

1. חיישן צבע	
פרק שישי חלק ראשון כיתה ה'	עמודים 211-219 בתוכנית הלימודים
זמן הוראה	שני שיעורים עיוני משולב במעשי (90 דקות)

נושאים:

חיישן צבע/אור

החזר אור

תנאי

קריאת תכנית ותיקון טעויות בקוד

הקדמה למורה-

שיעור זה עוסק בחיישן הצבע ובשתי אפשרויות המדידה שלו בסביבת **scratch3**. את החיישן ניתן להתקין על הרובוט כלפי מטה, מופנה קדימה או מופנה לצד לפי הפרויקט אותו רוצים לבצע. באמצעות חיישן זה התלמידים יכולים לבנות רובוטים למיון צבע ולמעקב אחר קווים, להתנסות בהשתקפות אור בצבעים שונים ועוד.

נפתח בשאלה- כיצד בני האדם חשים באור?

לבני האדם יש שתי עיניים הרואות אור הפוגע בחפצים בסביבתם ועוזר להם לראות אותם. כאשר עוצמת האור בסביבה נמוכה או מתקשים בראיית החפצים. הרובוט משתמש בחיישנים כדי לאסוף מידע מהסביבה ולשלוח אותו ללבנת הרובוט החכמה. הכרנו עד עתה את חיישן המגע ואת חיישן האולטראסוניק. היום נכיר את חיישן הצבע בערכה שלנו.



בניה- התקינו את חיישן הצבע על הרובוט לפי הוראות הבאות:

[התקנת חיישן כלפי מטה](#)

המידה ותרצו בהמשך להתקין את החיישן פונה קדימה, השתמשו בהוראות ההתקנה הבאות:

[התקנת חיישן הפונה ישר קדימה](#)

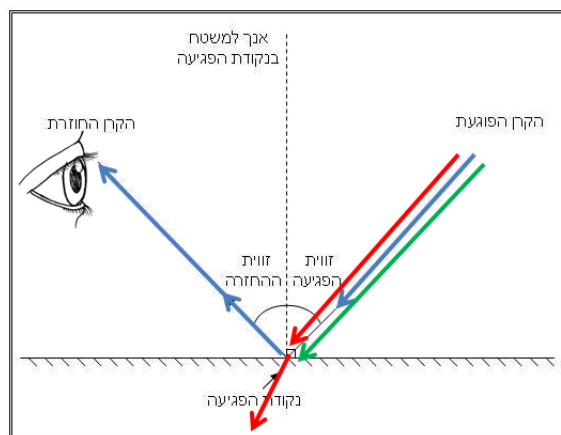
כברירת מחדל החיישן מתחבר בכבל ליציאה 3.

מבנה החיישן-

כשמסתכלים על חיישן הצבע אפשר לראות שיש לו שתי עדשות מקדימה. העדשה הקטנה יותר היא נורת LED המשמשת לפליטת אור, בצבע שונה, בהתאם לשיטה בו החיישן פועל והעדשה הגדולה יותר היא חיישן האור הקולט את כמות האור המוחזרת לחיישן. שימו לב שפלסטיק מגן על העדשה הגדולה כדי למנוע פגיעת אור הלב המופץ לסביבה ולהפחית סיכוי לטעות בקריאת האור המוחזר. הגדרת שיטת פעולת החיישן (אור או צבע) מוגדרת בבולוק התכנות בהרחבת רובוטק לרובוט Ev3 ב-Scratch3.



כיצד עובד החיישן?

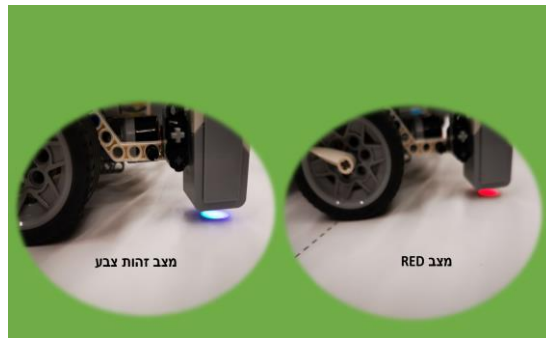


החיישן עובד בדומה לחוש הראייה שלנו. האור הלבן המגיע מהשמש או מהמנורה מכיל את כל הצבעים. כאשר האור פוגע במשטח כלשהו, חלק מהאור נבלע, חלקו נשבר וחלקו מוחזר. כאשר האור שמגיע מהמנורה פוגע בכיסא כחול למשל, מה שקורה בפועל זה שכל הצבעים מלבד הכחול נבלעו או נשברו ורק הכחול הוחזר מהכיסא והגיע לעיניים שלנו. אותו עיקרון של החזרת אור מהמשטח עובד גם בשיטת חיישן הצבע.

