

שמעון מאיר

5 ראיות לקיום אלוהים

Shimon Meir
Five evidence of God's existence

All Rights Reserved
Copyright © 2021 by Shimon Meir

כל הזכויות שמורות
© תשע"א 2021 שמעון מאיר

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מהחומר בספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמחבר.

עריכת לשון והגהה: שושנה תנעמי
עיצוב כריכה: יעל שטאל פז
עימוד: סטודיו לב ארי

ליצירת קשר עם הסופר:
Shimonmeir35@gmail.com
052-5579952

שמעון מאיר

5 ראיות לקיום אלוהים

ליעל, אשתי האהובה



תוכן העניינים



120 • הסברים למוצא החיים

136 • ההסבר הטוב ביותר

ראיה 4: מקור התודעה

145 • תודעה כיסוד במציאות

163 • הסברים לקיומה של התודעה

175 • ההסבר הטוב ביותר

ראיה 5: יסוד המוסר

184 • להתייחס למוסר ברצינות

205 • הסברים לקיומו של מוסר

225 • ההסבר הטוב ביותר

אלוהים ומשמעות

239 • סיכום

244 • פתרון לבעיית משמעות החיים

רשימת מקורות

258

מבוא

9 • בעיית משמעות החיים

14 • לָמָּה אני מאמין?

20 • היסק להסבר הטוב ביותר

ראיה 1: סיבת היקום

29 • מה שהתחיל להתקיים צריך סיבה

41 • מהי סיבת היקום?

51 • ההסבר הטוב ביותר

ראיה 2: הכוונן העדין של היקום

60 • סדר או כאוס?

68 • תופעה מדהימה

79 • הסברים לתופעה

95 • ההסבר הטוב ביותר

ראיה 3: מוצא החיים

102 • שאלת מוצא החיים

102



מבוא



"אם היעד של כולנו נגמר במות החום של היקום, המשמעות

נמצאת במסע אל היעד"

(אילון מאסק)

בעיית משמעות החיים

המוות של היקום

זה לא מדע בדיוני. זהו תהליך פיזיקלי בלתי נמנע. זה הולך לקרות בוודאות, ואין לנו שום דבר לעשות בנוגע לזה. לא משנה איך נחיה, מה נבחר לעשות ומה תהיה השפעתנו המזערית על הטבע, אין לנו דרך לעצור את זה. היקום עתיד למות. ויחד איתו כל החיים, כל ההיסטוריה ובעצם כל מה שאי פעם היה חשוב לנו. מהרגע שהוא התחיל, גורלו של היקום כבר נחרץ.

זה יתחיל ממותה של השמש. בעוד כשלושה מיליארד שנים וחצי תגדל עוצמתה של השמש בכ-40% מהיום. כתוצאה מכך, הטמפרטורה בכדור הארץ תגיע לנקודת רתיחה של מים. כל הקרח יימס, כל המים יתאדו, וכל אדי המים שבאטמוספירה יאבדו בחלל. בתנאים אלו לא יהיה סיכוי לשרוד

על פני השטח של כדור הארץ, בטח לא להמשיך כאן את החיים כמו שאנחנו מכירים אותם.

כשני מיליארד שנים לאחר מכן יכלה המימן – מקור האנרגיה הפנימי שבליבת השמש. זהו תהליך שינפח את השמש לממדים עצומים וייתן לה צבע אדמדם. במצב זה היא תכונה "ענק אדום". היא תהיה כה גדולה, עד שהיא עתידה לבלוע את כוכבי הלכת חמה ונוגה, ואפילו את כדור הארץ. ללא מקור אנרגיה פנימי השמש תלך ותתקרר, המסה שלה תצטמק, והבהירות שלה תדעך. במצב זה היא תכונה "ננס לבן". במבט מכדור הארץ היא לא תיראה בוהקת יותר מירח מלא בלילה בהיר. לבסוף השמש תכלה את כל האנרגיה שלה ותהפוך לכוכב המכונה "ננס שחור" – כוכב קטן וקפוא, שכמעט אינו פולט אור או חום בכלל.

**המדע מספר לנו שהיקום עתיד להיחרב, ואיתו גם האנושות.
נדמה שאין בריחה מגורל זה, ושאין תקווה לשינוי**

החלום ליישב בני אדם בכוכבי לכת אחרים, ואפילו במערכות שמש או בגלקסיות אחרות, לא יוכל לתת לנו מזור. באופן בלתי נמנע, זה יהיה גם גורלן של שמשות גדולות הרבה יותר. כל השמשות ביקום כולו עתידות יום אחד לכלות את האנרגיה שלהן ולמות, והיקום ישקע לתוך לילה נצחי. אחד אחרי השני כל הכוכבים יכבו, והטמפרטורה של היקום תלך ותצנח. הכול יחשיך ויקפא, והיקום יהפוך לבית קברות קוסמי, זרוע בשאריות של כוכבים מתים.

זה לא מדע בדיוני. אלה עובדות מדעיות שנדמות כבטוחות לחלוטין, וכמעט שאין עליהן עוררין.¹ המדע מספר לנו שהיקום מתפשט, וכל אשר בו הולך ומתרחק, ובתהליך זה היקום מתקרר והאנרגיה שלו מתפזרת לחלוטין. כל הכוכבים עתידים למות. כל החומר יקרוס לכוכבים מתים או לחורים

¹ Mack, *The End of Everything*.

שחורים. לא יהיה חום. לא יהיה אור. לא יהיו חיים. יקום חרב. רק גוויות של כוכבים וגלקסיות מתות בחושך אדיר. היקום עתיד להיחרב, ואיתו גם האנושות. נדמה שאין בריחה מגורל זה, ושאין תקווה לשינוי.

בשביל מה כל ההצגה?

משורר אמריקאי, בשם אָרצ'בלד מְקֵלִישׁ, מציג בשירו 'סוף העולם' קרקס נודד. הצופים מתרגשים מהלוליינים, ממאלפי האריות ומהאנשים החריגים, עד שקורה אירוע מפתיע במיוחד: "תקרת האוהל עפה. ושם, שם מעליהם, תלוי; תלוי מעל אלפי פרצופים לבנים ועיניים משתאות; מרחף מעליהם לילה שחור ללא כוכבים; שמיים רחבים, שקטים, ריקים; שחור פתאומי וסוחף מוריד עליהם מעטה אפל; של כלום. כלום. כלום. שום דבר."²

הלילה המהנה והמבדר של הקהל מגיע לסיום מפתיע. ההנאה מהחיים משתבשת כאשר התקרה של אוהל הקרקס עפה, והם נאלצים להתמודד עם האימה שמטילים עליהם השמיים. בעיניים משתאות הם מוצפים בחושך האדיר שמחכה להם, בסופיות של חיהם ובמוות המתקרב אליהם. להביט במעטה אפל של שחור שמאיים לכסות כל פיסת משמעות שהם נותנים לחייהם. השמיים האפלים מסמלים להם בעוצמה, שבסופו של דבר כל מה שייוותר מכל מה שעשו ואהבו הוא כלום. שום דבר. החיים אינם אלא הצגה בקרקס, עד הרגע שהכול נגמר.

אם בסופו של דבר היקום כולו עתיד להתרוקן מחיים, להחשיך ולקפוא, כיצד ייתכן שיש ערך לכל המפעל האנושי הכביר, לכל הדאגות, השאיפות והאהבות שלנו? אם המוות מחכה לבטח לכל מה שחי, כיצד ייתכן שיש תכלית למאמצינו? למה אנו עמלים ומשקיעים אם ברור שהכול יאבד? הפילוסוף והסופר המפורסם בֵּרְטְרַאנְדְּ רֶאָסֶל, התאבל על כך:

² MacLeish, *Collected Poems*, p. 89.

...אין אש, אין גבורה, אין אינטנסיביות של מחשבה או הרגשה שיכולים לשמר חיים אינדיבידואליים לאחר המוות. כל העמל של כל הדורות, כל המסירות, כל ההשראה וכל האור הזורח של הגאונות האנושית עתידים לחלוק את אותו הגורל כמוות האדיר של מערכת השמש. כל המקדש של ההישגים האנושיים עתיד באופן בלתי נמנע להיקבר תחת עיי חרבות של יקום פְּלָה. לעובדות אלה יש ודאות כה גדולה, כך שכל פילוסופיה שמתעלמת מהן עתידה לאבד את הרלוונטיות שלה. רק באמצעות מערכת הפיגומים של אמיתות אלו, רק על גבי היסוד המוצק של ייאוש חסר פשרות, מְעוֹנָה של הנפש יכול להיבנות.³

מה זאת אומרת "אין משמעות לחיי"?! מה פתאום אין ערך לדברים הרבים שאני עושה?! ברור שיש! הרי אני יכול למלא את זמני במטרות ובשאיפות הנותנות משמעות וערך לחיי. אני יכול להשקיע את כל מרצי במאמץ להפוך לספורטאי מצטיין, למדען מוכשר או ליצור חידוש אינטלקטואלי כלשהו. אלו יכולים לתת משמעות לחיי.

כמו כן, אף שחיי קצרים וסופיים, אני יכול למלא אותם במשמעות באמצעות ההשפעה האפשרית שלי על עתיד העולם. אני יכול להיות הורה לעשרה ילדים, לשרת במסירות בצבא או להקים בית יתומים מצליח. הצאצאים שימשיכו את דרכי, המדינה שתשגשג גם בזכותי וההשפעה הארוכה שלי לטווח ארוך יכולים להביא לחיי סיפוק ומשמעות. אני באופן אישי מקבל המון משמעות לחיי מהאהבה לאשתי ולילדיי ומהתמיכה בהם, מההשקעה בעבודתי ומהשירות במילואים.

אולם נדמה שכל הדרכים הללו למציאת משמעות אינן אלא תרגיל מתוחכם באשליה עצמית. אם הכוכבים כולם עתידים למות, ואיתם אפשרות כלשהי לחיים, אז כיצד ייתכן שיש משמעות לכל אלו? נדמה שחיים בעלי משמעות

3 Russell, *Mysticism and Logic*, pp. 47-48.

הם חיים שמשאירים חותם כלשהו אחריהם, שהם אינם נעלמים כלא היו, אלא נותר מהם זיכרון, השפעה או תיקון קבוע. הצורך להשאיר אחרינו חותם כלשהו הוא קריטי לחיי משמעות, וחיים שנעלמו לחלוטין ללא שום זכר הם חיים חסרי משמעות. אם כל הצאצאים, כל המוסדות, כל האנשים וכל המדינות שאי פעם דאגנו להם או ייחלנו להצלחתם עתידים להיחרב ללא תקומה עם מות היקום, אז בסופו של דבר לקיום שלנו אין משמעות – לא מצד עצמו, ואף לא מצד ההשפעה שלו על אנשים או על אירועים למיניהם. זאת האימה הגדולה של האדם. אם הכול נועד לכיליון, אין משמעות לשום דבר שנעשה או שאי פעם נעשה. אין תכלית. לא לטבע, לא למין האנושי, ולא לכל העשייה שלנו – התגלית המדעית, ההקלה הרפואית, השלום המדיני, ההקרבה האישית – כל הטוב שבני אדם אי פעם עשו או יעשו שווה בסופו של דבר לכלום, כי הכול עתיד להתכלות.⁴

אם המוות מחכה לבטח לכל יצור חי, כיצד ייתכן שיש תכלית למאמצינו? למה אנו עמלים ומשקיעים אם ברור שהכול יאבד?

האם המשמעות היא שחיינו מבוססים על אבסורד? האם המסקנה היא שאין לחיינו תכלית ומטרה שאליה ראוי לשאוף? כיצד אפשר להכיר בעובדות אלה ולנהל את חיינו כאילו הכול טוב? האם "ייאוש חסר פשרות" הוא האמת היחידה שאיתה אנו צריכים להתמודד? איך אפשר להיות באופן עקבי ובאושר כאשר הכול הולך להיאבד לחלוטין?

שאלות אלו לא נתנו לי מנוחה במשך שנים, והן הובילו אותי למחקר ארוך, שבסופו כתבתי את הספר הזה. בפרקים שלהלן אנסה לטעון שאם האמונה באלוהים נכונה ומבוססת, אז יש תשובה חיובית לשאלות קשות אלה – שאם אלוהים קיים, הפרדוקס העולה מתוך הסופיות של קיומנו נפתר; שאנו ועמלנו מקבלים משמעות, ערך ותכלית משום שיש אלוהים.

4 Craig, "The Absurdity of Life without God", pp. 72-153.

חשוב לי להבהיר: ספר זה אינו עוסק ביהדות. הוא אפילו לא עוסק בדת. שפתו היא שפת ההיגיון, וכוחו יימדד אך ורק על פי הכוח שבטיעונו. הספר נועד לכל מי ששואל את עצמו האם אפשר לבסס את האמונה באלוהים באמצעות השכל. בלי קשר למסורת, לדת או לתרבות מסוימת. מטרת הספר היא להתבונן במגוון תופעות טבעיות ולשאול: האם אפשר להסיק מתוכן שאלוהים קיים? האם אפשר להצביע על ראיות לקיומו של אלוהים?

לָמָּה אני מאמין?

ראיות ואלוהים? מה הקשר?!

הרי טענות יוצאות מהכלל דורשות ראיות יוצאות מהכלל. הטענה שקיימת ישות בלתי נראית, בעלת תודעה וכוח אדיר מעל לכל דמיון היא בהחלט טענה עצומה וכבדת משקל. האם באמת יש ראיות מספיק חזקות כדי לטעון ברצינות שישות כזו אכן קיימת?

והוֹן מזה, מה בכלל הקשר בין אלוהים לראיות?! ראיות אמורות לספק לנו מידע אמין, שבאמצעותו נוכל לבצע מחקר ובדיקה. אך האם יכולות להיות ראיות לקיומה של ישות בלתי נראית? משום שלא ייתכנו ראיות לקיומו של אלוהים, אמונה בו היא עניין דתי מסורתי בלבד. יש כאלה שבחרים ללכת אחרי תחושות לב או חינוך מהבית, ולכן מאמינים באלוהים, ויש כאלה שבחרים ללכת אחרי השכל וההיגיון, ואינם מאמינים באלוהים. האם קיימת בכלל אפשרות אחרת?!

מתברר שבנוף הישראלי כמעט שלא קיימת אפשרות אחרת. זו לפחות החוויה שלי מהעולם. גדלתי בבית שיש בו אלוהים. אמא תמיד הייתה מחוברת לאמונה באופן פנימי ורגשי, ואבא תמיד היה מחובר לאמונה מתוך מסורת ומחויבות למשפחתו. בלי הרבה מילים ובלי הצדקות מורכבות, האמונה הייתה דבר פשוט ומובן מאליו. לכן, כשאני הייתי ילד מתבגר,

אמונה באלוהים הייתה נדמית גם לי כמובנת מאליה. כך חשבתי על העולם, כי כך גדלתי וכך חונכתי.

אך לא לעולם חוסן. ברגע שהתחלתי לעמוד על דעתי, ההצדקות של הוריי לאמונה היו רחוקות מלספק אותי. הרגש והמסורת פעלו עליי באופן חלש במיוחד, והם פשוט לא החזיקו מעמד מול אתגרי החיים. אולם בניגוד לרבים מחבריי, שתשובות חלשות ולחצים מהחברה הביאו אותם לעזוב את האמונה, יצאתי למסע ארוך בעקבות השאלה האם ייתכנו ראיות משכנעות לאמונה באלוהים. מסע זה נמשך כבר למעלה מעשור, והוא אף הביא אותי לכתיבת תזה לתואר שני והתחלת דוקטורט, תוך התמקדות במפגש יוצא הדופן בין חוכמת הפילוסופיה ובין אלוהים.

אם מביאים בחשבון את מיטב הידע של האנושות כיום, אמונה באלוהים היא סבירה, הגיונית ורציונלית יותר מהאמונה באי קיומו

במהלך המסע הופתעתי לגלות שהפרדה בין היגיון לאמונה כלל לא נכונה. יתרה מכך, גיליתי שאם מביאים בחשבון את מיטב הידע של האנושות כיום, אמונה באלוהים היא סבירה, הגיונית ורציונלית יותר מהאמונה באי קיומו. ככל שערמות הספרים בחדרי תפחו וכבשו כל מקום פנוי בספרייתי ובמחשבותיי, כך הלכתי והשתכנעתי יותר ויותר. התברר לי שהאמונה באלוהים אינה שייכת אך ורק לרחשי הלב ולהיכלי המסורת, אלא היא גם הסבר מבוסס ומשכנע לתופעות רבות בטבע, תופעות שהסבר הטוב ביותר שלהן הוא קיומו של האל.

