

תחום מספרי – כיתות ז' וח'

עקרונות תוכנית הלימודים

1. רציונל ומטרות התחום המספרי

התחום המספרי מהווה את הבסיס לכלל הלמידה המתמטית. בלימוד התחום, התלמידים מרחיבים את עולם המספרים המוכר ומפתחים חשיבה כמותית, יכולת אומדן, ומיומנויות חישוב בסיסיות ומתקדמות. המעבר ממספרים טבעיים ושברים למספרים שלמים ומכוונים, ולאחר מכן לשימוש בחזקות ושורשים, ביחסים, אחוזים, מהווה ציר מרכזי בהתפתחות החשיבה המתמטית.

מטרות התחום:

- פיתוח חשיבה כמותית ולוגית, כולל יכולת אומדן וסבירות תוצאה
- הרחבת עולם המספרים: ממספרים חיוביים למספרים מכוונים, שורשים, יחסים ואחוזים
- יכולת מעבר חופשי בין ייצוגים שונים: מילולי, מספרי, גרפי וסמלי
- הבנת קשרים בין מספרים ויישום פעולות בהקשרים מציאותיים מגוונים
- פיתוח מיומנויות פתרון בעיות אורייניות המשלבות תחום מספרי עם הקשרי חיים
- פיתוח חשיבה מספרית גמישה, יצירתית ומבוססת הבנה.

2. עקרונות מנחים בתחום המספרי

מהקונקרטי למופשט – בניה מדורגת של מושגים

הלמידה תתחיל ממצבים מוחשיים ומוכרים ותתקדם בהדרגה להפשטה. התלמידים יחוו את התועלת בהרחבת עולם המספרים דרך הקשרים מחיי היומיום: טמפרטורה, גובה, רווח והפסד. הטמעת ייצוגים חדשים תיעשה באמצעות המחשות, דוגמאות ממחישות ודיון במשמעות.

קישוריות ומעבר בין ייצוגים

יכולת התרגום בין ייצוגים שונים היא יסודית לאוריינות מתמטית. התלמידים יתרגלו מעבר דו-כיווני בין תיאור מילולי, מספר על ציר, ביטוי אלגברי, טבלה וגרף. הקשרים בין הייצוגים יובהרו באופן מפורש.

הכללה והפשטה

התלמידים יעברו ממקרים פרטיים לכלליים – מחוקים ספציפיים לחוקי חשבון בתחום מספרי מכוונים; מיחס ליחס ישר. זיהוי דפוסים והכללתם הם הבסיס לחשיבה מתמטית.

ספירלות ורצף למידה

התכנים יוצגו ברצף ספירלי; כל שכבת גיל מוסיפה עומק ומורכבות. למשל: מספרים חיוביים ← מספרים מכוונים ← יחסים ואחוזים. כל שלב מתבסס על הקודם ומכין את הבא.

אוריינות והקשרה בין תחום מספרי למציאות

התחום המספרי יילמד בהקשרים מגוונים: אישי, כלכלי, מדעי, ניהולי, טכנולוגי, חברתי ותופעות פיזיקליות. הבנת הקשר בין המודל המתמטי למצב המציאותי חיונית, כולל בחינת סבירות פתרונות והתאמתם להקשר.

3. מיומנויות כלליות חוצות נושאים

כל נושא בתחום המספרי מפתח מיומנויות כלליות אלו:

- חשיבה ביקורתית: הערכת סבירות, זיהוי טעויות חישוב, ניתוח קשרים בין ייצוגים
- גמישות ויצירתיות: פתרון בדרכים שונות, יצירת בעיות חדשות, זיהוי דפוסים
- הנמקה והסבר: הסבר מילולי של תהליכים, הצדקת פעולות, ביסוס מסקנות
- יסודות עצמי ורפלקציה: בקרה עצמית על תהליך הפתרון, בדיקת התאמה, למידה מטעויות

4. מאזן בין מיומנויות אלגוריתמיות למיומנויות אסטרטגיות

לימודי התחום המספרי יפתחו מיומנויות אלגוריתמיות – כגון חישוב עם מספרים מכוונים, חישוב שורשים ועבודה עם יחסים ואחוזים – שהן בסיס הכרחי ללימודים עתידיים. אך אין להסתפק בהן; יש לשלב מיומנויות מורכבות יותר:

