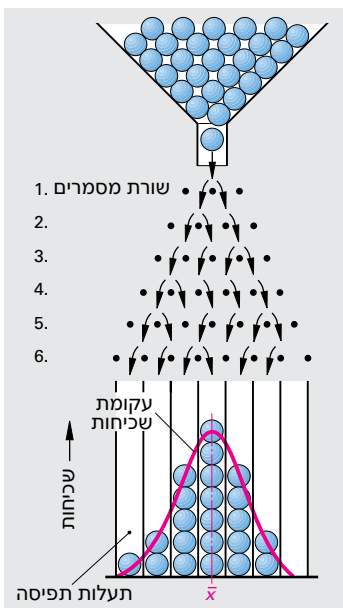
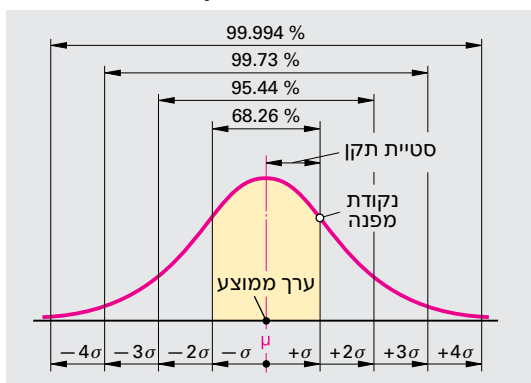




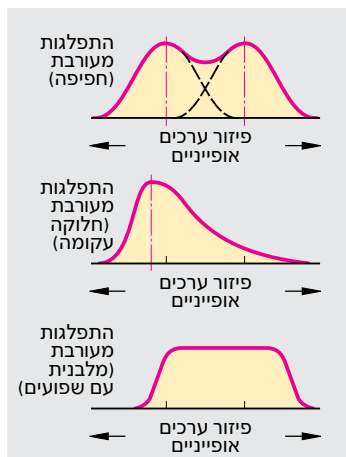
2.7.3 התפלגות נורמלית של ערכים מאפיינים



תמונה 1: חלוקת כדורים על לוח גלטון (Galton)



תמונה 2: שכיחות בהתפלגות נורמלית



תמונה 3: התפלגויות מעורבות

השפעות אקראיות על ערך מאפיין מובילות על פי כללי ההיתכנות לחלוקה סימטרית של הערכים מסביב לערך ממוצע. דוגמה נהירה להשפעות אקראיות היא נפילתם של כדורים על לוח גלטון (תמונה 1). הכדורים יכולים ליפול בכל שורת מסמרים או ימינה או שמאלה. הסטה אקראית זו מובילה להצטברות גדולה יותר של כדורים מתחת למרכז המשפך. אם קיים מספר גדול של שורות מסמרים, אז חלוקת השכיחות מקבלת צורה של **עקומת פעמון של גאוס** (Gauss), האופיינית להתפלגות נורמלית. ההסטות האקראיות על מסמרי לוח גלטון מתאימות להשפעות האקראיות בתהליכי ייצור וגם בטבע. גודלם של בני אדם באוכלוסיה מסוימת גם הוא למשל מתאים להתפלגות נורמלית, כמו הפיזור של מידות עובד בייצור. אפילו במדגמים של 25 עובדים בלבד, עדיין קיימת התפלגות נורמלית מקורבת של ערכים נמדדים.

התפלגות נורמלית של ערכים מאפיינים נוצרת בעקבות פעילותן של השפעות אקראיות רבות. התיאור הגרפי של התפלגות הנורמלית היא עקומת שכיחות בצורת פעמון.

■ התפלגות שכיחות בהתפלגות נורמלית

כאשר המאפיינים מחולקים באופן נורמלי, נוצרת בתיאור של התפלגות השכיחות, עקומת הפעמון של גאוס (Gauss), אותה אפשר לתאר על ידי הערך הממוצע μ וסטיות התקן σ (תמונה 2).

השטח מתחת לעקומת הפעמון הוא מידה לכלל הערכים המאפיינים. כמויות חלקיות מתקבלות על ידי התחומים של סטיות סטנדרטיות (תמונה 2):

- בין $\mu - 1\sigma$ ו- $\mu + 1\sigma$ נמצאים 68.26%
- בין $\mu - 2\sigma$ ו- $\mu + 2\sigma$ נמצאים 95.44%
- בין $\mu - 3\sigma$ ו- $\mu + 3\sigma$ נמצאים 99.73%

2.7.4 התפלגות מעורבת של ערכים מאפיינים

השפעות מערכתיות על מאפיינים מונעים את ההתפלגות הנורמלית. כך נוצרות התפלגויות מעורבות שלא ניתנות לניתוח סטטיסטי (תמונה 3).

- התפלגויות מעורבות נוצרות למשל על ידי:
- ערבוב של חלקים ממכונות או סדרות שונות
 - החלפת חומר הגלם בתוך סדרת ייצור
 - בלאי כלים חזק והתחממות המכונה

אם קיימת התפלגות מעורבת, אסור להשתמש בדגם המטמטי של התפלגות הנורמלית לתיאור ההתפלגות, כי החוקים אינם מתאימים.

לפני פיקוח סטטיסטי על תהליך, יש קודם כל לבחון ולהוכיח, אם קיימת התפלגות נורמלית.