

הקדמה: תכנית הלימודים החדשה, שלוש יחידות לימוד לכיתה י'

תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה פותחה לאור הרעיון שמטרת מערכת החינוך היא להכשיר את בוגריה להתמודד עם המורכבות של החברה בהם הם חיים. הצורך במתמטיקה של בוגר תיכון תלוי בהמשך דרכו המקצועית. תכנית הלמידה לתלמידי שלוש יחידות מיועדת לתלמידים שהצורך שלהם במתמטיקה הוא בעיקר ישומי: מתמטיקה החיונית בחיי היומיום ובמגעים החברתיים והכלכליים בחברה המודרנית.

תכנית הלימודים החדשה שמה דגש על מספר נקודות מרכזיות:

- הרלוונטיות של המתמטיקה לתחומים שונים ומגוונים בחיים.
- הבנה של הרעיונות ההקשר והרעיונות המתמטיים.
- אוריינות
- קישוריות בין תחומים שונים.

הרציונל של תכנית הלימודים

בני אדם בעולם המודרני מוצפים במידע המגיע אליהם באמצעי תקשורת ומידע רבים ומגוונים, והיכולת לאבחן, לשפוט ולפרש את המידע היא חשובה מאוד על מנת להתנהל באופן שקול ונבון בעולם.

למתמטיקה יש תפקיד מרכזי בקליטת המידע, ניתוחו והסקת מסקנות רלוונטיות. המידע מגיע בייצוגים שונים (מילולי, מספרי, חזותי ואלדברי) ונדרשת מיומנות אוריינית כדי להתמודד כראוי עם המידע.

תכנית הלימודים החדשה מתבססת על ראייה תפקודית – ישומית ומטרתה להדגיש את הזיקה של הלימודים לחיי המעשה. בהתאם לכך, התכנית מתמקדת בנושאים מרכזיים ורלוונטים למציאות חיו וצרכיו של התלמיד כמו כלכלה, פיננסים, תהליכים חברתיים ותופעות חברתיות ומדעיות והתמצאות במישור ובמרחב.

מטרה חשובה שהתכנית לתלמידי שלוש יחידות מציבה היא להגיע גם אל תלמידים שמתקשים בנושאים פורמלים מתקדמים במתמטיקה וליצור אצלם תחושת עניין ותחושת רלוונטיות של המתמטיקה. בתכנית זו יש דגש מועט על מתמטיקה פורמלית (כגון מניפולציות אלגבריות) ודגש רב יותר על "מתמטיקה בחיי היומיום".

מטרות העל של התכנית

- עיצוב תפיסת המתמטיקה כשפה אוניברסלית שבאמצעותה ניתן לתאר תהליכים כלכליים וחברתיים, כאמצעי לבניית מודלים שמתארים תופעות בתחומי חיים שונים.
- פיתוח חשיבה לוגית ההכרחית להבנת התופעות החברתיות והכלכליות, הכוללת ביקורת, דיוק ודבקות במטרה.
- הכרת תפקידה של המתמטיקה בחיי היומיום, החברה והכלכלה.
- רכישת כלים מתמטיים שיעזרו לבוגר מערכת החינוך ללמוד מקצועות נוספים, כגון מדע הסביבה, גיאוגרפיה.
- הקניית בסיס אורייני מתמטי אשר עליו ניתן לבנות הכשרה עתידית, שאינה מסתמכת על ידע מתמטי פורמלי.

עקרונות התכנית

- **גישה אוריינית** טיפוח אוריינות מתמטית, הכוללת דרכי התבטאות בייצוגים חזותיים, כמותיים ומילוליים, ושילוב ביניהם על מנת לפתח יכולות עיבוד מידע וקבלת החלטות.
 - **רלוונטיות** לחיי היומיום של התלמידים ושל בוגרי מערכת החינוך לעתיד. המטרות הן:
 - (1) שהתלמיד יכיר בערך התובנות המתמטיות להבנת העולם הסובב אותו.
 - (2) לצייד את התלמיד בכלים מתאימים להבנת העולם הסובב אותו ולתפקד בו בהבנה וביעילות.
 - (3) יצירת עניין והעלאת המוטיבציה ללמידה באמצעות הצגת התכנית המתמטיים דרך דוגמאות של יישומים רלוונטיים לחיי היומיום.
 - **גישה ספירלית** המושגים והתכנים נבנים בצורה הדרגתית תוך הדגשת ערכם היישומי בהקשרים שונים. הספירליות באה לידי ביטוי בשני היבטים:
 - (1) עיסוק חוזר בתכנים שנלמדו בחטיבת הביניים ועיסוק ספירלי בתכנים לאורך כיתות י' – יב'.
 - (2) שימוש באותם הכלים המתמטיים בהקשר של יישומים שונים אשר באים לידי ביטוי באשכולות השונים.
 - **עידוד השיח המתמטי** בכיתה ובאמצעות פעילויות שונות.
 - **גיוון דרכי הוראה**
 - **טכנולוגיה:**
- שימוש בישומונים, סרטונים, מצגות ותרגולים אינטראקטיביים, חיפוש מידע ברשת ושימוש בתוכנות גרפיות.

מבנה התוכנית

התכנית בנויה משלוש אשכולות:

- אשכול מדעים וחברה
- אשכול התמצאות במישור ובמרחב
- אשכול פיננסי כלכלי.

בכל שנת לימודים ('י', 'יא' ו-'יב') נלמדים פרקים מכל אחד מהאשכולות.

הנושאים המתמטיים נבנים בהדרגה ובהתאם לצרכים האוריינים. בכל יחידה באשכול מופיעים תכנים מתמטיים חדשים. כמו כן, תכנים מתמטיים רבים מופיעים ביותר מאשכול אחד (לדוגמה: חישוב אחוזים המופיע בכל אחד מהאשכולות)

הצורך לתאם בין השיקולים האוריינים לפיתוח הנושאים המתמטיים מתייב מבנה דו מימדי להוראה: הממד האחד הוא של יחידות אורייניות ההולכות ומתפתחות בהדרגה, כשנושאי כל יחידה נבנים על קודמיהם.

הממד השני מתייחס לנושאים ולמיומנויות המתמטיות המצטרפים זה לזה בהדרגה ובאופן ספירלי.

אוכלוסיית יעד של התכנית

לפי הגדרת מפמ"ר מתמטיקה התלמידים המופנים בכיתה 'י' לרמת שלוש יחידות הם תלמידים שלמדו בכיתה ט' ברמה מצומצמת. רבים מהתלמידים המגיעים לשלוש יחידות הם תלמידים שחוו בעבר קשיים ואף תסכול בלימודי המתמטיקה. חלקם מגיעים עם פערי ידע מחטיבת הביניים ולחלקם קשיים הנוגעים הן למתמטיקה והן למיומנויות למידה נוספות כמו קשיי קשב, קשיים גרפיים, קושי בהבנת הנקרא ועוד.

ספרי מתמטיקה-טק לתכנית הלימודים החדשה

ספרי מתמטיקה-טק לתלמידי כיתה י' לתכנית הלימודים החדשה מיועדים לתלמידי שלוש יחידות.

הספרים נכתבו על ידי צוות כותבות בעלות ניסיון והכרות רבת שנים עם תלמידי שלוש יחידות, עם הקשיים האופייניים לרבים מתלמידי אלו ועם אסטרטגיות למידה שהוכחו כיעילות בעבודה עם התלמידים.

חומרי הלימוד שלנו מיועדים לתלמידי שלוש יחידות בכיתה י' כפי שהוגדרו על ידי המפמ"ר: תלמידים שלמדו בכיתה ט' ברמה מצומצמת. מעבר לכך, חומרי הלימוד שלנו מתאימים גם לתלמידים בעלי פערים או קשיים לימודיים, תלמידים שלא למדו באופן רציף או מסודר בעבר ולתלמידים המתמודדים עם קשיים לימודיים הן בתחום המתמטיקה והן בתחומים אחרים, כמו קשיי קשב, קשיים גרפיים, קשיים בהבנת הנקרא ועוד.

עקרונות מנחים בחומרי הלימוד של מתמטיקה-טק

• הוראה ללא התבססות על ידע קודם של התלמידים

לעיתים קרובות נבנת קבוצת הלמידה בכיתה י' מתלמידים שהגיעו ממוסדות לימוד שונים, ומרקע מגוון. חוויות הלמידה בעבר, רצף הלמידה ושיטות הלמידה בהן התנסו התלמידים הן לעיתים קרובות מגוונות ושונות. על פי רוב, המכנה המשותף לרוב התלמידים המגיעים לרמת שלוש יחידות בכיתה י' הוא שהם אינם חווים את עצמם כמצטיינים במתמטיקה.

על רקע זה אנו בונים את חומרי הלימוד שלנו באופן שאינו מסתמך על מיומנויות וידע מהעבר. כל נושא נלמד החל מהבסיס. הבניית הלמידה מסתמכת על ידע כללי נפוץ מחיי היומיום ועל קישור להבנה מתמטית בסיסית ואינטואיטיבית. נושאי הלימוד נלמדים על פי הרצף המוגדר בתוכנית הלימודים, כאשר המיומנויות והידע המתמטיים נלמדים בכל פעם שעולה הצורך. לדוגמה: כאשר מגיעים לנושא הצגת קצב שינוי או מהירות באמצעות גרפים, ילמד הנושא של חישוב קצב שינוי על פי שיפוע הישר ושימוש בנוסחת שיפוע על פי שתי נקודות.

• הסרת מכשולים ו"סתימת בורות ידע" של התלמידים

חלק מהקשיים שחווים התלמידים בלמידה עשויים לנבוע ממכשולים שאינם בהכרח קשורים להבנה או ליכולת המתמטית שלהם. חוסר הבנה או הצלחה יכולים לנבוע מקושי להתמודד עם עומס ויזואלי או מילולי, קושי בהבנת נקרא, פערים בתחום השפה וחוסר ידע של מושגים או מיומנויות בסיסיים (לדוגמה: התמצאות במערכת הצירים, הבנה של משמעות כתיבה מתמטית וכו') וכן קשיים הנובעים מפחד או חוויות עבר שליליות שגרמו לתלמידים לפקפק ביכולתם להבין ולהצליח במתמטיקה.

המטרה אליה אנו שואפים היא ליצור חומרי לימוד המנטרלים או מתגברים על קשיים אלו וזאת באמצעות הוראה ללא הנחת ידע מוקדם, הדפסה בפונט ברור ו"נקי" ככל הניתן, ריווח של דפי העבודה בספרים, התייחסות למושגים ומיומנויות הבסיסים ביותר, התייחסות לאופן העבודה עם מחשבון, הוספת איורים היוצרים קישור ויזואלי מעבר לקישור המילולי המוצג בשאלות, בנייה הדרגתית של רמת הקושי של התלמידים, יצירת "תבניות עבודה" ועוד.

• **בניית שפה, מיומנויות ותבניות עבודה רחביות ליצירת "עוגן בטוח" לתלמידים**

אחד מהקשיים המוכרים לנו מהעבודה עם תלמידים הוא הקושי "להתמצא במרחב הידע". הכוונה היא למצב בו התלמידים מכירים מושגים ולומדים מיומנויות נקודתיות ואף מצליחים ולבצע אותן בהצלחה, אך מתקשים להבין את ההקשר בין הנושאים השונים, מתקשים להבין "מה צריך לעשות מתי" ומה קשור למה. הם הולכים לאיבוד ב"ים הידע". קושי זה עולה ביתר שאת לנוכח האופי של תכנית הלימודים החדשה, השמה דגש על הבנה וקישוריות בין נושאים שונים ובין תצוגות שונות. בניגוד לתוכנית הקודמת בה ניתן היה ללמד חלק מהנושאים ב"שבלונות", בתכנית החדשה לא ניתן "לברוח" מהבנה והחיבור בין הנושאים.

כדי להתמודד עם הקושי הזה בנינו את חומרי הלימוד כך שהחל מהבסיס אנחנו בונים שפת עבודה משותפת, מיומנויות ו"תבניות עבודה". התלמידים ילמדו לעבוד עם תבניות העבודה הברורות בהקשר מסוים ולאחר מכן יפגשו אותן בהקשרים נוספים. דוגמה לתבניות עבודה הם התבנית לחישוב אחוז-כמות, טבלאות מחיר-כמות-סך הכל ועוד. במקביל לביסוס של תבניות העבודה, נחשוף את התלמידים בהדרגה למגוון שאלות העוסקות בתחומים שונים המוכרים להם מחיי היומיום ומוצגות בתצוגות שונות (ויזואליות, גרפיות, מילוליות וטבלאות ומאוחר יותר גם אלגבריות).

באמצעות תפיסת ההוראה הזו אנו שואפים לאמן את התלמידים לקרוא ולהבין מידע המוצג לפניהם בתצוגות שונות, ונותנים להם "עוגנים" בצורת תבניות מוכרות שבאמצעותן הם יכולים לארגן את המידע המוצג להם ולעבד אותו בדרך ברורה ומוכרת.

כמה מילים על "אוריינות מתמטית"

ההגדרה של אוריינות מתמטית כפי שהיא מופיעה באתר של משרד החינוך היא:

"אוריינות מתמטית" היא היכולת להבין ולייצג מצבים ותופעות בשפה מתמטית וליישם ידע, מיומנויות ואסטרטגיות חשיבה (אודות נתונים, כמויות, גיאומטריה, תבניות) למגוון צרכים בהקשרים לימודיים וחוץ לימודיים.

אנו רואים את האוריינות המתמטית כמעין "סל" של מילים, מושגים, מיומנויות וידע יומיומי ומתמטי שתלמיד צריך שיהיה ברשותו על מנת שיוכל להבין ולנתח מידע המוצג בפניו בתצוגות שונות.

מה תלמיד צריך על מנת שיהיה מסוגל לפתור "שאלה אוריינית"?

- להיות מסוגל לקרוא ולהבין מידע המוצג בפניו בתצוגות שונות: תצוגה מילולית, תצוגה גרפית או ציורית, באמצעות טבלאות ובאמצעות ייצוג אלגברי.
- להבין את ההקשר ואת "הסיפור" שמאחורי הייצוגים השונים.
- להבין את השאלה ולדעת מה צריך לעשות כדי לפתור אותה.
- לדעת לבחור את הכלי הנכון (כלי מתמטי או אחר) כדי לפתור את השאלה.
- להשתמש בצורה נכונה ומדויקת בכלי שנבחר.

איך אנחנו מתמודדים עם האתגר האורייני בספרי הלימוד?

- חושפים את התלמידים בהדרגה לתצוגות שונות של מידע, תוך השתדלות "להסיר מכשולים" בדרכם של התלמידים כמו עומס מילולי גדול, תחביר קשה להבנה, מעבר הדרגתי מתצוגות פשוטות לתצוגות מורכבות יותר.
- שימוש בדוגמאות המוכרות לרוב התלמידים מחיי היומיום במשפחה, בנושאים הנוגעים להתנהלות עם כסף, נושאים חברתיים, טיולים, פעילויות בשעות הפנאי וכדומה.
- הדרגתיות במורכבות השאלה: סעיפי השאלות בשלבים הראשונים יהיו הדרגתיים ויובילו את התלמידים צעד אחד בכל פעם. בהמשך התלמידים יפגשו שאלות הדורשות פירוק או עבודה בכמה שלבים.
- יצירת "ארגז כלים" ותבניות עבודה ברורות המשותפים לכמה שיותר נושאים המהווים עוגן ברור ועוזרים בארגון ועיבוד המידע.
- תרגול טכני ותרגול בהקשר אורייני של המיומנויות ו"כלי העבודה" השונים.

מבנה הספרים ואופן העבודה המומלץ

הספרים מחולקים ל"שיעורים". כל שיעור מתמקד בהקניית ידע ומיומנויות ממוקדים. "שיעור" עשוי להתפרש על פני 1-2 שעות לימוד, בהתאם לתוכן השיעור, הפעילות הנלוות לשיעור וקצב הלמידה של התלמידים בכיתה. כל הספרים נגישים למורים המלמדים גם בגרסתם הדיגיטלית וניתן ורצוי להשתמש בגרסה הדיגיטלית במהלך השיעורים.

כל שיעור נפתח בהסבר כתוב ובהדגמה בהם ניתן להשתמש כחלק מההקניה בכיתה. ועבור חלק מהשיעורים מופיעים באתר פעילויות נלוות: הצעות להפעלות ומשחקים, מצגות, דפי העשרה וסרטונים.

הספר אינו בנוי כקובץ של תרגילים לתרגול אלא יש בו הגיון של תהליך למידה מובנה. חלק מהלמידה של התלמידים מושג באמצעות ההסבר והדוגמה המופיעים בכל תחילת שיעור בספר. חלק אחר של הלמידה, הנוגע להיכרות עם מושגים, נקודות למחשבה או תזכורות לטכניקות, מתרחש תוך כדי עבודת התרגול של השאלות המופיעות בשיעור, באמצעות סעיפי שאלות הדרגתיים ו"בלוני מידע והערות" המופיעים לצד חלק מהתרגילים.

השיעורים מאורגנים על פי סדר הלמידה והנושאים שהוגדרו על ידי המפמ"ר. השאלות הראשונות בכל שיעור מהוות את הבסיס. במדריך שלהלן נפרט עבור כל שיעור מהן קבצי השאלות. כל קובץ שאלות עובד על מיומנויות דומות ובדרגת קושי דומה, כל שהמורה יכול להפעיל את שיקול דעתו ולהחליט כמה ואילו שאלות מכל קובץ כדאי להנחות את התלמידים לבצע, ועל מה ניתן לדלג כאשר מדובר בתלמידים איטיים / מהירים, חלשים / חזקים יותר.

בספר הקפדנו לערוך את התרגילים והשאלות באופן שיראה ידידותי, מזמין ולא עמוס. הכתב הוא בפונט גדול ברור ו"לא מקושט" (אריאל 12) לטובת תלמידים עם לקויות למידה. יש רווחים ברורים בין השאלות והתרגילים ובמקרים רבים מופיעות דוגמאות המכוונות את התלמידים לאופן בו הטבלה, תבנית העבודה או הגרף אמור להראות. לצד הספר, יצרנו דפי עבודה נלווים בהם מסורטטים הגרפים, הטבלאות ו"תבניות העבודה" שעל גביהם יש לעבוד. אין לכתוב הספר אלא לענות על התרגילים במחברות או בדפי העבודה הנלווים.

במספר שיעורים, בהם יש תרגול טכני מורכב, המלצנו, עבור קבוצות חלשות, לדלג ולחזור לשיעור זה עם סיום חומר הלימוד, על מנת להפחית עומס לאורך הלמידה הרציפה.

אנו ממליצים לשבץ לאורך השנה "משימות הערכה" שהציון עליהן יהווה בסופו של דבר חלק, או את כל הציון הבגרות הפנימי של התלמיד. באופן זה, ישמרו מתח הלמידה והמוטיבציה לאורך כל השנה.

באתר מופיעים מספר "משימות הערכה". משימות הערכה נוספות ויעלו בהמשך השנה.

