

רגע חושבים....

ד"ר אביקם גזית

בכותרת יש בעצם סתירה מסוימת: אם חושבים אז רגע לא מספיק ואם רגע אז לא חושבים. לכל היותר "שולפים" ידע או "זורקים" פתרון כפוי או אינטואיטיבי - מידי. כדי לבצע פעולת חשיבה אנו זקוקים לזמן, המהווה משאב יקר ובלתי הפיך, ואילו תהליכי הלמידה בביה"ס בנויים על יחידות זמן של 45 ד' או כפולה שלהן, וזמן זה ניתן לכל התלמידים, מצטיינים ומתקשים כאחד. הבדל עיקרי ובולט (נוסף על הבדלים קוגניטיביים-ריגושיים אחרים) בין תלמידים מצטיינים למתקשים הוא פרק הזמן הנדרש כדי לשלוט במיומנויות מתימטיות שונות. הוראה מתואמת (מה שקוראים - "יחידנית") מנסה לאפשר להגיע לדרכי חשיבה של תלמידים שונים באמצעות חומרי למידה, דרכי הוראה, מחשבים והעשרה מסוגים שונים. לעיתים, קשה למורה המתמודד עם הוראת החשבון בכיתה לענות לצרכיהם של כארבעים פרטים בכיתה הטרוגנית, ובמיוחד ברמות היסוד, שבהן נדרשת שליטה במיומנויות בסיסיות האמורות להיות נדבך ללימודי האלגברה, ההנדסה ושאר נושאים מתימטיים. כאשר למשל לומדים את נושא סדר פעולות החשבון (כפל וחילוק קודמים ל... ושימוש בסוגריים) עשויים תלמידים מצטיינים לקלוט את החוקים והשימוש בהם ממש כהרף עין ואילו תלמידים מתקשים עשויים לאבד עניין לאחר סדרת תרגילים החוזרת על עצמה באורח כמעט סיזיפי... (בשלב מסוים אין תרגילים החוזרים על עצמם מעוררים עניין והנעה, וכתוצאה מכך גם אינם מעוררים חשיבה משמעותית אלא רק צורך טכני לסיים את הנדרש).
כאשר נותנים לתלמיד את התרגיל:

$$4 + 3 \times 2 =$$

הוא נדרש להשתמש בחוקי סדר הפעולות באורח טכני שרירותי שאינו דורש מחשיבתו להתרומם מעל לפעולה של ריכוז, מיון, בחירת חוק והפעלתו - תהליך הדורש לכל היותר הבנה, אם לא רק ידע. ניתן לשלב בהוראת נושא זה תרגילים הדורשים מהלומד להגיע לתוצאה שנקבעה מראש ואז יהיה עליו ליישם את הידע בנושא סדר הפעולות ואף להגיע לרמות חשיבה גבוהות יותר, כמו אנליזה (ניתוח ואיבחון) ואף סינתזה והערכה (איסוף מידע, השוואה, הקבלה, משוב ותיקון).
נרשום למשל את התרגיל הבא:

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 = 28$$

יש להגיע לתוצאה 28 תוך שמירה על הכללים הבאים:

- א. יש להשתמש בכל מספר פעם אחת.
- ב. ניתן להשתמש בכל פעולות החשבון ללא הגבלה.
- ג. ניתן להשתמש בסוגריים.
- ד. ניתן לשנות את סדר המספרים בתרגיל.
- ה. לא ניתן להצמיד מספרים (למשל 12).

כדי לבצע מטלה זו יש לנתח את האפשרויות להגיע ל - 28:

$$7 \times 4, \quad 14 \times 2, \quad 20+8$$

או כל חיבור שהוא המכיל מחוברים "נוחים" לפעולה המשיגה את התוצאה. בשלב השני יש לבחור את האפשרות הנראית נוחה ביותר ולנסות להגיע לתוצאה 28.

במקרה זה נראית האפשרות 7×4 כמתאימה ביותר עקב הימצאות ה-4 בין המספרים המפעילים.

(גם 14×2 נמצאת בקטגוריה זו, אך ה-14 גבוה יותר בערכו ו"מסורבל" יותר מה-7).

כעת יש לחזור לתרגיל המקורי:

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 = 28$$

$$7 \times 4$$

ולבחון את האפשרות

4 כבר יש לנו, לכן אנו מקטינים את עומס המידע על התרגיל והופכים את המטלה

$$1 \quad 2 \quad 3 = 7 \quad \text{ל-}$$

(כיצד להגיע ל-7 באמצעות 3,2,1 לפי אותם כללים).

כאן ודאי תאמרו שהמשימה קלה כבר יותר מהמשימה הראשונית שהגיעה לשלב

$$3 \times 2 + 1$$

מתקדם:

ואם נכפול ב-4 נקבל:

$$(3 \times 2 + 1) \times 4 = 28$$

$$(1 + 2 \times 3) \times 4$$

אפשר גם בסדר הנתון

מטרה נוספת שניתן להשיג באמצעות מטלה זו היא להראות שיש גם במתימטיקה מספר פתרונות אפשריים ולא רק פתרון אחד למטלה (התוצאה היא אחת, אך הדרכים להגיע אל הפתרון הן רבות). זו מטרה חשובה ביותר המוציאה את המתמטיקה מהדימוי הצר, החדגוני והמרובע (כן, ביטוי הנדסי ריגשי...).

למטלה שהוצגה יש הרבה (יותר מ-10!!!) אפשרויות שונות לפתרון אם משתמשים בפעולות חשבון נוספות כמו חזקה (המספר של החזקה הוא אחד ממספרי הפעולה) שורש (השורש החיובי) ועצרת (!) (עצרת של מספר היא מכפלת כל המספרים עד

$$\text{למספר עצמו ועד בכלל, למשל: } 4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

למשל:

$$(4 + 1)^2 + 3 = 28$$

$$4! + 3 + 2 - 1 = 28$$

$$(24)$$

נסו להגיע למירב פתרונות אפשריים ושילחו אלינו למערכת. לפניכם המשך הפעילות של אולימפיידת 28:

$$2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 = 28$$

$$3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 = 28$$

$$4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 = 28$$

$$5 \quad 6 \quad 7 \quad 8 = 28$$

$$6 \quad 7 \quad 8 \quad 9 = 28$$

$$7 \quad 8 \quad 9 \quad 10 = 28$$

$$8 \quad 9 \quad 10 \quad 11 = 28$$

$$9 \quad 10 \quad 11 \quad 12 = 28$$

לכל אחת מהמטלות אותם כללים כמו למשימה הראשונה שהוצגה וניתן לפתור את כל אחת מהן באמצעות ארבע פעולות החשבון הבסיסיות (חיבור, חיסור, כפל, חילוק וסוגריים כמובן).

יש פתרונות נוספים לחלק גדול מהתרגילים באמצעות שימוש נוסף בחזקה, שורש ועצרת.

ולסיום

יש ספר הנקרא "עצרת החיות"
ויש גם חג "שמיני עצרת"
אך גם בחשבון יכולה להיות
"אסיפת מספרים" למחשבה ולתפארת.

נאסוף מספרים ונרשום בשורה
נדרוש להגיע לאיזו תוצאה
ואם קצת נחשוב ונפעל כשורה
נחקור, נגלה ונאמר: אהה!

כי גם בחשבון אין דרך יחידה
ובאות בחשבון דרכים מגוונות
ולא משנה אם תרגיל או חידה,
אפשר גם לחשוב וגם להינות.