



## במעגלי האבולוציה

דוד וול: פרקים בהיסטוריה של תורת האבולוציה - על הרעיונות ועל אלה שהגו אותם. הוצאת מאגנס תש"ע/2010. 447 עמודים



MindStorm, Shutterstock | א.ט.ב. קרייאייטיב

עדן, כמקום שבו האלהים "מתהלך בַּגֵּן לְרוּחַ הַיּוֹם". הדבר היה לא נוח לנוצרים המאמינים בכתבי הקודש, אבל עם עובדות מוחשיות - מגובות בזהב, בתבלינים ובנוצרים-מאונס חדשים - קשה להתווכח, בעיקר אם אפשר לנצלם כעבדים. יובל שנים לאחר קולומבוס, קופרניקוס "זיהם" את השמיים (1543) בגוף הארצי המכונה כדור הארץ וגליליאו הראה (1609) שגופים שמימיים, דוגמת הירח

אל מול האמונה הנוצרית, לדרווין ולוואלאס היתה בעיה של תזמון (אם כי ואלאס עצר לפני התהום המכונה "מוצא האדם"). קולומבוס, דה גמה ומגלן שסרקו את העולם בסוף המאה ה-15 ותחילת המאה ה-16, וג'יימס קוק שעשה זאת במאה ה-18, הראו שהגאוגרפיה של כדור הארץ שונה מאוד מזו המתוארת בספר בראשית. הרפתקנים אלה הפכו את כדור הארץ למקום שדי קשה להחביא בו גן-

## ספרו של פרופ' וול מציע מבט מקיף אל הדמויות, התהליכים והתובנות המרכיבים את תולדות האבולוציה

את האמת – שכל היקום נברא בבת אחת בששת ימי בראשית – הרי ההסבר המדעי המקובל פשוט איננו נכון. המאובנים אינם בעלי חיים שחיו בעבר הרחוק אלא הם – שימו לב! – "נבראו מראש כמאובנים בתוך שכבות הסלע". וול מביע תמיהונו נוכח העובדה שהסבר כזה ניתן על-ידי מדען במקצועו. אבל כבר היו דברים מעולם – ועל פי ניסיון ההווה, עוד יהיו דברים גם בעתיד; למשל, עוד קודם היו שפטרו את טיעוני גליליאו בדבר כתמי השמש בהסבר ששדים מעוותים את עדשות הטלסקופ שלו, שהרי אנחנו יודעים שהשמש זכה וחסרת כתמים! סיפור נוסף בספר, המעורר אמוציות עזות, הוא סיפור ההתנגדות שבה נתקלה

ההוכחה שנתן לואי פסטר לאי קיומה של א-ביוגנזה – יצירת מיקרואורגניזמים ממרק של חומר אורגני ולא כצאצאי יצורים חיים קודמים. וכך מספר וול: "ההתנגדות החריפה ביותר לתיאוריה [יש לי ספק האם 'תיאוריה' הוא המונח ההולם ביותר במקרה זה, אולי אינטרפרטציה הניסוי, צ.ע.] של פסטר באה דווקא מחוגי האקדמיה למדעי הרפואה בצרפת. כאשר פסטר הציע להנהיג שיטות עיקור של חומרי חבישה וציוד בבתי החולים [...] הוא נתקל בסירוב מוחלט" (!) נראה שפסטר היה בנוי אחרת מאיגנץ פיליפ זמלוויס (1818-1865), כך שלא סיים את חייו בבית מחסה נוכח התעלמות שגובה לריק (או אולי כדי לחסוך מעט כסף על חומרי חבישה) קורבנות כה רבים. אבל סיפורו של פסטר והביוגנזה אינו אלא חלק מתפאורת הרקע לסיפור הגדול האמיתי של ספרו של וול – האבולוציה של תורת האבולוציה.

"פרקים בהיסטוריה של תורת האבולוציה" איננו שם תקשורתי במיוחד, אלא מעיד על כובד ראש אקדמי. הספר אכן מלומד ומצביע על היקף הידע והמקורות של המחבר; רשימת מקורות מרשימה מובאת בסוף הטקסט.



