

พฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
โครงการ Bridge Program คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Behaviour and Satisfaction of Students in Mathematics and
Sciences for Bridge Program, Faculty of Science,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

สายชล สิ้นสมบูรณ์ทอง

Saichon Sinsomboonthong

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ในการศึกษาเรื่องพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โครงการ Bridge program คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากทุกสาขาวิชาและทุกหลักสูตร ในชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้แบบสอบถามซึ่งประกอบด้วย สถานภาพส่วนตัว พฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาและความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ในวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดสุ่มอย่างง่าย ใช้การทดสอบความเป็น เอกภาพของสัดส่วน และหาข้อสรุปเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบค่าเฉลี่ยของ ประชากร 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระกัน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 22 ผลของการวิจัยพบว่าสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนมี ความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับ สาขาวิชาที่เรียนมีความแตกต่างกันพอสมควร ยังพบอีกว่าสัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ ในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และสัดส่วนของความพึงพอใจในการ สอนของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ สำหรับเพศและสาขาวิชาที่เรียนมีความแตกต่างกันพอสมควร นักศึกษาทุก หลักสูตรมีคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนน้อยกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักศึกษาในหลักสูตร เคมีอุตสาหกรรมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 35.26 หลังเรียน 39.54 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่า $t = -5.07$ และ $p\text{-value} = 0.000$ เคมีสิ่งแวดล้อมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 29.87 หลังเรียน 33.24 คะแนน ค่า $t = -3.58$ และ $p\text{-value} = 0.000$ จุลชีววิทยามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 28.95 หลังเรียน 32.59 คะแนน ค่า $t = -2.38$ และ $p\text{-value} = 0.013$ เทคโนโลยีชีวภาพมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 29.76 หลังเรียน 38.59 คะแนน ค่า $t = -4.14$ และ $p\text{-value} = 0.000$ ฟิสิกส์ประยุกต์มีคะแนนเฉลี่ย

ก่อนเรียน 28.05 หลังเรียน 33.75 คะแนน ค่า $t = -3.22$ และ $p\text{-value} = 0.002$ คณิตศาสตร์ประยุกต์มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 31.78 หลังเรียน 38.26 คะแนน ค่า $t = -4.63$ และ $p\text{-value} = 0.000$ วิทยาการคอมพิวเตอร์มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 39.40 หลังเรียน 44.90 คะแนน ค่า $t = -3.64$ และ $p\text{-value} = 0.001$ และสถิติประยุกต์มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 30.76 หลังเรียน 33.49 คะแนน ค่า $t = -2.36$ และ $p\text{-value} = 0.012$ ดังนั้นการที่นักศึกษาทุกหลักสูตรได้เรียนโครงการ Bridge program ทำให้นักศึกษาทำคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ : พฤติกรรม ความพึงพอใจ การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดสุ่มอย่างง่าย การทดสอบความเป็นเอกภาพของสัดส่วน การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระกัน

Abstract

In this study, the behaviour and satisfaction of students in Mathematics and Sciences Bridge Program, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) were investigated. The subjects in this study were first year students from all programs and departments under the faculty of Science who were taking courses in the first semester of the academic year 2016. The questionnaire consisted of personal status, student's learning behaviours, and student's satisfaction of teaching Mathematics and Sciences. The subjects were sampled by a stratified simple random sampling method, and the obtained data was analyzed using a test for homogeneity of proportions and two dependent population means test by SPSS version 22. The results demonstrated that the proportions of aspects of learning behavior of students from different minors were very different while those of students from different majors were just somewhat different. Furthermore, the proportions of student's satisfaction of teaching of minor subjects were very different while their satisfaction of teaching of major subjects was just somewhat different. Male and female students were fairly different in their satisfaction of teaching. Finally, the mean scores for the pre-tests that the students from all minors took were significantly lower than those for the post-tests. The Students in the chemical Industry program achieved a sample mean before and after the courses of 35.26 and 39.54 points respectively, while the t value was -5.07 and the $p\text{-value}$ was 0.000 . Students in the environmental chemistry program achieved a sample mean before and after the courses of 29.87 and 33.24 points respectively, while the t value was -3.58 and the $p\text{-value}$ was 0.000 . The students in the microbiology program achieved a sample mean before and after the courses of 28.95 and 32.59 points respectively, while the t value was -2.38 and the $p\text{-value}$ was 0.013 . The students in the biotechnology program achieved a sample mean before and after courses of 29.76 and 38.59 points respectively, while the t value

was -4.14 and the p-value was 0.000. The students in the applied physics program achieved a sample mean before and after the courses of 28.05 and 33.57 points respectively, while the t value was -3.22 and the p-value was 0.002. Besides, the students in the applied mathematics program achieved a sample mean before and after courses of 31.78 and 38.26 points respectively, while the t value was -4.63 and the p-value was 0.000. The students in the computer technology program achieved a sample mean before and after the courses of 39.40 and 44.90 points respectively, while the t value was -3.64 and the p-value was 0.001. Finally, the students in the applied Statistics program achieved a sample mean before and after courses of 30.76 and 33.49 points, respectively, while the t value was -2.36 and the p-value was 0.012. Therefore, it can be concluded that the students from all minors in the Bridge Program had significantly achieved better scores in post-test than they did in pre-test at a significant level of 0.05.

Keywords: behaviour, satisfaction, stratified simple random sampling, test for homogeneity of proportions and two dependent population means test

1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้ที่ดีจะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีตั้งที่ผู้สอนคาดหวังนั้นมีปัจจัยประกอบแวดล้อมหลายประการ ทั้งตัวผู้เรียนเองส่วนหนึ่งและตัวผู้สอนเองส่วนหนึ่ง อีกทั้งยังมีปัจจัยจำแนกแยกย่อยลงไปในเรื่องละเอียดอีกมากทั้งวิธีการจัดการเรียนการสอน สภาพแวดล้อม รวมถึงวิธีการประเมินผลที่ตรงตามหลักการจัดการเรียนรู้และสอดคล้องกับเนื้อหาที่ผู้สอนได้ทำการสอนและเก็บข้อมูลเป็นระยะๆ ถ้าพิจารณาตามทฤษฎีคะแนนจริงนั้น [1] ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบคือ ความสามารถแท้จริง (True Ability) และความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (Random Error) นั้นหมายถึงผู้เรียนจะต้องมีการสอบวัดคะแนนออกมาเพื่อประเมินผล อีกส่วนที่สำคัญในการเป็นปัจจัยประกอบการที่นักศึกษาจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ก็คือการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันที่เป็นตัวชี้วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างหนึ่งคือผลการสอบหรือคะแนนสอบ คะแนนสอบมีหลากหลายด้านทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติหรือจะเป็นทักษะด้านอื่น ๆ ที่ประกอบในคำอธิบายรายวิชาของแต่ละวิชาที่จัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพรายวิชา สาขาที่ผู้เรียนต้องการสำเร็จการศึกษาในแต่ละด้านแตกต่างกันไป

ในที่นี้จะกล่าวถึงคะแนนสอบโดยทั่วไปเพราะมากกว่าครึ่งหนึ่งของการจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่จะวัดเนื้อหาทางทฤษฎีเป็นหลักจากคะแนนสอบที่มีทั้งการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีสัดส่วนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้การที่จะวัดความรู้เชิงเนื้อหาส่วนใหญ่จะเน้นไปที่คะแนนสอบหลังจากที่นักเรียนนักศึกษาได้เรียนรู้ตามกระบวนการ แต่บางเนื้อหาผู้สอนไม่ได้วัดความรู้ก่อนที่นักศึกษาจะได้เรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น [1] จากการที่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มีผลการเรียนรายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ค่อนข้างอ่อน ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา และมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน [2] คณะวิทยาศาสตร์ได้ตระหนักถึง

