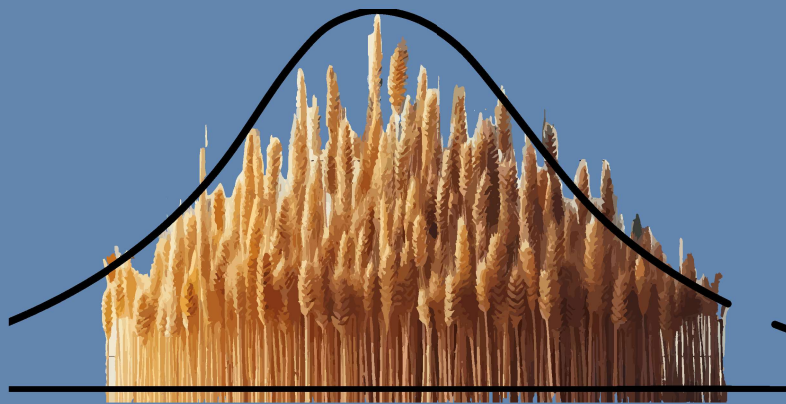


מתמטיקה בהישג יד

דודו גולדשטיין

התפלגות נורמלית



מדע וחברה

חוברת לימוד ותרגול
ברמת 3 יחידות לימוד.

נושאי הלימוד

2.....	התפלגות נורמלית - היכרות
3.....	התפלגות נורמלית ותכונותיה
6.....	סימון נתונים בגרף התפלגות נורמלית
10.....	אחוזים בגרף התפלגות נורמלית
17.....	אחוזים וכמויות
22.....	מציאת הממוצע וסטיית התקן
33.....	סימטריה ביחס לממוצע
38.....	ציון תקן
43.....	תרגילי חזרה
58.....	תשובות

"שליטה עצמית עדיפה על שליטה באחרים"

התפלגות נורמלית - היכרות

התפלגות נורמלית היא ענף בסטטיסטיקה שנכנסה לשימוש המדע לפני כ 200 שנים בלבד. הסטטיסטיקה עוסקת בניתוח נתונים ובסידורם וההתפלגות הנורמלית מצטיינת בכך.

התפלגות נורמלית מתייחסת לקבוצות נתונים גדולות שבהן רוב הנתונים **קרובים לממוצע**. לדוגמה, אם נמדוד את הגובה של הרבה אנשים שנמצאים בהופעה, **רובם יהיו בגובה ממוצע**, ומעטים יהיו מאוד גבוהים או מאוד נמוכים.

להתפלגות נורמלית שימושים רבים בתחומים שונים:

בספורט – סטטיסטיקות לגבי תפקודם של שחקני כדורסל , כדורגל וכל ספורט אחר.

ברפואה – סטטיסטיקות לגבי חום גוף , לחץ דם. האם הם רגילים או חריגים.

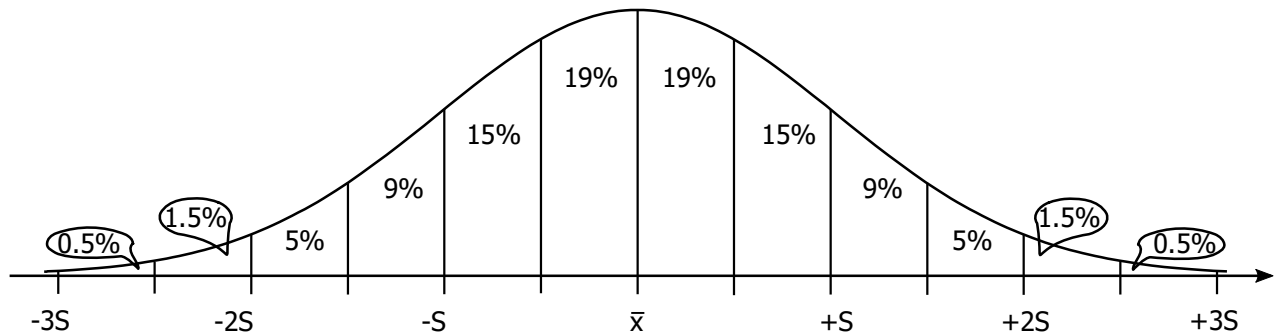
בחינוך – סטטיסטיקות ציונים במבחנים. רוב הנבחנים הם בעלי ציון קרוב לממוצע.

בטבע – סטטיסטיקות משקל וגובה של בעלי חיים וצמחים.



