

מבוא

הקהילה הבינלאומית להוראת מדעי המחשב (Special Interest Group on Computer Science Education), או בקיצור SIGCSE מקיימת בכל שנה שני כנסים מרכזיים:

- כנס SIGCSE (The ACM Technical Symposium on Computer Science Education) מתקיים בחורף בארה"ב (בהשתתפות כ- 1300 איש).
- כנס ITiCSE מתקיים בקיץ באירופה (בהשתתפות כ- 200 איש), החל משנת 1996. בשנת 2012 הכנס הזה יתארח לראשונה בישראל.

כינוסים נוספים שמוקדשים להוראת מדעי המחשב הם:

- סדנת ICER (International Computing Education Workshop) מתקיימת בקיץ בארה"ב (בהשתתפות כ- 80 איש) ובצמוד אליה מתקיים סמינר לדוקטורנטים בתחום (כ- 20 משתתפים).
- כנס ISSEP (International Conference on Informatics in Secondary Schools) מתקיים פעם בשנתיים באירופה.
- סדנת PPIG (Psychology of Programming Interest Group) מתקיימת פעם בשנה, בדרך כלל באנגליה.
- כנס ACE (Australasian Computing Education Conference) מתקיים פעם בשנה באוסטרליה/ניו זילנד (בדרך כלל בחודש ינואר).
- כנס Koli (הוראת מדעי המחשב בארצות הבלטיות) מתקיים פעם בשנה בפינלנד.
- סדנאות OOPSLA ו-ECOOP מוקדשות להוראה מונחית עצמים.
- כנס AIED (Artificial Intelligence in Education) מוקדש להוראת בינה מלאכותית.
- כנס CSEE&T (Software Engineering Education and Training) מוקדש להוראת הנדסת תוכנה.

המחקר האקדמי בתחום של הוראת מדעי המחשב קיבל תאוצה משמעותית בעשורים האחרונים וניתן ללמוד על המגמה הזו מתוך המאמרים שהוצגו בכנסים שהוזכרו לעיל. המטרה של סקר הספרות היא לחשוף את הקהילה הישראלית למאמרים האלה ולמגמות הנפוצות בתחום המחקר של הוראת מדעי המחשב.

בחרנו להתמקד בעיקר בכנס ITiCSE כיוון שישראל עומדת לארח את הכנס הזה בשנת 2012. כנס זה, ששמו המלא The Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, מארח את בכירי החוקרים בתחום הוראת מדעי המחשב מכל רחבי העולם.

לפי המסורת, הכנס נפתח ביומיים של עבודה בקבוצות עבודה על נושאים שונים¹ ולאחר מכן הכנס עצמו נמשך 3 ימים.

במסגרת הכנס ITiCSE מתקיימות בכל שנה הרצאות מליאה, פאנלים על נושאים שונים (כמו פאנל על ארגונים מקצועיים להוראת מדעי המחשב במערכת החינוך שהתקיים בשנת 2010), מוצגים מאמרים, פוסטרים, וכן טיפים (Tip/Technique/Courseware).

בסקר הספרות נביא סקירה של **המאמרים שהוצגו בכנס ITiCSE בארבע השנים האחרונות** :

http://iticse2007.computing.dundee.ac.uk/default.asp	כנס 2007 דנדי סקוטלנד
http://www.iticse08.fi.upm.es/	כנס 2008 מדריד ספרד
http://iticse09.lrde.org/	כנס 2009 פריז צרפת
http://www.iticse2010.bilkent.edu.tr/index.php	כנס 2010 אנקרה טורקיה

תכני המאמרים המוצגים בכנס ITiCSE

המשתתפים בכנס מגיעים מרחבי העולם ומרקע מגוון – חלקם מלמדים באוניברסיטאות וחלקם במכללות או במוסדות חינוך אחרים; חלקם מתעניינים בעיקר בכתיבת ספרי לימוד וחלקם עוסקים במחקר; חלקם עוסקים בפיתוח תוכנות וחלקם עוסקים במחקר של הוראת מדעי המחשב; חלקם עוסקים בהוראת מדעי המחשב ברמה אקדמית וחלקם עוסקים בהוראת מדעי המחשב ברמה תיכונית – אבל למרות ההבדלים האלה ניתן למצוא תחומי עניין משותפים לכולם וסקירה של התכנים שהוצגו בכנס בשנים האחרונות מעלה תכנים שחוזרים על עצמם ברוב המקרים :

