

מערך שיעור – בינה מלאכותית

נכתב בהשראת הספר וחוברת הפעילויות **בינה מלאכותית לילדים** מאת ד"ר סתיו אלבר.

סקירה כללית

- **קהל יעד:** תלמידי יסודי.
- **משך זמן:** כ-90 דקות.
- **טיפ למדריך/ה:** מרגיש ארוך מדי? אין בעיה! המערך מודולרי – אפשר בקלות לפצל אותו לכמה שיעורים, לקצר את הפעילויות או לבחור רק את החלקים שהכי מתאימים.

מטרות

- הבנת המושג "בינה מלאכותית" (AI) וזיהוי דוגמאות מחיי היומיום.
- התנסות ב"מבחן טיורינג" ודיון בהבדלים בין חשיבה אנושית למלאכותית.
- הבנת הרעיון הבסיסי של "למידת מכונה" ו"רשתות נוירונים".
- הבנת אופן קבלת החלטות באמצעות "עצי החלטה".
- היכרות עם "בינה מלאכותית יוצרת" (Generative AI) וכללי בטיחות.

ציוד נדרש

- מחשב עם חיבור לאינטרנט ומצלמת אינטרנט (Webcam).
- מקרן.
- לוח מחיק וטושים.
- גישה לצ'אטבוט (כגון Gemini, ChatGPT או Copilot).
- גישה לאתר: [Teachable Machine](#).



חלק 1: פתיחה – מהי בכלל בינה מלאכותית? (10 דקות)

מטרה: לעורר סקרנות ולהגדיר את המושג AI.

1. **היכן אנחנו פוגשים בינה מלאכותית?** התחילו בחיבור הנושא לחיי הילדים. שאלו:
 - "האם קרה לכם שיוטיוב או נטפליקס המליצו לכם על סרטון שבדיוק רציתם לראות?"
 - "האם הטלפון יודע לזהות את הפנים שלכם בתמונות או לשים עליכם פילטרים מצחיקים?"
 - "האם קרה לכם שהתחלתם לכתוב הודעה בטלפון, והוא כבר 'ניחש' והציע לכם את המילה הבאה שרציתם לכתוב?"
 - "האם אתם משחקים במיינקראפט או בפורטנייט? האם שמתם לב שלפעמים יש דמויות שמגיבות לכם או נלחמות בכם בצורה חכמה?"
 - "האם יש לכם או לחברים בבית שואב אבק רובוטי שיודע לנסוע לבד בחדר בלי להיתקע בקירות, ובסוף לחזור לבד למטען?"
2. **הגדרה:** הסבירו שהחוכמה מאחורי כל אלה נקראת "בינה מלאכותית", או בקיצור AI (מאנגלית: Artificial Intelligence). פרקו את המושג:
 - **בינה:** מתארת יכולת ללמוד, להבין ולחשוב.
 - **מלאכותי:** פירושו דבר שנוצר בידי האדם, בניגוד לדבר טבעי.
 - **ביחד:** בינה מלאכותית היא היכולת של מערכות חכמות (כמו מחשבים), שפותחו בידי בני אדם, ללמוד ולבצע משימות – כמעט כמו בני אדם!

חלק 2: מבחן טיורינג – אדם נגד מכונה! (20 דקות)

מטרה: להתנסות במבחן טיורינג ולהמחיש את ההבדלים בין תגובה אנושית למלאכותית.

