



## אירוע הוראה מתמטי

נלי וולף, מכללת קיי

1. יחד עם זאת הן לא מסוג האירועים המתוארים בספרות.  
2. הן מייצגות את שני סוגי האירועים שהוזכרו לעיל: האירוע הראשון מייצג מצב בעייתי, מצב שמעורר ויכוח - כיצד הטעות של התלמיד נוצרה וכיצד כדאי לטפל בה. האירועים השני והשלישי הם דוגמאות המעוררות פליאה בעיקר לגבי החשיבה של התלמידים.

3. שני האירועים הראשונים פונים אל הצד הקוגניטיבי של ההוראה, האירוע השלישי פונה גם אל הצד הרגשי, וזהו תחום שמטופל רק מעט בספרות.

בכל אירוע, אראה איזה סוג של למידה הוא מאפשר. האירועים נועדו לשקף מצבים שקרו בכיתה ולא את טיפולם של המורים, ומה שנעשה לאחר מכן על-ידי המורים. אסכם את המאמר בדיון על הפוטנציאל הלימודי הטמון בשימוש באירועי הוראה בהכשרת מורים.

רות אהבה מאוד את עולם הילדים. היא נהנתה מהאמירות שלהם, מגילוייהם החדשים, ומהברקותיהם. את האהבה הזאת היא ניסתה להחדיר לתלמידים ולמורים. היא רצתה שהמורים ישימו לב למה שהילדים עושים, שיקשיבו לדבריהם, ושייצרו הזדמנויות עבורם לחשוף את החשיבה שלהם. היא הביאה את עולמם של הילדים למכללה דרך האירועים המתמטיים שהיוו תשתית לקורסים השונים שהיא לימדה. זאת הייתה גם דרכה לקשר בין התאוריה לבין השדה. במשך השנים הצטברו מאות אירועי הוראה מתמטיים, שהם מצד אחד תיעוד של מעשה ההוראה, מורשת עשירה של בינת המעשה שמורים משאירים לעמיתיהם, ומצד שני בסיס להכשרת מורים.



אירוע הוראתי הנו סיפור מהחיים הכיתתיים המייצג אתגר החוזר על עצמו עבור המורים. במרכז האירוע יכול לעמוד מורה, תלמיד, משימה, או מצב מסוים. יש שחושבים שאירוע צריך לתאר מצב בעייתי, דילמה, עימות, קיטוב או מתח כלשהו ושהמקרה צריך לגרות את החשיבה ולעורר ויכוח (Merseht, 1996 מרקוביץ, 2003). יש גם חוקרים הסבורים שאירוע יכול לתאר דוגמאות של הוראה טובה, ובמובן הזה לתרום ליצירת חזון של מה אפשרי בהוראה, ולא בהכרח של המצב הרווח (Shulman, 1992). הקורס "ניתוח אירועים מתמטיים" שד"ר רות שיין ז"ל בנתה ולימדה, היה מבוסס על אירועים משני הסוגים. בהמשך, אתאר שלושה מתוך מאות אירועים שסטודנטים ומורים הביאו לקורס במשך השנים. האירוע הראשון מתמקד בהסקת מסקנות מוטעית של תלמיד. האירוע השני מראה דרכי חשיבה שונות ומגוונות של תלמידים בתגובה לבעיה מתמטית המאפשרת זאת. האירוע השלישי מתאר כיצד תלמידי כיתה א עונים למשימה פתוחה. בחרתי בדוגמאות אלו משלוש סיבות:  
1. הן מייצגות את המגוון הרחב של אירועים מתמטיים,

## האירוע הראשון

האירוע התרחש בכיתה ד, בשיעור בנושא סימני התחלקות. מכיוון שחשוב להבין את כל פרטי האירוע וגם לשמור על האוטנטיות שלו, אביא אותו כאן בלשון המורה.

