

היחס לצורת העולם במדע

תפיסת הארץ כשטוחה

כיום אנו יודעים כי צורת העולם הינה עגולה, אך הנחה בסיסית זו נכנסה לתודעה הכללית רק ב-500 השנים האחרונות. לפני גילוי זה, רוב העולם האמין כי העולם שטוח וסמטי. המצרים הקדמונים ואנשי מסופוטמיה¹ התייחסו לעולם כאל דיסק שטוח הצף באוקיינוס. גם רבים מהפילוסופים היוונים החזיקו באמונה כי העולם שטוח: תאלס,² לוקיפוס ודמוקריטוס³ עפ"י אריסטו⁴. תאלס⁵ חשב שהאדמה צפה על פני המים כמו בול עץ (למרות שישנה טענה כי האמין שהארץ עגולה). קסנופנס⁶ טען כי הארץ שטוחה כאשר חלקה העליון נוגע באוויר וחלקה התחתון נמתח ללא גבול.

ראיית הארץ כשטוחה ניתן למצוא גם אצל משוררים רבים ביון העתיקה, כגון הומרוס מהמאה ה-8 לפנה"ס, הכותב: "אוקיינוס, המים המקיפים את פני המישור העגול של הארץ, הוא המכיל של כל החיים ואפשר גם שמכיל את כל האלים".⁷ גם הומרוס⁸ וגם הסיודוס⁹ בתיאורם את צורת העולם, מתארים דיסק בצורת מגן אכילס - הגיבור היווני המיתולוגי.

כיום ישנה קבוצת אנשים הנקראים "שטוחיסטים" המחזיקים בדעה כי הארץ שטוחה, מרכז העולם הוא הקוטב הצפוני, אנטארקטיקה היא קיר קרח סביב הקצוות, והקוטב הדרומי כלל לא קיים, בנוסף הם טוענים כי המסע לירח ועוד הוכחות אסטרונומיות מדעיות הינן זיוף ולא ניתן להאמין להן.¹⁰

¹ אזור גאוגרפי-היסטורי במזרח התיכון, שהשתרע בין נהרות הפרת והחידקל.

² מתוך "The Physical World of the Greeks" מאת שמואל סמבורסקי.

³ פילוסופים יוונים מהמאה ה-5 לפנה"ס.

⁴ מבכירי הפילוסופים היוונים של העת העתיקה. חי במאה ה-4 לפנה"ס, מתוך חיבורו של אריסטו "De Caelo".

⁵ פילוסוף ומתמטיקאי יווני מהמאה ה-6 לפנה"ס.

⁶ פילוסוף יווני מהמאה ה-5 לפנה"ס.

⁷ מתוך הספר "חלום התבונה" מאת אנטוני גוטליב.

⁸ מתוך "אילדיאה"

⁹ משורר יווני מהמאה ה-8 לפנה"ס, מתוך "מגן הרקולס"

¹⁰ עוד על ה"שטוחיסטים" ניתן למצוא באתר - "theflatearthsociety.org".

