



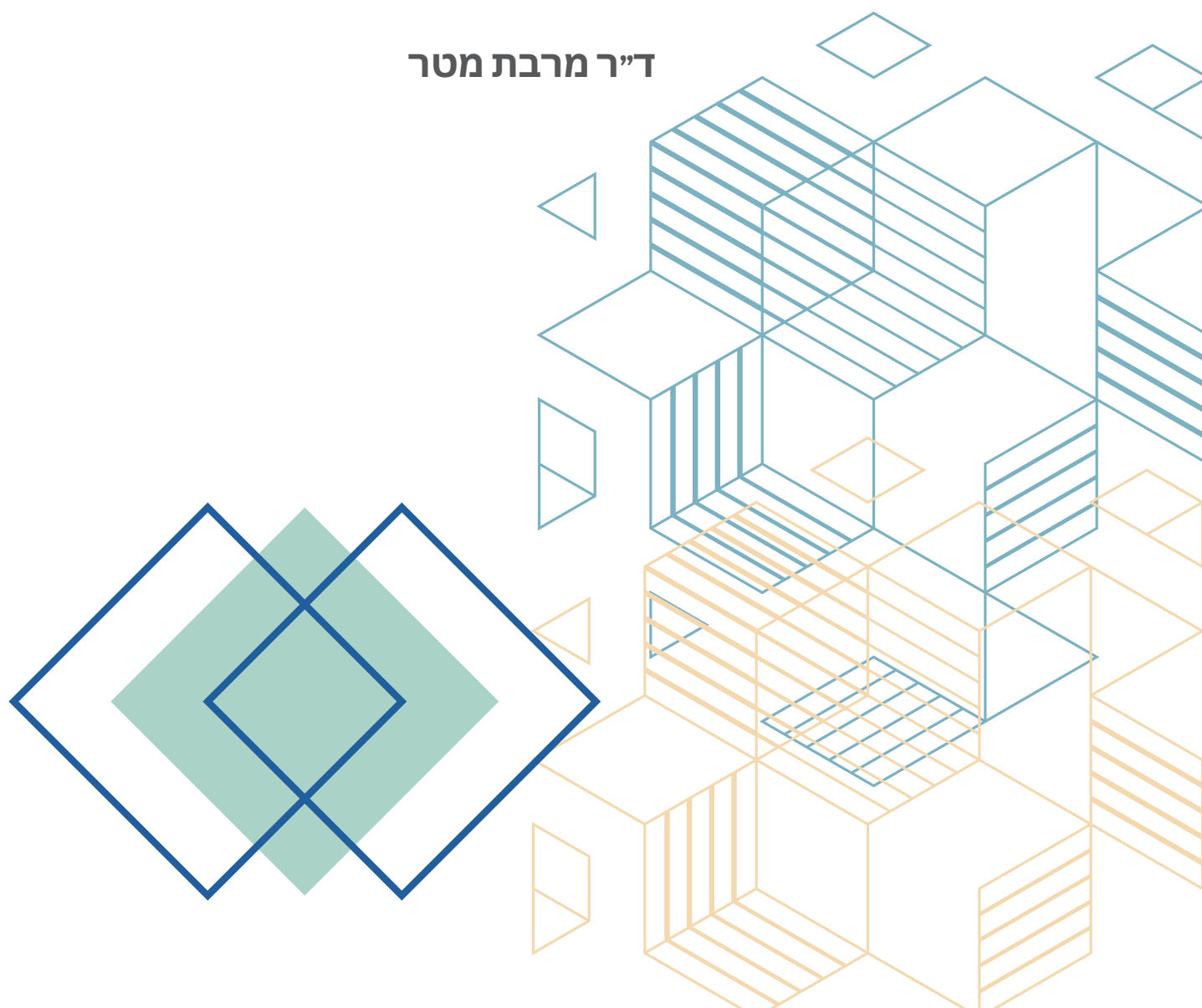
תוכניות העשרה לתלמידים

תחום המדע והטכנולוגיה

תוכנית הבינה המלאכותית

שלב יסודי

ד"ר מרבית מטר



תוצרי למידה

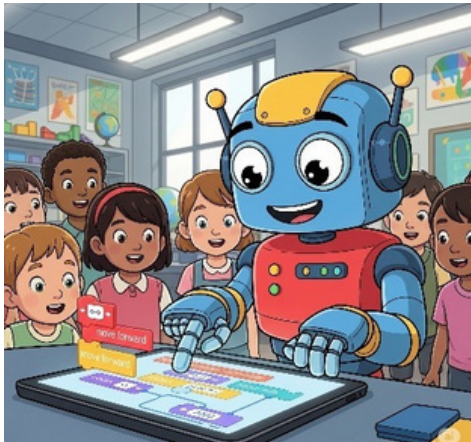
- הסבר על מושגי היסוד החשובים בבינה מלאכותית ובלמידת מכונה.
- הבחנה בדרך ייצוג נתונים שונים במחשב (דוגמה: תמונות).
- תיאור האופן שבו בינה מלאכותית מפיקה תועלת מנתונים ומדפוסים.
- יישום שלבי למידת מכונה (אימון וחילוץ).
- תכנון מערכת סיווג / קיבוץ פשוטה.
- יצירת מאגר נתונים מתמונות שניתן להשתמש בו ליישום אלגוריתמים של סיווג או קיבוץ.
- הסבר על חשיבות קיומו של ייצוג נתונים מתאים.
- כיבוד זכויות קניין ומדיניות פרטיות בעת שימוש בנתונים.
- הבחנה בטעויות בתוצאות של מערכות בינה מלאכותית ובהשלכותיהן האתיות.

