

דניאל משה לוי

כיצד יתאים הכתוב על ה"ים" של שלמה לידע המתמטי?

במאמר זה ניעזר בממצאי הארכאולוגיה כדי להסביר דברי פסוק בספר מלכים, הנראים בהשקפה ראשונה כאילו אינם עולים בקנה אחד עם כללי המתמטיקה המוכרים לנו.

בכתוב נאמר כי כלי עגול שעשה שלמה היה בקוטר 10 אמות ובהיקף 30 אמה. הדבר סותר לכאורה את הידע המתמטי כי עיגול בקוטר 10 אמות היקפו הוא יותר מ-31 אמה.

אלא שמנתונים נוספים בכתוב מתברר שקוטר הכלי לא היה 10 אמות מדויקות, אלא רק מעט יותר מ-9.5 אמות. היקף כלי זה הוא אכן כ-30 אמה, ודברי הכתוב מיושבים.

הצגת הבעיה

כתוב מוקשה שהתלבטו בו רבות הוא הפסוק המספר על ה"ים" שעשה שלמה: "עשור באמה משפתו עד שפתו עגול סביב, וחמש באמה קומתו, וקו שלשים באמה יסוב אותו סביב" (מל"א ז, כב).

מפסוק זה עולה שהים שקוטרו היה 10 אמות, היקפו היה 30 אמה, פי 3 מקוטרו. הדבר אינו תואם את המידות המדויקות, שהרי היקף עיגול אינו פי 3 מקוטרו אלא כ-3.1415, כלומר, הקו שסבב את הים לא היה 30 אמות אלא יותר מ-31 (31.415 אמה). מדוע אם כן כתוב "וקו שלשים באמה"? וכדברי התוספות (עירובין יד ע"א, ד"ה והאיכא): "וקשיא, דאין החשבון מדויק לפי חכמי המידות".

יש העונים כי הכתוב נקט במספר עגול. תשובה זו הייתה טובה אילו ההפרש היה שכר מספר (פחות מאמה, כעין שאמרו: "כיון דלא הואי אמתא לא חשיב לה". בכלי יומא לא ע"ב). אך ההפרש הוא יותר מאמה. מדוע יציין הפסוק מספר לא נכון?

[יש המוצאים סימן ליחס הנכון בין ההיקף לקוטר בשינויי הקרי והכתיב: "וקוה (קרי וקו) שלשים באמה". משום שהיחס בין הגימטריה של המילה "קו" (106) והמילה "קוה" (111) הוא תוספת של 4.717%, שהיא בדיוק התוספת שיש להוסיף על היקף השלושים אמה כדי להגיע

ליחס הנכון.¹ זהו רמז נאה, אך עדיין רמז, ואילו פשוטו של מקרא עדיין נזקק לביאור. הרלב"ג בפירושו למלכים הציע תשובה המיוסדת על כך שעובי ה"ים" היה טפח (טפח = שישית האמה). הוא מסביר שאת 10 אמות הקוטר מדדו מן הצד החיצון של השפה, ואת 30 אמות ההיקף מדדו מן הצד הפנימי, ובאופן זה ההיקף היה קרוב ל-30 אמה (30 אמה ושליש). אך זהו דוחק לומר שתחילת הפסוק מדברת על מדירה מבחוץ וסופו על מדירה מבפנים. כדי לנסות להסביר כתוב מוקשה זה נבדוק האם אפשר ללמוד מן הממצאים הארכאולוגיים על אורך האמה כמידות זמננו. ואם כן, האם בעקבות זאת אפשר למצוא הסבר לפסוק.

מה היה אורך האמה המקראית?

