

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



การใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



นางสาวพรภัสสร รัชฎูประเสริฐ
นางสาวอุษุพรศ จารุวรรณากร
นางสาวศิริวรรณ ลิขิตสุวรรณ

รพ.
9/2547
2540

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

612538644

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Computers for Science Faculty Students,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**



**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ การใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดย นางสาวพรภัสสร ชาญประเสริฐ
นางสาวยุพเรศ จารุวรรณกร
นางสาวศิริวรรณ ลิขิตสุวรรณ

ภาควิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุจิตรา สุกนธมัต

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต



(ผศ. วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี)

หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ



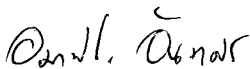
(อาจารย์สุจิตรา สุกนธมัต)

ประธานกรรมการ



(อาจารย์ชูใจ คูหารัตนไชย)

กรรมการ



(ผศ. อุมพร จันทสร)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชา สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
โดย	นางสาวพรภัสสร รัชฎูประเสริฐ นางสาวบุพเรศ จารุวรรณกร นางสาวศิริวรรณ ลีจิตสุวรรณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุจิตรา สுகนธมัต
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2540

บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยพิจารณาเวลาเฉลี่ยในการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ และประเภทของโปรแกรม(Software) ศึกษาความสนใจของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และสำรวจปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ จำนวน 265 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีการอธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในรูปของค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งนำเสนอในรูปของตาราง และมีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วย การทดสอบของวิลคอกซันแมนที่วิทนี การทดสอบความเป็นอิสระ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ และการทดสอบของครัสคาลและวาลลิส

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาใช้คอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ย 4.69 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ Internet ด้าน Netscape ในด้านบันเทิง และนักศึกษาก่อนใหญ่ใช้โปรแกรมประเภท Programming Language และมีความสนใจโปรแกรมประเภทนี้ ปัญหาที่พบในการใช้คอมพิวเตอร์ของ 3 สถานที่ ซึ่งได้แก่ สำนักวิจัย ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ และห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา คือ เวลาในการให้บริการและจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ความต้องการคือ การเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ เวลาในการให้บริการ และสถานที่ให้บริการ และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในคอมพิวเตอร์อย่างมาก จึงควรมีการจัดอบรมคอมพิวเตอร์ให้แก่ักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Computers for Science Faculty Students , King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Name	Miss Pornphassorn Tunyaprasert Miss Yooparate Jaruwannakorn Miss Siriwan Likitsuwan
Special Project Advisor	Miss Sujittra Sukonthamut
Department of	Applied Statistics
Academic Year	1997

Abstract

The purpose of the Special problem is to determine the computer uses of science faculty students at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang by considering time average in using computer, How the computer used and type of software. The study was conducted to determine students interest in type of software, problem survey and computer facility needed. The sample for the study was selected by stratified sampling. A total of 265 questionnaires are collected. The data for this survey were analyzed using the statistical frequencies, percentage of responses, mean and standard deviation of time with are presented in the table. There are also test hypothesis by The Wilcoxon-Mann-Whitney Test, Test of independent, Test of homogeneity and Kruskal-wallis one-way analysis of variance Test.

From the study found that there were a computer uses in average of 4.69 hours/week. Most of students used internet in Netscape as for entertainment and used and interested in programming language. Insufficient of service time and number of computers were a problem raised in 3 locations are Computer Research and Service Center, Computer Center of Faculty and Computer Center of Major. Most of students required increasing in computer amount, service time and places. Moreover, lack of knowledge of using computer was also a problem found and needed to arrange a computer to training from time to time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุจิตรา สுகนธมัต อาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนหนังสืออ้างอิงต่างๆ จนกระทั่งทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จด้วยดีและขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ให้ความรู้และให้คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และ น้อง ๆ คณะวิทยาศาสตร์ทุกคนที่ให้ความร่วมมือด้านข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์



นางสาวพรภัสสร รัญญูประเสริฐ
นางสาวบุพเรศ จารุวรรณการ
นางสาวศิริวรรณ ถิจิตสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	2
1.3 สมมติฐานของการทำปัญหาพิเศษ	2
1.4 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในปัญหาพิเศษ	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	
3.1 ขั้นตอนในการศึกษาดำเนินงาน	7
3.2 ประชากร	8
3.3 แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ(Stratified Sampling)	9
3.4 กลุ่มตัวอย่าง และแผนแบบการสุ่มตัวอย่าง	10
3.5 การกำหนดขนาดตัวอย่าง	10
3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	12
3.7 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ มาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale)	13
3.8 การทดลองสำรวจ(Pretest)	13
3.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	15
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง	25
4.2 การทดสอบสมมติฐาน	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	59
5.2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	61
5.3 ข้อเสนอแนะ	61
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	62
ภาคผนวก ข คู่มือธงรหัสสำหรับการวิเคราะห์	68
บรรณานุกรม	79



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ระยะเวลาการดำเนินการ	8
3.2 จำนวนนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี- พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำแนกตามภาค และชั้นปี	9
3.3 ขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิที่คำนวณได้	11
3.4 จำนวนตัวอย่างนักศึกษาในการ Pretest จำแนกตามภาคและชั้นปี	14
4.1 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามภาควิชา	25
4.2 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามชั้นปี	25
4.3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามเพศ	26
4.4 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ	26
4.5 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ จำแนกตามภาควิชา	27
4.6 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ จำแนกตามชั้นปี	28
4.7 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ จำแนกตามเพศ	29
4.8 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้ Internet ในด้าน Mail และ Netscape	29
4.9 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้ Netscape ในด้านความรู้และ ด้านบันเทิง	30
4.10 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ	31
4.11 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาควิชา	32
4.12 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามชั้นปี	34
4.13 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามเพศ	36
4.14 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา	37
4.15 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา จำแนกตามภาควิชา	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.16 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา จำแนกตามชั้นปี	38
4.17 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจ โปรแกรมประเภทต่างๆ	39
4.18 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจ โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาควิชา	40
4.19 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจ โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามชั้นปี	42
4.20 สถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุด	43
4.21 สถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุด จำแนกตามภาควิชา	44
4.22 ความต้องการห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษา ในกรณีที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่มีห้องคอมพิวเตอร์	45
4.23 จำนวนและร้อยละแต่ละสถานที่ที่นักศึกษาใช้ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา	45
4.24 จำนวนและร้อยละแต่ละสถานที่ที่นักศึกษาใช้ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา จำแนกตามภาควิชา	46
4.25 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ที่สำนักวิจัย	47
4.26 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ	49
4.27 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา	51
4.28 ช่วงเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์ที่นักศึกษาต้องการ จำแนกตามสถานที่	53
4.29 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน จำแนกตามภาควิชา	53
4.30 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน จำแนกตามชั้นปี	54
4.31 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน จำแนกตามเพศ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหาพิเศษ

ปัจจุบันได้มีการแพร่หลายของเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาในประเทศเป็นอย่างมาก และได้ นำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมากมาย และยังเป็น การช่วยยกระดับการพัฒนาประเทศให้ ทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังเช่น สหรัฐอเมริกา และเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามา มีบทบาท ในงานด้านต่างๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น ซึ่ง คอมพิวเตอร์ก็เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่น่ามาใช้ในการพัฒนาประเทศ และมีการนำมาใช้ให้เหมาะสม กับงานแทบทุกด้านอย่างกว้างขวาง เนื่องจากช่วยประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำงาน มี ความสะดวกรวดเร็วและมีความถูกต้องในการทำงาน และอื่นๆ ซึ่งถือว่า คอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญ ในการทำงานในทุกๆ ด้าน

คอมพิวเตอร์ได้นำมาใช้งานในด้านต่างๆ ดังเช่น ด้านธุรกิจ ด้านการตลาด ด้านกฎหมาย ด้านการธนาคาร ด้านการศึกษา เป็นต้น ซึ่งในด้านการศึกษาก็เป็นด้านหนึ่งที่ได้นำคอมพิวเตอร์ เข้ามามีส่วนช่วยในการทำงาน และการศึกษาหาความรู้ เช่น การพิมพ์งาน การออกแบบ การนำ เสนองงาน การประมวลผล การศึกษา และอื่นๆ และในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ยังมีบทบาทสำคัญใน การติดต่อสื่อสารเพื่อใช้ในการศึกษา ที่ทราบกันในนาม Internet ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ระบบการศึกษามี ประสิทธิภาพ และทันต่อเหตุการณ์มากกว่าในอดีต

แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทสำคัญในการทำงานมาก แต่ก็มักจะพบปัญหาในการทำงาน ด้านต่างๆ เช่น ขาดความรู้ และ ความเข้าใจในคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาที่จำกัดในการใช้ คอมพิวเตอร์ ความไม่เพียงพอของเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละสถานที่ ซึ่งพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนี้มีผล กระทบต่องาน และประสิทธิภาพของงานมากพอสมควร ดังนั้น ปัญหาพิเศษฉบับนี้จึงทำการ ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ในเรื่องของเวลา สถานที่ และโปรแกรม (Software) ที่ใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเพียงพอและตรงตามความต้องการของนักศึกษา และเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

1. ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยพิจารณาเวลาเฉลี่ยในการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ และประเภทของโปรแกรม(Software)
2. ศึกษาความสนใจของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มีต่อประเภทของโปรแกรม(Software)
3. สำรวจปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 สมมติฐานของการทำปัญหาพิเศษ

1. ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาทั้ง 5 ภาค มีความแตกต่างกัน
2. ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี มีความแตกต่างกัน
3. ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษชาย และนักศึกษหญิง มีความแตกต่างกัน
4. อัตราส่วนของนักศึกษาในการเลือกลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ มีความแตกต่างกันทั้ง 5 ภาค
5. ภาควิชามีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว
6. ชั้นปีมีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว

1.4 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ได้ทำการศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงเวลา ลักษณะการใช้งาน และประเภทของโปรแกรม(Software) ที่ใช้ของ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ทำให้ทราบถึงความต้องการ และปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับการศึกษาและความต้องการ ของนักศึกษา
4. เพื่อเป็นแนวทางในการนำประเภทของ โปรแกรม(Software) ที่นักศึกษาสนใจมาเพิ่มใน หลักสูตรของสถาบัน

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในปัญหาพิเศษ

คอมพิวเตอร์

เครื่องจักรสมองกลที่มนุษย์เป็นผู้คิดค้น เพื่อช่วยผ่อนแรงกายและกำลัง สมองในการทำงานของมนุษย์ อันเนื่องมาจากการวิวัฒนาการทางวิชาการ (Technology) ต่าง ๆ ที่เจริญขึ้นมากและอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านการ คำนวณ การทำรายงาน การเก็บข้อมูล(file) และอื่น ๆ

ลักษณะการใช้งาน

ลักษณะงานที่ใช้ ได้แก่

1. ด้านการพิมพ์ / Spread sheet เช่น Microsoft Word , Microsoft Excel
2. Internet เช่น Netscape , E-mail
3. โปรแกรมอรรถประโยชน์(Utility) เช่น Norton , Scan Virus
4. ด้านการนำเสนอ(Presentation) เช่น PowerPoint

โปรแกรม(Software)

ชุดคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน

คอมพิวเตอร์ส่วนตัว

คอมพิวเตอร์ที่นักศึกษามีไว้ใช้งานในบ้านหรือหอพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของโปรแกรม (Software)	ได้แก่ - Database เช่น Oracle , Informix - Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server เช่น Delphi , VisualBasic - Programming Language เช่น C , Pascal , Cobol - System Software เช่น OS , UNIX ,DOS - Network Software เช่น Netware , Window NT - Software เพื่อช่วยในการออกแบบ เช่น AutoCAD - Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง เช่น Photoshop - Software ทางคณิตศาสตร์ เช่น Mathermetrica - Software ทางสถิติ เช่น SPSS , SAS - Software ทาง Mechanic เช่น CAD / CAM - Software ทางภูมิศาสตร์ เช่น GIS
เวลาในการใช้ คอมพิวเตอร์	เวลาที่นักศึกษาใช้คอมพิวเตอร์โดยไม่รวมเวลาเรียนและที่บ้าน (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
สถาบัน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิญา หิรัญวงศ์ และ สายพิน กาญจนเสริม(2537) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ศึกษาความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการเรียนการสอน และประมาณความต้องการของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โดยทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย(Simple Random Sampling) รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และสัมภาษณ์จากนิสิตจำนวน 430 คน เพศชาย 243 คน และเพศหญิง 187 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS(Statistical Analysis System) คำนวณค่าสถิติดังนี้ คือ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t และ p-value เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ค่าไคสแควร์เพื่อทดสอบความเป็นอิสระของตัวแปร ผลงานวิจัยพบว่า นิสิตส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านงานพิมพ์ ร้อยละ 57.2 ในด้านการประมวลผล คำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ 34.5 และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 3.1 นิสิตใช้คอมพิวเตอร์เฉลี่ยสัปดาห์ละ 4.67 ชั่วโมงต่อหนึ่งวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และมีความเห็นว่า จำนวนคอมพิวเตอร์และเวลาที่ให้บริการน้อยไป และนิสิตต้องการความรู้ด้านคอมพิวเตอร์อย่างมาก