החיישן בערכה שלנו מקרין אור שונה בשני מצבי המדידה:

מצב RED- אור אדום- מצביע על כך שהחיישן עובד בשיטת החזר אור ממשטח








מצב זהות צבע- אור כחלחל המורכב מאור ירוק, אדום וכחול- מצביע על כך שהחיישן עובד בשיטת צבע



חיישן הצבע הדיגיטלי **EV3** מבחין בין שבעה צבעים שונים ויכול גם לזהות היעדר צבע.

חיישן הצבע יכול לשמש גם כחיישן אור על ידי איתור עוצמות אור. אנו יכולים לתכנת את החיישן בשיטת זהות צבע ובשיטת החזר אור מאובייקט.

שיטת בדיקת החיישן	טווח	פרטים
צבע	0-7	זהות צבע: 0 = לא זוהה צבע 1 = שחור 2 = כחול 3 = ירוק 4 = צהוב 5 = אדום 6 = לבן 7 = חום
החזר אור	0-100	אור מוחזר ממשטח באחוזים: 0 = כמות מקסימלית (שחור) 100 = בהירות מקסימלית (לבן)

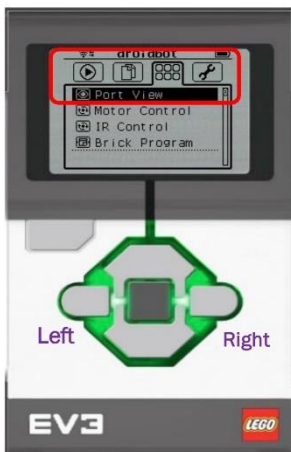
חום - 7	לבן - 6	אדום - 5	צהוב - 4	ירוק - 3	כחול - 2	שחור - 1
						

כאמור במצב צבע החיישן יוכל לזהות שבעה צבעים- כחול, אדום, צהוב, ירוק, חום, לבן ושחור.

נורת ה-LED פולטת אור אדום, ירוק וכחול ומשתמשת בחיישן האור כדי להחזיר מספר לזיהוי צבע.

הצבעים שהחיישן תוכנת למצוא הם הצבעים של קוביות לגו, אם תראו לחיישן צבע אדום בגוון שונה מקוביית הלגו יכול להיות שהוא יזהה את זה כאדום אך יכול להיות שיזהה אותו כחום, או שהוא לא יזהה אותו כאחד משבעת הצבעים שהוא יודע לזהות. במצב אור החיישן בודק את עוצמת האור המוחזרת, החיישן יפלוט אור אדום ממנורת ה-LED וימדוד את עוצמת האור המוחזרת בחיישן הצבע. באמצעות סולם מ-0 (כהה מאוד) ל-100 (אור מאוד), החיישן יקצה מספר לקריאת העוצמה. המספר המוחזר יגיד לנו כמה המשטח שעליו הוא מסתכל הוא בהיר או כהה. הערך שהוא מציג לנו נע בין 0 ל-100. אם החיישן מסתכל על משטח מאוד כהה הערך שיוחזר יהיה קרוב לאפס וכשיסתכל על משטח בהיר הערך שיוחזר יהיה קרוב למאה.

לפני שנתחיל לתכנת את הרובוט בואו נראה כיצד רואים באמצעות הבקר, מה החיישן מודד ואיזה ערך הוא מחזיר עבור הצבע שאנו מזהים.



1. לחצו על הלחצן הימני בבקר הלבנה עד שתגיעו ללשונית השלישית על המסך (צלמית עם שישה עיגולים קטנים)

2. הבחירה הראשונה בלשונית זו היא port view לחצו על הכפתור האמצעי לבחירה.

3. השתמשו בלחצנים הצדדיים כדי לבחור בחיישן האור (תלוי באיזו כניסה בחרתם לחברו- ברירת המחדל של חיישן זה היא חיבור ביציאה מספר 3).



