

ตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ Withdrawal's Probability Forecasting Model of Calculus 1 Subject for Thaksin University's Student

วารางคณา กิริติวิบูลย์¹

Received: December, 2014; Accepted: February, 2015

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ การสร้างตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยพิจารณาปัจจัยจำนวน 11 ปัจจัย ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัจจัยด้านการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ปัจจัยด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอน ปัจจัยด้านบรรยากาศในห้องเรียน ปัจจัยด้านหลักสูตร ปัจจัยด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ปัจจัยด้านสถาบันการศึกษา ปัจจัยด้านกลุ่มเพื่อน และปัจจัยด้านครอบครัว ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นิสิตของมหาวิทยาลัยทักษิณที่ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ประจำปีการศึกษา 2556 และเคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ในปีการศึกษา 2553 ถึง 2555 จำนวน 455 คน ได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างมีระบบวงกลม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 แบ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คนแรก (ร้อยละ 87.91) สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 55 คนสุดท้าย (ร้อยละ 12.09) สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ แสดงดังนี้

$$P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = P(\text{ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1}) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = p$$

¹ คณะวิทยาศาสตร์และหน่วยวิจัยคณิตศาสตร์บูรณาการ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง
E-mail: warang27@gmail.com

เมื่อ

$$\begin{aligned}
Z = & 25.78292 - 19.40724\text{Name}(1) - 19.29393\text{Name}(2) - 20.50020\text{Name}(3) - 21.53079\text{Name}(4) \\
& - 1.75792\text{Name}(5) + 1.31538\text{Q1}(1) + 0.49170\text{Q2}(1) + 1.17271\text{Q2}(2) - 16.93309\text{Q3}(1) - 20.66013\text{Q3}(2) \\
& + 0.48191\text{Q3}(3) - 0.88967\text{Q4R}(1) - 0.97573\text{Q7R}(1) + 0.58865\text{Q8R}(1) - 1.40315\text{Q11R}(1) - 2.17833\text{Q17} \\
& - 2.05068\text{Q21C} + 0.44756\text{Q22C} - 0.86536\text{Q28.3} + 0.68710\text{Q28.5}
\end{aligned}$$

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์กับข้อมูลส่วนที่ 2 ที่ไม่ได้นำไปใช้สร้างตัวแบบได้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไม่ถอนรายวิชา และถอนรายวิชาเท่ากับร้อยละ 83.02

คำสำคัญ : การถอนรายวิชา; แคลคูลัส 1; การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

Abstract

The objective of this research aimed to create a forecasting model of the withdrawal's probability of Calculus 1 subject for Thaksin University's student. Influential factors to be expected in learning achievement of Calculus 1 subject were 11 factors: personal factor, factor of learning achievement in mathematics, factor of learning achievement in Calculus 1 subject, lecturer factor, factor of teaching behavior, factor of classroom environment, curriculum factor, factor of department, institute factor, companion factor, and family factor. The sample to be used in this study were 455 student of Thaksin University at the academic year 2013 who had registered Calculus 1 subject during academic years 2010 to 2012 which obtained by Circular Systematic Stratified Sampling method. The data were collected by using questionnaire which had the reliability equal to 0.94. Data were separated into 2 parts. The first part was the information from the first 400 respondents (87.91%) for building the forecasting model by logistic regression analysis. The second part was the last remaining 55 respondents (12.09%) for checking the accuracy of the forecasting model. The result showed that the forecasting model of the withdrawal's probability of Calculus 1 subject for Thaksin University's student was:

$$P(\text{Event}) = P(\text{Withdrawal Calculus 1}) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} = p$$

where

$$\begin{aligned} Z = & 25.78292 - 19.40724\text{Name}(1) - 19.29393\text{Name}(2) - 20.50020\text{Name}(3) - 21.53079\text{Name}(4) \\ & - 1.75792\text{Name}(5) + 1.31538\text{Q1}(1) + 0.49170\text{Q2}(1) + 1.17271\text{Q2}(2) - 16.93309\text{Q3}(1) - 20.66013\text{Q3}(2) \\ & + 0.48191\text{Q3}(3) - 0.88967\text{Q4R}(1) - 0.97573\text{Q7R}(1) + 0.58865\text{Q8R}(1) - 1.40315\text{Q11R}(1) - 2.17833\text{Q17} \\ & - 2.05068\text{Q21C} + 0.44756\text{Q22C} - 0.86536\text{Q28.3} + 0.68710\text{Q28.5} \end{aligned}$$

The monitoring accuracy of the forecasting model using data in the second part that were not applied to modeling, we found the percentage accuracy in the classification of learning achievement of Calculus 1 subject into 2 groups, did not withdraw and withdrawal, equals to 83.02%.