นายโสพล มีเจริญ(2530) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของบุคลากรในมหาวิทยาลัย เพื่อศึกษาสภาพ ความต้องการและปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของบุคลากรในมหาวิทยาลัย โดยสุ่มผู้บริหารศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ผู้สอนวิชาเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ นักวิชาการ โสตทัศนศึกษา และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยและสถาบันที่เทียบเท่ามหาวิทยาลัย จำนวน 234 คน รวบรวมข้อมูลโดยส่งแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ และ 4 ระดับ ตลอดจนคำถามปลายเปิด 234 ฉบับ แล้วคัดเลือกฉบับที่สมบูรณ์ได้ 177 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 75.31 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีคำนวณค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเพศชาย และมีวุฒิการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี และปริญญาโท ด้านสถานภาพของบุคลากรพบว่า บุคลากรมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ประจำหน่วยงานในระดับมาก และ ผู้ที่เข้ารับบริการด้านไมโครคอมพิวเตอร์มากเป็นอันดับแรก คือ อาจารย์ ปัญหา คือ อุปกรณ์หรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อการให้บริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทำปัญหาพิเศษ

3.1 ขั้นตอนในการศึกษาดำเนินงาน

1. กำหนดเรื่องทำเป็นปัญหาพิเศษ
2. เสนอความสำคัญของปัญหาพิเศษ
3. ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ
5. ตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษ
6. กำหนดขอบเขตของการทำปัญหาพิเศษ
7. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างของปัญหาพิเศษ
8. สร้างแบบสอบถาม
9. ทดสอบแบบสอบถามและปรับปรุงแก้ไข
10. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
11. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows
12. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
13. จัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน

เวลา งาน	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
	40	40	40	40	40	40	40	41	41
1. ศึกษางานวิจัย และทฤษฎีเกี่ยวข้อง	↔								
2. นำเสนอโครงร่าง ปัญหาพิเศษและ แก้ไขปรับปรุง		↔							
3. จัดทำและส่งโครง ร่างปัญหาพิเศษ ฉบับสมบูรณ์			↔						
4. สร้างแบบสอบถาม				↔					
5. ทดสอบแบบสอบ ถามและปรับปรุง แก้ไข					↔				
6. เก็บรวบรวมข้อมูล						↔			
7. วิเคราะห์ข้อมูล							↔		
8. จัดทำรายงานและ รูปเล่มปัญหาพิเศษ								↔	

3.2 ประชากร

กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหลักสูตรปริญญาตรี โดยสนใจศึกษานักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ทุกภาคทุกชั้นปี โดยมีจำนวนนักศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 จำนวนนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำแนกตามภาค และชั้นปี

ภาควิชา	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	รวม
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	174	103	48	39	364
เคมี	104	70	52	40	266
ชีววิทยาประยุกต์	78	54	56	57	245
ฟิสิกส์ประยุกต์	59	56	42	51	208
สถิติประยุกต์	58	49	42	47	196
รวม	473	332	240	234	1279

3.3 แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling)

แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ คือ แผนแบบการเลือกตัวอย่างจากประชากรที่มีการแบ่งหน่วยตัวอย่างในประชากรออกเป็นชั้นภูมิตามลักษณะบางอย่าง ซึ่งมีความสำคัญกับสิ่งที่ต้องการจะศึกษา แล้วเลือกตัวแทนจากแต่ละชั้นภูมิขึ้นมาจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นตัวอย่างในการสำรวจ

การแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิตามลักษณะบางอย่างจะเรียกว่า **Stratification** และแต่ละชั้นภูมิของประชากรที่แบ่งออกไปเรียกว่า **ชั้นภูมิ(Stratum หรือ Strata)** หลักสำคัญในการใช้ Stratification คือพยายามแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิ โดยให้แต่ละชั้นภูมิประกอบไปด้วยหน่วยตัวอย่างที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด(Homogeneity within stratum) แต่มีความแตกต่างกันระหว่างชั้นภูมิมากที่สุด(Heterogeneity between strata)

วัตถุประสงค์หลักของแผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ คือให้ได้ตัวอย่างซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะต่างๆ ของประชากรทุกลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 กลุ่มตัวอย่าง และแผนแบบการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหลักสูตรปริญญาตรีที่สุ่มจากนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ในแต่ละชั้นภูมิ

ในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผู้วิจัยมีแนวคิด ว่า ภาค และชั้นปี เป็นปัจจัยหลักในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จึงได้เลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยแบ่งนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตามภาค และชั้นปี ซึ่งมีทั้งหมด 20 ชั้นภูมิ ได้แก่

คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	แบ่งตามชั้นปีได้	4	ชั้นภูมิ
เคมี	แบ่งตามชั้นปีได้	4	ชั้นภูมิ
ชีววิทยาประยุกต์	แบ่งตามชั้นปีได้	4	ชั้นภูมิ
ฟิสิกส์ประยุกต์	แบ่งตามชั้นปีได้	4	ชั้นภูมิ
สถิติประยุกต์	แบ่งตามชั้นปีได้	4	ชั้นภูมิ

3.5 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

3.5.1 การหาขนาดตัวอย่างทั้งหมด สามารถหาได้จากสูตร

$$n = \frac{N \sum_{h=1}^L N_h S_h^2}{N^2 B + \sum_{h=1}^L N_h S_h^2}$$

โดย $B = d^2 / Z^2 \alpha_2 = d^2 / 4$

d คือ ระดับความผิดพลาดที่ยอมรับได้

α คือ ระดับนัยสำคัญ 0.05

n คือ ขนาดตัวอย่าง

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมด

N_h คือ ขนาดประชากรของชั้นภูมิที่ h โดยที่ $h : h = 1, 2, \dots, 20$

S_h^2 คือ ความแปรปรวนของชั้นภูมิที่ h โดยที่ $h : h = 1, 2, \dots, 20$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองสำรวจ(Pretest)

กำหนดให้ค่าผิดพลาด 10% ของเวลาเฉลี่ย(= 4.69 ซึ่งได้จากการ Pretest)

$$\text{ได้ค่า } d = 0.469$$

$$\text{จะได้ค่า } B = 0.055$$

$$\therefore n = 265$$

3.5.2 ขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิคำนวณได้จาก

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

ตารางที่ 3.3 ขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิที่คำนวณได้

ภาควิชา	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	รวม
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	36	21	10	8	75
เคมี	22	14	11	8	55
ชีววิทยาประยุกต์	16	12	11	12	51
ฟิสิกส์ประยุกต์	12	12	9	10	43
สถิติประยุกต์	12	10	9	10	41
รวม	98	69	50	48	265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ (Printer)
2. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Harddisk , Diskette)
3. โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows
4. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวและรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในส่วนนี้เป็นแบบเติมคำและให้เลือกตอบ

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับความต้องการและปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในส่วนนี้ใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ตสเกล(Likert Scale) และให้เลือกตอบ

มาตราวัดทัศนคติลิเคิร์ตสเกล(Likert Scale)

เป็นมาตราวัดทัศนคติ โดยกำหนดจากความรู้ที่ออกมาเป็นช่วงๆ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือกกระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมหรือเรียบเรียงข้อความมาแล้ว

การให้คะแนนข้อความนั้นจะยึดเนื้อหาของข้อความเป็นหลัก ถ้า **ข้อความใดมีลักษณะเป็นบวก** คือมีเนื้อความเป็นไปตามความประสงค์ ก็จะทำให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

แต่ถ้า **ข้อความใดมีลักษณะเป็นลบ** คือมีเนื้อความตรงกันข้ามกับความประสงค์ก็จะให้คะแนนกลับกันเป็นดังนี้

มากที่สุด	ให้	1	คะแนน
มาก	ให้	2	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	5	คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

. ในการทำปัญหาพิเศษนี้จะหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient)

สูตรสัมประสิทธิ์ α (α - coefficient) คือ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

โดย k คือ จำนวนข้อสอบ

S_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

3.8 การทดลองสำรวจ (Pretest)

การทดลองสำรวจ เป็นการทดสอบแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจคำถามที่ผู้ถามกำหนดไว้หรือไม่ หลังจากนั้นนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามก่อนที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง และนำข้อมูลที่ได้มาหาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมจริงต่อไป

การทำ Pretest จะทำการสุ่มนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจากจำนวน 100 คน โดยจัดสรรขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิด้วยวิธี Proportional Allocation ซึ่งสามารถคำนวณหาขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ (n_h) จากสูตร

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

เมื่อ n คือ ขนาดตัวอย่างทั้งหมด

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมด

N_h คือ ขนาดประชากรทั้งหมดในชั้นภูมิชั้นภูมิที่ h

n_h คือ ขนาดตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 จำนวนตัวอย่างนักศึกษาในการ Pretest จำแนกตามภาคและชั้นปี

ภาควิชา	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	รวม
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	14	8	4	3	29
เคมี	8	6	4	3	21
ชีววิทยาประยุกต์	6	4	5	4	19
ฟิสิกส์ประยุกต์	5	4	3	4	16
สถิติประยุกต์	4	4	3	4	15
รวม	37	26	19	18	100

นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากการทดลองมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ดังนี้

แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์

- ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ มีค่า $\alpha = 0.69$ แสดงว่ามีความเชื่อมั่น 69%
- ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ มีค่า $\alpha = 0.82$ แสดงว่ามีความเชื่อมั่น 82%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) :

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

2. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Chi-square test for Homogeneity) และการทดสอบความเป็นอิสระ (Chi-square test for Independence)

วัตถุประสงค์

Chi-square test for Homogeneity เพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราส่วนของเหตุการณ์ย่อยใน k ประชากร

Chi-square test for Independence เพื่อทดสอบความเป็นอิสระของตัวแปรที่ต้องการศึกษา 2 ตัวแปร โดยในแต่ละตัวแปรสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามลักษณะที่สนใจ
ข้อสมมติเบื้องต้น

1. ข้อมูลคือความถี่ที่ได้มาจากมาตราวัดแบบนามบัญญัติ (Nominal Scale) หรือมาตราวัดแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scale)
2. ข้อมูลได้จากกลุ่มตัวอย่างอิสระ 2 กลุ่ม แต่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นหลายๆ พวกหรือหลายลักษณะและมีความเป็นอิสระกันของแต่ละตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน

Chi-square test for Homogeneity

H_0 : อัตราส่วนของการเกิดเหตุการณ์ย่อยต่างๆ ในประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราส่วนของการเกิดเหตุการณ์ย่อยต่างๆ ในประชากร k กลุ่มแตกต่างกัน

Chi-square test for Independence

H_0 : ตัวแปรทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน

H_1 : ตัวแปรทั้งสองไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} ; df = (r-1)(c-1)$$

เมื่อ	r	คือ	จำนวนระดับของตัวแปรที่ 1
	c	คือ	จำนวนระดับของตัวแปรที่ 2
	R_i	คือ	ผลรวมของความถี่ในแถวที่ i
	C_j	คือ	ผลรวมของความถี่ในคอลัมน์ที่ j
	N	คือ	จำนวนความถี่รวมทั้งหมด
	O_{ij}	คือ	ความถี่ที่ได้จากการสังเกต ในแถวที่ i คอลัมน์ที่ j
	E_{ij}	คือ	ความถี่คาดหวัง ในแถวที่ i คอลัมน์ที่ j ($E_{ij} = R_i C_j / N$)

การตัดสินใจ

ถ้าค่า χ^2 ที่คำนวณได้มากกว่าค่า χ^2 ที่ได้จากการเปิดตารางที่ $df = (r-1)(c-1)$ และระดับนัยสำคัญ α จะทำการปฏิเสธสมมติฐาน H_0

ข้อควรระวัง!

