

אשכול מדעים וחברה - כיתה י'

אשכול זה מהווה אשכול כניסה לתכנית של החטיבה העליונה. בהתאם לכך, הדגש המושם בו הוא שימור של הידע הרלוונטי מחטיבת הביניים. באשכול זה נלמדים התכנים המתמטיים בהקשרים של תופעות מתחומי החברה והמדעים.

תכנים מתמטיים באשכול (כולל מושגים מתמטיים):

- קריאת מידע המיוצג בייצוג ויזואלי (גרף, דיאגרמת עמודות, עיגול) או באמצעות טבלת שכיחויות או באופן מילולי.
- סטטיסטיקה.
- הסתברות.

תכנים אוריינים באשכול:

- קריאה, עיבוד ופירוש מידע שמתאר מצב מציאותי בתחומים שונים של מדעי הטבע והחברה (כמו גיאוגרפיה, רפואה, בחירות, תזונה, הערכת הישגים וכו') בעזרת כלים מתמטיים.
- קבלת החלטות מושכלת.

אשכול מדעים וחברה - כיתה י' – חלוקת היחידות (40 שעות)

- יחידה ראשונה: הסקת מסקנות ממידע (המיוצג בייצוגים שונים) הקשור לנושאים ממדעים וחברה (12 שעות)
- יחידה שנייה: ייצוגים סטטיסטיים שונים לתופעות מדעיות וחברתיות ומעבר ביניהם (5 שעות)
- יחידה שלישית: שימוש בכלים סטטיסטיים (מדדי מרכז) לעיבוד מידע בהקשר לתופעות מדעיות וחברתיות המוצגות באופן מספרי או באופן ויזואלי (12 שעות)
- יחידה רביעית: חישוב סיכויים / הסתברויות להתרחשות של תופעות חברתיות לא וודאיות (7 שעות)
- יחידה חמישית: אינטגרציה של עיבוד סטטיסטי וחישוב סיכויים בהקשר לתופעות חברתיות ומדעיות (4 שעות)

יחידה ראשונה: הסקת מסקנות ממידע (המיוצג בייצוגים שונים) הקשור

לנושאים ממצדעים וחברה (12 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (בהקשר אורייני):

- קריאת מידע מייצוגים ויזואליים שונים (דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עוגה, גרף)
- פונקציה בייצוגים שונים: אלגברי, מילולי, גרפי.

תכנים נלווים:

- שינוי נושא נוסחה.
- פתרון משוואות ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה (כולל שברים ונעלם במכנה)

מטרות כלליות

1. קריאה ועיבוד מידע המוצג בייצוגים שונים של מידע: מילולי, אלגברי, ויזואלי.
2. חשיפה לייצוגים הוויזואליים השונים של מידע: דיאגרמת עמודות (כולל דיאגרמת עמודות כפולה), דיאגרמת עיגול, גרף.
3. היכרות עם סוגי המשתנים (בדיד ורציף)
4. הבנת ההבדל בין הייצוגים הוויזואליים השונים.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן מידע בייצוג הוויזואלי גרף:
 - א. התלמיד יקבע מה המשמעות של כל אחד מן הצירים בגרף.
 - ב. כאשר נתון בגרף ערך של משתנה אחד, התלמיד ימצא את הערך של המשתנה השני.
 - ג. התלמיד יזהה נקודות מיוחדות בגרף ויצביע על המשמעות שלהן בהקשר האורייני (נקודות מינימום / מקסימום, נקודות חיתוך עם הצירים, נקודות חיתוך בין גרפים).
 - ד. התלמיד יזהה תכונות עיקריות של הגרף, ויצביע על המשמעות שלהן בהקשר האורייני (עלייה / ירידה / קבועה, חיוביות / שליליות, קצב שינוי וכדומה).
2. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן שני גרפים (או יותר) באותה מערכת צירים:
 - א. התלמיד ישווה את המידע המתקבל מהגרפים על פי קריטריונים שיקבל או, לחילופין, על פי קריטריונים שיקבע בעצמו. (למשל: המשמעות שגרף אחד נמצא מעל לגרף השני, המשמעות שהגרפים השונים מתחילים מנקודות שונות על ציר ה- y , המשמעות של השוואת תחומי העלייה ותחומי הירידה שלהם, השוואה קצב השינוי של שני גרפים וכו'), וידע להסיק מסקנות מהשוואה, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
 - ב. התלמיד יסביר את המשמעות של נקודת החיתוך של שני גרפים.
 - ג. התלמיד ימצא את נקודת החיתוך של שני הגרפים באמצעות קריאת שיעורי הנקודה מהגרף.
3. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן גרפים לא שגרתיים (כגון: גרף מדרגות פשוט, גרף נקודות ועוד):

- א. התלמיד יקבע מה מייצג כל אחד מהצירים וכל אחד מהמשתנים.
- ב. התלמיד יאחזר את המידע המוצג בגרף ולהסיק מסקנות.
- ג. התלמיד ישווה בין חלקים של הגרף, וידע להסיק מסקנות מההשוואה, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
4. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן מידע בייצוג ויזואלי של דיאגרמת עמודות רגילה או כפולה, התלמיד יזהה את המידע המתקבל מדיאגרמה זו:
- א. התלמיד יקבע מה מייצג כל אחד מהצירים.
- ב. התלמיד יאחזר את המידע המוצג בדיאגרמה ויסיק מסקנות.
5. בהקשר מדעי וחברתי, התלמיד ישווה מידע שמתקבל משתי דיאגרמות עמודות רגילות או בדיאגרמת עמודות כפולה, בין השאר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
6. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן מידע בייצוג הוויזואלי דיאגרמת עיגול (עוגה), התלמיד יאחזר את המידע המוצג בדיאגרמה ויסיק מסקנות.
7. בהקשר מדעי וחברתי, התלמיד יעשה השוואות בין שתי דיאגרמות עיגול ויסיק מסקנות, בין היתר לצורך קבלת החלטות ובדיקת כדאיות.
8. בהקשר מדעי וחברתי, התלמיד ימיר מידע הנתון באופן ויזואלי למילולי, ולהיפך.
9. בהקשר מדעי וחברתי, התלמיד יצביע על הייצוג הוויזואלי המתאים ביותר למצב נתון (בחירה בין ייצוג המידע בדיאגרמת עמודות, בדיאגרמת עיגול, גרף, תיאור מילולי).
10. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן ייצוג אלגברי של מידע, התלמיד ידע:
- א. להסביר מה מייצג כל משתנה.
- ב. בהינתן ערך של משתנה/ים מסוים/ים, למצוא את הערך של המשתנה החסר.
- ג. להביע משתנה אחד באמצעות המשתנים האחרים – שינוי נושא נוסחה.

דגשים והבהרות

- הדגש ביחידה זו הוא על קריאת המידע המתקבל מן הנתונים, והבנת הצורך בייצוגים השונים. בפרקים הבאים יודגש עיבוד המידע באמצעות כלים סטטיסטיים.
- מומלץ לשלב בהוראה דוגמאות אותנטיות, אקטואליות הקשורות לחיי היום יום, להיבטים חברתיים או להיבטים מדעיים כדי למצוא דוגמאות מתאימות ניתן להיעזר באמצעי התקשורת (עיתונות, אינטרנט וכו').

דוגמאות

1.1 קבוצת דוגמאות

אפיון: קבוצת דוגמאות זו עוסקת בהצגת תופעות או מצבים מחיי יום בעזרת גרף (מסמך 101699 ית 1), דיאגרמת עמודות (מסמך 101699 ית 4) ודיאגרמת העיגול (מסמך 101699 ית 6).

השאלות בקבוצת דוגמאות זו יתמקדו בקריאה ואחזור של מידע. בשאלות יידרש זיהוי מידע על פי תכונות עיקריות של הצגות ויזואליות ויושם דגש על הסבר המשמעות המעשית של תכונות הייצוג הגרפי.

בשאלות בקבוצה הזו ייתכן גרף רציף או גרפים לא שגרתיים (כגון, גרף נקודות) (מסמך 101699 ית 3).

יושם דגש על בחירת הייצוג המתאים ביותר להצגת הנתונים (מסמך 101699 ית 9).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. מהו הייצוג המתאים ביותר לייצג את הנתונים: דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עוגה או גרף?
2. הנתונים מיוצגים באמצעות דיאגרמת עמודות. האם ניתן היה לייצגם גם באמצעות דיאגרמת עוגה?

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו עבור הצגה באמצעות גרף:

1. מהם שני המשתנים שהקשר ביניהם מתואר בייצוג?
2. מצאו את הערך של משתנה אחד (x או y) על פי הערך של המשתנה השני (y או x).
3. זהו תחומי עלייה/ירידה/ תחום שבו ערכים קבועים, והסיקו מהם מסקנות.
4. זהו תחומי חיוביות/שליליות והסיקו מהם מסקנות.
5. זהו נקודות קיצון (מקומי ומוחלט) והסיקו מהם מסקנות.
6. זהו נקודות חיתוך עם הצירים והסיקו מהם מסקנות.
7. מצאו תחומים של ערכי x בהינתן טווח ערכי y. כמו כן, ניתן לשאול שאלות נוספות כגון:
8. חשבו קצב שינוי ממוצע והשוו את קצב השינוי הממוצע בחלקים שונים בגרף.
9. חשבו את אחוז ההגדלה או ההקטנה של משתנה y ביחס לערך מסוים שלו.

