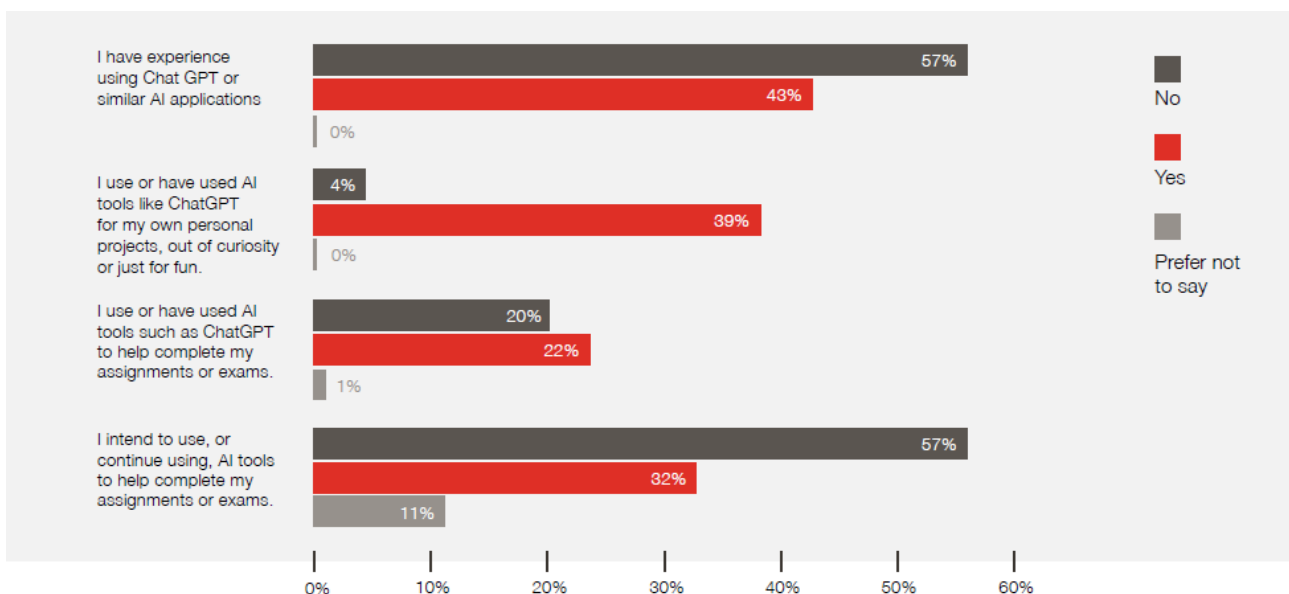
לשנות גם את מה שאנו מלמדים סטודנטים ואת הדרישות שלנו מהם. מומחים רבים התייחסו לפיתוחים טכנולוגיים אלה ולהשלכותיהם בתחום החינוך, אבל רובם התמקדו בדאגה ליושרה אקדמית ובשאלה האם יש לאסור את השימוש בבינה מלאכותית יוצרת או לפקח עליו כדי למנוע פלגיאטים והונאות.

אנו סבורים שהשימוש בבינה מלאכותית יוצרת ושילובה בחיים האקדמיים הם בבחינת הכרח, ולכן ממליצים לאוניברסיטאות לאמץ גישה שונה. כבר עתה סטודנטים רבים מאוד משתמשים ביישומים אלה (ראו תרשים). בסקר שנערך באחרונה בקרב סטודנטים בארה"ב, דיווחו 74% מתוכם כי ייתכן שישתמשו ביישומי בינה מלאכותית בעתיד, גם אם המוסד האקדמי שבו הם לומדים יאסור על כך.

בשנתיים האחרונות התפתח אקו-סיסטם חדש של יישומי בינה מלאכותית: מתוכנות מוסיקה ועד לאמנות חזותית, כתיבה, קידוד, ופתרון בעיות, יישומים שמסוגלים להפיק תוכן מקורי המתחרה בזה של יוצרים אנושיים מיומנים. יישומים אלה, המכונים בשם הכולל "בינה מלאכותית יוצרת", החלו להשפיע גם על עולם ההשכלה הגבוהה. הידוע מבניהם - ChatGPT, גורם כבר כיום לבחינה מחודשת של פרקטיקות ההוראה והלמידה המסורתיות.

כשם שהופעת המחשב שינתה ללא הכר את יכולות המידול והחיזוי בעולם המדע, וכשם שהאינטרנט הקנה לחוקרים גישה מיידית לכמויות חסרות תקדים של מידע, כך המודלים החדשים של הבינה המלאכותית משנים את האופן שבו אנו מפיקים תוצרים יצירתיים, ומכאן שעליהם

שימוש בבינה מלאכותית בקרב סטודנטים



אנו סבורים שעל ראשי האוניברסיטאות לעשות שימוש מושכל ומכוון ביישומי בינה מלאכותית יוצרת כדי לשפר את איכות הלמידה במוסדותיהם ולהקנות לסטודנטים את הכישורים הנדרשים כדי להצליח בעולם התעסוקה העתידי, שבו בינה מלאכותית תהיה מוטמעת בצורה נרחבת. לשם כך, על ראשי האקדמיה להבין לעומקם את ההבדלים בין יישומי הבינה המלאכותית היוצרת החדשים לבין מודלים קודמים, לזהות את ההשלכות הפוטנציאליות מרחיקות הלכת של הטכנולוגיה החדשה, ולבחון כיצד אימוץ בינה מלאכותית יתרום לשינוי הגישה כלפי הוראה ולמידה בקרב חברי הסגל והמוסדות ככלל.

גם חברי הסגל האקדמי והמנהלתי באוניברסיטאות אימצו את השימוש ביישומים אלה, ותוכנות הוראה ולמידה מבוססות בינה מלאכותית מושקות מדי שבוע. יכולות בינה מלאכותית צפויות להתווסף תוך 6-12 חודשים לרבים מהיישומים והתוכנות הפדגוגיים הקיימים. התפתחויות אלה מפעילות לחץ גובר והולך על מערכת ההשכלה הגבוהה, אשר ממילא נאלצת להתמודד עם עלויות תופחות, פערי מיומנויות מתרחבים, פקפוק בתועלת שבתארים אקדמיים, וקצה הצוק הדמוגרפי ההולך ומתקרב. הבינה המלאכותית היוצרת עלולה בהחלט להעצים את האתגרים האלה, אבל ביכולתה גם לספק לאוניברסיטאות את ההזדמנות לשפר את הרלוונטיות והקיימות שלהן.

"הבינה המלאכותית היוצרת עלולה בהחלט להעצים את האתגרים האלה, אבל ביכולתה גם **לספק לאוניברסיטאות את ההזדמנות לשפר את הרלוונטיות והקיימות שלהן.**"

במסמך זה אנו פורשים שורה של המלצות כיצד להתמודד עם אתגרי הרגע. נפתח בהצגה תמציתית של השוני בין יישומי הבינה המלאכותית החדשים לבין המערכות הישנות יותר. לאחר מכן נסקור את ההשפעות המתהוות של כלי הבינה המלאכותית על עולם החינוך ונטען שהניסיונות לאסור על השימוש ביישומים אלה או להגבילו, בטעות יסודם. ניסיונות אלה, שהסיבות להם אמנם מובנות, משקפים חוסר הבנה – של שכיחות השימוש בבינה מלאכותית ומהירות האימוץ שלה, של הקושי לזהות תוצרי בינה מלאכותית, ושל העלויות הניכרות הכרוכות בניסיונות למנוע את השימוש בה. אנו סבורים שראשי המוסדות האקדמיים ייטיבו לשרת את המרצים ואת הסטודנטים שלהם אם ישכילו לצמוח ולהתפתח נוכח השינויים האלה. כדי לעשות זאת, יהיה עליהם לשפר ולטייב את שיטות ההוראה, הלמידה וההערכה באמצעות הטמעה של יישומי הבינה המלאכותית ההולכים ומתרבים, ובכך להפוך למוסדות משולבי בינה מלאכותית.

כדי שהשוני הזה יתרחש, על ראשי המוסדות האקדמיים:

01

לפתח אסטרטגיה כלל-מוסדית ולהקצות משאבים לבניית מודעות בקרב הסגל האקדמי, הסגל המנהלתי והסטודנטים באשר לחוזקות ולחולשות של יישומי בינה מלאכותית יוצרת, ולגבש הנחיות המבהירות כיצד, מתי ומדוע להשתמש בהם;

02

לפתח פרקטיקות הוראה והערכה המבוססות על מדעי הלמידה וההוראה, ואשר ניתן להעצימן באמצעות כלי בינה מלאכותית;

03

לפתח פרקטיקות הוראה להקניית מיומנויות רלוונטיות, הנדרשות מבוגרי השכלה הגבוהה בשוק התעסוקה, אשר יאפשרו לבוגרים לבצע מטלות ולקחת על עצמם תחומי אחריות שלא ניתן להפקיד בידי יישומי בינה מלאכותית.

מה שונה בבינה מלאכותית יוצרת?

