מערך שיעור · קורס AI בסיסי · שיעור 1

ברוכים הבאים לעתיד

מבוא למודלי שפה: חיזוי המילה הבאה

נושא תולדות הבינה המלאכותית, איך מודל שפה עובד, וההבדל בינו לבין מנוע חיפוש

משך 120 דקות, כולל הפסקה של 10 דקות

מטרות השיעור

1 הבנה מושגית
מהו מודל שפה גדול (LLM), ובמה הוא שונה מחיפוש בגוגל.

2 הקשר היסטורי
איך הגענו מהרעיונות של שנות ה-50 למהפכה של היום.

3 תפיסת מסוגלות
בסוף השיעור כל תלמיד בנה בעצמו בוחן קצר על נושא שבחר, ויודע לתת דוגמה אחת למשימה שנראתה לו בלתי אפשרית, ושעכשיו הוא יכול לבצע בעזרת AI.

4 חשיבה ביקורתית
לזהות את מגבלות המודל ("הזיות"), ולהבין שהוא מכונת הסתברות שמחייבת בדיקת עובדות.

מבנה השיעור וזמנים

זמן (בדקות)	חלק	מה עושים
0-15	**1. פתיחה בהתנסות**	נוגעים בכלי, מבחן טיורינג כיתתי, ואיפה יש כאן AI.
15-25	**2. איך הגענו לכאן**	מהחורף של ה-AI לבינה היוצרת, ותמונה שכל אחד יוצר.
25-45	**3. חיזוי המילה הבאה**	משחקים, בודקים את המודל, ורואים טוקנים בעצמם.
45-60	**4. מודל שפה מול גוגל**	כל אחד בוחר נושא ומשווה בין שני הכלים.
60-70	**הפסקה**	
70-80	**5. ציד הזיות**	כל אחד מנסה לתפוס את המודל ממציא.
80-105	**6. מה אפשר לעשות היום**	שתי הדגמות, וכל אחד בונה בוחן על הנושא שלו.
105-110	**7. דגל אדום**	שני כללי זהירות, כבר מהיום.
110-120	**8. הצגה, סיכום והעצמה**	מציגים את הבוחן, המונחים של היום, ומשימת הסיום.

איך השיעור בנוי

השיעור בנוי לפי שיטת הלימוד של טריפל מייקר: קודם התלמידים מתנסים, ורק אחר כך מסבירים להם, על בסיס מה שעשו בידיים. לכל תלמיד יש מחשב (כשהכיתה גדולה, עובדים בזוגות). בסוף השיעור כל תלמיד יוצא עם משהו שעשה בעצמו: בוחן קצר על נושא שבחר. לאורך כל השיעור משבחים על המאמץ, על הניסיון ועל הבדיקה, ולא רק על התוצאה.

חלק 1: פתיחה בהתנסות

15 דקות

המטרה: שכל תלמיד ייגע בכלי כבר בדקות הראשונות, ויגיע להגדרה של בינה מלאכותית בעצמו.

א. נוגעים בכלי (5 דקות)

- **התנסות** כל תלמיד פותח במחשב שניים-שלושה כלים (ChatGPT, Gemini, Claude, לפי מה שפתוח ברשת של המוסד). הראו להם איפה כותבים את הבקשה ואיפה מופיעה התשובה.
- **בחירה אישית** כל אחד שואל שאלה אחת משלו, על כל נושא שמעניין אותו, ורואה את התשובה נכתבת מול העיניים.

ב. מבחן טיורינג כיתתי (5 דקות)

- **משחק** בזמן שהכיתה פותחת את הכלים, שני מתנדבים כותבים על דף תשובה לשאלה "מה הדבר הכי טוב בחופש?". המורה שואל את אותה שאלה את המודל.
- **משחק** המורה קורא את שלוש התשובות, בלי לגלות מי כתב מה. הכיתה מצביעה: איזו תשובה כתב המחשב? ולמה?
- **דיון קצר** מה מחשבים עושים טוב (מתמטיקה, סדר), ומה קשה להם (הומור, סלנג, רגש).

