

## הרחבת המשתתפים במדעי המחשב: סוגיות ואתגרים

Broadening Participation in Computing: Issues and Challenges  
Joan Peckham, Peter D. Stephenson, Lisa L. Harlow, David A. Stuart,  
Barbara Silver, Helen Mederer

המאמר השלם ניתן להורדה בכתובת:

<http://db.grinnell.edu/sigcse/iticse2007/Program/viewAcceptedProposal.asp?sessionType=paper&sessionNumber=159>

הוצג בכנס ITiCSE שהתקיים בדנדי סקוטלנד 2007

המאמר עוסק בשאלה שמעסיקה את הקהילה כבר מספר שנים: כיצד ניתן להרחיב את מספר הלומדים מדעי המחשב? התופעה הזו קיימת ברחבי העולם ומוסדות אקדמיים רבים מנסים להתמודד איתה בדרכים שונות, לנסות למשוך סטודנטים נוספים ולנסות למנוע מסטודנטים שהתקבלו לנשור מהלימודים.

כותבי המאמר טוענים כי האוכלוסיה המקצועית כיום במדעי המחשב היא אוכלוסיה הומוגנית ואין בה מגוון מייצג של האוכלוסיה הכללית. לטענתם, התופעה הזו היא בעייתית, בין היתר, כי התוכנות שמפתחים אנשי המקצוע מיועדות בעיקר לאוכלוסיות מסוימות. לכן, הם טוענים שיהיה זה לתועלת החברה כולה אם נמצא דרכים יעילות להרחיב את המעגל ולגייס סטודנטים מקבוצות מיעוטים<sup>1</sup> שאינן מיוצגות כעת מספיק במקצוע. בנוסף, בארה"ב יש מגמה של ירידה בהרשמה למדעי המחשב במכללות – מגמה שמדאיגה הן את המוסדות להכשרה גבוהה והן את התעשייה. הרחבת ההתעניינות במדעי המחשב על ידי אוכלוסיות חדשות תוכל לסייע בפתרון בעיה זו. אחת הבעיות, לטענת מחברי המאמר, היא שהידיעה על הזדמנויות התעסוקה המצפות לבוגרי מדעי המחשב לא הגיעה עדיין לידיעת הסטודנטים, הוריהם, ומערכת החינוך. למשל, התפוצצות בועת הדוטנט והחיפוש בחו"ל אחר עובדים בתכנות (outsourcing) הובילו בתי ספר והורים לרפות את ידי התלמידים השאפתניים: לא רק שהם לא דחפו את התלמידים אלא ממש גרמו לכך שלא יבחרו במקצוע. משרד העבודה האמריקאי צופה שיהיו בעתיד הזדמנויות עבודה מצוינות לבוגרי מדעי המחשב אבל אין מספיק סטודנטים חדשים שמצטרפים ללימוד המקצוע. יש צורך ליידע את הקהל הרחב בתלות ההולכת וגדלה של ארה"ב ביזמות ההייטק וביכולת להתחרות במישור הבינלאומי בשוק הטכנולוגי. מחברי המאמר מאמינים שצריך לא רק להגדיל את מספר הסטודנטים, אלא שחייבים לעשות זאת בדרך כזו שתשקף את המגוון התרבותי באוכלוסיה.

---

1. לפי המינוחים המקובלים בארה"ב, כאשר מתייחסים לקבוצות מיעוטים הכוונה היא בעיקר לאנשים ממוצא היספאני/לטיני ואפרו-אמריקנים.