המשתמש. במקום להסתמך על מאגר קיים של תשובות, היישומים האלה מאומנים על בסיסי נתונים בהיקפי ענק,

ובכלל זה ויקיפדיה ומספר אדיר של ספרי עיון שלמים. ChatGPT, שהושק על ידי חברת OpenAI בדצמבר 2022, זכה לתשומת לב עצומה בשל יכולתו לענות על שאלות ולייצר טקסטים ביצירתיות ורהיטות מעוררות פליאה. לדוגמה, אפשר לבקש מהמודל, "כתוב עבודה אקדמית המבקרת את האסכולה הבלשנית של חומסקי" ולצפות בטקסט הנכתב מילה אחר מילה.

עד לאחרונה, התקדמות יישומי הבינה המלאכותית בתחום החינוך הייתה אינקרמנטלית, לא כזו שמשנה לחלוטין את כללי המשחק. לדוגמה, צ'אטבוטים מבוססי בינה מלאכותית ענו על שאלות נפוצות של סטודנטים. אמנם הצ'אטבוטים השתפרו משמעותית במרוצת השנים, אך השפעתם נותרה מוגבלת משום שהתבססו על התאמה בין שאלות נפוצות לתשובות שנשלפות מתוך מאגר מוכן מראש.

מודלים של בינה מלאכותית יוצרת שונים מכך באופן מהותי. הם מייצרים תוכן מקורי בתגובה לכל שאלה של

The screenshot shows a chat window with a dark background. At the top, a user prompt reads: "Write a college essay with a critique of Chomskyan linguistics". Below this, the AI's response is displayed in white text. The response begins with: "In the field of linguistics, few names are as well-known as Noam Chomsky. The theories put forth by Chomsky and his followers have had a profound impact on the way that linguists think about language and its underlying structures. However, despite its significant contributions, Chomskyan linguistics has also been the subject of much critique over the years. In this essay, I will provide an overview of Chomsky's theory of language, as well as a critique of some of its key assumptions and limitations." The response continues to discuss Chomsky's theory of language, centered on the idea of a "universal grammar" that is innate to all humans. At the bottom of the chat window, there is a "Regenerate response" button and a partial prompt: "One of the key assumptions of [] at language is a cognitive". The footer of the chat window reads: "ChatGPT Dec 15 Version. Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve."

תשובה של ChatGPT שנוצרה באמצעות <https://chat.openai.com/chat>

עולם המשפט עוסק בבעיות נוספות בהקשר זה, כולל אי-דיוקים ותביעות הנכתבות על ידי כלי בינה מלאכותית יוצרת, שהן כה ארוכות ועמוסות עד שביכולתן לגרום לעצירה מוחלטת של ההליכים המשפטיים.

היבט מדאיג עוד יותר הוא היכולת של כלי בינה מלאכותית לייצר תוכן מזיק, רעיל, ופוגעני ולשכפל סטריאוטיפים ותיאוריות קונספירציה המופצות באינטרנט. יישומים אלה יכולים גם להמציא תשובות מטעות או שקריות לחלוטין, משוללות כל בסיס עובדתי, ובמקרה מסוים הקהילה המדעית אף עמדה בפני סכנת הצפה במאמרי מחקר מזויפים. יישומי הבינה המלאכותית היוצרת אינם מסתמכים על מידע בדוק (למשל, מידע האימון שלהם עשוי לכלול פוסטים מפורומים של Reddit), אך הם מייצרים טקסטים כה משכנעים שלעתים נדרשת עין מיומנת במיוחד כדי להבחין בטעויות או בשקרים. בנוסף, יישומים אלה עלולים לערוך שגיאות בחשבון ובהיגיון פשוט, בין היתר, משום שלא תוכננו לבצע חישובים או להסיק מסקנות לוגיות, כי אם לייצר אוסף של תגובות סבירות למראה, בהסתמך על מידע האימון.

סביר מאוד שבמרוצת הזמן מרבית המגבלות האלה יתוקנו והביצועים ישופרו על ידי חוקרים ומפתחים הרואים בכך חשיבות. כבר עתה ניכר שיפור משמעותי בין גרסאות המודלים שהופיעו ברצף, ו-GPT-4 מפגין ביצועים טובים בהרבה מאלה של GPT-3.5 במגוון רחב של מבחנים מתוקננים. בינתיים, על המשתמשים להיות ערים למגבלות שצוינו וכן לכשלים אחרים, וללמוד כיצד להעריך את תוצרי הבינה המלאכותית היוצרת, תוך שימת לב לניואנסים ולתחכום, ככל שהטכנולוגיה ממשיכה ומתפתחת.

קצב ההתפתחויות בתחום הוא כזה ש-GPT-3.5, המודל שמאחורי ChatGPT, כבר הוחלף בידי גרסה מתקדמת יותר, GPT-4, והוא כיום רק אחד ממגוון רחב של יישומי בינה מלאכותית שמרביתם משתמשים במודלים הבסיסיים של OpenAI או של מתחרותיה, כגון Anthropic. לסטודנטים כיום יש גישה לכלי בינה מלאכותית רבים אחרים, אשר מאפשרים להם בלחיצת כפתור להפוך משפט בודד לדימוי פוטו-ריאליסטי (Midjourney), לסרטון וידיאו (Synthesia), לקוד תוכנה (GitHub) או ליצירה מוסיקלית (CoPilot), ברמה המשתווה לזו שיוצרים אמנים ואנשי מקצוע מנוסים. בנוסף לכך מושקים עוד ועוד תוספים (plugins) המאפשרים ל-GPT-4 ולכלים אחרים גישה בזמן אמת למידע מקוון. כלים אחרים, כדוגמת Code Interpreter, מוסיפים לכלים אלה יכולות מרחיקות לכת אף יותר ביחס לגרסאות קודמות, כך שניתן לבצע באמצעותם פעולות כגון ניתוח וויזואליזציה של נתונים, חילוץ טקסט מדימויים ועריכת וידיאו.

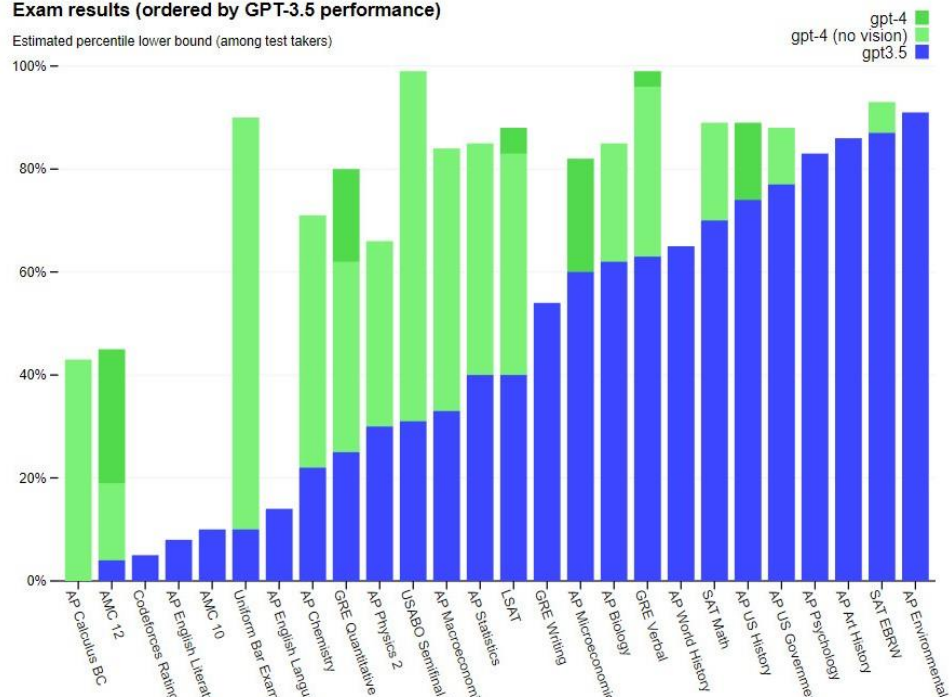
התקדמות זו בתחום הבינה המלאכותית מביאה עמה סכנות חדשות ומגבלות שלא ניתן להתעלם מהן. ראשית, הבעלות על הנתונים המשמשים לאימון המודלים היא שאלה בעייתית. היו אמנים שהביעו התנגדות לכך שיצירותיהם שימשו לאימון מודלים של בינה מלאכותית יוצרת ללא הסכמתם באופן שעלול לאיים על פרנסתם וחברות כגון אפל הורו לעובדיהן שלא להשתמש במודלים של בינה מלאכותית יוצרת בשל חשש מדליפת מידע. זכויות יוצרים וקניין רוחני ימשיכו להוות נושא למחלוקת בין יוצרים, חברות בינה מלאכותית והקהילה המשפטית.



Research ▾ Product ▾ Developers ▾ Safety Company ▾

Exam results (ordered by GPT-3.5 performance)

Estimated percentile lower bound (among test takers)



השוואת הישגים בבחינות בין ChatGPT (GPT-3.6) לבין GPT-4 בתחומים אקדמיים שונים. מקור: openai.com.