המורה אומר

"מה שעשיתם עכשיו הוא בדיוק המבחן שהציע אלן טיורינג ב-1950: אם אי אפשר לדעת מי כתב, אדם או מכונה, המכונה עברה את המבחן."

ג. איפה יש כאן בינה מלאכותית? (5 דקות)

- **משחק** על השקף ארבעה דברים מהחיים שלהם: מחשבון, הטלפון שמזהה פנים בתמונה, שעון מעורר, צ'אט שעונה על שאלה. על כל אחד הכיתה מצביעה: יש כאן בינה מלאכותית או לא? כל לחיצה על החץ חושפת תשובה.
- **מונח חדש** **מונח חדש: בינה מלאכותית.** רק אחרי שהתלמידים ניסו לנסח בעצמם מה ההבדל, חושפים את ההגדרה: "בינה מלאכותית היא תוכנה שמסיקה מסקנות מהמידע שהיא מקבלת, וכך עושה דברים שבדרך כלל צריך בשבילם שכל אנושי." מחשבון רק מבצע חוק קבוע ולא מסיק כלום, ולכן הוא לא בינה מלאכותית. הטלפון שמזהה פנים מסיק מהתמונה מי מופיע בה.

חלק 2: איך הגענו לכאן

10 דקות

המטרה: להבין שה-AI הוא לא "קסם שקרה פתאום", אלא התפתחות הגיונית.

- **שאלה** למה זה נעצר? בשנות ה-70 וה-80 הבינה המלאכותית נכנסה ל"תרדמת חורף".

- **הסיבה** לא היה מספיק **כוח מחשוב**, ולא היה מספיק **מידע** (Big Data). המחשבים היו גדולים כמו חדר, אבל חלשים יותר מהשעון החכם שלכם.
- **ההתעוררות** בעשור האחרון, בזכות האינטרנט (מידע) וכרטיסי מסך חזקים (כוח מחשוב), ה-AI "התעורר".
- **הישן** **בינה מנתחת**: תוכנה שיודעת **לזהות**. מראים לה 1,000 תמונות של כלבים, והיא יודעת להגיד "זה כלב".
- **החדש** **בינה יוצרת**: כאן המהפכה. המודל לא רק מזהה, הוא **ממציא**: טקסט, תמונה או קוד שלא היו קיימים קודם.
- **התנסות** כל תלמיד מבקש מהכלי ליצור תמונה של השילוב הכי מוזר שהוא יכול לחשוב עליו (למשל "פיל שרוכב על אופניים בשוק מחנה יהודה"), בכלי ליצירת תמונות מתוך הקטלוג של משרד החינוך. שאלו: "מצאתם את התמונה הזו בחיפוש? לא. היא נוצרה עכשיו."

חלק 3: חיזוי המילה הבאה

20 דקות

המטרה: לנפץ את המיתוס שה-AI "מבין" כמו בן אדם, ולהבין את המנגנון הסטטיסטי.

מונח חדש: LLM

LLM הם ראשי התיבות של Large Language Model, מודל שפה גדול. "מודל": תוכנה שלמדה מדוגמאות. "שפה": היא עובדת עם מילים. "גדול": היא קראה **טריליוני** מילים, ספריות שלמות, אנציקלופדיות, אתרי חדשות ומיליארדי שורות קוד. כמו תלמיד שקרא את כל הספרים בעולם בבת אחת.

א. משחק המילה הבאה

- **משחק** המורה מתחיל משפט: "מחר בבוקר אני אלך ל..." והתלמידים משלימים. כל תשובה שונה מראה כמה אפשרויות יש, ומה הכי סביר.
- **הסבר** ה-AI עושה את אותו הדבר, ברמה גבוהה פי מיליון: הוא לא באמת "יודע" מה זה צדק, אלא יודע סטטיסטית מה המילה הבאה הכי הגיונית.