Keywords: Withdrawal; Calculus 1; Logistic Regression Analysis

บทนำ

วิชาแคลคูลัส 1 เป็นรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์หรือวิชาแกนของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีหลายหลักสูตรบังคับให้เรียน ซึ่งหมายความว่าหากนิสิตถอนรายวิชาไปจะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าจะสอบผ่านหรือได้เกรด D เป็นอย่างน้อย จากสถิติการลงทะเบียนและการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ปีการศึกษา 2553 ถึง 2555 เก็บรวบรวมโดยงานบริการการศึกษาหรืองานทะเบียน (งานบริการการศึกษา, 2556) พบว่ามึนินิตเป็นจำนวนมากที่ยื่นความประสงค์ขอถอนรายวิชาดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 36.72 และถ้าไม่รวมภาคฤดูร้อนจะมีร้อยละของการถอนรายวิชาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 42.33 รวมทั้งยังพบว่าร้อยละของการถอนรายวิชาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 33.93 ในปีการศึกษา 2553 เป็นร้อยละ 45.86 และ 34.29 ในปีการศึกษา 2554 และ 2555 ตามลำดับ และกรณีไม่รวมภาคฤดูร้อน จะมีร้อยละของการถอนรายวิชาเปลี่ยนแปลงจากร้อยละ 40.88 ในปีการศึกษา 2553 เป็นร้อยละ 54.28 และ 37.52 ในปีการศึกษา 2554 และ 2555 ตามลำดับ ปัญหาการถอนรายวิชาอาจเกิดจากเหตุผลหลายประการ ทั้งจากตัวผู้เรียนเองหรืออาจารย์ผู้สอน โดยสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากจำนวนนิสิตที่ได้รับมา ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่แต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ทำให้มหาวิทยาลัยมีการเปิดรับนิสิตเพิ่มเติมอีกหลายรอบ โดยนิสิตที่ได้รับมาในรอบหลังๆ จะมีพื้นฐานความรู้ต่ำกว่าเดิมมาก จึงมีแนวโน้มที่จะอยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการถอนรายวิชาได้ เมื่อมึนินิตขอถอนรายวิชาเป็นจำนวนมากในภาคเรียนนั้น นิสิตจึงจำเป็นต้องขอเพิ่มรายวิชาที่ถอนไปในภาคเรียนอื่นๆ ภายหลัง ทำให้ตนเองต้องเรียนรายวิชามากขึ้นเพื่อให้ครบตามโครงสร้างของหลักสูตร ซึ่งอาจส่งผลให้เกรดเฉลี่ยสะสมลดลง อีกทั้งยังเป็นการสร้างภาระงานสอนให้กับอาจารย์ที่รับผิดชอบ ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าปัจจัยใดมีอิทธิพลต่อการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยนำปัจจัยดังกล่าวมาสร้างเป็นตัวแบบพยากรณ์โอกาสที่นิสิตจะถอนรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนได้ให้คำแนะนำในเบื้องต้นแก่ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการถอนรายวิชา ได้ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนอย่างทันท่วงที เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการสอนของตนเองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและสามารถลดจำนวนผู้ถอนรายวิชาลงได้ รวมทั้งยังเป็นแนวทางเบื้องต้นแก่ฝ่ายต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทักษิณในการพัฒนานิสิตต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตทั้งหมดของมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ประจำปีการศึกษา 2556 และเคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ในปีการศึกษา 2553 ถึง 2555 จำนวน 1,634 คน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตที่ถูกสุ่มมาจากประชากรดังกล่าว จำนวนอย่างน้อย 453 คน ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของยามานะ (Yamane's Formula) โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 4 ($e = 0.04$) ดังนี้ (ประชุม, 2552)

$$n \geq \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{1,634}{1 + 1,634(0.04)^2} = 452.08 \approx 453$$

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แสดงดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา วิทยานิพนธ์ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบสอบถามความคิดเห็น เพื่อสืบค้นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการถนนวนรายวิชา (เพียงพบ, 2546; โกมล, 2549; สุรัสวดี, 2550; เจนจิรา และคณะ, 2551; บรรจง, 2551; อังสนา และพัชรินทร์, 2552; คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2553; ฉลอง และณรงค์ศักดิ์, 2553)

2. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา เพื่อสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการถนนวนรายวิชาเพิ่มเติม รวมถึงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. สร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยประกอบด้วยคำถามชนิดเลือกตอบ (Check List) ชนิดปลายเปิด (Open-Ended) และชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม, 2543) โดยให้น้ำหนักคะแนนข้อความเชิงบวกเป็น 5 (มากที่สุด) ถึง 1 (น้อยที่สุด) และให้น้ำหนักคะแนนข้อความเชิงลบเป็น 1 (มากที่สุด) ถึง 5 (น้อยที่สุด)

คำถามในแบบสอบถามดำเนินการตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 1 แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

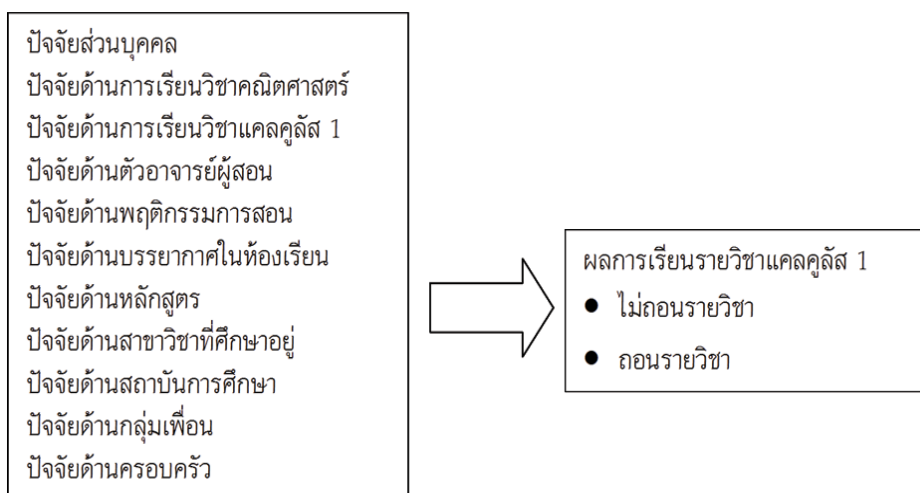
ส่วนที่ 1 คือ ผลการเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ ประกอบด้วย 2 ตัวเลือก คือ ไม่ถนนวนรายวิชา และถนนวนรายวิชา