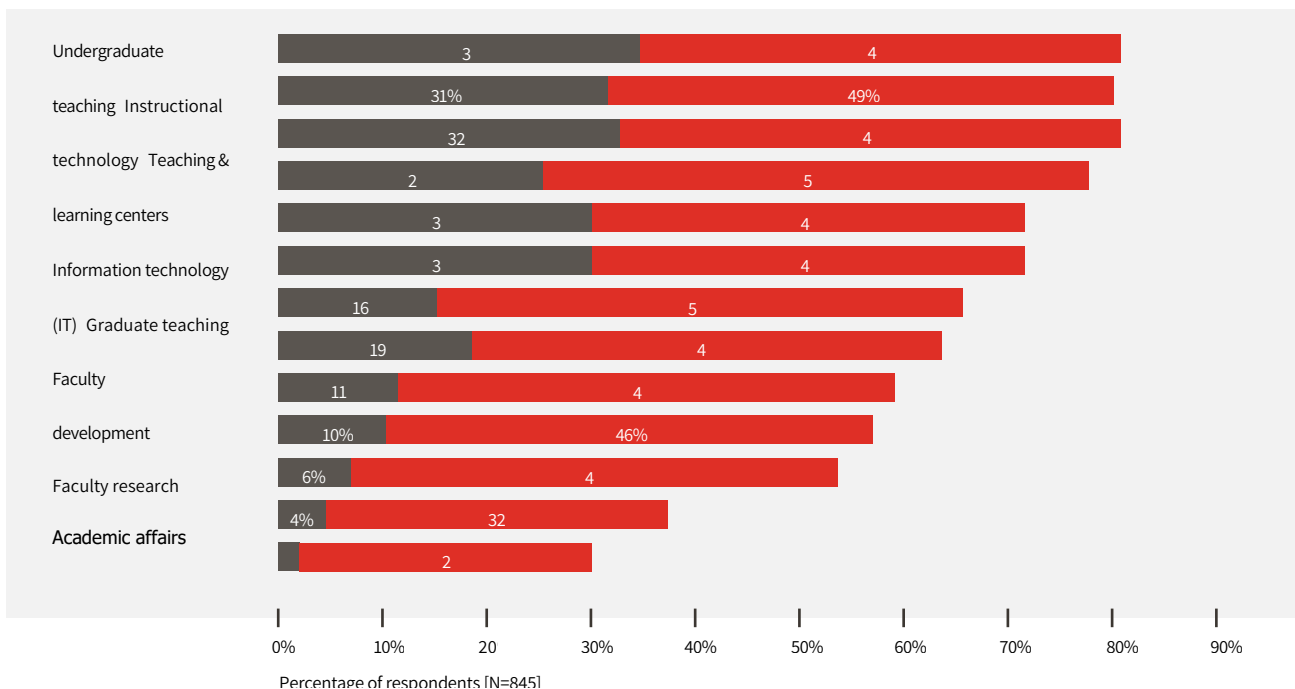
השפעות הבינה המלאכותית היוצרת על ההשכלה הגבוהה

לסטודנטים באמצעות אוטומציה, בהגדילה את כמות ואת מגוון ערוצי התמיכה שהמוסד האקדמי מעמיד לרשות הסטודנטים. ואולם, יישומים אלה עלולים להפוך את האינטראקציות בין צוות האוניברסיטה לסטודנטים לגנריות ונטולות מאפיינים אישיים, שהינם משמעותיים ואף קריטיים להצלחת הסטודנט. בדומה לכך, שימוש בבינה מלאכותית יוצרת בהערכה ודרוג מועמדים ללימודים עשוי לייעל את עבודתן של מחלקות הרישום, אך יגביר את הסיכון להחלטות מוטות, שמפלות קבוצות ספציפיות.

הבינה המלאכותית היוצרת מעצבת מחדש את עולם ההשכלה הגבוהה כבר כיום, עם מספר רב של יישומים שממנפים את היכולות הטכנולוגיות החדשות ועוד רבים אחרים שנמצאים בתהליכי פיתוח. כלים אלה ישמשו אנשי מנהלה, אנשי סגל וסטודנטים כאחד, וישנו מן הקצה אל הקצה את אופן הפעולה שלהם, כשלצידם יתרונות וסיכונים.

מבחינת הצוותים האדמיניסטרטיביים, בינה מלאכותית יוצרת עשויה לתמוך בהרחבת התמיכה האקדמית והשירותים

תחומים במוסדות אקדמיים המושפעים, או שסביר שיושפעו בעתיד, מכלי בינה מלאכותית יוצרת



מקור: סקר EDUCAUSE בקרב 1070 אנשי מנהלה, סגל אקדמי וסטודנטים בהשכלה הגבוהה בנושא השפעת בינה מלאכותית יוצרת:
<https://er.educause.edu/articles/2023/educause-quickpoll-results-did-chatgpt-write-this-report>

אך עם חלוף הזמן ייתכן שתפקידם יתמקד בבדיקה ובאישור של תוצרי הבינה המלאכותית ובסופו של דבר המכונות יעשו אמינות יותר בביצוע מטלות אלה מאשר בני האנוש. בהינתן שגם הסטודנטים ישתמשו בבינה מלאכותית יוצרת כדי לבצע את מטלותיהם, אנו עלולים לחזות במחזה האבסורדי שבו אנשי הוראה משתמשים בכלי הערכה מבוססי בינה מלאכותית כדי לתת ציונים לעבודות שכתבו סטודנטים בסיוע כלי כתיבה מבוססי בינה מלאכותית.

חברות וחברי הסגל האקדמי יכולים להסתייע ביישומי בינה מלאכותית לצורך מחקר, פיתוח תוכניות לימודים, והערכת עבודות, ובכך להקל במידת מה את עומס המטלות עתירות העבודה הכרוכות בעבודה האקדמית, כדוגמת יצירת מפתחות ורשימות ביבליוגרפיה, יצירת כמות גדולה של פריטי הערכה, או מתן משוב על טעויות נפוצות של סטודנטים. בתחילה יוכל צוות ההוראה לאמץ את היישומים האלה ככלים תומכים לעבודה שהם מבצעים בעצמם,



תמונה שנוצרה באמצעות <https://www.midjourney.com>

המוכחים של למידה מותאמת אישית על פני לימוד בקבוצה. ואולם, שימוש לא מבוקר בכלי בינה מלאכותית, מבלי שהסטודנט תורם אינטלקטואלית לתוצר הסופי, עלול לפגוע פגיעה חמורה בהתפתחות האינטלקטואלית והאקדמית. הקלות שבה ניתן לאמן יישומים לכתיבת שיעורי בית, למילוי סקרים, למענה על בחנים, ולכתיבת עבודות ומטלות, פירושה שסטודנטים רבים יתפתו להגיש תוכן שיוצר בידי בינה מלאכותית כאילו יצרו אותו בעצמם, ובכך להגדיל את שיעור הפלגיאטים וההונאות. בסופו של דבר, הסטודנטים עצמם הם מי שיהיו מרומים.

בינה מלאכותית יוצרת טומנת בחובה הבטחות וסיכונים גם עבור **הסטודנטים**. היא יכולה לשמש כ**מנטור** מותאם אישית ללמידה, כדוגמת המתרגל הווירטואלי של אקדמיית קהאן [Khanmigo](#), להתאים את התוכן ושיטות הלימוד לרמת הסטודנט ולתמוך בתהליכי הלמידה כאשר המורה אינו זמין. היא יכולה לשמש כשותף לדיון בשיטה הסוקרטית, או לסייע לסטודנטים לסכם מידע, לכתוב טיוטות ראשונות, להעלות רעיונות ולבחון את עצמם. ליישומים אלה פוטנציאל לשפר את תהליכי הלמידה באופן משמעותי, על רקע [היתרונות](#)

בינה מלאכותית יוצרת – יתרונות וחסרונות עבור אנשי סגל מנהלי, סגל אקדמי וסטודנטים

חסרונות	יתרונות
<ul style="list-style-type: none"> • ביטול המימד הבינאישי באינטראקציות בין הסטודנטים לסגל האוניברסיטה • מעלה את הסיכון להחלטות מוטות שמפלות נגד קבוצות ספציפיות 	<ul style="list-style-type: none"> • סיוע בהרחבת התמיכה והשירותים לסטודנטים באמצעות אוטומציה • הערכה יעילה יותר של מועמדים
<ul style="list-style-type: none"> • שימוש בכלי הערכה מבוססי בינה מלאכותית כדי לתת ציונים לעבודות שסטודנטים כותבים בסיוע כלי בינה מלאכותית 	<ul style="list-style-type: none"> • סיוע במחקר, פיתוח תוכניות לימודים, והערכת עבודות סטודנטים
<ul style="list-style-type: none"> • פוטנציאל פגיעה בהתפתחות האינטלקטואלית בשל הקלות שבשימוש בבינה מלאכותית לצורך ביצוע מטלות וייצור תוכן 	<ul style="list-style-type: none"> • שימוש כמתרגל אישי המסייע בסיכום חומר, כתיבת טיוטות ראשונות, העלאת רעיונות, וביחנה עצמית

גישת המוסדות האקדמיים: אימוץ והתפתחות במקום איסור ופיקוח

מזהות תוכן שיוצר בידי אנשים כתוכן שיוצר בידי בינה מלאכותית), ובדרך כלל מפגרות אחר הפיתוחים החדשים בתחום. סטודנטים יכולים לרמות את היישומים האלה במאמץ אפסי מרגע שהם מבינים את אופן פעולתם, ותוכנות גילוי ומעקב עשויות לשמור נתונים על סטודנטים ואנשי סגל ולהשתמש בהם בדרכים בלתי רצויות. יתרה מכך, גישת הפיקוח יוצרת מנטליות של מרוץ חימוש, שבמסגרתה הסטודנטים וספקי הטכנולוגיות ימשיכו למצוא דרכים לעקוף את האיסורים וההגבלות שמטילים המוסדות האקדמיים.