שיטות הערכה:

תצפית - פרויקט

שווה ל 10 שיעורים עם אפשרות חזרה לקבוצות שונות	450 דקות	 משך הביצוע
בתוך בית הספר: חדר מקורות למידה, חצר, אולם בית הספר, כיתת הלימוד, מעבדת מדעים		 מקום הביצוע
1. אמצעים פיזיים (בהתאם לסוג הניסוי שיקבע המורה): חומרי קרטון, כפתורים, גלגלים, מקלות עץ, סרט דביק, נייר גדול לציור מסלולים, פיסת בד, לוח עץ, כרזה (באנר), פירות מפלסטיק (בננה, תפוח). אמצעי תצוגה: מקרן או מסך, סרטוני הדרכה, כרטיסיות עם הוראות תכנות (מצוירות או כתובות), תמונות. אמצעים דיגיטליים: מחשבים ניידים או טאבלטים.		 אמצעי ביצוע
אתר www.piskelapp.com אתר http://teachablemachine.withgoogle.com		 כלי תוכנה בשימוש:

הליכי ביצוע (התוכן):



בפעילות זו, התלמידים יכירו את מושג הבינה המלאכותית והמכשירים החכמים באמצעות אינטראקציה עם מכשיר הבוחן את מידת חוכמתם. כמו כן, הם יכירו את מושגי היסוד החשובים של למידת מכונה באמצעות הדמיה של מכשיר חכם, הלומד תחילה את מבנה התמונות המאוחסנות במחשב ושולט בעיבודן, ולאחר מכן מתאמן על סיווג תמונות של פירות (בננה ותפוח) או בעלי חיים (חתולים וכלבים). התלמידים ישתתפו בפעילות מהנה הממחישה כיצד מודלים של בינה מלאכותית עלולים לטעות לעיתים בסיווג תמונות או בהבנת סוגי נתונים אחרים כמו טקסטים וצלילים.

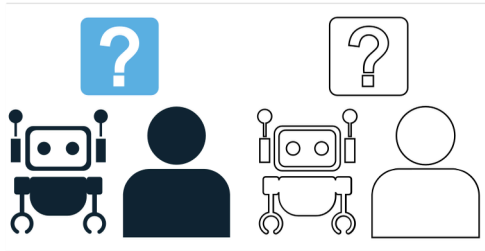
בנוסף, התלמידים יתכננו רובוט מנייר או דגם מחומרים פשוטים, וילמדו את מושג "הפקודות התכנותיות" באמצעות פעילויות קידוד פשוטות המבוססות על כרטיסיות או איורים. לאחר מכן, הם יפתחו את הרובוט כך שיהיה מסוגל לסווג או לקבץ; למשל, הוא ימייין את הפירות הטובים והלא טובים, או יקבץ פירות דומים בקבוצות. משם, התלמידים יעברו לפלטפורמת Teachable Machine כדי ליצור מודלים ממשיים של בינה מלאכותית המבצעים משימות סיווג. התלמידים ידונו באופן קבוצתי כדי להבהיר את חשיבות כיבוד פרטיות הנתונים, כך שלא ייאספו תמונות ונתונים אישיים מאנשים ללא קבלת הסכמה מראש. התלמידים ישתתפו בתחרות בית ספרית פשוטה, שבה יציגו את הדגם שלהם מנייר או אלקטרוני, ויסבירו את מנגנון פעולתו בשפה ברורה ומרתקת.

השלב הראשון: הצגת מושגי יסוד הקשורים לפעילות הבינה המלאכותית

המורה יסביר לתלמידים שהמטרה העיקרית של בינה מלאכותית היא פיתוח מכשירים חכמים שניתן לתכנת כך שיהיו מסוגלים לחשוב ולפעול כמו בני אדם. המורה יבהיר לתלמידים שעלינו להעריך מכשירים חכמים כדי לוודא את מידת חוכמתם או את יכולתם לחקות את האינטליגנציה האנושית, באמצעות מבחן פשוט הנקרא "**מבחן טיורינג**", על שם המדען שהמציא אותו. הבינה המלאכותית כוללת מספר תחומי משנה, שהחשוב ביניהם הוא "למידת מכונה".

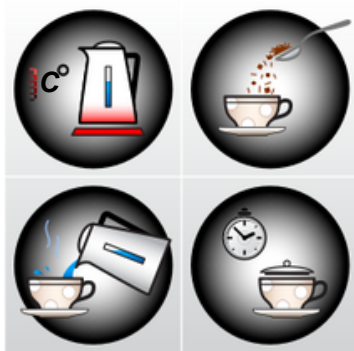
המורה יסביר להם על האלגוריתמים החשובים ביותר המשמשים בלמידת מכונה ועל המשימות שהם מבצעים. המורה יחל בהסבר מושגי היסוד הבאים בפעילות, באמצעות הסבר פשוט הנתמך במצגות חזותיות זמינות.