תמיכה למורים

- מפגשים זום פתוחים יתקיימו פעם בשבועיים ויעסקו בשמונת השיעורים הבאים. הודעות לגבי מועדי המפגשים יפורסמו בקבוצת הווטסאפ השקטה שלנו ובקבוצות התפוצה של המורים.
- אתר האינטרנט שלנו כולל גישה לספרים הדיגיטליים, גישה למצגות, סרטונים, הצעות למשחקים, הצעות למערכי שיעור וישומונים שיועלו לאתר אורך כל השנה ויהוו עיבוי וגיוון לתכנים המופיעים בספרים. קישור לאתר מתמטיקטק: matematiktak.co.il.
- המדריך למורה מופיע באתר כקובץ PDF וכספר דיגיטלי לצפייה. לאורך השנה נעדכן את המדריך למורה בכל פעם שנעלה חומרים חדשים המהווים תמיכה לשיעורים.
- באתר יועלו בהדרגה דפים המשויכים לשיעורים. בדפים יופיעו המדריך למורה לאותו השיעור, הצעה למערך שיעור, מצגות, סרטונים ועוד.
- הצעות ל"משימות הערכה" נמצאות ויעלו בהמשך לאתר תחת הדף "מדריך למורה".

הלמידה בכיתה י'

הלמידה בכיתה י' מהווה את התשתית להמשך הלמידה בכיתות יא' ו-יב מכמה היבטים:

- הציון הפנימי בכיתה י' מהווה 25% מהציון כללי.
- הלמידה בכיתה י' מהווה הזדמנות ל"יישור קו" וסגירת פערים בקרב תלמידי הכיתה ובנייה של שפה משותפת של מושגים ומיומנויות איתה נוכל להמשיך הלאה לכיתות יא' ו-יב.
- רוב הנושאים הנלמדים בכיתה י' מהווים בסיס לנושאים שילמדו בכיתות יא' ובכיתות יב'. חלק מהנושאים והשאלות המופיעים בחומר הלימוד של כיתה י' נוכל לפגוש כמו שהם גם במבחני הבגרות של כיתה יא'.
- היות שאיננו מחויבים למבחן חיצוני בכיתה י', ישנה הזדמנות ללמידה יותר נינוחה וחוויתית שדרכה נוכל "לידד" את התלמידים עם החומר הנלמד וליצור חווית עניין והצלחה ולחזק את המוטיבציה ללמידה.

נושאי הלימוד המרכזיים בכיתה י'

אשכול מדעים וחברה

- הסקת מסקנות ממידע המיוצג בייצוגים שונים.
- ייצוגים סטטיסטיים שונים לתופעות מדעיות וחברתיות ומעבר ביניהם.
- שימוש במדדי מרכז (ממוצע, חציון, שכיח) לעיבוד מידע בהקשר לתופעות המוצגות באופן מספרי או באופן ויזואלי.
- חישוב סיכויים / הסתברויות להתרחשות של תופעות חברתיות לא וודאיות.

אשכול התמצאות במישור

- היקפים של צורות גיאומטריות (משולשים, מרובעים, מעגלים, צורות המורכבות מחלקי מלבנים וחלקי מעגלים).
- מסלולים (כולל חישוב מהירות –זמן – דרך).
- שטחים של צורות גיאומטריות (משולשים מרובעים, מעגלים וכן צורות המורכבות מחלקי מלבנים וחלקי מעגלים).
- ריצופים.
- היקפים ושטחים של צורות גיאומטריות – שאלות אינטגרטיביות מינימום ומקסימום של פונקציה ריבועית.

אשכול פיננסים

- המוצגים באופנים שונים, הסקת מסקנות וקבלת החלטות מושכלות בהקשר כלכלי ופיננסי.
- שימוש במודל לינארי לייצוג תופעות בהקשר כלכלי והקשר פיננסי.
- בעיות קנייה, מכירה ושכר.
- יישום מדדי המרכז בתחום הסטטיסטיקה בתחום הכלכלי – פיננסי.

פריסה שנתית לשנת תשפ"ד, כיתה י', תכנית לימודים חדשה

<p>אשכול מדעים וחברה הבנה והסקת מסקנות ממידע</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. התמצאות במערכת הצירים. 2. הכרות עם קריאת גרפים. 3. הכרות עם מושגים: נקודות אפס, חיוביות ושליליות, רווח והפסד. 4. הכרות עם מושגים: נקודות מינימום ומקסימום, עלייה וירידה. 5. חישוב קצב שינוי 6. חישוב קצב שינוי ומהירות 7. דיאגרמת עמודות 8. מידע ממלל וטבלאות 9. שכיחות יחסית ודיאגרמת עיגול 10. אחוזים בדיאגרמת עיגול 11. אחוזים: חישוב כמות חלקית על פי השלם 12. אחוזים: חישוב השלם על פי כמות חלקית 	<p>ספטמבר כ-3 שבועות כ-15/12 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 13. מציאת האחוז על פי שכיחות יחסית 14. תרגילי חזרה: טבלאות, אחוזים וגרפים משולבים 15. שינוי נושא נוסחה (המרת טמפרטורות) <p>סטטיסטיקה</p> <ol style="list-style-type: none"> 1* חישוב מדדי מרכז: ממוצע, שכיח וחציון. 2. הוספת נתון לקבוצה: איך זה משפיע על מדדי המרכז? 3. הצגת נתונים של משתנים מספרים בטבלת שכיחויות 4. מציאת חציון מתוך טבלאות שכיחות 5. חישוב ממוצע של משתנים כמותיים מתוך טבלאות שכיחות – ממוצע משוקלל. 6. חישוב מדדי מרכז מתוך דיאגרמת עמודות. 7. חישוב מדדי מרכז מתוך דיאגרמות עיגול עם מספרים. 8. חישוב מדדי מרכז עם אחוזים וממוצע משוקלל. 9. חישוב נתון חסר כאשר הממוצע ידוע. 10. חישוב נתון חסר בממוצע משוקלל. 	<p>אוקטובר כ-3.5 שבועות כ-17/14 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 11* מדדי מרכז במשתנים איכותיים 12* תרגילי סיכום וחזרה <p>הסתברות</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. הסתברות של מאורע יחיד 2. הבעה של הסתברות כחלק מתוך השלם, בשברים ובאחוזים. 3. משחקי הסתברות 4. מעבר מהסתברויות לכמויות (או: איך לתכנן משחקי מזל) 5. חישוב הסתברויות מתוך טבלאות שכיחות 6. חישוב הסתברויות מתוך דיאגרמות 7. הסתברויות של שני מאורעות (חיתוך בין שני מאורעות) 8. משחקי הסתברות עם שני מאורעות 9. חישוב הסתברויות של אירועים דו-שלביים באמצעות כפל הסתברויות 10. הסתברות משלימה ועוד שאלות בגרות 11. חזרה: שאלות בגרות בסטטיסטיקה והסתברות 	<p>נובמבר כ-4.5 שבועות כ-22/18 שעות</p>

<p style="text-align: center;">אשכול התמצאות במישור ובמרחב</p> <p style="text-align: center;">היקפים ומסלולים</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. היקפים: למה זה צריך לעניין אותנו? 2. תכונות והיקפים של מצולעים ממשפחת המרובעים. 3. טרפזים, משולשים ועוד מצולעים 4. משפט פיתגורס 5. שינוי נושא נוסחה במשפט פיתגורס (מציאת ניצב) 6. חישוב היקף מעגל <p style="text-align: center;">פסק זמן טכני: פתרון משוואות</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. ביטויים אלגבריים וחישוב אורך צלעות על פי היקף 8. ביטויים אלגבריים, הגדלות והקטנות ו"סיפורים מהחיים". 9. חישובים מהחיים (שיטת מכ"ס) 10. חישובים מהחיים – עם נעלמים. <p style="text-align: center;">מסלולים</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. מסלולים: מהירות זמן ודרך 	<p>דצמבר כ-3 שבועות כ- 15/12 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 12. משחקים בזמנים וסיפורי דרך 13. עוד על מהירות זמן ומסלולים. 14. חישוב מסלולים בעזרת משפט פיתגורס. 15. חישובים על טרפזים ועוד מסלולים 16. שימוש במידות שונות של מהירות ובחירה בין מסלולים. 17. מסלולים ועלויות. <p style="text-align: center;">חישוב שטחים</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. אומדן שטחים וחישוב שטח של מלבן, מקבילית וריבוע. 2. חישוב שטח משולשים 3. חישוב שטח מעוין ושטח טרפז. 4. שטח עיגול. 5. כמה אחוזים מהשטח? 6. חישוב ממדים של מלבן, מקבילית, ריבוע ומעגל על פי שטחם. 7. חישוב ממדים של משולש, מעוין וטרפז על פי שטחם. 8. שימוש בביטויים אלגבריים להבעת היקפים ושטחים. <p style="text-align: center;">ריצופים</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. ריצופים 10. כמה מרצפות צריך כדי לרצף? 11. הוספה או הפחתה באחוזים מכמות נתונה. 12. מה עדיף? חישוב עלויות באפשרויות ריצוף שונות 	<p>ינואר כ-4.5 שבועות כ- 22/18 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 13. ריצופים, היקפים ועוד חישובים. 14. כמה יחידות אפשר להכניס בשטח? 15-20. שטחים והיקפים – תרגול שאלות בגרות אינטגרטיביות. <p style="text-align: center;">מינימום ומקסימום של פונקציה ריבועית</p> <p style="text-align: center;">השלמות</p>	<p>פברואר כ-4 שבועות כ-20/16 שעות</p>

<p style="text-align: center;">אשכול פיננסי כלכלי</p> <p style="text-align: center;"><u>קריאת גרפים והסקת מסקנות מייצוגים שונים</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. הצגת נתונים באמצעות פיקטוגרמות. 2. גרפים עם נקודות. 3. גרפים עם "קפיצות שלבים". 4. גרפים העוסקים בעניינים כלכליים שונים. 5. תכנון הוצאות ודיאגרמות עיגול. 6. שילוב בין גרפים מסוגים שונים. <p style="text-align: center;"><u>מודל לינארי לייצוג תופעות בהקשר פיננסי כלכלי</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1-2. פונקציות של ישרים העוברים דרך ראשית הצירים. 3. פונקציות החותכות את ציר ה-y מעל ומתחת ראשית הצירים. 4. תבנית של ישרים יורדים וישרים קבועים. 5. מעבר בין תצוגות שונות: מילולית, גרפית, אלגברית וטבלה. 6-7. התאמה בין "סיפורים" ביטויים אלגבריים לבין גרפים ללא שנתות ומצבים הדדים בין ישרים (מקבילים, נחתכים ומתלכדים). 8. פסק זמן טכני ומציאת ערך ה-X על פי ערך ה-y. 	<p>מרץ כ-3.5 שבועות כ-17/14 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 9-10. מציאת נקודת מפגש בין שני ישרים. 11-12. שימוש בשתי נקודות למציאת שיפוע ישר ושאלות בגרות. 13. תרגול שאלות בגרות <p style="text-align: center;"><u>שאלות מילוליות</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. מעבר מביטויים מילוליים לביטויים מתמטיים. 2-3. ביטוי וחישוב חלק מהשלם בשברים ובאחוזים וביטוי וחישוב של עלייה או ירידה באחוזים. 	<p>אפריל כ-2 שבועות כ-10/8 שיעורים</p>
<ol style="list-style-type: none"> 4. פתרון בעיות בעזרת סידור נתונים בטבלת מכ"ס. 5. רווחים והפסדים. 6. תרגילים עם "סכום קבוע" והשוואה בין אפשרויות שונות. 7. ביטויים אלגבריים עם נעלמים. 8. בניית משוואות עם ביטויים אלגבריים, פתרון המשוואות וחישוב הנעלם. 9. פתרון שאלה מילולית על ידי בניית ופתרון משוואות עם ביטויים מורכבים. <p style="text-align: center;">פסק זמן טכני – פתרון משוואות.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10-11. בניית משוואות "סכום כולל" על פי "משפט המשוואה". 12. תרגילים עם משוואות רווח והפסד. 13. תרגילים עם משוואות "השוואה". 14. חישוב של אחוז ירידה או עלייה, רווח או הפסד. 15. תרגילי בגרות. 	<p>מאי כ-4 שבועות כ-20/16 שעות</p>
<p>שימוש במדדי המרכז לעיבוד מידע המוצג באופנים שונים, בהקשר כלכלי ופיננסי</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. חישוב ממוצע, שכיח וחציון של נתונים המופיעים בתצוגות שונות. 2. תזכורת: חישוב "סך הכל" וממוצע משוכלל. 3. הפקה ועיבוד נתונים מתוך דיאגרמות עמודות וטבלאות. 4. הפקה ועיבוד נתונים מתוך דיאגרמות עיגול. 6-7. עיבוד של נתונים המוצגים בטבלאות שכיחות אנכיות. 	<p>יוני כ-2 שבועות כ-10/8 שעות</p>

אשכול מדעים וחברה – חלק א' – הסקת מסקנות ממידע המיוצג בייצוגים שונים

הידע ומיומנויות שנלמדים ומתורגלים בחלק זה:

- קריאת טקסטים והבנתם בהקשר יומיומי ומתמטי.
- קריאת גרפים, הבנת הייצוג הגרפי ומשמעותו בהקשר של מצבים יומיומיים מציאותיים.
- הבנת המושגים: נקודות 0, תחומי חיוביות ושליליות.
- הבנת המושגים: נקודות מינימום ונקודות מקסימום, תחומי עלייה ותחומי ירידה.
- מושגים: "הכנסות", "הוצאות", "רווח", "הפסד".
- הבנת המושגים "קצב" ו"מהירות" בהקשר היומיומי שלהם וחישובם באמצעות פרוצדורות מתמטיות.
- הצגת נתונים באמצעות דיאגרמת עיגול.
- הבנת רעיון האחוזים, מושג "רוב" וקריאת נתונים עם אחוזים.
- המרת כמות-אחוז וחישוב נתונים (חישוב כמויות בהינתן אחוזים ולהיפך).
- הצגת נתונים באמצעות טבלת שכיחויות ושכיחות יחסית בדיאגרמת עיגול.
- קריאת נתונים מגרפים משולבים.
- שינוי נושא נוסחה.

בחלק הזה יש הזדמנות להכיר ו"להתידד" עם החומר, לתרגל ולהתרגל לקרוא טקסטים ולהתעכב על מושגי ורעיונות מתמטיים שאינם בהכרח ברורים לתלמידים כמו: ההבחנה בין "תחומי עלייה וירידה" לבין "תחומי חיוביות ושליליות", הבנת מושג "קצב שינוי" ומהירות, הבנת רעיון האחוז והקשר בין אחוזים וכמויות ועוד. מושגים ומיומנויות אלו ישמשו אותנו בהמשך הן באשכול התמצאות במישור ובאשכול פיננסי כלכלי והן בהמשך הלמידה בכיתות יא' ו-יב'.

שיעור ראשון: התמצאות במערכת הצירים

מטרת השיעור:

תזכורת ו"יישור קו" לגבי מבנה מערכת הצירים ומיקום הנקודות במערכת הצירים.

הערה: התרגול בשיעור זה לא ארוך. ניתן לחלק את השיעור לשלושה חלקים:

- הכרות עם התלמידים
- משחק כיתתי באמצעות המצגת
- תרגול בספר.

ידע נלמד:

מבנה מערכת הצירים, זיהוי מיקום הנקודה על מערכת הצירים על פי הצגתה כזוג סדור (x,y) , רישום של נקודה כזוג סדור, נקודות על הצירים.

הצעה למהלך שיעור:

- מצגת ומשחק פתיחה – "חפש את המטמון" או "איך מערכת הצירים יכולה לעזור לנו להתמצא במישור?"
- תרגול בספר.

התרגילים בספר עוסקים בתרגול המיומנויות הבסיסיות:

1. כתיבת שיעורי נקודות מסומנות.
2. סימון נקודות על מערכת הצירים.
3. כתיבת שיעורי נקודות + סימון נקודות הנמצאות על ציר ה-X ונקודות הנמצאות על ציר ה-y.

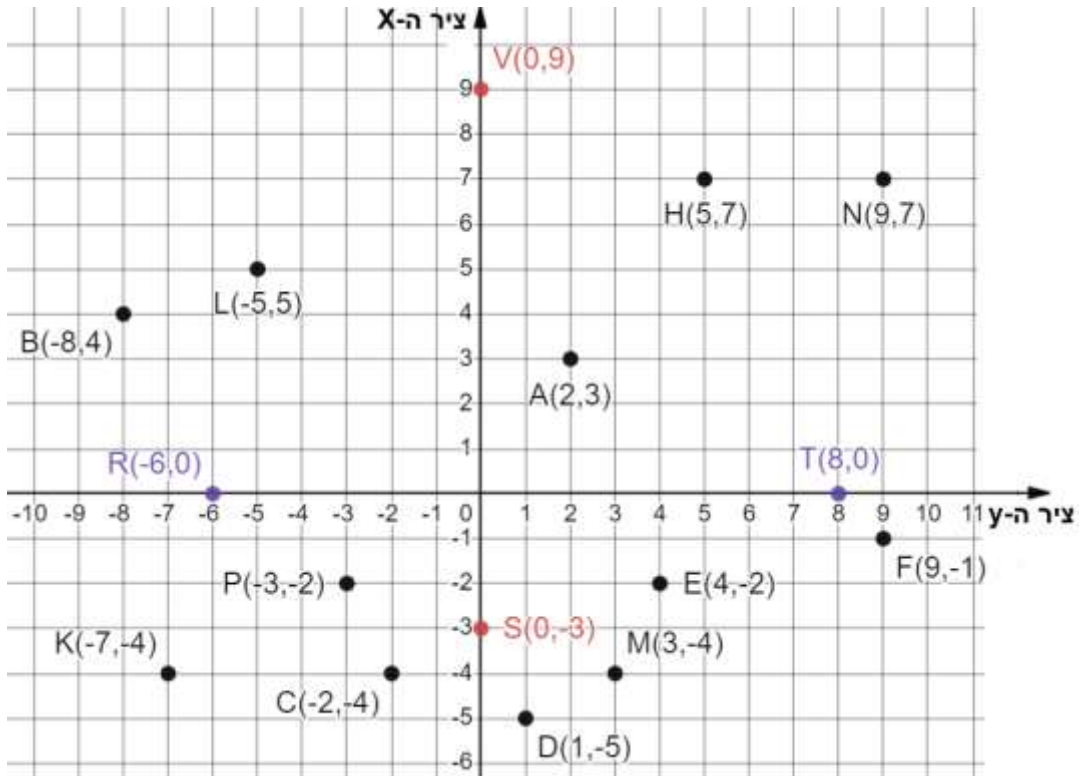
חומרים נלווים:

מצגת ומשחק פתיחה – "חפש את המטמון" או "איך מערכת הצירים יכולה לעזור לנו להתמצא במישור?" קישור להורדה: <https://did.li/madaeim-vehevra-mazeger-1>

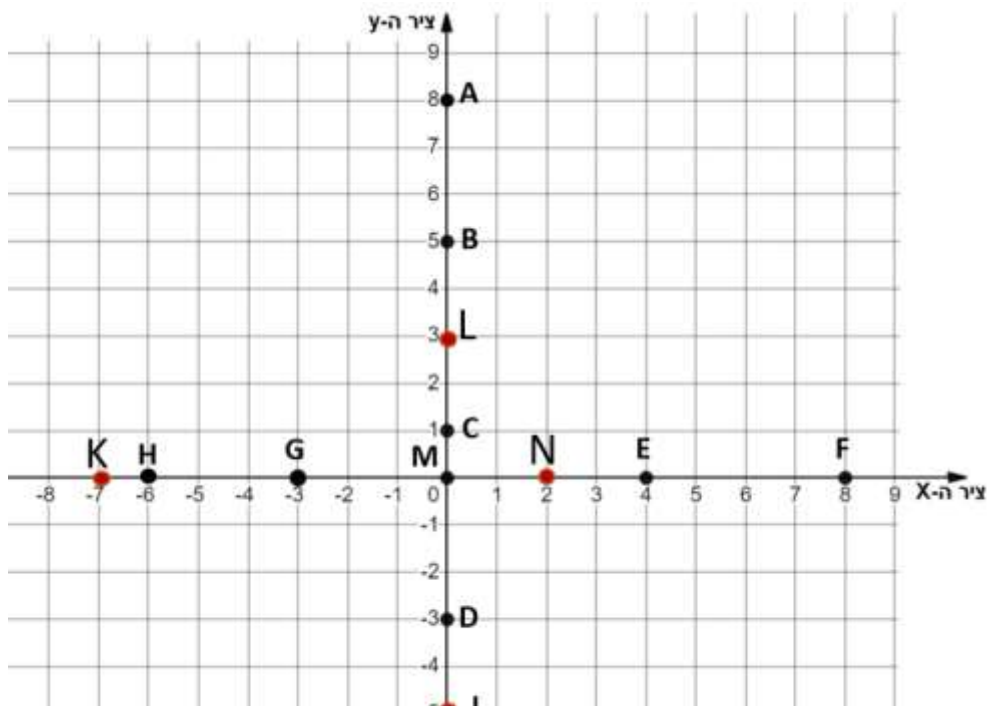
ערכת משחק "צוללות" על מערכת הצירים. קישור להורדה: <https://did.li/madaeim-vehevra-tzolelot>

לדף באתר האינטרנט: <https://did.li/hh0fT>

השלמת פתרונות לשיעור 1:



השלמת פתרונות תרגיל 3:



שיעור שני: הצגת מידע בדרכים שונות

מטרות השיעור:

- התלמידים יתנסו בהבעה של "סיפור" ונתונים אישיים באמצעות סרטוט גרף.
- התלמידים יעשו היכרות עם גרפים מסוגים שונים.
- התלמידים יקראו ויבינו גרפים של נקודות וגרפים קווים.

