



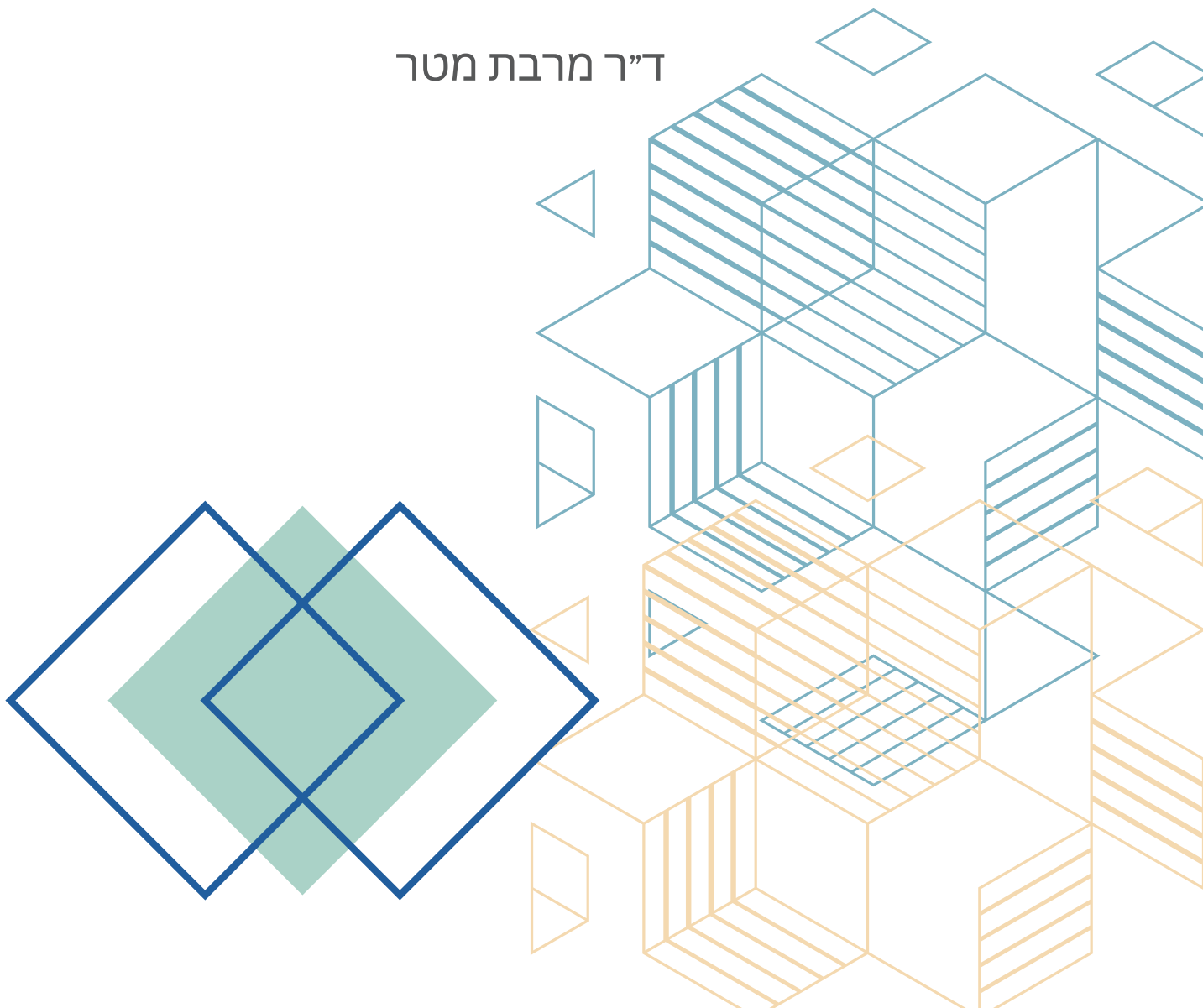
תוכניות העשרה לתלמידים

תחום המדע והטכנולוגיה

תכנית הבינה המלאכותית

חטיבה בוגרת

ד"ר מרבית מטר



תוצרי למידה

- הבהרת התחומים החשובים ביותר בבינה מלאכותית ויישומיהם.
- תיאור הקשר של הבינה המלאכותית לתחומים אחרים.
- דיון באפשרויות, באתגרים ובעתיד של מערכות בינה מלאכותית.
- תכנון תוכנה המבוססת על אחד מאלגוריתמי הבינה המלאכותית.
- יישום עקרונות מתמטיים וסטטיסטיים להערכת איכותם של מודלים של בינה מלאכותית.
- חיפוש במקורות אמינים לאיסוף ותמצות מידע על המציאות והציפיות מבינה מלאכותית.
- הסבר על חשיבות התועלת מבינה מלאכותית בתחומים שונים עבור הקהילה המקומית והעולמית.
- הפגנת עניין במערכות בינה מלאכותית התומכות בשפה הערבית או בהקשרים/תרבויות ספציפיות על פני אחרות.
- לקיחת אחריות על למידה לאורך החיים כדי להתעדכן בחידושים ובכלים של הבינה המלאכותית.

שיטות הערכה:

תצפית - פרויקט - מחקר מדעי - מצגות.

שווה ערך 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): כלי ציור ידניים (צבעים, נייר), לוחות (Micro:bit / Raspberry Pi / Arduino), חיישנים (טמפרטורה, אור, תנועה), כלי בנייה ראשוניים (חוטים, סוללות, שלד). אמצעים דיגיטליים: מחשבים ניידים, אינטרנט לגישה למקורות, קטעי וידאו, תוכנת PowerPoint. אמצעי תצוגה: מקרן או מסך.		 אמצעי ביצוע
https://wokwi.com https://www.tinkercad.com https://scratch.mit.edu		 כלי תוכנה בשימוש:

הליכי ביצוע (התוכן):

