

תקציר

עבודה זו מדווחת על מחקר שבוחן את מאפייניה של פרקטיקה לימודית מסוג חדש של קריאת טקסטים מתמטיים. טקסטים מתמטיים הם מאמרי העשרה קצרים שמציגים עשייה מתמטית מעניינת. על פניו נראה כי העיסוק של תלמידי תיכון בקריאת טקסטים מתמטיים יכול להרחיב ולהעמיק את הידע והמיומנויות המתמטיים שלהם. כמו כן, נראה כי בפיתוח של מיומנויות קריאה של טקסטים מתמטיים, ובעצם העיסוק בה, יש אפשרות לקדם לומד אוטונומי ופעיל, שמשתתף בעשייה מתמטית מגוונת מהמקובל. לאור האמור לעיל, מטרת המחקר הן: בחינת התכנותה של הוראת קריאת טקסטים מתמטיים לתלמידי הכיתות העליונות בתיכון, הלומדים מתמטיקה במסלול 5 יחידות, ואפיון ההוראה והלמידה שנובעות ממנה.

מחקר מקדים בחן את האופן בו מומחים קוראים טקסטים מתמטיים ומיפה באמצעות ניתוח של out loud protocol את מגוון הפעולות שמבצעים המומחים בעת הקריאה. זיהוי ופירוט הפרקטיקות הללו, שהן בעיקרן פרקטיקות מטה-קוגניטיביות, אפשרה הצבת מטרות לקורס שמלמד קריאת טקסטים מתמטיים, והכוונה לסוגי הכלים הפדגוגיים בהם ניתן להשתמש להשגת המטרות הללו.

בעקבות המחקר המקדים לעיל והתנסות קצרה נוספת בכיתה י"ב, נבחרו טקסטים מתאימים, נוסחו עקרונות לעיצוב סביבת הלמידה ויצאו אל הפועל שני קורסים בני 9-10 מפגשים. בכל קורס למדו באופן וולונטרי 3-4 תלמידים. תיעוד הקורסים מהווה את תשתית הנתונים עליה מתבסס המחקר שבוחן את מאפייני ההוראה והלמידה בהם. בנוסף, לאור המרכזיות של הרגישות לתחושות אי-הבנה באפיון קריאת המומחים, נבחן גם האופן בו מתנהלים התלמידים לאור תחושות ההבנה או אי-ההבנה ביחס לטקסטים אותם הם קוראים.

תוצאות המחקר מצביעות על פעולות המורה בשני הקורסים כממלאות שלושה תפקידים: הכוונת התלמידים להתנהל על פי הכללים המקובלים בקריאת טקסטים מתמטיים, סגירת פערים בידע של התלמידים כדי שיוכלו להפיק את המיטב מקריאת הטקסט ועידוד התלמידים להיות פעילים ויוזמים בדיאלוג שהם מקיימים עם הטקסט ולאורו. בנוסף, המחקר מפרט מהן הפעולות של המורה שבאמצעותן היא ממלאת כל תפקיד. כמו כן, התוצאות מראות כי התלמידים למדו להפעיל אסטרטגיות מקובלות בקריאת טקסטים, הם העשירו את הידע המתמטי שלהם ובנוסף שכללו את המיומנויות התקשורתיות שלהם, התנסו בעבודת צוות יעילה, הגדירו את העדפותיהם והביעו קורת רוח בהקשר של לימוד מתמטיקה באמצעות הטקסטים אותם קראו. כמו כן, התלמידים למדו לזהות ולתת ביטוי לתחושות אי-ההבנה שלהם ובאמצעות הכלים אותם הם למדו בקורס, הם הצליחו לתת מענה לרוב התחושות הללו.

מסקנות המחקר כמו גם הניסיון המעשי שנצבר בעיצוב סביבת הלמידה ובהתנסות בהפעלתה יכולים לשמש תשתית מחקרית ואמפירית שתסייע בקבלת החלטות בדבר שילוב קריאת טקסטים מתמטיים בתכנית הלימודים במתמטיקה ברמות הגבוהות.

השפה בה נערך המחקר היא שפה קומוניטיבית. הוזה אומר, כי ניסוח שאלות המחקר, ניתוח הנתונים והסקת המסקנות נעשים כולם תוך אימוץ הפרדיגמה הקומוניטיבית כמסגרת-על תיאורטית.

Abstract

This dissertation reports on research examining the characteristics of a new classroom practice of reading mathematical texts. A mathematical text is a short enrichment article that presents a mathematical gem. It seems reasonable that the practice of high school students reading mathematical texts may expand and deepen their mathematical knowledge and proficiencies. In addition, one may claim that developing such expertise, and even the mere experience of reading enrichment texts, may foster an engaged and autonomous learner that participates in an exceptionally vivid mathematical activity. Therefore, this research aims at examining the viability of teaching the reading of mathematical texts to math-major high school students and characterizing the teaching and learning it entails.

Preliminary research examined the manner in which experts read mathematical texts, using the analysis of out-loud reading protocols to delineate the span of actions conducted by experts while reading. Identifying and articulating these practices - which were mainly metacognitive - enabled the setting of precise goals for teaching mathematical texts, and suggested relevant pedagogic instruction tools for achieving them.

Following the above preliminary research and an additional short experience of reading mathematical texts in a math-major senior class, suitable texts were selected; design principles of the new learning environment were formulated and two courses of 9-10 lessons with 3-4 students (who participated voluntarily) were conducted. The documentation of these courses is the main database of this research, which examines the characteristics of teaching and learning in these courses. In addition, following the centrality of experts' sensitivity to their sense of not-understanding, the students' expression and relation to this sense was thoroughly examined.

The results of this research direct attention to three main functions of the teacher's actions: guiding the students to act according to the customary procedures in reading mathematical texts, attending to gaps in the students' knowledge for achieving the most from reading a text, and encouraging the students to be active and initiating the dialogue they conduct with the text and following the text. In addition, it elaborates which of the teacher's actions is contributing to each of them. Furthermore, the results show that the students learnt to read mathematical texts using expert-like strategies, they enriched their mathematical knowledge, enhanced their communicational skills, experienced teamwork, defined their preferences and expressed contentment and appreciation regarding the mathematics they learnt through reading. In addition, the students learnt to identify and express their sense of not-understanding and resolved most of it using appropriate responses they learnt in the course.

The conclusions of this research, as well as the practical experience, accumulated through the design and enactment of the learning environment, may serve as an empirical and research-based foundation

to assist policy-makers in integrating the reading of mathematical texts within the advanced level high school mathematics curriculum.

The language used in this research is the commognitive language; the research questions, data analysis and inferring conclusions are all conducted under the commognitive paradigm as an over-arching theoretical framework.