

מדריך למורה במגמת מידע ונתונים - שילוב בינה מלאכותית ואינטרנט פתוח בתכנית הלימודים ובהערכה לבגרות

מפה למשתמש בערכה/התמצאות בערכה

- דבר המפמ"רית
- על הניסוי: מגמת מידע ונתונים - מבחן בגרות עם אינטרנט פתוח ויישומי בינה מלאכותית (AI)
- שותפי הפיתוח
- 1. למידה והערכה בעידן הדיגיטלי - מה נשתנה?
 - 1.1 ניסוח שאלות מותאמות - למה ולמי זה משמעותי?
 - 1.2 שינוי בגישת ההערכה של תהליך פתרון בעיה
 - 1.3 כשירות AI - מה זה אומר?
 - 1.4 שילוב מיומנויות AI בתהליכי הלמידה במגמה
- 2. יצירת משימות הערכה מותאמות - איך עושים את זה?
 - 2.1 עקרונות לבניית משימות הערכה מותאמות
 - 2.2 דרכי פעולה לבניית משימות הערכה מותאמות
 - 2.3 ביצוע משימות מותאמות - הנחיות לתלמיד
 - 2.4 ביצוע משימות מותאמות - שלבי פתרון והערכתם
 - 2.5 דוגמאות למשימות מותאמות
- 3. בינה מלאכותית נכנסת לכיתה - מה זה משנה?
 - 3.1 זה מאתגר
 - 3.2 זו הזדמנות
- 4. רוצים להתמקצע עוד?
 - 4.1 מאגר הדרכות מוקלטות מומלצות
 - 4.2 בוט מסייע לבניית משימות הערכה מותאמות
- 5. תובנות מתוך הניסוי

דבר המפמ"רית

ברוכים הבאים לערכה המתעדת ניסוי פורץ דרך: בחינת בגרות המשלבת אינטרנט פתוח ואפשרויות שימוש בכלי בינה מלאכותית במקצוע "מידע ונתונים" DATA ANALYSIS. עולם החינוך עובר תמורות משמעותיות בעידן הבינה המלאכותית. טכנולוגיות AI פותחות אפשרויות חדשות ומרתקות, שיכולות לשדרג משמעותית את תהליך הלמידה וההערכה הן עבור המורים והן עבור התלמידים. תפיסות הלמידה וההערכה המסורתיות נבחנות מחדש, וכן תפקיד המורה משתנה בהתאם. ניסוי זה, המהווה צעד משמעותי בכיוון חדשני, שם לעצמו כמטרה לבחון את ההיתכנות וההשלכות של שילוב אינטרנט פתוח ושימוש בכלי בינה מלאכותית כחלק בלתי נפרד מבחינות הבגרות. ערכה זו מציגה את מסקנות ניסוי פיילוט, שבו תלמידים ייגשו בשנה הקרובה תשפ"ה לבחינות בגרות ב"מידע ונתונים" DATA ANALYSIS תוך גישה חופשית למידע באינטרנט ולכלים של בינה מלאכותית מתוך מטרה שהתהליך יתקיים בתשפ"ו בבחינת הבגרות בכל בתי הספר במגמה. מטרת הניסוי המרכזיות היו:

- לבחון את ההשלכות של בחינות עם אינטרנט פתוח על דרכי ההוראה והלמידה
 - לזהות את האתגרים וההזדמנויות הכרוכים בשילוב אינטרנט פתוח במערכת ההערכה
- אני מאמינה, ששילוב AI במערכת החינוך יהווה פריצת דרך, שתוביל ללמידה יעילה, מותאמת אישית ומתקדמת יותר. טכנולוגיות AI יסייעו לתלמידים לפתח מיומנויות של חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות ולמידה עצמית. בערכה זו נציג בפני צוותי ההוראה של המגמה מגוון של שאלות, המשלבות אפשרות לשימוש באינטרנט פתוח וכלים של בינה מלאכותית ואת דרכי הוראה והלמידה כיצד להכין התלמידים להתמודדות עם שאלות מסוג זה. כל זאת לצד התייחסות לצורך בפיתוח פדגוגיות חדשות ותפיסות למידה חדשניות. במהלך הניסוי התמודדנו על אתגרים והזדמנויות: זיהוי האתגרים הכרוכים בשילוב אינטרנט פתוח במערכת ההערכה, כגון: כיצד לעודד תלמידים להשתמש בכלים אלה, איך ניתן להבחין היכן הבינה האנושית עולה על הבינה המלאכותית, כיצד התלמיד עונה על השאלה תוך הסתייעות בכלי ה AI (לא בצורה של "העתק-הדבק", אלא תוך פיתוח של שיח לימודי וטיוב התשובות הניתנות על ידי הבינה המלאכותית). התמודדנו גם עם סוגיית ההעתקות והפתרון ללא הפעלת חשיבה ביקורתית על התשובות האוטומטיות של המערכות השונות. כל זאת לצד הצגת ההזדמנויות הטמונות בגישה זו, כגון פיתוח מיומנויות המאה ה-21, עידוד למידה עצמית וקידום חשיבה ביקורתית. אנו מאמינים שניסוי זה מהווה נדבך משמעותי בקידום שיח פתוח וחשיבה ביקורתית לגבי עתיד מערכת ההערכה בישראל, ומזמינים אתכם להשתמש בערכה זו במהלך הוראתכם במגמה. כך תוכלו להוות גורם משמעותי בהובלת יישום תהליכים אלה, כחלוצים העומדים בראש המחנה וכן לקחת חלק פעיל בשיח המתפתח בין המורים על הדרכים המיטיביות לישום מיומנויות רלוונטיות בתחום הדעת ובכלל. אני קוראת למורים ולמערכת החינוך כולה לאמץ את טכנולוגיות AI ולראות בהן הזדמנות אדירה לשיפור משמעותי של תהליך הלמידה.

בברכה,

רונית נחמיה

מפמ"רית "מידע ונתונים" DATA ANALYSIS

מינהל חדשנות וטכנולוגיה

משרד החינוך

על הניסוי: מגמת מידע ונתונים - מבחן בגרות עם אינטרנט פתוח (AI) ויישומי בינה מלאכותית

בשנה"ל תשפ"ד חברו מפמ"רית מגמת מידע ונתונים, הגב' רונית נחמיה, והמכון למחקר יישומי של בינה מלאכותית בחינוך באגף מו"פ של משה"ח, לצורך עיצוב ניסוי פורץ דרך. השאיפה הייתה למצוא מתווה לשינוי שיטות ההוראה, הלמידה וההערכה, כך שיתאימו לעידן הדיגיטלי בו יישומי בינה מלאכותית נגישים ופתוחים למורים ותלמידים. לקול הקורא שנפתח ניגשו מוסדות חינוך רבים, שבהם קיימת מגמת מידע ונתונים כחלק ממגוון המגמות המוצעות לתלמידים. מתוך הניגשים התקבלו לניסוי תשעה מוסדות חינוך מובילים (ראה פירוט בשותפי המחקר). לכל מוסד חינוכי הוצמדו שני יועצים - יועץ דאטה (דאטה אנליסט) ויועץ בינה מלאכותית וטכנולוגיות למידה, מתוך כוונה כי הפיתוח, ההתנסות והפקת התובנות יעשו ברובם בתוך בתי הספר וע"י הצוות המוביל במגמה.

