

## ויאמר: "שישים למדינת ישראל"

עדה קצף

להלן מוצעות פעילויות שניתן לקיים בשיעורי מתמטיקה לקראת חגיגות ה-60 למדינת ישראל. קהל היעד לפעילויות הם תלמידי כיתות ו-ז, בהתאם לרמת התלמידים בכיתה.

פעילות ראשונה

### שישים ריבוא אותיות לתורה, שישים ריבוא לעם ישראל

משימה: קראו את קטע המידע וענו על השאלות.

#### קטע מידע

המסורת מספרת: "יש שישים ריבוא להזכיר רבבה אותיות לתורה, ויש שישים נשמות בעם ישראל".  
(יחידת ספירה ריבוא = 10,000 מכאן יש 600,000 אותיות בתורה). הביטוי "שישים ריבוא בעם ישראל" מתייחס למספר בני ישראל שיצאו מצרים. החישובים שנעשו באמצעות הטכנולוגיה המודרנית מראים, שבמציאות אין 60 ריבוא אותיות בתורה, אלא הרבה פחות (מדובר בערך ב-230,000 אותיות). על כן, סבורים שכל העניין של החכמים שנקבו במספר זה הוא לצורך הנמשל. רצה הגורל, ובמאי 1948, כאשר הפכה ישראל למדינה עצמאית, חיו בה 600,000 יהודים (60 ריבוא). 60 ריבוא בני ישראל נחשב, לפי המסורת, בעיני ה' כמספר מכובד דיו בכדי להעניק לעם ישראל תורה במעמד הר סיני. 60 ריבוא יהודים בארץ ישראל, נחשב בעיני העולם כולו כמספר מכובד דיו בכדי להכיר בזכות העם היהודי למדינה עצמאית. המידה 'ריבוא' היא תשובה של התורה לדרך כתיבת מספרים גדולים.

משימות לתלמידים:

#### סטטיסטיקה - התפלגות אוכלוסייה

1. אספו מידע מתוך נתונים דמוגרפיים (מידע על האוכלוסייה) של השנתונים הסטטיסטיים של מדינת ישראל, על ההתפלגות של כלל האוכלוסייה בישראל, והאוכלוסייה היהודית בישראל מאז קום המדינה (15.5.1948) ועד 15.5.2006.
- רשמו את הנתונים שאספתם בטבלה שלהלן, בשתי דרכים:
  - א. בצורה שבה הנתונים מופיעים בשנתונים.
  - ב. לאחר המרת הנתונים ליחידת המידה ריבוא.

#### ראשית דבר

המורים, החפצים להכיר מקור אותנטי לידע המתמטי, מוזמנים לפגוש אותנו במקורות הפרקטיקה המתמטית. למשל, הפרקטיקה המתמטית, כפי שהיא מתוארת ומבוארת בתנ"ך, בתלמוד, במשנה ובספרות התורנית, ניתנת ל"תרגום" לשפת הבעיות ששמן 'בעיות אתנומתטיות'. **הבעיה האתנומתטית היא בעיה מתמטית, בה הטקסט המילולי מתאר באמצעות נרטיב את הפרקטיקה המתמטית הנמצאת במנהגים, במסורת, ובהווי היום-יום של קבוצות תרבותיות-חברתיות או אידיאולוגיות שונות. הערך המספרי של פתרון הבעיה נבחן בקונטקסט חברתי-תרבותי.** הנרטיב הנמצא במקור הידע המתמטי, יכול ליצור זיקה של פותר הבעיה לקהילה ולסביבה אליהן הוא שייך, במידה וירגיש שסיטואציות קונקרטיים מהווים החברתי-תרבותי, הן אלה שמעניקות את המשמעות הייחודית לטקסטים (D'Ambrosio, 2001).

