

## השימוש במודלים ממוחשבים מבוססי קול והשפעתם על למידת תופעות כימיות מורכבות בנושא מבנה הגז בקרב תלמידות עיוורות (פוסטר)

<b>וודים טליס</b>	<b>אורלי להב</b>	<b>נוהא חגאב</b>
אוניברסיטת תל-אביב <a href="mailto:talisv@yahoo.com">talisv@yahoo.com</a>	אוניברסיטת תל-אביב <a href="mailto:lahavo@tau.ac.il">lahavo@tau.ac.il</a>	אוניברסיטת תל-אביב <a href="mailto:K_noha@walla.co.il">K_noha@walla.co.il</a>

### Using Sonification-based Computer Models and the Influence on the Degree of Learning Complex Chemical Effects of the Structure of the Gas Among Blind Students (Poster)

<b>Noha Chagab</b> Tel Aviv university	<b>Orly Lahav</b> Tel Aviv university	<b>Vadim Talis</b> Tel Aviv university
---	--	---

#### Abstract

Most science learning processes are based on visualizations. Students who are blind lack this and have difficulty understanding different scientific topics. Providing them equal access to the science classroom, might allow them to interact with exploratory materials, independently collect data, and adapt and control their learning process. NetLogo computer model of complex systems allows the creation of supportive learning. This learning environment is based on transmittal of visual information of dynamic and complex systems, providing perceptual compensation by harnessing auditory feedback. The use of these models can affect the understanding of complex systems in chemistry by students who are blind. The present research examined the effectiveness of the sonification in computer models on learning science among students who are blind as it appeared in their responses to the tests before and after the use of models. Preliminary findings indicate the efficacy of the use of sonification based models, providing access to concepts that are major, scientific, and difficult. Long-term practical benefits of this research are likely to have an impact on science education for students who are blind, providing low-cost equal access to learning environments that are equivalent to those of sighted students.

**Keywords:** assistive technologies, science learning, sonification, blind students.

#### תקציר

במחקר הנוכחי נעשה שימוש במודלים ממוחשבים אשר מתבססים על הערוץ הקולי בהסבר תופעות מדעיות שונות, זאת על מנת לפצות על הערוץ החזותי הלקוי ולאפשר לתלמידים עיוורים לאסוף מידע ולהתנסות בתהליכים מדעיים באמצעות הערוץ הקולי. מערכת Listen-to-Complexity (L2C) הופכת את ההבנה של מערכות כימיות מורכבות בשתי הרמות נגישה לתלמידים עיוורים.

המחקר המוצג במאמר זה, הוא חלק קטן ממחקר כולל שמטרתו העיקרית הן: שיפור התפיסה השמיעתית של דפוסי קול מורכבים וההבנה כיצד המשוב הקולי יכול לפצות על הדמיה לתלמידים עיוורים בלימוד תופעות מדעיות דינמיות מורכבות. במחקר המוצע, אנו מציעים לתלמידים עיוורים הזדמנות

לחקור מודלים ממוחשבים של מערכות מורכבות ולבדוק יעילות השימוש בהם להבנת כימיה דרך פרספקטיבות מורכבת. כך שמטרת המחקר העיקרית היא לשפר את תהליך הלמידה הקוגניטיבי של מערכות כימיות מורכבות לתלמידות עיוורות, כאשר איסוף מידע על התופעות המדעיות נשען בעיקר על משוב קולי הניתן באמצעות מערכת L2C.

שאלת המחקר במאמר זה עוסקת: האם השימוש במודלים ממוחשבים מבוססי קול מסייעים בהבנת מערכות כימיות מורכבות בנושא מבנה הגז, בקרב תלמידות עיוורות?

בדיקת התשובות של הנבדקות במבחן המקדים והמבחן המסכם נמצא כי אחוז ההצלחה הכולל במתן תשובות נכונות עלה מ-55.2% ל-82.4%.

בבחינת השאלות הפתוחות במבחן המקדים והמבחן המסכם, מסתמנת עלייה מ-28% ל-45%. בשלושת המושגים: דיפוזיה, לחץ אטמוספירי וכח משיכה ולחץ משתנה, המובאים בשאלות הפתוחות יש עליה באחוז ההצלחה.

מניתוח הנתונים ובחינת השאלות הרב-ברירה עולה כי בהשוואת המבחן המקדים למבחן המסכם, ציוני הנבדקות עלה ב-30%, מ-60 ל-89. ממוצע המבחן המקדים היה 59.98 ובמבחן המסכם 89.1.

בשל מספר הנבדקים הקטן (קטן מעשר) לא ניתן לערוך מבחינה סטטיסטית מבחן T ומבחנים נוספים. למרות כל הקשיים ביצענו מבחן T ויצא ההפרש בין הממוצעים מובהק סטטיסטית.

הממצאים הראשוניים מעידים על למידה של נבדקות המחקר באמצעות השימוש במודלים מבוססי ערוץ קולי כדרך להסביר וללמד מושגים ותופעות מדעיות מורכבות.

להמשך המחקר אנו מציעים לבחון במחקר חדש את תהליך הלמידה המתרחש בקרב נבדקות עיוורות באמצעות חומרי למידה טקסטואלים או קוליים בלבד ללא המערכת הממוחשבת זאת על מנת לבחון מהי מידת ההשפיה של המערכת הממוחשבת הקולית על תהליך הלמידה. ברמה היישומית יש מקום לבחון את שילובה של מערכת זו במסגרות בתי הספר ומסגרות חלופיות אחרות הפועלים למען הוראת תחום המדעים בקרב תלמידים עיוורים. המערכת הינה מערכת בעלות נמוכה אשר יכולה להינתן חינם לכל אחת מהמסגרות לעיל. כמו כן מערכת למידה זו מאפשרת למידה בו זמנית של התלמידים הרואים והעיוורים באמצעות אותה מערכת דבר המאפשר את שילובו של התלמיד העיוור בכיתה הרגילה.

**מילות מפתח:** טכנולוגיה ולמידה, טכנולוגיות מסייעות, חינוך מדעי, תלמידים עיוורים.