

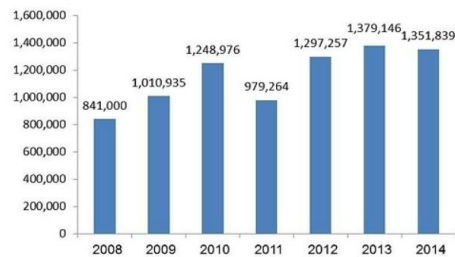
## י 4 יחידות – כרך ב' יבנה בונוס – יפית אביטל

### סטטיסטיקה - פריסת הוראה - 20 שעות לימוד

תת נושא	המלצה למספר שעות לימוד	הערות (ההערות כתובות מתחת לטבלה, ראו מספר הערה מתאים לפי פרק)
<b>פרק 1 : סטטיסטיקה- ייצוגים שונים (8 שעות לימוד)</b>		
מבוא, מושגי יסוד, שכיחות וטבלת שכיחויות	1	1-2
שכיחות יחסית, שכיחות מצטברת, השוואה בין התפלגויות	2	3-4
דיאגרמת עמודות דיאגרמת עמודות כפולה, גרף עמודות מוערמות, היסטוגרמה	1.5	
דיאגרמת עיגול, בניית דיאגרמת עיגול, השוואת התפלגויות בשתי דיאגרמות עיגול	1.5	
ייצוג גרפי של נתונים, השוואה בין התפלגויות בשני גרפים או יותר	1	
מעבר בין ייצוגים ובחירת ייצוג מתאים לנתונים	1	
<b>פרק 2 : מדדי מרכז (8 שעות לימוד)</b>		
מבוא וממוצע	1	2-4
חישוב ממוצע לפי טבלת שכיחויות וכאשר המשתנה מאורגן בקבוצות	1	
חישוב ממוצע לפי דיאגרמה וממוצע משוקלל	2	
שכיח וחציון	2	
שאלות סיכום	1.5	1
עשירונים ורבעונים	0.5	ניתן להקדים וללמד נושא זה מייד לאחר החציון
<b>פרק 3 : מדדי פיזור (4 שעות)</b>		
מדדי פיזור- מבוא, טווח, שונות וסטיית תקן	1	1-2
תרגול שונות וסטיית תקן	1.5	
מדדי פיזור- שאלות סיכום	1.5	3

## הערות ודגשים לפרק ראשון: ייצוגים שונים

1. משימת הפתיחה של פרק סטטיסטיקה נועדה לחדד אינטואיטיבית את היתרונות והחסרונות של כל ייצוג. בקובץ האקסל: שינוי אחד הערכים לאפס "מעלים" את אחת העמודות ואחת מהגזרות בעיגול. כדאי לדבר על זה ולהדגיש שהנתון קיים והוא שווה 0.
2. כדאי להדגיש לתלמידים שטבלה יכולה להציג נתונים בכמה דרכים: משמאל לימין, מימין לשמאל, ובצורה אנכית. לעומת הדיאגרמה/גרף שתמיד יהיו משמאל לימין.
3. חשוב להדגיש את היתרונות וחסרונות של כל ייצוג:  
**בטבלה** ניתן לראות כמויות מדויקות (שכיחויות) אך אין כמעט ויזואליות, כלומר צריך להתעמק בה כדי להסיק מסקנות.  
**דיאגרמת עיגול** ניתן לראות אחוזים וחלק יחסי (שכיחות יחסית) אך לא ניתן לראות כמויות מדויקות (שכיחויות), קשה לראות באופן ויזואלי הבדלים בין גזרות עיגול שהן קרובות בגודל זו לזו.  
**דיאגרמת עמודות** ניתן לראות באופן ויזואלי בקלות את השכיחות הגדולה ביותר (שכיח), הנמוכה ביותר ופערים בולטים בין השכיחויות של המשתנים. החיסרון הוא שלא ניתן לראות כמויות מדויקות (שכיחויות).  
4. כשעוסקים בייצוג נתונים כדאי להדגיש הבדלים בין שפת היום יום והעיתונות לבין השפה המתמטית הנכונה. לדוגמה:  
א. ניתן להבדיל בין דיאגרמות שמציגות התפלגות של משתנה (כלומר תלות בין הערכים שלו לשכיחות שלהם) – הדוגמאות והשאלות שהובאו בספר, לבין דיאגרמות שמציגות תלות בין שני גדלים – אבל אינן מציגות התפלגות נתונים של משתנה, כמו, למשל, דיאגרמה הבאה שמציגה תלות בין שנה והמחיר הממוצע של דירת 4 חדרים בשטח של 100 מ"ר הלקוחה מ- <https://tinyurl.com/7a292xnu>



בהמשך לכך - שימו לב, שבדיאגרמת עיגול בניגוד לדיאגרמת עמודות, ניתן להשתמש רק לייצוג התפלגות, כי המשמעות של שטח הגזרה היא שכיחות יחסית של ערך המשתנה המתאים.

