



# דף שבו ע י

מאת המרכז ללימודי יסוד ביהדות  
ע"ש הלנה ופאול שולמן

מספר 364

פרשת בראשית, תשס"א

## האמונה והמדע באלף השלישי

היהדות היא הדת הקדומה ביותר שהביאה לעולם את האמונה בא-ל אחד. זוהי המהפכה המחשבתית הגדולה ביותר שעבר העולם. המעבר מתפישה אלילית לאמונה באלוקים ש"אין לו גוף ואין לו דמות הגוף", הוא מעבר יותר מהפכני מאשר המעבר מהפיזיקה הקלאסית לפיזיקה המודרנית. אלוקים אינו ניתן להגדרה עפ"י המציאות האנושית, ולכן הוא עומד מעל המדע המתאר את חוקי המציאות. לפי תפישה זו, לא יכולה להיות סתירה בין האמונה באלוקים ובין המדע, כי המדע מתאר רק את המציאות, שאין בה דבר היכול לתאר את האלוקים. נוסף לכך הכניסה היהדות שני עקרונות לבסיס האמונה: הא-ל בורא העולם, והא-ל המשגיח על העולם. שני עקרונות אלו אומצו ע"י הנצרות והאיסלאם.

שתי הנחות אלו, הנותנות לא-ל פונקציה ספציפית של בורא עולם וגם מתערב בעולמו, עמדו בפני מתקפות קשות מעולם המדע, בתקופה הקלאסית של המדע במאות הי"ח והי"ט, אך שרדו אותה ואף קיבלו חיזוק בתקופה המודרנית של המאה העשרים. מה ניתן ללמוד מהמאבקים שהיו בין הדת למדע?

אם נגדיר את חוקי המדע כביטויים ל"רצון האלוקים", הרי לא יכולה להיות סתירה בין דת למדע. למרות שחוקי המדע שייכים לעולם המדע, כל חוק טבע, אם יתברר שהוא נכון ועומד בקריטריונים המדעיים לאורך זמן, חייב להיות מאומץ ע"י הדת כחוק אלוקי שבא מאת בורא העולם. למרות כל זאת, במרוצת כל הדורות היו ביקורות קשות מאנשי דת על חלק מחוקי הטבע, כפי שנראה בהמשך. מאידך, גם אנשי המדע יצאו מדי פעם בהתקפות על הדת, למרות שסתירה כזו לא יכולה להתקיים ע"פ ההגדרות הבסיסיות של כל דיסיפלינה. כאמור, למרות ההפרדה הקונספטואלית בין דת ומדע, שהייתה אמורה להביא לדו-קיום ביניהם, מתברר שההיסטוריה מורכבת הרבה יותר...

לפני שנעבור למאה העשרים, הבה נסקור את העימות הגדול בין דת ומדע במאות הקודמות. במאות הט"ז והי"ז, נוסף לשני עקרונות הדת שצוינו לעיל, היה מקובל לחשוב, בעיקר בין אנשי הכמורה הנוצרית, שאחד מעקרונות הדת הוא שהאדם נמצא במרכז הבריאה. השקפה זו העמידה את כדור-הארץ במרכז, וכל הכוכבים סובבים סביבו. והנה בא גלילאו בעקבות מחקריו של קופרניקוס וקבע, שכל כוכבי הלכת וכדור הארץ בתוכם מסתובבים סביב השמש. במקום לקבל קביעה מדעית זו כהבנה חדשה של חוקי הטבע, שהם, כאמור, ביטויים לרצון אלוקים, ראתה הכנסייה בעמדה זו כפירה והטילה **וטו** על רעיון זה. למרבה הפלא והצער, בגלל השליטה של הכנסייה הוכנס גלילאו לבית-הסוהר באשמת הפצה של דברי כפירה. אין ספק, שזאת התקופה המבישה ביותר של הנצרות בעימותה עם המדע. רק לקראת סוף המאה העשרים הכריז האפיפיור שהכנסייה מבקשת סליחה מגלילאו.

היום כל ילד כבר יודע, שהאדם אינו במרכז היקום, וכל תיאולוג יודע שאין זו דרישה אמונית באף דת.