בפעילות זו, התלמידים יעבדו על פרויקטים יישומיים הכוללים תכנון רובוטים חכמים או שימוש בכלי בינה מלאכותית לפתרון בעיות מציאותיות, כמו ניתוח נתונים או הצעת פתרונות חכמים באמצעות פלטפורמות קוד פתוח. הפעילות תוצג בשני שלבים: (בשלב הראשון) המורה יציג את מושגי היסוד של הפעילות ויקרין סרטונים להמחשה – שעשויים להתלוות לכל משימה או להימצא בפרק "העשרה" בסוף המדריך. (בשלב השני) התלמידים יעודדו לחקור, לגלות וללמוד באמצעות משימות מוגדרות, בליווי הכוונה, עידוד והערכה מעצבת בעל פה לבחינת מידת הבנתם.

השלב הראשון: הצגת מושגי יסוד הקשורים לפעילויות הבינה המלאכותית:

המורה יסביר לתלמידים שבינה מלאכותית היא מהטכנולוגיות החשובות ביותר המובילות את השינוי בעולמנו כיום. באמצעות שילוב בין אלגוריתמים של למידת מכונה, טכנולוגיות הנדסיות, מדעי הקוגניציה ועוד, מערכות חכמות הפכו מסוגלות לקבל החלטות, לנתח נתונים ולהציע פתרונות מציאותיים לבעיות חברתיות וסביבתיות מורכבות.

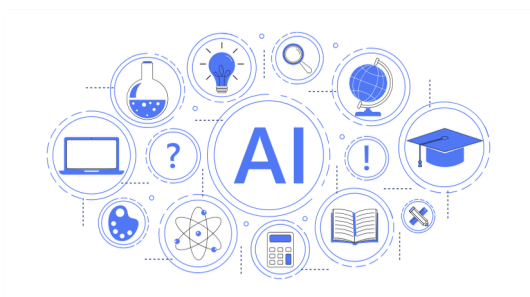
מערכות חכמות (Intelligent Systems):

אלו הן מערכות המשתמשות בטכנולוגיות כמו בינה מלאכותית והאינטרנט של הדברים לאיסוף נתונים מהסביבה, ניתוחם וקבלת החלטות, או ביצוע פקודות באופן אוטומטי וחכם, מה שמאפשר להן לתקשר עם המשתמשים ועם הסביבה ביעילות ובדיוק. למשל: מערכות תנועה חכמות, בניינים השולטים בתאורה ובמיזוג אוויר באופן אוטומטי, מערכות המלצה ביישומים, רובוטים אוטונומיים, מכשירי חשמל ביתיים חכמים ומערכות לאבחון מחלות. מנגנון הפעולה של מערכות אלה מתבסס על קלטים מהסביבה (נתונים), לאחר מכן הן מעבדות אותם באמצעות אלגוריתמים מוגדרים, כמו למידת מכונה, ואז מפיקות פלטים חכמים (התנהגות או החלטה).

