



משרד החינוך
המינהל הפדגוגי
האגף למחוננים ולמצטיינים



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שלום



משרד החינוך
המוכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אגף א' למדעים



אוניברסיטת תל אביב
TEL AVIV UNIVERSITY

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

נקודות חן במדע וטכנולוגיה

נחש - לא רק מה שחושבים!





פרופ' רפי נחמיאס

ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב

ד"ר מירי דרסלר

ראש מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי,
אוניברסיטת תל-אביב

עדה דרורי

ממונה - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שרה גולן

מדריכה ארצית - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שירלי הוד

מדריכה מחוזית - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי -
אגף תלמידים מחוננים ומצטיינים, משרד החינוך

כתיבה:

ליאורה סלע, מרצה ומפתחת חומר למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

עורכת פדגוגית:

ד"ר רוחמה ארנברג, מרצה ומפתחת חומרי למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

אוניברסיטת תל-אביב

ת.ד. 39040 מיקוד 61390

טל: 03-6409663, פקס: 03-6409155

e-mail: lamda@tauex.tau.ac.il

אתר ברשת: www.matar.tau.ac.il

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

שנת הוצאה לאור: 2020

תמונת השער:

pixabay

פרויקט המבוצע על-ידי אוניברסיטת תל אביב על-פי מכרז מס' 09/07.13
עבור המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים, משרד החינוך



הנחש זוחל על גחוונו

רוב האנשים מפחדים מנחשים. האם גם אתם?
האם צריך באמת לפחד מכל הנחשים?
לא מכולם, אך אם אנחנו לא יודעים להבחין ביניהם, עדיף להתרחק.
האם יש לנו גם מה ללמוד מהם?

צופים בתופעה

הנחשים שייכים למחלקת הזוחלים בקבוצת בעלי החוליות. הנחשים זוחלים על גחונם.
כבר בחומש בראשית, בסיפור על עץ הדעת, למדנו שהנחש זוחל על גחוונו: "עַל גַּחֲוֹנָךְ תֵּלֵךְ
וְעָפָר תֹּאכַל כָּל יְמֵי חַיֶּיךָ". (בראשית ג, פסוק יד).

צפו בסרטון באמצעות לחיצה על הקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR:



• "Snake Climbing Brick Wall"

1. תארו את התופעה המוצגת בסרטון? מה מפתיע בתופעה?

2. נסחו השערה להסבר התופעה שרואים בסרטון.

3. הציעו ניסוי לבדיקת ההשערה שלכם.

שימו לב: אין הגבלה של ציוד וחומרים או נחשים. הפליגו על כנפי הדמיון שלכם!

א. מטרת הניסוי:

ב. ציוד וחומרים:

ג. מהלך הניסוי:









חוקרים ומגלים

כמו כל הזוחלים, גופם של הנחשים עטוי (מכוסה) בקשקשים קשים. חוקרים מארצות הברית רצו לבדוק מה ההשפעה של הקשקשים על מהירות תנועת הנחשים. כדי למצוא תשובה לשאלה הם ערכו שני ניסויים.

ניסוי ראשון

החוקרים לקחו נחשים מאותו מין וחלקו אותם לשתי קבוצות. הם הניחו קבוצה אחת של נחשים על גבי משטח חלק ואת הקבוצה שנייה הניחו על פני משטח מחוספס. הם צפו בתנועה של הנחשים על שני סוגי המשטחים ומדדו את מהירות תנועתם.

רגע לפני שממשיכים שיערו:

האם יהיה הבדל במהירות התנועה של הנחשים משתי הקבוצות? הסבירו את תשובתכם.

תוכלו לגלות את תוצאות ומסקנות הניסוי במסגרת שלפניכם.

- מִיִּזְכֶּרְתֶּם מִיִּחְסָאֵי יֵאָדָּא וְחַזְזִיחָא חַלְאָא רַחֲוֵי רַחֲמָא זֶהָדָא סִסְטוּחָא חַטְאָא לֵא זֶהָדָא מִיִּשְׁחָזָה.
- מִחַלְאָא חַזְזִיחָה חַלְאָא חַטְאָא סִסְטוּחָא חַטְאָא מֵא מִיִּשְׁחָזָה לֵא לְזִיחָא זְקִיִּסָה מִיִּזְכֶּרְתֶּם.

