בס"ד

**תיאוריית האבולוציה**

**קראי את קטעי המידע שלפניך ועני על הבחנים:**

לעיתים נדירות יש לתיאוריות מדעיות משמעות החורגת מגבולות המדע, והמזעזעת את תמונת העולם המקובלת. תיאוריית האבולוציה היא אחת מהן, והמהפכה התרבותית שחוללה בתפיסת החיים ומעמדו של האדם ניכרת עד ימינו.

תיאוריית האבולוציה כבשה את בריטניה במחצית השנייה של המאה התשע-עשרה, בהיותה מעצמה מדעית ותרבותית, וזעזעה את אמות הספים של התרבות הוויקטוריאנית. משם התפשטה האבולוציה לכל העולם, כתיאוריה ביולוגית שמסבירה את היווצרות מגוון המינים החיים בטבע, בדרך של השתנות איטית. לאמור: המינים החיים אינם קבועים וקיימים מאז ומעולם, אלא הולכים ומשתנים לאורך הדורות, וחלקם אף נכחדים.

חוקר הטבע והגיאולוג הבריטי [צ'ארלס רוברט דרווין](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A6%27%D7%90%D7%A8%D7%9C%D7%A1_%D7%93%D7%A8%D7%95%D7%95%D7%99%D7%9F)(Charles Robert Darwin‏, 1809-1882) היה זה שהביא יותר מכל לקבלתה של תיאוריית האבולוציה בקהילה המדעית ובציבור הרחב.

דרווין נולד בשרוסברי, אנגליה, למשפחה שהשתייכה לאינטליגנציה הבריטית העשירה. הוא התחיל ללמוד רפואה, אך עזב באמצע, ובהשפעת אביו עבר ללימודי כמורה בקיימברידג'. הוא תכנן להיות כומר כפרי בכנסייה האנגליקנית, עבודה שהבטיחה משכורת בטוחה וזמן פנוי לחקר הטבע.

בהמלצת מרצה בקיימברידג', הצטרף דרווין למשלחת חקר סביב העולם בספינת ה"[ביגל](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%91%D7%99%D7%92%D7%9C_(%D7%A1%D7%A4%D7%99%D7%A0%D7%94))" (HMS Beagle). מסע הביגל נמשך כחמש שנים (1831-1836), ונתן לדרווין הצעיר את ההזדמנות להפוך לחוקר טבע מיומן וחד עין. מסע זה והממצאים שאסף במהלכו, היוו את הבסיס לעבודתו ולתיאוריית האבולוציה שהציע בספרו [**מוצא המינים**](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%95%D7%A6%D7%90_%D7%94%D7%9E%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%9D)([[1]](file:///C:\\Users\\tamars\\Documents\\%D7%A4%D7%A8%D7%A7%201%20-%20%D7%A2%D7%A8%D7%95%D7%9A.docx" \l "_ftn1" \o ")The Origin of Species).

תרומתו העיקרית של דרווין לרעיון האבולוציה של המינים היתה זיהוי "הברירה הטבעית" כמנגנון האבולוציוני העיקרי האחראי לתהליך התפתחות החיים. זהו המנגנון הבורר את הפרטים המותאמים ביותר לסביבתם, וכך גורם לכך שהם אלה שישרדו ויעבירו את תכונותיהם לדור הבא.

במילים אחרות, דרווין לא המציא את הרעיון אלא הציע לאבולוציה מנגנון מסביר. סגנונו הבהיר והמשכנע של הספר (שפורסם לראשונה ב-1859) הביא לתיאוריית האבולוציה פרסום ותהודה יוצאי דופן, והיא הפכה לתיאוריה המדעית השולטת בביולוגיה.

**בוחן מספר 1**

****

את הנתונים וההנחות שהביאו לתיאוריה של דרווין, ניתן לנסח בפשטות כך:

לכל תכונה של בעלי החיים בטבע יש מגוון גדול של אפשרויות (וריאציות). קשה למצוא שני פריטים זהים לחלוטין בצבע השיער, בגובה, במשקל, במהירות התנועה, ביכולת החיסונית וכדומה.

חלק גדול מהתכונות עובר לצאצאים בתורשה. בנוסף, כמעט בכל המינים נולדים הרבה יותר פרטים מאשר הסביבה יכולה לקיים, אבל המשאבים המוגבלים גורמים למלחמת קיום בין הפרטים והמינים. לכן גודל האוכלוסיות בטבע נשאר בדרך כלל קבוע.

אז מצד אחד יש מלחמת קיום, ומצד שני תכונותיו של כל פרט קצת שונות. התוצאה הסבירה היא, שלפרטים בעלי התכונות המתאימות ביותר לתנאי הסביבה יש סיכוי גבוה יותר לשרוד ולהעמיד צאצאים. במילים אחרות, בכל רגע נתון מתרחש תהליך של התאמה הולכת וגדלה לתנאי הסביבה. לא מדובר על "הטוב ביותר שורד", או "החזק ביותר שורד", אלא על "**המותאם** ביותר שורד".

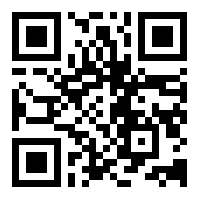
דוגמא: צמח בעל זרעים קשים יהיה מוגן יחסית באזור מחיה של ציפורים בעלות מקור דק וחלש. צמח זה ישגשג יותר מצמחים בעלי זרעים רכים שהציפורים נאבקות ביניהן על אכילתם. המאבק ייצור דילול טבעי באוכלוסיית הציפורים, וכך יימשך הדבר אלא אם כן תופיע לפתע (ממקום אחר או על ידי מוטציה) ציפור בעלת מקור עבה שמתאים לפיצוח. ציפור כזו תגרום לדילול באוכלוסיית הצמחים ששגשגו עד כה, והיא תתרבה בקצב מהיר מפני שאין לה מתחרים על המשאב המיוחד שאליו היא "מותאמת". זו דוגמא שמראה כיצד שגשוג או דילול של מין אחד (צמח או ציפור) הוא תוצאה של התאמה טובה יותר או פחות לסביבתו המשתנה.

לסיכום, האבולוציה הדרוויניסטית מכילה למעשה 5 רעיונות:

1. לכל החיים יש מוצא משותף. 2. המינים משתנים. 3. ישנה התפתחות הדרגתית. 4. המינים מתרבים. 5. מנגנון הפעולה הוא הברירה הטבעית.

מאז פרסום ספרו של דרווין רבו הוויכוחים והמחלוקות בתוך העולם המדעי על התיאוריה ומנגנוניה. לא מעט תמורות ושינויים חלו בתפיסה המדעית האבולוציונית, ולא כל רעיונותיו של דרווין התקבלו בחייו. באופן פרדוכסלי, דווקא מנגנון הברירה הטבעית, שהיה החידוש העיקרי ב**מוצא המינים** זכה לתגובות צוננות, ולקח יותר מיובל שנים עד שגם הוא התקבל.

**בוחן מספר 2**

****

דרווין לא הסתפק בניסוח התיאוריה המדעית, ועסק גם במשמעותה. הוא העניק לתיאוריית האבולוציה הביולוגית פרשנות פילוסופית מטריאליסטית[[1]](file:///\\herzog.ac.il\priv$\tamarsh\Documents\%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94%201%20%D7%AA%D7%A9%D7%A2%D7%98%20-%20%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%A7%D7%9F.docx#_ftn1), לפיה העולם כולו חומרי ואין בו צורך באלוקים. התיאוריה ופרשנותה המטריאליסטית הביאו למהפך בתמונת העולם של האדם, וזעזעו את החשיבה האנושית בכלל ואת התפיסה הדתית בפרט.

תיאוריית האבולוציה מתארת את יצירת המינים החיים כתהליך מתמשך, המונע ממנגנונים פיסיולוגיים אקראיים, וכך הופכת את משמעותו הפשוטה של סיפור הבריאה התנ"כי למיתוס לא רלבנטי. היא ממקמת את האדם בקצה שולי של ענף צדדי של "עץ החיים", ולא בראש הפירמידה כ"נזר הבריאה". היא גם טוענת שחלק מהמינים נכחדו, ושאלה ששרדו מוסיפים להשתנות ולהתפתח, מה שיכול להתפרש כסתירה לפעולתו של בורא בכוונה תחילה. דרווין בפרשנותו הוציא למעשה את אלוקים מהתמונה, ולכן הובנה התיאוריה שלו ככפירה.

דרווין יכול היה להבין את התיאוריה שניסח כפי שהבין אייזיק ניוטון (Sir Isaac Newton, 1642-1727) את חוקי הטבע שגילה: כדרכי פעולת הבורא במציאות. גם ניוטון וגם דרווין חשפו חוקי טבע עלומים המסבירים את התנהלות היקום. אלא שאמונתו של ניוטון התחזקה בעקבות הגילוי המדעי, והוא הרגיש שזכה לחשוף את חוקי הטבע הסדורים שעל-פיהן מנהל הבורא את עולמו, ואילו פרשנותו של דרווין למנגנוני האבולוציה הביאה לפגיעה באמונתו הדתית.

סביר להניח, שאילו היה דרווין מבין את המנגנון האבולוציוני שגילה כדרך שבה מנהל הא-ל את עולם החי, ומתוך הבנה זו מנסח את דבריו בספרו "מוצא המינים", לא היו ההתנגדויות הדתיות לאבולוציה כה חזקות.

ג'ון סקופס, מורה למדעים בעיירה דייטון שבמדינת טנסי (John Thomas Scopes, 1900-1970) הואשם ב-1925, שלימד את תיאוריית האבולוציה בבית הספר התיכון בעיר, זמן קצר אחרי שנחקק במדינת טנסי חוק האוסר על הוראת האבולוציה של האדם (בלחצם של נוצרים פונדמנטליסטים מתנגדי תיאוריית האבולוציה).   
  
בראש צוות התביעה עמד וויליאם בריאן (William Jennings Bryan, 1860-1925) פרוטסטנטי שהיה מועמד לנשיאות ארה"ב מטעם המפלגה הדמוקרטית ומטיף דתי ידוע. את ההגנה ייצג קלרנס דרו (Clarence Darrow, 1857-1938) עורך דין ידוע, שהיה עצמו אגנוסטיקן. המשפט עצמו הפך לקרב תקשורתי. סקופס הודה באשמה והורשע, אך נקנס בקנס נמוך, 100 דולר בלבד.   
  
הבריאתנים אמנם ניצחו במשפט והשיגו הרשעה לסקופס, אך נכשלו בקרב על דעת הקהל. הציבור הרחב והתקשורת יצאו נגד האיסור שהוטל על לימוד תיאוריית האבולוציה והצעות חקיקה דומות במדינות אחרות נגנזו.

**בוחן מספר 3**

****

**יחסו של הרב קוק**

בבסיס יחסו של הראי"ה קוק לתיאוריית האבולוציה, עומדת הבחנה חדה בין הגילוי המדעי לבין הפרשנות של דרווין. הרב קוק לא ראה קושי אמוני ברעיון שהבריאה התרחשה דרך חוקי הטבע, בהתפתחות האיטית של מינים ממינים אחרים ואפילו לא בעקרון הברירה הטבעית. לעומת זאת, הוא מצא בעייתיות בלבוש הפילוסופי שבו התעטפה התיאוריה, משום שהיא החליפה את הבורא במנגנון האבולוציוני האקראי. כתוצאה מלבוש זה, הפכה הבריאה כולה והאדם בתוכה לתופעה חומרית חסרת כל מובן או משמעות רוחנית. כך הצטייר המדע כקריאת תגר על הא-ל.

הרב קוק יצא נגד ההסבר הפילוסופי שניתן לאבולוציה והגדיר אותה כפרי בוסר, אך בה בעת סבר שתיאוריה זו היא השיטה המתאימה ביותר לסודות תורת הקבלה. הוא הסביר את האבולוציה כדרך מדרכיו של הבורא לברוא ולנהל את עולמו. נקודת המוצא היא, שהפרשנות הפילוסופית של דרווין אינה נכונה יותר מפרשנויות אחרת. לבוש המטריאליזם הפילוסופי אינו נובע ישירות מן הממצאים האמפיריים, ולכן חורג מעבר לגבולות המתודולוגיה המדעית.

רק מתוך הבחנה זו ניתן להבין את שיטתו של הראי"ה ביחס לתיאוריית האבולוציה. ההפרדה בין התיאוריה לבין פרשנותה מבהירה כיצד הוא היה יכול לקבל את התיאוריה עצמה, ובו-בזמן לומר שאמונה בבריאה מקרית, ללא כוונת מכוון, היא "פתיות מוחלטת".

לאחר שדחה את הפרשנות המטריאליסטית, שיבץ הרב קוק את תיאוריית האבולוציה כמרכיב נוסף בתוך מבנה תיאולוגי התפתחותי שבנוי על יסודות תורת הקבלה. בתוך הפילוסופיה הקבלית שלו מקבלת התיאוריה משמעויות חדשות, שונות מאלה שהעניק להן דרווין. על משמעויות אלה נעמוד ביחידה הבאה.

חשוב לציין, שהבחנה זו בין הביולוגיה של דרווין לבין פרשנותו הפילוסופית, היתה מקובלת גם על דרווין עצמו. בין הראשונים שערכו הבחנה זו היה ידידו של צ'ארלס דרווין, הבוטנאי האמריקני אסא גריי (Gray, 1810-1888). גריי היה נוצרי מאמין, שהיה המדען הבולט בין תומכיו של דרווין ומפיצי רעיונותיו בארה"ב. הוא קיבל את תיאוריית האבולוציה והבין את חשיבותה המדעית, אך במקום פרשנותו של דרווין הוא הסביר את המנגנונים האבולוציוניים כמבטאים את הרצון הא-לוהי.

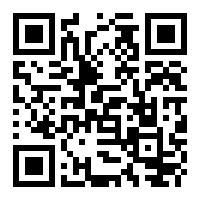
כלומר, פרשנות דתית לתיאוריה שלו נחשבה לגיטימית בעיני דרווין, אף-על-פי שהוא עצמו העדיף את הפרשנות המטריאליסטית. אפילו אביה מולידה של תיאורית האבולוציה חשב שאת הנתונים המדעיים, המצביעים על השתנות והתפתחות, ניתן להבין כחוקי טבע המתארים את פעולת הא-ל המפַתח את עולמו.

אם כן, ההפרדה שערך הראי"ה (וכמוהו גם גריי להבדיל ואחרים) מעידה שטעות היא לחשוב שהרב קוק קיבל את הדרוויניזם כמות שהוא. את חלקו המדעי הוא קיבל, אמנם תחת ההסתייגות שכל תיאוריה מדעית עלולה להתגלות ברבות הימים כמוטעית[[2]](file:///C:\\Users\\ms\\Downloads\\%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94%202%20-%20%D7%94%D7%A8%D7%91%20%D7%A7%D7%95%D7%A7%20%D7%97%D7%9C%D7%A7%20%D7%90.docx" \l "_ftn2" \o "). אך מבחינה פילוסופית, הסתייגותו היתה גדולה אף יותר. תהום פעורה בין תורת הרב קוק לתפיסתו המטריאליסטית של דרווין. צ'ארלס דרווין ראה באבולוציה כפירה באמונה שהא-ל פועל בעולם החומרי, בעוד שהרב קוק ראה בה הזדמנות להעמקת האמונה הדתית[[3]](file:///C:\\Users\\ms\\Downloads\\%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94%202%20-%20%D7%94%D7%A8%D7%91%20%D7%A7%D7%95%D7%A7%20%D7%97%D7%9C%D7%A7%20%D7%90.docx" \l "_ftn3" \o "). אם דרווין ניסה להוציא את הבורא מן העולם באמצעות האבולוציה, הרב קוק למד ממנה על אופן פעולתו בבריאה.

לסיכום, הרב קוק לא ראה שום מרכיב מהותי של כפירה בתיאוריית האבולוציה. הוא זיהה את הבעיה בפרשנותו של דרווין, שהטמיעה רעיונות כפרניים כאילו היו חלק מהתיאוריה עצמה. הציבור הרחב שנחשף לתיאוריה, כולל גם אנשי מדע, לא הבחינו בין האלמנטים הפילוסופיים לבין העקרונות המדעיים עצמם, ומכאן נולדה הסתירה בינה לבין הדת. הרב קוק הפריד בין תיאוריית האבולוציה והפרשנות המטריאליסטית של דרווין. את הפרשנות המטריאליסטית הוא דחה, ואת התיאוריה המדעית הוא שילב בתוך משנה התפתחותית הנשענת על תורת הקבלה, מבלי לשנות את התיאוריה המדעית בכהוא זה.

הראי"ה שמח להיווכח שעיקרון קבלי זה שהיה נסתר עד עתה, הולך ומתקבל בשיח התרבותי שנוצר בעקבות התפשטות תיאוריית האבולוציה. הוא ראה בכך סימן לבשלותה של האנושות לא רק להבנה העמוקה שהמציאות דינמית ומתפתחת, אלא גם למפגש עם אלוקים נוכח, היוצר ובורא את עולמו באופן עכשווי ותמידי. הראי"ה צפה שאותה תיאוריה שהובנה על ידי רבים כדגל המטריאליזם, עתידה לקרוע את המסווה מעל עולם החומר, ולחשוף את אלוקיותו של העולם.

**בוחן מספר 4**

****

**דעת הרבי מליובביץ**

עם זאת, חשוב להדגיש, כי כל הביולוגים, ותומסון בכללם, רואים באבולוציה את ההסבר המדעי הטוב והמשכנע ביותר שקיים כיום. ככל הנוגע למחקר המדעי, רעיון ש"מבוסס על הגיון כה מוצק" אכן "ניתן להתייחס אליו כאילו היה עובדה".

אלא שהרבי מלובביץ לא היה ביולוג ולא ראה את עצמו מחוייב לתיאוריה המקובלת ביותר בתחום. טענותיו נגד האבולוציה התבססו על ההבחנה "בין מדע אמפירי או נסיוני, העוסק בתאור ומיון של תופעות נצפות ומוגבל אליהן, לבין מדע ספקולטיבי, העוסק בתופעות בלתי ידועות, אשר לעיתים אין אפשרות לשכפלן במעבדה".

שינויים הדרגתיים בתכונותיהם של יצורים הם גם בעיניו תופעות מבוססות שנצפו באופן אמפירי. אלה חלקיה העובדתיים של האבולוציה, שגם הוא יקבל. לעומת זאת, את האפשרות של התפתחות מין אחד ממין אחר – ובוודאי את הטענה שכך נוצרו המינים מראשיתם – הוא דחה בתוקף.

השערות או הכללות, מבוססות ככל שיהיו, טוענות רק להסתברות "במידה גדולה או קטנה יותר, בהתאם לאמצעי הזהירות שננקטו בשימוש בראיות הזמינות, ומידת ההסתברות קטֵנה בהכרח ככל שגדל המרחק מן העובדות האמפיריות או עם התרבות המשתנים הלא ידועים וכו'".

הפעולה של הסקת מסקנות על נתונים שנמצאים מחוץ לטווח המדידה – במרחקים עצומים, זמן רב לפני או אחרי המדידה או בגדלים שאינם ניתנים לצפייה – נקראת [אקסטרפולציה](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A7%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%A4%D7%95%D7%9C%D7%A6%D7%99%D7%94). החוקר מרחיב את תוצאות התצפית על פני צירי הזמן והמרחב, על פני סולם הטמפרטורה או כל סולם אחר, ומניח שמסקנותיו תקפות. מבחינה פילוסופית, הצהיר הרבי מלובביץ, זוהי עזיבה של תחום העובדות הנצפות, וממילא אין למסקנות את אותה רמת ודאות.

אין ספק שחלקים רבים מן המחקר המדעי מבוססים על אקסטרפולציה, ושזו שיטת מחקר יעילה ולעיתים אף הכרחית. גם כאן טענתו של הרבי אינה שמדובר בפגם מתודולוגי ושעלינו לזנוח את השימוש בה, אלא שיש להכיר בירידה במידת הסבירות של התוצאות.

כך הציג הרבי מלובביץ את התנגדותו לסיפור האבולוציוני של מוצא המינים מפרספקטיבה מדעית. בעיניו, תיאוריה המאגדת תצפיות קצרות טווח כדי להסביר אירועים שקרו לפני מליוני שנים, בתנאים שאינם ידועים ואינם ניתנים לשחזור, בהכרח נהנית ממידת הסתברות קטנה למדי.