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו עבור הצגה באמצעות דיאגרמת עמודות:

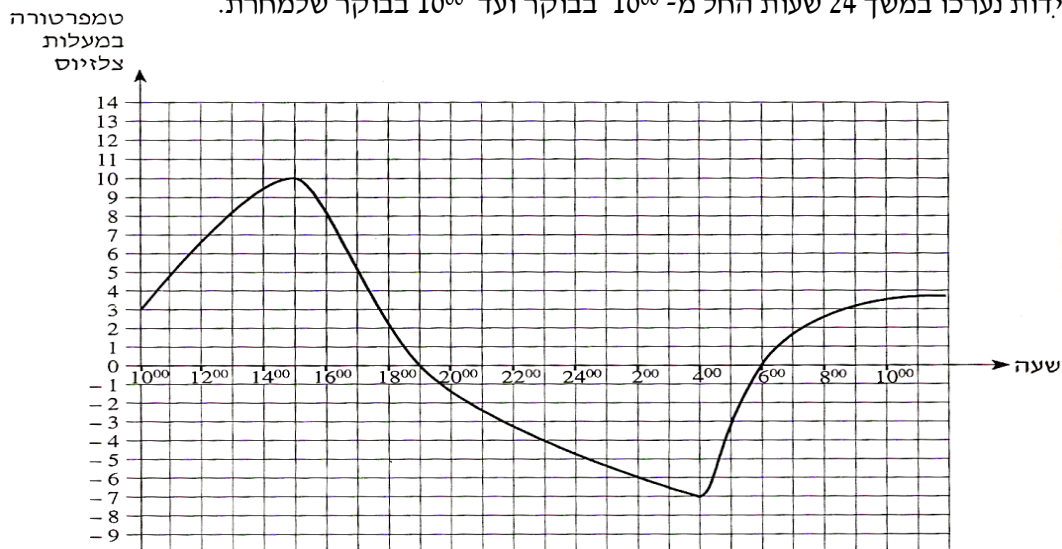
1. מהם המשתנים המתוארים בייצוג?
2. מצאו את השכיחות של ערכי המשתנה.
3. בהינתן נתונים כמותיים או איכותיים, המיוצגים באופן מילולי – כולל השכיחות שלהם, סרטטו דיאגרמת עמודות מתאימה.

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו עבור הצגה באמצעות דיאגרמת עיגול:

1. מהם המשתנים המתוארים בייצוג?
2. מצאו את השכיחות היחסית של ערכי המשתנה.
3. מהי המשמעות של כל גזרה בדיאגרמת העיגול?
4. חשבו את האחוז המתאים לכל גזרה בדיאגרמת העיגול.
5. חשבו כמות מסוימת לפי האחוז שלה מתוך הכמות הכללית ולהיפך.
6. בהינתן מצב מחיי היום יום שבו נתונים כמותיים או איכותיים, המופיעים עם השכיחות שלהם, סרטטו את דיאגרמת העיגול המתאימה.

דוגמה

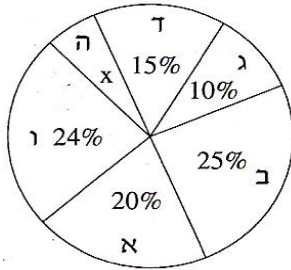
הגרף שלפניכם מתאר את הטמפרטורות שנמדדו בארץ אירופית מסוימת באחד מימי החורף. המדידות נערכו במשך 24 שעות החל מ-10⁰⁰ בבוקר ועד 10⁰⁰ בבוקר שלמחרת.



עיינו בגרף וענו על הסעיפים הבאים:

- א. איזו טמפרטורה נמדדה בשעה 16⁰⁰? בשעה 23⁰⁰?
- ב. באילו שעות נמדדה טמפרטורה של 5 מעלות צלזיוס? טמפרטורה של -3 מעלות צלזיוס?
- ג. בין אילו שעות הייתה הטמפרטורה במגמת ירידה?
- ד. באילו שעות הטמפרטורה הייתה שווה ל-0 מעלות צלזיוס?
- ה. בין אילו שעות הטמפרטורה הייתה מתחת ל-0 מעלות צלזיוס?
- ו. באיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הגבוהה ביותר, ובאיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- ז. מהו הפער במעלות (ההפרש) בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- ח. מהו קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה מהשעה 15⁰⁰ ועד השעה 19⁰⁰?

ט. בין אילו שעות היה קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה הגדול ביותר: בין השעה 10^{00} ל- 15^{00} או בין השעה 6^{00} ל- 10^{00} בבוקר שלמחרת? נמקו את תשובתכם.



דוגמה

בבחירות לעירייה התמודדו שש מפלגות. תוצאות הבחירות מתוארות בעזרת דיאגרמת העיגול שלפניכם. המפלגות מסומנות באותיות א, ב, ג, ד, ה, ו.

א. איזה אחוז מן הקולות קיבלה רשימה ה?

- ב. קואליציה היא קבוצת מפלגות שיש להן יותר מ- 50% מהקולות.
- האם המפלגות ג, ד, ו- ה יכולות להקים קואליציה, אם שאר המפלגות מתנגדות? הסבירו.
- ג. מפלגות ב ו- ד הקימו גוש. מצאו מפלגה מבין המפלגות האחרות, שאם היא תצטרף לגוש זה, היא תיתן לו רוב בעירייה (רשמו את כל האפשרויות).
- ד. העיר שבה נערכו הבחירות מונה כ- 200,000 תושבים. בבחירות השתתפו 64% מהתושבים.
1. כמה תושבים השתתפו בבחירות?
 2. רשמו, בדיאגרמת העיגול ליד כל מפלגה, את מספר התושבים שהצביעו עבורה.
 3. מפלגות ב, ד ואחת המפלגות האחרות שמצאת בסעיף ג' (לפי בחירתך) הקימו קואליציה. כמה תושבים הצביעו לקואליציה זו?

1.2 קבוצת דוגמאות

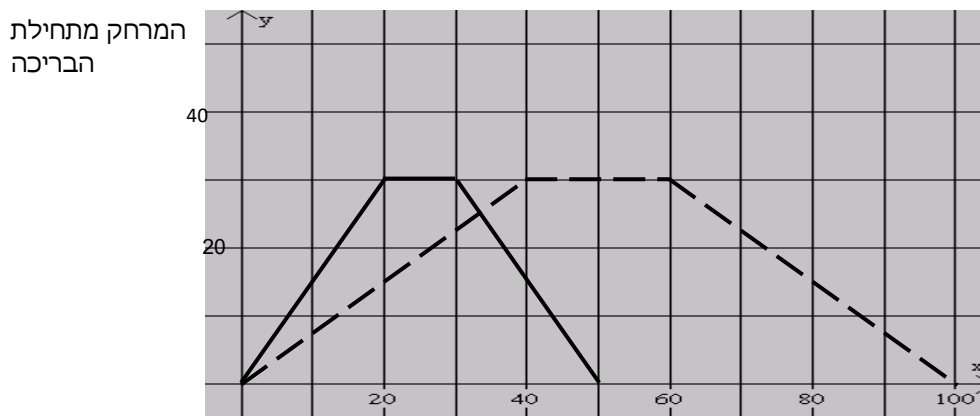
אפיון: קבוצת דוגמאות זו עוסקת בתיאור תופעות או מצבים מחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי באמצעות שני גרפים (או יותר) (מטריצה 2x2) באותה מערכת צירים, או באמצעות שתי דיאגרמות עמודות / דיאגרמות עמודות כפולה (או יותר) (מטריצה 5x2) או באמצעות שתי דיאגרמות עיגול (מטריצה 7x7).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. מצאו נקודות חיתוך של הגרפים והסבירו את המשמעות של נקודת החיתוך.
2. מצאו תחומים בהם ערכי גרף אחד גדולים/קטנים מערכי גרף שני והסבירו את המשמעות.
3. השוו את תחומי העלייה, תחומי הירידה וקצב שינוי של הגרפים והסבירו את המשמעות.
4. עבור y מסוים, מצאו בכל אחד מהגרפים את ערכי x המתאימים לו, והסבירו את המשמעות.
5. מצאו ערכי x לפי הפרש ערכי y או לפי טווח הפרשים של ערכי y והסבירו את המשמעות.
6. השוו בין הנתונים בדיאגרמת עמודות כפולה או בין שתי דיאגרמות עמודות.
7. השוו בין הנתונים בשתי דיאגרמות עיגול.

דוגמה

אבי ובני שוחים בבריכה שאורכה 30 מ'. הם שוחים מתחילת הבריכה אל קצה הבריכה שמולם. בהגיעם לקצה הבריכה הם נחים מעט, ואז הם משנים את כיוון שחייתם וחוזרים לנקודת ההתחלה. אבי שוחה מהר יותר מבני. אבי ובני התחילו לשחות באותו זמן ושניהם שחו מתחילת הברכה אל סופה ובחזרה, פעם אחת. לפניכם הגרף המתאים לזמן השחייה של כל שחיין את מרחקו מתחילת הבריכה, במהלך שחייה של פעם אחת מתחילת הבריכה אל סופה וחזרה.