ส่วนที่ 2 คือ ปัจจัยส่วนบุคคล เป็นคำถามชนิดเลือกตอบและชนิดปลายเปิด ประกอบด้วยคำถามดังต่อไปนี้ รหัสนิสิตตัวอย่าง เลขที่แบบสอบถาม ชื่ออาจารย์ผู้สอน กลุ่มที่เรียน ช่วงเวลาที่เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เพศ ชั้นปีการศึกษา คณะ สาขาวิชา วิธีการสอบเข้าศึกษา รอบที่สอบเข้าศึกษา สถานภาพสมรสของบิดา มารดา ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัว ภูมิลำเนา จำนวนบุคคลในครอบครัวที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน เกรดรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เวลาที่ใช้ไปกับการพักผ่อนกับกิจกรรมต่างๆ เช่น เล่นเกม

เล่นเฟซบุ๊ก (Facebook) ดูหนัง โดยเฉลี่ยชั่วโมงต่อวัน เวลาที่ใช้ไปกับการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยชั่วโมงต่อสัปดาห์ เวลาที่ใช้ไปกับการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่น ๆ โดยเฉลี่ยชั่วโมงต่อสัปดาห์ เวลาที่ใช้ไปกับการทำกิจกรรมกับสาขาวิชาหรือมหาวิทยาลัย โดยเฉลี่ยครั้งต่อเดือน และครั้งละกี่ชั่วโมง เวลาที่ใช้ไปกับการทำงานพิเศษ โดยเฉลี่ยครั้งต่อเดือน และครั้งละกี่ชั่วโมง สาเหตุหลักของการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 (เฉพาะผู้ที่ถอนรายวิชา) สาเหตุหลักของการไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 (เฉพาะผู้ที่ไม่ถอนรายวิชา) สาเหตุหลักของการได้เกรดรายวิชาแคลคูลัส 1 ต่ำกว่า C (เฉพาะผู้ที่ได้เกรด D+, D และ F)

ส่วนที่ 3 คือ คะแนนประเมินระดับความคิดเห็น เป็นคำถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ให้เลือกตอบเพียง 1 ระดับ จาก 5 ระดับ คือ มากที่สุด ถึง น้อยที่สุด แบ่งคำถามออกเป็น 10 ด้าน คือ ด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (12 ข้อ) ด้านการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 (30 ข้อ) ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน (9 ข้อ) ด้านพฤติกรรมการสอน (29 ข้อ) ด้านบรรยากาศในห้องเรียน (6 ข้อ) ด้านหลักสูตร (7 ข้อ) ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ (4 ข้อ) ด้านสถาบันการศึกษา (23 ข้อ) ด้านกลุ่มเพื่อน (10 ข้อ) และด้านครอบครัว (13 ข้อ)

ส่วนที่ 4 คือ ข้อเสนอแนะที่นิสิตต้องการให้ผู้สอนหรือมหาวิทยาลัยปรับปรุงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัส 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนิสิตของมหาวิทยาลัยทักษิณที่เคยลงทะเบียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และไม่ใช่ตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach L. J., 1951) จากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

5. นำแบบสอบถามที่ได้ทดลองใช้แล้ว มาปรับปรุงให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับนิสิตที่เป็นตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 455 คน สำหรับตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างมีระบบวงกลม (Circular Systematic Stratified Sampling) ที่มีปีการศึกษา

ภาคเรียน คณะ และผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไม่ถอน และถอนรายวิชาเป็นชั้นภูมิ (Strata) ซึ่งขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวนมากกว่า 453 คน เนื่องจากผลของการปิดตำแหน่งทัศนียมเมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของแต่ละชั้นภูมิ ดังตารางที่ 1 วิธีการได้มาซึ่งหน่วยตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ คือ การชักตัวอย่างแบบมีระบบวงกลม (Circular Systematic Sampling) ตามสัดส่วนต่อขนาด (Proportional to Size) อธิบายได้ดังนี้ (ประชุม, 2552) เช่น นิสิตที่เป็นประชากรในปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนต้น คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ และถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน (N) 61 คน ต้องการขนาดตัวอย่าง จำนวน (n) $61/1,634 \times 453 = 16.91 \approx 17$ คน ผู้วิจัยได้ให้หมายเลขแก่ประชากรเป็น 1 ถึง 61 คำนวณช่วงการสุ่ม k เป็นจำนวนเต็มที่ได้ N/n มากที่สุดจะได้ $k = 61/17 = 3.59 \approx 4$ สุ่มจุดสุ่มเริ่มต้น r เป็นจำนวนเต็มจาก 1 ถึง N ด้วยความน่าจะเป็นเท่า ๆ กัน คือ $1/N$ ได้ $r = 20$ หน่วยตัวอย่างที่ตกอยู่ในตัวอย่างของการวิจัย ได้จากการพิจารณา $r + jk$ เมื่อ $j = 0, 1, \dots, n-1$ โดยจะได้หน่วยที่ $r + jk$ เมื่อ $r + jk \leq N$ และได้หน่วยที่ $r + jk - N$ เมื่อ $r + jk > N$ ดังหมายเลขต่อไปนี้ 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 3, 7, 11, 15, 19, 23 จากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกันกับชั้นภูมิอื่นๆ