מבחן טיורינג:



מבחן טיורינג הוא שיטה לבחינת יכולתה של מכונה לחקות אינטליגנציה אנושית. אם המכונה מצליחה במבחן, ניתן לומר שיש לה בינה מלאכותית. אם היא נכשלת, אין לה בינה מלאכותית והיא זקוקה לפיתוח. העיקרון שעליו מבוסס המבחן הוא פשוט: אנו מציגים את אותה שאלה/בקשה הן למכונה והן לגורם אנושי. לאחר מכן, אנו מציגים את התשובות שקיבלנו מהמכונה ומהגורם האנושי הראשון לגורם אנושי שני, ומבקשים ממנו להבחין בין שתי התשובות. אם תגובת המכונה משכנעת או דומה לתגובת האדם, פירוש הדבר שהמכונה מחקה את האינטליגנציה האנושית, ולכן יש לה בינה מלאכותית.

אלגוריתמים:



יכולתן של מכונות לבצע משימות המחקות את התנהגות האדם קשורה ליכולתן לפעול לפי אלגוריתמים מרובים. אלגוריתם הוא תיאור לביצוע משימה באמצעות סדרת צעדים עוקבים המשיגים מטרה מסוימת, למשל: מציאת הדרך הקצרה ביותר למשלוח חבילה, או הסעת נוסע מאזור אחד לאחר. מדענים פיתחו אלגוריתמים רבים בתחום הבינה המלאכותית, וביניהם אלגוריתמים המאפשרים למכונה ללמוד, וזה מה שאנו מכנים "למידת מכונה".

תכנות:

הכוונה היא לדרך כתיבת סדרת הוראות (אלגוריתם) למחשב (בשפת תכנות שהמחשב מבין) כדי שיבצע משימות מוגדרות, למשל: הפעלת יישום משחק, ביצוע פעולות חישוב להפקת תוצאה סופית, או תכנון דוח על סמך נתונים שהוזנו.

أساسيات البرمجة ابدا تقدم انعطاف توقف	אלו הם צעדים שאנו כותבים למחשב כדי שיבצע אותם בזה אחר זה, למשל: "זוז קדימה", "קפוץ", "שנה צבע".	פקודות או הוראות (Instructions)
كرر 5 مرات "السلام عليكم"	פירושו כתיבת הפקודה (הצעד) פעם אחת, וחזרה על ביצועה מספר פעמים, למשל: "חזור (5) פעמים על [זוז קדימה]".	לולאות (Loops)
الاختيار Yes No	המחשב בוחר מה לעשות על פי תנאי מסוים, למשל: "אם המשתמש לחץ על הכפתור <= הפעל את הקול. אם הוא לא לחץ <= אל תעשה כלום".	בחירה או קבלת החלטה (If- Else)

	דומים לקופסאות המאחסנות מידע שאנו צריכים בתוכנית (כמו שמות או מספרים), כך שהם זמינים לשימוש התוכנית בעת הצורך. דוגמה: אנו שומרים את מספר הנקודות שהשחקן צובר במהלך המשחק, ואז מציגים את סך הנקודות בסוף המשחק, או שומרים את שם השחקן ומציגים אותו בראש המסך.	משתנים (Variables)
	מתרחשים כאשר המשתמש מבצע פעולה כלשהי, כמו לחיצה על כפתור או הזזת העכבר. דוגמה: "בלחיצה על הדגל הירוק, התחל את המשחק".	אירועים (Events)

מערכות חכמות:

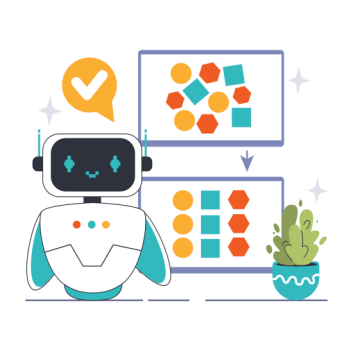


אלו הן מכונות או תוכנות מתוכננות המסוגלות לבצע פעולות מסוימות באופן אוטומטי. הן מתוכננות כדי לסייע לאדם או להחליף אותו במשימות מסוימות. לדוגמה: מצלמת אבטחה חכמה היכולה לצלם כל מה שקרוב אליה ולשלוט בשינוי גודל העדשה באופן אוטומטי בהתאם לקרבת האובייקט הנע למצלמה, או דלת שניתן לפתוח באופן אוטומטי לאחר וידוא זהות האדם. ניתן לתכנת רובוטים מסוימים להיות מכונות חכמות שאינן מסתפקות רק בביצוע הוראות מוגדרות מראש, אלא מאמנים אותן לקבל החלטות מתאימות בהתאם לסביבתן. למשל: הימנעות ממכשולים, הגברה או הפחתה של המהירות, או קביעת הזווית המתאימה ביותר להזזת זרוע להרמת חפץ ממיקום מסוים.