ความสำคัญนี้ จึงจัดโครงการ Bridge Program เพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาก่อนเข้าเรียน ได้แก่ วิชาเคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อปรับพื้นฐานและเตรียมความพร้อมให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการศึกษา สามารถช่วยแก้ปัญหาการเพิกถอนรายวิชาที่เรียน การเรียนได้เกรด F โดยเฉพาะวิชาเคมีและฟิสิกส์ หรือการที่นักศึกษาลาออกก่อนเวลาอันควร จึงเป็นที่มาของงานวิจัยในชั้นเรียนชิ้นนี้โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวัดพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาและความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ของนักศึกษาทุกหลักสูตรที่เรียนในโครงการ Bridge Program ประจำปีการศึกษา 2559 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อที่จะนำผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาและความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ของนักศึกษาทุกหลักสูตรที่เรียนในโครงการ Bridge Program ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาก่อนเข้าเรียน รวมถึงเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาเพื่อให้ความรู้ความสามารถในการศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษานั้นต่อไป

2. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โครงการ Bridge Program คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากทุกหลักสูตร ปีการศึกษา 2559 โดยมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

2.1 กำหนดหัวข้อการวิจัยในชั้นเรียนจากปัญหาในผลการเรียนรายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ค่อนข้างอ่อน

2.2 จัดทำแบบเสนอโครงการวิจัยในชั้นเรียนเสนอต่อคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.3 สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบคะแนนก่อนสอบและหลังสอบมารวบรวมไว้ โดยกลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาที่เรียนในโครงการ Bridge Program ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกหลักสูตร ได้แก่ เคมีอุตสาหกรรม เคมีสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ฟิสิกส์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถิติประยุกต์ จำนวน 1,303 คน

2.4 สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โครงการ Bridge Program คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามกลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาที่เรียนในโครงการ Bridge Program ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกหลักสูตร ได้แก่ เคมีอุตสาหกรรม เคมีสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ฟิสิกส์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถิติประยุกต์ จำนวน 1,303 คน

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1 ประชากรและขนาดตัวอย่างของนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาและหลักสูตร

สาขาวิชาและหลักสูตร	ประชากร (คน)	ขนาดตัวอย่าง (คน)
สาขาวิชาเคมี	301	120
หลักสูตรเคมีอุตสาหกรรม (N_1)	183	73
หลักสูตรเคมีสิ่งแวดล้อม (N_2)	118	47
สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์	304	121
หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (N_3)	153	61
หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ (N_4)	151	60
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์	191	76
หลักสูตรฟิสิกส์ประยุกต์ (N_5)	191	76
สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	356	143
หลักสูตรคณิตศาสตร์ประยุกต์ (N_6)	166	67
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ (N_7)	190	76
สาขาวิชาสถิติประยุกต์	151	61
หลักสูตรสถิติประยุกต์ (N_8)	151	61
รวม (N)	1,303	521

จากตารางจะพบว่าประชากรของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากทุกสาขาวิชาและทุกหลักสูตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มีนักศึกษาทั้งหมด 1,303 คน โดยแบ่งออกเป็น 5 สาขาวิชา และ 8 หลักสูตร ดังนี้ สาขาวิชาเคมี มีนักศึกษาทั้งหมด 301 คน แบ่งเป็น 2 หลักสูตร คือ เคมีอุตสาหกรรม มีนักศึกษา 183 คน และเคมีสิ่งแวดล้อม มีนักศึกษา 118 คน สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ มีนักศึกษาทั้งหมด 304 คน แบ่งเป็น 2 หลักสูตร คือ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม มีนักศึกษา 153 คน และเทคโนโลยีชีวภาพ มีนักศึกษา 151 คน สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ มีนักศึกษาทั้งหมด 191 คน แบ่งเป็น 1 หลักสูตร คือ ฟิสิกส์ประยุกต์ มีนักศึกษา 191 คน สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีนักศึกษาทั้งหมด 356 คน แบ่งเป็น 2 หลักสูตร คือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ มีนักศึกษา 166 คน และวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีนักศึกษา 190 คน และสาขาวิชาสถิติประยุกต์ มีนักศึกษาทั้งหมด 151 คน แบ่งเป็น 1 หลักสูตร คือ สถิติประยุกต์ มีนักศึกษา 151 คน โดยในหลักสูตรเคมีอุตสาหกรรมสุ่มมา 73 คน เคมีสิ่งแวดล้อมสุ่มมา 47 คน จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมสุ่มมา 61 คน และเทคโนโลยีชีวภาพสุ่มมา 60 คน ฟิสิกส์ประยุกต์สุ่มมา 76 คน คณิตศาสตร์ประยุกต์สุ่มมา 67 คน วิทยาการคอมพิวเตอร์สุ่มมา 76 คน และสถิติประยุกต์สุ่มมา 61 คน

2.5.2 การสุ่มตัวอย่างและการจัดสรรขนาดตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2559 ชั้นปีที่ 1 จากทุกหลักสูตร ในภาคเรียนที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการสุ่มตัวอย่างนั้นจะใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดสุ่มอย่างง่าย (Stratified Simple Random Sampling) [3] โดยแบ่งนักศึกษาตามหลักสูตรออกเป็น 8 ชั้นภูมิ โดยกำหนดให้หลักสูตรเป็นชั้นภูมิ เนื่องจากในแต่ละหลักสูตรมีจำนวนนักศึกษาใกล้เคียงกันคือ เคมีอุตสาหกรรม เคมีสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ฟิสิกส์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์และสถิติประยุกต์ ซึ่งแต่ละชั้นภูมิมีนักศึกษาเป็นหน่วยตัวอย่าง แล้วทำการสุ่มนักศึกษาแต่ละชั้นภูมิด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) แบ่งจำนวนนักศึกษาเป็น 8 หลักสูตร
- 2) การกำหนดขนาดตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณได้จากสูตร

$$n = \frac{N \sum_{h=1}^L N_h S_h^2}{N^2 B + \sum_{h=1}^L N_h S_h^2} \quad \text{โดยที่} \quad B = \frac{d^2}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2}$$

เมื่อ	n	คือขนาดตัวอย่างทั้งหมด
	N	คือขนาดประชากรทั้งหมด
	N _h	คือขนาดประชากรชั้นภูมิที่ h โดยที่ h = 1, 2, 3, ..., 8
	L	คือจำนวนชั้นภูมิ
	S _h ²	คือความแปรปรวนในชั้นภูมิที่ h
	α	คือระดับนัยสำคัญ
	d	คือค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้
	Z _{α/2}	คือค่าสถิติที่ได้จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐานที่ระดับความเชื่อมั่น (1-α)

100%

การจัดสรรขนาดตัวอย่าง

การจัดสรรขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิใช้วิธีการจัดสรรตามสัดส่วนของขนาดชั้นภูมิ (Proportional Allocation) ซึ่งเป็นการจัดสรรขนาดตัวอย่าง n ให้กับแต่ละชั้นภูมิในลักษณะที่ชั้นภูมิที่มีขนาดใหญ่จะได้รับการจัดสรรมากกว่าชั้นภูมิที่มีขนาดเล็ก ขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิคำนวณได้จากสูตร

$$n_h = \frac{N_h n}{N}$$

เมื่อ	n _h	คือ ขนาดตัวอย่างชั้นภูมิ h = 1, 2, 3, ..., L
	n	คือ ขนาดตัวอย่างทั้งหมด
	N _h	คือ ขนาดประชากรชั้นภูมิที่ h = 1, 2, 3, ..., L

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมด [3]

2.5.3 เมื่อได้ขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิตามที่กำหนด แล้วทำการสุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จนครบจำนวนตัวอย่างตามที่ต้องการ

จากการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในส่วนที่ 2 พฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษา พบว่า $\alpha' = 0.790$ และส่วนที่ 3 ความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ พบว่า $\alpha' = 0.919$ ค่าที่คำนวณได้สูง แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ

2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6.1 ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยใช้วิธีของ Cronbach เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (α' -coefficient) คำนวณจากสูตร

$$\alpha' = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ α' แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ คำนวณจากสูตร

$$S_i^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม คำนวณจากสูตร

$$S_t^2 = \frac{n \sum x - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

x แทน คะแนนรวมของแต่ละคน

ค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 ขึ้นไป [4]

และแปลผลความเชื่อมั่นได้ดังนี้

ความเชื่อมั่น	การแปลผล
0.00 – 0.20	ความเชื่อมั่นต่ำมาก
0.21 – 0.40	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70	ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 – 1.00	ความเชื่อมั่นสูง

