

הבסיס התאורטי של כתיבת עשר בריבוע

דרכי הוראה ב- עשר בריבוע

א רציונל ההוראה של “עשר בריבוע”

עקרונות כתיבת הספר

- עיקרון חברתי: אנו סבורים שתפקיד החינוך הוא, בראש ובראשונה, לתת לתלמידים את מרב האפשרויות ובעיקר למנוע סגירת דלתות בפני התלמיד.
- מה שנכון לתלמידים מצטיינים, נכון לתלמידים מתקשים, גם אם לא מנצלים את כל ההזדמנויות.
- מה שנכון לתלמידים מתקשים, נכון לתלמידים מצטיינים, גם אם הם חושבים שאין להם צורך בכך.
- אי-טיפול בבעיות של התלמידים המתקשים יוצר פערים שקשה לגשר עליהם, ויוצר “נפגעי מתמטיקה”.
- אי-טיפול בבעיות של התלמידים המצטיינים יוצר שעמום ו”הורג” את הסקרנות ואת היצירתיות.
- תלמיד מתקשה אינו מתקשה בכל תחום, תלמיד מצטיין אינו מצטיין בכל תחום.
- כולם צריכים סיפוק אינטלקטואלי ואתגרים.

בכתיבת הספר נקבעו מספר הנחות יסוד וציפיות שחשוב לעורר בקרב התלמידים והמורים. כדי לממש את הציפיות הושקעה מחשבה רבה בדרך של הצגת התכנים ובמבנה הספר.

- הספר יוצר מוטיבציה ללמידה באמצעות הצגה נעימה; נגישות קלה; מתן תשובות לצרכים מגוונים; קרבה לנושאים המעניינים את התלמיד; מתן ביטחון עצמי.
- הספר מותאם לדרישות בתכנית הלימודים.
- כל תלמיד יכול להגיע להישגים המתאימים לפחות לרמה של 3 יחידות.
- בספר ניתנת לכל תלמיד אפשרות להתקדם יותר מהיכולת הנוכחית שלו.

תכנים מתמטיים

- הספר מכיל את כל הנושאים של תכנית הלימודים החדשה.
- ניתן כל הידע הנדרש להבנת כל מושג ומונח.
- העבודה היא בשלושת היבטים של הידע: לדעת, לדעת לעשות (מיומנויות), לדעת לתקשר.
- האלגברה נלמדת דרך היבטים שונים שלה (סדר הפרקים).
- נעשה קשר בין מתמטיקה לתחומים אחרים (מדע ותרבות).

תכנים דידקטיים

- התכנים הדידקטיים מבוססים על מחקרים בהוראת המתמטיקה.
- הספר מכוון לחזק את הידע שנרכש בבית הספר היסודי, מטמיע את הידע ומרחיב אותו.
- הקנייה חדשה מבוססת על גילוי המושג דרך השימוש בו (מגלים).
- ההקנייה והתרגול מפורטים ומיועדים לטפל בקשיים הטמונים בכל נושא מתמטי.
- ב”מה למדנו?” מסכמים ומנסחים את הידע הנדרש בשפה מתמטית.
- המבדקים “מוכנים להמשיך?” מאפשרים הערכה אישית.
- שאלות מילוליות משולבות בכל הפרקים.

תכנים פדגוגיים

- הלימוד הוא מהפרט לכלל. (בשיעור נכללות פעילויות הגילוי).
- הלמידה של כל נושא היא בשלבים: גילוי, הקניה וביסוס, שפה נכונה, שילוב בתחומים מגוונים.
- מבנה ההוראה מעודד דיונים בכל שלב.
- כל תלמיד נחשף לכל החומר: התאמה לרמות שונות על-ידי דירוג התרגילים וחומרי ההעמקה על-פי רמת הקושי.
- מוצעות שיטות שונות של הוראה ושל ניהול הלמידה בכיתה.
- מבנה ההוראה מאפשר למורה לבטא את אישיותו הפדגוגית, את כישוריו ואת ניסיונו.