למידת מכונה:

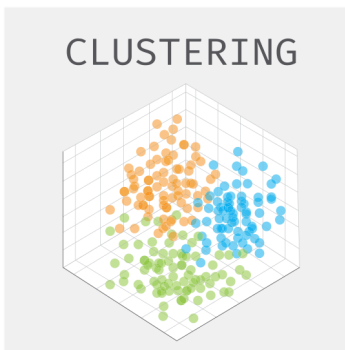
זהו אחד מתחומי הבינה המלאכותית שבו מאמנים מודלים של בינה מלאכותית באמצעות נתונים, בדרך הדומה לאימון של ילד על משימה מסוימת. למשל, ילד לומד להבחין בין משקאות חמים וקרים באמצעות היכרות עם דוגמאות שונות של משקאות חמים ודוגמאות שונות של משקאות קרים, ובהמשך הוא מסוגל להבחין בסוג המשקה בעצמו, גם אם לא ראה אותו קודם. באופן דומה, אם נרצה ללמד מכונה להבחין בין סוגי בעלי חיים שונים (למשל חתולים וכלבים), נציג לה מספר רב של תמונות של בעלי חיים משני הסוגים ונגיד למכונה מהו סוג בעל החיים בכל תמונה שהיא מתאמנת עליה, עד שתהיה לה היכולת להבחין בסוג בעל החיים מתמונות חדשות שלא הוצגו לה קודם במהלך האימון. מודל שאומן להבחין בין תמונות של כלבים וחתולים לא יוכל להבחין בתמונות של זאבים או דובים קוטביים, ונזדקק לאימון נוסף כדי להרחיב את יכולותיו. הנתונים המשמשים בלמידת מכונה הם חיוניים מאוד לקביעת יעילות המכונה בסיווג או בכל משימה אחרת.

סיווג:



זוהי אחת המשימות הבולטות ביותר שאלגוריתמים של למידת מכונה מבצעים, והיא שימושית ביישומים רבים של בינה מלאכותית, למשל: סיווג צילומי רנטגן של חולים כדי לקבוע אם הם חולים במחלה מסוימת, סיווג הודעות דואר אלקטרוני שאנו מקבלים להודעות תקינות או להודעות זדוניות, או סיווג מוצרים תקינים ופגומים במפעל, וכן הלאה. סיווג הוא אחת משימות למידת המכונה המונחית, הדורשת התערבות אנושית במהלך האימון כדי להגדיר את סוג הנתונים ולסווג אותם עבור המכונה.

קיבוץ (Clustering):



קיבוץ הוא גם אחת המשימות הבולטות ביותר שאלגוריתמים של למידת מכונה יכולים לבצע. הוא מסייע באיסוף נתונים דומים לקבוצות נפרדות על פי מידת הדמיון בין רכיבי הקבוצה. למשל, מכונה יכולה לאסוף תמונות של בנים בקבוצה אחת ותמונות של בנות בקבוצה אחרת, או לאסוף תמונות של פירות בקבוצה אחת וירקות בקבוצה אחרת, או לקבץ פרחים לקבוצות לפי סוגיהם, וכן הלאה. קיבוץ הוא גם משימה חשובה ושימושית מכיוון שהיא אינה דורשת הנחיה אנושית המודיעה למכונה על סוג התמונה שעליה היא מתאמנת, אלא המכונה תנסה למצוא תכונות משותפות בין סוגי הנתונים, ולאחר מכן תחלק את רכיבי הנתונים לקבוצות על פי מידת הדמיון. זהו בהחלט חיקוי של האינטליגנציה האנושית.

נתונים:

למידת מכונה תלויה בזמינות של נתונים מתאימים המשמשים לאימון המכונה על משימה מסוימת. הנתונים יכולים להיות טקסטואליים, כמו שמות ערים, כותרות ספרים או שמות משחקים; הם יכולים להיות מספריים, כמו טמפרטורות בערים שונות; הם יכולים להיות תמונות, כמו תמונות של בעלי חיים, פירות או צילומי רנטגן; והם יכולים להיות קבצי שמע של קטעי קול שונים, כמו מהדורות חדשות ברדיו או פרקים מהקוראן; והם יכולים להיות קטעי וידאו, כמו מהדורת חדשות מצולמת.

תמונות:

ישנם שני סוגי תמונות שניתן לאחסן במחשבים: תמונות צבעוניות ותמונות בגווני אפור. תמונות מאוחסנות ולכל פיקסל יש ערך מספרי המייצג את (Pixel) במחשבים בצורת ריבועים קטנים הנקראים פיקסלים (Pixel). דרגת הצבע במיקום של אותו ריבוע קטן בתמונה. אם התמונה היא בגווני אפור, אנו צריכים לקבוע ערך מספרי אחד לכל ריבוע בתמונה, והערכים נעים בין 0 ל-255, כאשר המספר אפס (0) מייצג את הצבע השחור, בעוד שהמספר (255) מייצג את הצבע הלבן, ודרגות האפור נמצאות בערכים שבין שני המספרים הללו. אם התמונה צבעונית, אנו צריכים שלושה ערכים שונים לכל פיקסל, המייצגים את מידת שלושת צבעי היסוד שאנו צריכים ליצירת הצבעים השונים, והם: אדום, ירוק וכחול. באופן דומה, קביעת הערך (255) לשלושת הצבעים תיתן לנו את הצבע הלבן (255,255,255).

(0, 0, 0)	שחור
(255, 0, 0)	אדום
(0, 255, 0)	ירוק
(0, 0, 255)	כחול
(255, 255, 255)	לבן

השלב השני: יישומים מעשיים למושגי הבינה המלאכותית:

בשלב זה, המורה יישם את מושגי הבינה המלאכותית שנלמדו קודם לכן בפעילויות יישומיות מגוונות, הן בסביבה הפיזית והן באמצעות כלים דיגיטליים, אשר יחולקו על פני שיעורים שונים.