אמנם יש במוסדות להשכלה גבוהה בארה"ב אחוזים גבוהים של יוצאי אסיה הלומדים את מקצועות המחשב אבל כיום יש ירידה גם בקרב יוצאי אסיה הבוחרים במקצוע. בנוסף, אנשי אקדמיה רבים מעריכים שאם יצליחו למשוך נשים ובני מיעוטים כשרוניים למקצועות המחשב, יהיה ניתן להגדיל את מספר הלומדים הכולל ולספק כח עבודה איכותי לשוק העבודה בארה"ב. כיום, הנשים מהוות רק אחוז קטן מבין בוגרי מדעי המחשב (במיוחד כאלה שממשיכים לתואר גבוה) למרות שהן מהוות קצת יותר מ-50% מסך כל הסטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה. ברחבי ארה"ב החל בשנים האחרונות מאמץ של גיוס נשים ובני מיעוטים למדעי המחשב. המאמץ כולל שינויים בתכניות הלימודים, תכניות תמיכה מיוחדות המבוססות על דמויות מפתח (role-model) והנחייה אישית, שינוי בתרבות האקדמית, והתערבויות בקרב תלמידים צעירים כדי לשנות סטראוטיפים כלפי המקצוע. למרות שכל התכניות האלה ראויות לשבח, מחברי המאמר טוענים שהיוזמות הללו יכלו להיות מוצלחות יותר אילו היינו שמים דגש נרחב יותר על האינטראקציות השוטפות עם סטודנטים, הורים ומורים בכל השלבים של צנרת הלימודים.

לפי מספר מומחים, תדמית המקצוע והאקלים התרבותי המגולמים בתכנית הלימודים יכולים להרתיע סטודנטים מלבחור במקצוע או להישאר במקצוע (אם כבר בחרו בו). מחקרים הראו שעולם המחשבים נתפס כתחום גברי (למשל, משחקי מחשב שיש בהם אלימות רבה). תחום מדעי המחשב נתפס גם כלא יצירתי (לפי Rich, Perry, & Guzdial, 2004). כדי לטפל בשינוי התדמית, הכרות עם התחום בגיל צעיר היא קריטית לגיוס סטודנטים לעתיד. קבוצות בעלות ייצוג נמוך חוות איום סטריאוטיפי מעצם החוויה של להיות בין הבודדים בתת קבוצה. לפי המחקר, כאשר אדם נמצא במיעוט והסטריאוטיפ מייחס לתת הקבוצה הזו חוסר הצלחה אזי הביצוע האישי שלו נשחק והסטריאוטיפ הופך להיות נבואה שמגשימה את עצמה. קבוצות בעלות ייצוג נמוך במדעי המחשב כמו נשים, מיעוטים אתניים, ואלה שהם הראשונים ממשפחתם להגיע לאקדמיה הם סטריאוטיפים לכאלה שיש להם פחות עניין במדעי המחשב. העובדה הזו מונעת מהם השתתפות פעילה ופוגמת ברמות הביצוע שלהם, במיוחד באווירה השלטת בארה"ב של תרבות גברית לבנה. לפיכך, לאיום הסטריאוטיפי יכולה להיות השפעה מרעית. בנוסף לכל אלה, כותבי המאמר טוענים שכיתות מדעי המחשב הן "מבצרים של פדגוגיה גרועה" ("bastions of poor pedagogy").

ההצעה המרכזית של מחברי המאמר היא לשים לב לאינטראקציות עם סטודנטים, הורים ומורים בכל השלבים של צנרת הלימודים. גישות הוראה מסורתיות במדעי המחשב שמות דגש על למידה מופשטת. כבר הוצע בעבר שאפשר להגדיל את העניין של נשים ומיעוטים במדעים אם יינתן דגש משמעותי יותר לתכנים יישומיים, רלבנטיות חברתית, גישות אינטרדיסציפלינריות, סביבות של למידה שיתופית, ופתרון בעיות. לפיכך, כותבי המאמר מציעים שילוב של לימוד אינטרדיסציפלינרי עם בעיות שיש להן תועלת חברתית ברורה. הספרות מראה שסטודנטים מקבוצות מיעוט נמשכים לפתרון בעיות כמו סטודנטים רגילים אם הם רואים השלכות חברתיות של הבעיות האלה. לכן, הם ממליצים להדגיש את ההקשרים החברתיים בכיתה ולכלל אורך תכנית הלימודים במדעי המחשב.