חגיגות ה-60 למדינת ישראל יכולות להוות הזדמנות למורי המתמטיקה, ליזום ולהביל מהלך של הוראת המתמטיקה בשילוב הסוגיות העולות מקריאה בתנ"ך. המספר 60 אינו נפוץ במקורות העם היהודי במידה רבה, מתוך הנמצא, בהרתי להתייחס לארבע סוגיות המתאימות להיכלל בשילוב זה, והן:

- שישים ריבוא לעם ישראל
- בְּטָל בשישים
- התבואה בפאת (  $\frac{1}{60}$  ) השדה
- זווית בת  $60^\circ$  במגן-דוד



**טבלה 1: התפלגות של כלל האוכלוסייה בישראל והאוכלוסייה היהודית בישראל בשנים 1948-2006**

השנה	התפלגות האוכלוסייה בייצוג מספרי רגיל		התפלגות האוכלוסייה ביחידת ריבוא	
	כלל האוכלוסייה	אוכלוסייה יהודית	כלל האוכלוסייה	אוכלוסייה יהודית

2. התבוננו בנתוני הטבלה לגבי השנים 1948 ו-2006 וחשבו את אחוז הגידול של כלל האוכלוסייה בישראל והאוכלוסייה היהודית בישראל בין השנים הללו.  
 3. אספו מידע על 5 ארצות בעולם, בהן מספר התושבים בשנת 2006 היה קטן או שווה ל-60 ריבוא תושבים; ועל 5 ארצות בעולם, בהן מספר התושבים, בשנת 2006, היה גדול מ-60 ריבוא.

**טבלה 2: התפלגות אוכלוסייה בארצות העולם בשנת 2006**

מדינה	התפלגות האוכלוסייה ביחידות ריבוא

הדרכה: כדי להפוך את הערך ליחידת מידה ריבוא, חלקו ב-10,000.

לתערובת בלי לעבור על החוק. מכאן בא החוק "בטל ב-60". אחד השימושים הנפוצים ביותר של החוק בטל ב-60 ניכר בשמירה על הכשרות, אך לא רק שם, בתלמוד ומדרש נאמר:

"השינה - אחד מששים במיתה.  
 החלום - אחד מששים בנבואה.  
 הדבש - אחד מששים במן (= ממתקות המן שאכלו ישראל במדבר).  
 השבת - אחד מששים בעולם הבא (= מהעונג הרוחני הגבוה של העולם הבא.  
 ואכן, כך חש שומר השבת כהלכה בשלמות, ובאווירה שבתית סביבתית).  
 אש העולם הזה - אחד מששים בגיהנום".

ברכות נז, מתוך: חלק ה' - חלום עפ"י חז"ל.

**פעילות שניה**

**היחס  $\frac{1}{60}$ , מי יודע?**

משימה: קראו את קטע המידע וענו על השאלות.

**קטע מידע**

האם יש משמעות ליחס 1:60? בהלכות הכשרות איסורים רבים מתבטלים ביחס של 1:60, בהנחה שבכמות כה קטנה טעמו אינו מורגש. החכמים שיערו שרוב המאכלים אינם נותנים טעם בתערובת העולה עליהם פי שישים, ולכן קבעו מידה אחידה לעניין ביטול דבר אסור, המידה היא שהכמות המותרת תעלה פי 60 על הכמות האסורה. זאת למעט מין במינו, שנתערב יבש ביבש, שבטל ברוב. זאת אומרת, אם שמים בקערה שני טעמים, אחד מותר ושני אסור, כך שהחלק האסור יהווה  $\frac{1}{60}$  מן המותר, אז לטעמו של האסור תהיה השפעה כל כך זעירה שלא נוכל להרגישו בתערובת. לכן אישרו החכמים שניתן להוסיף  $\frac{1}{60}$  מן האסור

פעילות שלישית

עוד על היחס  $\frac{1}{60}$

משימה: קראו את קטע המידע וענו על השאלות.