תפקיד התחומים המדעיים והטכניים בהצלחת מערכות חכמות

מערכות חכמות מתבססות על שילוב של מספר תחומים מדעיים וטכניים כדי להבטיח את יעילותן ויכולתן לתקשר ביעילות עם העולם סביבן. שילוב זה כולל:

- מדעים: מדעי הטבע כמו פיזיקה, כימיה ומדעי הסביבה תורמים להבנת הסביבה שבה המערכת החכמה פועלת. מדעים אלה מסייעים בניית תנאי הסביבה כמו חום, אור ולחות, מה שמאפשר למערכת החכמה להגיב בחוכמה לגירויים אלה.
- טכנולוגיה: משמשת בתכנון תוכנות ויישומים אינטראקטיביים, ובבניית ממשקים המאפשרים למשתמשים לתקשר עם המערכות החכמות בקלות. כמו כן, משתמשים בטכנולוגיות כמו האינטרנט של הדברים ובינה מלאכותית לשיפור יכולותיהן של מערכות אלה.



- הנדסה: להנדסה תפקיד מרכזי בבניית המבנה הפיזי של מערכות חכמות, כמו רובוטים או מכשירים חכמים. היא כוללת תכנון של חלקים מכניים, מערכות חשמל וחיבורים מדויקים המבטיחים את בטיחות הפעולה.
- מתמטיקה: המתמטיקה מהווה כלי יסודי ביותר בתוכנית, עיבוד אותות ויישום אלגוריתמים. באמצעות משוואות ומודלים מתמטיים, המערכת החכמה יכולה לחזות התנהגות ולקבל החלטות מדויקות על סמך נתונים מסוימים.
- אמנויות: לאמנויות תפקיד חשוב בשיפור חוויית המשתמש באמצעות עיצוב ממשקים מושכים ואינטואיטיביים, ובחירת צבעים, צלילים ותנועות המעצימים את האינטראקציה של המשתמש עם המערכת. הן תורמות גם להבעת אישיותו של הרובוט או המערכת החכמה באופן שהופך את האינטראקציה לחלקה ומציאותית יותר.



השפעת המערכות החכמות על החברה

המערכות החכמות, המועצמות בטכנולוגיות של בינה מלאכותית (AI), הן מהחידושים הטכנולוגיים הבולטים ביותר בעידן המודרני, ויש להן השפעות עמוקות ורחבות בתחומים שונים של חיי היומיום

והחברה. מההשפעות הבולטות ביותר:

- הפחתת תאונות ושיפור הבטיחות: טכנולוגיות של בינה מלאכותית משמשות במערכות נהיגה אוטונומיות לכלי רכב, שבהן מנתחים נתונים המתקבלים מחיישנים ומצלמות במהירות ובדיוק כדי לקבל החלטות בזמן אמת, מה שמפחית טעויות אנוש ותורם להפחתת תאונות דרכים.
- שיפור התחבורה והשירותים הציבוריים: אלגוריתמים חכמים משמשים לארגון תנועה, לניהול לוחות זמנים של תחבורה ציבורית ולקביעת הדרכים המהירות ביותר בהתאם למצב התנועה, מה שמשפר את יעילות התחבורה וחוסך זמן ודלק.
- תמיכה בבעלי מוגבלויות: בינה מלאכותית תורמת לפיתוח כלי עזר, כמו יישומים קוליים לבעלי מוגבלות ראייה, גפיים מלאכותיות חכמות המגיבות לפקודות עצביות, או תוכנות לתרגום סימולטני של שפת הסימנים, מה שמעודד את שילובם של בעלי מוגבלויות בחברה.
- ניתוח נתונים סביבתיים: מערכות בינה מלאכותית מסייעות במעקב אחר שינויי אקלים, איכות אוויר, שיעורי זיהום וחיזוי אסונות טבע, כמו שיטפונות או שריפות. זה משמש לתמיכה בהחלטות של ממשלות וארגונים סביבתיים להגנה על משאבי טבע.
- שיפור איכות השירותים: באמצעות היכולת לנתח כמויות עצומות של נתונים, בינה מלאכותית משמשת לשיפור דיוק האבחון הרפואי, להציע למידה מותאמת אישית לרמתו של כל תלמיד ולפתח שירותי לקוחות חכמים המבנים את צורכי המשתמשים ומספקים להם מענה מהיר.