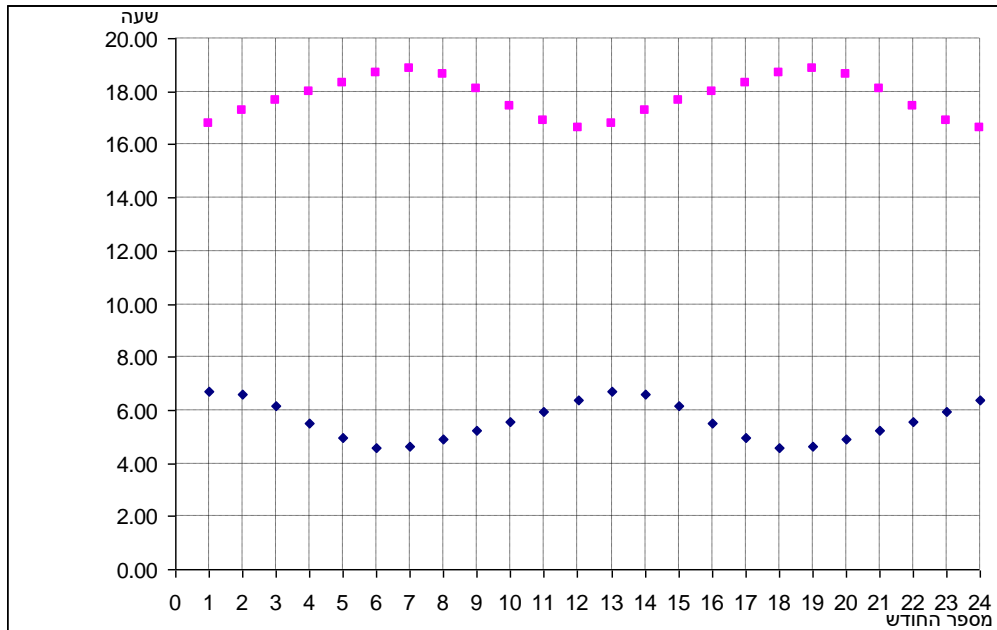


הזמן בשניות

- א. התאימו את הגרף המתאים לכל שחיין. הסבירו.
- ב. רשמו כמה זמן נח כל שחיין בקצה הבריכה.
- ג. כעבור כמה זמן, בערך, מתחילת השחייה נפגשו השחינים?
- ד. בנקודת הפגישה האם השחינים שחו באותו כיוון או בכיוונים מנוגדים? הסבירו.
- ה. בכמה שניות סיים אבי את שחייתו לפני בני?

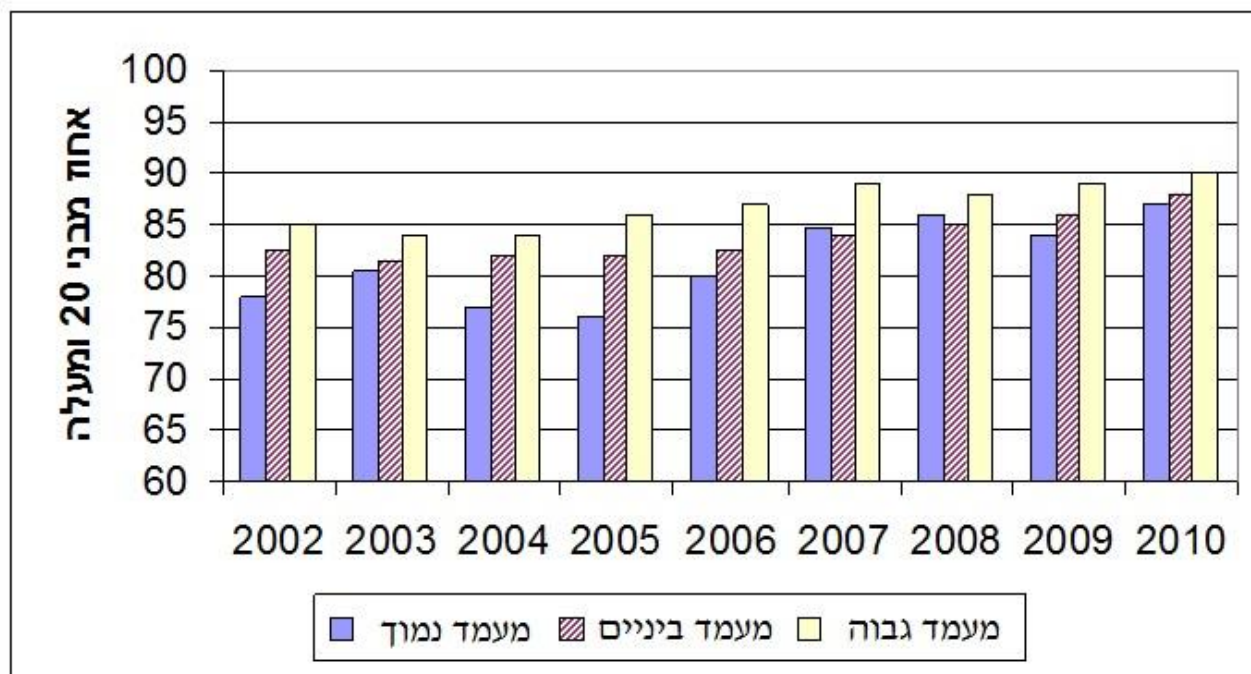
דוגמה

הגרפים הבאים מתארים את זמני הזריחה והשקיעה של השמש בתל אביב ב- 1 בכל חודש, במשך שנתיים, החל מה- 1 בינואר.



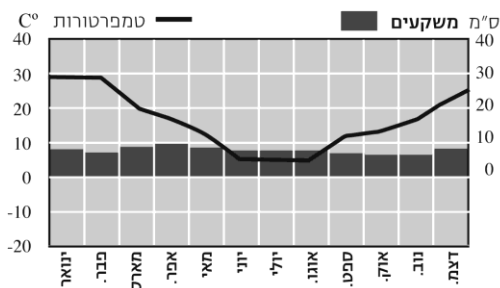
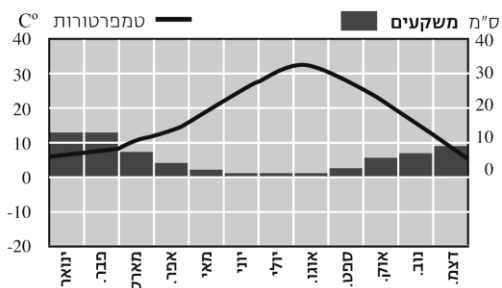
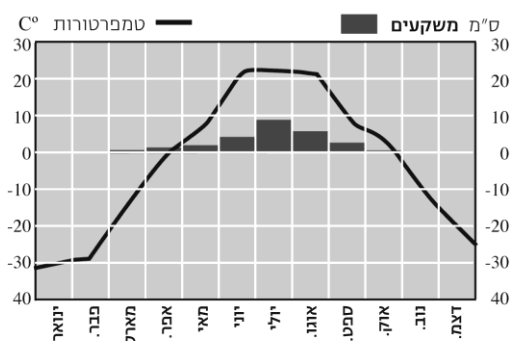
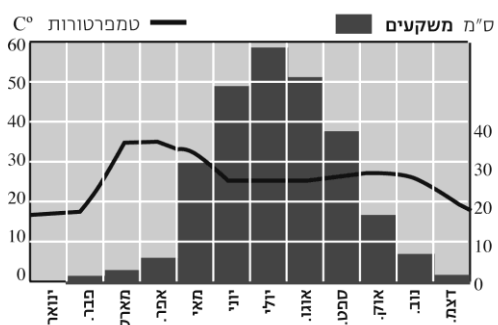
- בתחילת איזה חודש השמש זורחת הכי מאוחר?
- תנו דוגמה לשני חודשים בהם יש יותר מ- 12 שעות אור?
- ציינו תקופה כלשהי בה הימים מתארכים. הסבירו כיצד מצאתם.
- מצאו בגרף את הזמן שעובר בין שני ערכי המינימום של גרף הזריחה. הסבירו ממצא זה.

הגרף הבא מתאר את אחוז המרוצים מהחיים, מתוך בני 20 ומעלה, לפי מעמד חברתי – כלכלי (נמוך, ביניים, גבוה) בין השנים 2002 – 2010:



- א. באיזו שנה אחוז המרוצים מהחיים היה הגדול ביותר בקרב המעמד הנמוך?
- ב. באיזו שנה אחוז המרוצים מהחיים היה הקטן ביותר בקרב המעמד הנמוך?
- ג. באלו שנים אחוז המרוצים מהחיים במעמד הביניים היה נמוך מ- 85%?
- ד. באלו שנים אחוז המרוצים מהחיים במעמד הגבוה היה לפחות 85%?
- ה. באלו שנים אחוז המרוצים מהחיים בקרב המעמד הנמוך היה גבוה יותר מאשר בקרב מעמד הביניים?
- ו. באיזו שנה הפער בין מעמד הביניים לבין המעמד הנמוך היה הגדול ביותר מבחינת שביעות רצונם מהחיים?
- ז. באלו שנים ניכרת עלייה בשביעות הרצון מהחיים בכל שלושת המעמדות?

הגרפים הבאים מתארים ממוצעים של טמפרטורות וכמויות של משקעים בארבע מדינות במשך שנה שלמה¹.



- א. באיזו מדינה ההפרש בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לנמוכה ביותר, הוא הגדול ביותר?
- ב. באיזו מדינה רוב המשקעים יורדים בחורף?
- ג. איזה גרף הוא המתאים ביותר לנתונים של מדינת ישראל? הסבירו.
- ד. במונגוליה החורף קר מאוד וארוך, ורוב המשקעים יורדים בקיץ שהוא יחסית קצר. איזה גרף מתאר את הנתונים של מדינה זו?
- ה. אורוגוואי היא מדינה הנמצאת בחצי הדרומי של כדור הארץ, בו החורף הוא בחודשים יוני-יולי-אוגוסט. איזה גרף מתאים למדינה זו?
- ו. מיאנמר היא המדינה הגשומה ביותר מבין הארבע. ציינו איזה גרף מתאים לה, ומה הם שלושת החודשים הכי גשומים בה?

