

הערכה דיגיטלית מעצבת והשפעתה על תוצרי למידה בלימודי מתמטיקה (פוסטר)

אילנה רם
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
ilana.ram@technion.ac.il

עדי וולף
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
adiw@technion.ac.il

Digital Formative Assessment and its Impact on Student Learning in Higher Mathematics Education (poster)

Adi Wolf
Technion – Israel Institute of
Technology
adiw@technion.ac.il

Ilana Ram
Technion – Israel Institute of
Technology
ilana.ram@technion.ac.il

Abstract

This study explores the implementation of digital formative assessment in a large-scale advanced mathematics course at the Technion, Israel Institute of Technology. The assessment included digital multiple-choice quizzes (with automatic feedback) and group projects. These assessments were implemented to varying degrees in three consecutive academic terms at the Faculty of Mathematics at the Technion. Each of the terms was delivered differently: Face-to-face, remotely, and hybrid. This study was designed to discover (1) to what extent digital formative assessments improve students' learning outcomes and what is the optimal "dosage" of these assessments? (2) Does the integration of the assessments increase students' likelihood of completing the course (i.e., taking the final exam)? And (3) what was students' experience of the digital formative assessments in terms of workload and perceived value? To answer these questions, we compared the performances of approximately 900 undergraduate students who took the course on three different academic terms (Winter 2018, Winter 2020, Winter 2021). Each of the terms differed in the implementation of the assessments. The Winter 2018 term included only traditional homework and used as a baseline for the study. The Winter 2020 term implemented two quizzes and two group activities and the Winter 2021 term included only one of each. We found that students' performances increased as a function of their engagement with the digital formative assessments. Further, students' engagement with the digital quizzes increased the likelihood of completing the course. Students also reported a positive learning experience albeit a slightly increased workload.

Keywords: Formative assessment, active learning, digital assessment, STEM education.

תקציר

מחקר זה בוחן את תוצאות תהליך הטמעת פדגוגיות למידה רציפה דיגיטלית בקורס מתמטיקה רב משתתפים בטכניון תוך השוואה בין למידה מרחוק, למידה היברידית ולמידה פנים-אל-פנים. שאלות המחקר הן: (1) האם טכנולוגיה חינוכית המעודדת למידה פעילה תורמת לביצועי סטודנטים/ות בקורס מתמטיקה רב משתתפים? (2) האם שילוב הערכות למידה מעצבת

משפיעות על ההסתברות שסטודנטים ישלימו את הקורס (כלומר ייגשו לבחינה הסופית)? ו-3) כיצד חוו הסטודנטים/ות את השינויים הפדגוגיים-טכנולוגיים הנ"ל מבחינת עומס ותרומה ללמידה של פעילויות ההערכה? בכדי לענות על שאלות אלו, השוינו את ביצועיהם של כמעט 900 סטודנטים בקורס שירות רב משתתפים בשלושה סמסטרים שונים: חורף 2018, חורף 2020, וחורף 2021. הסמסטרים היו שונים במגוון ומינון פעילויות הלמידה לאורך הסמסטר ובמשוב לפעילויות. מצאנו, בהתאם לספרות בתחום, כי בשלושת הסמסטרים הציון הסופי בבחינה השתנה כפונקציה של (1) מידת ההשתתפות ו-2) מידת ההצלחה בפעילויות לאורך הסמסטר. בנוסף, השתתפות בפעילויות הדיגיטליות הגדילו את הסבירות שסטודנטים/ות יסיימו את הקורס, כלומר יגשו לבחינה בסוף הסמסטר. יתרה מכך, השונות המוסברת בציון הבחינה הסופי הוסברה על ידי הציון בפעילויות הלמידה הדיגיטליות לאורך הסמסטר. בנוסף, שביעות הרצון מהמטלות הקבוצתיות הייתה גבוהה מאוד, למרות שסטודנטים/ות דיווחו גם על עלייה בעומס.

מילות מפתח: הערכה מעצבת, למידה פעילה, הערכות למידה דיגיטליות, לימודי מדעים והנדסה.

מקורות

- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science*, 332(6031), 862–864. <https://doi.org/10.1126/science.1201783>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hattie, J. (2010). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Reprinted). Routledge.
- Hadi Mogavi, R., Zhao, Y., Ul Haq, E., Hui, P., & Ma, X. (2021). Student Barriers to Active Learning in Synchronous Online Classes: Characterization, Reflections, and Suggestions. *Proceedings of the Eighth ACM Conference on Learning @ Scale*, 101–115. <https://doi.org/10.1145/3430895.3460126>
- Wiederhold, B. K. (2020). Connecting Through Technology During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Avoiding "Zoom Fatigue." *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(7), 437–438. <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.29188.bkw>
- Wieman, C. E. (2014). Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8319–8320. <https://doi.org/10.1073/pnas.1407304111>