במקום זאת, על אנשי החינוך להגדיר מה פירושה של יושרה אקדמית בסביבה עתירת יישומי בינה מלאכותית יוצרת. הפרדיגמה המסורתית גרסה שעל הכותב ליצור את עבודתו בעצמו, ולציין במפורש כל תוכן שנוצר בידי אחרים. ואולם, זמינותם של כלים המאפשרים למשתמשים למנף את היצירתיות שלהם ולהימנע מההיבטים המייגעים יותר הכרוכים בתהליך הכתיבה, סביר שתשנה את הגישה למה שראוי ומה אינו ראוי במסגרת כתיבת טקסט ויצירת תוצרים יצירתיים אחרים.

בשל הסיכון בפגיעה ביושרה האקדמית הכרוך ביישומי בינה מלאכותית, בכמה וכמה מוסדות חינוך, מחוזות, ואפילו מדינות הועלו הצעות לאסור את השימוש בהם. ואולם, חרף הפוטנציאל להשלכות הרסניות, הניסיון למנוע את הגעתן של טכנולוגיות חדשות לידיהם של הסטודנטים הוא בגדר ברכה לבטלה, בדיוק כפי שהיה הניסיון למנוע מהם לחפש תשובות לשיעורי הבית באינטרנט. כדי לאכוף איסור גורף על בינה מלאכותית יאלצו המוסדות האקדמיים לעקוב, לתעד, ולמנוע את הגישה למגוון גדל והולך של תוכנות וטכנולוגיות, מאמץ שהסטודנטים יוכלו לעקוף בקלות בבית או באמצעות הטלפונים הניידים שלהם שאינם מחוברים לרשת הקמפוס.

פיקוח יהיה בעייתי באותה המידה. מנהלים שירצו להסתמך על תוכנות לגילוי בינה מלאכותית כדי לזהות פלגיאטים והונאות יגלו שתוכנות אלה אינן אמינות, מדווחות דיווחים שליליים כוזבים (כלומר אינן מצליחות לזהות תוכן שיוצר בידי בינה מלאכותית ככזה) כמו גם דיווחים חיוביים כוזבים (כלומר

"גישת הפיקוח יוצרת מנטליות של מרוץ חימוש שבמסגרתה הסטודנטים וספקי הטכנולוגיות ימשיכו למצוא דרכים לעקוף את האיסורים וההגבלות שמטילים המוסדות האקדמיים."

מעבר לסוגיית האיסור והפיקוח, כשהסטודנטים ייכנסו לעולם התעסוקה המעסיקים יצפו מהם לדעת להשתמש ביישומי בינה מלאכותית. כותבים מקצועיים כבר החלו לאמץ יישומי כתיבה מבוססי בינה מלאכותית, כפי שאימצו טכנולוגיות אחרות שחוסכות עבודה, כגון כלים אוטומטיים לבדיקת דקדוק ואיות. בוגרי אוניברסיטה יידרשו להשתמש ביישומים שיסייעו להם לסכם מידע ולערוך טיוטות, להשתתף בסיעור מוחות, לייצר ייצוגים ויזואליים ולנתח מידע, ולהוביל את השימוש בכלי הבינה המלאכותית תוך הערכה ביקורתית של התוצרים ושימוש בתוצרי הטכנולוגיה כבסיס להמשך עבודה. הדברים נכונים גם לגבי מדיומים אחרים כגון, דימויים, סרטונים ומוסיקה. בקיצור, הסטודנטים צריכים ללמוד כיצד לייצר תוכן באמצעות בינה מלאכותית כדי להתכונן לתנאים שצפויים להם בעולם התעסוקה.

קל להמעיט בערך ההשפעה הקרבה של שינוי זה על הפרודוקטיביות היצירתית. לאחר שתאומץ בקנה מידה רחב, בינה מלאכותית תיצור שינוי מהותי בשוק מלאכת הידע (knowledge Work), באופן שיאפשר לבני אדם

להשתחרר ולהתמקד במשימות היותר מופשטות ואסטרטגיות – ניתוח ותכנון הזדמנויות לעבודה יצירתית. זה ידרוש מהסטודנטים להיות מוכנים לחייהם המקצועיים בדרכים חדשות, תוך מתן חשיבות רבה עוד יותר לחשיבה ביקורתית ולמיומנויות של פתרון בעיות מורכבות, אשר אוניברסיטאות רבות אמנם מתיימרות לקדם, אך עדיין מצביעות על כך שבמידה רבה הן אינן מצליחות בכך. כמו כן, התפתחותה של הבינה המלאכותית היוצרת מחייב את האוניברסיטאות להעצים סטודנטים ביכולות של קביעת יעדים וחשיבה מוסרית, על מנת שיוכלו לקבל החלטות שלא ניתן להותיר בידי מערכות הבינה המלאכותית לבדן.

הדוגמאות לעיל מהוות הצצה בלבד למגוון הדרכים בהן בינה מלאכותית יוצרת תעצב מחדש את כלכלת הידע ואת המיומנויות שעל האוניברסיטאות להקנות לסטודנטים שלהן. בעוד שלא ניתן לחזות את מלוא היקף השינויים שההתפתחויות הטכנולוגיות ייגרמו להשכלה הגבוהה, מוסדות שיתפתחו תוך שילוב בינה מלאכותית בהוראה ובלמידה ימצערו את הנזקים וישרתו טוב יותר את בוגריהם.

כיצד יכולה השכלה גבוהה לשלב בינה מלאכותית יוצרת?

לגרסאות עתידיות, שיהיו עוצמתיות אף יותר מהגרסאות הזמינות כיום. על המוסדות יהיה להעצים מנהיגים שייקחו אחריות על התעדכנות מתמדת בהתפתחויות טכנולוגיית הבינה המלאכותית ועל תיאום התגובות המוסדיות באופן שוטף.

לבניית יכולת מוסדית זו יידרש מאמץ משמעותי מצד מנהיגים אקדמיים ומנהליים בכירים בלימוד הנושא בעצמם, משום שלא יוכלו להרשות לעצמם להאציל את הסמכות להחליט החלטות מכריעות לגבי התוויית אסטרטגיה מוסדית. סיבה אחת לכך, היא כדי להבטיח שמוסדות יאמצו גישות עקביות לשימוש בבינה מלאכותית, שייצגו את סדרי העדיפויות ואת נקודות המבט של בעלי עניין שונים. סיבה נוספת היא שחלק מהמדיניות, כגון מדיניות שתחייב אימוץ מערכות תוכנה חדשות או נקיטת מאמצים משמעותיים בעיצוב מחדש של תכניות לימוד, ידרוש השקעה המייצגת מחויבות משמעותית של משאבי המוסד.

סגל אקדמי

ראשי המוסדות יצטרכו גם לבנות את יכולות צוותי הטכנולוגיה והחדשנות במוסדותיהם, כמו גם את אלו של צוותי עיצוב ההוראה, כדי להכשיר את חברי הסגל האקדמי ולתמוך בהם. הם יוכלו לעשות כן על ידי ביסוס מרכזי הוראה ולמידה שינחילו ידע רלוונטי באמצעות סדנאות, פיתוח מקצועי מתמשך ומאגרי ידע שיתופיים שיסייעו לחברות ולחברי הסגל להתמצא בנושאים אתיים ולהשתמש בכלי בינה מלאכותית על מנת לשפר את

מה יכולים מנהיגי ההשכלה הגבוהה לעשות על מנת להתכונן לאתגרים ולנצל את ההזדמנות הנוצרת בעקבות הפצעת הבינה המלאכותית היוצרת? אנו מציעים שלוש אסטרטגיות ודנים בפירוט בהשלכות של כל אחת: (1) בניית מודעות ויכולות; (2) התאמת גישות הוראה ולמידה; (3) פיתוח תוכניות ללימוד מיומנויות רלוונטיות לבינה מלאכותית. אופן יישום אסטרטגיות אלה ישתנה ממוסד למוסד בהתאם ליכולות הקיימות בכל אחד, וידרוש מהנהגת המוסדות לנווט את השינויים התפקודיים והתרבותיים שיידרשו לצורך הסתגלות למציאות החדשה.

1) בניית מודעות ויכולות

המפתח הראשון להסתגלות לבינה מלאכותית יוצרת הוא לוודא שקהלים שונים בתוך מוסד מבינים מערכות אלה וכיצד להשתמש בהן.

הנהגת המוסד

המאמץ מתחיל בשדרת ההנהגה: על רקטורים, סגני רקטור, דיקנים, ראשי מחלקות ובעלי תפקיד אחרים להכיר לעומק את יכולותיהן של מערכות הבינה המלאכותית היוצרת ואת היישומים הנשענים עליהן. יהיה עליהם לכנס קבוצות שייצגו פונקציות אוניברסיטאיות שונות כדי לבחון את מדיניות המוסד. העלאת רמת המומחיות איננה רק עניין של למידת מודלים עכשוויים אלא גם

בניתוח נתונים ובהצגתם. השימוש בכלים אלו דורש מודעות ומומחיות, חברי הסגל יפיקו תועלת מהכשרה מרוכזת ומקהילה המשתפת בפרקטיקות מיטביות.

