

למידה משולבת של תוכן מדעי ותקשוב יצירתי תוך בניית הדמיות (פוסטר)

יורם עשת-אלקלעי

אינה בלאו

רבקה טאוב

האוניברסיטה הפתוחה

האוניברסיטה הפתוחה

האוניברסיטה הפתוחה

yorames@openu.ac.il

inabl@openu.ac.il

rivkata@openu.ac.il

Integrated Learning of Science and Creative Computing through Simulation Design (Poster)

Rivka Taub

Ina Blau

Yoram Eshet

The Open University of Israel

The Open University of Israel

The Open University of Israel

Abstract

The current research explores integrated learning of scientific and programming content through simulation design. Seventh grade students participated in an activity, in which they were exposed to two kinds of learning materials, with no teacher involvement. The first was a short movie dealing with the genes of plants. The second was a set of filmed tutorials of programming in the technological environment Scratch. The students were asked to design a simulation of the genes of hair color, based on the movie they watched. This research project aimed to characterize the conceptual knowledge the students acquired while designing the simulations. In addition, it aimed to characterize the learning processes taking place during the knowledge acquisition. Eight pairs of students were recorded (computer screens and students' discourse) while designing the simulations. Their discourse was analyzed according to the *Knowledge Integration* perspective (Linn & Eylon, 2011). This perspective describes four processes that should underlie learning: elicitation of prior knowledge, addition of new knowledge, criteria development to evaluate the new knowledge in light of the prior one, and sort out the new knowledge by reflection. The Knowledge Integration perspective was modified by Taub, Armoni, Bagno, & Ben-Ari (2015) to serve as an analysis framework. Research on learning processes based on this analysis framework showed that the process of developing criteria is dominant (Taub, Armoni, and Ben-Ari, 2013). Findings of the current research show that after less than two hours the students completed the design of a simulation. Nevertheless, the conceptual knowledge they acquired in genetics was limited. The conceptual knowledge they acquired in Scratch was greater, although mostly technical with rare references to programming elements. Characterization of the learning processes according to the Knowledge Integration framework implies the following: the process of elicitation of prior knowledge was rarely present, although the students did have some prior knowledge in genetics; The process of addition of new knowledge was relatively dominant; development of criteria to evaluate the new knowledge was dominant, and the criteria developed were mostly technical in nature; and the process of sorting out through reflection was not dominant. Discussing the findings leads to the conclusion that had the students achieved higher levels of Scratch programming, they may have

developed higher levels criteria, which may lead to better acquirement of conceptual knowledge.

Keywords: simulation, knowledge integration, conceptual knowledge, simulation design, creative computing.

תקציר

מחקר זה עוסק בלמידה משולבת של תוכן מדעי באמצעות בניית הדמיה בעזרת כלי טכנולוגי-תכנותי (תוכנת Scratch). תלמידי כתות ז' השתתפו בפעילות בה נפגשו לראשונה עם תכנים משני סוגים, ללא התערבות מורה. התוכן הראשון עסק בגנטיקה: התלמידים צפו בסרטון קצר המסביר את תפקיד הגנים בקביעת תכונת הגובה של צמחים. התוכן השני עסק בתכנות הדמיה בעזרת תוכנת Scratch. התלמידים התבקשו לבנות הדמיה העוסקת בגנים של צבע שיער, על בסיס התוכן אותו למדו בסרטון הגנטיקה. הם קבלו הפניה לאתר המכיל הדרכות מצולמות על מגוון נושאים ב-Scratch, ללא הכוונה מפורשת אלו הדרכות מומלץ להם ללמוד. המחקר בדק מהם מאפייני הידע הקונספטואלי אותו רכשו התלמידים במהלך בניית ההדמיות וכן מהם מאפייני התפתחות ידע זה. עבודתם של שמונה זוגות תלמידים הוקלטה (מסכי מחשב ושיח בין התלמידים) בעת בניית ההדמיה. נעשה ניתוח שיח על פי מסגרת Knowledge Integration (Linn & Eylon, 2011), המתארת ארבעה תהליכים המהווים בסיס ללמידת תוכן מדעי. התהליכים כוללים הצפת ידע קודם, רכישת ידע חדש, הערכת הידע החדש לאור הידע הקודם, תוך פיתוח קריטריונים מדעיים שונים והחלטה מה לקבל מהידע החדש, תוך תהליך של רפלקציה. מסגרת ה-knowledge integration עברה התאמות לשמש כמתודת ניתוח על ידי Taub, Armoni, Bagno, and Ben-Ari (2015). במחקרים על התפתחות ידע באמצעות שימוש במתודה זו נמצא כי פיתוח קריטריון להערכת הידע הנרכש היווה תהליך משמעותי בפיתוח הידע (Taub, Armoni, & Ben-Ari, 2013). ממצאי המחקר הנוכחי הראו כי כעבור פחות משעתיים של עבודה, התלמידים הצליחו לבנות הדמיה ב-Scratch. מאידך, נמצא כי הידע הקונספטואלי בגנטיקה שרכשו התלמידים היה מצומצם. הידע הקונספטואלי שרכשו לגבי אופן העבודה עם תוכנת Scratch היה רב יותר, אולם ידע זה אופיין כטכני בעיקרו, וכלל מעט התייחסות למאפיינים תכנותיים. אפיון של התפתחות הידע באמצעות מסגרת ה-knowledge integration מצביע על כך כי מעט תהליכי הצפת ידע קודם הופיעו בתהליך הלמידה. זאת על אף העובדה כי למרבית התלמידים היה ידע קודם בגנטיקה, בעיקר ידע הקשור לחיי היום יום. נמצא כי תהליכי הוספת ידע חדש היו משמעותיים בתהליכי הלמידה כאשר התלמידים למדו תוכן חדש בגנטיקה וב-Scratch. בהתאם לממצאים ממחקרים קודמים, במחקר זה נמצא כי התלמידים עסקו רבות בהערכת הידע החדש על בסיס קריטריונים שפיתחו. יחד עם זאת, הקריטריונים שפיתחו היו טכניים בעיקרם. כמו כן, תהליכי מיון הידע החדש תוך רפלקציה היו מעטים באופן יחסי. דיון בממצאים מראה כי אם התלמידים היו מגיעים לרמות גבוהות יותר של תכנות ב-Scratch הייתה להם האפשרות לפתח קריטריונים ברמה גבוהה יותר, מה שהיה יכול להוביל לרכישת ידע קונספטואלי נוסף.

מילות מפתח: הדמיה, מודל אינטגרציית הידע, ידע מושגי, עיצוב הדמיה, תקשוב יצירתי/תכנות יצירתי.

מקורות

- Linn, M. C., & Eylon, B. S. (2011). *Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration*. Routledge.
- Taub, R., Armoni, M., Bagno, E., & Ben-Ari, M. M. (2015). The effect of computer science on physics learning in a computational science environment. *Computers & Education*, 87, 10-23.
- Taub, R., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). The contribution of computer science to learning computational physics. In *Informatics in Schools. Sustainable Informatics Education for Pupils of all Ages* (pp. 127-137). Springer Berlin Heidelberg.