

הנחיות להוראת המצגת "חזקות בכוורת"

קהל יעד: כיתות ד-ו

משך הפעילות: המצגת יכולה ללוות שיעור פרונטלי אחד, והיא יכולה ללוות כמה שיעורים. אפשר להשתמש בכלה או בחלקים ממנה, בהתאם למטרות השיעור ולתגובות התלמידים. חשוב שהמצגת לא תכתוב את קצב השיעור, אלא תאפשר התפתחות דינמית שלו.

הרעיון: התלמידים יתרגלו את נושא החזקות ויחזרו על המונחים הקשורים בנושא - חזקה, בסיס, מעריך וגורם - בעזרת משחק "כבישת שטחים" חווייתי ומאתגר.

קישור לתכנית הלימודים: חזקות



שקופית 1

בשקופית זו מוצג נושא השיעור **חזקות בכוורת**. מומלץ לערוך דיון ראשוני עם התלמידים:

- מהן חזקות?
- כיצד נראה תרגיל חזקה?
- במה תרגיל חזקה דומה לתרגיל כפל ובמה הוא שונה ממנו?

שקופית 2

בשקופית זו מוצג לוח המשחק **חזקות בכוורת**. מומלץ להסביר לתלמידים שמשחק זה נועד לתרגול נושא החזקות בדרך חווייתית, ובסופו הם ירגישו "חזקים" בחזקות.

הכנות למשחק

1. מחלקים את הכיתה לשלוש קבוצות. כל קבוצה בוחרת חייל באחד משלושת הצבעים: תכלת, אדום או ירוק.

2. כל קבוצה שולחת נציג ללחוף פעמיים על הקובייה לסיבובה: המספר הראשון שמתקבל בקובייה יהיה הבסיס, והמספר השני יהיה המעריך או להפך, לפי החלטת הקבוצה, כשהמטרה היא להגיע לתוצאה הגבוהה ביותר. מבצעים את תרגיל החזקה: הקבוצה שמקבלת את התוצאה הגדולה ביותר מתחילה במשחק, והקבוצה שמקבלת את התוצאה הקטנה ביותר תהיה השלישית.

זו הזדמנות להדגים שבפעולת החזקה לא מתקיים חוק החילוף.



לדוגמה, הנציג הטיל פעמיים את הקובייה וקיבל את המספרים 2 ו-5.


מומלץ לערוך דיון:

איזה מספר משני המספרים שהתקבלו בהטלות הקובייה כדאי לבחור למעריך ואיזה לבסיס כדי לקבל את התוצאה הגדולה ביותר?

מטרת המשחק

לכסות את המשושים במספר גדול ככל האפשר של דסקיות.

מהלך המשחק

1. כל נציג של קבוצה בתורו לוחץ על הקובייה לסיבובה וגורר את החייל על הלוח מספר צעדים לפי המספר שהתקבל בקובייה. ניתן להתקדם לכל הכיוונים.
2. יש בלוח משושים יוצאי דופן המסומנים ב-  : משושים אלה חסומים - לא ניתן לעבור דרכם או להעמיד עליהם חיילים.

3. בכל שאר המשושים יש שלושה סוגים של משימות:

- אם מגיעים למשושה שרשום עליו **מספר**, על הקבוצה לומר תרגיל חזקה שתוצאתו שווה למספר.

יש למצוא תרגילים **שהמעריך שלהם אינו 1** בכל מקום שאפשר.

לדוגמה: למספר 25 יתקבל התרגיל 5^2 ולא התרגיל 25^1 (אף שגם הוא שווה ל-25).

- אם מגיעים למשושה שרשום עליו **תרגיל חזקה**, על הקבוצה לומר את תוצאת התרגיל.

טעות שכיחה — פתירת תרגיל חזקה כתרגיל כפל:

$$\text{דוגמה לשגיאה: } 5^3 = 5 \times 3 = 15$$

טעות זו נובעת מחוסר הבנה של משמעות תרגיל החזקה או מחוסר תרגול.