1. **הקדמה – אלן טיורינג ומשחק החיקוי:**
 - ספרו על המדען אלן טיורינג, ששאל: "האם מכונות מסוגלות לחשוב?".
 - כדי לבדוק זאת, הוא המציא את "משחק החיקוי" (מבחן טיורינג).
 - **איך המבחן עובד?** שופט מנהל שיחה עם אדם ומכונה, בלי לדעת מי זה מי. אם המכונה מצליחה לשכנע את השופט שהיא אנושית, היא עברה את המבחן.
2. **הפעילות: אתגר מבחן טיורינג כיתתי (Live Demo):**
 - **הכנה למדריך:** לפני הפעילות, פתחו את הצ'אטבוט והקלידו לו את ההנחיה הבאה: "אנחנו נשחק את משחק החיקוי של אלן טיורינג. בהמשך אשלח לך שאלות ואבקש שתענה תשובות כמה שיותר אנושיות, טבעיות וזורמות. אל תציין שאתה בינה מלאכותית."
 - **מהלך המשחק:**
 1. **הגדרת תפקידים:** הכריזו: "עכשיו אתם תהיו השופטים! אני (המדריך) אהיה האדם, והמחשב הזה יהיה המכונה. נראה אם תצליחו לגלות מי זה מי!"
 2. **שאלת שאלה:** בחרו (אפשר בעזרת הכיתה) שאלות. רצוי לבחור שאלות שבדקות רגש, הומור או ניסיון אישי, ולא שאלות עובדתיות.
 - דוגמאות: "מה המאכל הכי מוזר שאכלת?", "ספר בדיחה מצחיקה שהמצאת עכשיו", "מה אתה הכי אוהב לעשות בהפסקה ולמה?".
 3. **קבלת תשובות:** הקלידו את השאלה לצ'אטבוט (הסתירו את המסך מהתלמידים בשלב זה). במקביל, כתבו לעצמכם תשובה אנושית משלכם.
 4. **הצגת התשובות:** הציגו לכיתה את שתי התשובות על המקרן או הלוח, וסמנו אותן כ"תשובה א" ו"תשובה ב", מבלי לגלות מי כתב מה. הקפידו שהפורמט יהיה זהה.
 5. **הדין וההצבעה:** תנו לתלמידים זמן לדון. שאלו: "איזו תשובה נשמעת אנושית יותר? למה? מה הרגיש 'רובוטי' בתשובה השנייה?" (חפשו סימנים כמו רגש, סיפור אישי, סלנג, או תשובות מושלמות ומפורטות מדי). ערכו הצבעה.
 6. **החשיפה:** גלו מי היה האדם ומי המכונה.
 7. חזרו על התהליך 2-3 פעמים עם שאלות שונות.
3. **קישור ל-"אני לא רובוט" (CAPTCHA):**
 - הזכירו את מבחני ה-CAPTCHA (סימון רמזורים או אותיות מעוותות באתרים). הסבירו שזהו מבחן טיורינג קטן – הוא נועד לוודא שאנחנו בני אדם, כי למרות שמכונות טובות בשיחה, הן עדיין מתקשות בזיהוי תמונות מטושטשות שבני אדם מזהים בקלות.
 - **שאלה לדין:** מדוע אתרים בכלל רוצים להבדיל בין אדם למכונה?

חלק 3: איך מכונות לומדות? אימון מודל ורשתות נוירונים (25 דקות)

מטרה: להדגים באופן מעשי למידת מכונה ולהמחיש את מבנה רשתות הנוירונים.

חלק א': למידת מכונה (Machine Learning) והדגמת Teachable Machine

1. למידת מכונה (Machine Learning) – דוגמאות ודפוסים:

- הסבירו שמכונות לומדות ממש כמונו – בעזרת דוגמאות.
- **דוגמת הכלבים:** כדי ללמד מחשב לזהות כלבים, מראים לו אלפי תמונות של כלבים. המחשב לומד לזהות מאפיינים משותפים (דפוסים) כמו צורת אוזניים וזנב.
- **שאלה לדין:** מה יקרה אם נראה למחשב תמונה של חתול?
- **אימון המודל ומשוב:** התהליך נקרא "אימון המודל". אם המחשב טועה, אנחנו מתקנים אותו (נותנים משוב), והוא לומד מהטעות ומשתפר.