2.6.2 สถิติพรรณนา (Descriptive Statistic)

เป็นสถิติที่ใช้ในการบรรยายหรืออธิบายลักษณะต่าง ๆ ในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เช่น ค่าร้อยละ

2.6.3 สถิติอนุมาน (Inferential Statistic)

1) นำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์พฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาและความพึงพอใจในการสอน ของอาจารย์โดยใช้การทดสอบความเป็นเอกภาพของสัดส่วน (Test for homogeneity of proportion) [5] โดยมีสมมติฐานการวิจัยดังนี้

1.1) สัดส่วนพฤติกรรมในการเรียนด้านต่าง ๆ ของเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่ เรียน วิธีการผ่านสอบคัดเลือก และประเภทโรงเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกัน โดยใช้สถิติทดสอบ ไคกำลังสอง

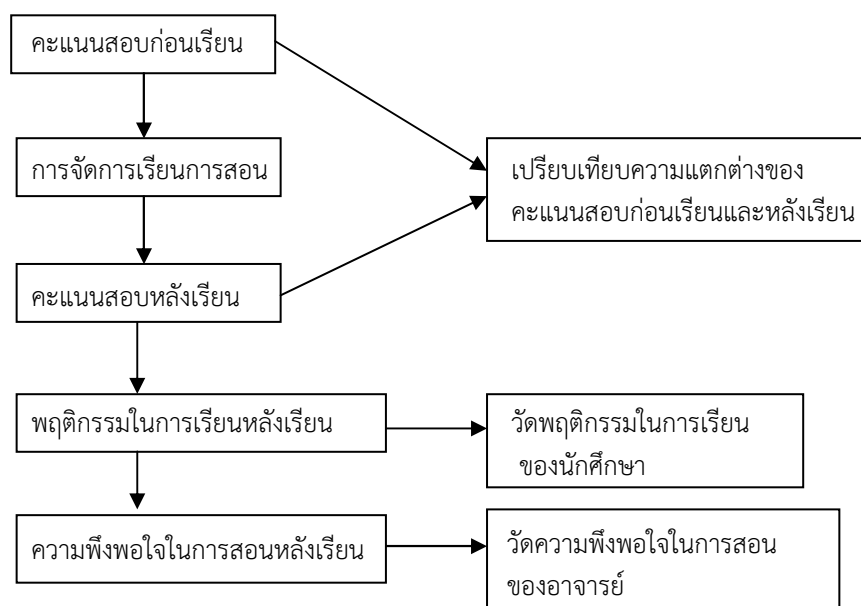
1.2) สัดส่วนความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ด้านต่าง ๆ ของเพศ สาขาวิชาที่ เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทโรงเรียนของนักศึกษามีความแตกต่างกัน โดยใช้สถิติทดสอบไคกำลังสอง

2) นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยทดสอบสมมติฐานผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระกันหรือมีความสัมพันธ์กัน หรือแบบจับคู่ โดยใช้การทดสอบแบบที่ไม่เป็นอิสระกัน (Dependent t-test) [5] โดยมีสมมติฐานการ วิจัยดังนี้

2.1) คะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนน้อยกว่าหลังเรียนของนักศึกษาหลักสูตรต่างๆ โดยใช้ สถิติทดสอบที

2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยนี้คือเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบ คัดเลือก ประเภทของโรงเรียน ส่วนตัวแปรตามคือ คะแนนสอบ พฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษา และความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ โดยมีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยดังนี้



3. ผลการวิจัย

3.1 การทดสอบสัดส่วนพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

ตารางที่ 3.1 ค่า χ^2 และ p-value ของคะแนนพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

พฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษา	χ^2 (p-value)				
	เพศ	สาขาวิชา	หลักสูตร	วิธีคัดเลือก	ประเภทโรงเรียน
1. ท่านมีความตั้งใจเรียนในห้องเรียน	2.977 (0.395)	7.804 (0.800)	24.679 (0.261)	3.174 (0.787)	12.359 (0.054)
2. ท่านมาตรงต่อเวลาในการเรียน	2.133 (0.545)	22.546 (0.032*)	39.166 (0.009*)	7.537 (0.274)	8.652 (0.194)
3. ท่านได้จัดคำบรรยายระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียน	5.344 (0.254)	33.267 (0.007*)	50.854 (0.005*)	7.148 (0.521)	10.789 (0.214)
4. ท่านได้มาเรียนเป็นประจำอยู่เสมอ	4.122 (0.249)	23.005 (0.028*)	42.879 (0.003*)	4.122 (0.249)	9.265 (0.159)
5. ท่านได้อ่านหนังสือและค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการสอน	5.498 (0.240)	34.524 (0.005*)	42.265 (0.016*)	10.586 (0.226)	6.888 (0.549)
6. ท่านได้อ่านหนังสือทบทวนเมื่อเรียนหนังสือจบในแต่ละบท	17.811 (0.001*)	14.473 (0.564)	35.691 (0.151)	3.077 (0.929)	33.609 (0.001*)
7. ท่านได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมทางการเรียน	3.914 (0.418)	28.668 (0.026*)	53.362 (0.003*)	6.255 (0.619)	6.008 (0.646)
8. ท่านได้ซักถามอาจารย์เกี่ยวกับข้อสงสัยในวิชาที่เรียน	7.185 (0.126)	20.417 (0.202)	54.301 (0.002*)	5.468 (0.707)	15.079 (0.058)
9. ท่านมีความถนัดและความพอใจในสาขาวิชาที่เรียน	7.459 (0.114)	19.373 (0.250)	23.587 (0.703)	3.437 (0.904)	21.152 (0.007*)
10. ท่านให้เพื่อนช่วยเหลือทางการเรียน	9.118 (0.058)	19.726 (0.233)	66.189 (0.001*)	13.445 (0.097)	6.277 (0.616)
โดยรวม	8.537 (0.036*)	11.633 (0.476)	34.933 (0.029*)	6.513 (0.368)	1.948 (0.924)

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

จากตารางที่ 3.1 จะพบว่าสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนแตกต่างกันค่อนข้างมาก สัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับสาขาวิชาที่เรียนแตกต่างกันพอสมควร ส่วนสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้าน

ต่าง ๆ สำหรับเพศและประเภทของโรงเรียนแตกต่างกันน้อยมาก และสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับวิธีผ่านการสอบคัดเลือกไม่แตกต่างกันเลย นอกจากนี้สัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาโดยรวมสำหรับเพศ และหลักสูตรที่เรียนแตกต่างกัน

3.2 การทดสอบสัดส่วนความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์จำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

ตารางที่ 3.2. ค่า χ^2 และ p-value ของคะแนนความพึงพอใจในการเรียนการสอนของอาจารย์จำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

ความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์	χ^2 (p-value)				
	เพศ	สาขาวิชา	หลักสูตร	วิธีคัดเลือก	ประเภทโรงเรียน
1. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการชี้แจงจุดมุ่งหมายในการเรียนแต่ละครั้ง	7.454 (0.114)	23.960 (0.090)	57.450 (0.001*)	12.788 (0.119)	5.456 (0.708)
2. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อการสอนของอาจารย์	70.24 (0.000*)	12.624 (0.397)	70.24 (0.000*)	2.560 (0.862)	4.391 (0.624)
3. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับบุคลิกของอาจารย์	14.919 (0.002*)	19.658 (0.074)	48.932 (0.001*)	5.889 (0.436)	4.293 (0.637)
4. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย	4.038 (0.257)	14.741 (0.256)	27.846 (0.145)	3.785 (0.706)	4.584 (0.598)
5. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์	4.384 (0.356)	26.837 (0.043*)	52.166 (0.004*)	5.371 (0.717)	5.779 (0.672)
6. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการให้การบ้านในวิชาที่เรียนอย่างเหมาะสม	5.684 (0.224)	31.204 (0.013*)	52.147 (0.004*)	9.389 (0.311)	4.202 (0.838)
7. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการเข้าสอนและเลิกสอนตรงเวลา	5.708 (0.222)	39.896 (0.001*)	66.673 (0.001*)	11.596 (0.170)	6.897 (0.548)
8. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการเปิดโอกาสให้ซักถามวิชาที่เรียนในและนอกห้องเรียน	17.000 (0.002*)	16.295 (0.433)	43.058 (0.034*)	6.308 (0.613)	8.540 (0.383)
9. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ภายในห้องเรียนด้วยตนเอง	11.959 (0.018*)	27.837 (0.033*)	48.707 (0.009*)	10.256 (0.248)	5.064 (0.751)
10. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง	16.013 (0.003*)	19.456 (0.246)	49.834 (0.007*)	10.652 (0.222)	6.163 (0.629)
โดยรวม	6.451 (0.040*)	16.039 (0.042*)	34.753 (0.002*)	3.236 (0.519)	5.952 (0.203)