סטודנטים

המוסדות יידרשו גם לתמוך בסטודנטיות ובסטודנטים ולהדריך אותם. סטודנטים יזדקקו להכשרה באוריינות AI, שתסייע להם למצוא את דרכם בעולם שבו כלי בינה מלאכותית הם דבר שבשגרה, לזהות את החוזקות והמגבלות של מערכות מסוג זה, ולהבין כיצד להשתמש בכלים אלה בדרכים אפקטיביות, אתיות ואחראיות. חלק מכך יגיע מאנשי סגל שישלבו בינה מלאכותית בקורסים שלהם, כפי שנדון בהמשך, ואולם, מעבר ליישום בתוכן דיסציפלינרי, הבנת השימוש המיטבי במערכות למידה מבוססות בינה מלאכותית תהווה גורם מכריע בהצלחת הסטודנטים. יש לפעול לקידומה תוך חתירה למתן שוויון הזדמנויות, כדי שהסטודנטים אשר זקוקים יותר מכל לתמיכה אקדמית יפיקו מכך תועלת.

לסטודנטים תידרש גם הבנה כללית יותר לגבי ניווט מסלולם המקצועי בעודם מחפשים הזדמנויות תעסוקה המתווכות על ידי מערכות וכלים מבוססי בינה מלאכותית. משמעות הדבר היא שמרכזי השירותים לסטודנט, כגון מרכזי הייעוץ ופיתוח הקריירה יצטרכו להתחשב ברלוונטיות של בינה מלאכותית בעבודתם מול סטודנטים. בכלל זה, יצטרכו להתחשב בדרכים בהן יעשה שימוש בבינה מלאכותית לצורכי סינון מועמדות למשרות וכן כיצד יוכלו סטודנטים להפגין את מוכנותם לסביבת עבודה-משולבת בינה מלאכותית.

ההוראה והלמידה. צוות המרכז להוראה ולמידה באוניברסיטת פיטסבורג, לדוגמה, יצר דף אינטרנט הכולל הנחיות ומשאבים פדגוגיים כדי לתמוך בסגל האקדמי בתהליך ההסתגלות לשימוש בכלי בינה מלאכותית. ככל שהבינה המלאכותית היוצרת תמשיך להתפתח, הסגל האקדמי והצוות המנהלתי יזדקקו להדרכה ולשיתוף פעולה מתמשכים עם מומחי מחשוב, כדי לעמוד בקצב השינויים ולהעריך מערכות חדשות.

לחברי הסגל תידרש גם הכשרה ב'הנדסת פרומפטים' (prompt) אפקטיבית, אומנות יצירת השאלות שיובילו מערכות בינה מלאכותית לאחזר פלט מועיל. בשונה מחיפוש בגוגל, שבו מילות מפתח או שאלות פשטניות מובילות לעתים קרובות לתוצאות המתאימות, מודלים של בינה מלאכותית עוצבו לעקוב אחר הוראות מפורטות ויכולים לייצר תגובות מורכבות ומתחכמות ביותר כאשר מספקים להם הוראות רבות-שלבים, דוגמאות, והקשר למשימה המבוקשת. חוסר היכולת לנסח שאלות כראוי גורר תוצאות בלתי מספקות שעלולות להוביל את המשתמשים לזלזל ביכולות האמיתיות של כלי בינה מלאכותית. חברי סגל אקדמי זקוקים למיומנות זו לצורך שימוש עצמי וכן על מנת להדריך סטודנטים באימוץ בינה מלאכותית יוצרת.

מומחי ה-AI במוסד האקדמי יכולים לסייע לסגל גם בדרכים אחרות, כגון מחקר. כלים שיכולים לשמש לחיפוש וסיכום כבר קיימים, ובינה מלאכותית יוצרת יכולה לשמש גם לצורך סיוע

סגל מנהלי

ומומחי המחשוב במוסדות האקדמיים
לשקול אילו כלים לאמץ וכיצד ליישם
בדרכים שישפרו את תהליכי העבודה מבלי
להתפשר על יושרתם. ייתכן שחלק
מהמערכות יהיו כרוכות בתוספת עלויות
משמעותיות לתשתיות מחשוב, ולכן יידרש
ניתוח החזר השקעה.

לבסוף, על המוסדות להוביל לאימוץ
טכנולוגיות בינה מלאכותית בקרב מגוון
בעלי תפקידים ברחבי המוסד, מעבר
לסגל האקדמי. ככל שמתפתחים כלי
בינה מלאכותית יוצרת שיכולים לסייע
בניהול הליכי קבלה, רישום וסיוע
לסטודנטים יהיה על ההנהלות

"הבנת השימוש המיטבי במערכות למידה, מבוססות
בינה מלאכותית תהווה גורם מכריע בהצלחת
הסטודנטים. **יש לפעול לקידומה תוך חתירה למתן שוויון
הזדמנויות** כדי שהסטודנטים אשר זקוקים יותר מכל
לתמיכה לימודית יפיקו מכך תועלת".

המלצות לשימוש בכלי בינה מלאכותית עבור הנהגה מוסדית, סגל אקדמי, סטודנטים וסגל מנהלי

קהל היעד	שימוש	המלצה
הנהגה מוסדית	אסטרטגיה ומדיניות מוסדית לשילוב בינה מלאכותית	גיבוש תפיסת עולם סדורה בנוגע לשילוב בינה מלאכותית ברמה המוסדית.
	הקצאת תקציבים	הקצאת משאבים להשקעה בבניית יכולות בתחום הבינה המלאכותית ברמה המוסדית.
	אימוץ טכנולוגיות	קידום זמינותם של משאבים טכנולוגיים הולמים ברמת המוסד.
סגל אקדמי	פיתוח תכניות לימוד	שימוש בכלי בינה מלאכותית לקידום פיתוח אפקטיבי ויעיל יותר של תוכניות לימוד.
	הוראה והערכה	זיהוי השינויים הנדרשים בפרקטיקות הוראה והערכה בעקבות אימוץ בינה מלאכותית בידי סטודנטים.
	מדיניות אקדמית	הגדרת מדיניות לשימוש הולם בבינה מלאכותית על ידי סטודנטים.
	מחקר	מינוף כלי בינה מלאכותית להרחבת יכולות וחוללות מחקריות.
סטודנטים	יזושה אקדמית	הגדרת שימוש הולם בבינה מלאכותית בשיעורים ובמטלות לימוד.
	תרגול	שימוש בכלי בינה מלאכותית על מנת לשפר למידה עצמאית.
	יישומים ספציפיים לפי דיסציפלינה	היכרות עם כלי בינה מלאכותית רלוונטיים לתחום לימוד ספציפי.
	הכנה מקצועית לקריירה	הבנת הציפיות לגבי שימוש בבינה מלאכותית בזירה המקצועית.
סגל מנהלי	ניהול קבלה ורישום	אימוץ כלים שיהפכו את תהליכי הקבלה והרישום ליעילים יותר, עקביים והוגנים.
	ייעוץ לסטודנטים	זיהוי סטודנטים הזקוקים לסיוע והרחבת המשאבים הזמינים להם.
	שירותי קריירה	הכנת סטודנטים להתמצאות בהליכי גיוס מתווכי-בינה מלאכותית ולהצגת יכולותיהם הרלוונטיות בתחום הבינה המלאכותית.
	תמיכה במחקר	תמיכה בחברי סגל אקדמי באימוץ כלי בינה מלאכותית להרחבת מחקריהם.

2) התאמת גישות הוראה ולמידה

כלי בינה מלאכותית מעוררים חששות בכל הנוגע לעלייה דרמטית בגניבות ספרותיות ובהעתקות בקרב סטודנטים. עם זאת, במקום להתמקד באיום על היושרה האקדמית, מרצים יכולים להתייחס להופעתם של כלים אלה גם כהזדמנות לבחינה מחודשת ולעדכון שלשיטות הוראה והערכה לא אופטימליות.

הוראה

פרקטיקות הוראה מסורתיות במוסדות רבים עדיין מעוגנות במתכונת הרצאות, שבה קבוצות גדולות של סטודנטים מאזינות באופן פסיבי לשיעור ארוך המועבר על ידי מרצה יחיד. אף שהיא עשויה להיות יעילה מבחינת משאבי המרצים והמוסדות, זוהי שיטה לא יעילה מבחינת עידוד למידה בקרב סטודנטים; שיעורי הכשולן של סטודנטים הלומדים בקורסים מבוססי הרצאות גדול פי 1.5 מזה של סטודנטים הלומדים בקורסים שמיישמים שיטות למידה אקטיביות.

