



การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ

ระหว่างผู้ที่ไม่ถอนและถอนรายวิชาแคลคูลัส 1

Comparisons of Opinions between Students Unwithdrawn and Withdrawn Calculus 1 of Thaksin University

วารางคณา กীরติวิบูลย์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.พัทลุง 93110

E-mail: warang27@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา โดยความคิดเห็น แบ่งออกเป็น 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านครอบครัว ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตของมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ประจำปีการศึกษา 2556 และเคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ในปีการศึกษา 2553 ถึง 2555 จำนวน 455 คน ได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างมีระบบวงกลม เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบไคเทิลลิ่งที่สแควร์ ผลการวิจัยพบว่าความคิดเห็นทุกด้านของนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มีความแตกต่างจากนิสิตที่ถอนรายวิชา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ABSTRACT

Objective of this research was to compare the opinions between students unwithdrawn and withdrawn Calculus 1 of Thaksin University. The opinions were divided into nine aspects: learning achievement, lecturer, teaching behavior, classroom environment, curriculum, study field, educational institution, friends, and family. The sample used in this study was 455 undergraduate students of Thaksin University at the academic year 2013 who had registered Calculus 1 during academic years 2010 to 2012. The sample was obtained by circular stratified

systematic sampling method and the data was collected by using questionnaire which had the reliability equal to 0.94. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, and Hotelling's T^2 test. The result indicated that all aspects of the opinions from Thaksin University's students who did not withdraw Calculus 1 differed from the students who withdraw at the significance level 0.05.

คำสำคัญ: ความคิดเห็น การแจกแจงปกติของหลายตัวแปร เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม การทดสอบไฮเทิลลิงทีสแควร์

Keywords: Opinions, Multivariate normal distribution, Covariance matrix, Hotelling's T^2 test

บทนำ

ปัจจุบันทุกประเทศต่างเผชิญกับการแข่งขันที่เป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สิ่งเหล่านี้จะเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทำให้คนในยุคสมัยนี้ต้องมีความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการปรับตัว และใช้ชีวิตอย่างมีความสุข ดังนั้นการศึกษาจึงถือว่าเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและแก้ไขสถานการณ์ใหม่ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันทั้งกับตนเอง และผู้คนรอบข้าง นอกจากนี้การศึกษายังช่วยยกระดับการพัฒนาด้านจิตใจและคุณธรรมของมนุษย์ เป็นกระบวนการและเนื้อหาในการพัฒนาคนให้สมบูรณ์ สร้างภูมิปัญญาให้แก่สังคม ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ช่วยให้คนและสังคมสามารถกำหนดทิศทางการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม (อุบลวรรณ, 2555) ด้วยเหตุนี้ บิดา มารดา และผู้ปกครองส่วนใหญ่จึงมีความคาดหวังให้บุตรหลานของตนเองสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นอย่างน้อย ซึ่งการสำเร็จการศึกษายาได้กำหนดเวลาของแต่ละหลักสูตรและแต่ละสถาบันเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนควรปฏิบัติให้ได้ แต่เนื่องจากสภาวะสังคมในปัจจุบันมีสิ่งรบกวนมากมาย อาทิ อินเทอร์เน็ต (internet) ทำให้เวลาที่ผู้เรียนควรให้กับการศึกษาลดลง เป็นการใช้เวลาไปกับกิจกรรมอื่นๆ เช่น การเล่นเกม (game) หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ซึ่งหากผู้เรียนไม่สามารถแบ่งเวลาได้เหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อกรถอนรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนไป และท้ายที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของการศึกษาไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

วิชาแคลคูลัส 1 เป็นรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาแกนของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีหลายหลักสูตรบังคับให้เรียน หมายความว่า หากนิสิตถอนรายวิชานี้ไปจะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าจะสอบผ่านหรือได้เกรด D เป็นอย่างน้อย จากสถิติการลงทะเบียนและการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ปีการศึกษา 2553 ถึง 2555 เก็บรวบรวมโดยงานบริการการศึกษาหรืองานทะเบียน (งานบริการการศึกษา, 2556) พบว่า มีนิสิตเป็นจำนวนมาก ที่ยื่นความประสงค์ขอถอนรายวิชา คิดเป็นร้อยละ 36.72 ปัญหาการถอนรายวิชาอาจเกิดจากเหตุผลหลายประการ ทั้งจากตัวผู้เรียนเองหรืออาจารย์ผู้สอน โดยสาเหตุหนึ่งอาจมาจากจำนวนนิสิต ที่ได้รับมาไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่แต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ทำให้มหาวิทยาลัยมีการเปิดรับนิสิตเพิ่มเติมอีกหลายรอบ โดยนิสิตที่ได้รับมาในรอบหลังๆ จะมีพื้นฐานความรู้น้อยกว่าเดิมมาก จึงมี

