

8 סוף דבר (כמעט)

אני מסיים כאן את שלב ההוכחות לאבולוציה, וברצוני לסכם בקווים כלליים וקצרים מה שראינו עד כה:¹³³

א. **בכל קבוצה נתונה של בעלי חיים יש שונות בין הפרטים.** כולנו רואים את זה: אפילו אחים (למעט תאומים זהים) שונים זה מזה במספר רב של מאפיינים. שונות זו נובעת במקורה מהעובדה שכל אימת שיצור חי מכין "עותק" ליצירת דור ההמשך, עשויות ליפול בעותק זה תקלות בהעתקה המשונות במעט או בהרבה את העותק המקורי. אולם עותק זה אינו אלא מחצית הסיפור,¹³⁴ שכן על מנת ליצור את הצאצא יש לאחד ולערב שני עותקים: עותק מהאב ועותק מהאם, מה שיוצר גיוון רב עוד יותר בין היצורים החיים.

ב. **רק חלק מבעלי החיים שנולדו יזכו להעמיד דור המשך.** ברוב המקרים - רוב בעלי החיים שנולדו לא יזכו להעמיד דור המשך בגלל נסיבות החיים הקשות: טורפים, אויבים, רעב, צמא, מחלות וכו'. גם בעל חיים שזכה לזקנה אך לא זכה להעמיד דור המשך (משום שהפסיד לחביריו במרוץ הרביה, או משום שדור ההמשך שלו לא שרד) - "יצא מן המשחק" מבחינת השפעתו על בני מינו.

ג. **בעלי החיים שזוכים להעמיד דור המשך הם אלו שתכונותיהם ממשיכות הלאה.** כברירה מלאכותית, מעשה ידי אדם, האדם קובע אלו תכונות מעניינות אותו והוא מטפח רק את בעלי החיים שמגלים תכונות אלה. בטבע, נסיבות הטבע בוררות את התכונות המתאימות להישרדות, והן שונות ממקום למקום, מבעל חיים זה לבעל חיים אחר. (האתגרים העומדים בפני בעלי החיים הם מכל הסוגים האפשריים: התמודדות עם ברדלס מהיר, עם אריה חזק, עם זרעונים בעלי קליפה קשה, עם זרעונים קטנים מאד, עם קור, חום, יובש או לחות, עם חיידקים וטפילים שונים.

133 לצורך ניסוח ברור יותר ולצורך ההפשטה, אני מתייחס לממלכת החי. עיקרי הדברים נכונים גם לגבי ממלכת הצומח, הפטריה וכו'.

134 במינים בהם הרביה היא זוויגית.

אין סוף לסוגי האתגרים - על שילוביהם השונים - ולמענה הנדרש להם). לעתים, האקראיות (או היד המכוונת) היא גורם מכריע בקביעת התכונות של הדור הבא, כאשר מדובר בקבוצה המתנתקת מהאוכלוסיה האם ומבודדת ממנה. במקרה זה תהיה משמעות רבה לשאלה: איזה מטען גנטי ואלו תכונות הביאו עמם חברי הקבוצה, ומטען זה הוא שיעבור לדורות הבאים באותו המקום. למקרים מעין אלה קראנו לעיל "סחף גנטי".

שלוש העובדות שלעיל גורמות לתמורה באוכלוסיות, אם בעקבות ברירה מלאכותית - באוכלוסיה הגדלה בידי אדם, ואם בעקבות ברירה טבעית וסחף גנטי - באוכלוסיה הגדלה בטבע. הן גורמות לתכונות מסוימות להיות נפוצות יותר בכל דור נתון בהתאם להתאמה בין תכונות אלה לבין התנאים בשטח.

מהו היקפה האפשרי של התמורה?

יש הבדל גדול, כמובן, בין תמורה שניתן לחולל בעשר שנים, מאה שנה, אלף שנה או חמש מאות מיליון שנה.

ראינו לעיל שעשרות שנים של ברירה טבעית הניבו שינויים לא קטנים באוכלוסיות של לטאות ודגים שנבדקו.

שנים של ברירה מלאכותית (בין עשרות שנים לאלפי שנים) הניבו מאות גזעים שונים לחלוטין של כלבים, ושל מספר דומה של גזעי פרות, כבשים, עופות משק, צמחי מאכל ופרחים.