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

จากตารางที่ 3.2 จะพบว่าสัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่อนข้างมาก ส่วนสัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ สำหรับเพศและสาขาวิชาที่เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติพอสมควร และสัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ สำหรับวิธีผ่านการสอบคัดเลือกและประเภทของโรงเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้สัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์โดยรวมสำหรับเพศ สาขาวิชาที่เรียน และหลักสูตรที่เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.1 การตรวจสอบข้อสมมติสำหรับสถิติทดสอบที่

จากการตรวจสอบข้อสมมติ (Assumption) สำหรับสถิติทดสอบที่พบว่าผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาทุกหลักสูตรที่ใช้ในการวิจัยนี้มีการแจกแจงปกติ และการตรวจสอบข้อสมมติสำหรับตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวอย่างสุ่มพบว่าผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนส่วนใหญ่ตัวอย่างเป็นตัวอย่างสุ่มดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าสถิติทดสอบและ p-value ของการตรวจสอบข้อสมมติ

หลักสูตร	การตรวจสอบข้อสมมติ	
	การแจกแจงปกติ	ตัวอย่างเป็นตัวอย่างสุ่ม
1. เคมีอุตสาหกรรม	0.404 (0.344)	-4.27778 (0.575)
2. เคมีสิ่งแวดล้อม	0.343 (0.475)	-3.36957 (0.019)
3. จุลชีววิทยา	0.622 (0.092)	-3.63636 (0.869)
4. เทคโนโลยีชีวภาพ	0.190 (0.885)	-8.82353 (0.076)
5. ฟิสิกส์ประยุกต์	0.479 (0.210)	-5.7 (0.212)
6. คณิตศาสตร์ประยุกต์	0.152 (0.150)	-6.47826 (0.380)
7. วิทยาการคอมพิวเตอร์	0.367 (0.410)	-5.5 (0.440)
8. สถิติประยุกต์	0.469 (0.234)	-2.72973 (0.121)

3.3.2 การทดสอบสมมติฐานคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาหลักสูตรต่างๆ

ตารางที่ 3.4 ค่า t และ p-value ของการทดสอบคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนจำแนกตามหลักสูตร

หลักสูตร	t	p-value
1. เคมีอุตสาหกรรม	-5.07	0.000
2. เคมีสิ่งแวดล้อม	-3.58	0.000
3. จุลชีววิทยา	-2.38	0.013

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ค่า t และ p-value ของการทดสอบคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนจำแนกตามหลักสูตร

หลักสูตร	t	p-value
4. เทคโนโลยีชีวภาพ	-4.14	0.000
5. ฟิสิกส์ประยุกต์	-3.22	0.002
6. คณิตศาสตร์ประยุกต์	-4.63	0.000
7. วิทยาการคอมพิวเตอร์	-3.64	0.001
8. สถิติประยุกต์	-2.36	0.012

จากตารางที่ 3.4 พบว่านักศึกษาทุกหลักสูตรมีคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนน้อยกว่าหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือการที่นักศึกษาทุกหลักสูตรได้เรียนโครงการ Bridge program ทำให้นักศึกษาทำคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี โครงการ Bridge Program สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทุกหลักสูตร ได้แก่ เคมีอุตสาหกรรม เคมีสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ฟิสิกส์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2559 ณ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยศึกษาพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษา ความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ และเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทุกหลักสูตร ได้ผลสรุปดังนี้

1) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

จากการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน โดยใช้การทดสอบความเป็นเอกภาพของสัดส่วนใช้สถิติทดสอบไคกำลังสอง พบว่าสัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่อนข้างมาก ในด้านการมาตรงต่อเวลาในการเรียน ($p = 0.009$) การจดคำบรรยายระหว่างการเรียนในห้องเรียน ($p = 0.005$) การมาเรียนเป็นประจำอยู่เสมอ ($p = 0.003$) การอ่านหนังสือและค้นคว้าเพิ่มเติมนอกจากเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ ($p = 0.016$) การอ่านหนังสือทบทวนเมื่อเรียนหนังสือจบในแต่ละบท ($p = 0.003$) การใช้อินเตอร์เน็ตในการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมทางการเรียน ($p = 0.002$) และความถนัดและความพอใจในสาขาวิชาที่เรียน ($p = 0.001$) นอกจากนี้สัดส่วนของพฤติกรรมในการเรียนของนักศึกษาโดยรวมสำหรับเพศและหลักสูตรที่เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.036$ และ 0.029 ตามลำดับ)

2) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์จำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน

จากการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์จำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่เรียน หลักสูตรที่เรียน วิธีผ่านการสอบคัดเลือก และประเภทของโรงเรียน โดยใช้การทดสอบความเป็นเอกภาพของสัดส่วนใช้สถิติทดสอบไคกำลังสอง พบว่าสัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรที่เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่อนข้างมาก ในด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับการชี้แจงจุดมุ่งหมายในการเรียนแต่ละครั้ง ($p = 0.001$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อการสอนของอาจารย์ ($p = 0.000$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับบุคลิกของอาจารย์ ($p = 0.001$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ ($p = 0.004$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับการให้การบ้านในวิชาที่เรียนอย่างเหมาะสม ($p = 0.004$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับการเข้าสอนและเลิกสอนตรงเวลา ($p = 0.001$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับการเปิดโอกาสให้ซักถามวิชาที่เรียนในและนอกห้องเรียน ($p = 0.034$) ความพึงพอใจเกี่ยวกับการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ภายในห้องเรียนด้วยตนเอง ($p = 0.009$) และความพึงพอใจเกี่ยวกับการแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ($p = 0.007$) นอกจากนี้สัดส่วนของความพึงพอใจในการสอนของอาจารย์โดยรวมสำหรับเพศ สาขาวิชาที่เรียนและหลักสูตรที่เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.040, 0.042$ และ 0.002 ตามลำดับ)

3) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

3.1 จากการตรวจสอบข้อสมมติที่ว่าผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา มีการแจกแจงปกติโดยใช้การทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง (Anderson-Darling test) พบว่าผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาทุกหลักสูตรมีการแจกแจงปกติ (จากตารางที่ 3.3) และจากการตรวจสอบข้อสมมติที่ว่าตัวอย่างของผลต่างของค่าสังเกตต้องเป็นตัวอย่างสุ่มโดยใช้การทดสอบวิ่ง (Run test) พบว่าผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาเกือบทุกหลักสูตรเป็นตัวอย่างสุ่ม (จากตารางที่ 3.3) ยกเว้นหลักสูตรเคมีสิ่งแวดล้อม ($p = 0.019$) แต่เนื่องจากการทดสอบตัวอย่างของผลต่างของค่าสังเกตต้องเป็นตัวอย่างสุ่มมีความสำคัญน้อยกว่าตัวอย่างของผลต่างของค่าสังเกตมีการแจกแจงปกติ เราจึงพออนุโลมให้ทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเคมีสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

3.2 นักศึกษาทุกหลักสูตรมีคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนน้อยกว่าหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (จากตารางที่ 3.4) โดยใช้การทดสอบทีที่ไม่เป็นอิสระกัน (Dependent t test) ดังนั้นการที่นักศึกษาทุกหลักสูตรได้เรียนโครงการ Bridge program ทำให้นักศึกษาทำคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยนี้ พบว่าการที่นักศึกษาทุกหลักสูตรได้เรียนโครงการ Bridge program ทำให้นักศึกษาทำคะแนนสอบได้มากขึ้น ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาหลายเรื่องดังนี้คือ มนัสพร

