**מערך שיעור 6: רובוטיקה**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Description: נושא2.jpg** | **נושאי השיעור** | פיסיקה והרובוט שלי |
| 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** | * התלמידים ילמדו מושגים פיזיקליים רלוונטיים. * התלמידים יבחינו בין סוגי כוחות פיסיקליים הנדרשים להבנת פעולת הרובוט. * התלמידים יבינו את השפעת הכוחות הפיסיקליים על גוף הנע במרחב. |
| **yeda** | **ידע מוקדם לשיעור** | היכרות עם הרובוט |
| **Description: תחומים2.jpg** | **חומרי הוראה (כתובים ומתוקשבים)** | מצגת מלווה שיעור |
|  | **ציוד לרובוטיקה** |  |

**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  חיבור הרובוט למחשב | 5 דק' | על כל גוף הנע במרחב פועלים מגוון כוחות פיסיקליים אותם יש להכיר כדי שנוכל להבין מהי הדרך הטובה ביותר לתכנן ולתכנת דגמי רובוטים ניידים.  את המושגים חיכוך וכח גרר המוצגים בשקף נחקור לעומק בשקפים הבאים. |
| שקף 5  מקדם חיכוך | 10 דק' | חיכוך הוא המושג הפיסיקלי החשוב ביותר בהבנה כיצד הרובוט נוסע, וכיצד המשטח עליו הוא נע משפיע על נסיעתו.  לכל סוג משטח יש ערך מספרי ייחודי המייצג את יכולתו "להיאחז" במשטח אחר הנקרא מקדם חיכוך. למשטח חלק/רטוב – מקדם חיכוך נמוך, כלומר למשטחים אחרים יהיה קשה "להיאחז" בו ולגוף הנע עליו יש סיכוי גבוה לאבד אחיזה ולהחליק עליו. זו הסיבה שדווקא בחורף ממליצים לנהגים על בלימה לסירוגין שתפחית את הסיכוי להחליק על משטח רטוב בעל מקדם חיכוך נמוך.  משטח מחוספס/דביק – מקדם חיכוך גבוה, כלומר למשטחים אחרים יהיה קל "להיאחז" בו. זו הסיבה שהכבישים מצופים באספלט המעורבב יחד עם מרכיבים נוספים כדי ליצור "בטון אספלט", שהינו חומר בעל מקדם חיכוך גבוה המבטיח שלגלגלי המכוניות שעליו תהיה יכולת אחיזה גבוהה בו. |
| שקף 6  כח החיכוך | 10 דק' | כח חיכוך – כוח הפועל על גוף ומתנגד לתנועתו. כיוונו בניגוד לתנועה וגודלו יחסי למקדם החיכוך כפול כוח שמחזיק את הגוף על המשטח  "אחיזת הכביש" זהו הכוח שפועל בנק' חיכוך גלגלים – בנקודת המגע של הגלגל עם הכביש. הכביש מפעיל כוח שווה נגדי על הגלגל באותה הנקודה (חוק 3 של ניוטון) ונוצרת תנועה. **כוח החיכוך הוא זה שמאפשר לאופניים לנוע!** כאשר אין חיכוך (קרח או שמן על הכביש) , תאבד היכולת לנוע והגלגל יסתובב ויחליק בלי יכולת להתקדם. |
| שקף 7  כח החיכוך - המשך | 15 דק' | חיכוך סטטי – מציין את כמות הכוח הנדרשת כדי להתחיל והזיז את הגוף  חיכוך קינטי – כוח הפועל על גוף שכבר נע על משטח. חיכוך סטטי לרוב יותר גדול מחיכוך קינטי ולכן יותר קשה להזיז את הגוף ממקומו מאשר לשמור עליו בתנועה.  בקש מהתלמידים לציין את כיוון כח החיכוך שפועל על גלגלי האופניים. כח החיכוך אמנם הפוך לכיוון התנועה ומייצר לה התנגדות אך כזכור הוא זה שמאפשר אותה ולכן חשוב מאוד לדאוג שכח החיכוך יהיה גבוה מספיק כדי להבטיח את יכולת הנסיעה. |
| שקף 8  כח גרר | 15 דק' | כוח גרר מושך גוף נע בכיוון ההפוך שאליו הוא מתקדם (גורר אותו). כאשר גוף נע במהירות גבוהה מסוימת נוצר ואקום מאחורי הגוף ומה שהאוויר שואף לעשות זה בעצם למלא את הואקום שנוצר מאחורי הגוף מה שמושך את הגוף אחורה.  כדי שהגוף יתקדם עליו לייצר כוח דחיפה (דחף) - ההפך מכוח הגרירה, שדוחף את הגוף בכיוון אליו נע. על מנת שגוף יוכל להתקדם, כוח הדחיפה שלו חייב להיות גדול מכוח הגרירה שלו.  ברובוט המנועים יניעו את הגלגלים וייצרו את כח הדחיפה הדרוש. |
| שקף 9  גלגלים | 13 דק' | הגלגלים של טימיו בנויים עם בליטות וחריצים המאפשרים שלהם חיכוך גבוה עם הרצפה, ומאפשרים התגברות על מכשולים בדרך (חריצי מרצפות, טיפוס בעלייה, בלימה יעילה). |
| שקף 10  סיכום | 15 דק' | בתמונה רואים את מגוון הכוחות המשפיעים על הנסיעה באופניים, בקשו מהתלמידים לזהות כוחות שלמדו ולספר כיצר יבואו לידי ביטוי בנסיעת הרובוט:   * כח הכבידה – ככל שהרובוט כבד יותר יהיה לו קשה יותר להתחיל את הנסיעה ולבלום ביעילות * כח נורמלי – כח שמפעיל כל משטח מול כח הכבידה המופעל עליו (מונע מהרובוט "ליפול לתוך הרצפה") * התנגדות האוויר – ככל שהרובוט יהיה גדול יותר התנגדות האוויר גדולה יותר (זניח מבחינתנו) * חיכוך מכאני של מכלול המנוע – יש חיכוך בין הרכיבים והחלקים הנעים שבכל מנוע (זניח מבחינתנו) * הכח המניע קדימה – כח הדחף שמייצרים דיווש האופניים ועבודת המנועים ברובוט. חייב להיות גבוה מספיק כדי להתגבר על כל הכוחות המתנגדים לתנועה. * חיכוך גלגול – כח החיכוך החשוב המאפשר את התנועה על המשטח ומונע החלקה במקום |
| שקף 11  סדר וניקיון | 2 ד' | * סדר וניקיון |