¹ גרפים אלה לקוחים מהאטלס האנציקלופדי של העולם מאת אורן נהרי, אשר יצא לאור בשנת 2001, בהוצאת מפה מיפוי והוצאה לאור, והשימוש בהם לצורך שאלה זו אושר על-ידם.

קבוצת דוגמאות 1.3

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו מצבים בחיי היום יום, בהקשר מדעי וחברתי, בהם הנתונים מוצגים באופן אלגברי (מספר 10).
בדוגמאות אלו יהיה צורך בזיהוי המשתנים בנוסחאות אלגבריות ושימוש ביחידות מדידה שונות. בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות.
בדוגמאות יעשה שימוש בטכניקה של שינוי נושא נוסחה, על מנת לבטא משתנה אחד באמצעות משתנה/משתנים אחר/אחרים.

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. זהו את המשתנים בנוסחה.
2. מצאו ערך משתנה חסר על ידי הצבה בנוסחה.
3. מצאו את ערך המשתנה על ידי שימוש בפתרון משוואות ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה (המשוואות יכולות לכלול שברים ונעלם במכנה).
4. בטאו משתנה אחד באמצעות משתנה / ים אחר / ים בנוסחה.

דוגמה

מחקרים ביולוגיים גילו כי צרצרים רגישים מאוד לשינויים בטמפרטורת הסביבה. מספר הצרצורים של צרצר בדקה מנבא באופן מדויק את הטמפרטורה שנמדדת במעלות פרנהייט. הנוסחה המתמטית שבאמצעותה אפשר לחשב את הטמפרטורה היא: $F = 50 + \frac{H - 92}{4.7}$, כאשר H – הטמפרטורה (בפרנהייט) ו-H – מספר הצרצורים של צרצר בדקה.
א. חשבו את הטמפרטורה במעלות פרנהייט, אם מספר צרצורי הצרצר היה 186.
ב. חשבו את מספר הצרצורים של צרצר בסביבה שבה הטמפרטורה 95 מעלות פרנהייט.
ג. בטאו את H באמצעות F.

דוגמה

מרחק X (במטרים) שעובר גוף הנופל מגובה, ניתן לחישוב על-ידי הנוסחה הבאה: $X = 5 \cdot t^2$, כאשר t הוא הזמן שעבר מרגע הנפילה (בשניות).
א. מצאו את המרחק שעבר הגוף במשך 4 השניות הראשונות.
ב. בטאו את t באמצעות X.
ג. כעבור כמה שניות מרגע הנפילה יעבור הגוף מרחק של 125 מטרים?
ד. האם המרחק שעובר הגוף בשנייה הראשונה שווה למרחק שעובר הגוף בשנייה השלישית?

יחידה שנייה: ייצוגים סטטיסטיים שונים לתופעות מדעיות וחברתיות ומעבר ביניהם (5 שעות)

נושאים מתמטיים (הנתונים יוצגו ברשימה או בטבלת שכיחויות או בטבלת שכיחויות יחסיות):

- קריאת מידע מתוך טבלת שכיחויות (כולל שכיחויות יחסיות).
- בניית טבלת שכיחויות: מעבר מייצוג ברשימה לייצוג בטבלת שכיחויות.
- מעבר מייצוג מספרי (מרשימה / טבלה) לייצוג ויזואלי ולהיפך.

מטרות כלליות

- א. חשיפה למידע המתקבל מנתונים המוצגים באופן מספרי (רשימה, טבלת שכיחויות).
- ב. הבנת המשמעות של שכיחות ושל שכיחות יחסית, וההבדל ביניהן.
- ג. הבנת הייחוד של כל אחד מן הייצוגים ויתרונותיו.
- ד. הבנת הצורך במעבר בין הייצוגים השונים.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן טבלת שכיחויות התלמיד יקרא את המידע הנתון בה (עבור משתנה כמותי ועבור משתנה איכותי).
2. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים בצורה של רשימה, התלמיד יבנה מהם טבלת שכיחויות (עבור משתנה כמותי או עבור משתנה איכותי).
3. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים בצורה של רשימה, התלמיד יבנה מהם טבלה המייצגת את השכיחות היחסית של כל ערך (שכיחות יחסית תירשם באחוזים או בשברים). המשתנה יכול להיות כמותי או איכותי.
4. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן דיאגרמת עמודות התלמיד יציג את המידע הנתון בה באמצעות טבלת השכיחויות או באמצעות טבלת השכיחות היחסית.
5. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן דיאגרמת העיגול התלמיד יציג את המידע הנתון בה באמצעות טבלת השכיחות היחסית.
6. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים בצורה של טבלת שכיחויות או שכיחויות יחסיות (עבור משתנה כמותי או משתנה איכותי), התלמיד יתאר אותם בעזרת ייצוג ויזואלי: דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול מתאימה, ולהיפך.

7. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים בצורה של טבלת שכיחויות או שכיחויות יחסיות (עבור יותר ממשתנה כמותי או משתנה איכותי אחד), התלמיד יתאר אותם בעזרת דיאגרמת עמודות כפולה, ולהיפך.

8. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים המוצגים בעזרת טבלאות בשילוב עם ייצוגים ויזואליים, התלמיד ישלב את המידע בכל הייצוגים.

9. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן נתונים כמותיים או איכותיים, התלמיד יתאים להם את הייצוג הוויזואלי או את הייצוג הכמותי המתאים ביותר.

דגשים והבהרות

- נושא זה, שבו נחשפים התלמידים לראשונה לייצוגים מספריים, הוא המשך ישיר של הנושא הקודם שעסק בקריאת מידע מייצוג ויזואלי.
- נושא זה מהווה חזרה על הייצוג הוויזואלי שמשמשים בו בסטטיסטיקה, היות והתלמידים נדרשים למעבר מייצוג מספרי לייצוג ויזואלי.
- ביחידה זו הדגש על שיטות שונות לארגון נתונים (טבלת שכיחות וייצוג ויזואלי) שמהוות בסיס לעיבודים הסטטיסטיים שיבואו בהמשך.
- יש להדגיש את ההבדל בין משתנה איכותי למשתנה כמותי.

דוגמאות

קבוצת דוגמאות 2.1

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו מצבים בחיי היום יום בהקשר מדעי וחברתי בהם מידע מוצג בעזרת רשימה או בטבלת שכיחויות (מ/מ 1/96, א/א 699/1 מ' 1-2) או בטבלת שכיחויות יחסיות (מ/מ 996/9). השאלות יעסקו באחזור המידע. כמו כן, יושם דגש על היתרונות של הצגת הנתונים באמצעות טבלאות, כך שהלומד יבין את הצורך בהצגת המידע באופן זה.

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. זהו את הנתונים תוך התייחסות למשמעות ערך המשתנה והשכיחות שלו.
2. זהו את הנתונים תוך התייחסות למשמעות ערך המשתנה והשכיחות היחסית שלו.
3. השלימו את הטבלה בהינתן מידע דרוש, כגון סכום של כל השכיחויות.
4. בהינתן טבלת השכיחויות, הוסיפו לכל נתון את השכיחויות היחסיות.
5. בהינתן טבלת השכיחות היחסית והכמות הכללית, הוסיפו את השכיחויות של המשתנה.
6. בהינתן מידע כמותי או איכותי, ארגנו את המידע בעזרת טבלת שכיחויות.
7. בהינתן מידע כמותי או איכותי, ארגנו את המידע בעזרת טבלת שכיחויות יחסיות.

דוגמה

בטבלה שלפניכם מתוארת ההתפלגות של מספר הילדים במשפחה ביישוב מסוים.

מספר הילדים במשפחה					
5	4	3	2	1	
מספר המשפחות					
2	6	12	8	4	

- א. כמה משפחות ביישוב?
- ב. לכמה משפחות יש פחות מ- 3 ילדים?
- ג. לכמה משפחות יש יותר מ- 2 ילדים?
- ד. לכמה משפחות יש 3 או 4 ילדים?
- ה. בנו את טבלת השכיחויות היחסיות.
- ו. מהי השכיחות היחסית של המשפחות שבהן יש יותר מ- 3 ילדים?

דוגמה

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס) מפרסמת מדי שנתיים את המבנה של מדד המחירים לצרכן.

לפניכם טבלה המתארת את האחוז של כל אחד ממרכיבי המדד (נקרא "משקולות") בינואר 2009 לעומת ינואר 2011. המשקולות מתבססים על סקר הוצאות משקי הבית שערכת הלמ"ס.

בינואר 2011	בינואר 2009	המשקולות במדד קבוצה ראשית (%)
13.64	14.78	מזון (ללא פירות וירקות)
3.238	3.62	ירקות ופירות
24.427	20.69	דיור
9.463	10.62	אחזקת הדירה
3.548	3.75	ריהוט וציוד לבית
3.128	3.2	הלבשה והנעלה
5.221	5.22	בריאות
12.516	12.53	חינוך, תרבות ובידור
20.463	21.14	תחבורה ותקשורת
4.354	4.46	שונות

- רשמו באיזה מרכיב של המדד חל השינוי הגדול ביותר בשנתיים האלו?
- רשמו באיזה מרכיב של המדד חל השינוי הקטן ביותר בשנתיים האלו?
- מהו המשקל היחסי של הוצאה על אוכל במדד 2011.
- במידה והוצאת המשפחה בחודש ינואר 2011 הייתה 13,000 ₪ ובהנחה שמשקל כל אחד מסעיפי המדד במשפחה זו היה זהה לטבלה המוצגת, רשמו מהו סכום הכסף שהוציאה המשפחה על כל אחד מסעיפי המדד.