מהלך השיעור:

- ניתן לפתוח את השיעור בהקרנה של הסרטון (כדאי להחליט באיזו נקודה להתחיל ולסיים...)
 - או / גם להציג מצגת ולאחר מכן, פעילות של סרטוט גרפים אישיים.
 - תרגול בספר:
- השיעור נפתח בהדגמה של האפשרויות השונות להצגת מידע באמצעות גרפים (גרפים מסוגים שונים). ובשלב השני תרגול של קריאה והבנה של גרפים נקודות וגרפים רציפים.
- כדאי לעשות בכיתה "קריאה מודרכת" של לפחות גרף אחד: הבנה של המשמעות של כל אחד מהצירים וכל אחת מהנקודות (כפי שמופיע בתרגיל מספר 1)
 - הגרפים המופיעים בשיעור זה דורשים מיומנות של קריאה והבנת המשמעות של הנקודות על הגרף וגם הסקת מסקנות פשוטה.
 - **בתרגיל 3** (סעיף ז') ישנה הזדמנות לדון בנושא המשמעות של הנתונים ובכך שלנתונים המוצגים בפנינו יכולים להיות הסברים שונים, ומידת הזהירות שיש לנקוט כאשר מסיקים מסקנות מנתונים.
- הצעות להסברים אפשריים נוספים לנתונים המוצגים בגרף:
- הסבר אפשרי (1):** בשבוע השלישי, הרביעי והחמישי גייסו מארגני ההפגנה אומנים אהובים שהופיעו במהלך ההפגנה ולכן הגיעו אנשים רבים.
- הסבר אפשרי (2):** לאחר השבוע החמישי אנשים רבים הבינו שהממשלה לא תשנה את דעתה ואין טעם להפגין.
- **תרגיל 4** (סעיף ז') גם כאן אפשר לדון בשאלה האם יכולים להיות הסברים נוספים לנתונים המופיעים בגרף.
 - **תרגיל 8** הוא ברמת קושי גבוהה (תצוגה של שני גרפים). אפשר לתת תרגיל זה כתרגיל אתגר או לוותר עליו (אם מדובר בתלמידים חלשים).
- נימוק לסעיף (א):** נימוק: הסגרים גרמו לירידה חדה בתירות, (גרף א' בירידה) ולעלייה בצורך בתקשורת מרחוק (גרף ב' בעלייה).

חומרים נלווים: בדף האינטרנט: <https://did.li/ysBTY>

שיעור שלישי: נקודות האפס ותחומי חיוביות ושליליות

מטרת השיעור:

הכרות עם נושא נקודות האפס ותחומי חיוביות ושליליות בהקשר אורייני ובהקשר של תחומים על מערכת הצירים והכרות עם המושגים: הוצאות, הכנסות, רווח והפסד.

כללי

בשיעור נעסוק בנושא בהקשר של יתרת זכות ויתרת חובה בבנק, טמפרטורות מעל ומתחת לאפס רווח והפסד. נתרגל הבנה ופתרון שאלות בהקשר של גרפים מציאותיים וגם קריאה של גרפים ללא הקשר מציאותי ותרגול הגדרת תחומים על פי שיעור ה-X.

הדוגמא בתחילת השיעור **ותרגילים 1 ו-2** עוסקים בקריאה של גרפים בהקשר של יתרת זכות וחובה בבנק.

תרגיל 3 עוסק גם הוא ביתרות זכות וחובה בבנק. בתרגיל התלמידים נדרשים להמיר את התצוגה המילולית לתצוגה גרפית. התרגיל עשוי להיות מאתגר לתלמידים המתקשים בהבנת הנקרא. ראו למטה פתרון אפשרי לגרף.

תרגילים 4-5 עוסקים בטמפרטורות מעל ומתחת לאפס.

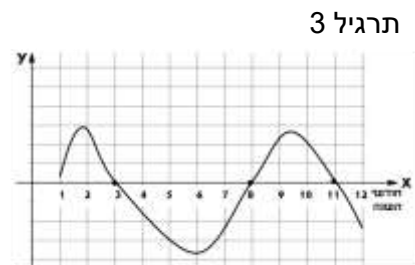
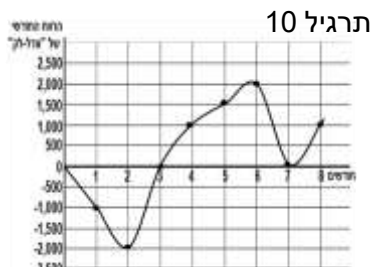
תרגילים 6-9 עוסקים בהגדרה של תחומי שליליות וחיוביות שאינם מוצגים בהקשר אורייני. מטרת התרגילים היא לתרגל כתיבה טכנית ומתמטית של נקודות האפס ותחומי חיוביות ושליליות סגורים. תלמידים מתקשים או איטיים יכולים לדלג על תרגילים אלו.

תרגילים 10-11 עוסקים במושגים של "הכנסות, הוצאות, רווח והפסד. נושא זה יכול להיות רלוונטי ומעניין עבור חלק מהתלמידים המכירים את עולם העבודה והניהול הכלכלי. בתרגילים יש תרגול של מעברים בין ייצוגים שונים (ממל, טבלה, גרף) והתלמידים מתבקשים להשלים נתונים בתצוגות השונות (הגרפים והטבלאות מופיעים גם בדפים הנלווים). ראו למטה: פתרונות לסרטטים.

פעילות נלוות: תכנון הוצאות והכנסות של עסק (הדף נמצא באתר תחת: "משימות הערכה") נושא "תכנון עסק" עשוי להיות מעניין ורלוונטי לחלק מהתלמידים. תרגיל זה יכול להוות תרגיל בית או תרגיל ראשון מבין "משימות הערכה" שיהוו חלק מהציון הסופי של התלמידים).

הערה

אפשר אך לא הכרחי להתעכב על כתיבה מתמטית של תחומים.



חומרים נלווים: בדף האינטרנט: <https://did.li/PD4w5>

שיעור רביעי: נקודות מקסימום ומינימום ותחומי עלייה וירידה

מטרת השיעור:

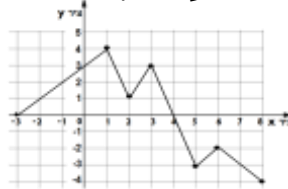
- הכרות עם המושגים: נקודות קיצון מינימום ומקסימום ונקודות קיצון מינימום ומקסימום מוחלט, תחומי עליה וירידה.
- ביסוס הבנה והבחנה ברורה בין המושגים: תחומי עליה וירידה ותחומי חיוביות ושלייליות ותרגול קריאת גרפים המשלבים שאלות משני התחומים.

מהלך השיעור:

- את השיעור נתחיל בהגדרה מתמטית של נקודות מקסימום ונקודות מינימום ונקודות מקסימום ומינימום מוחלט ותרגול של זיהוי ושיום נקודות מינימום ומקסימום (כזוג סדור (x, y)) (תרגילים 1-2) ולאחר מכן סימון נקודות וסרטוט גרף על פי מלל וזיהוי אינטואיטיבי של תחומי עלייה וירידה. (תרגיל 3).
- נבין ונתרגל את הגדרת תחומי העלייה והירידה בהקשר אורייני (תרגילים 4-6) ולאחר נתרגל הגדרה של תחומי עליה וירידה ותחומי חיוביות ושלייליות (זו הזדמנות להבין ולחדד את ההבדל בין המושגים), זיהוי נקודות מינימום ומקסימום ושיומן והכרות עם המושג "הפרש" (תרגילים 7-9).
- בתרגיל 10 מוצג גרף ללא הקשר אורייני. זו הזדמנות לתרגל את המושגים שלמדנו באמצעות כתיבה והגדרות מתמטיות. תרגיל זה אינו הכרחי עבור תלמידים מתקשים.
- תרגיל 11 הוא תרגיל בתכנון חופשה בהסתמך על הבנה וניתוח של גרף. גם תרגיל זה נמצא באתר תחת "משימות הערכה" ויכול להוות חלק מהציון מתיק העבודות לציון השנתי.

מיומנויות המתורגלות בשיעור:

- זיהוי ורישום של נקודות על מערכת הצירים
- זיהוי נקודות מקסימום / מקסימום מוחלט ונקודות מינימום / מינימום מוחלט.
- הגדרה של תחומי עלייה ותחומי ירידה והגדרה של תחומי חיוביות ותחומי שלייליות.
- מעבר ממל לסרטוט גרף.
- התנסות ברישום מתמטי של תחומי עלייה / תחומי ירידה ותחומי חיוביות ותחומי שלייליות סגורים.



פתרון מלא לשאלה 3 (גרף)

חומרים נלווים: באתר האינטרנט: <https://did.li/Ebqrl>

שיעור חמישי: חישוב קצב שינוי

מטרת השיעור

הבנה של רעיון "קצב השינוי" ותרגול חישוב הקצב באמצעות הנוסחה: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

כללי

שני הנושאים המרכזיים בלמידה בשיעור זה הם:

1. הבנה של המושג "קצב שינוי" כשינוי גודל במשך יחידת זמן אחת.
2. שימוש בנוסחה (תבנית) לחישוב קצב שינוי בהינתן שתי נקודות.

כדאי לדבר עם התלמידים על האפשרות לבדוק את קצב השינוי על ידי התבוננות בשתי נקודות עוקבות ובדיקה של ההפרש שיעור ה- γ ביניהן. לאחר מכן להדגים כיצד ניתן לחשב את קצב השינוי גם כאשר

משתמשים בנתונים של שתי נקודות שאינן עוקבות וזאת באמצעות הנוסחה $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

תרגילים 1-2 נבסס את ההבנה של מושג ה"קצב" כשינוי שחל בכמות ביחידת זמן אחת.

בהמשך נראה ונתרגל את חישוב הקצב על פי שתי נקודות שאינן בהכרח עוקבות, באמצעות שימוש בנוסחה.

חלק מהתלמידים מבינים באופן אינטואיטיבי את קצב השינוי על פי שינוי הגודל בין שתי נקודות עוקבות. אפשר לבקש מהתלמידים האלו להמשיך ולחשב את הקצב בשתי הדרכים (גם על ידי התבוננות בשתי נקודות עוקבות וגם על ידי שימוש בנוסחה). חשוב וכדאי לחזק את ההבנה האינטואיטיבית לצד השימוש בנוסחה. בשיעור הבא הם יוכלו להיווכח בנחיצות של הנוסחה.

הערות:

הגרפים של תרגילים 8-9 בהם יש הנחיה לסרטט מופיעים גם בדפים הנלווים.

מיומנויות המתורגלות בשיעור

- סימון נקודות כזוג סדור על הגרף.
- חישוב קצב שינוי על פי שתי נקודות עוקבות.
- חישוב קצב שינוי על פי שתי נקודות שאינן עוקבות באמצעות הנוסחה: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

שיעור שישי: חישוב קצב ומהירות משתנה

מטרת השיעור

המשך עיסוק, רחבה והבנה של נושא "חישוב קצב": חישוב מהירות וקריאת גרפים עם קצב משתנה. הכרות עם משמעות המושג הנפוץ: קמ"ש, הבנת המשמעות של קטעים עולים ויורדים בהקשר של גרפים שונים (התרחקות והתקרבות לנקודת המוצא, ירידה או עליה בכמות או באורך).

כללי

שיעור זה הוא המשך של השיעור הקודם. כאן נראה בצורה ברורה את הנחיצות של השימוש בנוסחה לחישוב קצב (כאשר אין נתונים זמינים לגבי שתי נקודות עוקבות).
הגרפים בתרגילים 1, 3, 4 מתארים "סיפור דרך" בו הקצב מתאר למעשה את המהירות ההתקדמות, והעליה והירידה בגרפים מתארים התרחקות או התקרבות לנקודת מוצא. הגרפים האחרים מתארים עליה או ירידה בכמות (תרגיל 2) ברווחים (תרגיל 5) במשקל (תרגיל 6) ובאורך (תרגילים 7-8).
אפשר לאחר התרגול העצמאי, לשוחח בכיתה על ההבדלים בין הנושאים שהגרפים מציגים המשמעות של העלייה או הירידה בכל אחד מהגרפים והמשמעות של קצב השינוי בכל אחד מהגרפים (מה משתנה? פר אילו יחידות זמן מודדים את השינוי בכל אחד מהגרפים?)
שימו לב: בשאלות 7-8 נדרשת הסקת מסקנות הנובעת מתוך הנתונים המוצגים בגרף ומתוך אומדן של אורך (אורך השיעור בשאלה 7 ואורך הדשא בשאלה 8). אפשר לדון בשאלות האלו יחד ולתרגל אומדן של האורך המתואר בסנטימטרים (מה עשוי להיות אורך השיעור בכל אחת מהתמונות?).

מיומנויות המתורגלות בשיעור

- שימוש בנוסחה $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ לחישוב קצב.
- סרטוט ישר המתאר קצב שינוי.
- קריאה והבנה של המשמעות האוריינית של גרפים, הסקת מסקנות והשוואה בין שני גרפים.
- אומדן אורך.

הערה

גרפים של תרגילים 3,4,5 מופיעים בדפים הנלווים.

שיעור 7: דיאגרמת עמודות

מטרת השיעור

הבנה, הפקת נתונים והסקת מסקנות מתוך דיאגרמות עמודות, כולל דיאגרמת עמודות כפולה.

כללי

אנו ממליצים להתחיל את השיעור עם פעילות המלווה במצגת.

יש להוריד את המצגת מהאתר (בקישור המצורף) ולהדפיס את דפי הפעילות לתלמידים (כל דף – לגזור לשניים). בפעילות יש הדגמה ותרגול של הצגת נתונים באמצעות דיאגרמת עמודות.

קישור להורדת המצגת: <https://did.li/o9ATY>

קישור להורדת דף פעילות לתלמידים: <https://did.li/Hdklw>

הסבר לפעילות באמצעות המצגת ודפי הפעילות:

יש להקריין את המצגת בכיתה, עד לדף בו כתוב "יאללה לעבודה".

בשלב זה תחלקו לתלמידים את הדפים עם הדיאגרמות והם יתבקשו למלא את הדיאגרמות על פי הערכתם.

לאחר שיסימו, תמשיכו להקריין את המצגת. בסיום המצגת אפשר:

- להשוות בין הדיאגרמות שסרטטו התלמידים לבין הדיאגרמה שבמצגת.
- נושאים לדיון קצר:

מה לדעתכם הגורמים להבדלים בין הארץ למדינות אחרות?

האם לדעתכם כדאי היה להציג את הנתונים בדרך אחרת (מלל, גרף אחר)

מה היתרונות של הצגת הנתונים בדיאגרמת עמודות?

- כדאי לדבר (בשלב ההסבר) על:

סוג המשתנים: משתנים איכותניים המייצגים קטגוריות שונות ומשתנים כמותיים המופיעים בדרך כלל

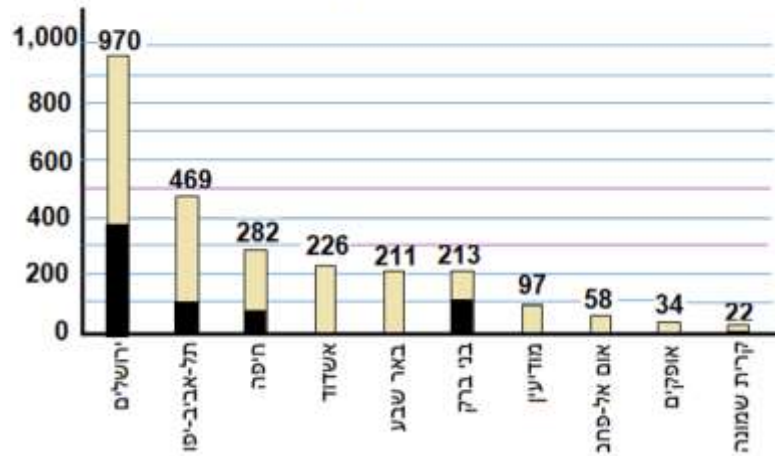
כמספרים רציפים משמאל לימין על ציר ה-X.

השכיחות של המשתנים: המיוצגת על פי גובה העמודה.