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 ראשונה (חיפוש ופרשנות):

הפעילות:

- התלמיד יתבקש לחפש בשני מקורות אמינים (מאמר מדעי, סרטון לימודי, אתר מומחה אמין...) כדי להבין את תחומי הבינה המלאכותית, יישומיה ומנגנון פעולתה, למשל:
 - תחום התחבורה: מכוניות אוטונומיות.
 - תחום הבידור או המכירות: מערכות המלצה ביישומים, כמו (המלצות יוטיוב לקטעי וידאו מסוימים, או המלצת לינקדאין למשרות מסוימות).
 - תחום שירותי הבריאות: רובוטים כירורגיים, אבחון מוקדם של מחלות.
 - תחום אבטחת הבית: כמו מצלמות אבטחה חכמות, או מערכות אזעקה נגד פריצות.
 - תחום הקניות והמסחר האלקטרוני: ניתוח מוצרים והזמנות ומתן המלצות.
 - תחום החינוך: מתן למידה מותאמת אישית לכל תלמיד, הערכת ביצועים, ניתוח נתונים והסקת תוצאות.
- התלמיד יכתוב תקציר מדעי, או יציג מצגת בעל פה המסבירה את המושג, את רכיביו העיקריים ואת אופן פעולתו, תוך תיעוד המקורות המהימנים.

שאלות לדיון:

- מה ההבדל בין מכונית אוטונומית לרכבים מסורתיים? מהם תחומי הבינה המלאכותית והטכנולוגיות המשמשות במכונית אוטונומית?
 - תשובות אפשריות: מכונית אוטונומית משתמשת בחיישנים, במפות ובלמידת מכונה לקבלת החלטות מיידיות, בעוד שנהיגה מסורתית תלויה באדם. מכונית אוטונומית משתמשת בתחום הראייה הממוחשבת לתפיסת הסביבה, ומשתמשת בלמידת מכונה ובלמידה עמוקה לקבלת ההחלטות המתאימות. כמו כן, היא מפיקה תועלת מטכנולוגיות האינטרנט של הדברים ומחיישנים חכמים לשיפור האינטראקציה והתקשורת שלה עם הסביבה.
- האם מכוניות אוטונומיות עלולות להתמודד עם אתגרים כלשהם בעתיד?
 - תשובות אפשריות: למרות ההתקדמות הגדולה בפיתוח טכנולוגיות אלה והתפוצה הרחבה שלהן במספר ערים, חשוב לוודא שהטכנולוגיות המשמשות בפיתוח מכוניות אוטונומיות הן בטוחות לשמירה על חיי אדם. חשוב לקבוע מדיניות וחקיקה ברורות בנוגע לאחריותיות במקרה של תקלה או טעות עקב שימוש בטכנולוגיות אלה.

- כיצד מערכת ההמלצות לומדת מה אנחנו אוהבים ומעדיפים?
 - תשובה אפשרית: באמצעות ניתוח התנהגותנו הקודמת (צפיות, דירוגים) ובניית פרופיל העדפות המשווה אותנו לאחרים.
- באיזו מידה הפקת תועלת ממחקר זה? ומה הדבר שהפתיע אותך ביותר?
 - תשובות אפשריות: הרחבתי את ידיעותיי ואת יכולתי לחפש וללמוד באופן עצמאי ומתמשך על טכנולוגיות חדשות שהפכו לחלק מהותי מחיינו. הופתעתי גם מכמה פרטי מידע שמצאתי, למשל: שמכוניות אוטונומיות משתפות פעולה דרך רשתות להחלפת נתונים בחלק מהמודלים החדשים.