- אם מגיעים למשושה המסומן ב-?, יש לפתור את השאלה המוצגת בו.

4. אם הקבוצה פותרת נכון את המשימה, הנציג גורר דסקית בצבע הקבוצה ומכסה בה את המשושה.

שימו לב: לפני שהנציג גורר דסקית - כדאי להזיז מעט את החייל, להניח את הדסקית על

המשושה ולאחר מכן לגרור מעליה את החייל. **חשוב שהדסקית לא תסתיר את החייל**, כדי

שבתור הבא תדע הקבוצה מאיזה משושה עליה להתקדם.

5. אם הקבוצה איננה פותרת נכון, התור עובר לקבוצה הבאה.

חשוב להדגיש לתלמידים שלא נורא אם טועים, זהו רק משחק, וחשוב ליהנות ממנו ובהזדמנות זו

גם ללמוד. כדאי לתת חיזוקים לקבוצות גם כאשר הן טועות. אפשר לומר, למשל: אמנם התשובה

שבחרתם אינה נכונה, אך בזכות הבחירה שלכם נוכל לחדד את ההבנה שלנו.

6. מומלץ להזמין בכל פעם נציג אחר של הקבוצה שיתקדם מהלך במשחק.

7. בשלב מתקדם במשחק, כאשר משושים רבים כבר מכוסים בדסקיות - אם מגיעים למוששה שמונחת עליו דסקית של קבוצה אחרת, התור עובר לקבוצה הבאה.

סיום המשחק

המשחק מסתיים כאשר כל השטחים מכוסים בדסקיות.
המנצחת: הקבוצה ש"כבשה" את מספר השטחים הגדול ביותר.

שקופיות השאלות

בסיס ומעריך

בשקופיות אלה חוזרים ומבססים את המונחים החדשים שנלמדו בנושא החזקות: גורם, בסיס ומעריך. מאחר שתכנית הלימודים מייחדת לנושא זה שני שיעורים בלבד, מצאנו לנכון לייחד שתי שקופיות לשינון המונחים החדשים כדי שהתלמידים יפנימו את המונחים האלה. נציג הקבוצה ילחץ על התשובה הנכונה ויקבל משוב.



המעריך 1

בשקופית זו התלמידים ידונו במשמעות החזקה כאשר המעריך של תרגיל החזקה הוא 1.

בראש השקופית מופיעה השאלה: **מה משותף לכל התרגילים שהמעריך שלהם 1?**

אפשר לבקש מנציג הקבוצה לכתוב את התשובה במלבן הלבן או לענות בעל פה.

במרכז השקופית מופיעה השאלה: **האם מתאים להם (לתרגילים אלה) תרגיל כפל?**

הנציג ילחץ על התשובה הנכונה (**כן** או **לא**) ויקבל משוב.

רצוי לנצל את ההזדמנות כדי לדון בנושא במליאה. למעשה אין תרגיל כפל המתאים לתרגיל חזקה זה, והתוצאה היא הבסיס עצמו.

יש קושי בהבנת משמעות המספר 1 בתרגילי חזקה כאשר המעריך הוא 1. אפשר להדגים זאת

$$5^1=5 \quad \text{בסדרת תרגילים:}$$

$$5^2=5 \times 5$$

$$5^3=5 \times 5 \times 5$$

יש קושי נוסף בהבנת המשמעות של המספר 1 בתרגילי חזקה כאשר ה**בסיס** הוא 1. דוגמה

$$1^5=5$$

טעות זו נובעת מאי הבנת המשמעות של פעולת החזקה וכן מחוסר תרגול.

טיפול בטעות כזאת חייב להתבסס על משמעות הפעולה: $1^5 = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$

ולא על לימוד כללים כמו הכלל הזה: תוצאת תרגיל של 1 בחזקת מספר אחר היא תמיד 1.

מספרים ריבועיים

בשקופיות אלה דנים בתרגילי חזקה מיוחדים הנקראים גם מספרים ריבועיים. נציג הקבוצה מתבקש ללחוץ על התשובה הנכונה לפתיחת משוב. מומלץ לערוך דיון:

- מדוע המספרים הריבועיים נקראים כך?
- האם תוכלו להמחיש זאת בעזרת ציור?

אפשר לדבר על שטח של ריבוע או על מצב אחר שבו פריטים המסודרים בצורת ריבוע ולשאול מהו תרגיל החזקה המתאים למציאת מספר הפריטים בסידור הזה.

המספרים שהם תוצאות של תרגילי חזקה שבהם המעריך הוא 2 נקראים:

מספרים ריבועיים מספרים זוגיים

למשחק הקודם

איזה מספר יוצא דופן?

בשקופית זו כוונתנו הייתה שהמספר 27 יוצא דופן, כי הוא אינו תוצאה של תרגיל חזקה ריבועי. נציג הקבוצה ילחץ על התשובה הנכונה לדעתו ויקבל משוב. את ההנמקה לבחירה אפשר לכתוב במלבן הלבן בתחתית השקופית או לומר בעל פה. אם תלמידים ימצאו מספר אחר שלדעתם הוא יוצא דופן וינמקו את בחירתם, יש לקבל זאת, אך לכוון אותם לכך שהשקופית דנה בנושא החזקות ולכן רק תשובה זו מתקבלת כנכונה במצגת.

מי יוצא דופן?

49 25 81 27

נמקו את בחירתכם.

למשחק הקודם

פעולת החזקה בשוואה לפעולות האחרות

לאיזה תרגיל התוצאה הגדולה ביותר?

2×5 2^5 5^2 $5+2$

למשחק הקודם

לאיזה תרגיל התוצאה הגדולה ביותר?

$6+1$ 1^6 6^1 6×1

למשחק הקודם

לאיזה תרגיל התוצאה הגדולה ביותר?

$3+2$ 3^2 2^3 2×3

למשחק הקודם

אף שתרגילי החזקה מצטיירים כתרגילים בעלי התוצאה הגדולה ביותר, הבאנו כאן מקרי קצה שבהם לפעמים תוצאת תרגיל הכפל או אפילו תוצאת תרגיל החיבור גדולה יותר. בשקופיות אלה מומלץ לשוב ולדון על כך שחוק החילוף איננו חל על פעולת החזקה.

ההבנה שחזקה איננה פעולה חילופית איננה פשוטה: טבעי שהתלמידים ישוו פעולה זאת לפעולות אחרות במספרים טבעיים שהן תמיד חילופיות - כפל וחילוק. רק התנסות תביא אותם לידי מסקנה שפעולת החזקה איננה פעולה חילופית.

למעט מקרי קצה ומספרים קטנים, תמיד כדאי לבחור את המספר הקטן כבסיס ואת המספר הגדול כמעריך. ואולם בשלב זה אין לתלמידים כלים כדי להבין זאת והם פועלים בדרך של נסייה וטעייה.

תובנה ואומדן

בשקופיות אלה יש לבצע אומדן של תוצאות ולהעריך סבירות של תוצאות. נציג הקבוצה מתבקש ללחוץ על המשושה שמופיע עליו המספר המתאים לתרגיל.



לדוגמה: 2^3 אינו יכול להיות גדול מ-100, כי $2 \times 2 \times 2$ שווה

למספר חד-ספרתי, ואפילו 2^6 עדיין קטן מ-100.

דוגמה נוספת: 9^3 אינו יכול להיות קטן מ-100, כי 9^2 שווה ל-81,

וכשנכפיל שוב ב-9 בוודאי נקבל מספר תלת-ספרתי.

שאלות לדיון בסוף המשחק:

- איך הרגשתם במהלך המשחק?
- מה למדתם היום על חזקות שלא זכרתם או שלא ידעתם קודם לכן?