ראינו גם שלעתים די במוטציות בודדות על מנת לגרום להאצה או להשתקה של תהליכים: לעיכוב התפתחות שיניים בעופות, או לעיכוב בהתפתחות הכנף, לאיבוד אצבעות (כמו בני הואדומה וכמו בעלי חיים רבים שאיבדו חלק מאצבעותיהם), ולשינוי צבע עור וסוג דם ועוד.

- איזו תמורה יכולה להתחולל בפרק זמן של עשרות, מאות ואלפי **מיליונים** של שנים?
- איזו תמורה יכול **הבורא** לחולל בפרק זמן של עשרות, מאות ואלפי מיליונים של שנים?

אלו שתי שאלות שונות אך קשורות.

בנוגע לשאלה הראשונה, אנו עשויים לומר: טוב, **ייתכן** שבמשך מאות מיליוני שנים יכולים דברים להשתנות מן הקצה אל הקצה. ייתכן. אך מדוע עלינו לחשוב כך? ומה הראיה שכך אכן אירע?

בנוגע לשאלה השנייה, אנו עשויים לומר: בסדר, ברור שהבורא יכול לעשות מה שהוא רוצה בפרק זמן של מאות מיליוני שנה. אולם, מדוע עלינו לחשוב שכך הוא אכן פעל ועשה (ובפרט שלא כך לימדו אותנו בבית הספר), ויתר על כן, מדוע לבורא לברוא את העולם בדרך כה ארוכה ועקיפה, ולא ב"הוקוס פוקוס"?

ובכן, אנו רואים שבכל מקרה, עלינו להשיב על השאלה: מה הראיה שהדברים הללו אכן קרו כך.

את התשובה לכך ניסיתי להעביר בספר הזה, ועיקרה כך:

כשאנו חושבים על בעלי חיים, אנו חושבים שיש אריה, נמר, זבוב, קרנף, יען וכו', אולי אנו אף מוכנים להודות בקיומם של הדינוזאורים. "הגיוני" לחשוב לפי זה שהבורא פשוט ברא אריה, נמר, זבוב, קרנף, יען וכו'. ייתכן שאף ברא בזמן מן הזמנים דינוזאורים ואחר כך נמלך ונפטר מהם.

אולם המציאות אינה כך.

אין בנמצא "אריה", "נמר", "זבוב" - סטטיים, קבועים. המציאות בשטח היא "נזילה", לא קבועה, משתנה תדיר.

כמעט כל בעל חיים מופיע **במגוון** של צורות ותתי־מינים: עשרות תתי־מינים של אריות, עשרות תתי־מינים של נמרים. בפרט בולט הדבר כאשר מדובר בבעל חיים שמגיע לאי מבודד ומתיישב בו. בסביבה דלת־מתחרים זו, מתפצל בעל החיים באי לכמה וכמה תתי־מינים המנצלים את מקורות המזון ותנאי המחיה המגוונים שהאי מעמיד בפניהם. איזה תתי־מין מייצג אפוא את ה"אריה" "האמיתי והמקורי": אריה סנגלי או אריה קלהרי? אריה מסאי או אולי האריה המנומר מארוזי? ואולי הכתר שייך לאריה המערות האימתני שנכחד לפני אלפי שנים?

ה"בעיה" מחמירה ככל שאנו פונים לממצאי העבר, וחושפים את שרידיהם של בעלי החיים שחיו בעבר הרחוק והרחוק־להפליא. בכל אשר אנו פונים, אנו מוצאים את ההשתנות ואת ההדרגה. מגוון תתי־המינים שאנו פוגשים היום, נניח של האריות, מפנה את מקומו **בהדרגה** למגוון **אחר** של תתי־מינים של אריות, שאותם

איננו מוצאים היום בחיים. הם דומים מאד לאריות של ימינו, דומים - אך שונים. ואף מגוון עתיק זה מפנה את מקומו למגוון של בעלי חיים שדומה פחות ופחות לבעלי החיים של היום, ככל שאנו מעמיקים לחדור לעבר הרחוק של עולמנו. עד שאנו מגיעים לבעל חיים שאנו מזהים בו תכונות כלליות המאפיינות כיום רק את האריות, הנמרים והטיגריסים, לדוגמא, אך לא את יתר החתולים. זהו אביהם הקדמון של האריות, הנמרים והטיגריסים גם יחד. אם נשוב עוד יותר אחורה, נגלה בעל חיים שהתכונות שלו כלליות יותר, והן מאפיינות את כל בני משפחת החתוליים. זהו אביהם הקדמון של החתוליים באשר הם: האריות והנמרים, חתולי הבר והשוורים, הברדלסים והקרקלים. וכן הלאה.