משימה שנייה (עיצוב וחדשנות):

הפעילות:

- התלמיד יזהה בעיה מציאותית בסביבתו המקומית, כגון: זיהום, ניהול פסולת, עומסי תנועה בערים הגדולות, צריכה גבוהה של חשמל ומים, דליפות מים ברשתות העירוניות, עומסי עולי רגל בחאג' ובעומרה, אבחון מוקדם של מחלות, גילוי בעיות בדרכים ובמתקנים ציבוריים, בזבז מזון בבתים ובמסעדות, בעיות מדבור ומחסור בכיסוי צמחי, בעיות לבעלי מוגבלויות, הונאות פיננסיות אלקטרוניות ועוד.
- הוא יתכן פתרון טכנולוגי חדשני באמצעות בינה מלאכותית, ויתכן את יישומו דרך:
 - א. קביעת שלבי הפתרון: ניתוח הבעיה, תכנון פתרון לבעיה, בחינת הפתרון, פיתוח הפתרון (מבוצע על נייר).
 - ב. הצגת תרשים ראשוני לרעיון הפרויקט באמצעות שרטוט ידני או באמצעות תוכנת מחשב.



שאלות לדיון:

- איזו בעיה החלטת לפתור? ומדוע בחרת בה?
 - תשובות אפשריות: זיהום, למשל, כי הוא מזיק לבריאות ופוגע באיכות החיים.
- מה הופך את הפתרון שלך ל"חכם"?
 - תשובות אפשריות: הוא משתמש בבינה מלאכותית לחיזוי אזורים מזוהמים, או ברובוט האוסף פסולת באופן אוטומטי.
- כיצד חשבת על שלבי הביצוע?
 - תשובות אפשריות: להתחיל בנייתו הנתונים, לאחר מכן התכנון הראשוני ובחינת היעילות.

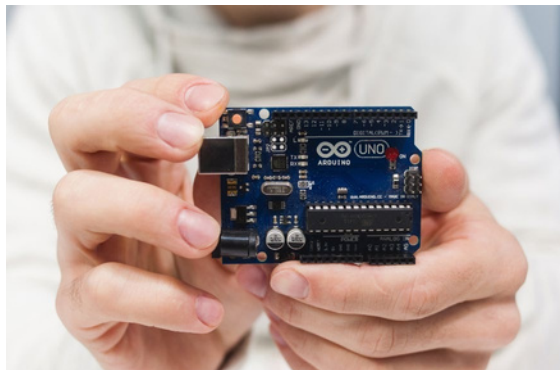
משימה שלישית (ניתוח ושילוב בין תחומים):

הפעילות:

- התלמיד יכין דוח או מצגת המסבירה את הקשר בין תחומי STEAM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה, אמנות, מתמטיקה) ואת תפקידו של כל תחום בתמיכה בהצלחת הפרויקט הטכנולוגי שלו ממשימה מספר (2). הניתוח יכלול:
 - מדע: בחירת החיישנים המתאימים (כמו חום, אור) על בסיס מושגים פיזיקליים או סביבתיים.
 - טכנולוגיה: תכנות, שימוש בבינה מלאכותית, כלי בקרה.
 - הנדסה: עיצוב שלד הדגם, בניית מעגלים, חשיבה על ממדים.
 - אמנות: עיצוב הצורה האסתטית של הרובוט או הדגם, שימוש בצבעים, בסמלים ובתצוגה חזותית להעברת הרעיון בבהירות ובאופן מושך.
 - מתמטיקה: ביצוע החישובים הדרושים (כמו מהירות, מרחק, זוויות) לכוונון תנועת הרובוט או אלגוריתם הבינה המלאכותית.
- רמז: לקישור בעיית הזיהום, כפי שהוצגה במשימה (2), עם תחומי STEAM, ניתן למשל לפעול כך:
 - מדע: הבנת המזהמים, הרכבם הכימי והשפעתם על יצורים חיים ומערכות אקולוגיות.
 - הנדסה: עיצוב צורת מכשיר החישה, ייצורו, הכרת המידות והממדים, ועיצוב פתרונות סביבתיים לטיפול בזיהום.
 - טכנולוגיה: שימוש במכשירים חכמים ובטכנולוגיות חישה, תכנות המודל, אימון המכונה על נתונים וחיזוי מצבי זיהום.
 - אמנות: עיצוב ממשק ליישומים, ומצגות חזותיות להמחשת בעיית הזיהום והפתרונות לה.
 - מתמטיקה: ניתוח הנתונים שהמכשיר אוסף באמצעות סטטיסטיקה, זיהוי דפוסים, מדידת רמות זיהום ומעקב אחר שיעוריהם.