צילום: יח"צ

והשמש, אינם בנויים מאתר מושלם וטהור; כך הצטמצם מרחב המחיה השמימי של האלוהים. ניוטון הכפיף את צבא השמיים לחוקים מכניסטיים, ארציים לחלוטין, ולאפלאס טען (באזני נפוליאון) שאינו זקוק ל"היפותזת האלוהים" בתיאורו המונומנטלי את מבנה היקום. אבל גם לאחר כל זאת נותרו בידי האלוהים התפקידים החשובים באמת: בריאת העולם, בריאת עולם החי, ובריאת האדם.

ואז התפרצו דרווין וואלאס עם האבולוציה והברירה הטבעית, ודרוין גם עם מוצא האדם. האמונה (הנוצרית) צריכה היתה לקיים עכשיו קרב קשה, ולגוב אריות (ונמרים, וג'ירפות, וצבאי גלפאגוס, ופרושים ומאובנים) זה הושלכו דרווין וואלאס, וכאמור – בעיקר דרווין.

סקירתו ההיסטורית של הפרופ' דוד וול "פרקים בהיסטוריה של תורת האבולוציה" ראתה אור לפני חודשים אחדים כספר בהוצאת מאגנס, שכותרת המשנה שלו היא "על הרעיונות ועל אלה שהגו אותם". כדברי המחבר, פרופ' וול, "אין בכוונתי לספר סיפור, אלא להתוות בקווים כלליים את האבולוציה של תורת האבולוציה, לאור אבני דרך חשובות במהלך גיבושה". דווקא מצאתי בספר כמה סיפורים; אולי המרתק מכולם הוא סיפור המובא כבר במבוא, בדפים הראשונים של הספר. כוונתי לסיפורו של חוקר הטבע, שעסק בעיקר בתחום הביולוגיה הימית (ומי שהמציא את האקווריום הימי), והפופולריזטור של המדע, איש המאה ה-19, פיליפ הנרי גוסה (Gosse). שנתיים לפני הופעת מוצא המינים של דרווין פירסם גוסה ספר שבו היטיב לתאר את שיכובם של מאובנים ושכבות גאולוגיות, אלא ש(הציטוט בהמשך הוא מספרו של וול, לא מספרו המקורי של גוסה) "לפתע, ללא כל אזהרה, בסוף כל פרק נחתת על הקורא המסקנה: היות שאנחנו יודעים מראש



אגב, חוקר הטבע שארל בונה (1720-1793), שבהשכלתו הפורמלית היה בכלל משפטן) – מי שגילה בין השאר את תופעת רביית הבתולין (פרתנוגוזה) בכנימות ואת פתחי הנשימה בחרקים, וכן תסמונת נויורולוגית-חושית הקרויה על שמו – זימן לי את אחד הסיפורים המשעשעים, אך בעיקר רבי המשמעות, בספרו של פרופ' וול. בונה תפש את ההתפתחות העוברית כגדילה של מבנים שהיו קיימים כבר בצורה מיניאטורית בביצית, מקדמת דנא, ואת תרומתו של הזכר לרבייה בעיקר בגירוי היצור המיניאטורי להתפתח בדרך של גדילה. והנה, אחת הבעיות הקשות שניצבו בפני בונה היתה בעיית הפרדים: אם הסייח היה קיים כבר, כמיניאטורה, בביצית הסוסה, כיצד ייתכן שתכונותיו תלויות באופן כה בולט בשאלה האם הופרתה אמו על-ידי סוס או חמור?! אכן, בעיית קביעת התכונות רבצה עוד שנים רבות כאבן כבדה על חוקרי הטבע והחיים, וכמעט קברה תחתיה את רעיון הברירה הטבעית ואיימה להכריע את דרווין, האיש שכה העמיק והרחיק לראות כמעט כל מה שנוגע לחיים – חרקים, ויונים ומאובנים, וצמחים ובלוטי ים וכלבים וקופי-על וילדים.