แนวโน้มที่จะอยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการถอนรายวิชาได้ เมื่อนิสิตขอถอนรายวิชาเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องขอเพิ่มรายวิชาที่ถอนไปในภาคเรียนอื่นๆ ทำให้ต้องเรียนรายวิชามากขึ้นเพื่อให้ครบตามโครงสร้างของหลักสูตร ซึ่งอาจส่งผลให้เกรดเฉลี่ยสะสมลดลง อีกทั้งยังเป็นการสร้างภาระงานสอนให้กับอาจารย์ที่รับผิดชอบ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเปรียบเทียบความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ทั้งหมด 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านครอบครัว จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา ด้วยการทดสอบไโฮเทลลิงที่สแควร์ (Hotelling's T^2 test) เพื่อทราบความแตกต่างของความคิดเห็นระหว่างกลุ่มผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นแก่อาจารย์ผู้สอนได้ให้คำแนะนำผู้เรียนในการปรับปรุงแนวคิด ทักษะ และวิธีการเรียนได้อย่างถูกต้องต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

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

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

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แสดงดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อความ ดังต่อไปนี้ ผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไม่ถอน และถอนรายวิชา เพศ ชั้นปีการศึกษา คณะ สาขาวิชา วิธีการสอบเข้าศึกษา รอบที่สอบเข้าศึกษา สถานภาพสมรสของบิดา มารดา ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัว ภูมิภาค รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของนิสิต เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน เกรดรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เวลาที่ใช้ไปกับการพักผ่อนกับกิจกรรมต่างๆ เวลาที่ใช้ไปกับการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 เวลาที่ใช้ไปกับการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่นๆ เวลาที่ใช้ไปกับการทำกิจกรรมกับสาขาวิชาหรือมหาวิทยาลัย และเวลาที่ใช้ไปกับการทำงานพิเศษ

1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นคำถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ให้เลือกตอบเพียง 1 ระดับ จาก 5 ระดับ คือ มากที่สุด ถึง น้อยที่สุด กำหนดน้ำหนักคะแนนข้อความเชิงบวก เป็น 5 ถึง 1 และกำหนดน้ำหนักคะแนนข้อความเชิงลบ เป็น 1 ถึง 5 ตามลำดับ แบ่งคำถามออกเป็น 9

ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียน 42 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

1.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัส 1

2. ทดลองใช้แบบสอบถามกับนิสิตของมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่เคยลงทะเบียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และไม่ใช้ตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach, 1951) จากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

3. ปรับปรุงแบบสอบถามให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสอบถามนิสิตที่เป็นตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 455 คน ซึ่งขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนมากกว่า 453 คน เนื่องจากผลของการปิดตำแหน่งทศนิยมเมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของแต่ละชั้นภูมิ ดังตารางที่ 1 สำหรับตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาโดยวิธีการชักตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างมีระบบวงกลม (circular stratified systematic sampling) ที่มีปีการศึกษา ภาคเรียน คณะ และผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา เป็นชั้นภูมิ (strata) 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 เป็นจำนวนเต็มที่ใกล้ N/n มากที่สุด จะได้ $k = 61/17 = 3.59 \approx 4$ สุ่มจุดสุ่มเริ่มต้น r เป็นจำนวนเต็มจาก 1 ถึง N ด้วยความน่าจะเป็นเท่าๆ 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			ขนาดตัวอย่าง		
			ผู้เรียนแคลคูลัส 1			ผู้เรียนแคลคูลัส 1		
			ไม่ถอน	ถอน	รวม	ไม่ถอน	ถอน	รวม
			รายวิชา	รายวิชา	รวม	รายวิชา	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
		วิทยาศาสตร์	49	28	77	14	8	22
เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน		5	0	5	1	0	1	

ตารางที่ 1 ขนาดประชากรและขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ปีการศึกษา	ภาคเรียน	คณะ	ขนาดประชากร			ขนาดตัวอย่าง		
			ผู้เรียนแคลคูลัส 1			ผู้เรียนแคลคูลัส 1		
			ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม	ไม่ถอน รายวิชา	ถอน รายวิชา	รวม
2553	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
		วิทยาศาสตร์	61	34	95	17	9	26
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	23	39	62	6	11	17
	ภาคปลาย	วิทยาศาสตร์	19	32	51	5	9	14
		เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	3	0	3	1	0	1
		เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	4	0	4	1	0	1
ภาคฤดูร้อน	วิทยาศาสตร์	37	1	38	10	1	11	
	เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน	16	0	16	4	0	4	
	ภาคต้น	ศึกษาศาสตร์	95	3	98	26	1	27
วิทยาศาสตร์		42	103	145	12	29	41	
2555	ภาคปลาย	เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	10	1	11	3	1	4
		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

4. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแบบสอบถาม และบันทึกข้อมูล

5. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กัลยา, 2545)

6. แปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน ด้วยเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (บุญชม, 2543)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	มีความคิดเห็นระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	มีความคิดเห็นระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

7. เปรียบเทียบเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการ

ทดสอบไฮเทลลิงทีสแควร์ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบ คือ ประชากรต้องมีการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร (multivariate normal distribution) และตัวแปรตามต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้น (linearity) (กัลยา, 2552) วิธีการเปรียบเทียบเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การตรวจสอบการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้น และการทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละส่วนด้วยโปรแกรม SAS รุ่น 9 โดยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

n_1 แทนจำนวนนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 285 คน ($n_1 = 285$)

n_2 แทนจำนวนนิสิตที่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 170 คน ($n_2 = 170$)

p แทนจำนวนตัวแปรตามที่ต้องการทดสอบ ณ ที่นี้คือ 9 ตัวแปร ได้แก่ ความคิดเห็นของนิสิต ในด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านครอบครัว ($p = 9$)

y_{ij} แทนเวกเตอร์ขนาด 9×1 ของความคิดเห็นของนิสิตคนที่ j ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$) โดยที่ $j = 1, 2, \dots, n_i$

\bar{y}_i แทนเวกเตอร์ขนาด 9×1 ของค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิต ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

S_i แทนเมทริกซ์ขนาด 9×9 ของความแปรปรวนร่วมจากความคิดเห็นของนิสิต ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

S_{pooled} แทนเมทริกซ์ขนาด 9×9 ของความแปรปรวนร่วมจากความคิดเห็นของนิสิต ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ทั้ง 2 กลุ่ม คือ ไม่ถอน และถอนรายวิชา โดยที่ $S_{pooled} = \frac{(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2}{n_1 + n_2 - 2}$

เหตุผลที่ควรใช้การวิเคราะห์หลายตัวแปร (multivariate analysis) ด้วยการทดสอบไฮเทลลิงทีสแควร์ ในการเปรียบเทียบเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร โดยไม่ควรทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 ประชากร ครั้งละ 1 ตัวแปร จำนวน p ครั้ง เมื่อ p แทนจำนวนตัวแปรตามที่ต้องการทดสอบ เพราะว่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 หรือความน่าจะเป็นที่จะตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง หรือระดับนัยสำคัญ (α) มีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งที่ต้องการทดสอบ เช่น กำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบแต่ละครั้งเท่ากับ 0.05 ($\alpha = 0.05$) และมีตัวแปรตามที่ต้องการทดสอบ จำนวน 9 ตัวแปร ($p = 9$) จะได้ว่าระดับนัยสำคัญใหม่ มีค่ามากกว่า 0.05 ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระดับนัยสำคัญใหม่} &= P(\text{ปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริงอย่างน้อย 1 ครั้ง} \\ &\quad \text{จากการทดสอบทั้งหมด 9 ครั้ง}) \\ &= 1 - P(\text{ยอมรับสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริงทั้ง 9 ครั้ง}) \\ &= 1 - (1 - \alpha)^9 = 1 - (1 - 0.05)^9 = 0.3698 \end{aligned}$$

จะเห็นว่าระดับนัยสำคัญใหม่มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.3198 ($0.3698 - 0.05$) หรือร้อยละ 31.98 นั่นคือ มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 หรือความผิดพลาดที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐาน

หลักเป็นจริง เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 31.98 อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวนี้จะไม่เกิดขึ้นในกรณีที่ตัวแปรตามทุกตัวเป็นอิสระกัน ผู้วิจัยจึงสามารถทำการทดสอบครั้งละ 1 ตัวแปรได้ (กัลยา, 2552)

1. การตรวจสอบการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร

วิธีการตรวจสอบการแจกแจงปกติของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา คือ แผนภาพไคกำลังสอง (Chi-square plot) มีขั้นตอนดังนี้ (กัลยา, 2552; วรางคณา และคณะ, 2556)

ขั้นที่ 1 คำนวณค่า d_{ij}^2 ดังนี้ $d_{ij}^2 = (\mathbf{y}_{ij} - \bar{\mathbf{y}}_i)' \mathbf{S}_i^{-1} (\mathbf{y}_{ij} - \bar{\mathbf{y}}_i)$; $j = 1, 2, \dots, n_i$ (1)

ขั้นที่ 2 เรียงลำดับค่า d_{ij}^2 ในสมการที่ (1) จากน้อยไปหามาก โดยที่ $d_{i(1)}^2$ แทนค่า d_{ij}^2 ที่น้อยที่สุด และ $d_{i(n_i)}^2$ แทนค่า d_{ij}^2 ที่มากที่สุด ดังนี้ $d_{i(1)}^2 \leq d_{i(2)}^2 \leq \dots \leq d_{i(n_i)}^2$

ขั้นที่ 3 หาค่า $\chi_{1-\frac{j-0.5}{n_i}, p}^2$ จากตารางไคกำลังสอง เมื่อ $1 - \frac{j-0.5}{n_i}$ แทนพื้นที่หางขวามือของค่า χ^2 และองศาเสรีเท่ากับ p

ขั้นที่ 4 นำค่า $d_{i(j)}^2$ จากขั้นที่ 2 และค่า $\chi_{1-\frac{j-0.5}{n_i}, p}^2$ จากขั้นที่ 3 มาสร้างกราฟในลักษณะของคู่อันดับ