- תרגום בין שפה יומיומית לשפה מתמטית
- שימוש בכלים דיגיטליים לסרטוט גרפים ובציר מספרים
- דגש על הסבר דרך החשיבה ולא רק על מתן תשובות נכונות
- בעיות פתוחות, רב-שלביות ומורכבות מהעולם האמיתי

5. נקודות מפתח לתחום המספרי

5.1 כיתה ז' – בניית יסודות החשיבה המספרית

- מערכת צירים: רביע ראשון, הרחבה לכל הרביעים
- מספרים מכוונים: שליליים, נגדיים, סדר על ציר המספרים
- פעולות עם מספרים מכוונים: חיבור, חיסור, כפל, חילוק
- חזקות ושורש ריבועי: בסיס להמשך

5.2 כיתה ח' – הרחבה ועיבוד מתקדם

- יחסים ופרופורציה: קשרים כמותיים, קנה מידה
- אחוזים: מצבים סטטיים ודינמיים, יסוד כפלי

נושאים מרכזיים

כיתה ז'

- מערכת צירים ברביע ראשון
- הכרת המספרים השליליים
- מספרים נגדיים
- חיבור וחסור של מספרים מכוונים
- מערכת צירים (הרחבה לכל הרביעים)
- כפל או חילוק של מספרים מכוונים
- חזקות עם מעריך טבעי ובסיס החזקה שהוא מספר מכוון
- שורש ריבועי של מספר חיובי (כאשר שורש הוא מספר שלם או רציונלי)
- שורש ריבועי של מספר חיובי (כאשר השורש אינו מספר שלם או רציונלי)
- אומדן של שורש ריבועי

כיתה ח'

- יחס בין מספרים, חלוקה ביחס נתון
- פרופורציה
- קנה מידה
- אחוזים (מצבים סטטיים)
- אחוזים (מצבים דינמיים)