ב. בודקים את המודל

- **התנסות** כל תלמיד כותב למודל: "השלם את המשפט במילה אחת: מחר בבוקר אני אלך ל". אחר כך פותח שיחה חדשה ושואל שוב, שלוש פעמים. האם יצאה אותה מילה? סבב קצר: מה קיבלתם?
- **הסבר** התשובה משתנה, כי המודל לא תמיד בוחר את המילה הכי סבירה. יש בבחירה מידה של אקראיות.

המורה אומר

"כל מה שתראו היום, גם הדברים הכי מרשימים, בנוי על הפעולה הפשוטה הזו: לנחש את המילה הבאה, שוב ושוב, מהר מאוד."

ג. מה המודל רואה: טוקן והקשר

- **מונח חדש** **מונח חדש: טוקן.** טוקן הוא חתיכה של טקסט שהמחשב מכיר: לפעמים מילה שלמה, לפעמים חלק ממילה. שלוש שאלות לכיתה, והתשובות נחשפות בלחיצה: שתי מילים רגילות הן בדרך כלל שני טוקנים. זה לא לפי מספר האותיות, אלא לפי כמה המילה נפוצה. ולמחשב יש רשימה קבועה של חתיכות, שנבנתה מטקסטים ענקיים. אחר כך: המחשב קורא חתיכות, לא מילים, כמו לבני לגו: מילה רגילה היא חתיכה אחת, מילה ארוכה או נדירה נחתכת לכמה חתיכות, וגם לסימן פיסוק יש חתיכה משלו. לכן משפט של 14 מילים באנגלית הוא 19 טוקנים. המודל כותב את התשובה חתיכה אחרי חתיכה.
- **משחק** **"אנחנו המודל" (3 דקות):** המורה כותב על הלוח שאלה ומילה ראשונה של תשובה. בכל סבב הוא כותב 3-4 אפשרויות לחתיכה הבאה, והכיתה מצביעה. אחרי 6-8 סבבים יש משפט. מסכמים: כך המודל כותב, רק שבכל שלב יש לו עשרות אלפי חתיכות לבחור מהן, והוא מחשב סיכויים ולא "חושב" כמו אדם.
- **התנסות** כל תלמיד פותח את האתר tiktokenizer.vercel.app, כותב משפט קצר בעברית ואחר כך את אותו משפט באנגלית, ובודק באיזו שפה יצאו יותר טוקנים. (לפני השיעור: לבדוק שהאתר פתוח ברשת המוסד, ולסרב לתרגום האוטומטי של הדפדפן, שמבלבל את התצוגה.)
- **מונח חדש** **מונח חדש: הקשר.** ה-AI לא רואה רק את המילה האחרונה. הוא מסתכל על כל השיחה עד עכשיו, כדי להבין למה התכוונתם.
- **תרגיל** "הוא שבר את הראש כל הלילה." האם מישהו נפצע, או שמישהו חשב קשה? רק ההקשר מכריע. כך גם המודל: הוא מבין סלנג וביטויים לפי מה שנאמר לפני.

חלק 4: מודל שפה מול גוגל

15 דקות

המטרה: להבין, מתוך ניסיון, מתי מחפשים בגוגל ומתי פונים למודל שפה.

- **בחירה אישית** כל תלמיד בוחר נושא אחד שהוא רוצה ללמוד ברבעון הקרוב: מפיזיקה ועד היסטוריה, מכל תחום שמעניין אותו. את הנושא הזה ימשיכו לבנות בפרויקט של שיעור 10, "מערכת למידה אישית".
- **התנסות** כל תלמיד שואל על הנושא שלו את אותה שאלה פעמיים: פעם בגוגל, ופעם במודל. למשל "תסביר לי את ___ כמו לילד בן 10". מה כל אחד מהם נתן?