אחוזים בגרף התפלגות נורמלית

גרף התפלגות נורמלית מציג 100% מהאוכלוסייה הנבדקת



החצי השמאלי של ההתפלגות (עד לממוצע) מהווה 50% מהאוכלוסייה

$$0.5\% + 1.5\% + 5\% + 9\% + 15\% + 19\% = 50\%$$

החצי הימני של ההתפלגות (מהממוצע ואילך) מהווה 50% מהאוכלוסייה

$$19\% + 15\% + 9\% + 5\% + 1.5\% + 0.5\% = 50\%$$

סטיית התקן הראשונה מהווה 34% מהאוכלוסייה

$$19\% + 15\% = 34\%$$

סטיית התקן השנייה מהווה 14% מהאוכלוסייה

$$9\% + 5\% = 14\%$$

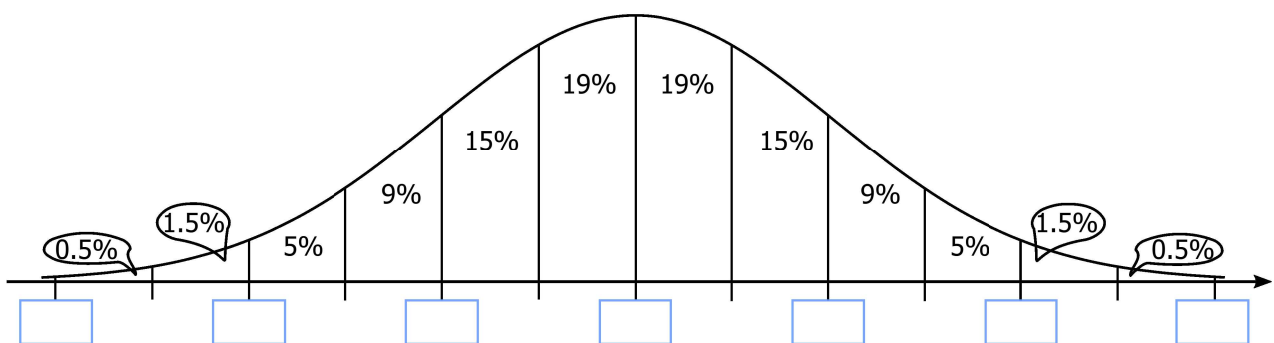
סטיית התקן השלישית מהווה רק 2% מהאוכלוסייה

$$1.5\% + 0.5\% = 2\%$$

(2) גובה שחקני ליגת כדורסל מתפלג נורמלית עם ממוצע 191 ס"מ וסטיית תקן 4 ס"מ.

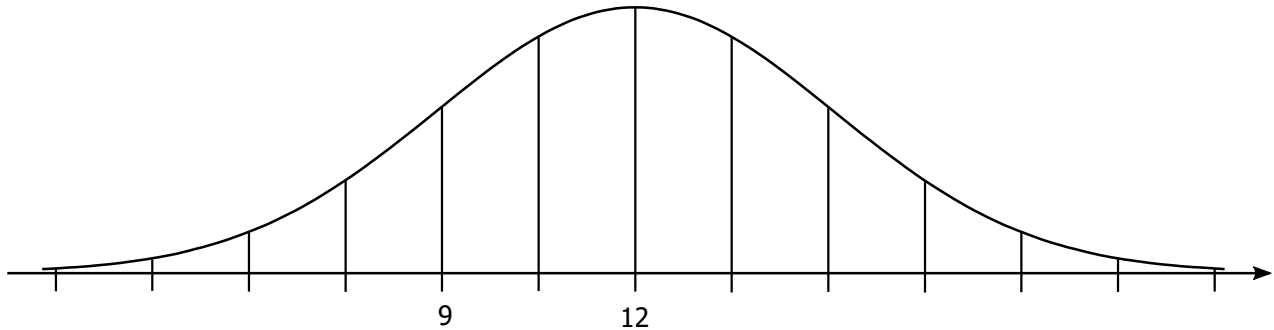
- א. מהו אחוז השחקנים, שגובהם 187 ס"מ או פחות ?
- ב. מהו אחוז השחקנים, שגובהם 199 ס"מ או יותר ?
- ג. מהו אחוז השחקנים, שגובהם בין 187 ל 199 ס"מ ?
- ד. מהו אחוז השחקנים, שגובהם 187 ס"מ או יותר ?