ตารางที่ 1 ขนาดประชากรและขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ปีการศึกษา	ภาคเรียน	คณะ	ขนาดประชากร ผู้เรียนแคลคูลัส 1			ขนาดตัวอย่าง ผู้เรียนแคลคูลัส 1		
			ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม	ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม
2553	ภาคต้น	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	28	61	89	8	17	25
		ศึกษาศาสตร์	82	9	91	23	2	25
		วิทยาศาสตร์	93	76	169	26	21	47
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	27	30	57	7	8	15
	ภาคปลาย	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	11	0	11	3	0	3
		ศึกษาศาสตร์	49	28	77	14	8	22
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	5	0	5	1	0	1
	ภาคฤดูร้อน	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	32	1	33	9	1	10
		ศึกษาศาสตร์	20	1	21	6	1	7
		วิทยาศาสตร์	40	1	41	11	1	12
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	16	0	16	4	0	4
2554	ภาคต้น	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	33	60	93	9	17	26
		ศึกษาศาสตร์	61	34	95	17	9	26
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	23	39	62	6	11	17

ตารางที่ 1 ขนาดประชากรและขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ปีการศึกษา	ภาคเรียน	คณะ	ขนาดประชากร			ขนาดตัวอย่าง		
			ผู้เรียนแคลคูลัส 1			ผู้เรียนแคลคูลัส 1		
			ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม	ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม
2554	ภาคปลาย	วิทยาศาสตร์	19	32	51	5	9	14
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	3	0	3	1	0	1
	ภาคฤดูร้อน	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	4	0	4	1	0	1
		วิทยาศาสตร์	37	1	38	10	1	11
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	16	0	16	4	0	4
2555	ภาคต้น	ศึกษาศาสตร์	95	3	98	26	1	27
		วิทยาศาสตร์	42	103	145	12	29	41
		เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	10	1	11	3	1	4
	ภาคปลาย	ศึกษาศาสตร์	4	0	4	1	0	1
		วิทยาศาสตร์	198	109	307	55	30	85
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	29	11	40	8	3	11
	ภาคฤดูร้อน	วิทยาศาสตร์	30	0	30	8	0	8
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	27	0	27	7	0	7
รวม			1,034	600	1,634	285	170	455

6. สร้างตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Sciences) รุ่น 17 ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.) พิจารณาตัวแปรอิสระ (X) ที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรเชิงคุณภาพ และตัวแปรเชิงปริมาณ ดังนี้

1.1) ตัวแปรเชิงคุณภาพ จำนวน 13 ตัวแปร ผู้วิจัยได้แปลงเป็นตัวแปรเทียม (Dummy Variable) ทำให้มีตัวแปรเพิ่มเป็นจำนวน 21 ตัวแปร ได้แก่ ชื่ออาจารย์ผู้สอน (Name) แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 5 ตัว (Name(1) ถึง Name(5)) เพศ (Q1) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q1(1)) ชั้นปีการศึกษา (Q2) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 2 ตัว (Q2(1) ถึง Q2(2)) คณะ (Q3) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 3 ตัว (Q3(1) ถึง Q3(3)) สาขาวิชา (Q4R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q4R(1)) วิธีการสอบเข้าศึกษา (Q5R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q5R(1)) รอบที่สอบเข้าศึกษา (Q6R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q6R(1)) สถานภาพสมรสของบิดา มารดา (Q7R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q7R(1)) ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (Q8R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q8R(1)) อาชีพของผู้ปกครอง (Q9R) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 2 ตัว (Q9R(1) ถึง Q9R(2)) รายได้เฉลี่ย

ต่อเนื่องของครอบครัว (Q10R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q10R(1)) ภูมิภาค (จังหวัด) (Q11R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q11R(1)) และภูมิภาค (อำเภอ) (Q11.1R) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีตัวแปรเทียม 1 ตัว (Q11.1R(1))

1.2) ตัวแปรเชิงปริมาณ จำนวน 21 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนบุคคลในครอบครัวที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า (Q12) รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต (Q13) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต (Q14) เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Q15) เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน (Q17) จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 (Q19) จำนวนชั่วโมงการพักผ่อนกับกิจกรรมต่างๆ โดยเฉลี่ยต่อวัน (Q20) จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยต่อวัน (Q21C) จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่นๆ โดยเฉลี่ยต่อวัน (Q22C) จำนวนชั่วโมงการทำกิจกรรมกับสาขาวิชาหรือมหาวิทยาลัย โดยเฉลี่ยต่อวัน (Q23C) จำนวนชั่วโมงการทำงานพิเศษ โดยเฉลี่ยต่อวัน (Q24C) ปัจจัยด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Q28.1) ปัจจัยด้านการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 (Q28.2) ปัจจัยด้านตัวอาจารย์ผู้สอน (Q28.3) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอน (Q28.4) ปัจจัยด้านบรรยากาศในห้องเรียน (Q28.5) ปัจจัยด้านหลักสูตร (Q28.6) ปัจจัยด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ (Q28.7) ปัจจัยด้านสถาบันการศึกษา (Q28.8) ปัจจัยด้านกลุ่มเพื่อน (Q28.9) และปัจจัยด้านครอบครัว (Q28.10)