1. จำนวนความถี่ทั้งหมดควรมีขนาดใหญ่ คือ ไม่ต่ำกว่า 50
2. ในกรณีที่ df ของ $\chi^2 > 1$ ค่าความถี่คาดหวังในแต่ละช่อง (cell) ที่มีค่าน้อยเกินไป คือน้อยกว่า 5 ควรมีน้อยกว่า 20% ของความถี่คาดหวังทั้งหมด และไม่มีค่าความถี่คาดหวังของช่องใดมีค่าน้อยกว่า 1 การใช้การทดสอบจึงเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถ้าไม่เป็นไปตามข้อ 2 อาจแก้ไขได้ดังนี้
 - ก. เพิ่มจำนวนตัวอย่าง(N) ให้มากขึ้น หรือเพิ่มค่าสังเกตให้มากขึ้น
 - ข. รวมกลุ่มที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน จนกระทั่งค่า E ไม่น้อยกว่า 5
4. ไคสแควร์ที่ขึ้นแห่งความเป็นอิสระ(degree of freedom) เท่ากับ 1 และความถี่คาดหวังของบางกลุ่มมีค่าไม่ต่ำกว่า 5 แต่น้อยกว่า 10 ตัวสถิติไคสแควร์จะไม่มีคำตอบเนื่องจำเป็นต้องปรับค่าต่อเนื่องดังนี้

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(|O_{ij} - E_{ij}| - 0.5)^2}{E_{ij}}$$

Cramer's contingency coefficient(V)

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ด้วยไคสแควร์แล้ว พบว่าความสัมพันธ์มีจริงจะไม่ใช่ไคสแควร์เป็นมาตรวัดโดยตรง เพราะค่าของไคสแควร์มีค่าไม่จำกัด นั่นคือ $0 < \chi^2 < \infty$ (เมื่อใกล้ 0 ถือว่าตัวแปรเป็นอิสระกัน ไม่มีความสัมพันธ์กัน) จึงทำให้ยากที่จะหาระดับของความสัมพันธ์ว่ามีมากน้อยเพียงใด ดังนั้น จึงมีการคิดค้นวิธีการที่จะจำกัดให้ค่าของ χ^2 อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งมีหลายวิธีเช่น

- Phi-coefficient
- Pearson's contingency coefficient(C)
- Tschuprow's contingency coefficient(T)
- Cramer's contingency coefficient(V)

ซึ่งวิธีสุดท้าย นับว่ามีประสิทธิภาพในการใช้มากกว่าวิธีอื่นๆ เพราะสามารถใช้ได้กับตารางการจรขนาด $r \times c$ ใดๆก็ได้ และค่าที่คำนวณออกมามีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 ซึ่งคิดกับวิธีอื่นๆ ที่มีข้อจำกัดของตารางการจร เช่น ต้องมีขนาด 2×2 หรือใช้ได้กับ $r \times c$ แต่ r กับ c ต้องเท่ากันนอกจากนี้ค่าที่คำนวณได้อาจมีค่ามากกว่า 1 ซึ่งจะยากแก่การแปลผล

Cramer's contingency coefficient(V) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$v = \sqrt{\frac{(\chi^2 / N)}{(q - 1)}}$$

เมื่อ N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดของนักศึกษา

$$q = \text{Min}(r,c)$$

หรือค่า q ได้จากการเลือกค่าที่ต่ำสุดของจำนวนแถว(r) หรือจำนวนสดมภ์(c) ค่าใดค่าหนึ่ง เช่น ถ้า $r = 4, c = 2$ ค่า q ก็จะเท่ากับ 2

การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ V เป็นดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ V	ระดับของความสัมพันธ์
0.00-0.25	น้อย(weak)
0.26-0.50	ปานกลาง(moderate)
0.51-0.75	ค่อนข้างมาก(moderate strong)
0.76-1.00	มาก(strong)

3. การทดสอบของวิลคอกซัน แมนทวิทนี (The Wilcoxon-Mann-Whitney Test)

การใช้การทดสอบ Z (Z-test) เพื่อทดสอบนั้นข้อมูลต้องเป็นไปตามข้อสมมติเบื้องต้น คือ การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ

จากการทดสอบข้อสมมติเบื้องต้นที่ว่า การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โดยใช้วิธี χ^2 test for Goodness of fit และใช้วิธีการแปลงข้อมูล ผลการทดสอบได้ว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงเป็นแบบปกติ การทดสอบ Z (Z-test) จึงไม่สามารถใช้ทดสอบได้ จึงได้เปลี่ยนการทดสอบเป็นการทดสอบของวิลคอกซัน แมนทวิทนี (The Wilcoxon-Mann-Whitney Test)

การทดสอบของวิลคอกซัน แมนทวิทนี (The Wilcoxon-Mann-Whitney Test)

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของประชากร 2 ประชากร

ข้อสมมติเบื้องต้น

- ข้อมูลประกอบด้วยตัวอย่างสุ่ม ด้วยค่า X_1, X_2, \dots, X_{n1} จากประชากรที่ 1 และตัวอย่างสุ่มอีก 1 ชุดด้วยค่าสังเกต Y_1, Y_2, \dots, Y_{n2} จากประชากรที่ 2 ซึ่งเป็นอิสระกัน

2. ตัวอย่าง 2 ชุดนี้เป็นอิสระกัน
3. ค่าตัวแปรสุ่มมีค่าต่อเนื่อง (continuous)
4. มาตรฐานวัดอย่างน้อยเป็นแบบเรียงลำดับ (ordinal scale)
5. distⁿ function ของ 2 ประชากร ต่างกันเฉพาะค่ากลาง (ซึ่งนิยามวัดด้วยมัธยฐาน, M_x, M_y)
นั่นคือประชากรทั้ง 2 ต้องมีการแจกแจงที่เหมือนกัน ต่างกันเฉพาะค่ากลางเท่านั้น

สมมติฐาน

1. H_0 : ประชากร ทั้ง 2 มี identical distributions

H_1 : ประชากร ทั้ง 2 ต่างกันเมื่อเทียบค่ากลาง

หรือ $H_0 : M_x = M_y \quad H_1 : M_x \neq M_y$

2. H_0 : ประชากร ทั้ง 2 มี identical distributions

H_1 : ค่า X มีแนวโน้มมีค่าน้อยกว่า Y

หรือ $H_0 : M_x \geq M_y \quad H_1 : M_x < M_y$

3. H_0 : ประชากร ทั้ง 2 มี identical distributions

H_1 : ค่า X มีแนวโน้มมีค่ามากกว่า Y

หรือ $H_0 : M_x \leq M_y \quad H_1 : M_x > M_y$

สถิติทดสอบ

ทำโดยรวมกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ด้วยกัน และเรียงลำดับทั้งหมด จากน้อยไปหามาก (ถ้ามีกรณี tie ให้ลำดับด้วยค่าเฉลี่ยของลำดับที่ควรจะเป็นจริง) แล้วหาผลบวกของลำดับที่ของค่าสังเกตที่มา จาก ประชากรที่ 1 ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรที่ 1 เล็กกว่าค่ามัธยฐานของประชากรที่ 2 เราคาด หวังว่า sum rank จากตัวอย่างที่ 1 จะมีค่าน้อยกว่า sum rank จากตัวอย่างที่ 2 (และทางกลับกัน) ให้ Test statistics = T

$$T = S - \frac{n_1(n_1+1)}{2}$$

เมื่อ S คือ sum rank ของค่าสังเกตจากตัวอย่างที่ 1

การตัดสินใจ

1. จะปฏิเสธ H_0 ถ้าพบว่าค่า T เล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไป

CR. คือ $T < W_{\alpha/2}$ หรือ $T > W_{1-\alpha/2}$ เมื่อ $W_{1-\alpha/2} = n_1 n_2 - W_{\alpha/2}$

2. จะปฏิเสธ H_0 เมื่อพบว่า T เล็กเกินไป

CR. คือ $T < W_\alpha$

3. จะปฏิเสธ H_0 เมื่อพบว่า T ใหญ่เกินไป

CR. คือ $T > W_{1-\alpha}$ เมื่อ $W_{1-\alpha} = n_1 n_2 - W_\alpha$

ตัวอย่างขนาดใหญ่

ถ้า n_1 และ $n_2 > 20$ ใช้ Central limit theorem

$$Z = \frac{T - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \sim N(0, 1)$$

การหาอาณาเขตวิกฤตให้หาจากโค้งการแจกแจงปกติมาตรฐาน

ในกรณีที่มี tie ระหว่างกลุ่ม (tie ภายในกลุ่ม ไม่มีผลต่อตัวสถิติทดสอบ) ให้ปรับสูตร Z ข้างต้น ด้วย เทอมหารเป็น

$$\frac{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}{12(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)} \frac{n_1 n_2 (\sum t_3 - \sum t)}{12(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)}$$

เมื่อ t คือ number of ties for a given rank

4. การทดสอบของครัสคาลและวาลลิส (Kruskal-Wallis one-way analysis of variance Test)

การใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (ONEWAY ANOVA) ต้องทดสอบข้อมูลนั้นให้เป็นไปตามข้อสมมติเบื้องต้น คือ

- การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ
- ความแปรปรวนของประชากรที่ระดับต่างๆ มีค่าเท่ากัน

จากการทดสอบข้อสมมติเบื้องต้นที่ว่า การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ โดยใช้วิธี χ^2 test for Goodness of fit และ ใช้วิธีการแปลงข้อมูล ผลการทดสอบได้ว่าข้อมูลไม่มีแจกแจงเป็นแบบปกติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (ONEWAY ANOVA) จึงไม่สามารถใช้ทดสอบได้ จึงได้เปลี่ยนการทดสอบเป็นการทดสอบของครัสคาลและวาลลิส (Kruskal-Wallis one-way analysis of variance Test)

การทดสอบของครัสคาลและวาลลิส (Kruskal-Wallis one-way analysis of variance Test)

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบว่าประชากร k กลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากันหรือไม่ โดยมีหลักการที่สำคัญคือค่าคาดหวังของอันดับของข้อมูลตัวอย่างแต่ละกลุ่มควรมีค่าพอๆ กัน

ข้อสมมติเบื้องต้น

1. ข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ต้องมีมาตรวัดอย่างน้อยเป็นแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scale)
2. ข้อมูลมีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง

สมมติฐาน

H_0 : ค่าเฉลี่ยของประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 กลุ่มแตกต่างกัน

ขั้นตอน

1. จัดอันดับของข้อมูลทั้งหมดรวมกัน จากนั้นไล่ไปหามาก โดยให้คะแนนต่ำสุด มีอันดับที่ 1 และคะแนนสูงสุดมีอันดับที่ n เมื่อ n เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมด
2. หาผลรวมของอันดับในข้อมูลแต่ละชุด คือ R_i ; $i = 1, 2, \dots, k$
3. กำหนดค่าสถิติ

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{(R_i)^2}{n_i} \right] - 3(n+1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ k = จำนวนประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน

R_i = ผลรวมของอันดับในตัวอย่างที่ $i = 1, 2, \dots, k$

n_i = จำนวนข้อมูลในตัวอย่างชุดที่ $i = 1, 2, \dots, k$ โดยที่ $n = \sum_{i=1}^k n_i$

4. การหาอาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล สามารถแยกได้ตามขนาดตัวอย่าง คือ

4.1 เมื่อ $n_i > 5$ การแจกแจงของค่าสถิติ H ประมาณได้ด้วย χ^2 ที่ $df = k-1$ การหาอาณาเขตวิกฤต เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ α จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่าของ H มากกว่าหรือเท่ากับค่า χ^2 จากตาราง

4.2 เมื่อ $k > 3$ และ $n_i < 5$ ในแต่ละ k ใช้ตารางที่ kruskal สร้างไว้โดยแสดงค่าวิกฤตของ H พร้อมทั้งความน่าจะเป็นที่จะเกิดค่า H นั้นๆ

ดังนั้น สามารถจะทำการเปรียบเทียบค่า H หรือ p -value ก็ได้ คือ จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า H จากตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับค่า H จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ α หรือจะพิจารณาจาก p -value โดยจะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า p น้อยกว่าหรือเท่ากับระดับนัยสำคัญ α

กรณีเกิด tie
ในกรณีที่หน่วยตัวอย่างมีตำแหน่งเท่ากัน จะกำหนดตำแหน่งให้เท่ากับค่าเฉลี่ยและให้ปรับตัวสถิติทดสอบ(H) ด้วยการหารค่า H ด้วยเทอม

$$1 - \frac{\sum (t^3 - t)}{n^3 - n} ; t \text{ เป็นจำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีค่าเท่ากันในแต่ละค่า}$$

การเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ(Multiple Comparison)

เมื่อใช้การทดสอบ Kruskal-Wallis แล้วพบว่าปฏิเสธ เมื่อต้องการเปรียบเทียบทริต-เมนต์เป็นคู่ ๆ ก็สามารถทำได้ดังนี้

หาค่า $\overline{R}_i, \overline{R}_j$ เมื่อ \overline{R}_i = mean ของ rank จากตัวอย่างกลุ่มที่ i
 \overline{R}_j = mean ของ rank จากตัวอย่างกลุ่มที่ j

หาค่าวิกฤต ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$Z_{(1-\frac{\alpha}{k(k-1)})} \sqrt{\left[\frac{N(N+1)}{12} \right] \left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

เมื่อ $N =$ จำนวนตัวอย่างทั้งหมดใน samples combined หาค่า $|\overline{R}_i - \overline{R}_j|$ ใดๆ
 เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตถ้าค่า $|\overline{R}_i - \overline{R}_j| \leq$ ค่าวิกฤต แสดงว่าคู่ๆนั้นไม่มีความแตกต่างกัน
 ที่ระดับนัยสำคัญ α

หมายเหตุ

1. ถ้า k ตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน จะได้ค่าวิกฤต คือ

$$Z_{\left(1 - \frac{\alpha}{k(k-1)}\right)} \sqrt{\frac{k(N+1)}{6}}$$

2. ใน Multiple Comparisom จะกำหนดค่า the experimentwise error rate = prob of making only correct decisions at $1-\alpha$ when the H_0 of no difference among populations is true (หรือคือที่ระดับนัยสำคัญ α) มักจะกำหนดให้คลุมทุกคู่ที่เปรียบเทียบ และกำหนดด้วยค่า k นั่นคือ ถ้า k มีค่าใหญ่จะมีค่าใหญ่ด้วย และมักกำหนดให้มีค่าใหญ่กว่าโดยทั่วไป เช่น 0.15 , 0.20 หรือ 0.25 ขึ้นกับค่า k

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้จากคำตอบของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ตอบแบบสอบถาม จำนวน 265 ชุด แบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทั้งหมดคิดเป็น 100% ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้บันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ผลการวิเคราะห์จะแสดงเป็นลำดับดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลจากตัวอย่างในรูปตาราง
2. การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ด้วยสถิติทดสอบต่างๆ ดังนี้
 - การทดสอบของครัสคาลและวอลลิส (Kruskal-Wallis One-way Analysis Of Variance Test)
 - การทดสอบของวิลคอกซ์มันน์ แมนทิวีทน์ (The Wilcoxon-Mann-Whitney Test)
 - การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of Homogeneity)
 - การทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence)

ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

4.1 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	จำนวน	ร้อยละ
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	75	28.3
เคมี	55	20.8
ชีววิทยาประยุกต์	51	19.2
ฟิสิกส์ประยุกต์	43	16.2
สถิติประยุกต์	41	15.5
รวม	265	100

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมาจากภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คิดเป็น 28.3% ภาควิชาเคมี คิดเป็น 20.8% ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คิดเป็น 19.2% ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คิดเป็น 16.2% และภาควิชาสถิติประยุกต์ คิดเป็น 15.5%

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	จำนวน	ร้อยละ
ปี 1	98	37.0
ปี 2	69	26.0
ปี 3	50	18.9
ปี 4	48	18.1
รวม	265	100

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า ตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมาจากชั้นปีที่ 1 คิดเป็น 37% ชั้นปีที่ 2 คิดเป็น 26% ชั้นปีที่ 3 คิดเป็น 18.9% และชั้นปีที่ 4 คิดเป็น 18.1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมา จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	132	49.8
หญิง	133	50.2
รวม	265	100

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า ตัวอย่างนักศึกษาที่สุ่มมาเป็นเพศชาย คิดเป็น 49.8% และเพศหญิง คิดเป็น 50.2%

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ

ลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์	จำนวน	ร้อยละ
ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet	216	34.7
Internet	247	39.6
โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility)	118	19.0
ด้านการนำเสนอ	42	6.7

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถเลือกลักษณะการใช้งานได้มากกว่า 1 ลักษณะ

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้งานด้าน Internet คิดเป็น 39.6% รองลงมาคือ ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet คิดเป็น 34.7% ส่วนงานด้านการนำเสนอมีนักศึกษาน้อยที่สุด คิดเป็น 6.7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ จำแนกตามภาค

ภาค	ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์				รวม
	ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet	Internet	โปรแกรมรรถ ประโยชน์ (Utility)	ด้านการนำ เสนอ	
คณิตศาสตร์และ วิทยาการ คอมพิวเตอร์	56 (30.8)	74 (40.6)	40 (22.0)	12 (6.6)	182 (100)
เคมี	43 (40.2)	47 (43.9)	10 (9.4)	7 (6.5)	107 (100)
ชีววิทยาประยุกต์	40 (37.8)	47 (44.3)	16 (15.1)	3 (2.8)	106 (100)
ฟิสิกส์ประยุกต์	38 (34.9)	38 (34.9)	29 (26.6)	4 (3.6)	109 (100)
สถิติประยุกต์	39 (32.8)	41 (34.5)	23 (19.3)	16 (13.4)	119 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถเลือกลักษณะการใช้งานได้มากกว่า 1 ลักษณะ

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่า นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ นักศึกษาภาคเคมี นักศึกษาภาคชีววิทยาประยุกต์ และนักศึกษาภาคสถิติประยุกต์ส่วนใหญ่ใช้งานด้าน Internet ส่วนนักศึกษาภาคฟิสิกส์ใช้งานด้านการพิมพ์/Spread Sheet มากพอๆกับ Internet ส่วนด้านการนำเสนอ นักศึกษาทั้ง 5 ภาค ใช้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์				รวม
	ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet	Internet	โปรแกรมอรรถ ประโยชน์ (Utility)	ด้านการนำ เสนอ	
ปี 1	60 (33)	94 (51.1)	24 (13.2)	4 (2.2)	182 (100)
ปี 2	61 (37)	64 (38.8)	31 (18.8)	9 (5.4)	165 (100)
ปี 3	47 (36.7)	45 (35.2)	30 (23.4)	6 (4.7)	128 (100)
ปี 4	48 (32.4)	44 (29.7)	33 (22.3)	23 (15.6)	148 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถเลือกลักษณะการใช้งานได้มากกว่า 1 ลักษณะ

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ใช้ Internet มากที่สุด คิดเป็น 51.6% และ 38.8% ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ใช้งานด้านการพิมพ์/Spread Sheet มากที่สุด คิดเป็น 36.7% และ 32.4% ตามลำดับ ส่วนงานด้านการนำเสนอมีนักศึกษาทุกชั้นปีใช้งานน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของ นักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์จำแนกตามเพศ

เพศ	ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์				รวม
	ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet	Internet	โปรแกรมรรถ ประโยชน์ (Utility)	ด้านการนำ เสนอ	
ชาย	108 (33.5)	125 (38.7)	66 (20.4)	24 (7.4)	323 (100)
หญิง	108 (36)	122 (40.7)	52 (17.3)	18 (6)	300 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถเลือกลักษณะการใช้งานได้มากกว่า 1 ลักษณะ

จากตารางที่ 4.7 แสดงว่า ทั้งนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีการใช้งานด้าน Internet มากที่สุด คิดเป็น 38.7% และ 40.7% ตามลำดับ รองลงมาคือ ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet คิดเป็น 33.5% และ 36% ตามลำดับ และนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงใช้งานด้านการนำเสนอที่น้อยที่สุด คิดเป็น 7.4% และ 6% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้ Internet ในด้าน Mail และ Netscape

Internet	จำนวน	ร้อยละ
Mail	163	40.8
Netscape	237	59.2

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถใช้ Internet ได้มากกว่า 1 ด้าน

จากตารางที่ 4.8 แสดงว่า นักศึกษาใช้งาน Internet ในด้าน Netscape มากกว่า ด้าน Mail คิดเป็น 59.2 % และ 40.8 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้ Netscape ในด้านความรู้ และด้านบันเทิง

Netscape	จำนวน	ร้อยละ
ด้านความรู้	156	40.7
ด้านบันเทิง	227	59.3

หมายเหตุ นักศึกษาแต่ละคนสามารถใช้ Netscape ได้มากกว่า 1 ด้าน

จากตารางที่ 4.9 แสดงว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้งาน Netscape ในด้านบันเทิงมากกว่าด้านความรู้ คิดเป็น 59.3 % และ 40.7 % ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ

ประเภทโปรแกรม	จำนวน	ร้อยละ
Database	35	4.7
Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server	54	7.3
Programming Language	215	29.1
System Software	166	22.5
Network Software	80	10.8
Software เพื่อช่วยในการออกแบบ	26	3.5
Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง	93	12.6
Software ทางคณิตศาสตร์	31	4.2
Software ทางสถิติ	26	3.5
Software ทาง Mechanic	10	1.4
Software ทางภูมิศาสตร์	2	0.3

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

จากตารางที่ 4.10 แสดงว่า ประเภทโปรแกรมที่นักศึกษาใช้งานมากที่สุด คือ Programming Language คิดเป็น 29.1% รองลงมาคือ System Software คิดเป็น 22.5% และโปรแกรมที่นักศึกษานำใช้น้อยที่สุดคือ Software ทางภูมิศาสตร์ คิดเป็น 0.3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาควิชา

ประเภทโปรแกรม	ภาควิชา				
	คณิตศาสตร์ และวิทยาการ คอมพิวเตอร์	เคมี	ชีววิทยา ประยุกต์	ฟิสิกส์ ประยุกต์	สถิติ ประยุกต์
Database	15 (6.1)	10 (9.7)	-	2 (1.5)	8 (5.1)
Software พัฒนาระบบ งานของClient/Server	24 (10.1)	9 (8.3)	2 (2.4)	5 (3.8)	14 (8.8)
Programming Language	70 (29.2)	33 (31.2)	34 (35.9)	37 (27.1)	41 (25.9)
System Software	56 (23.3)	20 (18.8)	24 (25.8)	33 (24.4)	33 (20.8)
Network Software	18 (7.4)	16 (15.3)	14 (14.8)	17 (12.5)	15 (9.3)
Software เพื่อช่วยใน การออกแบบ	8 (3.4)	4 (3.5)	3 (3.1)	7 (4.8)	4 (2.3)
Software เพื่อช่วยใน การตกแต่ง	33 (13.8)	10 (9.7)	12 (12.5)	20 (14.6)	18 (11.1)
Software ทาง คณิตศาสตร์	12 (4.9)	3 (2.8)	3 (3.1)	12 (8.7)	1 (0.5)
Software ทางสถิติ	-	-	-	1 (0.5)	25 (15.7)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาควิชา

ประเภทโปรแกรม	ภาควิชา				
	คณิตศาสตร์ และวิทยาการ คอมพิวเตอร์	เคมี	ชีววิทยา ประยุกต์	ฟิสิกส์ ประยุกต์	สถิติ ประยุกต์
Software ทาง Mechanic	4 (1.5)	-	2 (2.4)	3 (2.1)	1 (0.5)
Software ทาง ภูมิศาสตร์	1 (0.3)	1 (0.7)	-	-	-
รวม	241 (100)	106 (100)	94 (100)	137 (100)	160 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

จากตารางที่ 4.11 แสดงว่า นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์มีการใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 29.2% รองลงมาคือ System Software คิดเป็น 23.3% และใช้ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 0.3% ส่วน Software ทางสถิติเป็นประเภทโปรแกรมที่นักศึกษากลุ่มนี้ไม่มีการใช้

นักศึกษากลุ่มเคมีใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 31.2% และใช้ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 0.7% ส่วน Software ทางสถิติ และ Software ทาง Mechanic นักศึกษากลุ่มนี้ไม่มีการใช้

นักศึกษากลุ่มชีววิทยาประยุกต์ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 35.9% และใช้ Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server และ Software ทาง Mechanic น้อยที่สุด คิดเป็น 2.4% เท่ากัน ส่วน Database, Software ทางสถิติ และ Software ทางภูมิศาสตร์เป็นประเภทโปรแกรมที่นักศึกษากลุ่มนี้ไม่มีการใช้

