

תנועה בקו ישר לאחור ופניות	
פרק שלישי חלק שני כיתה ה'	עמודים 167-172 בתוכנית הלימודים
זמן הוראה	מעשי משולב עיוני 125 דקות ( 3 שיעורים)

#### נושאים :

פניות : פניה ימינה, פניה שמאלה.

הוראה חד משמעית

בשיעור הקודם למדנו לכתוב אלגוריתם לתנועת הרובוט קדימה ואחורה.

בשיעורים הקרובים נתן לילדים להתנסות בכתיבת אלגוריתם לסיבוב לימין ולסיבוב לשמאל.

בנוסף נלמד על הוראה חד משמעית וחשיבותה בתחום כתיבת תוכנית קוד.

פתיחת השיעור תהווה גירוי לקראת הבנת נושא השיעור – פניות

אנו רוצים שהילדים יגיעו להבנה שעל מנת לגרום לרובוט לפנות צריך להניע רק מנוע אחד או להניע שני מנועים במהירויות שונות.

בפרק הבא נדון על סוגי פניות להנעת הרובוט בהתאם לנתוני הסביבה והמטרות.

#### סיעור מוחות

המורה ישאל את התלמידים אם למישהו יש רעיון כיצד ניתן לגרום לרובוט להסתובב. נאסוף את תשובות הילדים ולאחר מכן נדגים להם פיסית בעזרת הרובוט.

לדוגמא אם אחד הרעיונות יהיה הנעת גלגל אחד בלבד, ניקח את הרובוט, נאחז את הגלגל השמאלי (המחובר למנוע B) ונסיע אותו בעזרת הגלגל השני. הילדים יראו שהרובוט מסתובב לכיוון שמאל, כיוון הגלגל אותו אנו אוחדים ומונעים ממנו לנוע. לאחר מכן נאחז את הגלגל הימני (המחובר למנוע C) הילדים יראו שעתה הרובוט פונה לכיוון ימין, כיוון הגלגל אותו אנו אוחדים ומונעים ממנו לנוע.

הצעה אחרת אפשרית- הנעת שני הגלגלים במהירויות שונות- גם כאן ננסה להדגים בעזרת הנעה ידנית של הרובוט. הילדים יראו בהדגמה לאיזה כיוון הרובוט נע כשמהירות אחד הגלגלים מהירה יותר מהשני.

הצעה אפשרית נוספת- הנעת גלגל קדימה וגלגל לאחור- גם הצעה זאת ניתנת להדגמה ידנית. שלושת הרעיונות האלה הם בעצם ההכנה לשיעור הבא בו נגדיר כל סוג סיבוב ונבין את יתרונותיו וחסרונותיו.

## תרגיל

לאחר שהילדים העלו את הרעיונות להנעת הרובוט בסיבוב, נרשום על הלוח את האלגוריתם הבא:

### אלגוריתם לנסיעה קדימה ופניות בנות 90 מעלות לשני הכיוונים.

- סע קדימה למשך שתי שניות
- פנה ימינה בסיבוב של 90 מעלות
- סע לאחור למשך שתי שניות
- פנה שמאלה בסיבוב של 90 מעלות

נבקש מהילדים לתכנת את הרובוט לביצוע אלגוריתם זה.

מצורפת דוגמא לתוכנית אפשרית שהילדים יכולים לתכנת.



שימו לב, מהירות המנוע יכולה להשתנות על פי בחירתם. כדאי להסביר שבסיבוב רצוי להשתמש במהירות נמוכה יותר כדי לדייק בפניה.

הדוגמא שצירפנו כאן היא תכנות הרובוט באמצעות שניות בלבד. הילדים יכולים לבחור לתכנת את הרובוט לנוע באמצעות מעלות סיבוב מנוע או באמצעות סיבובי מנוע. כל האפשרויות הן נכונות, כולל ביצוע פניה באמצעות מנוע אחד בלבד. אם פלט הרובוט תקין תוכנית התלמיד נכונה בשלב זה. בהמשך, כמובן, כשנבצע תכניות מורכבות יותר, יש מקום לבדוק יעילות הקוד.

## הארה למורה

חשוב שתדעו, כדי למנוע בעיות הרצת רצף פקודות בחיבור הרובוט ב Bluetooth נאלצנו להוסיף השהיה בת שניה בין פקודה לפקודה. ההשהיה קיימת רק ברצף פקודות הנעת מנועים בשיטת מעלות מנוע או סיבובי מנוע ואיננה קיימת בשיטת שניות.

זכרו:

אם תתכנתו רק בשיטת שניות הרובוט יפעל ברצף מלא ללא השהייה.

אם תתכנתו בשיטת מעלות מנוע או סיבובי מנוע תכנס השהיה אוטומטית בת שניה אחת לאחר כל פקודת הנעת מנועים.

על מנת למנוע בעיות ברצף הפעולה אנא הקפידו, בחיבור Bluetooth, לא לערב סוגים שונים של שיטות הפעלה בתוכנית אחת, כלומר לא לערב שיטת שניות יחד עם שיטת סיבובי מנוע וכדומה.

## תרגיל

תרגול הילדים בכתיבת אלגוריתם ותכנותו בסביבת scratch.