דוגמה

ביישוב "מרום" יש 120 תלמידים המתנדבים במקומות שונים בקהילה. בטבלה הבאה מוצגת התפלגות התלמידים המתנדבים במקומות השונים :

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	30	
צער בעלי חיים		15%
עזרה לקשישים		10%
מד"א		
מוסדות ציבוריים	48	

מלאו את המשבצות הריקות בטבלה. פרטו את חישוביכם.

2.2 קבוצת דוגמאות

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מתמקדת במעבר בין ייצוג הנתונים בטבלה לייצוגים האחרים ולהיפך. בשאלות יוצגו מצבים בחיי היום יום בהקשר מדעי וחברתי, בהם מידע מוצג בעזרת רשימה (מספר

מספר), או באמצעות ייצוגים ויזואליים שונים (גרף, דיאגרמת עמודות, דיאגרמת העיגול)

(מספר מספר) או באמצעות ייצוג מילולי, ויש לבנות טבלת שכיחויות או טבלת

שכיחות יחסית.

ולהיפך: במצבים בהקשר מדעי / חברתי בהם מידע מוצג בעזרת טבלת שכיחויות או טבלת שכיחות יחסית, יידרש להציג את הנתונים בייצוגים ויזואליים שונים (גרף, דיאגרמת עמודות,

דיאגרמת עיגול). (מספר מספר).

יודגשו יתרונותיו של כל אחד מהייצוגים לעיל (מספר מספר).

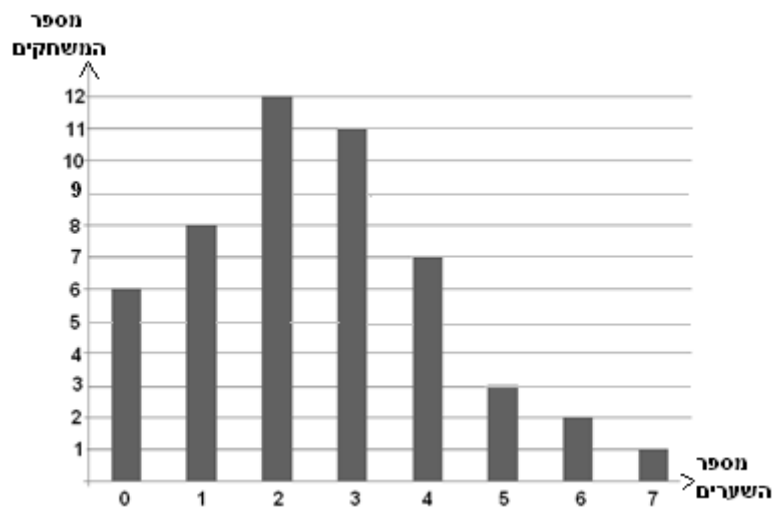
השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. בנו טבלת שכיחויות בהינתן רשימה של נתונים.
2. בנו טבלת שכיחויות בהינתן נתונים בייצוג ויזואלי (דיאגרמת מקלות, גרף) ולהיפך.
3. בנו טבלת שכיחויות יחסיות בהינתן דיאגרמת עיגול ולהיפך.
4. בהינתן נתונים כמותיים או איכותיים, בחרו בייצוג ויזואלי או בייצוג בטבלה המתאים ביותר לתיאור הנתונים.

דוגמה

בעונת המשחקים נערכו מספר משחקי כדורגל.

לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את תוצאות המשחקים:



א. תארו את הנתונים בדיאגרמת העמודות באמצעות טבלת שכיחויות.

ב. תארו את הנתונים באמצעות טבלה של שכיחויות יחסיות.

דוגמה

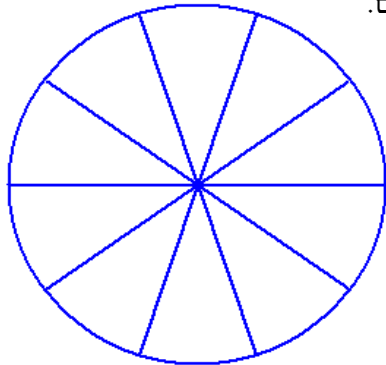
בני משפחת כהן החליטו לספור במשך חודש כל חיוג לחברת טלפונים "חברת קשר" ולרשום את התגובה. מתברר שב- 250 חיוגים נוצר קשר תקין והתקיימה שיחה, ב- 100 חיוגים לא הייתה תשובה, ב- 125 חיוגים הקו היה מקולקל, וב- 25 חיוגים הקו היה תפוס.

א. סדרו את הנתונים בטבלה שמייצגת שכיחות יחסית של כל תגובה.

ב. לפניכם דיאגרמת עיגול, המחולקת ל- 10 חלקים שווים.

היעזרו בחלוקה הזו וייצגו את התגובות

בדיאגרמת עיגול זו.



יחידה שלישית: שימוש בכלים סטטיסטיים (מדדי מרכז) לעיבוד מידע בהקשר לתופעות מדעיות וחברתיות המוצגות באופן מספרי או באופן ויזואלי (12 שעות)

נושאים מתמטיים (בהקשר אורייני):

- מדדי מרכז: שכיח, ממוצע וחציון.
- ממוצע משוקלל.

מטרות כלליות

1. עיבוד נתונים מתוך הייצוגים השונים: רשימה, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עיגול.
2. הבנה המשמעות של כל אחד ממדדי המרכז.
3. קביעה של הממד המתאים להסקת מסקנות במצב נתון.
4. קבלת החלטות מושכלות על סמך עיבוד מידע סטטיסטי.

מטרות אופרטיביות

1. עבור משתנה כמותי: בהינתן ייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או ייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול), התלמיד יחשב את מדדי המרכז (ממוצע, שכיח, חציון).
2. עבור משתנה כמותי: בהינתן נתונים שונים שביניהם נתון גם הממוצע (או ממוצע משוקלל), התלמיד יחשב את הנתון החסר באמצעות טכניקה של שינוי נושא הנוסחה.
3. עבור משתנה איכותי: בהינתן ייצוג מספרי (רשימה או טבלת שכיחויות) או ייצוג ויזואלי (דיאגרמת עמודות רגילה או כפולה או דיאגרמת עיגול), התלמיד יחשב את השכיח.
4. התלמיד יחשב ממוצע משוקלל.
5. התלמיד יחשב מחדש כל אחד ממדדי המרכז, בעקבות שינוי באחד מן הנתונים המקוריים או בעקבות תוספת / הורדה של נתון אחד או יותר.
6. התלמיד ישווה את המידע המתקבל מכל אחד ממדדי המרכז ויזהה מהו הממד המתאים ביותר לתיאור הנתונים הסטטיסטיים.
7. התלמיד ישתמש בתכונות הממוצע.
8. עבור שתי קבוצות נתונים, בהן המידע מיוצג באמצעות רשימה, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול, התלמיד ישווה את ממדי המרכז של שתי הקבוצות.

דגשים והבהרות

- נושא זה, שעוסק בעיבוד המידע המתקבל מן הנתונים, הוא המשך ישיר של הנושא הקודם שעסק בקריאת מידע מהייצוגים השונים.
- יש להדגיש את הצורך בכל אחד מן המדדים, ובמה מדד אחד מוסיף על פני הממד האחר (או: במה מדד אחד שונה מן הממד האחר).
- יש להדגיש את ההבדל בין משתנה איכותי למשתנה כמותי, ואת העובדה שעבור משתנה איכותי אין משמעות למדדי המרכז: ממוצע וחציון.

דוגמאות

קבוצת דוגמאות 3.1

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מתמקדת בחישוב מדדי מרכז (ממוצע, חציון ושכיח) (מ"מ 1/96) (מ"מ 1/100). המידע בקבוצה הזו מתאר מצבים בחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי והוא מוצג בעזרת רשימת נתונים, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול. יושם דגש על הבנת היתרונות וחסרונות של כל אחד ממדדי המרכז (מ"מ 1/100) (מ"מ 1/96).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. למשתנה כמותי או משתנה איכותי המוצג בטבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או ייצוגים כמותיים וויזואליים אחרים, מצאו את השכיח.
2. למשתנה כמותי המוצג בטבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או ייצוגים כמותיים וויזואליים אחרים, חשבו את הממוצע.
3. למשתנה כמותי המוצג בטבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או ייצוגים כמותיים וויזואליים אחרים, חשבו את החציון.
4. במצב שבו חלק מהמידע לא נתון, חשבו את הגודל החסר על פי ממוצע או חציון נתון.
5. למשתנה כמותי עבורו נתון או חושב הממוצע, החציון והשכיח, קבעו מהו המדד המייצג טוב ביותר את הנתונים.

דוגמה

במבחן מיון במתמטיקה בתחילת כיתה י' התקבלו הציונים הבאים:
45, 45, 50, 55, 65, 75, 75, 80, 85, 85, 85, 85, 90, 90, 95, 95, 95, 100.

- א. סדרו את הציונים בטבלת השכיחויות.
- ב. סדרו את הציונים בטבלה המייצגת את השכיחות היחסית של כל ציון.
- ג. חשבו את הממוצע, את החציון ואת השכיח.
- ד. הציון של דני גבוה מהממוצע ונמוך מהחציון, מה יכול להיות הציון של דני?
- ה. ציון 85 ומעלה מאפשר לקבל המלצה ללמוד ברמה מוגברת במתמטיקה. האם רוב התלמידים קיבלו את ההמלצה? איזה מדד מראה זאת?