המכון למחקר יישומי של בינה מלאכותית בחינוך העמיד מטעמו צוות פיתוח שכלל חוקרת, מובילת ניסוי ויועץ בכיר (דאטה אנליסט), אשר תפקידם כלל:

1. לבנות את הפיגומים לשינוי התודעתי והטכני שנדרש מהמורים במגמה במהלך ניסוי מסוג זה.
2. לבסס ביחד עם המורים והיועצים עקרונות לבניית משימות מותאמות לפתרון בעזרת אינטרנט פתוח ויישומי בינה מלאכותית.
3. לייצר יחד עם המורים והיועצים מאגר שאלות מותאמות לצורך התנסות לקראת בחינת הבגרות.
4. להציע מתווה להטמעת השינוי בתכנית הלימודים של המגמה.

במהלך השנה נפגשו צוות הפיתוח מטעם המכון ונציגי המורים בבתי הספר מדי חודש (סה"כ שישה מפגשי פיתוח) למפגשים שכללו את המרכיבים הבאים: למידה, התנסות, הפקת תובנות ומשימה להתנסות בכתה. במהלך המפגשים התבהרו האתגרים וההזדמנויות הטמונים במהלך כזה, הפוגש מדיניות, מורים ותלמידים במקום שטרם היו בו. במפגש האחרון נדרשו בתי הספר והיועצים המלווים להציג התנסות מקיפה הכוללת תובנות והמלצות ליישום בכתה. מדריך זה פותח ונוסח בעקבות כל ההתנסויות, התובנות וההמלצות של המורים בבתי הספר, היועצים המלווים, צוות הפיתוח מטעם המכון והמפמ"רית.

שותפי הפיתוח

בפיתוח מדריך זה שותפים -

● מגמת מידע ונתונים:

❖ רונית נחמיה - מפמ"רית

❖ לזלי סלמון - מדריכה ארצית

● המכון למחקר יישומי של בינה מלאכותית בחינוך, אגף מו"פ משה"ח:

❖ ד"ר ישי מור - מדען ראשי

❖ רונית דרורי - מנהלת המכון

❖ ד"ר ליאת אייל - חוקרת ראשית

❖ דקלה בר - מנהלת הניסוי

● מוסדות חינוך:

❖ אורט יד ליבוביץ, נתניה

❖ משה שרת, נתניה

❖ אורט אלון, עפולה

❖ רב תחומי עמל תעופה וחלל, מעלה אדומים

❖ מקיף שש-שנתי קרית שרת, חולון

❖ מקיף ו' דרכא, אשקלון

❖ מקיף עירוני א', אשקלון

❖ תיכון חדש בית אליעזר, חדרה

❖ תיכון הרצוג, כפר סבא

● יועצים:

❖ צחי זאבי - יועץ ראשי

❖ איתי בנימין - יועץ ראשי

❖ אלק וורנוב - פיתוח בוט

❖ יועצים בתחום ניתוח הנתונים - רעות ארקין, דניאל קראפ, רון לוי, רועי ינובסקי,

תמיר לביא ואנסטסיה גלעדי

❖ יועצים בתחום AI וטכנולוגיות חינוך - ד"ר זוהר אליוסף, ד"ר גלעד שמיר, ד"ר רותם

יוצמן, תום הגלעדי, עינבל אריאלי, אריאל קלפנר והנרי שטאובר

1. למידה והערכה בעידן הדיגיטלי - מה נשתנה?

בעידן הדיגיטלי הנוכחי, היכולת של תלמידים להשתמש ביישומי בינה מלאכותית וגישה חופשית לאינטרנט, פותחת הזדמנויות ומציבה אתגרים בפני מערכת החינוך. מורים נדרשים להתמודד עם השאלה כיצד להעריך ידע ומיומנויות של תלמידים כאשר כלים מתקדמים זמינים להם בלחיצת כפתור.

בתחום המידע והנתונים מתחולל שינוי עמוק ומהותי וזאת מכיוון שיישומי בינה מלאכותית יודעים לאסוף ולעבד מידע רב ובמהירות, לזהות דפוסים ומגמות בנתונים, לייצר תובנות, מסקנות וחיזויים ולסייע בקבלת החלטות ע"י הגשת המלצות לביצוע.

מדריך זה נועד לספק מידע, כלים ודוגמאות למורים במגמת מידע ונתונים, על מנת להתאים את תכנית הלימודים, את מבנה ותוכן המבחנים לעידן החדש ולפתח יכולת הערכה של הכישורים הנדרשים במגמה בעידן רווי בינה מלאכותית.

1.1 ניסוח שאלות מותאמות - למה ולמי זה משמעותי?

ניסוח שאלות משפיע על פיתוח דרכי ההוראה, הלמידה וההערכה מותאמות שינוי, וודאי כזה המתרחש בעידן הדיגיטלי. בהינתן מנועי חיפוש זמינים אנו נדרשים לשאלות מורכבות ומעוררות מחשבה, שלא ניתן יהיה למצוא את התשובה המלאה להן ברשת והדרך לפתרון מפתחת אצל התלמידים מיומנויות כגון: חקר עולם תוכן, אינטגרציית מידע, סינתזת מידע, אימות מידע וכד'. עם זמינותם של יישומי הבינה המלאכותית היוצרת עלינו לאמץ שינויים רדיקליים אף יותר בניסוח שאלות ולעודד בעזרת שינוי זה פיתוח מיומנויות רלוונטיות כמו: שאילת שאלות, היועצות מקצועית, ברירת מידע, חשיבה אסטרטגית ורב תחומית, חשיבה ביקורתית ועוד. למעשה, השאלות שאנו מנסחים סוללות את דרכם של התלמידים לשגשג במציאות דיגיטלית שבה נדרשת יותר מתמיד הפעלת שיקול דעת, בחינה ערכית ומוסרית של פתרונות, תשובות והמלצות ועבודה משותפת ואפקטיבית עם בינה מלאכותית.

1.2 שינוי בגישת הערכה של תהליך פתרון בעיה

בתהליך הערכה נדרש מן המעריך לחלץ מתוך תשובות התלמידים את בסיס הידע שלהם, את רמת ההבנה ואת מידת היכולת שלהם ליישם בעזרת שניהם. הגישה החופשית למקורות מידע מקוונים ולכלי AI יוצרת אתגר חדש בהערכת שלושת המרכיבים הללו, כיוון שהידע זמין בכף היד ואילו ההבנה והיישום מתקבלים באופן אוטומטי אל מול הנחיה מפורשת לבינה המלאכותית. הערכה בעידן הנוכחי שזורה באופן הדוק בבחירת הבעיות שאנו מגלגלים לפתחו של הלומד. מידת מורכבותן וערפולן, והשאלות האתיות שבעיות אלו מציפות יאפשרו למעריך להציץ אל עולמות הידע, המיומנויות, הערכים והגישות של התלמיד ולאחר את הנדרש ואת הנעדר שבתוכם.

1.3 כשירות AI - מה זה אומר?