โดยให้แกน X เป็นค่าของ $d_{i(j)}^2$ และให้แกน Y เป็นค่าของ $\chi_{1-\frac{j-0.5}{n_i}, p}^2$ หากพบว่ากราฟอยู่ในรูปแบบ

ใกล้เคียงเส้นตรงที่ผ่านจุดกำเนิดหรือมีความชันประมาณ 1 จะสรุปได้ว่าเวกเตอร์ของตัวแปรตามมีการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร ซึ่งหมายความว่า ความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร

2. การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้น

การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน โดยทำการตรวจสอบครั้งละ 2 ด้าน (2 ตัวแปร) ในแต่ละกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา หากพบว่า ความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยสามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในแต่ละด้านของทั้ง 2 กลุ่มผู้เรียน แยกจากกันได้ นั่นคือ สามารถทำการทดสอบสมมติฐานได้ทั้งหมด 9 ครั้ง แต่ละครั้งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นแต่ละด้านจากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา สำหรับกรณีที่พบความสัมพันธ์ของความคิดเห็นความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่ควรสูงเกินไป จึงจะสามารถทำการทดสอบหลายตัวแปรได้ (multivariate test) ซึ่ง Pallant (2010) สรุปไว้ว่า ความสัมพันธ์ไม่ควรเกิน 0.8 เพราะถ้าความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1 หมายความว่า นักวิจัยกำลังวัดในสิ่งเดียวกันหรือเครื่องมือที่สร้างขึ้น มีความซ้ำซ้อนในการวัด ดังนั้นผู้วิจัยควรกลับไปพิจารณาเครื่องมือที่นำไปวัดค่าของตัวแปรอีกครั้ง วิธีการตรวจสอบความสัมพันธ์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ด้วยการทดสอบที (t-test) มีขั้นตอนดังนี้ (Montgomery, 2006)

ขั้นที่ 1 กำหนดสมมติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานรอง (H_a) ของการทดสอบ ดังนี้

$$H_0 : \rho_{i,ab} = 0 \text{ เทียบกับ } H_a : \rho_{i,ab} \neq 0$$

เมื่อ $\rho_{i,ab}$ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ประชากรของความคิดเห็นของนิสิตด้านที่ a และ b เมื่อ $a \neq b$ จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่มีผลการเรียนเป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$) เช่น $\rho_{1,12}$ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนิสิตด้านการเรียน และด้านตัวอาจารย์ผู้สอน จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ไม่ถอนรายวิชา

ขั้นที่ 2 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบที่ แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$t_{i,ab} = \frac{r_{i,ab}}{\sqrt{\text{Var}(r_{i,ab})}} \quad (2)$$

เมื่อ $r_{i,ab} = \frac{S_{y_{ai} \cdot y_{bi}}}{S_{y_{ai}} S_{y_{bi}}}$ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) ของความคิดเห็นของนิสิตด้านที่ a และ b เมื่อ $a \neq b$ จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่มีผลการเรียนเป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$) โดยค่าของ $r_{i,ab}$ มีค่าที่เป็นไปได้ตั้งแต่ -1 ถึง 1 ถ้าความสัมพันธ์มีค่าน้อยกว่า 0 หมายถึง ความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางตรงข้าม และถ้าความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 0 หมายถึง ความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

$$\text{Var}(r_{i,ab}) = \frac{1 - r_{i,ab}^2}{n_i - 2} \text{ แทนความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$S_{y_{ai} \cdot y_{bi}} = \sum_{j=1}^{n_i} y_{aj} y_{bj} - \frac{\sum_{j=1}^{n_i} y_{aj} \sum_{j=1}^{n_i} y_{bj}}{n_i}, \quad S_{y_{ai}} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n_i} y_{aj}^2 - \frac{\left(\sum_{j=1}^{n_i} y_{aj}\right)^2}{n_i}}, \quad S_{y_{bi}} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n_i} y_{bj}^2 - \frac{\left(\sum_{j=1}^{n_i} y_{bj}\right)^2}{n_i}}$$

y_{aj} แทนความคิดเห็นของนิสิตด้านที่ a จากนิสิตคนที่ j ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

y_{bj} แทนความคิดเห็นของนิสิตด้านที่ b จากนิสิตคนที่ j ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

a และ b แทนความคิดเห็นของนิสิตด้านที่ a และ b เมื่อ $a \neq b$ จากทั้งหมด 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชา ที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านครอบครัว

ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก “ความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ด้านที่ a และ b จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่มีผลการเรียนเป็นไม่ถอนรายวิชา ไม่มีความสัมพันธ์กัน” เมื่อ

$$p\text{-value} = P(|t| > t_{1,ab}) \text{ ณ องศาเสรี } n_1 - 2 \text{ มีค่าน้อยกว่า } \alpha$$