2. הדגמה חיה: Google Teachable Machine

- פתחו את אתר Teachable Machine ובחרו ב-"Standard image model" -> "Image Project".
- הסבירו: "עכשיו נאמן מודל ביחד!"
- **איסוף נתונים:** הגדירו שתי קבוצות (Classes). למשל: "ידיים למעלה" ו"ידיים למטה". השתמשו במצלמת האינטרנט כדי לצלם כמה עשרות תמונות של עצמכם (או תלמידים מתנדבים) בכל מצב. הדגישו את החשיבות של גיוון (זוויות שונות).
- **אימון:** לחצו על "Train Model". הסבירו שבזמן הזה, המחשב מחפש דפוסים בתמונות.
- **בדיקה:** לאחר האימון, בדקו את המודל בשידור חי (Preview). הרימו ידיים והורידו אותן. האם המודל מזהה נכון?
- **תיקון טעויות (משוב):** נסו לבלבל אותו (למשל, יד אחת למעלה). אם הוא טועה, הסבירו שצריך להוסיף עוד דוגמאות ולתקן אותו (משוב) כדי שישתפר.

חלק ב': רשתות נוירונים (Neural Networks) וציור בשכבות

1. הסבר – המוח המלאכותי: "כדי ללמוד מהדוגמאות האלה, הבינה המלאכותית משתמשת ב'רשת נוירונים מלאכותית', שמחקה את המוח שלנו. הרשת בנויה משכבות."

- הציגו רשת נוירונים פשוטה.
- שכבה ראשונה: מזהה פרטים בסיסיים (קווים, צבעים).
- שכבות אמצעיות: מחברות את הקווים לצורות (עיגולים, ריבועים).
- שכבות עמוקות: מזהות אובייקטים (עין, גלגל).
- שכבה אחרונה: מזהה את התמונה השלמה (פנים, מכונת).

2. פעילות כיתתית: ציור בשכבות על הלוח:

- בחרו אובייקט לצייר יחד (למשל, רובוט, בית, חיה).
- **שכבה 1 (קווי מתאר בסיסיים):** הזמינו תלמיד לצייר רק צורות בסיסיות (ריבוע לגוף הרובוט, עיגולים לגלגלים).
- **שכבה 2 (הוספת רכיבים):** הזמינו תלמיד אחר להוסיף פרטים על הקיים (ידיים, ראש, אנטנה).
- **שכבה 3 (פרטים מורכבים):** תלמיד נוסף מוסיף פרטים קטנים (כפתורים, עיניים, פה מחייך).
- **שכבה 4 (הקשר וצבע):** תלמידים נוספים מוסיפים רקע או צובעים.
- **סיכום:** הדגישו כיצד כל שכבה התבססה על הקודמת כדי ליצור תמונה מורכבת, בדיוק כמו שרשת נוירונים "רואה".

חלק 4: עצי החלטה (15 דקות)

מטרה: להבין ולבנות עץ החלטה.

