

הנושא: **האם אפשר אחרת?**

הוכן ע"י: אורי לירון ואורית חזן, המחלקה להוראת המדעים, הטכניון.

תקציר: המדור "האם אפשר אחרת?" עוסק בנושאים שונים הקשורים להוראה וללמידה ומושם בו דגש על ניתוח גישות מקובלות וניתוח אלטרנטיבות. במאמר זה דנים בשתי מטאפורות המשקפות תפיסה של הוראה ולמידה: העברת חומר מראש המורה לראש התלמיד לעומת התפיסה הקונסטרוקטיביסטית, המתמקדת בבניית מבנים הכרתיים בראש התלמיד ותפקיד המורה ליצור סיטואציות מתאימות לכך.

מילות מפתח: שיטות הוראה, מטאפורות, הוראת מתמטיקה, התפיסה הקונסטרוקטיביסטית.

החומר פורסם במסגרת: על"ה 16, אדר ב' תשנ"ה, מרץ 1995, עמודים 75-77.

החומר מכיל בנוסף לעמוד הפתיחה: 3 עמודים.

האם אפשר אחרת?

אנו שמחים להציג לפניכם את המדור החדש "האם אפשר אחרת?", שיופיע מעתה בכל גליון של על"ה. המדור יעסוק בנושאים שונים הקשורים להוראה ולמידה, ויושם בו דגש על ניתוח גישות מקובלות ובחינת אלטרנטיבות. חשוב לנו לקיים תקשורת טובה ויעילה עם הקוראים, ולפיכך השקפותינו על הוראה ולמידה ימצאו את ביטויין לא רק בתכני המדור, אלא גם בצורת הגשתן. למשל, אנחנו מעדיפים (כמורים וכתלמידים) שיחה על פני הרצאה, ולכן נערוך מדור זה כשיחה בינינו לבין הקוראים, ובין הקוראים לבין עצמם. בכל פרק נביא מתגובות הקוראים, נציג נושאים ושאלות לדיון נוסף, נביא גם את דעתנו בנושאים הנידונים, ולעיתים אף נעגן אותה בסימוכין תיאורטיים ומחקריים.

נפתח בתמונה מהווי של כיתה י', המוכרת בוודאי לכולכם מניסיונכם כמורי מתמטיקה.

- מורה: עכשיו נפתור את האי-שוויון $|x-4| > 6$.
- יעל: [מצביעה מיד]
- מורה: מי חוץ מיעל?
- עמי: $x-4 > 6$ וגם $x-4 < -6$.
- מורה: אתה יכול להסביר מדוע?
- עמי: [שותק]
- מורה: מה זאת אומרת ש- $|x-4| > 6$?
- תמי: $x-4$ בערך מוחלט גדול מ-6.
- מורה: נכון. ומה זה אומר? איך פותרים את זה?
- דן: $x-4 < -6$ ו- $x-4 > 6$.
- מורה: למה?
- דן: [שותק]
- דינה: אני חושבת שזה $x-4$ גדול מ-6 וגם קטן מ-6.
- מורה: למה וגם?
- דינה: גם אלה וגם אלה.
- מורה: תחשבי. האם יכול להיות מספר שהוא גם גדול מ-6 וגם קטן מ-6?
- דינה: לא, אני מתכוונת שגם ה- $x-4$ שגדולים מ-6 וגם ה- $x-4$ שקטנים מ-6.
- מורה: זה "או", לא "וגם".
- דינה: אה, טוב.
- מורה: אז מה הפתרון?
- יעל: $x-4 > 6$ או $x-4 < -6$.
- מורה: נכון.
- דינה: זה בדיוק מה שהתכוונתי.

הבה נסתכל תחילה בתמונה שהצגנו כאן מנקודת ראותו של המורה. כולנו חוינו מצבים כאלו לרוב, ואנו שותפים לתחושות התסכול שהמורה חש. המורה הזה מכיר את החומר, ויודע כיצד להסבירו לתלמידים; למען האמת, הוא כבר חזר והסביר את הכללים לפתרון אי-שוויוניים מספר פעמים לפני שהתרחשה השיחה המתוארת לעיל. יחד עם זאת הוא חש מידה של חוסר אונים לנוכח הסימנים הברורים שרבים מתלמידיו עדיין אינם מבינים את החומר, והם נראים כמגששים באפלה אחר רמזים שיעזרו להם לנחש את הפתרון הנכון. וכאן ברצוננו לקבל את חוות דעתכם על מספר נקודות: - מה דעתכם על הצורה שבה ניהל המורה את השיחה בכיתה?

- מה הייתם **אתם** עושים במצב הזה? מסבירים שוב? נותנים עוד תרגילים? מנסים גישה שונה? איזו?
- מה הציפיות שלכם מהתלמידים במצב כזה?

האם אפשר אחרת?

אנחנו יכולים לשאול את עצמנו: מה **המחשבות והרגשות** שעוברות בראשם של **התלמידים** בעת ההתרחשות הנ"ל? ההתייחסות לשאלה כזו דורשת מאמץ מחשבתי. אנו צריכים "להיכנס לראשו של התלמיד", לנסות להיות התלמיד ולתאר לעצמנו איך נראית הסיטואציה מנקודת ראות זו. הקושי נובע מכך שהמחשבות והרגשות שלנו נוטים להתערב בתהליך ו"לקלקל" לנו את תמונת העולם האותנטית של התלמיד. ננסה למשל לדמות לעצמנו איך מרגיש התלמיד כאשר הוא מתבקש לפתור אי-שוויון עם ערך מוחלט. לשם כך עלינו לעשות מאמץ **לשכוח** את מה שאנחנו יודעים ומרגישים לגבי שאלה זו, ולנסות לחוות מחדש את הקושי, התסכול והחרדה שאולי מלוות את התלמיד בשלבי הלימוד הראשונים של נושא זה.

- מכאן עולות השאלות הבאות, ונשמח לקבל את חוות דעתכם עליהן:
- מה עובר בראשו של התלמיד כאשר המורה מציג את מטלת האי-שוויון בכיתה?
 - מה מרגיש התלמיד במצב זה?
 - איך תופס התלמיד את מה שהמורה מצפה ממנו?
- יכול להיות מעניין לתאר מחשבות וחוויות אלו **בקולו של התלמיד**, כלומר, באמצעות מונולוג בגוף ראשון.

כדי להרחיב מעט את היריעה, נעבור לתמונה הבאה. נדמה לעצמנו שאנו שואלים אנשים ברחוב: "מה עושה מורה בכיתה?" או "מהו מורה טוב?". סביר להניח שנקבל תשובה מהסוג: "מורה מעביר חומר לתלמידים", "מורה מכין תלמידים לבחינות בגרות", "מורה טוב הוא מורה שמסביר טוב" וכו'. תשובות אלה משקפות את הדעה הרווחת על ה**הוראה** ואת הקשר שלה ל**למידה**. אפשר להציג דעה זו בקצרה באמצעות **מטפורה**, לפיה הידע הנלמד בשיעור הוא בבחינת **חומר** (מעין פלסטלינה או נחל כלשהו) הנמצא בראשו של המורה, ותפקיד המורה הוא **להעביר את החומר** לראשם של התלמידים. מטפורת ההעברה מתאימה במיוחד לדרך ההוראה הנפוצה בבית הספר, הלא היא ההוראה הפרונטלית. אולם צורת הוראה כזו מציבה את התלמיד בעמדה פסיבית ולעיתים קרובות גורמת לו לאבד את הקשר עם **הסברי המורה**, גם כאשר המורה מסביר היטב. מצב עניינים זה הוא אחד הגורמים לכך שתלמידים רבים מתרכזים בלימוד מכני של מתכונים לקבלת תשובות נכונות, ובכך מגיעים לכל היותר ל"הבנה ביצועית" או, אינסטרומנטלית (לפי מונחיו של Richard Skemp שמאמרו הופיע בגליונות על"ה 8 ו-9).

האם אפשר אחרת?

דרך אחרת להסתכל על למידה והוראה היא דרך **התפיסה הקונסטרוקטיביסטית**, הממקדת את הסתכלותנו במה שקורה בראשו של התלמיד במקום במה שהמורה אומר ועושה. במילים אחרות, גישה זו עושה הבחנה ברורה בין הוראה ובין למידה, ומעבירה את מוקד הדיון מהראשונה לשנייה. בעשותה כן, מחליפה התפיסה הקונסטרוקטיביסטית את המטפורה של העברת חומר מהמורה לתלמיד במטפורה של **בניית מבנים** בראשו של התלמיד. התפיסה הקונסטרוקטיביסטית התפתחה כאשר חוקרים החלו לשאול את עצמם מה קורה בראש של התלמיד כאשר הוא עוסק בפעילות מסוימת. למשל, "מה קורה בראש התלמיד כאשר הוא פותר בעיה הדנה בדמיון משולשים?". אנו מזמינים גם אתכם להיות שותפים פעילים בניסוי מחשבתי זה, על ידי כך שתנסו לבדוק מה מצטייר בראשכם כאשר אתם עובדים עם מושג מתמטי מורכב, למשל מושג הפונקציה או שדה מספרים המרוכבים.

צורת הסתכלות זו על למידה והוראה הובילה למהפכה בחשיבה על נושאים אלה. לדוגמה, אם בשיטת ההוראה הרגילה המורה הוא האחראי על למידת התלמידים (בכך שהוא "מעביר חומר" לתלמידיו), הרי שעל פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית, השחקנים הראשיים בדרמת ההוראה/למידה הם התלמידים: הידע נוצר מבניית מבנים הכרתיים (מנטליים) מורכבים ורק התלמידים הם היכולים לבנות מבנים אלה בראשם. תפקיד המורה הוא ליצור סיטואציות לימודיות שיתמכו בתלמידים במאמציהם לבנות בניות אלה. תפקיד זה של המורה הוא תפקיד נכבד וחשוב, ועוד נרבה לדון בו. בעיקר נתרכז בשאלה, כיצד אפשר ליצור **סיטואציות לימודיות** (או סביבות למידה) שבהן תתרחש למידה משמעותית. למידה כזו אולי תצליח יותר להביא את התלמידים להבנה "קישורית" (רלציונית) במושג Skemp. נושאים נוספים שאותם האירה התפיסה הקונסטרוקטיביסטית באור חדש הם מגבלותיו של ההסבר המילולי, היחס לשגיאות, דרכי הערכת הידע של התלמידים ותפקיד המחשב בתהליך הלמידה. בכל אלה נשוב ונעסוק ביתר העמקה במדורים הבאים.

הבנה טובה של התפיסה הקונסטרוקטיביסטית אינה קלה כל עיקר, ואף עלולה להתנגש עם האינטואיציות המקובלות בעיניי הוראה ולמידה. לפיכך ברור לנו שההסבר הקצר שהבאנו עלול להיראות לכם מעורפל משהו ואולי אפילו מבלבל. אך לפי תפיסתנו הכוללת לגבי הוראה ולמידה, אין רע בכך. אחת ההשתמעויות מהתפיסה הקונסטרוקטיביסטית עצמה היא שמושג מסובך אינו "נרכש" בבת אחת, אלא נבנה בהדרגה ולאורך זמן. תיאור קצר זה של הקונסטרוקטיביזם אינו אלא צעד ראשון בסדרה של צעדים רבים שבהם נשפר ונעמיק בהדרגה את עיוננו במושג.

הערה: אולי תהיתם על פשר המילים המופיעות ב**הדגשה** (ואולי אף הגעתם להשערה כלשהי בנידון). כוונתנו היתה לסמן מילים "טעונות" במיוחד, מילים המבטאות מושגים עשירים ומרכזיים או אפילו תורה שלמה, מילים שמן הראוי לדון בהן רבות, להרחיב, לפרש ולהדגים, מילים שבוודאי עוד נחזור ונדון בהן בהמשך. בסימון זה יש גם רמז לגישות החדשניות לארגון מידע – ההיפר-טקסט וההיפר-מדיה. אילו טקסט זה שאתם קוראים היה מופיע לפניכם על מסך המחשב, היה אפשר לארגן את המידע כך שכל מילה צבועה תהיה "צומת" של ההיפר-טקסט. כלומר, צומת כזה מוביל אל חלון מידע נוסף ובו הרחבה, העמקה או הדגמה של המילה האמורה (כדי להגיע אל החלון הנוסף, כל מה שהיה עליכם לעשות הוא להצביע ולהקיש על המילה הצבועה בעזרת "עכבר").

- להמשך הדו-שיח שבו פתחנו הפעם, נשמח לקבל תגובות מכל הסוגים, הן תגובות ממוקדות בתופעות ובשאלות שהעלינו, והן כלליות יותר, כמו למשל:
 - מה עושים כאשר נראה לנו שהסברים נוספים לא יועילו לתלמיד מסויים בשלב שבו הוא נמצא, אלא רק יבלבלו אותו יותר?
 - אלו אמצעים נוספים עומדים לרשות המורה, מלבד הסבר מילולי? האם תוכלו לתת דוגמאות מנסיונכם?
 - דמו לעצמכם שבידכם לשנות כרצונכם את תנאי ההוראה (כגון מבנה הכיתה, מספר התלמידים, החומר שיש להספיק, בחינות הבגרות, וכו'). האם תוכלו **אז** להעלות בדעתכם אמצעים נוספים להתמודד עם הבעיות שהועלו כאן?