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก “ความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ด้านที่ a และ b จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่มีผลการเรียนเป็นถอนรายวิชา ไม่มีความสัมพันธ์กัน” เมื่อ

$$p\text{-value} = P(|t| > t_{2,ab}) \text{ ณ องศาเสรี } n_2 - 2 \text{ มีค่าน้อยกว่า } \alpha$$

3. การทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร

การทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชา แคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของ 2 ประชากร เพื่อเลือกใช้สถิติทดสอบ คือ การตรวจสอบความเท่ากันหรือความคงที่ของความแปรปรวนจากความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีขั้นตอนดังนี้ (กัลยา, 2552; วรางคณา และคณะ, 2556)

1.1 กำหนดสมมติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานรอง (H_a) ของการทดสอบ ดังนี้

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 \text{ เทียบกับ } H_a : \Sigma_1 \neq \Sigma_2$$

เมื่อ Σ_i แทนเมทริกซ์ขนาด 9×9 ของความแปรปรวนร่วมประชากรจากความคิดเห็นของนิสิต ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

1.2 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบยู (U-test) แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$U = -2(1-C) \log M \quad (3)$$

$$\text{เมื่อ } C = \left[\frac{1}{n_1 - 1} + \frac{1}{n_2 - 1} - \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)} \right]$$

$$\log M = 0.5 \left[(n_1 - 1) \log |S_1| + (n_2 - 1) \log |S_2| - (n_1 + n_2 - 2) \log |S_{\text{pooled}}| \right]$$

1.3 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก “เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีความเป็นเอกพันธ์” เมื่อ

$$p\text{-value} = P(\chi^2 > U) \text{ ณ องศาเสรี } 0.5p(p+1) \text{ มีค่าน้อยกว่า } \alpha$$

ขั้นที่ 2 การทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีขั้นตอนดังนี้ (Johnson and Wichern, 1998)

2.1 กำหนดสมมติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานรอง (H_a) ของการทดสอบ ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ เทียบกับ } H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

เมื่อ μ_i แทนเวกเตอร์ขนาด 9×1 ของค่าเฉลี่ยประชากรจากความคิดเห็นของนิสิต ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอนรายวิชา ($i = 1$) และถอนรายวิชา ($i = 2$)

2.2 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบโฮเทลลิงทิสแควร์ แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

กรณี $\Sigma_1 = \Sigma_2$ (Johnson and Wichern, 1998)

$$T_{\text{cal}}^2 = (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)' \left[\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) S_{\text{pooled}} \right]^{-1} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2) \quad (4)$$

ซึ่งสามารถเขียนได้อีกในรูปแบบหนึ่งในรูปของการทดสอบเอฟ (F-test)

$$F_{\text{cal}} = \frac{(n_1 + n_2 - p - 1)}{p(n_1 + n_2 - 2)} T_{\text{cal}}^2 \quad (5)$$

กรณี $\Sigma_1 \neq \Sigma_2$ (Kawasaki and Seo, 2012)

$$T_{cal}^2 = (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)' \left[\frac{1}{n_1} S_1 + \frac{1}{n_2} S_2 \right]^{-1} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2) \quad (6)$$

2.3 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

กรณี $\Sigma_1 = \Sigma_2$

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก “เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชา แคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา ไม่มีความแตกต่างกัน” เมื่อ

$$p\text{-value} = P(F > F_{cal}) \text{ ณ องศาเสรี } p, n_1 + n_2 - p - 1 \text{ มีค่าน้อยกว่า } \alpha$$

กรณี $\Sigma_1 \neq \Sigma_2$

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก “เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชา แคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา ไม่มีความแตกต่างกัน” เมื่อ

$$p\text{-value} = P(\chi^2 > T_{cal}^2) \text{ ณ องศาเสรี } p \text{ มีค่าน้อยกว่า } \alpha$$

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 455 คน ด้วยความถี่ และร้อยละ พบว่า มีนิสิตไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 285 คน คิดเป็นร้อยละ 62.64 และถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 37.36 นิสิตส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 87.03 ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 จำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 43.96 เป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 266 คน คิดเป็นร้อยละ 58.46 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 สอบเข้าศึกษาด้วยวิธีรับตรง มากที่สุด จำนวน 357 คน คิดเป็นร้อยละ 78.46 และสอบเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยทักษิณ เป็นรอบที่ 1 จำนวน 271 คน คิดเป็นร้อยละ 59.56 ส่วนใหญ่ บิดา มารดาอยู่ด้วยกัน จำนวน 375 คน คิดเป็นร้อยละ 82.42 ผู้ปกครองมีการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 211 คน คิดเป็นร้อยละ 46.37 และมีอาชีพเกษตรกร จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 40.22 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัวประมาณ 10,001 – 15,000 บาท จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 24.18 มีภูมิลำเนาอยู่ที่จังหวัดสงขลา และตรัง จำนวนเท่ากัน คือ 96 คน คิดเป็นร้อยละ 21.10 เกรดของรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่นิสิตได้รับส่วนใหญ่เป็น D+ จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 16.92 มีข้อเสนอแนะจากนิสิตจำนวน 24 คน คือ อาจารย์ควรสอนหรืออธิบายเนื้อหาซ้ำๆ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 29.17 อาจารย์ควรปรับเนื้อหาที่เรียนให้ตรงกับแต่ละสาขาวิชา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 อาจารย์ควรอธิบายพื้นฐานแคลคูลัสเพิ่มเติม มีจำนวนผู้เสนอแนะเท่ากับอาจารย์ควรตรวจแบบฝึกหัดด้วย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และหนังสือที่ใช้กับเนื้อหาที่สอนควรมีความสอดคล้องกัน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50