4. לחיצה על כפתור אמצעי, תאפשר לכם לראות את שיטות מדידת הבקר. החיצים למעלה ולמטה, יחד עם לחיצת בחירה על כפתור אמצעי, יאפשרו לכם לעבור בין שיטות מדידת החיישן. ב scratch3 יש שתי דרכי מדידה אפשריות:

- **Reflected אור מוחזר ממשטח**
- **Color זהות צבע**

תרגיל- היכרות עם קריאת החיישן בבקר

פירושו על הרצפה את שטיח מבוך הצבעים. בקשו מהילדים לבחור בבקר באפשרות "color" ואז לבחון את הצבעים השונים במבוך ולבדוק אם קריאת החיישן מציגה את המספר המייצג צבע זה. אם אין ברשותכם שטיח זה תוכלו להשתמש באבני לגו.

תוצאות רצויות:

קוביה חומה – 7	קוביה לבנה – 6	קוביה אדומה – 5	קוביה צהובה – 4	קוביה ירוקה – 3	קוביה כחולה – 2	קוביה שחורה – 1
						

אם לא מזהה אף צבע – 0

סביבת התכנות

נעבור עתה להיכרות עם לבנות התכנות המתאימות כנסו למגרש המשחקים ופתחו את סביבת התכנות. זכרו להפעיל את **Scratch Link** ולהוסיף את הרחבת הרובוט **Ev3** של חברת רובוטק, חברו את הרובוט למחשב בדרך בה אתם רגילים לעבוד.

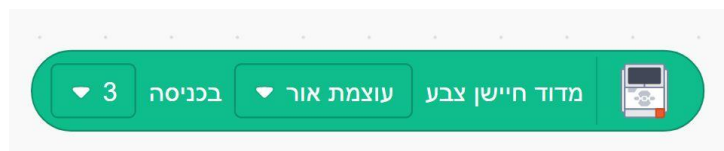
לבנות התכנות של החיישן:

לבנת חיישן הצבע האליפטית, היא פקודה המקבלת ערך מספרי לבדיקה באמצעות מפעיל ומוכנסת כתנאי לבדיקה בלבנת תנאי.

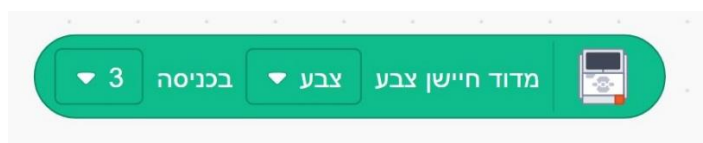
כאמור, לחיישן הצבע יש שתי שיטות בדיקה:



אפשרות ראשונה - "עוצמת אור" בודקת החזר אור ממשטח, ערכי הבדיקה הם בין 0-100 באחוזים.

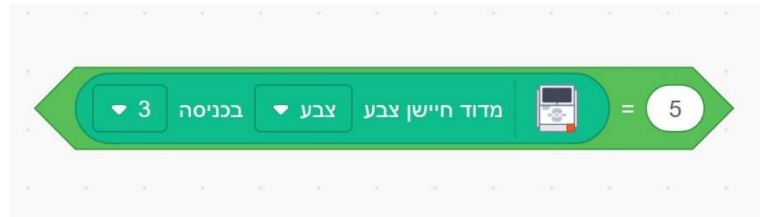


אפשרות שניה - "צבע" בודקת זהות צבע מבין שבעה צבעים מוגדרים מראש לחיישן.



שימו לב- כניסת ברירת המחדל של החיישן היא 3- וצריך להגדיר אותה בעת שימוש בפקודת החיישן.

כדי להגדיר את הצבע אותו החיישן צריך למצוא, נכניס את לבנת חיישן הצבע, בשיטת צבע, לתוך לבנת השוואה מחוץ המפעילים כבדוגמא המוצגת מטה:



בלוק התכנות מעלה מורה לחיישן לחפש צבע אדום (5).

תרגיל מספר 2-

תכנת את האלגוריתם הבא:

הרובוט יסע ישר ללא הגבלה

הרובוט יחפש צבע אדום

לאחר זיהוי צבע אדום הרובוט ייעצר

פתרון התרגיל:



לקחנו פקודה ירוקה ממפעילים, פקודת שווה, בתוכה שמנו את פקודת מדוד חיישן צבע ובאופציות שיש בפקודה נבחר את "צבע" שזה המצב בו הוא מודד צבע. מצב "עוצמת אור" הוא המצב בו החיישן ישמש כמד עוצמת אור. אנחנו נחכה עד ש... חיישן צבע יחזיר ערך 5 אותו מדדנו מקודם בבקר ובדקנו במפתח הצבעים שהוא שווה לצבע אדום. הלוגיקה העומדת מאחורי התוכנית היא כזאת:
הפקודה הראשונה מדליקה את המנועים וגורמת לרובוט לנסוע ישר ללא הגבלת זמן/סיבובי מנוע/מעלות מנוע. את מהירות המנועים קבענו ל-30 כדי שהביצוע יהיה מדויק יותר. במהירות 100 זמן העצירה יכול לגרום לכך שהרובוט לא ייעצר על הצבע עצמו.

המנועים ימשיכו לפעול עד ש יתקיים התנאי בפקודת "חכה עד ש..." למעשה התוכנית נתקעת בפקודת חכה עד ש. ובזקת שוב ושוב מה הצבע של המשטח, רק כאשר החיישן יראה צבע אדום התוכנית תמשיך לפקודה האחרונה והרובוט יעצור.

אם נרצה לעצור על פס בצבע אחר כל מה שנצטרך לעשות הוא לשנות את ערך התנאי בחכה עד ש...

בואו נראה ביצוע של שתי תוכניות כאלה. בסרטון הראשון הרובוט נוסע עד זיהוי צבע אדום ובשני נוסע עד זיהוי צבע ירוק.



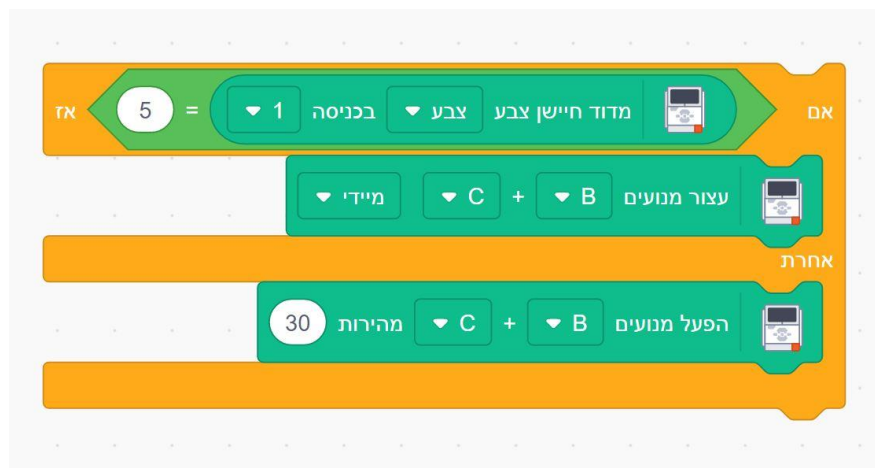
[נסיעה עד קו אדום](#)

[נסיעה עד קו ירוק](#)

תרגיל מספר 3- הבנת קוד ומציאת טעויות בקוד.

הסתכלו בתוכנית הבאה:

- א. רשמו מה הפלט אותו אמור לבצע הרובוט
- ב. כשהפעלנו את התוכנית הרובוט נסע ישר ללא הפסקה גם כשהתנאי התקיים, מדוע?
- ג. מה נוסף לתוכנית על מנת שתעבוד כראוי?

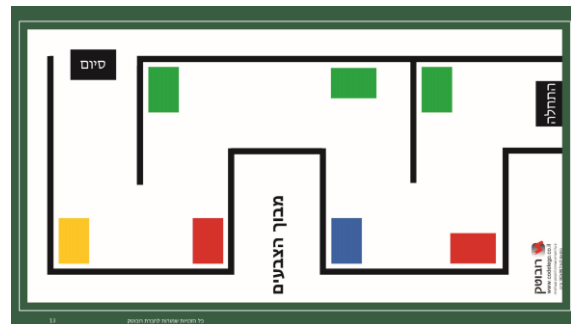


תשובות:

- א. הרובוט יסע ישר עד שיראה אור אדום ואז יעצר
- ב. התנאי נבדק פעם אחת בלבד ולא נבדק יותר ולכן הרובוט ממשיך לנסוע ישר לעולמים.
- ג. נוסיף לתוכנית לולאת לעולמים.



תרגיל 4- סיבוב שמאלה ברמזור על שטיח מבוך הצבעים (השטיח ניתן לרכישה מחברת רובוטק בסט של שלושה שטיחים)



המשימה- הרובוט צריך לנסוע עד שיזהה צבע ירוק, כאשר יזוהה הירוק יפנה הרובוט 90 מעלות לשמאל ויסע עד שיזהה צבע אדום שם יעצור הרובוט נסיעתו.

תוכנית המשימה-



משימת מבוך הצבעים- משימת אתגר

המשימה- הרובוט ינוע לאורך המבוך בעזרת זיהוי צבעים. כל זיהוי צבע גורם לסיבוב בהתאם.