משימה 1: "האם המכונה הזו חכמה?"

הפעילות:

1. התלמידים יבחרו מי ימלא את תפקיד הגורם האנושי הראשון (המשיב האנושי) והגורם האנושי השני (הבוחן), ומי יהיה אחראי על הצגת אותה שאילתה למכשיר או ליישום החכם (המשיב הממוחשב).

2. התלמידים יתבקשו לקבוע, בסיוע המורה, את סוג השאילתה שתוצג למשיב הממוחשב ולאנושי. ניתן לבחור שאלה מאחד ממקצועות הלימוד של התלמיד – כדי לסייע בקישור הבינה המלאכותית לתכנית הלימודים. למשל: מאיזה כיוון זורחת השמש?, כמה תפילות יש ביום?, מה השעה עכשיו?, מה התוצאה של התרגיל החשבוני $8 + 9$? וכן הלאה.

הערה: ניתן להשתמש בכל כלי או יישום הטוען ליכולות של בינה מלאכותית, כמו העוזר האישי בנייד (Siri) או ChatGPT, תוך התחשבות בכך שחלק מהכלים מיועדים לגילאים מסוימים ודורשים פיקוח של המורה או המשפחה.

שאלה לדיון:

- האם התגובות של הגורם האנושי והממוחשב היו דומות? כלומר, האם הבוחן לא הצליח להבחין ביניהן?
- דמיון בתגובות פירושו שהמכונה הצליחה במבחן טיורינג.

"משימה 2: איך מאוחסנות תמונות במחשבים

הפעילות:

1. המורה יתחיל בהצגת תמונות פשוטות בגווני אפור, המחולקות לריבועים קטנים, ויבקש מהתלמידים לנחש את הערך המספרי המייצג כל פיקסל לפי דרגת הצבע.
2. המורה יזכיר לתלמידים שלצבע הלבן יש ערך (255) ולצבע השחור ערך (0), ושגווני האפור נמצאים בין שני המספרים הללו.
3. התלמידים יתבקשו לחזות את צורת התמונה במקרה שישונה הערך המספרי של קבוצת פיקסלים. הערה: ניתן להפוך את הפעילות לאינטראקטיבית באמצעות אחת מהפלטפורמות החינוכיות לעיבוד תמונות (כמו piskelapp.com), ולהדגים את אופן שינוי הצבעים בכל פיקסל בתמונה.

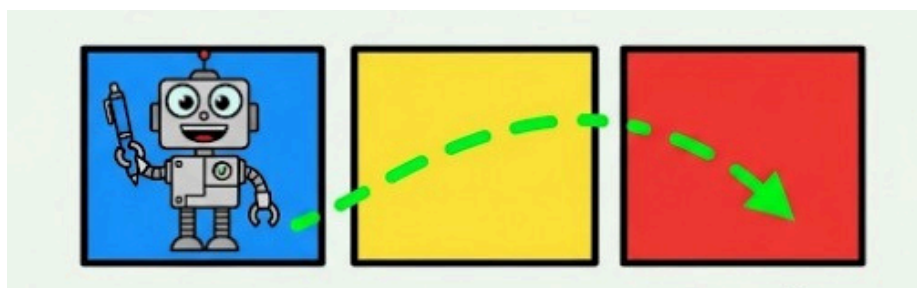
שאלה לדיון:

- כיצד המכונה מזהה קיום של אובייקט מסוים בתמונה (בננה, למשל)?
 - כאשר מאמנים מכונה לזהות פירות, היא מחפשת דפוסים חוזרים המסייעים לה בזיהוי האובייקטים. למשל, כאשר הצבע הצהוב מופיע באופן חוזר בכל התמונות שאנו אומרים למכונה שהן תמונות של בננות במהלך תקופת האימון, היא מתחילה לקשר את הדפוס או התכונה החוזרת הזו לקיומה של בננה. וכאשר נציג לה תמונות של פירות חדשים, היא תוכל להבחין בין בננה לפרי אחר שאינו מכיל את הצבע הצהוב, כמו תפוח, רימון או תפוז. במודלים מתקדמים של למידת מכונה, אנו יכולים לאמן את המכונה לזהות תכונות מרובות, כמו צורת קווי המתאר של האובייקט, בנוסף לצבע.

משימה 3: "מהי תכנות?"

הפעילות:

- המורה יתחיל בהצגת סרטון של רובוט המנקה או מוסר משלוחים.
- לאחר מכן, הוא יסביר את מושג התכנות: "זוהי דרך לכתיבת פקודות שהרובוט מבין כדי לבצע משימה כלשהי".
- הוא יבקש מהתלמידים לצייר צורה המורכבת משלושה ריבועים סמוכים, כך שהרובוט יהיה בריבוע הראשון. לאחר מכן, התלמיד יכתוב את סדר צעדי המעבר של הרובוט לריבוע השלישי לפי הפקודות הבאות: [התקדם קדימה - עצור - הורד את העט].
- הרובוט צריך לצייר קו במהלך המעבר מריבוע אחד לאחר.
- המורה יאסוף את דפי התלמידים ויבחין בין אלו שביצעו את התכנות נכון.



שאלה לדיון:

כיצד ניתן לבצע זאת?