הרחבת מספר הלומדים/המשתתפים במדעי המחשב : בשנים האחרונות יש ירידה דרסטית במספר הלומדים מדעי המחשב. זוהי תופעה שחוזרת על עצמה בכל העולם ובכל הרמות (בתי ספר, מכללות, תואר ראשון ותארים מתקדמים יותר). אנשי המקצוע מנסים להתמודד עם המגמה הזו בדרכים שונות כדי למשוך סטודנטים נוספים וכדי להפחית את שיעורי הנשירה הגבוהים. בכל הכנסים שהתקיימו בשנים האחרונות ניתן למצוא הדים לנושא הזה: חלק מהמאמרים מתמקד בדרכים לגיוס אוכלוסיות חדשות, כמו המאמר בעמוד 20 שמציע לגייס סטודנטים מקבוצות מיעוטים שאינן מיוצגות כעת מספיק במקצוע. בהקשר זה ראוי לציין שיש בקהילה עיסוק נרחב בדרכים שונות לקידום נשים והרחבת מספר הנשים במדעי המחשב, כמו המאמר בעמוד 29 שמדווח על פרויקט אוסטרלי ומטרתו לעודד תלמידות חט"ב לבחור במדעי המחשב. חלק אחר של המאמרים מתמקד בשיפור הטיפול באוכלוסיות הקיימות, כמו המאמר בעמוד 46 שמתמקד בסטודנטים ביישניים ומדווח על מחקר שעודד אותם לקחת חלק פעיל בשיעורים באופן אנונימי. או כמו המאמר בעמוד 17 שמציע מופעי קסמים כדרך מלהיבה לעניין צעירים בלימוד המקצוע.

1. לדוגמה בכנס של שנת 2010 התקיימו 8 קבוצות עבודה שעסקו, בין היתר, בדרכים לקידום התלמידים המוכשרים ביותר, בכלים שיכולים לסייע לפיתוח הלמידה של סטודנטים, בהשפעה של טכנולוגיות המידע על החברה והטיפול בנושא זה במסגרת הקורסים למדעי המחשב.

מחקרים על חשיבה ולמידה : בכל הכנסים של השנים האחרונות ניתן למצוא מאמרים שמדווחים על מחקרים שונים שעוסקים בתהליכי למידה, חשיבה, וקשיי לומדים (בעיקר מתחילים). למרות שחלק מהמחקרים האלה התמקדו בסטודנטים לתואר ראשון, יש להם השלכות מעניינות שיכולות להיות רלבנטיות גם לתלמידי תיכון. כך, למשל, המאמר בעמוד 42 שעוסק בקשיי מתחילים במעקב של קוד (tracing), וכך גם המאמר בעמוד 47 שעוסק בשיפור מודלים של לומדים מתחילים בעזרת גישת הוראה משולבת של יצירת קונפליקטים קוגניטיביים ושימוש בוויזואליזציות, והמאמר בעמוד 34 שמדווח על מחקר שניסה לבדוק מה מבינים לומדים על רקורסיה. דוגמה נוספת למחקר על מאפייני תלמידים היא המאמר בעמוד 31 שמוקדש ליצירתיות. במאמר הזה מתואר מחקר שבדק את הקשר בין יצירתיות לבין בחירה בלימוד מדעי המחשב. עורכי המחקר בדקו מאפיינים של יצירתיות וניסו לבדוק בעזרת ביוגרפיות של סטודנטים האם יצירתיות משפיעה על הבחירה במדעי המחשב.

המעבר לתכנות מונחה עצמים : בקהילה האקדמית קיים ויכוח מתמשך לגבי היתרונות והחסרונות של המעבר מהפרדיגמה הפרוצדוראלית לפרדיגמה מונחית העצמים במסגרת קורסי המבוא במדעי המחשב. המעבר לסגנון מונחה העצמים מעסיק אנשי מקצוע ובכנסים שנערכו בשנים האחרונות ניתן למצוא מאמרים רבים שעוסקים בנושא. כך, למשל, המאמר בעמוד 38 שמדווח על מחקר (שנערך באוניברסיטה הפתוחה בישראל) שבדק שתי קבוצות שלמדו את הקורס הראשון במדעי המחשב: קבוצה אחת למדה בגישה הפרוצדוראלית והקבוצה השנייה למדה בגישה מונחית עצמים. המחקר התמקד בהשפעה של הקורס על ההבנה של הסטודנטים את המושגים הבסיסיים. גם המאמר בעמוד 22 עוסק במחקר שבדק שתי גישות (הוראת עצמים תחילה או הוראת עצמים מאוחר יותר), אבל הוא מתמקד ב"אקלים הרגשי" של התלמידים. ואילו המאמר בעמוד 18 מתמקד בהערכת תכניות דוגמה לקורס המבוא בתכנות מונחה עצמים. מחברי המאמר בחרו דוגמאות אופייניות של תכניות מתוך ספרי הלימוד הנפוצים ופיתחו כלי שיאפשר להצביע על נקודות חוזק וחולשה בתכניות האלה, תוך בחינת קטגוריות שונות של איכות (איכות טכנית, איכות מבחינת תחום התוכן של תכנות מונחה עצמים, ואיכות דידיקטית).

