

## הגברת מודעות לסכנות בפינוי חירום דרך מעברים באמצעות סימולציה השתתפותית (פוסטר)

אילון לנגבהיים  
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב  
[elonlang@bgu.ac.il](mailto:elonlang@bgu.ac.il)

סתיו שפירא  
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב  
[stavshap@bgu.ac.il](mailto:stavshap@bgu.ac.il)

שני בן חמו  
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב  
[benhsha@post.bgu.ac.il](mailto:benhsha@post.bgu.ac.il)

## Raising Students' Knowledge and Readiness for Crowd Evacuation through Narrow Passages (poster)

Shani Ben Hemo  
Ben-Gurion University of the  
Negev  
[benhsha@post.bgu.ac.il](mailto:benhsha@post.bgu.ac.il)

Stav Shapira  
Ben-Gurion University of the  
Negev  
[stavshap@bgu.ac.il](mailto:stavshap@bgu.ac.il)

Elon Langbeheim  
Ben-Gurion University of the  
Negev  
[elonlang@bgu.ac.il](mailto:elonlang@bgu.ac.il)

### Abstract

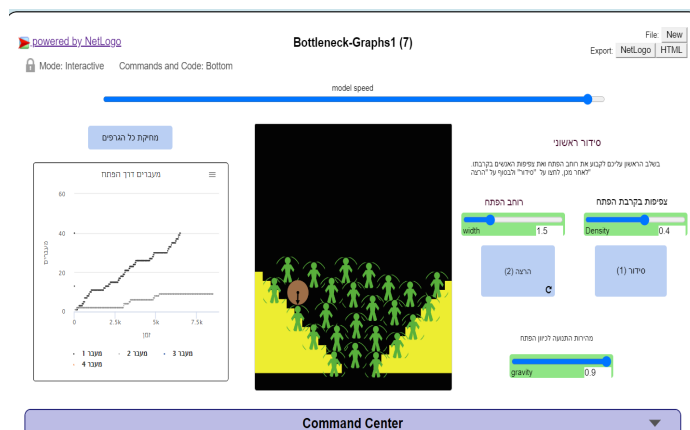
Can computer-based participatory simulations be used to raise students' awareness to effective crowd evacuation during emergencies? What are the affordances of learning with a participatory simulation in terms of understanding the phenomenon of clogging in passing through a narrow opening, and perceptions of evacuation readiness? 33 students from 8th grade classrooms in southern Israel, who live under the threat of rocket fire from the Gaza strip, participated in this research. They were divided into experiment and control conditions. In both groups, they learned about clogging in passing through a narrow opening (e.g., a door or a corridor) and effective evacuation behavior using a lecture and discussion. In the experimental group, students devoted some of the time to investigating the clogging phenomenon by playing an agent in the computer-based simulation. They examined the influence of variables such as the width of the narrow opening and the density and speed of the agents on the average rate of evacuation. The conceptual posttest revealed that most students understood the effect of the width and density, but the effect of speed was less obvious. We found no significant differences in comprehension between the experiment and control groups, although some differences in perceptions of readiness appeared between the groups.

**Keywords:** participatory simulations, crowd evacuation.

### תקציר

מחקרים רבים מעידים כי תרגול מעלה את הסיכוי לפינוי יעיל בשעת חירום (Perry & Lindell, 2003). פינוי לא יעיל עשוי להוות סכנה של ממש, בייחוד במעברים צרים. המון רב במנוסה עשוי ליצור האטה של התנועה דרך מעבר צר הנובע מאפקט מהיר יותר = איטי יותר. אפקט זה עשוי לגרום לכך שהגברת המהירות של פרטים במעבר, תגרום להתנגשות ביניהם וכתוצאה מכך ל"סתימה" זמנית במעבר ולמעבר איטי יותר במקרה הטוב (Oh & Park, 2017), או לנפילה העלולה להסתיים ברמיסה במקרה הגרוע (Helbing et al, 2005) – כפי שלצערנו התרחש באסון מירון. מחקר זה עוסק בבחינת התרומה של שימוש בסימולציה השתתפותית לשם שיפור הידע והעמדות כלפי פינוי בחירום. שאלת המחקר העיקרית שנבחנה היתה: האם סימולציה השתתפותית יכולה להגביר את הידע ואת מוכנות התלמידים לפינוי חירום, בהשוואה לאמצעי הכנה קיימים כגון שיעור פרונטלי? 33 תלמידות כיתה ח' מבאר שבע השתתפו במחקר וחולקו לקבוצת ניסוי ( $n=18$ ) או לקבוצת ביקורת ( $n=15$ ). בשתי הקבוצות נערכה הרצאה קצרה ודיון בסכנות במעבר דרך פתח צר בעת פינוי, ובקבוצת הניסוי שולבה גם התנסות בסימולציה השתתפותית בה שימשו התלמידים כסוכנים פעילים ותרגלו פינוי דרך פתח צר (איור 1).