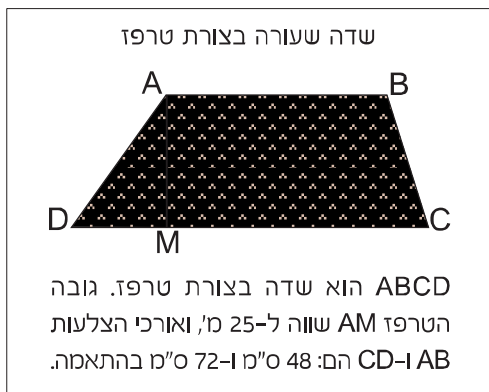
קטע מידע

סוגיה הלכתית נוספת מציגה את הערך  $\frac{1}{60}$  באור אחר, לא כמבטל את הכמות, אלא כגבול המינימאלי לערך המושא. כך, מתואר בתורה, שיש להעלות לירושלים, לכוהנים בבית המקדש, חלק מהיבול. את התרומה צריך להפריש החקלאי מהגורן בגמר הקציר. בתורה לא הוכרע השיעור המדויק לתרומה, אך חז"ל קבעו מספר דרגות של תרומה, והנמוכה שבהן היא  $\frac{1}{60}$  מהיבול. דרגה זו נקראת בשם 'עין רעה', וכל תרומה שערכה קטן מערך זה לא תיחשב לתרומה. במקרה אחר (בפאה א, א), מצוין הגבול המינימאלי של גודל הפאה<sup>1</sup> המיועד לצדקה. זאת, כאשר עוסקים בקציר של התבואה בשדה, והחקלאי חייב להשאיר פאה שגודלה לפחות  $\frac{1}{60}$  מהשדה.

משימות לתלמידים:

גיאומטריה - שטחים

חקלאי, שיש לו שלושה שדות (ראו סרטונים 1-3) בהם הוא מגדל דגנים: בראשון- שעורה, בשני- שיבולת שועל ובשלישי- חיטה, החליט לתרום לעניים את היבול מהחלק ה-  $\frac{1}{60}$  של כל אחד מהשדות.



סרטוט 1

כלומר, תהליך השיניה, החלום, הדבש, השבת, ואש העולם הזה, הם במינון של 1:60 (= אחד חלקי שישים). והמשל הוא, שכל עוד קיום משהו שצריך לשלול יש להעמיד כנגדו דבר חיוני שמשקלו פי 60 ממנו. לדוגמה, 60 מנות של אוכל כשר תבטלנה מנה אחת של אוכל לא כשר. עם זאת מצוין, שישנם מצבים שבהם גם הכמות 1:60 אינה מותרת.

משימות לתלמידים:

בעיות כמות

- האם יש היגיון בחוקי "ביטול 1:60"? אספו מידע לגבי החוקים הנוגעים ליחס 1:60.
- מדוע, לדעתכם, נבחר הערך המספרי 60 להופיע ביחס 1:60? מה הניחו החכמים לגבי הכמות שהיא  $\frac{1}{60}$ ?
- שף במסעדה כשרה הכין ארוחה בשרית, וכאשר ניגש להכנת הקינוח שם בטעות בתערובת לעוגה 25 ג' מרגרינה חלבית. מה צריך להיות, לכל הפחות, משקל שאר התערובת, כדי שניתן יהיה להגיש עוגה כשרה לאורחים?
- "בני ישראל אכלו את המן ארבעים שנה.... את המן אכלו עד באם אל קצה ארץ כנען" (שמות טז' ל"ה). בתלמוד מוסבר שהדבש הוא אחד משישים במן. כמה מנות דבש אכלו 1000 איש במשך חצי שנה (30 יום במוצאע בחודש), אם ידוע שבכל יום אכל כל אחד מנה אחת של מן?

- לקישוט הפרוכת בבית הכנסת החליטו לקנות פס של רקמת זהב שרוחבו 3 ס"מ. מהו אורך הבד שצריך לקנות לפרוכת, אם הוחלט שרוחבו של פס הקישוט יהווה  $\frac{1}{60}$  מאורכו של הבד? האם ניתן יהיה להבחין בפס הקישוט על הפרוכת של בית הכנסת?

<sup>1</sup> בהלכה אחד מתן ברבים מתנים לעניים - התבואה בפאת (בקצה) השדה, וכן פרי בפאת האילן, שיש להימנע מלקצור או מלקטוף אותם ולהשאירם לעניים. (רב-מילים)

פעילות רביעית

זווית של  $60^\circ$  במגן-דוד

משימה: קראו את קטע המידע וענו על השאלות.

קטע מידע

בתלמוד (פסחים ק"ז, ע"ב) מוזכר הביטוי 'מגן-דוד', בהקשרים שאינם מתמטיים (ראו הערות ומקורות בנושא המגן-דוד בסוף המאמר). המגן-דוד, מימי דוד המלך, הוא כוכב משושה שהופיע על המגן אותו לבש דוד המלך כאשר יצא למלחמה. צורתו הסימטרית של כוכב משושה משכה אליה דורות על דורות של תרבויות שונות. אוהבי הטבע יכולים לגלות את צורת המגן-דוד, במינים אחדים של צמחים בעלי פרחים עם כותרת נכונה בת 6 עלים.

הקשר שבין המגן-דוד לזווית  $60^\circ$  הוא בכך, שהמשולשים המרכיבים את המגן-דוד הם משולשים שוויו-צלעות שבהם כל אחת מהזוויות שווה בדיוק  $60^\circ$ .

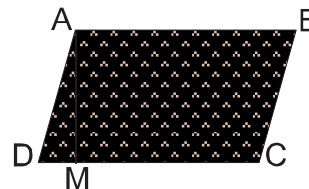


משימות לתלמידים:

גיאומטריה - זוויות

1. היכן אנו פוגשים את הסמל מגן-דוד בחיי היום-יום שלנו?
2. כמה זוויות בעלות  $60^\circ$  ניתן למצוא בצורת המגן-דוד הנתונה?

שדה שיבולת שועל בצורת מקבילית



ABCD הוא שדה בצורת מקבילית. גובה המקבילית AM שווה ל-24 מ', ואורך הצלע AB שווה ל-40 מ'.

סרטוט 2

שדה חיטה בצורת מלבן



ABCD הוא שדה בצורת מלבן. אורכי הצלעות של המלבן: AB ו-BC הם  $50$  מ"מ ו- $30$  מ"מ בהתאמה.

סרטוט 3

בהנחה שכל אחד מהשדות התמלא בתבואה והגיע זמן קציר, ענו על השאלות הבאות:

- א. מהו גודל הפאה בכל אחד משלושת השדות אותו חייב החקלאי, לפי המסורת, להשאיר לעניים ולא לקצור?
- ב. מהן כמויות השעורה, השיבולת והחיטה שיישארו לעניים, במידה ו-1 מ"ר של כל אחד מהשדות מניב במוצע 2 ק"ג גרגרי תבואה?
- ג. הייתכן שבשניים מבין השדות שבסרטוטים יישארו לעניים כמויות זהות של תבואה? נמקו את תשובתכם.
- ד. מצאו את היחס בין שטחי השדות בהם גידל החקלאי שעורה וחיטה. הסבירו את תוצאת היחס.
- ה. החקלאי סיים את עבודת הקציר בשדה החיטה בנקודה D של המלבן, וביתו נמצא בנקודה B של המלבן. חשבו מהי הדרך הקצרה ביותר בה יכול החקלאי לחזור הביתה. הסבירו את תשובתכם.



### הערות ומקורות בנושא "מגן-דוד"

1. השם "מגן-דוד" מוזכר לראשונה בתלמוד הבבלי כשם של ברכה "ברוך אתה ה' מגן דוד" (פסחים קי"ז, ע"ב): מתוך: מגן-דוד, סמל ודגל (ליקט וערך: דן מלר)
2. באתר מגן-דוד, באתר "מדינה בבולים" עמלנט, יד"ע - מושגים ביהדות, דמוקרטיה ובערכים, [www.amalnet.k12.il/sites/bool/bols0001.htm](http://www.amalnet.k12.il/sites/bool/bols0001.htm)
3. בתלמוד הבבלי, במסכת פסחים (קי"ז, עמוד ב) מוזכר המינוח "מגן-דוד" בהקשר לברכות הנאמרות לאחר קריאת ההפטרה, כאשר הברכה הרביעית מסתיימת במילים: "ברוך אתה ה' מגן-דוד".
- דעה אחרת המבקשת לקשור את מגן דוד המלך ואת המגן-דוד מוצאת סימוכין בנבואת ישעיהו למלך ישראל "חוטר מגזע ישי". על פי דעה זו ששת הקצוות מסמלים את ששת התארים שנתן ישעיהו לדוד המלך "רוח חוכמה ובינה, רוח עצה וגבורה, רוח דעת ויראת ה'" (ישעיהו י"א, א-ב).

### מקורות

D'Ambrosio, V. (2001). What is Ethnomathematics, and how can it help children in school? *Teaching Children Mathematics*. 7 (6) p.308-320

על מחברת המאמר:

### ד"ר עדה קצף

מרצה למתמטיקה ולחינוך מתמטי במכללה האקדמית לחינוך ע"ש קיי, באר-שבע. תחומי ההתעניינות והמחקר שלה הם החינוך המתמטי ההומניסטי, האתנומטטיקה וההיסטוריה של המתמטיקה ושילובם בהוראת המתמטיקה הבית-ספרית. מחברת הספר "בינה וקסם במתמטיקה ההומניסטית" (2007, הוצאת מופ"ת בשיתוף א.ח).

3. העבירו שלושה אלכסונים במשושה הנמצא בתוך צורת המגן-דוד. מצאו 20 משולשים שווי-צלעות בצורת המגן-דוד, והראו שסכום כל הזוויות במשולשים הללו הוא  $60^\circ \times 60^\circ$ . האם ניתן לזהות בסרטוט הצורה של המגן-דוד מעין ששתיים מזוויותיו הן בנות  $60^\circ$ ?
4. האם ניתן לזהות בסרטוט הצורה של המגן-דוד משולש בו זווית אחת בלבד שווה ל- $60^\circ$ ? משולש בו שתי זוויות בלבד הן בעלות  $60^\circ$ ?
5. האם ניתן למצוא סימטריה במגן-דוד, ואם כן, כיצד מושפעת הסימטריה מכך שהזוויות הנוצרות במגן-דוד הן בנות  $60^\circ$ ?
6. כיצד משפיע הערך של  $60^\circ$  על דרגת הסימטריה הסיבובית, ועל דרגת הסימטריה השיקופית במגן-דוד?

### סיכום

שליטה בטכניקות חישוב, מניפולציות מתמטיות, ובקיאיות בידיעת התכונות של הצורות הגיאומטריות אינם מטרה בפני עצמה בלימוד, אלא אמצעים להתמודד עם פתרון הבעיות שחיי היום-יום מספקים לנו בלי הרף. ועל כן, רצוי שהבעיות יהיו לקוחות מהחיים, הסביבה הקרובה, המסורת והתרבות, כך יש סיכוי שהמצב המתואר בבעיה יעורר בלומד עניין ורצון להבין את הבעיה ולהשקיע מאמץ על מנת להתגבר על הקושי הכרוך בפתרונה. מאידך, זוהי ההזדמנות לפתח אצל הלומד תפיסה פנימית, והבנה כי יזדקק לפתור בעיות אלה גם בחייו הבוגרים. הערך המוסף של הבעיות האתנומטטיטיות טמון בטקסט הבעיה. הטקסט מאפשר ללומד להבדיל בין העיקר לטפל, ולהעמיד את התוצאה המספרית של פתרון הבעיה, כנגד תפיסתו הוא את הסיטואציה הקונקרטיית.

ברצוני לסיים בדבריו של דה אמברוסיו (2001): "אנו שואלים: מדוע יש לשלב את האתנומטטיקה בפרקטיקה הבית-ספרית? ביקורות אחדות יאמרו שהדבר חסר תועלת, הדומה יותר למשחק, ואין סיבה לשלב פרקטיקות אלה בתכנית הלימודים האקדמית. חייב להיאמר, שעל מנת להשיג מקצוע מבוקש, הלומדים חייבים לרכוש את המתמטיקה הבית-ספרית המסורתית. אך, ייעודן של מטרות החינוך אינו לצייד בכלים תועלתניים בלבד. החינוך חייב להגביר את הכבוד התרבותי".