מאובנים בתוך שכבות הסלע: פיליפ הנרי גוסה (1888-1810). צילום: Oxford Dictionary of National Biography

המחבר ממפה ומתאר את הגישות והתרומות ל"תורת האבולוציה" באמצעות ארבעה מעגלים. המעגל הראשון שמתווה וול כולל חמישה אישים, שנדמה כי הדבק המחבר ביניהם אינו חזק במיוחד, ואולי אף מעט מאולץ: איש הדת הנוצרי ויליאם פיילי (שגזר את קיום האלוהים על פי מתקין השעונים); קרל לינה – הממיינ הנודע של עולם החי; שארל בונה – חוקר הטבע השווייצרי; תומס מלתוס, הפרופסור להיסטוריה ולכלכלה, שספרו "על עקרון האוכלוסייה" נזכר תמיד בנשימה אחת עם הברירה הטבעית של דרווין וואלאס; וארסמוס דרווין, חוקר הטבע הסוער והפואטי, שנתגלגלה לידי הזכות להיות "הסבא של". אולי אני טועה, אבל אני יכול לחשוב כי פגישה דמיונית בין איש הדת פיילי לסבא דרווין היתה יכולה להסתיים בצורה לא מאוד ג'נטלמנית. אבל וול מקפיד שלא לעסוק בדרמות דמיוניות מסוג זה. ההקפדה על אופיים המלומד והמתועד של התיאורים בספר גרמה אולי לצנן מעט את ההתלהבות והדינמיות של הכתיבה והתיאורים. אין לי ספק שהדבר נעשה בכוונת מכוון, ושהמחבר ביקש להציג ספר אמין, מסכם ומדעי. הדבר מתבטא, בין השאר, בהקפדתו היתרה להביא דברים בשם אומרם, לצטט. אבל אולי הקורא היה מצפה למעורבות אישית רבה יותר של המחבר, בצורת הדגשות ותמצות למשל, מעבר לנוכחותו המובנת מאליה כבוחר וכבורר מה לצטט ועל מה לפסוח.



בנשימה אחת עם דרווין: ז'אן בטיסט למארק (1829-1744). צילום: Galerie des naturalistes de J. Pizzetta, Ed. Hennuyer, 1893

– שהוא, כאמור וכמובן מרכזו של המעגל השלישי – מיוצג כאן בכמה פרקים, כולל "מוצא האדם" והברירה הזוויגית. פרקים משמעותיים מאוד שכלל המחבר במעגל זה, "המעגל השלישי", הם הפרקים הנוגעים לערפל הסמיך שאפף את הביולוגיה בכלל ואת תורת האבולוציה בפרט בכל הנוגע לאופן קביעתן והעברתן של תכונות תורשתיות ומנגנון הופעתם של שינויים גנטיים. בדור שבו המילים כרומוזומים, גנים, דנ"א ומוטציות הן טבעיות ויומיומיות לא פחות מאשר כדורגל, טלוויזיה ואינטרנט, קשה להפנים עד כמה הכביד ערפל התורשה על דרווין והאבולוציוניסטים. הפרקים שמקדיש וול לנושא זה הם בעיני בין הפרקים היותר חשובים ופוקחי עיניים בחיבור מקיף זה. כוונתי הן לפרקים הנכללים ב"מעגל השלישי", שהוא כאמור מעגל דרווין, והן אלה שכלל המחבר ב"מעגל הרביעי" בספרו, מעגל הכולל את ראשית מדע הגנטיקה, את מה שמכונה "הסינתזה המודרנית" ואת האבולוציה המולקולרית, שהיא אולי מצעד הניצחון המרשים ביותר של האבולוציה, לפחות בעבור אלה שאינם מכסים את עיניהם במטפחות שחורות. ולמרבה הצער מטפחות שחורות הן באופנה, גם בימינו אלה. בהקשר לאבולוציה וגנטיקה, עניין אחד ראוי היה אולי להרחיב ולהדגיש יותר – הגנים של התפתחות העובר. גנים אלה מצביעים על קרבה הדוקה הרבה יותר של בעלי החיים (הרב תאיים) – למשל זבובים וחולייתנים – ממה שמישהו העלה בדעתו קודם שנתגלו.