התלמידים נדרשו לבחון גורמים שונים המשפיעים על קצב הפינוי כדוגמת: רוחב הפתח, צפיפות המפונים ומהירותם. התלמידים בשתי קבוצות המחקר מילאו שאלון עמדות בתחילת ובתום ההתערבות. השאלון בחן את רמת המודעות שלהם ועמדותיהם ביחס לפינוי בחירום באמצעות 11 היגדים על סולם ליקרט בן חמישה מדרגים (כאשר 1=כלל לא מסכים, ו-5=מסכים מאוד). ההיגדים התייחסו לממדי מוכנות שונים כגון תחושת מסוגלות, אמון בבעלי תפקידים, ותפיסת סיכון. כמו כן, נבחנה רמת הידע של התלמידים בתום ההתערבות באמצעות 14 שאלות ידע רב ברירתיות.



**איור 1.** הסימולציה ההשתתפותית המאפשרת בחינה של גורמים שונים על מספר הסוכנים העוברים דרך הפתח הנמצא בתחתית המסך. המשתמשים יכולים לשנות את רוחב הפתח, צפיפות הסוכנים בקרבת המעבר ומהירות תנועתם. הסוכן הנשלט על ידי התלמיד מסומן בצבע חום. מספר הסוכנים שעברו דרך הפתח כתלות בזמן מיוצג בגרף משמאל. בשתי העקומות ניתן להבחין בהיווצרות סתימות.

בחינת ההבדלים בעמדות כלפי פינוי בחירום לפני ואחרי ההתערבות נעשתה באמצעות מבחן  $t$  למדגמים מזווגים. שאלות ההבנה נסכמו לציון כללי אשר השווה בין שתי קבוצות המחקר באמצעות מבחני  $t$  למדגמים בלתי תלויים. הממצאים הראו כי בעוד שמרבית התלמידים הבינו את השפעת רוחב הפתח וצפיפות המפונים על קצב הפינוי, השפעת המהירות הייתה מובנת פחות. ציון הידע היה מעט גבוה יותר בקרב קבוצת הניסוי ( $M=7.5, SD=1.7$ ) בהשוואה לקבוצת הביקורת ( $M=7.2, SD=1.8$ ), אך ההבדל לא היה מובהק סטטיסטית. כמו כן נמצא כי העמדות כלפי פינוי בחירום ותפיסת הסיכון בנוגע להתרחשותו של אירוע מסוג זה עלו באופן מובהק בקבוצת הניסוי בלבד. יתכן שהבדלים שונים לא נמצאו מובהקים בשל גודל המדגם הקטן. נדרש מחקר נוסף על מנת לבסס את תרומת של סימולציה מסוג זה לשיפור המוכנות לחירום בקרב תלמידי ביי"ס.

**מילות מפתח:** פינוי בחירום, סימולציה השתתפותית, אפקט מהיר יותר-איטי יותר.

## מקורות

- Helbing, D. (2005). Self-organized pedestrian crowd dynamics: Experiments, simulations, and design solutions. *Transportation Science*, 39, 1, 1–24.
- Oh, H., & Park, J., (2017). Main factor causing "faster-is-slower" phenomenon during evacuation: rodent experiment and simulation. *Scientific Reports*, 7, 1, 1–14.
- Perry, R. W., & Lindell, M. K. (2003). Understanding Citizen Response to Disasters with Implications for Terrorism. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 11, 2, 49–60.