[6] ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์ โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทดสอบทเรียนที่ 8-12 พบว่าแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนมากกว่าแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบปลายภาคมากกว่าคะแนนสอบกลางภาค เจตน์นที ราชเมืองมูล [1] ศึกษาคะแนนเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อน-หลังเรียนวิชาสถิติของนักศึกษาระดับชั้น ปวส.2 โรงเรียนพ่ายพเทคโนโลยีและบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 พบว่าเมื่อนักศึกษาได้รับการเรียนการสอนวิชาสถิติแล้วมีคะแนนหลังสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเมื่อพิจารณาผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าเมื่อนักศึกษาได้รับการเรียนการสอนในเรื่องสถิติเบื้องต้นแล้วทำการทดสอบด้วยข้อสอบฉบับเดิมพบว่าผลการสอบนักศึกษามีคะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กมลสร [7] ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชสวน ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยวิธี t-test ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยดูจากผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผุสดีรัตน์ [8] ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อาศัยใช้ชุดทักษะเรื่องการวิเคราะห์รายการค้า วิชาการบัญชีเบื้องต้น 1 ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/13 ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์รายการค้า ผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังเรียน ผลการทดสอบมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 8.53 แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดฝึกทักษะให้นักเรียนทำซ้ำๆ นั้นได้ผล ทำให้นักเรียนเกิดการจำและพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ศิริชัย [9] ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนในระบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกหน่วยการเรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสภาพการเรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก

4.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) อาจนำตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาเข้ามาวิเคราะห์ด้วย ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน การจัดการโครงการ และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- 2) อาจทำการขยายผลของการศึกษาให้ครอบคลุมนักศึกษาทั้งสถาบันฯ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนจากคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และขอขอบคุณนางสาวปณิตา เอ็มโอด นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วน

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] เจตน์นที ราชเมืองมูล. 2553. การศึกษาคะแนนเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อน-หลังเรียนวิชาสถิติของนักศึกษาระดับชั้น ปวส.2 โรงเรียนพ่ายเทคโนโลยีและบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ คณะช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนพ่ายเทคโนโลยีและบริหารธุรกิจ. [Chetnatee Ratmaengmoon. 2010. A Comparative Study of the Pre-test Scores After the Study of the Statistics of the Second Year Students. Payap Technology and Business College. Science-Mathematics Branch. Faculty of Industrial Technology. Payap Technology and Business College. (in Thai)]
- [2] โครงการ Bridge Program. 2559. คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. [Bridge Program Project. 2016. Faculty of Science. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)]
- [3] สุรินทร์ นิยมารกุล. 2541. เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [Surin Niyamargur. 1998. Sampling Technique. Bangkok : Kasetsart University Press. (in Thai)]
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. 2538. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. [Boonchom Srisaad. 1995. Statistical Methods for Research. 2nd ed. Bangkok : Suweeriyasan. (in Thai)]
- [5] สายชล สิ้นสมบุญทอง. 2555. สถิติเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักส์. [Saichon Sinsombonthong. 2002. Elementary Statistics. 10th ed. Bangkok : Jamjuree Product. (in Thai)]
- [6] มนัสพร ธีรานุสนธิ. 2552. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์. โปรแกรมการบัญชี ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์ดุสิตพาณิชยการ. [Manaspor Teeranuson. 2009. A Study of Human Resource Management Learning Achievement. Accounting Program. Department of Technology Business. Faculty of Science Technology. Suan Dusit Rajabhat University. Dusit Commerce Center. (in Thai)]
- [7] กมลสร ลิมสมมุติ แอทคินสัน. 2554. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชสวน. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. [Kamonsorn Limsommut. Atkinson. 2011. Student Satisfaction on Horticultural Production Technology Teaching. Branch of Agriculture. Department of Agriculture and Industrial Agriculture. Faculty of Agriculture. Uttaradit Rajabhat University. (in Thai)]
- [8] ผุขศิริรัตน์ คุณตาแสง. 2554. การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ชุดทักษะเรื่องการวิเคราะห์รายการค้าวิชาการบัญชีเบื้องต้น 1 ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/13. สาขางานต่างประเทศวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการวิทย์ สงขลา หน้า 2040-2046. [Pussadeerat Khuntasang.

2011. The Development Learning By Using Set of Skills “Transaction Critical” in Preliminary Accounting 1 of the Vocation Certificate Student 1/13. Oversea Branch. Songkhla Amnuaywit Hatyai Technology College. p.2040-2046. (in Thai)]
- [9] ศิริชัย นามบุรี. 2554. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนในระบบอีเลิร์นนิ่งรายวิชาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 15(1) หน้า 35-45. [Sririchai Namburi. 2011. Achievement and Satisfaction of Learner in e-Learning System on the Use of Information Technology for Instruction Course. Journal of Science and Technology. Vol.15 No.1 p.35-45. (in Thai)]

การประมาณคะแนนปลายภาคโดยใช้ตัวแปรหุ่นในวิธีการถดถอย The Estimation of Final Scores using Dummy Variable in Regression Method

ชูใจ คูหารัตนไชย

Choojai Kuharatanachai

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นเทคนิคในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรหุ่นก็ถือเป็นตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลในการวิเคราะห์การถดถอย ในการทำวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาตัวแปรหุ่นที่ใช้ในรูปแบบการถดถอย และความสามารถของตัวแปรหุ่นในการประมาณคะแนนสอบปลายภาค โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนปลายภาค คะแนนกลางภาค เกรดเฉลี่ยสะสม เพศ และสาขาวิชาของนักศึกษาในวิชาสถิติเบื้องต้น ผลการศึกษาในส่วนของ การถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มพบว่า การใช้ตัวแปรอิสระเป็นคะแนนสอบกลางภาค และเกรดเฉลี่ยสะสมของนักศึกษา จะมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของคะแนนสอบปลายภาคของนักศึกษา ได้ดีกว่าการใช้ตัวแปรอิสระเป็นคะแนนสอบกลางภาคและเพศเป็นตัวแปรหุ่นในการแบ่งกลุ่มข้อมูล และใน ส่วนของการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสามกลุ่มพบว่า การใช้ตัวแปรอิสระเป็นคะแนนสอบกลางภาค และเกรดเฉลี่ยสะสมของนักศึกษา จะมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของคะแนนสอบปลายภาคของ นักศึกษาได้ดีกว่าการใช้ตัวแปรอิสระเป็นคะแนนสอบกลางภาคและสาขาวิชาเป็นตัวแปรหุ่นในการแบ่งกลุ่ม ข้อมูล

คำสำคัญ : การวิเคราะห์การถดถอย , ตัวแปรดัมมี่ , คะแนนสอบปลายภาค

Abstract

Regression analysis is a forecasting technique popularly used for studying relationships between independent and dependent variables. A dummy variable is regarded as an independent variable used for categorizing groups of data in the regression analysis. The objective of this research is to study dummy variables used in the regression analysis and their capability in estimating final exam scores by collecting data of final score, midterm score, accumulated score, gender, and field of study of students who enroll for the fundamental statistics subject. From results of the study on regression analysis of dummy variables for data of two groups, it was found that using midterm score

*ที่อยู่ติดต่อ. E-mail address : choojai.ku@hotmail.com

and accumulated score as independent variables can explain variability of students' final score better than using mid-term score and gender as dummy variables for categorizing groups of data. From the regression analysis of dummy variables, it was found that using midterm score and accumulated score as independent variables can explain variability of students' final score better than using midterm score and field of study as dummy variables for categorizing groups of data.