2.) ใช้ข้อมูลส่วนที่ 1 ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คนแรก (ร้อยละ 87.91) และตัวแปรอิสระ (X) ในข้อ 1.) สำหรับการสร้างตัวแบบพหุการณ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio เนื่องจากค่าของตัวแปรตาม (Y) เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีเพียง 2 ค่า คือ ไม่ถอนรายวิชา (กำหนดค่ารหัสเป็น 0) และถอนรายวิชา (กำหนดค่ารหัสเป็น 1) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกนี้ จะไม่มีข้อกำหนดว่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงปกติ และไม่กำหนดว่าต้องมีความคงที่ของความแปรปรวน อีกทั้งยังเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลทุกระดับการวัด จึงนับว่าเป็นจุดแข็งของเทคนิคทางสถิตินี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสมการ Logistic Response Function หรือตัวแบบพหุการณโวกาสการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ หรือโอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณดังสมการที่ (1) สำหรับตัวแบบพหุการณ จะเริ่มต้นด้วยตัวแบบที่มีเฉพาะค่าคงที่ในสมการ แต่ละขั้นตอนจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเพื่อเข้าสมการครั้งละ 1 ตัว หรือเลือกตัวแปรอิสระที่ทำให้ค่าพหุการณโวกาสการเกิดเหตุการณ์มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจจะเลือกตัวแปรอิสระใดนั้น นอกจากจะต้องมีค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมากที่สุด จะต้องมีการปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกมีค่าเท่ากับ 0 ด้วย ($H_0: \beta_i = 0$) โดยทำการทดสอบด้วยสถิติทดสอบวอลด์ (Wald) ในกรณีที่ $\beta_i \neq 0$ มากกว่า 1 ตัว จะเลือกตัวแปรอิสระที่ทำให้ p-value ต่ำที่สุดเข้าสมการกระทำซ้ำๆ เช่นนี้หลายๆ รอบ จนกระทั่งไม่มีตัวแปรใดที่ควรที่จะเลือกเข้าสมการ แต่ละรอบที่มีการนำตัวแปรอิสระเข้าสมการจะมีการตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการควรจะถูกตัดออกจากสมการหรือไม่โดยการพิจารณาเลือกตัวแปรเข้าหรือตัดตัวแปรออกจากสมการ หรือการทดสอบสมมติฐานจะพิจารณาอัตราส่วนความควรจะเป็นหรือการเปลี่ยนแปลงของ -2LL (-2 Log Likelihood หรือ -2 เท่าของลอการิทึมของความควรจะเป็น) (กัลยา, 2546; กัลยา, 2552; Johnson, R.A. and Wichern, D.W., 1998; Anderson, T.W., 2003)

$$E(Y) = P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = P(\text{ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1}) = \frac{e^Z}{1+e^Z} = \frac{1}{1+e^{-Z}} = p \quad (1)$$

$$\text{โดยที่ } P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์}) = P(\text{ไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1}) = 1 - P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = 1 - p = \frac{1}{1+e^Z} \quad (2)$$

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k$$

$E(Y)$ แทน ค่าคาดหวัง (Expectation) ของโอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1
 β และ X แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Coefficient) และตัวแปรอิสระ ตามลำดับ

3.) ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าร้อยละความถูกต้องในการใช้ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้กับการจำแนกกลุ่มผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของข้อมูลส่วนที่ 2 คือ จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 55 คนสุดท้าย (ร้อยละ 12.09) ที่ไม่ได้นำไปใช้สร้างตัวแบบ ตรวจสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกทุกตัวในตัวแบบพยากรณ์ว่ามีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่ ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการพยากรณ์กับผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้วยวิธีการของ Cox และ Snell และด้วยวิธีการของ Nagelkerke และตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ด้วยการทดสอบของ Hosmer และ Lemeshow

4.) พยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยใช้ตัวแบบพยากรณ์ ในสมการที่ (1) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้ว เมื่อแทนค่าของตัวแปรอิสระต่างๆ ที่มีนัยสำคัญ จะได้น่าจะเป็นหรือโอกาสของการถอนรายวิชา ซึ่งสามารถแบ่งผลการตัดสินใจได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

4.1) ถ้าความน่าจะเป็นมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ($p \leq 0.5$) จะพยากรณ์ว่านิสิตอยู่ในกลุ่มไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1

4.2) ถ้าความน่าจะเป็นมีค่ามากกว่า 0.5 ($p > 0.5$) จะพยากรณ์ว่านิสิตอยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1

5.) แปลความหมายอัตราการเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนไปหนึ่งหน่วย โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามของสมการที่ (1) และ (2) ในรูปแบบเชิงเส้น ที่เรียกว่า Logit Response Function ดังนี้

$$OR = \frac{P(\text{เกิดเหตุการณ์})}{P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์})} = e^Z = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k} \quad (3)$$

$$\log(OR) = \log \left(\frac{P(\text{เกิดเหตุการณ์})}{P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์})} \right) = Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (4)$$

5.1) ถ้า Odd Ratio (OR) ในสมการที่ (3) มีค่ามากกว่า 1 หรือ $\log(OR)$ ในสมการที่ (4) มีค่ามากกว่า 0 จะได้ $e^\beta > 1$ และ $\beta > 0$ หมายความว่า เมื่อค่าของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจเพิ่มขึ้น e^β เท่า นั่นคือ เมื่อค่าของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสที่นิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณจะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 เพิ่มขึ้น ร้อยละ $(e^\beta - 1) \times 100$

5.2) ถ้า Odd Ratio (OR) ในสมการที่ (3) มีค่าน้อยกว่า 1 หรือ $\log(OR)$ ในสมการที่ (4) มีค่าน้อยกว่า 0 จะได้ $0 < e^\beta < 1$ และ $\beta < 0$ หมายความว่า เมื่อค่าของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจลดลง e^β เท่า นั่นคือ เมื่อค่าของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสที่นิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณจะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ลดลง ร้อยละ $(1 - e^\beta) \times 100$