שאלות לדיון:

- כיצד המתמטיקה סייעה לך בפרויקט שלך?
 - תשובות אפשריות: לחישוב שיעור הזיהום, או לקביעת זמני השיא שלו בדיוקנות.
- באיזה סוג חישן בחרת? ומדוע?
 - תשובות אפשריות: מכשיר לחישת איכות אוויר או מים; כי הוא מאפשר למערכת החכמה לתקשר עם סביבתה.
- האם העיצוב האמנותי השפיע על בהירות רעיון הפרויקט?
 - תשובות אפשריות: כן, הצורה היפה מושכת תשומת לב ומציגה את הרעיון באופן חזותי יעיל.



משימה רביעית (המודל היישומי - 1):

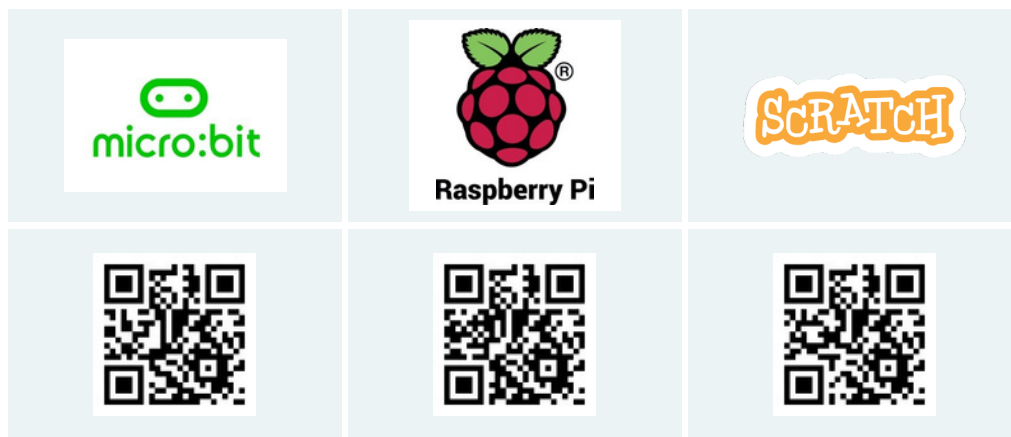
הפעילות:

- כותרת הפרויקט: הפעלת נורת LED באמצעות כלי (Arduino).
 - התלמידים יכינו את כלי הפרויקט (תאורת LED), (נגד Resistor) ו(לוח Arduino Uno). במקרה שאינם זמינים, ניתן ליישם בסביבה וירטואלית המדמה זאת, למשל: אתר <http://wokwi.com/projects/new/arduino-uno>.
 - המורה ינחה את התלמידים לצפות בסרטון ובליישום להדמיית סביבת בקרה חכמה, וייתן להם הזדמנות להתמודד עם חיישני אור ומכשירי חישה.
 - התלמיד יציג את הדגם שלו במסגרת ניסוי יישומי, תוך הבהרת הבנתו את הבעיה ואת דרכי שיפור הדגם.
- שאלות לדיון:
- מה היה האתגר הגדול ביותר שעמד בפניך?
 - תשובות אפשריות: חיפוש הרכיבים, חיבור המעגל נכון, תגובת החיישנים.
 - האם היית צריך לכתוב קוד לביצוע הפעולה?
 - תשובות אפשריות: ב"סביבה המציאותית" הייתי צריך לכתוב פקודות תכנות. ב"סביבה הווירטואלית" לא הייתי צריך לכתוב פקודות תכנות.
 - מהן אפשרויות פיתוח הדגם? מהן הצעותיך לכך?
 - תשובות אפשריות: הוספת אביזרים נוספים, כמו חיישן אור; ההפעלה תהיה בזמן קבוע אוטומטי; הפעלת התאורה תהיה תלויה בכיבוי תאורה אחרת.
 -

משימה חמישית (המודל היישומי - 2):

