

תחום אלגברי - כיתות ז' וח'

עקרונות תוכנית הלימודים

1. רציונל ומטרות התחום האלגברי

התחום האלגברי מהווה את הכלי המרכזי לתיאור ולניתוח שינוי ויחסים במתמטיקה. בלימוד האלגברה התלמידים עוברים ממחשבה חשבונית ספציפית לחשיבה מופשטת וכללית, המאפשרת לתאר תופעות, לנתח קשרים ולפתור בעיות מורכבות.

מטרות התחום:

- פיתוח חשיבה סימבולית והבנת משתנים כמייצגים כלליים של ערכים מספריים
- יכולת מעבר חופשי בין ייצוגים שונים: מילולי, אלגברי, טבלאי וגרפי
- הבנה של קשרים פונקציונליים בין משתנים והתנהגות בתופעות לאורך זמן
- פיתוח מיומנויות פתרון בעיות אורייניות המשלבות אלגברה עם הקשרי חיים

2. עקרונות מנחים בתחום האלגברי

מהקונקרטי למופשט - בניה מדורגת של מושגים

הלמידה תתחיל ממצבים מוחשיים ומוכרים ותתקדם בהדרגה להפשטה. התלמידים יחוו את התועלת במשתנים דרך תיאור מצבים מציאותיים, הכללת דפוסים וניסוח חוקיות. הטמעת הייצוג הסימבולי תיעשה באמצעות המחשות, דוגמאות ממחישות ודיון במשמעות.

קישוריות ומעבר בין ייצוגים

יכולת התרגום בין ייצוגים שונים היא יסודית לאוריינות מתמטית ולהבנה עמוקה. התלמידים יתרגלו מעבר דו-כיווני בין תיאור מילולי, ביטוי אלגברי, טבלה וגרף. הקשרים בין הייצוגים יובהרו באופן מפורש, והתלמידים יבינו שייצוגים שונים יכולים לתאר את אותה תופעה.

הכללה והפשטה

התלמידים יעברו ממקרים פרטיים לכלליים מדפוסים ספציפיים לניסוח אלגברי כללי. זיהוי דפוסים והכללתם הם הבסיס לחשיבה אלגברית. התלמידים ילמדו לזהות מבנים משותפים במצבים שונים ולבטא אותם באופן אלגברי.

ספירליות ורצף למידה

התכנים יוצגו ברצף ספירלי, כאשר כל שכבת גיל מוסיפה עומק ומורכבות. למשל: ביטויים אלגבריים ← משוואות קשרים ליניאריים ← מערכות משוואות. כל שלב מתבסס על הקודם ומכין את הבא, תוך שימוש מפורש בקשרים לידע קודם.

אוריינות והקשרה בין אלגברה לבין מציאות

האלגברה תלמד בהקשרים מגוונים (אישי, כלכלי, מדעי, ניהולי, טכנולוגי, חברתי, תופעות פיזיקליות ועוד). הבנת הקשר בין המודל המתמטי למצב המציאותי חיונית, כולל בחינת סבירות פתרונות והתאמתם להקשר.

3. מיומנויות כלליות חוצות נושאים

כל נושא בתחום האלגברי מפתח מיומנויות כלליות אלו:

- **חשיבה ביקורתית:** הערכת סבירות, זיהוי מתי ביטויים שווים, ניתוח קשרים בין ייצוגים
- **גמישות ויצירתיות:** פתרון בדרכים שונות, יצירת בעיות חדשות, זיהוי דפוסים
- **הנמקה והסבר:** הסבר מילולי של תהליכים, הצדקה של פעולות אלגבריות, ביסוס מסקנות
- **ויסות עצמי ורפלקציה:** בקרה עצמית על תהליך הפתרון, בדיקת התאמה, למידה מטעויות

4. מאזן בין מיומנויות אלגוריתמיות למיומנויות אסטרטגיות

לימודי אלגברה יפתחו מיומנויות אלגוריתמיות, כגון, כינוס איברים, פתרון משוואות, שהינן בסיס הכרחי ללימודי אלגברה. מאך אין להסתפק בהן יש לשלב באופן שיטתי מיומנויות מורכבות יותר כגון:

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

5. נקודות מפתח לתחום האלגברי

5.1 כיתה ז' - בניית יסודות החשיבה האלגברית

- **משתנים כמייצגים כלליים:** הדגשת המעבר מחישוב ספציפי לייצוג כללי
- **ביטויים אלגבריים:** הצבה, שוויון בין ביטויים, כינוס איברים דומים
- **משוואות:** הבנת מושג הנעלם, בניית משוואות, פתרון משוואות פשוטות
- **גרפים:** קריאת גרפים נקודתיים ברביע הראשון, התאמה לטבלה וביטוי

5.2 כיתה ח' - הרחבה ועיבוד מתקדם

- **גרפים יישומיים:** הרחבה למערכת צירים שלמה, עלייה וירידה, קריאה מתקדמת
- **קשרים ליניאריים:** שיפוע, קצב שינוי, משוואת ישר, התאמה בין ייצוגים
- **אי-שוויונות:** הבנת טווחי פתרונות, פתרון אלגברי וגרפי
- **מערכת משוואות:** פתרון גרפי והשוואה, פתרון אלגברי, יישום בבעיות מורכבות

העקרונות המתוארים לעיל מנחים את תכנון ההוראה, בחירת המשימות ופיתוח חומרי הלמידה. המטרה: לפתח תלמידים בעלי חשיבה אלגברית גמישה, יצירתית ומבוססת הבנה.