מכל מקום, ספרו של וול הוא סיכום מקיף ומעודכן. אך יש לזכור כי האבולוציה של תורת האבולוציה טרם נסתיימה, לא מבחינה מדעית, ולא (לחלוטין לא!) מבחינת הציבור הרחב, למצער מגזרים רחבים שלו. ❖

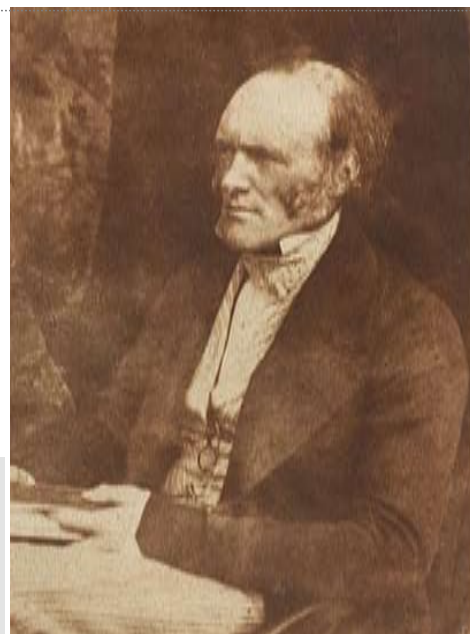
צבי עצמון הוא העורך המדעי של "גליליאו".

## קישורים

אתר הוצאת מאגנס:

<http://www.magnespess.co.il/website/index>.

[asp?action=show\\_covers&covers\\_mode=home\\_page](http://www.magnespess.co.il/website/index.asp?action=show_covers&covers_mode=home_page)



הגאולוג הסקוטי צ'רלס לייל (1797-1875).  
The Metropolitan Museum of Art David Octavious Hill, Robert Adamson

Wikimedia/commmons

המעגל השני שמתווה וול בספרו כולל את חוקרי הטבע הצרפתים ז'ורז' קיוויה, אטיין ז'ופרואה סנט-הילר וז'ן בטיסט למארק ואת הגאולוג הסקוטי צ'רלס לייל – שני האחרונים (למארק ולייל) נזכרים תמיד בנשימה אחת עם צ'רלס דרווין.

במרכזו של המעגל השלישי מכבד דרווין ולצדו בבחינת "המאור הקטן" אלפרד ראסל ואלאס, וסביבם תומכים ומגנים – הבולט שבהם תומס הנרי הקסלי, "הבולדוג", והחוקרים הנוודעים ארנסט הקל ואוגוסט ויסמן, וכן הרברט ספנסר, מי שטבע את הביטוי שנקשר בתודעה עם הברירה הטבעית ועם דרווין "שרידות הכשירים ביותר". בצדם במעגל זה מובאים מבקרים ומתקיפים, שהבולט – והחריג – שבהם הוא הזואולוג השוויצרי-אמריקני לואי אגסי (Agassiz), שטען כי "חקר הטבע חייב להיעשות עם הזמן לניתוח מחשבותיו של בורא העולם". עלי להודות כי לא לגמרי השתכנעתי שסיפורו של אגסי כה חיוני ל"היסטוריה של תורת האבולוציה", אלא כרצון למתוח מאוד את המעגל עד שיכסה כל פינה כמעט, או אולי כמטפורה (סמויה?) להתנגדות לדרוויניזם המאפיינת אמריקנים רבים עד עצם היום הזה. ואגב, גם סיפורו פאול קאמרר (Kammerer), איש "הקרפדה המיילדת" ומי שכתב בספרו כי "כל יצור בכוח עצמו שואף להתקדם לכיוון האור והשמחה שבחיים", ושהתאבד בעקבות שערוריית זיוף תוצאות, איני בטוח שהוא חיוני לסיפור תולדות האבולוציה. מכל מקום, דרווין