

## רגשות אפיסטמיים בפעולה: הבנת הדינמיקה של תהליכי הלמידה של סוגיות חברתיות-מדעיות דרך אוצרות דיגיטלית (פוסטר)

דינה ציבולסקי  
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל  
[dinatsy@technion.ac.il](mailto:dinatsy@technion.ac.il)

רימאח חאג'  
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל  
[Remah.haj@campus.technion.ac.il](mailto:Remah.haj@campus.technion.ac.il)

## Epistemic Emotions in Action: Understanding Learning Dynamics in the SSI-DC Pathway (Poster)

Remah Haj  
Technion – Israel Institute of Technology  
[Remah.haj@campus.technion.ac.il](mailto:Remah.haj@campus.technion.ac.il)

Dina Tsybulsky  
Technion – Israel Institute of Technology  
[dinatsy@technion.ac.il](mailto:dinatsy@technion.ac.il)

### Abstract

Socio-Scientific Issues Teaching and Learning (SSI-TL) provides a framework for promoting scientific literacy and civic reasoning through engagement with real-world dilemmas that merge science, ethics, and society. Yet, classroom implementation remains challenging due to the absence of models that effectively address the complexity of SSIs. To address this, the SSI-TL framework has been extended through the SSI-DC (Digital Curation) pathway, which integrates digital practices enabling students to curate, evaluate, and synthesize information while constructing evidence-based, socially informed positions.

Within this pathway, epistemic emotions (such as confusion, curiosity, frustration, enjoyment, and surprise) play a central role in how students navigate uncertainty and engage with knowledge. These emotions act as both markers of cognitive engagement and mechanisms that drive inquiry and reflection. However, little is known about how they unfold dynamically during SSI instruction or how they contribute to learning in digital environments.

This study examines epistemic emotions within the SSI-DC pathway, conceptualizing them as indicators and catalysts of learning. Using a qualitative single-case design in a 10th-grade biology classroom ( $n = 35$ ), data were collected from reflective reports, interviews, and classroom videos, and analyzed through a combined deductive–inductive approach. Findings reveal an emotional trajectory from confusion and frustration toward curiosity, enjoyment, and surprise, showing how emotional dynamics accompany and shape learning. The study extends the SSI-TL framework by illuminating the role of epistemic emotions in SSI-DC and highlights their pedagogical potential for fostering meaningful, emotionally engaged scientific learning.

**Keywords:** socio-scientific issues, digital curation, epistemic emotions, SSI-TL framework, learning processes

## תקציר

הוראה ולמידה של סוגיות סוציו-מדעיות (SSI-TL) מוכרות זה מכבר כגישה פדגוגית המקדמת תוצאות חינוכיות משמעותיות, ובהן פיתוח ידע תוכן דיסציפלינרי (Dori et al., 2003), העמקה בהבנה אפיסטמולוגית (Khishfe & Lederman, 2006) ופיתוח פרקטיקות טיעון (Venville & Dawson, 2010), התורמות לאוריינות מדעית ולמעורבות אזרחית. עם זאת, היישום בכיתות נותר מוגבל בשל היעדר מודלים פדגוגיים המשלבים את מורכבות ה-SSI עם פרקטיקות למידה דיגיטליות. כדי לגשר על פער זה, מסגרת ה-SSI-TL הורחבה לאחרונה כך שתכלול נתיב למידה חדש – אוצרות דיגיטלית (SSI-DC), התומך בתלמידים בתהליכי סינון, הערכה וארגון של משאבים דיגיטליים בעודם מגבשים עמדות מנומקות בנוגע לסוגיות סוציו-מדעיות מורכבות (Dayan & Tsybulsky, 2025).

מחקר זה בוחן את תפקידם של רגשות אפיסטמיים בתוך נתיב ה-SSI-DC תוך המשגתם הן כסמנים למעורבות קוגניטיבית והן כמנגנונים המניעים חקירה, הערכה ובניית ידע שיתופית, (Muis et al., 2015; Vilhunen et al., 2022). למרות שרגשות אפיסטמיים, כגון בלבול, תסכול, סקרנות והנאה, הם מרכזיים לאופן שבו לומדים מנווטים בחוסר הוודאות של הקשרי SSI מעט ידוע על האופן שבו הם מתפתחים בצורה דינמית בכיתות אותנטיות או על האופן שבו הם מעצבים את המעורבות לאורך שלושת השלבים המובנים של ה-SSI-TL (Sadler et al., 2017).