นักศึกษากลุ่มฟิสิกส์ประยุกต์ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 27.1% และใช้ Software ทางสถิติน้อยที่สุด คิดเป็น 0.5% ส่วน Software ทางภูมิศาสตร์นักศึกษากลุ่มนี้ไม่มีการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาภาคสถิติประยุกต์ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 25.9% รองลงมาคือ System Software คิดเป็น 20.8% และใช้ Software ทางคณิตศาสตร์ และ Software ทาง Mechanic น้อยที่สุดคิดเป็น 0.5% เท่ากัน ส่วน Software ทางภูมิศาสตร์ นักศึกษาภาคนี้ไม่มีการใช้

ตารางที่ 4.12 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามชั้นปี

ประเภทโปรแกรม	ชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
Database	12 (5.4)	1 (0.4)	9 (5.8)	13 (7)
Software พัฒนาระบบงาน ของClient/Server	11 (5.1)	6 (3.3)	20 (13.1)	17 (8.9)
Programming Language	62 (28.5)	66 (37.2)	42 (27.7)	45 (23.6)
System Software	61 (27.8)	41 (23)	28 (18.5)	36 (19)
Network Software	29 (13.2)	20 (11.3)	11 (7.3)	20 (10.5)
Software เพื่อช่วยในการ ออกแบบ	11 (5.1)	5 (2.9)	3 (1.9)	7 (3.5)
Software เพื่อช่วยในการ ตกแต่ง	24 (10.9)	27 (15.1)	19 (12.6)	23 (12)
Software ทางคณิตศาสตร์	6 (2.7)	3 (1.7)	10 (6.8)	12 (6.2)
Software ทางสถิติ	-	7 (3.8)	9 (5.8)	12 (6.2)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.12 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตาม
ชั้นปี**

ประเภทโปรแกรม	ชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
Software ทาง Mechanic	2 (1)	2 (1.3)	1 (0.5)	5 (2.7)
Software ทางภูมิศาสตร์	1 (0.3)	-	-	1 (0.4)
รวม	219 (100)	178 (100)	152 (100)	191 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

จากตารางที่ 4.12 แสดงว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 28.5% รองลงมา คือ System Software คิดเป็น 27.8% และใช้ Software ทางภูมิศาสตร์ น้อยที่สุดคิดเป็น 0.3% และนักศึกษาชั้นปีนี้ไม่มีการใช้ Software ทางสถิติ

นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 37.2% และใช้ Database น้อยที่สุด คิดเป็น 0.4% และ นักศึกษาภาคนี้นไม่มีการใช้ Software ทางภูมิศาสตร์

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 27.7% และใช้ Software ทาง Mechanic น้อยที่สุด คิดเป็น 0.7% และ นักศึกษาภาคนี้นไม่มีการใช้ Software ทางภูมิศาสตร์

นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 23.6% และใช้ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 0.4%

ตารางที่ 4.13 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามเพศ

ประเภทโปรแกรม	เพศ	
	ชาย	หญิง
Database	21 (4.9)	14 (4)
Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server	33 (7.9)	21 (5.9)
Programming Language	112 (26.6)	103 (29.3)
System Software	88 (20.8)	78 (22.2)
Network Software	49 (11.6)	31 (8.8)
Software เพื่อช่วยในการออกแบบ	20 (4.7)	6 (1.7)
Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง	59 (14)	34 (20)
Software ทางคณิตศาสตร์	20 (4.7)	11 (3.1)
Software ทางสถิติ	13 (3.2)	13 (3.8)
Software ทาง Mechanic	6 (1.4)	4 (1)
Software ทางภูมิศาสตร์	1 (0.2)	1 (0.2)
รวม	422 (100)	316 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่ใช้ได้มากกว่า 1 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.13 แสดงว่า นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง ใช้ Programming Language มากที่สุด คิดเป็น 26.6% และ 29.3% ตามลำดับ รองลงมาคือ System Software คิดเป็น 20.8% และ 22.2% ตามลำดับ และใช้ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 0.2% เท่ากัน

ตารางที่ 4.14 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา

การมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัว	จำนวน	ร้อยละ
มี	166	62.6
ไม่มี	99	37.4

จากตารางที่ 4.14 แสดงว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวซึ่งคิดเป็น 62.6 % และ นักศึกษาที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวคิดเป็น 37.4 %

ตารางที่ 4.15 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา จำแนกตามภาควิชา

ภาค	การมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัว		รวม
	มี	ไม่มี	
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	56 (74.6)	19 (25.4)	75 (100)
เคมี	25 (45.4)	30 (54.6)	55 (100)
ชีววิทยาประยุกต์	25 (49)	26 (51)	51 (100)
ฟิสิกส์ประยุกต์	27 (63)	16 (37)	43 (100)
สถิติประยุกต์	32 (80.6)	8 (19.4)	40 (100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ นักศึกษาภาคฟิสิกส์ประยุกต์ และนักศึกษาภาคสถิติประยุกต์ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวคิดเป็น 74.6% , 63% และ 80.6% ตามลำดับ นักศึกษาภาคเคมี และภาคชีววิทยาประยุกต์ส่วนใหญ่ไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวคิดเป็น 54.6% และ 51% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 การมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวของนักศึกษา จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปีที่	การมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัว		รวม
	มี	ไม่มี	
ปี 1	51 (52)	47 (48)	98 (100)
ปี 2	41 (59.4)	28 (40.6)	69 (100)
ปี 3	36 (72)	14 (28)	50 (100)
ปี 4	38 (79)	10 (21)	48 (100)

จากตารางที่ 4.16 แสดงว่า นักศึกษาทุกชั้นปีส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัว

ตารางที่ 4.17 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจโปรแกรมประเภทต่างๆ

ประเภทโปรแกรม	จำนวน	ร้อยละ
Database	72	7.8
Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server	85	9.2
Programming Language	154	16.6
System Software	114	12.3
Network Software	116	12.5
Software เพื่อช่วยในการออกแบบ	97	10.5
Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง	134	14.5
Software ทางคณิตศาสตร์	50	5.4
Software ทางสถิติ	40	4.3
Software ทาง Mechanic	35	3.8
Software ทางภูมิศาสตร์	29	3.1

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่สนใจได้มากกว่า 1 ประเภท

จากตารางที่ 4.17 แสดงว่า ประเภทโปรแกรมที่นักศึกษามีความสนใจมากที่สุด คือ Programming Language คิดเป็น 16.6% รองลงมา คือ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง คิดเป็น 14.5% และ โปรแกรมที่นักศึกษามีความสนใจน้อยที่สุดคือ Software ทางภูมิศาสตร์คิดเป็น 3.1 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจโปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาค

ประเภทโปรแกรม	ภาควิชา				
	คณิตศาสตร์และ วิทยาการ คอมพิวเตอร์	เคมี	ชีววิทยา ประยุกต์	ฟิสิกส์ ประยุกต์	สถิติ ประยุกต์
Database	27 (8.9)	6 (5.4)	7 (4.5)	10 (6.6)	22 (10.9)
Software พัฒนาระบบ งานของ Client/Server	34 (11.2)	8 (7.1)	8 (5.1)	10 (6.6)	25 (12.4)
Programming Language	58 (19.1)	22 (19.6)	23 (14.7)	25 (16.4)	26 (12.9)
System Software	43 (14.1)	11 (9.8)	13 (8.3)	23 (15.1)	24 (11.9)
Network Software	35 (11.5)	17 (15.2)	22 (14)	19 (12.5)	23 (11.4)
Software เพื่อช่วยในการ ออกแบบ	26 (8.6)	18 (16.1)	20 (12.7)	17 (11.2)	16 (8)
Software เพื่อช่วยในการ ตกแต่ง	39 (12.8)	22 (19.6)	30 (19.1)	22 (14.5)	21 (10.5)
Software ทาง คณิตศาสตร์	20 (6.6)	3 (2.7)	9 (5.7)	10 (6.6)	8 (4)
Software ทางสถิติ	8 (2.6)	1 (0.9)	6 (3.8)	4 (2.6)	21 (10.5)
Software ทาง Mechanic	7 (2.3)	2 (1.8)	10 (6.4)	7 (4.6)	9 (4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18(ต่อ) จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจโปรแกรมประเภทต่างๆ จำแนกตามภาค

ประเภทโปรแกรม	ภาควิชา				
	คณิตศาสตร์และ วิทยาการ คอมพิวเตอร์	เคมี	ชีววิทยา ประยุกต์	ฟิสิกส์ ประยุกต์	สถิติ ประยุกต์
Software ทางภูมิศาสตร์	7 (2.3)	2 (1.8)	9 (5.7)	5 (3.3)	6 (3)
รวม	304 (100)	112 (100)	157 (100)	152 (100)	201 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่สนใจได้มากกว่า 1 ประเภท

จากตารางที่ 4.18 แสดงว่า นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่สนใจ Programming Language คิดเป็น 19.1% รองลงมาคือ System Software คิดเป็น 14.1% และสนใจ Software ทาง Mechanic และ Softwareทางภูมิศาสตร์ น้อยที่สุด 2.3% เท่ากัน

นักศึกษภาคเคมีส่วนใหญ่สนใจโปรแกรมประเภท Programming Language และ Software เพื่อช่วยในการตกแต่งมากที่สุด คิดเป็น 19.6% และสนใจ Software ทางสถิติน้อยที่สุด คิดเป็น 0.9%

นักศึกษภาคชีววิทยาประยุกต์สนใจโปรแกรมประเภท Software เพื่อช่วยในการตกแต่งมากที่สุด คิดเป็น 19.1% รองลงมา คือ Programming Language คิดเป็น 14.7% และสนใจ Software ทางสถิติน้อยที่สุด คิดเป็น 3.8%

นักศึกษภาคฟิสิกส์ส่วนใหญ่สนใจโปรแกรมประเภท Programming Language คิดเป็น 16.4% รองลงมา คือ System Software คิดเป็น 15.1% และสนใจ Software ทางสถิติน้อยที่สุด คิดเป็น 2.6%

นักศึกษภาคสถิติส่วนใหญ่สนใจโปรแกรมประเภท Programming Language คิดเป็น 12.9% รองลงมา คือ Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server คิดเป็น 12.4% และสนใจ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 3%

ตารางที่ 4.19 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่สนใจโปรแกรมประเภทต่างๆ จำนวนตามชั้นปี

ประเภทโปรแกรม	ชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
Database	18 (6.1)	12 (5.6)	19 (9.3)	23 (10.9)
Software พัฒนาระบบ งานของClient/Server	24 (8.2)	15 (7)	21 (10.2)	25 (11.8)
Programming Language	61 (20.7)	39 (18.1)	26 (12.7)	28 (13.2)
System Software	34 (11.6)	28 (13)	25 (12.2)	27 (12.73)
Network Software	35 (11.9)	22 (10.2)	25 (12.2)	34 (16)
Software เพื่อช่วยในการ ออกแบบ	32 (10.9)	32 (3.4)	18 (8.8)	15 (7.1)
Software เพื่อช่วยในการ ตกแต่ง	44 (15)	39 (18.1)	27 (13.2)	24 (11.3)
Software ทาง คณิตศาสตร์	20 (6.8)	8 (3.7)	13 (6.3)	9 (4.2)
Software ทางสถิติ	8 (2.7)	10 (4.7)	11 (5.4)	11 (5.2)
Software ทาง Mechanic	10 (3.4)	7 (3.3)	9 (4.4)	9 (4.2)
Software ทางภูมิศาสตร์	8 (2.7)	3 (1.4)	11 (5.4)	7 (3.3)
รวม	294 (100)	215 (100)	205 (100)	212 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกโปรแกรมที่สนใจได้มากกว่า 1 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.19 แสดงว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สนใจ Programming Language มากที่สุดคิดเป็น 20.7% รองลงมา คือ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง คิดเป็น 15% และสนใจ Software ทางสถิติ และSoftware ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 2.7% เท่ากัน

นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สนใจ Programming Language และ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง มากที่สุด คิดเป็น 18.1% เท่ากัน และสนใจ Software ทางภูมิศาสตร์น้อยที่สุด คิดเป็น 1.4%

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สนใจ Software เพื่อช่วยในการตกแต่งมากที่สุด คิดเป็น 13.2 % และสนใจ Software ทาง Mechanic น้อยที่สุดคิดเป็น 4.4 %

นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สนใจ Network Software มากที่สุดคิดเป็น 16% และสนใจ Software ทางภูมิศาสตร์ น้อยที่สุดคิดเป็น 3.3%

ตารางที่ 4.20 สถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุด

สถานที่	จำนวน	ร้อยละ
สำนักวิจัย	40	15.1
ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ	120	45.3
ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา	105	39.6