הרובוט שלכם ידליק נורות ירוקות בבקר שלו למשך שניה. הרובוט יכבה את הנורות ולאחר מכן יסע קדימה למשך שניה, יפנה 180 מעלות לכיוון ימין. ידליק נורות אדומות בבקר פועמות. ישמיע צליל עולה ויורד למשך שתי שניות ויחזור על כך פעמיים. אז ינוע לאחור למשך שניה ויעצור. בעת העצירה כל נורות הרובוט צריכות להיות כבויות.

א. רשמו את האלגוריתם

ב. תכנתו את הרובוט לביצוע האלגוריתם המילולי.

פתרון:

אלגוריתם מילולי:

1. הדלק נורות ירוקות.
2. חכה שניה.
3. כבה נורות ירוקות.
4. סע קדימה למשך שניה
5. פנה ימינה 180 מעלות.

6. הדלק נורות אדומות בבקר פועמות
7. חכה שתי שניות
8. השמע צליל עולה ויורד למשך שתי שניות- חזור על כך פעמיים
9. סע אחורה למשך שניה
10. עצור
11. חכה שניה
12. כבה נורות אדומות בבקר

#### דין בכיתה:

הוראות חד משמעיות לעומת הוראות מעורפלות- המטרה להכין את הילדים לקראת כתיבת אלגוריתם ברור שיבוצע בהתאם לתוכנית שנכתבה. כדי שזה יקרה ההוראות לרובוט צריכות ברורות ובלתי נתנות לפרשנות נוספת.

הוראה חד משמעית היא הוראה שיש לה אך ורק פרשנות אחת. היא ברורה לחלוטין לכל מי שמקבל אותה.

נעבור עם הילדים על דוגמאות להוראה שהיא חד משמעית והוראה שהיא מעורפלת- הוראה היכולה לקבל מספר משמעויות.

הוראה לא ברורה	הוראה חד משמעית
יש לשתות מים	יש לשתות שמונה כוסות מים ביממה
הכדורים נמצאים בבית הספר	הכדורים בארון בחדר ספורט
עליך לפנות ימינה	עליך לפנות ימינה 90 מעלות
סע	סע ישר למשך שתי שניות
ספור למשך שניה	ספור מאחד עד עשר למשך שניה

בקשו מהילדים לתת דוגמאות להוראה חד משמעית לרובוט

בקשו מהילדים לתת דוגמאות להוראות מעורפלות לרובוט.

## תרגילים נוספים לביצוע בכיתה לתכנות הרובוט

רשמו את ההוראות על הלוח, בקשו מהילדים לרשום לכל מטלה אלגוריתם מילולי ורק לאחר מכן לפנות לתכנות האלגוריתם.

### מטלה- צייר לי מספר

המשימה- הרובוט ייסע ויצור מעין מספר דמיוני שהקבוצה תקבע.

לדוגמא המספר 1

הרובוט צריך לנסוע ישר ואז להסתובב 135 מעלות שמאלה, זווית חיצונית- הזווית המשלימה ל-180 מעלות. לאחר מכן ינוע קדימה לעוד חצי סיבוב מנוע.

1

1. סע ישר למשך שני סיבובי מנוע,
2. הסתובב שמאלה למשך 1.5 סיבובי מנוע
3. סע ישר למשך 0.5 סיבובי מנוע



## מטלה - הרובוט המרובע

המשימה- הרובוט ייסע סביב קופסת הרובוטיקה.



כדאי להסביר לילדים שאפשר ורצוי להשתמש בלולאה חזור במקרה הזה. הציעו לילדים לבדוק מה המרחק שהרובוט נוסע בסיבוב מנוע אחר/שניה אחת/ מעלות מנוע ואז לאחר מדידת צלעות הקופסה לחשב, בדרך מושכלת, את המרחק שהרובוט צריך לעבור בטרם יסתובב 90 מעלות. שימו לב בתוכנית שכתבתנו שבחרנו לנוע במהירות איטית כדי להגדיל את דיוק ביצועי הרובוט.

חזור 2 פעמים:

1. סע ישר למשך (חישוב אורך צלע אחת)
2. הסתובב לכיוון 90 מעלות
3. סע ישר למשך (חישוב אורך צלע שניה)
4. הסתובב לכיוון 90 מעלות

חזור 2 פעמים

מנועים	סיבוב	מרחק	מהירות	שמאל
B + C	סיבוב	3.3	מהירות ימין	30
B + C	סיבוב	1	מהירות ימין	0
B + C	סיבוב	2.6	מהירות ימין	30
B + C	סיבוב	1	מהירות ימין	0



### מטלה- הרובוט הספורטאי

המשימה – הרובוט ייסע בצורת מדרגות דמיוניות כדאי להסתכל על המדרגות בתמונה ולזהות אפשרויות תנועה החוזרות על עצמן. זיהוי תבניות חוזרות, יעזור לילדים לכתוב אלגוריתם יעיל יותר לביצוע התכנית.

אלגוריתם-

חזור 2 פעמים:

1. סע ישר למשך....
2. הסתובב 90 מעלות לימין
3. סע ישר למשך...
4. הסתובב 90 מעלות לשמאל