הורד את העט	התקדם קדימה	התקדם קדימה	עצור
-------------	-------------	-------------	------

כיצד התכנות עוזר לרובוט בעבודתו?

- "הוא נותן לו צעדים מדויקים לביצוע", "זה כמו מפה שהוא עוקב אחריה".

"משימה 4: בנה רובוט חכם"

הפעילות:



- כל קבוצה תתבקש לתכנן דגם פשוט של רובוט באמצעות: קרטון, כפתורים, גלגלים, מדבקות, בנוסף לכל אובייקט שהרובוט יצטרך להתמודד איתו (למשל: שני סוגי פירות: בננה ותפוח).
- כל צוות יגדיר משימה אחת לרובוט, למשל: (איסוף הבגנות לסל אחד, והתפוחים לסל אחר).
- התלמידים ידביקו תווית על חלק מסוים ברובוט שתסביר את תפקידו (למשל: "זוהי היד לאיסוף חפצים", "זוהי המצלמה לזיהוי הפירות").

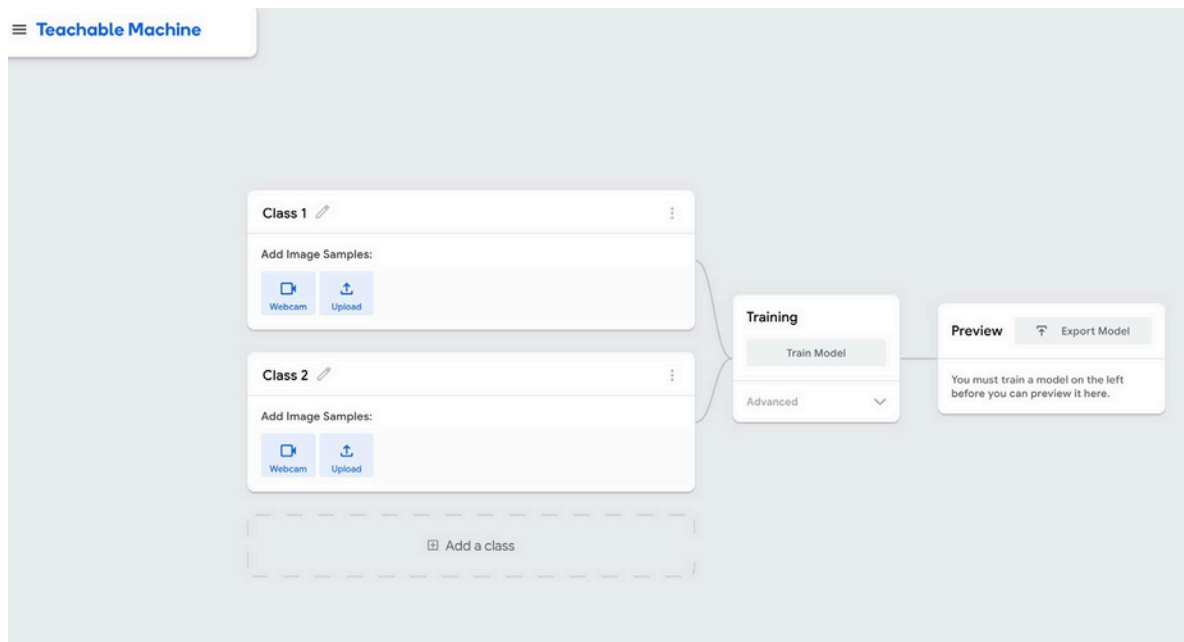
שאלה לדיון:

- בהתבסס על תנאי הפעילות, איזה סוג משימה בוצע: סיווג או קיבוץ?
 - סיווג; מכיוון שהייתה הבחנה בין הסוגים.
- האם עדיף לאמן את הרובוט לבצע את המשימה בשיטת הסיווג (כלומר, לקבוע אילו פירות הם בננה ואילו הם תפוח) או בשיטת הקיבוץ (איסוף הפירות הדומים יחד מבלי לדעת את שמם מראש)? ומדוע?
 - סיווג דורש הנחיה אנושית בעת אימון הרובוט החכם, על ידי כך שאומרים לו את שם הפרי שעליו הוא מתאמן בכל פעם. לעומת זאת, קיבוץ אינו דורש הנחיה אנושית; פשוט מבקשים מהרובוט לגלות את הדמיון ולאסוף את הפריטים הדומים יחד, אך הוא לא יוכל לקרוא לפירות בשמם הנכון מעצמו! אבל, האם אנחנו תמיד צריכים את השמות?

משימה 5: "המכונה שניתן ללמד – Teachable Machine"

הפעילות:

- כל קבוצה תתבקש לאסוף תמונות של שני סוגי אובייקטים (למשל בננה ותפוח).
- הצוות יקפיד על מדיניות הפרטיות ולא יאסוף תמונות אישיות ללא קבלת רשות מבעליהן.
- כל צוות ישתמש בפלטפורמת Teachable Machine, בסיוע המורה, כדי לבנות מודל אוטומטי המבצע סיווג תמונות.
- המורה יעריך את יכולת המודל לסווג בדיוקנות בין התמונות השונות.