יש סיכוי שטענה זו מפתיעה אותך ואולי אפילו מרגיזה. האם לא ראוי להותיר את אלוהים מחוץ למדע ולהשאיר את הפילוסופיה ואת המחקר המדעי כמקורות לקדֵמָה ולספקנות? או לחלופין, האם אמונה באלוהים לא אמורה להיות מבוססת על רגש או על אמון במסורת ולא על שכלתנות ועל מחקר?

ייתכן. אולם מצד שני, האפשרות של ביסוס רציונלי לקיומו של אלוהים יכולה להיות מעשירה במיוחד. אם אתה אדם מאמין, חיזוק האמונה באמצעות ההיגיון יכול לסלק ספקות רבים המתעוררים מעת לעת, וליצור לך אמונה עמוקה יותר ויציבה יותר לאורך זמן. ואם אתה אדם רציונלי שאינו מאמין באלוהים או מתלבט על קיומו, ספר זה יכול להיות לך אתגר אינטלקטואלי והזדמנות לשקול מחדש האם הרציונליות שלך אמורה להוביל אותך לכפירה באלוהים או שמא לאמונה בו.

האם התגלות מספיקה לך?

אל חשש. לא באמת חשבתי שחווית התגלות. אך הסיבה המרכזית לכך שרבים מאמינים באלוהים, היא שהוא התגלה בעבר לאבותיהם. האמונה היהודית המסורתית מתבססת על האירועים ההיסטוריים של יציאת מצרים ומעמד הר סיני ועל הטענה שאבותינו ראו בעיניהם את התגלות האל באמצעות ניסים אלו, והעבירו את החוויה של ההתגלות לצאצאיהם אחריהם. טיעון זה לאמונה באלוהים מתבסס על כוחה של עדות המונית ושל העברתה מדור לדור ועל ההנחה שאי אפשר לשכנע מונוי אנשים שאירועים מסוימים התרחשו אם הם לא התרחשו בפועל.

האם פעם היית בטנוניה? האם חקרת היטב ובדקת שבאמת קיימת מדינה כזו? מספרים לנו שזו מדינה ענקית במזרח אפריקה עם עשרות מיליוני תושבים. אך מניין לך שסיפורים אלו אינם אלא שקר מתוחכם או טעות של מגלי ארצות וגאוגרפים? אני משער שאין לך ספקות כאלו. הסיבה לכך היא שעדות של מפות, של חוקרים או של תוכניות טלוויזיה מספיקה לך כדי להאמין שטנוניה אכן קיימת.⁵ עדות היא חלק בלתי נפרד מהקיום האנושי. כאשר לא מקבלים אותה, כל הידע האנושי קורס, ונשארים רק עם המעט מאוד שהספקנו לחוות

5 להמחשה נהדרת של רעיון זה ראה את המחזה של חנוך לוין: "שוסטר".

בעצמנו. מכיוון שאין דרך לבסס את רוב הידע שלנו על ניסיון, אנו נאלצים להסתמך על עדויות של אחרים. ולמען האמת, רובו המוחלט של הידע שלנו, כמעט בכל תחום, מבוסס על עדויות ולא על ניסיון. רובנו סומכים על השכל הישר, ובחרים להיות אופטימיים ולהאמין שלרוב לא משקרים לנו, ושאנו מקבלים עדויות אמינות על העולם.⁶

זו הטענה המסורתית. בזמן יציאת מצרים, קריעת ים סוף ומתן תורה ראו מיליוני עֲבָרִים בעיניהם את התגלות האל באמצעות ניסים מופלאים והעבירו לצאצאיהם את העדות על כך. אומנם ייתכן שעל יחיד או על קבוצה קטנה יבוצעו אחיזות עיניים מתוחכמות, אך על המוני אנשים קשה מאוד להערים במשך תקופה ניסית ממושכת זו. מחזות אלה גיבשו אמונה חזקה בקרב הנוכחים, ועברו כעדות מהורים לילדיהם במשך אלפי שנות היסטוריה. ההתגלות האלוהית עברה במסורת, והמסורת מעידה על ההתגלות.⁷

בשביל רוב האנשים המסורת על ההתגלות אינה מספיקה כדי להאמין באלוהים

השתכנעת? האם המסורת על ההתגלות הקדומה מספיקה לך כדי להיות שלם באמונתך או להאמין בכלל? ייתכן שכן. אך מניסיוני, לרוב האנשים טענה זו רחוקה מאוד מלהיות משכנעת מספיק כדי להאמין באלוהים. במשך שנים אני שואל תלמידים האם הם מסכימים להאמין במשהו רק משום שההורים שלהם האמינו בו, וכמעט תמיד התשובה היא "לא". כך אפילו בדברים פעוטים, וקל וחומר על אמונות כבדות משקל כמו קיומו של אלוהים. אפשר להצביע כאן על משבר בין-דורי. אותה אמונה מסורתית שהספיקה בעבר, היום כבר לא מספקת אותנו. משהו בגנים של החברה המודרנית, שאנו חלק בלתי נפרד ממנה, מקשה עלינו מאוד לקבל טענות כל-כך משמעותיות

6 Gelfert, "The testimonial conundrum".

7 הכוזרי, א, יח-כז.

על העולם כנכונות אך ורק משום שכך ההורים או המורים שלנו חושבים. החיבור של רובנו עם הורינו ועם סבינו הוא לא כמו שהיה פעם, כוחה של הקהילה המקומית להשפיע על דעותינו קטנה מאוד מבעבר. ובאופן כללי, כבר זמן רב הלך הרוח של התקופה מאופיין בספקנות ובפקפוק במה שהדור הקודם מאמין בו, והוא מקשה עלינו להאמין באלוהים באופן מסורתי.

היחלשות המסורת מכניסה את רובנו לפרדוקס, כי מצד אחד המסורת היא אחת הסיבות העיקריות שאמורות להוליך אותנו לאמונה, ומצד שני רובנו לא באמת מסתפקים באמונה זו. לרוב היהודים חשוב להיות יהודים ולקיים חלק ממנהגי היהדות, אך חלק ניכר מזהות זו וממנהגים אלו מבוססים על אמונה מסורתית. האם יש עוד אלטרנטיבות בעבור מי שהאמונה המסורתית אינה מספקת בעבורו?

רגש נפלא ואכזב

לפני כמה שנים טסתי עם אשתי ועם בתי הקטנה לסקוטלנד, לטיול בהרים הצפוניים היפהפיים שבארץ זו. בעודנו ממתינים בעיר גְלֶזְגוֹ לרכבת שתיקח אותנו צפונה, ראיתי במרכז העיר התקהלות גדולה של אנשים. כאדם סקרן וכישראלי טוב ניגשתי לעבר ההמולה והתחלתי לפלס את דרכי לשורות הקדמיות. מראה עיניי לימד אותי שההתקהלות הייתה ספונטנית. פח זבל הפוך שימש במה קטנה, וכל כמה דקות הדובר ירד מהפח והתחלף במישהו אחר מהקהל. ברגעים הראשונים המבטא הסקוטי הכבד קצת הקשה עליי להבין את הדוברים, אך מהרגע שהתחלתי להתרגל למבטא ולהבין את הנאמר, נפעמתי ממשמע אוזניי. הנואמים שיתפו את הקהל בהתרגשות גדולה ובדמעות בעיניהם בהתגלות האישית של ישו אליהם בתקופה האחרונה, ופירטו את המסרים המדויקים ואת הכוחות הגדולים שניתנו להם כתוצאה ממפגש שמימי זה.

לאחר ששמענו כעשרה דוברים נאלצנו לשוב לתחנת הרכבת, ובמשך כל הנסיעה ליוו אותי מחשבות על ההתקהלות הסקוטית. אינני יכול לדעת האם

אותם אנשים באמת חוו התגלות או לא. החוויה הרגשית־דתית שלהם היא אישית לחלוטין, הם לא יכולים לגרום לאחרים לחוות אותה, ובטח שלא להוכיח אותה.

כאדם ספקן ורציונלי התקשיתי להאמין שאכן ישו התגלה לאותם סקוטים. בין היתר, משום שהסבירות שאדם שמת לפני אלפיים שנה ממשיך להסתובב ולתקשר עם סקוטים בחלומותיהם נראית לי קלושה. אולם את הרגש הדתי העז שלהם לא היה אפשר להכחיש, ובעבורי זה היה לקח גדול על טיבו של הרגש הדתי. אין ספק שאם אעבור חוויה רגשית חזקה, אהיה מושפע ממנה מאוד, ואוכל אף להיעזר בה לכוון את כוחותיי למקומות רצויים יותר בעבורי. אבל כיצד אוכל לדעת שרגש זה אינו מוביל אותי לשגיאה? כיצד אוכל לוודא שההתעוררות הרגשית שחוויתי אינה תוצאה של השפעה תרבותית שהובילה לדמיונות כוזבים? אם קיימים בעולם כל כך הרבה אנשים עם רגשות שונים מאוד ואף סותרים, מדוע עליי לסמוך על הרגש שלי ולבטוח בו שהוא אכן מוביל אותי לאמת?

אם קיימים בעולם כל כך הרבה אנשים עם רגשות שונים מאוד, ואף סותרים, מדוע עליי לסמוך על הרגש שלי ולבטוח בו שהוא אכן מוביל אותי לאמת?

שאלות קשות אלו על אודות אמינותו של הרגש מתעצמות כאשר מכניסים למשוואה גם את חולשתה של החוויה אל מול מבחן הזמן. כל מי שהיה במערכת יחסים זוגית לזמן ממושך מבין זאת. הקשר יכול להתחיל באהבה גדולה ומתפרצת, אך תלאות החיים ושחיקת הזמן מקשות מאוד על שימורם של רגשות חזקים לבן הזוג. הציפייה שרגשות ההתלהבות והרומנטיקה העזה ימשיכו ללא לאות אינה מתאימה למציאות, ועלולה אף להביא לפרידה מוקדמת וכואבת.

הרגש הוא טעם החיים. יותר מכל דבר אחר הוא יכול להציף את ליבנו ולהצית את תשוקותינו. אבל הרגש בטבעו הוא גם הפכפך – עולה ויורד

עם הזמן ומושפע ממאורעות רבים העוברים עלינו במשך היום. אופי זה של הרגש אינו פוסח על רגשות דתיים, ומציב את המאמין המסתמך עליהם בבעיה. האם האמונה באלוהים נידונה להיות נתונה למצבי רוח משתנים? האם דינה של האמונה להיות תלויה במסורת או בחוויה אישית שאינני יכול לבסס את אמינותה? האם אין דרך שבה אפשר לייצב את תפיסותינו ולעגן באופן יציב יותר את האמונה או את העדר האמונה באלוהים?

היסק להסבר הטוב ביותר

אי אפשר להוכיח את קיומו של אלוהים!

דמיין איתי לרגע את התרחיש הבא: במעבדה מאובקת בקומה גבוהה מדי של אוניברסיטה גדולה מדי יושבים כמה מדענים ממושקפים על כיסאות דקים, ובמשך שנים לא מרימים את ראשיהם מעיניית המיקרוסקופ. לפתע אחד מהם צועק: "מצאתי! הוכחתי!" ומיד כל הצוות מתאסף אליו ובודק. האם הוא באמת הצליח להוכיח דבר חדש? התשובה מבחינת תלויה אך ורק ביכולתם של המדענים באולם לצפות שוב ושוב בכל תהליך ההוכחה, לשחזר את שלבי הניסוי ולהגיע לאותה תוצאה מדויקת. וגם אם הם ישערו שאכן נמצא במעבדתם גילוי חדש, רק לאחר פרסום ואשרור הממצאים בידי צוות גדול של חוקרים במקומות שונים שאימתו את תוצאות הניסוי, ואולי אפילו הצליחו לשחזר אותו ולהגיע לתוצאות דומות, יהיה אפשר לומר שאכן הושגה הוכחה. כלומר, כיום אנו נוטים לקשר בין המושגים 'ראיה' או 'הוכחה' לשיטת העבודה האמפירית של המדע, המבוססת על תצפית ועל ניסיון בר שחזור.

ויש בזה היגיון. הרי השיטה המדעית היא האופן שבו אנו משיגים את הידע האמין ביותר שלנו כבר מאות שנים. מדוע אתה לא חושש להיכנס לקופסת מתכת ולחצות את האוקיאנוס במהירות טיסה של כאלף קמ"ש? מדוע את

מאמינה שהחומר סביבך מורכב ממבנים קטנטנים המכונים מולקולות? מדוע כאשר אתה מרגיש חולה אתה הולך לרופא? התשובה לשאלות אלו ברורה: הידע שאתה נוטה לסמוך עליו הוא הידע המדעי.

מתוך מגוון הדרכים שבהן בני אדם מגבשים ידע על העולם השיטה המדעית המבוססת על הניסיון החושי היא האמינה ביותר. היא זוכה לתמיכה הגורפת ביותר ברוב התרבויות, והיא ממלאת את חיינו בפירוותיה הטכנולוגיים. ככל שידע מסוים מבוסס יותר על מראה עיניים שאפשר לשחזר, והפרשנות של תצפית זו היא רציונלית והגיונית, אנו נוטים לבטוח יותר בנכונותו של ידע זה. ברור לחלוטין שהמדע אינו חף מטעויות, וסביר מאוד שרבות מהתאוריות ומהתובנות שהמדע מציג לנו כיום עתידות להשתנות, להתחלף או להשתכלל. ובכל זאת, רובנו מאמינים שבהישגי המדע יש לפחות גרעין של אמת, ושגרעין זה הוא נקודת משען אמינה ביותר.⁸

אין שום ניסוי שאפשר לערוך במעבדה, שתוצאתו הישירה תהיה: אלוהים קיים

אולם לעומת הידע האמין ובר ההוכחה של המדע, את קיומו של אלוהים אין שום סיכוי להוכיח. טענה זו הושמעה באוזניי פעמים רבות ובתוקף רב ממאמינים ומלא מאמינים כאחד. וזה נכון. את אלוהים אי אפשר להכניס תחת שום מיקרוסקופ, אי אפשר לצפות בו בקצה של אף טלסקופ, ואין שום ניסוי שאפשר לערוך במעבדה, שתוצאתו הישירה תהיה: אלוהים קיים. האם זה אומר שקיומו של אלוהים הוא בהגדרה דבר שאין דרך להוכיח אותו, ושכל טיעון לקיומו הוא עניין של חוויה רגשית או של מסורת אבות? אם אמונותינו צריכות להיות מורכבות אך ורק ממה שהמדע הוכיח, וכל אמונה שאינה בת הוכחה מדעית אמפירית, לא ראוי לאדם רציונלי להאמין בה, אז התשובה היא כן. והיא מכניסה את האדם השואף להיות רציונלי

8 Psillos, *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*.

ועם זאת להאמין באלוהים למבוכה.º או שהוא מחליט לזרוק את השכל מהחלון ולהתעקש לשמור על אמונתו באלוהים, או שהוא זורק את אלוהים מהחלון, ובכך מצליח לשמור על ההיגיון ועל הרצינות שלו. אך האם זו טענה נכונה ורצינית? לשם כך צריך לחשוב קצת יותר לעומק כיצד בדרך כלל אנו צוברים ידע אמין על העולם.

שחזור נדיר

בפועל, השיטה המדעית של הוכחה בדרך של תצפית ושל שחזור היא שיטה מיוחדת ונדירה, ורוב הטענות שאנו מקבלים אותן כנכונות אינן מוכחות באופן זה. בתחומים רבים אין יכולת לבצע בדיקה אמפירית, וחיבים להתאים את ההוכחה לסוג הידע.

האם אתה מאמין שאכן התקיים בעברה הרחוק של ארץ ישראל מרד בר כוכבא? לא צריך לחכות יותר להמצאתה של מכונת זמן שתחזיר אותנו אחורה 1900 שנים ותאפשר לנו בדיקה תצפיתית. כיום יש בידינו מספיק ראיות ממגוון תחומים וסוגים כדי לקבוע שמרד זה באמת התקיים. עדויות ארכיאולוגיות, התאמות פילולוגיות וגאוגרפיות ועדויות מכתבים של האימפריה הרומית הצטברו יחד כך שכיום החוקר הרצינותי אכן מאמין שמרד זה באמת התקיים. זוהי דוגמה לאמונה שקרובה לידיעה, מבוססת על ראיות, ועם זאת אינה נשענת על תצפית ועל שחזור.