קביעת היחסים בין בעלי החיים הללו אינה מתמצה בהשוואת מאפייניהם האנטומיים והפיזיולוגיים, כפי שנהוג היה לעשות בעבר בהצלחה רבה. אלא כוללת כיום, בחלק הולך וגובר של המקרים, השוואה של המטען הגנטי, ובפרט, השוואה של התקלות והשיבושים הגנטיים שאירעו בהיסטוריה הארוכה של זנים ומינים וסוגים אלה. השוואה שיכולה ללמד אותנו בצורה מדויקת: מי חֶלֶק היסטוריה משותפת עם מי, ומי פרש מהיסטוריה זו בשלב מוקדם יותר או מאוחר יותר. כך בידינו לדעת שהאריה והנמר והברדלס¹³⁵ הם בני אותה המשפחה, וכי לו חזרנו לעבר הרחוק, לדור של הסבא רבא רבא רבא (וכו') שלהם, היינו מגלים קבוצה **אחת** של בעלי חיים חתוליים, ולא שלוש קבוצות נפרדות של אריות, נמרים וברדלסים. בנוסף, בידינו לדעת באמצעות בדיקת המטען הגנטי שבשלב הראשון נפרדה קבוצה זו לשתי קבוצות: זו שתהפוך לברדלסים של ימינו וזו שתהפוך לאריות ולנמרים, ורק בשלב מאוחר יותר התפצלה הקבוצה השנייה שוב לשתי קבוצות: לזו שתהפוך ברבות הימים לאריות (על כל תתי-המינים שלהם) ולזו שתהפוך לנמרים (על כל תתי-המינים שלהם).

בבריאת העולם לא נברא אפוא לא אריה קלהרי דווקא ולא אריה מסאי דווקא. גם אריה המערות הקדום הוא לא האריה שנברא בבריאת העולם, שכן גם הוא "חדש" יחסית על בימת העולם (בסך הכול בן כ־300,000 שנה...), וקדמו לו אריות קדומים יותר. אולם גם להם אין "זכות ראשונים". קדמו להם, כאמור, בעלי חיים

135 תן דעתך לכך שאני מציין כעת את הברדלס, בדווקא, ולא את הטיגריס שלעיל. משום שהברדלס אינו חולק אותו סוג עם האריה, כי אם אותה המשפחה, וכדלהלן.

שאינו יכולים לכנות עוד בשם "אריות", מאחר והם כוללים גם מינים אחרים של בעלי חיים, כמו הנמר והטיגריס.

עולם החי הוא אפוא במצב של שינוי והתפתחות תמידיים. "המחדש בטובו בכל יום מעשה בראשית".

המגוון הרב השורר כיום, בכל מין ומין, המגוון הרב והשונה ששרר אתמול, ובאתמול של האתמול, מגוון **שמשתנה בהדרגה** בכל מקום ובכל תקופה שרק נבחר, אינם מניחים מקום לספק.

הבנה זו, הנתמכת כאמור במטען הגנטי ההולך ונפרש לעינינו של בעלי החיים השונים, מעניקה סוף סוף את ההסבר ואת המשמעות של חלוקת בעלי החיים לקבוצות השונות: מין, סוג, משפחה, מחלקה וכו', כחלוקה המשקפת קרבת משפחה אמיתית והיסטוריה משותפת אמיתית של כל בעלי החיים באשר הם.

ברצוני להזכיר לקורא שההדרגה הזו אשר אנו מוצאים אינה מתמצה אך בשינוי הדרגתי של בעל חיים חתולי לסוגים ולמינים השונים הכלולים במשפחת החתוליים. הממצאים בשטח חושפים בפנינו שינויים הדרגתיים בכל הרמות, ולדוגמא: מיצורים ימיים (דגים) ליצורי יבשה (זוחלים), מזוחלים לדינוזאורים, מדינוזאורים לעופות, מזוחלים (אחרים) ליונקים, מיונקי יבשה ליונקים ימיים (לווייתנים) וכו'.