קורסים מבוססי הרצאות היו רחוקים מלהיות מיטביים גם לפני פריצתה של הבינה המלאכותית, אך בעידן הבינה המלאכותית הם יהפכו ללא רלוונטיים במיוחד. לסטודנטים כבר הייתה גישה לכמויות עצומות של תוכן דרך האינטרנט, וכעת הם מוצאים את עצמם עם חבילת טכנולוגיות בינה מלאכותית שמסוגלות לסכם, להציג, לנתח ולהעריך עבורם את המידע הזה. כלים אלה מערערים את עצם הרעיון של הוראה מבוססת העברת ידע, שינון ושליפה. הם גם מעודדים את הסטודנטים להטיל ספק בערך ובעלות הגבוהה של למידה מבוססת הרצאות,

כאשר מערכות למידה מבוססות בינה מלאכותית יאפשרו להם לרכוש ידע

בדרכים המותאמות להם אישית לפי רמת המוכנות שלהם, בזמן ובדרך שמתאימים להם.

במלים פשוטות, את הלמידה הפסיבית המתמקדת בהעברת ידע יש להחליף בלמידה אקטיבית, ממוקדת לומד, שמאפשרת לרכוש, לתרגל וליישם חשיבה מסדר גבוה ומיומנויות הניתנות להעברה. זה היה נכון טרום הבינה המלאכותית, וזה נכון אף יותר כעת.

שינוי זה מצריך התבוננות מחודשת בתכנון ובניית קורסים אקדמיים. זה מתחיל באימוץ פרקטיקות הוראה של "הכיתה ההפוכה", כך שהסטודנטים ילמדו באופן עצמאי מידע חדש מבעוד מועד, באמצעות קריאה או שמיעת הרצאות מוקלטות, ויגיעו לכיתה מוכנים ליישם את החומר שלמדו. הרצאות חיות יוחלפו בתרגילי למידה פעילים בהנחיית המרצה, שבהם הסטודנטים מתרגלים את יישום הידע והמיומנויות שנרכשו לפני השיעור בהקשרים ובמצבים חדשים, כדי לפתור בעיות מעשיות בעולם האמיתי. ניתן להשתמש במגוון רחב של פרקטיקות הוראה להשגת מטרות אלו, מדיון סוקרטי ועריכת סקרים בכיתה ועד לעבודה בקבוצות קטנות, דיונים, משחקי תפקידים, סימולציות, משחקים ופרויקטים שיתופיים.

נקודה חשובה במיוחד היא שכלי בינה מלאכותית יכולים למלא תפקיד מפתח בסיוע למורים לאמץ שיטות הוראה מתקדמות. הם יכולים לייצר מערכי שיעור יצירתיים המבוססים על למידה פעילה ולהתאים את ההוראה למגוון

עשויה לשפר פעילויות כגון זו על ידי הדרכת הסטודנטים כיצד לחשוב על תגובותיהם או באמצעות מתן משוב אישי על טעויות. במקומות אחרים, היא יכולה לספק לסטודנטים שותף לדו-שיח סוקרטי, מבחנים לתרגול, פירוק שאלות להסבר עצמי ומשוב מותאם אישית על טעויות.

יחסית לגישת הלמידה הפסיבית בהרצאות, למידה אקטיבית יוצרת סביבה רותמת ודינאמית, בה כל הסטודנטים רוצים להשתתף בתהליך הלמידה לבינה מלאכותית יש פוטנציאל להעמיק מעורבות זו, ולאפשר לסטודנטים לתרגל גם את השימוש בטכנולוגיה תוך כדי יישום החומר הנלמד.

הסטודנטים. הם יכולים לסייע ביצירת שאלות רפלקטיביות שבהן יוכלו חברי סגל להשתמש במהלך שיעורי הלמידה הפעילים שלהם (לדוגמה, רעיונות כיצד להכווין סטודנטים לחבר תוכן מפעילות אחת לאחרת, כדי להגיע להבנה עמוקה יותר). במטלת למידה פעילה אפקטיבית המכונה "הוראת עמיתים", הסטודנטים מתמודדים עם שאלה מאתגרת, דנים בתשובותיהם עם חבריהם לכיתה, מסבירים את עמדותיהם ומגנים עליהן. לאחר מכן, הם שוקלים האם לשנות את תשובתם המקורית. באמצעות תהליך זה של רפלקציה אקטיבית על התשובה לבעיה, הסטודנטים מיישמים את הידע שלהם, מתקנים תפיסות מוטעות ומעמיקים את הבנתם. בינה מלאכותית

"כלי בינה מלאכותית יכולים לספק לסטודנטים שותף לדו-שיח סוקרטי, מבחנים לתרגול, פירוק שאלות להסבר עצמי, או משוב מותאם אישית על טעויות."

הערכה

בעולם שבו ניתן להשתמש בבינה מלאכותית כדי לפתור ללא מאמץ מבחן רב-ברירה ושאלות עם תשובות קצרות, לייצר מאמרים ולכתוב דוחות, עשויים הסטודנטים להתפתות להשתמש לרעה או להסתמך יתר על המידה על כלי הבינה המלאכותית על מנת להשיג ציונים גבוהים יותר. כאשר סטודנטים מגישים מטלות שנוצרו על ידי בינה מלאכותית כאילו היו פרי מוחם, מרצים נקלעים למצב מתסכל של הערכת מכונות ולא בני אדם. בעיה זו הובילה רבים לשוב להערכות האנלוגיות גוזלות הזמן, מאמרים בכתב יד שהושלמו במהלך השיעור או בחינות אישיות בעל פה

שיטות הערכה מסורתיות מסתמכות לרוב על הערכה מסכמת עתירת סיכון הדורשת שינון, שליפה ויישום ידע בהקשר ספציפי. דוגמאות לכך הם בחנים ומבחנים בסוף הקורס או מטלות ביצוע להגשה. אף ששיטות אלה יעילות לצורך הערכת מספר גדול של סטודנטים בנקודת זמן אחת, הן פחות מאופטימליות ללמידה משמעותית של ידע תוכן ומיומנויות, וסטודנטים נוטים לשכוח את הנלמד במהרה.

הערכות עתירות סיכון יהיו פחות רלוונטיות בעידן הבינה המלאכותית.

חשיבה ביקורתית ויצירת רעיונות חדשים במקום מיקוד בתוצר הסופי, מקדמת מיומנויות מטא-קוגניטיביות המשקפות את היכולות האמיתיות של הסטודנטים, את ההבנה העמוקה שלם בתחום הדעת ואת יכולותיהם לפתור בעיות מורכבות.

ובכתב בסיום קורסים. ההערכה בעידן ה-AI צריכה להיות הערכה אותנטית, המחייבת את הסטודנטים להפגין חשיבה מסדר גבוה בהקשרים מעשיים, דוגמת מטלות קבוצתיות, דיון ביקורתי על מאמרים בקבוצות קטנות והעברת פרזנטציה. הערכה של תהליכי ניתוח,

"ההערכה בעידן ה-AI צריכה להיות הערכה אותנטית, המחייבת את הסטודנטים להפגין חשיבה מסדר גבוה בהקשרים מעשיים."

הם יכולים להציע רעיונות יצירתיים במיוחד למשימות חווייתיות ואותנטיות המותאמות להקשרים מקומיים, כמו גם לנושאים עם רלוונטיות עכשווית ואישית. הם יכולים לשמש כמעין "בודק עבודות", אשר מוסיף לעבודות הסטודנטים משוב ומסייע לזהות ולסווג שגיאות או מעלות נפוצות במטלות המוגשות, כגון שגיאות קידוד בקוד, או שלבים חסרים בפתרונות לבעיות מתמטיות או לוגיות מורכבות. כאשר יישום תוצרי הלימוד בידי הסטודנטים מוערך בעזרת מחוון, מודל בינה מלאכותית יכול לסווג את ביצועיהם בהתאם למחוון ואולי אף לבסס את ההערכה באמצעות הערות המסבירות אותה, כך שמרצים יוכלו לאשר או לתקן אותן.

כמו בשיטות ההוראה, גם על שיטות ההערכה להתפתח, בהתחשב בהנחה שסטודנטים ימשיכו להשתמש בבינה מלאכותית במהלך הלמידה. בשני התחומים הללו, קיימות פרקטיקות ספציפיות שמומלץ לחברי הסגל לאמץ ואחרות שכדאי להימנע מהן, כמתואר בטבלה שלהלן.

אוניברסיטת מינרווה מיישמת גישה זו בכל התכניות והקורסים שלה. חברי הסגל מתכננים באופן שיטתי הזדמנויות חוזרות לסטודנטים לתרגל את יישומם של תוצרי למידה ספציפיים, ועליהם הם מקבלים הערכה. תרגול זה מחזק מיומנויות חדשות ומרגיל את הסטודנטים לחשוב באופן מכוון, אילו מיומנויות רלוונטיות לפתרון בעיה נתונה מהעולם האמיתי. הזדמנויות מגוונות ומרווחות לתרגול מובנות כך שהסטודנטים מתמודדים עם משימות ברמת אתגר ומורכבות הולכת ועולה, אשר יובילו אותם בסופו של דבר לחבר בין ידע למיומנויות שונות כדי לפתור בעיות מתחכמות יותר. על ידי מתן משוב מעצב תכוף על עבודת הסטודנטים עם רמת ציפיות הולכת ועולה, מינרווה מסייעת להבטיח שהסטודנטים יעמיקו את שליטתם בתוצרי הלמידה של התוכנית והקורסים.

כלי בינה מלאכותית יכולים לעזור למרצים לשנות גם את שיטות ההערכה שלהם בדרכים הנזכרות לעיל.