ב רציונל הלמידה דרך פעילויות הגילוי

כל פעילות גילוי

- 1 מגבירה את המוטיבציה;
 - 2 מקנה למושג משמעות על-ידי חקירתו;
 - 3 מסייעת להעלאת דרכי פתרון ופתרונות שונים;
 - 4 מאפשרת רמות שונות של קצב ורמת לימוד בהתאם ליכולתו של כל תלמיד;
 - 5 מגבירה שימוש בשיח מתמטי.
- המשך השיעור מתבצע בהתאם לבחירת המורה ובהתאם למשך השיעור (שעה או שעתיים).

התלמידים יכולים

- לקרוא את הקטע "לומדים" ולבצע כשלושה תרגילים בסיסיים.
- לקרוא את הקטע "לומדים" הבא אחריו ולבצע את התרגול הקשור לשתי הסוגיות.

נושאי הלימוד בתכנית הלימודים וב-עשר בריבוע

א התחום האלגברי

היבטים שונים של האלגברה

האלגברה תופסת מקום מרכזי בתכנית הלימודים החדשה של כיתה ז'. לאלגברה ארבעה היבטים עיקריים. לכל היבט מתאימה דרך להצגת הנושא.

1 האלגברה ככלי לפתרון שאלות מילוליות

גישה זו היא הגישה המסורתית. התלמידים "מתרגמים" שאלות מילוליות לשפה האלגברית, פותרים אותן, ובכך משתמשים בשפה ובטכניקות האלגבריות. על-פי גישה זו:

- לאות יש תפקיד של נעלם;
- שליטה בטכניקות האלגבריות הכרחית, והיא מובילה להתנסות ראשונית של חשיבה אלגברית;
- יש צורך בשאלות מילוליות המקנות לתלמידים את מיקום הנעלם בשני אגפי השוויון. ידע זה מקנה לתלמידים את הצורך באלגברה;
- התלמידים לומדים סוגי בעיות אבל אינם מודעים לכך שאפשר לכתוב אותו ביטוי גם לתיאור מצבים שונים (כל שאלה נראית כשאלה ייחודית).

2 האלגברה ככלי להכללה

מציגים לתלמידים מצבים שבהם קיים מרכיב קבוע. הם צריכים להפעיל כלים אלגבריים כדי למצוא תכונות, ובתהליך זה להעלות השערות, להצדיק אותן ולבצע הכללות. לימוד החוקיות הוא דוגמה של גישה זו.

על-פי גישה זו

- לאות יש תפקיד של “איבר כללי” (בלי שימוש במונח) המקדים את המושג “האות כמשתנה”;
- התלמידים נותנים משמעות לכתיבה הסימבולית דרך השימוש באות. הנימוק המידי לשימוש באות הוא נוחות (קיצור הכתיבה ותיאור קשרים קבועים, כלומר שימוש בחוקיות), אבל לאחר מכן השימוש באות הוא טכניקה אלגברית.

אחד היתרונות של ההכללה הוא שאפשר ליישם אותה במצבים ובתחומים שונים. דוגמה לכך היא **תכונות השוויון** המאפשרות לפתור משוואות ולהסביר את תכונות החפיפה. לכן לאחר הצגת המושג “משתנה” והביטוי האלגברי (פרק 1) ותכונות הפעולות (פרק 2), מוצגות תכונות השוויון, ומיד פותרים בעזרתן משוואות במספרים חיוביים. הזמן הנוסף הנדרש להוראת תכונות השוויון (כ- 4 שעות) מאפשר ללמד את הפתרון של משוואות במספרים מכוונים בלי להשקיע זמן נוסף מיד לאחר הוראת תכונות המספרים המכוונים.

3 האלגברה ככלי לתיאור תופעות: הפונקציות

גישה זו מבוססת על חקר קשרים בין משתנים. המושג המרכזי הוא “השתנות”.