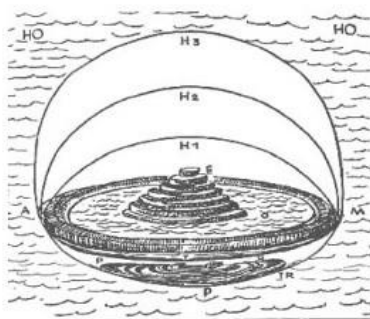
תפיסת הארץ ככדור

ההבנה שהעולם כדורי ואינו שטוח, התפתחה לאורך הרבה שנים. היא החלה מהשערה פילוסופית המשוייכת למלומדים יוונים מהמאה השישית לפני הספירה. הראשון אליו מייחסים תגלית זו הוא פיתגורס.¹¹ הוא הראשון הידוע שדיבר על מציאות הארץ ככדור, אך מדבריו לא נשאר חומר כתוב. הנחת החוקרים היא כי הגיע למסקנה זו על ידי התבוננות בכוכבי הלכת אשר נראים כנעים סביב נקודה קבועה. פיתגורס ראה בעיגול שלימות גיאומטרית ולכן סבר כי זאת צורת היקום. גם אפלטון¹² הגה וכתב רבות על צורתה העגולה של הארץ. אולם עד תקופת אריסטו, תלמידו של אפלטון, לא היה ניתן להוכיח כי אכן נכונים דבריו, כיון שלא נתן הוכחות חותכות לצורתו העגולה של העולם. אריסטו הביא טיעונים פיזיולוגיים ואסטרונומיים כהוכחה לכדוריות העולם: הוא הביא הוכחה מצפייה בירח בזמן ליקוי. צל הארץ המוטל על הירח בזמן הליקוי היה עגול תמיד, צורה שהיינו מצפים מכדור. אם הארץ היתה שטוחה, צורת הצל היתה לפעמים עגולה ולפעמים אליפטית. הוכחה נוספת כיוון שכל חלקי הארץ נמשכים בשווה לעבר המרכז, נדחסים ומתקבצים אליו, הם יוצרים צורת כדור.

לאורך השנים אימצו עוד ועוד מדענים, פילוסופים ומלומדים את תפיסת העולם כעגול.¹³ אך רק בסוף המאה ה-15 הצליחה משלחת ימית בראשות פרדיננד מגלן¹⁴ להוכיח באופן פיזי את השערות המדענים כי העולם אכן כדור, בכך שהיו הראשונים שהקיפו את העולם.

היחס לצורת העולם בחז"ל**תפיסת הארץ כשטוחה**

כהקדמה למקורות התלמודיים יש לעיין בתפיסת השומרים-בבליים לפיה הארץ הינה בצורת דיסק עגול ושטוח ומעליו פרוס הרקיע ככיפה הנושקת לשולי דיסק הארץ. לפי המובא להלן ניתן להניח שתפיסת חז"ל הייתה דומה לתפיסת השומרים-בבליים עקב הימצאות חז"ל בקרבם.¹⁵



¹¹ המאה ה-6 לפנה"ס, מתוך "חיייהם ודעותיהם של הפילוסופים הנעלים, ספר שמיני".

¹² פילוסוף יווני מהמאה ה-5 לפנה"ס, תלמידו של סוקרטס.

¹³ עיין ויקיפדיה ערך "מודל הארץ ככדור".

¹⁴ מגלה ארצות פורטוגלי מהמאה ה-16 שעמד בראש המסע הימי הראשון שהקיף את העולם.

¹⁵ מתוך המאמר "Sumerian astronomy".

במקומות רבים מוכח שחז"ל ראו את הארץ כשטוחה. כדוגמת הבבלי בפסחים (צ"ד ע"א):

רבי נתן אומר: כל הישוב כולו תחת כוכב אחד יושב. תדע, שהרי אדם נותן עינו בכוכב אחד, הולך למזרח - עומד כנגדו, לארבע רוחות העולם - עומד כנגדו. מכלל דכל הישוב כולו תחת כוכב אחד יושב.

לדעת רבי נתן ניתן לראות את אותו הכוכב מכל מקום בעולם, ומשמע שהבין שהארץ שטוחה. כך גם משמע ממחלוקת חז"ל וחכמי אומות העולם בהמשך הסוגיה (שם ע"ב):

חכמי ישראל אומרים: ביום - חמה מהלכת למטה מן הרקיע, ובלילה למעלה מן הרקיע. וחכמי אומות העולם אומרים: ביום חמה מהלכת למטה מן הרקיע, ובלילה למטה מן הרקיע. אמר רבי: ונראין דבריהן מדברינו, שביום מעינות צוננין ובלילה רותחין.

