**מערך שיעור 3: רובוטיקה**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Description: נושא2.jpg** | **נושאי השיעור** | בונים רובוט! |
| תיאור: תיאור: http://matrix.edugov.org.il/icons/pituach.jpg | **פיתוח** | חברת איטק בע"מ |
| **Description: שכבה2.jpg** | **קהל יעד** | תלמידים בי"ס יסודי – חט"ב |
| **Description: משך2.jpg** | **משך היחידה** | 2 ש"ש |
|  | **סביבת למידה** | כיתת מחשבים, מקרן ומסך, חיבור לאינטרנט. |
| **Description: מטרות2.jpg** | **מטרות אופרטביות** | * הלומדים יכירו את מנגנון בחירת ההתנהגויות המובנות של טימיו * הלומדים יכירו את היכולות של כל התנהגות מובנית בטימיו |
| **yeda** | **ידע מוקדם לשיעור** | היכרות עם מושג הרובוטיקה |
| **Description: תחומים2.jpg** | **חומרי הוראה (כתובים ומתוקשבים)** | מצגת מלווה שיעור  [אתר סרטוני הדרכה Youtube](https://www.youtube.com/channel/UCRiu0a_2RyDZGceSzJyKazw) |
|  | **ציוד לרובוטיקה** | * רובוט טימיו * מסלול שחור על רקע לבן (למשל המסלול שמגיע בערכת האתגרים שבמזוודת טימיו) |

**מהלך השיעור**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **מהלך ההוראה** | **זמן משוער** | **תיאור הפעילות** |
| שקף 1,2 פתיחה והצגת נושא השיעור ותכולתו | 2 דק' |  |
| שקף 3  חזרה ותזכורת | 3 דק' |  |
| שקף 4  ההתנהגויות המובנות של טימיו | 10 דק' | * לטימיו 6 התנהגויות מתוכנתות מראש * כל התנהגות מאופיינת בצבע משלה * עוברים בין ההתנהגויות בלחיצה על חיצי הכיוון * להפעלת ההתנהגות הרצויה נלחץ קצרות על כפתור המגע העגול המרכזי * לחיצה נוספת על כפתור המגע העגול המרכזי תפסיק את ההתנהגות שנבחרה ותחזיר אותנו חזרה למצב בחירת התנהגות |
| שקף 5  סגול = טימיו צייתן | 12 דק' | ההתנהגות הסגולה ההתנהגות מאפשרת נסיעה נשלטת בזמן אמת, באמצעות חיצי הכיוון שעל גב הרובוט או באמצעות לחיצה על חצי הכיוון שבשלט-רחוק טימיו יסע בכיוון שאנו בוחרים.  במסגרת ההתנהגות אין שימוש בחיישנים והוא יסע כל הזמן בכיוון שביקשנו, לכן יש להשגיח שלא יפול או יפגע.   * אם נלחץ על חיצי הכיוון (כפתורי המגע) שעל גבו - הוא יסע בכיוון החץ * אם נלחץ על החיצים שבשלט-רחוק - הוא יסע בכיוון החץ * אם נלחץ מספר פעמים על חץ הכיוון (ברובוט או בשלט-רחוק) - הוא יגביר את מהירותו בכיוון הנבחר * בכל רמת מהירות לחיצה על חץ הכיוון (ברובוט או בשלט-רחוק) תוביל לפניה שונה: סיבוב במקום, סיבוב על "רגל ציר", קשת חדה, קשת קהה   בהתנהגות זו (שנחקור לעומק בהמשך) ניתן להדגים סוגי נסיעה ולהבין כיצד טימיו משתמש בשני מנועיו כדי לייצר פניות מגוונות. |
| שקף 6  כחול בהיר (טורקיז) = טימיו חוקר | 10 דק' | בהתנהגות זו טימיו משתמש בשני חיישן הרצפה שבתחתיתו כדי לזהות את גוון המשטח עליו הוא נוסע. החיישנים מסוגלים להבדיל בין גוון בהיר לכהה, וההתנהגות מאפשרת נסיעה אוטונומית על מסלול שחור (שעל רקע לבן). טימיו יתקן את נסיעתו באופן אוטומטי כדי להישאר על המסלול.   * אם שני חיישני המסלול שבתחתיתו נמצאים על משטח שחור - הוא ינוע קדימה * אם שני חיישני המסלול שבתחתיתו נמצאים על משטח לבן - הוא יסתובב סביב עצמו בחיפוש אחר המסלול * אם חיישן מסלול אחד נמצא על שחור והשני על לבן - הוא יתקן את הנסיעה ויסטה חזרה לכיוון המסלול השחור |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| שקף 7  צהוב = טימיו הרפתקן | 10 דק' | בהתנהגות זו טימיו מבצע נסיעה אוטונומית תוך כדי שהוא מתחמק ממכשולים בדרכו. ניתן לסוע גם קדימה וגם אחורה, כאשר טימיו ישתמש בחיישני הקירבה שעליו (5 מקדימה ו-2 מאחורה) כדי לזהות מכשולים קרובים ויעקוף אותם. התנהגות זו דומה מאוד להתנהגות של ה-IROBOT שרוב התלמידים מכירים...   * אם אין מכשול מולו – טימיו נע קדימה * אם יש מכשול מלפניו - הוא יסוג אחורה * אם יש מכשול מצידו - הוא ינוע לצד השני כדי לעקוף אותו * אם הוא מתקרב לקצה השולחן (או משטח כהה) - הוא יעצור * לחיצה על חיצים קדימה ואחורה בזמן הנסיעה יגבירו ויאיטו מהירותו עד לנסיעה אחורה.   שימו לב: בנסיעה אחורה ברברס טימיו פחות יעיל בהתחמקות ממכשולים, כי יש לו 2 חיישני קרבה מאחור לעומת 5 קדימה. |
| שקף 8  ירוק = טימיו ידידותי | 12 דק' | בהתנהגות זו טימיו מבצע יסע אל עבר המכשול שמולו (כף יד או טימיו אחר למשל) וינסה לשמור על מרחק קבוע ממנו. אם המכשול יתרחק ממנו, טימיו יסע אחריו, אם המכשול יתקרב אליו, טימיו יסוג ממנו אחורה.  כדי לממש התנהגות זו טימיו משתמש בחיישני הקירבה שבקדמתו, לכן חשוב להשאר בטווח החיישנים באיזור 10 ס"מ מן הרובוט.   * אם אין מכשול מולו – טימיו נע קדימה * אם יש מכשול מלפניו - הוא יסוג אחורה * אם יש מכשול מצידו - הוא ינוע לצד השני כדי לעקוף אותו * אם הוא מתקרב לקצה השולחן (או משטח כהה) - הוא יעצור * לחיצה על חיצים קדימה ואחורה בזמן הנסיעה יגבירו ויאיטו מהירותו עד לנסיעה אחורה. ברברס טימיו פחות יעיל בהתחמקות ממכשולים כי יש לו 2 חיישני קרבה מאחור לעומת 5 קדימה. |
| שקף 9  אדום = טימיו פחדן | 15 דק' | בהתנהגות זו טימיו מנסה להתחמק ממכשולים בקרבתו באמצעות שימוש בחיישני הקרבה שלו (גם מקדימה וגם מאחורה). אם לא מצליח הוא יזעק - ישמיע צליל אזעקה חזק).  בנוסף ניתן להשתמש בהתנהגות זו להדגים יכולות נוספות של הרובוט: שימוש בחיישן הג'יירו הפנימי כדי להציג את כיוון הרצפה, שימוש בחיישן האקסלומטר כדי לזהות מתי הוא נזרק באוויר (מומלץ לא ללמד זאת לתלמידים צעירים בלי השגחה צמודה לוודא שלא יזרקו את הרובוט ולא יתפסו אותו...), ובחיישן הקול כדי לזהות מתי טופחים עליו.   * אם הוא מזהה אובייקט מסביבו - הוא ינסה להתחמק ממנו * אם דרכו חסומה גם מקדימה וגם מאחור - הוא יזעק * אם ייזרק לאויר - הוא יזעק * אם נזיז אותו במאוזן - הוא יציג את כיוון האדמה בעיגול הלדים הצהוב סביב כפתורי המגע שבגבו * אם נחבוט בו - הוא יזעק * אם הוא מתקרב לקצה השולחן (או משטח כהה) - הוא יעצור |
| שקף 10  כחול כהה = טימיו קשוב | 13 דק' | בהתנהגות זו נשתמש בחיישן הקול כדי לזהות מחיאות כפיים ליד הרובוט שישלטו באופן נסיעתו. נסיעת הרובוט איטית בהתנהגות זו מאחר ורעש המנועים עלול לבלבל את חיישן הקול שלו.   * אם נמחא כפיים פעם אחת - הוא יעבור ממצב נסיעה למצב פניה ולהיפך * אם נמחא כפיים פעמיים - הוא יעבור ממצב עצירה למצב נסיעה ולהיפך * אם נמחא כפיים שלוש פעמים - הוא יסתובב בעיגול וידליק אור   שימו לב: מומלץ לא להדגים התנהגות זו בכמה קבוצות במקביל כי מחיאות הכפיים ישפיעו על כל הרובוטים בסביבה (רגישות לרעש)  נקישה עם הציפורן על גב הרובוט תהיה יעילה יותר ממחיאת כפיים כשיש רעש לבן ברקע |
| שקף 11  סדר וניקיון | 3ד' | * סדר וניקיון |