מקבץ הידע, המיומנויות, הערכים והגישות המאפשרות לאנשים להעריך באופן ביקורתי טכנולוגיות בינה מלאכותית, לנהל תקשורת ולשתף פעולה באופן אפקטיבי עם בינה מלאכותית ולהשתמש בה באופן פעיל בעולם רווי בינה מלאכותית. (Long & Magerko, 2020)
כשירות בינה מלאכותית מורכבת מארבע מיומנויות יסוד:

1. זיהוי מנגנוני בינה מלאכותית - תשתית ידע כיצד הם פועלים, סוגי אלגוריתמים וכד'
2. שימוש יעיל ומושכל - איסוף, עיבוד, הצגת נתונים, בחירת מודלים, הערכת ביצועים והפעלת שיקול דעת.
3. תפקוד אתי - היכרות עם הטיות והזיות אפשריות, שמירה על פרטיות ואבטחת מידע, אימות ומהימנות מידע, סינון הצעות, תוצאות ופתרונות על בסיס ערכי/מוסרי.
4. שימוש יוזם ויוצר ערך - הנחיה, דיאלוג, היוועצות, תזמור כלים, חקר, הטלת ספק וחשיבה ביקורתית מתמדת.

1.4 שילוב מיומנויות AI בתהליכי הלמידה במגמה

בעת פתרון בעיות בעזרת יישומי בינה מלאכותית, משתלבות מיומנויות AI בתוך הידע והמיומנויות הדיסציפלינריות. בניית אסטרטגיית הפתרון בעזרת כלי AI, תוך הפעלתם כמומחים בעולם הלוח וכמומחים בניתוח נתונים, מזמינה תהליך "חשיבה" משותף של התלמיד עם הבינה המלאכותית אשר בסופו מתקבל תוצר פעולה מבוסס נתונים. על התלמיד לנהוג את תהליך הפתרון, לבקרו ולברור את כיוונו, בעוד הבינה המלאכותית מאפשרת הפשטה של מונחים ועולמות תוכן, ביצוע מהלכים חישוביים מהירים ומורכבים, מנעד ויזואליזציות של נתונים, הצעת מסקנות ובחינת חלופות. בשיתוף פעולה כזה, הידע והמיומנויות הנלמדים במגמה משמשים למעשה את התלמיד במספר שלבים:

- הנחיית הבינה המלאכותית בהתאם לתכנית הפעולה בכל אחד משלבי התהליך ובהתאמה לאסטרטגיית הפתרון
- הפעלת שיקולי דעת מקצועיים על ביצועים והמלצות של הבינה המלאכותית בתהליכי טיוב וניתוח הנתונים
- הפעלת שיקולי דעת ערכיים ואתיים על הצעות פעולה וכיווני חשיבה שמעלה הבינה המלאכותית לאורך כל שלבי הפתרון
- בירור וחקר הסיבות והשיקולים העומדים מאחורי התוצאות שמציגה הבינה המלאכותית
- חילוץ מידע מתוך הקשר
- בחירת כיוון התקדמות מתוך ההיצע של הבינה המלאכותית

2. בניית משימות הערכה מותאמות - איך עושים את זה?

בבואנו לבנות משימות הערכה מותאמות פתרון עם אינטרנט פתוח ויישומי בינה מלאכותית עלינו להמשיג את שלבי הפתרון הנדרש בשני הערוצים: הדיסציפלינרי והדיאלוגי (עם הבינה המלאכותית).

שלבי הפתרון הדיסציפלינרי מוכרים למורה מתוכנית הלימודים הסדורה (הקיימת במגמה) ואילו המיומנויות הקשורות בהיוועצות עם הבינה המלאכותית, עשויות להגביר, להחסיר ו/או להוסיף אתגרים ולשנות את מבנה ואופן הפתרון.

2.1 עקרונות פעולה לבניית משימות הערכה מותאמות

ישנם מספר עקרונות לבניית משימות הערכה מותאמות לפתרון באמצעות יישומי בינה מלאכותית. לא כולם חייבים להתקיים בשאלה אחת, ועם זאת יש לוודא כי התמהיל הנבחר של העקרונות מייצר בעיה עם נפח פעילות דיסציפלינרי ואפשרויות ביטוי של כשירות AI.

1. שאלה המנוסחת באופן מעורפל (רב-משמעי) - סיפור המסגרת מזמין חקר עולם תוכן חדש ובו בעיה, המנוסחת בצורה שאינה מפורש.
2. שאלה הדורשת פיתוח אסטרטגיית פעולה - מורכבות הבעיה מעודדת חיפוש וזיקוק מדד שבעזרתו ניתן יהיה לגבש מסקנות ולהגיש המלצות.
3. שאלה המחייבת חשיבה ביקורתית - לאורך כל שלבי הפתרון (משלב חקר עולם הלקוח ועד להסקת המסקנות והצגת ההמלצות) התלמיד נדרש להראות כי התוצאות והפתרונות שמציעה לו הבינה המלאכותית עוברים סינון, בדיקה והטלת ספק.
4. שאלה הדורשת פיתוח נתונים מתקדם - פיתוח נתונים המתחיל מהצגת השפעות ישירות שניתן לחלץ מן הנתונים, ומתקדם לביתוח מגמות העולות מסינתזת נתונים ו/או איתור נתונים נוספים ושזירתם באסטרטגיית הפתרון.
5. שאלה המציגה דילמה - אתית/מוסרית, סתירה בנתונים עצמם או בניגוד לשיקול הדעת האנושי באותה סוגייה, בחירה בין סוגי נתונים/מגמות שונות וכד'. נדרש להפעיל בשאלה שיקול דעת ומתקיים בה ביטוי לערכים, לגישות ולזהות של התלמיד.
6. שאלה הדורשת יצירת ערך חדש ע"י הנעה לפעולה - ניסוח הסעיף המרכזי ידרוש גיבוש תובנות והמלצות ע"י ניתוח מעמיק של תוצאות פיתוח הנתונים והצגתם ללקוח.

2.2 דרכי פעולה לבניית משימות הערכה מותאמות

1. התייחסו אל התלמיד כיועץ לארגון מונחה דאטה: תפקיד מנתח הנתונים כבר אינו מסתכם בצלילה אל הנתונים והצגתם באופן ויזואלי. זוהי פעולה טכנית ברובה, והבינה המלאכותית עושה אותה בצורה טובה (לעיתים קרובות, אף יותר טובה מבני אדם). למעשה, עבור מקבלי ההחלטות מדובר בפעולה שמציגה צורה מפורשת יותר של הבעיה. היום, מקבלי ההחלטות רוצים במהירות את הפתרון. הערך המוסף של מנתח נתונים הוא להציג על שולחנם את הפעולות לביצוע (Action items) ולהציג בשפה ברורה מה צריך לעשות, מתי ולמה. פעולה זו מחייבת את מנתח הנתונים להכיר לעומק עם ערכי ומטרות החברה, היקפי הפעילות, הלקוחות, השווקים, התזרים וכד'. מנתח נתונים שישאר ברמת המספרים והגרפים יאבד מערכו לחברה ויחלף במהרה ע"י יישומי AI, ועל כן החלק המניע לפעולה בשאלה ודורש יצירת ערך חדש הנו החלק המשמעותי ביותר. מתוכו ניתן יהיה לגזור את כל פעולותיו של התלמיד בשילוב הבינה המלאכותית - הבחירות, השאלות והסייגים, השיקולים והצגת ההמלצות המעשיות.