Keywords : Regression analysis , Dummy variables , Final score

1. บทนำ

ในการดำรงชีวิตของคนส่วนใหญ่ มักจะต้องเกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการธุรกิจแบบต่างๆ เช่น การตลาด เงินทุนหลักทรัพย์ การบริหารบุคคลากร การควบคุมการผลิต และการจัดการทางยุทธศาสตร์ ซึ่งจะต้องพยากรณ์ตามเงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์ ราคา และค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไป ในส่วนของการเติบโตของตลาดและการวางแผนในระยะยาว ก็ยังจำเป็นจะต้องนำเอาการพยากรณ์นี้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผนในองค์กร หรือแม้กระทั่งในส่วนของภาครัฐบาลก็ยังต้องนำเอาการพยากรณ์มาช่วยพยากรณ์สิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต่อการบริหารประเทศ และอื่นๆ อีกมากมาย

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นเทคนิคการพยากรณ์ ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดในสาขาวิชาต่างๆ โดยใช้ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หรือตัวแปรพยากรณ์ (Predictor) อย่างน้อยหนึ่งตัวไปพยากรณ์ หรืออธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม (Dependent Variable) ถ้าการวิเคราะห์การถดถอยประกอบด้วยตัวแปรอิสระหนึ่งตัว ซึ่งวัดเป็นค่าในเชิงปริมาณ เรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple regression analysis) ส่วนกรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัว จะเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุ (Multiple regression analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยส่วนหนึ่งจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาว่า ความผันแปรของตัวแปรตามในรูปแบบการถดถอยต่างๆ เป็นผลเนื่องมาจากปัจจัยใดบ้าง ปัจจัยที่นำมาศึกษาจะแทนด้วยตัวแปรอิสระ ตัวแปรอิสระที่ใช้กันมากมีลักษณะตามชื่อของตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรปัจจัย (factor variable) ตัวแปรเวลา (time variable) และตัวแปรดัมมี่ (dummy variable) ตัวแปรดัมมี่ เป็นตัวแปรที่สร้างขึ้นเพื่อระบุกลุ่มหรือชุดที่ค่าสังเกตนั้นอยู่ จะกำหนดค่าของตัวแปรดัมมี่เป็น 1 หรือ 0 ซึ่งตัวแปรดัมมี่จะมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อค่าสังเกตนั้นอยู่ในกลุ่มที่สนใจ และมีค่าเป็น 0 เมื่อค่าสังเกตนั้นไม่อยู่ในกลุ่มที่สนใจ

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเอาตัวแปรดัมมี่มาใช้ในสมการถดถอยในการประมาณคะแนนสอบปลายภาคของนักศึกษา โดยอาศัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคะแนนสอบกลางภาคและเกรดเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average หรือ GPA) ของนักศึกษา โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มตาม เพศ และสาขาวิชาที่นักศึกษากำลังศึกษา

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาตัวแปรตัวมีและตัวแปรอื่นๆ ที่ใช้ในรูปแบบการถดถอยและความสามารถของตัวแปรตัวมีในการประมาณคะแนนสอบปลายภาคของนักศึกษา

3. การดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม คะแนนสอบกลางภาค และคะแนนสอบปลายภาค โดยรวบรวมจากผู้เรียนในวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ปีการศึกษา 2555 และปีการศึกษา 2556 นักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยาปีการศึกษา 2557 และนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ปีการศึกษา 2555 สำหรับสถิติที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ [1] ประกอบด้วย

1. **ค่าความยากของข้อสอบ (Difficulty)** [2] หมายถึง ความยากหรือความง่ายของข้อสอบ หาได้จาก

	$P = \frac{R}{N}$	
เมื่อ	P	คือ ค่าความยากง่าย
	R	คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. **ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (Discrimination)** [2] หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้คือผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน หาได้จากสหสัมพันธ์วิทยานุกรมแบบจุด(point biserial correlation)

	$r_p = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_f}{S_t} \cdot \sqrt{pq}$	
เมื่อ	r_p	คือ ค่าอำนาจจำแนกจากสหสัมพันธ์วิทยานุกรมแบบจุด
	\bar{X}_p	คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้
	\bar{X}_f	คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อสอบข้อนั้นไม่ได้
	p	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้
	q	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นไม่ได้
	S_t	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. **ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (Reliability)** [2] หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัดจากการที่นำแบบทดสอบชุดนั้นไปทดสอบกับผู้เรียนไม่ว่าจะทดสอบจำนวนกี่ครั้งคะแนนที่ได้จะไม่แตกต่างกัน โดยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน หาได้จาก

$$r_r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_t	คือ	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้
	q	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นไม่ได้
	S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์การถดถอยกับตัวแปรหุ่น แบ่งออกเป็น

กรณีที่ 1 ตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลมีเพียงสองกลุ่ม [3]

เมื่อข้อมูลแยกออกได้เป็นสองกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่ม ตัวแปรอิสระ X และตัวแปรตาม Y มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง จะกำหนดรูปแบบการถดถอยที่มีตัวแปรหุ่น D แทนกลุ่ม โดย

$$D = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อค่าสังเกตอยู่ในกลุ่มที่ 1} \\ 0 & \text{เมื่อค่าสังเกตอยู่ในกลุ่มที่ 2} \end{cases}$$

และกำหนดตัวแปร DX เป็นตัวแปรร่วมระหว่างตัวแปรหุ่น D และตัวแปรอิสระ X สามารถแสดงรูปแบบการถดถอยสำหรับข้อมูลสองกลุ่มดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. รูปแบบการถดถอยและสมการถดถอยสำหรับข้อมูลสองกลุ่ม

รูปแบบการถดถอย	สมการถดถอย
$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$	$\hat{Y} = b_0 + b_1 X$ สำหรับทั้งสองกลุ่ม
$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 D + \varepsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} (b_0 + b_2) + b_1 X & \text{สำหรับ } D = 1 \\ b_0 + b_1 X & \text{สำหรับ } D = 0 \end{cases}$
$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_3 DX + \varepsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} b_0 + (b_1 + b_3)X & \text{สำหรับ } D = 1 \\ b_0 + b_1 X & \text{สำหรับ } D = 0 \end{cases}$
$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 D + \beta_3 DX + \varepsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)X & \text{สำหรับ } D = 1 \\ b_0 + b_1 X & \text{สำหรับ } D = 0 \end{cases}$

เมื่อ β_0 คือส่วนตัดแกน Y

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ คือสัมประสิทธิ์การถดถอย

และสามารถเขียนรูปแบบการถดถอยได้ดังนี้

1. รูปแบบการถดถอยทั่วไป

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 D + \beta_3 DX + \varepsilon$$

จะแทนกรณีทั้ง 2 กลุ่ม มีเส้นการถดถอยที่ต่างกันทั้งจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y และค่าความลาดชัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0 \quad \text{แย้งกับ} \quad H_1 : \beta_i \text{ อย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เป็น } 0 \quad ; i = 2, 3$$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(D, DX/X)/2}{SSE(X, D, DX)/(n-4)}$$

เมื่อ $SSR(D, DX/X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก D และ DX โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D, DX)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X, D และ DX

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha, (2, n-4)}$

2. เมื่อ $\beta_2 = 0$ จะเขียนรูปแบบการถดถอยทั่วไปใหม่เป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_3 DX + \varepsilon$$

รูปแบบใหม่จะแทนกรณีทั้งสองกลุ่มมีเส้นการถดถอยซึ่งมีจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y เดียวกันแต่มีความลาดชันต่างกัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_3 = 0 \quad \text{แย้งกับ} \quad H_1 : \beta_3 \neq 0$$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(DX/X)/1}{SSE(X, DX)/(n-3)}$$

เมื่อ $SSR(DX/X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก DX โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D, DX)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X, D และ DX

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha, (1, n-3)}$

3. เมื่อ $\beta_3 = 0$ จะเขียนรูปแบบการถดถอยทั่วไปใหม่เป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 D + \varepsilon$$

รูปแบบใหม่จะแทนกรณีทั้งสองกลุ่มมีเส้นถดถอยที่ขนานกัน นั่นคือ มีจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y ต่างกันแต่มีความลาดชันเท่ากัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_2 = 0 \quad \text{แย้งกับ} \quad H_1 : \beta_2 \neq 0$$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(D/X)/1}{SSE(X, D)/(n-3)}$$

เมื่อ $SSR(D/X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก D โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X และ D

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha,(1,n-3)}$

เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X และตัวแปรตาม Y ของแต่ละกลุ่มเป็นอย่างใดแล้ว จะสร้างสมการถดถอยตามรูปแบบการถดถอยที่ทดสอบได้ และนำสมการถดถอยที่ได้ไปอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X และตัวแปรตาม Y สำหรับข้อมูลสองกลุ่ม

กรณีที่ 2 ตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลมีมากกว่าสองกลุ่ม [3]