ס.ת. S	ממוצע $\bar{X}$



מציאת הממוצע וסטיית התקן

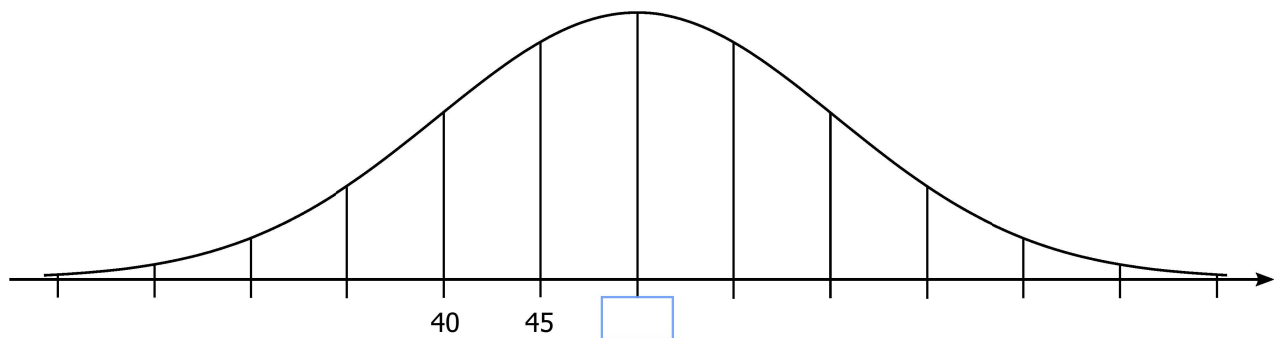
סטיית תקן - הפרש בין ערכים על שתי עמודות שביניהן עמודה נוספת



סטיית התקן היא 3 (ההפרש בין 9 ל 12)

הממוצע, השכיח והחציון הם 12 (ערך העמודה האמצעית)

חצי סטיית תקן - הפרש בין ערכים על שתי עמודות סמוכות



חצי סטיית התקן היא 5 (ההפרש בין 40 ל 45)

סטיית התקן היא 10 (פי 2 מ 5)

הממוצע, השכיח והחציון הם 50 באמצעות "צעדים שווים"

מ 40 עולים ל 45 . מ 45 עולים ל 50 .

40 45 50



דוגמה פתורה

כמות גולשים היומית בחוף ארגמן מתפלגת נורמלית.

ב 0.5% מהימים גולשים בחוף 50 אנשים או פחות.

ב 84% מהימים גולשים בחוף 65 אנשים או יותר.

מהי סטיית התקן ?

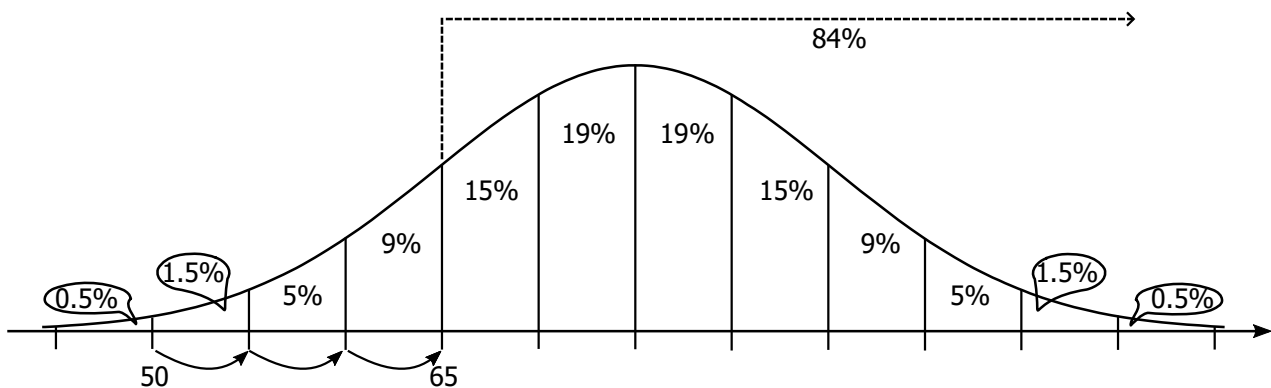
פתרון

המילה **פחות** מכווניה לצד **שמאל** של גרף ההתפלגות הנורמלית.

רושמים את הנתון 50 אנשים בעמודה של 0.5%

המילה **יותר** מכווניה לצד **ימין** של גרף ההתפלגות הנורמלית.

"צוברים אחוזים" בצד ימין עד שמגיעים ל 84% ושם רושמים את הנתון 65 אנשים.



ההפרש $65 - 50 = 15$ מורכב משלושה חלקים שווים $15 : 3 = 5$

כל חלק (5) הוא **חצי** סטיית התקן.

מכאן שסטיית התקן היא $5 \cdot 2 = 10$