למען האמת, לא צריך ללכת כל כך רחוק. גם האמונה שלך שבאמת התרחשה מלחמת העצמאות, שבאמת היה גנרל בשם נפוליאון בונפרטה ואפילו האמונה שלגננת של סבתא שלך באמת קראו "זהבה" הן אמונות מסוג דומה. הן אינן מבוססות על היכולת לתצפת ולשחזר כפי שאפשר לעשות בהוכחה המדעית, ועם זאת יש לנו כל הסיבות שבעולם להרגיש בטוחים שהידע שלנו עליהן הוא מוצק.

ועוד דוגמה: האם אתה מאמין שרוב הפושעים היושבים בכלא הישראלי באשמת רצח אכן ביצעו את הרצח? אני מניח שכן, אך ראוי לעמוד על הסיבה לכך. שהרי התעקשות על שיטה אמפירית של תצפית ושל שחזור תוביל את השופטים למעט מאוד הכרעות. נדיר שמצלמת אבטחה תיעדה באופן ברור מספיק את הרצח, ושאפשר פשוט להקריין אותו שוב ושוב בפני השופטים. כמעט תמיד, בהעדר יכולת שחזור, הדיינים נדרשים להעריך עובדות רבות ושונות בשביל להגיע להכרעה: האם היה מניע לרצח? האם חקירת העדים הניבה אשמה? האם יש עדויות מזירת הרצח? תשובות לשאלות אלו יכולות להוביל את השופטים להכרעה בנוגע לזהות הרוצח. הכרעה שהיא רצינותית, וכנראה גם קולעת לאמת ברוב המוחלט של המקרים.

רוב הדברים שאנו חושבים לנכונים אינם מושגים כלל על ההוכחה המדעית הנדירה של תצפית ושל שחזור, אלא מבוססים על שיטות היסק אחרות לגמרי

אך בהוכחה לאשמה פלילית, כמו בהוכחה לנכונותו של אירוע היסטורי, שיטת ההוכחה היא שונה מאוד, וההיסקים הנעשים בה, המצליחים להביא אותנו לוודאות גבוהה יחסית, אינם מבוססים על תצפית ועל שחזור, והם מותאמים לתחום הידע הנדרש. מתברר שרוב הדברים שאנו חושבים לנכונים, אפילו בוודאות גבוהה מאוד, אינם מושגים כלל על ההוכחה המדעית הנדירה של תצפית ושל שחזור, אלא מבוססים על שיטות היסק אחרות לגמרי.

מי אכל לי את הקרמבו?

אחת ההנאות הגדולות ביותר של חייל קרבי היא לשוב לבסיס לאחר שעות ארוכות של מבצע, ולהתענג על חזרתו לאיכות החיים הנורמליים של בני אדם. חזרה אחת שכזאת זכורה לי היטב. לאחר סיום מעצר לילי שהתארך הרבה מהמתוכנן והיה מורט עצבים מבחינה פיזית ומנטלית, עשיתי דרכי בחזרה לחדרי במוצב. הורדתי את הציוד הכבד ונוטף הזיעה בכניסה, ונכנסתי לחדר. ואז חשכו עיניי. על השולחן במרכז החדר ניצבו שאריות של ארוחת שחיתות. צלחות מלוכלכות שלא פונו, בקבוקי חלב ומיץ פתוחים על השולחן, והגרוע מכל: חפיסת הקרמבו ששמרתי במיוחד לרגעים קשים מסוג זה, ואף חשבתי עליה במשך שעות ההמתנה במהלך המבצע, הייתה גמורה ושרידיה מפוזרים בחדר.

ההיסק המידי שלי היה להאשים את שותפי לחדר. אומנם כרגע הוא ישן, אך הוא מוכר לי כבר תקופה ארוכה כאדם מבולגן מאוד, שאין לו בעיה לקחת רכוש של אחרים, שאוהב לקום לאכול באמצע הלילה, ולא אחת גם שוכח לסדר אחריו לפני שהוא חוזר לישון. אך תוך כדי שאני פושט את המדים הרטובים, מחשבות חדשות החלו להכות בי:

אנו דורשים באופן טבעי שההסברים שאנו נותנים לתופעה או לאירוע מסוים לא יהיו רק אפשריים, אלא גם יהיו הסברים טובים לאותה התופעה

מדוע אני מאשים דווקא אותו? הרי אין לי הוכחות חותכות לכך. אולי עלי להביא בחשבון גם הסברים אחרים? ייתכן שבאמצע הלילה פרץ גנב לחדרנו כדי לשדוד חלק מציוד הלחימה היקר שמונח בו, ומכיוון שהרגיש כה בטוח בעצמו לאור הנחירות הכבדות של שותפי לחדר, החליט לפני יציאתו גם לאכול ארוחה מפנקת. או אולי שותפי לחדר רצה להוליך אותי שולל, ולכן עשה כאילו הוא קם באמצע הלילה ולא סידר אחריו, ובאמת אלו שאריות

של חפיסת קרמבו אחרת והחפיסה שלי מוחבאת במקום בטוח. או אולי בכלל חיזורים נחתו בכדור הארץ במשך הלילה בדיוק אל תוך המוצב שלנו, והם אלו שגנבו לי את הקרמבו. לאחר מעט חשיבה החלטתי שאף שכל ההסברים הללו אפשריים, הם אינם מספקים אותי.

לא כל ההסברים נולדו שווים. עצם זה שיש יכולת לוגית לבצע היסק רציונלי ובאמצעותו לגבש הסבר כלשהו אינו מספיק. אנו דורשים באופן טבעי שההסברים שאנו נותנים לתופעה או לאירוע מסוים לא יהיו רק אפשריים, אלא גם יהיו הסברים טובים לאותה התופעה. או בקיצור: **אפשרות אינה סבירות**. לכן נחפש לסנן את ההסברים שנראים כמאולצים מדי לתיאור האירוע, ונשאף להסיק מהו ההסבר הטוב ביותר מבין ההסברים האפשריים.¹⁰ כלומר, גם אם לא אוכל לעולם לדעת בוודאות מי אכל לי את הקרמבו, מבין ההסברים האפשריים, ההסבר הטוב ביותר הוא ששותפי לחדר הוא זה שאכל אותו. גם ללא תצפית ישירה של מעשה הגנבה, לאור היכרותי אותו ולאור הראיות שיש בידי, רציונלי ומוצדק מבחינתי להאמין שהוא אכן הגנב (בסופו של דבר הוא באמת התוודה). השימוש בהיסק להסבר הטוב ביותר הוא דרך טבעית ורציונלית להחליט במה אנו מאמינים, והוא מתבצע באופן תדיר הן בחיינו היומיומיים והן ככלי מרכזי לגיבוש תאוריות מדעיות.¹¹

ההסבר הטוב ביותר

הראיות לקיומו של אלוהים הן שונות מאוד מראיות לקיומו של חלקיק פיזיקלי חדש. המדע הוא הכלי האמין ביותר שלנו לתיאור עובדות על טבעו של היקום. אולם בתחומים רבים היכולת ההסברתית של המדע מגיעה לנקודת קצה. מנקודה זו, כמו בלשים בזירת רצח או היסטוריונים בחדר מחקר, נדרשת חשיבה מעמיקה אילו הסברים אפשריים קיימים לתופעה

¹⁰ Lipton, *Inference to the Best Explanation*.

¹¹ McMullin, "The Inference that Makes Science".

הנחקרת, ואיזה מהם הוא ההסבר הטוב ביותר. כלומר, איזה הסבר מצליח להעניק לנו הבנה הולמת יותר של מכלול הראיות העומדות לרשותנו. כך בנוי ספר זה. כל פרק מתחיל מהתבוננות בתופעה טבעית מעניינת בעולמנו הנלמדת מתוך הידע האמין יחסית של תגליות מדעיות ושל ניתוחים פילוסופיים. לאחר מכן הפרק פורש את ההסברים לתופעה המיוחדת שנלמדה, ולאחר הצבעה על יתרונותיו ועל חסרונותיו של כל הסבר מגיעים למסקנה מהו ההסבר הטוב ביותר לתופעה.

כמו בלשים בזירת רצח, נדרשת חשיבה מעמיקה אילו הסברים אפשריים קיימים לתופעה הנחקרת, ואיזה מהם הוא ההסבר הטוב ביותר

שפת ההיגיון היא שפה מיוחדת במינה. לכל עם, לכל תרבות ולכל ציוויליזציה יש שפה ודרכי תקשורת מגוונים וייחודיים. לעומת זאת, הניתוח השכלי הוא אוניברסלי. אפילו אם ינחתו מחר בכדור הארץ יצורים אינטליגנטיים מגלקסיה רחוקה, ברגע שנצליח להתגבר על פער התקשורת ולהבין את לשונם, כנראה שנוכל לתקשר באמצעות ההיגיון.

וכאן טמון יתרון גדול בניסיון של ספר זה לבסס את האמונה באלוהים. המסורת והרגש לעולם יהיו פרטיקולריים – לאומיים או אישיים. הם מחייבים רק קבוצה מסוימת או נגישים אך ורק ליחיד בעל החוויה. אולם אם אכן אפשר לבסס את האמונה באמצעות ראיות וטיעונים הגיוניים ומשכנעים, אז היא הופכת לרלוונטית לכל תרבות ולכל בעל שכל בכל מקום ובכל זמן.

חמישה מסעות

כל פרק מחמשת הפרקים בספר הוא מסע שונה ומיוחד, המעמיק בתופעה טבעית אחרת ושואל מהי חשיבותה ומהי משמעותה. אלו חמישה מסעות שהם צוהר להבנה עמוקה יותר של הטבע ושל האדם.

בפרק הראשון אתבונן בתגליות אסטרונומיות שיעלו את התהיות הבאות: מה מלמדת אותנו תאוריית המפץ הגדול? האם אפשר לתאר את היקום כאינסופי? האם בכלל קיים משהו שנכון לתאר אותו בעזרת מושג האינסוף? מהו ההסבר הטוב ביותר לכך שהיקום החל להתקיים? מהי סיבת היקום? **בפרק השני** אבחן תופעה פיזיקלית מיוחדת המאחדת חוקי טבע רבים, שמכונה "הכוונן העדין של היקום". בפרק עולה התלבטות האם ההתנהלות הבסיסית של היקום מבוססת על מקריות ועל אקראיות או שמא על תבונה ועל ארגון – כיצד נכון יותר לתאר את העולם? האם הסדר שולט בטבע, או שמא הכאוס הוא המרכזי יותר? כיצד ייתכן שיש בטבע איזון כה מדהים שרק בזכותו אנו יכולים להתקיים? כיצד ייתכן שכל כך הרבה מאפיינים בטבע משולבים זה בזה באופן כה מדויק? מהו ההסבר הטוב ביותר לכוונן העדין של היקום?

בפרק השלישי אתבונן באחת התגליות המרתקות של המאה ה-20: גילוי המבנה של מולקולת ה-DNA ומשמעותה של מהפכת הביולוגיה המולקולרית לשאלת מוצא החיים. כיצד עובדת התורשה? כיצד המידע של תכונות ההורים נשמר בצאצאיהם? מה הקשר בין מידע לבין גוף חי? כיצד התחילה הביולוגיה על פלנטה שהיו בה רק פיזיקה וכימיה? כיצד העושר והחיוניות המיוחדת של יצורים חיים הופיעו מתוך יסודות מתים? מהו ההסבר הטוב ביותר למוצא החיים?

בפרק הרביעי אתעמק בדבר המוכר והאינטימי ביותר בעבורנו בעולם, ועם זאת גם מהדברים המסתוריים ביותר במציאות כולה: התודעה. כיצד הבנתנו את הטבע מסתדרת עם מציאותן של חוויות מנטליות? האם החיים הפנימיים העשירים שלנו הם אך ורק עיבוד מידע פיזיקלי? כיצד ייתכן שלעצם פיזיקלי כמו המוח יש חוויות? מהו מקור התודעה? מדוע היא קיימת? מהו ההסבר הטוב ביותר לקיומה של התודעה?

בפרק החמישי אתבונן בתופעה המוכרת לכולנו באופן אישי: מוסריות. מדוע אני נמשך לשפוט אחרים מבחינה מוסרית? מדוע שלא כל אחד יעשה כרצונו בלי שהאחר יאמר לו איך נכון להתנהג? האם יש באמת התנהגות נכונה

ולא נכונה? מה גורם להתנהגות אחת להיות נכונה ולאחרת להיות שגויה? האם חלק מהטענות המוסריות שלי יכולות לשקף עובדות על המציאות? האם שינוי גאוגרפי או תרבותי תמיד ישנה את ההכרעה המוסרית? האם מוסר יכול להיות גם אובייקטיבי? ואם כן, האם האובייקטיביות של המוסר מצביעה על משמעות עמוקה יותר למציאות ולבני אדם? מה יכול להיות הבסיס למוסריות?

אולם מלבד העמקה בהבנת טבע העולם והאדם, שזר גדול מלווה את חמשת המסעות הללו – אם השתכנעת שהמהלך המחשבתי בפרקים אלו הוא נכון, ושהאמונה באלוהים היא נכונה ומבוססת, אז תמצא גם שלאמונה זו יש ערך רב, ושיש בה מזור לשאלת משמעות החיים.

ראיה 1: סיבת היקום

“מעט פילוסופיה מובילה את מחשבת האדם לכפירה, אבל עמקות פילוסופית מביאה את מחשבת האדם אל אלוהים”
(פרנסיס בייקון)

מה שהתחיל להתקיים צריך סיבה

למה דברים קורים?

לפני כמה שנים יצאתי לחופשה לפני לידה: טרק באלפים הצרפתיים. אשתי הייתה בהריון עם הילד הראשון שלנו, והרגשתי שאני חייב לצאת לטיול כדי להכין את עצמי למחויבות הרבה ולסבלנות הענקית שתידרש ממני כדי לטפל בפעוט. טיפסתי מכפר שומם במורדות ההרים עד לגובה של כ-3000 מטר, ושם מצאתי מסלול יפהפה מלא שלג, סלעים, פסגות מחודדות ובעיקר המון שקט וזמן לחשוב.

באחד הימים השטח היה קשה במיוחד, והדרך היחידה לעבור אותו הייתה ללכת בין שני מצוקים. העמק שביניהם היה למעשה אגם קפוא, והתחלתי לחשוש שלא אוכל להמשיך במסלול הזה. אך להפתעתי, כשהגעתי לאגם ראיתי שבמרכזו פוזרו אבנים ענקיות ושטוחות, כך שהיה אפשר לעבור

עליהם לצד השני של מקווה המים. מלא שמחה והקלה מכך שלא אצטרך לעבור במים או לטפס לאחת הפסגות, החלטתי לשבת ולהתבונן במראה המקסים שניצב מולי, ופסק הזמן החל להציף בי מחשבות. מי חשב ליצור שביל אבנים באמצע אגם מרוחק זה? כיצד האבנים הענקיות הללו הונחו כך באמצע האגם? ומדוע בכלל להשקיע כל כך הרבה במקטע קטן של מסלול שומם? היה לי ברור שיש סיבה טובה לכך, שהרי לא ייתכן שדבר כזה יופיע ללא סיבה טובה.

לכל דבר שאנו רואים סביבנו יש סיבות מדויקות לכך שהוא בדיוק כפי שהוא, מכיוון שהמציאות פועלת באופן של סיבה ותוצאה

בעודי מתבונן בתשובות האפשריות, הבנתי שאת אותן שאלות אפשר לשאול על כל אבן ועל כל הר שאני עובר בדרכי: מהי הסיבה שהאבן שאני יושב עליה נמצאת כאן ולא שם? מדוע ההר שמולי הגיע לגובה כזה ולא אחר? ומדוע נוצר אגם דווקא כאן? אומנם כנראה האבנים באגם סודרו כך בכוונה, אך ההנחה הבסיסית שלכל דבר שאנו רואים סביבנו יש סיבות מדויקות לכך שהוא בדיוק כפי שהוא, נכונה בנוגע לכל מה שסביבי ובעצם בנוגע לכל דבר. הנחה זו נקראת: עקרון הסיבתיות. כלומר שהמציאות פועלת באופן של סיבה ותוצאה.¹² בעיקרון זה יש הכללה אמפירית המבוססת על הניסיון היומיומי והמדעי שלנו, וביסודו ישנה אינטואיציה חזקה שלפיה לא ייתכן ש"יש" יופיע מתוך "אין".