דוגמא:

שאלות מסוג: "השתמש בנתונים הנתונים כדי ליצור תרשים המראה את הקשר בין.... לבין...." הן שאלות שהראו בעבר על יכולתו של התלמיד להמיר נתונים לתרשימים, בעוד כיום הבינה המלאכותית תעשה זאת באופן יעיל ומהיר הרבה יותר ועל הרבה יותר נתונים. במקום זאת ניתן לשאול: "אילו נתונים היית ממליץ לאסוף על מנת שתוכל לתרום בתפקידך כ.... לצורך....?"

2. קחו בחשבון שהערפול הוא דו צדדי:

המשימה לתלמיד מעורפלת ע"מ לבחון את יכולתו לחלץ את המדד הנדרש מתוך סיפור המסגרת ולבנות עבורו אסטרטגיית פתרון. משימה כזו יכולה להופיע גם ללא דאטהסט מצורף, כדי לבחון את אופן החשיבה של התלמיד, את היכולת שלו לשאול שאלות, לתחקר, לתעדף ולייצר תכנית פעולה. הבינה המלאכותית מצידה, מעניקה לאדם מגוון הצעות לכל שאלה, ע"מ לכסות שטח רחב של אפשרויות ורעיונות. בהינתן אפיון זה ומעליו גם הצורך "לרצות" את המשתמש, התשובות והפתרונות של הבינה המלאכותית יהיו לרוב גנריים, חסרי ייחודיות ומעורפלים (רב-משמעיים). לפיכך, על התלמיד לבחור ספציפיקציה ולנהל את הפתרון המותאם (ראה סעיף 3).

לדוגמא:

שאלה מעורפלת - "אפליקציית הניווט החדשה של x-space מציגה על מסך המחשב של החללית סוגי אובייקטים שונים בזמן שהאסטרונאוטים מנווטים במסעם בחלל החיצון - אייקונים של חלליות אחרות בסביבה, רמזורים, לוויינים, אסטרואידים, כוכבי לכת, גלקסיות וכו... מנהלת המוצר של x-space חוששת שאולי אנחנו מציגים על המסך יותר

מדי אובייקטים בכל רגע נתון וכך נוצר יותר מדי עומס ויזואלי לאסטרונומים כשהם מביטים במסך. היא נותנת לך קישור לטבלת נתונים ומבקשת מכם לעזור לה להבין האם החשש שלה אמיתי או לא".

מכיוון שהבעיה רחבת היקף הן מבחינת האפשרויות דרכן ניתן לתקוף אותה והן מבחינת הנתונים שהתלמיד יכול לאסוף ולהיעזר בהם, הרי שהוא צריך בעצמו לבנות שכבה נוספת של איפיון בעבורה. בפתרון השאלה עליו לעבוד עם הבינה המלאכותית על הבעיה, כפי שהוא בחר לאפיין אותה וכפי שהנתונים שאסף מאפשרים לו להבינה.

3. בקשו מהתלמיד להשלים את הסיפור של הארגון/התפקיד על מנת לתת מענה ספציפי ומותאם:

סיפור המסגרת של השאלה הוא סיפור כללי. התחום רחב, התפקידים גנריים. על התלמיד להשלים את הסיפור בעזרת מאפיינים שהוא בוחר, על מנת שהבינה המלאכותית תעזור לו לייצר מענה לאירוע ספציפי ומותאם לו. דרישה זו מן התלמיד תמנע מצב בו הבינה המלאכותית מציעה לו הצעות "טיפוסיות", העשויות להתאים לכל ארגון, אך עלולות לפספס את המענה המותאם לארגון ספציפי. למעשה, באופן זה אנו מוציאים את הבינה המלאכותית מאזור הנוחות שלה, ומבקשים פתרונות קוהרנטיים למצבים ייחודיים. במצב זה התלמיד חייב להגן על המשימה שלו מפני המלצות שאינן לוקחות בחשבון את המאפיינים הבלעדיים שלה. השלמת הסיפור יכולה להיות עבור סיפור המסגרת או עבור כל אחד מהסעיפים בשל החלפת הצרכים/התפקידים/הדרישה לפעולה.

לדוגמא:

בסעיף מסוים התלמיד צריך לפעול בכובע של... (תפקיד מסוים בארגון, בעל איפיון ספציפי כגון: הממונה על המכירות, איש הרכש, התקציבאי וכד') ואילו בסעיף אחר אין הגדרת תפקיד אלא משימה (הגדלת רווחים, הקמת צוות פעולה, צמצום הנזק וכד')

2.3 ביצוע משימות מותאמות - הנחיות לתלמיד

במגמת מידע ונתונים הצגת הפתרון לבעיה נדרשת להיות מבוססת ונתמכת נתונים. במקביל, העבודה עם כלי AI מייצרת תיעוד למהלכי החשיבה והעבודה של התלמיד ומשמשת את המעריך כתוצר נלווה (בעיקר במקומות בהם יש אי בהירות בפתרון ונדרש בירור מעמיק של פעולת התלמיד). לפיכך, ההנחיות הכלליות עבור כל משימת הערכה תהיינה:

1. יש להגיש דוח פתרון מסכם המתייחס לכל סעיפי השאלה. הדוח כולל:
 - a. סיפור מסגרת - הלקוח, הצורך (הבעיה), אתגרים והזדמנויות שזוהו
 - b. הסבר לאסטרטגיית פתרון הבעיה
 - c. הצגת ניתוחי הנתונים המצורפים לשאלה ובמידת הצורך גם המאותרים ע"י התלמיד

- d. ויזואליזציה של ניתוחי הנתונים
- e. מסקנות, תובנות והמלצות בהתאם לדרישה בשאלה
- f. רשימת מקורות מידע - כלל המקורות והכלים בהם נעשה שימוש בתהליך הפתרון
2. מורשה ואף מומלץ להשתמש באינטרנט וביישומי AI בכל השאלות ועבור כל צורך בתהליך הפתרון.
3. לכל סעיף בתשובתך יש לצרף דו"ח הכולל תרשימים והסברים בנוגע לבחירת אסטרטגיית הפעולה, תהליך ניתוח הנתונים והאופן בו הוסקו מסקנות וגובשו תובנות.
4. בכל תשובה יש לצרף את הקישור לכל עמודי השיח עם כלי ה-AI בהם השתמשת.