הבה נבחן מקרה הפוך, שבו רצה המדע להכתיב עיקרון אמוני. במאה הי"ח, כאשר ניוטון חישוב את המסלולים של כוכבי הלכת המסתובבים סביב השמש, לא היה ברור, מדוע המערכת יציבה, ומדוע הכוכבים אינם קורסים לתוך השמש. למרבה הפלא, תשובתו של ניוטון הייתה, כי "אלוקים משגיח על המערכת" שלא תקרוס. אין ספק, שיש פה ערבוב של מדע ודת, ותשובה כזו היא אכן מפתיעה מאדם ברמתו של ניוטון, הנחשב לגדול המדענים של המאה הי"ח, ואחד מגדולי המדענים שבכל הזמנים.

תשובה כזו יכולה להינתן רק ע"י מדען המאמין שהגענו ל"תאוריה הסופית" של חוקי המדע, ו"תפקידו" של אלוקים הוא למלא את הפער בידע (The GOD of the Gaps).

מה קורה למדען המאמין שהגיע ל"תאוריה הסופית", ואין כבר צורך במילוי הפער בידע? זה הדבר שקרה למדען הדגול לפלס. בתחילת המאה הי"ט השתמש לפלס בכוח הכבידה של ניוטון, והצליח לתאר את מסלולי התנועה האליפטיים של כוכבי הלכת כמשוואות מתמטיות. כאשר לפלס הראה את התיאוריה שלו לנפוליון, שאלו האחרון, "היכן אלוקים במשוואות שלך?" על כך ענה לפלס את תשובתו השחצנית הידועה, "אין צורך באלוקים. היקום מסתדר בלעדיו".

תקופת לפלס נחשבת כמאה הדטרמיניסטית, שבה ניסו המדענים לכפור בשתי הנחות היסוד של הדת המונותאיסטית. התיזה על קיומו של בורא עולם שרדה תקופה זו.

ברור, שגם במקרהו של לפלס ניתן כמובן לטעון, שאלוקים יצר את העולם עפ"י משוואות לפלס... המתארות את מסלולי הכוכבים, כפי שאנו צופים בהם במציאות. הבעיה הייתה איך מיישבים את הדטרמיניזם המדעי, שחוקי המדע קובעים גם חד-ערכית את העתיד, עם אמונה בהתערבות אלוקית בעולם, היכולה לשנות את העתיד החזוי. חלק גדול מאנשי שלושת הדתות טענו, שלא ייתכנו חוקי טבע שיסתרו את חוקי האמונה, כגון השגחה אלוקית ובחירה חופשית.

נוסף לכל זאת, הביאה היהדות, כאמור, את רעיון בריאת העולם כיסוד דתי, כמובא בפסוק הראשון בתורה: "בראשית ברא אלקים את השמים ואת הארץ". במאה הי"ט נתפש היקום כאין-סופי, קבוע ולא משתנה, ורעיון הבריאה ובמיוחד בריאה של יש מאין, נראה כרעיון בלתי אפשרי מבחינת המדע.

רוב התשובות שניתנו לישוב הסתירות הנ"ל במאה הי"ט אינן מניחות את דעת הפילוסופים, המדענים או אנשי הדת.

אם לא היה די בכל זאת, הרי נוסף לפיזיקה הדטרמיניסטית של ניוטון-פלס, הציע צ'רלס דארוין לקראת מחצית המאה הי"ט את תורת האבולוציה, לפיה המינים החלשים נכחדים, והחזקים שורדים בעקבות תהליך של ברירה טבעית. עפ"י תיאוריה זו, מקורו של האדם הוא תהליך של אבולוציה במשך מיליארדי שנים, החל מהחידק ועד האדם. במיוחד הצביע דארוין על קשר של התפתחות בין האדם והקופים. תיאוריה זו זכתה למתקפה חזיתית מכל הדתות! אף דת לא העיזה לטעון, שאלו חוקי האלוקים... היינו, נוצר מצב שחוקי הטבע היו צריכים לעבור אישור של אנשי הדת.

נראה שאנשי הדת למדו גם הם לקח, וכאשר במאה העשרים הוכיחו פנזיאס ווילסון שהעולם נוצר ע"י מפץ גדול, הם אימצו את טענתם של אנשי המדע המאמינים שזאת הוכחה ל"בראשית ברא אלקים את השמים ואת הארץ", היינו ניתן לזהות את ה"מפץ הגדול" עם חוקי האלוקים = בריאה.

למרות העמדה התוקפנית של המדע כלפי הדת במאה הי"ט, שרדו הדתות במאה הזו ורוו נחת מהמהפכה המדעית של המאה העשרים, שהוכיחה פעם נוספת (למי שזקוק עדיין להוכחה כזו), שאנו רחוקים מאוד מ"התיאוריה הסופית של המדע".

נראה שהמאה העשרים הפכה את שני המחנות לסובלניים יותר, ומספר הקדטראות והמרכזים לדת ומדע באוניברסיטאות השונות בעולם, יוכיח.

\*

המאה העשרים מתאפיינת בשני חוקים מפתיעים, שהורידו את המדע מהרמה ה"אלוקית" לרמה ה"אנושית". מאה זו הביאה למדע הקלאסי הכל-יכול והמנבא מראש הכול, שאפיינ את המאות הקודמות, יתר צניעות! חלק מאנשי הדת טוענים, שהמדע של המאה העשרים חזר בתשובה... עפ"י הפיזיקה המודרנית, שום דבר אינו מוחלט והכול יחסי, אפילו הזמן! זאת תורת היחסות של איינשטיין.

עפ"י תורת הקוונטים, שום דבר אינו וודאי, והעיקרון הבסיסי הוא: עיקרון אי-הוודאות של אייזנברג. עפ"י עיקרון זה לא ניתן לנבא מקומו ומהירותו של חלקיק בו זמנית.

שתי תורות אלו אינן אינטואיטיביות, ותיאור העולם על פיהם אינו מה שאנו רואים או מרגישים!

המעבר מעולם דטרמיניסטי לעולם הסתברותי, עפ"י תורת הקוונטים, זכה דווקא להערה לא מחמיאה מגדול המדענים של כל הזמנים, איינשטיין, שאמר: "לא יתכן שאלוקים משחק בקוביות – מזל". אם כל זאת לא הספיק, הרי הגיעו כמעט "ימות המשיח" לעולם המדע. המדע גילה את הבריאה. המאה העשרים מסתיימת בהכרה והבנה שהעולם נברא ע"י "המפץ הגדול" - זהו רגע לידתו של היקום. כיוון שעפ"י איינשטיין מרחב וזמן תמיד באים יחד, הרי תחילת היקום מנקודה גיאומטרית היא גם תחילת הזמן! לפני היקום לא היה זמן, ולא היה קיים כלום. היינו, יש כאן בריאה של י-ש-מאין! בריאת העולם עפ"י תורת היחסות היא גם "בריאת" הזמן! ומה מופלא הוא שהתורה פותחת במילה "בראשית" לתיאור תחילתו של היקום.

ההערה השחצנית ביותר של המאה העשרים שייכת לפרופ' סטיב הוקינג מקיימברידג', ממציא החורים השחורים, שטען בספר "קיצור תולדות הזמן", שאם לא היה "זמן" לפני המפץ הגדול, הרי לא ניתן ליחס סיבה לבריאת העולם (כי לא היה כלום לפני הבריאה), ולכן הוא שואל: "היכן מקומו של בורא העולם"? אמרה זו מזכירה את אמירתו השחצנית של לפלס מהמאה הי"ט, וזאת למרות ההתפתחות העצומה של המדע המכיר בבריאה, ועדיין מסתפק, אם אלוקים הוא הסיבה שלה. ברור, שאם נייחס לאלוקים תכונות השייכות לעולם המציאות הגלום ביקום שלנו, הרי שתכונות אלו לא היו קיימות לפני המפץ הגדול, כי לא הייתה אז כל מציאות המוכרת לנו עפ"י חוקי הטבע. אבל בעיה זו אינה קיימת ביהדות.

היהדות הגדירה את האלוקים כישות אבסטרקטית - לא רק ש"אין לו גוף", אין לו אפילו "דמות הגוף". אי אפשר ליחס לישות כזו "מרחב", ולכן גם אי אפשר ליחס לה זמן. שמו של הקב"ה מעיד עליו שהוא "היה", "הוה" ו"יהיה", כפי שנאמר בפיוט "אדון עולם": "והוא היה והוא הוה והוא יהיה בתפארה", היינו, הוא אינו תלוי במושג הזמן.

כך גם מסביר הרמב"ם את הפרדוקס בין "ידיעת ה'" המתפרשת על העבר, ההווה והעתיד, ובין הבחירה החופשית. לכן, 'אלוקים' ביהדות אינו קשור ב"יש" פיזי, שהעדרו לפני המפץ או בריאתו לאחר המפץ שינו את מציאותו. על כך יעידו דברי הפיוט הנפלאים: "קדמון לכל דבר אשר נברא, ראשון ואין ראשית לראשיתו".

מה יש למאה הנוכחית לומר על הרעיון של בריאת האדם ו"אלוקים המשגיח עליו"? הידע החדש של הבנת הבריאה לא פתר את בעיית האמונה. לעולם לא יוכל המדע להוכיח את עקרונות הדת, וכן אסור שעקרונות הדת ישללו את חוקי הטבע.

למרות שיש אחדות דעים בין המדענים שהעולם נברא, יש עדיין מחלוקת, מי ברא את העולם. התגובה הדתית הטבעית היא שאלוקים ברא את העולם. אבל יש אנשי מדע הטוענים, שאין צורך להגיע למסקנה זו... העולם למשל יכול היה לברוא את עצמו באופן ספונטני (ע"י שינוי קוונטי, למשל).

פרופ' סטיב ויינברג, שקיבל פרס נובל לפיזיקה קבע אמירה אתאיסטית: The universe seems pointless<sup>1</sup>, היינו, שהיקום נראה חסר תכלית. לפי השקפה זו, אין השגחה פרטית. ההשקפה של ויינברג מתבססת על אי הוודאות של סוף היקום. אם יתברר שכוחות המשיכה הגרביטציוניים חזקים דיים כדי לעצור את היקום המתפשט, אזי הוא יקרוס בעתיד לתוך נקודה גיאומטרית! ואם יתברר שהכוחות הגרביטציוניים אינם דיי חזקים, הרי היקום ימשיך להתפשט לעד, וימות מחוסר "דלק גרעיני", היינו השמש וכל הכוכבים המאירים כתוצאה מריאקציות תרמוגרעיניות, יפסיקו את פעולתם בעוד כמה מיליארדי שנים, ונגיע לפי תאוריה זו ליקום שכילה את כל האנרגיה שלו - "יקום מת". זו הגישה הפסימית של עתיד היקום.

לעומת גישה זו, קיימת הגישה האופטימית הנקראת ה"חוק האנטרופי"<sup>1</sup> (The Anthropic principle). לפי גישה זו, חלק גדול מחוקי היקום נקבעו לטובתו ולרווחתו של האדם: ממש השגחה פרטית. המילה "anthropos" הובאה מהמילה היוונית שמשמעותה "אדם".

<sup>1</sup> על "החוק האנטרופי" נכתבו לאחרונה מספר מאמרים וספרים כגון:

J.D. Barrow and F. J. Tipler **The Anthropic Cosmological Principle**, Oxford, 1986.

C.Domb, Religion and Science (Preprint).

N. Aviezer, B.D,D vol5; ,S.J.Gould **Wonderful Life** New York, 1989.

<sup>2</sup> במחקרו על הריאקציות הגרעיניות בכוכבים בעלי טמפרטורות מאד גבוהות.

לפי גישה זו ניתן להראות, שיצירת האדם מלווה בכל כך הרבה אירועים נדירים, בעלי סבירות כה נמוכה, שרק "נס" הוא שהאדם נוצר. אמירת המפתח שייכת לפרופ' דייסון, האומר: "זה נראה שהיקום ידע שאנו באים", היינו שהיקום תוכנן כך שיאפשר היווצרות אדם! לפי ה"חוק האנטרופי" ניתן להוכיח, כי לו היו חלים שנויים זעירים בפרמטרים של חוקי היקום, כגון הכוח הגרעיני, הכוח הגרביטציוני, רדיוס מסלול כדור הארץ סביב השמש ושרשרת אירועים שקדמו לבריאת האדם, כמו צמצמת ההתנגשות של המטאור בכדור הארץ (שהעלימה את הדינוזאורים ולא את היונקים), לא היה אפשרי יקום עם חיי אדם. או כדברי החוקר המפורסם פרד הויל: "היקום תוכנן באופן מאד אינטליגנטי"...

אחד הדברים המפתיעים ביחס ל"חוק האנטרופי" הוא, שמדענים מנסים לנבא חוקים חדשים שיתאימו לחוק זה מתוך חשיבה, מהם החוקים המאפשרים בסופו של דבר קיומו של אדם. והנה ב-1990 הגיע פרופ' פרד הויל למסקנה<sup>2</sup>, שלפחמן מוכרח שתהיה רמת אנרגיה של 7.7 מיליון אלקטרון-וולט, שאם לא כן לא ייווצרו חיים ע"פ כדור הארץ (הבנויים משרשראות פחמן). כתוצאה מהתחזית של הויל עפ"י ה"עקרון האנטרופי", אכן הוכח ניסיונית, שלגרעין הפחמן יש בדיוק רמת אנרגיה כזו שנקראת היום "אנרגיית התהודה של הפחמן". על התגלית הזו אמר אחד מגדולי הפיזיקאים של המאה העשרים, חתן פרס נובל, פרופ' ריצרד פיינמן: "אם אתה מסוגל לנבא באופן כה מוצלח, סימן שאתה מתחיל להבין את היקום".

ברור, ש"החוק האנטרופי" מחזק את הגישה הדתית המאמינה בהשגחה עליונה. לעומתה טוענת הגישה האתאיסטית, שיתכן שנוצרו כמעט אין-סוף יקומים, וכולם לא יכלו להתקיים, ורק היקום שלנו שרד. לא רק שתיזה זו היא יותר מיסטיקה מאשר מדע, חסרונה הוא שהיא מצריכה כמעט אין-סוף אנרגיה כדי לברוא יקום אחד מוצלח, וכל זאת כדי לעקוף את ההכרה שיש בורא עולם שתכנן את היקום המוצלח ביותר מלכתחילה. יתרה מזו, גם אם נקבל את הגישה של יצירת יקומים רבים, אין היא שוללת כמובן את קיום האלוקים, שבמקרה זה ברא אותם. רעיון זה, אגב, מתאים להפליא למדרש הידוע, שהקב"ה ברא עולמות והחריבן עד שהגיע לעולמנו. ה"חוק האנטרופי" אומץ ע"י חלק גדול מהקהילה המדעית ואנשי הדת בעולם, דבר המצביע על הקירבה המדהימה שבין המדע והדת, כאשר בדת משתמשים במושג של "ההשגחה העליונה" ובמדע מציינים את ה"חוק האנטרופי". במובן זה ניתן לומר, ש"ההשגחה העליונה" היא היום נחלתם של מדענים רבים במודע או שלא במודע.

## סיכום

אנו רואים שהאמונה היהודית נכנסת לאלף השלישי חזקה מאי-פעם. אין ספק, שיש פה מקום לגאווה. התיאוריות המדעיות התחלפו מספר פעמים, תרבויות קמו ונפלו, תפישות העולם השתנו, ואילו האמונה היהודית עומדת איתנה ומוכנה להתמודדויות של האלף השלישי.

אין ספק, שהמדע יחפש את ה"תיאוריה הסופית" בכל דור ודור. כיוון שחוקי הטבע הם ביטויים של רצון האלוקים, הרי שתפקיד המדענים להתאמץ ולגלות אותם. חוקים אלו גם יכניסו סדר בחשיבה הדתית, שיש לה ערך סגולי לדת, כדברי הרמב"ם: "ולא יושג אותו מדע אלוקי אלא לאחור מדעי הטבע", היינו, הבנת חוקי הטבע מביאה להכרת ה'.

מאידך גם ההפך קיים; באלף השלישי המדע יזדקק לדת יותר מאי פעם. שאלות מוסריות כתוצאה מפענוח הצופן הגנטי, העיסוק בהנדסה גנטית והאפשרות של הבנת תחילת החיים וסופם - יכולים שוב להביא את המדע לשחצנות יתר, שכתוצאה ממנה ירצה "לשחק" את ה"אלוקים". באלף זה יהיה לדת תפקיד נכבד בויסות העדין בין "מדע כל יכול" לבין "מדע מוסרי".

פרופ' משה קווה  
נשיא האוניברסיטה