



שם הפרויקט		מס' פרויקט
תהליכי למידה בקורס בקיאות במתמטיקה בעזרת כריית תהליכים ולימוד מכונה		2021-01-180
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
דר' שגית קדם ימיני	פרופ' גדי רבינוביץ'	
חברי הצוות		
	סער כשדאי	טל שורץ
	saarka@post.bgu.ac.il	talshw@post.bgu.ac.il

תקציר

כיום סטודנטים נדרשים להסתגל במהירות ללימודים הדורשים מיומנויות למידה מגוונות ובעיקר מיומנויות מתמטיות-מהוות תנאי ללימודים במהלך התואר. מכאן, פיתוח מיומנויות מתמטיות רלוונטיות בשלב מוקדם בתואר עשוי לאפשר נקודת פתיחה טובה יותר להצלחה בתואר הראשון. בשנת 2016 אוניברסיטת בן גוריון בנתה תכנית מקוונת בשם "בקיאות במתמטיקה" אשר מטרתיה המרכזיות הינן לסייע לסטודנטים בתחילת דרכם האקדמית ולצמצם את אחוזי הנטישה והנשירה.

פרויקט זה התבצע בשיתוף פעולה עם היחידה לקידום איכות ההוראה והלמידה של אוניברסיטת בן גוריון. במהלך הפרויקט נבחנו נתוני הקורס "בקיאות במתמטיקה" יחד עם נתוני הפתיחה של הסטודנטים והישיגיהם הלימודיים בפקולטות למדעי ההנדסה ולמדעי הטבע באמצעות כריית תהליכים ולימוד מכונה. כריית תהליכים עוסקת באלגוריתמים לגילוי חוקיות וחריגים במאגרי נתונים ותהליך אפיון דפוסי ההתנהגות של הסטודנטים נחקר באמצעות שיטה זו. ניתוח זה מאפשר לגלות, לפקח ולשפר תהליכים באמצעות חילוץ מידע מיומני אירועים. ניתוח התהליך בפרויקט נעשה באמצעות תוכנת Celonis. שיטת המחקר עליה התבסס תהליך הסיווג הינה לימוד מכונה. שיטה זו עוסקת בפיתוח אלגוריתם לומד תוך התבססות על דוגמאות. ניתן להשתמש בשיטה זו למידול, חיזוי, סיווג או גילוי של עובדות מן העולם האמיתי, במחקר זה נבנו מודלי סיווג. לימוד המכונה בפרויקט זה נעשה באמצעות רשתות נוירונים.

שלבי הפרויקט כללו הגדרת האוכלוסייה הנחקרת ושיטת המחקר, לאחריו טיוב נתונים מקיף וכן בניית מאגר נתונים אחוד המכיל 36,373 רשומות בעבור 6,367 סטודנטים. הסטודנטים סווגו באמצעות אלגוריתם מובנה לחמש קבוצות אשר משקפות את מצב הסטודנט בהמשך לימודיו. באמצעות כריית תהליכים ביצענו ניתוח חקירה של הנתונים וכן זיהינו דפוסי התנהגות הרווחים בקרב סטודנטים. בנוסף, בנינו מודלי סיווג המתבססים על רשתות נוירונים במטרה לכמת את השפעת הידע אודות הסטודנט אשר נאסף בשלב קורסי הקדם.

התוצאות מראות כי דפוסי התנהגות הסטודנטים מגוונים (1167 וריאנטים). פילוחים בוצעו על בסיס שני קריטריונים מרכזיים: השוני הבין-מחלקתי והשוני בין שנות הלימוד הנחקרות, זאת על מנת ללמוד על ההבדלים בין דפוסי ההתנהגות בקבוצות השונות. נמצא כי במחלקת מדעי המחשב מספר מסלולי הלמידה גבוה ביותר (277), ממוצע משך התהליך הארוך מכולם ובקרב הסטודנטים במחלקה זו משתף שימוש גבוהה יותר במבדקי הבקיאות באופן יחסי (בין 3-5 אחוז יותר מהממוצע של כלל המחלקות).

באמצעות לימוד מכונה בוצע מודל חיזוי לסיווג לקבוצת השייכות של הסטודנט בהתבסס על הישגיו הלימודיים. הסיווג מתבצע בהתאם לקורסים בהם לקח חלק בתוכנית ורמת הביצוע שלהם. מאגר הנתונים של הפרויקט כולל בתוכו סטודנטים מפקולטות שונות בשנים 2017-2019. בהתבסס על השוואה ברמת הדיוק בין המודלים נמצא כי מודל אשר ביצע את תהליך הלמידה אודות נתוני הקבלה והישיג סמסטר א' הגיע ל-76 אחוזי דיוק, מודל אשר כלל גם את נתוני קורס הבקיאות הגיע לרמת דיוק של 87 אחוזים. מכאן, נתוני התנהגות הסטודנט בקורס הבקיאות מסייעים לרמת הדיוק של רשת הנוירונים המבצעת סיווג אודות עתידו של הסטודנט במעל 10 אחוז. תוצרי הפרויקט מעידים כי קיים קשר חזק בין הצלחת הסטודנט בסיום לימודיו לבין ביצועיו בקורסי הקדם במסגרת התוכנית "בקיאות במתמטיקה" ולכן נמליץ להמשיך בתוכנית ואף להשתמש בנתוניו לצרכי קידום הסטודנטים.

מילות מפתח: לימוד מכונה, כריית תהליכים, דפוסי התנהגות, בקיאות במתמטיקה, לימודים אקדמיים.