

## תקציר

מאז שנות השישים של המאה הקודמת, תוכניות שונות להכשרה והתפתחות מקצועית של מורים למתמטיקה ברחבי העולם משתמשות בשיעורים מוסרטים כבסיס לדיון של המורים. התוכניות השונות מנצלות את התכונות שמאפשר הוידאו ועושות שימוש בשיעורים מוסרטים באופנים שונים ולמטרות שונות, מתוך הנחה משותפת שהצפייה והדיון בהם יכולים לסייע לשיפור ההוראה והידע להוראה של המורים.

השימוש הנרחב בשיעורים מוסרטים בתוכניות להכשרה והתפתחות של מורים למתמטיקה מעלה שאלות שונות המתייחסות להשפעה של תוכניות מבוססות-וידאו על מורים ולתהליך הלמידה שהמורים עוברים, לצד שאלות כגון איך אפשר לתמוך בתהליך זה וכיצד התכנון, העיצוב וההנחיה של התוכנית מסייעים לתהליך ומשפיעים עליו. מספר הולך וגדל של מחקרים עוסקים בשאלות אלה.

עבודה זו מתארת מחקר שהתבצע כחלק מפרויקט עדש"ה (עמיתים דנים בשיעורי המתמטיקה), הפועל במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן. צוות הפרויקט עיצב מסגרת לניתוח שיעורי מתמטיקה מוסרטים כבסיס לדיון עמיתים, בו מורי המתמטיקה צופים בשיעורים תוך התמקדות בהיבטים שונים של הוראת המתמטיקה. מטרת הפרויקט היא פיתוח יכולות הניתוח והרפלקציה של המורים והעמקת הידע המתמטי להוראה (MKT) שלהם. הנחת העבודה של הפרויקט היא כי פיתוח כלים רפלקטיביים סביב פרקטיקות הוראה יסייעו למורה בתהליך קבלת ההחלטות שלו כך שהחלטות אלה תהיינה מושכלות ומודעות יותר.

מסגרת הניתוח של עדש"ה נוסתה על ידי צוות הפרויקט החל משנת הלימודים תשע"ג במספר קבוצות של מורים למתמטיקה. במחקר אתיחס לקבוצת מורים מובילים שנפגשה אחת לחודש, במשך שנתיים, לצפייה ודיון בשיעורים מוסרטים תוך שימוש במסגרת הניתוח של עדש"ה. מטרת המחקר היא לבחון כיצד תרמו המפגשים לעבודת המשתתפים בהם, לאפיין את הידע המתמטי להוראה שצמח בדיוני המורים ולחקור את התהליך שאפשר את התפתחותו והעמקתו.

שאלונים וראיונות שהתקיימו לאחר סדרת המפגשים נותחו על מנת לבחון את תרומת המפגשים למשתתפים. כדי להבין את התהליך שהתרחש במפגשים, נותחו הדיונים שהתקיימו בשניים מהם: מפגש סביב קטע משיעור בכיתה ז' שעוסק בחוק החילוף וחוק הקיבוץ ומפגש סביב קטע מתוך שיעור אנליזה בכיתה י"א ברמת 5 יחידות לימוד, שעסק במושגים קמירות וקעירות של פונקציות ונקודות פיתול.

מניתוח השאלונים והראיונות עולה כי ההשתתפות במפגשים תרמה להיבטים שונים של עבודת המורים. ניתוח הדיונים העלה כי הם היו עשירים בתובנות שהציפו המשתתפים. המשתתפים העלו רעיונות מתמטיים, מִטָּה-מתמטיים ופדגוגיים רבים ודנו בהם לעומק, הן בהקשר הפדגוגי-תוכני והן בהקשר של התוכן המתמטי עצמו. ניתן להצביע על שלושה גורמים מרכזיים שאפשרו את התגבשות הידע המתמטי להוראה בקרב המשתתפים במפגשים: השיעור המוסרט, מסגרת הניתוח של פרויקט עדש"ה, ואופי הדיון בקבוצת העמיתים. מהעבודה עולה כי כל אחד מהם תרם לתהליך שנוצר במפגשים, אך ישנה חשיבות מכרעת לשילוב של שלושתם יחד.

## **Abstract**

Teacher educators have been using videotaped lessons as a tool for mathematics teachers' professional development since the 1960s. Although these uses may differ considerably in their objectives, they all share the common assumption that watching and discussing videotaped lessons, or episodes taken from lessons, can improve teachers' practices and their knowledge for teaching.

This assumption is recently being examined by a growing number of studies worldwide, in an attempt to understand how the design and implementation of specific programs influence their outcomes.

This work describes a study carried out as part of a specific program, the VIDEO-LM Project (**V**iewing, **I**nvestigating and **D**iscussing **E**nvironments of **L**earning **M**athematics), developed and implemented at the Weizmann Institute of Science. The project team designed a framework for analyzing videotaped mathematics lessons as a basis for guided peer discussions, in which teachers focus on different aspects of mathematics teaching. The goal of these video-based discussions is to enhance the teachers' reflective skills and their mathematical knowledge, with the implicit expectation that the teachers' decision-making processes thus become more conscious and sound.

The study followed a group of mathematics teachers that participated in monthly VIDEO-LM workshops throughout the 2013-2014 academic years. It examines the contribution of these workshops to the development and crystallization of the participants' Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

Data were collected through questionnaires, interviews and video-documentation of two workshop sessions. One session focused on a 7<sup>th</sup> grade mathematics lesson on the associative and the commutative laws. In the other session the teachers discussed a lesson on concavity of functions, given in an 11<sup>th</sup> grade high track calculus class.

The analysis of the data revealed that rich insights on mathematical, meta-mathematical and pedagogical ideas were developed by the participating teachers. The analysis also suggests that three main factors synergistically supported the emergence of these insights and contributed to the crystallization of the participants' MKT: the videotaped lessons as an object for exploration; the VIDEO-LM framework of analysis as a guide for these explorations; and the nature of the peer-discussions as a setting in which the participants' experiences were shaped.