גוגל (מנוע חיפוש)	מודל שפה (מנוע חשיבה ועיבוד)
מוצא מידע קיים בלינקים	מייצר מידע חדש ותובנות
פועל לפי חוקים נוקשים	לומד דפוסים וניואנסים
נותן לך דגים (מידע)	נותן לך חכה (ניתוח, סיכום, כתיבה)

המורה אומר

"גוגל הוא הספרן: הוא מביא לכם את הספר הנכון מהמדף. מודל השפה הוא השף: הוא לוקח מצרכים ומבשל מהם מנה חדשה."

- **הצבעה** שלוש משימות על השקף: מזג האוויר עכשיו בירושלים, הסבר של חוק ניוטון השני, מתכון ממה שיש במקרר. על כל אחת הכיתה מצביעה: גוגל או AI? ולמה? אפשר לנהל את זה כדיבייט קצר בין שתי קבוצות.

הפסקה · 10 דקות

אחרי ההפסקה: ציד הזיות, ואז מה אפשר לעשות היום, והבוחן שכל אחד בונה.

חלק 5: ציד הזיות

10 דקות

המטרה: שכל תלמיד יתפוס בעצמו את המודל ממציא, ויבין למה זה קורה.

- **סיפור** ביקשנו מה-AI ביוגרפיה של "הפרופסור הישראלי יאיר חרמוני, שהמציא את הגלגל המרובע", והוא כתב סיפור חיים שלם ומשכנע. האיש לא קיים.
- **התנסות** כל תלמיד ממציא שם של אדם או ספר שלא קיימים, ומבקש מהמודל לספר עליו. 5 דקות.
- **סבב** מי הצליח לגרום למודל להמציא? מי קיבל "אני לא מכיר"? שני המקרים מעניינים.
- **מונח חדש** **מונח חדש: הזיה.** כשהמודל ממציא עובדה, שם או ציטוט ומציג אותם בביטחון מלא. זה קורה כי הוא מכונת חיזוי ולא מאגר מידע: גם כשאין לו מידע, הוא ממשיך לנחש.
- **ההקבלה** זה כמו חבר שחייב לענות על כל שאלה. גם אם הוא לא יודע את התשובה, הוא פשוט ימציא סיפור משכנע.
- **משוב** שבחו את מי שבדק ושאל "איך אני יודע שזה נכון?", ולא את מי שקיבל את התשובה הכי מצחיקה.

המורה אומר

"ה-AI מנסח. אתם אחראים על האמת. עובדות, תאריכים וחישובים חשובים בודקים תמיד במקור נוסף. בשיעור 5 נלמד לבדוק מקורות כמו חוקרים."

חלק 6: מה אפשר לעשות היום

25 דקות

המטרה: להראות להם לאן זה הולך, ושכל אחד ייצא עם תוצר ראשון משלו.

א. שתי הדגמות קצרות (10 דקות)

למורה

זו טעימה, לא שיעור. אל תסבירו איך זה עובד. תראו, ותשאלו את הכיתה: "מה הייתם בונים עם זה?" כל נושא כאן נלמד לעומק בהמשך השנה.

- **מונח חדש** **מונח חדש: סוכן.** AI שלא רק עונה, אלא גם מבצע משימה בעצמו. אמרו את זה לפני ההדגמה הראשונה.
- **הדגמה** **סוכן שמבצע משימה:** "תכנן לנו טיול כיתתי ליום אחד בגליל: מסלול, לוח זמנים ורשימת ציוד." הראו איך הסוכן מתכנן את הצעדים, מחפש בעצמו ומחזיר תוכנית מוכנה. (שיעור 21)
- **הדגמה** **עוזר אישי שזוכר אתכם:** עוזר קבוע, למשל מורה פרטי לאנגלית שזוכר את הרמה שלכם ואת הטעויות שחוזרות אצלכם. (שיעורים 7 ו-22)
- **הדגמה** **מחקר מעמיק:** בקשו דוח קצר על שאלה שמעניינת את הכיתה, וראו איך המודל קורא עשרות מקורות ומחזיר דוח עם קישורים. (שיעור 29)

