



קובלר שרית

# פעילות חקר בכלל ובעזרת מחשבון בפרט

## חקירה מתמטית כוללת אוסף משימות בפתרון בעיות שיש להן:

- תוכן רב-ממדי.
- "סוף פתוח" וכמה פתרונות אפשריים.
- משך זמן נרחב להשלמת הפתרון.
- נושא או אירוע מרכזי המכוון בדרך כלל להתמקד בשאלה מסוימת.

## חקירה מתמטית כוללת תהליכים, כמו:

- בדיקת מקורות חוץ לאיסוף מידע.
- איסוף נתונים בדרכים שונות, כמו תצפיות או מדידות.
- עבודת צוות, יש לכל חבר בצוות משימה מסוימת.
- שימוש באסטרטגיית שונות כדי להגיע לפתרון ולמסקנות.

לפעילות כזו יתרונות ושימושים רבים בבית-הספר היסודי בכלל ובהוראת חשבון בפרט, וניתן לשלבה בכל שיעור לצרכים הבאים:

### א. להוראת נושא חדש:

כפתיחה מסקרנת לשיעור בנושא חדש, ניתן לעורר עניין בתלמידים על-ידי הצגת בעיה שתדרוש מהם לעבוד לפי תהליך חקר, ולפתור תוך שימוש

פתגם סיני אומר: " אני שומע ושוכח, אני רואה וזוכר, אני עושה ומבין"

אנו נאמר כי ילד מבין רעיון חדש שלמד אם הוא רואה את הקשר שבין חלקי הרעיון, בינם לבין עצמם ובינם לבין ידע ורעיונות שהוא כבר השיג.

על-פי הפתגם הסיני, כדי להבין יש לעשות. איך נביא את הילד לעשייה? הרי כבר נאמר כי המורה אינו מלמד אלא מעורר למידה, אז כיצד נעורר למידה?

שאיפה של הרבה מורים והורים כאחד היא שהתלמיד ילמד מפני שהוא רוצה ללמוד, ולא מפני שהוא חייב ללמוד. כמו אצל תינוק סקרן המתפתח על-ידי חקר סביבתו, כך אצל כל תלמיד קיים הצורך הפנימי להעשרה ולהתנסות. אך כדי שתלמיד ילמד מתוך צורך פנימי יש לספק לו פעילות מגרה ומושכת, פעילות משמעותית שתוביל את הלומד לפתור מתוך הנאה. כזו היא פעילות חקר.

## תהליך חקר כולל בדרך כלל את השלבים הבאים:



באסטרטגיית שונות ומגוונות, בעיות של חשיבה. בשלב בדיקת ההשערה יפתור התלמיד תרגילי חשבון רבים על מנת שיוכל להגיע להכללה.

### ב. לתרגול - כללי:

שמואל אביטל (1977) מציע לשלב חקירה דווקא כדי שהתרגול יהיה מעניין ומשמעותי יותר. בזמן שהתלמיד מנסה להכליל עליו לבדוק כיצד פועל הכלל במספרים שונים. בדיקות אלו מהוות עבורו תרגול. לדוגמה: למצוא חוקיות בסדרות הבאות:

$$1+3$$

$$1+3+5$$

$$1+3+5+7$$

התלמיד מתרגל סכום של סדרות מספרים, ועליו לגלות כי הסכום בסדרות אלו הוא ריבוע של מספר אברי הסדרה.

### ג. לתרגול מתקשים:

לרוב מתרכז המורה בתיקון ליקויים; אם נמצא תלמיד שלא שולט בחומר מסוים, מציעים לו עוד מערכת תרגילים. התלמיד שכבר ספג כישלון בנושא, מלא הרגשת תסכול ואין לו שום הנעה לפותרם. לכן יש לשים את הדגש לא על המיומנויות, כי אם על תהליך הפתרון. לא להציף את התלמיד בעוד עשרות תרגילים, אלא לתת לו פעילות אחרת שתהווה עבורו אתגר.

### פעילויות חקר ניתנות לשילוב בכל נושא מתכנית הלימודים בחשבון, לדוגמה:

א. בנושא בעיות מילוליות ניתן לשלב שאלות פתוחות. שאלות פתוחות הן סיפור או היגד ובהן על התלמיד לנסח שאלות ולענות עליהן. כך, למשל, ניתן לתת את המשימה הבאה:

**בכיתה שבה 29 תלמידים מתכוננים למסיבה. אתם צוות הכיבוד ועליכם להציע מה לקנות וכמה ישלם כל תלמיד.**

לפתרון שאלה כזו על התלמידים לבדוק את המוצרים המתאימים ומחיריהם, להחליט מה לקנות ומה לא, לחשב כמה יעלה הכיבוד כולו וכמה ישלם כל תלמיד. תוך כדי הפעילות הם מבצעים פעולות חשבון שונות ומתרגלים חומר שלמדו.

ב. בהנדסה, גילוי עצמי של משפטי החפיפה: התלמידים יבנו משולשים על-פי קריטריונים שונים. כך למשל ניתנת המשימה הבאה:

**בנו באמצעות קשיות זוגות משולשים כך:**

**א. לשניהם קשית אחת בעלת אותו אורך.**

**ב. לשניהם שתי קשיות בעלות אותו אורך.**

**ג. לשניהם, שלוש קשיות בעלות אותו אורך.**

**בידקו במשולשים שבניתם את שאר הצלעות והזוויות וקיבעו מתי יתקבל אותו משולש.**

התלמידים יגלו ש:

משולשים שלהם רק צלע אחת שווה - אינם חופפים.

משולשים שלהם רק שתי צלעות שוות - אינם חופפים.

משולשים שלהם שלוש צלעות שוות - חופפים.

### פעילות חקר בעזרת מחשבון

מחקרים מראים כי יש יתרונות רבים לשימוש במחשבון בעיקר בשיעורי החשבון. המחשבון משחרר את הילדים מאימת החישובים, כך שהם יכולים להתרכז בהבנת העובדות הבסיסיות יחד עם פיתוח מיומנויות לפתרון בעיות. (1977) Adams מביא שלושה יתרונות לשימוש במחשבון ללימוד מתמטיקה:

● המחשבון מעודד את התלמיד לבדוק את עבודתו, פעולה המגבירה מוטיבציה לחלק מהתלמידים.

● המחשבון מעודד את התלמיד להתרכז בתהליך של פתרון בעיות, בניגוד לדרך הפתרון המבוססת על ניחוש שאין עמה הבנת תהליך הפתרון והפנמתו.

● המחשבון משמש כלי מגוון לתרגול ואימון בחשבון.

בעידן טכנולוגי יש לכל אחד נגישות למחשבון, ויש לנצל את יתרונותיו ולשלבם עם היתרונות של פעילויות חקר.

פעילויות החקר דורשות מהתלמיד להתמקד בחוק החבוי (למשל בסדרת תרגילים) או להבין את הכלל המתקיים (למשל בסדרת תרגילים), ואילו המחשבון יסייע לתלמיד לחקור זאת ללא הסכנה של טעות הנגרמת מחישובים מסובכים ואלגוריתמים ארוכים. גם תלמידים שתמיד חוששים מפתרון תרגילים בחשבון יוכלו לנסות ולפענח חוקיות ולפתח אסטרטגיות כשהדגש הוא על דרך הפתרון ולא על תוצאה ותשובה.

ניתן לחבר פעילות חקר בעזרת מחשבון לכל נושא מתכנית הלימודים בחשבון, ואציג כמה דוגמאות:

### 1. כיתה ב' - חקירת לוח המאה

משימות:

- א. בדוק אלו מספרים מתחלקים ב-5. מה משותף להם?
- ב. הקף בצבע כחול את המספרים המתחלקים ב-2 ובאדום את המתחלקים ב-8, מה משותף להם?
- ג. חשוב ובדוק:
  - האם כל מספר המסתיים ב-7 מתחלק ב-7?
  - האם כל המספרים המתחלקים ב-6 מתחלקים ב-3 וב-9?

(2) איזה כלל מתקיים פה:

א. $1989 : 9 = 221$	ב. $1989 : 9 = 221$
$198.9 : 0.9 =$	$198.9 : 9 =$
$19.89 : 0.09 =$	$19.89 : 9 =$
$1.989 : 0.009 =$	$198.9 : 9 =$

אחרי מציאת הכללים הנ"ל על-ידי התלמידים, ניתן להסביר את הסיבה לדרך הפתרון של חילוק עשרוני בעשרוני. הרי אנו מגדילים מחלק ומחולק שוב ושוב פי 10 עד שמגיעים לחילוק מספרים שלמים, וניתן לעשות זאת כפי שראינו לעיל, התוצאה במקרה כזה לא משתנה.

לסיכום:

מפאת יתרונה של החקירה המתמטית כמפתחת חשיבה אצל התלמידים, ובגלל יתרון המחשבון ככלי עזר ללימוד, כדאי לשלב בין השניים ולתת לתלמידים לחקור פעילויות שונות בעזרת מחשבון.

### 2. כיתה ג' - גילוי חוק הפילוג

העזר במחשבון ומצא תוצאות לתרגילים הבאים:

$$7 \times 12 =$$

$$7 \times 3 + 7 \times 9 =$$

$$7 \times 5 + 7 \times 7 =$$

$$7 \times 4 + 7 \times 8 =$$

$$7 \times 2 + 7 \times 10 =$$

מה משותף לקבוצת התרגילים ומה הביא לתוצאות שהתקבלו?

### 3. כיתה ו' - חלוקת מספר עשרוני בעשרוני

(1) על סמך הנתון, הערך את תוצאת התרגילים האחרים, ובדוק השערתך במחשבון:

נתון:  $1989 : 9 = 221$

מצא:  $1989 : 90 =$

$1989 : 0.9 =$   $1989 : 900 =$

$1989 : 0.09 =$   $1989 : 9000 =$

הסק מה קרה לנקודה העשרונית בתוצאה ביחס למיקומה במחלק?

ביבליוגרפיה:

אביטל שמואל, (1977). אימון בלמידת מתמטיקה באמצעות חקירה, עיונים בחינוך 15 עמ' 47.

Adams, S., Eliss, L.C., Beeson, B.F. (1977). Teaching Mathematics with Emphasis on Diagnostics Approach. New-York: Harper and Row.