פירוש:¹⁶ **חכמי ישראל אומרים: ביום חמה מהלכת למטה מן הרקיע** [ממזרח למערב] ומאירה את העולם, **ובלילה חמה מהלכת למעלה מן הרקיע** [ממערב למזרח] והרקיע מסתיר אותה מעינינו.

וחכמי אומות העולם אומרים: ביום חמה מהלכת למטה מן הרקיע ומאירה את העולם, **ובלילה למטה מן הרקיע** ואינה נראית לעינינו.

אמר רבי: ונראין דבריהן יותר נכונים יותר **מדברינו**, שהרי **ביום מעינות צוננין, ובלילה רותחין**. ולמה זה כן? מכאן נראה כחכמי אומות העולם, שהחמה מהלכת בלילה מתחת הרקיע ומחממת את המעיינות הקרובים אליה שנובעים מעומק הרקיע. ואילו ביום שהחמה תחת הרקיע המעיינות צוננים.

מגמרא זו ניתן להבין כי חז"ל חשבו שהארץ שטוחה כיון שחשבו שהשמש מהלכת מתחת לארץ ומחממת את המעיינות, דבר שלא ניתן להעלות על הדעת בתפיסה שהארץ כדורית.

מקור נוסף מופיע בגמרא בחגיגה (י"ב ע"א):

אדם הראשון מסוף העולם ועד סופו היה, שנאמר "למן היום אשר ברא אלהים אדם על הארץ ולמקצה השמים ועד קצה השמים". כיון שסרח הניח הקדוש ברוך הוא ידו עליו ומיעטו, שנאמר: "ותשת עלי כפכה".

רש"י על המקום כותב: "**מסוף העולם ועד סופו** - כשהיה שוכב היה ראשו למזרח ורגליו למערב".

¹⁶ על פי ביאור 'חברותא' שם.

הדרך היחידה שניתן לתאר את אדם הראשון שוכב על הארץ ומגיע מקצה לקצה (מזרח ומערב) היא להניח כי הארץ שטוחה.
כך גם מופיע בהמשך המסכת (שם ט"ו ע"א):

תנו רבנן מעשה ברבי יהושע בן חנניה שהיה עומד על גב מעלה בהר הבית וראהו בן זומא ולא עמד מלפניו אמר לו מאין ולאין בן זומא אמר לו צופה הייתי בין מים העליונים למים התחתונים ואין בין זה לזה אלא שלש אצבעות בלבד שנאמר: "ורוח אלהים מרחפת על פני המים", כיונה שמרחפת על בניה ואינה נוגעת.

הגמרא מספרת על רבי יהושע בן חנניה שפגש אותו בן זומא שהיה תלמידו¹⁷ ולא עמד לפניו, מכיון שהיה טרוד. שאל אותו רבי יהושע בן לוי במה הוא טרוד? ענה לו שהוא עוסק בנושאים בבראשית, לגבי בריאת העולם והרווח הקיים בין הארץ לרקיע - והוא שלוש אצבעות. הסיפור מתאים למודל הארץ של השומרים-בבליים שהובא לעיל.
כך גם מופיע בגמרא בבבא בתרא (כ"ה ע"א-ע"ב):

תניא, רבי אליעזר אומר: עולם לאכסדרה הוא דומה, ורוח צפונית אינה מסובבת, וכיון שהגיעה חמה אצל קרן מערבית צפונית - נכפת ועולה למעלה מן הרקיע. ורבי יהושע אומר: עולם לקובה הוא דומה, ורוח צפונית מסובבת, וכיון שחמה מגעת לקרן מערבית צפונית - מקפת וחוזרת אחורי כיפה, שנאמר: הולך אל דרום וסובב אל צפון וגו', הולך אל דרום - ביום, וסובב אל צפון - בלילה, סובב סובב הולך הרוח ועל סביבותיו שב הרוח - אלו פני מזרח ופני מערב שפעמים מסבבתן ופעמים מהלכתן.