ב. הבוחן שלי (15 דקות)

- **התנסות** כל תלמיד חוזר לנושא שבחר בחלק 4, ומבקש מהמודל לעזור לו לבנות בוחן של 5 שאלות עליו, עם התשובות. הוא בודק את השאלות, מתקן מה שלא נראה לו, ושומר.
- **משוב** עברו בין התלמידים. שבחו את מי שבדק את התשובות ותיקן, ולא רק את מי שסיים ראשון. שאלו: "איך אתה יודע שהתשובה הזו נכונה?"
- **הדגמה** **מרעיון לכלי:** קחו בוחן של תלמיד אחד (באישורו), ובקשו מהמודל להפוך אותו לבוחן אינטראקטיבי על המסך. (שיעור 25)

המורה אומר

"הבוחן הזה הוא ההתחלה של הפרויקט שתבנו בשיעור 10: מערכת למידה אישית על הנושא שבחרתם. איך מבקשים מהמודל דברים כאלה כמו שצריך, נלמד בשיעורים 3 ו-4."

חלק 7: דגל אדום — 5 דקות

המטרה: להניף דגל אדום מיד, כשהכוח של הכלי עוד מול העיניים, ואחרי שכבר השתמשו בו בעצמם.

המורה אומר

"כלי כל כך חזק דורש אחריות. שני כללים כבר מהיום: לא מעלים פרטים אישיים, שלכם או של אחרים. ולא מזייפים אנשים, קולות או מסמכים."

- **למורה** זו נגיעה בלבד, משפט וכלל. בשיעור 9, "אתיקה, בטיחות והזיות", נעמיק בזה.

חלק 8: הצגה, סיכום והעצמה — 10 דקות

1. מציגים את הבוחן (כ-3 דקות)

- **הצגה** שניים-שלושה תלמידים מציגים את הבוחן שלהם, והכיתה עונה על שאלה אחת מכל בוחן. זו חוויית ההצלחה של השיעור: משהו שהם בנו בעצמם, ושאחרים משתמשים בו.

2. השורה התחתונה: מה למדנו היום? (סבב מהיר)

- **ה-AI הוא לא גוגל:** הוא לא מוצא מידע, הוא מעבד אותו. הוא השף, לא הספרן.
- **זה לא קסם, זה מדע:** הכול מבוסס על סטטיסטיקה והסתברות (חיזוי המילה הבאה). לכן הוא יכול לטעות ("הזיות"), ואנחנו חייבים להיות המבוגר האחראי בשטח.
- **הכוח עבר אליכם:** הטכנולוגיה הזו מצמצמת את הפער בין "רעיון" ל"ביצוע". אם יש לכם רעיון לעסק, למיזם או לעבודה, ה-AI סוגר לכם את הפינה הטכנית.

3. "צבא של איש אחד"

המורה אומר

"מהיום, אין דבר שאתם לא יכולים ללמוד לבד. אתם יכולים להרים פרויקטים שפעם דרשו צוות של 10 אנשים. ה-AI עושה בשבילכם את רוב העבודה הטכנית. אתם מביאים את הרעיון, את ההחלטות ואת האחריות."

- **שיקוף** "מי יכול לתת לי דוגמה אחת למשהו שהיה נראה לו בלתי אפשרי לעשות לבד לפני השיעור, ועכשיו הוא מבין שהוא יכול לעשות אותו ב-10 דקות?"

4. המונחים של היום (כ-3 דקות)

משחק חזרה על שישה מונחים: בינה מלאכותית, LLM, טוקן, הקשר, הזיה וסוכן. אמרו מונח, והכיתה עונה מה הוא אומר. אחר כך הפכו: אמרו הגדרה, והכיתה עונה מה המונח.

