

פעילות "גלגולו של נושא מתמטי: אסור לחלק באפס"

רונית בסן צינצינטוס, רונית קליין, מלכה שפט - מכללת סמינר הקיבוצים

תחום תוכן מתמטי (בהתאמה לסילבוס) - ארבע פעולות חשבון.
מושגים מתמטיים - ארבע פעולות החשבון המערבות אפס, אפס כאבר ניטרלי בחיבור (בחיסור רק כאשר האפס הוא מחסר), אפס כמאפס את המכפלה בכפל, איסור חילוק באפס. נימוקים חוץ/פנים מתמטיים, מצבי הגדרה ואי-הגדרה בפעולת החילוק.
רעיונות מתודיים - צפייה בתשדירים, שימוש באמצעי המחשה, התאמת הפעילות לכיתות שונות.
זמן משוער לפעילות - 3 פגישות בנות 4 שעות כל אחת.
מטרות המפגש - הצגת הנושא המתמטי ברמת לומד מבוגר, והתאמת הפעילות לרמות תלמידים בכיתות בית הספר היסודי.
חומרי עזר - דפי עבודה (יוצגו בהמשך), כרטיסיות (מנוילנות), שקפים למורה, שקפים ריקים.

מבוא

הנושא ייפתח בתפקיד האפס ובתכונותיו ויתמקד בפעולת החילוק באפס. קיים בלבול לגבי חלוקת אפס במספר שונה מאפס וחלוקת מספר באפס. בפעילות זו מוצגים מצבי הגדרה ואי-הגדרה של פעילות מתמטית, ויוסברו המקרים הבלתי מוגדרים של $a:0$ ו- $0:0$. יובאו נימוקים פנים מתמטיים ונימוקים חוץ מתמטיים ותהיה התייחסות לקשיים של תלמידים בנושא החילוק באפס. יודגמו מודלים המדגימים את אי-ההגדרה של חלוקה באפס (שנלקחו מ"היבטים פסיכולוגיים בהוראת מתמטיקה"- תירוש, ד', ברש, א', צמיר, פ' וקליין ר' 1998, מכון מופ"ת). תהליך העבודה על המשימה הנו דגם המדגיש אלמנטים דידקטיים. רפלקציה על מהלך הפעילות מעשירה את הידע הפדגוגי תוכני לו נדרש מורה מקצועי למתמטיקה.

המהלך וההסברים לפעילות

שלב 1: המורות יענו על דף עבודה הכולל תרגילים שונים העוסקים במספר אפס. (נספח א).
בדיקת התרגילים בעזרת דף פתרונות שחולק למורות. (נספח ב).

שלב 2: עיסוק בתוכן המתמטי: דיון בתפקידי האפס והאחד. אפס כאבר ניטרלי בחיבור (בחיסור רק כאשר האפס הוא מחסר), אפס כמאפס את המכפלה בכפל, האחד כאבר ניטרלי בכפל (בחילוק רק כאשר הוא בתפקיד המחלק), איסור החילוק באפס (נספחים ג, ג2 ו- ד). הערה: נספח ג2 דן בהנמקות חוץ/פנים מתמטיות באופן כללי. בנספח ג2 מובאות הנמקות חוץ/פנים מתמטיות של תלמידים בנושא החילוק באפס.

שלב 3: התאמת דף הפעילות לכיתות הלימוד השונות (ב-ו). המורות יתבקשו לבחור את התרגילים המתאימים לכיתתן מתוך דף העבודה בנספח א.

שלב 4: העברת הפעילות (התרגילים שנבחרו בשלב 3) בכיתות של המורות המשתלמות.

שלב 5: בדיקת תשובות התלמידים והכנת פרישה כיתתית של התשובות. (דף פרישה – **נספחים ה ו-ו**)
ריכוז כל דפי הפרישות של המורות בדף פרישה כללי (דוגמה לדף פרישה כללי- **נספח ז**)
בעמודות המתאימות יש לציין רק את מספר השגיאות שנמצא בכל כיתה לכל תרגיל.

שלב 6: איתור תרגילים בעלי דרגת קושי גבוהה. על-פי דף הפרישה הכללי יש לבחור תרגילים בהם נמצאו מספר רב של תשובות שגויות. מנסיוננו, מדובר בתרגילים 3, 4, 5, 6, 9.

שלב 7: דיון בקשיים וטעויות התלמידים הקשורים בנושא האפס.

שלב 8: הקרנה ודיון במשדר "אסור לחלק באפס" (**נספח ח**)

שלב 9: מודלים להדגמת אי-ההגדרה של חלוקה באפס (**נספחים ט, י, יא ו-יב**).
המודלים נלקחו מ: תירוש, ד', ברש, א', קליין, ר' וצמיר, פ' (1998). **היבטים פסיכולוגיים בהוראת מתמטיקה**. מכון מופ"ת. הסברים על המודלים והפעילויות נמצאים בספר.
עבודה במודל ה- Jigsaw: קבוצת מורות עבדה והתמחתה במודל מסוים. לאחר מכן נוצרו קבוצות חדשות של 4 מורות בכל קבוצה. כל מורה מומחית במודל שונה. כל מורה לימדה את חברי הקבוצה את המודל בו התמחתה.

שלב 10: הוראת הנושא בכיתות המורות המשתלמות.

שלב 11: הצגת עבודות תלמידים (פוסטרים, פזמונים, קלטות) להטמעת איסור החילוק באפס, ורפלקציה של המורות על הוראת הנושא בבית הספר היסודי.