



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מלימי - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

[לחצו כאן לקובץ
המקוון והמעודכן](#)

יחידה ללמידה התנסותית בהוראת מדע וטכנולוגיה

2

רוקדים עם מפרקים

למידה באמצעות התנסות STEM

מרכז למדע

המרכז הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי

אוקטובר 2023, תשפ"ד



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי

מילימ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט

משרד החינוך
המובחרות הפדגוגיות - אגף אי מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ד"ר רוחמה ארנברג
ליאורה סלע

גיא גרובס

גיא גרובס

03-6409663
lamda@tauex.tau.ac.il
www.matar.tau.ac.il

כתובה ופיתוח

עריכה פדגוגית

מנהל המרכז

מרכז המורים



למדע

המרכז הארצי
למדע וטכנולוגיה
בחינוך היסודי



קבוצת ווטסאפ שקטה למורי מדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי - [קישור](#) להצטרפות



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מילימ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף אי מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

הנחיות למורה

שימו לב: בחלק מהשקפים מצויות הנחיות פדגוגיות ותשובות אפשריות למורה בהערות (מתחת לשקף).

יחידה זו מהווה יחידת המשך ליחידה רוקדים עם מפרקים 1-

הכנה מקדימה וציוד נדרש

- מכינים או מבקשים מהתלמידים להכין לקראת השיעור חומרים לבניית דגמים: מקלות ארטיק, קיסמים, קשיות שתייה, כדורי קלקר, מנקי מקטרות, מדבקות, מהדקים, סיכות מתפצלות, סיכות תפירה, סיכות ביטחון, סלוטייפ, שאריות עצים/קוביות, קופסאות קרטון, גילי נייר טואלט, מספרים, דבק חם, מהדק סיכות, מחורר, חוטים/צמר.

מה בפעילות?

- אזכור סוגי מפרקים המקיימים תנועה.
- צפייה בסרטון המציג טכנולוגיה של מפרקים מלאכותיים.
- בניית דגם של הרקדן המשוכלל המציג תנועה של מפרקים.
- פיתוח מיומנויות כלליות כמו: אוריינות מדעית, אוריינות טכנולוגית, הכוונה עצמית, התנהלות חברתית
- שכבת גיל: ד
- אופי הפעילות: יחידי / זוגות / קבוצות
- ידע קודם: סוגי מפרקים ותפקודם.

מטרות בתחום הרגשי והחברתי

הכוונה עצמית

היכולת לניהול עצמי (Self-Regulation) הכוללת ויסות עצמי, הנעה עצמית וחוסן. מאפשרת להתמודד עם לחצים ועם משברים.

התנהלות חברתית

היכולת ליצור ולשמר מערכות יחסים חיוביות ומתגמלות במגוון רחב של הקשרים והיכולת לשתף פעולה.

מטרות בתחומי המדע והטכנולוגיה

קשר לתוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה

מערכות ותהליכים בגוף האדם - שלד ושרירים:
סוגי מפרקים; התאמת מפרקים בעלי יכולת תנועה לתפקודם

אוריינות מדעית - הסבר מדעי של תופעות

להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות.

אוריינות טכנולוגית

בניית דגמים, יישום מושגי יסוד בטכנולוגיה.



הנחיות למורה - מהלך הפעילות

פתיחה (שקפים 6 - 7)

צפייה במצגת

זכרו ללחוץ על

בפינה השמאלית העליונה כדי להציג את המצגת לתלמידים במצב של מסך מלא.

1. מבקשים מהתלמידים לבצע מספר תנועות פשוטות. בכל תנועה להסביר מהו סוג המפרק המופעל בעת ביצוע התנועה.
2. מקיימים חזרה על סוגי המפרקים ותפקודם.

מהלך הפעילות (שקפים 8 - 12)

1. מציגים לתלמידים שימוש ב**רגל תותבת רובוטית** ומשתמשים בשפה טכנולוגית כדי להגדיר את הבעיה והצורך שהביאו לפתרון של יצירת הרגל הרובוטית.
 2. מגדירים לתלמידים שהם מהנדסי ביו-רפואה ועליהם לייצר דגם של רקדן משוכלל שגופו מבצע תנועות שאינן אפשרויות על ידי האדם.
 3. מציגים לתלמידים **סרטון השראה** המציג כיצד ניתן לבנות דגם שלד בקלות.
 4. בהתאם לתצורת הלמידה (כיתה / קבוצות / למידה מרחוק) מחלקים את התלמידים לקבוצות עבודה.
 5. מנחים את התלמידים לבנות דגם של רקדן משוכלל ולהמציא מפרקים שיאפשרו לרקדן המשוכלל תנועה שאינה אפשרית על ידי אדם.
 6. מציגים בתערוכה כיתתית את הדגמים שנבנו ומנתחים אותם.
- במידה והדגמים נבנו בבית, מבקשים לשלוח תמונה / סרטון של הדגם ומבצעים תערוכה וירטואלית. על המורה לבחור מבעוד מורה את אופן הצגת התוצרים.