"לפני כ- 3 שיעורים חזרנו על סימני ההתחלקות של 2, 5, 10. סער, שהוא בדרך כלל תלמיד טוב במתמטיקה, עזר לנו להיזכר בכללי ההתחלקות של 2. כתבנו רשימה של מספרים זוגיים על הלוח ורשמנו מספר דוגמאות של מספרים המתחלקים ב- 2. הילדים הגיעו כולם ביחד למסקנה שיש להסתכל על ספרת היחידות ואם היא זוגית אז המספר זוגי, ואז הוא מתחלק ב- 2. סער חשב שלב אחד הלאה, והסיק מסקנה נוספת: רק המספרים האי-זוגיים מתחלקים ב- 3. אמרתי לו שיעוד נגיע לזה בהמשך, אבל ביתיים שיחשוב על התרגיל 18:3. הוא נראה לרגע מהורהר ואפילו מאוכזב, ואמר "אההה!". בשיעור הבא דנו ארוכות בסימן ההתחלקות של 3. דברנו במליאה ותרגלנו בספר. בשיעור האחרון חזרנו במשפט אחד על סימן ההתחלקות של 2, 5, 10, ורציתי להדגיש שבניגוד להם, בסימן ההתחלקות של 3 לא מסתכלים על ספרת היחידות. עוד לפני שהספקתי לומר דבר, סער שוב קפץ בהתרגשות, וקרא שמספרים שמסתיימים ב- 3 מתחלקים ב- 3."

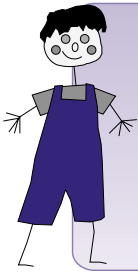


המורה ניתחה את האירוע מבחינת הידע הפורמלי והידע האינטואיטיבי שיש לסער.

ניתן לדון באירוע לפחות משתי נקודות מבט: הסתכלות לטווח הקצר והסתכלות לטווח הרחוק. לטווח הקצר, ניתן לשאול כיצד אפשר להגיב לסער, כיצד ניתן לשכנע אותו באי-נכונות טענותיו, ואולי לעזור לו להגיע למסקנות נכונות. לטווח הארוך, אפשר לחשוב כיצד ניתן לטפח הרגלים מתאימים לתחום הידע המתמטי, הרגלים הכוללים השערת השערות ובדיקתם, איסוף נתונים וניתוחם, מתן הסברים ונימוקים משכנעים, וכדומה.

## האירוע השני: "בעיית הפיצה"

סטודנטית תיארה והביעה פליאה לגבי המספר והגיוון של דרכי הפתרון של תלמידי כיתה ה לבעיה הבאה (הבעיה ניתנה על-ידי המורה המאמנת של הסטודנטים בכיתה ההתנסות שלה).



**הבעיה:** למחנה קיץ הוזמנו פיצות גדולות ופיצות קטנות. כל פיצה גדולה חולקה בין 4 ילדים, וכל פיצה קטנה חולקה בין 2 ילדים. ידוע שבסך הכל הוזמנו 17 פיצות עבור 40 ילדים. כמה פיצות הוזמנו מכל סוג?

המורה חילקה את הכיתה לקבוצות וכל קבוצה הציגה את הפתרון שלה לבעיה.

### קבוצה א:

ילדים חיפשו 2 מספרים שסכומם 17. אחרי כמה ניסיונות, הם הגיעו ל- 4 ו- 13. הם הניחו שיש 4 פיצות קטנות ו- 13 גדולות, אבל לפי החישוב הם קיבלו יותר מ- 40 מנות פיצה. לכן, הם החליפו את האפשרויות: 4 פיצות גדולות ו- 13 קטנות. חישובו שוב וקיבלו 42 מנות. מכיוון שהיו 2 מנות פיצה מיותרות, הם המירו פיצה גדולה אחת בפיצה קטנה, וכך קיבלו 3 פיצות גדולות ו- 14 קטנות - בסך הכל 40 מנות:  $3 \times 4 + 14 \times 2$ .

### קבוצה ב:

תלמידי קבוצה ב חיפשו את היחס בין מספר הפיצות הקטנות לגדולות. הם הניחו שעל כל 2 פיצות קטנות יש פיצה אחת גדולה, כלומר 10 פיצות קטנות ו- 5 גדולות. הם גילו שקיבלו פחות מדי פיצות (15) אך מספר המנות מתאים בדיוק (40). מכאן הם הבינו שצריך להמיר 2 פיצות גדולות ב- 4 קטנות, וכך לקבל 3 פיצות גדולות ו- 14 פיצות קטנות.

### קבוצה ג:

קבוצה זו הניחה שיש 8 פיצות גדולות ו- 9 פיצות קטנות. כאשר חישובו, הם ראו שקיבלו יותר מדי מנות פיצה. לכן, המירו באופן שיטתי פיצות גדולות המחולקות ל- 4 מנות בפיצות קטנות המחולקות ל- 2 מנות.

### קבוצות ד ו- ה:

שתי קבוצות ילדים ציירו 40 ילדים וניסו לחלק אותם

## האירוע השלישי

מורה בכיתה א הציגה את השאלה הבאה לתלמידיה:  
נתונים ארבעה מספרים: 1, 3, 4, 7. איזה מבין  
המספרים האלה לא שייך לקבוצה?

התשובות שהתקבלו היו:

4 לא שייך, כי הוא המספר הזוגי היחיד.  
1 לא שייך, כי הוא היחיד של "לבד" כל האחרים הם  
"כמה".

3 כי הוא היחיד שבנוי מקווים עקומים, כל השאר  
הם קווים שבורים וישרים.

7 כי הוא היחיד שהוא גדול מ-5. כל השאר הם  
קטנים מ-5.

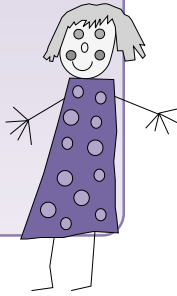
7 לא שייך, כי הוא היחיד שלא משתתף בתרגילים  
הבאים:

$$4-3=1$$

$$4-1=3$$

$$3+1=4$$

1 לא שייך, כי הוא לא משתתף בתבנית  
של 3, 4, 7.



המורה הביעה פליאה לנוכח היצירתיות של הילדים בכיתה. זהו אירוע שמחמם את הלב וגורם לנו לרצות להיות מורים. הכנות והתמימות שבחשיבה של הילדים מעבר ליצירתיות שלהם גורמים לנו, כמורים, להרבה הנאה ונחת ונותנים סיבה רגשית ממשית להמשיך להקשיב לילדים. עיסוק באירועים כאלה עוזר למורים, ולמורים לעתיד לפתח אופטימיות שהיא כל כך הכרחית בהוראה, ולהתחבר רגשית לערכים כמו, למשל, כיבוד הפוטנציאל של כל ילד, או כיבוד החשיבה של כל ילד.

יש התייחסות בספרות המקצועית לאופן שבו האירועים ההוראתיים יכולים לתרום לחשיבה של מורים ושל פרחי הוראה. באמצעות אירועים ניתן ללמוד על דרכי חשיבה של ילדים, על השיח המאפשר חשיפה של החשיבה, על שיטות הוראה מותאמות לחשיבה של התלמידים, ועל סוגים שונים של משימות. מנקודת ראות זאת, האירועים המתמטיים מהווים כלי שעוזר לחבר בין התאוריה למעשה. דרך המשגת חשיבה של הילדים וניתוחה ניתן ללמוד גם תוכן מתמטי חשוב. אין התייחסות בספרות כיצד טיפול

לקבוצות של 2 ו-4, עד שקיבלו 17 קבוצות. הסטודנטית הבחינה שיש דמיון בין דרכי הפתרון השונות: כל הקבוצות התחילו ממספר כלשהו של פיצות גדולות וקטנות ואחר-כך המירו פיצות גדולות בקטנות עד לקבלת התוצאה הרצויה, אך יש גם שוני בין הקבוצות. השוני מתבטא במידת השיטתיות שבה הילדים עבדו. כדי לדווח על האירוע כפי שהיא עשתה, הסטודנטית הייתה צריכה לדעת להקשיב לתלמידים, לשים לב מה הם עושים, להיות מסוגלת לתאר את החשיבה שלהם ולהבין מה מיוחד בה, ולהשוות בין הפתרונות השונים. ייתכן שכבר ידעה לעשות את כל אלה לפני שקיבלה את המשימה של כתיבת אירוע מתמטי, אבל גם יכול להיות שהמטלה היוותה עבורה עוד הזדמנות ללמוד ולהתנסות בכך.

בדיווח שלה, הסטודנטית הביעה הערכה לגבי המגוון והאיכות של דרכי החשיבה של התלמידים. סביר להניח שהיא שמעה הרבה פעמים במסגרת לימודיה שילדים חושבים בדרכים מרובות ומגוונות. אך הפעם הזאת הייתה שונה מהפעמים האחרות. ראשית, היא הייתה יכולה לראות מה המשמעות של הטענה הזאת במציאות, וכן לראות דוגמאות לדרכי החשיבה האלה. בנוסף היא יכולה לחשוב על הקשר בין המשימה שניתנה לתלמידים ובין הפתרונות השונים - מה הם אפיוני המשימה שאיפשרו מגוון זה. שנית, העובדה שאלה תלמידים בכיתה, שהיא אחראית ללמידה שלהם, בוודאי גרמה לה להקשיב להם בתשומת לב יתרה ולנסות להבין. הנטייה להקשיב לתלמידים היא חשובה הן כאמצעי והן כמטרה. כמטרה, הקשבה לחשיבה של תלמידים יכולה לעזור למורים לבנות משימות למידה יותר טובות. כאמצעי, הם יכולים לא רק להרחיב את רפרטואר האסטרטגיות שיש ברשותם, אלא גם להמשיך ללמוד על ההוראה תוך כדי העשייה.



נוצרת מוטיבציה לראות ולהקשיב למה שקורה בכיתה, ומצד שני ליצור הזדמנויות בהם ילדים יחשפו את חשיבתם. ההנאה שמורים מפיקים מהמתרחש בכיתתם גורמת להם לאהוב את המקצוע ולהרגיש גאווה יחידה. קורס כזה מצד אחד מעודד את המורים בחיפושם אחר אירועים מעניינים, ומצד שני, גורם להם להרגיש שיש מי שמתעניין, מי שמקשיב, ובכך מקטין את הרגשת הבדידות שלהם.

לאורך זמן באירועים יכול לתרום לבניית מודלים להוראה טובה, ליצירת חזון הוראתי-חינוכי, או לטיפול הרגלים וערכים. אך המסר של מאמר זה שונה. לאירועי הוראה יש חשיבות גם בנגיעתם לרגשות המורים. הבקשה מהמורים להביא בפני הקורסים אירועי הוראה, גורמת להם לחפש מקרים שמפתיעים, שמרגשים, שגורמים להנאה. מפני שבמקרים אלו מעורבים תלמידים מכיתתם, לרגשות אלו יש עוצמה עוד יותר גדולה. כך מצד אחד



#### [ מקורות ]

- מרוקוביץ, צ' (2003). **ניתוח אירועים מתמטיים בכיתה**. הוצאת מכון מופ"ת, ת"א.
- Carter, K. (1993). The place of story in the study of teaching and teacher education. *Educational Researcher*, 22 (1) 5-12.
- Merseeth, K.K. (1996). Cases and case methods in teacher education. in: J. Sikula, T.J. Buttery, & E. Guyton, (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education*, (pp.722-744). NY: Macmillan.
- Shulman, J.H. (1991). Classroom casebooks. *Educational Leadership*, 49 (3), 28-31.
- Shulman, L.S. (1992). Toward a pedagogy of cases. In: J. Shulman, (Ed), *Methods in Teacher Education*, (pp. 1-30). NY: Teachers College Press.