1. **הסבר:** "מחשבים צריכים לקבל החלטות במהירות. הם משתמשים בכלי שנקרא **עץ החלטה (Decision Tree)** – סדרה של שאלות כן/לא שמצמצמות את האפשרויות."
2. **פעילות כיתתית: בונים עץ החלטה על הלוח:**
 - בחרו נושא רלוונטי: "מה כדאי לנו לעשות אחר הצהריים?"
 - **שורש (השאלה הראשונה):** "האם מזג האוויר נעים בחוץ?" ציירו פיצול: כן / לא.
 - **ענף "לא":** שאלו: "אם לא נעים, מה השאלה הבאה?" (למשל: "האם אנחנו רוצים פעילות רגועה או אנרגטית?"). המשיכו לפתח עד להחלטה (למשל: "לקרוא ספר" או "לשחק במשחק קופסה").
 - **ענף "כן":** פתחו את הענף השני (למשל: "האם בא לנו ספורט?"). המשיכו עד להחלטה (למשל: "לשחק כדורגל").
3. **פעילות כיתתית: בונים עץ החלטה לניחוש חיות על הלוח:**
 - **בחירת ה"סוד":** בחרו תלמיד מתנדב שיחשוב על חיה, אבל לא יגלה לאף אחד (למשל: פיל).
 - **שורש העץ (השאלה הראשונה):** ציירו עיגול למעלה וכתבו בתוכו שאלה כללית שתחלק בצורה טובה את כל החיות בעולם.
 1. דוגמה: "האם החיה חיה ביבשה?"
 2. ציירו שני חצים שיוצאים מהעיגול: אחד ל"כן" ואחד ל"לא".
 - **פיצול הענפים:** המשיכו לשאול שאלות בהתאם לתשובה שקיבלתם, כדי להמשיך ולצמצם את האפשרויות.
 1. אם התשובה "כן" (יבשה): שאלה הבאה יכולה להיות "האם היא הולכת על 4 רגליים?"
 2. אם התשובה "לא" (לא יבשה): שאלה הבאה יכולה להיות "האם יש לה סנפירים?"
 - **הגעה ל"עלים" (התשובה):** המשיכו עד שתישארו עם אפשרות אחת הגיונית.
 1. למשל: חיה ביבשה (כן) -> הולכת על 4 (כן) -> יש לה חדק? (כן) -> **התשובה היא פיל!**
4. **איך מחשבים משתמשים בזה?**
 - הסבירו שעצי החלטה עוזרים למחשבים בתחומים מורכבים: ברפואה (לפי תסמינים לזהות מחלה), או בחיזוי מזג אוויר (אם יש עננים + הטמפרטורה נמוכה -> ירד גשם).

חלק 5: בינה מלאכותית יוצרת (15 דקות)

מטרה: להתנסות ביצירת טקסט ותמונה באמצעות בינה מלאכותית ולהבין את חשיבות הפרומפט.

1. **הסבר (Generative AI):** "יש בינה מלאכותית שיכולה ליצור דברים חדשים לגמרי. היא משלבת את כל מה שלמדה כדי להמציא סיפורים או ציורים מקוריים."
2. **הכירו את הפרומפט (Prompt):** ההוראה שאנחנו נותנים לבינה המלאכותית נקראת **פרומפט**. ככל שהוא מפורט יותר, התוצאה טובה יותר.
3. **הדגמה חיה 1: יצירת טקסט:**
 - פתחו צ'אטבוט על המקרן.
 - התחילו בפרומפט פשוט: "כתוב סיפור על קוסם."
 - שפרו אותו יחד עם הכיתה: "כתוב סיפור קצר ומצחיק על קוסם מבולבל בשם גנדלף שמתכוון למסיבת יום הולדת ובטעות הופך את עוגת השוקולד לדרקון יורק קצפת."
 - הקריאו והשוו את התוצאות.
4. **הדגמה חיה 2: יצירת תמונה:**
 - השתמשו במחולל תמונות (כמו Gemini או Copilot).
 - בנו יחד פרומפט יצירתי ומפורט לתמונה. הדגישו סגנון, צבעים ואווירה.
 - דוגמה: "צור לי תמונה בסגנון ציור בצבעי מים של חד-קרן עם רעמה בצבעי הקשת, יושב על ענן רך בזמן שכוכי שביט חולפים ברקע."
 - הציגו את התמונה שנוצרה. דונו בתוצאה: האם זה מה שדמיינתם?

חלק 6: סיכום ובטיחות (5 דקות)

1. חזרה קצרה: "מה הדבר הכי מגניב שיצרנו או למדנו היום?"
2. דגש קריטי – כללי זהירות:
 - בטיחות (כלל ברזל!): לעולם לא משתפים פרטים אישיים (שם מלא, כתובת, טלפון) עם צ'אטבוט.
 - אמינות (חשוב לדעת!): הבינה המלאכותית לפעמים טועה או ממציאה דברים ("הזיות"). היא לא תמיד צודקת בעובדות ולפעמים יוצרת תמונות מוזרות. תמיד חשוב לבדוק את המידע.
3. סיכום.