תכנים לימודיים : בכל הכנסים שנערכו בשנים האחרונות ניתן למצוא מאמרים רבים שמוקדשים להצעות ספציפיות של תכנים מתאימים להוראה ובחירת משימות מתאימות. כך למשל, המאמר בעמוד 9 שעוסק בקשיים בהוראת הפשטה ומנתח משימות מקורסי המבוא במדעי המחשב במטרה להבין מדוע הפשטה קשה ללימוד למתחילים. כך גם המאמר בעמוד 25 שמציע טקסונומיה של סוגי משימות תכנות לפי 10 קטגוריות (טקסונומיה היא סיווג שיטתי של עצמים מאותו תחום). וכך גם המאמר בעמוד 6 שמציע משימה לפתיחת הקורס הראשון במדעי המחשב. בחירת הדוגמה הראשונה בקורס היא חשובה במיוחד והמאמר מציע משימה של ספירת קולות כדוגמה טובה לפתיחת הקורס הראשון במדעי המחשב.

משחקים: בכל הכנסים שנערכו בשנים האחרונות ניתן למצוא מאמרים שמציעים שילוב של משחקים בהוראת מדעי המחשב. תעשיית משחקי המחשב היא תעשייה משגשגת המספקת עבודה לבוגרים רבים של מדעי המחשב. בעקבות כך פותחו הרבה קורסים לתכנות משחקי מחשב ולפי עדויות של מספר מחקרים הקורסים האלה תורמים להעלאה במספר המבקשים ללמוד את המקצוע. בחלק מהמקרים מוצע קורס שלם בנושא ובחלק מהמקרים מובאות הצעות לשילוב משחק ספציפי. המאמר בעמוד 13 מדווח על מסגרת לפיתוח משחקים (סביבת Labyrinth) שהופכת את הנושא לנגיש יותר, גם למי שאינם מומחים בתכנות מתקדם.

טכנולוגיה: בדרך כלל מוצגות בכנסים טכנולוגיות, פלטפורמות וסביבות חדשות שפותחו לצורך הוראת מדעי המחשב. בכנס שהתקיים באנקרה בשנת 2010, למשל, כ-40% מהמאמרים הוקדשו לטכנולוגיות שונות כמו שימוש ברובוטים, סייבר ספייס, הרצאות מקוונות, בלוגים, ורשתות חברתיות. הואיל וקשה ללמוד על טכנולוגיות כאלה מקריאת מאמר (והדרך המוצלחת יותר היא לראות את ההדגמה בפועל במהלך הכנס), בחרנו לא להביא דוגמאות כאלה בסקר הספרות. אנחנו מקווים שבכנס שיתקיים בישראל בשנת 2012 יהיה ניתן לראות גם דוגמאות כאלה.

הייצוג הישראלי

בכל הכינוסים הבינלאומיים של הוראת מדעי המחשב יש ייצוג מאד בולט ומשמעותי של הקהילה הישראלית והיא תופסת מקום מכובד ומוערך על-ידי הקהילה הבינלאומית. מעבר על רשימת המציגים בכנסים השונים בחמש השנים האחרונות חושפת שמות ישראליים רבים: אבל גיל, אברבוך חיים, אהרוני דן, ארמוני מיכל, בארי כתריאל, בן-ארי מוטי, בן-בסט לוי רונית, בניה תמר, ברנדס עפרה, ברזילי אוהד, גינת דוד, גל-עזר יהודית, הברמן ברוריה, וילנר תמר, חזן אורית, טאוב רבקה, יהודאי עמירם, יחזקאל ססיל, כהן אבי, ליברמן נעמי, לפידות תמי, מילר אורנה, פז תמר, צור אלה, קוליקנט בן-דוד יפעת, קספו אניטה, רגוניס נוע, רוזנטל תמי, שוורץ שמוליק, שוקן שמעון, שחק דפנה.

אין ספק שלנוכחות האקטיבית הזו הייתה השפעה מכרעת על החלטת ארגון SIGCSE לקיים בישראל את כנס ITiCSE בשנת 2012.

שימו לב: כל המאמרים שמופיעים בסקר הספרות ניתנים להורדה (ללא תשלום) מאתרי הכנסים השונים. בתחילת כל תקציר תוכלו למצוא את הכתובת הישירה להורדת המאמר. אם אתם מעוניינים לקרוא מאמרים נוספים שלא הרחבנו עליהם בסקר הספרות, תוכלו למצוא אותם באתרי הכנסים (ראו עמוד 3).