ברצוני להזכיר עוד, שההיסטוריה הזו של בעלי החיים, אינה כתובה "רק" בממצאים המאובנים, אינה כתובה "רק" במטען הגנטי שלהם, ואינה כתובה "רק" בדמיון האנטומי והפיזיולוגי שלהם, אלא היא באה לידי ביטוי גם בהתפתחות העוברית ובאטביזם - המבטאים חלק מההיסטוריה שעבר בעל החיים עד שהגיע לאן שהגיע. (כגון כסות שיער ורגליים אחוריות בלוייתנים, שיניים בקרב עופות, אצבעות יתירות ברגל הסוס ועוד). ויש לשים לב, אנו לעולם לא נמצא בהתפתחות העוברית ובאטביזם ביטוי לתכונות **שאינן** חלק מההיסטוריה ההתפתחותית של בעל החיים.

תחום נוסף שבו חקוק עברו של בעל החיים הוא תחום האיברים והתכונות המנוונים, היינו אותם האיברים והתכונות שעיצובם מורה על כך שבעבר הם שימשו למטרה אחרת, אלא שהם התנוונו עם הזמן, בדרך כלל מהעדר צורך בהם.

מניתי כאן כמה קוים כלליים, והם אינם באים להחליף את קריאת הדוגמות והפרטים שהבאתי בספר. ואני מקווה שבכך עניתי על השאלה: מדוע עלי לחשוב שהחיים התפתחו באופן הדרגתי, ומה הראיות לכך.

מה באשר לשאלה השניה: מדוע לבורא לברוא את העולם בצורה זו דווקא? שאלה זו היא שאלה מקוממת ולא ראויה. האם **אנו** אמורים להבין מדוע הבורא החליט לפעול בצורה מסוימת ולא בצורה אחרת? מדוע? האם זה משום שאנו מכירים **דרך טובה** יותר לפעול? עלינו לזכור שאין מדובר כאן על התנהגות מוסרית שעלינו להפיק ממנה לקח: מדוע נהג הבורא כך והעניש או נתן שכר על דבר מסוים ולא נהג אחרת. שאלות כאלה שומה עלינו לשאול על מנת שנוכל להידבק בדרכיו וללמוד מהי ההתנהגות הראויה. אך פה מדובר על השאלה **כיצד** להפיק תוצאה מסוימת. כיצד לגרום לכך שתתהווה בעולמנו מערכת החיים המורכבת והמגוונת כל כך שאנו עדים לה. למה הדבר דומה? לאדם שישאל: מדוע יצר הבורא את עולמו מאטומים שעשויים מפרוטונים ונייטרונים המוקפים בשדה של אלקטרונים? מדוע יצר הבורא עולם ששוררים בו חוקים פיזיקליים אלה ולא אחרים? מדוע יצר הבורא עולם שבו היקף המעגל שווה בקירוב ל-3.14 פעמים קוטר? ומדוע יצר הבורא עולם שבו יש מחזור דם, כדוריות דם אדומות, מיטוכונדריה בתוך כל תא? הרי אלו שאלות חסרות שחר, וכשם שאיש מאתנו אינו מוטרד בשאלות אלה, כך אין אנו אמורים להיות מוטרדים בשאלה: מדוע ברא הבורא עולם שבו בעלי החיים מתפתחים ומשתנים תדיר ובאופן הדרגתי.

אבל למה זה צריך לקחת לו כל כך הרבה זמן? האם הוא לא יכול לעשות זאת מהר יותר?

גם זו שאלה שאינה ראויה. כנראה שזו הדרך המתאימה ביותר למטרותיו של הבורא. ולטעמו של השואל, מדוע לקח כל כך הרבה זמן עד שנוולד אברהם אבינו, עד שניתנה התורה, עד שיבוא המשיח? האם הבורא לא יכול לזרז את העניינים? למה אלפי שנים של סבל וגלות, למה לא להפוך את זה לשנה אחת? כנראה כי זו הדרך המתאימה ביותר למטרותיו.

הפרק הבא עוסק בהתנגדות לאבולוציה. לצד הדיון בטענות הנגד יש בפרק הבא הרחבה והעמקה של נושאים מסוימים בתורת האבולוציה ומידע שלא נכלל בפרקים הקודמים. אני מציע אפוא לקרוא את הפרק גם אם הקורא אינו מתעניין בהתנגדות לאבולוציה כשלעצמה.