פרקטיקות הוראה והערכה מומלצות בעידן הבינה המלאכותית היוצרת

שימוש בפרקטיקות הוראה המקדמות למידה פעילה כדי לספק לסטודנטים הזדמנויות ליישם את הידע שלהם לפתרון בעיות מורכבות במקום לענות על שאלות שינון.

הטמעת השימוש בכלי בינה מלאכותית כחלק אינטגרלי בתהליך ההוראה כדי לאפשר לסטודנטים להשתמש בכלים אלה באופן מושכל, לעודד חשיבה מסדר גבוה ואת המעורבות בלמידה.

עשה



יצירת הזדמנויות חוזרות להערכה אותנטית, בה הסטודנטים מבצעים משימות מציאותיות ומביאים לידי ביטוי את הידע והמיומנויות שלהם לפתרון בעיות מורכבות.

עידוד הסטודנטים באופן מכוון להשתמש בכלי בינה מלאכותית על מנת לטפח את היצירתיות שלהם ולהדריך אותם בלמידתם.

מיקוד בהעברת מידע שניתן ליצור בקלות על ידי מודלים של בינה מלאכותית.

ניסיון למנוע מהסטודנטים להשתמש בכלי בינה מלאכותית כדי לשפר את הלמידה שלהם.

אל תעשה



מתן משקל עודף להערכות עתירות סיכון, אשר מהוות מדדים גרועים של מה שהסטודנטים מסוגלים לעשות ומעודדות שימוש קל-דעת בבינה מלאכותית.

ולייבא אותו לקורס בפסיכולוגיה, תוך החלפת הדוגמאות העסקיות בחלופות מתאימות. ניתן להשתמש בבינה מלאכותית לצורך הרחבת תהליכים וצמצום זמן ומאמץ בדרכים נוספות, כגון שימוש במחונן של קבוצה אחת של תוצרי למידה ומטלות לצורך יצירת מחונן דומה עבור תוצרים ומטלות אחרות.

דוגמה נוספת נוגעת לשימוש בנתוני הערכה לצורך שיפור היעילות של למידה מותאמת אישית. על בסיס מדידות תכופות של מה שהסטודנטים יודעים ומסוגלים לעשות, מערכות בינה מלאכותית ימליצו על משימות ונושאים המתאימים לסטודנט

כיוונים עתידיים בהוראה ובהערכה משולבות בינה מלאכותית

בפרויקט מינרווה, אנו עוסקים בבחינה של מקרי שימוש נוספים בבינה מלאכותית יוצרת. בכל הנוגע לפיתוח תוכניות לימוד ומערכי שיעור, מרצים יכולים לספק מודל בינה מלאכותית עם מבנה לסוג מסוים של פעילות למידה, ולהשתמש במודל כדי לשכפל את מבנה הפעילות תוך החלפת התוכן לתחום אחר, משימה שאחרת גוזלת זמן רב. למשל, מודל בינה מלאכותית יכול לנתח מבנה של שיעור מסוים שהוכח כיעיל מאוד בקורס בתחום מינהל עסקים,

קורסים גדולים ולא אפקטיביים, מבוססי-הרצאות ומשלבי בחינות עתירות סיכון, המועברים למאות סטודנטים בו-זמנית. בהתחשב בכך שלמידה פעילה והערכה אותנטית ידרשו יחס נמוך יותר של מורים לסטודנטים, האוניברסיטאות יזדקקו למסלולים אחרים לצרכי התייעלות. אם מערכות בינה מלאכותית יוצרת יכולות להוזיל עלויות ולשפר את איכות פיתוח הקורסים ואמצעי הערכת עבודת הסטודנטים, רפורמות חשובות בתכנית הלימודים יהיו נגישות יותר ברמה המוסדית.

מסוים, תוך הימנעות מגישת "מידה אחת מתאימה לכולם" הרווחת בקורסים מסורתיים. יש בכך פוטנציאל לשרת טוב יותר את הצרכים השונים של סטודנטים ממגוון רקעים ורמות הכנה. ככל שישתכללו כלי בינה מלאכותית, הם יוכלו להפוך חלק מאותן משימות עתירות עבודה הכרוכות בתהליך פיתוח תכניות לימודים ואמצעי הערכה ליעילות יותר.

זהו עניין חשוב משום שהשימוש בבינה מלאכותית עשוי לשבש את המודל העסקי האוניברסיטאי, המסתמך על

שימוש בבינה מלאכותית בקורסים, בעיצוב פדגוגי, במשוב לסטודנטים ובפיתוח סגל – דוגמאות

תכנון קורסים ושיעורים	עיצוב פדגוגי	משוב לסטודנטים	פיתוח סגל
בניית מתווה לסילבוס של קורס	זיהוי מערך של שיטות למידה אקטיביות בהן ניתן להשתמש בכיתה	זיהוי תפיסות שגויות נפוצות של סטודנטים	פעילות כסוכני למידה (Tate et al., 2023)
בניית מחוון הערכה עבור הקורס/המטלה	יצירת הנחיות ושאלות עבור דיוני למידה פעילים ואפקטיביים	יצירת משוב מעצב ומשמעותי על מטלות הכתיבה של הסטודנטים	בניית משוב על איכות ההוראה של הסגל ועצות לשיפור

לתחום החינוך, ויובילו למחזורי אימוץ בלתי ניתנים לחיזוי, על ידי סטודנטים וחברי סגל כאחד. יצירת מודעות רחבה יותר באשר להזדמנויות ולסיכונים הכרוכים במערכות אלה תאפשר למוסדות להגדיר מדיניות טובה יותר ותאפשר לסגל ולסטודנטים לקבל החלטות טובות יותר לגבי אופן השימוש בהם.

לכל אורך התהליך המתמשך של אימוץ והסתגלות לבינה מלאכותית יוצרת בדרכים שנדונו לעיל, על מוסדות לקדם שיח ברחבי הקמפוס אודות שימוש בכלים החדשים הללו בצורה בטוחה המשמרת את יושרתם. במרבית המקרים, כלי בינה מלאכותית שיפותחו לתעשייה יעקפו את אלה שנוצרו במיוחד

"אם מערכות בינה מלאכותית יוצרת יכולות להוזיל עלויות ולשפר את איכות פיתוח הקורסים ואמצעי הערכת עבודת הסטודנטים, רפורמות חשובות בתכנית הלימודים יהיו נגישות יותר ברמה המוסדית."

3) הכנת סטודנטים לעולם עבודה המשלב בינה מלאכותית בעזרת מיומנויות עמידות

בינה מלאכותית יוצרת כבר החלה להשפיע על מלאכת הידע, מכיוון שאנשי מקצוע מאמצים כלים חדשים לביצוע משימות עתירות עבודה ביעילות רבה יותר וכן משימות שלא יכלו לבצע לפני כן, בשל מחסור במומחיות טכנית בתחומים כמו קידוד או עיצוב. מנהיגי אקדמיה המחויבים להכין את הסטודנטים שלהם לעולם עבודה אשר משלב בינה מלאכותית צריכים להביא בחשבון מספר נקודות.

ראשית, לאחר שהסטודנטים יסיימו את לימודיהם, הם ייקלטו בעולם תעסוקה שמצפה מהם יותר ויותר לשליטה בכלי בינה מלאכותית שונים לצורך ביצוע אוטומציה והגברת היעילות במחקר, בהמשגה, בכתיבה, בהדמיה, בניתוח ובפעילויות אחרות. על חברי סגל להתחיל להכין את הסטודנטים לכך כבר כעת. עליהם ללמד ולעודד את הסטודנטים להשתמש בכלים אלה בצורה אתית ואחראית כאמצעי עזר יצירתיים ולהנחיל להם מודעות לגבי מלכודות הבינה המלאכותית ומגבלותיה. דבר זה ידרוש שינויים בתכניות לימוד אשר ישלימו את תהליכי האימוץ של למידה פעילה והערכה אותנטית, בהם הסטודנטים משתמשים בטכנולוגיית בינה מלאכותית יוצרת על מנת ליישם מושגים ומיומנויות.

חברי סגל ההוראה יצטרכו גם לסייע לסטודנטים לפתח מיומנויות שיאפשרו להם להצליח בעבודה משולבת-בינה מלאכותית. באופן כללי, ניתן לחלק מיומנויות אלה לשלוש קטגוריות: מיומנויות מתכלות, עמידות למחצה

ועמידות. מיומנויות מתכלות, כמו שפת תכנות או כלי ספציפי, מאבדות ערך במהירות עקב התקדמות טכנולוגית, בעוד שלמיומנויות עמידות למחצה, כגון הבנת פרדיגמות תכנות או מסגרות חדשנות, אורך חיים רב יותר, אך הן עדיין נוטות להתיישן ככל שתחום מתקדם, מתרחב או מתפתח. זמן מחצית החיים של שתי מערכות מיומנות אלה ירד בחדות בעשור האחרון, כלומר בוגרים רבים מגלים שהן אינן מתאימות לדרישות המשתנות בשוק העבודה.