נושאים מרכזיים ותתי נושאים

כיתה ז'

- משתנים וביטויים אלגבריים
- שוויון בין ביטויים אלגבריים
- כינוס איברים דומים
- משוואות
- פתרון משוואות ממעלה ראשונה ויישום בשאלות מילוליות ואורייניות
- קריאת תיאור גרפי של נקודות ברביע I

כיתה ח'

- גרפים שימושיים - קריאה וסרטוט
- עלייה וירידה על סמך קריאה של הייצוג הגרפי
- מבוא לפונקציות
- פונקציה בייצוג אלגברי
- תיאור גרפי של תופעות לינאריות - קריאת מידע מגרף ליניארי
- מושג קצב שינוי, קצב שינוי אחיד וקצב שינוי לא אחיד, שיפוע של ישר
- ייצוג אלגברי של קשר ליניארי, משוואת הישר, התאמת ישר למשוואתו
- פתרון משוואות הכוללות הגדלה או הקטנה באחוזים
- אי שוויונות ממעלה ראשונה ופתרון
- פתרון מערכת משוואות שהצגתן מפורשת
- פתרון מערכות משוואות בשני נעלמים

כיתה ז' – תחום אלגברי

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | נושאים מרכזיים 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>בלימוד התחלתי יש להתמקד בייצוג ערכים מספריים באמצעות משתנים.</p> <p>מומלץ להתחיל מהצבת ערכים מספריים שהם מספרים טבעיים בלבד. מוצע להציג את המושג 'משתנה' בדוגמאות שבהן רואים את התועלת שבו. למשל, תיאור מצבים חשבוניים או גאומטריים והכללות של מקרים פרטיים (ניסוח חוקיות).</p> <p>לתלמידים אין היכרות קודמת עם סימנים כמייצגים ערכים מספריים (למעט שימוש במשבצות), ויש להקדיש זמן להטמעת הייצוג. במידת הצורך, אפשר להיעזר באמצעי המחשה. מוצע להציג ביטויים אלגבריים גם דרך דוגמאות הממחישות את התועלת שבהם.</p> <p>הצבת מספרים בביטויים אלגבריים תיעשה הן כתרגול לשמו והן בשאלות בהקשרים מעשיים שונים.</p> <p>הטיפול בביטויים הכוללים שני משתנים יהיה רק לאחר הטמעה של ביטויים אלגבריים עם משתנה אחד.</p> <p>יש לשים לב שאופן הכתיבה המקובל של כפל מספר במשתנה, למשל $2x$, עלול ליצור קושי אצל תלמידים. בשלבים הראשונים של הלימוד מומלץ לרשום את סימן הכפל באופן מפורש, למשל: $x \times 2$.</p> <p>על מנת לפתח גמישות, יצירתיות והנמקה יש לשלב באופן סיסטמטי משימות שדורשות:</p> <p>(א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>מושגים וכללים: משתנה: סימן שמייצג ערך מספרי וניתן לקביעה ולשינוי לפי הצורך.</p> <p>- משתמשים באותיות לסימון משתנים - האות באלגברה היא סימן שמייצג ערך מספרי.</p> <p>ביטוי אלגברי: צירוף של מספרים ו/או משתנים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות.</p> <p>מיומנויות מתמטיות: הצבת מספרים בביטויים אלגבריים, וחישוב ערכם המספרי של הביטויים החשבוניים המתקבלים, בהתאם לסדר פעולות חשבון. הסבר באופן מילולי את תהליך ההצבה של ערך משתנה בביטוי אלגברי, תוך הסתמכות על סדר פעולות חשבון. ביצוע פעולות עם ביטויים אלגבריים שיכללו את 4 פעולות החשבון וכן חזקות 2 או 3. תיאור מצבים מציאותיים או סדרות באמצעות ביטויים אלגבריים.</p> <p>מעבר בין ייצוגים: מילולי ← אלגברי → מספרי</p> <p>ספירליות: קשר לסדר פעולות (יסודי), הכנה למשוואות</p> <p>מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: הסבר מילולי של תהליך ההצבה, התאמה בין ביטויים שונים, חלקם אינם נכונים לסיטואציה נתונה (מציאותית או גיאומטרית) אוריינות: תיאור מצבים מציאותיים או גיאומטריים בעזרת ביטויים</p> | <p>משתנים וביטויים אלגבריים</p> |