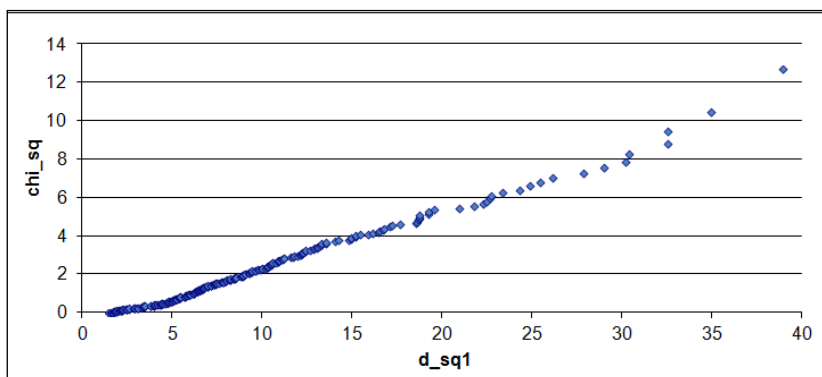
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 455 คน ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า นิสิตมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 4,789.01 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,474.28 บาท มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือน 4,471.10 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,473.92 บาท เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา

ตอนปลาย 2.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 เกรดเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน 2.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เฉลี่ยประมาณ 18 หน่วยกิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 4 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงการพักผ่อนกับกิจกรรมต่างๆ โดยเฉลี่ยต่อวัน 3.79 ชั่วโมง หรือประมาณ 3 ชั่วโมง 47 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.99 ชั่วโมง หรือประมาณ 1 ชั่วโมง 59 นาที จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยเฉลี่ยต่อวัน 0.39 ชั่วโมง หรือประมาณ 23 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 ชั่วโมง หรือประมาณ 13 นาที จำนวนชั่วโมงการอ่านหนังสือหรือทำการบ้านของรายวิชาอื่นๆ โดยเฉลี่ยต่อวัน 0.87 ชั่วโมง หรือประมาณ 52 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 ชั่วโมง หรือประมาณ 43 นาที จำนวนชั่วโมงการทำกิจกรรมกับสาขาวิชาหรือมหาวิทยาลัย โดยเฉลี่ยต่อวัน 0.17 ชั่วโมง หรือประมาณ 10 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.23 ชั่วโมง หรือประมาณ 14 นาที จำนวนชั่วโมงการทำงานพิเศษ โดยเฉลี่ยต่อวัน 0.02 ชั่วโมง หรือประมาณ 1 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 ชั่วโมง หรือประมาณ 8 นาที

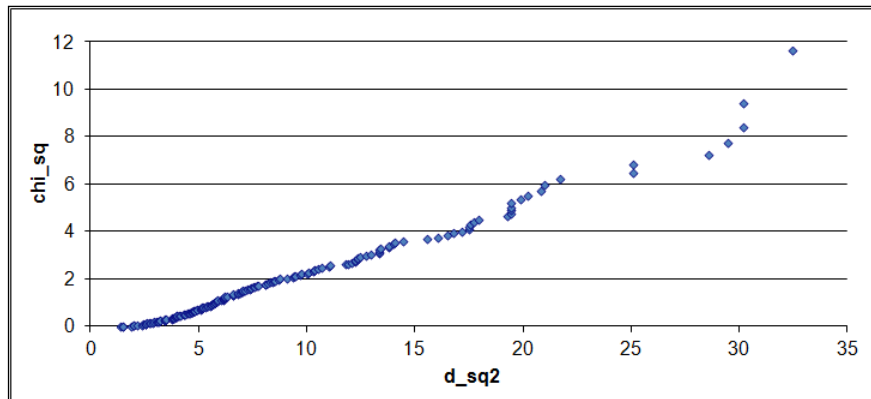
ผลการแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน พบว่า ความคิดเห็นด้านการเรียน ($\bar{X} = 3.18$, S.D. = 0.41) ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ($\bar{X} = 3.31$, S.D. = 0.71) ด้านพฤติกรรมการสอน ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 0.53) ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ($\bar{X} = 3.29$, S.D. = 0.70) ด้านหลักสูตร ($\bar{X} = 3.36$, S.D. = 0.66) ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 0.85) ด้านสถาบันการศึกษา ($\bar{X} = 3.14$, S.D. = 0.61) และด้านครอบครัว ($\bar{X} = 3.34$, S.D. = 0.44) อยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ความคิดเห็นด้านกลุ่มเพื่อนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.77)

1. ผลการตรวจสอบการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร

จากการตรวจสอบการแจกแจงปกติของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา ด้วยแผนภาพไคกำลังสอง แสดงดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ซึ่งพบว่า กราฟทั้ง 2 อยู่ในรูปแบบใกล้เคียงเส้นตรงที่ผ่านจุดกำเนิดหรือมีความชันประมาณ 1 หมายความว่า ความคิดเห็นทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ทั้ง 2 กลุ่ม มีการแจกแจงปกติของหลายตัวแปร



รูปที่ 1 แผนภาพไคกำลังสอง สำหรับการตรวจสอบการแจกแจงปกติของหลายตัวแปรของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ไม่ถอนรายวิชา



รูปที่ 2 แผนภาพไคกำลังสอง สำหรับการตรวจสอบการแจกแจงปกติของหลายตัวแปรของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ถอนรายวิชา

2. ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้น

ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน ในแต่ละกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา โดยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังสมการที่ (2) แสดงผลการตรวจสอบดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 พบว่า โดยส่วนใหญ่ความคิดเห็นแต่ละด้าน จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ทั้งที่ไม่ถอน และถอนรายวิชา มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบเชิงเส้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ไม่ถอนรายวิชา

ความคิดเห็นด้าน	ตัวอาจารย์ผู้สอน	พฤติกรรมการสอน	บรรยากาศในห้องเรียน	หลักสูตร	สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	สถาบันการศึกษา	กลุ่มเพื่อน	ครอบครัว
การเรียนรู้	$r_{i,ab}$	0.4214	0.6193	0.3149	0.5329	0.4079	0.5695	0.4529
	p-value	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
ตัวอาจารย์ผู้สอน	$r_{i,ab}$		0.4554	0.4915	0.3778	0.3919	0.4404	0.6047
	p-value		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
พฤติกรรมการสอน	$r_{i,ab}$			0.4120	0.5488	0.4010	0.4154	0.5917
	p-value			<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
บรรยากาศในห้องเรียน	$r_{i,ab}$				0.2849	0.3288	0.2387	0.4779
	p-value				<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
หลักสูตร	$r_{i,ab}$					0.4634	0.4122	0.4496
	p-value					<.0001	<.0001	<.0001
สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	$r_{i,ab}$						0.2845	0.5602
	p-value						<.0001	<.0001

ตารางที่ 2 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ไม่ถนัดรายวิชา (ต่อ)

ความคิดเห็นด้าน	ตัวอาจารย์ผู้สอน	พฤติกรรมการสอน	บรรยากาศในห้องเรียน	หลักสูตร	สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	สถาบันการศึกษา	กลุ่มเพื่อน	ครอบครัว
สถาบัน	$r_{1,ab}$						0.3154	0.2078
การศึกษา	p-value						<.0001	0.0004
กลุ่มเพื่อน	$r_{1,ab}$							0.4299
	p-value							<.0001

ตารางที่ 3 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จากกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่ถนัดรายวิชา

ความคิดเห็นด้าน	ตัวอาจารย์ผู้สอน	พฤติกรรมการสอน	บรรยากาศในห้องเรียน	หลักสูตร	สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	สถาบันการศึกษา	กลุ่มเพื่อน	ครอบครัว
การเรียน	$r_{2,ab}$	0.4635	0.5675	0.2381	0.1571	0.3682	0.5680	0.3617
	p-value	<.0001	<.0001	0.0018	0.0408	<.0001	<.0001	<.0001
ตัวอาจารย์ผู้สอน	$r_{2,ab}$		0.4716	0.3285	0.1975	0.4001	0.4340	0.3848
	p-value		<.0001	<.0001	0.0098	<.0001	<.0001	<.0001
พฤติกรรมการสอน	$r_{2,ab}$			0.3062	0.3612	0.3584	0.5303	0.4521
	p-value			<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
บรรยากาศในห้องเรียน	$r_{2,ab}$				0.4071	0.4435	0.1604	0.2717
	p-value				<.0001	<.0001	0.0367	0.0003
หลักสูตร	$r_{2,ab}$					0.2680	0.2630	0.0674
	p-value					0.0004	0.0005	0.3828
สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	$r_{2,ab}$						0.3024	0.3506
	p-value						<.0001	<.0001
สถาบันการศึกษา	$r_{2,ab}$							0.1827
	p-value							0.0171
กลุ่มเพื่อน	$r_{2,ab}$							
	p-value							<.0001

3. ผลการทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร

ผลการตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถนัด และถนัดรายวิชา ด้วยการทดสอบยู ดังสมการที่ (3) พบว่า $C = 0.0226564$, $\log M = -50.10192$, $U = 97.933571$ และ $p\text{-value} = 0.000009$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถนัด และถนัดรายวิชา ไม่มีความเป็นเอกพันธ์ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถนัด และถนัดรายวิชา ควรใช้สถิติทดสอบใน

