

חשיבה חישובית בעידן ה GenAI

סקירת ספרות שיטתית (Systematic Literature Review)

יעל ארז, קובי מייק, אורית חזן

הטכניון | המכללה האקדמית להנדסה בראודה

מהי חשיבה חישובית (CT)?

“Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior.” (Wing, 2006)

רכיבי מפתח מרכזיים:

- ניסוח בעיות
- הפשטה
- הערכת פתרונות
- ייצוג נתונים
- פירוק בעיות
- ניתוח לוגי
- יישום והכללה

מהי חשיבה חישובית (CT)?

*"Computational thinking confronts the riddle of machine intelligence :
What can humans do better than computers? and
What can computers do better than humans "? (Wing, 2006)*

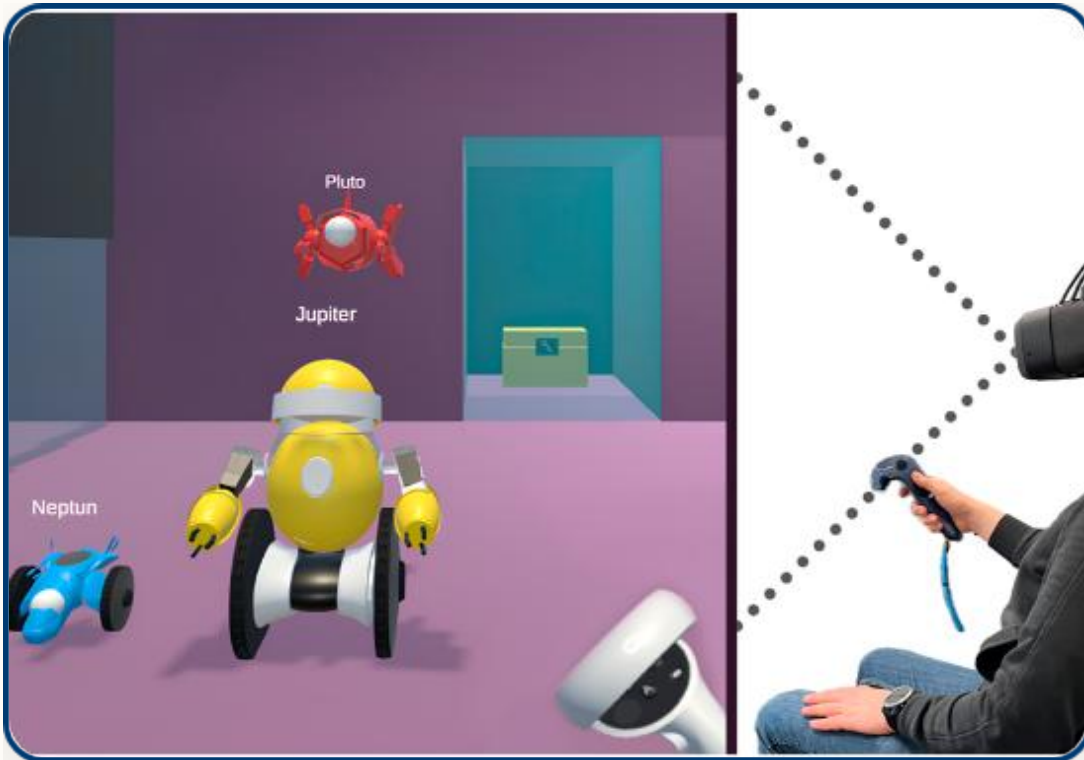
מדוע לבחון מחדש כעת בעידן ה-GenAI?

מהפכת ה-Generative AI

השקת **ChatGPT** ב-2022 שינתה את חוקי המשחק.
כלי AI מייצרים כיום קוד ופתרונות מורכבים בתוך
שניות.

השאלה המתעוררת:

האם CT עדיין רלוונטית כשהבינה
המלאכותית פותרת את הבעיות עבורנו?



<https://www.frontiersin.org/files/Articles/1347538/xml-images/frobt-11-1347538-g001.webp>

Source: www.frontiersin.org



שאלת המחקר

מהו תפקידה של החשיבה החישובית בעידן ה GenAI?

מתודולוגיית המחקר



תהליך הסקירה ומקורות

מאגרי מידע:

- ACM Digital Library
- Web of Science (WoS)
- IEEE Xplore
- Google Scholar
- Semantic Scholar

* מבוסס על Kitchenham (2009) לסקירה שיטתית.

שלב בסינון המאמרים	כמות
חיפוש ראשוני במאגרי מידע	330
סינון כותרות ותקצירים	57
מאגר סופי לניתוח וסקירה	31

זיהוי הקטגוריות ע"י החוקרים

מופעים	Codes	Category
42	Abstraction, Creativity, Critical Thinking, Problem Solving, Self-Directed Learning, Self-Efficacy, Real World, Mathematical Skills...	Learning Skills
24	Personalized Learning, Constructionism, Co-Teaching, GenAI as a pedagogical method, Innovative Pedagogy, Visualization...	Pedagogy
16	Pair Programming, Python, Test Code, Problem Decomposition, Autonomous Programming Learning, Code Generation...	Programming Skills
14	Computational thinking increase, GenAI improves CT learning	Enhance CT
13	AI Literacy, CT is required for AI literacy, GenAI skills, Trust in AI...	AI Skills
8	Ability to construct good prompts, prompt	Prompt Engineering
5	Decline in CT skills, Impairment, Excessive dependence...	Skill Decline
4	Unethical, Ethics	Ethics

ניתוח תמטי באמצעות בינה מלאכותית

Perplexity	ChatGPT-4oMini
Enhancing CT skills through GenAI (1)	Future competencies in AI education (5)
The importance of prompt engineering (2)	Prompt engineering as a new skill (2)
Integration into curriculum (5)	Integration in educational practices (1)
Personalized learning experiences (3)	Enhancing creativity and self-efficacy (3)
Concerns of over-reliance/integrity (4)	Challenges and limitations of AI tools (4)

סינתזה: חמש התמות המרכזיות

מיומנויות רלוונטיות לעידן ה GenAI

CT כמיומנות הכרחית

לשימוש יעיל בכלי GenAI

הנדסת פרומפטים

מחזקת מיומנויות CT

שילוב בחינוך

GenAI כתומך בפיתוח CT

הערכה ביקורתית

הגדרה מחדש של CT

עדכון המושג שיכלול מיומנויות AI

התנגדות

ביקורת בשל פגיעה ביושרה אקדמית
והחלשת מיומנויות CT

תובנה מרכזית: חיזוק הדדי

GenAI אינה מבטלת את הצורך ב-CT; GenAI מגדילה את חשיבות CT.

שימוש יעיל ב- GenAI גם **דורש** וגם **מחזק** CT:

- פירוק בעיות (Decomposition)
- חשיבה לוגית צעד-אחר-צעד
- הערכה ביקורתית של הפלט

CT בעידן ה GenAI

"Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists". (Wing, 2006)

כיום ה- GenAI משמשת למטרות יומיומיות:

תקשורת, כתיבה יצירתית וסיכום מידע

מורכב.

תכנון טיולים, הרחבת ידע אישי ופתרון בעיות

לוגיסטיות.

"Make computational thinking commonplace"
(Wing, 2006)

סיכום

**חשיבה חישובית היא ה"שפה" המרכזית לתקשורת יעילה
עם הבינה המלאכותית.**

CT היא מיומנות חיונית לכולם בעידן ה GenAI.

תודה רבה על ההקשבה!