| <p>הנחיות דידיקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> | <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>נושאים מרכזיים</p> |
|--|---|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית.</p> | | |
| <p>יש להוביל להבנה כי הזהות בין ביטויים אלגבריים נובעת מדרכים שונות של תיאור אותן סיטואציות בהקשרים מתמטיים או מעשיים, ללא פישוט אלגברי.</p> <p>יש לבסס תובנה של מושג השוויון בין ביטויים אלגבריים, כאשר שני הביטויים שרשומים משני צדדיו של השוויון יכולים להיות שונים מבחינת הייצוג האלגברי שלהם, אבל זהים מבחינת המשמעות האלגברית.</p> <p>ביטויים אלגבריים שווים יתורגלו רק בדוגמאות שבהם משתנה אחד בלבד.</p> <p>על מנת לפתח גמישות, יצירתיות והנמקה יש לשלב באופן סיסטמטי משימות שדורשות:</p> <p>(א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות</p> <p>(ב) לפתור בעיות בדרכים שונות</p> <p>(ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות</p> <p>(ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>משמעות סימן השוויון בין ביטויים אלגבריים הוא זהות בין שני האגפים (לכל הצבה).</p> <p>שני ביטויים אלגבריים נקראים שווים (זהים) אם הם מקבלים את אותו ערך מספרי עבור כל ערך של המשתנה (או המשתנים) המופיע בהם.</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>הצבת מספרים בביטויים אלגבריים, וחישוב ערכם המספרי של הביטויים החשבוניים המתקבלים, בהתאם לסדר פעולות חשבון.</p> <p>הסבר באופן מילולי את תהליך ההצבה של ערך משתנה בביטוי אלגברי, תוך הסתמכות על סדר פעולות חשבון.</p> <p>מעבר בין ייצוגים תוך שימוש בביטויים שונים לאותה משמעות.</p> <p>ספירליות: בסיס לכינוס איברים, קשר לחוקי חשבון, חשיבה מספרית.</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: הבנה כי: (א) ייצוגים שונים יכולים לייצג אותו דבר (ב) שוויון ערכים מספריים של ביטויים אלגבריים בהצבת מספר אחד לא מספיק עבור שוויון הביטויים</p> <p>אוריינות ויצירתיות:</p> <p>זיהוי דרכים שונות לתאר מצבים זהים, הזהות בין ביטויים אלגבריים נובעת מתיאור של אותו מצב מנקודות ראות שונות,</p> | <p>שוויון בין ביטויים אלגבריים</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|---|----------------------------------|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית.</p> | | |
| <p>כללי החשבון נלמדו ביסודי ואין צורך לחזור על רובם. כלל החשבון שאותו יש להדגיש הוא חוק הפילוג. בשלב זה, ניתן לשלב שני משתנים, וכן שימוש בשברים פשוטים. במידת הצורך, אפשר להיעזר באמצעי המחשה. בהקשר זה, יש לתרגל פעולות בשברים, ובפרט להציג את השקילות בין סימן החילוק '!' לבין קו השבר. גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>מיומנויות מתמטיות: כינוס איברים דומים על סמך כללי פעולות החשבון. זיהוי שני ביטויים אלגבריים שווים באמצעות הפעלה של חוקי החשבון הנלמדים בתחום המספרי (חוקי החילוף, חוקי הקיבוץ וחוק הפילוג). - חוקי החשבון מאפשרים להמיר ביטויים אלגבריים בביטויים אלגבריים ששווים להם אך פשוטים יותר. - פישוט ביטויים אלגבריים יהווה כלי לצורך פתרון משוואות. ספירליות: שימוש בחוקי חשבון מיסודי, הכנה לפתרון משוואות מעבר בין ייצוגים: ביטוי פשוט \leftrightarrow ביטוי מורכב \leftrightarrow סיטואציה מציאותית מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: זיהוי מתי ביטויים שווים אוריינות: שימוש בחוקי חשבון לייצוג פשוט של מציאת</p> | <p>כינוס איברים דומים</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|--|-----------------------|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית.</p> | | |
| <p>יכולת התרגום בין תיאור מילולי לתיאור אלגברי היא יסודית לצורך אוריינות מתמטית.</p> <p>הרכבת המשוואות יכולה להיות מבוססת על מגוון דרכים ובהן:</p> <p>בניה מדורגת של ביטויים אלגבריים, תוך רישום מילולי של המשמעות של כל ביטוי אלגברי.</p> <p>שימוש בטבלת ביטויים אלגבריים.</p> <p>היות שהמשוואות מבוססות על מצבים מציאותיים, הפתרונות הפוטנציאליים חייבים להתאים להקשר השאלה.</p> <p>יש להפעיל שיקול דעת לגבי היתכנות של פתרון משוואה בהתאם להקשר יישומי.</p> <p>שאלות שדורשות בניית משוואה בהקשר גאומטרי, אמורות להתבסס על החומר שנלמד בגאומטריה עד כה.</p> <p>גמישות, יצירתיות והנמקה:</p> <p>יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי:</p> <p>(א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות</p> <p>(ב) לפתור בעיות בדרכים שונות</p> <p>(ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות</p> <p>(ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>המטרה העיקרית היא להכיר לתלמידים את המושג 'משוואה' ואת המשמעות של פתרון משוואה.</p> <p>נעלם הוא סימן שמייצג ערך (או קבוצת ערכים) לא ידוע שמופיע בהקשר של משוואה או שאלה מילולית.</p> <p>משוואה בנויה משני ביטויים אלגבריים, שלפחות באחד מהם יש נעלם, ובין הביטויים יש סימן שוויון.</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>זיהוי ערכים מספריים של נעלם שמהווים פתרונות משוואה.</p> <p>הרכבת משוואה שתהיינה מבוססות על שאלות מילוליות (המעבר מייצוג מילולי לייצוג אלגברי).</p> <p>בניית משוואות על בסיס סיטואציות מציאותיות.</p> <p>בניית משוואות בהקשר גאומטרי.</p> <p>ספירליות: שימוש בביטויים אלגבריים, הכנה לפתרון מעבר בין ייצוגים: אלגברי → מילולי</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: בחינת סבירות פתרונות בהקשר</p> <p>אוריינות: תרגום בעיות מציאות למשוואות</p> | <p>משוואות</p> |

| <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> | <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>נושאים מרכזיים</p> |
|---|---|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית.</p> | | |
| <p>יושם דגש על בקרה עצמית ורפלקציה לגבי התשובה הסופית ולגבי הדרך.</p> <p>בשלב התחלתי יש למצוא את הפתרון של משוואה שבה ביטוי אלגברי פשוט שווה מספר משיקולים מספריים.</p> <p>יש לשלב בפתרון משוואות פעולות בביטויים אלגבריים על סמך חוקי הפעולות, ולהסביר שביצוע פעולה על שני אגפי המשוואה שומר על האיזון ביניהם.</p> <p>יש לטפל במשוואות שבהן שני ביטויים אלגבריים הכוללים נעלם בשני האגפים.</p> <p>יש לבנות משוואות תואמות שאלות מילוליות ואורייניות העוסקות במגוון תכנים תוך הלימה בין מורכבות המשוואות למורכבות השאלות המילוליות.</p> <p>כשמתקבל פתרון של משוואה הנובעת משאלה מילולית או אוריינית יש לבדוק האם הפתרון מתאים לשאלה עצמה ולא להסתפק בהצבה במשוואה (כגון, לא יכול להיות פתרון שהוא שבר לשאלה שבמהותה עוסקת בשלמים).</p> <p>יש לטפל במשוואות שפתרון כרוך בכינוס איברים דומים ושימוש בחוקי החשבון (חוקי החילוף, חוקי הקיבוץ וחוק הפילוג).</p> <p>יש לשלב את פתרון המשוואות עם שאלות מילוליות ואורייניות בהקשרים מתמטיים והקשרים מעשיים שונים (כגון, תנועה, תהליכים עם קצב קבוע מתחומי מדע, כלכלה, טכנולוגיה ועוד).</p> <p>גמישות, יצירתיות והנמקה:</p> <p>יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי:</p> <p>(א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות</p> <p>(ב) לפתור בעיות בדרכים שונות</p> <p>(ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות</p> <p>(ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>פתרון של משוואה הוא המספר (או קבוצת המספרים) שהצבתו במקום הנעלם מביאה לשוויון מספרי בין שני אגפי המשוואה.</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>הנמקת פעולותיהם אלגבריות בשלושה היבטים:</p> <p>- מדוע המעבר ממשוואה אחת למשוואה אחרת שומר על השוויון בין אגפי המשוואה.</p> <p>- מדוע המעבר בין המשוואות אינו משנה את קבוצת הפתרונות של המשוואה.</p> <p>- כיצד המעבר בין המשוואות מקדם את תהליך מציאת הפתרון.</p> <p>פתרון משוואות ממעלה ראשונה יתבצע באמצעות מעבר בין משוואות שקולות, שאינן משנות את קבוצת הפתרונות.</p> <p>פתרון משוואות בהקשר לשאלות מילוליות ואורייניות בתחומים שונים (כגון, תנועה, תהליכים עם קצב קבוע מתחומי מדע, כלכלה, טכנולוגיה ועוד).</p> <p>מעבר בין ייצוגים: מילולי ↔ משוואה ↔ פתרון ↔ פרשנות</p> <p>ספירליות: כינוס איברים, חוקי חשבון, הכנה לגרפים</p> <p>אוריינות: יישום במצבים מציאותיים (תנועה, כלכלה)</p> | <p>פתרון משוואות ממעלה ראשונה ויישום בשאלות מילוליות ואורייניות</p> |

| <p>נושאים מרכזיים</p> <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> |
|---|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית.</p> | |
| <p>קריאת תיאור גרפי של נקודות ברביע I</p> <p>מושג מערכת הצירים הוצג בתחום מספרי שכבר לנלמד בכיתה ז'</p> <p>יש אפשרות שהערכים של השיעורים שלהן לא יהיו שלמים. בשלב זה, כל העיסוק בביטויים יהיה רק במספרים חיוביים ואפס. מומלץ לפתוח את הנושא בקריאת גרף ללא שימוש בביטוי אלגברי, ולסכם אותו עם שימוש בביטוי אלגברי.</p> <p>רצוי להיעזר בכלים דיגיטליים גרפיים לסימון נקודות, כהטרמה לשימוש אינטנסיבי בהם בכיתות ח' וט'.</p> <p>ביטויים אלגבריים יכולים להיות ליניאריים, או ביטויים פשוטים עם חזקות 2 או 3.</p> <p>מומלץ לשלב משימות סיכום אשר כוללות את מלוא הידע האלגברי שנלמד עד כה.</p> <p>גמישות, יצירתיות והנמקה:</p> <p>יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי:</p> <p>(א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות</p> <p>(ב) לפתור בעיות בדרכים שונות</p> <p>(ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות</p> <p>(ד) ליצור בעיות חדשות</p> | <p>הגרף משמש ייצוג ויזואלי אנליטי של קשר בין שני משתנים. הקשר יכול לנהיות מיוצג גם באופן מילולי, טבלאי או סימבולי. כול אלה הם ייצוגים אלגבריים.</p> <p>לכל נקודה בדידה במערכת הצירים מתאים זוג מספרים (x,y) הקובע מיקום הנקודה במערכת הצירים.</p> <p>מספרים x ו-y נקראים שיעורי הנקודה.</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>ייצוג תופעות באמצעות גרף ברביע הראשון של מערכת צירים, כך שתלמידים ידעו לקרוא אותו וליצור מתוכו טבלת ערכים של נקודות השייכות לגרף.</p> <p>קריאת גרפים:</p> <p>- מציאת הערך של y שמתאים לערך נתון של x.</p> <p>- מציאת ערך או ערכים של x שמתאימים לערך נתון של y.</p> <p>הצגת התופעה באמצעות טבלה או ביטוי אלגברי, והתאמתם לייצוגים גרפיים נקודתיים מתאימים.</p> <p>מעבר בין ייצוגים: מילולי \leftrightarrow טבלה \leftrightarrow גרף \leftrightarrow אלגברי</p> <p>ספירליות: סיכום הידע האלגברי, בסיס לכיתה ח'</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: פרשנות מידע גרפי</p> <p>אוריינות: הבנת תופעות מציאותיות דרך גרפים - היקף ריבוע, שטח ריבוע לצלעות באורך 1, 2, 3, ..., מכיר כרטיס קולנוע, ומצבים אחרים בתחומים של מספרים חיוביים.</p> |

| <p>נושאים מרכזיים</p> <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> |
|--|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשחה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית, גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | |
| <p>יש לבקש לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות באופן קבוע בכול השאלות עד כה התלמידים למדו להכליל טבלת ערכים לביטוי אלגברי ולייצג טבלת ערכים במערכת צירים.</p> <p>המושג 'תחום' יוזכר לצורך שימוש בו בהמשך במגוון של נושאים, כמו תחומי עלייה ותחומי ירידה של פונקציות.</p> <p>במרבית הגרפים השימושיים שבהם ציר ה-x הוא משתנה רציף.</p> <p>יש לראות גם דוגמאות שבהן ציר ה-x מייצג גדלים אחרים.</p> <p>בשלב זה:</p> <ul style="list-style-type: none"> - נתמקד בתחומים שצורתם קטע, קרן, קבוצה סופית של נקודות או איחוד של אלה. - התלמידים ילמדו לעבור מביטוי אלגברי לייצוג גרפי באמצעות טבלת ערכים כשלב מתווך | <p>המיומנויות בקריאת גרף:</p> <p>מציאת הערך של y שמתאים לערך נתון של x.</p> <p>מציאת ערך או ערכים של x שעבורם מתקבל ערך זה של y.</p> <p>מציאת הערך גדול (או קטן) ביותר של y בתחום X מסוים.</p> <p>מציאת טווח הערכים של y המתקבל עבור תחום נתון של x.</p> <p>הדגמת תופעות המיוצגות באמצעות גרף במערכת צירים.</p> <p>התאמה של גרף לייצוגים אחרים: תיאורים מילוליים, טבלאות ערכים וביטויים אלגבריים.</p> <p>מעבר בין ייצוגים: מילולי \leftrightarrow ביטוי \leftrightarrow טבלה \leftrightarrow גרף</p> <p>ספירלות: המשך מכיתה ז', בסיס לפונקציות ליניאריות</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>אוריינות: הבנת תופעות מציאותיות באמצעות גרפים</p> <p>חשיבה ביקורתית: פרשנות, השוואה וניתוח גרפי</p> |

| הנחיות דידיקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|---|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית, גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>מומלץ להציג את המושגים עלייה וירידה תחילה באמצעות טבלה, כדי לאפשר לתלמידים לזהות דפוסים באופן אינטואיטיבי.</p> <p>יש להדגיש את סידור ערכי x בסדר עולה כתנאי הכרחי לניתוח נכון של השינוי ב- y.</p> <p>ההסבר הראשוני צריך להיות איכותני (ללא שימוש בהגדרה פורמלית), דרך התבוננות בשינוי ערכים בטבלה.</p> <p>לאחר מכן יש לעבור לייצוג גרפי, ולהדגיש את הקריאה משמאל לימין כהרגל בסיסי.</p> <p>חשוב לחבר בין שני הייצוגים (טבלה וגרף), ולהראות שהם מתארים את אותה תופעה.</p> <p>יש להימנע בתחילה מהעמסה פורמלית, ולהגיע להגדרה המדויקת רק לאחר הבנה אינטואיטיבית.</p> <p>כדאי להציג גם דוגמאות נגדיות (פונקציה שאינה עולה ואינה יורדת בכל התחום).</p> <p>הנמקה והסבר:</p> <p>מומלץ לעודד תלמידים להסביר במילים את מה שהם רואים, כדי לחזק הבנה מושגית ולא רק זיהוי טכני.</p> <p>יש להדגיש שהמושג מתייחס לכל התחום הנתון, ולא רק לחלקים ממנו.</p> | <p>מיומנויות מתמטיות בנושא עלייה וירידה של גרפים:</p> <p>קביעה האם גרף עולה, יורד או אינו מונוטוני בתחום נתון.</p> <p>זיהוי תחומי עלייה וירידה מתוך גרף.</p> <p>זיהוי תחומי עלייה וירידה מתוך טבלת ערכים.</p> <p>תיאור מילולי של מגמת שינוי (עלייה/ירידה) של גרף.</p> <p>השוואת ערכי פונקציה עבור ערכי x שונים והסקת מסקנות לגבי מגמה.</p> <p>קישור בין סדר ערכי x לבין השינוי בערכי y.</p> <p>מעבר בין ייצוגים שונים לצורך זיהוי מגמות: טבלה, גרף ותיאור מילולי.</p> <p>ניתוח איכותני של התנהגות גרף ללא שימוש בכלים פורמליים.</p> <p>זיהוי מקרים בהם גרף אינו מונוטוני בכל התחום (עלייה וירידה לסירוגין).</p> <p>מעבר בין ייצוגים: טבלה \leftrightarrow גרף \leftrightarrow תיאור מילולי.</p> <p>הסקה לוגית: קביעת עלייה/ירידה על סמך נתונים חלקיים או ייצוג נתון.</p> <p>ספירליות: הרחבה של מושגי שינוי מכיתה ז', כהכנה להבנת שיפוע.</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: זיהוי מגמות, השוואה בין קטעים שונים של גרף והסקת מסקנות.</p> <p>אוריינות מתמטית: תיאור והסבר של שינוי כמותי בשפה מילולית ומתמטית.</p> | <p>עלייה וירידה על סמך קריאה של הייצוג הגרפי</p> |

| <p>נושאים מרכזיים</p> <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים</p> <p>מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> |
|---|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | |
| <p>הגדרות:</p> <p>פונקציה היא התאמה בין שתי קבוצות, שבה לכל איבר בקבוצה אחת הנקראת תחום הגדרה, מותאם בדיוק ערך אחד בקבוצה השנייה הנקראת קבוצת היעד (טווח)</p> <p>תחום הגדרה - הוא קבוצת כל הערכים שמותר להציב בפונקציה.</p> <p>ערך הפונקציה - לכל ערך בתחום ההגדרה מותאם ערך יחיד של הפונקציה.</p> <p>נקודה על גרף של פונקציה מתוארת באמצעות הזוג: $(x, f(x))$, כלומר הרכיב הראשון מייצג את ערך ה-x והרכיב השני מייצג את ערך הפונקציה המתאים לו.</p> <p>ייצוג גרפי של פונקציה - גרף מייצג פונקציה אם כל ישר אנכי, שערך ה-x שלו נמצא בתחום ההגדרה, חותך את הגרף לכל היותר בנקודה אחת.</p> <p>ייצוגים של פונקציה - ניתן לייצג פונקציה בכמה דרכים: תיאור מילולי, טבלת ערכים, כלל אלגברי, גרף.</p> <p>מיומנויות מתמטיות</p> <p>זיהוי תחום הגדרה, התאמת ערך פונקציה לערך נתון, קריאה ופרשנות של גרף, מעבר בין ייצוגים שונים של פונקציה, זיהוי האם גרף מסוים מייצג פונקציה, שימוש בשפה וסימון מתמטיים תקינים, חשיבה לוגית והסקת מסקנות, זיהוי קשרים ותבניות, ארגון מידע והצגתו, נימוק והצדקה.</p> | <p>מבוא לפונקציות</p> <p>מושג הפונקציה הוא מושג יסודי במתמטיקה, ולכן חשוב להציגו תחילה כרעיון כללי של "התאמה" ולא רק ככלל חישובי. מומלץ להתחיל מדוגמאות מחיי היום-יום: מחיר כפונקציה של כמות מוצרים, מרחק כפונקציה של זמן, ציון כפונקציה של מספר תשובות נכונות.</p> <p>חשוב להדגיש את רעיון ה"חד-ערכיות": לכל ערך מתחום ההגדרה מותאם ערך אחד בלבד בטווח</p> <p>סדר הוראה מומלץ</p> <p>הצגת רעיון ההתאמה באמצעות דוגמאות מילוליות.</p> <p>מעבר לטבלאות התאמה.</p> <p>הצגת כלל פונקציה פשוט.</p> <p>ייצוג גרפי של פונקציה.</p> <p>דיון בתחום ההגדרה ובמשמעותו.</p> <p>מעבר בין ייצוגים שונים של אותה פונקציה.</p> <p>בדיקה האם גרף מסוים מייצג פונקציה באמצעות מבחן הישר האנכי.</p> <p>דגשים בהוראת גרפים</p> <p>בכל דיון על גרף יש להתייחס למשמעות של צירי הקואורדינטות.</p> <p>חשוב לקשר בין נקודה על הגרף לבין משמעותה בהקשר הנתון.</p> <p>יש להרגיל תלמידים לבדוק האם ייצוג גרפי מתאים להגדרת פונקציה.</p> <p>טעויות נפוצות שכדאי לתת עליהן את הדעת</p> <p>בלבול בין x לבין $f(x)$;</p> <p>קושי בהבנת תחום ההגדרה.</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|---|-------------------------------------|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>סדר הוראה מומלץ</p> | <p>הגדרות וכללים:</p> | <p>פונקציה בייצוג אלגברי</p> |
| <p>התחלה ממצבים מעשיים מוכרים לתלמידים . תיאור הקשר באמצעות טבלה . מעבר לביטוי אלגברי המתאר את הקשר . זיהוי המשתנה הבלתי-תלוי והמשתנה התלוי . חישוב ערכי פונקציה באמצעות הצבה . מעבר הדרגתי לפונקציות ללא הקשר מעשי .</p> | <p>פונקציה יכולה לתאר קשר בין שני גדלים במצבים מהמציאות. במקרים אלה המשתנה הבלתי-תלוי מייצג גודל שניתן לבחור את ערכו, ערך הפונקציה (המשתנה התלוי) נקבע בהתאם לערך שנבחר. מיומנויות מתמטיות זיהוי מהו המשתנה הבלתי-תלוי, מהו המשתנה התלוי, מה מייצג ערך הפונקציה בהקשר המעשי . מעבר בין תיאור מילולי לייצוג אלגברי.</p> | |
| <p>דגשים דידקטיים</p> | <p>עבור הפונקציות שיוגדרו בדרך כלל עבור ערכים חיוביים:</p> | |
| <p>מומלץ להתחיל בדוגמאות שבהן משמעות המשתנים ברורה ואינטואיטיבית .</p> | <p>תיאור מצב מעשי באמצעות ביטוי אלגברי, זיהוי פונקציה המתאימה לתיאור נתון, קישור בין משמעות המשתנים לבין המציאות המתוארת.</p> | |
| <p>חשוב להדגיש שהפונקציה מתארת תלות בין גדלים .</p> | <p>בייצוג אלגברי של פונקציה ללא הקשר מעשי התלמידים יעסקו בפונקציות הנתונות באמצעות כלל אלגברי בלבד; חישוב ערך פונקציה באמצעות הצבה.</p> | |
| <p>יש לקשור באופן עקבי בין הסימון האלגברי לבין משמעותו המעשית .</p> | <p>עבור הפונקציות שיוגדרו לכל המספרים, אלא אם צוין אחרת:</p> | |
| <p>מומלץ להשתמש בטבלאות לפני המעבר לכתיבה פורמלית של פונקציה.</p> | <p>זיהוי מהו המשתנה הבלתי-תלוי, מהו המשתנה התלוי, מה מייצג ערך הפונקציה בהקשר המעשי,</p> | |
| <p>יש להקדיש תשומת לב מיוחדת להבחנה בין המשתנה הבלתי-תלוי – הגודל שאותו בוחרים , והמשתנה התלוי – הגודל שערכו נקבע בהתאם .</p> | <p>הבנת משמעות תחום ההגדרה, שימוש נכון בסימון פונקציות.</p> | |
| <p>לאחר ביסוס ההבנה בהקשרים מעשיים, מומלץ לעבור בהדרגה לפונקציות מופשטות ללא הקשר מציאותי, כדי לפתח חשיבה אלגברית כללית.</p> | <p>מיומנויות חוץ-מתמטיות ומיומנויות המאה 21:</p> | |
| | <p>קישור בין מתמטיקה למצבים מהחיים, קריאה ופרשנות של מידע, תרגום בין שפה מילולית לשפה מתמטית, פיתוח חשיבה לוגית והבנת קשרי סיבה ותוצאה .</p> | |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|--|---|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשָׁרָה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית, גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>יושם דגש על צורה של קו ישר, החורג מהתיאור של נקודות, כפי שהיה עד כה.</p> <p>בהתייחס לגרף של נקודות שנלמד בעבר, ניתן להוסיף נקודות מתאימות על הגרף, בין שתי נקודות קיימות, והכללת תוספת הנקודות לתיאור קווי.</p> <p>יושם דגש על גרפים המתארים קשרים/חוקים מציאותיים.</p> <p>יושם דגש על קווים ישרים שחורגים מרביע I כפי שהיה עד כה. הרחבת הישר למערכת שלמה, כוללת תוספת של ביטויים אלגבריים שבהצבה בהם יש פעולות עם מספרים מכוונים.</p> <p>הנמקה:</p> <p>יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות.</p> | <p>הגדרות וכללים:</p> <p>התאמה: לכל ערך שיש על הציר האופקי, הגרף מתאר התאמה שלו לערך על הציר האנכי.</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>קריאה והבנה של מלל קצר ופשוט.</p> <p>קריאת גרף וסרטוט גרף הנמקה והצדקה.</p> <p>סרטוט במדויק על גבי מערכת צירים לפי טבלת ערכים.</p> <p>ספירליות: הכללה מרביע ה-I, בסיס למשוואת ישר</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: הבנת רציפות הקו לעומת נקודות הקשר בין ייצוג בטבלה לגרף רציף "נקודות חסרות בטבלה"</p> <p>אוריינות: יישומים מציאותיים של קווים ישרים</p> | <p>תיאור גרפי של תופעות לינאריות - קריאת מידע מגרף ליניארי</p> |

| <p>נושאים מרכזיים</p> <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> |
|--|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | |
| <p>מושג קצב שינוי, קצב שינוי אחיד וקצב שינוי לא אחיד, שיפוע של ישר</p> <p>הגדרות וכללים: קצב שינוי בגרף הוא המנה שבין השינוי בערכי ה-y לבין השינוי בערכי ה-x. הקשר בין X ו-Y הינו קשר פונקציונלי. אם אותה המנה מתקבלת לכל שני ערכים שונים של x, אז קצב השינוי הוא אחיד. בכל מקרה אחר - פונקציה משתנה בקצב שאינו אחיד (משתנה). יש להכיר את משמעות השיפוע מתוך טבלת ערכים ומתוך הגרף. השיפוע של ישר היא היחס שבין קצב שינוי של y לבין שינוי של x. תלמידים צריכים להבין כי: - קיים קשר בין שיפוע ישר לבין קצב שינוי אחיד. - בגרף עם קצב שינוי קבוע בחירת נקודות למציאת השיפוע אינה משפיעה על ערכו (כיוון שמתקבלת פרופורציה). - לישרים מקבילים במערכת הצירים שיפועים שווים. - השיפוע של ישר אופקי הוא אפס. מעבר בין ייצוגים: טבלה \rightarrow חישוב שיפוע \rightarrow גרף ספירליות: פרופורציות (יסודי), בסיס למשוואת ישר מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: הבנת קצב שינוי קבוע מול משתנה אוריינות: שיפוע כמהירות, קצב, מחיר ליחידה</p> | <p>יש לתת דוגמאות לגרפים מציאותיים שבהם קצב השינוי אחיד וגם לתת דוגמאות לגרפים שבהם קצב השינוי אינו אחיד. יש לקשר בין סימן השיפוע לבין העלייה או הירידה של הישר המתאים. מומלץ לפתח יכולת לאמוד את גודלו של השיפוע מתוך התבוננות בגרף. יושם דגש על שיפוע המתאר מצב מציאותי. הנמקה והסבר: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: לנמק ולהסביר תשובות ודרכי פתרון.</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|--|---|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>יש לפתוח בדוגמאות שבהן קצב ההשתנות אחיד (טבלאות ערכים וגרפים) וללמוד שכל גרף שבו קצב השינוי הוא אחיד ניתן לייצוג באמצעות משוואה מהצורה $y = mx + b$.</p> <p>יש להתאים ישר במערכת הצירים למשוואתו בעזרת הצבות של אפס, והיסק לגבי שתי נקודות החיתוך שלו עם הצירים (כאשר יש כאלה).</p> <p>יש להתאים ישר נתון במערכת הצירים למשוואתו בהסתמך על שני המאפיינים של משוואת הישר.</p> <p>סרטוט ישר על סמך משוואתו, בהסתמך על שני המאפיינים של משוואת הישר.</p> <p>יש לקשר את האקסיומה שבין שתי נקודות עובר קו ישר אחד, לכך שמתקבלת משוואה יחידה של ישר בין שתי הנקודות.</p> <p>יושם דגש על בקרה עצמית ורפלקציה לגבי ההתאמה המבוקשת.</p> | <p>מיקוד בקשר בין - קו ישר במערכת הצירים - קצב השינוי הוא אחיד - הייצוג האלגברי של הישר מהצורה: $y = mx + b$ פרמטר m - המקדם של x - הוא שיפוע הישר. אות b - האיבר החופשי הינו ערך ה-y של נקודת החיתוך עם הציר האנכי.</p> <p>לישר יש תחומי חיוביות ותחומי שליליות.</p> <p>מיומנויות מתמטיות: התאמת ישר לנתונים המופיעים בטבלה וסרטוטו. זיהוי שיעורי נקודות המונחות על ישר על סמך משוואת הישר. מציאת משוואת ישר על סמך שיפוע הישר ונקודה שעליו. מציאת משוואת ישר על סמך שתי נקודות שבהן הישר עובר. איתור תחומי חיוביות שליליות בעזרת התבוננות בנקודת חיתוך הישר עם ציר x, או בעזרת הצבה $y=0$ במשוואת הישר, ופתרונה. כתיבת משוואה עבור סיטואציה מתוארת באופן מילולי. מציאת סיטואציה שמתאימה למשוואה.</p> <p>מעבר בין ייצוגים: משוואה \leftrightarrow גרף \leftrightarrow טבלה</p> <p>ספירליות: סינתזה של כל הידע על קשר הליניארי, בסיס למערכות משוואות</p> <p>מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: בדיקת קשר בין ייצוג אלגברי לגרפי במצבים שלא כול הגרפים מתאימים למשוואות או לא כול המשוואות מתאימות לגרפים אוריינות: הצגת דוגמאות מציאותיות לקשרים ליניאריים</p> | <p>ייצוג אלגברי של קשר ליניארי, משוואת הישר, התאמת ישר למשוואתו</p> |

| <p>הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד)</p> | <p>ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות)</p> | <p>נושאים מרכזיים</p> |
|---|--|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>ניתן לאפשר שימוש במחשבון. נושא זה מהווה יישום של הנלמד בתחום המספרי. יש ללמד נושא זה רק לאחר חשיפתו במסגרת התחום המספרי. יש הציג מצבים שונים עבור הגדלה או הקטנה שתהיינה מבוססות על הבנת המשתמע מתיאור הבעיה. יש לפתח תובנה חשבונית ואלגברית לשימוש באחוזים באמצעות הדגשת היסוד הכפלי של הגדלה או הקטנה באחוזים. יושם דגש על בקרה עצמית ורפלקציה לגבי האפשרויות של התשובה הסופית ולגבי הדרך.</p> | <p>מיומנויות מתמטיות: פתרון משוואות הכוללות הגדלה או הקטנה באחוזים. פתרון בעיות אחוזים שימוש באחוזים. חשיבה ביקורתית: הבנת היסוד הכפלי של אחוזים, הבנה ששתי פעולות מבוצעות על גודל הנתון - הקטנה והגדלה (או הגדלה והקטנה) באחוז קבוע לא מחזיר את הגודל הנתון אוריינות: הנחות, ריבית, מס, שינויי מחירים מעבר בין ייצוגים בשני הכוונים: מילולי \leftrightarrow משוואה עם אחוזים ספירליות: אחוזים מיסודי ומתחום מספרי, פתרון משוואות</p> | <p>פתרון משוואות הכוללות הגדלה או הקטנה באחוזים</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|--|--|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית, גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>יש להתחיל מהיכרות אינטואיטיבית עם מושג אי שוויון דרך מצבים מחיי היומיום (למשל: "לפחות", "יותר מ-", "עד").</p> <p>חשוב להדגיש שהפתרון הוא תחום ערכים ולא מספר יחיד, ולהמחיש זאת באמצעות ישר המספרים.</p> <p>יש לשלב באופן עקבי מעבר בין ייצוגים שונים כדי לחזק הבנה מושגית.</p> <p>יש לעסוק באי שוויונות גם באמצעים אלגבריים וגם באמצעים גרפיים, ולהדגיש את הקשר ביניהם.</p> <p>יש להקדיש תשומת לב מיוחדת להיפוך כיוון אי השוויון בעת כפל/חילוק במספר שלילי, כולל הסבר רעיוני.</p> <p>יש לשלב בדיקות של פתרונות באמצעות הצבה כדי לחזק הבנה ולא רק ביצוע טכני.</p> <p>חשוב לעודד תלמידים להסביר את דרך הפתרון ולנמק את צעדיהם.</p> <p>יש להציג טעויות נפוצות ולדון בהן כחלק מתהליך הלמידה.</p> <p>מומלץ לשלב משימות של מציאת תחום משותף כדי לפתח חשיבה על חיתוך תנאים.</p> <p>יש לעודד בקרה עצמית ורפלקציה על התהליך והתוצאה הסופית.</p> <p>גמישות, יצירתיות והנמקה:</p> <p>ביצוע ויישום: יישום כללים אלגבריים בצורה נכונה.</p> <p>הנמקה והצדקה: מומלץ לדרוש הסבר של שלבי הפתרון ובחירת הפעולות.</p> <p>הקשרה למציאות ומידול מתמטי: מומלץ לשלב משימות פתרון וניסוח בעיות מבוססות מציאותיות באמצעות אי שוויונות.</p> | <p>מושגים מרכזיים:</p> <p>סימני אי שוויון, קבוצת פתרונות, תחום פתרונות</p> <p>כללים:</p> <p>חיבור/חיסור אותו מספר לשני האגפים אינו משנה את כיוון אי השוויון . כפל/חילוק במספר חיובי אינו משנה את כיוון אי השוויון . כפל/חילוק במספר שלילי מחייב היפוך כיוון אי השוויון . פתרון אי שוויון הוא קבוצה של ערכים (ולא בהכרח ערך יחיד) .</p> <p>מיומנויות מתמטיות:</p> <p>הרכבת אי שוויון על סמך תיאור מילולי. פתרון אי שוויונות ליניאריים באמצעים אלגבריים . ייצוג פתרונות על ישר המספרים בדיקה האם ערך נתון הוא פתרון (פתרון חלקי). זיהוי והסקת תחום פתרונות מתוך ייצוג גרפי. הבנת השפעת פעולות אלגבריות על כיוון אי השוויון. ניתוח מצבים ופתרון בעיות הכוללות אי שוויונות. בקרה עצמית על פתרונות באמצעות הצבה והיגיון מתמטי.</p> <p>חשיבה כמותית ולוגית: ניתוח קשרים בין גדלים והסקת מסקנות. פתרון בעיות רב שלביות ובעיות מורכבות: תכנון תהליך פתרון הכולל מספר שלבים.</p> <p>מיומנויות המאה ה-21:</p> <p>חשיבה ביקורתית: בדיקת נכונות הפתרון והערכת סבירותו. מעבר בין ייצוגים שונים: מילולי ↔ אלגברי ↔ גרפי. אוריינות מתמטית: הבנה ושימוש בשפה מתמטית מדויקת בסיטואציות מציאותיות. מיון וסיווג: הבחנה בין סוגי אי שוויונות ופתרונותיהם.</p> | <p>אי שוויונות ממעלה ופתרון</p> |

| הנחיות דידקטיות (איך לבנות חומרי לימוד, איך ללמד) | ידע: מושגים, הגדרות וכללים מיומנויות (מה התלמיד צריך לדעת לעשות) | נושאים מרכזיים |
|---|--|---|
| <p>עקרונות ומיומנויות חוצי-נושאים: מידול מתמטי, מעבר בין ייצוגים, הקשרה למציאות, חשיבה כמותית ולוגית, חשיבה ביקורתית, אוריינות מתמטית גמישות, יצירתיות והנמקה: יש לבקש מהתלמידים (לכלול דרישה בספרי לימוד) באופן סיסטמתי: (א) לנמק ולהסביר תשובות ופתרונות, (ב) לפתור בעיות בדרכים שונות, (ג) להעלות שאלות על בסיס סיטואציות שונות וגם (ד) ליצור בעיות חדשות</p> | | |
| <p>יכולת התרגום בין ייצוגים שונים היא בסיסית לצורך אוריינות מתמטית. חשוב: אינסוף פתרונות יילמדו כאשר ההצגה לא תהיה רק מפורשת. כאשר נתונות משוואות של שני קוים ישרים ומעלה (אך לא רק במצב זה) נוח להבדיל ביניהן באמצעות סימונים שונים. מקובל לסמן משוואות שונות בצורה: $y=f(x)$, $y=g(x)$, $y=h(x)$. שיטת סימון כזו נוחה לסימון של הצבות. יש לפתוח בפתרון מערכות שבהן אחת המשוואות מתאימה לישר אופקי.</p> | <p>מיומנויות מתמטיות: פתרון מערכות משוואות באמצעים גרפיים. פתרון מערכות משוואות בעזרת השוואת ביטויים. זיהוי מספר הפתרונות של המערכת (אפס או אחד בשלב זה). פתרון בעיות מילוליות אורייניות שאותן ניתן לפתור באמצעות פתרון מערכת של שתי משוואות קוויות בשני נעלמים. מעבר בין ייצוגים: מערכת \leftrightarrow גרף \leftrightarrow פתרון ספירליות: סינתזה של תכונות ישרים במערכות צירים ומשוואות לינאריות מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: הבנת נקודת חיתוך כפתרון משותף; אוריינות: שאלות עם תנאים מגבילים, שני תנאים במקביל</p> | <p>פתרון מערכת משוואות שהצגתן מפורשת</p> |
| <p>יכולת התרגום בין ייצוגים שונים היא בסיסית לצורך אוריינות מתמטית. חשוב: אינסוף פתרונות יילמדו כאשר ההצגה לא תהיה רק מפורשת. כאשר נתונות משוואות של שני קוים ישרים ומעלה (אך לא רק במצב זה) נוח להבדיל ביניהן באמצעות סימונים שונים. מקובל לסמן משוואות שונות בצורה: $y=f(x)$, $y=g(x)$, $y=h(x)$. שיטת סימון כזו נוחה לסימון של הצבות. יש לפתוח בפתרון מערכות שבהן אחת המשוואות מתאימה לישר אופקי.</p> | <p>מיומנויות מתמטיות: פתרון מערכת משוואות בשיטת ההצבה כאשר אחת מהמשוואות רשומה בייצוג מפורש פתרון מערכת משוואות בשיטת ההצבה כאשר שתי המשוואות אינן בייצוג מפורש. פתרון מערכת משוואות בשיטת השוואת מקדמים. זיהוי מספר הפתרונות שיש למערכת: 0, 1 או אינסוף. מעבר בין ייצוגים: מערכת משוואות \leftrightarrow הצבה/חיסור \leftrightarrow פתרון ספירליות: שיטות פתרון מתקדמות, בסיס למערכות משוואות ממעלה גבוהה יותר מיומנויות המאה ה-21: חשיבה ביקורתית: בחירת שיטה מתאימה, זיהוי מקרי קצהף אוריינות: יישום במצבים מורכבים עם מספר משתנים</p> | <p>פתרון מערכות משוואות בשני נעלמים</p> |