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการสร้างตัวแบบพหุการณโอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ด้วยโปรแกรม SPSS รุ่น 17 ที่มีการวนซ้ำ ทั้งหมด 13 รอบ แสดงดังตารางที่ 2 ซึ่งได้ว่า ตัวแบบพหุการณเขียนได้ดังนี้

$$P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = P(\text{ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1}) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = p \quad (5)$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} Z = & 25.78292 - 19.40724\text{Name}(1) - 19.29393\text{Name}(2) - 20.50020\text{Name}(3) \\ & - 21.53079\text{Name}(4) - 1.75792\text{Name}(5) + 1.31538\text{Q1}(1) + 0.49170\text{Q2}(1) \\ & + 1.17271\text{Q2}(2) - 16.93309\text{Q3}(1) - 20.66013\text{Q3}(2) + 0.48191\text{Q3}(3) \\ & - 0.88967\text{Q4R}(1) - 0.97573\text{Q7R}(1) + 0.58865\text{Q8R}(1) - 1.40315\text{Q11R}(1) \\ & - 2.17833\text{Q17} - 2.05068\text{Q21C} + 0.44756\text{Q22C} - 0.86536\text{Q28.3} + 0.68710\text{Q28.5} \end{aligned}$$

ตารางที่ 2 ผลการสร้างตัวแบบพหุการณโอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก วิธี Forward Likelihood Ratio (รอบที่ 13)

ตัวแปร	β	S.E.	Wald	d.f.	p-value	e^β	ช่วงความเชื่อมั่น 95%	
							ของ e^β	
							ขอบล่าง	ขอบบน
Name			12.704	5	0.026*			
Name(1)	-19.40724	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Name(2)	-19.29393	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Name(3)	-20.50020	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Name(4)	-21.53079	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Name(5)	-1.75792	0.756	5.414	1	0.02*	0.172	0.039	0.758
Q1(1)	1.31538	0.4	10.801	1	0.001*	3.726	1.701	8.165
Q2			10.488	2	0.005*			
Q2(1)	0.49170	0.375	1.723	1	0.189	1.635	0.785	3.407

ตารางที่ 2 ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก วิธี Forward Likelihood Ratio (รอบที่ 13) (ต่อ)

ตัวแปร	β	S.E.	Wald	d.f.	p-value	e^β	ช่วงความเชื่อมั่น 95%	
							ของ e^β	
							ขอบล่าง	ขอบบน
Q2(2)	1.17271	0.362	10.479	1	0.001*	3.231	1.588	6.571
Q3			20.417	3	0*			
Q3(1)	-16.93309	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Q3(2)	-20.66013	14,808.413	0	1	0.999	0	0	.
Q3(3)	0.48191	0.449	1.151	1	0.283	1.619	0.671	3.905
Q4R(1)	-0.88967	0.376	5.591	1	0.018*	0.411	0.196	0.859
Q7R(1)	-0.97573	0.381	6.547	1	0.011*	0.377	0.179	0.796
Q8R(1)	0.58865	0.294	4.017	1	0.045*	1.802	1.013	3.204
Q11R(1)	-1.40315	0.311	20.39	1	0*	0.246	0.134	0.452
Q17	-2.17833	0.505	18.611	1	0*	0.113	0.042	0.305
Q21C	-2.05068	0.758	7.315	1	0.007*	0.129	0.029	0.569
Q22C	0.44756	0.22	4.143	1	0.042*	1.564	1.017	2.407
Q28.3	-0.86536	0.237	13.306	1	0*	0.421	0.264	0.67
Q28.5	0.68710	0.228	9.079	1	0.003*	1.988	1.271	3.108
Constant	25.78292	14,808.413	0	1	0.999	1.575×10^{11}		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ในสมการที่(5) เมื่อแทนค่าของตัวแปรอิสระต่างๆ จะได้ความน่าจะเป็นหรือโอกาสของการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ซึ่งสามารถแบ่งผลการตัดสินใจได้เป็น 2 กรณี ดังข้อ 4. ของวิธีดำเนินการวิจัย

การแทนค่าของตัวแปรเชิงคุณภาพ แสดงดังนี้

$$1. \text{ Name}(1) = 1, \text{ Name}(2) = \text{Name}(3) = \text{Name}(4) = \text{Name}(5) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 1

$$\text{Name}(2) = 1, \text{ Name}(1) = \text{Name}(3) = \text{Name}(4) = \text{Name}(5) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 2

$$\text{Name}(3) = 1, \text{Name}(1) = \text{Name}(2) = \text{Name}(4) = \text{Name}(5) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 3

$$\text{Name}(4) = 1, \text{Name}(1) = \text{Name}(2) = \text{Name}(3) = \text{Name}(5) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 4

$$\text{Name}(5) = 1, \text{Name}(1) = \text{Name}(2) = \text{Name}(3) = \text{Name}(4) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 5

$$\text{Name}(1) = \text{Name}(2) = \text{Name}(3) = \text{Name}(4) = \text{Name}(5) = 0$$

แทน การลงทะเบียนเรียนกับอาจารย์คนที่ 6

$$2. \text{Q1}(1) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{เพศชาย}$$

$$\text{Q1}(1) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{เพศหญิง}$$

$$3. \text{Q2}(1) = 1 \quad \text{Q2}(2) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2}$$

$$\text{Q2}(1) = 0 \quad \text{Q2}(2) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 3}$$

$$\text{Q2}(1) = \quad \text{Q2}(2) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4}$$

$$4. \text{Q3}(1) = 1 \quad \text{Q3}(2) = 0 \quad \text{Q3}(3) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ}$$

$$\text{Q3}(1) = 0 \quad \text{Q3}(2) = 1 \quad \text{Q3}(3) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{คณะศึกษาศาสตร์}$$

$$\text{Q3}(1) = 0 \quad \text{Q3}(2) = 0 \quad \text{Q3}(3) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{คณะวิทยาศาสตร์}$$