เมื่อข้อมูลแยกออกได้เป็นหลายกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มตัวแปรอิสระ X และตัวแปรตาม Y มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงหรือไม่ จะทำได้โดยการกำหนดตัวแปรหุ่นแทนกลุ่ม เช่น กรณีแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม จะกำหนดตัวแปรหุ่นสองตัวแปรได้แก่ D_1 และ D_2 เมื่อ

$$D_1 = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อค่าสังเกตอยู่ในกลุ่มที่ 1} \\ 0 & \text{เมื่อค่าสังเกตไม่อยู่ในกลุ่มที่ 1} \end{cases}$$

$$D_2 = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อค่าสังเกตอยู่ในกลุ่มที่ 2} \\ 0 & \text{เมื่อค่าสังเกตไม่อยู่ในกลุ่มที่ 2} \end{cases}$$

และกำหนดตัวแปร D_1X , D_2X เป็นตัวแปรร่วมระหว่างตัวแปรหุ่น D และตัวแปรอิสระ X ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. รูปแบบการถดถอยและสมการถดถอยสำหรับข้อมูลสามกลุ่ม

รูปแบบการถดถอย	สมการถดถอย
1. $Y = \beta_0 + \beta_1X + \epsilon$	$\hat{Y} = b_0 + b_1X$ สำหรับทั้งสามกลุ่ม
2. $Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2D_1 + \beta_3D_2 + \epsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} (b_0 + b_2) + b_1X & \text{สำหรับ } D_1 = 1, D_2=0 \\ (b_0 + b_3) + b_1X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2=1 \\ b_0 + b_1X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2=0 \end{cases}$
3. $Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_4D_1X + \beta_5D_2X + \epsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} b_0 + (b_1 + b_4)X & \text{สำหรับ } D_1 = 1, D_2=0 \\ b_0 + (b_1 + b_5)X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2=1 \\ b_0 + b_1X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2=0 \end{cases}$
4. $Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2D_1 + \beta_3D_2 + \beta_4D_1X + \beta_5D_2X + \epsilon$	$\hat{Y} = \begin{cases} (b_0 + b_2) + (b_1 + b_4)X & \text{สำหรับ } D_1 = 1, D_2 = 0 \\ (b_0 + b_3) + (b_1 + b_5)X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2 = 1 \\ b_0 + b_1X & \text{สำหรับ } D_1 = 0, D_2 = 0 \end{cases}$

และสามารถเขียนรูปแบบการถดถอยได้ดังนี้

1. รูปแบบการถดถอยทั่วไป

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2D_1 + \beta_3D_2 + \beta_4D_1X + \beta_5D_2X + \epsilon$$

จะแทนกรณีทั้ง 3 กลุ่ม มีเส้นการถดถอยที่ต่างกันทั้งจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y และค่าความลาดชัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

แย้งกับ $H_1 : \beta_i$ อย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เป็น 0 ; $i = 2, 3, 4, 5$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(D_1, D_2, D_1X, D_2X / X) / 4}{SSE(X, D_1, D_2, D_1X, D_2X) / (n-6)}$$

เมื่อ $SSR(D_1, D_2, D_1X, D_2X / X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก D_1, D_2, D_1X และ D_2X โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D_1, D_2, D_1X, D_2X)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X, D_1, D_2, D_1X และ D_2X

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha, (4, n-6)}$

2. เมื่อ $\beta_4 = \beta_5 = 0$ จะเขียนรูปแบบการถดถอยทั่วไปใหม่เป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2D_1 + \beta_3D_2 + \epsilon$$

รูปแบบใหม่จะแทนกรณีทั้งสามกลุ่มมีเส้นถดถอยที่ขนานกัน นั่นคือ มีจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y ต่างกันแต่มีความลาดชันเท่ากัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0$$

แย้งกับ $H_1 : \beta_i$ อย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เป็น 0 ; $i = 2, 3$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(D_1, D_2 / X) / 2}{SSE(X, D_1, D_2) / (n-4)}$$

เมื่อ $SSR(D_1, D_2 / X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก D_1 และ D_2 โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D_1, D_2)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X, D_1 และ D_2

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha, (2, n-4)}$

3. เมื่อ $\beta_2 = \beta_3 = 0$ จะเขียนรูปแบบการถดถอยทั่วไปใหม่เป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_1X + \beta_4D_1X + \beta_5D_2X + \epsilon$$

รูปแบบใหม่จะแทนกรณีที่ทั้งสามกลุ่มมีเส้นการถดถอยซึ่งมีจุดที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y เดียวกันแต่มีความลาดชันต่างกัน สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

$$H_0 : \beta_4 = \beta_5 = 0$$

$H_1 : \beta_i$ อย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เป็น 0 ; $i = 4, 5$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$F = \frac{SSR(D_1X, D_2X / X) / 2}{SSE(X, D_1X, D_2X) / (n-4)}$$

เมื่อ $SSR(D_1X, D_2X / X)$ คือ ผลรวมกำลังสองถดถอยเนื่องมาจาก D_1X และ D_2X โดยกำหนดว่า X อยู่ในสมการแล้ว

$SSE(X, D_1X, D_2X)$ คือ ผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจาก X, D_1X และ D_2X

และจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F \geq F_{\alpha, (2, n-4)}$

เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X และตัวแปรตาม Y ของแต่ละกลุ่มเป็นอย่างใดแล้ว จะสร้างสมการถดถอยตามรูปแบบการถดถอยที่ทดสอบได้เช่นเดียวกันกับกรณีข้อมูลสองกลุ่ม

4. ผลการวิเคราะห์

ข้อมูลที่น่าวิเคราะห์จะอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และโปรแกรม Microsoft Excel มาช่วยในการประมวลผล ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

4.1.1 คุณภาพข้อสอบวิชาสถิติเบื้องต้นสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555

จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.450 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.517 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.494 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.691 ส่วนค่าความยากรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 17 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 68 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 19 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 76

4.1.2 คุณภาพข้อสอบวิชาสถิติเบื้องต้นสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556

จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.533 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.688 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.529 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.777 ส่วนค่าความยากรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 20 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 18 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 72

4.1.3 คุณภาพข้อสอบวิชาสถิติเบื้องต้นสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.503 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.679 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.594 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.832 ส่วนค่าความยากรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 19 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 95 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 17 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 85

4.1.4 คุณภาพข้อสอบวิชาสถิติเบื้องต้นสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555

จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.359 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.260 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) เท่ากับ 0.403 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.555 ส่วนค่าความยากรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) พบว่า ข้อสอบกลางภาคมีจำนวนข้อ 25 ข้อและจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 13 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 52 ส่วนข้อสอบปลายภาคมีจำนวนข้อ 20 ข้อและจำนวนข้อที่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ 16 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80

4.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่ม

รูปแบบการถดถอยที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 5 รูปแบบ ดังนี้

$$\text{รูปแบบที่ 1} \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$$

$$\text{รูปแบบที่ 2} \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$$

$$\text{รูปแบบที่ 3} \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 D X_1 + \epsilon$$

$$\text{รูปแบบที่ 4} \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 D X_1 + \epsilon$$

$$\text{รูปแบบที่ 5} \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$$

เมื่อ Y แทนคะแนนสอบปลายภาค

X_1 แทนคะแนนสอบกลางภาค

X_2 แทนเกรดเฉลี่ยสะสม

D แทนตัวแปรหุ่น ถ้า D = 0 แทนนักศึกษาเพศหญิง และ D = 1 แทนนักศึกษาเพศชาย

4.2.1 ผลการวิเคราะห์วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555

ตารางที่ 3. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555

รูปแบบการถดถอย	ทดสอบ	ค่า F	P-value
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$\beta_1 = 0$	54.033	< 0.001**
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	7.642	0.007**
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 D X_1 + \epsilon$	$\beta_3 = 0$	4.256	0.041*
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 D X_1 + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	7.919	0.006**
	$\beta_3 = 0$	4.550	0.035*
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$\beta_4 = 0$	37.401	< 0.001**

* p<0.05 ; ** p<0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า รูปแบบการถดถอยที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้ง 5 รูปแบบสามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555