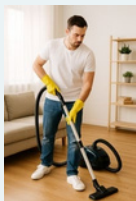
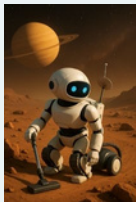
שאלה לדיון:

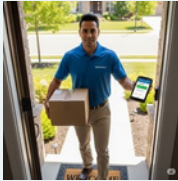
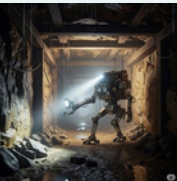
- כמה תמונות היינו צריכים לאסוף מכל סוג? והאם ביצועי המודל האוטומטי משתפרים עם הגדלת מספר התמונות?
- למידת מכונה דורשת מספר נאה של תמונות כדי להתאמן ביעילות, ובדרך כלל, הגדלת מספר התמונות משפרת את יעילות המודל.

משימה 6: "מי מבצע זאת טוב יותר? האדם או הרובוט?"

הפעילות:

- התלמידים יתחלקו לקבוצות ויוצגו בפניהם תמונות של מצבים שבהם פועלים אדם או רובוט, כפי שמוצג בטבלה הבאה:

המשימה	האדם	הרובוט	מי מתאים יותר?	הסיבה
ניקיון הבית				
חקר כוכב לכת חיצוני				

				מסירת משלוחים
				ציור יצירת אמנות
				חיפוש במכרה מסוכן

- הם ידונו מי עדיף בביצוע המשימה: האדם או הרובוט? ומדוע?
- הם יתעדו את ההשוואה בטבלה על דף נייר או בקובץ דיגיטלי.

שאלה לדיון:

- האם הרובוט יכול לעשות כל מה שהאדם עושה? והאם יש משימות שעדיף להטיל על הרובוט?
 - "חלק מהמשימות עדיפות לאדם עצמו אם הן דורשות יצירתיות, למשל: ציור יצירת אמנות. אך עדיף להטיל משימות מסוימות על הרובוט אם הן מהוות סכנה לאדם או דורשות הגעה למקומות שבני אדם מתקשים להגיע אליהם".

משימה 7: "האם בינה מלאכותית תמיד חכמה?"

הפעילות:



- המורה יציג לתלמידים תמונות של יצורים שונים שהאדם יכול להבחין ביניהם בקלות, אך בגלל דמיון בתכונות, הבינה המלאכותית עלולה להתקשות להבחין ביניהם.
- התלמידים ידונו בתכונות הדומות בין התמונות ויחשבו על דוגמאות דומות העלולות להוות אתגר למכונה.
- התלמידים יעריכו את הסכנה שבקבלת תוצאות לא נכונות מהמכונה באופן קבוע.

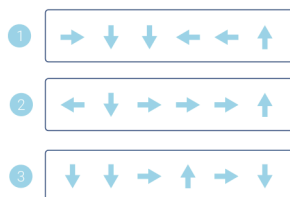
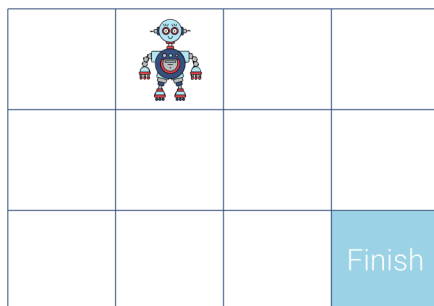
שאלה לדיון:

- מדוע בינה מלאכותית עלולה לטעות בזיהוי תמונות? והאם יש סכנות העלולות לנבוע מכך?
- "בינה מלאכותית עלולה לטעות לעיתים, גם אם במקרים נדירים, וזה עלול לגרום לסכנות אם משתמשים בה, למשל, לאבחון מחלות או במצבי חירום אחרים".

משימה 8: "שרשרת הפקודות החכמה"

הפעילות:

- התלמידים יתבקשו לסדר כרטיסיות פקודה (התחל, זוז, פנה, הרם, עצור), כאשר חלק מהפקודות עשויות לחזור על עצמן יותר מפעם אחת.
- הם יבצעו את הפקודות על מסלול רצפתי באמצעות דגם רובוט מנייר או צעצוע ממונע.
- המורה יעריך את נכונות הרצף ואת מידת ההגעה למטרה.



שאלה לדיון:

- מדוע יש לסדר את הפקודות בדיוקנות? ומה התועלת בחזרה על פקודות מסוימות?
- "כדי שהרובוט יוכל לבצע את המשימה בהצלחה ובמספר הפקודות המינימלי".

"משימה 9: "נסביר את הרעיון שלנו"

הפעילות:

- כל צוות יכין הצגה קצרה שבה הוא מציג:
 - תיאור של הרובוט.
 - המשימה שהרובוט מבצע (למשל: סיווג תרופות בבית מרקחת, סיווג חומרים אסורים בשדה תעופה, סיווג ספרים לפי סוגם וכו').
 - תפקידו של כל חבר בעיצוב (למשל: "אני ציירתי", "הוא גזר", "היא בחרה את התפקיד").
- הרעיון יוצג בפני הכיתה.

שאלה לדיון:

- כיצד שיתפתם פעולה כצוות לבניית הרובוט? וכיצד תוכלו לפתח אותו?
 - ביטוי עזר: "חילקנו את המשימות", "הקשבנו לרעיונות אחד של השני", "עבדנו יד ביד", "אפשר להוסיף תכונות נוספות לרובוט".

משימה 10: "אתגר הרובוטים!"