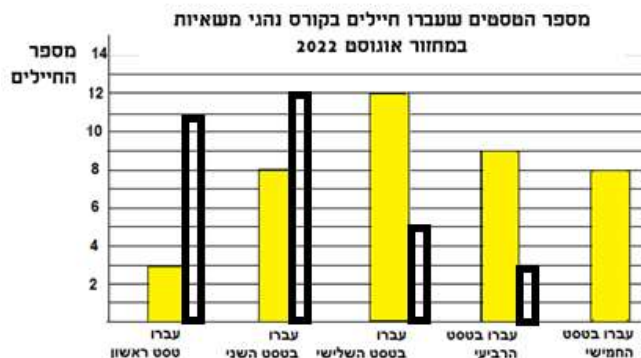
- בתרגילים (1) (3) (5) יש תרגול של קריאה, הבנה והסקת מסקנות מהגרף המוצג.
- בתרגיל (2) יש תרגול של מעבר מתצוגה של מלל לטבלה ולסרטט של דיאגרמת עמודות.
- תרגיל (4) בסעיף (ו) מתבקשים התלמידים לסמן בתוך כל עמודה המציינת את מספר התושבים בעיר, את החלק משהווים הילדים מכלל אוכלוסייה בכל עיר. יתכן שחלק מהתלמידים יתקשו בסרטטו הגודל הנכון של חלקם של הילדים.

להלן הפתרון לסעיף ו', חרגיל (4)

מספר התושבים (באלפים) בערים בישראל בשנת 2022



- בסעיף ח' נדרשים התלמידים להחליט באיזו עיר חלקם של הילדים הוא הגדול ביותר. זו הזדמנות לפתוח דיון לגבי ההבדל בין כמות לבין גודל החלק מתוך שלם כלשהו. (לדוגמה: **כמות** הילדים בירושלים היא גדולה ביותר, אך **החלק** של הילדים מבין סך כל התושבים הוא גדול ביותר בבני ברק).
- בתרגילים 5-8 נדרשת השוואה בין שתי סדרות של עמודות.



- בתרגיל (5) נדרשים התלמידים לסרטט עמודות על פי מלל. להלן הפתרון המלא לתרגיל (5)

- בתרגיל (7) השנתות בציר ה-y הן בעלות משמעות שונה עבור כל אחת מסדרות העמודות:

עבור העמודות הבהירות השנתות מסמלות את **מספר** חברות ההזנק

עבור העמודות הכהות השנתות מסמנות את ההכנסות השנתיות **במיליוני** דולרים.

כדאי להסב את תשומת הלב של התלמידים לנושא זה.

- לשיעור זה מצורפת משימת הערכה. משימת ההערכה מתבססת על ניתוח אישי של דוח חשבון החשמל מהבית של כל אחד מהתלמידים. המשימה עשויה להיות מעוררת עניין אך שימו לב שהנושא אינו פוגש נקודות רגישות אצל חלק מהתלמידים... אם המצב הוא כזה, אפשר לחפש חשבונות חשמל לדוגמה ולחלק לתלמידים

הערות

ניתן לעבוד על הגרפים של תרגילים (2), (4) ו-(5) בדפים הנלווים.

שיעור 8: מילים, רשימות וטבלאות

מטרת השיעור

הכרות והתנסות עם תצוגה מילולית ותצוגה של נתונים בטבלה ומעברים בין התצוגות השונות: תצוגה מילולית, טבלה וגרף עמודות.

כללי

בשיעור זה התלמידים נפגשים עם מלל רב. כדאי לנצל את השיעור על מנת לתרגל קריאה מובנת באמצעות הדגשה בצבע (מירקור) של המשתנים והשכיחויות. כדאי להעלות לתשומת הלב שלעיתים הנתונים המספריים יוצגו בספרות (לדוגמה: 5) ולעיתים הם יוצגו במלל (לדוגמה: חמש).

- התרגול בתרגילים 1-3 עוסק במעבר בין מלל לטבלה.
 - התרגול בתרגילים 4-8 עוסק במעבר בין מלל לטבלה ולדיאגרמת עמודות.
 - תרגילים 9-11 עוסקים במעברים בין תצוגות בהם יש יותר מסדרת משתנים אחת. בתרגילים 10 ו-11 התלמידים מתבקשים "לשחק עם הנתונים" ולהציג אותם באופנים שונים בדיאגרמת העמודות. שאלות אלו הם ברמת קושי יותר גבוהה.
- בחלק מהכיתות יהיה נכון לפתור תרגילים אלו יחד בכיתה או לדלג עליהם.

דף עם משימת הערכה נמצא באתר תחת "משימות הערכה".

זו הזדמנות לאפשר לתלמידים להשיג ולעבד מידע בתחומי העניין שלהם ומתוך כך ליישם את החומר שלמדו.

מיומנויות בשיעור:

- קריאה ועיבוד של נתונים מילוליים.
- קריאה ועיבוד של נתונים מתוך טבלאות.
- מעברים בין תצוגות מידע שונות: מלל, טבלה ודיאגרמת עמודות.

הערות

הדיאגרמות והטבלאות מופיעים בדפים הנלווים.

שיעור 9: שכיחות יחסית ודיאגרמת עיגול

מטרות השיעור:

- הכרות עם מושג "שכיחות יחסית" והבנתו בהקשר של חלק מתוך שלם.
- תרגול הצגת מידע בדיאגרמת עיגול והשוואה בין צורות הצגה: מלל, טבלה, דיאגרמת עיגול ודיאגרמת עמודות.

כללי

בשיעור זה נעסוק בנתונים המהווים חלק מתוך קבוצה שלמה ונציג אותם בתוך דיאגרמות עיגול המחולקות מראש לגזרות, כך שהתלמידים יוכלו "לראות בעיניים" ולחוש את המשמעות של השכיחות היחסית כחלק מתוך שלם. כמו כן נלמד להציג את השכיחות היחסית באופן מתמטי כמנה: $\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}}$.

כדאי לעודד את התלמידים לעבוד בשיעור זה עם צבעים על דפי העבודה הנלווים על מנת שיראו בבירור את החלק שמהווה כל אחד מהמשתנים.

חשוב בשיעור זה לשים דגש על ההבדל בין "שכיחות" הנותנת מידע על כמות מסוימת של משתנה לבין "שכיחות יחסית" המתארת את החלק של המשתנה מתוך השלם (מתוך קבוצה שלמה). בתרגילים בספר אין בשלב זה התייחסות להבעה של השכיחות היחסית כשבר מצומצם בתוך ההנחה שלתלמידים רבים נושא השברים לא בהכרח ברור עד הסוף (ולפעמים מאיים) ולכן יש להקדיש לו זמן בנפרד, אולם בהחלט כדאי לדבר על נושא זה, בעיקר בהקשר של שברים "נפוצים" ו"אינטואיטיביים" כמו $\frac{1}{2}$ או $\frac{1}{4}$ (לדוגמה: מספר הגרביים השחורות בתרגיל 2). אנו נעסוק בנושא צורות ביטוי שונות של שכיחות יחסית (באחוזים, בשבר פשוט מצומצם ובשבר עשרוני) בהמשך.

כדאי לדבר על היתרונות של אופן התצוגות השונות:

- דיאגרמת עמודות בה ניתן לראות באופן מוחשי את הכמות של כל משתנה.
- דיאגרמת העיגול בה רואים באופן מוחשי את החלק של משתנה אחד או את החלק של קבוצת משתנים מתוך השלם.

משחק פותח: מה קונים כשנוסעים לאי בודד (להורדה מהאתר).

קבוצות תרגילים

- **תרגילים 1-3:** תרגול מעבר בין מלל לטבלה ולתצוגה בדיאגרמת עיגול + סעיפים המתייחסים ל"חלק" של משתנה אחד או קבוצת משתנים מתוך השלם (בתרגיל 2, הגרביים השחורות מהוות חצי מכלל הגרביים, בתרגיל 3 "שתייה ואוכל" מהווים מעל חצי).
 - **תרגילים 4-7:** בתרגילים אלו התלמידים מתבקשים להציג את הנתונים בטבלה, בדיאגרמת עיגול ובדיאגרמת עמודות. זו ההזדמנות לעמוד על ההבדלים במידע שמדגישה כל אחת מהתצוגות (דיאגרמת עמודות מדגישה כמות (שכיחות) ודיאגרמת עיגול מדגישה חלק (שכיחות יחסית)).
 - **תרגיל 8:** בתרגיל זה ישנה השוואה בין שתי סדרות משתנים (בנין א' ובניין ב') זו הזדמנות לראות ולדון בנושא של כמות מול חלק: מספר ה'משפחות הירוקות' בכל בניין זהה (8 משפחות) אך החלק של המשפחות הירוקות בבניין 2 הוא גדול יותר. לאחר שפותרים את שאלה זו אפשר לדון בשאלות:
האם כמות גדולה של משתנה (השכיחות שלו) היא בהכרח חלק גדול יותר (השכיחות היחסית)?
מה משפיע על גודל החלק (השכיחות היחסית)?
- מטרת הדין:** להגיע להבנה שהשכיחות היחסית תלויה בכמות המשתנה (השכיחות שלו) **ביחס** לכמות של השלם.

הערות:

משחק נלווה

שיעור 10: אחוזים בדיאגרמת עיגול

מטרת השיעור:

הכרות עם מושג האחוז והצגת נתונים של שכיחות יחסית באחוזים בדיאגרמת עיגול. קריאה של גרפים המציגים נתונים באחוזים, הכת מושג "רוב".

רקע:

השימוש באחוזים הוא נפוץ מאוד בחיי היומיום ובוודאי רוב התלמידים כבר נתקלו בו ואף השתמשו בו. עם זאת, לרבים מהם יש מושג מעורפל לגבי משמעות האחוז או שהם כלל לא מבינים אותו. לתלמידים רבים ישנה רתיעה לעסוק בנושא בשל חוויות עבר לא מצלחות.

תוכן

בשיעור זה נתעכב בתרגילים הראשונים (1-5) על הרעיון הבסיסי של האחוז ואז נעבור לתרגילים המציגים נתונים באחוזים לגבי אוכלוסיות. השאלות יעסקו בקריאת והבנה של דיאגרמות העיגול עם אחוזים, הבנה של מושג "רוב" באחוזים, וסיכום של אחוזים בכמה קבוצות.

הערות:

- א. **שאלה 2:** מזמינה את התלמידים להשתמש בידע הכללי שלהם כדי להעריך איזו עיר מייצגת כל אחת מהדיאגרמות. אפשר לדון בשאלה זו בכיתה או בקבוצות. הרעיון הוא לעודד את התלמידים להשתמש בידע ממקורות שונים כדי להבין ולהתמצא בנתונים המוצגים בפניהם.
- ב. **שאלה 3** מזמינה את התלמידים לבצע **הערכה** של התפלגות האוכלוסייה בסביבתם הקרובה. בהקשר לשאלה זו אפשר לדון בכמה נושאים:
 - האם הערכה היא מדויקת?
 - מה גורם לנו להעריך כמויות או חלקים בסביבתנו הקרובה? האם מה שאנחנו שומעים מאחרים? האם מה שאנחנו קוראים ורואים במדיה או ברשתות חברתיות? האנשים שאנחנו רואים בסביבתנו הקרובה מידי יום? אנשים שראינו לאחרונה? האם אירוע מסוים (כמו: מעבר של שכנים חדשים המשתייכים לאוכלוסייה מסוימת שהתרחש בזמן האחרון) יכול להשפיע על הערכה שלנו.
- ג. בכמה סעיפים (המסומנים בכוכבית) מתבקשים התלמידים לחשב כמות חלקית על פי השלם ואחוז נתון. כל השאלות האלו מתייחסות לאחוזים קלים לחישוב (50% , 25%). חלק מהתלמידים יצליחו לפתור תרגילים אלו באופן אינטואיטיבי. אפשר להתייחס לסעיפים אלו כסעיפי אתגר- רשות.
- ד. תרגיל 5 (האחרון) עוסק כולו בהערכה של זמן על פי אחוז. שווה לנסות לאתגר את התלמידים בשאלה זו העוסקת בתחום המוכר היטב לרובם!
למתקשים: אפשר לדלג על סעיפים אלו, אנו נעסוק בטכניקה סדורה לחישוב כמויות –אחוזים בשיעורים הבאים!

קבוצות תרגילים:

חלק ראשון

תרגילים 1-2: התנסות בזיהוי אחוז החלק הצבוע.

תרגילים 3-5: התנסות בסרטוט האחוזים על גבי דיאגרמת העיגול.

חלק שני

תרגילים 1-3: עוסקים בקריאה והבנה של נתונים המוצגים באחוזים בדיאגרמת העיגול, התייחסות למושג "רוב" (מעל 50%). הסעיפים המסומנים בכוכביות הן "סעיפי אתגר" בהם התלמידים מתבקשים לחשב כמות חלקית על פי כמות שלמה ואחוז נתון (אחוזים נפוצים: 25%, 50%).

עבור חלק מהתלמידים תרגיל זה עשוי להיות מהנה וברור. עבור תלמידים אחרים תרגילים אלו יהיו קשים מידי. אין צורך להתעכב עליהם, בשיעור הבא נלמד באופן סדור לפתור תרגילים כאלו!

תרגיל 4: תרגיל סימון אחוזים על פני דיאגרמת העיגול.

תרגיל 5: תרגיל זה מתבסס על יכולת הערכה של התלמידים מתוך ניסיונם העשיר בשימוש בטלפון סלולרי... שווה לתת לתלמידים להתמודד עם שאלה זו (אפשר ורצוי בזוגות או בקבוצות). ואחר כך לדון בדרך בה התלמידים פתרו את התרגילים.

שיעורים 11-12: פסק זמן טכני וחישוב כמות חלקית על פי שלם והאחוז

שיעורים 11-12 הם שיעורים המיועדים להתפרש על פני שתי שעות לימוד.

חלק ראשון: "פסק זמן טכני" ועבודה על שאלות בסיסיות של חישוב אחוז.

חלק שני: חישוב חלק על פי שלם ואחוז נתונים בתרגילים קצרים.

חלק שלישי: שאלות מורכבות הקשורות לחישוב נושאים פיננסיים מהחיים.

מטרות השיעור:

- ללמוד ולתרגל פתרון של משוואות עם השוואת שני שברים.
- לתרגל חישוב כמות חלקית על פי השלם והאחוז.
- ליישם את הנושא בפתרון שאלון העוסקות במצבים כלכליים המוכרים מהחיים.

כללי

חלק ראשון (תרגילים א-יב)

"פסק זמן טכני": בחלק זה התלמידים יזכרו (או ילמדו לראשונה) טכניקה אלגברית של פתרון משוואות של השוואת שתי מנות. זהו בסיס טכני חשוב מאוד שהתלמידים ישתמשו בו שוב ושוב בהמשך הלמידה בכיתה י' וגם בכיתות יא' ו-יב' כאשר הם ישתמשו במגוון גדול של נושאים בתבנית: $\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}} = \frac{\text{אחוז}}{100}$ לחישוב נעלמים וכן בהמרת שברים לאחוזים והרחבה וצמצום שברים.

כדאי ללמד את התלמידים טכניקה אחת פשוטה לפתרון משוואות מסוג זה שתהווה "כלי עבודה" פשוט ושגור לפתרון תרגילים רבים.

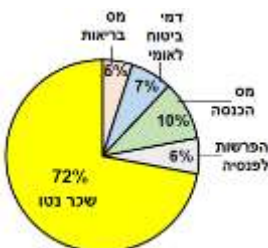
חלק שני (תרגילים 1-9)

הסבר לגבי התבנית $\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}} = \frac{\text{אחוז}}{100}$ וחישוב חלק בתוך השלם באמצעות הצבה בתבנית ופתרון משוואה.

חלק שלישי (תרגילים 1-4)

תרגילים 1-2 עוסקים בחישוב התפלגות שכר הנטו לתשלומים שונים. אפשר לפתוח חלק זה בהצגת מקרה:

- "יוני מחפש עבודה כ..... הציעו לו עבודה בשכר של שקלים.
- האם אתם חושבים שזהו שכר הגון עבור העבודה שיוני עושה? האם הייתם ממליצים ליוני לקבל את העבודה?
- השכר שהציעו ליוני הוא שכר ברוטו. זהו השכר שמשלם המעסיק עבור העבודה של העובד. משכר זה יורדים כמה הורדות, כפי שמתואר בדיאגרמה:



- אפשר לחשב יחד כמה יורד ליוני עבור כל אחד מהתשלומים (מס בריאות, דמי ביטוח לאומי וכו') ולבדוק בסוף מהו שכר הנטו.
- לאחר מכן אפשר לשאול שוב את התלמידים מה דעתם על גובה השכר והאם הוא הוגן לדעתם.

- נושא זה עשוי לעורר עניין בקרב התלמידים ואפשר לבדוק באינטרנט מה ההפרשות הנהוגות במציאות בישראל (נכון לשנת 2023 ההפרשות הנהוגות בישראל עבור דרגת מס ראשונה דומות לאלו המצוינות בדיאגרמה שבתרגילים 1-2). בדומה לך: אפשר לבדוק את נושא תשלומי המע"מ בהם עוסקת שאלה 3. (המע"מ בישראל נכון לשנת 2023 הוא 17%. אם מחשבים את אחוז המע"מ מהמחיר לצרכן הוא בקירוב 15%. אין צורך להכנס לדקויות אלו בשלב זה עם התלמידים).

תרגיל 4 עוסק בתכנון הוצאות לטיול מתוכנן.

שיעור מספר 13: חישוב השלם על פי כמות חלקית ואחוז

מטרת השיעור: המשך הנושא מהשיעור הקודם, תרגול מציאת שלם על פי כמות חלקית ואחוז, תרגול הנושא בהקשר אורייני.

כללי

השיעור מתחיל עם הסבר טכני. כדאי לחזור עם התלמידים על הטכניקה במתמטית שבאמצעותה פותרים את המשוואה ולהדגיש את העובדה שבמקרה הזה הנעלם הוא השלם (בניגוד לדוגמאות בשיעור הקודם בהם החלק היה נעלם). חשוב לעודד את התלמידים להמשיך ולהשתמש בתבנית

חלק = $\frac{\text{אחוז}}{100}$ שתהווה "עוגן" וכלי עבודה רוחבי בחישובים רבים בפרקים אלו וגם בהמשך.

עבור חלק מהתלמידים יהיה נוח לסרטט את התבנית ולהכניס בכל שאלה וסעיף את הנתונים הרלוונטיים למקום הנכון בתבנית.

אחוז \rightarrow $\frac{\boxed{}}{100} = \frac{\boxed{}}{\boxed{X}}$ החלק השלם

- **תרגילים 1-4** הם תרגילים קצרים והתשובה מתקבלת באמצעות הצבה אחת בתבנית ופתרון המשוואה המתקבלת.

- **תרגילים 5-7** הם תרגילים עם אוריינות מורכבת יותר המספרים "סיפורים בהמשכים" ובכל סעיף יש צורך בהצבות של נתונים שונים, בחלקם נתונים שהתקבלו בפתרונות של סעיפים קודמים.

התרגילים משלבים הפקה ושימוש במידע המגיע משני מקורות ובשני תצוגות שונות: ממל ודיאגרמת עיגול.

בתרגיל 5: סעיפים (ג) ו-(ד) מתבססים על הפתרונות בסעיפים (א) ו-(ב).