המהר"ל (באר הגולה ו, יא) מסביר את הגמרא:

אשר כל זה מהיות הארץ שטחית, והשמים חופפים בלבד, כמו האכסדרא, או האוהל החופף על רצפת הבית.¹⁸

מחלוקת רבי אליעזר ורבי יהושע היא האם העולם דומה למרפסת (אכסדרה) או אוהל (קובה), אך לשניהם משמע שארץ שטוחה. ניתן להבין זאת מהצורות בהם הם מתארים את הארץ. שתי הצורות - בין אוהל בין מרפסת הינם כיסויים החופפים את הקרקע.

¹⁷ תולדות תנאים ואמוראים חלק ג', אהרן הימן, עמוד 1172, על פי המשנה בנוזיר (פ"ח מ"א) והגמרא שם (נ"ט ע"ב).

¹⁸ אביא בהמשך המאמר את המשך דבריו המנסים ליישב את הסתירה בה אנו עוסקים.

תפיסת הארץ ככדור

לעומת המקורות הני"ל, ישנם מספר מקורות בהם הארץ מתוארת ככדור. לדוגמה בזוהר הקדוש (זוהר חדש, בראשית תריז, מובא התרגום):

אמר רבי יוסי, איך היא עולה? כבר למדנו במשנה מבעלי הישיבה, **שהעולם הוא עגול ככדור הזה**, וכשיוצא מהמזרח, הולך בעיגול, עד שמגיע למטה, ואז נעשה הערב, ובאותה שעה הולך ויורד בגלגלים של מדרגות ידועות, ויורד וסובב את כל הארץ והישוב.

ובמקום נוסף (זוהר ויקרא ג' י' ע"א, מובא התרגום):

בספרו של רב המנונא כתוב - שהרי **כל היישוב מתגלגל בעיגול ככדור**, אלה למטה ואלה למעלה, וכל אותן בריות משונות במראיהן, משינוי האוויר כפי כל מקום ומקום... ועל זה יש מקום ביישוב, **כאשר מואר לאלה חשך לאלה, לאלה יום ולאלה לילה, ויש מקום שכולו יום, ולא נמצא בו לילה חוץ משעה אחת קטנה**.

הזוהר מעיד שבספרו של רב המנונא כתוב שהארץ כדורית, ויותר מכך - הבדלי היום והלילה נובעים מכדוריות הארץ. מוסיף הזוהר שזו הסיבה מדוע בקצוות הארץ תמיד יום או לילה, כמו שאנו יודעים שקורה בחוג הארקטי.¹⁹

תיעוד נוסף לצורתו הכדורית של העולם ניתן למצוא בתלמוד הירושלמי (עבודה זרה פ"ג ה"א, מובא התרגום):

אמר רבי יונה: אלכסנדר מוקדון, כשרצה לעלות מעלה (לשמים) עלה ועלה עד **שראה את העולם ככדור** ואת הים כקערה.

חשוב לציין שאלכסנדר מוקדון בצעירותו היה תלמיד של אריסטו, מראשוני הוגי רעיון כדוריות העולם, שחיו בתקופת אנשי כנסת הגדולה, בתחילת תקופת בית שני.²⁰

מחלוקת מעין זו נמצאת גם באחד מהמדרשים הקדומים:²¹

¹⁹ יש להעיר כי ישנה מחלוקת עתיקה באיזו תקופה נכתב ספר הזוהר. על פי המסורת ספר הזוהר מיוחס לרבי שמעון בר יוחאי ותלמידיו ('קדמות ספר הזוהר', הרב דוד לוריא), אך חלק מהרבנים והחוקרים טוענים שכתובת הזוהר היתה במאה ה-13, וממילא אינה משקפת ידיעות מתקופת התנאים והאמוראים.

²⁰ שהרי שמעון הצדיק שהיה משיירי כנסת הגדולה (אבות פרק א, ב) הוא זה שקידם ע"פ המדרשים את אלכסנדר מוקדון בבואו לירושלים. יומא דף סט ע"א; ויקרא רבא פרשה יב, ה.