האם ראית פעם משהו או משהו מופיע סתם כך מתוך כלום וללא סיבה?! אני משער שלא. הניסיון שלנו מעיד כאלף עדים שלכל תופעה ישנה סיבה המחוללת אותה, ולכל מה שקיים יש סיבה לקיומו. זבוב נכנס לבית כי משהו השאיר את החלון פתוח והוא נמשך למזון שבפנים, אפרוח בקע מהביצה

12 דיוק לשוני: במילה "סיבה" הכוונה מה גרם לדבר לקרות, ולא למה הדבר קרה.

משום שתרגולת הטיילה ביצה עם עובר בריא, יבשת אפריקה מתרחקת לאיטה מחצי האי ערב בגלל תנועת נגדית של הלוחות הטקטוניים הערבי והאפריקאי ועוד ועוד.

מהי סיבת היקום?

אם לכל דבר יש סיבה, אפשר לשאול גם את השאלות האלה: מהי סיבת היקום כולו? מהם ההסברים האפשריים להופעת היקום? ומי מהם הוא ההסבר הטוב ביותר? אם להרי האלפים יש סיבה להופעתם ולמקומם המדויק, ליבשת אסיה יש סיבה לצורתה ולמיקומה, ואפילו לכדור הארץ יש סיבה, אז צריכה להיות סיבה גם ליקום כולו. אם יש סיבה מדויקת לקיומו של כל פרט שהחל להיות בעולם, נדמה שגם היקום כולו צריך סיבה לקיומו. כאשר אני יושב על הספה בסלוני ומתבטל, אין ממש צורך בשאלה מדוע. כמובן שאפשר לתהות למה התיישבתי דווקא על הספה ולא על הכיסא, או מדוע התיישבתי דווקא עכשיו ולא קודם או אחר כך. אך עצם העובדה שאני לא עושה כלום לא כל כך תמוהה. הכי קל לא לעשות כלום, ואין פשוט מזה. אם אחליט לקום ולעשות משהו מועיל עם עצמי, יהיה הרבה יותר מעניין לבדוק מדוע קמתי ובעבור מה. ברירת המחדל היא הבטלה. העשייה דורשת הסבר.

אם יש סיבה מדויקת לקיומו של כל פרט שהחל להיות בעולם, נדמה שגם היקום כולו צריך סיבה לקיומו

אפשר להסתכל באופן דומה על עצם הקיום ולתהות: מדוע בכלל יש משהו ולא כלום?¹³ הכלום הוא פשוט ואינו דורש סיבה. אך קיומו של משהו דורש טעם ונימוק. יש לי תשובות די טובות לשאלה מדוע אני קיים. בסופו של

13 לייבניץ, השיטה החדשה, עמ' 82-83.

דבר זו הייתה החלטה מודעת של הוריי להביא אותי לעולם. אך מדוע היקום קיים? מה גרם לו להיות? שאלה מסתורית ועוצמתית זו עוררה תסכול ופליאה במשך דורות רבים. ובדורנו הפיזיקאי הנודע סטיבן הוקינג תהה על כך בכותבו: "מהו המפיה רוח חיים במשוואות, שיוצר יקום שמתנהג לפיהן? ... מדוע היקום טורח להתקיים?"¹⁴

אבל במחשבה שנייה, אולי אפשר לפטור את היקום משאלות אלו? אולי הוא פשוט תמיד היה ותמיד יהיה? אולי בניגוד לשאר הדברים הפועלים על פי עקרון הסיבתיות, היקום כולו התקיים מאז ומעולם? אולי היקום הוא אינסופי, ולכן לא תיתכן סיבה לקיומו?

יש אינסוף?

לפחות פעם בשבוע מכה בליבי תחושת אשם שאני לא מבלה מספיק זמן עם הילדים שלי. רוב שעות היום האיכותיות אנו כלל לא רואים אחד את השני, והזמן הקצר שנותר לאחר שחוזרים מהעבודה, מבית הספר ומהגנים מתחלק ליותר מדי מחויבויות אחרות: קניות, מטלות הבית, בישולים וסידורים. לכן שמחתי כל כך כשאחר הצהריים לפני כמה ימים אשתי נסעה עם שניים מילדינו לסיבוב קניות ממושך, ונשארתי עם בתי בת הארבע לבד. בהתרגשות רבה התיישבנו ליד ארון הספרים האהוב עליה, ואמרתי לה שסוף סוף יש לי אינסוף זמן בשבילה. היא התלהבה, התחלנו לקרוא, והזמן כאילו עמד מלכת.

אולם הזמן רק כאילו עמד מלכת, כי תוך פחות משעה הרגשתי כיצד הוא מתחיל לדחוק בי. לא רק כי התחלתי לאבד סבלנות מלשוחח על נמרים ועל גזרים, אלא כי מבט חטוף בשעון הזכיר לי שמתחיל להיות מאוחר, ותכף צריך להתחיל להכין ארוחת ערב ולהתארגן לשינה. באותו הרגע הבנתי:

14 הוקינג, קיצור תולדות הזמן, עמ' 164.

תחושת האינסוף שהצהרתי עליה בחגיגות הייתה מוגזמת. הזמן שלי איתה לא אינסופי, להפך – הוא סופי וקצוב במשורה.

שאלת האינסוף התחילה להטריד אותי כבר בחטיבת הביניים. אני זוכר את עצמי יושב בכיתה, מנסה לעכל את האינפורמציה המבלבלת שלימדה המורה למדעים בתחילת היום. היא התחילה לרשום על הלוח כל מיני מספרים מוזרים על גודלה של הגלקסיה: המרחק שלנו מהשמש הוא כ-150 מיליון ק"מ בממוצע; המרחק שלנו לכוכב הקרוב ביותר אחרי השמש, אַלפא קנטורי, הוא כ-40 טריליון ק"מ; הקוטר של הגלקסיה שלנו, שביל החלב, הוא כ-175,000 שנות אור...

אם הגלקסיה שלנו כה גדולה, והיא בעצם רק חלקיק מהיקום כולו, האם אפשר לתאר את היקום כאינסופי?

לאחר מכן עברנו לתרגול מעשי. יצאנו מהכיתה, הלכנו אל פינת חצר בית הספר, והנחנו על הרצפה כדור פינג-פונג, שהיה אמור לדמות את השמש. המורה הסבירה שמכיוון שהקוטר של השמש גדול בערך פי 100 מהקוטר של כדור הארץ, קנה המידה של כדור הארץ יהיה בגודל של גרגיר חול ובמרחק של כ-4 מטרים מכדור הפינג-פונג.

"ואיפה יהיה הכוכב אַלפא קנטורי?" היא שאלה. לא היה לנו מושג, אז היא המשיכה בהצגה. הלכנו יחד עד לקצה המרוחק של בית הספר, בערך חצי קילומטר, ושוב היא שאלה: "האם יהיה נכון להניח את הכדור המדמה את הכוכב השכן שלנו בנקודה זו?" לאחר כמה ניחושים גרועים היא גילתה את התשובה: בקושי התחלנו ללכת את המרחק המתאים, כי את כדור הפינג-פונג הבא נאלץ להניח במרחק של כ-1200 ק"מ מהכדור הראשון, או בערך כמו מרחק הטיסה מישראל לארמניה.

באותו הלילה, בעודי מתבונן בכוכבים, שאלת האינסוף הכתה בי בעוצמה. ניסיתי שוב ושוב לדמיין את גודל החלל הנמצא במרחק שבין שני הכדורים, אך ללא הואיל. הרגשתי שאני עומד מול רקיע אינסופי, והתמלאתי ענווה

גדולה אל מול תחושת האינסוף הזאת. האם אפשר לומר שגודלה של הגלקסיה הוא אינסופי לעומת הגודל שלי? אם הגלקסיה שלנו כה גדולה, והיא בעצם רק חלקיק מהיקום כולו, האם אפשר לתאר את היקום כאינסופי? תחושת האינסוף וטענות על אינסופיות שגורות בפינו כמעט באופן יומיומי. אנו מביטים בנוף מפסגה גבוהה ומרגישים שהאופק אינסופי, חשים כאילו חיינו הם אינסופיים, ואפילו מצהירים בחגיגות שחבילת האינטרנט שלנו היא אינסופית, כאשר הספק הסכים להגדיל לנו את גודל השימוש בנתונים ניידים פי שלושה וכמעט באותו המחיר. אומנם במקרים רבים ברור לנו שהתחושות שלנו לאינסופיות באירועים יומיומיים שכאלו הן מוגזמות ואינן משקפות את המציאות הממשית, אך האם תחושות אלו הן אי פעם נכונות? האם השימוש במילה אינסוף בכלל מוצדק? האם בכלל קיים משהו שנכון לתאר אותו בעזרת מושג האינסוף?

פקיד מטורף

כשמתחילים לחשוב על זה ברצינות, מבינים שיש משהו מוזר מאוד באינסוף. בשיעורי מתמטיקה בתיכון שוב הכתה בי תחושת המוזרות הזאת – המורה הציגה לנו את המושג "אינסוף" ואת הסמל המתמטי שלו, ומיד התחלנו לתרגל איתו בעיות מתמטיות. אפילו שנאבקתי לשמור על קצב התרגול המהיר, זכורה לי היטב הרגשת הבלבול מהשימוש במושג האינסוף. האם באמת יש דבר כזה אינסוף? איך אפשר להתעסק באינסוף במשך שיעור שלם ולהמשיך כאילו הכול תקין?! עם השנים הבנתי שהסיבה שאפשר להתעסק עם האינסוף במתמטיקה ולהישאר במסגרת כללי ההיגיון היא, שבמתמטיקה הכוונה היא לאינסוף פוטנציאלי ולא לאינסוף ממשי.

כשחושבים על העתיד, אין בעיה לדמיין את הזמן ממשיך לזרום לנצח. כשחושבים על ספירה, קל לדמיין רובוט שמחובר למקור אנרגיה סולארי, מתחיל לספור מספרים שלמים בסדר עולה ופשוט ממשיך כך לנצח. הסיבה לכך היא, שלספירת מספרים, כמו לזמן עצמו, יש פוטנציאל להמשיך לנצח.

אבל בנצח הזה יש דגש אחד חשוב: לעולם לא יגיע הרגע, גם בעוד מיליארד טריליון שנים, שבו הגענו לאותו מספר אינסופי. בכל פעם שנעצור את הרובוט ונשאל אותו לאיזה מספר הוא הגיע, המספר אומנם יהיה כה גדול שקשה יהיה להבין אותו בשכל, אבל הוא תמיד יהיה מספר סופי. האינסופיות שלו היא פוטנציאל בלבד אך היא לעולם לא תגיע לידי מימוש.

לעומת הרציונליות שבאינסוף הפוטנציאלי, כאשר אנו מנסים לתאר לעצמנו כיצד נראה אינסוף בחיים האמיתיים, אנו נאלצים לזרוק את ההיגיון מהחלון

לעומת הרציונליות שבאינסוף הפוטנציאלי, כאשר אנו מנסים לתאר לעצמנו כיצד נראה אינסוף בחיים האמיתיים, אנו נאלצים לזרוק את ההיגיון מהחלון. דמיין לך שסוף סוף התפנית מהעומס של היומיום ופינקת את עצמך בסוף שבוע מרגיע במלון האהוב עליך. בהתלהבות רבה אתה ניגש לקבלה ומבקש חדר זוגי, אך לצערך הפקיד בקבלה מודיע לך שכל חדרי המלון תפוסים, ושאין חדר פנוי בשבילך בסוף השבוע הקרוב. ככה זה כששוכחים להזמין חדר מראש...

עכשיו נסה לדמיין את אותו מלון אהוב, אך הפעם כמלון אינסופי.¹⁵ אתה שוב ניגש לקבלה ומבקש חדר, אך הפעם תשובת הפקיד שונה: "לצערי כל חדרי המלון תפוסים, אך מכיוון שאתה לקוח קבוע ואהוד, אעשה מאמץ ואסדר לך חדר בכל זאת". מיד הוא פונה לכל אורחי המלון ומבקש מהם לעבור לחדר הבא. האורח בחדר מס' 1 לחדר מס' 2, האורח בחדר 2 לחדר 3 וכו' עד לאינסוף. כעבור שעה קלה חוזר אליך הפקיד, תשוש אך מרוצה, ומודיע לך שחדר מס' 1 התפנה בעבורך ואתה יכול להיכנס. "ככה זה במלון האינסופי שלנו. תמיד יש מקום לעוד אחד".

15 Gamow, *One Two Three...Infinity*, p. 17.

אם המלון הזה נשמע לך מוזר עד כה, אתה צודק. אך הבעיה רק הולכת ומחריפה. נניח שהשמועה על המלון שהצליח לקבל אליו אורח אפילו שהוא כבר היה מלא לחלוטין מתפרסמת ברבים, ואינסוף אורחים מתדפקים על דלתות המלון ומבקשים לקבל חדר. הפקיד החרוץ יוצא אל האורחים החדשים ומודיע: "רבותי, אל דאגה! תוך שעה קלה אפנה לכל אחד מכם חדר משלו". מיד הוא ניגש לכל אורחי המלון ומבקש מהם לעבור לחדר שמספרו כפול מהחדר שלהם. האורח בחדר מס' 1 לחדר מס' 2, האורח בחדר 2 לחדר 4, האורח בחדר 3 לחדר 6 וכו' עד לאינסוף. מכיוון שכל מספר שמכפילים פי שניים יוצא מספר זוגי, כל החדרים האי-זוגיים במלון הולכים ומתפנים. כעבור שעה קלה הפקיד חוזר, תשוש אך מרוצה, ומודיע לאינסוף האורחים הממתנינים בחוץ שאינסוף החדרים האי-זוגיים התפנו בעבורם והם יכולים להיכנס. לאחר שכל האורחים נכנסים, הפקיד החרוץ והמאושר, שהבין את הפוטנציאל הכלכלי האדיר של המלון שלו, יוצא ותולה שלט גדול מחוץ למלון: "כל החדרים תפוסים, יש עוד מקום לכולם!"

בין תאוריה למציאות

הפקיד במלון אינו מטורף. הוא פשוט מבצע את תפקידו על הצד הטוב ביותר. הטרלול שקורה במלון הזה הוא תוצאה של הניסיון ליישם פעולות מתמטיות בסיסיות המוכרות לנו היטב מהתנהלותנו היומיומית למציאות שיש בה אינסוף ממשי.

במציאות הנורמלית, כאשר אנו מוסיפים למספר מסוים מספר נוסף, המספר גדל. אם היו לי שתי סוכריות וקיבלתי אחת נוספת, עכשיו יש לי שלוש. אך בהוספת אחד לאינסוף אין שינוי, ולכן תמיד יש מקום לעוד אורח אחד במלון. במציאות הנורמלית, תת-קבוצה מתוך קבוצה מסוימת אינה יכולה להיות שווה לקבוצה כולה. אם היו לי שתי סוכריות, וחבר נתן לי עוד שתיים, אז מספר הסוכריות שלי הוכפל. אך הוספת אינסוף לאינסוף משאירה אותנו עם אינסוף. לכן יש מקום אפילו לעוד אינסוף אורחים.

התוצאה היא שאנו ניצבים בפני סתירה: מצד אחד כל החדרים מלאים, אך מצד שני תמיד יהיו חדרים פנויים לאינסוף אורחים. אכן, סדרות אינסופיות הן ענף מתמטי עם תאוריה מפותחת ומוכנת היטב. אך גם אם במקצוע המתמטיקה אפשר לעסוק באינסוף ולהבין אותו במגוון אופנים, במציאות הממשית אנו מגיעים לאבסורד, כלומר למצבים שאינם מתיישבים עם ההיגיון ועם השכל הישר.

הניסוי המחשבתי על המלון האינסופי מראה על דרך השלילה מדוע אינסוף קיים רק בתאוריה ולא במציאות

הניסוי המחשבתי על המלון האינסופי מראה מדוע אינסוף קיים רק בתאוריה ולא במציאות. והוא עושה זאת על דרך השלילה: הנחנו שאכן קיים דבר כזה אינסוף ממשי. תיאורנו לעצמנו בעזרת סיפור המלון מהי המשמעות הנגזרת מכך שיש אינסוף שכזה. ראינו שהתוצאה מובילה למצבים שסותרים את ההיגיון, והגענו למסקנה שלא ייתכן אינסוף ממשי.¹⁶

אם כך, המציאות הממשית היא סופית. אומנם יש לנו לפעמים תחושה של אינסופיות, אך במציאות הממשית אין דבר כזה. העולם האמיתי אינו מאפשר אינסוף ממשי, ומתברר שאנו משתמשים באופן קבוע במילה לא נכונה. הביטויים שלנו למרחבים עצומים או לחבילת אינטרנט מוגדלת צריכים לעבור תיקון לשוני: לא אינסוף מקום או אינסוף אינטרנט, אלא אינספור. גדול מכדי שנוכל לתפוס בקלות במוח המוגבל שלנו, ולכן קשה למדידה או לספירה. אך לא אינסופי.

הפתעה אסטרונומית

אומרים שלכל כלל יש יוצא מהכלל. אז אף שאינסוף ממשי בתוך היקום מוביל לאבסורד, אולי יש יוצא דופן אחד ומיוחד. ישנו עצם אחד שלאורך ההיסטוריה גדולי מחשבה רבים טענו שהוא באמת אינסופי: היקום כולו. פילוסופים יוונים, כמו אפלטון ואריסטו, האמינו שהיקום הוא קדמון, כלומר שהחומר המצוי בו היה קיים מאז ומעולם, ולא נכון לדבר על התחלה או על הופעה של היקום. הפילוסוף הגרמני עמנואל קאנט טען שהשאלה על אודות תחילתו או קדמותו של היקום היא בלתי פתירה, ואף חושפת את פשיטת הרגל של ההיגיון עצמו. ואכן, עד לתחילת המאה ה-20 רווחה התפיסה שהיקום הוא נצחי וסטטי, ללא התחלה וללא סוף, ושגלקסיית שביל החלב שבה אנו חיים היא למעשה היקום כולו.

שרשרת של תגליות אסטרונומיות מפתיעות שינו לחלוטין את האופן שבו אנו תופסים את עצמנו ואת היקום שבו אנו חיים

אך תפיסה עתיקה זו התנפצה בשרשרת של תגליות אסטרונומיות מפתיעות, ששינו לחלוטין את האופן שבו אנו תופסים את עצמנו ואת היקום שבו אנו חיים. בלילה חשוך באוקטובר 1923 גילה האסטרונום אדווין האבל את אחת התגליות הבולטות באותה שרשרת תגליות. הוא השתמש בשיטות חדשות למדידת מרחקים לגרמי שמיים רחוקים, וניסה לחשב את המרחק לערפילית ספירלית (קבוצת כוכבים הדומה לערפל, שמסודרת בצורה לוליינית) שכונתה בשם "אנדֶרוֹמֶדָה". להפתעתו, חישוביו הראו שאַנדרוֹמֶדָה נמצאת במרחק של כ-900,000 שנות אור מאיתנו, מרחק הגדול פי חמישה מהקוטר של גלקסיית שביל החלב כולה (כיום ידוע שהמרחק גדול עוד יותר). המסקנה הייתה שאנדרוֹמֶדָה אינה ערפילית קטנה הנמצאת אי שם במרחבי הגלקסיה שלנו, אלא מקבץ כוכבים אדיר שהוא גלקסיה נפרדת לחלוטין מהגלקסיה שאנו חיים בה. תצפית זו גררה תצפיות נוספות, והן הובילו להבנתנו כיום

שהגלקסיה שלנו אינה אלא גלקסיה אחת מיני רבות, ושמשפר הגלקסיות ביקום הנצפה מוערך בכ-200 מיליארד!

המפץ הגדול

אולם האבל לא הסתפק בהישג אדיר זה, וחישוביו הרבים למדידת מרחקן של גלקסיות אחרות הניבו חוק מרתק, שלימים כונה "חוק האבל". קרה לך פעם שאמבולנס או רכב משטרה דהר לקראתך בכביש עם סירנות דלוקות? ככל שהניידת מתקרבת אליך הרעש הולך ומתחזק, וככל שהניידת מתרחקת הוא נחלש. הסיבה לכך היא שגלי הקול היוצאים מהסירנה מתקצרים ככל שהם קרבים אליך ומתארכים ככל שהם מתרחקים ממך. תופעה זו מכונה "אֶפֶקְט דוֹפֶלֶר", והיא נכונה גם לגלי אור.

האור הלבן שאותו אנו רואים כאשר אנו מסתכלים על השמש בשיא גובהה, מורכב למעשה מכל הצבעים האפשריים שעין אנושית יכולה לצפות בהם, והאור הלבן הוא הממוצע של צבעים אלו. כאשר עצם מתקרב אלינו, גלי האור הנפלטים ממנו ופוגעים ברשתית העין שלנו מתקצרים, ולכן במדידות מדויקות הצבע שלו ייראה לנו מעט כחול יותר. וכאשר עצם מתרחק מאיתנו, גלי האור היוצאים ממנו ופוגעים ברשתית העין שלנו מתארכים, ולכן הצבע שלו ייראה לנו מעט אדום יותר.

למיטב הידע המדעי, לזמן ולמרחב שבהם אנו חיים הייתה התחלה. היקום החל להתקיים

התגלית המדהימה של האבל, שיש עוד אינספור גלקסיות שאפשר לצפות בהן מכדור הארץ, הניעה אותו להשקיע עוד זמן רב בתצפיות על גלקסיות רחוקות. הוא לא תיאר לעצמו מה יגלה הפעם – התבוננות מדוקדקת בגלקסיות רבות הראתה שהאור הנפלט מכולן מוסח לאדום. על פי "אֶפֶקְט דוֹפֶלֶר" המסקנה הייתה ברורה: כל הגלקסיות מתרחקות מאיתנו. ויתרה

מכך, תצפיותיו הוכיחו שלא מדובר בהתרחקות קבועה. ככל שמרחקה של הגלקסיה מכדור הארץ היה רחוק יותר, כך גדלה ההסחה לאדום באור הנפלט ממנה. כלומר, ככל שגלקסיה רחוקה מאיתנו יותר, כך היא גם מתרחקת מאיתנו מהר יותר.

מה כל זה אומר בנוגע ליקום שלנו? דמייך לך בלון שעליו מצוירות נקודות המייצגות גלקסיות. כאשר תנפח את הבלון, המרחק בין כל נקודה יגדל ביחס ישר למרחק הראשוני ביניהן. כלומר, חוק האבל מתקיים בנקודות שעל הבלון. המשמעות של התרחקות הגלקסיות אחת מהשנייה בצורה שכזו היא, שהיקום הולך ומתרחב בקצב עצום.

אך אם כל הגלקסיות ביקום מתרחקות אחת מהשנייה בקצב הולך וגובר ככל שהזמן מתקדם, מה יקרה אם תדמייך את שעון הזמן ההיסטורי של היקום רץ לאחור? התשובה ברורה: הגלקסיות כולן ילכו ויתקבצו יותר ויותר קרוב אחת לרעותה עד שייפגשו בנקודה אחת.

תגלית זו של האבל הצטרפה לעוד שורה ארוכה של ראיות אמפיריות ותחזיות מתמטיות, שיחד שכנעו את המדענים לחלוטין שהיקום אינו יוצא דופן. אומנם ייתכן שההתרחבות של היקום תימשך לנצח, ולכן אפשר לתאר את החלל כאינסוף פוטנציאלי, אבל בהחלט לא כאינסוף ממשי. כמו הרובוט שסופר לנצח מספרים שלמים בסדר עולה, כך ייתכן שהיקום ילך ויגדל ללא הרף. אבל מכיוון שהייתה לו נקודת התחלה, המרחק שבו התפשט היקום מהרגע שהוא החל להתקיים ועד עכשיו תמיד יהיה מרחק סופי. מתברר שהיקום הוא לא אינסופי, אלא הזמן והמרחב עצמם הופיעו בנקודה בודדת בעבר. מסקנה שהפכה לקונצנזוס מדעי וקיבלה את הכינוי "המפץ הגדול".

על פי תאוריית המפץ הגדול, החומר והאנרגיה ביקום כולו הופיעו מנקודה בודדת בעבר לפני כ-13.8 מיליארד שנים. אף שמאז תגליותיו של האבל עברו עשרות שנים שבהן הייתה התקדמות אדירה בטכנולוגיה, ואף שמאז הוצעו עשרות תאוריות אלטרנטיביות שניסו לגבש חלופה רצינית לתאוריה

זו, התאוריה עודנה איתנה ומבוססת. למיטב הידע המדעי, לזמן ולמרחב שבהם אנו חיים הייתה התחלה. היקום החל להתקיים.¹⁷

מהי סיבת היקום?

שאלה קשה

בתחילת הפרק ראינו שלכל דבר שהחל להתקיים צריכה להיות סיבה לקיומו. הניסיון היומיומי והמדעי שלנו מעיד כאלף עדים שהזוברים, היבשות, ובעצם המציאות כולה, פועלים באופן של סיבה ותוצאה, ואין דבר שמופיע סתם כך. לאחר מכן שאלנו מהי סיבת היקום, ותהינו אולי אפשר לפטור אותו מסיבה לקיומו מכיוון שהוא אינסופי.

אולם גם הפילוסופיה וגם המדע אינם מאפשרים זאת. מבחינה פילוסופית, כפי שהמלון האינסופי המחיש לנו, קיומו של אינסוף ממשי סותר כל היגיון, ונדמה שהוא בלתי אפשרי. ומבחינה מדעית, חוק האבל ותאוריית המפץ הגדול מצביעים על כך שליקום יש נקודת התחלה, ולכן הוא קיים לפרק זמן סופי. ואם לכל דבר שהחל להתקיים צריכה להיות סיבה לקיומו, והיקום כולו החל להתקיים לפני כ-13.8 מיליארד שנים, אז גם ליקום צריכה להיות סיבה מדוע הוא החל להתקיים. עתה, כל שנותר לברר הוא מהי סיבת היקום כולו? מהם ההסברים האפשריים להופעת היקום? ומי מהם הוא ההסבר הטוב ביותר?

שאלות שפשוט לכתוב, אבל קצת קשה יותר לפתור. הקושי המרכזי במענה עליהן הוא, שבאופן עקרוני לכל תשובה אפשרית לא יכול להיות תיעוד או ראיות אמפיריות כלשהן. ולא משום שעוד לא המצאנו מכונת זמן שתוכל להחזיר אותנו לאחור לתחילת ההיסטוריה של היקום. כפי שראינו,

¹⁷ Peebles, *Finding the Big Bang*.

למיטב הידע המדעי, הזמן והמרחב עצמם הופיעו בנקודה בודדת בעבר. המשמעות היא שבאופן עקרוני, בני אדם לעולם לא יוכלו להתבונן בכלים תצפיתיים ומדעיים בסיבת קיומו של המפץ הגדול, כי לפניו לא היה בכלל זמן ומרחב שמהם התבוננות הופכת לאפשרית.

אם לכל דבר שהחל להתקיים יש סיבה, וגם היקום החל להתקיים, אז יש גם סיבות אפשריות לשאלת קיומו של היקום

ובכל זאת, יש לנו עניין רב בהבנה מהי סיבת היקום. מה התחיל את הכול? פעמים רבות החושים שלנו והכלים המדעיים יכולים לקחת אותנו רק עד לנקודה מסוימת, וממנה והלאה אנו נדרשים לכלים של חשיבה ושל היסק לנסות ולהבין מהן התשובות האפשריות. אם לכל דבר שהחל להתקיים יש סיבה, וגם היקום החל להתקיים, אז יש גם סיבות אפשריות לשאלת קיומו של היקום.

ייתכן שקול חרישי בראש שלך צועק 'אלוהים'. הוא בטח הסיבה לכך שהיקום החל להתקיים. אך אם יש לך קול שכזה, כרגע הוא מגיע מהבטן. מהלב. ייתכן שלא כדאי להיות כה פזיז. אולי כדאי לחשוב קודם היטב על אפשרויות אחרות כסיבת היקום לפני שאתה מגיע למסקנה כה מרחיקת לכת. אולי הנטייה האמונית שלך אינה נכונה במקרה זה, ואתה רק משתמש באמונות הקיימות שלך בשביל להסביר את השאלה החדשה שנתקלת בה. עדיף להיזהר יותר עם הסקת המסקנות, ולנסות להתאמץ לחפש בדרך השכל מהו ההסבר הטוב ביותר להופעת היקום. ואכן, לאורך הזמן הוצעו כמה הסברים מגוונים ויצירתיים.

פרטים וקסמים

מענה אפשרי לשאלת סיבתו של היקום הוא: ערעור על הצורך בסיבה כללית. אולי ההיסק מהפרטים לכלל הוא טעות? אולי אם נצליח להסביר היטב את סיבתם של כל הפרטים, לא נזדקק יותר לסיבה של הכלל כולו? זכורה לי שיחה די מתסכלת עם אחראי על נטיעות ברשות הטבע והגנים. נסעתי בט"ז בשבט עם תלמידיי כדי לנטוע עצים באזור שומם בהר הגלבוע. החוויה הייתה נהדרת. שתלנו עשרות עצים ממגוון סוגים, ואני והנוער שבאחריותי ממש התחברנו לאדמה ולמפעל המבורך של הנטיעות. לפני העלייה לאוטובוסים, בזמן שהתלמידים אכלו ארוחת צהריים, ניגשתי לפקיד היערות ושאלתי אותו מהי הסיבה שקק"ל בחרה לבצע נטיעות נרחבות אלו דווקא באזור זה ובזמן זה. הפקיד החל להסביר לי כיצד כל העצים למיניהם נקנו והובלו לאזור השתילה. כששאלתי שוב הוא החל להסביר לי מדוע הנטיעות מתמקדות דווקא במינים אלו ומה היה סדר הנטיעה. זמני עמד להיגמר, ולכן אמרתי לו תודה ושבת לתלמידיי.

גם אם נניח שיום יבוא ויהיו לנו סיבות מפורטות בנוגע לקיומם של כל הפרטים ביקום, עדיין נותרת השאלה מהי הסיבה שהיקום כולו החל להתקיים?

בעודי נוסע באוטובוס בדרך חזרה הבנתי מה היה הפער ביני לבין הנציג הנחמד. הוא חשב שאם קיים הסבר מלא להופעתו ולנטיעתו של כל עץ ביער, אז ממילא הופעת היער כולה אינה צריכה הסבר, שהרי כל פרטיו הוסברו. אך בשבילי תשובות אלו כלל לא היו מספקות. גם הסבר מלא לקיומו של כל עץ אינו נותן מענה לשאלות כלליות יותר, כמו: מדוע לנטוע יער דווקא כאן? מדוע דווקא בעונה זו? מניין התקציב? מי הם מקבלי ההחלטות? וכו'. נדמה שהיגיון זה נכון גם לגבי היקום. גם אם נניח שיום יבוא ויהיו לנו סיבות מפורטות בנוגע לקיומם של כל הפרטים ביקום, עדיין נותרת השאלה

מהי הסיבה שהיקום כולו החל להתקיים? קשה להבין מדוע כל דבר ביקום צריך סיבה לקיומו, ורק היקום עצמו יוצא דופן ופטור מסיבה לקיומו. אם כל מה שהחל להתקיים צריך סיבה להתחלתו, גם היקום דורש סיבה. אם היקום החל להתקיים אבל לא דורש סיבה, אז הוא הופיע "יש" מ"אין". מכלום. אך נדמה שאין באמת אפשרות של הופעת משהו מכלום. אם היקום יכול להופיע מכלום, לא ברור מדוע אנו לא פוגשים עצים, אנשים או ארטיקים המופיעים מתוך כלום. לא הגיוני לייחד את הופעת "משהו מכלום" רק ליקומים. ובכלל לא הגיוני ש"יש" יופיע מתוך "אין". הופעה של היקום מתוך כלום, סתם כך, כמוה כטענה שיש קסמים ושדברים יכולים להופיע לפתע פתאום. אך במקרה שלנו אין אפילו קוסם ואין עדיין כובע. טענה מזוהר שקשה מאוד לקבלה.

עובדה גסה

תשובה אפשרית אחרת לשאלת סיבתו של היקום היא, שהיקום הוא מסוג מיוחד של דברים שאינם צריכים סיבה מכיוון שהם עובדה גסה. דברים שפשוט קיימים כפי שהם ואין לכך סיבה מיוחדת. אפשר להדגים טענה זו באמצעות השאלות האלה:

למה בכדור הארץ שנה נחלקת לארבע עונות, וקיימים סוגי אקלים מגוונים במקומות שונים בעולם? משום שכדור הארץ מקיף את השמש. ומדוע כדור הארץ מקיף את השמש? משום שיש ביקום כוח משיכה הפועל בין גופים בהתאם למכפלת המסות שלהם ומרחקם אחד מהשני. ומדוע יש כוח משיכה שכזה ובעוצמה שכזו? לכך אין הסבר. פשוט יש כוח שכזה בטבע, ואין לכך הסבר. יש הטוענים שכוחות היסוד בטבע, כמו היקום עצמו, הם פשוט עובדות גסות. לא משום שאי אפשר להסביר אותם, אלא משום שבאופן עקרוני אין להם הסבר.

אולם תשובה זו סותרת את כל האינטואיציות שלנו, ובצדק. מדוע שעקרונות הסיבתיות יהיה נכון כלפי כל דבר שאנו מכירים ביקום אך לא נכון

כלפי כמה דברים בודדים? האם הקביעה שאין הסבר אינה אלא הסתרה של הבורות שלנו?

חשב על מהירות האור, הקובעת באיזה קצב יגיע האור מהשמש למרפסת שלך, או האור מהמנורה בחדר לרשתית העין שלך. מהירות זו קבועה בדיוק על 299,792,458 מטרים לשנייה (בחלל ריק), והיא הגבול העליון למהירות שבה יכולים חלקיקי או אנרגיה לנוע ביקום. מדוע שמהירות האור תהיה מוגבלת דווקא למספר כה מדויק? מדוע לא מטר אחד יותר או פחות לשנייה? נדמה שאלו שאלות טובות הזקוקות להסבר לא פחות מהשאלה מדוע הזבוב הזה מציק לי עכשיו כשאני קורא בספר. ולכן הטענה שכל דבר צריך הסבר חוץ מהדברים שקשה לנו להסביר, נראית שגויה.

הטענה שהופעת היקום היא עובדה גסה שאינה צריכה סיבה, חורגת מהלוגיקה האנושית, ולכן קשה מאוד לקבלה כטענה אמיתית

יתרה מכך, אמונה בעובדות גסות מקשה על כל החשיבה המדעית והרציונלית שלנו. כאשר אנו מסיקים שסוקרטס הוא בן תמותה, אנו עושים זאת על בסיס ההנחות שכל בני האדם הם בני תמותה ושסוקרטס הוא אדם. היסק זה הוא רציונלי מפני שההנחות הן אמיתיות והמסקנה תקפה מבחינה לוגית. אבל אם ייתכנו עובדות גסות, איננו צריכים בכלל הנחות אמיתיות והיסקים לוגיים. אנו יכולים להניח שסוקרטס הוא בן תמותה כעובדה גסה על המציאות, או אפילו להניח שהמסקנה ההפוכה שסוקרטס אינו בן תמותה גם היא עובדה גסה על המציאות. אם ייתכנו עובדות גסות, אז ההיסקים שלנו כבר אינם תקפים, ואי אפשר לסמוך על החשיבה שלנו כשאנחנו רוצים להגיע להסברים הטובים ביותר. כלומר, הטענה שהופעת היקום היא עובדה גסה שאינה צריכה סיבה חורגת מהלוגיקה האנושית, ולכן קשה מאוד לקבלה כטענה אמיתית.

אפשריות והכרחיות

הלידה של אחותי הגדולה ארכה כ-48 שעות. אמא שלי איבדה הרבה דם והתנדנדה בין חיים למוות במהלך הלידה, אך לבסוף יצאה בשלום מבית החולים עם תינוקת בריאה בידיים. אולם עם עזיבתה היא גם קיבלה בשורה קשה: הרופאים הודיעו לה שאומנם היא יצאה בריאה מהלידה, אך היא לא תוכל לשרוד עוד לידה שכזו, ולכן אסור לה ללדת עוד ילדים.

עשור לאחר מכן, על גבול גיל הפריזון, החליטו הוריי שהם רוצים עוד ילד, ושהם מוכנים לקחת את הסיכון הגדול. בחדר הלידה המתינו רופאים רבים שהכירו את ההיסטוריה הרפואית של אמא, והתכוננו להיאבק על חייה. אך בדרך פלא הלידה הייתה קצרה ופשוטה ללא אף אחד מהסיכונים הצפויים שמהם כה חששו. כך הגעתי לעולם.

את הסיפור הזה שמעתי פעמים רבות כשגדלתי. ובכל פעם שהיו מספרים לי אותה, הוא היה מכניס אותי להרהורים על משמעות החיים. חיי הם כה חשובים לי ומרגישים כה יציבים, אך למעשה הם היו תלויים על בלימה. לא הייתי אמור להיות. ורק בעקבות החלטה לא רציונלית של הוריי ומזל גדול אני בכלל קיים. אפשר לומר שעצם הקיום שלי הוא אפשרי. רצף אירועים אחד הביא להולדתי, ואלפי מקרים ואירועים למיניהם יכלו בקלות למנוע את קיומי. אני, וגם את ואתה, כולנו יצורים תלויים. קונְטִינְגֵנְטִים. יכולנו להתקיים, ובמידה רבה יכולנו לא להתקיים.

למעשה, רוב מה שאנו מכירים על העולם הוא קונְטִינְגֵנְטִי: העצים מבעד לחלוני יכלו להתפתח באופן אחר לגמרי או לא להישתל כלל, הכלב האהוב שלי יכול היה להיוולד ולהגיע לידיי ויכול היה שלא. ובכלל, עצם היותי גבר יהודי ישראלי שאוהב לאכול פפאיה הוא מציאות קונְטִינְגֵנְטִית. כל אלו קיימים כפי שהם רק משום שמהו חיזוני גרם להם להיות כך.

לעומת זאת, לא כל דבר הוא אפשרי. בלתי אפשרי שנמצא משולש עם יותר משלוש צלעות, בלתי אפשרי שקיים היכן שהוא רווק נשוי ובלתי

אפשרי שקיים חומר ללא צורה. אלו מושגים שסותרים את עצמם, והם אינם יכולים להתקיים בשום מצב. לכן הם בלתי אפשריים.

בניגוד לכך, המשוואה $2=1+1$ או העובדה שלכל נקודה על דופן העיגול יש מרחק שווה למרכז העיגול הן נכונות תמיד, ושלילה שלהן תביא לסתירה לוגית. עובדות אלו היו נכונות גם לפני שהיו בני אדם שהחלו להשתמש במספרים או לצייר עיגולים, ובלתי אפשרי שהיה אחרת. עצם הגדרתן וטבען מחייב את קיומן והופך אותן לדברים הכרחיים.

עוד דרך להבין זאת היא באמצעות חשיבה על עולמות אחרים. תאר לך שג'יני קסום העניק לך כוחות גדולים מעל כל דמיון, וברצונך לברוא עוד יקומים. אילו יקומים תוכל לברוא? מהר מאוד יתברר לך שגם עם כוח כה אדיר, יכולתך ליצור יקומים עומדת בפני מגבלה ברורה: אתה יכול לברוא כל יקום אפשרי, אך אינך יכול לברוא יקומים בלתי אפשריים. תוכל לברוא עולם שבו בני אדם חיים עד גיל מיליון, או עולם שבו בכלל לא קיים כוח כבידה. אך לא תוכל לברוא עולם שבו קיים חומר ללא צורה, או עולם שבו $5=2+2$. הבלתי אפשרי לא יכול להתקיים. ההכרחי חייב להתקיים.

יקום הכרחי?

אם כך, אולי אנו נמהרים להסיק שאם כל מה שאנו רואים בתוך היקום הוא אפשרי, אז גם היקום כולו הוא רק אפשרי, ולכן צריך סיבה. אולי היקום כולו הוא ישות הכרחית: לא צריך התייחסות למשהו אחר כדי להסביר את קיומו, מכיוון שעצם טבעו מחייב את קיומו. בהרהור ראשוני, מכיוון שהיקום אדיר בגודלו מעבר לכל דמיון, הרעיון שהוא הכרחי נשמע מושך, אבל מחשבה מעמיקה יותר תביא למסקנה שיש סיבות טובות לחשוב שאין זה כך.

חָשַׁב על העץ שנטעתי בגלבו. ברור שהוא וכל היער, ואפילו ההר עצמו, צריכים הסבר לקיומם. אולם האם העץ יקבל פטור מהצורך בסיבה לקיומו, אם נניח שהוא באורך טריליוני שנות אור וקיים מיליארדי שנים? האם אורכו

הבלתי נתפס וגילו העתיק פותרים אותו מהצורך בסיבה? אם נניח שכל העולם הפיזיקלי מונח בתוך העץ, האם הוא פטור מהשאלה מדוע הוא קיים? נדמה שלא. לא הגיוני לחשוב ששינויים אלו בעץ, אדירים ככל שיהיו, מבטלים את הצורך בהסבר לקיומו ולפתע פתאום הופכים את קיומו לברור מזאליו ולהכרחי. גילו המופלג, גודלו ומורכבותו האדירה של היקום אינם משנים דבר בנוגע לשאלה מדוע הוא קיים. היקום כולו נותר קונטינגנטי ועדיין צריך הסבר.

כל מה שהחל להתקיים דורש הסבר לקיומו, ומה שהחל להתקיים אינו יכול להיות הכרחי

יתרה מכך, כפי שראינו לעיל, היקום שלנו אינו יוצא דופן. על פי מיטב הידע המדעי שלנו כיום, לזמן ולמרחב שאנו חיים בו הייתה התחלה. מתברר שהיקום הוא לא אינסופי ולא סטטי, אלא הזמן והמרחב עצמם הופיעו בנקודה בודדת בעבר לפני מיליארדי שנים. משמעות הדבר היא שהיה זמן שבו לא היה יקום, ולכן לא ייתכן שהוא הכרחי.

אחד המאפיינים העיקריים שהופכים אותי ואת כל הדברים שקיימים סביבי לאפשריים הוא, שאני והם התחלנו בזמן ובמקום סופי מסוים. אני אפשרי לא רק כי אני יצור ביולוגי, אלא גם כי ידוע שנולדתי ברגע מסוים בהיסטוריה. ידוע שלפני כן לא הייתי קיים, ולכן לא ייתכן שאני הכרחי. כל מה שהחל להתקיים דורש הסבר לקיומו, ומה שהחל להתקיים אינו יכול להיות הכרחי. ומיטב הידע המדעי מצביע על כך שהיקום אינו יוצא דופן מבחינה זו.

נסיגה נצחית לאחור

ההיסטוריה של המדע מלאה בתאוריות שהופרכו. עד המאה ה-16 האמינו מדענים שהשמש מסתובבת סביב כדור הארץ. עד המאה ה-17 האמינו מדענים שגופים כבדים נופלים מהר יותר מגופים קלים. עד המאה ה-18 האמינו מדענים שקיים חומר בשם "פְּלוֹגִיסְטוֹן", שנפלט מחומרים בתהליך בעירה. עד המאה ה-19 האמינו מדענים שהאטום הוא החלקיק הקטן ביותר. ועד המאה ה-20 האמינו מדענים שלחלל יש מבנה קבוע שאינו יכול להתעקם.¹⁸ כלומר, אם נניח שאפשר ללמוד מההיסטוריה על העתיד, סביר מאוד שתאוריות רבות שמדענים מאמינים בהן היום יתבררו כשגויות. אם כך, אולי גם תאוריית המפץ הגדול אינה הוכחה מוחצת לכך שהמרחב והזמן שלנו הופיעו בנקודה מסוימת בעבר. אולי במאה ה-21 מדענים יגלו מה גרם למפץ הגדול להופיע, ויתברר לנו שלמרחב ולזמן לא הייתה התחלה, אלא הם תמיד התקיימו.

כדי שלא נחיה באבסורד וכדי לשמור על ההיגיון, עלינו לדחות את ההשערה שהיקום נצחי

אם כך, ראוי לנסות להתעלם לרגע מהמסקנה המדעית ולהפליג עם הדמיון. אומנם באמת קשה לשער כיצד היה קיים משהו לפני שבכלל היה זמן ומרחב, אך ייתכן שלא כדאי לתת למגבלות שלנו להגביל את הדמיון. אולי קיימים חוקי טבע מיוחדים שטרם גילינו שהם האחראים למפץ הגדול? אולי היקום שלנו נוצר מתוך חור שחור עצום? אולי קיים איזשהו גנרטור יקומים אדיר שלפני 13.8 מיליארד שנים הפיק את היקום שלנו והתחיל את כל מה שאנו מכירים?

אולי. אבל מתברר שכל הרעיונות המעניינים והמוזרים הללו לא ממש עוזרים לנו עם השאלות הגדולות על מוצא היקום. מדוע שיהיו חוקי טבע

המסוגלים ליצור יקום? מה הסיבה להופעתם וליכולתם ליצור דבר כה מדהים? אם היקום נוצר מתוך חור שחור או ממעין גנרטור יקומים כלשהו, מהי הסיבה שהם קיימים ומהי הסיבה שהסיבה שלהם קיימת?

ההנחה שהיו גורמים פיזיקליים למפץ הגדול מניחה גם שהיו אירועים בזמן ובמרחב שקדמו למפץ הגדול. ואם לא הופיע אחד מהם מתישהו יש מאין, אז כל שנותר לנו להניח הוא שהייתה סיבה פיזיקלית לסיבה של המפץ הגדול. וסיבה פיזיקלית לסיבה של הסיבה של המפץ הגדול, וכך הלאה לנצח. כלומר, אינסוף סיבות אחורה בזמן, שהובילו בסופו של דבר ליצירת אותו גנרטור יקומים שיצר את היקום שלנו. האפרוח הבוקע מביצתו כעת, מיקומו של כדור הארץ במערכת השמש וגנרטור יקומים דמיוני הם כולם חלק מרצף נצחי לאחור של סיבות ותוצאות.

אם עכשיו נדלקה לך נורה אדומה או נפל לך האסימון, סימן שלא ניסית להתכתב בטלפון ולשוחח עם חבר תוך כדי שאתה קורא את הפרק הזה. הרי בתחילת הפרק חשבנו היטב על אפשרות קיומו של האינסוף הממשי. אינסוף סיבות אחורה בזמן הן אינסוף אירועים פיזיקליים שכבר קרו בעבר. ואם תמיד הייתה שרשרת של סיבות ותוצאות שפעלו בזמן ומרחב אינסופי, אז מדובר באינסוף ממשי.

אך כפי שעזר לנו להבין הפקיד החרוץ בקבלה של המלון האינסופי, אי אפשר לקבל את קיומו של אינסוף ממשי מכיוון שהוא מוביל אותנו לאבסורד ולמצבים שסותרים כל היגיון ושכל ישר. בעיקרון ממש לא כדאי להתעלם לגמרי מהמסקנות של מיטב התאוריה המדעית. אבל גם אם אנחנו עושים זאת, עקרון הסיבתיות מוביל אותנו לסתירה של כל היגיון כאשר אנו מבקשים להבין מהי סיבת היקום. כדי שלא נחיה באבסורד וכדי לשמור על ההיגיון, עלינו לדחות את ההשערה שהיקום נצחי ולהניח שמתיתהו בעבר הוא החל להתקיים.

ההסבר הטוב ביותר

סיבה ראשונה

עד כה ניסינו לתת חמישה הסברים לקיומו של היקום, והסקנו שכולם הסברים חלשים מדי, שאינם מתיישבים עם השכל הישר:

1. לא ייתכן שמהוהו יופיע מכלום.
2. הסבר לפרטים אינו פוטר מהסבר למכלול.
3. עובדות גסות אינן מספקות הסבר מספק.
4. היקום הוא אפשרי ולא הכרחי.
5. דמיון על שרשרת סיבות נצחית שקדמה למפץ הגדול רק מחזירה אותנו לאבסורד שבאינסוף.

נדמה שכל אלו הם הסברים לא טובים. ואף שאיננו יכולים להגיע בנושאים שכאלו לתשובה ודאית, בכל זאת עלינו לשאול: מהו ההסבר הטוב ביותר? האם קיים הסבר אחר? אפשר כמובן להתייחס ולהחליט שבלתי אפשרי לדעת מהי סיבת היקום, או שאין ביכולתם של בני אדם לדעת תשובות לשאלות כל כך גדולות ועתיקות. אך לפני כן כדאי לחשוב על אפשרות אחרת.¹⁹

קיים עוד הסבר להתחלת היקום: משהו הכרחי גרם לו להתחיל

ראינו שאומנם כמעט כל מה שאנו מכירים הוא אפשרי בלבד, אך ייתכנו גם דברים הכרחיים שאינם צריכים התייחסות למשהו אחר כדי להסבירם. לדוגמה: הכרחי מעצם טבעו של העיגול שלכל נקודה על היקפו יש מרחק שווה למרכזו. ועובדה זו הייתה נכונה גם לפני שהופיעו חיים על פני כדור

19 Davidson, *Avicenna's Proof*, 281-335.

הארץ. עצם הגדרתו וטבעו של העיגול מחייב את נכונותו והופך אותו לדבר הכרחי. ואם ידוע שקיימים דברים הכרחיים כמו חוקי המתמטיקה והלוגיקה, אז ייתכנו גם דברים הכרחיים אחרים, שאינם רק מושגים מופשטים. כלומר, קיים עוד הסבר להתחלת היקום: משהו הכרחי גרם לו להתחיל. אם מיטב המדע מצביע על כך שהזמן והמרחב של היקום החלו להתקיים, ואם שרשרת של סיבות אינסופית לאחור אינה אפשרית, אז חייבת להיות סיבה ראשונה שלא החלה להתקיים אלא תמיד הייתה וממנה החלה שרשרת הסיבות; סיבה ראשונה שעצם טבעה הוא הכרחי, ולכן אינה צריכה סיבה בעצמה.

ההסבר הטוב ביותר לקיומו של היקום

לפעמים יש תובנות בחיים שגורמות לתדהמה. כל שנות נעוריי גדלתי עם התחושה שאני לא "העיפרון הכי חד בקלמר". אומנם לא נכשלתי בלימודים, ואפילו הצלחתי לשמור על ציונים סבירים, אבל הרגשתי שאינני מבין לעומק את הדברים שאני לומד. כאילו עננה אופפת את המחשבות שלי. וגרוע מכך – בתודעה שלי הייתה מקובעת תפיסה שאינני יכול להבין הרבה דברים ואינני יכול להתפתח לכל כיוון שרק ארצה.

אותה סיבה הכרחית היא ההסבר הטוב ביותר לקיומו של היקום

למזלי, תחושות אלו לא דיכאו את תאוות הלימוד שלי, ומיד כשהשתחררתי מהצבא התחלתי להקדיש את מרב זמני ללימוד ולקריאה. באחד הימים הייתי נחוש להבין את המהלך ואת המסר של ספר פילוסופיה מסובך. החלטתי שאני משקיע המון מאמץ וריכוז כדי לקלוט את תוכן הספר, והצלחתי! ובשונה מהצלחות אחרות שלי, להצלחה זו היה שכר גדול במיוחד – עם הצלחה הכתה בי תובנה ששינתה את חיי. הבנתי שכל מה שאשקיע בו

את מרב מאמציי ומחשבותיי, אני יכול להבין בצורה הטובה ביותר. ומאותו הרגע ההתקדמות האישית שלי רק הלכה והתעצמה. כאשר לראשונה השקעתי קריאה וחשיבה מעמיקה על סיבת היקום, הכתה בי תובנה ששוב השאירה אותי בתדהמה, ובמידה רבה אף שינתה את חיי. אם לכל מה שהחל להתקיים יש סיבה, וליקום הייתה התחלה, הנגזרת הפשוטה היא שליקום כולו יש סיבה. וסיבה זו חייבת להיות שונה מאוד ממה שאני מכיר – ראשונית, הכרחית ונמצאת מחוץ לזמן ולמרחב של היקום שלנו. אותה סיבה הכרחית היא ההסבר הטוב ביותר לקיומו של היקום. ובעצם, היא ההסבר הטוב ביותר לקיום שלנו ושל כל מה שאנו אוהבים ומעריכים. מה יכולה להיות סיבה זו? מהן התכונות שלה? שאלות אלו הובילו פילוסופים רבים, עתיקים וחדשים כאחד, לטעון שיש אלוהים.²⁰ אך אולי לא כדאי להיות נמהר ולהסיק מסקנה שכזו. הבנתי שחייבת להיות סיבה ראשונית ליקום. אך אולי אותה סיבה ראשונית אינה אישיות אלא מין חומר מיוחד. אם חומר מופלא זה הוא הכרחי, אז מעצם הגדרתו אין לו התחלה וסיבה, ולכן הוא פותר את בעיית הנסיגה האינסופית, והוא יכול להיות הסיבה ליקום.

מה זה יכול להיות?

כאשר אני נפגש לראשונה עם אדם זר, פעמים רבות המפגש מלווה בחששות רבים, ובצדק. אין לדעת מיהו האדם החדש שעומד מולי ומהן תכונותיו. אולי הוא אדם אכזר ומרושע? או אולי אני מבזבז את זמני איתו? אולם ככל שעובר הזמן ואנו מבליים יותר שעות יחד, אני לומד להכיר אותו טוב יותר, והתמונה מתבהרת. אם במפגש הראשון היו מבחינתי אינספור אפשרויות לאופי של אותו האיש, במהלך השיחות והמפגשים איתו הצטמצמו האפשרויות, וחשפו בפניי מיהו האדם העומד מולי. כך גם בעניין הסיבה הראשונית – ככל

20 Craig, "The Cosmological Argument".

שנשקיע יותר חשיבה על התכונות הנדרשות לה, כך תלך ותתבהר התמונה שלה.²¹ להלן כמה תכונות שאנחנו יכולים ללמוד עליה:

ככל שנשקיע יותר חשיבה על התכונות הנדרשות לסיבה הראשונית, כך תלך ותתבהר התמונה שלה

כפי שראינו, למיטב הידע המדעי, הזמן עצמו החל בנקודה בודדת בעבר לפני מיליארדי שנים. על כן, הסיבה של "הופעת הזמן" צריכה להיות נפרדת מ"הזמן שהיא יצרה". כמו שהמהנדס שונה מהמכונה, והנגר שונה מהספסל, מקור הזמן לא יכול להיות אך ורק חלק מהזמן ותלוי בו. הזמן עצמו החל ממנו, ולכן צריך להיות לו קיום מחוץ לזמן. אנו יצורים שכל כך תלויים בזמן, ולכן יש לנו קושי להבין מהו משהו שאין לו שייכות לזמן. ובכל זאת, יש לנו מילה בשביל מצב זה: נצח. לא במובן של קיום במשך אינסוף זמן, אלא מחוץ לזמן עצמו. כלומר, הסיבה הראשונית צריכה להיות נצחית ומחוץ לזמן. מהנצחיות של הסיבה הראשונית נגזר שלסיבה זו לא יכולה להיות התחלה. לכל דבר שנמצא בתוך הזמן יש התחלה, ולכל דבר שיש לו התחלה צריכה להיות גם סיבה לקיומו. כך גם היקום עצמו. לעומת זאת, דבר שלא החל להתקיים לא צריך סיבה לקיומו. לכן, אין משמעות לשאלה "מהי הסיבה של הסיבה הראשונית?" כמו שאין היגיון בשאלה "מיהי אשתו של הרווק הזה?" מכיוון שהסיבה הראשונית נמצאת מחוץ לזמן, היא גם חורגת באופן יחיד ומיוחד מעקרונות הסיבתיות.

כמו כן, ההיסק שלסיבה הראשונה אין סיבה שחוללה אותה מוביל למסקנה שקיימת אך ורק סיבה ראשונית אחת. לא ייתכן שקיימות כמה סיבות ראשונות, כי אנו זקוקים לסיבה שהיא ראשונה וחסרת סיבה לחלוטין. כל סוג של ריבוי מייד יעלה את השאלות: מדוע יש מספר כזה ולא אחר? מהי הסיבה שלהן? מה גרם לכך? כלומר, אם להופעתו של המפץ הגדול היו

21 Taliaferro, "The Concept of God".

כמה סיבות, אז צריך לשאול: מהי הסיבה של סיבות אלו? הנסיגה הנצחית לאחור נעצרת רק בסיבה ראשונית הכרחית אחת ויחידה.

נוסף על כך, ברגע של המפץ הגדול גם המרחב עצמו הופיע. על כן, הסיבה הראשונית שגרמה למרחב להופיע צריכה להיות נפרדת מהמרחב שהיא יצרה. מכיוון שכל האירועים הפיזיקליים מתרחשים רק בתוך היקום ומרגע הופעת המרחב, לסיבה הראשונית שהחלה את המרחב צריך להיות קיום מעבר למרחב עצמו. כלומר, היא אינה פיזיקלית.

חשיבה מעטה על מורכבותה ועל גודלה של המציאות הפיזיקלית מלמדת עוד תכונה חשובה של הסיבה הראשונית שהחלה אותה: היא חייבת להיות בעלת כוח עצום. היקום הנצפה לבדו מכיל מאות מיליארדי גלקסיות הפרוסות על עשרות מיליארדי שנות אור. אלו מרחבי חומר ואנרגיה בלתי נתפסים. לכן, לסיבה הראשונית שהחלה את המרחבים הפיזיקליים האדירים הללו, צריך להיות כוח אדיר המסוגל ליצור אותם; כוח נשגב מעל כל דמיון.

טבעי או אישי

רשימת התכונות האלו בהחלט מעוררת התפעלות רבה. אך עוד לא הסקנו את התכונה המרתקת ביותר שצריכה להיות לסיבה הראשונית. כאשר אנו רואים שמשוהו קרה, יש לנו שתי דרכים להסביר מדוע הוא קרה: הסבר טבעי או הסבר אישי.²² תאר לך שמילאת מים להרתחה בקומקום כדי להכין את הקפה האהוב עליך. כאשר חברך נכנס ושואל למה יש מים רותחים בקומקום, אתה יכול לענות על השאלה בשתי דרכים שונות לחלוטין.

אתה יכול לענות באמצעות הסבר טבעי: הלהבה מחממת את תחתית הקומקום. כתוצאה מכך האנרגיה הקינטית של מולקולות המים גוברת עד שהמולקולות מתנוודדות בחוזקה, שוברות את מתח הפנים של המים ונזרקות

22 Swinburne, "The Nature of Explanation".

מעלה בצורה של אדים. לחלופין, אתה יכול להסביר לו מדוע המים רותחים עם הסבר אישי: רציתי לשותת קפה, ולכן הרתחתי מים. שתי התשובות נכונות לחלוטין, אך מתייחסות לסוגי הסבר שונים. הראשונה מתארת מדוע אירוע א' גרם לאירוע ב' כתוצאה מחוקי טבע מסוימים, והשנייה מסבירה שאישיות רציונלית רצתה שהאירוע יקרה, ולכן ביצעה פעולה מסוימת.

בשביל שהסיבה הראשונית תוכל ליזום את הופעת היקום, היא צריכה להיות בעלת תודעה, רצון ועצמאות להתחיל את היקום בנקודה מסוימת ובזמן מסוים

אז אולי ננסה להסביר את סיבת היקום באמצעות הסבר טבעי? לא. לצערי אין אפשרות כזו. אי אפשר להסביר את ההתחלה של הזמן והמרחב של היקום באמצעות הסבר טבעי. לפני שהסיבה הראשונית פעלה להתחיל את היקום לא היה שום דבר מלבדה, ובטח שלא חוקי טבע ותנאים פיזיקליים הנדרשים בשביל שנוכל להשתמש בהסבר טבעי. אי אפשר להסביר את התחלת היקום בשרשרת אירועים טבעית, כי עוד לא היו בכלל אירועים, ועוד לא היה טבע.

על כן, ההתחלה של היקום יכולה להיות מוסברת רק באמצעות הסבר אישי.²³ בחירתך להרתיח מים לקפה יכולה להיות תוצאה של התמכרות לקפה או הרגל של שנים, כלומר קבועה מראש. אבל היא גם יכולה להיות בחירה חופשית שלך להחליט לפנק את עצמך. כך גם הסיבה הראשונית לקיומו של היקום היא ההסבר האישי להופעתו. היקום הופיע כתוצאה אישית של בחירה חופשית. ורק ישויות בעלות תודעה יכולות לרצות לבחור ולבצע פעולה מסוימת. כלומר, בשביל שהסיבה הראשונית תוכל ליזום את הופעת

²³ Craig, "Must the Beginning of the Universe Have a Personal Cause?"

היקום, היא צריכה להיות בעלת תודעה, רצון ועצמאות להתחיל את היקום בנקודה מסוימת ובזמן מסוים.

אלוהים

אז החומר ההכרחי שהוא סיבת היקום צריך להיות:

- א. יחידי
- ב. לא פיזיקלי
- ג. נצחי (נפרד מהזמן)
- ד. בעל כוחות אדירים מעל לכל דמיון
- ה. בעל תודעה ועצמאות להחליט ליצור את היקום ברגע מסוים בעבר

אבל עם תכונות שכאלו אין משמעות לכינוי 'חומר'. חומר אינו יכול לקבל החלטה ליצור יקום וכנראה גם חייב להיות פיזיקלי. המשמעות היא, שאותה סיבה ראשונית ליקום אינה חומר אלא ישות.

וישות זו, עם כל מאפייניה, היא המכונה בפי כולנו "אלוהים".

פרנסיס בייקון, פילוסוף חשוב ואחד ממחוללי המהפכה המדעית, חשב שדווקא התגליות הגדולות של המדע עתידות להוביל לאישושה ולביסוסה של האמונה "מעט פילוסופיה מובילה את מחשבת האדם לכפירה, אבל עמקות פילוסופית מביאה את מחשבת האדם אל אלוהים".

מחשבות על נושאים גדולים ועמוקים, כמו אינסוף, המפץ הגדול, אפשרויות והכרחיות, יכולות להרתיע. אולי אתבלבל מהן. אולי הן ייקחו אותי למקומות של חוסר בהירות, של ספקנות או של מבוכה. ויש בכך מן האמת. אך המבוכה אורבת בעיקר כאשר לא מתעמקים כראוי בנושאים אלו. דווקא צלילה לעומק הפילוסופיה ולהסברים המגוונים של תגליות מדעיות חשובות מביאות לבהירות מחשבתית ולאמונה.

לסיום, ההתבוננות הפילוסופית שביצענו בפרק זה הביאה אותנו לכמה וכמה מהתכונות המיוחסות לאלוהים: יחידי, לא פיזיקלי, נצחי, עם כוחות אדירים מעל לכל דמיון ובעל תודעה ועצמאות. אך אין בטיעון זה לקיום האל כסיבת היקום לתמוך בכל התכונות והמעשים שרבים מייחסים לו. האם לאלוהים אכפת ממה שקורה ביקום? האם הוא הכתיב מאפיינים חשובים ביקום שלנו? אם כן, מהם? האם הוא מתערב בנעשה בעולמנו הקטן? האם ייתכן קשר ישיר או אישי ביני לבין האל? האם יש סיבה מהותית לשאוף למילוי רצונותיו של האל?

לשאלות קיומיות אלו יש חשיבות אדירה, ולתשובות שלהן ישנה משמעות על חיינו ועל דרכי התנהלותנו בעולם. כמדומני, הפרקים שלהלן מצליחים לתת מענה גם לשאלות אלו.

אותה עמקת פילוסופית מובילה למסקנה שלא תסולא בפז: אלוהים הוא הסיבה הראשונית להתחלת היקום. ויש לכך משמעות אדירה. אם מותם של הכוכבים עתיד לגרום לכך שהיקום יהיה חסר חום, אור וחיים, אז קשה להבין מהי המשמעות של כל עמלנו.²⁴ אך אם ישות אדירת כוח היא הסיבה להופעת היקום, אז סביר להניח שיש ליקום גם תכלית ומשמעות.

משחרר ההיסטוריה בני אדם עמלו רבות במטרה להמציא מכונות וליצור אותן – ממנופים קדומים ועד לחלליות אדירות – לכולן יש מאפיין משותף: כולן מיוצרות בשביל לתעל את כוחו של האדם. כלומר, לכולן יש תכלית שלשם השגתה הושקעו זמן ומשאבים רבים. ואין בכך הפתעה. אנו משתדלים מאוד לא להשקיע הרבה זמן ואנרגיה בעמל שאין בו תכלית.

אם ישות אדירת כוח היא הסיבה להופעת היקום, אז יש ליקום גם תכלית ומשמעות

אם כך נכון באדם, אז קל וחומר באלוהים. אם ישות עליונה רצתה שהיקום שלנו יתקיים והתחילה מרצונה את שרשרת הסיבות שהובילה לקיומנו, אז יש לנו לא רק סיבה, אלא גם תכלית. וכשיש לחיינו תכלית, הם ערכיים ולא רק מקריים. כפי שאף אחד מאיתנו אינו יוצר יצירה מפוארת ללא שום תכלית, כך גם לא סביר שיקום שאלוהים התחיל הוא חסר תכלית. ליקום הזה ולאִינספור הסיבות שלו יש משמעות כלשהי.

ותכלית לכלל מעידה גם על תכלית של הפרט – כפי שכל בורג פשוט בחללית חיוני לתפקודה ומשרת את התכלית הכוללת שלצורכה נבנתה החללית, כך יש לעצם קיומי משמעות ותכלית כלשהי. גם אני הקטן, חלק מהיקום, ועל כן סביר שגם לי יש חלק בתכליתו. כל שנתר לי הוא לפתוח במסע לגילוי הסיבה לקיומי האישי. מסע שיכול לתת משמעות רבה לחיי ואומץ לנסות ולחיות אותם כראוי.

Clayton, Philip and Paul Davies, *The Re-Emergence of Emergence*, Oxford: Oxford University Press, 2006.

Cohon, Rachel, "Hume's Moral Philosophy", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2018.

Collins, Robin, "Evidence for fine-tuning", in Neil A. Manson (ed.), *God and Design: The teleological argument and modern Science*, London: Routledge, 2003, pp. 178-199.

Collins, Robin, "The Teleological Argument: An Exploration of the Fine-Tuning of the Universe", in William L. Craig and James P. Moreland (eds.), *The Blackwell Companion To Natural Theology*, Chichester: Wiley-Blackwell, 2009, pp. 202-281.

Craig, William L., "Time and Infinity", in William L. Craig and Quentin Smith, *Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology*, New York: Oxford University Press, 1993, pp. 92-107.

Craig, William L., "Must the Beginning of the Universe Have a Personal Cause?", *Faith and philosophy: journal of the Society of Christian Philosophers* 19(1) (2002), pp. 94-105.

Craig, William L., "The Cosmological Argument", in Paul Copan and Paul K. Moser (eds.), *The Rationality of Theism*, London: Routledge, 2003, pp. 112-131.

Craig, William L. and Walter Sinnott-Armstrong, *God?: A Debate between a Christian and an Atheist*, Oxford: Oxford University Press, 2004.

Craig, William L., "The Absurdity of Life without God", in Joshua Seachris (ed.), *Exploring the Meaning of Life: An Anthology and Guide*, Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2013.

Crick, Francis, *Life Itself: Its Origin and Nature*, Touchstone, New York: Simon and Schuster, 1982.

רשימת מקורות

Adams, Robert M., "God as the Good", *Finite and Infinite Goods*, New York: Oxford University Press, 1999, pp. 13-49.

Affolter, Jacob, "Human Nature as God's Purpose", *Religious Studies* 43 (2007), pp. 443-455.

Barrow, John D. and Frank J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford: Oxford University Press, 1986.

BonJour, Laurence, *Epistemology: Classic Problems and Contemporary Responses*, Lanham: Rowman and Littlefield Publishers, 2010.

Chalmers, David, "Introduction: Taking Consciousness Seriously", *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*, Oxford: Oxford University Press, 1996, pp. ix-xiv.

Chalmers, David, "Does conceivability entail possibility?", in Tamar S. Gendler and John Hawthorne (eds.), *Conceivability and Possibility*, Oxford: Oxford University Press, 2002, pp. 145-200.

Chalmers, David, "The Combination Problem for Panpsychism", in Godehard Brüntrup and Ludwig Jaskolla (eds.), *Panpsychism*, Oxford: Oxford University Press, 2016, pp. 179-214.

Chesterton, Gilbert K., *The Autobiography of G. K. Chesterton*, Hopkins: Ignatius Press, 2006.

Gates, Bill, Nathan Myhrvold and Peter Rinearson, *The Road Ahead*, New York: Penguin Group, 1996.

Gelfert, Axel, "The testimonial conundrum", *A Critical Introduction to Testimony*, London: Bloomsbury, 2014, pp. 39-54.

Goff, Philip, "How Galileo Created the Problem of Consciousness", *Galileo's Error: Foundations for a New Science of Consciousness*, New York: Pantheon, 2019, pp. 3-24.

Hamlin, Kiley J., Karen Wynn and Paul Bloom, "Social evaluation by preverbal infants", *Nature* 450 (2007), pp. 557-559.

Ho, Brandon, Anastasia Baryshnikova and Grant W. Brown, "Unification of Protein Abundance Datasets Yields a Quantitative *Saccharomyces cerevisiae* Proteome", *Cell Systems* 6 (2018), pp. 192-205.

Hoyle, Fred and Chandra Wickramasinghe, *Evolution from Space*, New York: Simon and Schuster, 1984.

Ijjas, Anna, Paul J. Steinhardt and Abraham Loeb, "POP goes the universe", *Scientific American*, 316 (2) (2017), pp. 3-32.

Jackson, Frank, "Epiphenomenal Qualia", *Philosophical Quarterly* 32 (1982), pp. 127-136.

Jonas, Hans, *The Phenomenon of Life: Toward a Philosophical Biology*, Evanston: Northwestern University Press, 2001.

Kessel Amit and Nir Ben-Tal, *Introduction to Proteins: Structure, Function, and Motion*, Boca Raton: CRC Press, 2018.

Kimble, Kevin and Timothy O'Connor, "The Argument from Consciousness Revisited", in volume 3: *Oxford Studies in Philosophy of Religion*, Oxford: Oxford University Press, 2011.

Kripke, Saul, *Naming and Necessity*, Cambridge: Harvard University Press, 1980.

Cuneo, Terence, *The Normative Web: An Argument for Moral Realism*, Oxford: Oxford University Press, 2000.

Davidson, Herbert A., "Avicenna's Proof of the Existence of a Being Necessarily Existent by Virtue of itself", *Proofs for Eternity Creation and Existence of God in Medieval Islamic and Jewish Philosophy*, Oxford: Oxford University Press, 1987, pp. 281-310.

Davies, Paul, *Cosmic blueprint: new discoveries in nature's creative ability to order the universe*, West Conshohocken: Templeton Foundation Press, 2004.

Davies, Paul, "A Universe Fit for Life", *The Goldilocks Enigma: Why Is the Universe Just Right for Life?*, New York: Mariner Books edition, 2008, pp. 129-150.

DeDuke, Christian, *Blueprint for a Cell: The Nature and Origin of Life*, Burlington: Carolina Biological Supply Co, 1991.

Dembski, William A., "Small probability", *The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities*, Cambridge: Cambridge University Press, 2006, pp. 175-223.

Dembski, William A., *No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence*, Lanham: Rowman and Littlefield Publishers, 2007.

Enoch, David, "The Argument from the Moral Implications of Objectivity (or Lack Thereof)", *Taking Morality Seriously: A Defense of Robust Realism*, Oxford: Oxford University Press, 2011, pp. 16-49.

Fisher, Andrew, "Moral relativism", *Metaethics: an introduction*, Acumen Publishing, 2011, pp. 111-126.

Gamow, George, *One Two Three... Infinity: Facts and Speculations of Science*, New York: Dover Publications, 2012.

Meyer, Stephen C., "Evidence for Design in Physics and Biology: From the Origin of the Universe to the Origin of Life", in Behe, Dembski and Meyer (eds.), *Science and Evidence for Design in the Universe*, San Francisco: Ignatius Press, 2002, pp. 53-111.

Meyer, Stephen C., *Signature in the Cell*, New York: HarperCollins, 2009.

Meyer, Stephen C., "Ends and Odds", *Signature in the Cell*, New York: HarperCollins, 2009, pp. 194-214.

Moore, George E., *Principia Ethica*, Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Moreland, James P., "The argument from consciousness", *Consciousness and the Existence of God: A Theistic Argument*, London: Routledge, 2008, pp. 28-52.

Nagel, Thomas, "what is it like to be a bat?", *Philosophical Review* 83 (1974), pp. 435-450.

Nagel, Thomas, "consciousness", *The View from Nowhere*, Oxford: Oxford University Press, 1986, pp. 35-70.

Nagel, Thomas, "Ethics", *The View from Nowhere*, Oxford: Oxford University Press, 1986, pp. 164-188.

Nagel, Thomas, "value", *Mind and Cosmos: Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature is Almost Certainly False*, Oxford: Oxford University press, 2012, pp. 97-126.

Nagorski, Andrew, *1941: The Year Germany Lost the War*, New York: Simon and Schuster, 2019.

Napier, William F.P., *History of General Sir Charles Napier's Administration of Scinde*, London: Chapman and Hall, 1851.

Nozick, Robert, *Philosophical Explanations*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981.

Leslie, John, "Anthropic explanations in cosmology", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* 1986 (1986), pp. 87-95.

Levine, Joseph, "Materialism and qualia: The explanatory gap", *Pacific Philosophical Quarterly* 64 (1983), pp. 354-361.

Linde, Andrei D., "A brief history of the multiverse", *Reports on Progress in Physics* 80 (2017).

Linville, Mark, "The Moral Argument", in William L. Craig and J. P. Moreland (eds.), *The Blackwell Companion to Natural Theology*, first edition, West Sussex: Wiley-Blackwell, 2009.

Lipton, Peter, *Inference to the Best Explanation*, London: Routledge, 2000.

Lodish, Harvey et al. *Molecular Cell Biology*, New York: Freeman, 2000.

Mack, Katie, *The End of Everything: (Astrophysically Speaking)*, New York: Scribner, 2020.

MacLeish, Archibald, *Collected Poems 1917 to 1982*, Boston: Mariner Books, 1985.

Mavrodes, George, "Religion and the Queerness of Morality", in R. Audi and W. J. Wainwright (eds.), *Rationality, Religious Belief and Moral Commitment: Essays in the Philosophy of Religion*, Ithaca, NY: Cornell University Press 1986, pp. 213-226.

Mayr, Ernst, "Darwin's Influence on Modern Thought", *Scientific American*, 281 (1) (2009), pp. 66-71.

McGinn, Colin, "Can We Solve the Mind-Body Problem?", *Mind* 98 (1989), pp. 349-366.

McMullin, Ernan, "The Inference that Makes Science", *Zygon* 48 (1) (1992), pp. 143-191.

Smolin, Lee, *The Trouble With Physics: The Rise of String Theory, The Fall of a Science, and What Comes Next*, London: Houghton Mifflin Harcourt, 2008.

Steele Edward J. et al., "Cause of Cambrian Explosion – Terrestrial or Cosmic?", *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 136 (2018), pp. 3-23.

Swinburne, Richard, "Arguments from Consciousness and Morality", *The Existence of God*, Oxford: Oxford University press, 2004, pp. 192-218.

Swinburne, Richard, "The Nature of Explanation", *The Existence of God*, Oxford: Oxford University press, 2004, pp. 23-51.

Taliaferro, Charles, Paul Draper and Philip L. Quinn, "The Concept of God", *A Companion to Philosophy of Religion*, Cambridge: Blackwell Publishing, 2010, pp. 225-314.

Thaxton, Charles et al, "The Myth of the Prebiotic Soup", *The Mystery of Life's Origin*, Seattle: Discovery Institute Press, 2020, pp. 91-120.

Trisel, Brooke A., "Intended and Unintended Life", *The Philosophical Forum* 43 (2012), pp. 395-403.

Van Roojen, Mark, "Moral Cognitivism vs. Non-Cognitivism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2018.

Waghorn, Nicholas, *Nothingness and the Meaning of Life: Philosophical Approaches to Ultimate Meaning through Nothing and Reflexivity*, London: Bloomsbury, 2014.

Westacott, Emrys, "Moral Relativism", *Internet Encyclopedia of Philosophy*, 2020

Yockey, Hubert P., *Information Theory and Molecular Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Orgel, Leslie E. and Francis H. Crick, "Directed Panspermia", *Icarus* 19 (3) (1973), pp. 341-348.

Peacocke, Christopher, "Moral Rationalism", *The Journal of Philosophy* 101 (2004), pp. 499-526.

Peebles, P. James E., Lyman A. Page, Jr. and R. Bruce Partridge, *Finding the Big Bang*, Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

Penrose, Roger, *Fashion, Faith, and Fantasy in the New Physics of the Universe*, New Jersey: Princeton University Press, 2016.

Peter, Woit, *Not Even Wrong: The Failure of String Theory and the Search for Unity in Physical Law*, London: Basic Books, 2006.

Polanyi, Michael, "Life's Irreducible Structure", *Science* 160 (1968), pp. 1308-1312.

Psillos, Sthathis, *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*, London: Routledge, 1999.

Rees, Martin, "The large number N: gravity in the cosmos", *Just Six Numbers: The Deep Forces that Shape the Universe*, New York: Basic Books, 2000, PP. 24-39.

Rist, John M., *Real Ethics: Reconsidering the Foundations of Morality*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

Ruse, Michael, "Is Rape Wrong on Andromeda?", *The Darwinian Paradigm*, London: Routledge, 1989, pp. 209-246.

Russell, Bertrand, *Mysticism and Logic*, New York: Barnes and Noble, 1917.

Sayre-McCord, Geoff, "Moral Realism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2017.

Zagzebski, Linda, "Does Ethics Need God?", *Faith and Philosophy* 4 (1987), pp. 294-303.

אברהם, מיכאל, **אמת ולא יציב**, תל אביב: ידיעות ספרים, 2016.

גריבין, ג'ון, **היסטוריה של המדע**, בתרגום דפנה לוי, תל אביב: ידיעות ספרים, 2010.
דוסטויבסקי, פיודור, **החטא ועונשו: רומן בשישה חלקים ואפילוג**, מרוסית פטר קריקסונוב, תל אביב: הוצאת ידיעות אחרונות - ספרי חמד, 1995.

דוסטויבסקי, פיודור, **האחים קרמאזוב**, מרוסית נילי מירסקי, תל אביב: עם עובד, 2011, עמ' 561.

הוקינג, סטיבן ו', **קיצור תולדות הזמן**, בתרגום עמנואל לוטם, תל-אביב: ספריית מעריב, 1989.

הכוזרי, מהדורת מיכאל שוורץ, באר שבע תשע"ז.

ווטסון, ג'יימס, **הסליל הכפול**, בתרגום איתי בן פורת, תל-אביב: ידיעות ספרים, 2005.
וילסון, ג'יימס ק', **החוש המוסרי: האם בני האדם נולדים עם חוש מוסר טבעי?**, בתרגום מימיה עברון, גבעתיים: סלע מאיר, 2021.

לוינסון, עמיר, **מופע הזיקוקין של היקום**, תל-אביב: מטר, 2012, עמ' 21-45.

ליבס, יוסף ג', **אֶתִּיפְרוֹן**, (כתבי אפלטון, כרך ראשון), תל-אביב: שוקן, 1955, עמ' 255-277.

לייבניץ, גוטפריד ו', **השיטה החדשה וכתבים אחרים על תורת המונדות**, בתרגום יוסף אור, ירושלים: מאגנס, 1997.

מאיר, שמעון, **ההסבר הטוב ביותר לכוונן העדין של היקום**, עבודת מוסמך, אוניברסיטת בר-אילן, 2017.

מורה נבוכים, מהדורת מיכאל שוורץ, תל אביב 2002.

קאמי, אלבר, **המיתוס של סזיפוס**, בתרגום צבי ארד, תל אביב: עם עובד, 2000.

שביט, יעקב ויהודה ריינהרץ, **דרווין וכמה מבני מינו**, תל-אביב: הקיבוץ המאוחד, 2009.