จากตารางที่ 4.20 แสดงว่า สถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุดคือ ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ คิดเป็น 45.3% รองลงมาคือ ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา คิดเป็น 39.6 % ส่วนสำนักวิจัยมีนักศึกษาใช้เป็นจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็น 15.1 %

ตารางที่ 4.21 สถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุด จำแนกตามภาควิชา

ภาค	สถานที่			รวม
	สำนักวิจัย	ห้องคอมพิวเตอร์ที่ คณะ	ห้องคอมพิวเตอร์ที่ ภาค	
คณิตศาสตร์และวิทยาการ คอมพิวเตอร์	1 (1.4)	8 (10.6)	66 (88)	75 (100)
เคมี	10 (18.3)	45 (81.7)	- *	55 (100)
ชีววิทยาประยุกต์	11 (21.8)	40 (78.2)	- *	51 (100)
ฟิสิกส์ประยุกต์	17 (39.5)	26 (60.5)	- *	43 (100)
สถิติประยุกต์	1 (2.6)	1 (2.6)	39 (94.8)	41 (100)

* ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา

จากตารางที่ 4.21 แสดงว่า ภาคเคมี ภาคชีววิทยาประยุกต์ และภาคฟิสิกส์ประยุกต์ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา ดังนั้น นักศึกษาที่ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาส่วนใหญ่ใช้บริการที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ ส่วนนักศึกษาที่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาส่วนใหญ่ใช้บริการที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษา

ตารางที่ 4.22 ความต้องการห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษา ในกรณีที่ภาควิชาของนักศึกษา ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์

ความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา	จำนวน	ร้อยละ
มีความต้องการ	149	95.5
ไม่มีความต้องการ	1	0.6
เลย	6	3.9

จากตารางที่ 4.22 แสดงว่า ในกรณีที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา คิดเป็น 95.5 % และนักศึกษาที่ไม่ต้องการห้องคอมพิวเตอร์ คิดเป็น 0.6 %

ตารางที่ 4.23 จำนวนและร้อยละแต่ละสถานที่ที่นักศึกษาใช้ ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา

สถานที่	จำนวน	ร้อยละ
สำนักวิจัย	137	36
ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ	189	49.8
อื่นๆ	54	14.2

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกใช้บริการได้มากกว่า 1 สถานที่

จากตารางที่ 4.23 แสดงว่า ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาสถานที่ที่นักศึกษาใช้บริการมากที่สุด คือ ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะคิดเป็น 49.8 % รองลงมา คือ สำนักวิจัยมีนักศึกษาใช้บริการ คิดเป็น 36 % และนักศึกษาใช้บริการสถานที่อื่นๆ เช่น ที่บ้านหรือหอพัก คิดเป็น 14.2%

ตารางที่ 4.24 จำนวนและร้อยละในแต่ละสถานที่ที่นักศึกษาใช้ ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา
ของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา จำแนกตามภาควิชา

ภาค	สถานที่			รวม
	สำนักวิจัย	ห้องคอมพิวเตอร์ ที่คณะ	อื่นๆ	
คณิตศาสตร์และวิทยาการ คอมพิวเตอร์	33 (34)	45 (46.5)	19 (19.5)	97 (100)
เคมี	26 (34)	47 (61.1)	4 (4.9)	77 (100)
ชีววิทยาประยุกต์	32 (39.6)	42 (51.9)	7 (8.5)	81 (100)
ฟิสิกส์ประยุกต์	29 (40.9)	29 (40.9)	13 (18.2)	71 (100)
สถิติประยุกต์	17 (31.5)	26 (48.2)	11 (20.3)	54 (100)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกใช้บริการได้มากกว่า 1 สถานที่

จากตารางที่ 4.24 แสดงว่า ในกรณีที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาของนักศึกษาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ นักศึกษาภาคเคมี นักศึกษาภาคชีววิทยาประยุกต์ และ นักศึกษาภาคสถิติประยุกต์ส่วนใหญ่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะมากที่สุด รองลงมา คือ สำนักวิจัย ส่วนนักศึกษาภาคฟิสิกส์ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะมากที่สุด รองลงมา สำนักวิจัย

ตารางที่ 4.25 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สำนักวิจัย

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ขาดความรู้ในด้าน โปรแกรม (Software) ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	18 (5)	14 (3.9)	7 (1.9)	1 (0.3)	-
2. ขาดความรู้ในด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware) ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	18 (5)	9 (2.5)	11 (3.1)	1 (0.3)	1 (0.3)
3. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ จึงเป็นปัญหาในการทำงาน	23 (6.4)	11 (3.1)	5 (1.4)	1 (0.3)	-
4. ความล้าสมัยของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ	9 (2.5)	16 (4.4)	10 (2.8)	4 (1.1)	1 (0.3)
5. ความไม่ทันสมัยของโปรแกรม	6 (1.7)	16 (4.4)	13 (3.6)	4 (1.1)	1 (0.3)
6. ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน	14 (3.9)	13 (3.6)	10 (2.8)	3 (0.8)	-
7. เวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ทำให้ทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ	24 (6.7)	10 (2.8)	3 (0.8)	3 (0.8)	-
8. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	15 (4.2)	15 (4.2)	5 (1.4)	5 (1.4)	-
9. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องพิมพ์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	12 (3.3)	17 (4.7)	8 (2.2)	2 (0.6)	1 (0.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4.25(ต่อ) ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ที่สำนักวิจัย

ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์	33 (10.3)	6 (1.9)	1 (0.3)	-	-
2. ควรมีการเพิ่มโปรแกรม(Software)	29 (9.1)	8 (2.5)	3 (0.9)	-	-
3. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์ (Printer)	27 (8.4)	9 (2.8)	3 (0.9)	1 (0.3)	-
4. ควรมีการเพิ่มด้านบันเทิง (Multimedia)	19 (5.9)	16 (5)	3 (0.9)	2 (0.6)	-
5. ควรมีการเพิ่มสถานที่ให้บริการ	32 (10)	5 (1.6)	2 (0.6)	1 (0.3)	-
6. ควรมีการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	30 (9.4)	4 (1.3)	6 (1.9)	-	-
7. ควรมีการจัดอบรมทั้งในด้านโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์	30 (9.4)	10 (3.1)	-	-	-
8. ควรมีการเพิ่มเวลาการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์	30 (9.4)	9 (2.8)	1 (0.3)	-	-

จากตารางที่ 4.25 แสดงว่า สำนักวิจัย มีปัญหาในเรื่องเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไปมากที่สุด คิดเป็น 6.7% และปัญหารองลงมาคือ ปัญหาจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ คิดเป็น 6.4% ส่วนความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีมากที่สุด คิดเป็น 10.3% รองลงมาคือ การเพิ่มสถานที่ให้บริการ คิดเป็น 10% ความต้องการทั่วไป คือ การปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน การจัดอบรมทั้งในด้านโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์ และการเพิ่มเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์ คิดเป็น 11.3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ขาดความรู้ในด้านโปรแกรม (Software)ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	55 (5.1)	44 (4.1)	17 (1.6)	3 (0.3)	1 (0.1)
2. ขาดความรู้ในด้านเครื่องคอมพิวเตอร์(Hardware)ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	46 (4.3)	46 (4.3)	19 (1.8)	8 (0.7)	1 (0.1)
3. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ จึงเป็นปัญหาในการทำงาน	75 (6.9)	30 (2.8)	14 (1.3)	1 (0.1)	-
4. ความล้าสมัยของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ	35 (3.2)	35 (3.2)	38 (3.5)	11 (1)	1 (0.1)
5. ความไม่ทันสมัยของโปรแกรม	27 (2.5)	42 (3.9)	38 (3.5)	12 (1.1)	1 (0.1)
6. ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน	40 (3.7)	41 (3.8)	28 (2.6)	9 (0.8)	2 (0.2)
7. เวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ทำให้ทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ	78 (7.2)	30 (2.8)	9 (0.8)	1 (0.1)	2 (0.2)
8. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	33 (3.1)	54 (5)	27 (2.5)	6 (0.6)	-
9. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องพิมพ์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	38 (3.5)	35 (3.2)	37 (3.4)	8 (0.7)	2 (0.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4.26 (ต่อ) ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา ที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ

ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์	94 (9.8)	24 (2.5)	2 (0.2)	-	-
2. ควรมีการเพิ่มโปรแกรม (Software)	64 (6.7)	39 (4.1)	16 (1.7)	1 (0.1)	-
3. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์(Printer)	73 (7.6)	33 (3.4)	14 (1.5)	-	-
4. ควรมีการเพิ่มด้านบันเทิง (Multimedia)	60 (6.3)	35 (3.6)	19 (2)	5 (0.5)	1 (0.1)
5. ควรมีการเพิ่มสถานที่ให้บริการ	97 (10.1)	19 (2)	3 (0.3)	-	1 (0.1)
6. ควรมีการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	72 (7.5)	38 (4)	9 (0.9)	1 (0.1)	-
7. ควรมีการจัดอบรมทั้งในด้านโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์	79 (8.2)	26 (2.7)	14 (1.5)	-	1 (0.1)
8. ควรมีการเพิ่มเวลาการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์	95 (9.9)	24 (2.5)	1 (0.1)	-	-

จากตารางที่ 4.26 แสดงว่า ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะมีปัญหาเรื่องเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไปมากที่สุด คิดเป็น 7.2% ปัญหารองลงมาคือ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ คิดเป็น 6.9% ปัญหาทั่วไปคือ ขาดความรู้ในด้าน โปรแกรม(Software) และด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มสถานที่ให้บริการมีมากที่สุด คิดเป็น 10.1% ความต้องการรองลงมา คือ การเพิ่มเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์ และ การเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ คิดเป็น 9.9% และ 9.8% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ขาดความรู้ในด้าน โปรแกรม (Software) ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	35 (3.7)	41 (4.3)	25 (2.6)	3 (0.3)	1 (0.1)
2. ขาดความรู้ในด้านเครื่องคอมพิวเตอร์(Hardware)ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	32 (3.4)	41 (4.3)	23 (2.4)	6 (0.6)	3 (0.3)
3. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ จึงเป็นปัญหาในการทำงาน	44 (4.7)	42 (4.4)	14 (1.5)	4 (0.4)	1 (0.1)
4. ความล้าสมัยของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ	32 (3.4)	39 (4.1)	25 (2.6)	6 (0.6)	3 (0.3)
5. ความไม่ทันสมัยของโปรแกรม	23 (2.4)	39 (4.1)	30 (3.2)	9 (1)	4 (0.4)
6. ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน	33 (3.5)	43 (4.6)	22 (2.3)	5 (0.5)	2 (0.2)
7. เวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ทำให้ทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ	57 (6)	33 (3.5)	13 (1.4)	1 (0.1)	1 (0.1)
8. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งาน ได้	22 (2.3)	49 (5.2)	26 (2.8)	6 (0.6)	2 (0.2)
9. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องพิมพ์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งาน ได้	29 (3.1)	40 (4.2)	26 (2.8)	8 (0.8)	2 (0.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27(ต่อ) ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา

ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์	เห็นด้วยอย่าง ยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่อง คอมพิวเตอร์	61 (7.3)	37 (4.4)	6 (0.7)	1 (0.1)	-
2. ควรมีการเพิ่ม โปรแกรม(Software)	53 (6.3)	42 (5)	8 (1)	2 (0.2)	-
3. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์ (Printer)	69 (8.2)	29 (3.5)	5 (0.6)	2 (0.2)	-
4. ควรมีการเพิ่มด้านบันเทิง(Multimedia)	54 (6.4)	35 (4.2)	11 (1.3)	3 (0.4)	2 (0.2)
5. ควรมีการเพิ่มสถานที่ให้บริการ	60 (7.1)	35 (4.2)	7 (0.8)	3 (0.4)	-
6. ควรมีการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม กับการใช้งาน	52 (6.2)	40 (4.8)	12 (1.4)	-	1 (0.1)
7. ควรมีการจัดอบรมทั้งในด้าน โปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์	57 (6.8)	34 (4)	12 (1.4)	1 (0.1)	1 (0.1)
8. ควรมีการเพิ่มเวลาการให้บริการของ ห้องคอมพิวเตอร์	75 (8.9)	25 (3)	3 (0.4)	1 (0.1)	1 (0.1)

จากตารางที่ 4.27 แสดงว่า ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา มีปัญหาในเรื่องเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป คิดเป็น 6% ปัญหารองลงมาคือ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ คิดเป็น 4.7% ปัญหาทั่วไปคือ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน คิดเป็น 5.2% และ 4.6% ตามลำดับ ส่วนความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มเวลาการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์มีมากที่สุดคิดเป็น 8.9% ความต้องการรองลงมาคือ การเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์ คิดเป็น 8.2% ความต้องการทั่วไปคือ การเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และการเพิ่มสถานที่ให้บริการ คิดเป็น 7.3% และ 7.1% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 ช่วงเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์ที่นักศึกษาต้องการ จำแนกตามสถานที่

สถานที่	ช่วงเวลา				รวม
	8.30 - 16.30 น.	8.30 - 18.00 น.	9.00 - 17.00 น.	9.00 - 19.00 น.	
สำนักวิจัย	-	7 (17.5)	1 (2.5)	32 (80)	40 (100)
ห้องคอมพิวเตอร์ ที่คณะ	-	33 (27.5)	7 (5.8)	80 (66.7)	120 (100)
ห้องคอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชา	2 (1.9)	49 (46.7)	-	54 (51.4)	105 (100)

จากตารางที่ 4.28 แสดงว่า นักศึกษาต้องการให้ทั้ง 3 สถานที่ คือ สำนักวิจัย ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ และห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา ให้บริการในช่วงเวลา 9.00-19.00 น.