מחקר מקרה אינסטרומנטלי (Creswell, 2013) נערך בכיתה ביולוגיה בשכבת י' בישראל, שבה תלמידים ( $n = 35$ ) עסקו בארבע יחידות לימוד של SSI-DC בנושא רווחת בעלי חיים. הנתונים כללו דוחות רפלקטיביים, ראיונות חצי-מובנים ותיעוד וידאו כיתתי. ניתוח תוכן משולב דדוקטיבי-אינדוקטיבי (Schreier, 2012) עקב אחר ההפעלה והטרנספורמציה של רגשות אפיסטמיים לאורך שלבי ה-SSI-TL: החשיפה, הפיתוח/ההתבוננות והסינתזה.

ממצאי המחקר חושפים תמונה מורכבת ודינמית של התפקיד הרגשי בלמידת סוגיות סוציו-מדעיות בשילוב אצירה דיגיטלית, ומצביעים על מסלול רגשי מובהק לאורך שלושת שלבי הלמידה. בשלב החשיפה אופיינו חוויות הלמידה בעיקר ברגשות שליליים-אקטיביים כגון בלבול, תסכול וחרדה, אשר הופעלו על ידי המורכבות המדעית-מוסרית של הסוגיות ושימשו סמנים למאבק בגיבוש עמדה ראשונית. בשלב הפיתוח/ההתבוננות חלה טרנספורמציה רגשית הדרגתית, כאשר הרגשות החיוביים התחילו להופיע כמו סקרנות, הפתעה והנאה, במיוחד סביב פרקטיקות של חיפוש, הערכה וארגון מקורות במסגרת האצירה הדיגיטלית. בשלב הסינתזה שלטו רגשות חיוביים, כאשר הנאה נבעה מהצגת האוספים האצורים ותחושת הבעלות על הידע, בעוד סקרנות והפתעה הופעלו בעקבות חשיפה לטיעוני נגד ולפרספקטיבות חדשות של עמיתים. ממצא בולט נוסף הוא היעדר מוחלט של שעמום לאורך כל שלבי הלמידה, הן בהקשר של תוכן הסוגיות והן בהקשר הפדגוגי של האצירה הדיגיטלית, דבר המעיד על מעורבות קוגניטיבית מתמשכת.

המחקר מראה כי רגשות אפיסטמיים הם מרכיב מרכזי בלמידה בנתיב ה-SSI-DC, הפועלים כסמנים וכמנגנונים המכוונים ניווט באי-ודאות, הערכת ראיות והבניית ידע. רתימת המורכבות הרגשית באמצעות אוצרות דיגיטלית מדגישה את תרומתה לפיתוח חשיבה סוציו-מדעית רפלקטיבית וביקורתית, ומצביעה על חשיבות הכשרת מורים לזיהוי ולמינוף מודע של רגשות אלה בתהליכי למידה מתווכי-טכנולוגיה.

**מילות מפתח:** סוגיות חברתיות-מדעיות, אוצרות דיגיטלית, רגשות אפיסטמיים, מסגרת SSI-TL, תהליכי למידה.

## מקורות

- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dayan, E., & Tsybulsky, D. (2025). Designing and teaching socio-scientific issues online: Digital curation in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 1-20.
- Dawson, V., & Venville, G. (2022). Testing a methodology for the development of socioscientific issues to enhance middle school students' argumentation and reasoning. *Research in Science & Technological Education*, 40(4), 499-514.
- Dori, Y. J., Tal, R., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies—Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87, 767-793.

- Khishfe, R., & Lederman, N. G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, *43*, 395-318.
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B. C. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction*, *39*, 168–183.
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *5*(2), 75-87.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*.
- Vilhunen, E., Turkkila, M., Lavonen, J., Salmela-Aro, K., & Juuti, K. (2022, April). Clarifying the relation between epistemic emotions and learning by using experience sampling method and pre-posttest design. *In Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 826852). Frontiers Media SA.