בספר יהושע נאמר: "וַיִּשְׁלַח אֲרָנִי צֶדֶק מֶלֶךְ יְרוּשָׁלַם אֶל הוֹהֵם מֶלֶךְ חֶבְרוֹן, וְאֶל פְּרָאֵם מֶלֶךְ יְרֵמוֹת, וְאֶל יָפִיעַ מֶלֶךְ לְכִישׁ, וְאֶל דָּבִיר מֶלֶךְ עֵגְלוֹן לֵאמֹר: עֲלוּ אֵלַי וְעֲזָרְנִי" (יהושע י, ג-ד). מן הכתוב עולה, שהעיר ירמות הייתה מן הערים הגדולות בארץ באותם ימים. ירמות מזוהה עם חירבת ירמוך הסמוכה לרמת בית שמש,² ובחפירות שנערכו במקום נחשפו שרידים המלמדים כי בסוף תקופת הברונזה הקדומה הייתה כאן עיר גדולה מאוד (160 דונם) בעלת "מערכת ביצורים יוצאת דופן בגודלה ובמורכבותה".³ חפירות נוספות בירמות חשפו מתקופה זו מכלול מבנים מרשים במיוחד: "המכלול מאופיין בתכנון אדריכלי מתוחכם. איכות הבניה יוצאת דופן בין מבני התקופה. מכלול זה היה מבנה ציבור מונומנטלי, כעין ארמון, ששימש למגורי השליט ולעיסוקים מנהליים".⁴ במקום אחר הוכח כי התקופה המדוברת היא ימי כיבוש יהושע,⁵ ואם כך, נוכל לדעת את שמו של הדייר במבנה: בארמון זה גר פיראם מלך ירמות ששמו מפורש בכתוב (שם). בדיקת הארמון מעלה את הדבר הבא: "יחידת המדירה בה השתמשו בוני הארמון היתה אמה שאורכה 52.0 - 52.5 ס"מ; מידה זו תואמת את מידותיהן של כל היחידות האדריכליות בארמון — חדרים, קירות, פתחים, אומנות והמירווחים ביניהן".⁶ אנו למדים מכאן כי הכנענים בימי יהושע השתמשו באמה בת 52.5 ס"מ בערך. לא רק בכנען שאליה באו בני ישראל נהגה אמה זו, אלא גם במצרים שממנה יצאו: "יחידות האורך המצריות היו האמה המלכותית שארכה 52.4 ס"מ, לפי הפירמידה הגדולה של חופו, או 52.5 ס"מ לפי ממצאים אחרים".⁷

1 מונק, "שלוש בעיות הנרסיות בתנ"ך ובחלמוד", סיני, נא (תמוז תשכ"ו), עמ' 218-227.

2 קלאי, אנציקלופדיה מקראית, ג, עמ' 866.

3 פייר דה-מירושדג'י, אנציקלופדיה חדשה להפירות ארכיאולוגיות, עמ' 760.

4 פייר דה-מירושדג'י, חדשות ארכיאולוגיות, קא-קב (1994), עמ' 93.

5 לוי, "התנ"ך לעומת הארכיאולוגיה", בר"ד, 19 (תשס"ח), עמ' 91-101.

6 פייר דה-מירושדג'י, חדשות ארכיאולוגיות, קג (1995), עמ' 76.

7 פלאי, אנציקלופדיה עברית, כב, עמ' 230.

כיצד יתאים הכתוב על ה"ים" של שלמה לידע המתמטי?

מסתבר שהאמה שהשתמשו בה הישראלים באותו דור הייתה זהה לאמה המצרית והכנענית, ואם כן, מצאנו את אורך האמה שלפיה נבנה המשכן: כ-52.5 ס"מ. אמה זו הייתה גם האמה בימי בית ראשון: בכפר השילוח נמצאה קבוצת קברים מימי בית ראשון המכונים "בעלי תקרה גמלונית". קברים אלו סותתו בדיוק רב, וכך כותב עליהם חוקר הקברים: "התכנון הקפדני והרמיון במידות מלמדים כי האומנים נזקקו למערכת מוסכמת של מידות אורך... האמה הארוכה הייתה 52-53 ס"מ... אפשר להוכיח שכל הקברים נחצבו לפיה".⁸ לסיכום: האמה המקראית הייתה כ-52.5 ס"מ.

