

ה.1 בקרה בחוג פתוח וסגור	
פרק חמישי כיתה ד'	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.

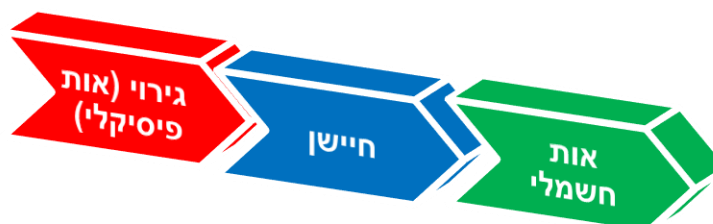
על חושים וחיישנים:

היצור החי, מקיים תגובת גומלין (אינטראקציה), עם הסביבה, 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" את הסביבה על מנת לאפשר לרובוט ל"קבל החלטות" התנהגות (פלט) בהתאם למה שהוא קולט ממנה.

נקיים שיח בכיתה סביב השוואה בין גוף האדם לרובוט, מצורפת טבלת השוואה מתאימה:
חלקו לילדים את הטבלה הריקה בדף העבודה 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 פיסיקלי) לאות חשמלי. ניתן להתייחס לחיישן, כאל תת-מערכת במערכת הרובוט.



המושגים הבאים שנעלה בכיתה, הם "בקרה בחוג פתוח" ו"בקרה בחוג סגור".

בקרה בחוג פתוח

בקרה בחוג פתוח היא בקרת מערכת טכנולוגית המתקיימת ללא תגובה לשינוי בתנאי הסביבה

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.

בקרה בחוג סגור

מערכות בקרה בחוג סגור - מערכות טכנולוגיות, המבוקרות על ידי חיישנים.

מערכות אלה יעילות יותר, כי הן מגיבות לשינויים בתנאי הסביבה. רובוט הפועל במערכת בקרה בחוג סגור 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 העלאת התכנית שכתבתנו ל Downloader, עלינו להקפיד שהגדרנו את הכניסה הנכונה לחיישן המגע.

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, נסביר להם על סוג המידע שמעביר חיישן המגע.

חיישן המגע, מאפשר לנו לזהות מגע עם חפצים בסביבה. החיישן מכיל לחצן אדום בצורת צלב והוא כולל חריץ
להכנסת ציר מוצלב.

החיישן הוא דיגיטאלי. לחיצה על המתג האדום בחיישן המגע, סוגר מעגל, המעביר אות חשמלי המציין מגע.
החיישן מעביר לנו שני סוגי מידע :

- 1 - משמעותו הלחצן במצב לחוץ
- 0 - משמעותו הלחצן במצב משוחרר

כדי לראות את הפלט 0 או 1 יש לדפדף בבקר הרובוט בעזרת החיצים, בחירה תעשה בעזרת כפתור הבחירה
(הכפתור האמצעי).

בחר ב **Tools** <-----**Test sensors**-----> בחרו ב **Port 1** (יש לוודא שאכן זאת היציאה אליה חובר
החיישן בבקר הרובוט) <-----> **Ev3 Touch** (יש לגלול אם החץ מטה)----->
לחיצה על **Touch**.

[תמונת מסך לדוגמה. \(בחלונית שנפתחת בחרו ב NO\)](#)

לחצו על החיישן והציגו בפני הילדים את השינוי מ-0 ל-1 בעת שהם לוחצים על חיישן המגע.

במפגש הבא נתחיל ללמוד על הדרכים לתכנות הרובוט עם חיישן המגע.