לעומתן, מיומנויות עמידות מתמקדות פחות ב"מה לחשוב" ויותר ב"איך לחשוב". לדוגמה: חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות, תקשורת, אינטליגנציה רגשית ושיתוף פעולה. מיומנויות עמידות ניתנות להעברה ולהסתגלות והן חסינות יותר בפני התקדמות הבינה המלאכותית מכיוון שהן מייצגות רבות מהמטלות שמערכות בינה מלאכותית מתקשות בהן כיום. סטודנטים בעלי כישורים עמידים מבוקשים מאוד על ידי מעסיקים והם יגלו שהם "חסיני בינה מלאכותית" בשוק העבודה ביחס לעמיתים שלא רכשו מיומנויות אלה.

כמהחשה, נתייחס למיומנות אחת מסוג זה – חשיבה ביקורתית. יכולת זו מורכבת ממספר מיומנויות (ראו טבלה בהמשך), כגון פירוק טיעונים למרכיבי הליבה שלהם, ניתוח ויישום לוגיקה דדוקטיבית ויכולת זיהוי האם הטענות מעוגנים היטב בראיות או במקורות סימוכין איכותיים. מיומנויות אלו יש ללמד באופן מכוון ומפורש, ולא להניח שהן נרכשות כתוצר לוואי של הרצאות ולמידה בקורסים. יש לתרגל אותם שוב ושוב במגוון תחומים רחב, כדי שהסטודנטים יפתחו הבנה אינטואיטיבית לגבי הזדמנויות להעביר את הידע שלהם מחוץ להקשר המיידית שבו נרכש.

שמהימנות התוצרים איננה אחידה, יבחנו את איכות ההנמקה הכלולה בטיעוניהם, ויוכלו להפיק טיעוני נגד משלהם כאשר יידרשו לכך.

לסטודנטים שיוכשרו בדרכים אלה תהיה יכולת טובה יותר לנתח ולבקר את האמיתות והרלוונטיות של מידע שמקורו בבינה מלאכותית. הם יהיו זהירים כנדרש לגבי התוצרים, יכירו בכך

מיומנות חשיבה ביקורתית

תוצר למידה	תיאור
#ביקורת	שימוש אקטיבי וביקורתי בטקסטים ובתצורות תקשורת אחרות.
#דדוקציה	ניתוח ויישום היקש דדוקטיבי.
#מבוסס-ראיות	זיהוי והבנייה ראויה של המידע הדרוש לתמיכה בטיעון בצורה אפקטיבית.
#איכות המקור	הבחנה בין קטגוריות וסוגי מידע על מנת לעמוד על איכות המקור.
#סבירות	יכולת הערכה האם השערות מושתתות על הנחות יסוד או על הנחות סבירות.

דוגמאות לתוצרי למידה הקשורים לתחום מיומנות עמידה אחת (חשיבה ביקורתית) שסטודנטים לומדים ומתרגלים בתכניות מינרווה. מינרווה משתמשת בתגיות הקבצה (hashtags) כדי להפוך את תוצרי הלמידה לזכירים יותר וקלים יותר לחיפוש.

כלי בינה מלאכותית יכולים לסייע לסטודנטים לרכוש, לתרגל וליישם מיומנויות עמידות כחשיבה ביקורתית. חברי הסגל יכולים להיעזר בבינה מלאכותית כדי ליצור פעילויות המשכללות את הכישורים האנליטיים של הסטודנטים: למשל דרך פעילות "ציד סתירות בינה מלאכותית" שבה הסטודנטים מחפשים סתירות או כשלים לוגיים בתוכן שנוצר בעזרת בינה מלאכותית, או משחק "AI Balderdash", שבו בינה מלאכותית משמשת ליצירת מושגים מדעיים, אירועים היסטוריים או תיאוריות ספרותיות שנשמעים אמיתיים אך אינם כאלה, כאשר בהמשך הסטודנטים בודקים את עובדות ומנסים להפריכן.

חשוב לציין שחשיבה ביקורתית הנה רק אחת ממגוון המיומנויות העמידות שעל האוניברסיטאות להקנות לסטודנטים לקראת הצלחתם בעידן הבינה המלאכותית. אף שמטלות רבות יהפכו לאוטומטיות יותר ויבוצעו על ידי מכונות

ובינה מלאכותית, בני אדם עדיין יצטרכו לעבוד עם בני אדם אחרים. היכולת לתקשר באופן מיטבי עם אינטליגנציה רגשית ותוך מודעות עצמית, כמו גם כושר הובלה, שיתוף פעולה וניהול משא ומתן עם אחרים בחתירה להשגת מטרות משותפות הינם דוגמאות למיומנויות שיוסיפו להיות רלוונטיות ונחוצות בעולם עבודה המשלב בינה מלאכותית.

בעולם שבו למערכות בינה מלאכותית יש גישה מיידית למידע המצטבר ברשת האינטרנט ויכולת לבצע משימות רבות ביעילות רבה יותר מכל אדם, כישוריהם של בוגרי מוסדות ההשכלה הגבוהה לא יהיו טמונים בכמויות הידע המתמחה שהם מסוגלים לזכור, אלא ביכולתם ליישם מיומנויות עמידות בדרכים שמכונות ובינה מלאכותית אינן מסוגלות. על מוסדות ההשכלה הגבוהה להקנות לסטודנטים את ההזדמנות לרכוש מיומנויות כאלה כדי להציג את ערכה המתמשך של ההשכלה שהם מציעים.

"היכולת לתקשר באופן מיטבי, תוך מודעות עצמית ואינטליגנציה בינאישית, כמו גם כושר הובלה, שיתוף פעולה וניהול משא ומתן בחתירה להשגת מטרות משותפות, הינן דוגמאות למיומנויות שיוסיפו להיות רלוונטיות ונחוצות בעולם עבודה המשלב בינה מלאכותית."

עתיד ההשכלה הגבוהה בשילוב בינה מלאכותית

אותנטית וחוייית, בשילוב שימוש מכוון ואפקטיבי בבינה מלאכותית, עשויות להעשיר משמעותית את סביבת הלמידה, לטפח צמיחה אינטלקטואלית ולשפר את תוצרי הסטודנטים.

לבסוף, אוניברסיטאות המשלבות בינה מלאכותית יצטרכו להכין את הסטודנטים לתעסוקה המשלבת בינה מלאכותית על ידי הנחלת מומחיות טכנית וניסיון בשימוש בכלים רלוונטיים. חשוב מכך, הן יצטרכו להבטיח שבוגריהן יוכלו לבצע משימות שבינה מלאכותית אינה מסוגלת לעשות, כגון זיהוי הבעיות שהכי חשוב לפתור, סינתזה של המידע הנכון לקבלת החלטות אפקטיביות, התחשבות בממדים המוסריים של מדיניות ופעולות, אינטליגנציה רגשית בתקשורת וכן ניווט במורכבויות הטמונות בשיתוף פעולה ובמנהיגות. מיומנויות עמידות אלו היו מבוקשות מאוד על ידי מעסיקים טרם הפצעת הבינה המלאכותית, והן יהיו מבוקשות אף יותר כאשר הבוגרים ידרשו להשתמש בכלי בינה מלאכותית באופן ביקורתי, מרובה ניואנסים ומתוחכם. יישום גישה זו יאפשר לראשי האוניברסיטאות לאמץ את ההזדמנות לחדשנות מוסדית הגלומה בהופעת כלי בינה מלאכותית מתקדמים ולהעצים את הסטודנטים לקראת הצלחה בעולם שיוסיף וישתנה באופן מהותי על ידי טכנולוגיות חדשות.

יש הרואים בבינה מלאכותית יוצרת כוח משבש (disruptive) עבור מערכת ההשכלה הגבוהה, שמציב אתגרים חסרי תקדים בפני היושרה האקדמית ועלול ליצור קצרים חשמליים במסע האקדמי של הסטודנטים. מנקודת מבט אחרת, בינה מלאכותית מייצגת זרז טרנספורמטיבי שמובילי אקדמיה צופי פני עתיד יכולים להשתמש בו על מנת להזריק חדשנות רדיקלית למוסדות שהם מנהיגים ולפתח אותם אסטרטגית כך שיהיו מותאמים טוב יותר לעידן הבינה המלאכותית.

השינוי שיהפוך את האוניברסיטה למוסד המשלב בינה מלאכותית דורש שיפור מכוון של שיטות הוראה, לימוד והערכה. **ראשית, על ראשי המערכת לטפח הבנה רחבה בקרב חברי סגל אקדמי ואדמיניסטרטיבי ובקרב הסטודנטים לגבי יכולותיהם ומגבלותיהם של כלי בינה מלאכותית.** זה כרוך במתן הנחיות ברורות לגבי השימוש ההולם והאפקטיבי בכלים אלו, תוך עידוד בחינה מושכלת ואחראית.

שנית, על חברי הסגל האקדמי לעדכן את שיטות ההוראה וההערכה שלהם, תוך התבססות על יסודות המושרשים במדעי הלמידה ומועצמים על ידי חידושי הבינה מלאכותית. גישות למידה אקטיביות במלואן, המשלבות הערכה



Acknowledgements

Written by James Genone
and Sean Hughes

With contributions from:

Minerva Project:
Diana El-Azar and Geoff Watson

The Edmond de Rothschild Bridge for
Higher Education and Employment:
Ilil Amir-Kasif and Lena Raved

Edited by Ayo Seligman

Design and Layout by
Laura Galvin and Ayo Seligman

**For more on this or our other partnerships,
contact us at: info@minervaproject.com**

www.minervaproject.com