5. משימת "קריאה לפעולה"

"עד השיעור הבא, אני רוצה שתשתמשו ב-AI למשימה אחת קטנה בחיים האישיים שלכם, שהיא לא שיעורי בית." למשל:

- לבנות תוכנית אימונים אישית לחדר כושר.
- לכתוב מייל רשמי באנגלית למנהל של חנות שנתקעתם בה עם מוצר פגום.
- לבקש ממנו מתכון לארוחת ערב רק מהמצרכים שיש לכם כרגע במקרר.

בשיעור הבא נפתח בשיתוף: מי קיבל את התוצאה הכי מפתיעה.

6. משפט סיום

המורה אומר

"חברה, העולם השתנה היום. אתם המחזור הראשון שיוצא לשוק העבודה ולחיים כשיש לו שותף חכם בכיס. אל תשתמשו בזה כדי להיות עצלנים, תשתמשו בזה כדי להיות **גדולים יותר**. נתראה בשיעור הבא, שם נלמד איך לבחור את המודל הנכון לכל משימה."

דגשים למורה לניהול השיעור

1. **אל תספרו, תנו להם לעשות:** בכל פעם שאתם עומדים להסביר משהו, שאלו את עצמכם אם התלמידים יכולים לנסות את זה קודם בעצמם. ההסבר נקלט הרבה יותר טוב כשהוא בנוי על משהו שהם כבר עשו בידיים. הדגמה שלכם קצרה, עד כחמש דקות, ומיד אחריה הם מנסים.
2. **משוב על המאמץ, לא על הכישרון:** שבחו את מי שניסה שוב, שבדק תשובה ושתיקן. הימנעו מ"אתה חכם" ומשבחים מוגזמים. כשתלמיד נתקע, שאלו שאלה שתעזור לו לראות בעצמו איפה, במקום לתת לו את התשובה.
3. **השתמשו ב"כישלונות" ככלי לימודי:** אחד הרגעים הכי מלמדים הוא כשה-AI טועה. אם ביקשתם ממנו משהו והוא הוזה, אל תנצלו, תחגגו את זה! הראו להם בדיוק איפה המודל "התבלבל" מבחינה סטטיסטית. זה מוריד את החרדה מהטכנולוגיה וממחיש להם למה הם תמיד חייבים להיות "הבוס" בתוך התהליך.
4. **חברו את זה ל"כאב" של התלמידים:** תלמידי תיכון עסוקים מאוד בלחץ של זמן ובצורך להצליח במינימום מאמץ מבוזבז. חברו את היכולות של ה-AI למקומות ששורפים להם זמן: סיכום מאמרים ארוכים באנגלית, הבנת בעיות מילוליות במתמטיקה, או בניית טיוטה ראשונה לחיבור. כשהם יראו שה-AI חוסך להם שעות של עבודה "שחורה", הם יהיו קשובים הרבה יותר לחלקים התיאורטיים.
5. **אתגרו את "אשליית הידע":** תלמידים נוטים לחשוב שה-AI יודע הכול. ציד ההזיות בחלק 5 הוא בדיוק האתגר הזה. אפשר להרחיב: "מצאו נושא אחד שבו ה-AI טועה באופן עקבי" (למשל: חידות היגיון מורכבות, או עובדות היסטוריות מאוד מקומיות וספציפיות). זה מלמד אותם לא לסמוך בעיניים עצומות על שום פלטפורמה, חכמה ככל שתהיה.
6. **נהלו "דיבייט" קצר: גוגל או AI?** בחלק 4, חלקו את הכיתה לשתי קבוצות. כל קבוצה מקבלת שלוש משימות ומחליטה לאיזה כלי היא שולחת כל אחת, ולמה. זה גורם להם לחשוב על הכלי, ולא רק להשתמש בו.
7. **ציפיות גבוהות מכל תלמיד:** אל תניחו שמישהו "לא יצליח". גם תלמיד שמתקשה בכיתה רגילה יכול לבנות בוחן טוב על נושא שמעניין אותו. תנו לו את הזמן, ושבחו את הדרך.