สมการที่ (6) ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4 พบว่า p-value มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา และด้านกลุ่มเพื่อน สูงกว่าผู้ที่ถอนรายวิชา ขณะที่ความคิดเห็นด้านครอบครัวของนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชา มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่านิสิตที่ถอนรายวิชาเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 4 ค่าสถิติของการทดสอบสมมติฐานของผลต่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย 2 ประชากร

ความคิดเห็นด้าน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของ		ผลต่างค่าเฉลี่ย	Hotelling's T^2	p-value
	ผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ไม่ถอนรายวิชา	ถอนรายวิชา			
การเรียน	3.2341	3.0972	0.1369		
ตัวอาจารย์ผู้สอน	3.4133	3.1268	0.2865		
พฤติกรรมการสอน	3.4962	3.3499	0.1463		
บรรยากาศในห้องเรียน	3.2947	3.2873	0.0075		
หลักสูตร	3.4110	3.2731	0.1379	29.744905	0.00048
สาขาวิชาที่ศึกษาอยู่	3.4886	3.3471	0.1415		
สถาบันการศึกษา	3.1968	3.0394	0.1574		
กลุ่มเพื่อน	3.5972	3.4882	0.1090		
ครอบครัว	3.3390	3.3421	-0.0031		

สรุปผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้งหมด 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านครอบครัว จำแนกตามกลุ่มผู้เรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ที่แบ่งออกเป็นไม่ถอน และถอนรายวิชา พบว่า ความคิดเห็นทุกด้านของนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มีความแตกต่างจากนิสิตที่ถอนรายวิชา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยนิสิตที่ไม่ถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 มีความคิดเห็นในด้านการเรียน ด้านตัวอาจารย์ผู้สอน ด้านพฤติกรรมการสอน ด้านบรรยากาศในห้องเรียน ด้านหลักสูตร ด้านสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ด้านสถาบันการศึกษา และด้านกลุ่มเพื่อน โดยเฉลี่ยสูงกว่าผู้ที่ถอนรายวิชา แต่มีความคิดเห็นด้านครอบครัวโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย ดังนั้นผู้เรียนที่มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน อาจารย์ผู้สอน สถาบันการศึกษา และกลุ่มเพื่อน ย่อมส่งผลที่ดีต่อผลการเรียนของตนเอง ผลการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของฉลอง และณรงค์ศักดิ์ (2553) ที่พบว่า ผลการเรียน เจตคติ และพฤติกรรมการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรประยุกต์แนวทางการศึกษาครั้งนี้กับรายวิชาอื่นๆ ที่มีปัญหาการเรียนกับนิสิตเช่นกัน อาทิ รายวิชาสถิติ ฟิสิกส์ เคมี หรือ

ชีววิทยา เป็นต้น เพื่อใช้เป็นคำแนะนำแก่ผู้เรียนในการปรับปรุงแนวคิด ทักษะ และวิธีการเรียนได้อย่างถูกต้องต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). หลักสถิติ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2552). การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- งานบริการการศึกษา. (2556). สถิติการลงทะเบียนและการถอนรายวิชาแคลคูลัส 1 ปีการศึกษา 2553 ถึง 2555, แหล่งข้อมูล: <http://reg.tsu.ac.th/registrar/home.ASP?avs398294937=9>. ค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2556.
- ฉลอง สวัสดิ์ และณรงค์ศักดิ์ โยธา. (2553). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร ของ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประชุม สุวดี. (2552). การสำรวจด้วยตัวอย่าง: การชักตัวอย่างและการวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมและพัฒนาเอกสาร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- วรางคณา กิริติวิบูลย์ จอมภพ แววศักดิ์ และเจ๊ะอัฐพาน มาหิละ. (2556). การตรวจสอบค่าเฉลี่ยของความเร็วลมและทิศทางลมที่ ระดับความสูง 30 และ 40 เมตร: กรณีศึกษาอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา. วารสารวิจัย มข. 18(1): 51-61.
- อุบลวรรณ เปรมศรีรัตน์. (2555). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในระดับปริญญาโท นักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ และนวัตกรรมการจัดการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และการประกันคุณภาพการศึกษา. รายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Test. *Psychometrika* 16(3): 297-334.
- Johnson R. A. and Wichern D. W. (1998). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. (4th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Kawasaki, T. and Seo, T. (2012). A Two Sample Test for Mean Vectors with Unequal Covariance Matrices, Available from <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/stat/TR/TR12/TR12-19.pdf>. Retrieved 4 April 2014.
- Montgomery, D. C. (2006). *Introduction to Linear Regression Analysis*. (4th ed.). New York: Wiley.
- Pallant, J. F. (2010). *SPSS Survival Manual: a Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS*. (4th ed.). Maidenhead: Open University Press/McGraw-Hill.