סיכום (שקף 13 - 14)

- לרשותכם מספר שאלות יישום על התופעה המדעית שנלמדה.
- בהתאם לזמן, בחרו שאלה בה תרצו להתמקד.

רפלקציה (שקף 15)

- לרשותכם מגוון שאלות המפתחות חשיבה מטה קוגניטיבית.
- מומלץ לאפשר לתלמידים לבחור שאלה אחת ולהתייחס אליה כסיכום.

נתקלתם בבעיה? רוצים לשתף אותנו בתובנה בעקבות השימוש ביחידה? ניתן לעשות זאת ב**בקישוב** המצורף.



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מלי"מ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

יחידה ללמידה התנסותית בהוראת מדע וטכנולוגיה

2

רוקדים עם מפרקים

מרכז למדע

המרכז הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי

פתיחה



מרכז המוריס הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מילימ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המובילות הפדגוגית - אנף אי מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בצעו את התנועות הבאות:

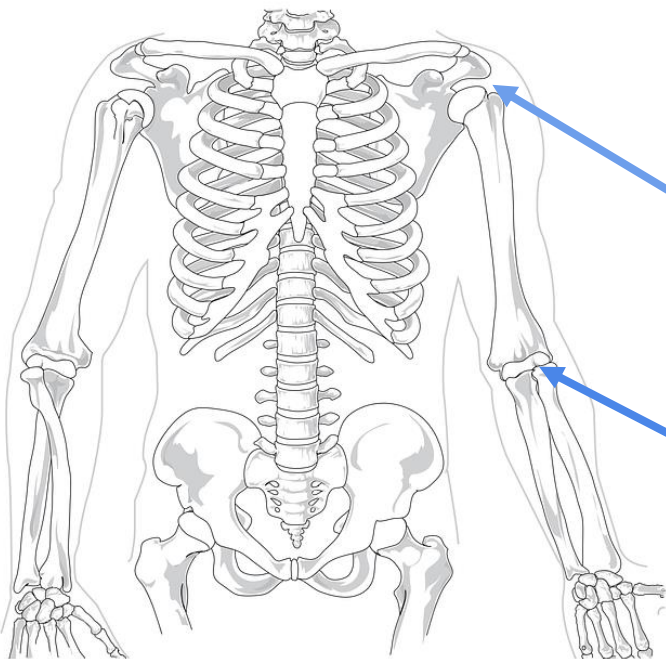
- 1. תנועת אגרוף**
איזה סוג של מפרקים הפעלתם בתנועה זאת?
- 2. הניעו את הראש למעלה, למטה, לימין ולשמאל**
איזה סוג של מפרק הפעלתם בתנועה זאת?



נזכרים

תנועת מפרקים

1. נקודות החיבור שבין העצמות נקראות **מפרקים**.
2. מבנה מפרקים בעלי תנועה מאפשר לנו להזיז את העצמות (אברי הגוף) בכיוונים שונים.
3. קיים קשר בין מבנה המפרקים לבין תפקודם.
4. קיימים שני סוגי מפרקים בעלי תנועה:
 - **מפרק כדורי** - דומה בצורתו לכדור. מאפשר תנועה של העצמות כמעט לכל הכיוונים. דוגמה: מפרק הכתף.
 - **מפרק צירי** - דומה בצורתו לציר של דלת. מאפשר תנועה כמו של דלת לשני כיוונים בלבד. דוגמה: מפרק המרפק.





הנדסה ביו-רפואית

מרכז המוריס הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי

פוליים - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט

משרד החינוך
המובילות הפדגוגית - אגף אי מדיעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

הנדסה ביו-רפואית היא תחום המספק פתרונות הנדסיים לבעיות רפואיות, ומפתח מוצרים לטובת האדם. לדוגמה אדם שרגלו נפגעה יכול להיעזר ברגל מלאכותית / תותבת רובוטית המחקה את תפקוד הרגל.

צפו בסרטון של אדם הנעזר ברגל רובוטית וענו:

1. מה ה**צורך** של האדם שרגלו נפגעה?
2. מהי ה**בעיה** הטכנולוגית?
3. מה ה**פתרון** המוצע בסרטון?
4. אילו מפרקים יש ברגל הרובוטית?
במה היא דומה לרגל אנושית?





אתגר הגוף הבלתי אפשרי

שלום לכם, מהנדסי ביו-רפואה!

במעבדה של פרופסור נקע מתכננים ליצור רקדן משוכלל. רקדן שגופו יוכל לבצע פעולות שרקדן רגיל לא יכול לבצע. לשם כך פרופסור נקע מתמקד בשכלול המפרקים.