הצעת פתרון

עתה, לאחר שלמדנו שאורך האמה המקראית הוא 52.5 ס"מ, נוכל להציע הסבר לדברי הכתוב על הים של שלמה, ולכך צריך לצרף מידה נוספת שהארכאולוגיה מלמדת אותנו את גודלה. וזוהי מידת הנפח "בת" (איפה), שהייתה כ-22 ליטר.⁹ כיצד תוכל ידיעת מידות האמה והבת להסביר את הפסוק המוקשה?

התשובה נמצאת בהמשך הפרשה, בפסוק האומר שהים שעשה שלמה "אלפיים בית יכיל" (שם, כו). כלומר, הים נועד להכיל 2,000 בת, שהן כ-44 טון מים (44 מיליון סמ"ק). הדברים נראים לא מובנים, שהרי כלי עגול שגובהו 5 אמות (262.5 סנטימטר) וקוטרו 10 אמות (525 סנטימטר), מכיל כמות גדולה הרבה יותר, כ-57 טון (262.5 בשלישית כפול 3.1415 שווה 51,823,1081).

גם אם נמדוד את 5 ואת 10 האמות מן הצד החיצוני, וכך כמות המים תתמעט מכל צד בטפח (8.75 ס"מ), עדיין תתקבל תוצאה גבוהה מדי של 51 טון בקירוב (253.75 בשלישית כפול 3.1415 שווה 51,328,101).

כדי להגיע ל-2,000 בת שהן 44 טון, יש לחסר מכל צד כ-12.5 ס"מ, וכלי בממדים אלה אכן מכיל 2,000 בת (241.25 בשלישית כפול 3.1415 שווה 45,077,091). היקף כלי זה, שקוטרו 500 ס"מ, הוא 1,577 ס"מ, שהם כ-30 אמה (1,575 ס"מ).

כלומר, הכרת מידת הבת מלמדת כי הים של שלמה לא היה בעל קוטר של 10 אמות מלאות, אלא מעט פחות מכך. ולכן גם היקפו לא היה 31.415 אמות, אלא רק כ-30 אמות. לסיכום: הים שעשה שלמה נועד להכיל 2,000 בת שהם כ-44 טון. מכך אנו למדים שקוטר הים לא היה 10 אמות מדויקות, אלא כ-25 ס"מ פחות, ולכן היקפו היה כ-30 אמות ולא יותר,

8 אוסישקין, כפר השילוח, עמ' 250.

יש לקבל את התיארוך שהחופר נותן לימי בית ראשון, על אף שבספר מקרא וארכיאולוגיה (ירושלים תשס"ח, עמ' 125-159) הראינו שחרסים "מימי בית ראשון" הם לאמיתו של דבר מימי גלות בבל וימי שיבת ציון. משום שתיארוך הקברים לא התבסס על ממצא חרסים (שלא נמצאו בקברים אלו), אלא על נתונים אחרים, ולכן אין לאחר את התיארוך.

9 רבן, "קנקנים ונפח תקני", בתוך: קלטת (עורך), מדידה ושקילה בימי קדם, חיפה תשס"א, עמ' 13-15.

דניאל משה לוי

ורברי הפסוק "וקי שלושים אמה יסוב אותו סביב" מובנים ללא דוחק.¹⁰

סיכום

הפסוק האומר שהים שעשה שלמה קוטרו היה 10 אמות והיקפו 30 אמות לא מובן, שהרי ההיקף של 10 אמות הוא כ-31 אמות ומחצה. התשובה שהצענו לתמיהה היא שקוטר הים לא היה 10 אמות מדויקות, אלא מעט פחות, ולכן היקפו היה רק כ-30 אמה ולא יותר. ההוכחה לכך היא שהכתוב אומר שהים הכיל 2,000 בת, וכלי המכיל 2,000 בת קוטרו קטן מ-10 אמות מלאות.

10 על הפירוש המופיע בספרות חז"ל לים של שלמה, על היחס בין מידות האורך (כרוגמת האמה) למידות הנפח (כמידת הבת), ועל האמה של הכתובת בנקבת השילוח, הארכתי במקום אחר. ראה: לוי, "פתרון חידת השיעורים על פי הארכיאולוגיה", תחומין, ל (תש"ע), עמ' 418 ואילך.