בתרגיל 6: בסעיף (א) מתבקשים התלמידים לזהות את דיאגרמת העיגול המתאימה לכל עיר על פי התיאור המילולי.

בסעיפים (ה) ו-(ו) מתבקשים התלמידים למלא טבלה באמצעותה ניתן להשוות בין אחוז הילדים בערים השונים ובין כמות הילדים בערים השונות. גם כאן שווה להתעכב ולדבר על ההבדל בין הכמות (שכיחות) לבין האחוז (שמתאר למעשה חלק מתוך שלם שהוא שכיחות יחסית).

בסעיף (ז) נשאלים התלמידים באיזו עיר כדאי למשרד הפרסום לפרסם מוצרים לילדים. שאלה זו פתוחה לדיון:

דעות אפשריות:

- באשדוד, כי שם יש את כמות הילדים הגדולה ביותר.

- בבני ברק: כי שם החלק של הילדים באוכלוסייה (אחוז הילדים מכלל האוכלוסייה) לכן הפרסום יכול להיות יותר יעיל: הפרסום צריך להגיע למעט הורים יחסית, שלהם יש הרבה ילדים יחסית...
- בחיפה: כי שם כמות ה"מבוגרים העובדים" גדולה יחסית לכמות הילדים ויתכן שמסיבה זו יש למבוגרים יותר כסף פנוי לקנות מוצרים לילדים.

תרגיל 8 בכל סעיף צריך לבדוק מהו המיקום הרלוונטי לכל אחד מהנתונים ואיזה מהגורמים בתבנית

$$\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}} = \frac{\text{אחוז}}{100} \text{ הוא נעלם.}$$

סעיפים (ז) ו-(ח) ברמת קושי קצת יותר גבוהה מבחינת הבנת האוריינות וכדאי להתעכב עליהם גם בכיתה.

הערות

האתגר בשאלות בהן אנו עוסקים בשיעור זה מתחלק לשנים:

- (1) הצבה ופתרון המשואה באופן מדויק.
- (2) הבנת ההקשר האורייני ושימוש במידע המגיע ממקורות מגוונים: מלל, דיאגרמה, טבלה ונתונים שעולים מתוך הפתרונות לסעיפים קודמים. כדאי תהליך חשיבה מסודר בכל סעיף:

- מהו השלם?
- מהו החלק?
- מהו האחוז?
- מה מבין הגורמים הוא נעלם?
- הצבה מדויקת של כל נתון ב"מקום" המתאים לו בתבנית.
- פתרון מדויק של המשואה בהתחשב במיקום הנעלם.
- מענה לשאלה גם באופן מילולי.

שיעור 14: מציאת אחוז על פי שכיחות יחסית

מטרות השיעור

- הבנה של הקשר והשוויון בין השכיחות היחסית המוצגת ככמות חלקית מתוך הכמות השלמה לבית התצוגה כאחוז מתוך השלם.
- תרגול חישוב של שכיחויות יחסיות ואחוזים בהקשרים אוריינים שונים והבנת המשמעות של הנתונים בהקשרים האוריינים.

כללי

תרגילים 1-3: חישוב של אחוז על פי כמות חלקית וכמות שלמה והצגת הנתונים על דיאגרמות העיגול בכמויות ובאחוזים.

תרגילים 4-6: חישוב אחוז והצגתו בדיאגרמות עיגול ובטבלאות (תרגיל 6 עוסק בכמויות גדולות).

תרגילים 7-8: חישובים בעל פי מלל ונתונים בטבלה, השלמת נתונים של שכיחות יחסית ואחוז ומילוי נתונים בדיאגרמת העיגול על פי יחס החלקים המסורטטים בדיאגרמה.

תרגיל 9: חישוב אחוז וסרטוט חלק מתוך דיאגרמת העיגול (האחוז המתקבל הוא 50%).

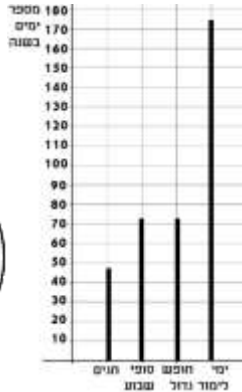
תרגילים 10-12: הם תרגילים אנטגרטיביים המשלבים מעברים בין תצוגות מילוליות, טבלאות, דיאגרמות עיגול ודיאגרמות עמודות. שימו לב שהטבלאות מופיעות בתרגילים 10 ו-12 באופן אופקי (המשתנים מוצגים בטבלה באופן אופקי בניגוד להצגת המשתנים באופן אנכי בשאלות 7-8). התרגילים דורשים שילוב מיומנויות והבנה אוריינית ברמה גבוהה.

אפשר לתת לתלמידים לפתור תרגילים אלו כתרגילי אתגר, לפתור אותם יחד בשיעור או לתת אותם כמשימת הערכה להגשה (את חלקן או את כולן). תרגיל 12 – לא מופיעים פתרונות בספר).

- לא כדאי לתת תרגילים אלו כמבחן מכיוון שהם בדרגת קושי גבוהה הרבה יותר ממה שהתלמידים תרגלו עד כה.

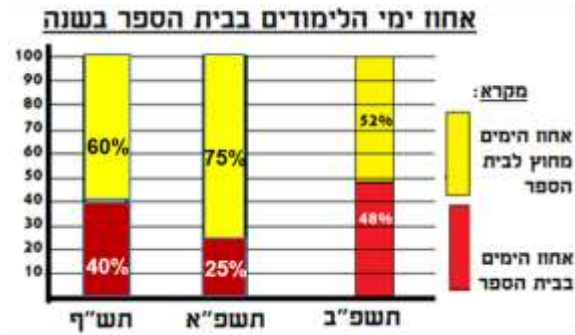
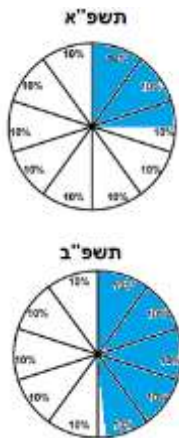
פתרונות מלאים לתרגילים 11-12:

10. א. 365 ימים בשנה ה. דיאגרמת העיגול ו. דיאגרמת העמודות.



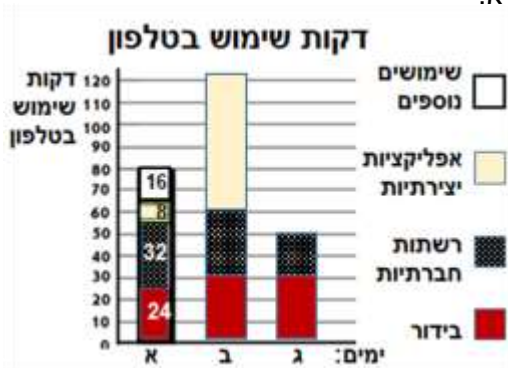
משתנים:	ימי חופש ולימודים בשנה	חגים	סופי שבוע	החופש הגדול	ימי לימודים	בסך הכול
שכיחות	44	44	73	73	175	365
שכיחות יחסית בכמות	$\frac{44}{365}$	$\frac{44}{365}$	$\frac{73}{365}$	$\frac{73}{365}$	$\frac{175}{365}$	$\frac{365}{365}$
שכיחות יחסית באחוזים	12%	12%	20%	20%	48%	100%

11. א. תש"פ: $\frac{146}{365}$ שהם 40%, תשפ"א: $\frac{92}{365}$ שהם כ-25%, תשפ"ב: $\frac{176}{365}$ שהם כ-48%.

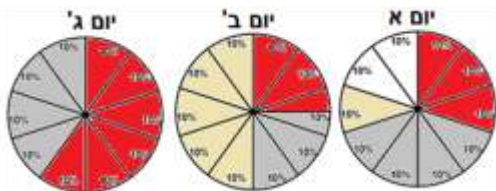


12.

מספר דקות שימוש בטלפון בימים א'-ג'



יום	בידור	רשתות חברתיות	אפליקציות יצירתיות	שימושים נוספים	בסך הכול
יום א'	24 דקות באחוזים: <u>30%</u>	32 דקות באחוזים: <u>40%</u>	8 דקות באחוזים: <u>10%</u>	16 דקות באחוזים: <u>20%</u>	80 דקות
יום ב'	30 דקות באחוזים: <u>25%</u>	30 דקות באחוזים: <u>25%</u>	60 דקות באחוזים: <u>50%</u>	0 דקות באחוזים: <u>0%</u>	120 דקות
יום ג'	30 דקות באחוזים: <u>60%</u>	20 דקות באחוזים: <u>40%</u>	0 דקות באחוזים: <u>0%</u>	0 דקות באחוזים: <u>0%</u>	50 דקות



שיעור 15: תרגילי חזרה: טבלאות, אחוזים וגרפים משולבים

מטרת השיעור

יישום של הנושאים שנלמדו בשיעורים הקודמים בתרגילים ברמת קושי גבוהה יותר בנושא חישובי אחוזים-כמויות וקריאה, הבנה והסקת מסקנות בגרפים אינטגרטיביים.

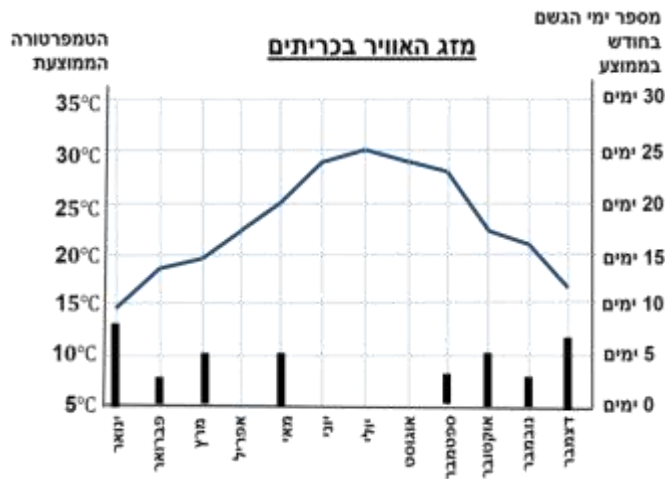
כללי

תרגילים 1-3 עוסקים בחישוב אחוזים וכמויות מתוך טבלאות המציגות נתונים מתחומים שונים.

תרגילים 4-6 הם תרגילים אינטגרטיביים המשלבים קריאה והבנה של גרפים משולבים (עם שני סולמות מדידה שונים), חישוב אחוזים מעבר בין תצוגות שונות והסקת מסקנות.

אפשר לתת תרגילים אלו כתרגילי אתגר, לפתור את התרגילים יחד בכיתה או בקבוצות עבודה.

עבוד תלמידים מתקשים או איטיים – אפשר לדלג על שיעור זה ולחזור לתרגילים אלו בסיום הלמידה.



פתרון – גרף תרגיל 6:

שיעור 16: שינוי נושא נוסחה - המרת מידות טמפרטורה

מטרת השיעור

הכרות ותרגול המיומנות של הצבה בנוסחה ושינוי נושא הנוסחה באמצעות עבודה על המרת טמפרטורות בין סולמות מדידה שונים.

כללי

תרגילים 1-2 מתרגלים המרה של טמפרטורה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט על ידי הצבה בנוסחה נתונה וחישוב.

"פסק זמן" מטרת פסק הזמן הוא לתרגל פתרון משוואה פשוטה שבאמצעותה נבודד ונגלה את הנעלם.

תרגילים 1-3 הם תרגילים טכניים של המרת מעלות צלזיוס למעלות פרנהייט באמצעות הצבה בנוסחה ושינוי נושא הנוסחה.

תרגילים 4-5 המשך תרגול בהקשר יותר אורייני.

תרגילים 6-12 נוספות נוסחאות של סולמות טמפרטורה נוספים: סולם קלווין וסולם רמר.

בתרגילים אלו התלמידים יתבקשו לעבור בין סולמות הטמפרטורה על ידי הצבה פשוטה או על ידי הצבה וחילוץ הנעלם באמצעות פתרון המשוואה המתקבלת.

התרגיל האחרון עוסק בניסוח של נוסחת חישוב על ידי שינוי נושא הנוסחה עם פרמטרים.

תרגיל זה הוא ברמת קושי גבוהה. אפשר לאתגר את התלמידים בתרגיל. תלמידים מתקשים יכולים לזוטר על תרגיל זה.

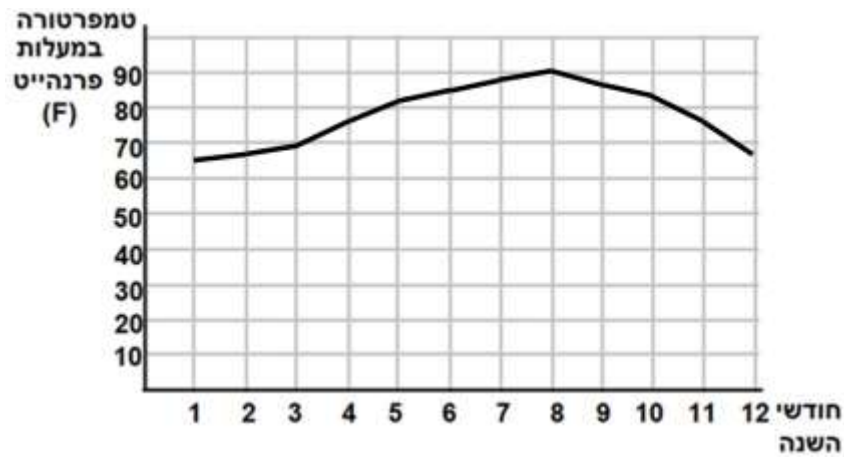
הערות

עבור תלמידים מתקשים: אפשר להסתפק בתרגול עד תרגיל 5 בעמוד 118. התרגול עד שלב זה מהווה היכרות עם נושא הצבה, פתרון משוואות פשוטות וחילוץ נעלם.

אם הכיתה אינה עומדת בלוח הזמנים המתוכנן, ניתן לדלג על שיעור זה ולחזור אליו עם סיום החומר הלימודי.

פתרונות מלאים לתרגיל 2 (עמוד 114)

דצמבר (12)	נובמבר (11)	אוקטובר (10)	ספטמבר (9)	אוגוסט (8)	יולי (7)	יוני (6)	מאי (5)	אפריל (4)	מרץ (3)	פברואר (2)	ינואר (1)	
20.2	24.5	28.6	30.5	31.8	31.2	29.6	27.1	24.1	20.5	18.5	17.8	מעלות צלזיוס (°C)
68.36	76.1	83.48	86.9	89.24	88.16	85.28	80.7	75.38	68.9	65.3	64.04	מעלות פרנהייט (°F)



חלק ב': סטטיסטיקה

חלק זה הוא בן 12 שיעורים ועוסק בהכרות, הבנה ותרגול של חישוב מדדי מרכז: ממוצע, חציון ושכיח. החישובים נעשים על נתונים המוצגים בתצוגות מידע שונות: מלל, טבלאות שכיחות, דיאגרמות עמודות ודיאגרמות עיגול.

שיעור מספר 1: הכרות עם מדדי המרכז הסטטיסטיים: ממוצע, חציון, שכיח

מטרות השיעור

- להכיר ולהבין את הרעיון העומד בבסיס חישוב הממוצע.
- להבין ולתרגל את חישוב הממוצע, השכיח והחציון (חציון בקבוצה בת מספר שכיחויות אי זוגי וקבוצה בעלת מספר שכיחויות זוגי).
- להשוות בין שלושת המדדים ולפתוח את השאלה: מתי כדאי ונכון להשתמש בכל אחד מהמדדים.
- לדון בשאלות: לאיזה צורך משתמשים בסטטיסטיקה, האם תמיד היא משקפת נכונה את המציאות? על מה כדאי לשי לב וממה להיזהר כאשר בוחנים נתונים סטטיסטיים.

מהלך השיעור

בתחילת השיעור אפשר לדבר על שלושת המדדים ולהבין את המשמעות שלהם.
פתיחה אפשרית: אפשר להזמין ללוח מספר תלמידים (בשלב זה: עדיף מספר אי זוגי). כל אחד מהתלמידים יקבל סכום מסוים (בשטרות לא אמתיים), ואז נבקש מתלמידי הכיתה לומר: כמה כסף בערך יש לכל אחד (כדאי לכתוב את התשובות על הלוח).
לאחר מכן נחשב את שלושת המדדים (חשוב "לראות את החישובים בעיניים" ולא כתרגיל אריטמטי על הלוח).
שכיח: (נשאל ונבקש מהתלמידים להרים ידיים: "למי יש מאה שקלים?" "למי יש מאתיים שקלים?" וכן הלאה).

חציון: נבקש מהתלמידים להסתדר מהגדול לקטן ונבדוק מי נמצא בדיוק "בחצי הדרך".

ממוצע: נבקש מהתלמידים לעשות "קופה משותפת" ואז לחלק שווה בשווה בין התלמידים (כדי לארגן את הנתונים כך שהממוצע יצא מספר שניתן להחזיק ביד בשטרות).

לאחר מכן אפשר לבדוק:

- עבור כל מדד מי מהתלמידים היה הכי קרוב בהערכתו למדד זה.

- לדון: איזה מדד לדעת התלמידים משקף הכי טוב את המצב של הקבוצה? באיזה מקרים כדאי להשתמש בכל אחד מהמדדים?

תרגול בספר

תרגילים 1-4 (עמודים 127-128) עוסקים בחישוב ממוצע בשלבים: בסעיף א' חישוב הסך הכל ולאחר מכן חישוב הממוצע לאדם. תרגילים אלו נועדו להטמיע את הרעיונות והמשמעות של הממוצע.

תרגילים 1-4 (עמודים 129-130) עוסקים בתרגול של ממוצע, חציון ושכיח (חציון בו מספר השכיחויות אי זוגי).

תרגילים 5-9 עוסקים בחישוב שלושת המדדים (כולל חציון בקבוצה בה מספר השכיחויות הוא זוגי). בתרגילים אלו גם נוגעים (בסעיף האחרון בכל תרגיל) בהשוואה בין המדדים ובשאלה באיזה מדד **כדאי** להשתמש (תרגילים 5,6,9) ובאיזה מדד **נכון** להשתמש על מנת להציג בצורה נאמנה את המציאות.

סיכום: בסוף התרגול אפשר לדון שוב:

- למה אנחנו משתמשים במדדים סטטיסטיים (כדי לבדוק מצב כללי של קבוצה).
- האם תמיד המדדים הסטטיסטיים משקפים נכון את מצב הקבוצה?
- מתי כדאי להשתמש בכל מדד ומה היתרונות והחסרונות של כל מדד (מה הוא מדגיש? מה הוא מפספס או מעוות?) אפשר להציג כמה דוגמאות:

- של חברה בה הפועלים מרווחים מעט מאוד והמנהל מרוויח שכר גבוה מאוד. מה יקרה אז לממוצע? לשכיח? לחציון? (יוצר עיוות בממוצע)
- קבוצה קטנה בה יש שלושה אנשים המרוויחים שכר של 2,000 שקלים והשכר של שאר האנשים מתפלג בצורה בערך נורמלית. מה יקרה אז לכל אחד מהמדדים (יוצר עיוות בשכיח).
- קבוצה בה מעט יותר ממחצית האנשים מרוויחים שכר גבוהה מאוד ושאר האנשים שכר נמוך מאוד (יוצר עיוות במדד החציון).