דוגמה

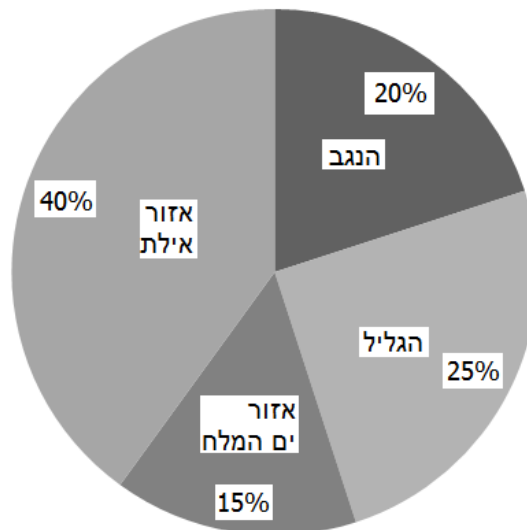
בטבלה שלפניכם מוצגת התפלגות הציונים בבחינת הסיום במתמטיקה בכיתה י"ב.

90	80	70	60	הציון
1	11	?	7	מספר התלמידים

- א. ממוצע הציונים בכיתה זו היה 72.5. כמה תלמידים קיבלו ציון 70?
ב. מהו חציון הציונים?
ג. מהו הציון השכיח?

דוגמה

קבוצה של תלמידים, חברי תנועת הנוער, מתכננת טיול בחופשת חג. בתנועה ערכו סקר בקרב תלמידים אלה, כדי להחליט לגבי מיקום הטיול. דיאגרמת העיגול שלפניכם מציגה את תוצאות הסקר:



- א. מהו מקום הטיול השכיח בקרב תלמידים אלה?
ב. פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת, ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?
ג. ידוע כי מספר התלמידים שהעדיפו לטייל בנגב הוא 28. מה מספר התלמידים המתכננים לצאת לטיול?

קבוצת דוגמאות 3.2

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מתמקדת בחישוב מדדי מרכז (ממוצע, חציון ושכיח) במידה ויש שינוי בערכי המשתנה (אחד או יותר) (מאגרי 1996 א' 699:5). יודגש השימוש בתכונות הבסיסיות של ממוצע (מאגרי 1996 א' 699:7). המידע בקבוצה זו מתאר מצבים בחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי והוא מוצג בעזרת רשימת נתונים, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול.

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

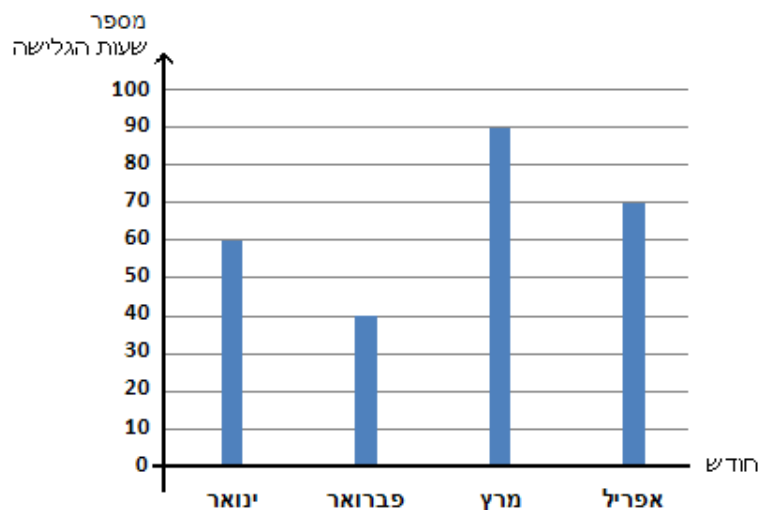
1. בהינתן מצב שבו יש שינוי בערכי המשתנה (אחד או יותר), אמדו איך משפיע שינוי זה על הממוצע (עלייה או ירידה).
2. בהינתן מצב שבו יש שינוי במשתנה אחד או יותר, חשבו את הממוצע החדש לאחר שינוי זה.
3. בהינתן מצב שבו יש שינוי בערכי המשתנה (אחד או יותר), חשבו את החציון החדש לאחר שינוי זה.
4. בהינתן מצב שבו יש שינוי במשתנה אחד או יותר, חשבו את השכיח החדש לאחר שינוי זה.
5. חשבו את הממוצע על ידי שימוש בתכונות בסיסיות של ממוצע.

כמו כן, בשאלות תידרש פעולה הפוכה:

6. מצאו מהו השינוי הנדרש בשכיחויות של ערכי המשתנים, על מנת לקבל ערכים של מדדי מרכז חדשים.

דוגמה:

להלן התפלגות מספר שעות הגלישה של דני בארבעה חודשים מינואר עד אפריל בשנת 2011.



- מה ממוצע שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים?
- מהו חציון שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים?
- בשנת 2012 שעות הגלישה של דני בחודש פברואר גדלו ב-20. בשאר החודשים שעות הגלישה לא השתנו. מהם הממוצע והחציון החדשים?
- בשנת 2013 שעות הגלישה של דני בחודשים ינואר, פברואר, מרץ ואפריל גדלו ב-20 בכל אחד מהחודשים בהשוואה לשנת 2011. מהם הממוצע והחציון החדשים?

דוגמה

בסקר נשאלו התלמידים לגבי מספר ימי הטיול המועדף עליהם. להלן התוצאות:

מס' ימים	2	3	4	5
מס' התלמידים	32			32

- ידוע כי החציון של מספר ימי הטיול המועדף הוא 3.5 ימים. כמה תלמידים העדיפו 3 ימים וכמה העדיפו 4 ימים? (השלימו את הטבלה. שימו לב שקיימת יותר מאפשרות אחת).
- תלמיד אחד, שבהתחלה העדיף טיול של 3 ימים, שינה את דעתו ל-4 ימים. האם החציון של מספר ימי הטיול השתנה? אם כן, מהו החציון החדש. אם לא, הסבירו.

קבוצת דוגמאות 3.3

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מתמקדת בחישוב מדדי מרכז (ממוצע, חציון ושכיח) אחרי תוספת של אחד או יותר נתונים לקבוצת הנתונים או אחרי איחוד שתיים או יותר קבוצות נתונים. (מ196מ)
מ196מ 4.5). המידע בקבוצה הזו מתאר מצבים בחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי והוא מוצג בעזרת רשימת נתונים, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול. יושם דגש מיוחד על מציאת הממוצע המשוקלל (מ196מ 4). (מ196מ 4).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. בהינתן מצב שבו יש תוספת של נתון אחד או יותר, אמדו איך משפיע שינוי זה על הממוצע (עלייה או ירידה).
2. בהינתן מצב שבו יש תוספת של נתון אחד או יותר, חשבו את הממוצע לאחר שינוי זה.
3. בהינתן מצב שבו יש תוספת של נתון אחד או יותר, חשבו את החציון החדש לאחר שינוי זה.
4. בהינתן מצב שבו יש תוספת של נתון אחד או יותר, חשבו את השכיח החדש לאחר שינוי זה.
5. בהינתן איחוד של שתי קבוצות או יותר, חשבו את הממוצע המשוקלל לאחר שינוי זה על סמך ממוצעים של שתי הקבוצות.

כמו כן, בשאלות תידרש פעולה הפוכה:

6. בהינתן איחוד של שתי קבוצות או יותר, מצאו ממוצע של אחת הקבוצות, כאשר נתונים ממוצעים של שאר הקבוצות ושל הקבוצה המאוחדת.

דוגמה

הציון הממוצע של תלמיד ב- 5 מבחנים הוא 72.

- א. התלמיד נבחן במבחן נוסף. התלמיד רוצה שממוצע ציוניו בששת מבחנים יהיה 75. האם ציונו במבחן השישי צריך להיות גדול / קטן / שווה לממוצע של 5 המבחנים? נמקו.
- ב. התלמיד נבחן במבחן השישי וקיבל ציון 96. מה ממוצע ציוניו ב- 6 המבחנים?
- ג. התלמיד הגיש ערעור על ציון המבחן שבו קיבל את הציון הנמוך ביותר. המורה קיבל את הערעור והעלה את הציון ב- 6 נקודות.
(1) מהו ממוצע של 6 המבחנים לאחר הערעור?
(2) האם החציון של ציוני המבחן, אחרי הערעור, השתנה בהשוואה לחציון ציוני המבחן לפני הערעור?

דוגמה

בכיתה מסוימת לומדים 15 בנים ו-13 בנות.

ממוצע הגבהים של הבנים הוא 162 ס"מ וממוצע הגבהים של הבנות הוא 158 ס"מ.

א. מהו הגובה הממוצע של כלל תלמידי הכיתה?

ב. לכיתה הצטרף תלמיד אחד ותלמידה אחת.

כאשר מדדו את הגבהים של שני התלמידים שהצטרפו, התברר שהגובה הממוצע של הבנים לא השתנה וגם הגובה הממוצע של הבנות לא השתנה.

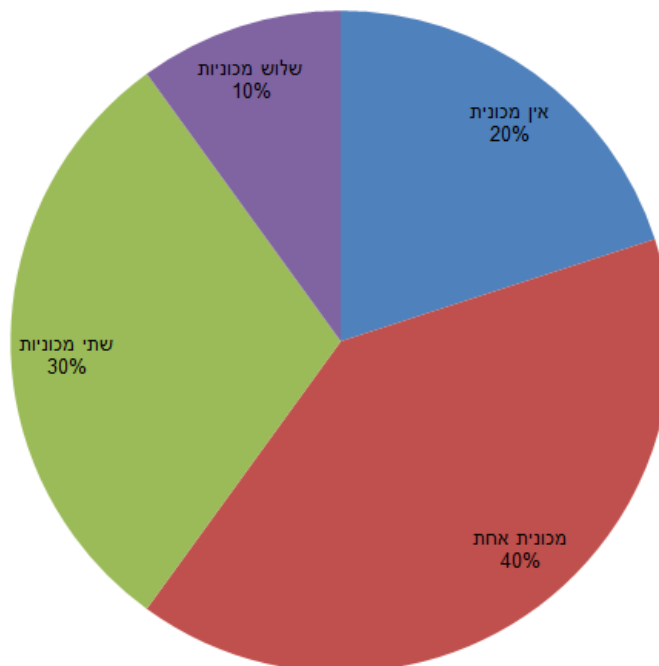
(1) מה הגובה של התלמיד שהצטרף? מה הגובה של התלמידה שהצטרפה?