הפעילות:

- תיערך תחרות כיתתית פשוטה: כל צוות יציג את הדגם היצירתי שלו ויסביר:
 - את תפקיד הרובוט.
 - את מנגנון פעולתו (בעל פה או באמצעות כרטיסיות או איורים).
- ההערכה תתבצע על פי:
 - יצירתיות.
 - בהירות הרעיון.
 - עבודת צוות.
 - מיומנויות הצגה.

שאלה לדיון:

- מה הכי אהבתם בפרויקט שלכם?
 - ביטויי עזר: "העיצוב", "שיתוף הפעולה", "התחרות", "למדתי איך לבנות רובוט חכם".
- התלמידים יבחרו פרויקט של צוות אחר וישוו בין שני הפרויקטים.

כלי הערכה:



תצפית				
כיתה:				שם התלמיד:
לא רלוונטי	לעיתים רחוקות	לפעמים	תמיד	המיומנויות הנדרשות
				1 שיתוף פעולה עם עמיתים: הערכת יכולת התלמיד לעבוד בצוות.
				2 יצירתיות: בחינת מידת החדשנות של התלמיד בהצגת רעיונות או פתרונות.
				3 תקשורת: הערכת מיומנויות התקשורת (בעל פה ובכתב) של התלמיד במהלך הפעילות.
				4 עמידה בלוחות זמנים: הערכת מידת עמידת התלמיד בלוח הזמנים של הפעילות.
				5 חשיבה ביקורתית: בחינת יכולת התלמיד לנתח מידע ולקבל החלטות.

- הפרויקט: הפרויקט יוערך באופן קבוצתי, מה שמחזק את מיומנויות שיתוף הפעולה והעבודה הקבוצתית. כל פרויקט של קבוצת תלמידים יוערך באמצעות רשימות תיג (Checklists), המורכבות מהסעיפים הבאים:
 - בהירות הרעיון: הצגת הרעיון המרכזי של הפרויקט באופן ברור.
 - ארגון הפרויקט: ארגון הפרויקט באופן הגיוני וזורם.
 - חדשנות: שילוב רעיונות חדשים או גישות יצירתיות בפרויקט.
 - ביצוע: התאמת שלבי ונהלי הביצוע להשגת המטרה.
 - תוצאות: היגיון התוצאות, תקינות ודיוק הדרך להשגתן.

הנחיות כלליות:

המורה יכול/ה להתאים את רמת הקושי של האתגר בהתאם לשלב.

הפעילויות גמישות: ניתן לבצע אותן בכיתה או ביום מדע.

יש לעודד הבעה בעל פה וכיבוד הדדי במהלך ההצגות.

מומלץ לשלב סרטונים וסיפורים כדי למשוך תשומת לב.

פיקוח ותמיכה משפחתית חשובים בחלק מהפעילויות.

מקורות: העשרה (1)

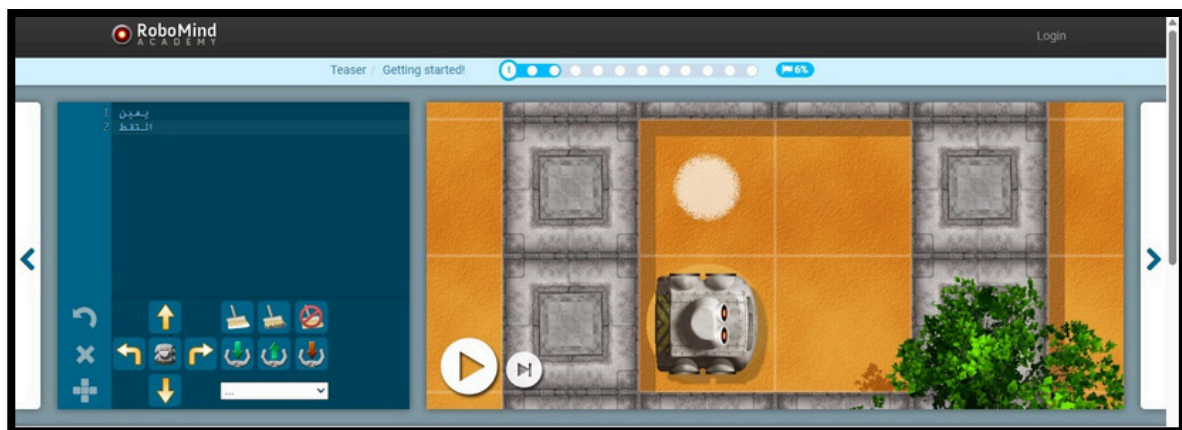
ניתן להציג סרטון על רובוטים ודרך פעולתם: https://youtu.be/a45BTUgCiV0?si=si1_HvK09NFIyvf9



המורה יציג את המצגת החזותית הנלווית לפעילות.

העשרה (2)

- ניתן לבצע יישומים ישירים ממדריך זה באמצעות אתר Robomind דרך סריקת קוד הגישה הבא:
- <https://www.robomindacademy.eu/robomind/home>
- האתר מאפשר תכנות מהיר בערבית או באנגלית ללא צורך ברישום, תוך שימוש במונחים פשוטים כמו: התקדם, חזור, ימינה, שמאלה, הרם.
- הערה: הרשמה לאתר מאפשרת הורדת הגרסה למחשב ויישום על מפות מגוונות.





תוכנית הבינה המלאכותית