

בלה ברדה ברקת

ציטוט מומלץ

ברדה ברקת ב. 2022. סקירת הספר:  
המצאות הטבע – איך לייצר חדשנות  
בהשראת הטבע? אקולוגיה וסביבה  
13(4).

# המצאות הטבע

איך לייצר חדשנות בהשראת הטבע?



## סקירת הספר: המצאות הטבע – איך לייצר חדשנות בהשראת הטבע?

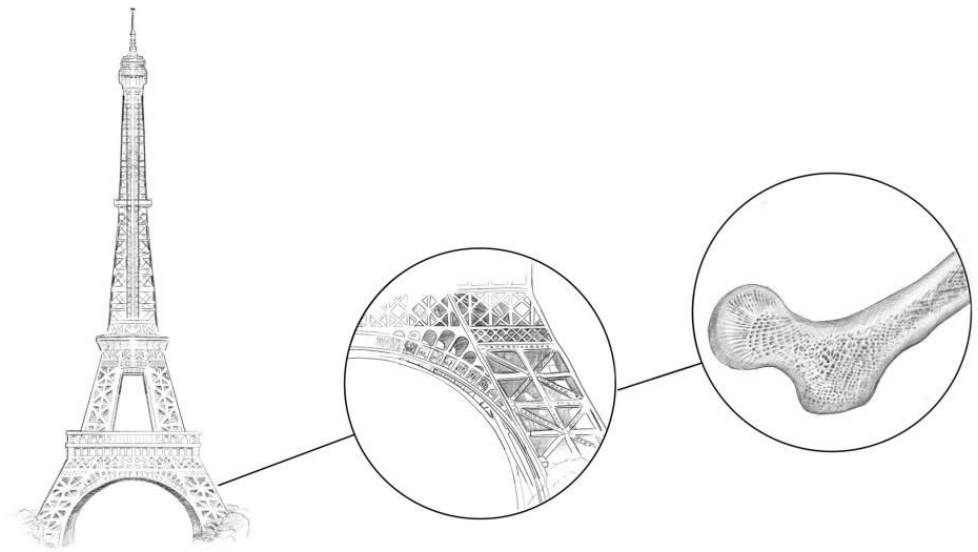
[בקצרה](#)

גיליון חורף 2022 / כרך 13(4)

26 בפברואר, 2023

סטיב ג'ובס, אבי האייפון ואייפד, סבר שההמצאה הכי גדולה של האנושות נרשמה כפטנט בשנת 1818 – האופניים, מכיוון שהיא הפכה את האדם ליצור היעיל ביותר מבחינת צריכת אנרגיה לקילומטר. כך הדיח האדם את הקונדור ממעמד זה, שנרכש אחרי פיתוחים ושכלולים שהתרחשו במהלך מיליוני שנות אבולוציה.

קשה להגיד שאנחנו מצליחים להתעלות על הטבע באופן קבוע. ההפך הוא הנכון. מערכת הטבע היא מנגנון יעיל, חכם, חסכוני, אקולוגי וחברתי מאין כמוהו, מערכת משוכללת של אי-ספור פתרונות לבעיות שונות ומשתנות, וספק אם אנחנו מצליחים להבין עד תום את מורכבותה. עם זאת, **תחום מחקר מרתק שנקרא [ביומימטיקה](#) (Biomimicry) מנסה לחשוף בפנינו בדיוק את זה – את מומחיותו של הטבע בפתרון בעיות ובמציאת מערכות יעילות, מתפקדות ומאוזנות.**



וגדל אייפל מעוצב בהשראת מבנה עצם הירך / איור: בועז דרורי

בספר שיצא זה עתה לאור <sup>[1]</sup>, ד"ר יעל הלפמן כהן פורסת בפנינו על פני ארבעה שערים את התחום המופלא שגילה לאונרדו דה וינצ'י כבר במאה ה-15 – הביומימטיקה. דה וינצ'י היה איש אשכולות בכל רמ"ח אבריו – הוא חיבר בין תחומי ידע שונים והיה הראשון שניסה לחקות את מעוף הציפור לטובת יצירה של מתקן תעופה.

בשער הראשון ד"ר הלפמן כהן מתארת בפנינו כיצד התחום התפתח, עומדת על ההבדלים בין חיקוי הטבע לבין השראה מהטבע, ומפשטת עבורנו תבניות חשיבה שמקורן בטבע, תוך שהיא מכניסה אותנו לעולמה – עולם של השראה והמצאות הטבע.

בשער השני מוכיחה ד"ר הלפמן כהן את מה שכנראה היינו צריכים לדעת מלכתחילה – אנחנו וכל המבנים הארגוניים, המחשבתיים והפיזיים של המציאות שלנו, איננו נפרדים מהטבע, כי אם חלק בלתי נפרד ממנו. לשיטתה "גם הטבע וגם ההנדסה עוסקים באומנות היצירה של מוצרים, תהליכים ושל מערכות, ונותנים מענה לצרכים מוגדרים".

בהמשך, בשער השלישי והרביעי, היא מעניקה לנו כלים חדשים להתבונן בעזרתם באתגרים הסובבים אותנו, ושיטה סדורה לחקור את הטבע.

# המצאות הטבע

איך לייצר חדשנות בהשראת הטבע?

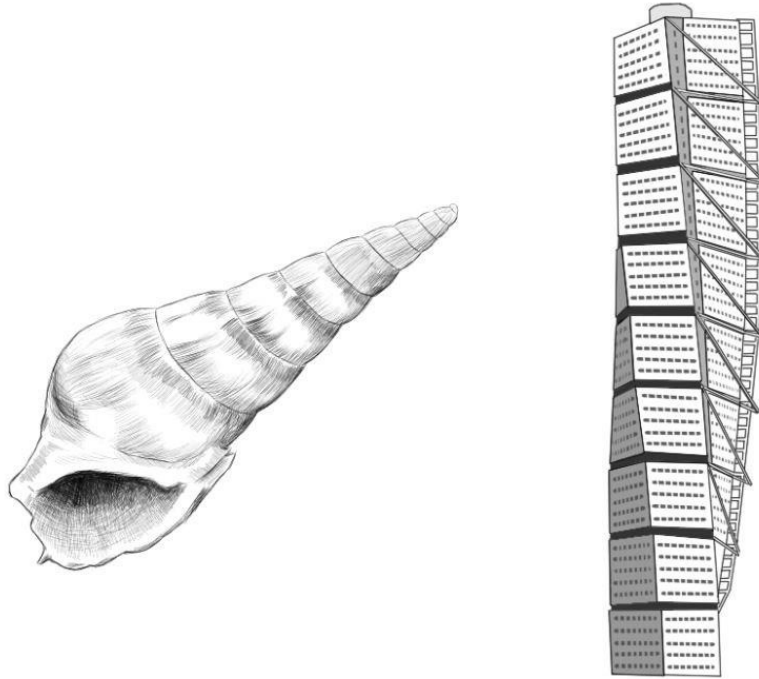


יעל הלפמן כהן

הטבע הוא ספרייה ענקית של רעיונות, מבנים, חומרים ותהליכים, מקור להשראה, ללמידה ולחיקוי. – מתוך הספר. תחשבו על זה ככה – מעבדת הטבע, הפועלת ללא הפוגה מזה כ-4 מיליארד שנים, מספקת לנו אין-ספור פתרונות, רעיונות, תבניות חשיבה, השראה ותשובות, כמעט לכל שאלה. יצאתם לדייט וחשבתם שהאדם שפגשתם מדהים ביופיו? כנראה שפניו מקיימים את יחס הזהב המצוי בטבע ומייצג את הבסיס לאסתטיקה. קנייתם נעלי ספורט לילד שלכם ובמקום שרוכים יש סקוץ' מזל טוב. השתמשותם בחיקוי מנגנון הפצת הזרעים של צמח קוצני. מפרח הלוטוס אנחנו יכולים ללמוד כיצד לייצר משטחים המתנקים מעצמם, את עורו של הכריש כדאי לנו לאמץ עבור שחייה או שיוט במים, כדי לייעל את התעופה אנחנו צריכים להתבונן במעוף הציפורים, ממערכת קרישת הדם ניתן ללמוד איך לסגור דליפות ממערכות להובלת מים, בזכות התבוננות בצורתה של עצם הירך אנחנו יכולים להתפעל מיופיו של מגדל אייפל, ואנחנו יכולים למצוא אצל הג'רפה פתרון פשוט וגאוני לבעיה של זרימת דם כאשר אנחנו נרשמים לריצת מרתון. דוגמאות אלה הן רק חלק קטן מאין-ספור הדוגמאות שמופיעות בספרה של ד"ר הלפמן כהן ומלמדות אותנו כי בעצם אנחנו עושים שימוש בידע הביומימטי גם בלי שנחשפנו לנושא באופן מדעי.

ד"ר הלפמן כהן יוצקת תוכן ומשמעות לטענתו של פרופ' יובל נח הררי כי "אורגניזמים הם אלגוריתמים", ומעניקה תוקף לדבריו כי "אורגניזמים, בין אם הם וירוסים או בנות או בני אדם, הם למעשה רק אלגוריתמים ביוכימיים, ואנחנו לומדים כיצד לפענח אלגוריתמים אלו". התמה המוצגת בספר מניחה בידינו קוד לפתיחה של אין-ספור אלגוריתמים המצויים במערכת הטבע. בניגוד לאלגוריתם של פייסבוק למשל, שאנחנו לא יכולים לשנות לטובתנו, את האלגוריתמים המצויים בטבע אנחנו יכולים לפרק

לגורמים, לשנותם מעט או הרבה, לחבר בין כמה תחומי ידע ולמעשה ליצור בסיס ידע פתוח. ככל שנצרך אל הקוד הפתוח יותר אנשים ויותר פתרונות, כך נוכל לשכלל את פעילותו ואת אופן יישומו.



ורדי שחקים ספיראליים מותאמים למשטר הרוחות בגבהים / איור: ליזה צפורקו  
בניגוד לאלגוריתם מתמטי, שדורש מומחיות רבה, האלגוריתמים והפתרונות שהטבע מציע חשופים לעיני כול, ויכולים לשמש אותנו במגוון רחב של תחומים. קונדיטורים יוכלו לחקות מבנים קיימים כדי ליצור עוגות מורכבות, מעצבי בגדים יוכלו לקבל השראה מהחי והצומח סביבנו לגבי חומרים מתאימים ללבוש, מהנדסים יוכלו למצוא פתרון קונסטרוקטיבי, מנהלים יגלו שאפשר להעביר ידע בצורה מדויקת, ואפילו מתכנני ערים יוכלו להיעזר בתובנות שהטבע מציג.

ד"ר יעל הלפמן כהן מגדירה את עצמה כציידת-לקטת של המאה ה-21, שיוצאת לצוד המצאות וללקט השראה, שהן אבני היסוד של חדשנות. כדאי להצטרף אליה, ואפשר להתחיל בקריאת הספר. הוא מומלץ לכל מי שמבקש לרתום את חוכמתו של הטבע לטובת יצירת עתיד טוב יותר.

## מקורות

1. הלפמן כהן י. 2022. [המצאות הטבע – איך ליצור חדשנות בהשאלת הטבע?](#) תל-אביב: קוד הטבע.