שאלות

אתם עומדים בראש צוות החוקרים וכעת עליכם לפרסם את ממצאי הניסוי כדי שחוקרים מכל העולם יוכלו לקרוא ולהגיב.

1. היעזרו בשאלות המנחות הבאות לכתיבת הפרסום:

א. מה גרם לכם לערוך את המחקר?

ב. מה הייתה שאלת החקר שלכם?

ג. מדוע לקחתם נחשים מאותו המין? האם הם היו גם באותו הגיל?

ד. מדוע הנחתם קבוצת אחת של נחשים על משטח חלק וקבוצה שנייה על משטח מחוספס?

ה. מהי מסקנת הניסוי שלכם ועל מה היא מבוססת?

ו. העלו רעיונות נוספים להמשך המחקר.



3. כיוון שאתם עומדים בראש צוות מחקר העוסק בתנועת נחשים, חבר שלח לכם את הסרטון של הנחש המטפס על הקיר שראיתם בתחילת הפעילות. כתבו לו הסבר לתופעה.

4. הסבירו: כיצד ההבנה שהושגה בניסויים יכולה להשפיע על מחקר עתידי או פיתוח מוצרים בעתיד?

הנחש בתרבות

הנחש מופיע בתרבויות שונות כדמות מיתולוגית וכסמל פולחני. דמותו המאיימת של הנחש ממלאת תפקיד חשוב בכמה מסיפורי התורה.

לראשונה מופיע הנחש בתורה כמפתה של חווה, העוזר לאדם לקנות את הדעת במחיר איבוד חיי הנצח שלו. "וְהַנָּחָשׁ הָיָה עָרוֹם מְכַל חַיַּת הַשָּׂדֶה אֲשֶׁר עָשָׂה ה' אֱלֹהִים" (ספר בראשית, פרק ג, פסוק א).

בספר שמות, משה נפגש ביחידות עם הנחש בעת מינויו לשליח האל במעמד הסנה (שמות, פרק ד פסוקים א-ו). אחיזתו של משה בזנב הנחש מסמלת את כוחו ושליטתו על כוחות הרוע ואות לשליחותו האלוהית.

גם בתרבויות אחרות הנחש מופיע כדמות מיתולוגית וכסמל פולחני. הוא מסמל תכונות של פריון, כוח חיים וחוכמה.

במצרים העתיקה **אורובורוס** (מיוונית - "בולע זנב") הוא סימן עתיק בצורת נחש או דרקון הבולע את זנבו. הסימן ייצג מושגים רבים לאורך הדורות, בין השאר מחזוריות, סוף והתחלה, התייחסות עצמית ועוד (ראו איור).

במיתולוגיה היוונית הקדומה מופיע נחש הכרוך סביב מטה הנקרא בשם **אסקלפיוס**, על שם האל אסקלפיוס, אל הרפואה והריפוי. הוא מהווה סמל לאסטרולוגיה ולריפוי (ראו איור). הנחש הופיע גם **בקערה של היגיאיה** (Hygieia) (ראו איור) אשר יחד עם הנחש של אסקלפיוס מהווה את אחד הסמלים העתיקים הקשורים לרפואה ובריאות בעולם המערבי. היגיאיה הייתה אלה יוונית ובתו של אסקלפיוס אשר מיוצג באמצעות מקל וסביבו מלופף נחש.

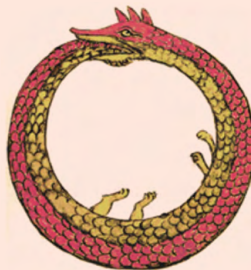
סמל זה נמצא כיום בשימוש על ידי מדינות שונות כסמל לרוקחות (ראו איור).



מטה אסקלפיוס



קערת היגיאיה



סימן אורובורוס



סמל רוקחות בהונגריה



פיתוחים טכנולוגיים בהשראת תנועת הנחש

מקבלים השראה



זעמן המטבעות צלם: ארבל לוי

מבנה הגוף של הנחש והתנועה הייחודית שלו מהווים השראה לפיתוחים טכנולוגיים בתחומים שונים.

שאלות

1. תארו בכתב ו/או בציור על דף נפרד כיצד נראית התנועה של הנחש.
2. נועו כמו נחש:
 - נסו לבצע את התנועה עם הזרוע שלכם. האם הצלחתם?
 - נסו לבצע את התנועה עם הגב שלכם? האם הצלחתם?
 - תארו את ההבדל בין התנועות.

3. פנו למקורות מידע ברשת ובדקו מה במבנה הגוף של הנחש מאפשר לו להתנועע בצורה כזו?

4. לחצו על הקישורים הבאים או סרקו את קודי ה-QR וצפו בפיתוחים הטכנולוגיים שנבנו השראת הנחש המתוארים בסרטונים. בחרו בסרטון/נים והשיבו על השאלות שבהמשך ביחס לכל סרטון. תוכלו גם לחפש פיתוחים נוספים ברשת ולחקור אותם.



• "Snake Robot Climbs a Tree"



• "Stanford's Snake-Like Robot May Be The Future Of Rescue Missions"



• "צה"ל מציג: רובוט-נחש"



• "This Snake-Like Surgical Robot Gets Inside Your Head"



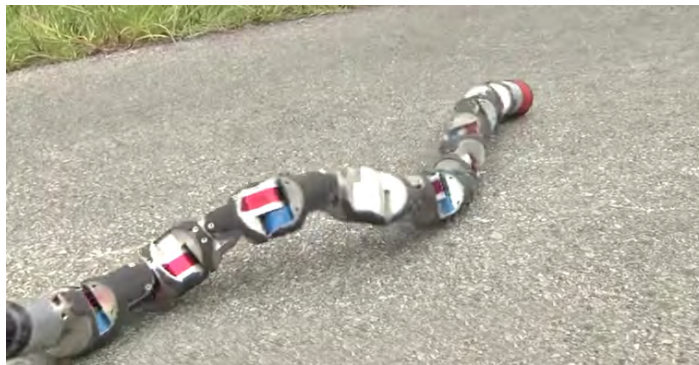
• "Sidewinder robots slither like snakes"



1. נסחו את הבעיה הטכנולוגית שהרובוט נתן לה פתרון.

2. מה במבנה הנחש שימש השראה בפיתוח הרובוט?

3. כיצד הרובוט פועל?



YoyTube

נחש רובוט

ביו-מימיקרי

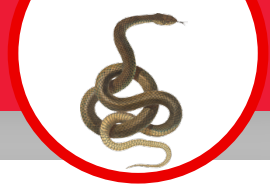
הטבע משמש מקור לחיקוי והשראה לבני האדם לפתרון בעיות. תחום הביו-מימיקרי רואה בטבע מקור השראה לפתרונות לאתגרים טכנוניים, דרך יישום ידע ומחקר ביולוגי. חוקרים בתחום ה"ביו-מימיקרי" טוענים שאם נדע להתבונן, להתפעם, ללמוד ובעיקר לחקות את בעלי החיים, הצמחים והמערכות האקולוגיות שסביבנו, נוכל למצוא פתרונות טובים, יעילים וברי קיימא לבעיות הנדסיות ואחרות איתן אנו מתמודדים בחיי היום יום.

רובוטים שפותחו בהשראת מבנה ותנועת הנחש הם דוגמאות לפיתוחים בתחום הביו-מימיקרי. עמוד השדרה של הנחש, שעשוי מחוליות רבות, היווה השראה לרובוטים שונים.

4. אילו הייתם אתם מהנדסים, איזה פיתוח טכנולוגי/מוצר הייתם מפתחים בהשראת מבנה הגוף של הנחש? הפליגו על כנפי הדמיון שלכם...

תארו את הפיתוח הטכנולוגי שלכם בעזרת השאלות הבאות:

א. מהו הפיתוח הטכנולוגי שאתם מציעים?



ב. על איזה צורך אנושי עונה הפיתוח הטכנולוגי?

ג. מדוע בחרתם בפיתוח הטכנולוגי הזה?

ד. מהם הרכיבים שלו? למה משמש כל רכיב? תוכלו להציג את המבנה בציור/שרטוט על דף נפרד.

מה היה לנו כאן? ◀

1. איזה דבר מפתיע למדתם בפעילות?

2. מה הכי אהבתם בפעילות?

3. מה עוד הייתם רוצים ללמוד על הנושא?
