

קידום תפיסת עקרונות יסוד בגיאומטריה אנליטית בקרב תלמידי בית ספר יסודי באמצעות למידת תכנות

חני סבירסקי

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

hanis@campus.technion.ac.il

Promoting the Perception of Basic Principals of Analytical Geometry among Elementary School Students Through the Learning of Computer Programming

Hani Swirski

Technion – Israel Institute of Technology

Abstract

The contribution of learning programming for improving mathematical understanding was tested and approved in various studies. However, teaching programming for learning mathematics is still very rare. This study examines the potential of learning QBASIC programming language in order to build perception of analytic geometry principles among elementary school students. A sample of 159 3rd-graders from one elementary school participated in this study. The students learned programming as part of extracurricular classes. Using an achievement test, observations and a questionnaire, the program's compatibility to the student age was tested in terms of content and motivation. Findings reveal compatibility and high motivation among students. Moreover, sketching using the program was found to be the most significant factor for learning.

Findings corresponds with previous studies and point out the potential of learning programming in elementary school in order to improve mathematical understanding.

Keywords: programming, analytical geometry, elementary school.

תקציר

עוד בשנות השמונים של המאה הקודמת, הקדיש פאפרט (Papert), בעל חזון הוראת התכנות החל מגיל היסודי, פרק בספרו (Papert, 1980) *Mindstorm* לשיטות להוראת מתמטיקה באמצעות תכנות בשפת LOGO. מאז נערכו מחקרים רבים הבוחנים את תרומת ההתנסות בתכנות בתוכנות שונות על תהליכי חשיבה ועל היבטים חשובים במתמטיקה ובפרט, נמצא קשר הדוק בין תכנות וגיאומטריה (e.g. Battista & Clements, 1988). ומה נעשה בארץ? פרופ' אורי לירון, הקים בשנות השמונים את אגודת הלוגו הישראלית ולאחר כעשור, פותחה תכנית-הלימודים "מבוא למדעי המחשב: סביבת לוגו" (לפידות, לוי ולירון, 1994) המיועדת לתלמידי התיכון. התכנות אף כונה כ"מהפכה תרבותית" (Sfard & Liron, 1996) וכך נכתב בעלון "צו-לצו" שפרסמה האגודה בתשנ"ב:

"...ברצוני להזכיר את המטרה המקורית שעמדה לנגד עיני...להפגין בצורה בוטה את הפוטנציאל הטמון בלוגו ככלי רב מימדים המאפשר לימוד תכנים רבים (בעיקר ממדעי המחשב ומתמטיקה ואפילו מתורת הלשון) בדרך החינוכית הטובה ביותר..."

עם זאת, לאחר למעלה משלושים שנה של מחקרים בתחום, התכנות עדיין אינו חלק מתכנית-הלימודים בבית-הספר היסודי. רק בעשור האחרון החלו שוב להופיע תכניות להוראת תכנות בארץ ובעולם, כדוגמת הסקראץ' (Scratch) (e.g. Resnick et al., 2009; Maloney et al.; 2010) בדרך כלל כתכניות העשרה.

מטרת המחקר היתה לבחון האם וכיצד התנסות בשרטוט באמצעות תכנות בשפת QBASIC עשויה לתרום להבניית תפיסת עקרונות יסוד בגיאומטריה אנליטית בקרב תלמידים בכיתות היסוד.

במחקר השתתפו 159 תלמידי כיתה ג' בבית-ספר יסודי. התלמידים למדו תכנות במסגרת לימודי העשרה בבית הספר בתכנית שהתקיימה פעם בשבוע במשך שיעור אחד (45 דקות). השיעור הורכב משני שלבים: שלב הקנייה – בו התלמידים לומדים את הפקודות ואת משמעותן ושלב היישום – בו התלמידים תרגלו את הפקודה שלמדו ומבצעים משימות שונות מתוך חוברת שפותחה במיוחד עבור התכנית.

באמצעות מבחן הישגים, דף משוב ותצפיות נבחנה התאמת תכנית הלימוד לגיל התלמידים הן מההיבט המוטיבציוני והן מההיבט התוכני.

מניתוח כל הממצאים הכמותיים עלה כי המוטיבציה ללמידת היחידה גבוהה ומרבית התלמידים אף הביעו רצון לקבלת שיעורי תרגול נוספים. בבחינת הערכת התאמת תוכן היחידה לגיל התלמידים, נמצא כי לדעת התלמידים, קצב הלימוד נוח ומתאים. כמו כן, ממבחן ההישגים עלה כי מרבית התלמידים ענו נכונה גם על השאלות ללא שרטוט והמחשה. תוצאה זו עשויה להצביע גם היא על התאמת תוכן היחידה לגיל התלמידים למרות רמת החשיבה הגבוהה הנדרשת.

בבדיקת תחומים בעלי משמעות עבור הלומדים נמצא כי תחום הגרפיקה הינו המשמעותי ביותר.

ממצאי המחקר מתכתבים עם מחקרים קודמים שהצביעו על תרומת התכנות להבנה מתמטית ועשויים להצביע על הפוטנציאל הטמון בהמשך מחקר ופיתוח הוראת התכנות בכיתות היסוד כצעד שעשוי לתרום גם ללמידת מתמטיקה ובכך לתפוס "שתי ציפורים במכה אחת".

מילות מפתח: תכנות, גיאומטריה אנליטית, בית ספר יסודי.

מקורות

- לפידות, ת', לוי, ד', לירון, א' (1994). **מבוא למדעי המחשב: סביבת לוגו**. חיפה: מגוון – מחקר ופיתוח בהוראת מדעי המחשב, הטכניון המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.
- Battista, M. T., Clements, D. H. (1988). A Case for a Logo-Based Elementary School Geometry Curriculum. *Arithmetic Teacher*, 36, 11-17.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 16.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Sfard, A., Leron. U. (1996). Just Give Me a Computer and I will Move the Earth: Programming as a Catalyst of a Cultural Revolution in Mathematics Classroom. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1, 189-195.