ตารางที่ 4.29 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน (ชั่วโมง / สัปดาห์) จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	5.89	5.45
เคมี	2.89	3.81
ชีววิทยาประยุกต์	3.77	3.9
ฟิสิกส์ประยุกต์	4.59	4.82
สถิติประยุกต์	5.77	5.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน
(ชั่วโมง / สัปดาห์) จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ปี 1	3.95	4.61
ปี 2	4.21	3.94
ปี 3	4.65	4.86
ปี 4	6.61	5.80

ตารางที่ 4.31 เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่สถาบัน โดยไม่รวมเวลาเรียน
(ชั่วโมง / สัปดาห์) จำแนกตามเพศ

เพศ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชาย	5.44	5.44
หญิง	3.93	3.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 เปรียบเทียบค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาแต่ละภาค คณะ
วิทยาศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาทั้ง 5 ภาค คณะวิทยาศาสตร์
ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Kruskal-Wallis one-way analysis of variance Test

จากจำนวนตัวอย่างในแต่ละภาค (n_i) > 5 ค่า H จะประมาณด้วยค่า χ^2 ซึ่งได้ค่า $\chi^2 = 22.94$
ที่ $df = 4$ และค่า $p\text{-value} = 0.0001$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนด
ไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0

สรุป ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษามีอย่างน้อย 1 คู่ ที่แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อทดสอบ Kruskal-Wallis แล้วพบว่าปฏิเสธ H_0 จะทำการหา Multiple Comparison ซึ่ง
จากการหา Multiple Comparison จะได้ว่า

- ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษากลุ่มคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
แตกต่างกันกับนักศึกษากลุ่มเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.15
- ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษากลุ่มเคมีแตกต่างกันกับนักศึกษากลุ่มสถิติประยุกต์
อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.15

สมมติฐานที่ 2 เปรียบเทียบค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี คณะ
วิทยาศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี คณะวิทยาศาสตร์
ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Kruskal-Wallis one-way analysis of variance Test

จากจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นปี (n_i) > 5 ค่า H จะประมาณด้วยค่า χ^2 ซึ่งได้ค่า $\chi^2 = 10.54$ ที่ $df = 3$ และค่า $p\text{-value} = 0.0145$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0

สรุป ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษามีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อทดสอบ Kruskal-Wallis แล้วพบว่าปฏิเสธ H_0 จะทำการหา Multiple Comparison ซึ่งจากการหา Multiple Comparison จะได้ว่า

- ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 แตกต่างกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.15

สมมติฐานที่ 3 เปรียบเทียบค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิง คณะวิทยาศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

สมมติฐานเพื่อทดสอบ

H_0 : ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาของนักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิง คณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิงแตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ การทดสอบของวิลคอกซัน แมนที่วิทนี (The Wilcoxon-Mann-Whitney Test)

เนื่องจากจำนวนตัวอย่างทั้ง 2 ประชากรมากกว่า 20 จะใช้สูตร

$$Z = \frac{T - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

กรณีมี tie ปรับสูตร Z ข้างต้น ด้วยเทอมหารเป็น

$$\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} - \frac{n_1 n_2 (\sum t_3 - \sum t)}{12(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ค่า $Z = -2.5$ และค่า $p\text{-value} = 0.0121$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0

สรุป ค่ากลางของเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชายและหญิงแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 4 เปรียบเทียบอัตราส่วนของนักศึกษาในการเลือกลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์แต่ละภาค ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

ตาราง จำนวนนักศึกษาในแต่ละลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามภาค

ภาค	ลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์			ด้านการนำเสนอ
	ด้านการพิมพ์ / Spreadsheet	Internet	โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility)	
คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	56	74	40	12
เคมี	43	47	10	7
ชีววิทยาประยุกต์	40	47	16	3
ฟิสิกส์ประยุกต์	38	38	29	4
สถิติประยุกต์	39	41	23	16

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : อัตราส่วนของนักศึกษาในการเลือกลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันทั้ง 5 ภาค

H_1 : อัตราส่วนของนักศึกษาในการเลือกลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์แตกต่างกันทั้ง 5 ภาค

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Chi-Square test for Homogeneity ด้วยสูตร

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ค่า $\chi^2 = 28.94$ ที่ $df = 12$ และค่า $p\text{-value} < 0.005$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0

สรุป อัตราส่วนของนักศึกษาในการเลือกลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์แตกต่างกันทั้ง 5 ภาค

สมมติฐานที่ 5 ภาควิชาที่มีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ภาควิชาและการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเป็นอิสระต่อกัน

H_1 : ภาควิชาและการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Chi-Square test for Independence ด้วยสูตร

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

จะได้ค่า $\chi^2 = 21.20$ ที่ $df = 4$ และค่า $p\text{-value} = 0.00029$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และค่า Cramer's $V = 0.28$

สรุป ภาควิชาที่มีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว ในระดับปานกลาง

สมมติฐานที่ 6 ชั้นปีที่มีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ชั้นปีและการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเป็นอิสระต่อกัน

H_1 : ชั้นปีและการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Chi-Square test for Independence ด้วยสูตร

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

จะได้ค่า $\chi^2 = 12.48$ ที่ $df = 3$ และค่า $p\text{-value} = 0.0059$ จะเห็นได้ว่าค่า $p\text{-value}$ มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ ($\alpha = 0.05$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และค่า Cramer's $V = 0.22$

สรุป ชั้นปีที่มีผลต่อการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว ในระดับน้อย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ใกล้เคียงกับ นักศึกษาภาคสถิติประยุกต์ และมากกว่าทุกๆ ภาค
2. เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มากกว่าทุกชั้นปี
3. เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชายมากกว่านักศึกษาหญิง
4. นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้งาน Internet ด้าน Netscape ในด้านบันทึก รองลงมา คือ ด้านการ พิมพ์/Spread Sheet ส่วนด้านการนำเสนอไม่มีนักศึกษาใช้มากนัก
 - นักศึกษาทั้ง 5 ภาคส่วนใหญ่ใช้งานด้าน Internet ส่วนนักศึกษาภาคฟิสิกส์ใช้งานด้านการ พิมพ์/Spread Sheet มากพอๆ กับ Internet ส่วนด้านการนำเสนอ นักศึกษาทั้ง 5 ภาค ใช้ งานน้อยที่สุด
 - นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ใช้ Internet มากที่สุด ส่วนชั้นปีที่ 3 และ 4 ใช้งานด้านการ พิมพ์ /Spread Sheet มากพอๆ กับ Internet ส่วนด้านการนำเสนอ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี ใช้งาน น้อยที่สุด
 - นักศึกษาชายและหญิงใช้ด้าน Internet มากที่สุด ส่วนด้านการนำเสนอทั้งนักศึกษาชายและ หญิงใช้งานน้อยที่สุด
5. นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้โปรแกรมประเภท Programming language รองลงมา คือ System Software
 - นักศึกษาทั้ง 5 ภาคส่วนใหญ่ใช้ Programming Language
 - นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีส่วนใหญ่ใช้ Programming Language
 - นักศึกษาทั้งชายและหญิงส่วนใหญ่ใช้ Programming Language รองมา คือ System Software

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ประเภทโปรแกรมที่นักศึกษามีความสนใจมากที่สุด คือ Programming language รองลงมา คือ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง
- นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาคเคมี ภาคฟิสิกส์ และภาคสถิติส่วนใหญ่สนใจ Programming Language ส่วนนักศึกษภาคชีววิทยาส่วนใหญ่สนใจ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง
 - นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ส่วนใหญ่สนใจ Programming Language นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ส่วนใหญ่สนใจ Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ส่วนใหญ่สนใจ Network Software
7. นักศึกษาส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวซึ่งการมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวนั้นขึ้นอยู่กับภาควิชา ซึ่งจะเห็นได้ว่า นักศึกษาภาคคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ และนักศึกษภาคสถิติประยุกต์ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัว และนอกจากนี้การมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวยังขึ้นอยู่กับชั้นปีอีกด้วย
8. เมื่อที่ภาควิชาของนักศึกษานั้น ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา นักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา ซึ่งได้แก่ ภาคฟิสิกส์ประยุกต์ ภาคเคมี และภาคชีววิทยาประยุกต์
9. เมื่อห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา นักศึกษาส่วนใหญ่จะใช้คอมพิวเตอร์ที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ
10. นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ รองลงมา คือ ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา
11. ปัญหาของทั้ง 3 สถานที่ ได้แก่ สำนักวิจัย ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา คือ เวลาในการให้บริการน้อยเกินไป และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอความต้องการของนักศึกษาทั้ง 3 สถานที่
- สำนักวิจัย มีความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ สถานที่ให้บริการและเวลาในการให้บริการ ตามลำดับ
 - ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ มีความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มสถานที่ให้บริการ เวลาในการให้บริการ และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ
 - ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา มีความต้องการที่จะให้มีการเพิ่มเวลาในการให้บริการ จำนวนเครื่องพิมพ์ และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ
12. ช่วงเวลาที่นักศึกษาต้องการให้ทั้ง 3 สถานที่เปิดบริการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักวิจัย เปิดให้บริการ 9.00 – 19.00 น.

ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ เปิดให้บริการ 9.00 – 19.00 น.

ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา เปิดให้บริการ 9.00 – 19.00 น.

5.2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ปัจจุบันนี้ เวลาในการให้บริการของสำนักวิจัยน้อยมาก นักศึกษาที่มีเรียนทั้งวันไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ จึงควรมีการปรับช่วงเวลาให้บริการให้มีความเหมาะสมกว่านี้ เช่น เปิดบริการในวันเสาร์ อาทิตย์ และเพิ่มจำนวนห้องที่ให้บริการมากกว่านี้
 1. ต้องการเจ้าหน้าที่คุมห้องที่เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และมีความรู้ เพื่อคอยแนะนำและช่วยเหลือนักศึกษาได้ เมื่อนักศึกษาเกิดปัญหาในการทำงาน
 2. ภาควิชาที่ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา นักศึกษาส่วนใหญ่จะใช้บริการที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ จึงต้องการให้มีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตลอดเวลา
 3. ในคณะวิทยาศาสตร์ คนที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ ไม่เคยมีคอมพิวเตอร์จะมีความรู้ด้านนี้น้อย และมีเป็นจำนวนมาก น่าจะมีการจัดอบรมทั้ง โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และเปิดโอกาสให้คนที่ไม่เคยใช้ได้ทดลองใช้บ้าง โดยเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีในคณะ และเวลาที่ให้บริการมากขึ้น
 5. ควรมีห้องสมุดเล็กๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไว้บริการในห้องคอมพิวเตอร์

5.3 ปัญหาที่พบในการทำปัญหาพิเศษและข้อเสนอแนะ

ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบ คือ นักศึกษาตอบแบบสอบถาม โดยไม่อ่านคำสั่งหรือคำถามให้เข้าใจ และถ้าต้องการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ควรจะสร้างแบบสอบถาม 2 แบบ คือ แบบสอบถามสำหรับภาคที่ไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา และภาควิชาที่มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา เพื่อวิเคราะห์และสรุปได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน และควรที่จะศึกษาประเภทโปรแกรมว่ามีประเภทอะไรเพิ่มนอกจากนี้ เนื่องจากปัจจุบันมีโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมากมาย หรือในการทำปัญหาพิเศษครั้งต่อไป ควรจะทำวิจัยทั้ง 5 คณะในสถาบัน เพื่อที่จะได้ทราบปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาทุกคณะ



ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

เรื่อง

การใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาปัญหาพิเศษ หลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์(สถิติประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามนี้โดยครบถ้วน และตอบคำถามตามความคิดเห็นและตรงตามความจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้นี้มาวิเคราะห์ผล แก้ปัญหา และเพิ่มความต้องการของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์

แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 4 หน้า ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวและรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ มี 11 ข้อ
- ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ มี 17 ข้อ และข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

นางสาว พรภัสสร ชาญประเสริฐ
นางสาว ยุพเรศ จารุวรรณกร
นางสาว ศิริวรรณ ลิขิตสุวรรณ
ภาควิชาสถิติประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวและรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์
คำชี้แจง กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลง () หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง
 ที่เว้นไว้ตามความเป็นจริงของท่าน

สำหรับผู้วิจัย

_____ 1

ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ () ชาย () หญิง _____ 2

2. ท่านกำลังศึกษาอยู่ในคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชา และสาขาใด

() คณะวิทยาศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ _____ 3

[] คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ [] วิทยาการคอมพิวเตอร์ _____ 4

() เคมี

[] เคมีอุตสาหกรรม [] เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

() ชีววิทยาประยุกต์

() ฟิสิกส์ประยุกต์

() สถิติประยุกต์

3. ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 () 4 _____ 5

รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์

4. ท่านใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() ด้านการพิมพ์ / Spread Sheet เช่น Microsoft Word , Microsoft Excel _____ 6

() INTERNET _____ 7

() Mail, IRC, Internetphone _____ 9

() Netscape ด้านความรู้ ด้านบันเทิง _____ 11

() โปรแกรมมอรรถประโยชน์ (Utility) เช่น Norton, Scan Virus(ตรวจหาไวรัส) _____ 12

() ด้านการนำเสนอ (Presentation) เช่น Powerpoint _____ 13

5. ท่านเคยใช้โปรแกรม(Software) ประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() Database เช่น Oracle, Informix _____ 14

() Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server เช่น Delphi, Visual Basic _____ 15

() Programming Language เช่น C, Pascal, Cobol _____ 16

() System Software เช่น OS, UNIX, DOS _____ 17

() Network Software เช่น Netware, Window NT _____ 18

() Software เพื่อช่วยในการออกแบบ เช่น AutoCAD _____ 19

() Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง เช่น Photoshop _____ 20

() Software ทางคณิตศาสตร์ เช่น Mathermetrica _____ 21

() Software ทางสถิติ เช่น SPSS , SAS _____ 22

() Software ทาง Mechanic เช่น CAD / CAM _____ 23

() Software ทางภูมิศาสตร์ เช่น GIS _____ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ท่านมีคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนตัวหรือไม่	สำหรับผู้วิจัย
() มี () ไม่มี	___ 25
7. ท่านใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลากี่ชั่วโมงต่อสัปดาห์(ไม่รวมเวลาเรียน และที่บ้าน)	
ชั่วโมง	___ 26
8. ท่านมีความสนใจในโปรแกรม(Software) ประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
() Database เช่น Oracle, Informix	___ 27
() Software พัฒนาระบบงานของ Client/Server เช่น Delphi, Visual Basic	___ 28
() Programming Language เช่น C, Pascal, Cobol	___ 29
() System Software เช่น OS, UNIX, DOS	___ 30
() Network Software เช่น Netware, Window NT	___ 31
() Software เพื่อช่วยในการออกแบบ เช่น AutoCAD	___ 32
() Software เพื่อช่วยในการตกแต่ง เช่น Photoshop	___ 33
() Software ทางคณิตศาสตร์ เช่น Mathmetrica	___ 34
() Software ทางสถิติ เช่น SPSS , SAS	___ 35
() Software ทาง Mechanic เช่น CAD / CAM	___ 36
() Software ทางภูมิศาสตร์ เช่น GIS	___ 37
9. ในภาควิชาของท่าน มีห้องคอมพิวเตอร์หรือไม่	
() มี (ข้ามไปตอบข้อที่ 11) () ไม่มี	___ 38
10. ท่านต้องการห้องคอมพิวเตอร์ในภาควิชาของท่านหรือไม่	
() ต้องการ () ไม่ต้องการ () เฉยๆ	___ 39
11. เมื่อคอมพิวเตอร์ที่ภาคของท่านมีไม่เพียงพอ หรือในกรณีที่ภาควิชาของท่านไม่มีห้องคอมพิวเตอร์ ท่านใช้คอมพิวเตอร์ที่ใด	
() สำนักวิจัย () ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ	___ 40
() อื่นๆ _____	___ 41
	___ 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนที่ 2 ความต้องการและปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์

คำชี้แจง กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความต้องการและปัญหาของท่าน (5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง, 4 = เห็นด้วย, 3 = ไม่แน่ใจ, 2 = ไม่เห็นด้วย, 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

สำหรับผู้วิจัย

ปัจจุบันท่านใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ที่ใดมากที่สุด(โปรดตอบเพียงคำตอบเดียว)

- () สำนักวิจัย () ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ
() ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา

___ 43

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์	5	4	3	2	1
1. ขาดความรู้ในด้านโปรแกรม(Software) ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน					
2. ขาดความรู้ในด้านเครื่องคอมพิวเตอร์(Hardware) ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน					
3. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ จึงเป็นปัญหาในการทำงาน					
4. ความล้าสมัยของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ					
5. ความไม่ทันสมัยของโปรแกรม					
6. ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน					
7. เวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ทำให้ทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ					
8. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้					
9. ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องพิมพ์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้					

___ 44

___ 45

___ 46

___ 47

___ 48

___ 49

___ 50

___ 51

___ 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ)

ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์	5	4	3	2	1
1. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์					
2. ควรมีการเพิ่มโปรแกรม(Software)					
3. ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์(Printer)					
4. ควรมีการเพิ่มด้านบันเทิง(Multimedia)					
5. ควรมีการเพิ่มสถานที่ให้บริการ					
6. ควรมีการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
7. ควรมีการจัดอบรมทั้งในด้านโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์					
8. ควรมีการเพิ่มเวลาการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์					
8.1 ท่านคิดว่าเวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์ควรอยู่ในช่วงเวลาใด					
() 8.30 - 16.30 น.	() 8.30 - 18.00 น.				
() 9.00 - 17.00 น.	() 9.00 - 19.00 น.				

สำหรับผู้วิจัย

___ 53

___ 54

___ 55

___ 56

___ 57

___ 58

___ 59

___ 60

___ 61

ข้อเสนอแนะอื่นๆ :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

คู่มือธงรหัสสำหรับการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือลงทะเบียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

แบบสอบถามของนักศึกษา

ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
ID	หมายเลขแบบสอบถาม	001-999	1

ตอนที่ 1. ข้อมูลส่วนตัวและรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 1. ข้อมูลส่วนตัว

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
1	SEX	เพศ	1 = ชาย 2 = หญิง	1
2	MAJOR	ภาค	1 = คณิตศาสตร์และ วิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 = เคมี 3 = ชีววิทยาประยุกต์ 4 = ฟิสิกส์ประยุกต์ 5 = สถิติประยุกต์	1
3	SMAJOR	คณิตศาสตร์และ วิทยาการคอมพิวเตอร์	1 = คณิตศาสตร์ ประยุกต์ 2 = วิทยาการ คอมพิวเตอร์	1
		เคมี	1 = เคมีอุตสาหกรรม 2 = เคมีทรัพยากร สิ่งแวดล้อม	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอลัมน์
4	YEAR	ชั้นปีที่	1 = ชั้นปีที่ 1 2 = ชั้นปีที่ 2 3 = ชั้นปีที่ 3 4 = ชั้นปีที่ 4	1

ส่วนที่ 2. รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอลัมน์
4	print	ด้านการพิมพ์/ Spead Sheet	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	internet	INTERNET	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	mail	Mail, IRC, Internetphone	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	netscape	Netscape	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	know	ด้านความรู้	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	enter	ด้านบันเทิง	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	utility	โปรแกรมรรถประโยชน์	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	present	ด้านการนำเสนอ	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอลัมน์
5	database	Database	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	cliser	Software	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	proglang	Programming Language	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	system	System Software	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	network	Network Software	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	design	Software เพื่อช่วยในการ ออกแบบ	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	decra	Software เพื่อช่วยในการตค แต่ง	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	math	Software ทางคณิตศาสตร์	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	stat	Software ทางสถิติ	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	mechanic	Software ทาง Mechanic	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
	land	Software ทางภูมิศาสตร์	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	1
6	hcom	การมีคอมพิวเตอร์ส่วนตัว	1 = มี 2 = ไม่มี	1
7	time	เวลาในการใช้คอมพิวเตอร์	เวลา	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอลัมน์
8	idatabas	Database	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	icliser	Software	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	Iproglang	Programming Language	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	isystem	System Software	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	inetwork	Network Software	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	idesign	Software เพื่อช่วยในการ ออกแบบ	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	idecra	Software เพื่อช่วยในการต แต่ง	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	imath	Software ทางคณิตศาสตร์	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	istat	Software ทางสถิติ	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	imecha	Software ทาง Mechanic	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
	iland	Software ทางภูมิศาสตร์	0 = ไม่มีความสนใจ 1 = มีความสนใจ	1
9	mco	ในภาควิชาของท่านมีห้อง คอมพิวเตอร์หรือไม่	1 = มี 2 = ไม่มี	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอลัมน์
10	wmco	ความต้องการคอมพิวเตอร์ ที่ ภาควิชา	1 = ต้องการ 2 = ไม่ต้องการ 3 = เฉย ๆ	1
11	สถานที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์เมื่อคอมพิวเตอร์ที่ภาค มีไม่เพียงพอหรือไม่มีห้องคอมพิวเตอร์			3
	rescen	สำนักวิจัย	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	
	faccen	ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	
	otherpl	อื่น ๆ	0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ปัญหาและความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์

ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
Mostpla	ห้องคอมพิวเตอร์ที่ท่านใช้บริการมากที่สุด	1 = สำนักวิจัย 2 = ห้องคอมพิวเตอร์ที่คณะ 3 = ห้องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชา	1

ส่วนที่ 1. ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
1	P1	ขาดความรู้ในด้านโปรแกรมทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
2	P2	ขาดความรู้ในด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
3	P3	จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ จึงเป็นปัญหาในการทำงาน	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอสมน์
4	P4	ความล่าช้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
5	P5	ความไม่ทันสมัยของโปรแกรม	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
6	p6	ขาดโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
7	p7	เวลาในการให้บริการของห้องคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ทำให้ทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
8	p8	ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
9	p9	ข้อผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องพิมพ์ ทำให้ท่านไม่สามารถใช้งานได้	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

ส่วนที่ 2. ความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
1	w1	ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
2	w2	ควรมีการเพิ่มโปรแกรม	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
3	w3	ควรมีการเพิ่มจำนวนเครื่องพิมพ์	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน กอลัมน์
4	w4	ควรมีการเพิ่มด้าน บันเทิง	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
5	w5	ควรมีการเพิ่มสถานที่ ที่ให้บริการ	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
6	w6	ควรมีการปรับปรุง เครื่องคอมพิวเตอร์ให้ มีประสิทธิภาพและมี ความเหมาะสมกับการ ใช้งาน	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
7	w7	ควรมีการจัดอบรมทั้ง ในด้านโปรแกรมและ เครื่องคอมพิวเตอร์	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
8	w8	ควรมีการเพิ่มเวลาการ ให้บริการของห้อง คอมพิวเตอร์	1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวน คอสม์
9	rtime	เวลาในการให้บริการ ของห้องคอมพิวเตอร์ ควรอยู่ในช่วงเวลาใด	1 = 8.30 - 16.30 น. 2 = 8.30 - 18.00 น. 3 = 9.00 - 17.00 น. 4 = 9.00 - 19.00 น.	1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- โสพล มีเจริญ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ของบุคลากร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2530.
- อภิัญญา หิรัญวงศ์ และ สายพิน กาญจนเสริม. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. งานวิจัย : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2537.
- สุรินทร์ นิยมางกูร. สถิติวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มก. บางเขน, 2533.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย I. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พี.เอ็น., 2539.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย II. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เนสท์ กราฟฟิค เพรส, 2539.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS FOR WINDOWS. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- หัทธยา เชี่ยววัฒณี. การวิเคราะห์ความแปรปรวน. คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุมพร จันทศร. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. หลักสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ประคอง วรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้