(2) דפנה אמרה, שגם הגובה הממוצע של כלל תלמידי הכיתה בוודאי לא השתנה לעומת

הממוצע שחושב יום קודם. האם דפנה צודקת? נמקו.

דוגמה

ביישוב תמר גרות 250 משפחות. מספר המכוניות למשפחה מתואר בדיאגרמה הבאה:



ביישוב תפוז גרות 300 משפחות. לאחר איחוד של שני היישובים התברר שהממוצע של מספר

המכוניות למשפחה ביישוב המאוחד היה 1.68.

א. חשבו את מספר המכוניות הממוצע למשפחה ביישוב תמר.

ב. חשבו את מספר המכוניות הממוצע למשפחה ביישוב תפוז לפני האיחוד.

3.4 קבוצת דוגמאות

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מתמקדת בשימוש במדדי מרכז (ממוצע, חציון ושכיח) לצורך השוואת קבוצות נתונים. המידע בקבוצות האלו מתאר מצבים בחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי והוא מוצג בעזרת רשימת נתונים, טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות או דיאגרמת עיגול (מ 9967)

(מ 1997 י"ת 8)

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. בהינתן נתונים ויזואליים או כמותיים של שתי קבוצות, חשבו את מדדי המרכז הדרושים להשוואה בין הקבוצות.
2. בהינתן נתונים ויזואליים של שתי הקבוצות ומדד מרכז אחד או יותר, התאימו את הקבוצות לייצוגן הוויזואלי.

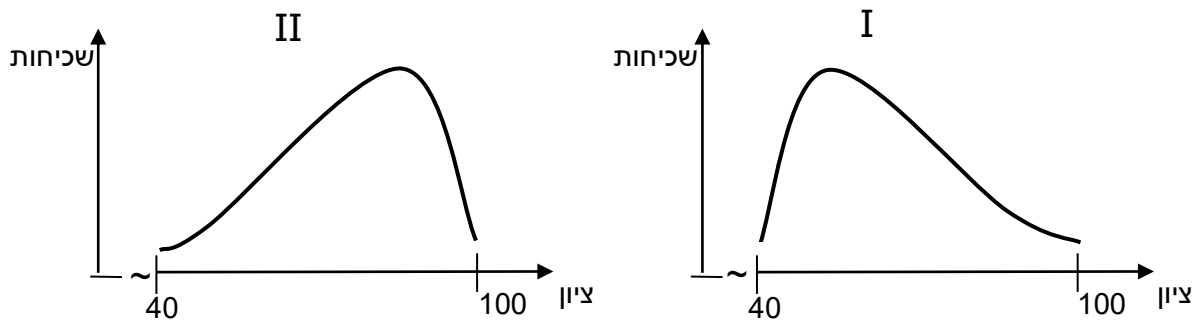
דוגמה

בשני בתי ספר נערך מבחן משווה בכיתות ח.

בבית הספר "נרקיסים" הציון הממוצע היה 67 והשכיח 87.

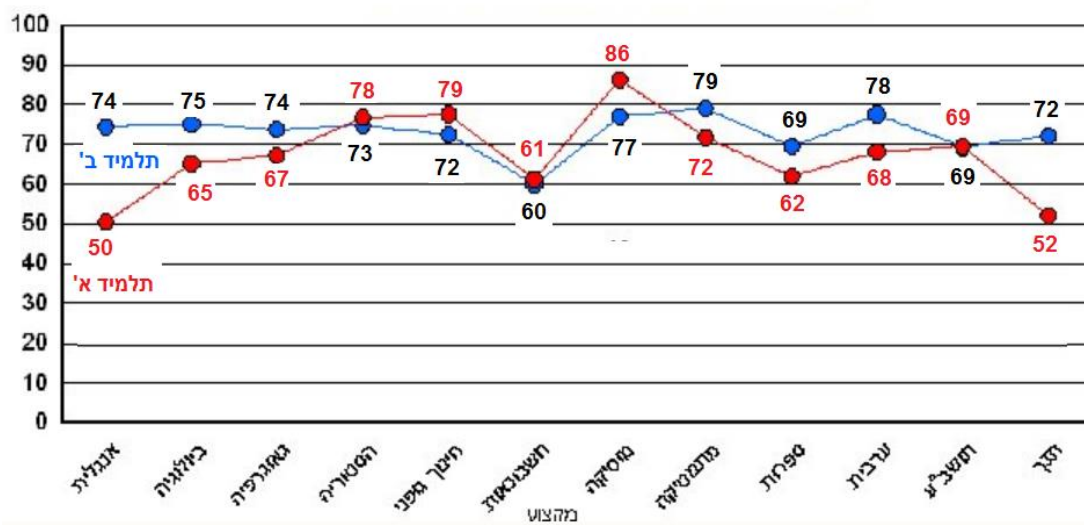
בבית הספר "כלניות" הציון הממוצע היה גם כן 67 והשכיח 51.

הגרפים שלפניכם I ו-II מתארים את התפלגות הציונים בכל אחד מבתי הספר.



- א. סמנו בכל גרף על ציר הציון את השכיח.
- ב. איזה גרף הוא של בית הספר "נרקיסים" ואיזה גרף הוא של בית הספר "כלניות". נמקו.

בגרף הבא מתוארת השוואת הציונים של תלמיד א' לציונים של תלמיד ב'.



מי מהתלמידים הצליח יותר?

(אפשר לאמוד את התוצאה באמצעות הגרף, או להשוות ממוצעים על ידי חישוב מדויק).

יחידה רביעית: חישוב סיכויים / הסתברויות להתרחשות של תופעות חברתיות לא וודאיות (7 שעות)

נושאים מתמטיים:

- הגדרת הסתברות לפי לפלאס (שכיחות יחסית).
- טיפול אינטואיטיבי במושגים: מרחב מדגם, מאורע, מאורע וודאי, מאורע בלתי אפשרי, מאורע משלים, מאורעות זרים, מאורע דו-שלבי.
- איחוד מאורעות, כאשר מדובר במאורעות זרים.

מטרות כלליות

1. התלמיד יבין שמשמעות ההסתברות היא הערכה של סיכוי להתרחשות של מאורע.
2. התלמיד ידע לחשב הסתברויות בסיטואציות הקשורות לתופעות חברתיות.
3. התלמיד ישתמש בטבלה דו ממדית לתיאור תוצאות אפשריות במאורע דו שלבי לצורך חישוב הסתברויות.
4. התלמיד יוכל לקבל החלטה לגבי האפשרות המועדפת באמצעות חישוב הסתברויות.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב, התלמיד יתרגם את הנתונים שבמצב זה למודל הסתברותי.
2. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב, התלמיד יחשב את ההסתברות של מאורע על פי הגדרת ההסתברות לפי לפלאס.
3. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב, התלמיד יחשב את ההסתברות של מאורע המתקבל מאיחוד מאורעות.
4. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב, התלמיד יחשב את ההסתברות של מאורע משלים.
5. בהקשר מדעי וחברתי, בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב, התלמיד יחשב את ההסתברות של מאורעות דו-שלביים (באמצעות טבלה).
6. בהקשר מדעי וחברתי, שבה קיימות מספר אפשרויות, התלמיד ידע למצוא איזו אפשרות סבירה יותר או פחות במצב הנתון, באמצעות שימוש בחישובי הסתברויות.

דוגמאות

קבוצת דוגמאות 4.1

אפיון: קבוצת דוגמאות עוסקת במצבים מחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי, שבהם קיימות תוצאות אפשריות שונות ויש חוסר וודאות לגבי התרחשותן של התוצאות האלו (מ/מ 2.3.4). בדוגמאות יתבצע חישוב של ההסתברות של המאורע (מ/מ 1.1) ושל המאורע (מ/מ 2.3.4). בקבוצה הזו יובהר הצורך בחישוב ההסתברות ככלי להערכת סיכויים להתרחשות תוצאה/מאורע (מ/מ 6.6).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

1. במצב נתון, זהו את כל התוצאות האפשריות במרחב המדגם.
2. במצב נתון, זהו את כל התוצאות האפשריות של מאורע מסוים.
3. במצב נתון, חשבו את ההסתברות של מאורע מסוים לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.
4. במצב נתון, זהו את כל התוצאות האפשריות של מאורע משלים למאורע נתון.
5. במצב נתון, חשבו את ההסתברות של מאורע משלים למאורע נתון לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.
6. במצב נתון, שבה נתונה ההסתברות של מאורע מסוים, חשבו את ההסתברות של המאורע המשלים על ידי השלמה ל-1.
7. במצב נתון, זהו את כל התוצאות האפשריות של איחוד של שני מאורעות או יותר.
8. במצב נתון, חשבו את ההסתברות של איחוד של שני מאורעות או יותר לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.

דוגמה

בעקבות התפרצות מחלת השפעת באזור בית ספר "כלניות" הוחלט להציע חיסון לתלמידי כיתות ב'. בכיתה ב1 חוסנו 20 תלמידים וסירבו להתחסן 10 תלמידים, בכיתה ב2 חוסנו 28 תלמידים וסירבו להתחסן 7 תלמידים, בכיתה ב3 חוסנו 25 תלמידים וסירבו להתחסן 8 תלמידים. בוחרים באקראי תלמיד/ה של שכבה ב'.

א. מה ההסתברות שהתלמיד/ה חוסן/ה?

ב. אם בוחרים תלמיד/ה מכיתה ב2, מה ההסתברות שהוא/היא חוסן/ה?

ג. אם בוחרים תלמיד/ה מכיתה ב3, מה ההסתברות שהוא/היא סירב/ה להתחסן?

ד. שני תלמידים מתוך התלמידים שחוסנו חלו במחלה, וגם שני תלמידים מתוך אלה שלא חוסנו חלו במחלה. איזה הסיכוי גבוה יותר: לחלות במחלה אחרי קבלת חיסון או לחלות במחלה ללא קבלת חיסון?

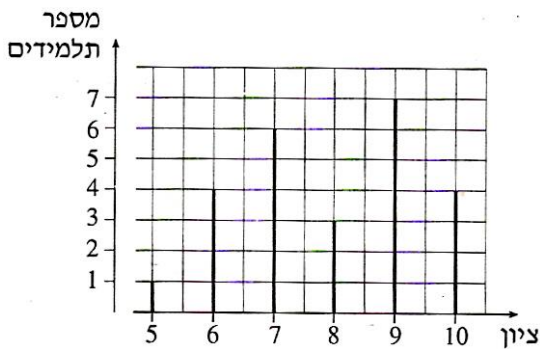
דוגמה

מועצת תלמידים החליטה לערוך הגרלת פרסים, במסיבת פורים, באמצעות כרטיסי הגרלה זהים. בכל כרטיס הגרלה יש 10 חלונות גירוד, שבחלקם מוסתרים ציורי הפרס. מותר לגרד רק עיגול אחד של הכרטיס.

- א. אם רוצים שהסיכוי לזכות יהיה $\frac{1}{5}$ על כמה חלונות יש לצייר את הפרס?
ב. אם רוצים שההסתברות לזכות בפרס תהיה גדולה מ- $\frac{1}{4}$ על כמה חלונות, לכל הפחות, יש לצייר את הפרס?
ג. על כמה חלונות, לכל היותר, יש לצייר את הפרס כדי שההסתברות לזכות תהיה קטנה מ- 0.7?
ד. מועצת התלמידים החליטה לשנות את מספר החלונות בכרטיס כדי שההסתברות לזכות בפרס תהיה $\frac{1}{4}$. בכרטיס החדש מוסתרים 3 ציורי פרס. כמה חלונות גירוד יופיעו בכרטיס לאחר השינוי?

דוגמה

לפניכם דיאגרמת מקלות המתארת את התפלגות הציונים בתנ"ך בכיתה מסוימת.



- א. כמה תלמידים בכיתה?
ב. מהו ממוצע הציונים בתנ"ך בכיתה?
ג. מהי ההסתברות שציונו נמוך מהממוצע?
ד. האם ההסתברות שציונו גבוה מ- 9 שווה להסתברות שציונו נמוך מ- 6? נמקו.
ה. מהי ההסתברות שציונו בין 6 ל- 9 (כולל)?

קבוצת דוגמאות 4.2

אפיון: קבוצת דוגמאות עוסקת במצבים מחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי שבהם קיימת התרחשות דו שלבית (אופרה אופרטיבית 5). פתרון שאלות בקבוצה זו יהיה על ידי רישום של כל התוצאות האפשריות במרחב המדגם (זוגות סדורים).

השאלות המרכזיות (בהקשר מדעי וחברתי) שניתן לשאול בקבוצה זו:

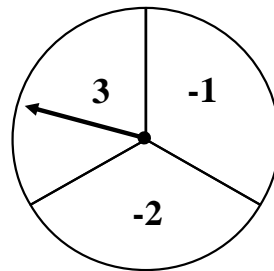
1. במצב נתון, האם קיים מצב דו שלבי?
2. במצב דו שלבי נתון, תארו את התוצאות האפשריות של מרחב המדגם בעזרת זוגות סדורים.
3. במצב דו שלבי נתון, תארו את התוצאות האפשריות של מאורע מסוים בעזרת זוגות סדורים.
4. במצב דו שלבי נתון, חשבו את ההסתברות של מאורעות שונים לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.
5. במצב דו שלבי נתון, תארו את התוצאות האפשריות של מאורע משלים למאורע נתון בעזרת זוגות סדורים.
6. במצב דו שלבי נתון, חשבו את ההסתברות של מאורע משלים למאורע נתון לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.
7. במצב דו שלבי נתון, תארו את התוצאות האפשריות של איחוד שני מאורעות או יותר בעזרת זוגות סדורים.
8. במצב דו שלבי נתון, חשבו את ההסתברות של איחוד שני מאורעות או יותר לפי הגדרת ההסתברות של לפלאס.

דוגמה

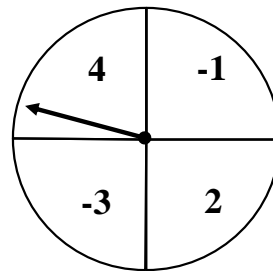
נועה ומיכל משחקות עם שעוני המספרים המצוירים למטה.

חוקי המשחק הם:

- כל אחת בתורה מסובבת במהירות את המחוג של השעון שלה, כך שמקום עצירתו אקראי. (אם המחוג נעצר על הקו, מסובבים את המחוג מחדש).
- אם מכפלת המספרים, שמראים המחוגים של שני השעונים, היא **חיובית**, נועה מנצחת.
- אם מכפלת המספרים, שמראים המחוגים של שני השעונים, היא **שלילית**, מיכל מנצחת.



השעון של מיכל



השעון של נועה

האם לשתיהן אותו סיכוי לנצח במשחק? נמקו.

דוגמה

זורקים שתי קוביות משחק הוגנות.

- חשבו את ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 7?
- חשבו את ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות שונה מ-7?
- חשבו את ההסתברות ששתי הקוביות יראו מספרים שווים וזוגיים?

יחידה חמישית: אינטגרציה של עיבוד סטטיסטי וחישוב סיכויים בהקשר לתופעות חברתיות ומדעיות (4 שעות)

נושאים מתמטיים (בהקשר אורייני):

- שילוב בין הנושאים שנלמדו ביחידות הקודמות.

מטרות כלליות

1. התלמיד יהיה מסוגל לעבד את המידע שמתאר מצב בהקשר מדעי וחברתית הן מהיבט סטטיסטי והן מהיבט הסתברותי.
2. התלמיד יהיה מסוגל להסיק מסקנות מהמידע הסטטיסטי והסתברותי על ידי שימוש בכל הכלים הסטטיסטיים וכלים הסתברותיים שנלמדו ביחידות קודמות.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר מדע וחברתי, התלמיד יחשב את מדדי המרכז ואת הסיכוי להתרחשות של מאורע מסוים.
2. בהקשר מדע וחברתי, התלמיד ישלב את המידע ההסתברותי עם המידע הסטטיסטי לצורך קבלת החלטות.

דוגמאות

קבוצת דוגמאות 5.1

אפיון: הדוגמאות ביחידה הזו הן סיכום של כל החומר הנלמד ביחידות הקודמות באשכול זה. ניתן להציג מידע המתאר מצב מחיי יום יום בהקשר מדעי וחברתי, באופן מילולי, באמצעות טבלת שכיחויות ובאופן ויזואלי, ונדרש לבצע משימות שמשלבות את כל האפיונים של הדוגמאות מהיחידות הקודמות (מאגמת אולפריג'י'ת 1.2).

דוגמה

בטבלה שלפניכם מתוארת ההתפלגות של מספר הילדים במשפחה ביישוב מסוים.

מספר הילדים במשפחה	1	2	3	4	5
מספר המשפחות	4	8	12	6	2

- סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות מספר הילדים במשפחה ביישוב.
 - חשבו את מספר הילדים הממוצע למשפחה ביישוב.
 - מהו חציון מספר הילדים במשפחה? נמקו.
 - מהו המספר השכיח של ילדים במשפחה? נמקו.
 - בוחרים באקראי משפחה אחת מהיישוב.
 - מהי ההסתברות שבמשפחה שנבחרה יש 2 ילדים או 3 ילדים?
 - חשבו את ההסתברות שבמשפחה שנבחרה מספר הילדים קטן מהשכיח.
 - איזו הסתברות גדולה יותר:
- * ההסתברות שבמשפחה שנבחרה יש יותר ילדים ממספר הילדים הממוצע או
- * ההסתברות שבמשפחה שנבחרה יש פחות ילדים ממספר הילדים הממוצע?
- מהי השכיחות היחסית של המשפחות שבהן יש יותר מ- 3 ילדים?

דוגמה

לפניכם טבלה המתארת את מספרי התלמידים בכל שכבה בבית הספר "איילים".

כיתות יב	כיתות יא	כיתות י	כיתות ט	כיתות ח	כיתות ז	הכיתה
30	44	54	62	50	85	מספר תלמידים בשכבה
						אחוז מתלמידי ביה"ס

א. מה ממוצע התלמידים בשכבה?

ב. השלימו את השורה "אחוז מתלמידי ביה"ס" (עגלו עד ספרה אחת אחרי הנקודה).

ג. בוחרים באקראי תלמיד מבית הספר.

מה ההסתברות שהוא לומד בכיתה יא או בכיתה יב?

ד. בוחרים באקראי תלמיד מבית הספר.

מה ההסתברות שהוא לא לומד בכיתה יב?