²¹ בתי מדרשות חלק א, סדר רבא דבראשית יז.

אורכו של עולם מהלך ת"ק שנה, ורחבו של עולם ת"ק שנה, ועביו ת"ק שנה, ויש אומרים עגול הוא ויש חוזר לעולם כמין כפה.

לדעת תנא קמא העולם הוא קובייה שאורך כל צלע שלה מהלך 500 שנה. לדעת היש אומרים העולם עגול.

אפשר לפרש את שיטת היש אומרים ולומר שכוונתם הייתה ארץ עגולה = שטוחה ובצורת דיסק (ולא כדורית), ומוקפת בים העולה כלפי מעלה בצורה של כיפה מעל הארץ - הרקיע.

נמצא שישנם מקורות קדומים מהם ניתן ללמוד כי הארץ עגולה, אך לא ניתן להוכיח בצורה חד משמעית שאכן מדובר במודל המוכר לנו כיום. ברוב כתבי הראשונים ניתן למצוא ולראות שהם טוענים כי הארץ עגולה.²²

כיצד מתמודדים עם הסתירה לכאורה בין חכמי התורה למדע כיום

חז"ל הושפעו מהמדע של אותה התקופה

ישנן כמה שיטות לגבי היחס לאמרות אלו של חז"ל.²³ אחת מאותן השיטות טוענת שחכמינו הושפעו מהמדע ששלט באותה התקופה.²⁴ כך כותב הרמב"ם (מורה נבוכים ג, יד):

ולא תבקש ממני שיסכים כל מה שזכרוהו מענין התכונה למה שהענין נמצא - כי החכמות הלימודיות היו בזמנים ההם חסרות, ולא דברו בהם על דרך קבלה מן הנביאים, אבל מאשר הם חכמי הדורות ההם בעניינים ההם, או מאשר שמעום מחכמי הדורות ההם.

הרמב"ם אומר כי החכמות באותו זמן היו חסרות וחז"ל הכניסו לתלמוד רק מה שידעו וששמעו מהחכמים באותו הדור. בעקבות כך כותב הרמב"ם (שם ב, ח):

ולא תרחיק היות דעת אריסטו חולק על דעת החכמים ז"ל בזה, כי זה הדעת, רצוני לומר: היות להם קולות, אמנם הוא נמשך אחר האמנת גלגל קבוע ומזלות חוזרים'. וכבר ידעת הכרעתם דעת 'חכמי אומות העולם' על דעתם בענייני התכונה האלו, והוא אמרם בפרוש "ונצחו חכמי אומות העולם". וזה אמת, כי

²² רבי יוסף בן נחמייאס (מתלמידי הרא"ש המאה ה-14) - פירוש רבי יוסף בן נחמייאס למגילת אסתר. רבי מאיר אבן אלדבי (המאה ה-14) - שבילי אמונה, נתיב שני, שביל שני. הרשב"ץ (המאה ה-14) - מגן אבות ג, ד. רבי שלמה אבן גבירול (המאה ה-11) - כתר מלכות. רבי יהודה הלוי (המאה ה-12) - כוזרי מאמר שלישי.

²³ שיטה שלא אגע בה בגוף המאמר טוענת כי חז"ל צדקו והאמת איתם. עיין רבינו חננאל פסחים צ"ד ע"א ד"ה 'אמר רבה', ובשיטה מקובצת כתובות י"ג ע"ב ד"ה 'השבתנו על המעוברת', בשם רבינו תם. ²⁴ כגון תפיסת השומרים-בבליים שהובאה לעיל.

העניינים העיוניים אמנם דיבר בהם כל מי שדיבר כפי מה שהביא אליו העיון, ולזה יאמן מה שהתאמת מופתו.