$$\text{Q3}(1) = \quad \text{Q3}(2) = \quad \text{Q3}(3) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน}$$

$$5. \text{Q4R}(1) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{ศึกษาอยู่สาขาวิชาที่เน้นทางด้านคำนวณ ได้แก่ เศรษฐศาสตร์คณิตศาสตร์ (ศึกษาศาสตร์) วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ (ศึกษาศาสตร์) คณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์-พลังงาน เทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน เคมี และเคมีอุตสาหกรรม}$$

$$\text{Q4R}(1) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{ศึกษาอยู่สาขาวิชาที่ไม่เน้นทางด้านคำนวณ ได้แก่ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ชีววิทยา จุลชีววิทยา วิทยาศาสตร์การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร}$$

$$6. \text{Q7R}(1) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{สถานภาพสมรสของบิดา มารดา คือ อยู่ด้วยกัน}$$

$$\text{Q7R}(1) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{สถานภาพสมรสของบิดา มารดา คือ แยกกันอยู่ หย่าร้าง บิดาหรือมารดาเสียชีวิต}$$

$$7. \text{Q8R}(1) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง คือ ไม่ได้ศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น}$$

$$\text{Q8R}(1) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง คือ ตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. ขึ้นไป}$$

$$8. \text{Q11R}(1) = 1 \quad \text{แทน} \quad \text{ภูมิลำเนา คือ จังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง หรือนครศรีธรรมราช}$$

$$\text{Q11R}(1) = 0 \quad \text{แทน} \quad \text{ภูมิลำเนา คือ จังหวัดอื่น ๆ}$$

การแทนค่าของตัวแปรเชิงปริมาณ แสดงดังนี้

Q17 แทน เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน

Q21C แทน จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยต่อวัน

Q22C แทน จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่น ๆ โดยเฉลี่ยต่อวัน

Q28.3 แทน คะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านตัวอาจารย์ผู้สอน

Q28.5 แทน คะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านบรรยากาศในห้องเรียน

ผลการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ในสมการที่ (5) พบว่า ผลการพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาของนิสิต ส่วนที่ 1 จำนวน 400 คนแรก (ร้อยละ 87.91) และส่วนที่ 2 จำนวน 55 คนสุดท้าย (ร้อยละ 12.09) ได้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไม่ถอนรายวิชา และถอนรายวิชา เท่ากับร้อยละ 78.73 และ 83.02 ตามลำดับ ผลการตรวจสอบ สัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกทุกตัวในตัวแบบพยากรณ์ มีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่ พบว่ามีสัมประสิทธิ์ การถดถอยโลจิสติกอย่างน้อย 1 ตัว ในตัวแบบพยากรณ์ มีค่าไม่เท่ากับ 0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (จากผลของโปรแกรม SPSS ตาราง Omnibus Tests of Model Coefficients (Step 13) ได้ว่า $\chi^2 = 163.714$, d.f. = 20, p-value = 0) นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ในตัวแบบพยากรณ์ที่มี นัยสำคัญกับผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เมื่อคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัว ในสมการพยากรณ์กับผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ด้วยวิธีการของ Cox และ Snell และ ด้วยวิธีการของ Nagelkerke พบว่ามีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.339 และ 0.463 ตามลำดับ (จากผล ของโปรแกรม SPSS ตาราง Model Summary (Step 13) ได้ว่า -2 Log likelihood = 356.701, Cox & Snell R Square = 0.339, Nagelkerke R Square = 0.463) นั่นคือ ตัวแปรอิสระทุกตัว ในตัวแบบพยากรณ์สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 หรือสามารถ พยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ได้ร้อยละ 33.9 ด้วยวิธีการของ Cox และ Snell และ ร้อยละ 46.3 ด้วยวิธีการของ Nagelkerke ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ ด้วยการทดสอบของ Hosmer และ Lemeshow พบว่าตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชา แคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ มีความเหมาะสมที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (จากผลของโปรแกรม SPSS ตาราง Hosmer and Lemeshow Test (Step 13) ได้ว่า $\chi^2 = 4.799$, d.f. = 8, p-value = 0.779) ดังนั้นจากผลการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ในสมการที่ (5) สรุปได้ว่า ตัวแบบพยากรณ์ที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสม จากตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ในสมการที่ (5) ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ว่า ปัจจัยที่มีสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกมากกว่า 0 ($\beta > 0$ จะได้ $e^\beta > 1$) จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้นิสิตมีโอกาสเสี่ยงต่อการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ดังนี้ นิสิตเพศชายมีโอกาส ที่จะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มากกว่านิสิตเพศหญิง 3.726 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 272.6 นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 มีโอกาสที่จะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มากกว่านิสิตที่กำลัง ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 1.635 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 63.5 นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่

