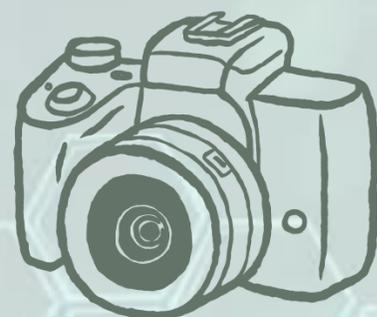


מידע על  
התחרות



משרד החינוך  
מינהל חדשנות וטכנולוגיה  
אגף א' STEM  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



תחרות צילום

# "ביומיקרי בעין העדשה"

תשפ"ו

כיתות:

ט

ח

ז

ו

ה

ד



תחרות הצילום שלפניכם מתמקדת בנושא בִּיּוֹמִימִיקְרִי (BIOMIMICRY).

התוצר אותו התלמידים התבקשו להגיש הינו תמונה אחת המורכבת משתי תמונות, כאשר אחת מהן מציגה את התופעה מהטבע, שהייתה השראה לפיתוח התוצר הטכנולוגי, והשנייה היא התוצר שפותח בהשראתה. במצגת שלפניכם הושמטו ההסברים המדעיים אותם התבקשו התלמידים להציג לצד התמונה על מנת לא להעמיס חזותית על המתבונן.

את התצוגה המלאה כולל ההסברים המדעיים ניתן לראות בפורטל תלמידים ובוגרים.



מדינת ישראל, משרד החינוך  
פורטל תלמידים ובוגרים

בטיחות ונגישות  
נוער מתקן עולם  
זהירות בדרכים

[קדימה](#)

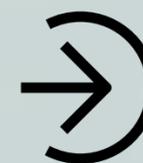


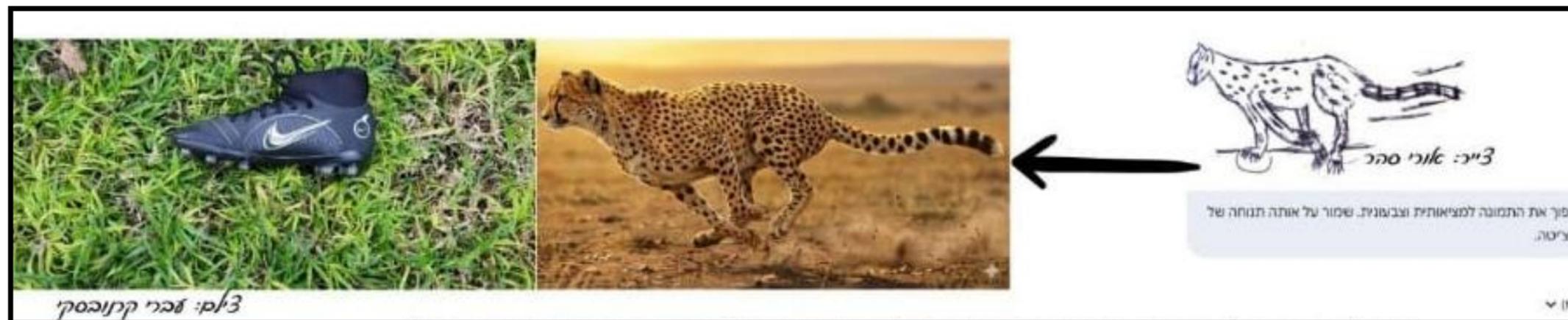


# שכבת ד'



[קדימה](#)





צילום ע"י תלמידים

תמונה שנוצרה ג-

## פיתוח נעליים לאצנים וספורטאים בהשראת רגלי הברדלס

הברדלס רץ לטרוף את טרפו בטפרים שלופים, נועץ אותם באדמה וכך משיג אחיזה טובה יותר בקרקע ומסוגל לנתר קדימה במהירות גבוהה. אותו עיקרון הוביל במשך שנים לייצור נעלי פקקים לכדורגלנים. שחקני הכדורגל משחקים על דשא, ועם נעליים שטוחות הם עלולים להחליק. לכן פיתחו עבורם נעלי פקקים המונעות החלקה ומקנות אחיזה טובה יותר בקרקע. כאשר נועלים אותן ורצים במהירות, הפקקים ננעצים בדשא – בדומה לטפרי הברדלס. בשנת 2008 פיתחה אחת מחברות הנעליים הגדולות את העיקרון צעד אחד קדימה, ופיתחה נעלי ריצה לאצנים אולימפיים בעלות אלמנטים חדים, שמטרתם לשפר את האחיזה בקרקע בזמן ריצה מהירה. לא רק לשחקני כדורגל ולאצנים נמצא פתרון: גם נעליים המחקות את כריות רגלי החתול פותחו, והן מסייעות בבלימת זעזועים ובשיפור היציבות בזמן ריצה.

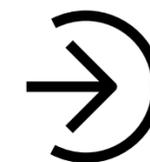
מקורות מידע:

ארגון הביומימיקרי הישראלי. (2017, 18 במאי). היכון, הכן, רוץ. <https://www.hayadan.org.il/using-generative-design-to-develop-running-shoes-1805171> נדלה בתאריך: 30/12/2025  
 גרטי, א. (2015, 22 בפברואר). חקיינות בשירות הספורט. מכון דוידסון לחינוך מדעי. <https://davidson.org.il/read-experience/sciencepanorama>/חקיינות-בשירות-הספורט/ נדלה בתאריך 30/12/2025

אחורה

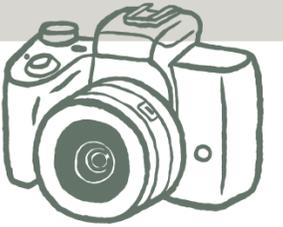


קדימה





# מהטבע אל העיצוב : ערך שנוצר ממבנה



צלום ע"י תלמידים



צלום ע"י תלמידים

## העיקרון הפיזיקלי של צבעי החיפושית הברקנית מיושם בשאר הכסף כחוט האכטה החוכנה בשטר.

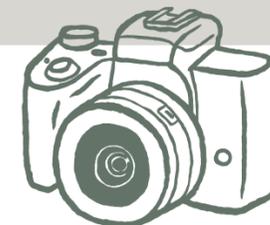
תחום הביומימיקרי מיישם את מנגנון "הצבע המבני" של חיפושית הברקנית כאמצעי הגנה מתקדם מפני זיופים. בניגוד לפיגמנט רגיל, הצבע הבהק של החיפושית נוצר מהתאבכות אור בננו-שכבות על גבי השריון שלה. מבנה זה גורם להחזרת אורכי גל ספציפיים המשתנים בהתאם לזווית הראייה – תופעה המכונה אירידסנציה. עיקרון פיזיקלי זה יושם בשטר ה-200 ש"ח ברכיב "הספר המזהב" ובחוט האבטחה המובנה בשטר. רכיבים אלו מורכבים מננו-מבנים גאומטריים המשנים את צבעם מזהב לירוק בעת הטיית השטר. מאחר שהאפקט האופטי מבוסס על מבנה פיזיקלי זעיר ולא על חומר צבע, לא ניתן לשחזרו בצילום. אמצעי הדפסה סטנדרטיים, המבוססים על פיגמנטים שטוחים, אינם מסוגלים לחקות את עומק השכבות. כך, שכפול האופטיקה הפיזיקלית מהטבע יוצר טכנולוגיית אבטחה מורכבת שאינה ניתנת לזיוף. השימוש בננו-טכנולוגיה בשירות הבנקאות מדגים כיצד פתרונות מהטבע רלוונטיים לעולם המודרני. זהו שילוב הדוק בין ביולוגיה, פיזיקה והנדסה המבטיח את אמינות המטבע וביטחון הציבור.

מקורות מידע:

בנק ישראל. (2014). סדרה ג של השקל החדש, מקור  
 הלפמן כהן, י., ומילרד גבעון, מ. (2013). BIOMIMICRY – חדשנות סביבתית בהשראת הטבע. אקולוגיה וסביבה: כתב עת למדע ומדיניות הסביבה, 4(1). אוחר מתוך: מקור  
 מכון דוידסון לחינוך מדעי. (2020, 9 בפברואר). שרידותם של הבהקים ביותר. זרוע החינוך של מכון ויצמן למדע. אוחר מתוך: מקור

[קדימה](#)





תחונה שנוצרה  
ג-



צולם ע"י  
תאריט

## חכנה טרכאות כמערכת הנשימה של החרק, כהשראה למערכות אוויר חכמות

מערכת הנשימה הייחודית של התיקן משמשת השראה למערכת אוורור פסיבית וחסכונית באנרגיה במבנים. בתצלום המקורי נראה תיקן השורד בתנאים מגוונים בזכות מערכת הטרכאות – רשת תעלות אוויר מפוזרות המעבירות חמצן ישירות לתאים ללא צורך במערכת הובלה אקטיבית או ריאות. מנגנון זה פועל ביעילות מקסימלית על ידי פעפוע (דיפוזיה) טבעי והפרשי לחצים. בתמונת ה-AI, תורגם המבנה הביולוגי לעיצוב אדריכלי של "מעטפת נושמת", הכוללת רשת צינוריות ופתחים זעירים בקירות (בדומה לספיריקלות בתיקן) המחקים את פיזור האוויר המבוזר. יישום דומה לעקרונות אלו קיים בבניין פורטר באוניברסיטת תל אביב, הכולל "חזית אקולוגית" עם פתחים חכמים המאפשרים זרימת אוויר טבעית וצינון פסיבי של המבנה ללא הסתמכות מלאה על מזגנים. בניגוד למערכות מיזוג מרכזיות זוללות חשמל, המודל המבוסס על התיקן מציע ניהול אוויר מקומי ויעיל דרך מעטפת הבניין. בכך, המבנה "נושם" באופן עצמאי, חוסך באנרגיה ומדגים כיצד אימוץ פתרונות מהטבע מקדם בנייה בת-קיימא ושמירה על הסביבה.

מקורות מידע:

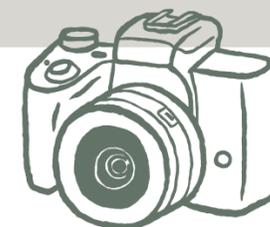
גרטי, א' (2018). האדריכלים של הטבע. אתר מכון דוידסון לחינוך מדעי.  
מחבר לא ידוע. (ללא תאריך). כיצד חרקים נושמים – בראי אקולוגי.  
פורטר, בית הספר ללימודי סביבה (ללא תאריך). אודות הבניין האקולוגי. אוניברסיטת תל אביב.

[קדימה](#)





# שומרים על הגדר - גדר בהשראת הקקטוס



תאונה שנוצרה  
ג- AI

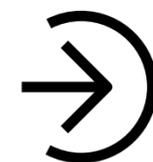


צילום ע"י  
תלמידים

## צמחי צבר המסודרים כגדר להגנה ומניעת חדירה, לפיתוח גדר המשלבת רכיבי הרתעה המזמינים את פעולת הקוצים הטבעיים.

התמונה שצולמה מציגה צמחי צבר המסודרים כגדר, ומדגימה מנגנון טבעי של הגנה ומניעת חדירה. הקקטוסים בנויים מגבעולים עבים וצפופים, ועל פניהם עלים במבנה של קוצים חדים, היוצרים מחסום פיזי יעיל. הקוצים ממלאים תפקיד מרכזי בהרתעת טורפים ובהפיכת הצמח למחסום שקשה להתקרב אליו או לעבור דרכו. מתוך התבוננות בגדר ההגנה של צמחי הצבר נולד רעיון לפיתוח גדר המבוססת על עקרונות הביומימיקרי – חיקוי של הטבע לצורך יצירת פתרונות הנדסיים. הגדר המוצעת שואבת השראה ממבנה הצבר: היא מורכבת מאלמנטים צפופים היוצרים מחסום חזק ורציף, ומשלבת רכיבי הרתעה המזמינים את פעולת הקוצים בטבע. כך מתקבל פתרון יעיל להגנה ולתחימה, הנשען על עקרונות פשוטים ומוכחים מן הטבע. מעבר להיבט הפונקציונלי, התמונה מבטאת גם ערכים רעיוניים: שמירה על ארץ ישראל, הגנה על גבולותיה, ושימור הייחודיות והזהות שלנו – בדומה לצבר, סמל של חוסן, עמידות ושייכות.

[קדימה](#)



מקורות מידע:

צמח הצבר/צמח השדה מגדיר צמחים ארץ ישראלי. נדלה 20 לינואר 2026 צמח הצבר ערך צבר/ אנציקלופדיה אביב חדש. כרך 15, עמ' 20 נדלה 20 לינואר 2026 צבר



# טיפוס מקצועי



תאונה שנוצרה  
-ה-



צלום ע"י  
תלמידים

## פיתוח של רובוט שצומח ומטפס תוך שימוש בהדפסת תלת-ממד, בהשראת תהליך הגדילה של צמחים מטפסים כמו פסיפלורה

עבודה זו מוצגת המצאה טכנולוגית בהשראת צמחים מטפסים. בגינה האקולוגית בבית הספר שתלנו בשנה שעברה צמחי פסיפלורה. צמח הפסיפלורה הוא צמח מטפס. הצמחים המטפסים צומחים לגובה על ידי אחיזה או ליפוף על קירות, גדרות או גזעי עצים. צמח הפסיפלורה נעזר בקנוקנת – שהיא מעין ענף דק בצורת קפיץ. הקנוקנת יוצאת מהגבעול וכאשר היא נתקלת בדבר מה להיאחז בו, חיישני המגע מפעילים את פעולת ההתלפפות. הקנוקנת מתלפפת, נצמדת ומושכת את הצמח. בהשראת תהליך הגדילה של צמחים מטפסים כמו פסיפלורה, פותחה המצאה טכנולוגית בשם GrowBot. היא פותחה על ידי צוות חוקרים בין-לאומי, וביניהם נמנית גם פרופ' יסמין מרוז מאוניברסיטת תל אביב. החוקרים פיתחו רובוט מסוג חדש שיודע לצמוח ולטפס כמו צמח: הוא נע על ידי "גדילה", הוא משתמש בהדפסת תלת-ממד כדי להדפיס את הגוף שלו עצמו באופן מתמשך וכך להוסיף חומר. רובוט זה יוכל בעתיד למלא מגוון תפקידים בתחום ההצלה, הבנייה וחקר החלל, ולבצע משימות במקומות רבים שבהם לאדם, לכלי רכב או לרובוטים מסוגים אחרים אין אפשרות לבצע.

מקורות מידע:

1. חוכמת הטיפוס הטבעי. רמת הנדיב. נדלה בתאריך 29.12.2025. מקור
2. רובוצמח. זווית בחינוך. נדלה בתאריך 29.12.2025. מקור.
3. עולם הטבע בשירות הטכנולוגיה: מחקרי ביומימיקרי והשראה מהטבע באוניברסיטת תל אביב. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. נדלה בתאריך 29.12.2025. מקור.

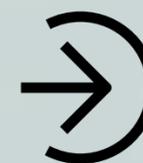




# שכבת ה'

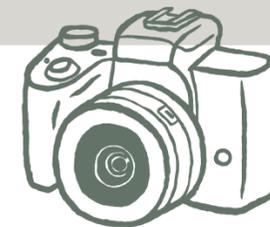


[קדימה](#)





# התמנן המושלם ומדבקת הסיליקון



צלום ע"י  
תלמידים



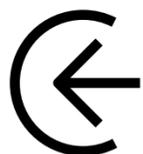
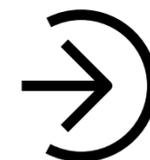
צלום ע"י  
תלמידים

## כפתורי היצירות של התמנן כהשראה לכפתורי היצירות כתכנית סיליקון

הנושא שלנו עוסק בביומימיקרי – למידה מהטבע כהשראה לפיתוח פתרונות טכנולוגיים חדשים ומתקדמים. המוצר שבחרנו הוא מדבקת סיליקון לטלפון הנייד, אשר מודבקת לגב הטלפון. בגב המדבקה מצויים כפתורי סיליקון קטנים, המאפשרים הצמדת הטלפון למשטחים חלקים ללא שימוש בדבק וללא השארת סימנים. ניתן להצמיד ולשחרר את הטלפון ממשטחים בקלות ולהצמיד אותה שוב ושוב, השימוש העיקרי הוא לצורך צילום תמונות וסרטוני סלפי. ההשראה למוצר מגיעה מהתמנן, חיה מרהיבה בעלת יכולות הצמדה מיוחדות למשטחים שונים. בחלק התחתון של זרועות התמנן יש כמות גדולה של כפתורי יניקה עגולים וגמישים. ריבוי הכפתורים מאפשר לתמנן להיצמד היטב למשטחים שונים וגם לשחרר את ההצמדה בצורה מבוקרת לפי הצורך. כאשר כפתור יניקה נצמד למשטח, האוויר או המים שבתוכו נדחפים החוצה ונוצר תת-לחץ (ואקום חלקי). ההבדל בין הלחץ שבתוך הכפתור ללחץ שמחוץ לו גורם להצמדה חזקה. בנוסף, התמנן משתמש בשרירים כדי לשלוט בעוצמת ההצמדה, דבר המסייע לו להיצמד גם למשטחים חלקים ורטובים. בתמונה שצולמה באקווריום ישראל ניתן לראות את התמנן נצמד לדופן האקווריום, דבר המדגים בצורה ברורה את מנגנון ההצמדה שלו. בהשראת מנגנון זה, מדבקת הסיליקון בנויה וכפתורים קטנים וגמישים. בעת הצמדת המדבקה למשטח, האוויר נדחף החוצה מהכפתורים ונוצר תת-לחץ. כך ניתן להצמיד את הטלפון בצורה בטוחה למשטחים שונים, להשתמש במתקן זה שוב ושוב, וליהנות מפתרון פיזיקלי שימושי המבוסס על עקרון בהשראת הטבע.

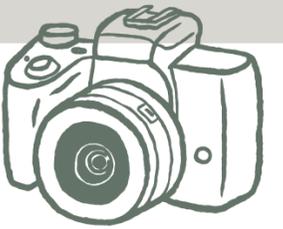
מקורות מידע:

אשחר, י'. (2025). תפיסת הגוף של התמנונים. מכון דוידסון. חי וצומח – סוד כפתורי ההצמדה של התמנן. (2015). זוויות. קופל, ד'. "מקבלים השראה מהטבע: מה זה ביומימיקרי?" מכון ויצמן





# הצמדה וניקוי חלונות בהשראת השממית



## תיכנון כגזרים למנקי חלונות כגובה בהשראת רגלי השממית

בתצלום זה מוצגת חליפת טיפוס ביומימטית המיועדת לעבודה על משטחים אנכיים חלקים, המהווה יישום טכנולוגי של מנגנון ההיצמדות הקיים בכפות רגלי השממית. בטבע, השממית מטפסת על משטחים חלקים בזכות מיליוני שערות מיקרוסקופיות המכוסות במבנים זעירים עוד יותר. מבנה זה מאפשר מגע הדוק עם המשטח עד ליצירת כוחות משיכה בין-מולקולריים המכונים כוחות ואן-דר-ואלס. חליפת הטיפוס מחקה מנגנון פיזיולוגי זה באמצעות חומר סינתטי בעל טקסטורה מיקרוסקופית דומה. ה"שערות" המלאכותיות מגדילות את שטח המגע עם הזכוכית ויוצרות היצמדות חזקה ובטוחה הניתנת לניתוק קל. פתרון זה מייתר שימוש בדבקים מלכלכים או בוואקום צורך אנרגיה, ומספק סביבת עבודה יעילה למנקי חלונות בגובה. לסיכום, פיתוח זה מדגים כיצד חיקוי המנגנון הביו-פיזיקלי של השממית הופך כוחות חלשים ליכולת הצמדה עוצמתית. הקשר בין השממית לחליפה ממחיש את עוצמת הביומימיקרי ביצירת חומרים חכמים המתמודדים עם אתגרי הגרביטציה בסביבה העירונית

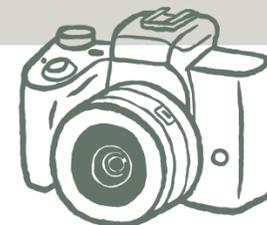
מקורות מידע:

מטיילת השממית על התקרה ולא נופלת? אאוריקה. מקור?  
הסוד המצמיד של השממית. ארגון הביומימיקרי הישראלי. מקור

[קדימה](#)



# צמח הכד (PITCHER PLANT) ומלכודות חרקים



ה



צלום ע"י תלמידים



צלום ע"י תלמידים

## תכנון מלכודת חרקים מכוססת מכנה של צמח הכד

מלכודת החרקים שיצרנו בAI פועלת בצורה חכמה שנקראת "חיקוי מהטבע", והיא עובדת ממש כמו צמח הכד הטורף "Nepenthes". אפשר לראות שגם לצמח וגם למלכודת יש צבעים בולטים שמושכים את החרקים, ושניהם בנויים כמו כלי עמוק עם פתח חלקלק מאוד שבתוכו נוזל דביק. ההסבר המדעי לכך הוא העדר חיכוך: השוליים של הצמח והמלכודת חלקים כל כך, שרגלי החרק לא מצליחות להחזיק בהן והוא מחליק פנימה בגלל כוח המשיכה וטובע בנוזל הדביק. בנוסף, המלכודת משתמשת באור חזק כי חרקים נמשכים אליו באופן טבעי כדי למצוא דרך החוצה או אוכל. בזכות החיקוי של הצמח, אנחנו יכולים לשמור על בית וגינה נקיים מחרקים בלי להשתמש בחומרים רעילים שמזיקים לבריאות שלנו ולסביבה

[קדימה](#)



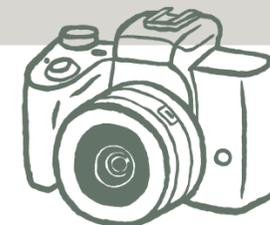
מקורות מידע:

Bauer, U., & FEDERLE, W. (2009). THE INSECT-TRAPPING RIM OF NEPENTHES PITCHERS: SURFACE STRUCTURE AND FUNCTION. PLANT SIGNALING & BEHAVIOR, 4(11), 1019–1023. [HTTPS://PUBMED.NCBI.NLM.NIH.GOV/20009546](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20009546)

[HTTPS://WWW.OX.AC.UK/NEWS/SCIENCE-BLOG/SLIPS-AND-PITFALLS-SYNTHETIC-SURFACES-INSPIRED-PITCHER-PITFALL-TRAP?UTM\\_SOURCE=CHATGPT.COM](https://www.ox.ac.uk/news/science-blog/slips-and-pitfalls-synthetic-surfaces-inspired-pitcher-pitfall-trap?utm_source=chatgpt.com)

[HTTPS://PUBMED.NCBI.NLM.NIH.GOV/20009546](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20009546)





# רובופינגוויין



תמונה שנוצרה  
ג-  
AI



צילום ע"י  
תלמידים

## אכנה הפינגוויין כהשראה לכניית רובוטי חיס לחקר ואיסוף נתונים

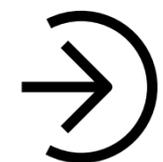
במהלך תצפית בפינגווינים בגן החיות התנכי, הבחנו בתנועה הייחודית שלהם במים, המשלבת מהירות יוצאת דופן עם יכולת תמרון חלקה שכמעט ואינה יוצרת מערבולות. לפינגווינים גוף אווירודינמי והידרודינמי במיוחד, שמאפשר להם לשחות במהירות וביעילות. כשראינו זאת, חשבנו איך אפשר לנצל תכונה זו בחיינו, ולדעתנו זה יכול להוות השראה לפיתוח רובוטים ימיים וכלי צלילה מתקדמים. הסיבה לכך היא שמבנה גוף כזה מאפשר חיסכון משמעותי באנרגיה והגעה ליעדים רחוקים במעמקי האוקיינוס בזמן קצר, דבר שמהווה אתגר הנדסי משמעותי כיום.

סנפירי הפינגוויין, שמאפשרים חתירה מדויקת ומהירה, הופכים למקור השראה לכנפיים של רובוטי מים ולמערכות הנעה שקטות. בזכות פיתוח זה, הרובוטים יוכלו לנוע במים מבלי להפריע למערכת האקולוגית או להבריח בעלי חיים ימיים, מה שיאפשר מחקר ביולוגי קרוב ואמין יותר מאי פעם. גם יכולת התקשורת שלהם בתוך סביבה רועשת (רמזי קול ותנועה מוגדרים) מתורגמת לשיטות תקשורת אקוסטיות בין רובוטים תת-ימיים. הפינגווינים מסוגלים לנוע מתחת למים כמו טילים קטנים, ולהגיע למהירות של 0 עד 7 מ' לשנייה בתוך שנייה אחת בלבד. בעזרת יכולת האצה זו נוכל לאסוף מידע בזמן אמת על תופעות טבע חולפות או לעקוב אחר להקות דגים מהירות לצורכי מחקר. לדעתנו, אפשר לשים עליהם מצלמות כדי להבין לעומק את עולם הטבע. אפשרי גם להשתמש במצלמות אלו לצורכי בטחון ואבטחה.

מקורות מידע:

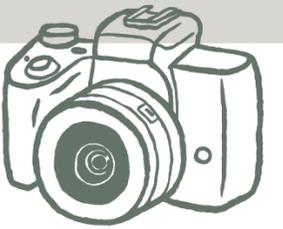
הידען, ארגון הביומימיקרי הישראלי. נדלה בתאריך 5.12.25 קישור  
למה הצטרף רובוט לפינגווינים? אנציקלופדיית אוריקה, נדלה בתאריך 4.12.25 קישור

[קדימה](#)





# לשון החתול כהשראה למברשת ניקוי



תאונה שנוצרה  
ג-



צילום ע"י  
תלמידינו

## מבנה הלשון המיוחד של החתול השראה לפיתוח אבטיפוס של מברשת ניקוי

בחרתי להציג בתמונה את החתולה מסי Messi ואת מבנה הלשון המיוחד שלה, אשר שימש השראה לפיתוח אבטיפוס של מברשת ניקוי ביומימיקרית. החתול הוא דוגמה מצוינת למנגנון טבעי חכם, המנקה את עצמו בצורה יעילה באמצעות הלשון בלבד. על פני הלשון של החתול נמצאות פפילות - "קוצים" זעירים הפונים לאחור שעוזרות לו להחדיר את הלשון אל תוך הפרווה, לסרק אותה, להסיר לכלוך ולמשוך שיער רפוי. מנגנון זה מאפשר לחתול לנקות את גופו בלי לפגוע בעור, ולשמור על היגיינה וקרירות הודות לרוק החתולי אשר פועל כחומר מחטא ואשר מקרר את הגוף במגע עם העור. מדענים ממכון Georgia Tech, ג'ורג'יה, ארה"ב, חקרו את מבנה הפפילות וגילו שהן קשיחות בקצה, גמישות בבסיס וחלולות מבפנים - תכונות ההופכות אותן ל"שואב" טבעי של שיער ולכלוך. בהשראת המנגנון החכם הזה פותח אבטיפוס של מברשת ניקוי, המדמה את מבנה הפפילות על ידי בליטות קטנות המסודרות בזווית מדויקת, בדומה ללשון החתול. כאשר משתמשים במברשת הביומימיקרית, השיער נתפס בקצות ה"פפילות" המלאכותיות בדיוק כמו בלשון החתול, מה שמאפשר ניקוי יסודי יותר ובמינימום מאמץ. זהו תהליך ביומימיקרי של חיקוי מבנה הלשון ליישום טכנולוגי המקל על חיי היום-יום שלנו. המברשת מדגימה כיצד תכנון מוצר בהשראת החתול יכול להפוך פעולה פשוטה - כמו ניקוי - ליותר חכמה, מהירה ויעילה.

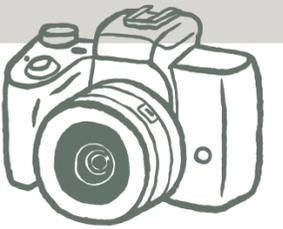
[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. דיבון, י'. פלאי הלשון החתולית. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 10.12.2025. מקור
2. רונאל, א'. תפסו לחתול את הלשון: חוקרים גילו כיצד עובד מנגנון ניקוי הפרווה של החתולים. הארץ. נדלה בתאריך 10.12.2025. מקור



צילום ע"י  
תלמידיםצילום ע"י  
תלמידים

## פילטר סינון לבריכה מהווה דוגמה לכיומיקרי של הלימים. מבחינה מכנית ומבחינת מנגנון הפעולה

הזימים הם איברי הנשימה של הדגים. תפקידם לקלוט חמצן מומס מהמים אל הדם ולהפריש פחמן דו-חמצני מהדם אל המים. הזימים בנויים מקשתות שעליהן סיבים ועלעלים רבים, היוצרים שטח פנים גדול במיוחד. בתוך העלעלים מצויה רשת צפופה של נימי דם. ריכוז החמצן במים גבוה יותר מאשר בדם לכן החמצן עובר בדיפוזיה מן המים אל הדם ובמקביל פחמן דו-חמצני עובר מן הדם אל המים. תנועת הדג גורמת לזרימה רציפה של מים מעל הזימים וכך מתאפשר חילוף גזים יעיל.

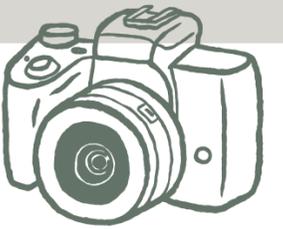
פילטר סינון לבריכה מהווה דוגמה לביומימיקרי של הזימים. מבחינה מבנית, דפי הסינון מקופלים ויוצרים שטח פנים גדול. מבנה זה מאפשר לכידה יעילה של פסולת וחלקיקים – בדומה למבנה העלעלים בזימים. מבחינת מנגנון הפעולה, משאבה יוצרת זרימה רציפה של מים דרך הסנן, בדומה לזרימת המים על פני הזימים של הדג. הפסולת מופרדת מן המים במעבר דרך הפילטר והמים המסוננים מוחזרים נקיים לבריכה. העיקרון המרכזי הוא זרימה רציפה דרך מבנה בעל שטח פנים גדול מאוד המאפשר תהליך יעיל מבלי לעצור את המערכת.

[קדימה](#)

מקורות מידע:

1. איך דגים נושמים? מכון דוידסון. נדלה 10 לינואר 2026 אתר מכון דוידסון/איך דגים נושמים?
2. עולם המים, סינון, טיהור והתפלת מים. מכון דוידסון. נדלה 10 לינואר 2026 אתר מכון דוידסון/עולם המים טיהור סינון והתפלה





# BIO GLOW LIGHT



תאונה שנזרה  
ג-



צלם ע"י  
תלמידים

## האור המיוחד של דג האלופיש ותופעות פלואורסצנטיות כהשראה לפיתוח טכנולוגיות תאורה, ניווט ואבטחה.

בתצולם מוצגת תופעת הפלואורסנציה, שבה חומרים מסוימים סופגים אור באורך גל קצר (כגון אור סגול או כחול) ופולטים אור באורך גל ארוך יותר, הנראה כצבע בולט. בתמונה נראה דג גלופיש GloFish דג נוי מהונדס גנטית, הזוהר תחת אור אולטרה-סגול. דגים אלו פותחו במקור לצורכי מחקר, לדוגמה לזיהוי זיהום במים, וזמינים בצבעים ירוק, אדום, כחול, צהוב וסגול. הזוהר של דגי גלופיש נובע מחלבונים מיוחדים, שמקורם ביצורים ימיים כמו מדוזות. חלבונים אלה בולעים אור אולטרה-סגול ופולטים אור נראה בצבעים שונים, מה שמדגים את פעולת פלואורסנציה בגוף חי. בנוסף, בתמונה מופיעים מנורת פלואורסנט ושלט יציאת חירום, שגם הם פועלים על אותו עיקרון: ספיגת אור ופלטתו בצבע אחר. במנורת הפלואורסנט האור הסגול פוגע בציפוי פנימי מיוחד, שממירה אותו לאור לבן הנראה לעין. שלטי יציאת חירום משתמשים בחומרים פלואורסצנטיים שנטענים מאור סביבתי או מחוברים לחשמל, ומסוגלים להמשיך לזהור גם בחושך. האור המיוחד של דגים ותופעות פלואורסצנטיות אחרות מהווה השראה ביומימיקרית לפיתוח טכנולוגיות תאורה, ניווט ואבטחה יעילות ובטוחות.

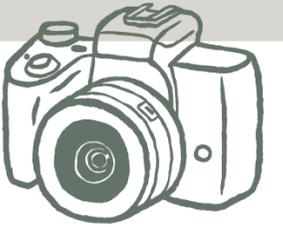
מקורות מידע:

1. חלום שהתגשם – דגים מהונדסים גנטית (SNAPIRIMFARM.COM)
2. ברמן, א. (2022). הפלישה הזוהרת
3. כיצד "מייצרים" דגים זוהרים?





# נשבר? לא נורא. הכירו את המסך שמתקן את עצמו



תאונה שנוצרה  
ג-



צולם ע"י  
תלמידיס

## זכויות חכמה בעלת יכולת תיקון עצמי בהשראת אנגנון ההגנה הטבעי הקיים בעץ האורן.

בתמונה מוצג "מסך מרפא" – זכויות חכמה בעלת יכולת תיקון עצמי, המהווה יישום של עקרונות ביומימיקרי לצמצום פסולת אלקטרונית. טכנולוגיה זו מחקה מנגנון הגנה טבעי הקיים בעץ האורן. בעצי אורן קיימת מערכת של תעלות המכילות שרף נוזלי הנתון בלחץ. כאשר גזע העץ נפגע, השרף זורם אל אזור הפגיעה, ובמגע עם האוויר הוא מתקשה. תהליך זה יוצר אטימה של הפצע, מונע חדירת מזיקים ומיקרואורגניזמים, ומגן על העץ מפני נזקים נוספים. באופן דומה, בתוך זכויות המסך מוטמעות קפסולות מיקרוסקופיות המכילות נוזל שקוף ייעודי. כאשר המסך נסדק בעקבות מכה, הקפסולות באזור הפגיעה נקרעות, והנוזל משתחרר. הנוזל נספג לתוך הסדק באמצעות פעולת נימיות, ולאחר מכן עובר תהליך התקשות היוצר חומר שקוף בעל תכונות דומות לזכויות המקורית. כך נסגר הסדק, חוזק המבנה משתפר, והמסך חוזר לתפקוד תקין.

[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. האנציקלופדיה של הסקרנות. מהו ביומימיקרי? נדלה מתוך: [HTTPS://EUREKA.ORG.IL](https://eureka.org.il)
2. לשנר הגר. (1996) עולם הצומח (סדרת טיים-לייף לנוער). תל אביב: מדיה דיירקט.





# שכבת ו'

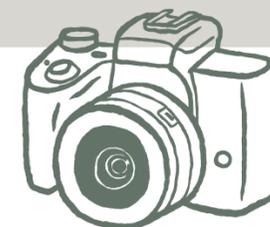


[קדימה](#)





# עש המייפל הורוד



תמונה שנוצרה  
-AI-



צילום ע"י  
תלמידים

## הזכעים של עש המייפל הכחול כהשראה עיצובית וויזואלית באופנה ובקונטריות

עש המייפל הורוד - Rosy Maple Moth ששמו המדעי הוא *Dryocampa rubicunda*, הוא אחד העשים המרהיבים והחמודים ביותר בטבע. העש נפוץ בעיקר במזרח צפון אמריקה, באזורים מיוערים שבהם גדלים עצי מייפל, אלון וליבנה. מבנה גופו של העש ורוד עז עם פס צהוב רחב במרכז הכנפיים, מכוסה ב"פרווה" (קשקשים דמויי שיער) צפופה וצהובה. גודלו קטן יחסית למשפחת הטוואיתיים, הצבעים העזים שלו עשויים להיראות בולטים, אך כשהוא נח על פרחים או על ענפים של עצי מייפל מסוימים, הוא מצליח להסוות את עצמו היטב.

שילוב הצבעים הייחודי של העש – צהוב לימוני וורוד בהיר – הוא שילוב צבעים המופיע גם בתחומי עיצוב ואמנות שונים. צבעים אלה נפוצים בפלטות צבעים עכשוויות וניתן למצוא אותם, למשל, בעולם הקונדיטוריה, בעיצוב מקרונים ועוגות, שבהם נעשה שימוש בהדרגתיות צבעים רכה ודומיננטית. דוגמה זו מדגישה כיצד צבעים הקיימים בטבע מופיעים גם ביצירה האנושית כפי שאפשר לראות בתמונה שצולמה בקונדיטוריה, מקרונים בהשראת צבעי העש.

פרומפ: "תיצור לי תמונה של עש המייפל הורוד *rubicunda Dryocampa* שהוא אחד החרקים המרהיבים בטבע בזכות שילוב הצבעים הייחודי שלו: צהוב לימוני וורוד עם מראה צמרירי וצבע ש 2 עש 3 עוני" בעזרת מחולל התמונות של *gemin*

מקורות מידע:

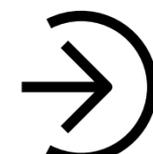
/Damele, A. (2013). DRYOCAMPA RUBICUNDA. ANIMAL DIVERSITY WEB. RETRIEVED JANUARY 18, 2026, FRO [HTTPS://ANIMALDIVERSITY.ORG/ACCOUNTS/DRYOCAMPA\\_RUBICUND](https://animaldiversity.org/accounts/dryocampa_rubicund)

.CREW, B. (2013, NOVEMBER 28). ROSY MAPLE MOTH. AUSTRALIAN GEOGRAPHIC

.[HTTPS://WWW.AUSTRALIANGEOGRAPHIC.COM.AU/BLOGS/CREATURA-WITH-BEC-CREW/2013/11/ROSY-MAPLE-MOTH/](https://www.australiangeographic.com.au/blogs/creatura-with-bec-crew/2013/11/rosy-maple-moth/) DAMELE, A. DRYOCAMPA RUBICUNDA (ROSY MAPLE MOTH)

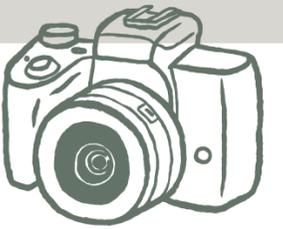


קדימה





# תווית הבננה



תאונה שנוצרה  
ג-  
-



צילום ע"י  
תלמידי

בהשראת שינוי הפיאנטציה בקליפת בננה המעיד על שלב ההבשלה, פותחו מדבקות המשנות צבע כתגובה ל-  
על גבי האריזה לניטור איכות החלב. מדובר בשימוש בשינוי צבע כאמצעי תקשורת ויזואלי לגבי מצב המזון להבדיל מביומימיקרי טכנולוגי. המנגנון המדעי של שינוי הצבע במדבקות מתבסס על שינויים ביוכימיים המתרחשים במזון בזמן קלקול. כאשר חיידקים מתרבים בחלב, הם מבצעים תהליכים ומייצרים מטבוליטים חומציים, בעיקר חומצה לקטית. הצטברות זו גורמת לירידה הדרגתית בערך ה pH (רמת החומציות) של הנוזל. המדבקות מכילות חיישנים כרומוגניים - אשר משנים את המבנה המולקולרי, וכתוצאה מכך את צבעם, בסביבה חומצית. הגרדיאנט (מדרג הצבעים הלא-אחיד) משקף את הרצף הדינמי של פעולת ההחמצה. הצבע הירוק מעיד על pH ניטרלי המעיד על טריות החלב, הצהוב מסמן שלב ביניים של עלייה בפעילות מיקרוביאלית, והאדום מתריע על pH נמוך וריכוז גבוה של תוצרי לוואי, המעידים שהמוצר עבר את סף הבטיחות למאכל. קליפת הבננה משנה צבע בגלל תהליכים ביוכימיים של הפרי עצמו במהלך הבשלה. מדובר בתהליך פיזיולוגי פנימי של הפרי. המדבקות משנות צבע כתגובה ל-pH משתנה הנגרם על ידי פעילות מיקרוביאלית חיצונית בחלב.

המיצג הוויזואלי של האריזות מדגים את עקרונות ה-ביומימיקרי. בהשראת שינוי הפיגמנטציה בקליפת בננה המעיד על שלב ההבשלה, פותחו מדבקות אינדיקטור על גבי האריזה לניטור איכות החלב. מדובר בשימוש בשינוי צבע כאמצעי תקשורת ויזואלי לגבי מצב המזון להבדיל מביומימיקרי טכנולוגי. המנגנון המדעי של שינוי הצבע במדבקות מתבסס על שינויים ביוכימיים המתרחשים במזון בזמן קלקול. כאשר חיידקים מתרבים בחלב, הם מבצעים תהליכים ומייצרים מטבוליטים חומציים, בעיקר חומצה לקטית. הצטברות זו גורמת לירידה הדרגתית בערך ה pH (רמת החומציות) של הנוזל. המדבקות מכילות חיישנים כרומוגניים - אשר משנים את המבנה המולקולרי, וכתוצאה מכך את צבעם, בסביבה חומצית. הגרדיאנט (מדרג הצבעים הלא-אחיד) משקף את הרצף הדינמי של פעולת ההחמצה. הצבע הירוק מעיד על pH ניטרלי המעיד על טריות החלב, הצהוב מסמן שלב ביניים של עלייה בפעילות מיקרוביאלית, והאדום מתריע על pH נמוך וריכוז גבוה של תוצרי לוואי, המעידים שהמוצר עבר את סף הבטיחות למאכל. קליפת הבננה משנה צבע בגלל תהליכים ביוכימיים של הפרי עצמו במהלך הבשלה. מדובר בתהליך פיזיולוגי פנימי של הפרי. המדבקות משנות צבע כתגובה ל-pH משתנה הנגרם על ידי פעילות מיקרוביאלית חיצונית בחלב.

קדימה



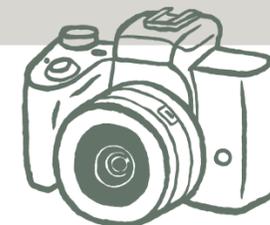
מקורות מידע:

1. למה הבננות משנות את צבען? מכון דוידסון. נדלה ינואר 2026 אתר מכון דוידסון/למה הבננות משנות את צבען
2. מדוע החלב מחמיץ? מכון דוידסון. נדלה ינואר 2026 אתר מכון דוידסון/מדוע החלב מחמיץ





# גלימת הלוטוס



תמונה שנוצרה  
-ג- AI



צילום 8"י  
תלמידים

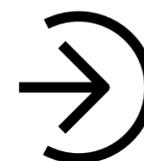
## צמח הלוטוס כהשראה לפיתוח כדים דוחי מים

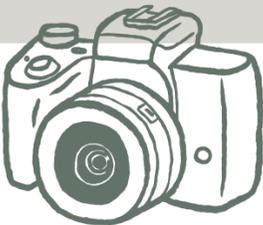
בתמונה מוצג בד הידרופובי (Hydrophobic fabric) הדוחה נוזלים וכתמים. בדים רבים הידרופוביים פותחו בהשראת פרח הלוטוס. פרח הלוטוס הוא פרח הגדל בביצות בוציות אך מצליח להישאר נקי ויבש תמיד. הסוד המדעי של הלוטוס טמון במבנה המיקרוסקופי של עליו, המכוסים בגבשושיות זעירות (ננו-מבנים) ובשעווה. מבנה מחוספס זה מקטין את שטח המגע בין המים לעלה, יוצר מתח פנים גבוה וגורם לטיפות להתכדרר ולהתגלגל תוך שהן אוספות את הלכלוך איתן. תופעה זו מכונה "אפקט הלוטוס". הבד בצילום מחקה מנגנון זה באמצעות ציפוי ננו מיוחד המקנה לסיבי הבד תכונות דומות. התוצאה היא מוצר טכנולוגי הדוחה מים, מונע כתמים, שומר על עמידות לאורך זמן ומצריך פחות כביסה – פתרון יעיל וחסכוני הלומד מחוכמת הטבע. זוהי אחת הדוגמאות שפותחו בתחום הביומימיקרי בהשפעת "אפקט הלוטוס".

[קדימה](#)

מקורות מידע:

1. ביגמן, ל'. איך עובדים חומרים דוחי מים. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 30.12.2026. מקור
2. דפני, נ'. ממי למדו ליצור בדים דוחי כתמים ומים? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 30.12.2025. מקור
3. ננו-חומר לציפוי בדים. הידען. נדלה בתאריך 30.12.2025. מקור





# "מגנפחא" - המגן המתנפח



תמונה שנוצרה  
-ג- AI



צילום ע"י  
תלמידים

## חיקוי אנחנו ההגנה של אבונפחא כהגנה על אלפוניס אנפחא כנפילה

הדג "אבו נפחא" ממשפחת הנפוחיתיים ידוע ביכולתו להתנפח לגודל כפול ואף יותר מגודלו המקורי כאשר הוא חש סכנה. ההתנפחות מתבצעת באמצעות מנגנון ההגנה של הדג והוא מבוסס על בליעה מהירה של מים ולעיתים גם אוויר אל תוך כיס אלסטי המחובר לקיבתו. פעולה זו גורמת להגדלת נפח הגוף בזמן קצר, וכך הדג מרתיע טורפים והופך לקשה לבליעה. מדובר במנגנון תגובה מיידי לאיום, המבוסס על שינוי מבני זמני של הגוף. הפיתוח הטכנולוגי - מגן טלפון מתנפח: בהשראת מנגנון ההתנפחות של דג האבו נפחא, פיתחנו רעיון למגן טלפון חכם המתנפח בעת נפילה. המגן מזהה את הסכנה ומתנפח באופן אוטומטי. ההתנפחות אינה מתבצעת באמצעות מים אלא באמצעות אוויר: בתוך המגן משולב כיס אלסטי אטום המתמלא באוויר ויוצר שכבת הגנה רכה הסופגת זעזועים ומגנה על הטלפון מפני שבירה. בהשראת ה"ביומיקרי" פיתחנו פתרון טכנולוגי המשפר את החיים שלנו.

[קדימה](#)

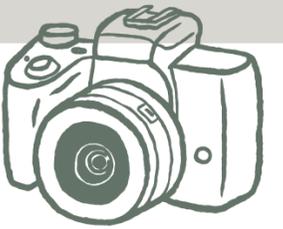


מקורות מידע:

נפוחיתיים ויקיפדיה. נדלה בתאריך 11.12.2025 מקור - משפחת הנפוחיתיים אבו נפחא, המצפה התת ימי. נדלה בתאריך 11.12.2025 מקור



# סיבים חזקים וגמישים בהשראת קורי העכביש



תאונה שנוצרה  
-ג- AI



צילום ע"י  
תלמידים

נקורי העכביש, המשלבים חוזק וגמישות, לפיתוח סיבים דקיקים כמו אפודי מאן, חוטי תפירה לניתוח, כבלים ענקיים לגשרים ומצנחים ועוד.

קורי העכביש מהווים את אחת הדוגמאות המרהיבות ביותר לביומימיקרי – תחום שבו האדם שואב השראה מהטבע לטובת פיתוחים טכנולוגיים. קורים אלו הם פלא הנדסי, המשלבים בין שתי תכונות מנוגדות: חוזק אדיר וגמישות יוצאת דופן. המדע מגלה שסיב העכביש חזק יותר מחוט פלדה באותו עובי, אך בו-זמנית הוא מסוגל להימתח מבלי להישבר. בזכות השילוב הזה, מדענים עומלים כיום על פיתוח סיבים דקיקים, שעוביים כאלפית המילימטר, על מנת ליצור מהם מוצרים מהפכניים. כמו אפודי מגן חזקים, חוטי תפירה עדינים לניתוחים, כבלים ענקיים לגשרים ומצנחים ועוד. היכולת המדהימה של העכביש הקטן לייצר "חומר על" שכזה היא השראה לטכנולוגיה העתידית של האנושות.

[קדימה](#)



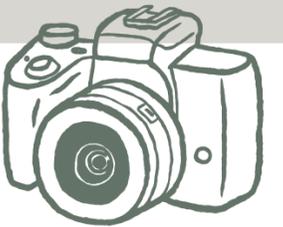
מקורות מידע:

1. וינשטיין, ע'. עכבישים – הסוג כסופי. חרקים - עולם קטן בגדול. נדלה בתאריך 28.12.2025. מקור
2. סוד החוזק של העכביש. ארגון הביומימיקרי הישראלי. נדלה בתאריך 28.12.2025. מקור
3. איך האדם למד מהעכביש לייצר קורים חזקים להפליא? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 28.12.25. מקור





# הפיל כהשראה למנוף



תמונה שנוצרה  
-ה- AI



תמונה  
צולמת ע"י  
תלמידים

מנוף מפרקי אשר בנוי מפרוצות המחברות כמפרקים גמישים, המזמים את יכולת הפיל להניע את חזקו בזוויות משתנות כדי להגיע ליעדים בדיוק רב תוך מעקף מכשולים. חזק הפיל פועל כ- הידרוסטט שרירי, מבנה ללא עצמות, המבוסס על רשת שרירים המעניקה לו חופש תנועה. השראה זו שימשה לפיתוח זרועות מכניות רב-מפרקיות המונעות ע"י מערכת הידראוליות. ניתן לראות כיצד המבנה המפרקי מאפשר למנוף "להתקפל" ולהתרומם בצורה קומפקטית מעל מכשולים סביבתיים, בדומה לתנועת החזק המורם. הדמיון הוויזואלי בין זרוע המנוע לבין חזק הפיל מדגיש את המעבר מהטבע לטכנולוגיה תוך חיקוי של חזק וגמישות ביולוגית.

[קדימה](#)

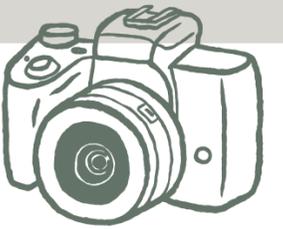


מקורות מידע:

מה לומדים מהגאונות המבנית של חזק הפיל? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה ב 23.01.2026 .2 FESTO - BIONIC HANDLING ASSISTANT. נדלה ב 23.01.2026



# ביגוד מבודד בהשראת הפינגווין הקיסרי



תאונה סנוזרה  
-ה- AI



צ'ואס ע"י  
תלמידי

## פיתוח בגדים תרמיים בהשראת נוצות הפינגווין הקיסרי

לפינגווין הקיסרי החי באנטארקטיקה הקפואה יש נוצות פלומה צפופות מאוד (כמאה נוצות לכל 6.5 סנטימטרים מרובעים), ובין הנוצות כלוא אוויר שמבודד היטב בין טמפרטורת הגוף החם לטמפרטורת המים הקרים. בנוסף, נוצות הפינגווין מרוחות בשומן המופרש מבלוטה בגופם ובדרך זו, הופך את הנוצות ל"דוחות מים". סביב לגוף, לפינגווינים יש נוצות קצרות, קשיחות ודמויות-קשקשים, היוצרות שכבה צפופה וחזקה שגם כן מגינה על הגוף. האויר הכלוא בין הנוצות, מתחמם מחום הגוף ופועל כשכבת בידוד, גם על היבשה וגם בזמן שחייה במים הקרים. הנוצות מסודרות כך שהן חופפות זו לזו בצורה צפופה מאוד, דבר זה מונע חדירת רוח ומים ועוזר גם כן לשמירה על חום הגוף.

בהשראת הפינגווין, מדענים מנסים לפתח טכנולוגיה לביגוד, המחזירה את חום הגוף ויוצרת שכבת בידוד של אוויר- ביגוד תרמי המבוסס על עקרונות מדעיים מתקדמים של בקרת טמפרטורה. הבדים המיוחדים מכילים, בין השאר, סיבים מיקרוסקופיים שיוצרים כיסי אוויר זעירים, המדמים את האויר הכלוא בין נוצות הפינגווין. אלה פועלים כמבודדים טבעיים, לוכדים את חום הגוף ומונעים את בריחתו החוצה.

מקורות מידע:

1. RAN, J, ET AL. (SEP, 2024) BIONIC PENGUIN FEATHER WEARABLE TEXTILE WITH COUPLED INSULATION FOR THERMAL MANAGEMENT APPLICATION, CELLULOSE . LINK
2. METWALLY S, ET AL (JUN 2019) THERMAL INSULATION DESIGN BIOINSPIRED BY MICROSTRUCTURE STUDY OF PENGUIN FEATHER AND POLAR BEAR HAIR, ACTA BIOMATERIALIA LINK
3. פינגווין קיסרי. ויקיפדיה. נדלה בתאריך 21.12.25 מקור
4. הציפור המשונה ביותר. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 21.12.25 מקור

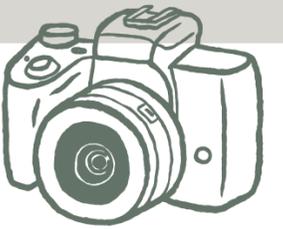


[קדימה](#)





# ביומימיקרי בתעופה, הנורס "השחף" מוביל



צלום ע"י תלמידים



צלום ע"י תלמידים

## כנפי השחף מהוות השראה לשכלול האווירודינמיקה בתעופה המודרנית.

תחום הביומימיקרי שואב השראה ממבנה כנפי השחף לשכלול האווירודינמיקה בתעופה המודרנית. כנפי השחף, המתאפיינות בצורה קמורה ומבנה ארוך וצר, מאפשרות יצירת הפרשי לחצים המפיקים כוח עילוי גבוה בהשקעת אנרגיה מינימלית. עקרון פיזיקלי זה, המפורט במחקריהם של לשם ובהט (2003) ומוסטגיר (1998), יושם בתכנון מטוסי איירבוס בעלי פרופיל כנף חלק המפחית התנגדות ומערבולות אוויר. פיתוח הוינגלטים (Winglets) בקצות הכנפיים מחקה את פריסת נוצות הכנף של עופות דואים, ובכך משפר את יציבות המטוס וחוסך בצריכת דלק. הקשר המדעי בין האנטומיה של העופות להנדסת אווירונאוטיקה מדגים כיצד למידה מהטבע (Bio-inspired Design) מובילה לחדשנות טכנולוגית יעילה, מהירה וחסכונית באנרגיה.

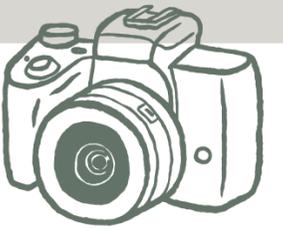
[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. לשם, י', ובהט, ע' (2003). לטוס עם הציפורים – נדידת עופות ובטיחות טיסה. הוצאת אוניברסיטת תל-אביב וחיל האוויר.
2. מוסטגיר, א' (1998). לדעת את העופות (ORNITHOLOGY). דאר אל-מעארף. [בערבית: أحمد مستجير، اعرف الطيور].





# כנפיים של השראה



צלום ע"י תלמידים



צלום ע"י תלמידים

השפירית מפגינה יכולות תחרון ורחף יוצאות דופן כלכות ארבע כנפיים הפועלות עצמאית כשינויי תדירות וכווית – עיקרון אווירודינמי שיושם בפיתוח הרוטור ליצירת עילוי ויציבות.

תחום הביומימיקרי חוקר מנגנונים בטבע ליישום טכנולוגי, כפי שבא לידי ביטוי בהשראת השפירית על מבנה המסוק. השפירית מפגינה יכולות תחרון ורחף יוצאות דופן בזכות ארבע כנפיים הפועלות עצמאית בשינויי תדירות וזווית – עיקרון אווירודינמי שהנחה את איגור סיקורסקי בפיתוח הרוטור ליצירת עילוי ויציבות. מבנה כנפיה, הכולל עורקים ייחודיים למניעת רטט (Vibration Control), שימש מודל לעיצוב להבי רוטור דקים אך עמידים במיוחד. בנוסף, מערכות הבקרה המודרניות במסוקים מחקות את מערכת העצבים והשרירים המתוחכמת של החרק, המאפשרת תיקוני טיסה דינמיים בתנאים משתנים. כך, חיקוי המבנה הפיזיקלי והמנגנון העצבי של השפירית מהווה את הבסיס המדעי לשכלול בלי טיס בעלי יכולת המראה ונחיתה אנכית.

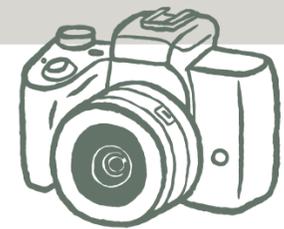
[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. "למידה מהטבע - ביומימיקרי בתעופה ובתחבורה" - אתר המכון הישראלי לביומימיקרי והחדשנות הטכנולוגית: מקור
2. זק, י. (2015). "ביומימיקרי - חיקוי הטבע כמנוע לחדשנות". הוצאת כנרת זמורה ביתן דביר. עמ' 87-102 (פרק "טיסה: מחרקים למסוקים")
3. מאמר במגזין "מדע וטכנולוגיה" של מכון ויצמן: גרינברג, ד. (2018). "שפיריות כמודל לחפנים ומל"טים". דוידסון אונליין. מקור





# “עיניך יונים”



תאונה שנזרה  
-ב-



נולדת ע"י  
תאודוס

חתקו ייצוב טכנולוגי, אשר פותח בהשראת מנגנון ההעצבי ומבנה הצוואר הייחודי של היונים.

בתצלום זה אנו מציגים את הג'ימבל - מתקן ייצוב טכנולוגי, אשר פותח בהשראת מנגנון vestibulo-ocular reflex העצבי ומבנה הצוואר הייחודי של היונים. פיתוח זה נועד לשמר יציבות ואיזון של מצלמות גם כשבסיסן רועד, נע או מסתובב. חיישנים מזהים את כיוון המכשיר ומנועים קטנים מבצעים תנועה נגדית מדויקת המבטלת את התנודה בשלושה צירי תנועה: ימינה-שמאלה, מעלה-מטה ובסיבוב. בזכות מנגנון ה var שומרת היונה על ראש יציב לגמרי בזמן שגופה מהלך, עף או מתנועע ברוח חזקה ובכך היא מצליחה לשמור על שדה הראייה חד וברור. חיישניו של הג'ימבל מדמים את האוזן הפנימית של היונה (שמזהה שיווי משקל) ומנועיו מדמים את שרירי הצוואר הגמישים שלה.

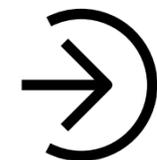
לסיכום, חיקוי התפקוד הצווארי והמערכת העצבית (var) של היונה, מאפשרים לג'ימבל לייצב מצלמות על גבי רחפנים (לדוג' בשימוש הצבא), לסייע בניתוחים רובוטיים (זרועות רובוטיות השומרות על יציבות בתוך גוף המטופל) ולייצב טלסקופים בחלל (שנשארים מופנים לנקודה רחוקה ביקום על אף תנועת הלווין עליו הם ממוקמים).

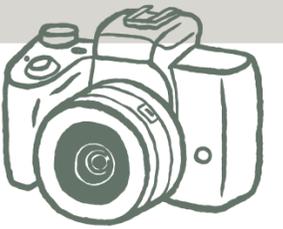
מקורות מידע:

1. ג'ואני, ח' (1988) - רפלקסים של שיווי משקל ותנועות ראש אצל יונים מקור.
2. פרוסט, ב', ואחרים (2017) - יציבות הראייה אצל ציפורים בזמן תנועה. פורסם בכתב העת המדעי FRONTIERS IN NEUROSCIENCE. מקור.

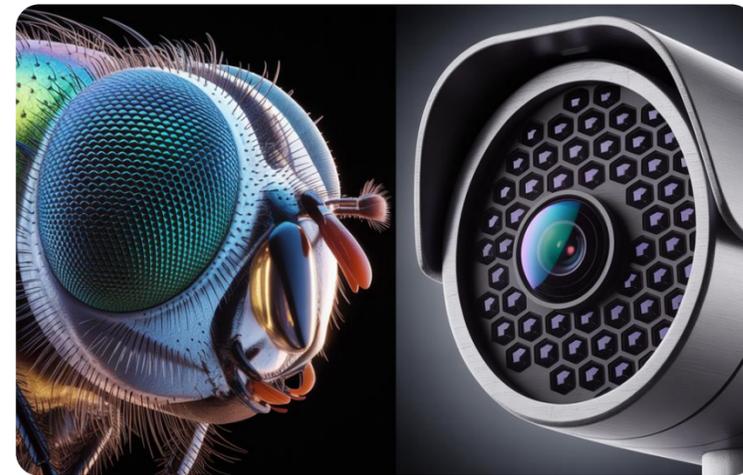


[קדימה](#)





# עיני התדשנות



תמונה סנוצרה  
-ק- AI



צילום ע"י  
תלמידי

## עיני הזבוב האורככות מנאות עצשות לעירות מהות השראה לפיתוח טכנולוגיות צילום ומעקב.

בתמונה מוצגת עין הזבוב כדוגמה ליישום עקרונות ביומימיקרי בפיתוח טכנולוגיות צילום ומעקב. עיני הזבוב הן עיניים מרוכבות, המורכבות ממאות עדשות זעירות, ולא מעדשה אחת כמו בעין האדם. כל עדשה קולטת חלק קטן משדה הראייה. מוח הזבוב משלב את המידע מכל העדשות ליצירת תמונה אחת רציפה. מבנה זה מעניק לזבוב שדה ראייה רחב במיוחד, כמעט לכל הכיוונים. בנוסף, העין המרוכבת רגישה מאוד לשינויים מהירים בתנועה. יכולת זו מאפשרת לזבוב לזהות סכנה ולהגיב במהירות. בהשראת מבנה זה פותחו מצלמות בעלות ריבוי חיישנים קטנים, שכל אחד מהם קולט חלק מהתמונה. מערכת מחשוב מחברת את המידע לתמונה רחבה וברורה. מצלמות אלו משמשות בין היתר במערכות אבטחה, ברחפנים ובציוד רפואי זעיר.

[קדימה](#)

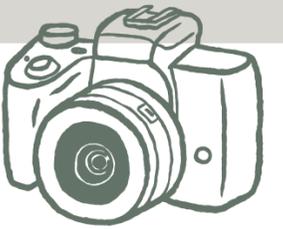
מקורות מידע:

1. יודילביץ, ד'. (2019). אופטיקה בהשראת הטבע- רחפנים שחואים כמו זבובים וצגי טלפון עם צבעוניות של פרפרים: הטבע מלמד אותנו לראות ולהיראות. מכון דוידסון. מקור
2. הלפמן-כהן, (2014). קיימות- מבט מהטבע אקולוגיה וסביבה. מקור





# כלב ריח דיגיטלי



תאונה שנוצרה  
-ג- AI



צילום ע"י  
תאמיריס

## חוש הריח המפותח של הכלב מהווה השראה לפיתוח מכשירים טכנולוגיים מבוססי בינה מלאכותית.

לכלבים יש חוש ריח מפותח מאוד בגלל מבנה מיוחד של האף והמוח. באף של הכלב יש מיליוני קולטני ריח, הרבה יותר מאשר אצל בני אדם. כאשר הכלב נושם, חלק מהאוויר מיועד לנשימה וחלק מיועד רק לזיהוי ריחות. המוח של הכלב יודע לנתח את הריחות וכך הכלב יכול לזהות אנשים, חיות, מזון ואפילו מחלות.

בחרתי להציג את חוש הריח המפותח של הכלב, אשר מהווה השראה לפיתוח מכשירים טכנולוגיים מבוססי בינה מלאכותית. לכלבים חוש ריח חד במיוחד, בזכות מספר עצום של קולטני ריח ואזור מוחי גדול האחראי על עיבוד ריחות. הכלב מסוגל לזהות ריכוזים מזעריים של מולקולות באוויר ולהבחין בין ריחות דומים מאוד. עיקרון זה חיקה את פיתוח ה"אף האלקטרוני" - מכשיר הכולל חיישנים כימיים הקולטים ריחות שונים. בעזרת בינה מלאכותית, המערכת לומדת לזהות דפוסים ולהבדיל בין ריחות, בדומה לאופן שבו מוח הכלב פועל. טכנולוגיה זו משמשת כיום לגילוי מחלות, חומרים מסוכנים ובקרת איכות מזון, ומדגימה כיצד השראה מהטבע מסייעת לפתרון בעיות אנושיות.

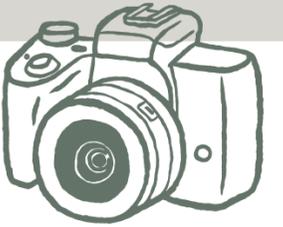
מקורות מידע:

1. האף המלאכותי שמריח מחלות. מכון דוידסון למדע. נדלה בתאריך 10.12.2025. מקור
2. ברקוביץ, א. שימוש בחוש הריח של כלבים לזיהוי מוקדם של מחלות ומזיקים בחקלאות. אקולוגיה וסביבה. נדלה בתאריך 10.12.2025. מקור

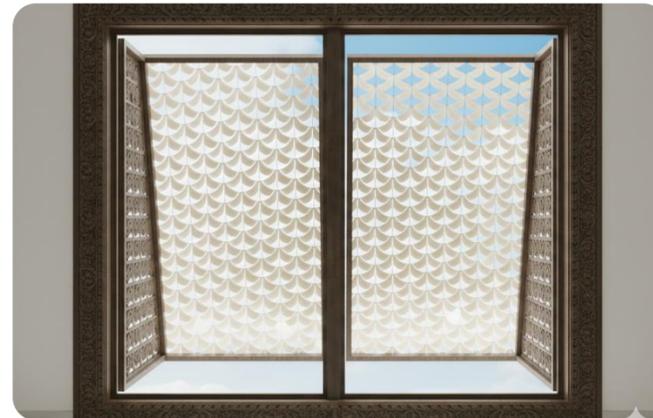


[קדימה](#)





# הילון האקולוגי



תאונה שנזרה  
-  
AI



צולט ע"י  
תלמידים

## פיתוח תריס נפתח ונסגר בהשראת אנגנון הפתיחה והסגירה של האצרוכל

מנגנון הפתיחה והסגירה של קשקשי האיצטרובל בתגובה לשינויים בלחות וללא השקעת אנרגיה מהווה השראה לפיתוח מערכות הצללה חכמות שמגיבות לתנאי סביבה ללא קבלת אנרגיה חיצונית כמו מקור חשמל. מנגנון התגובה ללחות של האיצטרובל מבוסס על תופעת ההתנפחות של העץ במגע עם מים, המאפשרת את פתיחת וסגירת הקשקשים לצורך הגנה על הזרעים. העץ מורכב בעיקר מתאית, פולימר טבעי הסופג מים, כאשר הקשקש עצמו בנוי משתי שכבות בעלות צפיפות שונה. מבנה זה גורם לכך שהשכבה החיצונית מתנפחת יותר מהפנימית בנוכחות לחות, מה שיוצר מתח מכני המעקם את הקשקש וגורם לסגירתו האוטומטית ללא צורך במקור כוח חיצוני. בהשראת תופעה זו, מנסים לפתח מערכת הצללה חכמה המיועדת לחזיתות מבנים, תוך שילוב חומרי תאית טבעיים עם שיטות הדפסה מתקדמות, המחקות את העקרון של פתיחת וסגירת הוילונות בתגובה לתנאי סביבה משתנים - שינויי לחות וטמפרטורה. מטרת מערכת ההצללה היא ויסות טבעי של חום ואור. המערכת פועלת באופן הפוך מקשקשי האיצטרובל: הלוחות נסגרים בשמש חזקה כדי למנוע התחממות ולחסוך במיזוג אוויר ונפתחים במזג אוויר משתנה כדי לנצל תאורה טבעית. המערכת הטכנולוגית פועלת באופן הפוך מקשקשי האיצטרובל אך ההשראה נעשתה במקרה זה ברמת המנגנון ולא הכיוון כלומר מנגנון שיוצר תנועה ללא אנרגיה חיצונית ומתבסס על המבנה הדו שכבתי. כך נוצר פתרון הנדסי חסכוני ובר-קיימא לטובת האדם.

[קדימה](#)

מקורות מידע:

Tiffany CHENG ET AL, (28 NOV, 2024) WEATHER-RESPONSIVE ADAPTIVE SHADING THROUGH BIOBASED AND BIOINSPIRED HYGROMORPHIC 4D-PRINTING, NATURE COMMUNICATIONS LINK

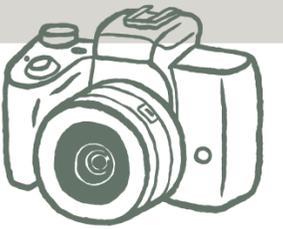
SIMON POPPINGA ET AL, (11 JANUARY 2017) HYGROSCOPIC MOTIONS OF FOSSIL CONIFER CONES, NATURE- SCIENTIFIC REPORTS LINK

קשקשים חכמים? הידען, נדלה בתאריך 15.8.25 לינק

סאייג, א'. איך לגרום לאצטרובל להיפתח ולהיסגר?. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 30.12.2026. מקור



# שימשייה חכמה



תמונה שנוצרה  
-ה- AI



צילום ע"י  
תלמידים

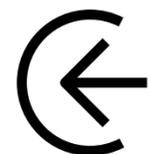
## צמח הכלנית כהשראה לתיכונות שמשיה על פי שעות האור

בסיוור לגבעת הברושים, התפעלנו מפריחת הכלניות, צילמנו את הכלניות בשדה וקראנו עוד מידע על הפרח המיוחד הזה. גילינו שהכלנית נפתחת ונסגרת בהשפעת האור. פתיחת הכלנית בשעות האור מאפשרת לחרקים המאביקים כמו חיפושיות ודבורים, להגיע אל הצוף להאביק אותו, וסגירת הפרח בלילה לעומת זאת מגנה עליו מפני קור, גשם ואבק. הפתיחה והסגירה נעשות באמצעות מנגנון של גדילה בעלי הכותרת: פתיחה על-ידי גדילת הצד הפנימי של עלה הכותרת, סגירה על-ידי גדילת הצד החיצוני. תנועה זו מתרחשת כתוצאה משינויים בתאי הצמח בתגובה לתנאי הסביבה. בהשראת מנגנון זה עלה לנו הרעיון לחקות את התופעה ולייצר שימשייה חכמה שנפתחת באור שמש, אוגרת את אור השמש ונסגרת בחושך, בדומה להתנהגות הכלנית.

על השימשייה יעמדו לוחות סולאריים שיאגרו את אנרגיה מהשמש במהלך היום, וישמשו גם להפעלת מנגנון הפתיחה והסגירה בהתאם לעוצמת האור. בחרנו בהמצאה הזאת מכיוון שסגירת השימשייה בלילה תמנע הצטברות אבק, גשם וקור כמו אצל הכלנית בטבע. בנוסף, האנרגיה הסולארית שתיאגר במהלך היום תשמש לתאורת לילה וכך נחסוך בחשמל. השימשייה גם חוסכת מקום במרחב ומקלה על פתיחה וסגירת השימשייה באופן ידני. כמו בכלנית, שבה גדילה שונה בשני צדי עלה הכותרת יוצרת פתיחה וסגירה, כך גם בשימשייה: חיישן אור ולוחות סולאריים יפעילו מנגנון שבו צד אחד של השימשייה מתארך או נפתח בתגובה לאור, בעוד הצד השני נסגר כאשר האור פוחת. ההבדל בפעולה בין שני הצדדים יוצר תנועה אוטומטית המדמה את מנגנון הגדילה של הכלנית בטבע.

מקורות מידע:

1. ויקיפדיה. כלנית. נדלה בתאריך 10/12/2025 קישור למקור
2. קרן קימת לישראל. כלנית מצויה. צמח השדה. נד לה בתאריך 10/12/2025 קישור למקור



[קדימה](#)

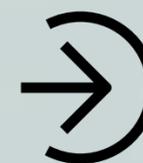




# שכבת ז'



[קדימה](#)





# מערכת חמצן והזנה מבוססת פוטוסינתזה לשימוש בתנאי קיצון בעת מסע לחלל



תאונה שנוצרה  
-ה-

צילום ע"י  
תלמידים

## פיתוח מערכת מבוססת פוטוסינתזה לייצור חמצן בעת מסע בחלל

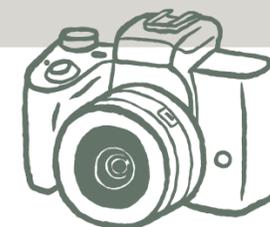
פוטוסינתזה היא תהליך טבעי המתרחש בצמחים, שבו אור משמש מקור אנרגיה להמרת פחמן דו-חמצני ומים לחמצן ולחומרי מזון, כגון גלוקוז. תהליך זה חיוני לקיום החיים, משום שהוא מספק חמצן לנשימה ומזון ליצורים חיים. במשימות חלל ארוכות טווח תנאי החיים קיצוניים בהם אין אפשרות לאספקה רציפה של חמצן, מים ומזון מכדור הארץ. לכן נדרשת מערכת תומכת חיים המסוגלת לפעול באופן עצמאי. הפתרון המוצע מבוסס על מחקרים בתחום הפוטוסינתזה המלאכותית שבהם תאים מלאכותיים מדמים את תהליך הפוטוסינתזה: התאים משתמשים באור מלאכותי ממקורות LED במים ובפחמן דו-חמצני, ובתהליך כימי מייצרים חמצן, תרכובות מזון כגון גלוקוז, ומים הממוחזרים בתוך מעגל סגור. כתוצאה מכך, המערכת מפחיתה את התלות באספקה חיצונית ומאפשרת קיום יציב של תנאי חיים בחלל לאורך זמן. פרומפט: "אסטרונוטים במעבדת חלל עתידנית מפעילים מערכת פוטוסינתזה מלאכותית זוהרת לייצור חמצן ומזון, עם מסכי בקרה, אור LED ירוק, וכדור הארץ נראה מהחלון, סגנון מדע בדיוני ריאליסטי." ChatGPT מקורות מידע:

קדימה



1. XIAO, K., LIANG, J., WANG, X., HOU, T., REN, X., YIN, P., ... & WONG, P. K. (2022). PANORAMIC INSIGHTS INTO SEMI-ARTIFICIAL PHOTOSYNTHESIS: ORIGIN, DEVELOPMENT, AND FUTURE PERSPECTIVE. ENERGY & ENVIRONMENTAL SCIENCE, 15(2), 529-549. [HTTPS://PUBS.RSC.ORG/EN/CONTENT/ARTICLELANDING/2022/EE/D1EE03094A/UNAUTH](https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/ee/d1ee03094a/unaauth)
2. SEEDHOUSE, E. (2020). OPEN-LOOP VS. CLOSED-LOOP LIFE SUPPORT SYSTEMS. IN LIFE SUPPORT SYSTEMS FOR HUMANS IN SPACE (PP. 75-99). CHAM: SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING. [HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/CHAPTER/10.1007/978-3-030-52859-1\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52859-1_3)

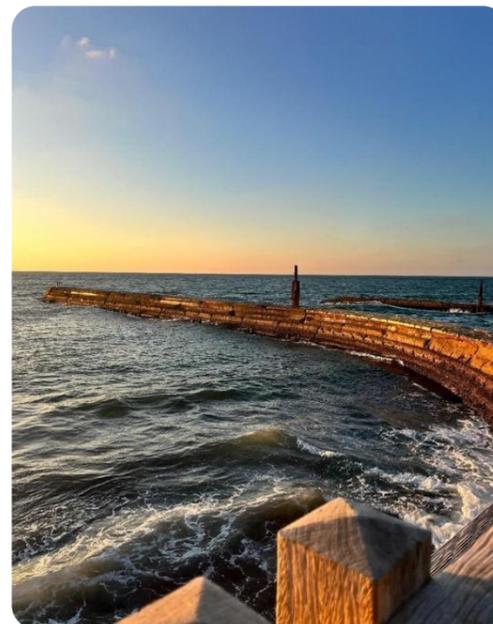




# מה בנה הבונה?



תמונה שנוצרה  
-ה- AI



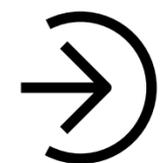
צילום 8"י  
תלמידים

## השראה מסכרים שכונה הכונה, לכניית סכרים לאדם

בטבע, מבנים שעשויים מהרבה חלקים קטנים (כמו סכר של בונה) מצליחים לעצור את כוח המים טוב יותר מקיר חלק וחזק. בתמונה השנייה, אנחנו רואים איך הבונה בנה על שובר הגלים מבנה של ענפים וזרדים. מה שאנחנו לומדים מהבונה זה שסוד הכוח הוא דווקא ברווחים הקטנים שבין הענפים. כשהגל הגדול והחזק מגיע, הוא נכנס לתוך ערימת הענפים ומתפצל להרבה זרמים קטנים וחלשים. זה כאילו שהענפים "גונבים" לגל את הכוח שלו לאט-לאט, במקום לעצור אותו בבת אחת ב"בום". בזכות הבנייה הזו, המים בצד השני של הסכר הופכים לשקטים ורגועים מאוד. בנוסף, הרווחים בין הענפים הופכים למקומות מסתור מעולים לדגים קטנים. מה שהבונה מלמד אותנו בתמונה המיוחדת הזו הוא שאפשר להגן על הנמל בצורה חכמה שגם שומרת על החוף וגם יוצרת בית לבעלי החיים בים.

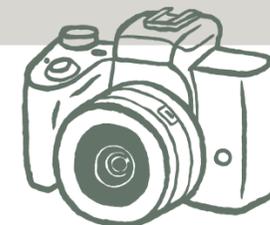
מקורות מידע:

1. מיהו הבונה? בונה סכרים של הטבע, אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 24.12.2025 מקור
2. הבונה, אנציקלופדיית המכלול. נדלה בתאריך 24.12.2025 מקור
3. התמונה עובדה בעזרת ה-GEMINI

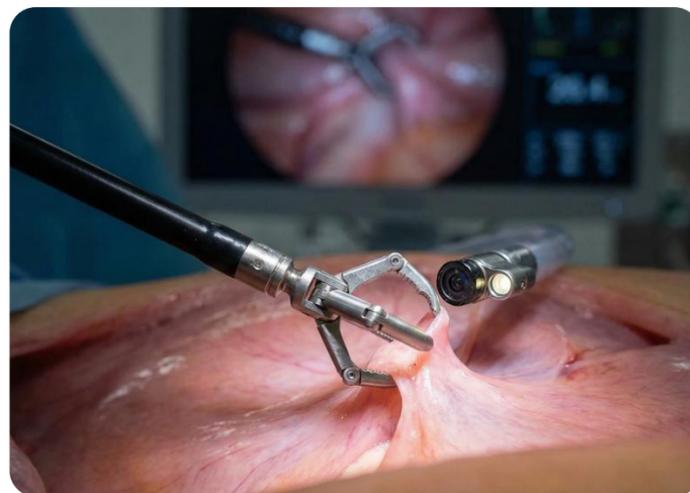




# GENTLE POWER "עוצמה עדינה"



תאונה שנוצרה  
-ג-



צילום ע"י  
תלמידים

## ראלי התוכי כהשראה למכשירים כחזר ניתוח

לתוכי הקוניור יש מבנה כף רגל מיוחד וחכם שנקרא "זיגודקטילי" – שתי אצבעות פונות קדימה ושתיים פונות אחורה (ממש כמו צבת). המבנה הזה נותן לו יכולת כפולה ומדהימה: מצד אחד הוא יודע "לנעול" את הרגל חזק סביב ענף כדי לא ליפול גם כשיש רוח, ומצד שני הוא משתמש באותן רגליים כדי להחזיק פרי רך ועדין בלי למעוך אותו.

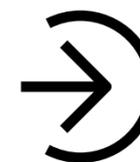
ההמצאה שיצרנו בעזרת AI פותחה בהשראה של מבנה הייחודי של רגל התוכי קוניור. יצרנו בעזרת AI כלי עזר רובוטי לחדר הניתוח עם מאפיינים דומים למבנה האנטומי של כף רגל התוכי. רובוטים שמנתחים בני אדם צריכים לדעת לעשות בדיוק את אותו הדבר: מצד אחד להחזיק כלי ניתוח ממתכת בחוזקה וביציבות, ומצד שני להזיז רקמות עדינות בתוך הגוף בלי לפצוע אותן. הזרוע הרובוטית החדשה, שמחקה את סידור האצבעות של התוכי, תדע להרגיש כמה כוח להפעיל, ותאפשר למנתחים לעבור בשנייה אחת מאחיזה חזקה ("כוח") לאחיזה רכה ("עדינות"), מה שיעשה את הניתוחים לבטוחים ומדויקים יותר.

מקורות מידע:

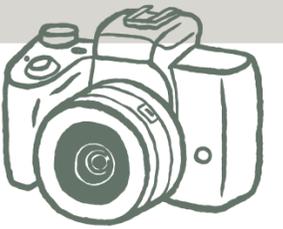
1. King, A. S., & MCLELLAND, J. (1984). EXTERNAL ANATOMY. IN BIRDS: THEIR STRUCTURE AND FUNCTION (2ND ED., PP. 28–42). BAILLIERE TINDALL.  
 2. HOFFMANN, K. A. W., CHEN, T. G., CUTKOSKY, M. R., & LENTINK, D. (2023). BIRD-INSPIRED ROBOTICS PRINCIPLES AS A FRAMEWORK FOR DEVELOPING SMART AEROSPACE MATERIALS. JOURNAL OF COMPOSITE MATERIALS, 57(4), 679-710. [HTTPS://DOI.ORG/10.1177/00219983231152663](https://doi.org/10.1177/00219983231152663)  
 3. BIOMIMICRY INSTITUTE. (N.D.). CLAWS GRIP ROUGH SURFACES. ASKNATURE. RETRIEVED JANUARY 18, 2026, FROM [HTTPS://ASKNATURE.ORG/STRATEGY/CLAWS-GRIP-ROUGH-SURFACES](https://asknature.org/strategy/claws-grip-rough-surfaces).  
 4. INTUITIVE SURGICAL. (N.D.). DA VINCI PRODUCTS AND SERVICES. RETRIEVED JANUARY 25, 2026, FROM [HTTPS://WWW.INTUITIVE.COM/EN-US/PRODUCTS-AND-SERVICES/DA-VINCI](https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci).



[קדימה](#)



# "עיני חתול - העיניים שלך בכביש"



אכיזר הטיחות נפול בכבישי המדינה "עיני חתול" לסימון כבישים, המדגים השראה מהטבע ליכולתו של עיני החתול להחזיר אור בתנאי תאורה חלשים, ומשמש כיום כאמצעי בטיחות נפוץ בכבישי המדינה. תפקידו לשפר את הנראות ולהכווין נהגים בנתיבים מסוכנים, בעיקר בשעות הלילה ובתנאי מזג אוויר קשים. מדובר במתקנים קטנים ועמידים המוטמעים בכביש ומשקפים את אור פנסי הרכב, ובכך מאפשרים זיהוי ברור יותר של קווי הפרדה ותוואי הדרך. לצורך המחשת הקשר בין הטבע לטכנולוגיה, ערכנו בעזרת בינה מלאכותית תמונה של חתול בעל עיניים "מאירות", המדגישה את המודל הביולוגי שעליו מבוסס רעיון ההחזר האופטי.

מבחינת הביולוגיה, מדובר בהשראה ברמת התפקוד. בטבע, מנגנון החזרת האור בעין החתול מבוסס על שכבת ה-Tapetum lucidum (טפטום לוסידום), המצויה מאחורי הרשתית ומגבירה את כמות האור הזמינה לקליטה. שכבה זו משפרת את יכולת הראייה בתנאי חשכה וגורמת לעיני החתול להחזיר אור, אף שהן אינן מקור אור בפני עצמן. אביזר "עיני חתול" בכבישים אינו מחקה את המבנה הביולוגי של העין, אלא מיישם עיקרון דומה באמצעות טכנולוגיה הנדסית מלאכותית.

[קדימה](#)



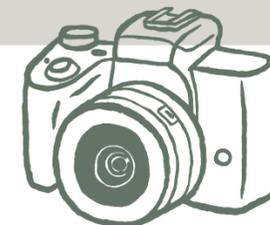
מקורות מידע:

1. אשחר, י'. (17 מאי 2018). העיניים המופלאות של עולם החי. דוידסון - מכון למדעים
2. שויגר, מ (1987). כפתורי סימון בדרכים ("עיני חתול"). תנועה ותחבורה 14, 16-17.
3. מוקואס, ד (1990). ניראות כפתורים מחזירי-אור בחשיכה ("עיני חתול"). תנועה ותחבורה 25, 27-30.





# אוזניות עם חיישן לעיוורים בהשראת דולפין - "מה רבו מעשיך ה"



תמונה שנוצרה  
-ג- AI

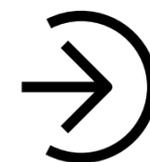


צילום ע"י  
תלמידים

כלי טכנולוגי שיאפשר לעיוורים להלך כבטחה בהשראת מערכת סונרית של דולפינים, המבוססת על אקולוקציה - מציאות מיקום כאמצעות הד.

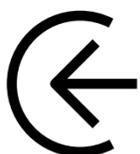
הבעיה: אנשים בעלי לקות ראייה, נתקלים במכשולים העומדים בדרכם. חשבנו על פיתוח כלי טכנולוגי מתקדם מבוסס על ביומימיקרי, נוח יותר ממקל ההליכה, שיאפשר לעיוורים להלך בבטחה. הפתרון פותח בהשראת מערכת סונרית של דולפינים, המבוססת על אקולוקציה-מציאות מיקום באמצעות הד. דולפינים חיים במעמקי הים בסביבה חשוכה. כדי להתמצא בסביבה החשוכה, הם שולחים גלי קול וקולטים את הגלים החוזרים מהעצמים שנתקלו בהם. הגלים מועברים לאיזור במוח המנתח את המידע ומיצר תמונה מרחבית. נתוני ההד מאפשרים למוח של החיה, לחשב את המיקום המדויק של העצם ממנו הוא הוחזר. המרחק מחושב על-פי מהירות הקול (במים) ומשך הזמן בין שידור האות לבין קליטת ההד. המיקום (הזווית האנכית והזווית האופקית) מחושב על פי הפרשי הזמנים, העצמה והתדר שבין שני ההדים הנקלטים בכל אחד משני צידי הגוף. מאפיינים נוספים של העצם (גדול, צורה וצפיפות) מחושבים על פי תכונות ההד המוחזר. גם לעטלפים שהם יצורים עיוורים, יש יכולת דומה המתאימה לסביבה יבשה. ההדמיה של איברי הגוף באמצעות מכשיר האולטראסאונד, מבוססת אף היא על שיטה של אקולוקציה. הפיתוח הטכנולוגי שאנו מציעות הוא התקנת אוזניות לעיוורים. באוזניות יותקן מנגנון, המייצר גלי קול ושולח אותם לסביבה. האוזניות יכולו חיישנים הקולטים את גלי הקול החוזרים, ומחשב זעיר. המחשב ינתח את האות החוזר ע"פ מהירות החזרה ותדר החזרה ויתרגם את המידע למידע קולי המסופק לאדם.

[קדימה](#)



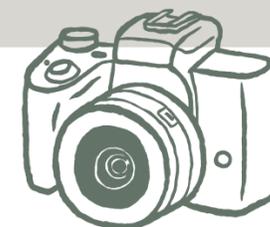
מקורות מידע:

1. איך פועל הסונר של הדולפין/ אנציקלופדיה אאוריקה. נדלה בתאריך ינואר 2026 אאוריקה/איך פועל הסונר של הדולפין
2. החוש השישי- נווט באמצעות הדים/ מכון דוידסון. נדלה ינואר 2026 מכון דוידסון/ניווט באמצעות הדים
3. איך פועל האולטרהסאונד?/אנציקלופדיה אאוריקה. נדלה בתאריך 20 ינואר 2026 אאוריקה/איך פועל האולטרהסאונד?





# קריסטל טק- פיתוח חליפות הסוואה בהשראת הגבישים של הזיקית



תמונה שנוצרה  
-ה- AI



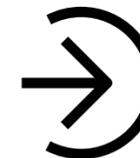
צלום ע"י  
תלמידי

חליפת הסוואה אקטיבית אשר מחקה את מנגנון שינוי הצבע הפיזיקלי של הזיקית כדי לפתור את הצורך המבצעי בהיטמעות מהירה בתנאי שטח משתנים. המכשיר כהיטמעות מהירה כתנאי שטח משתנים.

תמונות אלו מציגות פיתוח טכנולוגי רעיוני של חליפת הסוואה אקטיבית בשם "Crystal-Tech" חליפה זו מחקה את מנגנון שינוי הצבע הפיזיקלי של הזיקית כדי לפתור את הצורך המבצעי בהיטמעות מהירה בתנאי שטח משתנים. הזיקית משנה את צבעה באמצעות "גבישים פוטוניים" (המכונים קריסטלים) זעירים הנמצאים בתאי עורה ונקראים אירידופורים. כאשר הזיקית חשה בלחץ או בשינוי רגשי, היא מבצעת מתיחה אקטיבית של עורה הגורמת למרחקים שבין הגבישים להתרחב. שינוי מבני זה בסריג הגבישי משנה את זווית פגיעת קרני האור ואת אורך הגל המוחזר מהן, מה שיוצר שינוי בצבע הנראה לעין, למשל מירוק לכתום. החליפה מורכבת משכבות של "פולימר חכם" וחיישנים אופטיים. כאשר החיישן מזהה שינוי בנוף, המערכת שולחת פולס חשמלי הגורם לשינוי המרחקים במבנה המולקולרי של החליפה, בדומה למתיחת עור הזיקית. כתוצאה מכך, החזר האור מהחליפה משתנה וכל מי שעוטה אותה, לוחמים, לוחמות ואף כלבי יחידת הכלבנים, משתלבים בנוף בצורה מושלמת. הפיתוח מדגים כיצד חיקוי מבנה אופטי מהטבע מאפשר יצירת פתרון טכנולוגי מתקדם להגנה ושרידות.

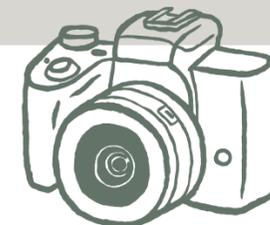
מקורות מידע:

1. איך הזיקית משנה את צבע גופה? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 31.12.25. מקור
2. מדוע זיקיות משנות את צבען? מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 31.12.25. מקור





# עץ סולארי



תמונה שנוצרה  
-ג- AI



צילום ע"י  
תלמידי

## חיקום העלים בעץ, כהשראה למבנה סולארי בצורת עץ

הצמח מייצר מזון בתהליך הפוטוסינתזה. לצורך תהליך זה נדרשת אנרגיית אור הנקלטת בכלורופלסטים שבעלי הצמח. סידור העלים בעץ נחקר ונראה שהוא מאפשר קליטת אור מרבית. מדענים שיערו שסידור העלים נמצא בתבנית המבוססת על מספרי פיבונאצ'י שהעניק יתרון לצמחים לקליטת אור וכך תכונה זו שרדה במהלך האבולוציה. על פי השערה זו ניסו לפתח עץ סולארי שיאפשר קליטת אור להפקת אנרגיה זמינה לבני אדם. העץ עם הפאנלים הסולאריים מחקה את העקרונות הללו: הפאנלים משמשים כעלים מלאכותיים, מסודרים בזוויות שקולטות אור באופן יעיל, והמבנה התלת-ממדי של הענפים מונע הצללה בין הפאנלים. סידור הענפים והעלים נערך על פי סדרת פיבונאצ'י. הפאנלים קולטים אנרגיה ביעילות רבה יותר מזוויות משתנות של השמש לאורך היום, תוך חיסכון משמעותי בשטח קרקע. הלוחות סולאריים, שמסודרים כמו ענפים של עץ, קולטים את אור השמש בצורה יעילה יותר מפאנלים שמסודרים בצורה המקובלת.

מקורות מידע:

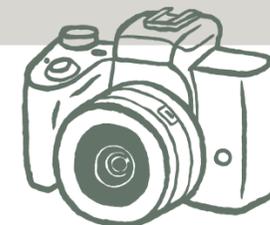
1. מהו העץ הסולארי? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 30.12.2025. מקור
2. בן אליהו, י'. מתי הצמחים למדו לספור?. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 30.12.2026. מקור
3. AIDEN. (2011). THE SECRET OF THE FIBONACCI SEQUENCE IN TREES. AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY :YOUNG NATURALIST AWARDS. LINK.

[קדימה](#)





# הטיפה שנשארה



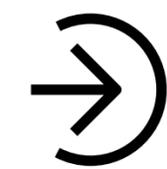
תאונה שנצרה  
-ה-

צלום ע"י  
תלמידים

## אפקט הלוטוס הנראה לפאנלים סולאריים כדי לשמור על ניקיון הפאנלים.

אפקט הלוטוס הוא תופעה פיזיקלית שבה מים ולכלוך כמעט לא נדבקים למשטח. הוא נקרא כך על שם עלי הלוטוס, שנשארים נקיים גם בסביבה בוצית. הסיבה לכך היא מבנה מיקרוסקופי וננומטרי של פני השטח. המשטח מחוספס ברמה זעירה מאוד ובעל ציפוי דוחה מים (הידרופובי). בגלל זה, טיפות מים לא נמרחות אלא מתעגלות לכדורים קטנים. הטיפות מתגלגלות בקלות ולוקחות איתן אבק, חול ולכלוך. בפאנלים סולאריים משתמשים באפקט הלוטוס כדי לשמור על ניקיון המשטח. אבק ולכלוך מפחיתים את כמות האור שמגיעה לתאים הסולאריים. כאשר הפאנל מצופה בציפוי לוטוס, גשם או טל מנקים אותו באופן טבעי. כך מצטמצם הצורך בניקוי ידני או בשימוש במים. זה חשוב במיוחד באזורים מדבריים עם הרבה אבק ומעט גשם. פאנל נקי קולט יותר אור ומייצר יותר חשמל. בנוסף, הציפוי מאריך את חיי הפאנל ומפחית תחזוקה. לכן אפקט הלוטוס משפר גם את היעילות ומכאן גם את החיסכון הכלכלי.

[קדימה](#)



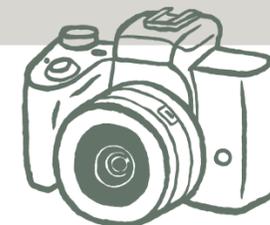
מקורות מידע:

1. מוזיאון הטבע- פאנלים סולאריים מקור
2. מכון דוידסון - איך עובדים חומרים דוחי מים. מקור





# הקרקע מדברת החיישנים מקשיבים



תאונה שנוצרה  
ג-



צילום ע"י  
תלמידים

## מערכת השורשים של הצמחים כאבז שיש להשראה לפיתוח מערכות חישה מלאכותיות לקרקע ומאפשרים הבנה טובה יותר של תנאי הקרקע.

בחרנו להציג את הייחודיות של מערכת השורשים של הצמחים בטבע, אשר שימשה השראה לפיתוח מערכות חישה מלאכותיות לקרקע. מערכת השורשים נמצאת מתחת לפני הקרקע, מקבעת את הצמח ובאמצעותה הצמח קולט מים וחומרי הזנה. השורשים אינם גדלים באופן אקראי, אלא משנים את כיוון וקצב הגדילה שלהם בהתאם לתנאי הסביבה, כמו זמינות מים, רמת לחות וריכוז חומרים שונים בקרקע. האזור שסביב השורש נקרא ריזוספירה, והוא כולל מים, מינרלים ומיקרואורגניזמים המשפיעים על פעילות השורש. ניתן לראות במערכת השורשים מערכת חישה טבעית, הקולטת שינויים כימיים ופיזיקליים בקרקע ומגיבה אליהם. בהשראה זו פיתחו חוקרים מערכות חיישנים ניסיוניות, המדמות את פעולת החישה של השורש באמצעות מדידת מאפיינים כמו pH וריכוז יונים. חיישנים אלו פועלים במספר נקודות בדומה לפעילות מבוזרת של מערכת השורשים, ומאפשרים הבנה טובה יותר של תנאי הקרקע. מחקרים אלו מדגימים כיצד תהליכים טבעיים בצמחים יכולים לשמש בסיס לפיתוח טכנולוגיות חישה מתקדמות.

[קדימה](#)



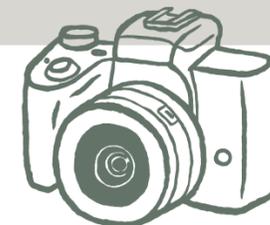
מקורות מידע:

1. וגנר, י'. הכישורים של הצמחים. מכון דוידסון לחינוך מדעי. נדלה בתאריך 1.12.2025 מקור
2. 565. BIOSENSORS 14.12 (2024): "BIOMIMETIC PLANT-ROOT-INSPIRED ROBOTIC SENSOR SYSTEM." ALVIRA, MARGARITA, ET AL. נדלה בתאריך 1.12.2025 . מקור





# "בעקבות השמש" הפקת אנרגיה ירוקה בהשראת הבריאה



תאונה שנוצרה  
ג-  
AI



צלום ע"י  
תלמידים

הסידור המרהיב של הגרעינים במרכז החמנייה, המבוסס על סדרת פיבונאצ'י וזווית הלהב כהשראה לתכנון תחנות כוח תרמו-סולאריות, דוגמת תחנת "אשלים" בנגב.

התצלום מציג את הסידור המרהיב של הגרעינים במרכז החמנייה, המבוסס על סדרת פיבונאצ'י וזווית הלהב. בטבע, סידור זה מאפשר לצמח לדחוס את מספר הגרעינים המרבי בשטח הקטן ביותר, ללא בזבז מקום ועם חשיפה מקסימלית של כל גרעין. תופעה זו שימשה השראה בעקרון הביומימקרי לתכנון תחנות כוח תרמו-סולאריות, דוגמת תחנת "אשלים" בנגב. בתחנות אלו, אלפי מראות מסודרות בתבנית המדמה את סידור גרעיני החמנייה. כך שהמראות לא מטילות צל זו על גבי זו.

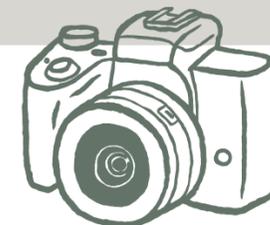
[קדימה](#)

מקורות מידע:

1. אאוריקה. (2015). מה הפלא המתמטי של החמנייה?. מתוך אאוריקה - האנציקלופדיה של הסקרנות: [/HTTPS://EUREKA.ORG.IL/ITEM/47762](https://eureka.org.il/item/47762)
2. בר, פ. (2011). חמניות המסע ממזרח למערב בעקבות השמש. מתוך- טבע הדברים, 190, עמ' 34-41.



# מנקה חלונות בהשראת הנקאי - "כולם בחכמה עשית"



תאונה שנוצרה  
-ה-



צולמת ע"י  
תאחיריס

## דג הנקאי מהווה מקור השראה לבניית טכנולוגיות ביואימיטיות, המבוססת על היצמדות לנסט.

כולנו מכירים את הקושי לניקוי החלק החיצוני של החלון, שאינו בהישג ידינו. דג הנקאי הפלקוסטמוס ממשפחת השפמוניים, נצמד לזכוכית האקווריום ומנקה אותו מאצות ולכלובים. לנקאי פה דמוי כרית או כוס יניקה ללא שיניים, המייצר ואקום ומותאם לשאיבת המזון ולגירוד אצות מסלע קשיח. הנקאי נצמד בפה שלו למשטח ומנקה אותו. דג הנקאי מהווה מקור השראה לבניית המצאה טכנולוגית ביומימיטית, המבוססת על היצמדות למשטח. מערכת הניקוי שתכננו כוללת: 1. יחידת ניקוי חיצונית 2. יחידה ניקוי פנימית 3. יחידת שואב שוטף ממונע, 4. ארבע צינורות המחברים בין יחידת הניקוי החיצונית והפנימית והשואב שוטף. 2 צינורות מובילות מים וסבון מהשואב שוטף לכל אחת מיחידות הניקוי. 2 צינורות נוספים, מחברים את מערכת השאיבה למערכות הניקוי. הצינור השואב מצמיד את יחידת הניקוי לחלון ושואב את המים והלכלוך לשואב שוטף. יחידות הניקוי מהוות ביומימיקרי למנגנון ההצמדות והשאיבה של דג הנקאי. הן מכילות שפופרת יניקה גמישה ומגרדת רכה הנצמדות לחלון ובאקום שנוצר ביחידות הניקוי. היחידה הפנימית והחיצונית מוצמדים לחלון משני צדדיו בכח היניקה של השואב שוטף, שלט חיצוני מניע את שפופרות הניקוי על פני הזכוכית.

[קדימה](#)



מקורות מידע:

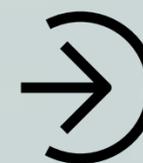
1. שריניים/ המכלול-אנציקלופדיה יהודית נידלה 20 לינואר 2026. שריניים
2. שפמונים/מכלול-אנציקלופדיה יהודית נידלה 20 לינואר 2026 שפמוניים
3. SUCKERMOUTH CATFISH/SMITHONIAN'S NATIONAL ZOO/ 13/1/2026. שפמון מוצץ



# שכבת ח'

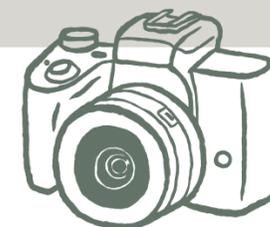


[קדימה](#)





# מתקדמים במים כמו יצורים ימיים



תמונה שנוצרה  
-AI-



צלום ע"י  
תלמידים

## קרואי שחייה אצל צפרדעים ובעלי חיים שוחים אחרים, כהשראה לפיתוח סנפירים לשחייה

בחרנו להתמקד בקרואי השחייה של יצורים חיים (כמו ברווזים, לוטרות וצפרדעים) המהווים השראה להבנת עקרון ההנעה במים. בתמונה של הצפרדע ניתן לראות את קרואי השחייה המצויים בין אצבעותיה. קרואי השחייה ביצורים חיים מאפשרים גמישות ושינוי של שטח הפנים. הם מאפשרים לצפרדע או לכל יצור ימי אחר לדחוף כמות גדולה יותר של מים בעת התקדמותם במים כאשר הקרואים נפתחים, ולהתקפל כאשר מחזירים את הרגל קדימה. עיקרון זה יכול לסייע לבני האדם להתקדם בשחייה במים. סנפירי השחייה (swim fins) המודרניים לאדם פותחו בשנות ה-30 של המאה ה-20 על ידי לואי דה-קורליו, בהשראת עקרונות כלליים של תנועה במים כפי שנצפים בבעלי חיים שוחים, ולא כהעתקה ישירה של קרואי שחייה של מין מסוים. כאשר נעזרים בסנפירים, שטח פנים רב יותר של כפות הרגליים מאפשר דחיקת כמות גדולה יותר של מים בכל תנועה, מפני שהרגל באה במגע עם יותר מים בו-זמנית, וכך נוצר כוח דחף חזק יותר שמאיץ את הגוף קדימה וזאת בהתאם לחוק השלישי של ניוטון. הדוגמה של נעלי הסנפיר ממחישה כיצד תצפית על בעלי חיים והתאמותיהם לסביבה יכולה להוביל לפיתוחים מועילים לאדם.

מקורות מידע:

1. AQUATIC LOCOMOTION. BRITANNICA. 25.12.25 LINK.
2. FAN JIZHUANG, ZHANG WEI, YUAN BOWEN, LIU GANGFENG (2017, APR 15TH). PROPULSIVE EFFICIENCY OF FROG SWIMMING WITH DIFFERENT FEET AND SWIMMING PATTERNS. NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. LINK
3. SWIP FINS, WIKIPEDIA TAKE IN 28.12.25 LINK.



# כשהטבע תובש קסדה



תאונה שנוצרה  
ג-



צלום ע"י  
תלמידים

קסדת מאן בהשראת המבנה הגיאומטרי של חלת הדבש עבור ספורטאים ואנשים עם צרכים רפואיים הפקוקים להגנה יוחיוחית, כאשר המבנה של שכבת המשושים סופג את עוצמת החבטה דרך עיוות צורני, ובכך מפחית משמעותית את האנרגיה הנוסעת לראש

קסדת המגן שלפנינו עוצבה בהשראת המבנה הגיאומטרי של חלת הדבש, כדוגמה לביומימיקרי. בטבע, חלת הדבש בנויה מתאים משושים המאפשרים לדבורים ניצול מרבי של שטח ונפח במינימום חומר, תוך שמירה על חוזק ויציבות סטטית של הכוורת. העיקרון הביומימטי המיושם כאן מתמקד במבנה הגיאומטרי ולא בתפקוד המקורי של הכוורת. בעוד שבטבע המבנה המשושי משמש לאחסון וליציבות כשהוא ניח, המהנדסים רתמו את הגיאומטריה הזו למטרה שונה לחלוטין: קריסה מבוקרת ופיזור אנרגיה. בטכנולוגיות מיגון מודרניות (כמו למשל טכנולוגיית Koroyd המשתמשת במבנה חלת דבש), שכבת המשושים מתוכננת לקרוס באופן אחיד בעת פגיעה כאשר המבנה סופג את עוצמת החבטה דרך עיוות צורני, ובכך מפחית משמעותית את האנרגיה המועברת לראש המשתמש. שילוב זה מאפשר יצירת קסדה קלה, חסכונית בחומר ובטיחותית במיוחד עבור ספורטאים ואנשים עם צרכים רפואיים (כגון חולי אפילפסיה או שיתוק מוחין) הזקוקים להגנה יומיומית.

[קדימה](#)

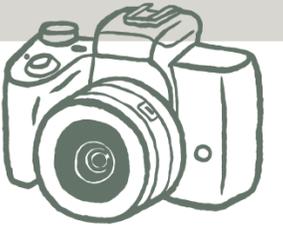


מקורות מידע:

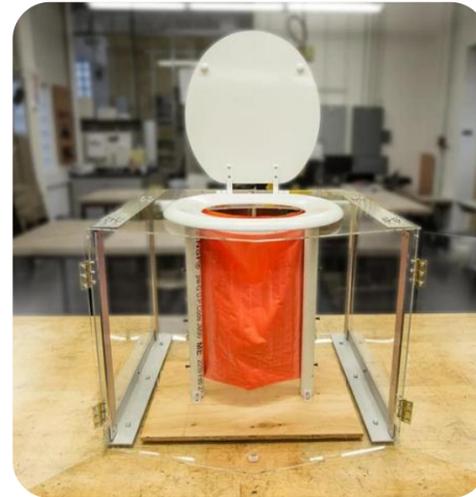
1. חלת דבש - מבנה משושי ויעילות בטבע. אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך 16.12.2025 . מקור
2. מדע בהשראת הטבע. מכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע. נדלה בתאריך 16.12.2025 . מקור
3. ZHANG, Q. C., YANG, X., LI, P., HUANG, G., FENG, S., SHEN, C., HAN, B., ZHANG, X., JIN, F., XU, F., & LU, T. (2015). BIO-INSPIRED ENGINEERING OF HONEYCOMB STRUCTURE - USING NATURE TO INSPIRE HUMAN INNOVATION. PROGRESS IN MATERIALS SCIENCE, 74, 332-400. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.PMATSCI.2015.05.001](https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2015.05.001)
4. KORROYD, (ללא תאריך). THE WORLD'S MOST ADVANCED IMPACT TECHNOLOGY. נדלה בתאריך 16.12.25 . מקור



# אדים של היגינה



צילום ע"י תלמידים



צילום ע"י תלמידים

אסלה ניידת הפועלת ללא צורך במים, אשר מחקה את תהליך הדיות הקיים בטבע בצמחים כפתרון לבעיית סניטציה והיגינה באזורים הסובלים ממחסור במים נקיים. כפתרון לבעיית סניטציה והיגינה באזורים הסובלים ממחסור במים נקיים.

המוצר הוא אסלה ניידת שפועלת ללא צורך במים, אשר מחקה את תהליך הדיות הקיים בטבע בצמחים כפתרון לבעיית סניטציה והיגינה באזורים הסובלים ממחסור במים נקיים. בחלקים נרחבים מהעולם המתפתח קיימת בעיית סניטציה והיגינה חמורה, הנובעת ממחסור מתשתיות מתאימות ומים זורמים. היעדר פתרונות תברואה גורם להתפשטות מחלות, פוגע באיכות החיים ומהווה סכנה בריאותית של ממש למיליוני בני אדם. ביומימיקרי הוא תחום העוסק בלמידה מהטבע לפתרון בעיות אנושיות מורכבות. בטבע ניתן למצוא מערכות יעילות במיוחד, אשר פועלות תוך חיסכון במשאבים והתאמה לתנאי סביבה קשים. צמחים, לדוגמה, משתמשים בתהליכי אידוי ודיות לצורך הובלה, ויסות והובלת מינרלים, ללא צורך במנגנונים מורכבים.

על עקרונות אלו מבוססת האסלה הניידת ללא מים iThrone, שפותחה על ידי חברת change:WATER Labs. האסלה מחקה את השפעת תהליך הדיות הטבעי של צמחים, בדומה לאובדן אדי המים בפיוניות המושך את הנוזלים בצינורות ההובלה, בכך מאפשרת טיפול בפסולת אנושית ללא שימוש במים נוספים או בצנרת. האסלה הניידת מבוססת על שימוש בשקית קליטה ועוטפת אותה שקית איסוף אדים ייחודית המאפשרת התאדות מהירה של המים המהווים כ-95% מהפסולת. פתרון זה מתאים במיוחד לאזורים מרוחקים במדינות עולם שלישי, אזורי אסון ואזורים בעלי תשתיות חלשות. המוצר מדגים כיצד יישום עקרונות ביומימיקרי יכול להוביל לפתרונות חדשניים, ברי-קיימא ויעילים לבעיות תברואה עולמיות.

מקורות מידע:

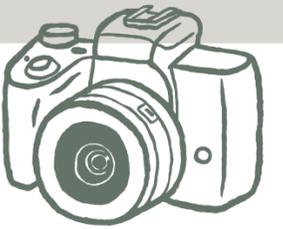
1. יעד 6 מים נקיים ותברואה. 17 היעדים של האו"ם לפיתוח בר קיימא. נדלה בתאריך 26.12.25 מקור
2. CHANGE:WATER נדלה בתאריך 10.12.25 מקור
3. לביא, ת. (2022, 14 אוקטובר) מים מסתתרים בתוך עלים. מכון דוידסון מקור

[קדימה](#)





# ניטור וצייד מזהמים: פתרון ביו-הנדסי בהשראת מנגנון המדוזה



תאונה סונזרה  
-ה- AI



צלום ע"י  
תלמידי

אנחנו השחייה וההלנה הפסיכי של המדוזה enen כחול הנדסי לתכנון רובוטים תתיימיים רכים.

התמונה מציגה אינטגרציה ביומימטית המדגימה כיצד מנגנון השחייה וההזנה הפסיבי של המדוזה משמש כמודל הנדסי לתכנון רובוטים תתיימיים רכים (Soft Robotics) המיועדים לניטור מזהמים ביעילות אנרגטית גבוהה. כפי שניתן לראות בתצלום, המדוזה מנצלת מערכת הידרודינמית יעילה לביצוע תנועה מחזורית באמצעות כיפה גמישה, מנגנון המפחית את כוח הגרר (התנגדות המים) במאמץ אנרגטי מזערי (Ren et al., 2019). בהשראת תופעה זו, תוכנן באמצעות בינה מלאכותית רובוט ביומימטי המשתמש ב"רובוטיקה רכה" לחיקוי תנועת ה"סילון" (Jet Propulsion) של המדוזה. התנועה המחזורית של הרובוט יוצרת מערבולות (Vortex rings) ותת-לחץ המייצרים שטפי נוזלים; בדומה למנגנון ההזנה הטבעי המרכז פלנקטון באופן פסיבי, הרובוט מרכז חלקיקי מיקרו-פלסטיק ומזהמים אל עבר זרועות רכות המצוידות בחיישנים (Frame et al., 2023). יישום זה ממחיש כיצד אופטימיזציה הידרודינמית מהטבע מתורגמת לפתרון טכנולוגי חכם השומר על איכות המים והחוסן הביולוגי של האוקיינוסים ללא הפרעה למערכת האקולוגית.

מקורות מידע:

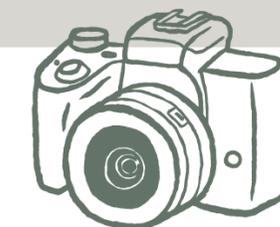
REN, Z., HU, W., CABALLERO-MAGALLÓN, E., & SITTI, M. (2019). A JELLYFISH-INSPIRED SMALL-SCALE ROBOT FOR MULTIMODAL LOCOMOTION AND MANIPULATION. NATURE COMMUNICATIONS  
FRAME, J., ET AL. (2023). BIO-INSPIRED JELLYFISH ROBOTS FOR SUBSEA ENVIRONMENTAL MONITORING. IEEE XPLORE / ROBOTICS AND AUTOMATION, PP. 621-628

[קדימה](#)





# "השפינית: אוירונאוטיקה של הטבע"



מבנה הכנפיים והתנועה של השפירית כהשראה לרחפן השפינית אשר כנפיה מאפשרות לה ריחוף, שינוי כיוון מהיר ותעופה יציבה כאיחוד.

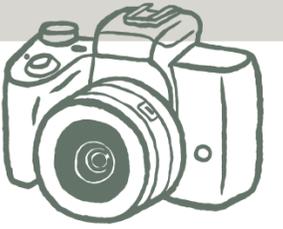
בחרנו להציג בתמונה את השפינית, זהו רחפן אשר מחקה את מבנה הכנפיים והתנועה של השפירית. לשפירית יש ארבע כנפיים עצמאיות שכל אחת נשלטת בנפרד, ומאפשרות לה ריחוף, שינוי כיוון מהיר ותעופה יציבה במיוחד. השרירים של השפירית מחוברים ישירות לכנפיים, מה שמקנה תגובה מהירה וזרימה חלקה של האוויר כמעט ללא רעידות. את המנגנון הביולוגי הזה חיקינו לרחפן שפיתחנו. הרחפן כולל ארבעה להבים נעים, שכל אחד מהם פועל בזווית ובקצב שונה, ממש כמו כנפי השפירית. בזכות זאת הרחפן שקט, מדויק, יציב וחסכוני באנרגיה. תכונות אלה הופכות אותו לפתרון טכנולוגי מצוין לשימושים שונים, כולל בתחומים צבאיים שבהם דרושה פעילות שקטה ואפקטיבית. זהו יישום ישיר של ביומימיקרי שמהווה חיקוי של מנגנון ביולוגי לצורך פיתוח מערכת הנדסית מתקדמת.

מקורות מידע:

1. מין של שפירית נפוץ התגלה בערבה. הידען. נדלה בתאריך 12.1.26. מקור
2. מה הפלא של השפירית. אאוריקה. נדלה בתאריך 12.1.26. מקור

[קדימה](#)



תאונה שנוצרה  
ג-צלום ע"י  
תלמידים

מדעי ההסוואה בתאונה עוצבו בהשראת עור הזפרדע, בעל דפוסי צבע וכתמים האפשרים השתלבות בסביבה על ידי טורפים. דפוסי אלו כוללים שילוב של צבעים כמו ירוק, חום וצהוב, המדמים עלים וקרקע. יכולת זו התפתחה בתהליך אבולוציוני של ברירה טבעית. עיקרון מרכזי בהסוואה נקרא צביעה משבשת, (Disruptive Coloration), עיקרון זה פועל על ידי שבירת קווי המתאר של הגוף. כך מתקשה מערכת הראייה לזהות את האובייקט כצורה ברורה. בנוסף פועל עקרון התאמת הרקע. (Background Matching), לפי עיקרון זה, הצבעים מותאמים לסביבה שבה נמצא האובייקט. מדי ההסוואה בתמונה עוצבו בהשראת עור הצפרדע. תהליך זה נקרא ביומימיקרי – חיקוי פתרונות מהטבע. התמונה מראה כיצד ידע ביולוגי משמש לפיתוח טכנולוגי מודרני.

קדימה

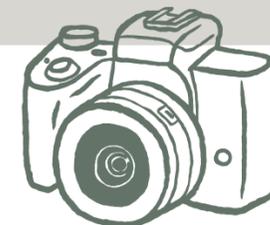


מקורות מידע:

.BENYUS, J. M. (1997). BIOMIMICRY: INNOVATION INSPIRED BY NATURE. P. 18-25 , 102-110.1

.STEVENS, M., &amp; MERILAITA, S. (2009). ANIMAL CAMOUFLAGE: CURRENT ISSUES AND NEW PERSPECTIVES. P. 423-431.2





# מכונה שנוולדה מהשטח



תמונה שנוצרה  
ג- AI

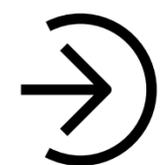


צלום 8"י  
תלמידיס

## פיתוח של טרקטור המכוסס על האורפולוגיה והמכניקה של רגלי החרגול

רעיון הפיתוח של הטרקטור החדשני מבוסס על עקרון הביומימיקרי, שכן תנועתו מבוססת על המורפולוגיה והמכניקה של רגלי החרגול. הטרקטור מצויד בזרועות מפרקיות, המחקות את הירך והשוק של החרגול. זרועות אלה מאפשרות לו לנוע בתוך שטח סלעי או בתוך שדות חקלאיים מבלי לדחוס את הקרקע, שכן זוהי בעיה קריטית בחקלאות מודרנית הגורמת לירידה ביבול. מנגנון תנועת "הרגלים של הטרקטור" מאפשר "קפיצות" או צעדים מבוקרים ויעילים אנרגטית מעל המכשולים, בדומה לתנועת החרגול. בנוסף, הזרועות מצופות במיקרו-זיפים, המדמים את רגלי החרגול, ובכך מגדילים את שטח הפנים ואת אחיזה והחיכוך עם הקרקע. ציפוי הזיפים מונע החלקה בבוצ, ומאפשר אחיזה אופטימלית במינימום לחץ. כמו כן הוא מעניק לזרועות אחיזה "חכמה", המשתנה לפי סוג הקרקע. בנוסף, באמצעות ה"ברך" הגבוהה החרגול מסוגל לקפל ולמתוח את הרגליים האחוריות. בדומה לכך, הטרקטור מסוגל לשנות את גובהו ורוחבו של הבסיס בהתאם לתנאי השטח, באמצעות גלגלי הטרקטור האחוריים, המחברים לזרועות הידראוליות. זרועות אלו מאפשרות לו להזדקף ולעבור מעל גידולים גבוהים מבלי לפגוע בהם.

[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. ק. יהושע. (1985), החי והצומח של ארץ-ישראל: כרך 3 – חרקים, ישראל. משרד הבטחון. הוצאה לאור, עמ' 73-80.
2. ויינשטיין.א (2016), רגלי החרקים לא רק הליכה, חרקים- עולם קטן בגדול
3. קארו. צ. (2024), חרגול, טבע-פה

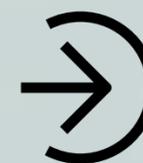


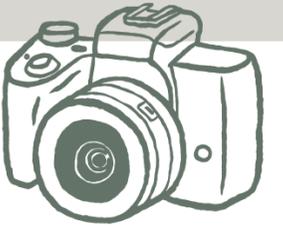


# שכבת ט'



[קדימה](#)





## אכנה עליו הכותרת של הוורד כהשראה לאכנה של תאים סולאריים

טקסטורת עליו הכותרת של הורד הקולטים את אור השמש ביעילות שמשו השראה לבנית פאנלים סולרים הקולטים אף הם את אנרגית השמש ביעילות. באוניברסיטת (KIT) Karlsruhe Institute of Technology המצויה בגרמניה נבדקו יכולתם של סוגי צמחים שונים לבלוע ולהחזיר קרני אור. הוורדים בלטו ביכולתם הגבוהה לעשות זאת בצורה אפקטיבית יותר משאר הצמחים. בבחינה מעמיקה תחת מיקרוסקופ אלקטרוני נמצא שתאי האפידרמיס על פני שטח עליו הכותרת מכוסים בבליטות מיקרוסקופיות בצפיפות רבה וללא סדר מסוים ועליהם צלעות ננו-מטריות. המבנה המיוחד הזה של תאי האפידרמיס של הוורד מאפשר מעבר אור יעיל והופך את הוורד לקולט אור כל כך טוב. החוקרים רצו לבנות פאנל סולרי יעיל ולכן הם ציפו את עליו הכותרת בפולימר על בסיס סיליקון ולאחר שהתמצק נוצרה תבנית בעלת צורה זהה לצורות הבליטות שעל עליו הוורד. לתוך התבנית יצקו דבק אופטי שהתקשה בעזרת קרינת UV והתקבל העתק מדויק של עליו הכותרת ובליטותיהם. בהשראת מידע זה, נבנתה התבנית לפאנל החדש ובעת בדיקתו התגלה שבזווית ישרה טקסטורת עליו כותרת הוורד שיפרה את יכולת קליטת אנרגיית השמש ב-12%, ובזווית של 80 מעלות ב-44%. למידה ממבנה תאי האפידרמיס של הוורד יכולה לשפר באופן משמעותי את יכולת הקליטה של האור בפאנל הסולרי שנבנה.

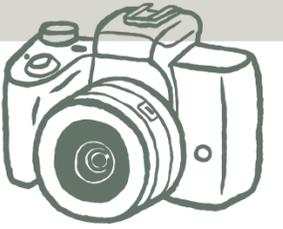
מקורות מידע:

1. CRAWFORD, M. (AUGUST 29, 2016,). PETAL POWER BOOSTS SOLAR CELL CAPACITY. ASME LINK

2. HÜNIG, R., MERTENS, A., STEPHAN, M., SCHULZ, A., RICHTER, B., HETTERICH, M., POWALLA, M., LEMMER, U., COLSMANN, A., & GOMARD, G. (2016). FLOWER POWER: EXPLOITING PLANTS' EPIDERMAL STRUCTURES FOR ENHANCED LIGHT HARVESTING IN THIN-FILM SOLAR CELLS. ADVANCED OPTICAL MATERIALS, 4(10), 1487-1494. LINK

3. MIMICKING ROSE PETALS COULD CREATE A BETTER SOLAR PANEL. DESIGN NEWS. REMOVED FROM THE SITE ON 15.12.25 LINK





## פיתוח רובוטים לתנועה כשטחים הרוסים בהשראת המקלון הויאטנאמי

המקלון הויאטנמי הוא חרק מסקרן, המהווה מקור השראה להמצאות רבות בתחום הביומימיקרי. בחרתי להתמקד בתנועתו היחודית של המקלון הויאטנמי, המתאפשרת בזכות מבנה גופו הקל והא-סימטרי. מחקרים על המקלון הויאטנמי מראים שתנועתו היחודית מאופיינת ביכולת ללכת בצורה יציבה, גם כאשר כל רגל פועלת כמעט באופן עצמאי, בלי "מח מרכזי", שמנהל כל צעד. במקום פקודה אחת לכל הגוף, כל רגל מקבלת החלטות עצמאית. ברגלי המקלון יש מנגנון עצבי מקומי שחש מגע עם הקרקע, לחץ ושינויי שיווי משקל, ומתאים את תנועתו בזמן אמת. כאשר רגל אחת נתקעת, או שתנאי הקרקע משתנים, שאר הרגליים ממשיכות לפעול ולהתאים עצמן באופן עצמאי. שאבנו השראה מעקרון התנועה העצמאית, ופיתחנו רובוטים עם רגליים באורכים שונים, המדמים את תנועת המקלון. כל רגל ברובוט "חושבת" לבד מתי לגעת בקרקע ואיך לזוז, ללא צורך במחשב מרכזי כבד שמחשב כל צעד. הצורך שעמד מאחורי הפיתוח היה פיתוח רובוטים להצלה ואיתור נעדרים בשטחים הרוסים.

[קדימה](#)

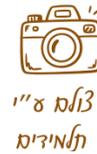
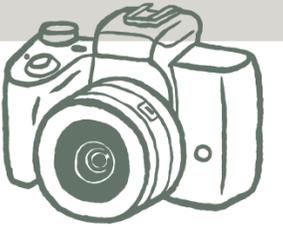
מקורות מידע:

מאמר בנושא פיתוח רובוטים מבוססי רגלי מקלונים | מחקר המציג פיתוח אלגוריטמים לניווט נחילי חרקים המבוססים על יכולת ניווט של המקלון בתנאי שטח מאתגרים. | על חרקים, רובוטים ומזל"טים: מנגנונים ביולוגיים בשירות הטכנולוגיה. אוניברסיטת תל אביב | אוחר מתוך אתר מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט | רובוט ההצלה





# לשון החתול מנקה - והאדם מחקה



צילום ע"י תלמידינו



צילום ע"י תלמידינו

## חכמה לשון החתול כהשראה למברשות ניקוי מודרניות המשמשות נוזלים וניקוי עמוק.

התכנון ההנדסי של מברשות ניקוי מודרניות נשען על העיקרון הביומימטי לפיו מבנה לשון החתול אינו רק אמצעי חיכוך, אלא כלי טכנולוגי מתקדם להעברת נוזלים וניקוי עמוק. לפי מחקר שפורסם בכתב העת PNAS, יעילות הניקוי נובעת מה"פפילות" – זיזים קרטיניים הכוללים שקעים דמויי כף בקצותיהם, המאפשרים אגירת רוק ושינועו אל תוך סבך הסיבים. מבנה ייחודי זה שימש השראה לפיתוח מברשות ניקוי תעשייתיות המסוגלות, כפי שמתואר בסקירת מכון דוידסון לחינוך מדעי, להחדיר חומרי חיטוי או מים לעומק משטחים טקסטיליים תוך הפחתת כוח החיכוך הנדרש. בניגוד למברשות סטנדרטיות שרק מקרצפות את פני השטח, ההעתקה של המנגנון החתולי מאפשרת חדירה דינמית בין סיבים ושחרור מבוקר של נוזל, מה שהופך את פעולת הניקוי ליסודית וחסכונית יותר. כך הופכת הלשון החתולית ממודל ביולוגי לסטנדרט הנדסי חדש בייצור מברשות חכמות.

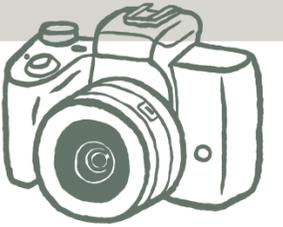
[קדימה](#)



מקורות מידע:

1. ארז, ל' (2018). פלאי הלשון החתולית. מכון דוידסון לחינוך מדעי, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע.
2. NOEL, A. C., & HU, D. L. (2018). CATS USE HOLLOW PAPPILLAE TO WICK SALIVA INTO FUR. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (PNAS), 115(49).



תאונה שנוצרה  
ק-צלום ע"י  
תלמידינו

## מנגנון הוויסות התרמי הפסיבי של הלטאה מהווה השראה למעטפת בניין חכמה המתוכננת לצמצום צריכת אנרגיה.

התמונה מציגה אינטגרציה ביומימטית בין מנגנון הוויסות התרמי הפסיבי של הלטאה לבין מעטפת בניין חכמה המתוכננת לצמצום צריכת אנרגיה, כפי שניתן לראות בתצלום המציג לטאה בעלת מבנה קשקשים (Osteoderms) ייחודי המאפשר שליטה פסיבית בשטפי חום (Mazzoleni, 2013). בהשראת תופעה ביולוגית זו, תוכנן באמצעות בינה מלאכותית מבנה ביומימטי המיישם עקרונות של "מעטפת אדפטיבית" בשלוש רמות התאמה: ברמה ההתנהגותית, מעטפת המבנה כוללת רכיבים דינמיים המדמים את שינוי זווית גוף הלטאה מול קרינת השמש למיקסום הצללה עצמית. ברמה המבנית, הקשקשים המוצגים בתמונה יוצרים שכבת בידוד; המבנה האדריכלי מחקה זאת על ידי ניצול "אפקט ונטורי" לסירקולציה טבעית של אוויר קריר בין שכבות המעטפת, בדומה למבנה האפידרמיס של הזוחל המגן עליו מחום המצע. לבסוף, ברמה הפיזיולוגית, נעשה שימוש בחומרים משני פאזה (PCM) וציפויים תרמו-כרומיים המדמים את יכולת שינוי צבע העור וחילוף החומרים בטבע לצורך שמירה על הומאוסטזיס תרמי (Badarnah, 2012). אינטגרציה זו מדגימה קשר הדוק בין מבנה לתפקוד (STEM) ושימוש בגאומטריה משתנה להשגת יעילות אבולוציונית וצמצום טביעת הרגל הפחמנית.

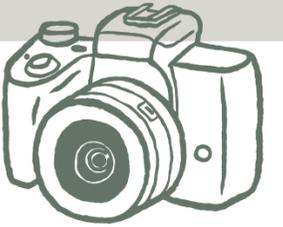
[קדימה](#)

מקורות מידע:

Mazzoleni, I. (2013). ARCHITECTURE FOLLOWS NATURE: BIOMIMETIC PRINCIPLES FOR INNOVATIVE DESIGN. CRC PRESS, PP. 98-105. קישור

BADARNAH, L. (2012). TOWARDS THE LIVING ENVELOPE: BIOMIMETICS FOR BUILDING ENVELOPE ADAPTATION. DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, PP. 124-132. קישור

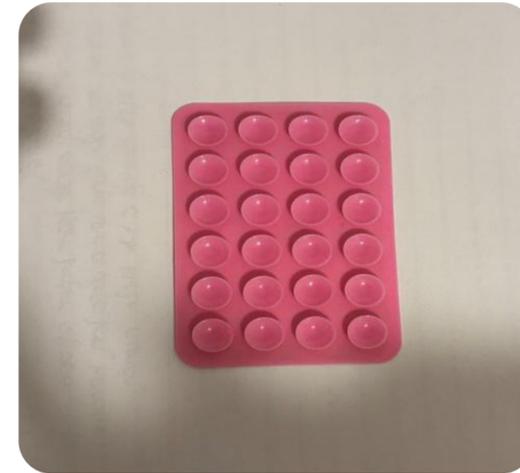




# להיצמד כמו תמנון



תמונה שנוצרה  
-ה- AI



צילום ע"י  
תלמידים

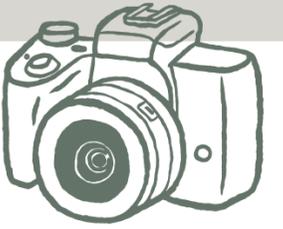
## מצמד הוואקום המחקה את כפתורי היניקה שעל זרועות התמנון

בחרנו להציג בתמונה את מצמד הוואקום המחקה את כפתורי היניקה שעל זרועות התמנון שמאפשרים לו להצמד למשטחים שונים בקרקעית הים כדי לא להסחף בזרמי הים או לצורך הסוואה. מצמד הוואקום הוא דוגמא לביומימיקרי של מוצר טכנולוגי המשמש להיצמדות למשטחים חלקים כמו קירות או זכוכית, ללא צורך בקידוח או דבק קבוע, באמצעות יצירת ואקום. הוואקום נוצר ע"י לחיצת המצמד למשטח שגורמת לדחיסת האויר החוצה, המצמד "נשאב" אל המשטח ונצמד אליו בחוזקה. בתמונה רואים את התמנון עם הזרועות שלו שעל גביהן מאות כפתורי יניקה גמישים שהם המסייעים לו בתנועה במים והצמדות למשטחים. מנגנון פעולת ההצמדה של זרועות התמנון מבוסס בעיקר על יניקה (וואקום) ושליטה שרירית. בתוך כפתור ההצמדה ישנו חלל פנימי המכיל שרירים. כשהתמנון מכווץ את השרירים נפח החלל הפנימי גדל. כתוצאה מכך, נוצר הפרש לחצים בין החלל הפנימי שבכפתורים ללחץ המים החיצוני, ונוצר כוח יניקה חזק שמצמיד את כפתור ההצמדה למשטח ללא צורך בהשקעת אנרגיה שרירית מתמשכת.

מקורות מידע:

1. איך מצליח התמנון לשלוט ביעילות של גופו הגמיש ומרובה הזרועות? מתוך אתר FRONTIERS. נדלה בתאריך 31.12.25. מקור
2. סוד כפתורי ההצמדה של התמנון. אתר זווית. נדלה בתאריך 31.12.25. מקור
3. WANG, Z., SUN, G., FAN, X., XIAO, P., & ZHU, L. (2024). BIOMIMETIC OCTOPUS SUCTION CUP WITH ATTACHMENT FORCE SELF-SENSING CAPABILITY FOR CARDIAC ADHESION. SOFT ROBOTICS, 11(6), 1043–1054. [HTTPS://DOI.ORG/10.1089/SORO.2023.0208](https://doi.org/10.1089/SORO.2023.0208)





תאונה סונזרה  
-ה-



צולט ע"י  
תלמידים

## חכמה הזכורה כהשראה לפיתוח רחפן מאכיק, שצויר כהאבקה

רחפן להאבקת פרחים מהווה פתרון "ביומימיקרי" מתקדם המדמה באופן פונקציונלי את פעולת הדבורה, במטרה להתמודד עם הירידה החדה באוכלוסיית המאביקים הטבעיים ולשמור על המערכת האקולוגית והביטחון התזונתי. מכיוון שלמעלה משליש מהגידולים החקלאיים בעולם תלויים בהאבקה ביולוגית, היעלמות הדבורים יצרה פגיעה ממשית במחזורי החיים של צמחים ובייצור המזון, דבר שחייב פיתוח פתרון טכנולוגי מבוסס מדע.

הרחפן פותח על בסיס הבנה מדעית של מנגנון ההאבקה הטבעי ופועל באמצעות בינה מלאכותית, חיישנים אופטיים וראייה ממוחשבת, המאפשרים זיהוי מדויק של פרחים הזקוקים להאבקה בלבד. מערכת ההאבקה כוללת מברשת גמישה המצופה בג'ל יוני (Ionic Gel), המנצל חיכוך וחשמל סטטי ליצירת מטען חשמלי פעיל, הגורם לגרגרי האבקה להיצמד אליה בדומה להיצמדותם לגוף הדבורה בטבע.

הרחפן קל משקל, מופעל באמצעות סוללת ליתיום נטענת, מצויד בארבעה רוטורים המספקים יציבות אווירודינמית, וממיר אנרגיה חשמלית לאנרגיית תנועה המאפשרת ריחוף מבוקר ויעיל. שילוב עקרונות "ביומימיקרי", בקרה חיישנית וניהול אנרגיה חכם הופך את רחפן ההאבקה ליישום מדעי מתקדם, המסוגל להבטיח את המשך ייצור המזון ולשמור על האיזון האקולוגי גם באזורים שבהם אוכלוסיית הדבורים נפגעה קשות

מקורות מידע:

[HTTPS://WWW.SCIENCEDAILY.COM/RELEASES/2017/02/170209133506.HTM](https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170209133506.htm)STICKY GELS FOR BEE-MIMICKING POLLINATION" (2017)

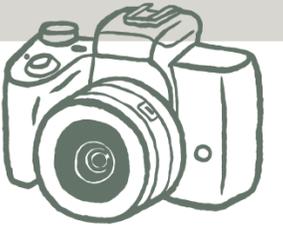
[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/235690300\\_DETECTION\\_AND\\_LEARNING\\_OF\\_FLORAL\\_ELECTRIC\\_FIELDS\\_BY\\_BUMBLEBEES](https://www.researchgate.net/publication/235690300_detection_and_learning_of_floral_electric_fields_by_bumblebees)

[קדימה](#)





# הגודל לא קובע



תאונה שנזרה  
ג-



צילום ע"י  
תלמידים

מכנה גוף הנמלה המאפשר לה לשאת משאות כבדים מאוד כיחס לגודלה מהווה השראה בתכנון מנוף בעל כסיס רחב.

התצלום מדגים כיצד מבנה גוף הנמלה מאפשר לה לשאת משאות כבדים מאוד ביחס לגודלה. יכולת זו מבוססת על מאפיינים מבניים וביומכניים ייחודיים. רגלי הנמלה קצרות, חזקות ופרושות בזוויות רחבות. מבנה זה יוצר בסיס תמיכה רחב ויציב. העומס מועבר ישירות לקרקע, וכך נמנעת נטייה או התהפכות. עיקרון זה ניתן ליישום בתכנון מנוף בעל בסיס רחב. מאפיין נוסף הוא מרכז כובד נמוך. מרבית מסת גוף הנמלה קרובה לקרקע, גם בעת נשיאת משא. עיקרון זה תורם ליציבות המערכת. השלד החיצוני הקשיח והקל של הנמלה נושא עומסים ביעילות. בהשראתו ניתן לתכנן שלדת מנוף חזקה וחלולה.

מקורות מידע:

1. מה המשקל שנמלים יכולות להרים ואיזה רובוט תוכנן כך? אנציקלופדיית אאוריקה. נדלה בתאריך. 202512.31. [HTTPS://BIT.LY/49MXWUO](https://bit.ly/49mxwuo)

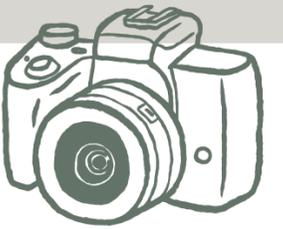
2. איך נמלה כל כך קטנה סוחבת משקל כל כך גדול? אתר פיזיקטבע, נדלה בתאריך 31.12.2025. [HTTPS://BIT.LY/4PRNO3N](https://bit.ly/4prno3n)

[קדימה](#)





# הקנגורו האולימפי



## אנחנו התנועה של הקנגורו משם השראה לפיתוח רגליים תותבות פאראולימפיות.

התצלום מדגים כיצד מנגנון תנועה טבעי של הקנגורו משמש השראה לפיתוח רגליים תותבות פאראולימפיות. הקנגורו מותאם לקפיצה למרחקים ארוכים תוך השקעת אנרגיה נמוכה. יכולת זו נובעת ממבנה הרגליים האחוריות ומהגידיים האלסטיים. גיד אכילס פועל כקפיץ ביולוגי האוגר אנרגיה בזמן הנחיתה. בעת הדחיפה האנרגיה המשתחררת מסייעת לקפיצה הבאה. כך מתקבלת תנועה מחזורית וחסכונית באנרגיה. עיקרון זה מיושם בתותבות ריצה פאראולימפיות מודרניות. התותבות עשויות חומרים מרוכבים כמו סיבי פחמן גמישים. בעת מגע עם הקרקע התותבת מתכופפת ואוגרת אנרגיה מכנית. בשלב ההאצה האנרגיה משתחררת ותורמת לתנועה קדימה. מבנה זה משפר את היציבות, המהירות ויכולת הקפיצה של הספורטאים. התצלום ממחיש חיבור בין ביולוגיה, פיזיקה והנדסה רפואית.

[קדימה](#)



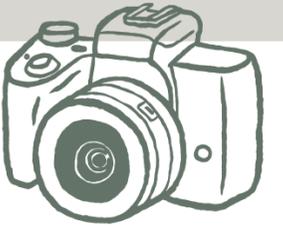
מקורות מידע:

.GRABOWSKI, A. M., ET AL. (2010).RUNNING-SPECIFIC PROSTHESES LIMIT GROUND-FORCE DURING SPRINTING .BIOLOGY LETTERS, 6(2), PP. 201–204  
.ALEXANDER, R. M. (1991).ENERGY-SAVING MECHANISMS IN WALKING AND RUNNING .JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY





# ביומימיקרי מעופף!



תאונה שנוצרה  
ג- AI



צלום ע"י  
תלמידים

## פיתוח מסוקים כהשראת השפירית

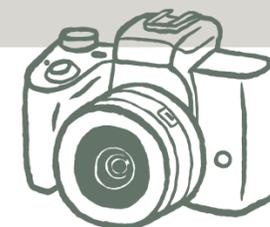
הקשר בין מבנה המסוק לשפירית הוא דוגמה מרכזית למדע הביומימיקרי. השפירית נחשבת ל"מסוק של הטבע" בזכות היכולת שלה לשלוט בכל אחת מארבע כנפיה בנפרד, מה שמאפשר לה לבצע תמרונים מורכבים כמו ריחוף מדויק באוויר, שינוי כיוון מידי וטיסה לאחור. מחקרים הנדסיים מראים כי המכניקה של כנפי השפירית יוצרת כוח עילוי עצום ביחס למשקל גופה, בדומה לאופן שבו להבי המסוק (הרוטורים) מסתובבים כדי להרים את הכלי אנכית. בנוסף, המבנה האווירודינמי של גוף השפירית – ראש גדול וזנב ארוך ודק – משמש מודל ליציבות המסוק, ומדענים משתמשים כיום בתכונות הגמישות של כנפיה כדי לתכנן להבי מסוקים עמידים ויעילים יותר

[קדימה](#)

מקורות מידע:

1. ארגון הביומימיקרי הישראלי. (2018). ביו-מה? על הקשר בין לאונרדו דה וינצ'י, שפיריות ותעופה. אוצר מתוך אתר ארגון הביומימיקרי הישראלי:
2. הלפמן כהן, י'. (2021). הטבע הוא מודל לחיקוי. מתוך פורטל NATURE CODE בשיתוף המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל אביב.
3. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. (2026). ביומימיקרי – נדבקנו בהשראה מהטבע. אוצר מתוך אתר אוניברסיטת תל אביב: [HTTPS://SMNH.TAU.AC.IL](https://smnh.tau.ac.il)
4. SIKORSKY ARCHIVES. (N.D.). SIKORSKY S-51 DRAGONFLY. RETRIEVED FROM IGOR I. SIKORSKY HISTORICAL ARCHIVES: [HTTPS://SIKORSKYARCHIVES.COM/HOME/SIKORSKY-PRODUCT-/HISTORY/HELICOPTER-INNOVATION-ERA/SIKORSKY-S-51](https://sikorskyarchives.com/home/sikorsky-product-/history/helicopter-innovation-era/sikorsky-s-51)
5. הידען [HTTPS://WWW.HAYADAN.ORG.IL/TOPIC/DRAGONFLY](https://www.hayadan.org.il/topic/dragonfly)





# כשהבגד נושם איתך מעיל הריצה החדשני המושגת על עקרונות האצטרובל



תאונה שניזרה  
-ה- AI



צילום ע"י  
תלמידים

## פיתוח בגדי נדיפים בהשראת אנגנון האצטרובל

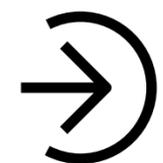
העקרון שמעיל זה מיישם לקוח מהאצטרובל, אשר קשקשיו משנים את צורתם ונפתחים/נסגרים בהתאם לרמת הלחות באוויר. בדומה למנגנון שבאצטרובל, חום גופו של האצן גורם לקשקשים להיפתח ולנדף את הזיעה. כאשר גופו של האצן מתקרר נסגר המבנה שמבוסס על מבנה האיצטרובל, הכל ללא צורך בחשמל או התערבות ידנית.

מקורות מידע:

1. הלפמן כהן, י. (2010, יולי). אורגניזם החודש – אצטרובל האורן. חדש(נות) מהטבע – ידיעון ארגון הביומימיקרי הישראלי.

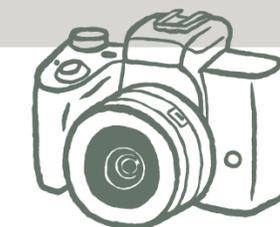
2. מוזיאון המדע ירושלים. (2022). קסם האיצטרובל.

3. DAWSON, C., VINCENT, J. F. V., & ROCCA, A.-M. (1997, DECEMBER 18). HOW PINE CONES OPEN [SCIENTIFIC CORRESPONDENCE]. NATURE.



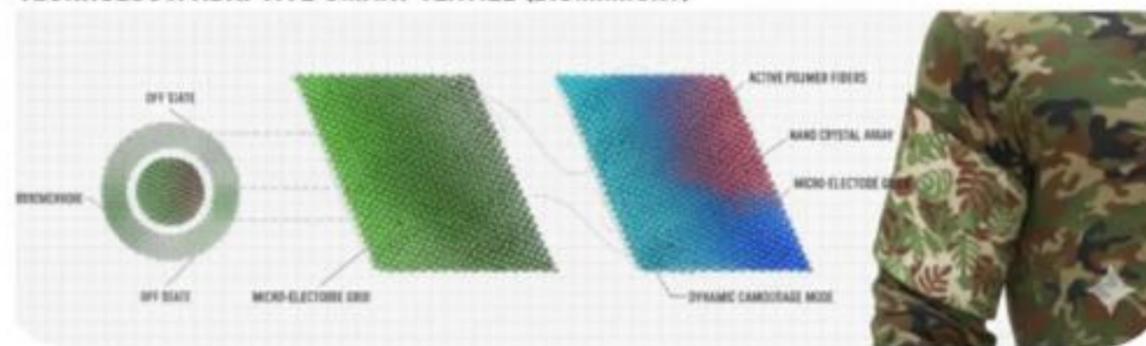


# זיקית ובדי טקסטיל חכמים

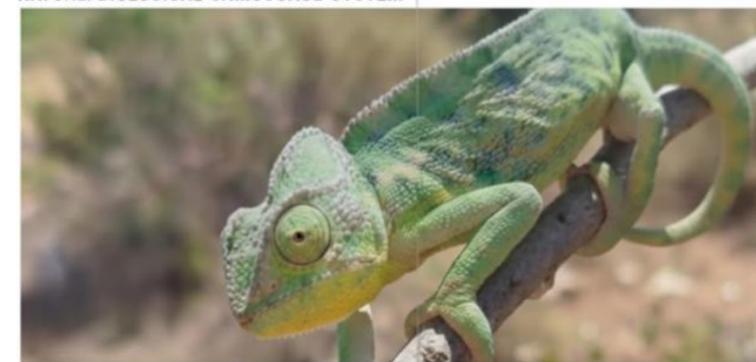


תאונה שנוצרה  
-

TECHNOLOGY: ADAPTIVE SMART TEXTILE (BIOMIMICRY)



NATURE: BIOLOGICAL CAMOUFLAGE SYSTEM



צלם  
ע"י תלמידי

**"טקסטיל חכם" בהשראת מכנה עורה של הזיקית המשנה צבעו באמצעות תאים מיוחדים המכילים נוז-גבישים.**

פיתוח בדי טקסטיל גמישות או צבעים המכילים חלקיקים פולימריים המגיבים לגירויים חיצוניים (כמו עוצמת האור או טמפרטורה) ומשנים את סידורם המרחבי כדי להחזיר צבעים שונים. ההמצאה מתבססת על מבנה עורה של הזיקית, הכולל קריסטלים (גבישים) פוטוניים. הזיקית משנה צבע באמצעות תאים מיוחדים המכילים נוז-גבישים. בשינוי הצבע, המרחקים בין הגבישים הזעירים משתנים, מה שגורם להם להחזיר אורכי גל שונים של אור (צבעים שונים) לעין המתבונן.

חיקוי טכנולוגי (ביומימיקרי): ההמצאה מחקה תהליך זה על ידי שימוש בחלקיקים פולימריים שמשנים את סידורם בתגובה לגירוי חיצוני (כמו עוצמת אור השמש או טמפרטורה), ובכך יוצרים "טקסטיל חכם" או ציפוי המשנה את צבעו באופן אקטיבי.

מקורות מידע:

לביא, ד. (2015). "מחקר חדש מגלה משמעויות חדשות למחול הצבעים של הזיקית". אוניברסיטת תל אביב, אגודת הידידים. מקור  
הלפמן-כהן, י'. (2014): "קיימות - מבט מהטבע", כתב עת אקולוגיה וסביבה מקור

