

חומרי למידה לביצוע פרויקטים במסגרת הוראת מדהמ"ח לתלמידי תיכון: פיתוח, הפעלה והערכה

מוגש על-ידי שרה פולק

תקציר

עבודה זו עוסקת בפיתוח והערכה של חומרי למידה המלווים תהליך של פיתוח פרויקטים במדעי המחשב המבוצע על ידי תלמידים בתיכון. התלמידים לומדים מדעי המחשב בהיקף של 3 או 5 יחידות לימוד. בסיום היחידה השלישית (שיכולה להיבחר מתוך מספר פרדיגמות תכנות שונות, וביניהן 'תכנות לוגי') עליהם לבצע פרויקט בו התוצר הסופי הוא מערכת תוכנה ותיעוד המתאר את המערכת. פרויקט זה משמש להערכה של ידיעות התלמיד ביחידת הלימוד, במקום בחינת הבגרות המסורתית. בבחינת הבגרות מציג התלמיד את הפרויקט ונבחן על ידי בוחנים חיצוניים.

הלמידה השגרתית של תלמידים במקצוע מדעי המחשב מבוססת על משימות כיתה הכוללות פיתוח תוכניות. למרות שהתלמידים מורגלים בפתרון בעיות מסוג זה, הם מתקשים בביצוע הפרויקט. נראה כי הגורם לקשיים אלו נעוץ בכך שלא קיימת מסגרת הכנה מובנת ומסודרת של התלמידים לפיתוח פרויקט במדהמ"ח. ההוראה השוטפת במהלך לימוד המקצוע מדהמ"ח אינה תומכת בפיתוח כישורים ומיומנויות של לומד עצמאי הדרושים לפיתוח פרויקט. מציאות זו גוררת תלות רבה של התלמיד במורה במהלך פיתוח הפרויקט, ועומס רב על המורה המנחה.

בהתאם לכך נוסחו המטרות העיקריות של עבודה זו, והן: (א) לפתח חומרי למידה לפיתוח פרויקט - ה"אוגדן לפיתוח פרויקטים במדעי המחשב - יישום בתכנות לוגי" (שיקרא "האוגדן") שיספקו לתלמיד את הידע והכלים הדרושים לפיתוח מערכת תוכנה ויתמכו בתהליך ביצוע הפרויקט ולתאר את אופן הפעלתם במהלך ההוראה/למידה של היחידה "תכנות לוגי". (ב) לבצע מחקר הערכה הבודק מה מידת ההשפעה של האוגדן שפותח, על טיב תהליך הביצוע של פיתוח פרויקט במדהמ"ח ע"י תלמיד ועל התוצרים (תיק התיעוד והתוכנה).

מחקר ההערכה הופעל על שתי קבוצות: קבוצת ניסוי שהשתמשה באוגדן שפותח במהלך ביצוע הפרויקט, וקבוצת השוואה שפיתחה פרויקט ללא חומרי עזר כלשהם. כלי המחקר כללו ראיונות עם תלמידים משתי הקבוצות, שאלון מסכם בו הגיבו התלמידים על מרכיבי התהליך שביצעו ומחווה אנליטי ששימש להערכה של תוצרי הפרויקט. הניתוח האיכותי של הראיונות, אפשר קבלת תמונה על אופן ביצוע הפרויקט (התהליך) והשיקולים וההחלטות שהנחו את התלמידים בביצוע הפעולות השונות. הניתוח הכמותי בוסס על ניתוחים סטטיסטיים של השאלון המסכם שניתן לכלל אוכלוסיית המחקר ועל הערכת התוצרים, אפשר להשוות את תהליכי פיתוח הפרויקט על ידי הקבוצה שהשתמשה באוגדן שפותח (קבוצת הניסוי) לאילו של הקבוצה שלא השתמשה באוגדן (קבוצת השוואה), וכן לבדוק את השפעת הביצועים על התוצרים.

ניתוח הממצאים מעלה תרומה של חומרי הלמידה שפותחו לתהליך הפיתוח ולרמת התוצר.

תהליך הפיתוח: נמצאו שלוש גישות לפיתוח פרויקט שהגדירו שלושה סוגי תהליכים בהם נוקטים התלמידים בפיתוח הפרויקט:

- (א) תהליך שבוצע בגישה המבנית המורכב מארבעה שלבים: הגדרת בעיה, לימוד והבנת הבעיה, תכנון ומימוש. בתהליך מסוג זה התלמידים פותרים את הבעיה שהגדירו
- (ב) תהליך שבוצע בגישה המבנית למחצה שבו שלב התכנון מצטמצם ומתאחד עם שלב המימוש ושניהם מתבצעים מול המחשב. גם תהליך זה מסתיים בייצור תוכנית שמהווה פתרון לבעיה שהוגדרה מלכתחילה
- (ג) תהליך שבוצע בגישת ההטלאה ובו שני שלבים עיקריים בלבד: הגדרת בעיה ומימוש. בתהליך מסוג זה התלמידים לא פתרו בהכרח את הבעיה שהגדירו, אלא שיכתבו ושינו את הבעיה שהגדירו בהתאם לתוכנית שכתבו.

מניתוח הממצאים עולה כי מרבית התלמידים תופשים פעילות של פיתוח פרויקט כמטלה בית ספרית המשמשת להערכה, וכתוצאה מכך הם מפגינים מחויבות לבחינה. מרבית התלמידים שלא השתמשו באוגדן הפגינו מחויבות לבחינה בלבד, ותפשה זו הניעה אותם לבצע פיתוח פרויקט בגישת ההטלאה, כשהם עובדים רוב הזמן ישירות מול המחשב ומעצבים את הבעיה מחדש לאור הפתרון והתוכנית שהם הצליחו לייצר. לעומת זאת האוגדן שפותח ותמך בתהליך הפיתוח, יצר בתלמידים שהשתמשו בו מלבד מחויבות לבחינה גם מחויבות לפרויקט, שהניעה אותם לבצע תהליך פיתוח פרויקט בגישה מובנית או בגישה מובנית למחצה שתוצריה מחויבים לבעיה שהגדרה מלכתחילה, עד לפתרונה הסופי.

ברמת התוצר: האוגדן שפותח היווה סביבת למידה מתאימה שסייעה לתלמידים להגדיר בעיה מתאימה ולבצע באופן עצמאי תהליך פיתוח פרויקט לפתרון הבעיה. כתוצאה מכך פיתחו התלמידים שהשתמשו בסביבה הלימודית, תוצרים (פרויקטים) שהיו ברמה גבוהה יותר מאלו של התלמידים שלא השתמשו בסביבה הלימודית. האיכות הגבוהה של תוצרי התלמידים שהשתמשו באוגדן מתבטאת בהגדרת בעיה הכוללת מגוון יעדים מקושרים, לימוד וניתוח הבעיה, והפעלת שיקולים בבחירת סוגי העובדות המתאימים לפתרון הבעיה. התוכנית שהתלמידים כתבו משקפת תבניות תכנות מורכבות ברמה גבוהה והם אפילו פתחו תבניות תכנות חדשות שלא נלמדו בכיתה.

לסיכום, האוגדן תמך בהגדרת בעיה מתאימה, בתהליך ביצוע הפרויקט, והניע את התלמידים להיות מחויבים לפרויקט, וכך סיפק הזדמנויות ללמידה משמעותית של פרדיגמה התכנות הנלמדת תוך כדי תהליך פתרון הבעיה.