המטרה בדיונים היא להגיע למסקנה שהמדדים הם כלי חשוב וטוב אבל צריך לשים לב באיזה מדד משתמשים, ולמצבים בהם המדדים לא מציגים בצורה מדוייקת את המציאות.

הערה:

שיעור זה הוא שיעור בסיס חשוב וכדאי לעבור על התרגולים והדיונים (גם אם יתפרסו על יותר משעה) תלמידים חזקים יכולים לדלג על חלק מהתרגולים הטכניים.

שיעור מספר 2: הוספת נתון לקבוצה – איך זה משפיע על הממוצע, החציון והשכיח?

מטרת השיעור

- לחקור את ההשפעה של הוספת נתון על שלושת המדדים הסטטיסטיים: ממוצע, חציון ושכיח.
- להבין את הממוצע כנתון אמצעי שהמרחק של הנתונים מעליו שווה למרחק של הנתונים מתחתיו.

פתיחה

אפשר לתת דוגמה לקבוצה שהגובה שלהם / השכר שלהם הוא באופן כללי הומוגני. לקבוצה מצטרף אדם נוסף עם נתון קיצוני (שכר גבוה מאוד / נמוך מאוד). מה יקרה לכל אחד מהמדדים?

תרגול בספר:

תרגילים 1-4 בתרגילים האלו נעריך ונחשב את ההשפעה של הוספת נתון על כל אחד מהמדדים.

בעמוד 136 יש בתיבת הטקסט אמירות לגבי השפעת הוספת נתון נוסף על הממוצע, על החציון ועל השכיח. אפשר לדון בהן במשותף בכיתה:

- כאשר מוסיפים לקבוצה נתון הגבוה מהממוצע - הממוצע **גדל**.
 - כאשר מוסיפים לקבוצה נתון הנמוך מהממוצע – הממוצע **קטן**.
 - כאשר מוסיפים לקבוצה נתון זהה לממוצע – הממוצע **לא משתנה**.
 - לא ניתן לדעת בוודאות איך הוספת נתון נוסף תשפיע על החציון.
 - לא ניתן לדעת בוודאות איך הוספת נתון תשפיע על השכיח.
- תרגילים 5-6:** יישום של המסקנות שהגענו אליהן בתיבת הטקסט, בהקשר אורייני.

תרגיל 7: יישום של המסקנות לגבי הממוצע+ הסקת מסקנות.

תרגילים 8-12: בתרגילים אלו אנו נוגעים ברעיון של ממוצע כאמצע בין שני מספרים או שקילות בין שתי קבוצות מספר (המרחק מהממוצע של המספרים שמעל הממוצע שווה למרחק מהממוצע של המספרים שמתחת לממוצע). נושא זה מומחש באופן גרפי ומאפשר לתלמידים לעשות הערכה מהירה של נתונים וממוצע בין שני מספרים.

שיעור מספר 3: טבלאות שכיחות, שכיחות ושכיחות יחסית

מטרת השיעור

- לתרגל ארגון נתונים מתוך רשימה או מלל בתוך טבלת שכיחויות והפקת נתונים.
- חזרה על המושגים שכיחות ושכיחות יחסית.
- תרגול של חישוב והבעה של שכיחות יחסית בתצוגות שונות:
כמות חלקית מתוך כמות שלמה, שבר פשוט מצומצם, ואחוז.

תרגול בספר:

- תרגילים 1-4 תרגול של ארגון נתונים מספריים בתוך טבלת שכיחויות וקריאה של הנתונים.
- תרגילים 5-6 עוסקים בקריאה והפקת נתונים מתוך טבלאות שכיחות והבעה של שכיחות יחסית בתצוגות של: כמות חלקית מתוך כמות שלמה, שבר פשוט מצומצם ואחוז.
- תרגילים 7-8 תרגול משולב של ארגון נתונים, הפקת נתונים וחישוב של שכיחות יחסית בתצוגות שונות.

הערות:

- בחלק הראשון של הספר כבר עסקנו בנושאים המופיעים בשיעור זה, אך בעיקר בהקשר של משתנים איכותניים. בשיעור ובהמשך השיעורים נעסוק בעיקר במשתנים מספריים, הצגתם וניתוח שלהם באמצעות מדדים הסטטיסטים.
- כדאי לעודד את התלמידים להמשיך לעבוד עם התבנית: $\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}} = \frac{\text{אחוז}}{100}$
- התרגול בשיעור זה הוא טכני. עבור תלמידים חזקים יותר: אפשר לדלג על חלק מהתרגילים לפי המקבצים (חלק מתרגילים 1-4, תרגיל אחד מתוך 5-6).

שיעור מספר 4: חישוב חציון מתוך טבלת שכיחויות

מטרת השיעור:

לימוד ותרגול של חישוב חציון מתוך טבלת שכיחויות.

כללי

בשיעור זה התלמידים ילמדו ויתרגלו חישוב של חציון מתוך טבלת שכיחויות במקרה שבו סך כל השכיחויות הוא מספר אי זוגי ובמקרה בו סך כל השכיחויות הוא מספר זוגי.

הערה:

יש לחדד ולהגדיש את ההבדל בין מציאת מיקום הנתון החציוני ובית מציאת הערך של הנתון החציוני. השיעור מתחיל עם תרגול מציאת מיקום הנתון האמצעי ברשימת נתונים, לאחר מכן זיהוי מיקום הנתון או הנתונים האמצעים בתוך טבלת שכיחויות, ולבסוף: זיהוי ערך הנתון האמצעי (כאשר מספר הנתונים הוא אי-זוגי) או זיהוי ערך שני הנתונים האמצעיים (כאשר מספר הנתונים הוא זוגי) וחישוב ערך החציון.

תרגול בספר:

תרגילים 1-4 חישוב מיקום הנתון האמצעי ברשימה ארוכה בעלת מספר נתונים אי זוגי באמצעות הנוסחה: $\frac{n+1}{2}$, ומציאת ערך החציון.

תרגילים 5-6 עוסקים בחישובים כאשר מספר הנתונים הוא זוגי.

תרגילים 7-10 חישוב מיקום הנתון האמצעי בטבלת שכיחויות בה סכום השכיחויות הוא אי זוגי וזיהוי ערך החציון.

תרגילים 11-12 חישוב מיקום הנתון האמצעי בטבלת שכיחויות בה סכום השכיחויות הוא זוגי וזיהוי ערך החציון.

תרגיל 13 (א-ד) תרגול מעורב.

הערות

שיעור זה הוא טכני ברובו אבל חשוב להתעכב על הנושא ולהבהיר באופן ברור את ההבחנה בין מיקום הנתון החציוני וערכו של הנתון.

שיעור מספר 5: חישוב ממוצע של משתנים כמותיים מתוך טבלת שכיחויות (ממוצע משוקלל)

מטרת השיעור:

ללמוד ולתרגל חישוב של ממוצע משוקלל מתוך טבלת שכיחויות.

הצעה לפתיחת שיעור

ניתן לתת דוגמה של מבצע התרמה בו ניתן היה לתרום סכום של 5 ש"ח, 10 ₪, 20 ₪ או 50 ₪.

בתום מבצע ההתרמה התברר שנתרמו כך וכך כמויות מכל סוג.

אנחנו רוצים לדעת כמה, בממוצע, תרם כל אחד מהתורמים.

אפשר לחבר כל נתון בנפרד או לקבץ את הנתונים בקבוצות על ידי הכפלה של המשתנה (סכום הכסף הנתרם) לשכיחות (כמה תורמים תרמו את הסכום הזה).

(מצגת בנושא תועלה בהמשך).

תרגול בספר:

תרגילים 1-5 תרגול טכני של חישוב ממוצע משוקלל מתוך טבלת השכיחויות.

תרגילים 6-7 תרגילים אינטגרטיביים המשלבים חישוב שכיח, ממוצע וחציון ושאלת מחשבה לגבי המדד המשקף את כלל הנתונים בצורה הטובה ביותר.

תרגילים 8-9 תרגילים אינטגרטיביים המשלבים בנוסף גם חישוב של שכיחות יחסית באחוזים של חלק מהקבוצה ("משפחות עם 4 ילדים או יותר").

תרגילים 10-11 תרגילים אינטגרטיביים המשלבים את כל הנושאים שעסקנו בהם בשיעור.

הערות

קבצי התרגילים המצוינים ב'תרגול בספר' הם 'תרגילים תאומים' ואשר לבחור לתרגל חלק מהתרגילים בכל קבוצה או לתרגל את חלקם בבית.

שיעור 6: דיאגרמת עמודות עם משתנים כמותיים

מטרת השיעור

תרגול, הצגה והפקה של נתונים מתצוגות שונות: רשימה, טבלת שכיחויות ודיאגרמת עמודות וחישוב מדדי המרכז: ממוצע, חציון ושכיח מתוך התצוגות השונות.

תרגול בספר

תרגיל 1 תרגול הצגת נתונים המופיעים כרשימה בטבלה ובדיאגרמת עמודות.

תרגילים 2-4 הצגת נתונים בטבלה ודיאגרמת עמודות, חישוב ממוצע, חציון ושכיח.

תרגילים 5-7 תרגול העברת נתונים מדיאגרמת עמודות לטבלת שכיחויות.

חשוב לחדד את משמעות ציר ה-X וציר ה-Y: על ציר ה-X מוצגים המשתנים, ציר ה-Y מייצג את ערך השכיחויות (גובה כל עמודה מציין את שכיחות המשתנה).

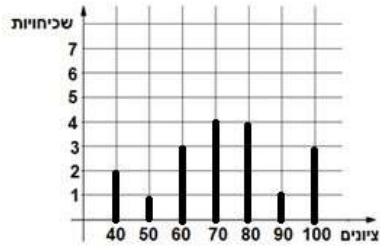
תרגיל 8: סעיף ו': שאלות על השפעת שינוי נתונים על הממוצע והחציון.

תרגיל 9: תרגיל השוואה בין שתי דיאגרמות.

הערות

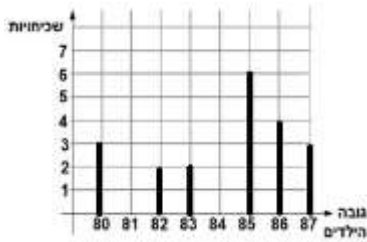
- התרגילים בכל קבוצת תרגילים (2-4) ו-(5-7) עובדים על מיומנויות דומות וברמת קושי דומה. עבור תלמידים איטיים או תלמידים חזקים ש"הבינו את הרעיון" אפשר לבחור לעבוד רק על חלק מהתרגילים.
- תרגיל 9 עוסק באותם המיומנויות אך בדרגת קושי קצת יותר גבוהה.
- תרגיל 8 – כדאי בסוף השיעור להתעכב על סעיף ו' בפורום כיתתי.

פתרונות מלאים של סעיפי טבלה ודיאגרמה



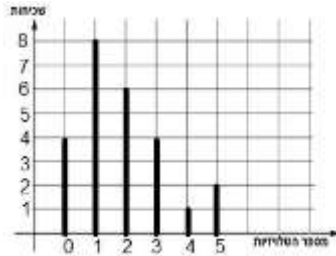
1.

ציון	100	90	80	70	60	50	40
בסך הכול	3	1	4	4	3	1	2
שכיחות	18						



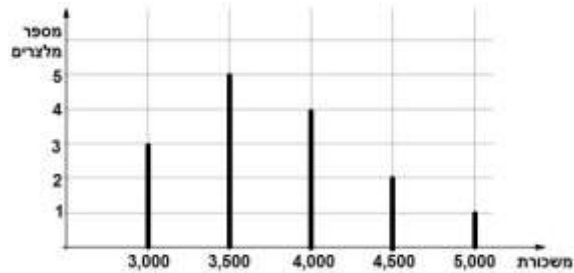
2.

גובה	87	86	85	83	82	80
בסך הכול	3	4	6	2	2	3
שכיחות	20					



3.

מספר מכשירי טלוויזיה	5	4	3	2	1	0
בסך הכול	2	1	4	6	8	4
שכיחות	25					



4.

5.

מספר אימונים בשבוע	5	4	3	2	1	0
מספר תלמידים	3	1	5	5	3	7

6.

מספר שעות עבודה שבועיות	40	39	38	37	36	35
מספר פועלים	7	5	2	4	4	1

7.

ציונים	10	9	8	7	6	5
תלמידים	2	5	7	6	4	2

שיעור מספר 7: חישוב מדדי מרכז מתוך דיאגרמות עיגול עם מספרים

מטרת השיעור

- ללמוד, להתנסות ולתרגל הפקת נתונים מתוך דיאגרמת עיגול עם משתנים מספריים.
- לתרגל חישוב של מדדי מרכז: ממוצע, חציון ושכיח מתוך דיאגרמות עיגול.
- להמשיך ולהתנסות בגורמים העשויים להטות את מדדי המרכז (כמו: מעט משתנים בעל ערך מספרי קיצוני).

פתיחת השיעור

הסבר ופתרון משותף של תרגיל הדוגמה. כדאי לדבר על היתרונות של דיאגרמת עיגול ואילו מבין המדדים בולטים בצורת תצוגה זו (השכיח- שמהווה את החלק הגדול ביותר בעיגול, החציון- מכיוון שאפשר לצרף את הגזרות מהמשתנה הקטן לגדול ולראות באיזו גזרה הצירוף שלהן מכסה יותר מחצי)

תרגול בספר

תרגילים 1-2 עוסקים בתרגול בסיסי של העברת הנתונים לטבלת שכיחויות ולאחר מכן חישוב מדדי המרכז.

תרגילים 3-5 עוסקים בחישוב מדדי מרכז וגם בשאלות המתייחסות להשפעת הוספת נתון על המדדים (תרגיל 3), ההשפעה של מעט משתנים בעלי ערך גבוה מאוד על מדדי המרכז (תרגיל 4) והשפעה של החסרת נתון על המדדים (תרגיל 5).

תרגיל 6 הוא תרגיל אורייני הדורש בחינה של הנתונים בהקשר האורייני והסקת מסקנות.

תרגיל 7 מזמן הזדמנות להתנסות בהשפעת משתנים בעלי ערך קיצוני (נמוך מאוד או גבוה מאוד) על הממוצע.

תרגיל 8 תרגיל הבנה של האופן שהשכיח נראה בדיאגרמת עיגול.

תרגיל 9 תרגיל הבנה: כיצד "רואים" את הנתון החיצוני בדיאגרמת עיגול.

תרגילים 7-9 הם תרגילי חשיבה ואפשר לפתור אותם יחד ולנהל עליהם דיון בכיתה.

הערות

- כאשר מתבוננים על נתונים מספריים בדיאגרמת עיגול חשוב לשים לב ולהגדיר לעצמנו בצורה ברורה מהם המשתנים ומהם השכיחויות. בתרגילים שבשיעור זה המשתנים מופעים בתוך העיגולים והשכיחויות בתוך ה"בועיות".
- לחלק מהתלמידים הכנסת הנתונים לטבלה לפני חישוב מדדי המרכז (בעיקר הממוצע) "עושה סדר". אפשר להמליץ לתלמידים אלו לעבוד באופן קבוע עם טבלה.

פתרונות מלאים:

שיעור מספר 7

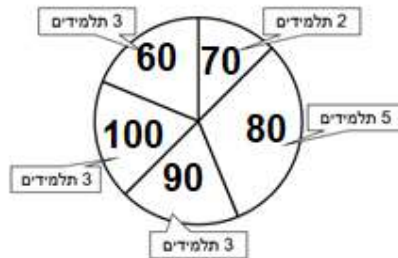
6	4	3	2	1	מספר שעות התנדבות
7	1	2	8	4	מספר תלמידים

.1

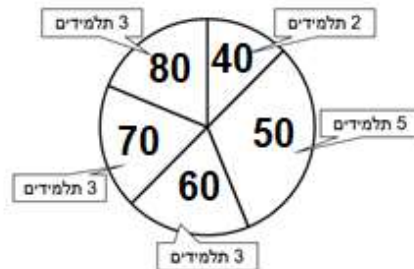
6	4	2	1	מספר שעות התנדבות
10	8	20	15	מספר תלמידים

.2

.8 דוגמה:



.9 דוגמה:



שיעור מספר 8: חישוב נתון חסר כאשר הממוצע ידוע

מטרת השיעור

למידה ותרגול של מציאת נתון של משתנה מספרי חסר כאשר הממוצע החשבוני ידוע. ניסוח משוואה על סמך הנוסחה לחישוב ממוצע ופתרונה באמצעות פתרון משוואה עם שבר.

הערה:

נושא השיעור כולל טכניקה אלגברית של פתרון משוואות עם שברים. למורים המלמדים תלמידים איטיים או עם קשיים: מומלץ לדלג על שיעור זה ולחזור אליו לקראת סיום שנת הלימודים.

מהלך השיעור:

- נלמד לפתור משוואה עם שבר (נדגים את הנושא בהקשר אורייני של מציאת ערך משתנה (ציון) כאשר נתון הממוצע.
- נתרגל פתרון משוואות מסוג זה.
- נפתור שאלות בהקשר אורייני: מציאת ערך המשתנה הנעלם כאשר נתון הממוצע.

תרגול בספר:

תרגילים 1-2 תרגול פתרון משוואות עם שברים.

תרגילים 3-6 תרגילים טכניים קצרים הכוללים:

- ניסוח משוואה על סמך התבנית (הנוסחה) לחישוב ממוצע והתיאור האורייני.
- פתרון המשוואה ומציאת הערך המספרי של המשתנה.

תרגילים 7-8 תרגילים יותר מורכבים מבחינת מגוון הסעיפים והאוריינות.

תרגילים 9-10 תרגילים ברמת בגרות העוסקים בנושאים שתרגלנו בשיעור.

הערה

אפשר לבחור לפתור רק חלק מהתרגילים מכל קובץ תרגילים.

שיעור מספר 10: חישוב נתון חסר במוצע משוקלל

מטרת השיעור:

חישוב נתון לגבי משתנה נעלם כאשר ידוע הממוצע המשוקלל בכמות או באחוזים.

הערה

שיעור זה עמוס בתרגול. אפשר לפצל את השיעור על פני שתי שעות לימוד.

תרגול בספר

חלק ראשון (עמודים 174-177)

תרגיל 1 תרגול פתרון משוואות

תרגילים 2-5 תרגילים קצרים בהם נדרשת מיומנות של ניסוח משוואה על פי התבנית של חישוב ממוצע משוקלל, פתרון המשוואה ומציאת המשתנה.

תרגילים 6-8 תרגילים עם מורכבות אוריינית קצת יותר גבוהה.

חלק שני (עמודים 178-180)

תרגיל 1 פתרון משוואות

תרגילים 2-3 ניסוח משוואות על פי ניסוח אורייני עם אחוזים ופתרון המשוואות.

הערה:

ניתן לבחור לעבוד רק על חלק מהתרגילים מכל אחד מקבצי התרגילים.

שיעור מספר 11: חזרה ותרגול

מטרת השיעור:

תרגול של שאלות בגרות אינטגרטיביות העוסקות בנושאים שלמדנו עד כה.

תרגול בספר:

תרגילים 1-2: עוסקים בארגון נתונים בטבלת שכיחות, חישוב מדדי מרכז: שכיח, חציון וממוצע, סרטוט דיאגרמת עמודות ושכיחות יחסית של מספר נתונים.

תרגילים 3-4: עוסקים בהפקת נתונים מדיאגרמת עמודות, חישוב ממוצע, חציון ושכיח, ושאלות הנוגעות לשכיחות יחסית של קבוצת נתונים.

תרגיל 5: עוסק בהפקת נתונים מדיאגרמות עיגול, חישוב חציון, שכיח וממוצע.

תרגיל 6: עוסק בהפקת נתונים מדיאגרמת עיגול עם אחוזים, חישוב אחוז-כמות.

חלק שלישי: הסתברות

בחלק זה נעסוק בהסתברות .

נושאים מתמטיים בחלק זה:

- הגדרת ההסתברות לפי שכיחות יחסית.
- התייחסות אינטואיטיבית למושגים: מרחב מדגם, מאורע, מאורע ודאי, מאורע בלתי אפשרי, מאורע משלים, מאורעות זרים, מאורע דו שלבי.
- איחוד מאורעות, כאשר מדובר במאורעות זרים.

מטרות:

- התלמידים יבינו שמשמעות ההסתברות היא הערכה של סיכוי להתרחשות של מאורע.
- התלמידים ידעו לחשב הסתברויות במצבים הקשורים לתופעות חברתיות.
- התלמידים ישתמשו בטבלה דו ממדית לתיאור תוצאות אפשריות במאורע דו שלבי לצורך חישוב הסתברויות.
- התלמידים יוכלו להעזר בחישוב הסתברויות לצורך קבלת החלטה לגבי אפשרות מועדפת.

מטרות אופרטיביות

בהקשר מדעי וחברתי:

- בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב התלמידים ידעו לתרגם את הנתונים למודל הסתברותי.
- בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב התלמידים ידעו לחשב הסתברות של מאורע כשכיחות יחסית (על פי הגדרת ההסתברות לפי לפלאס).
- בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב התלמידים ידעו לחשב את ההסתברות של מאורע המתקבל מאיחוד מאורעות.
- בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב התלמידים ידעו לחשב את ההסתברות של מאורע משלים.
- בהינתן תיאור מילולי או ויזואלי של מצב התלמידים ידעו לחשב את ההסתברות של מאורעות דו שלביים (באמצעות טבלה).
- התלמידים ידעו למצוא באמצעות שימוש בחישובי הסתברויות את ההסתברות הסבירה יותר או פחות במצב נתון.

שיעור מספר 1: הסתברות של מאורע יחיד

מטרות

- התלמידים יבינו שהסתברות היא הסיכוי שמאורע כלשהו יתרחש.
- התלמידים יבינו את אופן החישוב של הסתברות של מאורע יחד על פי השכיחות היחסית שלו.
- הכרות עם מושגים: מאורע, מרחב מדגם.
- התלמידים ידעו לפרט את מרחב המדגם ולחשב הסתברות של מאורע יחיד.

תרגול בספר

תרגילים 1-3 תרגול בסיס של אופן הרישום של מרחב מדגם (בתוך סוגרים מסולסלים) וכן אופן הרישום

המתמטי הנכון של הסתברות בתבנית: $P(_) = -$, וחישוב הסתברות של מאורע אחד.

תרגילים 4-9 חישוב הסתברות של מאורע אחד בהקשר של "סיפור אורייני". בתרגילים אלו התלמידים

נדרשים להבין את הסיפור, להסיק מהו גודל מרחב המדגם ולהגדיר את ההסתברות של כל אחד

מהמאורעות המתוארים בכל אחד מסעיפי השאלה.

שיעור מספר 2: הבעה של הסתברות כחלק מתוך שלם (שכיחות יחסית), בשברים ובאחוזים

מטרת השיעור

ללמוד ולתרגל הבעה של הסתברות במספר תצוגות מתמטיות והמרה של התצוגות השונות זו בזו:

- כשכיחות יחסית של המאורע $(P = \frac{\text{מספר תוצאות אפשריות באירוע}}{\text{מספר תוצאות אפשריות במרחב המדגם}})$
- כשבר פשוט מצומצם.
- כשבר עשרוני.
- כאחוז.

הערות

- תלמידים המכירים את אופן התצוגה של שבר עשרוני ואת טכניקת ההמרה של שבר פשוט לשבר עשרוני ולהיפך, יוכלו לתרגל המרה. עבור תלמידים שאינם זוכרים או שולטים בנושא: אפשר לעצור ל"פסק זמן טכני" וללמד את הנושא או ללמד שימוש נכון במחשבון לצורך המרות אלו.
- מעברים משכיחות יחסית או שבר מצומצם לאחוז: ניתן לחשב באמצעות התבנית איתה עבדנו עד כה: $\frac{\text{חלק}}{\text{שלם}} = \frac{\text{אחוז}}{100}$ ולהשתמש בטכניקות שתרגלנו בחלק הראשון והשני של האשכול.

תרגול מהספר

תרגילים 1-4 בתרגילים אלו נדרשים תלמידים להבין את המשמעות האוריינית של אירוע המוצג במלל ולהציג בטבלה את ההסתברות של מאורעות אפשריים.

ההסתברות של כל מאורע תוצג ב-4 תצוגות: שכיחות יחסית (חלק מתוך השלם), שבר פשוט מצומצם, שבר עשרוני ואחוז.

תרגילים 5-6 בתרגילים אלו יש הסבר מילולי קצר ופשוט המתאר את מרחב המדגם ואחריו סעיפים המתייחסים להסתברות של מאורעות שונות. בכל סעיף מתבקשים התלמידים לבטא את ההסתברות בתצוגה שונה (שכיחות יחסית / שבר מצומצם / שבר עשרוני / אחוז).

תרגילים 7-8 תרגילים הדורשים הבנה אוריינית ברמה גבוהה יותר: כדי לענות על סעיפי השאלות התלמידים נדרשים 'להבין את הסיפור', להגדיר לעצמם את מהו מרחב המדגם ומה גודלו, ולהבין את השכיחות של כל אחד מהמאורעות המתוארים בסעיפים השונים.

תרגילים 9-10 תרגילים העוסקים בחישוב הסתברות ברולטה. בתרגילים אלו מופיעים מושגים 'גדול מ...' , 'קטן מ...' , 'מספר אי זוגי' , 'מספר המתחלק ב...' . כדאי לעבור על מושגים אלו ולהבהיר אותם בפורום כיתתי.

תרגיל 11 עוסק בחישוב הסתברות על פריסה של קובייה. גם כאן מופיעים המושגים כמו בתרגילים 9-10.

תרגיל 12 תרגיל חשיבה והבנה.

הערה:

לפי שיקול דעת המורה ניתן לתרגל חלק מכל קבוצת תרגילים.

פתרונות מלאים

1.

באחוזים	שבר עשרוני	שבר פשוט מצומצם	חלק מתוך ה"סך הכל"	
50%	0.5	$\frac{1}{2}$	$\frac{25}{50}$	הסתברות להוציא זהובה
30%	0.3	$\frac{3}{10}$	$\frac{15}{50}$	הסתברות להוציא אדומה
20%	0.2	$\frac{1}{5}$	$\frac{10}{50}$	הסתברות להוציא אפורה
100%	1	1	1	סך כל ההסתברויות להוציא עוגייה

2.

באחוזים	שבר עשרוני	שבר פשוט מצומצם	חלק מתוך ה"סך הכל"	
40%	0.4	$\frac{4}{5}$	$\frac{8}{20}$	הסתברות לבחור דובר צרפתית
25%	0.25	$\frac{4}{20}$	$\frac{5}{20}$	הסתברות לבחור דובר אנגלית
35%	0.35	$\frac{7}{20}$	$\frac{7}{20}$	הסתברות לבחור דובר עברית
100%	1	1	$\frac{20}{20} = 1$	סך כל ההסתברויות

.3

באחוזים	שבר עשרוני	שבר פשוט מצומצם	חלק מתוך ה"סך הכל"	
40%	0.4	$\frac{2}{5}$	$\frac{12}{30}$	הסתברות לבחור עוגת גבינה
10%	0.1	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{30}$	הסתברות לבחור עוגת מרציפן
50%	0.5	$\frac{1}{2}$	$\frac{15}{30}$	הסתברות לבחור עוגת שוקולד
100%	1	1	$\frac{30}{30} = 1$	סך כל ההסתברויות

.4

באחוזים	שבר עשרוני	שבר פשוט מצומצם	חלק מתוך ה"סך הכל"	
20%	0.2	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{10}$	הסתברות להוציא מכנסי ג'ינס
50%	0.5	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{10}$	הסתברות להוציא מכנסי ספורט
30%	0.3	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10}$	הסתברות להוציא מכנסי בד
100%	1	1	$\frac{10}{10} = 1$	סך כל ההסתברויות

.12 לדוגמה:

5			
5	5	2	3
			1

שיעור מספר 3: משחקי הסתברות

מטרות השיעור

תרגול קריאה והבנה של שאלות אורייניות ברמת מורכבות גבוהה, תרגול חילוץ נתונים הנוגעים לחישובי ההסתברות של מאורעות שונים במרחבי מדגם שונים.

הערות

התרגילים בשיעור זה מורכבים מבחינה אוריינית. כדי לפתור את התרגילים נדרש:

- להבין את 'הסיפור'.
- בכל אחד מהסעיפים יש להגדיר:
 1. מהו מרחב המדגם עליו מדובר? (לעיתים, בכל סעיף מדובר על מרחב מדגם שונה)
 2. מהו גודל מרחב המדגם?
 3. מהו המאורע שאת סיכויו אנחנו רוצים לחשב?
 4. מהי השכיחות של המאורע?

לאחר שהתלמיד יענה (לעצמו) על שאלות אלו הוא יוכל להגדיר את ההסתברות של המאורע:

שכיחות המאורע

מרחב המדגם

- להמיר ולהציג את ההסתברות לתצוגות שונות (שבר פשוט מצומצם / שבר עשרוני / אחוז, על פי מה שמבוקש בשאלה או בסעיף).

ה"סכנה" בסוג זה של תרגילים היא שהתלמידים "ילכו לאיבוד" במלל.

כדאי להתעכב בכיתה על תהליך הפתרון של תרגילים מסוג זה וליצור "תבנית עבודה" קבועה.

לדוגמה:

שלבי פתרון התרגיל:

1. נקרא היטב את הפתיחה ונבין את ה'סיפור'.
2. בכל סעיף נשאל את עצמנו:
 - על איזה מרחב מדגם מדובר? דוגמה: מרחב המדגם הוא הכדורים שבצנצנת (א).
 - מה גודל מרחב המדגם עליו מדברים בסעיף זה? דוגמה: גודל המרחב הוא 10 (10 כדורים הנמצאים בצנצנת (א)).
 - מהו המאורע עליו מדברים בסעיף? דוגמה: זכיה בפרס על ידי הוצאת כדור שחור.
 - מה השכיחות של המאורע במקרה זה? דוגמה: השכיחות היא 4 (יש 4 כדורים שחורים בצנצנת (א)).
- ננסח את ההסתברות למאורע: $P = \frac{\text{שכיחות המאורע}}{\text{גודל מרחב המדגם}} = \frac{4}{10}$

או לתרגל עבוד עם תבנית עבודה יותר ויזואלית :

$$p = \frac{\text{האירוע שמחשבים}}{\text{מרחב המדגם}} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

כמו כן, כדאי לעודד את התלמידים לעבוד בשאלות אלו עם מרקרים ולסמן את הנתונים הרלוונטיים לכל סעיף (לדוגמה: גודל מרחב המדגם – בכחול , גודל השכיחות של האירוע – בצהוב).
סרטון בנושא יועלה בהמשך.

תרגול בספר:

תרגילים 1-2 תרגול הדרגתי עם "תבניות עבודה" של חישוב הסתברויות של מאורעות שונים בעלי מרחב מדגם שונה.

תרגילי 3-5 תרגילים ברמת אוריינות קצת יותר גבוהה. חשוב גם כאן: לעודד את התלמידים להיעזר ב"תבניות העבודה" כדי להישאר ממוקדים בנתונים הרלוונטיים לכל סעיף.

בתרגילים אלו וגם בבאים אחריהם, התלמידים צריכים להפיק נתונים משלימים לאלו שניתנו להם בתרגיל (לדוגמה: בשאלה 3 נתון: מספר הגברים הוא 20 , מתוכם 4 עיוורי צבעים. התלמידים בסעיף (א) צריכים להבין כמה גברים **אינם** עיוורי צבעים)

תרגילים 6-7 תרגילים ארוכים ורבי מלל. בתרגילים אלו מתבקשים התלמידים להכניס את הנתונים לטבלאות ומתנסים בסידור נתונים ובקריאת נתונים מתוך טבלה. זו התנסות חשובה לתלמידים ויתכן שחלקן יגיעו למסקנה שצורת הצגה זו נוחה להם וישתמשו בה גם בהמשך.

תרגילים 8-9 תרגילים עם מלל צפוף ונתונים רבים. וללא שלבי דירוג רבים בתוך השאלה. כדאי להמליץ שוב לתלמידים לעבוד לפי תבנית עבודה או להציב את הנתונים בתוך טבלאות (למי שנוח עם תצוגה כזו).

"תבניות עבודה" וטבלאות למילוי נמצאות ב"דפים הנלווים".

שיעור מספר 4 – מעבר מהסתברויות לכמויות (או: איך לתכנן משחק מזל)

מטרת השיעור

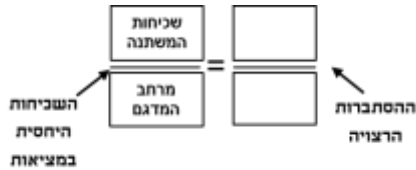
התלמידים ילמדו ויתרגלו המרה בין הסתברות רצויה לשכיחות יחסית בפועל $\left(\frac{\text{השכיחות}}{\text{מרחב המדגם}}\right)$.

הערה

גם התרגילים בשיעור זה הם תרגילים אורייניים. כדאי לחזור על הטכניקה של השוואת שברים ופתרון משוואה מהסוג הזה והמרת תצוגות של אחוזים ושברים פשוטים.
 הרעיון והטכניקה שחוזרים על עצמם בכל השאלות ומהווים "עוגן" לתלמידים היא ההצבה של השכיחות היחסית בפועל והשוואתה להסתברות הרצויה המוצגת כשבר (אם ההסתברות ניתנת באחוז או בשבר עשרוני, יש להמיר אותה קודם לתצוגה של שבר פשוט).

תרגול בספר

תרגיל 1 תרגול בסיס של השוואה בין ההסתברות הרצויה לשכיחות היחסית כאשר השלם (מרחב המדגם) בשכיחות היחסית ידוע והחלק הוא נעלם.



בתרגיל זה נעזר בתבנית:

תבניות להשלמה נמצאות בדפים הנלווים.

תרגילים 2-3 המשך תרגול בהקשר אורייני לא מורכב של מציאת החלק כאשר השלם בשכיחות היחסית בפועל וערך ההסתברות הרצויה נתון.

תרגילים 4-5 תרגילים בהקשר אורייני יותר מורכב.

תרגיל 6 תרגול של מציאת הכמות השלמה (מרחב המדגם) בשכיחות היחסית בפועל, כאשר נתונה שכיחות המשתנה.

תרגילים 7-9: תרגילים עם רמה גבוהה של אוריינות.

בתרגיל 9 נתרגל שימוש במושגים: 'לכל הפחות' / 'לכל היותר'.

דיאגרמת עיגול ו"תבניות עבודה" לשיעור זה נמצאות בדפים הנלווים.

שיעור מספר 5: חישוב הסתברויות מתוך טבלת שכיחויות

מטרת השיעור

תרגול קריאת נתונים מתוך טבלאות שכיחות וחישובי הסתברות שונים.

הערה

שיעור זה הוא שיעור קצר ורוב התרגילים בו הומוגניים מבחינת מיומנויות נדרשות ורמת קושי. אפשר להתחיל שיעור זה בכיתה ולתת לתלמידים להמשיך את העבודה במשימה עצמאית בבית.

תרגול בספר

תרגילים 1-7 עוסקים בקריאה של טבלאות שכיחות בהקשר אורייני פשוט ומענה על שאלות בנוגע להסתברות של אירועים שונים, בתצוגות של אחוזים ושברים.

שיעור מספר 6: חישוב הסתברויות מתוך דיאגרמות

מטרת השיעור

1. התלמידים ילמדו ויתרגלו הפקת נתונים מתוך דיאגרמות עמודות ודיאגרמות עיגול:

- חישוב סך כל מרחב המדגם שמתארת הדיאגרמה
 - זיהוי שכיחות המשתנה שאת הסתברותו בודקים
 - ניסוח הסתברות כ- $p = \frac{\text{שכיחות המשתנה}}{\text{גודל המדגם}}$ והמרת הסתברות לתצוגות של שבר פשוט מצומצם, שבא עשרוני או אחוז.
2. שילוב שאלות בהסתברות עם שאלות בתחום הסטטיסטיקה (חישוב מדדי מרכז)

תרגול בספר:

תרגיל 1: תרגול בסיס עם דיאגרמת עמודות בו המיומנויות השונות מתורגלות בסעיפים מדורגים.

תרגילים 2-3: תרגול של חישוב הסתברות מתוך דיאגרמת עמודות בהקשר אורייני + חישוב ממוצע.

תרגיל 4: קריאה וחישוב הסתברויות מתוך דיאגרמת עמודות אופקית.

תרגילים 5-6: הפקת נתונים, חישוב גודל המדגם וחישוב הסתברויות מתוך דיאגרמות עיגול המציגות כמויות.

תרגילים 7-8: הפקת נתונים, חישוב גודל המדגם וחישוב הסתברויות מתוך דיאגרמות עיגול המציגות אחוזים.

שיעור מספר 7 : הסתברות של שני מאורעות

מטרת השיעור

- התלמידים ילמדו להציג את המרחב המדגם של צירוף שני מאורעות באמצעות טבלה דו ממדית.
- התלמידים ילמדו ויתרגלו חישוב הסתברות של מאורעות דו שלביים באמצעות טבלה דו ממדית.
- התלמידים יבינו ויתרגלו שימוש נכון במושגים: 'לכל היותר' / 'לכל הפחות' .

הערה: בשיעור זה יש שימוש רב בטבלאות דו ממדיות.

מסגרות של טבלאות נמצאות בדפים הנלווים.

תרגול בספר:

תרגילים 1-2: פריסה של מרחב המדגם של המאורעות העשויים להתרחש בזריקת שני מטבעות וחישוב ההסתברויות של התרחשות המאורעות.

תרגילים 3-4: פריסה של מרחב המדגם של המאורעות השונים העשויים להתרחש בנפילת שני סביבונים וחישוב ההסתברות של התרחשות מאורעות.

תרגילים 5-8: תרגילים שונים העוסקים בפריסה של מרחב המדגם של המאורעות השונים העשויים להתרחש בנפילת שני סביבונים וחישוב ההסתברות של התרחשות מאורעות – בעיקר הסתברויות הנוגעות לקבלת סכומים. שימו לב שאפשר להשתמש באותה הטבלה בתרגילים 5 ו-7 ובתרגילים 6 ו-8.

תרגילים 9-10: תרגילים העוסקים בהסתברויות לקבלת הפרשים מסוימים בין המספרים המקבלים על כל אחת מהקוביות.

תרגיל 11: התרגיל עוסק בהסתברות לקבלת מכפלות מסוימות.

תרגילים 12-13: תרגילים בהקשר אורייני מורכב.

ניתן , לפי רמת וקצב הכיתה, לתרגל רק חלק מהתרגילים שבכל קובץ תרגילים.

מסגרות של טבלאות למילוי נמצאות בדפים הנלווים.

השלמת הפתרונות לשיעור 7

.1

תמונה	מספר	מטבע ב'
		מטבע א'
מספר, תמונה	מספר, מספר	מספר
תמונה, תמונה	תמונה, מספר	תמונה

.2

י	ש	מטבע ב'
		מטבע א'
ש, י	ש, ש	ש
י, י	י, ש	י

.3

פ	ה	ג	נ	סביבון ב'
				סביבון א'
נ, פ	נ, ה	נ, ג	נ, נ	נ
ג, פ	ג, ה	ג, ג	ג, נ	ג
ה, פ	ה, ה	ה, ג	ה, נ	ה
פ, פ	פ, ה	פ, ג	פ, נ	פ

.4

4	3	2	1	סביבון ב'
				סביבון א'
5	4	3	2	1
6	5	4	3	2
7	6	5	4	3
8	7	6	5	4

6	5	4	3	2	1	קובייה ב' קובייה א'
1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1
2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2
3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3
4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4
5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5
6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6

.5

6	5	4	3	2	1	קובייה ב' קובייה א'
7	6	5	4	3	2	1
8	7	6	5	4	3	2
9	8	7	6	5	4	3
10	9	8	7	6	5	4
11	10	9	8	7	6	5
12	11	10	9	8	7	6

.6

.7. טבלה כמו בתרגיל 5.

.8. טבלה כמו בתרגיל 6.

6	5	4	3	2	1	קובייה ב' קובייה א'
5	4	3	2	1	0	1
4	3	2	1	0	1	2
3	2	1	0	1	2	3
2	1	0	1	2	3	4
1	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5	6

.9

10. משתמשים בטבלה שבנינו בתרגיל 9.

11.

6	5	4	3	2	1	קובייה ב' קובייה א'
6	5	4	3	2	1	1
12	10	4	6	4	2	2
18	15	12	9	6	3	3
24	20	16	12	8	4	4
30	25	20	15	10	5	5
36	30	24	9	12	6	6

13.

5	4	3	2	1	יאיר מתן
1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1
2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2
3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3
4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4
5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5

13. (ד)

5	4	3	2	1	0	יאיר מתן
5	4	3	2	1	0	0
6	5	4	3	2	1	1
7	6	5	4	3	2	2
8	7	6	5	4	3	3
9	8	7	6	5	4	4
10	9	8	7	6	5	5

שיעור מספר 8: הסתברויות של מאורעות דו שלביים השונים זה מזה

מטרת השיעור

- הכרות ותרגול של חישוב הסתברויות של מאורעות דו שלביים, בהם השלבים שונים זה מזה.
- פתרון שאלות בהסתברות בהקשר אורייני מורכב.

הערות

השאלות בשיעור זה הן מאוד אורייניות: כל שאלה "מספרת סיפור" ומציגה "כללי משחק" שבחלק מהשאלות משתנים לאורך סעיפי השאלה. שאלות מסוג זה "פופולריות" במבחני הבגרות (ביחידה 35172 וגם ב-35371)

כדאי לפתור חלק מהשאלות בפורום כיתתי ולשים דגש על שלבי הפתרון:

- קריאה של פתיח התרגיל והבנה של "הסיפור" שהתרגיל מציג.
- בניית טבלה דו-ממדית המתארת את מרחב המדגם של המאורעות האפשריים.
- קריאה של כל אחד מהסעיפים בנפרד.
- תשומת לב למשמעות המדויקת של ביטויים המופיעים בתרגילים: 'גדול מ...', 'קטן מ...', 'סכום', 'הפרש', 'מכפלה', 'רווח', 'הפסד'.

התרגילים בשיעור זה הם מגוונים מבחינת ה"סיפור" האורייני.

תרגול בספר

תרגיל 1: בתרגיל זה נשאלות שאלות בנוגע ל**סכום** המתקבל מצירוף מאורעות. שימו לב שמופיעים כאן מספרים חיוביים ושליילים.

תרגיל 2: מתבסס על השעונים המופיעים בתרגיל 1, עוסק בחישוב **מכפלות** ו**בסכומי** המספרים המתקבלות מצירופים שונים.

תרגיל 3: בתרגיל זה חשוב להתעכב ולהבין היטב את "הסיפור". שימו לב שסעיפים (א) ו-(ב) מתיחסים להסתברות חד שלבית של השעון בנפרד ושל המעטפה בנפרד. סעיף (ג) עוסק בהסתברות של מאורעות דו שלביים (צירוף של השעון והמעטפה).

תרגיל 4: תרגיל עם "סיפור" מורכב וחישוב של ההסתברויות של מכפלת התוצאות האפשריות.

תרגיל 5: גם תרגיל זה מורכב מבחינה אוריינית. כאן החישוב הוא של סכומי התוצאות האפשריות.

תרגילים 6-7: תרגילים ברמת אוריינות גבוהה. שני התרגילים עוסקים ב**סכום** וב**רווח** (שהוא למעשה ההפרש בין ההכנסות להוצאות).

מסגרות לטבלאות מופיעות בדפים הנלווים.

השלמת הפתרונות לשיעור מספר 8:

סכום המספרים:

-2	5	3	שעון ב' / שעון א'
-5	2	0	-3
3	10	8	5
-6	1	-1	-4
-1	6	4	1

-2	5	3	שעון ב' / שעון א'
-2, -3	5, -3	3, -3	-3
-2, 5	5, 5	3, 5	5
-2, -4	5, -4	3, -4	-4
-2, 1	5, 1	3, 1	1

.1

מכפלת המספרים .2

-2	5	3	שעון ב' / שעון א'
6	-15	-9	-3
-10	25	15	5
8	-20	-12	-4
-2	5	3	1

.3

4	1	-2	-5	שעון פתקים
9	6	3	0	5
1	-2	-6	-8	-3
3	0	-3	-6	-1
0	-3	-8	-9	-4

.4

6	5	4	3	2	1	קובייה / מטבע
1	0	-1	-2	-3	-4	-5
9	8	7	6	5	4	3

1	3	מטבע / סביבון
1	3	1
2	6	2
3	9	3
4	12	4

.6

0	0	5	10	מכסה / סיר
10	10	15	20	10
5	5	10	15	5
0	0	5	10	0

0	150	-50	50	קופסה תיבה
0	150	-50	50	1
0	450	-150	150	3
0	-150	50	-50	-1

.7

שיעור מספר 9 : חישוב הסתברויות של אירועים דו שלביים באמצעות כפל הסתברויות

מטרת השיעור

התלמידים ילמדו טכניקה של חישוב אירועים דו-שלביים באמצעות כפל ההסתברות של כל שלב בהסתברות של השלב האחר. טכניקה זו תלמד ותתורגל על ידי בנייה של טבלה דו ממדית הפורסת את המאורעות האפשריים בכל שלב ואת ההסתברות של כל מאורע. כל משבצת פנימית בטבלה הדו ממדית מתארת כפל של ההסתברויות של שני המאורעות.

מהלך השיעור:

את השיעור נתחיל בהדגמה של פריסה של האפשרויות בתוך טבלה כפי למדנו ותרגלנו בשיעורים הקודמים. לאחר מכן נדגים עבור אותם הנתונים עבודה "מקוצרת" באמצעות פריסה של **ההסתברות** של כל מאורע וחישוב כפל ההסתברויות בתוך הטבלה (ראו דוגמה בספר). לאחר מכן נתרגל את הטכניקה.

תרגול בספר

תרגיל 1 מטרת תרגיל זה הוא "לשכנע" את התלמידים ששתי הטכניקות הן שקולות ומניבות את אותן התוצאות. בתרגיל זה מופיעים נתונים לגבי כדורים בכד, ו"סיפור" המכוון להסתברות דו שלבית בלתי תלויה. בסעיף א' מתבקשים התלמידים לפרש בטבלה את האפשרויות כפי שעשו עד כה. בסעיף ב': מתבקשים התלמידים לכתוב את ההסתברויות של כל מאורע ולהשלים את כפל ההסתברויות. **תרגילים 2-3** בתרגילים אלו נתרגל את הטכניקה שנלמדה. סעיפי השאלות בתרגילים אלו מתייחסים לדיהוי צירוף אירועי אחד ("משבצת" אחת בטבלה).

הסבר הנוגע לחישוב של איחוד מאורעות (חישוב ההסתברות של כמה אירועים יחד על ידי חיבור

הסתברויות)

תרגיל 4 תרגיל בהקשר אורייני פשוט. סעיפים א' ו-ב' מתייחסים כל אחד למאורע בודד (סעיף א': הוצאת שחור-שחור, סעיף ב': הוצאת אפור-אפור). סעיף ג' מתייחס לאיחוד מאורעות (הוצאת שני כדורים מאותו הצבע).

תרגילים 5-6 תרגילים בהקשר אורייני מורכב. בתרגילים אלו צריך להבין היטב את "הסיפור" ולאחר מכן לענות על סעיפים מגוונים, חלקם מתייחסים למאורע דו שלבי בודד ואחרים לאיחוד של כמה מאורעות דו שלביים (חיבור הסתברויות).

תרגיל 7 משלב יחד עם חישוב ההסתברויות חישוב של סכומי כסף.

השלמת פתרונות לשיעור 9

1.

שלב ב' / שלב א'	לבן	לבן	לבן	אדום	אדום
לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, אדום	לבן, אדום
לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, אדום	לבן, אדום
לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, לבן	לבן, אדום	לבן, אדום
אדום	אדום, לבן	אדום, לבן	אדום, לבן	אדום, אדום	אדום, אדום
אדום	אדום, לבן	אדום, לבן	אדום, לבן	אדום, אדום	אדום, אדום

שלב ב' / שלב א'	לבן $P = \frac{3}{5}$	אדום $P = \frac{2}{5}$
לבן $P = \frac{3}{5}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{9}{25}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{25}$
אדום $P = \frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{6}{25}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$

2.

שלב ב' / שלב א'	צהוב $P = \frac{3}{8}$	כחול $P = \frac{5}{8}$
צהוב $P = \frac{3}{8}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{3}{8} = \frac{9}{64}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{5}{8} = \frac{15}{64}$
כחול $P = \frac{5}{8}$	$\frac{5}{8} \cdot \frac{3}{8} = \frac{15}{64}$	$\frac{5}{8} \cdot \frac{5}{8} = \frac{25}{64}$

3.

יום שני / יום ראשון	בנים $P = \frac{3}{5}$	בנות $P = \frac{2}{5}$
בנים $P = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{9}{25}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{25}$
בנות $P = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{6}{25}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$

4.

הוצאה ב' / הוצאה א'	שחור $P = \frac{2}{3}$	אפור $P = \frac{1}{3}$
שחור $P = \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$
אפור $P = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$

.5

ורוד $P = \frac{2}{15}$	כחול $P = \frac{4}{15}$	ירוק $P = \frac{9}{15}$	הוצאה ב' הוצאה א'
$\frac{9}{15} \cdot \frac{2}{15} = \frac{18}{225}$	$\frac{9}{15} \cdot \frac{4}{15} = \frac{36}{225}$	$\frac{9}{15} \cdot \frac{9}{15} = \frac{81}{225}$	ירוק $P = \frac{9}{15}$
$\frac{4}{15} \cdot \frac{2}{15} = \frac{8}{225}$	$\frac{4}{15} \cdot \frac{4}{15} = \frac{16}{225}$	$\frac{4}{15} \cdot \frac{9}{15} = \frac{36}{225}$	כחול $P = \frac{4}{15}$
$\frac{2}{15} \cdot \frac{2}{15} = \frac{4}{225}$	$\frac{4}{15} \cdot \frac{2}{15} = \frac{8}{225}$	$\frac{9}{15} \cdot \frac{2}{15} = \frac{18}{225}$	ורוד $P = \frac{2}{15}$

.6

לבן $P = \frac{3}{12}$	צהוב $P = \frac{4}{12}$	אדום $P = \frac{5}{12}$	הוצאה ב' הוצאה א'
$\frac{15}{144}$	$\frac{20}{144}$	$\frac{25}{144}$	אדום $P = \frac{5}{12}$
$\frac{12}{144}$	$\frac{16}{144}$	$\frac{20}{144}$	צהוב $P = \frac{4}{12}$
$\frac{9}{144}$	$\frac{12}{144}$	$\frac{15}{144}$	לבן $P = \frac{3}{12}$

.7

200 ₪ $P = \frac{2}{10}$	50 ₪ $P = \frac{3}{10}$	20 ₪ $P = \frac{5}{10}$	הוצאה ב' הוצאה א'
$\frac{20+200}{10} = \frac{220}{100}$	$\frac{20+50}{15} = \frac{70}{100}$	$\frac{(20+20)}{25} = \frac{40}{100}$	20 ₪ $P = \frac{5}{10}$
$\frac{50+200}{6} = \frac{250}{100}$	$\frac{50+50}{9} = \frac{100}{100}$	$\frac{50+20}{15} = \frac{70}{100}$	50 ₪ $P = \frac{3}{10}$
$\frac{200+200}{4} = \frac{400}{100}$	$\frac{200+50}{6} = \frac{250}{100}$	$\frac{200+20}{10} = \frac{220}{100}$	200 ₪ $P = \frac{2}{10}$

שיעור מספר 10

מטרות השיעור

- תזכורת למושג הסתברות משלימה והאופן בו ניתן לחשב הסתברות של מאורע על ידי חישוב ההפרש של ההסתברות המשלימה שלו מ-1.
- המשך תרגול של שאלות שונות העוסקות בהסתברות דו שלבית לא תלויה בהקשר אורייני.

תרגול בספר:

תרגיל 1 תרגיל אורייני פשוט (כדורים כדים). בסעיף (ד) התלמידים מתבקשים למצוא את ההסתברות על ידי חישוב ההפרש מההסתברויות המשלימות מ-1.

תרגיל 2 תרגיל אורייני יותר מורכב (צריך להבין את "הסיפור"). גם כאן מתבקשים התלמידים בסעיף (ב) למצוא את ההסתברות ע"י חישוב ההפרש של ההסתברות המשלימה מ-1.

תרגילים 3-8 תרגילים שונים ברמת אוריינות גבוהה (רמת תרגילי בגרות) המשלבים חישוב הסתברויות דו שלביות לא תלויות, הבנה של מושגים ('לכל היותר', 'לכל הפחות', 'לפחות פעם אחת'). כדאי לעודד את התלמידים לסרטט לצורך פתרון התרגילים טבלאות ולהשתמש בחישוב של הסתברות משלימה כפי שלמדנו.

השלמת פתרונות לשיעור 10:

.2			.1		
$\frac{1}{4}$ חום	$\frac{3}{4}$ לבן	הוצאה ב' הוצאה א'	$\frac{2}{5}$ צהוב	$\frac{3}{5}$ סגול	הוצאה ב' הוצאה א'
$\frac{3}{16}$	$\frac{9}{16}$	לבן $\frac{3}{4}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{9}{25}$	סגול $\frac{3}{5}$
$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$	חום $\frac{1}{4}$	$\frac{9}{25}$	$\frac{6}{25}$	צהוב $\frac{2}{5}$

4.

$\frac{4}{8}$ שחור	$\frac{3}{8}$ לבן	$\frac{1}{8}$ אדום	
$\frac{4}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{8}$ אדום
$\frac{12}{64}$	$\frac{9}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{3}{8}$ לבן
$\frac{8}{64}$	$\frac{12}{64}$	$\frac{4}{64}$	$\frac{4}{8}$ שחור

3.

$\frac{4}{12}$ אדומה	$\frac{6}{12}$ שחורה	$\frac{2}{12}$ ירוקה	הוצאה ב'
$\frac{8}{144}$	$\frac{12}{144}$	$\frac{4}{144}$	$\frac{2}{12}$ ירוקה
$\frac{24}{144}$	$\frac{36}{144}$	$\frac{12}{144}$	$\frac{6}{12}$ שחורה
$\frac{16}{144}$	$\frac{24}{144}$	$\frac{48}{144}$	$\frac{4}{12}$ אדומה

6.

$\frac{6}{16}$ קרפיון	$\frac{2}{16}$ נפחא	$\frac{8}{16}$ זהב	
$\frac{48}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{64}{256}$	$\frac{8}{16}$ זהב
$\frac{12}{256}$	$\frac{4}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{2}{16}$ נפחא
$\frac{36}{256}$	$\frac{12}{256}$	$\frac{48}{256}$	$\frac{6}{16}$ קרפיון

5.

$\frac{1}{7}$ לבן	$\frac{2}{7}$ שחור	$\frac{4}{7}$ זהב	הוצאה ב'
$\frac{4}{49}$	$\frac{8}{49}$	$\frac{16}{49}$	$\frac{4}{7}$ זהב
$\frac{2}{49}$	$\frac{4}{49}$	$\frac{8}{49}$	$\frac{2}{7}$ שחור
$\frac{1}{49}$	$\frac{2}{49}$	$\frac{4}{49}$	$\frac{1}{7}$ לבן

8.

$\frac{1}{10}$ שחור	$\frac{2}{10}$ אדום	$\frac{7}{10}$ כחול	
$\frac{7}{100}$	$\frac{14}{100}$	$\frac{49}{100}$	$\frac{7}{10}$ כחול
$\frac{2}{100}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{14}{100}$	$\frac{2}{10}$ אדום
$\frac{1}{100}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{7}{100}$	$\frac{1}{10}$ שחור

7.

$\frac{2}{12}$ ריקוד	$\frac{4}{12}$ עקב	$\frac{6}{12}$ מגף	
$\frac{12}{144}$	$\frac{24}{144}$	$\frac{36}{144}$	$\frac{6}{12}$ מגף
$\frac{8}{144}$	$\frac{16}{144}$	$\frac{24}{144}$	$\frac{4}{12}$ עקב
$\frac{4}{144}$	$\frac{8}{144}$	$\frac{12}{144}$	$\frac{2}{12}$ ריקוד

חזרה ותרגול

חלק זה כולל 17 תרגילים ברמת בגרות בסטטיסטיקה והסתברות. אפשר להשתמש בתרגילים אלו כתרגילי חזרה עם סיום אשכול מדעים וחברה, תרגילי חזרה לבחנים שיתקיימו לאורך תקופת הלמידה, כמשימת הערכה או להשתמש בהם כדגם או מבחן מסכם.