2.4 ביצוע משימות מותאמות - שלבי פתרון והערכתם

להלן טבלה המדגימה את השלבים בפתרון בעיית נתונים לצד המיומנויות הנדרשות בכל אחד מהם, הן בהיבט הדיסציפלינרי והן בהיבט כשירות בינה מלאכותית

מס	שלב בפתרון	פירוט המיומנויות הנדרשות	נדרש מהתלמיד להראות ש...
1	חקר עולם לקוח	- דיאלוג עם הבינה המלאכותית (הסבר, הרחב...) לצורך למידת נושא חדש - אימות ומהימנות מידע - שאלת שאלות - חשיבה ביקורתית	- התקיים דיאלוג מורחב עם הבינה המלאכותית ע"מ להבין את עולם הבעיה והלקוח - התקיים אימות של המידע המוצע באינטרנט וע"י הבינה המלאכותית - התקיימה הבנה מהם הנתונים הנדרשים על מנת לחקור את הבעיה/הלקוח - נבנתה אסטרטגיית פעולה
2	טיוב נתונים	- הגדרת המשימה - ניסוח פרומפט לבינה המלאכותית (עשה, פעל...) - חשיבה ביקורתית - תזמור כלי בינה מלאכותית	- התקיימה הנחיה לטיוב נתונים וכיצד לבצע אותה - התקיים בירור מדוע טיובו הנתונים כפי שטויבו (מה היו השיקולים) - נבחנו ונדגמו נתונים מטויבים
3	פיתוח נתונים	- היוועצות וקידום השיח עם הבינה המלאכותית (היצע, הרחב, תעדף...) - הגדרת משימה לבינה המלאכותית (חשב, נתח, מצא...) - אנליזת מידע ו-EDA - חשיבה ביקורתית - תזמור כלי רשת	- התקיימו מספר סבבי פיתוח נתונים - נבחנו השפעות שונות בנתונים ואומתו התוצע הקשר ישיר ועקיף מהנתונים לעולם הבעיה והלקוח - ישנה הבנה אילו נתונים תומכים או פוגמים באסטרטגיית הפיתרון ובמטרת הלקוח - נשאלו שאלות מתחקרות כדי להבין את התפיסה האנליטית ואת השיקולים

			שהבינה המלאכותית הפעילה בעת ניתוח הנתונים
4	מציאת נתונים חסרים	• איתור מידע • אבחון מידע אפקטיבי • אימות ומהימנות מידע • סינתזת מידע • חשיבה ביקורתית • יצירת ערך חדש	• אותרו נתונים רלוונטיים (עדכניים, מהימנים...) המאפשרים ללמוד דבר נוסף בעולם הבעיה ו/או מאמתיים ותומכים במקור הנתונים הקיים • התקיים הקשר להבנה שכבר קיימת בעולם הבעיה (הנתונים החדשים לא מייצרים בעיה מסוג שונה)
5	הפקת והצגת מסקנות/תובנות/המלצות	• דיון עם הבינה המלאכותית (האם, כיצד, מדוע...) • הגדרת משימה לבינה המלאכותית (הצג, הסבר, פרט...) • סינתזת מידע • הסקת מסקנות • חשיבה ביקורתית • ויזואליזציה • הנעה לפעולה ויצירת ערך חדש • ציון מקורות מידע	• הוצגו נתונים תומכים במסקנות/המלצות (מתחייב שיהיו מבוססים בעיקר על מקור הנתונים הראשוני) • נבחרו אופני ויזואליזציה מותאמים לבעיה • נבחנו חלופות (למשל השוואות בין היציגים) • הוסבר ונומק מדוע נבחרו מסקנות/המלצות אלה ולא אחרות • ישנה התייחסות להיבטים מוסריים ואתיים בהמלצות • זוהו מגמות מבצבצות והומלץ להמשיך לחקור אותן בעזרת נתונים נוספים • התבצע גילוי נאות - הוצגו כלל הכלים שסייעו להפקת התוצרים

2.5 דוגמאות למשימות הערכה מותאמות

לפניך מספר דוגמאות לשאלות שנוסחו וטוייבו במהלך הניסוי ע"י שותפי הניסוי. בכל שאלה תוכל לראות מהו החלק הקשור לכל אחד משלבי הפתרון (ע"פ הצבעים שמופיעים בטבלה)

דוגמא 1 -

חברה טובה שלכם חלמה כל חייה להיות בעלת **לונה פארק**. סוף סוף היא מצאה משקיעים שיהיו מוכנים להשקיע כסף בבניית הפארק ובקרוב היא תתחיל לבנות אותו. כחלק מהתוכנית העסקית שלה, עליה לכלול **עלויות ביטוח**. כבעלת המקום היא כמובן רוצה לשמור על **מחיר הביטוח נמוך ככל האפשר**. היא פונה אליכם, מנתחי הנתונים, כדי לשאול - **איך לדעתכם היא יכולה למזער את מחיר הביטוח לפארק החדש שהיא מתכננת**. בססו את המלצתכם על **דאטהסט** (מסד הנתונים) אחד או יותר שקיימים ברשת.

דוגמא 2 -

בחברת "אוטו, AI" העוסקת בתחום ייבוא ומכירת רכבים, הוחלפה לאחרונה ההנהלה בעקבות תקופה ארוכה של ירידה ברווחיות. כחלק מתכנית העבודה לשנת 2025 מקים מנכ"ל החברה החדש צוות שכולל נציגים ממחלקת הרכש וממחלקת המכירות במטרה לבנות **תכנית פעולה להבראת החברה**.

אתם מנתחי הנתונים החדשים של החברה והמנכ"ל פונה אליכם לסייע לצוות זה.

נתון דאטה סט של חברת "אוטו AI".

דאטהסט רכבים

*דאטה סט יש: דאטה לא תקין/ חלקי / חסר

1.

טייבו את הנתונים -

רכב חדש שחסר מספר הקילומטרים - כדאי להשלים עם 0 או רכב שארץ הייצור שלו היא "8@!?", אבל מאחר וכל הרכבים מהדגם והיצרן הזה מגיעים מאותה ארץ, ניתן לעשות תיקון מושכל.

2.

הפיקו 3 תובנות רלוונטיות לאיש המכירות של הארגון, והסבירו בכל תובנה - מה הפעולה הנדרשת מאיש המכירות על מנת להוסיף ערך לארגון.

3.

מנכ"ל החברה מעוניין להגדיל את הרווחים, מנהל הרכש בארגון ממליץ לייבא דגמי מיני מיצרן חדש. מהי המלצתכם?

דוגמא 3 -

קראו את הקטע הבא מתוך כתבה ב"כלכליסט", פברואר 2024

"כיצד חברות ההייטק מגייסות טאלנטים ומהן התכונות והכישורים הנדרשים בחברות

הטכנולוגיה הישראליות -

ידע מקצועי וניסיון לא מספיקים בשוק תחרותי פשוט מכיוון שישנם עוד הרבה מועמדים עם ידע וניסיון דומה בשוק. על מנת להתקבל צריך להתבלט והרבה פעמים מה שעוזר למועמדים להתבלט הן תכונות אופי ולא דווקא כישורים. "מעבר למיומנויות והידע המקצועי, אנו מחפשים מועמדים שאפתניים, עם ברק בעיניים וסקרנות, כאלו שחוקרים ומפתחים את הידע שלהם, שיוזעים להציב לעצמם מטרות ויעדים שאפתניים ולהשיג אותם", אומרת דגנית פלר, מנהלת מערך הגיוס בחברת הסייבר פנטרה. בנוסף, עלתה החשיבות של עבודה בצוות ובשיתוף פעולה. "האנשים שאנו מחפשים לא צריכים להיות רק טכנולוגים, אלא קודם כל אנשים, עם רגישות סביבתית שמשפיעה לא פחות מטכנולוגיה על העבודה בצוות", היא אומרת.