- ב. בהתאם לתוכנית הלימודים משתמשים במושג "התפלגות" אך ורק בהקשר למשתנה ("התפלגות המשתנה"). לכן לא נאמר התפלגות התלמידים על פי ציונים אלא נאמר התפלגות הציונים. בעיתונות ניתן לראות לעיתים שפה שאיננה מתמטית. למשל, בדקו את מספר החניכים בכל תנועת נוער. המשתנה הוא סוג תנועת הנוער, השכיחות היא מספר החניכים. בפרסומים נוכל לקראות כותרת שאיננה נכונה "התפלגות חניכי תנועות הנוער לפי כיתה" במקום "התפלגות כיתות של חניכי תנועות הנוער". או דוגמה נוספת, בדקו מספר תלמידים בכל שלב חינוך. המשתנה הוא שלב חינוך, השכיחות היא מספר התלמידים בכל שלב. בעיתון נוכל לראות כותרת שאיננה נכונה "התפלגות מספר תלמידים בישראל על פי שלבי החינוך השונים", כאשר צריך לומר "התפלגות שלבי החינוך". מכיוון שבספר מובאות דוגמאות מהעיתונות ומפרסומים ממשלתיים, לעיתים נראה שפה שאיננה נכונה סטטיסטית. כדאי לציין זאת בכיתה ולהדגיש את השפה המתמטית הנכונה.

## הערות לפרק שני: מדדי מרכז

1. במהלך הוראת נושא מדדי מרכז צריך להדגיש כי הסקת מסקנות מנתונים תלויה בכמותם, במידת השוני ביניהם ובהשוואות ביניהם. כדי להסיק מסקנות חד משמעיות מנתונים, יש למצוא מדדים שיאפשרו לנו לנתח את הנתונים ולהשוות ביניהם. לשם כך לומדים על מדדי המרכז.  
מדד מרכז קובע מרכז התפלגות משלוש נקודות מבט שונות.  
מנקודת מבט של שכיח - מרכז הוא בערך שמופיע הכי הרבה פעמים,  
מנקודת מבט של ממוצע - מרכז הוא מרכז הכובד,  
מנקודת מבט החציון - מרכז הוא ערך שמחלק התפלגות לשני חלקים שווים כך שחצי מהנתונים קטנים ממנו או שווים לו וחצי גדולים ממנו או שווים לו.
2. **יתרונות הממוצע:** בתוכנית הלימודים מציינים יתרונות כמו פשוט לחישוב, יש לו אותן יחידות כמו למשתנה. עם זאת, "פשוט לחישוב" הוא מאוד סובייקטיבי ולכן לא תמיד זה באמת יתרון. אין זה פשוט לחשב סכום של 100000 נתונים. לגבי יחידות מדידה – זאת תכונה שנובעת מהגדרת המושג (ולכן זה לא יתרון). בנוסף, בשלב הזה לא מובן לתלמידים שיש מדדים שאינם באותן מדידות מדידה ולמה זה יתרון. לכן, לא נכתבו יתרונות הממוצע בספר הלימוד.
3. בתרגילי חישוב ממוצע עם משתנה (למשל בדוגמה פתורה 3 כאשר מספר התלמידים הוא  $X+10$ ) כדאי לציין שמותר לחלק במספר זה כיוון שביטוי זה יהיה תמיד שונה מ-0.
4. בתרגילי חישוב ממוצע כאשר המשתנה מאורגן בקבוצות:  
שימו לב: על מנת להקל על מציאת נקודת אמצע התחום ועל מנת להקל על החישוב, בכל התרגילים בחלק הזה חלוקה לקבוצות היא שונה מזאת שהייתה בפרק ארגון הנתונים. השוני הוא בכתיבת גבולות של קבוצות. בפרק של ארגון הנתונים גבול העליון של הקבוצה הקודמת הוא לא שווה לגבול התחתון של הקבוצה הבאה (למשל, 81-90, 91-100) ובחלק הזה יש גבול משותף (כתוב 90-100, 90-90).  
השאלה הצפויה של תלמידים – באיזה קבוצה נמצא ציון 90 – בקבוצה 80-90 או בקבוצה 90-100 או בשתייה? לכן- חשוב להדגיש לתלמידים – שבין הקבוצות אין חפיפה, כלומר כל ציון מופיע רק בקבוצה אחת ולצורך זה יש הסכם לאיזה קבוצה משייכים את הציונים בעלי ערכים שווים לגבולות. למשל, אם נסכים שמשייכים ציון 90 לקבוצה בה הוא הגבול העליון, אז הוא ישייך לקבוצה 80-90 ובכך מסכימים שכל הקבוצות הם עם הגבול העליון סגור (כלומר, כולל) וגבול התחתון פתוח (כלומר, לא כולל).

## הערות לפרק שלישי: מדדי פיזור

1. ערכים של שונות וסטיית תקן הם תמיד מספרים אי-שליליים (מספרים חיוביים או 0).
2. מהערכים של המדדים שונות וסטיית תקן ניתן להסיק על מידת הקירבה של הנתונים לממוצע שלהם, כלומר מידת הפיזור שלהם סביב הממוצע.  
ככל שערכים של שונות וסטיית תקן קטנים יותר נתונים קרובים יותר לממוצע שלהם (פחות מפוזרים סביבו) וככל שערכים שלהן גדולים יותר, נתונים רחוקים יותר מהממוצע שלהם (יותר מפוזרים סביבו).
3. באופן וויזואלי כאשר רואים התפלגות סימטרית – העמודות משמאל ומימין מעמודה אמצעית במרחקים זהים ביניהם ובאותו גובה – נוכל להסיק שערך הממוצע הוא ערך המתאים לעמודה האמצעית (יש למסקנה הזאת הסבר מתמטי מדויק, אך אפשר להסתפק בהסבר אינטואיטיבי).

## פריסת הוראה הכוללת תרגול מומלץ - סטטיסטיקה - 20 שעות הוראה

פרק 1: סטטיסטיקה - ייצוגים שונים (8 שעות לימוד)					
הערות	שאלות לבית	שאלות לכיתה	עמודים	המלצה למספר שעות לימוד	תת נושא
דגש על משתנה וסוגי משתנים	5-10, 2	4, 3, 1	204	1	מבוא, מושגי יסוד, שכיחות וטבלת שכיחויות
		7, 4, 1	207-210		
	9, 6-7, 3, 1	8, 5, 4, 2	213-216	2	שכיחות יחסית, שכיחות מצטברת, השוואה בין התפלגויות
	1	2	218		
	4, 2	3, 1	220-222		
בדיאגרמות עמודות ועיגול יש לחזק את המושגים שנלמדו קודם	5-6, 2-3	4, 1	225-227	1.5	דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עמודות כפולה, גרף עמודות מוערמות, היסטוגרמה
	2-3	4, 1	230-232		
	סעיפים ג-ד, ו	סעיפים א-ב, ה	233 (העשרה)		
	2-3	1	236-237		
	5-6, 1-3	7, 4	240-243	1.5	דיאגרמת עיגול, בניית דיאגרמת עיגול, השוואת התפלגויות בשתי דיאגרמות עיגול
	2	1	245		
	3, 1	4, 2	247-248		
	2-5	6, 1	251-254	1	ייצוג גרפי של נתונים, השוואה בין התפלגויות בשני גרפים או יותר
	2-3	4, 1	256-257		
לחזק ולהדגיש יתרונות וחסרונות של כל ייצוג	4-5, 1	2-3	259-262	1	מעבר בין ייצוגים ובחירת ייצוג מתאים לנתונים
	2-3	1	263-264		
פרק 2: מדדי מרכז (8 שעות לימוד)					
	8-9, 5-6, 1-2	7, 4, 3	271-272	1	מבוא ומוצע
דגש על תכונות הממוצע בתרגילים השונים	3-4	1-2	275-276	1	חישוב ממוצע לפי טבלת שכיחויות וכאשר המשתנה מאורגן בקבוצות
	3, 1	2	277-278		
	7, 5, 1-2	6, 3-4	280-283	2	חישוב ממוצע לפי דיאגרמה וממוצע משוקלל
11-9, 4-7, 13	10, 8, 2-3	284-285			
		4, 1	289		

	2-3				
דגש על השפעת שינוי בנתון/נתונים על המדדים השונים	5, 3, 1	4, 2	291-292	2	שכיח וחציון
	5, 3, 1	4, 2	297-298		
לא במיקוד לכיתה י' תשפ"ד	,8, 4-6, 1-2 14-, 12, 10 18	,11, 9, 7, 3 19, 13	301-306	1.5	שאלות סיכום
	2, 1	3	310-311	0.5	עשירונים ורבעונים
<b>פרק 3 : מדדי פיזור (3 שעות)</b>					
	-	1	321	1	מדדי פיזור- מבוא, טווח, שונות וסטיית תקן
דגש על השפעת שינוי בנתון/נתונים על המדדים השונים	,8, 5-6, 2-3 13, 10-11	12, 9, 7, 4, 1	321-326	1.5	תרגול שונות וסטיית תקן
	16-19, 14	20, 15	326-328	1.5	מדדי פיזור- שאלות סיכום