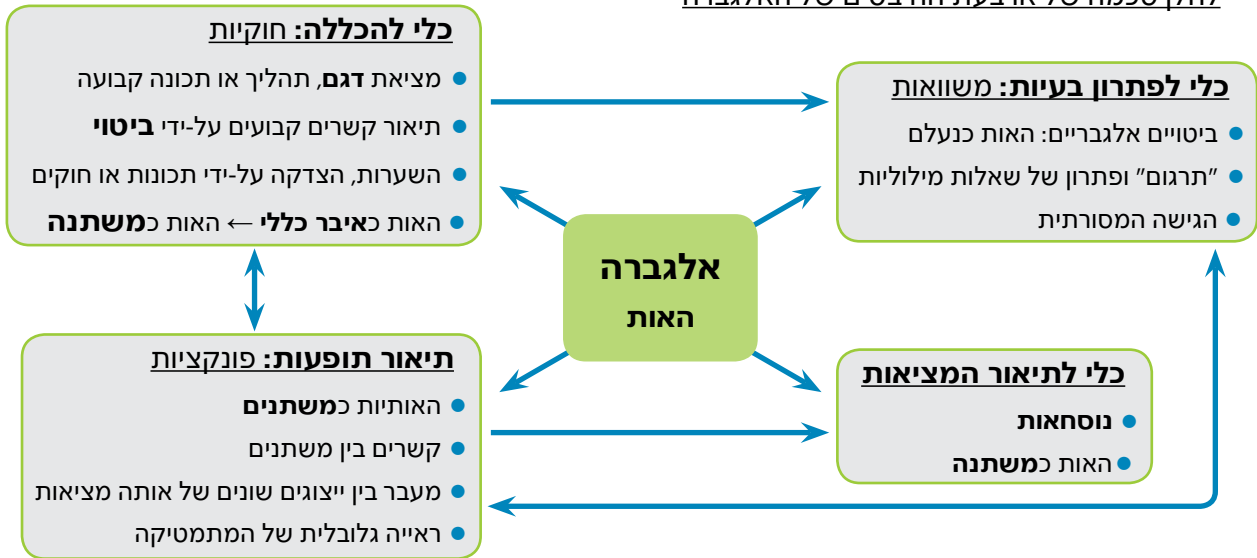
על-פי גישה זו

- האותיות הן משתנים בלתי-תלויים או תלויים;
- התלמידים מתארים קשרים בין משתנים;
- הם נותנים משמעות לכתיבה הסימבולית ומפעילים חשיבה אלגברית דרך מעבר בין ייצוגים שונים של אותה מציאות;
- נדרשת שליטה בטכניקות האלגבריות.

4 האלגברה ככלי לתיאור של המציאות

אחד ממאפייני המתמטיקה הוא שהיא מהווה בסיס תאורטי למדעים אחרים. המושג “נוסחה”, המושגים הקשורים לגודל, הטכניקות האלגבריות והשימוש בכתיבה סימבולית הם הכלים המאפשרים תפקיד זה. בכיתה ז’ התלמידים אינם נחשפים לרובד זה של האלגברה. חשיפה להיבטים שונים של האלגברה כבר בתחילת לימוד התחום, מגבירה את ההבנה של כל היבט ובעיקר נותנת משמעות לכל מרכיב בנפרד בראייה גלובלית של המתמטיקה. לדוגמה, כאשר רואים את $ax = b$ כדגם של סדרת משוואות, מבינים טוב יותר את דרכי פתרון.

להלן סכמה של ארבעת ההיבטים של האלגברה



רבדים בהוראת האלגברה

להוראת האלגברה שני רבדים עיקריים: רובד פורמלי ורובד פונקציונלי.

● **הרובד הפורמלי: הכלים**

ברובד זה מדגישים את הוראת תהליכי החישוב הבסיסיים (פרוצדורות) – כגון: כינוס איברים, פתיחת סוגריים והסכמי כתיבה (סימן הכפל, שימוש באותיות מסוימות וכדומה) – כדי לפתור משוואות.

● **הרובד הפונקציונאלי: היעדים**

ברובד זה מדגישים את השימוש באלגברה כמלווה בטכניקות שלה במטרות מוגדרות, כגון: הכללה, פתרון בעיות, הוכחות, תיאור תופעות וכדומה.

בתכנית הלימודים הישנה הודגש בצורה בלעדית הרובד הפורמלי, כלומר ההיבט החישובי של האלגברה. השינוי המרכזי בתכנית הלימודים החדשה הוא שבלי לוותר על הוראת הטכניקות האלגבריות, הדגש הושם על הרובד השימושי, ואף מומלץ להציג בתחילת הוראת הנושא תחומים שונים שבהם משתמשים באלגברה.

מערכת מושגים בסיסית באלגברה (מתוך ההקדמה לתכנית הלימודים החדשה)

בתכנית הלימודים החדשה מוצעת מערכת מושגים המתאימה למטרות התכנית ולחידושים שבה. היא מכוונת להיות פשוטה ונוחה לשימוש. חלק מהמושגים שהוכנסו בתכנית הקודמת אינם מופיעים בתכנית החדשה. להלן רשימת המושגים שחלו לגביהם שינויים.

א המונח *ביטוי אלגברי* מחליף את המונח *תבנית מספר*.

ביטוי אלגברי הוא צירוף של מספרים ושל משתנים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות. ביטוי זה יכול להכיל משתנים, שכאשר הם מקבלים ערכים מספריים מתאימים, הביטוי כולו מקבל ערך מספרי. ביטוי אלגברי יכול להיות גם מספר ללא משתנים. מספרים וביטויים חשבוניים הם מקרים פרטיים של ביטויים אלגבריים. ביטוי חשבונני הוא צירוף של מספרים הקשורים ביניהם בפעולות מתמטיות. (מתוך תכנית הלימודים)

ב *משוואה* היא ביטוי המורכב משני ביטויים אלגבריים שביניהם סימן שוויון.

ג *אי-שוויון* בנוי משני ביטויים אלגבריים שביניהם סימן אי-שוויון ($>$, $<$, \geq , \leq או \neq).

- ד** פתרון של משוואה או של אי-שוויון הוא מספר שבהצבתו שם או בקביעתו כערך של המשתנה מתקבלת טענה אמיתית. קבוצת הפתרונות נקראת גם “קבוצת אמת”. לא נשתמש במונח “קבוצת השקר”.
- ה** המשפט “המספרים שבהצבתם יתקבל ביטוי בעל משמעות” יחליף את המונח “קבוצת הצבה”.
- ו** המונחים ביטויים שווים או ביטויים שקולים יחליפו את המונח תבניות תואמות.
- ז** הסימון $f(x)$ יכול לשמש לא רק לסימון פונקציה, אלא גם סימון מקוצר לביטוי אלגברי.

ב התחום המספרי

התחום המספרי כולל שני נושאים עיקריים.

1 חוקים של פעולות החשבון, סדר פעולות החשבון, חזקות ושורשים

חוקי פעולות החשבון: חוקי החילוף, חוקי הקיבוץ וחוקי הפילוג.
כללים בסיסיים נוספים: חיסור של סכום, חיסור של הפרש, חילוק במכפלה וחילוק במנה.

2 מספרים מכוונים

הצגת מספרים מכוונים על ישר המספרים, סדר על ישר המספרים, ערך מוחלט, שימושים במספרים מכוונים לתיאור תופעות ומצבים, ארבע פעולות חשבון במספרים מכוונים.
חזקות שהמעריך שלהן טבעי, ובסיס החזקה הוא מספר מכוון.

אחת ממטרות תכנית הלימודים במתמטיקה היא פיתוח מיומנויות חישוביות ותובנה מספרית, כלומר חיזוק הידע של עולם המספרים והרחבה של התובנה המספרית וכן שליטה באלגוריתמים ובמיומנויות חישוב במספרים ובביטויים אלגבריים.

תובנה מספרית מתבטאת בתחושה של קשר בין דברים, ביכולת גיוס ידע, בניסיון קודם כדי לפתח אסטרטגיות פתרון שונות, בהבנת דרכי פתרון שונות ובגילוי פתיחות לדרכים חדשות.
התובנה המתמטית באה לידי ביטוי אצל אנשים שונים בצורות שונות: אנשים שונים פותרים אותה משימה בדרכים שונות. יצירת דרכי פתרון “אינדיווידואליות” נותנת תחושה שהמתמטיקה היא מקצוע בעל היבט רחב בו אפשר לגשת לפתרון משימות בעקבות חשיבה ויצירתיות, והיא לא רק מקצוע נוקשה בעל חוקים חד-משמעיים המחייבים דרך פתרון אחת.

פיתוח דרכי פתרון מקוריות של התלמידים מאפשר להם לשלוט בתהליך למידתם ותורם בכך לביטחונם העצמי – דבר שהוא חשוב ביותר בעת למידת המתמטיקה.

הוראת הנושאים הלימודיים בתחום המספרי מבוססת על המטרות הללו בספר הלימוד “עשר בריבוע”.

אפשר למצוא בו דרכים שונות ומגוונות לפתרון תרגילים רבים.

הנושא הראשון בתחום המספרי בכיתה ז’ הוא חוקי הפעולות וסדר הפעולות. פרק זה בא לחזק את הידע מבית הספר היסודי ולהרחיבו בתוך כדי לימוד האלגברה. חיזוק הידע מבית הספר היסודי מתמקד בעיקר בחישובים של שברים, כי מורים רבים דיווחו על קשיים בתחום זה. בפרק הראשון הכירו התלמידים את השימוש באותיות כדי לבטא כללים.

בשלב זה הוראת “שורש ריבועי” מתייחסת רק למספרים ששורשם הריבועי הוא מספר טבעי.

בהמשך חוזרים על החוקים ומשתמשים בהם בשני פרקים של לימוד המספרים המכוונים. הפרקים מבוססים על העיקרון של הרחבת עולם המספרים ועל עקביות בחישובים ובחוקי הפעולות.

בשני הפרקים מוקדש מדור למשוואות הקשורות לפרק. פעולות החיבור והחיסור במספרים המכוונים הופרדו מפעולות הכפל והחילוק כדי למנוע את הטעויות הנפוצות הנובעות מהכללים השונים בשתי המערכות: התייחסות לגודל היחסי של המחברים בחיבור ובחיסור והתייחסות לסימן שונה/זהה של הגורמים בכפל ובחילוק. נושאים בתחום המספרי – כמו עריכת אומדנים, דרכי חישוב בעל-פה ועוד – משולבים גם בפרקים אחרים. הערה: לפי תכנית הלימודים לצורך הגדרת מספר מכוון משתמשים במונח “גודל” במקום “ערך מוחלט”.

ג התחום הגאומטרי

הוראת הגאומטריה בכיתה ז' (גאומטריה קדם-דדוקטיבית)

לנוכח מחקרים רבים בדבר הקשיים בלימודי הגאומטריה הדדוקטיבית בקרב התלמידים בחטיבת הביניים ובדבר ההישגים הנמוכים שלהם, הוחלט במשרד החינוך על לימודי הגאומטריה בכיתה ז' ובתחילת כיתה ח' ברמה קדם-דדוקטיבית כהמשך ללימודי המקצוע בבית הספר היסודי.

כדי להתחיל ללמוד גאומטריה דדוקטיבית התלמידים צריכים להגיע לרמת חשיבה מסוימת שממנה הם יוכלו להתחיל בלימודי הגאומטריה ברמת חשיבה גבוהה יותר. המטרה העיקרית של לימודי הגאומטריה ברמה קדם-דדוקטיבית היא להוביל את התלמידים לרמת החשיבה הזאת. מבחינת המורה, כדי לבחור את דרך ההוראה המתאימה לרמה של התלמידים, חשוב להכיר את רמות החשיבה שלהם ולבדוק באיזו רמה הם נמצאים כעת.

בהתפתחות רמות החשיבה בגאומטריה מבחינים בין כמה רמות (לפי רמות המדען ההולנדי ואן הילה).

❖ **הכרה** – ברמה זו צורה נתפסת כשלמה ללא מרכיבים, זיהוי והבחנה בין צורות נעשים לפי המראה של הצורות ללא ניתוח תכונות וכדומה. הנימוקים ברמה זו הם כמו “זה מלבן, כי זה נראה כמלבן”.

❖ **אנליזה** – ברמה זו יודעים את תכונות הצורה (מצורה לתכונה), אך יודעים כל תכונה בנפרד, ולא מקשרים בין תכונות שונות. ברמה זו מנתחים את התכונות בצורה לא-פורמלית. לדוגמה, אפשר לראות על-ידי מדידה, כי במלבן האלכסונים שווים ונחצים. ברמה זו התלמידים אינם יכולים לקשור תכונה מסוימת לצורה (מתכונה לצורה). לכן הם אינם יודעים כי אם במרובע שני האלכסונים נחצים ושווים זה לזה, אז המרובע הוא מלבן.

❖ **סידור** – ברמה זו התלמידים מבינים את הסדר הלוגי של הצורות, את היחסים בין צורות ותכונות ואת החשיבות להגדרות מדויקות, והם יודעים להסביר מדוע ריבוע הוא מלבן, אך הם אינם מבינים את המבנה הדדוקטיבי של הגאומטריה כשלמות אחת ואינם יודעים להוכיח תכונות של צורות.

❖ **דדוקציה** – ברמה זו מבינים את משמעות הדדוקציה ואת תפקידי מונחי היסוד, והם מכירים הגדרות, אקסיומות ומשפטים (כחוליות של המבנה הדדוקטיבי). ברמה זו הם יכולים להוכיח משפטים אחרים על-סמך משפטים מוכרים.

❖ **דיוק** – ברמה זו יכולים לגלות משפטים חדשים ולהוכיח אותם.

התלמידים עוברים מרמה לרמה, ורמת החשיבה שבה תלמיד נמצא תלויה בגיל התלמיד וכן בדרכי ההוראה. לדוגמה, מחקרים מראים שכל תלמידי כיתה א' משיגים רמת חשיבה ראשונה (הכרה) בתום כיתה א', אם ההוראה עוודה אותם לכך. כמובן, בבית הספר היסודי אין מדובר ברמת החשיבה מעל לרמה השלישית (סידור).

בכיתות א’ – ג’ התלמידים מפתחים לעצמם את הכושר החזותי, מכירים את הצורות בשלמותן ומוצאים את התכונות של צורות נתונות.

בכיתות ד’ – ו’, נוסף על המשך פיתוח הכישורים, מתחילים לפתח חשיבה לוגית על-ידי עיסוק בנימוקים בצורה לא-פורמלית, חוקרים מבנים גאומטריים, פותרים בעיות שונות וגם מפתחים יכולת סרטוט בתוך כדי ביצוע סרטוטים קלים ומפתחים יכולת שיח מתמטי בתוך הדיונים שנערכים בין התלמידים לבין עצמם ובין התלמידים לבין המורה, וכך הם רוכשים יכולות שכנוע.

כדי לפעול כראוי ברמה הרביעית (דדוקציה), על התלמידים לפתח את רמת החשיבה הקודמת, כלומר הם צריכים להיות ברמת החשיבה של סידור. אם התלמידים נמצאים ברמת חשיבה נמוכה יותר (הכרה או אנליזה), אין סיכוי שהם יצליחו בלימודי הגאומטריה הדדוקטיבית. **אותו תלמיד יכול להיות ברמות חשיבה שונות בנושאים שונים.** לדוגמה, תלמיד מסוים יכול להיות ברמת חשיבה גבוהה יותר בנושאים הקשורים לגאומטריה מישורית, וברמה נמוכה יותר בנושאים של גאומטריה במרחב.

תלמידים שונים עוברים מרמה לרמה בקצב שונה. ישנם תלמידים שתופסים מהר את העניין, ולתלמידים האחרים נדרש יותר זמן לעבור מרמה לרמה אחרת.

בפועל רוב התלמידים הנכנסים לכיתה ז’ אינם שולטים ברמת החשיבה השלישית (סידור) ולכן נכשלים בלימודי הגאומטריה בחטיבת הביניים.

כדי לאפשר לתלמידים להצליח בלימודים, להקנות להם ידע בצורה משמעותית ולמנוע כישלונות אפשריים, נקבע בתכנית הלימודים החדשה כי הגאומטריה תילמד בכיתה ז’ ובתחילת כיתה ח’ ברמה קדם-דדוקטיבית, כלומר ברמת החשיבה השלישית (סידור).

הערה: קיימות כמה תאוריות בנוגע להוראת הגאומטריה (DUVAL , FISCHBEIN), ובספר “עשר בריבוע” גישתו של ואן הילה למרות הביקורת והשאלות הרבות, כי רמות ואן הילה מאפשרות הבחנה מהירה של רמת התלמידים.

הגאומטריה הקדם-דדוקטיבית בספר “עשר בריבוע”

ספר הלימוד “עשר בריבוע” מתאים לדרישות התכנית. כלומר ההוראה ולימוד הגאומטריה נעשים ברמה קדם-דדוקטיבית. נלקחה בחשבון השונות בין התלמידים ברמות החשיבה שלהם, ולכן בספר מגוון פעילויות ומשימות בכל שלוש הרמות הראשונות של ואן הילה.

בחלק התאורטי של השיעורים מסבירים את החומר בצורה לא-פורמלית, בליווי סרטוטים צבעוניים ואיורים רבים. הדברים החשובים (לדוגמה המסקנות) מודגשים. החלק התאורטי בכל שיעור בא כסיכום של פעילויות הגילוי שנעשות על-ידי התלמידים ומובילות את התלמידים למסקנות התאורטיות. לאחר מכן ישנן שאלות לתרגול מידי מן הקל אל הקשה, כמו-כן אפשר לבחור תרגול נוסף בסוף כל פרק.

כדי לשמור על רוח תכנית הלימודים החדשה לא משתמשים בפרקי הגאומטריה של “עשר בריבוע” במונחים כמו “משפט”, “הוכחה”, “נתון” וכדומה. עם זאת, ההנמקות וההסברים שניתנים בשפה בלתי-פורמלית קרובים להוכחות פורמליות עד ככל האפשר.

המטרות העיקריות של הלימודים בפרקי הגאומטריה בספר “עשר בריבוע” הן לעזור לתלמידים לפתח את יכולת הדיבור וההנמקה ברמה לא-פורמלית, לפתח את יכולת פתרון השאלות הקשורות לנושא מסוים, להוביל אותם להבנת קשרים בין אלגברה לבין גאומטריה ולשימוש בכלים אלגבריים בפתרון שאלות הדורשות טכניקות אלגבריות.

למורה תפקיד מרכזי בתהליך הלמידה. על המורה ללוות את התלמידים בפיתוח היכולות הללו ובפיתוח כישורים נוספים. בשיעורי הגאומטריה יש לעודד את התלמידים להבעה בעל-פה, לתת להם הזדמנות להתלבט בעניין, להרבות בפתרון שאלות בעל-פה, לעזור לתלמידים לפתח חשיבה לוגית על-ידי מתן שאלות מהסוג “מדוע?”. בחלק מן המשימות נדרשת בדיקה אם אובייקט מתמטי עומד בתנאי הגדרה, על-ידי בדיקת כל תנאי ותנאי. יכולת זו תקל את הבנת המבנה הדדוקטיבי של הגאומטריה בהמשך הלימודים. דוגמה למשימה מסוג זה היא בדיקה אם קרן נתונה היא חוצה-זווית. דוגמה נוספת היא השאלה אם שלוש זוויות יכולות להיות זוויות צמודות. כדי לענות על השאלה בצורה נכונה על התלמידים לנתח את ההגדרה ולהבין שבהגדרת זוויות צמודות מדובר בשתי זוויות בלבד, ולכן שלוש זוויות אינן יכולות להיות צמודות, גם אם סכומן הוא זווית שטוחה.

אחת הדרכים לבדוק אם התלמידים מבינים את ההגדרות או את הטענות, היא לבקש מהם להדגים הגדרה מסוימת (טענה) על-ידי דוגמאות המתאימות לה וגם על-ידי דוגמאות שאינן מתאימות לאותה הגדרה. אפשר גם לבקש לבנות או לנמק על-ידי קיפול. מציאת “אי-דוגמאות” עשויה להיות קשה לתלמידים, לכן חשוב לנתח דוגמאות שונות מבחינת התאמה להגדרה. דוגמה למשימה כזו היא למצוא מלבנים בסרטוט שיש בו צורות רבות, ולנמק שכל סרטוט פסול אינו מלבן.

שימו לב שבגאומטריה דדוקטיבית אין מקום לבדיקות על-ידי קיפול או סרטוט, אלא בודקים כל דבר בדרך הוכחה לוגית המבוססת על אקסיומות, על הגדרות ועל משפטים קודמים.