הפעילות:

- התלמיד יבנה מודל ראשוני יישומי באמצעות כלי תכנות, כמו: (Scratch, Python, Micro:bit, Teachable Machine), או באמצעות מכשירים אלקטרוניים, כמו: (Raspberry Pi).
- כמו כן, ניתן ליישם באופן מעשי בסביבה וירטואלית ברשת האינטרנט, וניתן לגשת לאתרי כלי התכנות בפרק (המקורות) – בסוף תוכן זה.
- המורה ינחה את התלמידים לערוץ התכנות בשער "עין העשרה" כדי להפיק ממנו תועלת בפרויקט שלהם, לאיסוף רעיונות ולהתאמן על הכלים כהכנה להשלמת הפרויקט.



1. התלמיד יציג את הדגם שלו במסגרת ניסוי יישומי, תוך הבהרת הבנתו את הבעיה ואת

דרכי שיפור הדגם, ותוך הדגשת מיומנויות:

- חשיבה ביקורתית: (מהם האתגרים? כיצד פתר אותם?)
- חדשנות: (מהי התכונה החדשה? מה הוא פיתח?)

שאלות לדיון:

- מה היה האתגר הגדול ביותר שעמד בפניך?
- תשובות אפשריות: חיבור המעגל, כתיבת הקוד, תגובת החיישנים.
- מהי התכונה הייחודית במודל?
- תשובות אפשריות: תגובה אוטומטית לאור מסוים, או ביצוע משימה מרובת שלבים בצעדים חכמים.
- כיצד אתה מודד את דיוק המודל הנוכחי? וכיצד שיפרת את המודל?
- תשובות אפשריות: על ידי קיצור זמן התגובה, שינוי עיצוב הזרוע, הפחתת תקלות. משימה שישית (השפעה חברתית והערכה):
- הפעילות:
- התלמיד יכתוב ניתוח להשפעת הפרויקט שלו על הקהילה או על הסביבה המקומית, שיכלול:
 - התועלת הצפויה (למשל: הפחתת זיהום, הקלת הלמידה).
 - הצעות להפיכת המודל לתורם לשירות הקהילה המקומית, למשל: (הבנה טובה יותר של השפה הערבית, או של הסביבה או התרבות המקומית).
- ניתן להגיש את הניתוח בצורת מצגת, מאמר או סרטון קצר.

שאלות לדיון:

- מהי התועלת העיקרית שאתה צופה?
 - תשובות אפשריות: למשל, הפחתת זמן המתנה, תמיכה בבעלי מוגבלויות, שיפור הסביבה.
- האם יש השפעה שלילית? כיצד ניתן למנוע אותה?
 - תשובות אפשריות: למשל, צריכת אנרגיה – ניתן להפחיתה באמצעות שימוש במקורות אנרגיה נקיים.
- כיצד ניתן לפתח את הפרויקט כדי להגדיל את תועלתו?
 - תשובות אפשריות: על ידי שילובו עם יישום בטלפון חכם, או על ידי התאמתו לשימוש על ידי קבוצות אוכלוסייה נוספות.
- מה גורם לפרויקט שלך לתרום לשירות הקהילה המקומית?
 - תשובות אפשריות: הוא מבין את השפה הערבית, הוא מבחין במרכיבי הסביבה המקומית.

משימה שביעית (דוח הישג):

הפעילות:

- התלמיד יכתוב דוח על אחד מהישגי השתתפותם של צוותים בתחרויות בינה מלאכותית מקומיות, ישראליות או עולמיות.
- הדוח יכלול מידע מפורט:
 - א. שם הצוות, שם הפרט/חברי הצוות, ההישג שהושג.
 - ב. שם ההשתתפות, הרעיון שלה, מטרותיה, התוצאות שהשיגה.
- התלמיד יסביר את התועלת הצפויה מרעיון הפרויקט במהלך יישומו, וכיצד הוא תורם לשירות הקהילה המקומית ולפיתוח שירותיה לאור השינוי הטכנולוגי המתהווה.
- התלמיד יגיש את הדוח בצורת מאמר על נייר, מצגת או סרטון קצר.