"האתגר הוא למצוא מפתחים שיש להם ראייה רחבה, מערכתית ורב תחומית", מסבירה עדי רייס, מנהלת משאבי אנוש בחברה. "אנחנו מחפשים מפתחים שיוזעים להיות דינאמיים, רוצים לצמוח וללמוד תוך כדי העבודה כל הזמן, ולכן גם יכולים לעבור בין צוותים ופרוייקטים".

- בחרו את שלושת תכונות האופי החשובות בעיניכם לגיוס מועמד לחברת הייטק. הסבירו מדוע בחרתם דווקא אותן ומהו הערך המוסף שלהן להצלחת החברה.
- מהם 3 התובנות והמסקנות המרכזיות העולות לדעתכם מן הכתבה? הסבירו - מדוע בחרתם אותם על פני האחרות.

- בדקו את הנתונים וכתבו 3 תובנות ומסקנות מתוך הנתונים המוצגים בדאטהסט (מסד הנתונים)

[דאטהסט שאלת סינתזת מידע](#)

- חפשו מהן התובנות המשותפות העולות מתוך הקטע והדאטהסט. הסבירו מהן התובנות והמסקנות המשותפות.
- הקמתם סטארט אפ וכרגע אתם העובדים היחידים בו - הגיע הזמן לגייס צוות עובדים ראשון.
 - כיצד תבחרו מי מתאים מבין המועמדים בקובץ? (לתפקיד ולסטרטאפ שלכם)
 - מבין חברי הצוות, את מי תגייסו קודם?

דוגמא 4 -

עיריית תל אביב-יפו ניצבת בפני בעיה הולכת וגדלה של אי-שוויון כלכלי. מחקר שנערך לאחרונה על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מצא כי פער ההכנסות בין התושבים העשירים ביותר והעניים ביותר בעיר התרחב בשנים האחרונות. פער זה בולט במיוחד בקרב צעירים, שסביר שיהיו מועסקים בעבודות בשכר נמוך ופחות סביר שיהיו בבעלותם נכסים.

עיריית תל אביב-יפו החליטה לטפל בבעיה זו על ידי השקת יוזמה חדשה בשם "העצמה כלכלית לכולם". מטרת יוזמה זו היא לספק לצעירים את הכישורים והמשאבים הדרושים להם כדי להצליח כלכלית במאה ה-21.

אחד המרכיבים העיקריים ביוזמה זו הוא פרויקט ניתוח נתונים. העירייה אספה נתונים על הכנסה, השכלה ומצב תעסוקתי של צעירים בתל אביב-יפו. נתונים אלה ישמשו לזיהוי הגורמים התורמים לאי-שוויון כלכלי ולפיתוח מדיניות לטיפול בגורמים אלה.

דאטהסט עיריית תל-אביב

1. אילו גורמים תורמים ביותר לאי-שוויון כלכלי בקרב צעירים בתל אביב-יפו?
2. עיריית תל אביב-יפו שכרה אתכם, כמנתחי נתונים, וביקשה מכם לנסח מסמך מדיניות להתמודדות עם אי-שוויון כלכלי בעיר. במסמך עליכם להמליץ מיהו פלח האוכלוסיה (שילוב המאפיינים) איתו יש להתמודד בראש ובראשונה ומיהם הפלחים השני והשלישי אחריו. הסבירו את המלצותיכם.
3. כיצד ניתן להשתמש בניתוח נתונים כדי להעריך את האפקטיביות של המדיניות שגיבשת? מהם לדעתכם המגבלות של השימוש בניתוח נתונים לטיפול באי-שוויון כלכלי?

3. בינה מלאכותית נכנסת לכיתה - מה זה משנה?

ישנה נטייה לחשוב שעם כניסתה של הבינה המלאכותית לכיתה יתאפשר לתלמידים לזנוח את הידע והמיומנויות שנדרשו מהם עד עתה, והתפקיד המרכזי של התלמיד יהיה להנחות את יישומי ה-AI ע"מ לקבל את מה שדרוש לו. למעשה, הבינה המלאכותית אינה תחליף להתמקצעות בתחום הדעת והיועצות עמה דורשת עומק הבנה רב ביותר, כיוון שהתלמיד הופך להיות מבקר-על של תהליכי ניתוח נתונים. זהו מעבר מהותי בין "פועל" - מונחה בשלבי העבודה, מבצע טכנית את העבודה ומגיש תוצר פשוט יחסית וידוע מראש, ל-"מנהל" - המגדיר את העבודה, מוודא שהיא מתקיימת בצורה מיטבית, בוחר כיווני פעולה מותאמים, מזהה כאלה שאינם מותאמים ומגיש תוצר מקורי, מורכב וקוהרנטי.

3.1 בינה מלאכותית בכיתה - זה מאתגר...

מורים שהתנסו עם התלמידים בפתרון בעיות מותאמות ליישומי AI מדווחים על אתגרים העולים בתחילת הדרך ובהמשכה. כדאי לקחת אתגרים אלו בחשבון בשיקולי הדעת בהוראה:

אתגר מס' 1 - עמימות המשימה

אחת ההשלכות של התאמת משימה לפתרון בעזרת יישומי AI היא עליה משמעותית בקושי השאלה (ראה דוגמאות לשאלות). התלמידים אינם מורגלים במשימות שאינן מפורשות ועל כן יכול להצטבר תסכול רב מתוך הניסיון לפרש את המשימה. הצעה להתמודדות:

דרגת העמימות, ולפיכך דרגת הקושי יעלו בהדרגה. תחילה יהיו המשימות מחולקות לסעיפים מדורגים, שעוזרים בפרשנות המשימה. בהמשך יאוחדו סעיפים והתלמיד יידרש לבנות בעצמו את הפיגומים לצורך יצירת הפתרון. בנוסף, יש צורך בתרגול רציף ואינטנסיבי של שאלות המנוסחות בצורה לא מפורשת, ולא לייצר מצב בו התלמיד נתקל בניסוח עמום רק לקראת הבחינה.

אתגר מס' 2 - ניסוח הנחיות (פרומפטים)

אחת המיומנויות החשובות ביותר בעבודה עם בינה מלאכותית היא היכולת לדייק את ההנחיה, כך שיישומי ה-AI יפעלו בצורה מיטבית ומותאמת לתוצאה הרצויה. התלמידים אינם מורגלים בנתינת הנחיות (לרוב מקבלים הנחיות) ונדרשים ללמוד ליצור הנחיה מיטיבה (מפורטת, מגדירה, מפעילה ומכוונת לתוצר) הצעה להתמודדות:

רצוי לקיים תהליכי הערכה ספציפיים לכתיבת הנחיות (פרומפטים), המבוססים על רפלקציה ומשוב בעקבות תוצאות המתקבלות בכל התנסות. כדאי להקדיש חלקים מהשיעורים, בכל אחד מהנושאים בתכנית הלימודים, למיומנויות בניית הנחיות מותאמות (ראה גם מאגר הדרכות מוקלטות בהמשך).