4.2.2 ผลการวิเคราะห์วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556

ตารางที่ 4. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556

รูปแบบการถดถอยในข้อ	ทดสอบ	ค่า F	P-value
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$\beta_1 = 0$	58.249	< 0.001**
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	1.588	0.210
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_3 = 0$	1.518	0.220
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	0.073	0.787
	$\beta_3 = 0$	0.004	0.950
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$\beta_4 = 0$	40.425	< 0.001**

*p<0.05 ; **p<0.01

จากตารางที่ 4 พบว่า รูปแบบการถดถอยมีเพียง 2 รูปแบบที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556

4.2.3 ผลการวิเคราะห์วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

ตารางที่ 5. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

รูปแบบการถดถอยในข้อ	ทดสอบ	ค่า F	P-value
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$\beta_1 = 0$	64.231	< 0.001**
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	0.845	0.360
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_3 = 0$	0.049	0.825
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	7.107	0.009**
	$\beta_3 = 0$	6.275	0.014*
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$\beta_4 = 0$	49.519	< 0.001**

*p<0.05 ; **p<0.01

จากตารางที่ 5 พบว่า รูปแบบการถดถอยมีเพียง 3 รูปแบบที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

4.2.4 ผลการวิเคราะห์วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555

ตารางที่ 6. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555

รูปแบบการถดถอยในข้อ	ทดสอบ	ค่า F	P-value
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$\beta_1 = 0$	49.631	< 0.001**
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	2.975	0.088
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_3 = 0$	3.627	0.060
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$\beta_2 = 0$	0.117	0.733
	$\beta_3 = 0$	0.744	0.391
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$\beta_4 = 0$	40.471	< 0.001**

* p<0.05 ; ** p<0.01

จากตารางที่ 6 พบว่า รูปแบบการถดถอยมีเพียง 2 รูปแบบที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555

4.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสามกลุ่ม

รูปแบบการถดถอยที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 5 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$

รูปแบบที่ 2 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \epsilon$

รูปแบบที่ 3 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$

รูปแบบที่ 4 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$

รูปแบบที่ 5 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_6 X_2 + \epsilon$

เมื่อ

Y แทนคะแนนสอบปลายภาค

X_1 แทนคะแนนสอบกลางภาค

X_2 แทนเกรดเฉลี่ยสะสม

D_1 คือ ตัวแปรหุ่นตัวที่ 1 ในที่นี้หมายถึง

$D_1 = 0$ แทนนักศึกษาที่ไม่ใช่สาขาวิชาสถิติประยุกต์

$D_1 = 1$ แทนนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์

D_2 คือ ตัวแปรหุ่นตัวที่ 2 ในที่นี้หมายถึง

$D_2 = 0$ แทนนักศึกษาที่ไม่ใช่สาขาวิชาจุลชีววิทยา

$D_2 = 1$ แทนนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา

ตารางที่ 7. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสามกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ สาขาวิชา จุลชีววิทยา และสาขาวิชาสัตวศาสตร์

รูปแบบการถดถอยในข้อ	ทดสอบ	ค่า F	P-value
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$\beta_1 = 0$	268.582	< 0.001**
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \epsilon$	$\beta_2 = \beta_3 = 0$	0.121	0.886
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$	$\beta_4 = \beta_5 = 0$	0.533	0.587
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$	$\beta_2 = \beta_3 = 0$	1.438	0.238
	$\beta_4 = \beta_5 = 0$	1.850	0.158
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_6 X_2 + \epsilon$	$\beta_6 = 0$	148.988	< 0.001**

* p<0.05 ; ** p<0.01

จากตารางที่ 7 พบว่า รูปแบบการถดถอยมีเพียง 2 รูปแบบที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษา สาขาวิชาสถิติประยุกต์ สาขาวิชาจุลชีววิทยา และสาขาวิชาสัตวศาสตร์

5. สรุปผลการวิเคราะห์

5.1 คุณภาพข้อสอบ

ข้อสอบที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 8 ฉบับนี้ สามารถสรุปคุณภาพข้อสอบได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8. คุณภาพข้อสอบกลางภาคและปลายภาควิชาสถิติเบื้องต้นจำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	ประเภทข้อสอบ	จำนวนข้อ	ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P})	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ KR-20	จำนวนข้อสอบที่ใช้ได้ (%)
สถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555	กลางภาค	25	0.450	0.517	68
	ปลายภาค	25	0.494	0.691	76
สถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556	กลางภาค	25	0.533	0.688	80
	ปลายภาค	25	0.529	0.777	72
จุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557	กลางภาค	20	0.503	0.679	95
	ปลายภาค	20	0.594	0.832	85
สัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555	กลางภาค	25	0.359	0.260	52
	ปลายภาค	20	0.403	0.555	80

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าข้อสอบทั้ง 8 ฉบับนี้ ส่วนใหญ่จะให้ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับ (\bar{P}) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) มีค่า 0.400-0.550 และ 0.500-0.800 ตามลำดับ ถือได้ว่าคุณภาพข้อสอบทั้ง 8 ฉบับมีลักษณะใกล้เคียงกัน

5.2 การถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่ม

การประมาณค่าแบบหลายภาคโดยใช้ตัวแปรหุ่นในวิธีการถดถอยสำหรับข้อมูลสองกลุ่ม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 9-12

ตารางที่ 9. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2555

รูปแบบการถดถอย	รูปแบบการถดถอยที่เหมาะสม	ค่า R_a^2
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	0.285
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$	0.319
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	0.302
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	0.337
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	0.440

ตารางที่ 10. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ปีการศึกษา 2556

รูปแบบการถดถอย	รูปแบบการถดถอยที่เหมาะสม	ค่า R_a^2
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	0.298
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$		
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$		
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$		
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$		
6. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	0.457

ตารางที่ 11. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

รูปแบบการถดถอย	รูปแบบการถดถอยที่เหมาะสม	ค่า R_a^2
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	0.347
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$		
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 DX_1 + \epsilon$		
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 DX_1 + \epsilon$	0.374
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	0.537

ตารางที่ 12. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสองกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555

รูปแบบการถดถอย	รูปแบบการถดถอยที่เหมาะสม	ค่า R_a^2
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	0.329
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \epsilon$		
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 D X_1 + \epsilon$		
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D + \beta_3 D X_1 + \epsilon$		
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 X_2 + \epsilon$	0.522

การประมาณคะแนนปลายภาคโดยใช้ตัวแปรหุ่นในวิธีการถดถอยสำหรับข้อมูลสองกลุ่มสามารถใช้ได้กับข้อมูลของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ปีการศึกษา 2555 และนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ปีการศึกษา 2557

5.3 การถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสามกลุ่ม

การประมาณคะแนนปลายภาคโดยใช้ตัวแปรหุ่นในวิธีการถดถอยสำหรับข้อมูลสามกลุ่มสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13. รูปแบบการถดถอยกับตัวแปรหุ่นสำหรับข้อมูลสามกลุ่มของนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ สาขาวิชาจุลชีววิทยา และสาขาวิชาสัตวศาสตร์

รูปแบบการถดถอย	รูปแบบการถดถอยที่เหมาะสม	ค่า R_a^2
1. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$	0.354
2. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \epsilon$		
3. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$		
4. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_1 X_1 + \beta_5 D_2 X_1 + \epsilon$		
5. $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_6 X_2 + \epsilon$	$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_6 X_2 + \epsilon$	0.504

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ไม่สามารถทำการประมาณคะแนนปลายภาคโดยใช้ตัวแปรหุ่นในวิธีการถดถอยสำหรับข้อมูลสามกลุ่ม

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] พิชิต ฤทธิจรูญ. 2552. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ: เฮาส์ ออฟ เคอร์มิสจำกัด. [Phichit Ritcharun. 2009. The Principle of Educational Measurement and Evaluation. 5 th ed, Bangkok: House of Kermyst. (in Thai)]
- [2] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น. [Luan Saiyod and Angkhana Saiyod. 2000. Learning Measurement Techniques. 2 th ed, Bangkok: Suweeriyasan. (in Thai)]
- [3] ทรงศิริ แต่สมบัติ. 2542. การวิเคราะห์การถดถอย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [Tsonghiri Taesombat. 1999. Regression Analysis. Bangkok: Kasetsart University Publishing Company. (in Thai)]