הרמב"ם אומר כי בעניינים מדעיים, דעת חז"ל מתבטלת לדעת חכמי אומות העולם. כלומר במידה והמדע הידוע לנו משתנה אז יש להקשיב לקחת זאת בחשבון, ולא לדבוק בדעת חז"ל, המוטעית בנושאים אלו.

המדרשים לא דברו כפשוטם

שיטה נוספת טוענת כי חז"ל ידעו שהארץ כדורית, והמדרשים השונים לא כתבו כמובן מפשט הכתוב. כך כותב המהר"ל (באר הגולה ו) על הסוגיה בבבא בתרא שהובאה לעיל:

כי כבר אמרנו לך עניין חכמים, שלא השגינו כלל בענין הגשמי, רק על עניין המהות.²⁵

המהר"ל מסביר כי בכל מקום בו מופיע דעה מדעית בדברי חז"ל יש לקחת אותה בערבון מוגבל. כאשר חז"ל הביאו סברות מדעיות, הם לא דייקו, מכיוון שהם לא התעסקו בעניינים גשמיים, אלא במהות.

גם הרמח"ל (אדיר במרום עמוד רלה) מתייחס למחלוקת בבבא בתרא:

פרק לא יחפור: תניא ר"א אומר העולם דומה לאכסדרה וכו', ור"י אומר לקובה הוא דומה וכו'. וזה המאמר צריך פירוש הרבה... אך האמת הוא אף על פי שהגלגלים והכוכבים הם דברים גשמיים, הנה בתוכם מתלבשין פנימיות מהשרשים, בסוד הספירות של העשיה. וכל הדברים שתמצא שאומרים רז"ל בענין השמש ושאר הכוכבים, שאינן עומדים לפי הנראה לעינינו, מדבר הכל בזה הפנימיות שלהם, שבהם עיקר ההנהגה.²⁶

גם הרמח"ל וגם המהר"ל אומרים שחז"ל התעסקו במהות ואיך זה משפיע עלינו בפן הרוחני ולא בעניינים הגשמיים. דוגמא לכך: אנו יודעים שקשת בענן נוצרת מפזור הצבעים המוטמעים באור בתוך טיפת גשם אך את חז"ל זה לא מה שמעסיק. חז"ל יעסקו במקור ובמהות הקשת - הבטחת אלוקים שלא יביא יותר מבול לעולם.

²⁵ המהר"ל בהמשך דבריו מסביר באריכות מה חשבו האמוראים באותה הגמרא, עיין שם.
²⁶ הרמח"ל בהמשך דבריו מסביר את שאנו יודעים, שהעולם עגול ולא ניתן לקבוע צדדים לכדור, וטוען שכוונת חז"ל היא שארץ ישראל היא מרכז העולם, שממנה הושתת העולם, וכל הכיוונים בתלמוד הם ביחס לארץ ישראל.

סיכום

ממקורות תנאיים ואמוראיים שהבאנו מוכח שראיית העולם של חז"ל הייתה שהארץ שטוחה. הבאנו מקור תנאי אחד בירושלמי שרואה את הארץ ככדורית, אולי בהשפעת גישת אריסטו, שקרוב לוודאי הועברה על ידי אלכסנדר מוקדון והיוונים, בתקופה שכבשו את ארץ ישראל. במקור מדרשי קדום נוסף שהביא מחלוקת בעניין, לא מוכח שראה את הארץ ככדורית, אלא אפשר שסובר שהארץ עגולה.

הזוהר ראה את הארץ ככדור,²⁷ וכן סברו הראשונים והאחרונים.

שני גישות כיצד אנו מתמודדים עם הסתירה בין רוב מאמרי חז"ל למדע של היום: אפשר שחז"ל הושפעו מהמדע ששלט באותה תקופה, ואפשר שחז"ל ידעו שהארץ כדורית אך לא כתבו את המדרשים כפשוטם, כיוון שעסקו בעיקר במהות וברוח.

²⁷ ראה הערה 19.