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשר למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להשתמש במונחים הרלוונטיים: ציר x, ציר y, שיעורי נקודה. יש להדגים תופעות באמצעות גרף נקודות במערכת הצירים. יש לקשר בין מערכת צירים לבין עצמים גאומטריים שנלמדו עד כה. יש לכלול שאלות אורייניות בהקשרים שונים: חיי היום-יום, מדעי, כלכלי וכדומה.</p>	<p>מושגים וכללים: מערכת צירים היא שני צירי מספרים שמאונכים זה לזה. בהתבסס על הנלמד ביסודי, מתייחסים רק לחלק של המישור שבו שני שיעורי הנקודות אי שליליים. התאמה בין זוג מספרים אי שליליים לבין נקודה. את הציר האופקי נכנה ציר x ואת הציר האנכי נכנה ציר y, ללא תלות בגדלים ששני צירים אלה מייצגים. מערכת צירים משמשת גם לסימון נקודות כדי לייצג צורות גאומטריות באמצעים מספריים. כשמשתמשים במערכת צירים לצורך ייצוג צורות גאומטריות, חשוב ששני הצירים יהיו לפי אותו קנה מידה. ניתן להיעזר בפעולת החיסור כדי לחשב אורכי קטעים המקבילים לאחד הצירים.</p> <p>מיומנויות: סימון נקודות על מערכת הצירים כאשר שיעוריהן נתונים מציאת שיעורים של נקודות נתונות על מערכת הצירים בשרטוט קריאת גרף נקודות במערכת הצירים: שיעורי הנקודות ומשמעותם המעשית הצגת צורות גאומטריות על מערכת הצירים חישוב אורכי קטעים המקבילים לצירים בעזרת פעולת חיסור חישוב שטחי מצולעים מוכרים הנמצאים על מערכת הצירים פתרון שאלות אורייניות הכוללות מערכת צירים בהקשרים שונים</p>	<p>מערכת צירים ברביע ראשון ייצוג צורות גאומטריות על מערכת צירים חישוב אורכי קטעים על מערכת צירים חישוב שטחי מצולעים מוכרים הנמצאים על מערכת צירים</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשחה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש לצאת מהקשרים מחיי היומיום המוכרים לתלמידים: קומות מעל ומתחת לקומת קרקע, טמפרטורה (מעלות מעל ומתחת לאפס), גובה מעל ומתחת לפני הים.</p> <p>לאחר מכן יש להציג את המספרים המכוונים על ציר המספרים. מטעמים דידקטיים, כדאי להקיף את המספרים השליליים בסוגריים. בשלבים מאוחרים משמיטים את הסוגריים.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>מספרים שליליים הם קבוצת מספרים המרחיבה את עולם המספרים המוכר (המספרים החיוביים ואפס). כוללים: שלמים, שברים פשוטים ומספרים עשרוניים. המספרים השליליים ממוקמים על ציר המספרים האופקי משמאל לאפס (חץ הציר בכיוון ימין). על ציר אנכי – מתחת לאפס.</p> <p>מיקום המספרים על הציר משקף את יחס הסדר ביניהם: כל מספר שלילי קטן מכל מספר חיובי; מספר הנמצא משמאל למספר אחר על הציר האופקי קטן ממנו. ככל שמספר שלילי רחוק יותר מאפס, הוא קטן יותר.</p> <p>מיומנויות:</p> <p>זיהוי מספרים שליליים: שלמים, שברים פשוטים ומספרים עשרוניים הצגת מספרים שליליים, חיוביים ואפס על ציר המספרים השוואה בין מספרים וקביעת יחס הסדר ביניהם זיהוי שני השלמים הקרובים ביותר לשבר שלילי או חיובי סידור מספרים על ציר המספרים בדיוק או בקירוב הדגשת הסדר בין שלמים, בין שלם לשבר ובין שברים פשוטים בעלי אותו מכנה</p>	<p>הכרת המספרים השליליים</p> <p>הצגת המספרים החיוביים, השליליים והאפס על ציר המספרים</p> <p>סדר על ציר המספרים</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>מספרים נגדיים יוצגו לפני לימוד פעולת החיבור. יש להבחין בין שני שימושי סימן המינוס ולטפל בהם במפורש.</p>	<p>מושגים וכללים: מספרים נגדיים הם מספרים הנמצאים באותו מרחק מאפס, אחד מצד אחד ואחד מהצד השני של אפס. מספר נגדי מסומן בסימן מינוס: הנגדי ל 5 הוא (-5); הנגדי ל (-5) הוא $-(-5) = 5$. מספרים שלמים: המספרים הטבעיים, האפס והמספרים השליליים (נגדיים למספרים טבעיים). מספרים מכוונים: המספרים החיוביים והשליליים. מספר מכוון הוא מספר שלו גודל וכיוון. 0 נגדי לעצמו והוא היחיד בעל תכונה זו. הסימן – (מינוס) מייצג שתי פעולות שונות: (1) פעולת החיסור בין שני מספרים; (2) פעולת הנגדי. ערך מוחלט של מספר מבטא את מרחקו של המספר מאפס. את הערך המוחלט מסמנים ב למספרים נגדיים יש אותו ערך מוחלט. ערך מוחלט של מספר כלשהו הוא תמיד אי שלילי. מיומנויות: זיהוי המספר הנגדי לכל מספר וסימונו הצגת מספרים נגדיים על ציר המספרים הבחנה בין שימושי סימן המינוס: חיסור ונגדי סיווג מספרים כשלמים, חיוביים, שליליים, מכוונים חישוב ערך מוחלט של מספר</p>	<p>מספרים נגדיים</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשחה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להיעזר במודלים: תנועות על ציר המספרים, רווח והפסד. יש לבסס את חוקי החיבור המורחבים ולתרגל את הקיצורים ברישום. יש לשלב: שאלות מילוליות ואורייניות, אומדן התוצאה, מציאת טעויות, משימות עם יותר מפתרון אחד, ומשימות ללא פתרון. יש להתייחס לקשר בין פעולות החיבור והחיסור לחישוב אורכי קטעים על ציר המספרים.</p>	<p>מושגים וכללים: חוקי החיבור המורחבים למספרים מכוונים: חוק חילוף, חוק קיבוץ, נייטרליות של אפס ביחס לחיבור, סכום של מספרים נגדיים שווה אפס. קיצורים ברישום: ניתן להוריד סוגריים ולכתוב מספר חיובי ללא + ; מספר שלילי בתחילת ביטוי ניתן לכתוב ללא סוגריים. מיומנויות: חיבור וחיסור מספרים מכוונים היעזרות במודל תנועות על ציר המספרים לחיבור וחיסור היעזרות במודל רווח והפסד לחיבור וחיסור פתרון תרגילים בהם חסר אחד מהמחוברים השלמת תרגילים תחת אילוצים נתונים חישוב אורכי קטעים על ציר המספרים תוך שימוש בחיבור וחיסור פתרון שאלות מילוליות ואורייניות הכוללות חיבור וחיסור של מספרים מכוונים אמידת התוצאה לפני הפתרון איתור טעויות חישוב על סמך תכונות המספרים והפעולות פתרון משימות עם יותר מפתרון אחד ומשימות ללא פתרון</p>	<p>חיבור וחיסור של מספרים מכוונים</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להרחיב את ההיכרות עם מערכת הצירים לאחר לימוד ציר המספרים עם מספרים שליליים.</p> <p>יש להדגים תופעות באמצעות גרף נקודות: שיעורי הנקודות ומשמעות מעשית.</p> <p>יש לכלול שאלות אורייניות בהקשרים שונים: חיי היום-יום, מדעי, כלכלי.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>מערכת צירים שלמה: שני צירי מספרים מאונכים זה לזה, הכוללים אפס, מספרים חיוביים ושליליים.</p> <p>ארבעת הרביעים של מערכת הצירים – מיקומם ומאפייניהם.</p> <p>מערכת צירים משמשת לייצוג עצמים גאומטריים באמצעים מספריים; חשוב ששני הצירים יהיו לפי אותו קנה מידה.</p> <p>מיומנויות:</p> <p>סימון נקודות במערכת הצירים השלמה כאשר שיעוריהן נתונים מציאת שיעורים של נקודות נתונות בשרטוט</p> <p>זיהוי הרביע שבו נמצאת כל נקודה</p> <p>הצגת עצמים גאומטריים באמצעות נקודות במערכת הצירים</p> <p>קריאת גרף נקודות ופירוש משמעות המידע שיעורי הנקודות</p> <p>פתרון שאלות אורייניות בהקשרים שונים תוך שימוש במערכת הצירים השלמה</p>	<p>מערכת צירים (הרחבה לכל הרביעים)</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשר למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>לימוד הכפל ייעזר במודלים: תנועה על ציר המספרים, חוק החילוף, חוק הפילוג – כל מקרה בנפרד. יש לבסס את חוקי הכפל המורחבים ולהדגיש את חוק הפילוג. יש לשלב: שאלות מילוליות ואורייניות, אומדן התוצאה, מציאת טעויות חישוב.</p>	<p>מושגים וכללים: חוקי הכפל המורחבים למספרים מכוונים: חוק חילוף, חוק קיבוץ, אי-חילוק באפס (חילוק באפס אינו מוגדר), נייטרליות של 1 ביחס לכפל. מספרים הופכיים: לכל מספר שונה מאפס קיים מספר הופכי כך שמכפלתם שווה ל-1. חוק הפילוג: מקשר בין פעולת הכפל (והחילוק) לבין פעולת החיבור (והחיסור). כללי החילוק נגזרים מהכללים המקבילים בכפל. סדר פעולות החשבון חל על מספרים מכוונים גם בתרגילים עם יותר מפעולה אחת.</p> <p>מיומנויות: היעזרות במודל תנועה על ציר המספרים לכפל מספר חיובי במספר שלילי שימוש בחוק החילוף לכפל מספר שלילי במספר חיובי שימוש בחוק הפילוג לכפל מספר שלילי במספר שלילי כפל וחילוק מספרים מכוונים בהתאם לכללי הסימנים יישום סדר פעולות החשבון בתרגילים עם יותר מפעולה אחת פתרון שאלות מילוליות ואורייניות הכוללות כפל וחילוק של מספרים מכוונים אמידת התוצאה לפני הפתרון ואיתור טעויות חישוב</p>	<p>כפל או חילוק של מספרים מכוונים</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשחה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להדגיש את ההבדל בין $(-3)^2$ לבין -3^2 ולתרגל שניהם. יש לקשר את הריבוע למציאת שטח ריבוע. יש לבסס את סימן התוצאה לפי זוגיות המעריך.</p>	<p>מושגים וכללים: חזקה: כתיב מקוצר של כפל חוזר. מונחים: בסיס חזקה, מעריך חזקה. לפי מוסכמות סדר פעולות החשבון, פעולת החזקה קודמת לפעולות אחרות. בתחילת הלימוד מתמקדים בחזקות עם בסיס חיובי; קישור להעלאה בריבוע ← מציאת שטח ריבוע. סימן התוצאה: חזקה עם בסיס שלילי ומעריך זוגי – חיובית; ומעריך אי-זוגי – שלילית. הבחנה חיונית: $(-3)^2 = (-3)(-3) = 9$, אך $-3^2 = -(3 \cdot 3) = -9$ מיומנויות: חישוב חזקות עם מעריך טבעי ובסיס חיובי חישוב חזקות עם מעריך טבעי ובסיס שלילי קישור בין פעולת הריבוע לבין מציאת שטח ריבוע קביעת סימן תוצאת חזקה עם בסיס שלילי לפי זוגיות המעריך הבחנה בין $(-3)^2$ לבין -3^2 וחשוב כל אחד נכון יישום מוסכמות סדר פעולות החשבון בתרגילים הכוללים חזקות</p>	<p>חזקות עם מעריך טבעי ובסיס החזקה שהוא מספר מכון</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשר למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>בשלב התחלתי יתורגלו רק חישובי שורשים ריבועיים שהם מספרים טבעיים ושורשים של שברים פשוטים. יש לקשר את הפעולה למציאת צלע ריבוע על פי שטחו.</p>	<p>מושגים וכללים: שורש ריבועי: שורש ריבועי של המספר a הוא b אם $b^2 = a$. לכל מספר חיובי יש שני שורשים ריבועיים: חיובי ושלילי. לדוגמה: ל 16 יש שני שורשים ריבועיים: 4 ו-(-4). הסימן $\sqrt{\quad}$: מציין את השורש הריבועי אי-שלילי בלבד. שתי משמעותות לשורש ריבועי: א. פעולת מציאת השורש; ב. ייצוג המספר (למשל) $\sqrt{9} = 3$. נדרשת הכרת השורשים הריבועיים של מספרים ריבועיים שלמים עד 144, וכן של חזקות זוגיות של 10 (כגון $10,000$ ו-$1,000,000$) מיומנויות: הגדרת שורש ריבועי והסבר משמעותו חישוב שורשים ריבועיים של מספרים שלמים ריבועיים עד 144 חישוב שורשים ריבועיים של חזקות זוגיות של 10 חישוב שורשים ריבועיים של שברים פשוטים קישור בין שורש ריבועי לבין מציאת צלע ריבוע על פי שטחו הבחנה בין שני השורשים הריבועיים (חיובי ושלילי) לבין הסימן</p>	<p>שורש ריבועי של מספר אי-שלילי (כאשר שורש הוא מספר שלם או רציונלי)</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשר למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>מומלץ ללמד נושא זה לפני או תוך כדי הלימוד של משפט פיתגורס. יש להסביר שמספרים רציונאליים יכולים להיות בעלי ייצוג עשרוני אינסופי מחזורי, אך למספרים אי-רציונאליים יש ייצוגים אינסופיים לא מחזוריים בלבד.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>מספר רציונאלי: מספר שניתן לכתבו כמנה של שני שלמים. הייצוג העשרוני שלו סופי או אינסופי מחזורי (למשל: $\frac{1}{3} = 0.333\dots$).</p> <p>מספר אי-רציונאלי: מספר שאי-אפשר לכתבו כמנה של שני שלמים. יש לו ייצוג עשרוני אינסופי לא מחזורי בלבד (למשל: $\sqrt{2}$).</p> <p>הצורך לחשב שורש ריבועי שאינו שלם מתעורר בעת חישוב אורך צלע לפי שטח ריבוע או לפי משפט פיתגורס.</p> <p>מיומנויות:</p> <p>זיהוי שורש ריבועי שאינו שלם ואינו רציונאלי</p> <p>אמידת שורש ריבועי לפחות ברמת דיוק של שלם</p> <p>הסבר ההבדל בין מספרים רציונאליים לאי-רציונאליים</p> <p>זיהוי דוגמאות למספרים אי-רציונאליים</p> <p>שימוש בשורש ריבועי בהקשר של משפט פיתגורס ושטחי ריבועים</p>	<p>שורש ריבועי של מספר חיובי (כאשר השורש אינו מספר שלם או רציונלי) אומדן של שורש ריבועי</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשקה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להבחין בין יחס פנימי בין קבוצות הומוגניות לבין יחס בין גדלים מסוגים שונים.</p> <p>יש להדגיש: הוספה/הפחתה של אותו מספר משנה את היחס (ולא כפל/חילוק).</p> <p>יש לתרגל הן בהקשרים גיאומטריים (אורכי קטעים, שטחים) והן בהקשרים יישומיים.</p> <p>יש להציג פתרון חשבוני ואלגברי לחלוקה ביחס.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>יחס: המנה של שני מספרים (גדלים או כמויות) חיוביים, המשמש להשוואה – פי כמה גדול/קטן אחד מהשני. יחס נקרא משמאל לימין.</p> <p>לדוגמה: את היחס 3:4 קוראים משמאל לימין: 'שלוש לארבע'. אם היחס בין קבוצה א' לקבוצה ב' הוא 5:2, אז היחס בין ב' לא' הוא 2:5.</p> <p>יחס בין שתי תת-קבוצות שיחד הן הקבוצה כולה, קובע את היחס בין כל אחת מהן לקבוצה הכוללת.</p> <p>צמצום והרחבה: אינם משנים את היחס. הוספה/הפחתה של אותו מספר בשתי הקבוצות כן משנה את היחס (למעט כאשר היחס הוא 1:1).</p> <p>יחס בין גדלים מאותו סוג: אין לו יחידות מידה ואינו משתנה עם שינוי יחידות המידה.</p> <p>יחס בין גדלים מסוגים שונים: יש לו יחידות מידה (למשל: מחיר ליחידה, מהירות).</p> <p>חלוקה ביחס: אפשרית לכמויות בדידות ורציפות (אורכי קטעים, היקפים, שטחים וכד').</p> <p>ניתן לפצל קבוצה לשלוש תת-קבוצות ויותר. לדוגמה, חלוקה ביחס 5:3:4 פירושה: היחס בין א' לב' הוא 5:3, בין א' לג' – 5:4, בין ב' לג' – 3:4.</p> <p>מיומנויות:</p> <p>קריאה וכתיבת יחס בין שני מספרים</p> <p>צמצום והרחבת יחס</p> <p>חישוב מספר נעלם מתוך ידיעת היחס ואחד המספרים</p> <p>חילוק כמות לשתי קבוצות ביחס נתון – באמצעים חשבוניים ואלגבריים</p> <p>חילוק כמות לשלוש קבוצות ויותר ביחס נתון</p> <p>פתרון שאלות מילוליות ואורייניות הכוללות יחסים בהקשרים שונים</p> <p>הבחנה בין יחס בין גדלים מאותו סוג לבין יחס בין גדלים מסוגים שונים</p>	<p>יחס בין מספרים</p> <p>חלוקה ביחס נתון</p>

הנחיות דידיקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשחה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש להציג פרופורציה במספר מקרים: חישובי אחוזים, שיפוע, קצב שינוי קבוע.</p> <p>יש לתרגל שאלות בהקשרים מעשיים שונים: תנועה, קנייה, תערובת, גאומטריה.</p> <p>יש ללמד המרה בין פרופורציות שקולות.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>פרופורציה: שוויון בין יחסים. משמשת בחישובי אחוזים, שיפוע ישר, תהליכים עם קצב שינוי קבוע, דמיון משולשים.</p> <p>אם $a/b = c/d$ אז $ad = bc$.</p> <p>מציאת x החסר: בפרופורציות מהסוג $a/x = b/c$ או $x/a = b/c$.</p> <p>יחס ישר: שני גדלים משתנים שהיחס ביניהם קבוע. כשגודל א' שווה לגודל ב' כפול מספר קבוע, מתקיים יחס ישר.</p> <p>כאשר קיים יחס ישר בין שני גדלים, כל שני זוגות ערכים שלהם מקיימים פרופורציה.</p> <p>מיומנויות:</p> <p>זיהוי פרופורציה ויידוא נכונותה</p> <p>מציאת מספר חסר בפרופורציה</p> <p>המרת פרופורציה בפרופורציה שקולה</p> <p>זיהוי יחס ישר בין שני גדלים משתנים</p> <p>פתרון שאלות מילוליות ואורייניות הכוללות פרופורציה: תנועה במהירות קבועה, קנייה ומכירה, תערובת, מדידות גאומטריות</p>	<p>פרופורציה</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשקה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>התרגילים יכללו המרות של יחידות אורך. יש לכתוב קנה מידה תוך שמירה על אותה יחידת מידה בשני האגפים.</p>	<p>מושגים וכללים: קנה מידה: יחס בין גודל בשרטוט/דגם לבין גודל במציאות. כתיבת קנה מידה: כיחס שאחד המספרים בו הוא 1. בהקטנה 1 – מצד שמאל; בהגדלה 1 – מצד ימין. שני האגפים נמדדים באותה יחידת מידה. לדוגמה: אם כל 2 ס"מ במפה מייצגים ק"מ אחד במציאות, קנה המידה הוא 1:50,000. מיומנויות: מציאת קנה מידה על פי מידות נתונות בשרטוט ובמציאות מציאת גודל במציאות על פי קנה המידה והגודל הנמדד בשרטוט מציאת גודל בשרטוט על פי קנה המידה והגודל הנתון במציאות פתרון תרגילים הכוללים המרות של יחידות אורך פתרון שאלות מילוליות ואורייניות הכוללות קנה מידה</p>	<p>קנה מידה</p>
<p>נושא זה מוצג כסבב למידה נוסף על הנלמד ביסודי ובכיתה ז', תוך העמקה. יש לפתח יכולת אומדן באחוזים שגרתיים. הנושא מקושר לפתרון שאלות מילוליות ואורייניות בהקשרים שונים.</p>	<p>מושגים וכללים: אחוז: מאית מכמות נתונה; מייצג חלק מכמות. לעומתו, לשבר מגוון משמעויות – רק אחת מהן (חלק מכמות) מתאימה למשמעות של אחוז. מצבים סטטיים: החלק היחסי של כמות מתוך כמות כוללת. שימוש בפרופורציה המבטאת את הקשר בין ארבעת הגדלים: כמות חלקית, כמות כוללת, אחוז, 100. מיומנויות: חישוב אחוז מכמות נתונה חישוב כמות כוללת כאשר ידוע החלק והאחוז חישוב מהו האחוז שמספר מהווה מתוך הכולל אמידת אחוזים שגרתיים 10%, 20%, 25%, 50%, 100%, 200% ומכפלות שלמות שלהם שימוש בפרופורציה לפתרון שאלות אחוזים פתרון שאלות מילוליות ואורייניות המשלבות אחוזים בהקשרים שונים</p>	<p>אחוזים (מצבים סטטיים)</p>

הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)	ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)	נושאים מרכזיים
עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית		
<p>יש לפתח תובנה חשבונית לשימוש באחוזים באמצעות הדגשת היסוד הכפלי.</p> <p>יש לבסס את חוק החילוף בשני תהליכים עוקבים.</p> <p>יש לשלב בקרה עצמית לגבי סבירות הפתרון.</p> <p>יש לפתור שאלות מילוליות ואורייניות המשלבות אחוזים.</p>	<p>מושגים וכללים:</p> <p>מצבים דינמיים: הקטנה/הגדלה, הוזלה/התייקרות.</p> <p>יסוד כפלי: הגדלה ב-25% שקולה לכפל פי 1.25 ; הקטנה ב-25% שקולה לכפל פי 0.75 .</p> <p>שני תהליכים עוקבים: על סמך היסוד הכפלי מתקיים חוק החילוף בשני תהליכים עוקבים (הוזלה כפולה, התייקרות כפולה, הוזלה והתייקרות).</p> <p>מיומנויות:</p> <p>חישוב הגדלה/הקטנה של כמות באחוז נתון</p> <p>חישוב הגודל המקורי כאשר ידוע הגודל לאחר שינוי ואחוז השינוי</p> <p>ביטוי הגדלה/הקטנה באחוז כפעולת כפל (יסוד כפלי)</p> <p>חישוב תוצאת שני שינויים עוקבים באחוזים</p> <p>הסבר מדוע הגדלה והקטנה באותו אחוז עוקבים לא מחזירים לנקודת המוצא</p> <p>פתרון שאלות מילוליות ואורייניות המשלבות אחוזים בהקשרים שונים</p> <p>בדיקת סבירות הפתרון המתקבל</p>	<p>אחוזים (מצבים דינמיים)</p>