

ד.1 בקרה בחוג פתוח וסגור	
פרק רביעי כיתה ה'	עמודים 194-195 בתוכנית הלימודים
מפגש אחד	90 דקות

תכנים ומושגים:

חיישנים, בקרה בחוג סגור, בקרה בחוג פתוח, חיישן מגע

הקדמה:

בשיעור הקודם הילדים למדו להניע את הרובוט במרחב, קדימה, אחורה וביצוע פניות מסוגים שונים בהתאם לתנאי הסביבה.

בשיעור זה נתחיל בהוראת חיישנים. נפתח במבוא על חיישנים, בקרה בחוג סגור ופתוח ונכיר לילדים את חיישן המגע. לאחר ההסבר הילדים יתקינו על הרובוט את חיישן המגע.

על חושים וחיישנים:

כל יצור חי, מקיים תגובת גומלין (אינטראקציה), עם הסביבה, רובם באמצעות החושים. אנו חשים את הסביבה באמצעות חמשת החושים שלנו, חוש הראייה, חוש השמיעה, חוש המישוש, חוש הטעם וחוש הריח. לרובוט אין חושים וכדי שהוא יוכל לנוע בסביבה, תוך כדי אינטראקציה עמה, אנו מתקינים לו חיישנים המחקים את אמצעי החישה האנושיים. תפקיד החיישנים הוא "לחוש" (קלט) את הסביבה על מנת לאפשר לרובוט ל"קבל החלטות" התנהגות (פלט) בהתאם למה שהוא קולט ממנה.

פעילות פתיחה- גירוי

הקרינו בכיתה את הסרטון [מהכתובת הבאה](#). הסרטון מציג רובוטים בחיים האמתיים המדגימים התנהגות חכמה באינטראקציה עם אנשים או ביצוע משימות שבעבר בוצעו על ידי בני האדם.

שאלות למענה בעת הצפייה:

1. התבוננו במשימות שהרובוטים מבצעים. בחרו דוגמה אחת ותארו מה הרובוט צריך כדי שיוכל לחוש את סביבתו ואז לתכנן ולפעול בתגובה.
2. אילו חושים יש לבני אדם ומדוע הם חשובים לנו?
3. כמה חושים אנושיים אתם רואים בהדגמת הרובוטים?

תשובות:

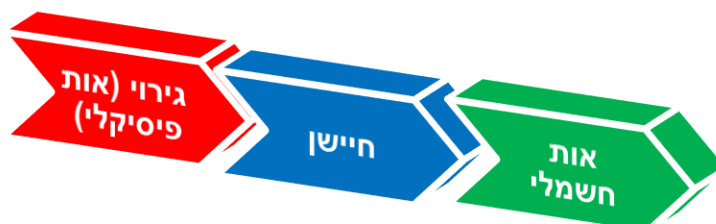
1. הרובוט צריך אמצעים שיעזרו לו להרגיש את השינויים בסביבה. התוכנית שלו צריכה לדעת לעבד את הקלט מהסביבה לתגובה (פלט) הולמת.
2. לבני אדם יש תחושת מגע, ריח, טעם, ראייה, שמיעה וגם תחושת איזון (מערכת שיווי המשקל). חושים אלה עוזרים לנו לשרוד בעולמנו.
3. חלק מהתשובות האפשריות: הרובוט המאזן מתנהג בצורה דומה לאוזן הפנימית שלנו (מערכת שיווי המשקל); הרובוט העוקב אחר הכדור האדום מתנהג בצורה דומה למערכת הראיה שלנו ויכולת המיקוד שלה.

עבודת כיתה משולבת דף עבודה

נקיים שיח בכיתה סביב ההשוואה בין גוף האדם לרובוט, מצורפת טבלת השוואה מתאימה:
חלקו לילדים את הטבלה הריקה בדף העבודה "[השוואה בין אדם לרובוט](#)" ומלאו אותה יחד עימם.

רובוט	אדם	
חיישנים	חושים	יכולת קבלת אותות מהסביבה באמצעות אילו איברים?
בקר (מחשב הרובוט)	מח	עיבוד מידע יש/אין על ידי מי?
אין, פועל בהתאם לתכנית המחשב שנכתבה לו.	יש באמצעות המח	יכולת קבלת החלטות עצמאית יש/אין על ידי מי?
חלקים מכאניים המחברים גלגלים וצירים למנועים ולבקר	מערכת השלד והשרירים	מבנה ויציבות מי מקנה מבנה ויציבות?
באמצעות מנועים המניעים ציר הדוחפים גלגלים אל הרצפה.	באמצעות מערכת השרירים והשלד הדוחפים את הגפיים אל הרצפה.	תנועה התנועה מתקיימת באמצעות?
מערכת כבלים שולחת מידע מהמחשב למנועים ומהחיישנים למחשב הרובוט.	מערכת עצבית שולחת אותות מהחושים אל המח ומהמח אל החושים ואל מערכת השלד והשרירים.	תקשורת קלט, עיבוד, פלט מתבצעת על ידי?

הזכרנו בכיתה את המונח חיישן בהקשר עם הרובוט אך מהו חיישן מבחינה טכנית?
החיישן, במערכת טכנולוגית, הוא רכיב אלקטרוני הרגיש לגירוי מסביבתו. הוא ממיר את הגירוי (אות פסיקלי) לאות חשמלי. ניתן להתייחס לחיישן, כאל תת-מערכת במערכת הרובוט.



סוגי בקרות- חוג פתוח (אוטומטי) חוג סגור (מערכת מגיבה לסביבה)

עד עתה עבדתם עם הרובוט כאשר הוא נע במרחב ללא חיישנים ובעצם ללא שום אפשרות לשינוי התנהגותו בהתאם למה שנמצא בסביבתו.

לדרך בה רובוט או מכונה עובדים בצורה אוטומטית בסביבה, ללא תגובה לשינויים, אנו קוראים: **בקרה בחוג פתוח**

בקרה בחוג פתוח היא בקרת מערכת טכנולוגית המתקיימת באופן אוטומטי, ללא קליטת תנאי הסביבה וללא יכולת תגובה לשינויים בה.

אחד הדברים החשובים, לאדם, בפיתוח מערכת טכנולוגית, הוא שהמערכת תפעל, כמה שיותר, ללא מגע יד האדם ותקל עליו בשגרת יומו. כדי שלמערכת טכנולוגית תהיה בקרה (שליטה) על פעולתה, לא חייבים להשתמש בחיישנים. מערכות רבות מבוקרות ללא חיישנים. לדוגמה מערכות השקיה אוטומטיות, מפעילות ברזי השקיה על פי זמנים שקבע הגנן. הברזים מופעלים בימים מסוימים, בשעות קבועות ולאורך זמן פעולה קבוע.

בקרה בחוג פתוח עובדת היטב כל עוד המערכת תקינה וכל עוד אין שינויים בתנאי הסביבה. שינויים בתנאי הסביבה, למשל חמסין קיצוני, מצריך שינוי בתנאי ההשקיה.

רובוט הפועל במערכת בקרה בחוג פתוח, נע בסביבה מבלי להשתמש בחיישנים הקולטים מידע ממנה ובעצם מבלי לקבל משוב המאפשר לו לבצע פלט תואם שיאפשר לו להתאים את עצמו אליה.

בלי חיישנים הרובוט לא יכול ל"תקשר" עם הסביבה, לגלות לאן לנסוע, איך להתנהג בזמן שהוא נתקע בעצם, ההתנהגות שלו לא תהיה עצמאית (אוטונומית), הוא לא יוכל לקבל החלטות ולפעול על פי התנאים בשטח. לעומת זאת רובוט המתנהל בסביבתו עם חיישנים פועל כמערכת בקרה בחוג סגור.

מערכות בקרה בחוג סגור - מערכות טכנולוגיות, המבוקרות על ידי חיישנים ומגיבות בשינוי התנהגות בהתאם לשינויים בסביבה.

רובוט כזה מגלה יעילות גדולה יותר עקב היכולת להגיב לשינויים בתנאי הסביבה. רובוט זה ישתמש בחיישנים כדי לקלוט מידע מהסביבה ובהתאם למדידת החיישנים יתאים את תגובתו לשינוי בסביבה.

עבודה אישית-

בקשו מהילדים לבצע את דף העבודה "בקרה בחוג פתוח ובקרה בחוג סגור".

חיישני הרובוט

החיישנים הם רכיבי קלט המעבירים לרובוט מידע מהסביבה. כל חיישן מחובר לכניסת קלט בכבל מתאים (כניסות 1-4)



בזמן כתיבת תוכנית הקוד, עלינו להקפיד שהגדרנו את הכניסה הנכונה לחיישן המגע.

ברירת המחדל לחיבור כבל חיישן המגע לבקר הרובוט היא כניסה 1. אנו ממליצים להיצמד לברירת המחדל כדי שתהיה שפה אחידה בשיעור. אנו ממליצים להיצמד לברירת המחדל כדי שתהיה שפה אחידה בשיעור. זה יקל, עליכם המורים והתלמידים, בקריאת תכניות הקוד וימנע בעיות.



התקנת חיישן מגע

נתחיל עתה בהוראת חיישן המגע.

נחלק לילדים את הקופסאות כך שיוכלו להוציא מתוכן את חיישן המגע ואת החלקים המתאימים להתקנה. נבקש מהילדים להתקין את החיישן על הרובוט. נפנה את הילדים לחוברת הבניה עמודים 77-79 או לקישור [הוראות הרכבה חיישן המגע](#) באתר.

הערכת זמן להרכבת החיישן לכל הקבוצות היא כ-15 דקות.

לאחר שהילדים יסיימו להרכיב את חיישן המגע על הרובוט, כולל הכבל שיוצא מהחיישן אל יציאה מספר 1 בבקר, נעבור לשיעור הבא כדי ללמוד על חיישן המגע ולתכנת אותו.