

## תורת האבולוציה בעולם החי ובעולם הדומם לאור המדע המדויק החדש

### תוכן הענינים

#### מבוא

אוצר החכמה

#### פרק א. מה אומרת השערת האבולוציה?

#### פרק ב. ההוכחות להשערת האבולוציה בעולם החי ובקורת ההוכחות האלו.

1. ההוכחות מן הסיסטמטיקה ומן האנטומיה המשווה וסתירת ההוכחות האלו.
2. ההוכחות מן האמבריולוגיה (המדע על התפתחות העובר) וסתירת ההוכחות האלו.
3. ההוכחות מן הסירואיגנזה (סירוס – נסיוב) וסתירתן.
4. ההוכחות מן הביוגיאוגרפיה וסתירתן.
5. ההוכחות מן הפאליאונטולוגיה וסתירתן.

#### פרק ג. תיאור תהליכי האבולוציה והסברתם והבקורת המדעית על התהליכים וההסברים האלה.

ההוכחות

#### 1. תהליכי האבולוציה לפי השערת הדרויניסטית.

- א. הדרויניזם במשמעותו הרחבה והמצומצמת.
- ב. שלש העובדות המונחות ביסוד הדרויניזם במשמעותו המצומצמת.
- ג. ההשערה על מלחמת הקיום, כעל הגורם לברירה הטבעית המביאה לאבולוציה בעולם החי.
- ד. ההסבר הסיבתי שנותנת ההשערה הדרויניסטית לתכליתיות שבעולם החי.

#### 2. הנחות היסוד של השערת הדרויניסטית ובדיקתן לאור אהגיון וממצאי המדע.

- א. הנחת יסוד א' – תורשת ההבדלים האינדיבידואליים – וסתירתה.
- ב. הנחת יסוד ב' – ערכם הסיליקטיבי של ההבדלים האינדיבידואליים הקטנים במלחמת הקיום – וסתירתה.
- ג. הנחת יסוד ג' – האנלוגיה בין יצירת מינים חדשים ע"י הברירה הטבעית במלחמת הקיום ובין יצירת זנים חדשים ע"י הברירה המלאכותית. נסוי יוהנסן.

- ד. השערת המיגרציה (הנדידה), כהנחת יסוד ד' של הדרויניזם, וסתירתה.
- ה. הניאודרויניזם.
- ו. בדיקת ההשערה על מלחמת הקיום, כעל גורם לבירורה של המצליחים במלחמה זו.
- ז. תופעות בלתי מסתברות ע"י הדרויניזם.
- ח. האם מספיק הזמן הגיאולוגי להתפתחות העולם החי מחומר דומם דרך האמיבות והתולעים עד לאדם?
- ט. סיכום הבקורת המדעית על הדרויניזם והמסקנות ההכרחיות הנובעות ממנה.
- י. הנימוק "המדעי", כביכול – החסבר הסיבתי של התכליתיות בעולם החי, כסיבה להפצת הדרויניזם בקהל הרחב ובקרב המדענים – ובקורת החסבר הזה.
- יא. הגורמים הפסיכולוגיים, הסוציאליים והפוליטיים להפצת האמונה בדרויניזם.

## פרק ד. הלמרקיזם והניאולמרקיזם.

סיכום כללי

ביבליוגרפיה

נספח

אוצר החכמה

אוצר החכמה

אוצר החכמה

אוצר החכמה

בגליון הזה : מבוא – פרק א–פרק ב

ביחוד יש להציג השערה, ותהיה מקסימה כאשר תהיה, בהשערה בלבד. לראות בהשערה מציאות ריאלית ולהציגה בעובדה – זהו שריד הפטישיזם (האמונה בפסילים).  
י. טננר.

מיצא המינים, השונים והרבים, של צמחים ובעלי חיים, החיים עכשו על כדור האדמה (ובתוכם האדם), מיצורים חיים פשוטים יותר, שחיו בעבר על הכדור הזה, מקובל עכשו בעובדה (ומתואר כעובדה בספרי הלמוד של הביולוגיה) על ידי רובם הגדול של ביולוגים (חוקרי החיים) ואחריהם – ע"י רובם הגדול של מדענים אחרים; וכמו כן מקובל כעובדה (ומתואר כעובדה בספרי הלימוד של אסטרונומיה וגיאולוגיה), כי מצבם הנוכחי של כל גופי השמים (השמש והכוכבים) ושל כדור האדמה הוא תוצאה משורה ארוכה של שנויים, שנתהוו בחומר הקדום והראשוני אשר ממנו הם נוצרו. לתהליך היווצרות של כל מיני היצורים החיים, הקיימים עכשו על כדור האדמה, מהיצורים החיים הפשוטים שהיו קיימים קודם, וכן גם לתהליך היווצרות המצב העכשווי של גופי השמים וכדור האדמה מהחומר הקדום הנ"ל, ניתן השם אבולוציה (התפתחות).  
מטרת המאמר הנוכחי היא: לקבוע, מהו הבסיס לכך, שרוב המדענים משוכנעים בשתי העובדות הנ"ל ולבדוק, לאור המדע המדויק המודרני, באיזו מידה מוצדק הוא השיכנוע הזה.

טרם שנטפל בפרטי הבסיס הנ"ל, נעיר סאן את ההערה הכללית הבאה.  
באמיתות עובדה – איזו שהיא – יכולים אנו להיות משוכנעים באחד מ-3 האופנים הבאים:

- (א) כאשר אנו בעצמנו „תופסים“ את העובדה הזאת בעזרת החושים שלנו.
- (ב) כאשר אנשים אחרים, המהימנים עלינו, תפסו את העובדה בעזרת חושיהם הם, והם מספרים לנו על כך.
- (ג) כאשר אנו מסיקים מסקנות על עובדה מסוימת על סמך העובדות, שנתגלו לנו באחד משני האופנים הראשונים.

מובן מאליו, כי עובדות, שיכולים היו לקרות בעבר הרחוק, עוד טרם שהיו אנשים על כדור האדמה, יכולים אנו לקבוע באופן השלישי בלבד, היינו, ע"י הסקת מסקנות מעובדות, שנתגלו לנו באחד משני האופנים הראשונים.

והנה גילה הניתוח ההגיוני-מדעי של תהליך הסקת מסקנות אילו שהן, שבכל מסקנה שאנו מסיקים מאילו עובדות שהן מסתמכים אנו, נוסף לעובדות הנ"ל, גם על הנחות מסוימות, הנראות, אמנם, בעינינו מתוך הרגל מחשבותי, כמובנות מאליהן, כאכסיומות, אבל אין בהן משום הכרה מחשבותי, ותורת האכסיומות גילתה, שקבלתן כאמת, כעובדות, היא השערה בלבד. ביחוד נתגלה הדבר הזה במדע המדויק ביותר, במתימטיקה: בה הופיעו 3 מדעים שונים של הנדסה (ההנדסה האויקלידית, ההנדסה הלא אויקלידית של

לובטשבסקי, ההנדסה הלא אויקלידית של רימן) שכל אחד מהם הוא מדע מדויק בלי סתירות פנימיות בו, וכל אחד מהם מגיע למסקנות הסותרות אלו של השנים האחרים. כך, למשל, לפי ההנדסה האויקלידית סכום 3 הזוויות במשולש שווה ל- $180^\circ$ , בהנדסה של לובטשבסקי הסכום הזה הוא קטן מ- $180^\circ$  ובהנדסה של רימן הוא גדול מ- $180^\circ$ . הסתירה בין המסקנות האלו גובעת מכך, שכל אחד מהמדעים הנ"ל קבל אכסיומה הסותרת את האכסיומות המתאמיות שקבלו שני המדעים האחרים, אבל ההגיון איננו מצוה ואיננו אוסר את קבלת איזו אכסיומה שהיא מבין אלו השלש, וכל אחת מהמדעים האלה מביט על האכסיומה שהוא קבל לא כעל אמת, כעל עובדת המציאות, אלא אך ורק כעל השערה. ואם האכסיומה שקבל המדע (ושכל מדע מזכרח לקבל כדי להסיק מסקנות ממנה ומהעובדות שנקבעו ע"י 2 האופנים הראשונים) איננה עובדה, אלא השערה, הרי גם המסקנה הגובעת מהאכסיומה הזאת איננה עובדה, אלא השערה; ומכאן יוצא, כי כל המסקנות, שהמדע מסיק על מאורעות שקרו בעבר רחוק, (ובתוכן גם על האבולוציה בעולם החי ובעולם הדומם) שרוב המדענים רואים בהן עובדות, אינן אלא השערות בלבד, ולא עובדות ודאיות שנקבעו ע"י המדע.

את ההבדל בין העובדות הודאיות, שנקבעו ע"י המדע, ובין השערות המדע, מדיגיש באופן יפה הפרופיסור באוניברסיטה של בול א. פורטמן בספרו „מוצא האדם“. אנו מוסרים כאן את דבריו בתרגום תמציתי :

„שולטים אצלנו מושגים „פשוטים“ מדי על המדע ועל „הישגיו“. אנו אומרים „ידיעה“ (משורש זה באה המלה „מדע“) וחושבים שזהו הניגוד ל„אמונה“. אבל „ההכרה המדעית“ לא תמיד מביאה לכפחון באמיתותה וישנן בה דרגות שונות של „ודאות“. וכדי להמחיש את דרגת „הודאות“ של השערת ההתפתחות בעולם החי, נביא את הדוגמה הבאה. יש מחקר אסטרונומי, אשר קבע את גודל הכוכבים, את מרחקיהם ההדדיים ואת תנועותיהם, ובנה בנין מדעי מפואר. אבל על יד הבנין הזה קיימות גם תיאוריות על „התפתחות“ כדור הארץ וגופי שמים אחרים (התיאוריות, או ההשערות האלו, מונחות גם ביסוד ההשערות השונות על גיל כדור הארץ והעולם) — את התיאוריות האלו אין להעזי לייחס למדע, כי הרי כל זה שייך לתחום הדמיון, ואין שום חוקר יכול לבדוק את אמיתותם של הדברים האלה. שונה היא מאד דרגת „הודאות“ של התיאוריות האלו מדרגת הודאות של הישגי המדע הטהור והמדויק, ואם גם המדע איננו רוצה לוותר על הרעיונות הנועזים שבתיאוריות הנ"ל, הרי עליו להזהר שלא לחציג אותם כדבר ודאי.

ובזהירות זו יש להתייחס גם להשערת והתפתחות בעולם החי. הדבר הבטוח והודאי במדע הביולוגיה — הוא חלוקת היצורים החיים למינים, לסוגים, למשפחות, למחלקות וכדומה, על סמך הדמיון ודרגותיו השונות ביצורים החיים, וכאשר אנו שואלים מהי סיבת הדמיון הזה, אפשר לתת את התשובות הבאות :

(א) הדמיון ההדרגתי הזה הוא תוצאה מתכנית מיוחדת של הבורא, אשר יצר קבוצות מסוימות של היצורים החיים בצורות דומות לפי שיטה מסוימת.

(ב) ויכול להולד גם הרעיון, שהדמיון הזה בא כתוצאה ממושג של היצורים החיים, שהתפתחו בהדרגה מיצורים החיים הקדמים, ע"י שנויים קלים בתחילה, שהטצברו במשך דורות רבים ויצרו את ההבדלים הכבירים בין ממלמה וממלכה, בין מערכה ומערכה,

בין מחלקה ומחלקה, בין משפחה ומשפחה ובין מין ומין של היצורים החיים שאנו רואים עכשיו.

וכשם שקיים הבדל גדול בין „ודאות“ הידיעות, שאליהן בא המדע הטהור אסטרו-נומיה, ובין ה„ודאות“ של כל התיאוריות על „התפתחות“ מערכת השמש וכדור האדמה, קיים גם הבדל גדול בין „ודאות“ הידיעות, שנותן מיון היצורים החיים, ובין „ודאות“ התמונה שנותנת השערת ההתפתחות בעולם החי מ„העבר“ של עולם חי זה. גם עכשיו רואים אנו, שבני מין אחד נבדלים זה מזה בדברים קטנים, אבל אין ההבדלים האלה עוברים את גבולות המין (היינו, את התכונות המשותפות לכל היצורים החיים ממין אחד). אולם השערת ההתפתחות, הרואה בחרקים, למשל, צאצאי יצורים חיים שהיו דומים לתולעים או לסרטנים, הרי מדברת על דברים שקרו — אפ קרו — בעבר כה רחוק, שאף אחד לא ראה, אף אחד אינו יכול לבדוק אם זה קרה באמת, ואין דברים כאלה קורים גם בהווה.

### השערת האבולוציה בעולם החי והדומם — זהות

תורת האבולוציה בעולם החי והדומם נמצאת בסתירה לאשר מסופר על הבריאה בפרקים הראשונים של ספר בראשית, אם נבין את הפרקים האלה כפשוטם. הכופרים בתורה מן השמים (משה קבל את התורה מסיני ומסרה ליהושע, מסכת אבות; משה רבנו כתב את הספר הזה (בראשית) ואת כל התורה כולה מפיו של הקב"ה, הרמב"ן בפירושו לפסוק הראשון של התורה; היסוד השמיני מעיקרי דתנו ויסודותיה היא האמינה בהיות התורה (בכתב ושבעל פה) מן השמים וכל מי שכופר באחד מיסודות הדת היא כופר בעיקר ויוצא מכלל ישראל, הרמב"ם הקדמה לפרק „חלק“) רואים בסתירה זו הוכחה לכך, שהתורה איננה מן השמים. המאמינים הנוצרים הרוצים להיות מודרניים ולא לריב עם רוב המדענים, הרואים בתורת האבולוציה בעולם החי והדומם עובדות שהוכחו ע"י המדע, מפרשים את דברי התורה שלא כפשוטם: ה' ברא את הכל, היינו נתן בחומר הראשוני שברא כח שיתפתח כמו שתורת ההתפתחות מתארת, והם מבינים את ששת ימי הבריאה לא כששה ימי השבוע שלנו, אלא כתקופות של מיליונים או מיליארדים שנה. בדרך זו מגסים ללכת גם אחדים מ„המדענים“ היהודיים, הרוצים לשמור על יהדותם מ„התקפה“ זו של המדע ומוצאים „אסמכתא“ לדעתם בדברי חכמי ישראל, שאין להבין את דברי התורה רק כפשוטם, כי הרי שבעים פנים לתורה „וכל דיבור ודיבור מן התורה יש בהם חכמות ופלאים למי שמבין אותם“ (הרמב"ם, הקדמה לפרק „חלק“), ויש שמביאים גם „הוכחות“ לאבולוציה מאגדות מסוימות. אבל אין בתחמי ישראל הנאמנים לעיקר תורה מן השמים אף אחד, הסובר, שהפשט הפשוט של דברי התורה איננו נמצא בין שבעים הפנים של התורה, והרמב"ם כותב בחלק ב' של מורה נבוכים, סוף פרק כ"ה, שהבנת דברי התורה על הבריאה יש מאין שלא כפשוטם תחייב „ההכזבה והביטול לכל פשוטי התורה, אשר אין ספק בהם למשכיל שהם כפי הפשוטים האלה“.

אולם אם נראה בתורת האבולוציה לא עובדות שהוכחו ע"י המדע אלא השערות המבוססות בחלקן על הנחות יסוד (אכסיומות) שרירותיות — וכך מביט עליהם המדע המדויק המודרני — הרי אין כל צורך לכפור בדברי התורה כפשוטם, מפני שאין וגם איננה יכולה להיות שום סתירה בין איוו שהיא השערה מדעית ובין איוו שהוא סיפור של התורה או של איוו שהיא דת אחרת.

כל מדע החוקר אילו שהן תופעות הטבע בהיות משתדל לגלות את כחות הטבע הפועלים בהן ולהסבירן ע"י פעולת הכחות האלה, ואם הוא מסיק מסקנות על התופעות שהיו בעבר, הוא יוצא מתוך והנחה, שגם בעבר פעלו רק כחות הטבע, הפועלים בו עכשו והידועים לנו. והנה התורה — או דת אחרת — אומרת, שבעבר, בבריאת העולם, פעל כח ה', שהוא מחוץ לטבע ולמעלה מן הטבע, ולכן אין המסקנות הנובעות מההנחה שבעבר פעלו רק הכחית הטבעיים, יכולות לסתור איזה שהוא סיפור על העבר, המביא בחשבון שבעבר פעל כח למעלה מן הטבע — כשם שאין המסקנות בהנדסה האויקלידית יכולות לסתור את המסקנות בהנדסה הלא אויקלידית... המאמין בתורה ובאשר מסופר בה על הבריאה יכול איפוא להגיד: העולם נברא כפי שמסופר בתורה ע"י אלקים שהוא למעלה מן הטבע, אבל לו היו בעבר פועלים בטבע רק הכחות הטבעיים הפועלים בו עכשו והידועים לנו, היה העולם החי מתפתח כפי שמתארת זאת השערת האבולוציה בעולם החי, והעולם הדומם — כפי שמתארת זאת השערת האבולוציה בעולם הדומם. אבל עצם הדבר שבעבר פעלו רק כחות הפיעלים עכשיו והידועים לנו — איננו מסקנת המדע: זוהי רק הנחה, היינו השערה, שהמדע מקבל כדי להסיק ממנה את מסקנותיו על תהליך השנויים שהיו בעבר. וכשם שקבלת האכסיומה שהעולם נברא ע"י אלקים יש מאין היא ענין שבאמונה, כך גם קבלת האכסיומה הנגדית שהעולם לא נברא ע"י כח שהוא למעלה מן הטבע אלא תמיד פעלו בו כחות הטבע הפועלים בו גם עכשו, הוא ענין שבאמונה גרידא. ורק מי שאיננו יודע על המבנה האכסיומטי ההכרחי לכל מדע יכול לראות כהנחת יסוד זו או אחרת של המדע אחת מהמסקנות של המדע.

הדת היהידית — וגם כל דת אחרת — איננה מעונינת איפוא בסתירת ההשערה על האבולוציה בעולם החי והדומם. גילוי המבנה האכסיומטי של השערה זו והבקורת עליה יעשו בשורות הבאות אך ורק מנקודת הראות של המדע המדויק החדיש.

## מה אומרת השערת האבולוציה?

על כדור הארץ ידועים עכשו למעלה ממיליון וחצי מינים שונים של בעלי חיים ולמעלה מחצי מיליון מינים שונים של צמחים, היינו למעלה מ-2 מיליון מינים שונים של יצורים חיים; מלבד זאת נתגלו במצב של "שרידים" רבה מינים של יצורים חיים, שכנראה חיו על כדור הארץ ונעלמו ממנו, וכמעט בכל שנה מתגלים מינים חדשים הן בעולם הצמחים והן בעולם בעלי החיים.

למין אחד מיחסים אנו את האוכלוסיה של יצורים חיים, המצטיינים בתכונות הבאות:

(א) הם דומים זה לזה במראם החיצוני, במבנה גופם הפנימי ובאורח חייהם.  
(ב) הזכרים והנקבות שבאוכלוסיה זו מזדווגים באופן רגיל אלה עם אלו ויולדים וולדות, הדומים להוריהם, ואף הוולדות האלה מסוגלים להתרבות כדוגמת הוריהם; ואם מזווגם המקרי של זכרים ונקבות בני מינים שונים נולדים לפעמים וולדות, הרי הם בדרך כלל עקרים.

(ג) במקרה שאוכלוסיה זו מתרבה באופן בלתי מיני, שייכים הצאצאים לאותו מין. את הדמיון בין שני עצמים אפשר להגדיר כשוויון בתכונות מסוימות ושוני בתכונות אחרות. בהתאם למספרן ולחשיבותן של התכונות השוות והשונות אפשר להבדיל בין דרגות שונות של דמיון, ובהתאם לכך נוצרים מושגים כוללים ושמות כוללים מדרגות שונות של "ההכללה". נמחיש זאת ע"י הדוגמה הבאה.

על סמך הדמיון בצורה הכללית של העלים ובתכונות אחדות אחרות יוצרים אנו את המושג — ואת השם — עץ אורן, החל על עצי האורן השונים. על סמך הדמיון (הקטן יותר מאשר בין עצי האורן השונים) בין עצי האורן ובין עצי התפוח, התאנה וסדומה יוצרים אנו את המושג — ואת השם — "עץ". ועל סמך הדמיון (ה"חלש" יותר מאשר בין העצים השונים) בין העצים והעשבים וסדומה יוצרים אנו את המושג — ואת השם — הכולל יותר, "צמח".

בדומה לכך, על סמך הדמיון בין יצורים חיים בני מינים שונים (דמיון "הקטן" יותר מאשר זה שבין בני מין אחד) יוצרים אנו את המושג ואת השם הכולל יותר סוג, על סמך הדמיון בין סוגים שונים (ה"חלש יותר מאשר בין מינים שונים של אותו הסוג) נוצר המושג — והשם — הכולל יותר: מעופפה, וכך נוצרים גם הלאה השמות הכוללים: סידרה, מחלקה, מערכה.

כך למשל, על סמך הדמיון בין כלבי הבית השונים נוצר המושג — והשם — כלב הבית. על סמך הדמיון בין כלבי הבית ובין כלבי הצייד ומינים אחרים של כלבים, תנים, שועלים ועוד נוצר המושג "כלבים" (משפחת הכלבים), על סמך הדמיון (הקטן יותר) בין "בני" משפחה זו ובין החתולים, הדובים ועוד נוצר המושג "טורפים" (סידרת הטורפים), על סמך הדמיון (הקטן יותר) בין בני סידרה זו ובין בני סדרות אחרות (כגון המכרסמים, העטלפים, הליתנים ועוד) נוצר המושג "יונקים" (מחלקת היונקים). היונקים, העופות, הזוחלים, הדו-חיים והדגים מאוחדים,

על סמך הדמיון שביניהם, במערכת בעלי החוליות. מערכה זו, ביחד עם מערכות אחרות של בעלי חיים (כגון: תולעים, רכיכות, קוצי עור (כוכבי ים ועוד), אברי רגליים (חרקים ועוד) מאוחדות במושג אחד „בעלי חיים“ (ממלכת בעלי חיים) וממלכה זו עם ממלכת הצמחים מהוות את העולם החי.

בסולם העולה הנה: מין, סוג, משפחה, סידרה, מחלקה, מערכת, עולם החי — הולך וקטן ה„דמיון“ (מספר התכונות המשותפות) והולכת וגדולה „ההכללה“ (מספר היצורים החיים, שעליהם חל השם הכולל).

יש להעיר, כי מצד שני יכולות להיות קיימות בתוך אוכלוסית המין קבוצות הדומות זו לזו במספר גדול יותר של תכונות מאשר מספר תכונות המין והנבדלות בכך מקבוצות אחרות בתוך המין — הן נקראות בשם זנים.

מרכיבים כוללים — ושמות כוללים — כאלה בדרגות שונות של הכללה קיימים לא בעולם החי בלבד, אלא גם בעולם הדומם, ואפילו בעולם „המופשט“ וביצירות התרבות האנושית, למשל: המחלקות, המשפחות והסוגים השונים של גבישים (לפי סוגי הסימטריה והדרגות השונות של הסימטריה השולטת בהם), תרכובות כימיות מסוימות, אמצעי תחבורה (ביבשה, בים, באויר), בנינים, תבניות הנדסיות (מצולעים, מעגלים, אליפסות וכדומה) וכן הלאה.

כדאי כאן להזכיר, כי ביחס למושגים הכוללים ולשמות הכוללים היה קיים ויכוח בפילוסופיה של העת העתיקה וימי הביניים, אם הם רק נוצרו ע״י האדם כדי למיין את העצמים השונים והמרובים בעולם ולהקל ע״י כך את ההתמצאות של האדם בעולם, ואין למושגים הכוללים ולשמות הכוללים האלה שום ממשות ריאלית, או הם מסמנים דברים ריאליים הקיימים במציאות. הדעה הראשונה מצאה את בטויה בפתגם: *Universalis sunt nomina* — השמות הכוללים הם שמות (בלבד), ובעלי דעה זו נקראו בשם נומינליסטים, ואת הדעה השנייה הביעו במשפט: *Universalis sunt realia* — השמות הכוללים מביעים דבר ממשי, ובעלי דעה זו נקראו בשם ריאליסטים.

מבלי לקבוע עמדה מסוימת ביחס לכל השמות (והמושגים) הכוללים ראו חוקרי הטבע במין של יצורים חיים, כפי שהוגדר לעיל, ישות ממשית, כי הרי התכונות העיקרות של היצורים בני מין אחד נמסרות בתורשה לילדיהם, ומתקבלת על הדעת והנחת, כי כל בני מין אחד הם צאצאי הזוג הראשון (או היצור הראשון) מהמין הזה, שנברא ע״י הקב״ה. בהקשר עם השקפה זו (אבל לא כמסקנה הכרחית ממנה) נוצרה הדעה על יציבות המינים, היינו הדעה, שמין אחד איננו יכול להשתנות כך, שיווצר ממנו מין חדש, ומספר המינים של היצורים החיים הקיימים עכשו על כדור הארץ הוא אותו המספר, שהיה בו מ„ששת ימי בראשית“. את הדעה הזאת הביע וניסח החוקר השבדי לינני (1707—1778), אשר הניח את היסודות למיון שיטתי של הצמחים והחיות. דעה זו שלטה במדע עד מחצית המאה ה־19 — בה נוצרה ההשערה על ההתפתחות בעולם החי, שבה אנו מטפלים במחקר הנוכחי.

ההשערה הזאת רואה בסימני הדמיון של כל היצורים החיים (ולא של היצורים החיים בני מין אחד בלבד) תוצאה ממשפחה המשותפת של היצורים החיים האלה: המינים בני סוג אחד (הדומים במדת מה זה לזה) נולדו לפי השערה זו מיצורים



חיים שהיו שייכים לסוג מסוים, אשר צאצאיו התפלגו למינים האלה, והוא הדין ביחס לסוגים בני משפחה אחת, למשפחות בנות סידרה אחת, לסדרות בנות מחלקה אחת, למחלקות בנות מערכה אחת, לכל המערכות של עולם בעלי חיים ולכל המערכות של עולם הצמחים — וגם ביחס לעולם הצמחים ועולם בעלי החיים בעצמם: שני „העולמות“ האלה נולדו מהיצורים החיים הראשונים ה„פשוטים“ שהופיעו על כדור הארץ, ושהם בעצמם לא היו עדיין לא צמחים ולא בעלי חיים... אלא היו הוריהם המשותפים של הצמחים ובעלי החיים, של אלה שחיו פעם על האדמה ונעלמו ממנו ושל אלה הקיימים עכשיו. ואחת ההשערות הקיצוניות במהלך המחשבה, המונח ביסוד ההשערה על ההתפתחות ב„עולם החי“, היא ההשערה, שהחומר החי של היצורים החיים הראשונים הנ"ל נוצר מהחומר הדומם שהיה אז על פני כדור הארץ.

טרם שה„סוג“ התפלג למינים שונים, אפשר היה להביט עליו כעל „מין“ מסוים, וההשערה הנ"ל מגיחה איפוא, שמין מסוים יכול להוליד וליצור מינים חדשים, היינו היא מניחה שאין בעולם „יציבות המינים“, שעליה דברנו קודם. מכיון שמניחים שביצורים החיים הפשוטים הראשונים היו גלומים האפשרויות והגורמים הפנימיים של השנויים הכבירים שנתהוו בצאצאיהם ושהביאו להופעת קבוצות רבות וגדולות של יצורים השונים בהרבה מהוריהם, קוראים אז הופעת השנויים האלה בפועל בשם התפתחות (אבולוציה — Evolution) \* בניגוד לשנויים הנוצרים בעצמים ע"י גורמים היצוניים בלבד. השערת ההתפתחות (האבולוציה) בעולם החי נפוצה בין המדענים ובצבור הרחב החל מאמצע המאה ה-19, אחרי הופעת ספרו של דרווין (1809—1882) בשנת 1859 „מוצא המינים“, ולכן נקראת ההשערה הזאת גם בשם דרווין. עכשו מכנים בשם זה לא את ההשערה הזאת בעצמה, אלא את האופן המיוחד, בו הסביר דרווין את מהלך ההתפתחות.

## פרק ב'

### „ההוכחות“ להשערת האבולוציה בעולם החי ובקורת „ההוכחות“ האלו

1. ההוכחות מן הסיסטמטיקה ומן האנטומיה המשווה וסתירת ההוכחות האלו

עובדה ידועה היא, כי במחלקות השונות, השייכות למערכת אחת של בעלי חיים או צמחים, קיימת תבנית יסודית אחידה של בנין הגוף. כך, למשל, אפשר למצא את הקוים המשותפים הבאים במבנה הגוף של כל בעלי החוליות (דגים, דו-חיים, זוחלים, עופות ויונקים); שלד פנימי בעל עמוד שדרה העשוי חוליות; צנור

\* משמעותה של המלה הלטינית אבולוציה היא: פתיחת מגילה גלולה, קריאה, היינו הופעה בגלוי של דבר, שהיה גלום ב„סתר“, הופעה בפועל של דבר שהיה גלום כאפשרי.

עצבי מרכזי העובר מצד הגב בתוך עמוד השדרה; מערכת דם סגורה בעלת לב הנמצא מצד הבטן; אברי נשימה (ריאות או זימים) הקשורים עם החלק הקדמי של צנור העיכול; שני זוגות גפיים — זוג גפיים קדמיות וזוג גפיים אחוריות. מצד שני, שונות הן הצורות בהן מופיעים הצדדים האלה המשותפים לכל בעלי החוליות אצל מחלקות שונות (וגם אצל משפחות שונות של אותה המחלקה) במערכת בעלי החוליות. כך, למשל, מופיעים הגפיים אצל הדגים בצורת סנפירים, אצל העופות (הגפיים הקדמיות) — בצורת כנפים, אצל שאר בעלי החוליות — בצורת רגלים; הגפיים הקדמיות של הצבי הן רגלי ריצה, אצל החולד הן רגלי חפירה, ואצל האדם הן מופיעות בצורת ידים.

את מציאות הקיום המשותפים בבנין הגוף אצל כל בעלי החוליות אפשר להסביר ע"י ההשערה, שכולם הם ממוצא משותף — היינו, שהיו להם הורים משותפים שמהם ירשו את הקיום המשותפים האלה; ואת השוני שבצורות הרבות, שבהן מופיעים הקיום המשותפים האלה, אפשר להסביר ע"י הסתגלות המחלקות השונות של בעלי החוליות לתנאי הסביבה, בה הם חיים (הדגים — לחיים במים, העופות — לחיים באויר ושאר בעלי החוליות — לחיים על היבשה). את ההסבר הזה ניתנת ההשערה על ההתפתחות בעולם החי. אברים כמו סנפירים, כנפים, ידים, הייכים לטיפוס יסוד אחד מבחינת מבנם האנטומי והתפתחותם העוברית, אם כי תפקידים יכולים להיות שונים, נקראים בשם אברים הומוולוגיים, בעוד שאברים אחרים, הדומים לאברים הנ"ל מבחינת צורתם או תפקידם, אבל לא במבנם הפנימי והתפתחותם העוברית, נקראים בשם אברים אנלוגיים. כך, למשל, נחשבים כאברים אנלוגיים כנף החרק וכנף העוף. אף על פי שתפקידם של כנף העוף וכנף החרק לעוף באויר הוא שווה, הרי שונים הם זה מזה הן במבנם האנטומי והן בהתפתחותם העוברית. בבוטניקה מציינים את מחטי האורן כאנלוגיים ולא כהומוולוגיים למחטי הקוזארינה, כי אלה האחרונים אינם עלים אמיתיים כמחטי האורן, אלא ענפים הנושאים קשקשים זעירים, שהם הומוולוגיים לעלים. מצב דומה קיים בצבר ש"עליו" אינם אלא ענפים, נושאי פרחים ופירות — וקוצים, שהם עליו האמיתיים של הצבר.

השערת ההתפתחות בעולם החי עשויה להסביר מצד אחד גם את העדר אברים מסויימים, הנמצאים בתבנית היסודית של קבוצה אחת, אצל מינים מסויימים, השייכים לקבוצה זו, למשל: את העדר הזנב אצל הצפרדע, אצל קופים מסויימים ואצל האדם, את העדר הגפיים האחוריות בלויתן ואת העדר הגפיים בנחשים.

ומצד שני עשויה ההשערה הזאת להסביר גם את מציאותם של אברים מגוונים (רודימנטריים) במינים מסויימים של בעלי חיים שלהם אין כל תועלת באברים כאלה, בעוד שבמינים אחרים מאותה הקבוצה הסיסטמטית מפותחים האברים האלה ופועלים יפה. מספיק להזכיר את המעי העיוור אצל האדם, בעוד שביונקים אוכלי עשב כמו הסוס, הארנבת ואורנג אוטנג מעי זה מפותח היטב.

בהסברים האלה, שהשערת ההתפתחות בעולם החי גותנת לתופעות הנ"ל, רואים החוקרים הזכחות לאמיתת ההשערה הזאת.

(1) ראשית, אין ה"הסבר", שנותנת השערה מסוימת לתופעות שונות (ואפילו אם הן רבות מאד!) יכול עדיין לשמש הוכחה, שההשערה הזאת היא נכונה. לשם כך יש קודם כל לדרוש, שההסבר הזה יהיה יחיד ובלעדי, היינו, שבאופן אחר אי אפשר יהיה להסביר את התופעות האלו. (ואפילו אם ההסבר הזה הוא יחיד ובלעדי, אין עדיין בטחון, שההשערה הנותנת אותו היא נכונה — ראה מאמרו של מר י. ר. עציון, "האמת המדעית והאמת הדתית")\*. וכפי שציין פרופ' פורטמן, אפשר להסביר את הדמיון ההדרגתי בין היצורים החיים גם כתוצאה מתכנית מיוחדת של הבורא, אשר יצר קבוצות מסוימות של היצורים החיים בצורות דומות לפי שיטה מסוימת.

(2) שנית, לא תמיד מעיד דמיון בין יצורים חיים על מוצא משותף של היצורים החיים האלה. כך, למשל, מבדילים בין היונקים היולדים וולדות חיים שתי תת-מחלקות: מחוסרי שיליה (בעלי כיס) ובעלי שיליה, ובכל תת-מחלקה קיימות הסידרות: מכרסמים, אוכלי חרקים וטורפים. כל סידרה כזו של תת-מחלקה אחת דומה בהרבה סימנים מורפולוגיים ואנטומיים לסידרה המתאימה בתת-המחלקה השניה — ואין להעלות על הדעת, כי הטורפים, למשל, מתת-המחלקה בעלי כיס (שהם מחוסרי שיליה) הם ממוצא משותף עם הטורפים של תת-המחלקה בעלי שיליה.

(3) ואחרון אחרון חביב: טרם שנבדוק את ההסברים, שהשערת ההתפתחות נותנת לדרכי ההתפתחות, היינו, לדרכים, שבהם נטהו השנויים הכבירים בצאצאים בעלי מוצא משותף, אין לנו יסוד לקבל שום הסבר, שהיא מתימרת לתת לאילו תופעות שהן, ואת הצד הזה של השערת ההתפתחות נברר להלן.

(4) במציאותם של אברים רודימנטריים בגוף בעלי חיים, היינו, אברים, שאינם מפותחים יפה ואינם מביאים תועלת לבעלי החיים בהם הם נמצאים, בעוד שבבעלי חיים אחרים, שבהם הם מפותחים יפה, הם מביאים תועלת רבה — רואים חוקרים מסוימים הוכחה נגד בריאת בעלי החיים ע"י הבורא לפי תכנית אחידה מסוימת, כי הרי הבורא לא ברא בגוף בעל חי דברים שהם מיותרים בשבילו (ועצמים עלולים להביא לו נזק, כמו החוספתן למעי העיוור אצל האדם!). ואם איננו מתקבל על הדעת ההסבר, שעליו דיבר הפרופ' פורטמן, הרי נשאר ההסבר היחיד, הניתן ע"י השערת ההתפתחות!

נגד טענה זו יש להגיד, ראשית, שאת העובדה, שאין האברים הרודימנטריים האלה מביאים תועלת לבעל חי בו הם נמצאים, יש לנסח כך: לע"ע איננה ידיעה לנו תועלת כזו. אין זה עדיין אומר, שתועלת זו איננה. כדוגמה לאי נכונות מסקנה כזו אפשר להביא את בלוטת המגן, שגם בה ראו אבר רודימנטרי מחוסר תועלת, בעוד שאחר כך נתגלה שיש לבלוטה זו תפקידים חשובים מאד בחיי הגוף. ושנית, אם אנו מקבלים את ההנחה, שתכנית היסוד של גוף בעלי החיים נקבעה ע"י הבורא

\* פורסם ב"ניב המדרשים" תשכ"ד ובחוברת ג' של "בשדה חמד" שנת תשכ"ה — וראה בספח.

— אין לשאול „קושיות“ על הבורא, אשר לפי „מהותו“ יודע מה שהוא עושה, מבלי שאנו נבין את כל אשר הוא יודע ועושה!

ומלבד זאת:

אמנם, אם ישנם לשני יצורים מוצא משותף, יש להם גם תכונות דומות, אבל העובדה שישנן לשני יצורים תכונות דומות, איננה יכולה עדיין לשמש הוכחה למוצאם המשותף. גם את המינרלים השונים אפשר לסדר ב„סוגים“ וב„משפחות“ מסוימת על סמך הדמיון ביניהם, אבל אין לראות בכך „הוכחה“, שהם „התפתחו“ מ„הורים“ משותפים. ושלל תמיד אפשר להגיד זאת גם על יצורים חיים, מראה דוגמת המכרסמים והטורפים של בעלי הכיס ובעלי השיליה, שהזכרנו לעיל.

2. ההוכחות מן האמבריולוגיה (המדע על התפתחות העובר) וסתירת ההוכחות האלו

בהתפתחות העובר במינים הקיימים עכשו, אפשר לראות שלבים, בהם קיים דמיון בין העובר ובין המבוגרים מאותם המינים, שבהם רואה השערת האבולוציה את „האבות“ של המינים המודרניים הנ”ל. כך, למשל, עובר האדם (וכל היצורים הרב-תאיים) מתחיל את חייו בצורת תא אחד — הביצה שהופרתה — והרי בצורת תא אחד חיים עכשו כל היצורים החד-תאיים (אמיבות, חידקים וכדומה), ובהתאם להשערת האבולוציה, התפתחו כל הרב-תאיים מיצורים חד-תאיים. כמעט אצל כל הרב-תאיים מופיע בהתפתחות העובר שלב (שלב הגסטרולה), שבו מורכב העובר משתי שכבות של תאים בלבד, וביניהם נמצא נוזל העובר. מבנה דומה של הגוף קיים אצל הנבוביים (הידרה, מידוזה וכדומה), — גופם מורכב משתי שכבות (ריקמות) עיקריות בלבד, אקטודרמה ואנטודרמה, וביניהם נמצאת ריקמת ביניים, והשערת האבולוציה רואה ביצורים הדומים לנבוביים, את „האבות“ לכל שאר המערכות של בעלי החיים. בשלב מסוים של התפתחות עוברי היונקים, העופות והזוחלים מופיעים בצדי הראש (ב„צוואר“) של העובר מעין סדקים, הנעלמים אחר כך והמזכירים את פתחי הזימים של הדגים, ולפי השערת האבולוציה מופיעים הדגים (או יצורים הדומים לדגים) כ„אבותיהם“ של שאר בעלי החוליות (הדו-חיים, הזוחלים, העופות והיונקים). בשלב מסוים של התפתחות עובר האדם (ועוברי יונקים אחרים) ניכרות בחלקו האחורי של הגוף חוליות אחדות, הנעלמות אחר כך בעובר של האדם והמתפתחות לזנב בעוברי היונקים האחרים. בגיל ש: 5 חדשים כל הגוף של עובר האדם מכוסה בשערות כמו גופם של עוברי שאר היונקים; אצלם נשארות השערות בכל ימי חייהם, ובעובר האדם נשארות רק שערות הראש, ונשארות כמעט כל שאר השערות.

הדמיון הזה בין שלבים מסוימים בהתפתחות העובר בבעלי חיים הקיימים עכשו ובין מבנה גופם של בעלי חיים מבוגרים מקבוצות שונות, שהם, לפי השערת האבולוציה, „האבות“ (או דומים לאבות המשוערים) של בעלי החיים הנ”ל, נתגלה גם בעובדות הבאות. כל בעלי החוליות היבשתיים מתפתחים במי השפיר שבשיליה — בדומה לדגים, שמקום חיותם הוא מים; ולפי השערת האבולוציה „התפתחו“

בעלי החוליות היבשתיים מבעלי החוליות, שחיו במים (דגים); בשלב מסוים של התפתחות העוברים של בעלי החוליות נכר בעוברים האלה מיתר הגב, שממנו מתפתח אחר כך עמוד השדרה – ומיתר הגב נמצא במשך כל ימי החיים ביצור חי מבוגר, האיזמלון, שבו, או ביצור דומה לו, רואה השערת האבולוציה את „האב“ שממנו השתלשלו כל בעלי החוליות, ובשלב מסוימים דומה העובר של האדם לא לעובר של הקוף בלבד, אלא גם לעוברי יונקים אחרים.

אם נקבל את ההשערה על התפתחות כל העולם החי הקיים עכשו ממינים חיים אחרים שהיו פשוטים יותר מאלה הקיימים עכשו, ואם נוסיף להשערה זו את ההשערה החדשה, כי התפתחות העוברית של כל פרט מהמינים החיים עכשו היא כעין חזרה על התפתחות המינים האלה מ„אבותיהם“, המינים הפשוטים יותר שקדמו להם והיו שונים מהם (ההשערה הזאת ידועה בשם ה„חוק הביוגניטי“ של היקל), – נותנת שתי ההשערות האלו ביחד הסבר לתופעות הדמיון המתוארות לעיל: היינו, הדמיון הזה הוא תוצאה מהתורשה, שהנחילו „אבותיהם הקדמונים“ לצאצאיהם – למינים הקיימים עכשו. חסידי ההשערה על התפתחות המינים רואים באפשרות ההסבר הזה הוכחה מיוחדת לנכונותה של השערת ההתפתחות, ומהשלבים המופיעים בהתפתחות העובר הם מסיקים מסקנות על שלבי ההתפתחות של המין מ„אבותיו“. את החוק הביוגניטי ניסח ממצאו היקל כך: האונטוגיניה (התפתחות העוברית של הפרט) היא חזרה על הפילוגיניה (התפתחות המין מ„אבותיו“ הקדמונים).

קיימות אמנם עובדות, הסותרות כאילו את „החוק הביוגניטי“. נביא אחדות מהן:

(א) בעוברים של בעלי החיים הקיימים עכשו אינם מופיעים, לפעמים, אברים, שהיו קיימים ב„אבותיהם“ המשוערים של מיני בעלי החיים האלה לפי השערת האבולוציה. כך, למשל, איננו מופיע „קו הצד“ בעוברי הזוחלים, העופות והיונקים, אם כי הוא מצוי בדגים, שמהם „התפתחו“, לפי השערה זו, בעלי החוליות היבשתיים הנ"ל.

(ב) לעומת זאת מופיעים בעוברים של הזוחלים, העופות והיונקים אברים, כמו למשל, עטיפות עובריות, החסרים לגמרי לבעלי חיים מבוגרים מאיזה מין שהוא.

(ג) בהתפתחות העוברית מופיעים לפעמים אברים שונים לא באותו הסדר, שבו התפתחו האברים האלה בשלבי התפתחות המינים, לפי השערת האבולוציה. כך, למשל, נוצרת העין העוברית של כל בעלי החוליות בשלב מוקדם מאד, ואין להניח, גם לפי השערת התפתחות המינים, שאבר זה הקדים את האברים האחרים בהתפתחות זו.

אבל כבר היקל בעצמו הכניס ב„חוק הביוגניטי“ שלו שנויים מסוימים, העשויים לבטל את ה„עוקץ“ של העובדות האלו. ראשית, הוא רואה בהתפתחות העובר לא חזרה מדויקת על התפתחות המין, אלא חזרה מקוצרת עליה, ולכן יכולה היא ל„דלג“ על תכונות מסוימות, שהיו אצל „האבות“ של המין הזה; ושנית, יכולות להופיע בהתפתחות העובר גם תכונות חדשות, שלא היו אצל „אבות המין“, בהתאם לתנאים המיוחדים, שבהם מתפתח העובר.

אולם עצם ההשערה (שהיקל הביע בצורת „חוק“), שהתפתחות העובר היא חזרה תורשתית (איוו שהיא) על התפתחות המין או קשורה באיוו צורה שהיא עם ההתפתחות הזאת, נתגלתה כמשוללת כל יסוד מדעי.

הדמיון בין הביצה המופרית ובין יצור חי מבוגר חד-תאי הקיים עכשו (או שהיה קיים מתי שהוא) — דמיון המתבטא בחד-התאיות של שני אלה — הוא חיצוני בלבד, ובתכנם הם שונים זה מזה תכלית שנוי. כפי שהוכח במדע על התורשה, קשורות התכונות, הנמסרות בתורשה מהאבות לצאצאיהם, בחמרים מסוימים, הנמסרים מהראשונים לאחרונים. והרי מיצור חד-תאי (למשל, מאמיבה) יכול להוצר (ע"י התחלקות) רק יצור חד-תאי מאותו המין, ומביצה המופרית באיוו מין שהוא, למשל במין האדם או הנחש, מתפתח גם כן יצור מאותו המין. זאת אומרת, החמרים שמהם בנויים הגרעין והפרוטופלסמה של שני „החד-תאיים“ האלה — האמיבה והביצה המופרית של אדם או נחש — והכחות הגלומים בחמרים אלה — הם שונים זה מזה לא פחות, מאשר שונה האמיבה המבוגרת מן האדם או הנחש המבוגרים, לכן אינם ואינם יכולים להיות בהם חמרים תורשתיים משותפים, שירשו מ„אבותיהם“ המשותפים. אם אפילו נניח, שהיו לאדם ולאמיבה בעבר הרחוק „אבות“ משותפים — הרי בהשתלשלות הדורות נוצרו באדם חמרים תורשתיים „חדשים“ השונים לגמרי מאלה שבאמיבה, ואין ביניהם שום דבר משותף, פרט לתכונות המשותפות לכל בעלי החיים. אין איפוא כל יסוד לראות ב„חד תאיות“ של האמיבה והביצה המופרית של האדם (או בעל חי אחר) „שריד“ של תורשה. והוא הדין גם ביחס לשאר ה„דמיונות“ שעליהם דובר לעיל ויכול להיות מדובר. למשל, הבליסטולה של עובר באיוו שהוא מין רב-תאי והגוף הדו-שכבתי של ההידרה הם יצורים השונים לגמרי זה מזה בתכנם ובמהותם, למרות הדמיון החיצוני שבמבנה גופם, כי מהבליסטולה של עובר איוו שהוא מתפתח רק יצור השייך למין שלו שייך העובר הזה, היינו, היא מכילה בתוכה רק את החמרים התורשתיים של אותו המין, בעוד שתאי גוף ההידרה, למשל, מכילים בתוכם רק את החמרים של המין, שלו שייכת הידרה זו ולא את החמרים התורשתיים של בליסטולת בעל חי אחר, ואין איפוא כל יסוד לראות בדמיונם החיצוני דבר תורשתי; גם הסדקים שבצואר העובר של בעלי החוליות היבשתיים (מהסדקים האלה מתפתחים העצמות שבאוזן התיכונית) וסדקים כאלה בעוברי הדגים, שמהם מתפתחות קשתות הזימים) הם שני דברים השונים לגמרי במהותם, אין בהם עצמם שום חומר ושום דבר תורשתי משותף, ולכן אין יסוד לראות דבר תורשתי גם בצורתם. ולמרות כל הדמיון החיצוני בין עובר האדם ובין עוברי יונקים אחרים בשלב מסוים של התפתחותם, נבדלים שני העוברים זה מזה גם בשלב העובר לא פחות מאשר אדם מבוגר נבדל מכלב מבוגר, למשל, היינו, אם אפילו נניח, שהשערת האבולוציה היא נכונה — לא נכון ולא יכול להיות נכון ה„חוק הביוגיניטי“ של היקל, מפני שהתפתחות העובר בשום אופן איננה — ואיננה יכולה להיות — חזרה על התפתחות המין — ולכן אין התפתחות העובר יכולה לשמש הוכחה להתפתחות המין. ויפה אמר הביולוג קרל גגנבויר כי חיפש יחסים פילוגינטיים (היינו, יחסים בין מינים שונים בהתפתחותם אחד מהשני) בשלבים שונים של ההתפתחות העוברית



זהו משחק בלבד, המבוסס על הדמיון ולא על המציאות, ומשחק מסוכן העלול להביא ליצירה דמיונית של מצבים פיקטיביים וגם של אורגניזמים פיקטיביים, שאין המדע עשוי לאשרם, מפני שאין להם אחיזה במציאות. לדעה זו מסכים גם הביולוג המפורסם אוסקר הרטביג בספרו „התהוות האורגניזמים“.

החוקרים המודרניים מקבלים במקום „החוק הביוגניטי“ את הכלל הבא: בראשית ההתפתחות של העובר מופיעים בו הסימנים החיצוניים המשותפים למערכות גדולות; אחר כך חלה דיפרנציאציה בעוברים השונים, המגלים את הסימנים החיצוניים המשותפים למשפחות ולסוגים, מאוחר יותר קיים עדיין דמיון חיצוני בין עוברי המינים או הזנים השונים; ורק בשלב מאוחר של התפתחות העוברים מתכל-טות התכונות המיוחדות של הפרט, כפי שהן מופיעות אצל היילוד. בכלל הזה אין כל רמז להוכחה על התפתחות המינים, ולו היה בו רמז כזה, הרי אין לו כל יסוד ממשי לכך, כפי שהוסבר לעיל.

בגיל הרך של בעלי החיים קיים עדיין דמיון חיצוני גדול יותר בין המינים השייכים לקבוצות סיסטמטיות שונות, מאשר בגיל המבוגר של בעלי החיים האלה. מעובדות אלו הסיקו את הכלל על הדמיון הדבנילי, היינו, דמיון היצורים במינים שונים בעודם בגיל צעיר. כך, למשל, רב יותר הדמיון בין תינוק הקוף ותינוק האדם מאשר בין קוף מבוגר ואדם מבוגר. אף בצמחים ידועות עובדות דומות. למשל, במינים אחדים של שיטה, שמוצאם מאוסטרליה, אין העלים מנוצים לעלעלים כמו בשאר מיני השיטה, אבל בנבטים של מינים אלה אפשר להבחין בעלים מנוצים, כמו בנבטים של שאר מיני השיטה.

אבל גם ב„צעירים“ אלה הדמיון הוא חיצוני בלבד, ותינוק של האדם הוא שונה בכל מהותו הפנימית מתינוק של הקוף: מספיק להזכיר, כי בתינוק של אדם נמצאים כל החמרים וגלומים כל הכחות, המביאים להתפתחותו של אדם מתינוק זה, בעוד שבתינוק של הקוף גלומים הכחות ונמצאים החמרים, המביאים להתפתחות של קוף.

### 3. ההוכחות מן הסירו-דיאגנוזה וסתירתן (סירום-נסיוב)

בזמן האחרון רואים הוכחות למוצא המשותף — או השונה — של מינים שונים מבעלי החיים בריאקציות מסוימות של נסיוב הדם מבעלי החיים האלה, בבואו במגע עם הדם של יצורים חיים אחרים.

הוכח ע"י נסויים, שאם מכניסים למבחנה את דמו של עכבר, למשל, ומוסיפים לתוכו נסיוב (דם שממנו הורחקו הכדוריות האדומות) של חולדה (השייכת, כמו עכבר, למשפחת המכרסמים), לא יחולו שנויים ניכרים בתמיסה זו. אבל אם נוסיף לדם העכבר שבמבחנה נסיוב הדם של כלב, למשל (השייך למשפחה אחרת), ימיס במבחנה נסיוב הדם של הכלב את הכדוריות האדומות שבדמו של העכבר.

כך הוא הדבר במבחנה, אולם שונה היא התגובה בגוף החי. אם נזריק לורידי העכבר חצי נסיוב מדמו של כלב, יוצרו בדם העכבר חמרים מיוחדים, „נוגדנים“, הסותרים את פעולת ההמסה של הכדוריות האדומות בדמו של העכבר ע"י הנסיוב הנ"ל. את הנוגדים האלה אפשר להפריש מהדם המעורב הנ"ל אם נשים נסיוב מהדם

הזה במבחנה ונערב בתוכו נסיוב מדמו של הכלב. במבחנה יוצר משקע המכיל את הנוגדנים הנ"ל. ומשקע כזה יוצר, אם במקום נסיוב דמו של הכלב נזריק לתוך זרידי העכבר החי נסיוב דמו של זאב (השייך אף הוא למשפחת הכלבים), אבל המשקע לא יוצר, אם נחליף את נסיוב דמו של הכלב בנסיוב דמו של סוס, למשל, השייך למשפחה אחרת. יוצא איפוא כי בדרך זו אפשר לבדוק את השייכות של שני מינים למשפחה אחת, — או, כפי שאומרים בעלי ההוכחה הנ"ל להשערת ההתפתחות, את הקירבה המשפחתית של שני המינים האלה.

ובדרך זו ניתן גם לבדוק את מידת „הקירבה המשפחתית” של צמחים ממינים שונים. הזרקת חלבון מנבטי הפול, למשל, לתוך דמו של העכבר תגרום אף היא ליצירת נוגדנים בנסיוב דמו של העכבר (שאפשר להפרישם, במשקע מיוחד, כפי שתואר לעיל) ואותו הדבר יקרה, אם במקום חלבוני הנבטים של פול נזריק את חלבוני הנבטים של בקיה (השייכת, כמו הפול, למשפחת הקיטניות), אבל חלבוני צמחים ממשפחות אחרות לא יגרמו ליצירת הנוגדנים הנ"ל.

נגד הוכחה זו אפשר לטעון את הטענה הבאה. אנו מיתסים למשפחה אחת את המינים (או את הסוגים) שיש להם תכונות משותפות רבות, אבל, כפי שהוכחנו בסעיף 1, אין העובדה הזאת משמשת הוכחה ניצחת למוצא המשותף של המינים האלה. התגובה הדומה של מינים, השייכים למשפחה אחת, היא תכונה משותפת נוספת לתכונות המשותפות של המינים האלה, וכשם שאין בשאר התכונות המשותפות האלו כדי להוכיח את מוצאם המשותף של המינים האלה, כך אין זה גם בכח התכונה המשותפת הנוספת הזאת.

מלבד זאת, לא תמיד מוכיחה שיטה זו את קירבת המשפחה בין מינים שונים, שאותה מסיקה השערת האבולוציה על סמך נתונים אחרים.

#### 4. ההוכחות מהביוגיאוגרפיה (הגיאוגרפיה של היצורים החיים) וסתירתן

תפוצתם של היצורים החיים, הצמחים והחיות, במקומות שונים על פני כדור הארץ, איננה נותנת — ואיננה יכולה לתת — שום הוכחה ישירה על מוצאם והתפתחותם של המינים הקיימים עכשיו על פני כדור הארץ מהורים משותפים. אולם בחקר תפוצתם של היצורים החיים (ובכך מטפלת הביוגיאוגרפיה) ניתקלים אנו בתופעות מסוימות, שאפשר להסבירן ע"י השערת האבולוציה (אם נצרף אליה השערות גיאולוגיות מסוימות). בהסברים אלה רואים חסידי השערת האבולוציה „הוכחות” לנכונותה של השערה זו. נביא כאן אחדות מהתופעות האלו.

א. ביבשת אוסטרליה (ובאיים הקרובים לה) מצויים מינים רבים של יונקים ירודים (הברווז, המתרבה ע"י ביצים, וחיות כיס) שאינם מצויים במקומות אחרים ושמהם, לפי השערת האבולוציה, התפתחו היונקים העילאיים (בעלי שיליה), ואלה האחרונים אינם מצויים באוסטרליה (פרט לכלב „דינגו” ומינים שונים של מכרסמים ועטלפים, שבאו, כנראה, לאוסטרליה מיבשות אחרות). לעומת זאת מצאו את שרידי היונקים הירודים הנ"ל ביבשות אחרות. השערת האבולוציה גותנת לתופעות אלו את ההסבר הבא. בהתאם להשערה גיאולוגית מסוימת נותקה יבשת אוסטרליה



מיבשת אסיה בזמן קדום, בו היו נפוצים היונקים הירודים על כל פני כדור הארץ. בשאר היבשות התפתחו מהם היונקים העילאיים והושמדו היונקים הירודים במלחמת הקיום אתם, ומפני שהיונקים העילאיים לא יכלו להגיע לאוסטרליה, נשתמרו בה היונקים הירודים הנ"ל, שמהם לא התפתחו יונקים עילאיים.

ב. לעומת זאת קיים דמיון בין העולם החי באמריקה הצפונית ובצפון אירופה ואסיה, אם גם יש שוני מסוים במינים קרובים זה לזה בשני המקומות הנ"ל. אם נקבל את ההשערה הגיאולוגית, שבזמן קדום היו היבשות האלו מחוברות זו לזו ע"י גשר יבשתי, שנפסק אחר-כך, יכולה השערת האבולוציה להסביר את הדמיון הנ"ל ע"י מוצאו של העולם החי בשני המקומות האלה מהורים משותפים, ואת השוני — ע"י ההתפתחות השונה של המינים בשני המקומות האלה, אחרי שהיבשות האלו נפרדו זו מזו ובעלי החיים לא יכלו לעבור מאחת לשניה.

ג. העולם החי באי מדגסקר, למשל, שונה מהעולם החי באפריקה, שאלה קרובי האי הזה. אם נקבל את ההשערה הגיאולוגית, שהאי נותק מהיבשת בזמן קדום, אפשר להסביר על פי השערת האבולוציה את השוני הזה ע"י כך, כי ההתפתחות בשני המקומות הנ"ל הלכה בכיוונים שונים והבידוד הגיאוגרפי של שני המקומות האלה זה מזה מנע את ההשתלבות של שני הכיוונים האלה זה בזה.

קיימות, אמנם, תופעות ביוגיאוגרפיות הסותרות, כאילו, את ההסברים של השערת האבולוציה, כי הכידוד בין שני מקומות גורם ליצירת מינים שונים במקומות האלה. כך, למשל מהטפירים (הם „קרובי" הסוסים) קיימים בעולם מינים מעטים, אחד מהם חי בהודו, והשני — באמריקה הדרומית, ובשום מקום אחר בעולם אין שני המינים האלה מצויים. אבל אם נקבל את ההשערה שהודו ואמריקה הדרומית היו פעם שייכים ליבשת אחת, והטפירים האחרים שהיו בין שני המקומות האלו נשמדו, אין בעובדה הנ"ל סתירה להשערה שכל מיני הטפירים התפתחו מהורים משותפים (דירקן, תורת ההתפתחות הכללית).

על כל „ההוכחות" האלו של השערת האבולוציה אפשר רק להגיד כי בתפוצתם של היצורים החיים על פני כדור הארץ אין למצוא שום סתירה להשערה זו, ביחד אם נשלב אותה עם השערות גיאולוגיות מסוימות, ובעזרת תוספת השערות אחרות אפשר להסביר ע"י השערות האבולוציה תופעות אחדות באופן תפוצתם של היצורים החיים על פני כדור הארץ, אבל הן בהעדר הסתירה הנ"ל והן באפשרות של הסברים (וביחוד אם הם מבוססים על השערות נוספות) אין משום הוכחה לנכונותה של השערת האבולוציה.

##### 5. ההוכחות מן דפאליאונטולוגיה

(פאליאוס — קדום, עתיק; אונטוס — יצור, לוגוס — מדע; פאליאונטולוגיה — המדע על היצורים העתיקים, הקדומים).

את ההוכחות החזקות ביותר והמשכנעות ביותר להשערת האבולוציה רואים חסידיה של השערה זו בממצאים המאובנים, שאותם חוקרת הפאליאונטולוגיה. נביא כאן את ההוכחות האלו — ונבדוק אחר כך את כח ההוכחה שבהן.

(1) בכדור הארץ נתגלו במקומות שונים מאובנים, שבהם אפשר לראות שרידי צמחים ובעלי חיים. חלק מהשרידים האלה אינם יכולים להיות שרידי צמחים ובעלי חיים ממינים, החיים עכשו על כדור הארץ. מעובדה זו אפשר להסיק את המסקנה, שהם שרידי צמחים ובעלי חיים ממינים, שחיו פעם על כדור הארץ ועכשו נעלמו ממנו. והנה באבנים או בשכבות האדמה, שהן קדומות יותר לפי חישוביה של הגיאולוגיה (המדע על התפתחות כדור הארץ) מופיעים שרידים מיצורים חיים פשוטים יותר מאשר באבנים ושכבות אדמה המאוחרות יותר לפי החישובים הנ"ל, וככל שהאבנים ושכבות האדמה צעירות יותר, מצויים בהן שרידים מאובנים מיצורים חיים מפותחים יותר. כך, למשל, מופיעים השרידים הראשונים של דגים במאובנים „קדומים” יותר, במאובנים מזמן מאוחר יותר מופיעים השרידים הראשונים של הדו-חיים, אחריהם — השרידים הראשונים של הזוחלים, אחר כך — של העופות ושל היונקים, בהתאם לסדר הופעת בעלי החיים האלה על פני האדמה, שאותו קובעת השערת האבולוציה. זה נותן מקום למסקנה, שמיני הצמחים ובעלי החיים, המופיעים כמאוחרים יותר על פני האדמה, התפתחו מהמינים שקדמו להם ושהיו פשוטים יותר.

(2) אחד הקשיים הגדולים, שבהם נתקלת השערת ההתפתחות של המינים בעולם החי, הוא התהום הגדולה, המפרידה עכשו בין מחלקות שונות של מערכה אחת וביחוד בין המערכות השונות של העולם החי, למרות כל התכונות המשותפות ביניהן. למשל, למרות כל הסימנים המצאתיים לכל המערכת של בעלי החוליות (עמוד השדרה המכיל בתוכו מערכת עצבים מרכזית, הנמצאת מעל לצינור העיכול, בנגוד לפרוקי הרגלים, למשל, שאצלם נמצאת מערכת העצבים המרכזית מתחת לצינור זה — מערכת דם סגורה, קיום קשר בין אברי הנשימה ובין החלק הקידמי של צינור העיכול, ועוד) קיימים הבדלים גדולים מאד בין המחלקות השונות של מערכת זו. נזכיר רק אחדים מהם:

(1) העור מכוסה אצל הזוחלים בקשקשות, אצל העופות בנוצות, אצל היונקים בשערות.

(2) הדם הוא מעורב אצל הדגים, הדו-חיים והזוחלים וחמום תלוי בתום הסביבה, ואצל העופות והיונקים הוא בלתי מעורב וחמום הוא קבוע.

(3) העופות הן בעלי מקור ומחוסרי שיניים, ושאר המחלקות הן בעלות שיניים. ועוד ועוד.

ויש להוסיף, שקיימים גם הבדלים מהותיים בין המינים השונים השייכים למשפחה אחת (ההבדל העיקרי ביניהם הוא בכך, שאין שני מינים שונים מזדווגים, בדרך כלל, זה עם זה, ובמקרים היוצאים מן הכלל הזה הוולדות הם עקרים) והבדלים עוד גדולים מאלה קיימים בין המערכות השונות (חד תאיים, נבוביים, קוצי עור, תולעים, רכיכות, פרוקי הרגלים) ובין כל אחת מהן לבין מערכת בעלי החוליות. והנה לו היה אב משותף למינים שונים, למחלקות שונות ולמערכות שונות של היצורים החיים, כפי שמניחה השערת התפתחות המינים, הרי צריכים היו להיות קיימים — אם לא בהות, לכל הפחות בעבר — יצורי ביניים בין המחלקות השונות של בעלי החוליות, למשל (או בין המחלקות השונות במערכה אחת), בין סוגים

שונים במחלקה אחת, בין מינים שונים בסוג אחד — ואפילו בין מערכות שונות. אבל, אם גם נדירים מאד מימצאים של שרידים מיצורי ביניים כאלה, הרי בכל זאת נמצאו אחדים, מהם, ובהם רואים חסידי ההשערה על התפתחות המינים הוכחות מיוחדות להשערה זו. כך, למשל, נמצאו שרידים של יצור, שיש בו הן סימנים מובהקים של עוף והן סימנים מובהקים של זוחל: גופו היה מכוסה בנוצות, היא היה בעל כנפים ובעל מקור (ומכסה הנוצות יכול להעיד גם על כך, שהיה לו דם בעל חום קבוע) כמו העופות, אבל היו לו שיניים בלסתות כמו אצל הזוחלים והיה לו גם זנב ארוך (בעל 21 חוליה) כמו אצל הלטאה, בעוד שהעופות הם מחיסרי שיניים ומספר החוליות שבזנב מגיע אצלם רק עד 6. החוקרים ראו ביצור הביניים הזה את אחד הצאצאים מהאב המשותף של הזוחלים והעופות, שבו מופיעה צורת המעבר מזוחלים לעופות, וקראו ליצור הזה ארכיאופטריקס — העוף הקדמון. עליו מביטים כעל הוכחה נוספת להשערת התפתחות המינים.

(3) אחת ההוכחות הקלסיות להשערת התפתחות המינים רואים חסידיה של השערה זו גם ב„יצורי המעבר“ בין הסוסים „הקדומים“ לסוסי זמננו. הסוס החי בזמננו הוא בהמה גדולה, ההולכת על גפיים המסתיימות באצבע אחת, שבקצה נמצאת הפרסה. והנה נתגלו באמריקה הצפונית בזמננו עצמות של „סוסים“ השונים במספר אצבעותיהם מאלה החיים בזמננו: בעלי 4 אצבעות ברגליהם הקידמיות ובעלי 3 אצבעות ברגליים האחוריות — אותם מיחסים החוקרים לתקופה קדומה יותר מזו שבה הופיעו הסוסים הבאים: בעלי 3 אצבעות בכל רגל, אלא 2 מהן היו צדדיות ולמעלה מהאצבע הבינונית, שעליה היו הילכים, והאצבעות הצדדיות לא היו נוגעות בקרקע בשעת ההליכה, ובסוף התקופה הזאת מוצאים כבר שרידי סוסים הדומים לאלה שבזמננו: בעלי אצבע אחת, ושתיים הצדדיות הן מנוונות.

המסקנה שמסיקים מעובדות אלו חסידי ההשערה על התפתחות המינים היא, שסוסי זמננו הם צאצאי הסוסים „הקדומים“ הנ"ל שצורת אבותיהם השתנתה אצלם בהדרגה הודות לגורמים שעליהם ידובר להלן.

(4) אחת המסקנות מן ההשערה על התפתחות המינים היא, שהאדם התפתח מיצורים הדומים לקופים, היינו, לאנשים ולקופים החיים בזמננו היו אבות משותפים. והנה נתגלו שרידי יצורים, שבהם רואים חסידי ההשערה על התפתחות המינים צורות מעבר בין האדם לקוף, היינו הוכחה מיוחדת למוצא האדם מיצורים הדומים לקופים. כדי שנבין את ההוכחה הזאת, נביא כאן את ההבדלים האנטומיים החשובים ביותר בין האדם ובין הקוף הדומה ביותר לאדם — הגורילה.

(1) קופסת המוח של הגורילה איננה עולה בנפחה על 650 סמ"ק, נפח קופסת המוח של האדם מגיע ל-1500 סמ"ק.

(3) אצל הגורילה (ושאר הקופים) מפותחים הניבים יותר מאשר שאר השיניים, ובאדם אין הניבים עולים בגדלם על שאר השיניים.

(3) באדם נמצאת בלסת התחתונה בליטת סנטר החסרה בקופים.

(4) האדם הולך על שתיים והקוף על ארבע רגליים.

עוד.

והנה בשנת 1892 גילה רופא הולנדי באי יאווה חלקים מסוימים משלד של יצור שהיה כנראה זקוף קומה כמו אדם וקופסת המוח שלו היתה בעלת גפח של 940 סמ"ק (בין הנפח של קופסת המוח בקופים המדרניים ובין זו של האדם). ליצור הזה נתנו החוקרים את השם „הקוף האנושי זקוף הקומה“; בשנות 32—1928 נתגלו בסין, בקירבת עיר הבירה פקין, חלקי שלדים רבים, הדומים לשלד (המשוער) של הקוף האנושי ההוואי, אלא שנפח קופסת המוח מגיע אצלם מ-950 עד 1300 סמ"ק, ליצור זה ניתן השם „האדם הסיני“. הן אצל הקוף האנושי והן אצל „האדם הסיני“ דומה צורת הגולגלת לזו של הקופים ואין בה בליטת הסנטר; ובמקומות שונים של אירופה וגם באפריקה הצפונית ובאי יאווה נתגלו שרידי חלקים משלדים, הדומים יותר לשלד האדם, ובהם קופסת המוח מתקרבת בנפחה לזו של האדם, אם גם להם חסרה בליטת הסנטר. ליצור זה ניתן השם „האדם הניאונדרטלי“. במערות <sup>הניאונדרטליות</sup> של הר הכרמל נמצאו בשנות העשרים של המאה הנוכחית חלקי שלדים, הדומים עוד יותר לשלד האדם והמהווים כעין מעבר מהאדם הניאונדרטלי לאדם של זמננו.

בעובדות אלו רואים חסידי ההשערה על התפתחות המינים הוכחה לכך, שמין האדם הוא צאצא של „הקוף האנושי“ זקוף הקומה, שהתפתח דרך השלבים של „האדם הסיני“, „האדם הניאונדרטלי“ והאדם „הכרמלי“ למין האדם החי עכשו. נבדוק לאור ההגיון וממצאים אחרים של המדע את „כח ההוכחה“ שבכל ההוכחות הפאליאונטולוגיות האלו להשערה על התפתחות המינים.

## בדיקת ההוכחות מן הפאליאונטולוגיה וסתירתן

עלינו לשים לב לעובדות הבאות:

1) ה„מאובנים“ שבהם רואה הפאליאונטולוגיה שרידים מיצורים שחיו פעם על כדור הארץ, יכולים להיות שרידים מחלקיהם המוצקים של היצורים האלה בלבד (עצמות, שיניים, קרניים וכדומה). מחלקי גופם הרכים לא נשאר שום זכר. ובדרך כלל, מוצאים לא את כל החלקים הקשים של גוף אחד, אלא רק אחדים מהם: גולגולת (שלמה או חלק ממנה), שן, עצמות אחדות של רגל וכדומה. לפעמים אפשר לשחזר גם על סמך עצמות אחדות את כל דמותו של בעל החי. הראשון, שניסה את כוחו בשיחזור זה, היה החוקר הצרפתי קוביה (1832—1796). ממבנה שן טוחנת, למשל, אפשר להסיק מסקנות על מבנה לסתו וגולגולתו של בעל החי, על מזונו — ולכן גם על צנור העיכול שלו — וגם על צורתו הכללית. ואם גם המסקנות על הצורה הכללית של שלדו נמצאו במקרים מסוימים מתאימות למציאות, אחרי שמצאו אחר כך את כל השלד של בעל חי זה — הרי מהוה השיחזור הזה — ברוב המקרים ביחס לשלד (ובכל המקרים ביחס לחלקים הרכים של הגוף) השערה בלבד, פרי יצירה דמיונית. חסידי ההשערה על התפתחות המינים נותנים לדמות הדמיונית שם המגיע לה לפי ההשערה הזאת (סוס קדמון, „אדם קוף“ וכדומה), ועל סמך הדמות המשוערת והדמיונית הזאת (שאין לנו כל בטחון שאיננה דמות פיקטיבית) הם מסיקים מסקנות המאשרות את השערתם! אבל אין השערה אחת יכולה לשמש

**הוכחה להשערה אחרת, וביתור, כאשר ההשערה, "המוכיחה" היא במידה רבה מסקנה מההשערה שאותה רוצים להוכיח?**

(2) את המוצא של הסוסים החיים עכשו על פני האדמה מהסוסים ה"קדמונים" מוכיחים תסידי ההשערה על התפתחות המינים על סמך השורה הבאה של "מאובנים": מאובני רגליים בעלות 3 או 4 אצבעות המגיעות לאדמה, מאובני רגליים בעלות 3 אצבעות, שמהן רק האצבע האמצעית מגיעה לאדמה, ושתי האצבעות האחרות נמצאות מצדה וקצת למעלה ממנה; מאובני רגליים בעלות אצבע אחת, ושאר שתי האצבעות הן מנוונות — כמו אצל הסוסים בני זמננו. זאת אומרת: המסקנה על מוצא הסוסים בני זמננו מהיצורים החיים ה"ל מבוססת בעיקר על שני הדרגתי בסימן אחד של היצורים ה"קדומים" — במספר האצבעות. באיזו מידה בלתי מבוססת היא המסקנה על המוצא של בעלי החיים רק על סמך שני הדרגתי של סימן אחד — מספר האצבעות ברגל — בבעלי החיים, מבלי להביא בחשבון את שאר התכונות והסימנים של בעלי החיים אלה, מראה הביולוג פרופ' ד"ר פליישמן בספרו, "התיאוריה של האבולוציה, הרצאות על עלייתה וירידתה של השערה מדעית".

**אצל האדם הגפיים הן בעלות 5 אצבעות. אצל הכלב האגודל מפותח רק מעט ואצל החזיר חסר האגודל לגמרי ואצבעות השניה והחמישית מפותחות מעט, לעומת האצבעות השלישית והרביעית, המפותחות היטב. הרגל של הגמל היא בעלת שתי אצבעות והרגל של הסוס היא בעלת אצבע אחת. ואם נסתפק רק בסימן זה (מספר האצבעות ההולך ופוחת) ונסיק על סמך העובדות ה"ל ביחס לסימן זה מסקנות על המוצא של בעלי החיים ה"ל אחד מן השני, עלינו לבא לידי המסקנה, שמין הכלב התפתח ממין האדם, מין החזיר — ממין הכלב, מין הגמל ממין החזיר ומין הסוס ממין הגמל...**

המסקנה הזאת היא, כמובן, מגוחכת — מפני שהסתמכנו בה רק על ה"סימנים בסימן אחד — במספר האצבעות — ולא הבאנו כלל בחשבון את שאר התכונות של בעלי החיים ה"ל — אבל הרי זה נעשה גם ביחס למוצא הסוסים! בין "הסוסים" הקדומים ובין הסוסים של זמננו קיימים הבדלים גדולים לא במספר האצבעות בלבד, אלא גם בתכונות אחרות (מבנה השיניים, מבנה הגולגולת) כך שהפאלינאולוגים נטולוגים המודרניים מחלקים עכשו את "הסוסים המאובנים" ל-3 משפחות, שרק אחת מהן היא דומה לסוסים החיים עכשו, וגם ממנה לא נקבע עדיין בבטחון המוצא של הסוסים בני זמננו. (עכשו מבססים את ההשערות על מוצא הסוסים יותר על הדמיון בין השיניים, מאשר על הדמיון בין מספר האצבעות).

(3) במחקר הפאלינאולוגי על מוצא האדם עומדת — ויכולה לעמוד — רק השאלה הבאה: מה הם היצורים, שחלקי השלד, אשר נשארו מהם, (בעיקר: גפה קופסת המת, נוכחות או העדר סנטר וכדומה) דומים יותר ויותר לחלקים המתאימים של שלד האדם? ועל סמך הדמיון הזה מסיקים, שהיצורים האלה הם, "אבות" האדם. ביסוד המסקנה הזאת מונחת ההנחה, כי כל ההבדלים האחרים הקיימים בין האדם ובין החיה המפותחת ביותר (ובתוכם גם סגולותיו הרוחניות של האדם וכל חיי הרוח שלו) הם רק תופעות לואי לשוניים במבנה האנטומי של שלד גופו, ואת

האדם אפשר להגדיר כחיה הנבדלה משאר החיות בכך, שהוא יכול ליצור לעצמו מכשירים מסוימים. ההנחה הזאת, ש"הרוח" באדם היא תופעה מאוחרת בגופו, נתגלתה, מפי שמעיד הפרופ' א. פורטמן, "על מוצא האדם", כמחשבת כל יסוד, אין להפריד את האדם לשני חלקים, לגוף הדומה לגוף החיות ולרוח האופיונית לאדם, ש"התפתחה" בגוף זה. "האדם הוא צורת חיים מיוחדת במהותה, ובכל אבר של גופו מתבטא הדבר המיוחד שבאדם, אם גם במבנהו האנטומי יש הרבה תכונות משותפות לאבר זה ולאברים המתאימים של חיות. הנפח של קופסת המוח, המתקרב אצל ה"אדם הניאונדרטלי" לנפח המוח של האדם, איננו מעיד עדיין, שיש לראות ב"אדם" הניאונדרטלי הזה יצור הדומה לאדם במשמעותו המלאה של המושג הזה, ומשמעות זו מכילה בתוכה את "הרוח" שבאדם ביחד עם הגוף האופיוני שלו: "הנפח" לבדו של המוח איננו מעיד עדיין על "מבנה" המוח ועל הסגולות הרוחניות של האדם. פרופ' פורטמן מביא לדוגמה את נפח המוח של אירוס מרוטרדם, שהיה קטן מהממוצע של המוח באדם האירופאי.

ידוע בומן האחרון התחילו לשים לב יותר להבדלים הגדולים שבין האדם והקוף, הבדלים, המראים על תהום עמוקה ביניהם, שעליה אין לגשר ע"י הופעת סנטר ותכונות אחרות של השלד, ופרופ' פורטמן מזכיר אחדים מההבדלים האלה. לא משקל המוח בלבד עולה אצל האדם — ביום הילדו — יותר מאשר פי שניים ממשקל המוח של ולד הקוף, אלא עולה פי שנים גם משקל כל הגוף של ולד האדם ממשקל ולד הקוף (בפעם הראשונה נתגלה זאת בשנת 1915). ובניגוד לעובדה זו, מפיתחים כל היונקים העילאים בשעת הולדם במידה גדולה יותר מאשר ולד האדם — הם מרגע הולדם יכולים להתנענע כמו מבוגרים, בעוד שולד האדם צריך ללמוד זאת בחיי "החברה" של בני מינו, מתוך חקוי להם. באופן כזה — בחיי החברה — רוכש לי האדם גם את השפה, שאיננה ידועה לו מלידה, כמו שהקולות האינסטינקטיביים של החיות ידועים להן מרגע הולדן, ואפילו תכונה אנטומית מסוימת של שלדו — הצורה המעוקמת של עמוד השדרה כמו האות S —, רוכש לו האדם אחרי שלמד לעמוד עמידה זקופה, — שהיא תוצאה ממאמצים רוחניים לחקוי בני חברתו. חיי הרוח של האדם אינם תופעת לוואי — ותוצאה — מהתפתחות שלדו — להפך, התפתחות מסוימת של שלד האדם היא תוצאה מחיי הרוח שלו! ואין איפוא להביט על "שלדי הבינים" בין הקוף ובין האדם כעל שרידי יצורים, שבהם התגשם בהדרגה המעבר מן הקוף אל האדם, מפני שאין לנו כל ידיעות על חיי הרוח של היצורים האלה (מלבד השערות על מכשירים שהם כאילו יצרו, מפני שמכשירים אלה נמצאו בסביבת חלקי שלדיהם), ובלי חיי רוח מינימליים (שפה, דמיון וכדומה) אין עדיין בחיה שום סימני אדם. אין איפוא כל הוכחה, לכך, שהאדם התפתח מחיות, ששלדיהם דומים במעט או בהרבה לשלד האדם.

אולם מלבד הנימוקים הפרטיים האלה נגד ההוכחות של מוצא הסוסים או האנשים ממינים אחרים, קיימים עוד נימוקים כלליים ועקרוניים, השוללים מההוכחות הפאליאונטולוגיות להשערת התפתחות המינים את כל כח ההוכחה שבהן.

4) נבדוק קודם כל את העובדה שבשכבות קדומות יותר של פני כדור הארץ נמצאים שרידי יצורים חיים פשוטים יותר, ובשכבות מאוחרות יותר נמצאים שרידי



יצורים מפותחים יותר ואחר כך נבדוק את המסקנה, שמסיקים חסידי השערת התפתחות המינים, שהיצורים המפותחים יותר התפתחו מהיצורים הפשוטים יותר. לשם בדיקת „העובדה” הנ”ל נברר קודם, על סמך מה מיחסת הגיאולוגיה שכבה מסוימת לתקיפה קדומה יותר מאשר שכבה אחרת? ובקשר לשאלה זו נברר גם את הבסיס, עליו מסתמכת הגיאולוגיה בקביעת הזמן, שהיא מיחסת לתקופות שינויות בהתפתחות כדור הארץ.

והנה ביסוד הגיאולוגיה (כמדע החוקר את התפתחות כדור הארץ) מונחות ההשערות הבאות:

(א) כאשר נוצר כדור הארץ, היה הוא במצב של גזים לוהטים בחום גבוה מאד. השערה זו היא אחת המסקנות מהשערת קנט—לפלס על התפתחות מערכת השמש: לפי השערה זו כל כוכבי הלכת, ובתוכם גם כדור הארץ, נקבעו מהשמש שהיא גם עכשו במצב של גזים לוהטים. יש להגיד, שהשערה זו עשויה להסביר עובדות רבות, אבל נתגלו גם עובדות רבות, שאין בכחה להסבירן, וניצרו השערות חדשות על אופן ההתפתחות של מערכת השמש, ולפי אחת השערות האלו (השערת שמידט) היה חום כדור הארץ — ברגע התהוותו — באופן ממוצע פחות מ- $4^{\circ}\text{C}$ . רבים הם החולקים גם על השערה זו, ואין עדיין כמדע השערה על התפתחות העולם, העשויה להסביר את כל התופעות (מבוא לגיאולוגיה, לנגה 1951), אולם ביסוד רוב המסקנות הגיאולוגיות מונחת ההשערה של קנט—לפלס.

(ב) בקליפה המוצקה של כדור הארץ (ממנה ידוע לנו רק חלק קטן מאד: 3—2 ק”מ בעומק, בעוד שמחוג כדור הארץ הוא כ-6000 ק”מ) אפשר להבדיל 3 סוגים של „סלעים”: „סלעי יסוד” הנמצאים בהרבה מקומות מתחת לסלעים אחרים. הסלעים האלה נקראים בשם „סלעים מגמתיים”, מפני שהם דומים ל„מגמה” (סלעים במצב נוזל) שעברה למצב מוצק ע”י התקררות; „סלעי משקע”, מפני שהם דומים ל”שכבות” הנוצרות עכשו ע”י משקעים בתחתית הימים, האגמים והנהרות; וסלעים משני הסוגים האלה, השונים מהסוגים הנ”ל כך, שאפשר להסביר את השוני הנה ע”י השפעת חום גבוה ולחץ גדול, שפעלו על כל אחד משני הסוגים הנ”ל.

אם נקבל את השערת קנט לפלס על מצב הגז הלוהט, שבה היה נמצא כדור הארץ ברגע התהוותו, ואם נוסיף להשערה זו את ההשערה הבאה: במשך כל זמן „ההתפתחות” של כדור הארץ פעלו על כדור זה רק הכחות, הפועלים עכשו בטבע והידועים לנו:

- (1) אפשר להביט, על הופעת האוירה על פני כדור הארץ כעל תוצאה מהתקררות הגזים הלוהטים עד לחום הממוצע של האויר שלנו.
- (2) אפשר להביט על הופעת המים על פני כדור הארץ כעל תוצאה מהתקררות הגזים הלוהטים עד הפיכת חלק מהם לנוזלים.
- (3) אפשר להביט על סלעי היסוד כעל תוצאה מהתקררות הגזים הלוהטים עד כדי הפיכת חלק מהם לסלעים נוזלים והפיכת הסלעים הנוזלים האלה לסלעי היסוד.
- (4) אפשר להביט על סלעי המשקע כעל תוצאה משקיעת חמרים מוצקים (ובתוכם גם שלדי בעלי חיים) על תחתית הימים, האגמים והנהרות.

5) אפשר להביט על הסלעים מהסוג השלישי כעל סלעים שנוצרו משני הסוגים הקודמים תחת השפעת חום גבוה ולחץ גבוה.

6) בהתאם לכל זה יש להביט על סלעי היסוד כעל סלעים הקדומים ביותר, על סלעי המשקע כעל סלעים מאוחרים יותר ועל הסלעים מהסוג השלישי כעל סלעים מאוחרים עוד יותר. ומסלעי המשקע יש לחשוב למוקדמים יותר את אלה הנמצאים מתחת לסלעי משקע אחרים.

אנו רואים איפוא, שבמושג שכבה קדומה יותר (או סלעים קדומים יותר) אין משום קביעת עובדה, שהשכבה הנ"ל היא באמת קדומה יותר. התואר „קדומה יותר” ניתן לשיכבה מסוימת אך ורק על סמך השערות מסוימות. אבל השערות אינן יכולות לשמש יסוד להוכחה, כי הדבר המשוער מתאים למציאות, ולכן אין בעובדה, שבשכבות הנחשבות על פי השערות אילו שהן לקדומות יותר נפגשים שרידי בעלי חיים פשוטים יותר, משום הוכחה, שבעלי החיים האלו הופיעו על פני כדור הארץ בזמן קדום יותר מאשר בעלי החיים המורכבים ששרידיהם נמצאים, על פי ההשערות הנ"ל, בשכבות מאוחרות יותר.

יש להעיר, כי רק על סמך שתי ההשערות הנ"ל (או השערות אחרות) נקבע ע"י הגיאולוגיה זמן המשכן של תקופות שונות בהתפתחות כדור הארץ. אם נתבסס על השערת קנט-לפלס ונחשב, כמה זמן צריך היה לעבור, עד שכדור הארץ יכול היה להפך ממצב של גז לזהט עד למצבו הנוכחי — ונקח בחשבון את התקררות כדור הארץ ע"י קרינה — נבא למסקנה, שהזמן הזה צריך היה להמשך מאות מיליונים שנה. אם נניח ביסוד החישובים שלנו את השערת שמידט, אשר על פיה היה חום כדור הארץ ברגע התהוותו  $4^{\circ}\text{C}$ , וכדור הארץ במצבו הנוכחי נוצר ע"י נפילת מיטיאוריטים עליו — צריך היה הזמן הנ"ל להמשך 7 מיליארדים שנה. ואם נסתמך על הזמן הנחוץ להתפוררות היסודות הרדיואקטיביים ונשער, כי ברגע התהוות כדור הארץ היו היסודות האלה במצב מסוים, צריך היה הזמן מרגע התהוותו של כדור הארץ עד שהגיע למצבו הנוכחי להמשך מ"3 עד 4 מיליארדים שנה.

אנו רואים איפוא, שקביעת המשכה של תקופה זו — וכמובן, גם של כל התקופות — בהתפתחות כדור הארץ איננו קביעת עובדה שהוכחה ע"י המדע, אלא אך ורק קביעת מסקנה מהשערות מסוימות, מסקנה, שערכה הממשי איננו גדול מערכן הממשי של ההשערות האלו עצמן.

אולם בגיאולוגיה מקובל עכשו עקרון נוסף לקביעת השכבות הקדומות יותר והמאוחרות יותר על פני כדור הארץ — והעקרון הזה הוא ההשערה על התפתחות המינים. על סמך ההשערה הזאת קובעת הגיאולוגיה את התקופות הבאות בהתפתחות כדור הארץ: את התקופה האזואית שבה אין נפגשים „עדיין” שרידי בעלי חיים; את התקופה הפאליאוזואית, שבה נפגשים שרידי בעלי החיים הפשוטים יותר (חסרי חוליות, דגים וזוחלים), את התקופה המיזוזואית, שבה מופיעים שרידי עופות ופרפרים, ואת התקופה הקאינוזואית, שבה מופיעים שרידי בעלי החיים הקיימים עכשו על פני הארץ וגם שרידי אנשים. כל תקופה „נמשכה”, בהתאם להשערות הנ"ל וגם להשערת התפתחות המינים, הרבה מיליונים שנה. אבל הרי מובן מאליו



ש"אין התואר, "קדומה", הניתן לשכבה מסוימת של פני כדור הארץ על סמך ההשערה על התפתחות המינים, יכול לשמש הוכחה לכך, שהמינים ששרידיהם נמצאים בשכבה זו, קדמו באמת למינים מפותחים יותר, כשם שקובעת זאת השערה זו. הוכחת משפט מסוים המבוססת על אחת המסקנות של המשפט הזה. איננה הוכחה כלל וכלל — הוכחה מדומה זו ידועה במדע על ההגיון בשם *circulus vitiosus* אולם נגית, שיש למונחים, "שיכבה קדומה יותר" ו, "תקופה קדומה יותר" משמעות מוחלטת, משמעות של, "עובדות", ובהתפתחות כדור הארץ, שגם עליה נביט כעל, "עובדה מוחלטת", הופיעו קודם על פני כדור הארץ היצורים החיים הפשוטים יותר, ואח"כ, "המפותחים" יותר, למשל: קודם החד-תאיים, ואחר כך הרב תאיים, קודם חסרי החוליות, ואח"כ בעלי החוליות ומבעלי החוליות קודם הדגים, ואח"כ הזוחלים, העופות והיונקים. האם יש יסוד מוצק למסקנה, שבעלי החיים המפותחים יותר התפתחו מבעלי החיים הפשוטים (למשל: הרב-תאיים — מהחד-תאיים, בעלי החוליות מחסרי החוליות, הזוחלים מהדגים, ומהזוחלים — העופות והיונקים?) היסוד, "ההגיוני" היחידי למסקנה זו הוא הכלל *post hoc, ergo propter hoc* היינו, מה שמופיע אחרי דבר מה, הוא דתוצאה מאשר הופיע לפניו, אבל במדע על ההגיון (בלוגיקה) מקובל הכלל ההפוך: *post hoc non ergo propter hoc* היינו. הסיבה לתופעה מסוימת מופיעה, אמנם, לפני התופעה הזאת, אבל אין העובדה שתופעה אחת מופיעה לפני תופעה אחרת, נותנת יסוד למסקנה, שהתופעה הראשונה היא הסיבה לזו שבאה אחריה. אפשר, אמנם, לשער זאת אבל השערה איננה עדיין הוכחה!

והוא הדין ביחס ליצורי הביניים, שעליהן מביטים חסידי ההשערה על התפתחות המינים, כעל יצורי מעבר ממשפחה למשפחה או ממין למין, היינו, על הוכחות להשערה הנ"ל. העובדות שהיה קיים פעם יצור כמו הארכיאופטריקס, שהיו בו סימנים של העופות וסימנים אחדים של הזוחלים, או יצור כמו, "הקוף האנושי", שהיו בו סימנים של הקופים וסימנים אחדים משלד האדם, אין בה עדיין משום הוכחה שלזוחלים ולעופות היו אבות משותפים, שמהם הם התפתחו, או שהיה, "אב משותף" לקוף ולאדם. הרי יתכן, שעל יד הזוחלים והעופות הנבדלים זה מזה בכל הסימנים שבהם הם נבדלים זה מזה עכשו, היו קיימים יצורים, שהיו בהם סימנים אחדים מהעופות ומהזוחלים: על יד הקוף והאדם, היו קיימים יצורים, שהיו בהם סימנים אחדים הן מהקוף והן משלדו של האדם (כדאי גם לציין ששרידי השלד של האדם הניאונדרטלי, שבו רואים חסידי ההשערה על התפתחות המינים את, "האב הקדמון" של האדם, מצויים בשכבות שבהן מצויים גם שרידי השלד של האדם, היינו, של, "צאצא" מן האדם הניאונדרטלי, שהתפתח ממנו אחרי אלפי שנים, כפי שיוצא לפי ההשערה הנ"ל).

אין איפוא וגם איננה יכולה להיות במימצאי הפאליאונטולוגיה שום הוכחה לנכונותה של ההשערה על התפתחות המינים;

למען הדיוק עלינו להעיר: בסתירת ההוכחה של משפט מסוים אין עדיין סתירת המשפט עצמו, ולכן בסתירת ההוכחות הפאליאונטולוגיות והאחרות לנכונותה של ההשערה על התפתחות המינים לא סתרנו עדיין את ההשערה הזאת עצמה! השתדלנו רק להוכיח, שאין להשערה זו הזכות להחשב כעובדה שהוכחה ע"י המדע!