אתגר מס' 3 - אין לתלמיד אפשרות לאמת את התוצאה/ההצעה שקיבל

לא תמיד יש לתלמיד אפשרות לבדוק ולאמת את החישובים, התוצאות, הפתרונות וההצעות שיישומי ה-AI מעלים בפניו. לעיתים מדובר בחישובים מורכבים (מבוססי קוד למשל) או בתהליכי ניתוח וסינתזת מידע שלוקח הרבה מאוד זמן לבצע לבד. הצעה להתמודדות:

שאלות "למה?" הן שאלות מובילות חקר ובכוחן לחשוף את הדרכים בהן התקבלו התוצאות ואת השיקולים שהובילו את הבינה המלאכותית לייצר מענה מהסוג שהתקבל. ניתן להדריך את התלמידים לתחקר את דרך הסקת המסקנות ע"י שאלות שאלות חוזרת ונשנית עד להנחת דעת מבוססת היגיון/ערכים/נתונים.

אתגר מס' 4 - הערכת התוצר

היועצות עם יישומי AI מולידה מבנה ואופן פתרון ייחודי בכל פעם ולכל תלמיד, מכיוון שהבינה המלאכותית מתוכנתת להציע מספר הצעות/פתרונות אפשריים. בהמשך לתשובות שיקבל התלמיד הוא יבנה לעצמו ערוץ התקדמות, ואם יצליח להוכיח קוהרנטיות בתהליך ניתוח הנתונים, הרי שהתוצר שלו יעמוד בתנאי הקובע שההמלצות צריכות להיות מבוססות נתונים. מורים לא תמיד יודעים להעריך תוצר אותנטי במונחים אבסולוטים, ולעיתים נדרשת לשם כך

מיומנות גבוהה והעמקה נוספת בדיסציפלינה.
הצעה להתמודדות:

הערכת תהליך החשיבה/הפעולה בנפרד מהערכת התוצר מאפשרת למורה להציץ לעולם המיומנויות וההבנה של התלמיד ולהעניק משוב על מבנה, רצף, ביסוס ובחירת אופן ההתקדמות. צירוף התכתבויות עם יישומי ה-AI משמשים כתשקיף לאופן המחשבה ולקבלת ההחלטות וניתן להעריך גם דרכם ידע ומיומנויות בתחום הדעת ואת כשירות ה-AI של התלמיד.

3.2 בינה מלאכותית בכיתה - זו הזדמנות!

הזדמנות מס' 1 - רלוונטיות
בעיות הנובעות מן המציאות (או שיכולות להתרחש במציאות) מקרבות את התלמידים להתמודדות עם העולם האמיתי. במציאות, מנתח נתונים מתבקש לפוגג את הערפל מעל הסיטואציה/האירוע ולזקק את המדדים שבעזרתם ניתן לפרש את ההשפעות והמגמות המסתתרות בנתונים.
בעיות מותאמות לפתרון בעזרת בינה מלאכותית מעלות את רמת מורכבות הניתוח הנדרש ומייצרות גשר תודעתי ומקצועי בין הכיתה לעולם העבודה.

הזדמנות מס' 2 - המורה כמפתח חשיבה ומיומנויות
כניסתה של הבינה המלאכותית לכיתה יכולה לבלבל את המורה והתלמיד בהקשר לתפקידם המסורתי (מלמד ולומד) ועלולה להוביל למסקנה שאין צורך בהוראה. בהינתן מומחה-על כעוזר בביצוע הפעולות ובפיצוח האתגרים, נשאלת השאלה כיצד המורה בא לידי ביטוי ומה תפקידו החדש.

אם בעבר התרכז השיעור בידע שמעביר המורה, הרי שכניסתה של הבינה המלאכותית מעבירה את מרכז הכובד לשדה ההיוועצות בין שני "מומחים". המומחה הראשון, קרי התלמיד, מכוון ומוביל לכיוון הפתרון שהוא מעריך כבעל הערך הגבוה ביותר. המומחה השני, קרי הבינה המלאכותית, מציע מגוון אפשרויות התקדמות, מבצע חלקים טכניים ביעילות רבה, פורס את עולם התוכן החדש וכד'.

לפיכך, על המורה להתרכז במיומנויות של התלמיד להוביל ולכוון תהליך חשיבה רב ברירת, לבחור ולבחון את השלבים המבוצעים שלא על ידו ולזהות פריצות דרך או כשלים בתהליכי הפקת התובנות.

מיומנויות אלה כוללות:

1. פיתוח מיומנויות פתרון בעיות:

- פירוק לגורמים (Decomposition) - פירוק רעיונות, בעיות או משימות לגורמים על מנת להתכונן לניתוח מעמיק יותר. הגורמים הם למעשה בעיות/משימות/רעיונות בעלות מורכבות נמוכה יותר.
- זיהוי תבניות (Pattern recognition) - ניתוח מאפיינים של בעיות או פתרונות לבעיות לאיתור דפוסים חוזרים אשר מסייעים להבין טוב יותר את הבעייה או לאתר לה פתרון.
- הכנת תוכנית פעולה (Algorithm design) - יצירת סדרת צעדים (הוראות/אלגוריתם), שלב אחר שלב, אשר יביאו לפתרון בעיה. אלגוריתם טוב חייב להיות

- ברור ולכן עליו להיות בעל נקודת התחלה, נקודת סיום ומערכת של הוראות בין לבין. על הצעדים להיות ברורים, חד משמעיים, כוללניים וניתנים בקלות לביצוע.
- d. הפשטה (Abstraction) - תהליך קוגניטיבי בו בוחרים להתעלם מפרטים שאינם הכרחיים לצורך פתרון המשימה. יש שתי דרכים להפשטה:
- i. הפשטת נתונים (Data Abstraction) - בהתבוננות בבעיה מתייחסים לחלק מהפרמטרים בלבד.
 - ii. הכללה (Generalization, Procedural Abstraction) - הסתרה של פעולות פשוטות על ידי איגוד שלהן בפעולה אחת. זאת אומרת, קיבוץ של המשימות לפי מאפיינים כוללניים אשר נמצאו בשלב זיהוי התבניות ויצירת משימות "על".
2. ליווי ברכישת סט מיומנויות בינה מלאכותית יוצרת (Generative AI Competency). היכולת לעשות שימוש ביישומי בינה מלאכותית לקידום משימה טומנת בחובה מספר מיומנויות, ביניהן:
- a. תזמור כלים - היכולת לבחור את כלי הבינה המלאכותית המתאים ולפעמים אף סדרת כלים, כך שהפלט של האחד הוא בסיס לקלט של האחר. בין היתר נדרשת הבנת יכולות ומגבלות הכלי.
 - b. שיח עם כלי AI - היכולת להעזר ביישום בינה מלאכותית מסוג צ'טבוט בביצוע משימה. תהליך שיח עם צ'טבוט מאופיין במספר שלבים חזרתיים: כתיבת פרומפט, קבלת מידע והפעלת ביקורתיות.
3. פיתוח חשיבה ביקורתית - חשיבה ביקורתית היא פעילות רפלקטיבית שקולה ומעשית המתרכזת בהחלטה למה להאמין ומה לעשות. חשיבה ביקורתית כוללת ביצוע פעולות כגון ניסוח רעיונות, דרכים חלופיות להתבוננות על בעיה, שאילת שאלות, והצעת פתרונות אפשריים.
4. פיתוח מיומנויות לומד עצמאי - שרוצה ויכול לקחת על עצמו את הלמידה של תחום חדש, מסוגל להתמודד עם תסכול וקושי לאורך הלמידה, יודע להגדיר את הבעיה כדי לבקש בה סיוע ועזרה ונוהג בקטר המשימה כדי לדאוג לקידומה.