צפו בסרטון השראה המציג בנייה של דגם שלד





אתגר הרקדן המשוכלל

המשימה שלכם היא:

לבנות דגם פשוט של גוף האדם המדגים מפרק שאינו קיים בגוף רגיל במטרה לבנות גוף של רקדן משוכלל.

כיצד?

1. בנו דגם פשוט של גוף האדם. אין להדביק את החלקים בשלב זה.
2. בחרו **מפרק אחד** לפחות וחברו את העצמות באמצעות המפרק כך שתתאפשר תנועה שאינה קיימת במפרק של אדם אמיתי. תוכלו גם ליצור מפרק חדש במקום בו לא קיים מפרק. ליצירת המפרק השתמשו בחומרים שונים.

שימו לב: עליכם ליצור תנועה **שאינה אפשרית** בגוף רגיל, החליטו איזה סוג של מפרק יחבר בין העצמות ובאיזה אופן תייצרו את המפרק כדי לאפשר תנועה של העצמות.

חומרים אפשריים לבניית דגם המפרק:

מקלות ארטיק, קיסמים, קשיות שתייה, כדורי קלקר, מנקי מקטרות, מדבקות, מהדקים, סיכות מתפצלות, סיכות תפירה, סיכות ביטחון, סלוטייפ, שאריות עצים/קוביות, קופסאות קרטון, גילוי נייר טואלט, מספריים, דבק חם, מהדק סיכות, מחורר, חוטים/צמר.

סרטון השראה ללא קול





צופים בתערוכה הכיתתית

מרכז המוריס הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי

פיליפ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף אי מדיעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

הציגו את דגם גוף האדם שבניתם במליאה בתערוכה כיתתית על פי הנחיות המורה.
הציגו את המפרק המיוחד ששילבתם בגוף האדם ואת דרך פעולתו בריקוד.





צופים בתערוכה הכיתתית

צפו בתערוכה הכיתתית וחשבו

1. אילו תנועות איפשרו המפרקים הלא אפשריים ששילבתם בדגמים?
2. האם הייתם רוצים שלגופכם תהיה היכולת לבצע את התנועות שבצעו הדגמים?





סיכום

שאלה מדעית

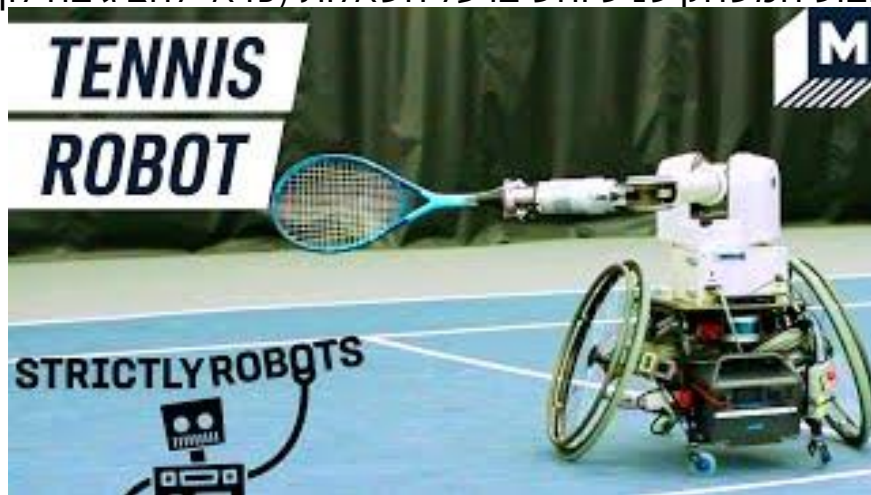
- לפניכם תמונה של רגל אדם ותמונה של רגל חסידה. מה ההבדל בתפקוד המפרקים בין רגלי האדם לרגלי החסידה? הסבירו.



סיכום

שאלות טכנולוגיות

התבוננו בסרטון של הרובוט המשחק טניס והשיבו על השאלות (כדאי להציג בהילוך איטי).



1. במה מבנה הגוף של הרובוט דומה למבנה גוף האדם? תנו דוגמאות.
2. אילו תנועות של הרובוט האדם אינו יכול לבצע? מדוע?



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



פזלים - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף אי מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



סיכום

חשיבה על חשיבה

- איזה מידע חדש על המפרקים למדתם בעקבות הפעילויות עם הדגמים?
- כיצד סייעה הלמידה באמצעות בניית דגמים להבנה שלכם בנושא חשיבות המפרקים?
- באילו קשיים נתקלתם בתהליך בניית הדגם? כיצד התגברתם עליהם?
- במידה ועבדתם בקבוצה - האם נהניתם לעבוד בקבוצה? ממה הכי נהניתם?





מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מלי"מ - המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

יחידה ללמידה התנסותית בהוראת מדע וטכנולוגיה

2

רוקדים עם מפרקים

מרכז למדע

המרכז הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי