

שימוש ב"עולם זוטא" לשיפור הבנת מושג הפונקציה בחטיבת הביניים (כיתות ט'): הלומדה T R M

חיבור לשם קבלת התואר
"דוקטור לפילוסופיה"

מאת
ברוך שוורץ

מוגש למועצה המדעית של מכון ויצמן למדע
רחובות

ספטמבר 1989

אלול תשמ"ט

תקציר

הקונסטרוקטיביזם הינה תיאוריה של למידה בעלת שורשים בפסיכולוגיה התפתחותית (Von Glasersfeld, 1983) אשר אומצה כבסיס לבניה ועיצוב תוכניות לימוד במדע ומתמטיקה ע"י מספר חוקרים בולטים בחינוך ומדע קוגניטיבי (diSessa 1985; Thompson 1987).

מודל הבניה הינו תיאורטי מאד ורוב טעונו רק לאחרונה מתחילים להיות מיושמים. למשל, ה"הנדסה הדידקטית" הינה מתודולוגיה שמטרתה היא "לתרגם" עקרונות קוגניטיביים התואמים את הקונסטרוקטיביזם לשפה ולכלים דידיקטיים, במטרה לבדוק האם (וכיכד) עקרונות תאורטיים אלו באים לידי ביטוי בהפעלתם.

סיגלנו לעצמנו מתודולוגיה זו לבנית תוכנית לימודים סביב מושג הפונקציה. אספקטים אפיסטמולוגיים ודידקטיים וממצאים קוגניטיביים רלוונטיים לבניית התוכנית מתוארים בחלקה הראשון של עבודה זו.

התמקדנו בסוגיה המרכזית של תפקידי הצגה מתמטית, משמעותה עבור התלמיד, והמעבר בין ההצגות הראשונות.

תוכנית הלימודים שנוצרה על בסיס העקרונות שלעיל מורכבת מ:

- סביבה ממוחשבת ("עולם זוטא" או Microworld) הנקראת T R M.
- סדרה של פעילויות ובעיות מובנות, אשר עבורן ה T R M משמש כלי דינמי, אינטראקטיבי ומשמעותי לפתרון.

תוכנית הלימודים הופעלה ולוותה בהעברת מבחני השגים אשר נבנו על מנת לשקף האם המטרות שלה הושגו. התוצאות שהתקבלו היו חיוביות ביותר. החלטנו לא להסתפק בכך, ולנצל את ההזדמנויות המתודולוגיות הטמונות בסביבה הממוחשבת לאפיון ולהבין מעמיקים יותר של מנגנונים קוגניטיביים. לשם כך השתמשנו במגוון של כלים וראיונות, התחקות אחרי שחזור של עבודה במחשב – dribble files וכו' אשר אפשרו לנו ללמוד על המנגנונים הקוגניטיביים במשך תהליך הלמידה. בעקבות ניתוח מעמיק של הנתונים נבנה מודל חישובי למדידת התרחשותם וטבעם של המעברים בין הצגות שונות של פונקציות.

עיצוב ובניית התוכנית והסביבה הממוחשבת, וכלי המחקר וניתוחם, נראים לנו דפוסים בעלי סממנים של כלליות שעשויים להיות שמושיים עבור תאור והערכה של תהליכי למידה הבאים לידי ביטוי בנוכחות סביבה ממוחשבת פתוחה כלשהי.