4. רוצים להתמקצע עוד?

מתוך הצרכים החדשים העולים במעבר לפתרון בעיות בעזרת אינטרנט פתוח ויישומי בינה מלאכותית, מומלץ למורה ללמוד ולהרחיב את הבנתו בשדה הידע והמיומנויות הנדרשים כעת מן התלמידים במגמה (ראו אתגרים והזדמנויות).

4.1 מאגר הדרכות מוסרטות מומלצות

נושא ההדרכה	שם המומחה	הערות
עקרונות לכתיבת פרומפט	עינבל אריאלי	
יצירת בוט אישי	הנרי שטאובר	
אתיקה בעבודה עם AI	ד"ר רותם ויצמן	
להיות דאטה אנליסט בלי לדעת קוד	ידידה הריס	
אפשרויות מתקדמות ב-ChatGPT	מכון מופ"ת	

4.2 בוט מסייע לבניית משימות הערכה מותאמות

במהלך הניסוי אפיין צוות הפיתוח בוט שיוכל להפיק ולנסח בעיות מותאמות לפתרון בעזרת יישומי בינה מלאכותית. מדובר בעוזר הוראה, המסייע למורה לייצר לעצמו ולתלמידיו שאלות מותאמות בנושאים שונים מתוך תכנית הלימודים וברמות קושי שונות. הבוט נבנה כאב טיפוס ומשמש כיום חלק מהמורים ליצירת סיפור מסגרת לשאלה, לבניית סעיפי השאלה וליצירת מסד נתונים מתאים לשאלה. עם זאת, עדיין הכרחי שהמורה יעבור על הצעת הבוט ע"מ לטייב את האופן בו מוצגת השאלה ומדורגים הסעיפים, וכן יוודא שיפגישו את התלמיד עם סטנדרט האתגרים הנדרשים במגמה.

5. תובנות מתוך הניסוי

1. הצורך בפיתוח פדגוגיות חדשות ושיטות הוראה מותאמות עולה בעקבות השינויים הטכנולוגיים והחינוכיים.
2. שימוש באינטרנט פתוח ובכלי AI מציב אתגרים חדשים בהערכת הידע, ההבנה והיישום של התלמידים. שינוי אופן ומבנה ההערכה מאלץ ומחייב את המורים לחולל שינוי במבנה, תוכן והנגשת תכנית הלימודים לתלמידים.

3. הוראה ולמידה מותאמות לעידן הדיגיטלי יכולות להוביל לפיתוח מיומנויות רלוונטיות לחיים האמיתיים ולעולם העבודה. התאמה זו דורשת פיתוח חשיבה ביקורתית, מיומנות של חקר והתייעצות מקצועית ומיומנויות אנליטיות מורכבות. התמודדות עם עמימות המשימות מפתחת אצל התלמידים כישורי פירוק בעיות ויצירת פתרונות יצירתיים. בנוסף, המשימות המותאמות ל-AI דורשות מהתלמידים להתמודד עם שאלות אתיות ומוסריות ולהפעיל חשיבה ערכית.
4. שילוב AI בתהליך הלמידה מעודד למידה עצמאית, קרי: התלמיד אינו לבד בתהליך הפתרון, ועדיין הוא הנוהג את קטר המשימה.
5. הערכת תהליך החשיבה והפעולה של התלמידים בעבודה עם AI מספקת תובנות מעמיקות על מיומנויותיהם ויכולתם להפעיל שיקול דעת.
6. ניסוח הנחיות מדויקות לכלי AI מהווה מיומנות קריטית שהמורים והתלמידים צריכים לתרגל ולשפר.
7. הניסיון מצביע על כך שהמורים צריכים להיות מעורבים בתהליכי בניית המשימות ובחינת התוצרים כדי להבטיח פיתוח מיטבי של מיומנויות התלמידים.

דבר מפמ"רית מקוצר דבר המפמ"רית

ברוכים הבאים למדריך המתעד ניסוי פורץ דרך: בחינת בגרות המשלבת אינטרנט פתוח ואפשרויות שימוש בכלי בינה מלאכותית במקצוע "מידע ונתונים" DATA ANALYSIS. עולם החינוך עובר תמורות משמעותיות בעידן הבינה המלאכותית. טכנולוגיות AI פותחות אפשרויות חדשות ומרתקות, שיכולות לשדרג משמעותית את תהליך הלמידה וההערכה הן עבור המורים והן עבור התלמידים. תפיסות הלמידה וההערכה המסורתיות נבחנות מחדש, וכן תפקיד המורה משתנה בהתאם. ניסוי זה, המהווה צעד משמעותי בכיוון חדשני, שם לעצמו כמטרה לבחון את ההיתכנות וההשלכות של שילוב אינטרנט פתוח ושימוש בכלי בינה מלאכותית כחלק בלתי נפרד מבחינות הבגרות. מטרת הניסוי המרכזית היא:

- לבחון את ההשלכות של בחינות עם אינטרנט פתוח על דרכי ההוראה והלמידה
- לזהות את האתגרים וההזדמנויות הכרוכים בשילוב אינטרנט פתוח במערכת ההערכה

אנו מאמינים שהניסוי מהווה נדבך משמעותי בקידום שיח פתוח וחשיבה ביקורתית לגבי עתיד מערכת ההערכה בישראל, ומזמינים אתכם להשתמש במדריך זה במהלך הוראתכם במגמה. כך תוכלו להיות גורם משמעותי בהובלת יישום תהליכים אלה, כחלוצים העומדים בראש המחנה, וכן לקחת חלק פעיל בשיח המתפתח בין המורים על הדרכים המיטביות ליישום מיומנויות בתחום הדעת ובכלל. אני קוראת למורים ולמערכת החינוך כולה לאמץ את טכנולוגיות ה-AI ולראות בהן הזדמנות אדירה ללמידה יעילה, עצמאית, מותאמת אישית ורלוונטית לעולם.

בברכה,

רונית נחמיה

מפמ"רית "מידע ונתונים" DATA ANALYSIS

מינהל חדשנות וטכנולוגיה

משרד החינוך

כלים ופרקטיקות

חשיבה ביקורתית

<https://docs.google.com/document/d/1dVzmnc8DxBNUceTb267rj4ExYRmP5PER84piqAeDIq8/edit#heading=h.phg8q6lw81q4>

עקרונות

https://docs.google.com/document/d/1q82D7_1uILOA1x3T5hThhgJQBNzSGKV1nhAK5_azqz4/edit#heading=h.3dy6vkm

שאלות עמומות

מחווה להערכת משימות

https://docs.google.com/document/d/1DmFK9C7bj7A-6EMoiwJTpiW5aTwMQOYZu_0QV06VA9c/edit#heading=h.t1ag32bvf6jw