שאלות לדיון:

- מהי התועלת העיקרית שאתה צופה מהישג הצוות?
 - תשובות אפשריות: הפחתת זמן המתנה, תמיכה בשירותים ממשלתיים, תמיכה בבעלי מוגבלויות, שיפור הסביבה, פיתוח ערים.
- אם הייתה לך הזדמנות להשתתף עם הצוות, כיצד היית מפתח את רעיון הפרויקט?
 - תשובות אפשריות: צריכה נמוכה יותר של אנרגיה, קישורו לשירותים אחרים, הוספת אביזרים למכשיר או לתוכנה.

משימה שמינית (תמיכה בשפתי הערבית):

הפעילות:

- התלמיד יחפש כלים של בינה מלאכותית המתמחים בשפה העברית או ערבית, הפועלים לבדיקת שפה, איות, דקדוק וסימני פיסוק.
- התלמיד יכתוב חיבור על אחד מהישגי כיתתו בשנה האחרונה, ויעביר את החיבור לאחד מאתרי הבינה המלאכותית לבדיקה. לאחר קבלת התוצאה, התלמיד ישווה בין שני הנוסחים ויכתוב את התרשמותו מהכלי.
- ניתן להיעזר, למשל, באחד מהכלים התומכים בבינה מלאכותית הבאים: (Chatgpt, languagetool).
שאלות לדיון:
- באיזו מידה הפקת תועלת מאתרי בדיקת השפה?
 - תשובות אפשריות: השגת דיוק בטקסט, אמצעי לימודי עבורי, הבלטת השפה הרצויה בין השפות בתחום הטכנולוגי.
- תן דוגמאות לטכנולוגיות דיגיטליות הזקוקות לתמיכה מלאה בשפה הרצויה.
 - תשובות אפשריות: מנועי חיפוש חכמים, רובוטים חינוכיים, יישומי קריאה חכמים כמו קורא מסך לבעלי מוגבלות ראייה.

כלי הערכה:



תצפית: ביצועי התלמיד בפעילויות יוערכו באמצעות דף תצפית, הכולל את הסעיפים הבאים

תצפית					
שם התלמיד:				כיתה:	
המיומנויות הנדרשות		תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	לא רלוונטי
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.				

טבלת הערכה: הפרויקט			
שם התלמיד:		כיתה:	
הקריטריונים להערכה		הושג	לא הושג
1	בהירות הרעיון: הצגת הרעיון המרכזי של הפרויקט באופן ברור.		
2	ארגון הפרויקט: ארגון הפרויקט באופן הגיוני וזורם.		
3	חדשנות: שילוב רעיונות חדשים או גישות יצירתיות בפרויקט.		
4	ביצוע: התאמת שלבי ונהלי הביצוע להשגת המטרה.		
5	תוצאות: היגיון התוצאות, תקינות ודיוק הדרך להשגתן.		

- הפרויקט: הפרויקט יוערך באופן קבוצתי, מה שמחזק את מיומנויות שיתוף הפעולה והעבודה הקבוצתית. כל פרויקט של קבוצת תלמידים יוערך באמצעות רשימות תיוג (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.

- הערכת המחקר המדעי והמצגות על פי הקריטריונים הבאים:
 - שלמות התוכן, נכונות, סדר הרעיונות ובהירותם.
 - שליטה בהצגה: (היכולת לדבר בשטף ובקול ברור, עם יכולת ליצור אינטראקציה עם הקהל ושימוש בשפת גוף).
 - שימוש בתמונות ובסרטונים במצגת התואמים את נושא המצגת והפסקה, בנוסף לשימוש בגופנים ברורים בצבע ובגודל.
 - תקינות דקדוקית ודיוק בכתיב.
 - עמידה בזמן המוקצב.

הערות:

התחשב בהבדלים אישיים בין התלמידים
במיומנויות טכנולוגיות ותכנות.

הקצה פעילויות הכנה
לתלמידים שטרם התנסו
בפרויקטים של בינה
מלאכותית או רובוטיקה.

הנחה את התלמידים לבחור בעיה אמיתית
מסביבתם.

ארגן את התלמידים בצוותי עבודה תוך
קביעת תפקידים ברורים לכל חבר.

עקוב אחר ההתקדמות באופן תקופתי וספק
תמיכה טכנית בעת הצורך.



תוכנית הבינה המלאכותית