ชั้นปีที่ 3 มีโอกาสที่จะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มากกว่านิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 3.231 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 223.1 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง คือ ไม่ได้ศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มากกว่าระดับการศึกษาของผู้ปกครอง คือ ตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ขึ้นไป 1.802 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 80.2 จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่นๆ โดยเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมง มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 เพิ่มขึ้น 1.564 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 56.4 คะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านบรรยากาศในห้องเรียนเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 เพิ่มขึ้น 1.988 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 98.8 สำหรับปัจจัยที่มีสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกน้อยกว่า 0 ($\beta < 0$ จะได้ $0 < e^\beta < 1$) จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้นิสิตไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ดังนี้ นิสิตที่ศึกษาอยู่สาขาวิชาที่เน้นทางด้านคำนวณมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 น้อยกว่านิสิตที่ศึกษาอยู่สาขาวิชาที่ไม่เน้นทางด้านคำนวณ 0.411 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลง ร้อยละ 58.9 สถานภาพสมรสของบิดา มารดา คือ อยู่ด้วยกัน มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 น้อยกว่าสถานภาพสมรสของบิดา มารดา คือ แยกกันอยู่ หย่าร้าง บิดาหรือมารดาเสียชีวิต 0.377 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลง ร้อยละ 62.3 ภูมิลำเนา คือ จังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง หรือนครศรีธรรมราช มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 น้อยกว่าภูมิลำเนา คือ จังหวัดอื่นๆ 0.246 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลงร้อยละ 75.4 เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบันที่เพิ่มขึ้น มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ลดลง 0.113 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลง ร้อยละ 88.7 จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมง มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ลดลง 0.129 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลงร้อยละ 87.1 คะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านตัวอาจารย์ผู้สอนเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีโอกาสที่จะส่งผลให้นิสิตถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ลดลง 0.421 เท่า หรือมีโอกาสที่จะถอนรายวิชาลดลง ร้อยละ 57.9

สรุป

ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ แสดงดังนี้

$$P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = P(\text{ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1}) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} = p$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} Z = & 25.78292 - 19.40724\text{Name}(1) - 19.29393\text{Name}(2) - 20.50020\text{Name}(3) - 21.53079\text{Name}(4) \\ & - 1.75792\text{Name}(5) + 1.31538\text{Q1}(1) + 0.49170\text{Q2}(1) + 1.17271\text{Q2}(2) - 16.93309\text{Q3}(1) - 20.66013\text{Q3}(2) \\ & + 0.48191\text{Q3}(3) - 0.88967\text{Q4R}(1) - 0.97573\text{Q7R}(1) + 0.58865\text{Q8R}(1) - 1.40315\text{Q11R}(1) - 2.17833\text{Q17} \\ & - 2.05068\text{Q21C} + 0.44756\text{Q22C} - 0.86536\text{Q28.3} + 0.68710\text{Q28.5} \end{aligned}$$

จากตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ พบว่า โอกาสที่นิสิตจะเสี่ยงต่อการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จะเกิดขึ้นกับนิสิตเพศชายที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 และ 3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง คือ ไม่ได้ศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือ หรือทำการบ้านของรายวิชาอื่นๆ โดยเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น และมีคะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านบรรยากาศในห้องเรียนเพิ่มขึ้น ขณะที่ปัจจัยที่ส่งผลให้นิสิตไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ได้แก่ การศึกษาอยู่สาขาวิชาที่เน้นทางด้านคำนวณ สถานภาพสมรสของบิดา มารดา คือ อยู่ด้วยกัน มีภูมิลำเนาอยู่จังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง และนครศรีธรรมราช มีเกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษา ปัจจุบันที่เพิ่มขึ้น มีจำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น และมีคะแนนประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านตัวอาจารย์ผู้สอนเพิ่มขึ้น การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรประยุกต์แนวทางการสร้างและพัฒนาตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 กับรายวิชาอื่นๆ อาทิ รายวิชาสถิติวิเคราะห์ 1 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรือหลักชีววิทยา เป็นต้น รวมถึงผู้วิจัยซึ่งเป็นคณาจารย์ของสถาบันการศึกษาอื่นๆ อาจประยุกต์แนวทางการสร้างและพัฒนาตัวแบบพยากรณ์โอกาสการถอนกับรายวิชาที่มีปัญหาการถอนรายวิชาเป็นจำนวนมากในสถาบันการศึกษาของท่าน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2552). การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร
- โกมล ไพศาล. (2549). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มรัตนโกสินทร์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. (2553). การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการถอนรายวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1. รายงานการวิจัยในชั้นเรียน. เข้าถึงเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2555. เข้าถึงได้จาก (<http://uhost.rmup.ac.th/ratree.j/files/research-room531.pdf>)
- งานบริการการศึกษา. (2556). สถิติการลงทะเบียนและการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ปีการศึกษา 2553 ถึง 2555. เข้าถึงเมื่อ 1 มิถุนายน 2556. เข้าถึงได้จาก (<http://reg.tsu.ac.th/registrar/home.ASP?avs398294937=9>)

- เจนจิรา วิศาลวรรณ พียดา สุทธิจุฑามณี สุพัตรา สุธัญนาง สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ และอมรรัตน์ อยู่เย็น. (2551). ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2551. รายงานการวิจัย วิธีวิจัยทางการศึกษา (EDUC3901). มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- ฉลอง สวัสดิ์ และณรงค์ศักดิ์ โยธา. (2553). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกรของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- บรรจง จงรัก. (2551). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- ประชุม สุวดี. (2552). การสำรวจด้วยตัวอย่าง: การชักตัวอย่างและการวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมและพัฒนาเอกสาร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- เพ็ญพบ มนต์นวลปรางค์. (2546). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษา สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกรณิในพระบรมราชูปถัมภ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกรณิ ในพระบรมราชูปถัมภ์
- สุรัสวดี นางแล. (2550). สถิติวิเคราะห์และแบบจำลองของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. ปรินิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
- อังสนา จันแดง และพัชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาภาควิชาคณิตศาสตร์. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47. 17-20 มีนาคม 2552. กรุงเทพฯ. หน้า 9-16
- Anderson, T.W. (2003). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. 3rd ed. New Jersey: Wiley
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Test. Psychometrika. Vol. 16. Issue 3. pp. 297-334
- Johnson, R.A. and Wichern, D.W. (1998). Applied Multivariate Statistical Analysis. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall