

รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือ  
เรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
An Application of Data Mining and Chisquare Test in Textbooks Borrowing  
of Central Library, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



RCH  
ศ ๖๕๔๗  
๒๕๕๗

สาขา.....  
เลขทะเบียน 137738  
รับเดือนปี 17 ก.ค. 2558

.b. 12696730  
.i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อ การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการ  
ยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

An Application of Data Mining and Chisquare Test in Textbooks  
Borrowing of Central Library, King Mongkut's Institute of  
Technology Ladkrabang

ผู้วิจัย รศ.สายชล สีนสมบูรณ์ทอง

สาขา สถิติประยุกต์

พ.ศ. 2557

### บทคัดย่อ

ในการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ข้อมูลการยืมหนังสือของนักศึกษาจากทุกสาขาวิชา ทุกชั้นปีและทุกคณะ รวมทั้งหมด 7 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และ 4 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยนานาชาติ เทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 จำนวน 2 เดือน วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 9.00-17.00 น. โดยมีการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร  $k$  กลุ่ม และการทดสอบความเป็นอิสระ

ผลของการศึกษาพบว่าในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ยกเว้นในเดือนมกราคม สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในวันต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและคณะที่สังกัดกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน พบว่าในเดือนมกราคม เพศและคณะที่สังกัดมีความสัมพันธ์กันน้อยกว่าวันที่ยืมหนังสือเรียน แต่ชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ เพศและคณะที่สังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน แต่ชั้นปีมีความสัมพันธ์กันน้อยกว่าวันที่ยืมหนังสือเรียน และทั้งสองเดือน เพศ คณะที่สังกัดและชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน นอกจากนี้ หนังสือเรียนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุดคือ หนังสือสถิติคณิตศาสตร์ 1 และเคมีอินทรีย์ รองลงมาคือหนังสือสมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลงลาปลาซ อินทรีย์เคมี 1 การแสดงศิลปะเครื่องปั้นดินเผาแห่งชาติ และการวางแผนและควบคุมการผลิต และหนังสือเคมีอินทรีย์ และ Thermodynamics ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การยืมหนังสือเรียน การทำเหมืองข้อมูล กฎความสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร  $k$  กลุ่ม และการทดสอบความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดูแลของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีเห็นเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis Title	An Application of Data Mining and Chisquare Test in Textbooks Borrowing of Central Library, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Researcher	Assoc.Prof. Saichon Sinsomboonthong
Programme	Applied Statistics
Year	2014

### Abstract

In this study, an application of data mining and chisquare test in textbooks borrowing of central library, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) were investigated. The textbooks borrowing data of students were collected from every major, academic year and faculty, for example Faculty of Science, Faculty of Engineering, Faculty of Agricultural Technology, Faculty of Industrial Education, Faculty of Information Technology, Faculty of Industrial Education, Faculty of Architecture, College of Nanotechnology, College of Data Storage Innovation, Administration and Management College, and International College in the second semester, 2556. The data were collected since January to February, 2557, between Monday and Friday, and 9.00 am. to 17.00 pm. The data were analyzed by using association rule, test for proportions of k population and test for independence.

The result of the study demonstrated that textbooks borrowing proportion of students classified by sex, faculty, academic year, day of textbooks borrowing and periods of textbooks borrowing were significant difference both January and February at significant level 0.05, except for January, textbooks borrowing proportions in days were not significant difference. In test for relation between sex and faculty to textbooks borrowing day and period of textbooks borrowing showed that sex and faculty have a little relation with textbooks borrowing day in January but academic year has no relation to textbooks borrowing day. Sex and faculty have no relation to textbooks borrowing day in February, but academic year has a little relation to textbooks borrowing day. Sex, faculty and academic year have no relation to period of textbooks borrowing in first two months. Nevertheless, we could found that the most frequently textbooks borrowing are Mathematical Statistics 1 and Organic Chemistry. The second frequently textbooks borrowing are Differential Equations 1 and Laplace Transform, Organic Chemistry 1, The National Ceramics Exhibition and Production Planning and Control. The third frequently textbooks borrowing are Organic Chemistry and Thermodynamics.

Keywords : textbooks borrowing, data mining, association rule, chisquare test, test for proportions of k population and test for independence

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ดังนี้

ขอขอบพระคุณ โครงการวิจัยที่เชื้อเพื่อทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้เงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบคุณนางสาวประวีณา ชลยุทธ และนางสาวแสงอรุณ ปาลวัฒน์ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วน

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีใจเอื้อน้อมในที่นี้ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ และคอยเป็นกำลังใจให้งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



.....  
 รศ.สายชล สิ้นสมบูรณ์ทอง  
 (หัวหน้าโครงการวิจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
1.5 นิยามคำศัพท์	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 การหารูปแบบความสัมพันธ์	4
2.1.2 การเปรียบเทียบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ ขณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	4
2.1.2.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร $k$ กลุ่ม ( $k \geq 3$ )	5
2.1.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ ขณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	6
2.1.3.1 การทดสอบความเป็นอิสระ	6
2.1.3.2 การวัดระดับความสัมพันธ์	8
2.2 รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย</b>	<b>11</b>
3.1 อุปกรณ์ในการวิจัย	11
3.1.1 อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว	11
3.1.2 อุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่มเติม	11
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	11
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล</b>	<b>13</b>
4.1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	13
4.1.1 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามเพศ	13
4.1.2 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด	14
4.1.3 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี	16
4.1.4 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน	17
4.1.5 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามช่วงเวลาที่ยืม หนังสือเรียน	18
4.2 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่ นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	19
4.2.1 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ	19
4.2.2 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามคณะ ที่นักศึกษาสังกัด	20
4.2.3 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี	22
4.2.4 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามวันที่ ยืมหนังสือเรียน	23
4.2.5 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตาม ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	26
4.3.1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน	26
4.3.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	28
4.3.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ ยืมหนังสือเรียน	30
4.3.4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลา ที่ยืมหนังสือเรียน	32
4.3.5 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและวันที่ยืมหนังสือเรียน	34
4.3.6 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	36
4.4 การหารูปแบบความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือเรียน	38
4.4.1 หนังสือเรียนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุด	38
4.4.2 หนังสือเรียนที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน	38
4.4.3 กฎที่ดีที่สุดที่พบ	38
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	<b>39</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย	39
5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	39
5.1.2 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	40
5.1.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	40
5.1.4 การหารูปแบบความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือเรียน	41
5.2 ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
แบบสอบถาม	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	13
ตารางที่ 4.2	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	13
ตารางที่ 4.3	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	14
ตารางที่ 4.4	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	15
ตารางที่ 4.5	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	16
ตารางที่ 4.6	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	16
ตารางที่ 4.7	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	17
ตารางที่ 4.8	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	17
ตารางที่ 4.9	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืม หนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	18
ตารางที่ 4.10	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืม หนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	18
ตารางที่ 4.11	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	19
ตารางที่ 4.12	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	19
ตารางที่ 4.13	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี 21 นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.15	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	22
ตารางที่ 4.16	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	22
ตารางที่ 4.17	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	23
ตารางที่ 4.18	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	24
ตารางที่ 4.19	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	25
ตารางที่ 4.20	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	25
ตารางที่ 4.21	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	26
ตารางที่ 4.22	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	27
ตารางที่ 4.23	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	28
ตารางที่ 4.24	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	29
ตารางที่ 4.25	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	30
ตารางที่ 4.26	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	31
ตารางที่ 4.27	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.28	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและ ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	33
ตารางที่ 4.29	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	34
ตารางที่ 4.30	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	35
ตารางที่ 4.31	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557	36
ตารางที่ 4.32	จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การขายสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย (POS) หรือระบบขายสินค้าออนไลน์และพิจารณาสินค้าที่อยู่ในตระกร้าเดียวกันหรือผู้ซื้อมักซื้อพร้อมกัน เช่น ถ้าพบว่าคนที่ซื้อเทปวีดีโอมักจะซื้อเทปกาต้มน้ำ ร้านค้าก็อาจจะจัดร้านให้สินค้าสองอย่างอยู่ใกล้กันเพื่อเพิ่มยอดขาย หรืออาจจะพบว่าคนที่ซื้อหนังสือความน่าจะเป็นแล้ว หลังจากนั้นมักจะซื้อหนังสือสถิติคณิตศาสตร์ก็สามารถนำกฎนี้ไปแนะนำผู้ที่กำลังซื้อหนังสือความน่าจะเป็นได้ (Larose, D. T. : 2005)

ในปัจจุบันเศรษฐกิจและสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การใช้บริการห้องสมุดก็มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากเช่นกัน นักศึกษาสามารถดูรายละเอียดได้จากเว็บไซต์ของสถาบัน จากสารบัญเว็บไซต์พระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง > บริการ - สืบค้นข้อมูลหอสมุดกลาง โดยมีบริการด้านสืบค้นต่าง ๆ ได้แก่ สืบค้นทรัพยากรสารสนเทศ (สืบค้นอย่างง่ายและสืบค้นขั้นสูง) ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบการยืมคืน/การยืมต่อด้วยตัวเอง และทรัพยากรสารสนเทศใหม่ทีออกให้บริการ นักศึกษาสามารถยืมหนังสือเรียน วารสาร วิทยานิพนธ์ การใช้บริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยนักศึกษาสามารถยืมหนังสือเรียนได้ที่เคาน์เตอร์โดยจะมีเจ้าหน้าที่คอยให้บริการ หรืออาจจะใช้เครื่องยืมหนังสืออัตโนมัติก็ได้ ส่วนการคืนหนังสือ นักศึกษาสามารถนำหนังสือไปในกล่องคืนหนังสือล่วงหน้าได้หรืออาจจะคืนที่เคาน์เตอร์ก็ได้ ซึ่งหนังสือในหอสมุดกลางมีอยู่เป็นจำนวนมากทั้งหนังสือภาษาไทยและภาษาอังกฤษอยู่ชั้นที่ 3 โดยส่วนใหญ่แล้วนักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการของหอสมุดกลางไม่ทราบว่า จะยืมหนังสือเล่มไหน ไปอ่านบ้าง อาจจะยืมหนังสือที่มีอยู่ในหอสมุดกลางหรืออาจจะยืมตามที่เพื่อนแนะนำ ดังนั้นถ้าเราสามารถบอกได้ว่าหนังสือเล่มไหนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้ง นักศึกษาอ่านแล้วสามารถเข้าได้ง่าย มีเนื้อหาตรงกับที่อาจารย์สอนก็จะช่วยให้นักศึกษาเรียนได้ดีขึ้น

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูล และการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เกี่ยวกับการยืมหนังสือเรียนให้กับนักศึกษาว่ามีหนังสือเรียนเล่มไหนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุดและหนังสือเรียนเล่มไหนบ้างที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน เป็นต้น เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจให้กับนักศึกษาได้ตรงตามความต้องการและรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลกับการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษา
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาที่ยืมบ่อยครั้งที่สุด
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาที่มักยืมพร้อมกัน
- 1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่ นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน
- 1.2.5 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืม หนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบ โคลสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ข้อมูลการยืมหนังสือของนักศึกษาจากทุกสาขาวิชา ทุกชั้นปีและทุกคณะ รวมทั้งหมด 7 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และ 4 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการ จัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 จำนวน 2 เดือน วันจันทร์-ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 9.00-17.00 น. โดยใช้การวิเคราะห์ทัศนความสัมพันธ์ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร  $k$  กลุ่ม และการทดสอบความเป็น อิสระ รวมระยะเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

- 1.4.1 มีความเข้าใจหลักการของการทำเหมืองข้อมูลทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 1.4.2 ทำให้ทราบว่าหนังสือเรียนเล่มไหนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุด
- 1.4.3 ทำให้ทราบว่าหนังสือเรียนเล่มไหนบ้างที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน
- 1.4.4 ทำให้ทราบว่าเพศของนักศึกษา คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนแตกต่างกันหรือไม่
- 1.4.5 ทำให้ทราบว่าเพศของนักศึกษา คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืม หนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และมีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนวิศวกรรมไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4.6 เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในการยืมหนังสือเรียนให้กับนักศึกษาได้ตรงความต้องการและรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น

### 1.5 นิยามคำศัพท์

การยืมหนังสือเรียน หมายถึง การยืมหนังสือเฉพาะหนังสือเรียนของนักศึกษาในหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยไม่รวมหนังสือ นวนิยาย นิตยสาร ปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาในทุกสาขาวิชา ทุกชั้นปีและทุกคณะ รวมทั้งหมด 7 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะอุตสาหกรรม เกษตร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และ 4 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 การหารูปแบบความสัมพันธ์ (Larose, D. T., 2005)

รูปแบบทั่วไปของการหาความสัมพันธ์คือ  $A \rightarrow B$  โดยที่ A เป็นเงื่อนไข และ B เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

การประเมินค่าของกฎจะใช้ค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) โดยที่

ค่าสนับสนุนคือร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าสนับสนุน (A, B)} = \frac{\text{จำนวนของรายการ (A, B)}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

โดยที่ A หมายถึง เหตุการณ์ที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการหาผลลัพธ์

B หมายถึง เหตุการณ์ที่เป็นผลลัพธ์

รายการ (A, B) หมายถึง เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ A และ B

ค่าความเชื่อมั่นคือร้อยละของข้อมูลที่มีเงื่อนไขและผลลัพธ์สอดคล้องตามกฎต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เป็นเงื่อนไข สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น (A, B)} = \frac{\text{จำนวนของรายการ (A, B)}}{\text{จำนวนรายการ (A)}}$$

โดยที่ รายการ (A) หมายถึง เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ A เพียงอย่างเดียว

ในการเลือกว่าจะใช้กฎใดนั้นจะต้องพิจารณาค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นที่มีค่าสูงกว่าค่า Threshold ที่ตั้งไว้ ในที่นี้กำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) เป็น 0.5 และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum Confidence) เป็น 0.5

##### 2.1.2 การเปรียบเทียบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่

นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

ในการเปรียบเทียบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษา จะทำการเปรียบเทียบว่าเพศของนักศึกษา คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

มีสัดส่วนที่แตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบไค-สแควร์จำแนกทางเดียว (การทดสอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร k กลุ่ม) ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร $k$ กลุ่ม ( $k \geq 3$ ) (สายชล สีนสมบูรณ์ทอง, 2555)

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากรตั้งแต่ 3 กลุ่ม ขึ้นไป จะใช้  
ตัวสถิติทดสอบ  $\chi^2$  ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$$H_0 : p_1 = p_2 = \dots = p_k = \frac{1}{k}$$

$$H_1 : \text{มี } p_i \neq p_j \text{ อย่างน้อย 1 ค่า} \quad ; \quad i \neq j ; i, j = 1, \dots, k$$

ตัวสถิติทดสอบ

$$\chi_{cal}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยที่  $E_i = np_i = \frac{n}{k}$

อาณาเขตวิกฤต

$$\text{จะปฏิเสธ } H_0 \text{ ถ้า } \chi_{cal}^2 > \chi_{\alpha, k-1}^2$$

ข้อจำกัดของการทดสอบแบบไค-สแควร์จำแนกทางเดียว

- 1) ค่าสังเกตทุกค่าจะต้องเป็นอิสระกัน
- 2) ข้อมูลในตารางที่จะนำมาวิเคราะห์ควรเป็นข้อมูลที่เป็นความถี่ ไม่ควรอยู่ในรูปสัดส่วนหรือร้อยละ

3) จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือขนาดตัวอย่างทั้งหมดควรมีขนาดใหญ่ คือ ไม่ต่ำกว่า 50

4) ความถี่คาดหวังในแต่ละกลุ่มจะต้องมีอย่างน้อย 1 และมีจำนวนความถี่คาดหวังที่น้อยกว่า 5 ได้ไม่เกิน 20 % ของจำนวนกลุ่มทั้งหมด แต่ถ้ากลุ่มใดมีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อาจแก้ไขได้ดังนี้

4.1 เพิ่มขนาดของตัวอย่าง ( $n$ ) ให้มากขึ้น หรือเพิ่มค่าสังเกตให้มากขึ้น

4.2 รวมกลุ่มที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน จนกว่าค่าความถี่คาดหวังไม่น้อยกว่า 5 วิธีนี้จะทำได้เมื่อการรวมกลุ่มเข้าด้วยกันแล้วไม่ทำให้ความหมายของกลุ่มที่นำมารวมกันเปลี่ยนแปลงไป

5) จำนวนองศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 และขนาดตัวอย่าง  $n < 50$  ตัวสถิติไค-สแควร์จะไม่มีค่าต่อเนื่อง จำเป็นต้องปรับค่าต่อเนื่องด้วยวิธีการของเยทส์ (Yate) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{\left(|O_i - E_i| - \frac{1}{2}\right)^2}{E_i}$$

แต่ถ้า  $n \geq 50$  ยังคงใช้สูตร

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### 2.1.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน จะทำการศึกษาว่าเพศของนักศึกษา คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบไค-สแควร์จำแนกสองทาง (การทดสอบความเป็นอิสระ) และมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงไร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบคราเมอร์วีดังนี้

#### 2.1.3.1 การทดสอบความเป็นอิสระ (Test for Independence) (สายชด สิ้นสมบูรณ์ทอง, 2555)

ถ้าข้อมูลมีการจำแนกตามลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป และต้องการทดสอบว่าลักษณะอย่างหนึ่งเป็นอิสระจากลักษณะอีกอย่างหนึ่งหรือไม่ หรือทดสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรที่ใช้จัดจำแนก 2 ตัว โดยที่ตัวแปรทั้ง 2 ตัว เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น ต้องการทดสอบว่าอายุของคนขับรถเป็นอิสระจากจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นหรือไม่ หรือต้องการทดสอบว่าอุปนิสัยการสูบบุหรี่เป็นอิสระจากกลุ่มนักศึกษาหรือไม่ เป็นต้น การทดสอบแบบนี้จะสุ่มตัวอย่างเพียง 1 กลุ่ม ที่มีขนาด  $n$  จากประชากรหนึ่ง แล้วนำมาจัดลงในตารางการจรณ 2 ทาง ชนิด  $r \times c$  โดยจัดจำแนกว่าเป็นแต่ละลักษณะด้วยจำนวนเท่าไร

#### สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

$H_0$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 เป็นอิสระกัน

$H_1$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ไม่เป็นอิสระกัน

หรือ  $H_0$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 มีความสัมพันธ์กัน

หรือ  $H_0$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ไม่ขึ้นอยู่กับกัน

$H_1$  : ลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ขึ้นอยู่กับกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวสถิติทดสอบ

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

### การหาความถี่คาดหวัง

$$E_{ij} = \frac{(\text{ผลรวมของความถี่ในแถวอนที่ } i) (\text{ผลรวมของความถี่ในแถวตั้งที่ } j)}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$$

$$= \frac{R_i C_j}{n}$$

### อาณาเขตวิกฤต

$$\text{จะปฏิเสธ } H_0 \text{ ถ้า } \chi^2_{\text{cal}} > \chi^2_{\alpha; (r-1)(c-1)}$$

### ข้อจำกัดของการทดสอบแบบไค-สแควร์จำแนกสองทาง

- 1) ค่าสังเกตทุกค่าจะต้องเป็นอิสระกัน
- 2) ข้อมูลในตารางที่จะนำมาวิเคราะห์ควรเป็นข้อมูลที่เป็นความถี่ ไม่ควรอยู่ในรูปสัดส่วนหรือร้อยละ

3) จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือขนาดตัวอย่างทั้งหมดควรมีขนาดใหญ่ คือ ไม่ต่ำกว่า 50

4) ความถี่คาดหวังในแต่ละเซลล์จะต้องมีอย่างน้อย 1 และมีจำนวนความถี่คาดหวังที่น้อยกว่า 5 ได้ไม่เกิน 20% ของจำนวนเซลล์ทั้งหมด แต่ถ้าเซลล์ใดมีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5 อาจแก้ไขได้ดังนี้

4.1 เพิ่มขนาดของตัวอย่าง (n) ให้มากขึ้น หรือเพิ่มค่าสังเกตให้มากขึ้น

4.2 รวมเซลล์ที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน จนกว่าค่าความถี่คาดหวังไม่น้อยกว่า 5 วิธีนี้จะทำได้เมื่อการรวมเซลล์แล้วไม่ทำให้ความหมายของเซลล์ที่นำมารวมกันเปลี่ยนแปลงไป

5) ตารางการจรณขนาด  $2 \times 2$  จะทำให้จำนวนองศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 และขนาดตัวอย่าง  $n < 50$  ตัวสถิติไค-สแควร์จะไม่มีคำตอบเนื่อง จำเป็นต้องปรับค่าต่อเนื่องด้วยวิธีการของเยทส์ (Yate) ดังนี้

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

ถ้าความถี่คาดหวังมีค่ามาก การปรับค่าและไม่ปรับค่าจะให้ผลเหมือนกัน เมื่อความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 และ 10 ควรจะปรับค่าด้วยวิธีการของเยทส์ สำหรับความถี่คาดหวังที่

น้อยกว่า 5 ควรใช้วิธีการของฟิชเชอร์-เออร์วิน (Fisher-Irwin exact test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แต่ถ้า  $n \geq 50$  ยังคงใช้สูตร

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

### 2.1.3.2 การวัดระดับความสัมพันธ์ (สุภมาศ ไวกุลเพชร และสมฤทัย รัชมีธรรม, 2545)

คราเมอร์วี (Cramer's V) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 วิธีการนี้เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแบบนามบัญญัติ และเมื่อมีข้อมูลสองทางหรือมากกว่าสองทางจะสามารถใช้คราเมอร์วีได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดเกี่ยวกับการแจกแจงของตัวแปร

ในการนำสัมประสิทธิ์คราเมอร์วีมาใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวแปรที่ต่อเนื่องเพื่อนำมาใช้วัดค่า โดยที่สัมประสิทธิ์คราเมอร์วีจะคำนวณได้จากตารางการจรณซึ่งเราสามารถที่จะดูค่าจากแถวและคอลัมน์ และนำค่าต่าง ๆ แทนลงในสูตรดังนี้

$$v = \frac{\sqrt{\chi^2}}{\sqrt{n \text{ Min}(r-1, c-1)}}$$

เมื่อ  $v$  คือ ค่าคราเมอร์วี  
 $n$  คือ จำนวนค่าสังเกตทั้งหมด  
 $\text{Min}(r-1, c-1)$  คือ ค่าที่น้อยกว่าระหว่าง  $r-1$  และ  $c-1$

การแปลความหมายทำได้ดังนี้

0.00 – 0.25	สัมพันธ์กันน้อย
0.26 – 0.50	สัมพันธ์กันปานกลาง
0.51 – 0.75	สัมพันธ์กันค่อนข้างมาก
0.76 – 1.00	สัมพันธ์กันมาก

## 2.2 รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การหาคุณภาพความสัมพันธ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายสาขาได้แก่ การซื้อสินค้าของลูกค้า การศึกษา กฎหมาย การประกันสุขภาพ และการเงินการธนาคาร เป็นต้น โดยมีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

ด้านการซื้อสินค้าของลูกค้า ลักษณะสุภา พรหมคนตรี (2550) ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกค้าศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าการทำเหมืองข้อมูลมีข้อจำกัด หากต้องการทำเหมืองข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ นั้นขึ้นอยู่กับความถูกต้องของข้อมูล การเลือกข้อมูลที่เหมาะสมในการทำเหมืองข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์เหมืองข้อมูลที่เหมาะสม การเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล และการกำหนดค่าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการทำงาน ถึงแม้ว่าวิธีการที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันยังสามารถใช้แก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านความสามารถของระบบและความแน่นอนของผลลัพธ์ที่ได้ ดังนั้นการนำหลักการที่ได้จากงานวิจัยมาทดลอง ประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจะมีส่วนช่วยให้การนำเหมืองข้อมูลมาใช้ในองค์กรมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และอาจกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการสนับสนุนการตัดสินใจดำเนินงานในองค์กรต่อไปในอนาคต

ด้านการศึกษา กฤษณะ ไวยมัย ชิตชนก ส่งศิริ และธนาวินท์ รักธรรมานนท์ (2001) ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการช่วยทำนายเกรดวิชาต่างๆ ในภาคเรียนต่อไปของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยหาความสัมพันธ์ของผลการเรียนในแต่ละวิชาที่ส่งผลต่อกัน ซึ่งทำให้ได้ว่าวิชาใดบ้างที่มีผลต่อวิชาที่ต้องการจะทำนายเกรดล่วงหน้า โมเดลจะทำนายโดยอ้างอิงจากข้อมูลของนิสิตที่เคยเรียนมาและได้ผลการเรียนเช่นเดียวกับนิสิตคนนั้น

บุญมา เฟ่งชวน (2548) ศึกษาเรื่องการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี กล่าวถึงความต้องการของตลาดมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ตลาดแรงงานอาจต้องการบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ แต่เมื่อเวลาผ่านไป ความต้องการของตลาดก็อาจเปลี่ยนไป ดังนั้นสถาบันการศึกษาซึ่งมีหน้าที่ผลิตบัณฑิตจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายการผลิตบัณฑิตเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจ การวิจัยครั้งนี้จึงได้นำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลคือการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบ เพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และนำข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐปีการศึกษา 2548 มาวิเคราะห์กับตัวแบบที่สร้างได้และนำเสนอในรูปแบบของรายงานแบบตารางและกราฟเพื่อนำไปสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 65.39 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 60 และค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 74.72 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 70 และเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 81.89 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 80 จะเห็นได้ว่าเมื่อสัดส่วนของ Training set มากขึ้น ทำให้มีความถูกต้องของผลลัพธ์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรมากขึ้น ซึ่งไม่เพียงแต่ให้สารสนเทศมากขึ้นเท่านั้น แต่ยังให้ความถูกต้องมากขึ้นด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสามารถนำตัวแบบมาหาแนวโน้มการเลือกอาชีพแรกหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้และนำข้อมูลรายบุคคลนักศึกษามาประมวลผลกับข้อมูลตัวแบบเพื่อนำไปสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับลิขสิทธิ์ของงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 คำนกกฎหมาย กฤษณะ ไวยมัย และธีระวัฒน์ พงษ์ศิริปริดา (2001) ได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์และเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) มาประยุกต์ใช้เพื่อ

การจัดสรรกฎหมายที่เหมาะสมกับการพิจารณาคดีความ โดยนำเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลมาสร้างตัวจำแนกข้อมูลจากกฎเกณฑ์ที่ได้จากเทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ ตัวจำแนกข้อมูลสามารถนำไปใช้ทำนายคดีความแต่ละคดีว่าควรใช้กฎหมายฉบับใดในการพิจารณาโดยใช้ข้อมูลคดีความของศาลฎีกาซึ่งประกอบด้วยคดีอาญาและคดีแพ่งและใช้การตัดคำด้วยพจนานุกรมภาษาไทยเพื่อแบ่งคดีความให้เป็นวลีสั้น ๆ โดยใช้เทคนิค Suffix array และการหากฎเกณฑ์และชุดทดสอบจะต้องแบ่งเป็น 2 ชุด คือ ระดับกฎหมายและระดับมาตรา ผลการทดลองได้ผลลัพธ์ในการทำนายที่ดีกว่าการใช้การจำแนกประเภทข้อมูลแบบทั่วไปซึ่งอยู่ในรูปของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree)

ด้านระบบประกันสุขภาพ Viveros, Nearhos and Rothman (1996) ได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์และ Neural segmentation มาประยุกต์ใช้กับระบบการประกันสุขภาพ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือข้อมูลการเรียกใช้สิทธิ (Claim) ในการรักษาจำนวน 6,800,000 แถว 120 แอทริบิวต์ และข้อมูลการรักษาพยาบาลของแพทย์จำนวน 17,000 แถว 1051 แอทริบิวต์ ย้อนหลัง 5 ปี โดยที่เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์นั้นจะใช้ข้อมูลการเรียกใช้สิทธิในการรักษาเพื่อค้นหารูปแบบพฤติกรรมการรักษาโดยคัดเลือกแอทริบิวต์ที่สนใจคือการให้บริการการรักษา ผลจากการวิจัยพบว่ามีข้อสงสัยจากผลลัพธ์ที่ได้คือพบข้อผิดพลาดจากการเรียกใช้สิทธิในสัดส่วนที่มาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากถึง 550,000 ดอลลาร์ สำหรับรายการนี้ในระยะเวลาระหว่าง 1 ปี และถ้ามีเหตุการณ์แบบนี้เกิดขึ้นอีกโดยที่ไม่สามารถตรวจพบได้ก็จะเกิดการสูญเสียเป็นจำนวนมาก ส่วนเทคนิค Neural segmentation จะใช้ข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มของการรักษาที่เกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการปฏิบัติงาน โดยดูจากลักษณะการรักษา

ด้านการเงินการธนาคาร อรุมา นองเนื่อง และณัฐวี อดุลยภู (2553) ศึกษาระบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงินเพื่อกลุ่มลูกค้านิติบุคคลกรณีศึกษาธนาคารกสิกรไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงินเพื่อกลุ่มลูกค้านิติบุคคล กรณีศึกษาธนาคารกสิกรไทย เพื่อใช้วางแผนกลยุทธ์การขาย โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทางการเงินของกลุ่มลูกค้านิติบุคคลกับผลิตภัณฑ์บริการทางการเงินที่ใช้และนำเอาเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) มาใช้ในการเตรียมข้อมูลเพื่อการค้นหากฎความสัมพันธ์ เมื่อได้กฎความสัมพันธ์แล้ว ทำให้ทราบถึงแนวทางการใช้ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มลูกค้านิติบุคคล ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสให้เจ้าหน้าที่ธนาคารเสนอขายผลิตภัณฑ์บริการทางการเงินที่มีความเหมาะสมให้กับลูกค้าได้ ผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยรวม โดยมีผู้ประเมินสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และส่วนของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 สรุปได้ว่า

ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้งานเพื่อช่วยพิจารณาผลิตภัณฑ์ทางการเงินให้แก่กลุ่มลูกค้านิติบุคคลได้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 อุปกรณ์ในการวิจัย

##### 3.1.1 อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) เครื่องพิมพ์เลเซอร์
- 3) โปรแกรมสำเร็จรูป Weka version 3.7
- 4) โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab version 16
- 5) โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel 2007

##### 3.1.2 อุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่ม

- 1) แบบสอบถาม

#### 3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.2.1 ประชากรคือนักศึกษาในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2556 ทุกสาขาวิชา ทุกชั้นปีและทุกคณะ รวมทั้งหมด 7 คณะ ส่วนตัวอย่างคือนักศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทุกสาขาวิชา ทุกชั้นปีและทุกคณะ รวมทั้งหมด 7 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และ 4 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ ทำเก็บรวบรวมข้อมูลนักศึกษาจากการที่นักศึกษายืมหนังสือเรียนที่หน้าเคาน์เตอร์หรือที่เครื่องยืมหนังสืออัตโนมัติ โดยทำการจดบันทึกชื่อเรื่องหนังสือ ชื่อผู้แต่งหนังสือ เลขหมู่หนังสือ เพศของนักศึกษา คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือ และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือ ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 จำนวน 2 เดือน วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 9.00-17.00 น. ของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.2 บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมมาได้ลงบนโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel โดยให้แนวคอลัมน์เป็นชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง และเลขหมู่หนังสือ ส่วนแนวแถวเป็นลำดับที่ของนักศึกษาที่มาใช้บริการยืมหนังสือ

3.2.3 การเปรียบเทียบการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษา ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 16 จะทำการเปรียบเทียบว่านักศึกษาแต่ละเพศ ขณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีส่วนที่แตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบไค-สแควร์ จำแนกทางเดียว การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของประชากร  $k$  กลุ่ม

3.2.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ ขณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 16 จะทำการศึกษาว่าเพศกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ขณะที่นักศึกษาสังกัดกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ชั้นปีกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบไค-สแควร์จำแนกสองทาง การทดสอบความเป็นอิสระ และมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงไร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบคราเมอร์วี

3.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถ้อยความสัมพันธ์ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Weka

3.7 (<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>) ช่วยในการหาถ้อยความสัมพันธ์ของหนังสือเรียนเล่มไหนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุด หนังสือเรียนเล่มไหนบ้างที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยื่นหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยื่นหนังสือเรียน

##### 4.1.1 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยื่นหนังสือเรียนจำแนกตามเพศ

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยื่นหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	348	36.4
หญิง	607	63.6
รวม	955	100.0

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาเพศชายยื่นหนังสือเรียนมีจำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 ส่วนนักศึกษาเพศหญิงยื่นหนังสือเรียนมีจำนวน 607 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยื่นหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	278	38.2
หญิง	449	61.8
รวม	727	100.0

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักศึกษาเพศชายยื่นหนังสือเรียนมีจำนวน 278 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 ส่วนนักศึกษาเพศหญิงยื่นหนังสือเรียนมีจำนวน 449 คน คิดเป็นร้อยละ 61.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.2 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	350	36.7
วิศวกรรมศาสตร์	278	29.1
เทคโนโลยีการเกษตร	181	19.0
อุตสาหกรรมเกษตร	68	7.1
สถาปัตยกรรมศาสตร์	4	0.4
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	35	3.7
เทคโนโลยีสารสนเทศ	7	0.7
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี	3	0.3
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล	6	0.6
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ	14	1.5
วิทยาลัยนานาชาติ	9	0.9
รวม	955	100.0

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 350 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมาคือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 278 คน คิดเป็นร้อยละ 29.1 และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 19.0 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	275	37.8
วิศวกรรมศาสตร์	214	29.4
เทคโนโลยีการเกษตร	132	18.2
อุตสาหกรรมเกษตร	43	5.9
สถาปัตยกรรมศาสตร์	5	0.7
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	27	3.7
เทคโนโลยีสารสนเทศ	10	1.4
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี	2	0.3
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล	5	0.7
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ	13	1.8
วิทยาลัยนานาชาติ	1	0.1
รวม	727	100.0

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 37.8 รองลงมาคือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 214 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 18.2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.1.3 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ชั้นปี	จำนวน	ร้อยละ
ปีที่ 1	171	17.9
ปีที่ 2	218	22.8
ปีที่ 3	332	34.8
ปีที่ 4	234	24.5
รวม	955	100.0

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 34.8 รองลงมาคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 234 คน คิดเป็นร้อยละ 24.5 และนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 218 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ชั้นปี	จำนวน	ร้อยละ
ปีที่ 1	141	19.4
ปีที่ 2	186	25.6
ปีที่ 3	212	29.2
ปีที่ 4	188	25.8
รวม	727	100.0

จากตารางที่ 4.6 พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 29.2 รองลงมาคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 25.8 และนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยละ 25.6 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.1.4 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน	ร้อยละ
จันทร์	193	20.2
อังคาร	194	20.3
พุธ	221	23.1
พฤหัสบดี	180	18.9
ศุกร์	167	17.5
รวม	955	100.0

จากตารางที่ 4.7 พบว่าวันพุธ นักศึกษายืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 รองลงมาคือวันอังคาร นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3 และวันจันทร์ นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 193 คน คิดเป็นร้อยละ 20.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน	ร้อยละ
จันทร์	134	18.4
อังคาร	183	25.2
พุธ	141	19.4
พฤหัสบดี	149	20.5
ศุกร์	120	16.5
รวม	727	100.0

จากตารางที่ 4.8 พบว่าวันอังคาร นักศึกษายืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 รองลงมาคือวันพฤหัสบดี นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และวันพุธ นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 19.4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

137738

#### 4.1.5 ข้อมูลจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน	จำนวน	ร้อยละ
9.00 – 11.00 น.	65	6.8
11.01 – 13.00 น.	343	35.9
13.01 – 15.00 น.	206	21.6
15.01 – 17.00 น.	341	35.7
รวม	955	100.0

จากตารางที่ 4.9 พบว่านักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 11.01 – 13.00 น. มีจำนวนมากที่สุดคือ 343 คน คิดเป็นร้อยละ 35.9 รองลงมาคือนักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 15.01 – 17.00 น. มีจำนวน 341 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 และนักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 13.01 – 15.00 น. มีจำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน	จำนวน	ร้อยละ
9.00 – 11.00 น.	59	8.1
11.01 – 13.00 น.	262	36.1
13.01 – 15.00 น.	219	30.1
15.01 – 17.00 น.	187	25.7
รวม	727	100.0

จากตารางที่ 4.10 พบว่านักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 11.01 – 13.00 น. มีจำนวนมากที่สุดคือ 262 คน คิดเป็นร้อยละ 36.1 รองลงมาคือนักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 13.01 – 15.00 น. มีจำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 30.1 และนักศึกษาเยี่ยมหนังสือเรียนช่วงเวลา 15.01 – 17.00 น. มีจำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 25.7 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.2 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ ขณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

### 4.2.1 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.11 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

เพศ	จำนวน
ชาย	348
หญิง	607
รวม	955

$$\alpha = 0.05, \quad df = 1, \quad \chi^2 = 70.24, \quad p\text{-value} = 0.0000$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.12 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศ ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

เพศ	จำนวน
ชาย	278
หญิง	449
รวม	727

$$\alpha = 0.05, \quad df = 1, \quad \chi^2 = 40.22, \quad p\text{-value} = 0.0000$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.2.2 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในคณะต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในคณะต่าง ๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.13 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	จำนวน
วิทยาศาสตร์	350
วิศวกรรมศาสตร์	278
เทคโนโลยีการเกษตร	181
อุตสาหกรรมเกษตร	68
สถาปัตยกรรมศาสตร์	4
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	35
เทคโนโลยีสารสนเทศ	7
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี	3
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล	6
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ	14
วิทยาลัยนานาชาติ	9
รวม	955

$$\alpha = 0.05, \quad df = 10, \quad \chi^2 = 1,795.54, \quad p\text{-value} = 0.0000$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในคณะต่าง ๆ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.14 จำนวนนักศึกษาที่ขีมนหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัด  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

คณะที่สังกัด	จำนวน
วิทยาศาสตร์	275
วิศวกรรมศาสตร์	214
เทคโนโลยีการเกษตร	132
อุตสาหกรรมเกษตร	43
สถาปัตยกรรมศาสตร์	5
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	27
เทคโนโลยีสารสนเทศ	10
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี	2
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล	5
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ	13
วิทยาลัยนานาชาติ	1
รวม	727

$$\alpha = 0.05, \quad df = 10, \quad \chi^2 = 1,417.87, \quad p\text{-value} = 0.0000$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ขีมนหนังสือเรียนในคณะต่าง ๆ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.2.3 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในชั้นปีต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในชั้นปีต่าง ๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.15 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ชั้นปี	จำนวน
ปีที่ 1	171
ปีที่ 2	218
ปีที่ 3	332
ปีที่ 4	234
รวม	955

$$\alpha = 0.05, \quad df = 3, \quad \chi^2 = 57.54, \quad p\text{-value} = 0.0000$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในชั้นปีต่าง ๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.16 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปี ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ชั้นปี	จำนวน
ปีที่ 1	141
ปีที่ 2	186
ปีที่ 3	212
ปีที่ 4	188
รวม	727

$$\alpha = 0.05, \quad df = 3, \quad \chi^2 = 14.49, \quad p\text{-value} = 0.0023$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0023 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืม

หนังสือเรียนในชั้นปีต่าง ๆ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.2.4 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในวันต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในวันต่างๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.17 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน
จันทร์	193
อังคาร	194
พุธ	221
พฤหัสบดี	180
ศุกร์	167
รวม	955

$$\alpha = 0.05, \quad df = 4, \quad \chi^2 = 8.43, \quad p\text{-value} = 0.0771$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0771 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในวันต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.18 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน
จันทร์	134
อังคาร	183
พุธ	141
พฤหัสบดี	149
ศุกร์	120
รวม	727

$$\alpha = 0.05, \quad df = 4, \quad \chi^2 = 15.28, \quad p\text{-value} = 0.0042$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0042 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในวันต่าง ๆ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.2.5 การทดสอบสัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในช่วงเวลาต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : สัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.19 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน
9.00 – 11.00 น.	65
11.01 – 13.00 น.	343
13.01 – 15.00 น.	206
15.01 – 17.00 น.	341
รวม	955

$\alpha = 0.05$ ,  $df = 3$ ,  $\chi^2 = 220.25$ ,  $p\text{-value} = 0.0000$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนในช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.20 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	จำนวน
9.00 – 11.00 น.	59
11.01 – 13.00 น.	262
13.01 – 15.00 น.	219
15.01 – 17.00 น.	187
รวม	727

$\alpha = 0.05$ ,  $df = 3$ ,  $\chi^2 = 126.12$ ,  $p\text{-value} = 0.0000$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.0000 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นสัดส่วนของนักศึกษาที่ยืม

หนังสือเรียนในช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่ยืมหนังสือเรียน และช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

##### 4.3.1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : เพศไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือ

$H_1$  : เพศมีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือ

ตารางที่ 4.21 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
จันทร์	88 (70.33)	105 (122.67)	193
อังคาร	61 (70.69)	133 (123.31)	194
พุธ	72 (80.53)	149 (140.47)	221
พฤหัสบดี	68 (65.59)	112 (114.41)	180
ศุกร์	59 (60.85)	108 (106.15)	167
รวม	348	607	955

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 4, \quad \chi^2 = 10.73, \quad p\text{-value} = 0.030$$

$$\text{Cramer}'V = \sqrt{\frac{10.73}{955 \times 1}} = 0.106$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.030 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นเพศมีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน

จากการวัดความสัมพันธ์จะพบว่า Cramer'V = 0.106 มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 0.25 แสดงว่า

เพศและวันที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.22 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

วันที่ยืมหนังสือเรียน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
จันทร์	46 (51.24)	88 (82.76)	134
อังคาร	68 (69.98)	115 (113.02)	183
พุธ	67 (53.92)	74 (87.08)	141
พฤหัสบดี	59 (56.98)	90 (92.02)	149
ศุกร์	38 (45.89)	82 (74.11)	120
รวม	278	449	727

หมายเหตุ

ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 4, \quad \chi^2 = 8.41, \quad p\text{-value} = 0.078$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.078 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นเพศไม่มี  
ความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.3.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : เพศไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

$H_1$  : เพศมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.23 จำนวนนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
9.00 – 11.00 น.	17 (23.69)	48 (41.31)	65
11.01 – 13.00 น.	117 (124.99)	226 (218.01)	343
13.01 – 15.00 น.	83 (75.07)	123 (130.93)	206
15.01 – 17.00 น.	131 (124.26)	210 (216.74)	341
รวม	348	607	955

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 3, \quad \chi^2 = 5.67, \quad p\text{-value} = 0.129$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.129 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นเพศไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.24 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามเพศและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
9.00 – 11.00 น.	24 (22.56)	35 (36.44)	59
11.01 – 13.00 น.	101 (100.19)	161 (161.81)	262
13.01 – 15.00 น.	88 (83.74)	131 (135.26)	219
15.01 – 17.00 น.	65 (71.51)	122 (115.49)	187
รวม	278	449	727

หมายเหตุ

ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 3, \quad \chi^2 = 1.47, \quad p\text{-value} = 0.69$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.69 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นเพศไม่มี  
ความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.3.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยื่นหนังสือเรียน สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : คณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยื่นหนังสือเรียน

$H_1$  : คณะที่นักศึกษาสังกัดมีความสัมพันธ์กับวันที่ยื่นหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.25 จำนวนนักศึกษาที่ยื่นหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยื่น  
หนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	วันที่ยื่นหนังสือเรียน					รวม
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	
วิทยาศาสตร์	68 (71.03)	64 (71.03)	79 (80.97)	71 (65.88)	68 (61.09)	350
วิศวกรรมศาสตร์	64 (56.42)	51 (56.42)	62 (64.31)	54 (52.33)	47 (48.53)	278
เทคโนโลยีการเกษตร	40 (36.73)	42 (36.73)	52 (41.87)	31 (34.07)	16 (31.59)	181
อุตสาหกรรมเกษตร	13 (13.80)	18 (13.80)	15 (15.73)	6 (12.80)	16 (11.87)	68
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	5 (7.10)	12 (7.10)	5 (8.10)	6 (6.59)	7 (6.11)	35
เทคโนโลยีสารสนเทศ	1 (1.42)	3 (1.42)	0 (1.62)	1 (1.32)	2 (1.22)	7
วิทยาลัยต่าง ๆ	2 (6.49)	3 (6.49)	7 (7.40)	10 (6.02)	10 (5.59)	32
รวม	193	193	220	179	166	951

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

เนื่องจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีนักศึกษาที่ยื่นหนังสือเรียนจำนวนมากและ  
ไม่สามารถนำไปรวมกับคณะอื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักศึกษาในคณะนี้มีลักษณะการเรียนการสอนที่  
แตกต่างจากคณะอื่น ๆ จึงตัดคณะนี้ออกจากการคำนวณ

วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ  
และวิทยาลัยนานาชาติ มีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมวิทยาลัยเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นวิทยาลัย  
ต่าง ๆ

$$\alpha = 0.05, \quad df = 24, \quad \chi^2 = 42.22, \quad p\text{-value} = 0.012$$

$$\text{Cramer}'V = \sqrt{\frac{42.22}{951 \times 4}} = 0.105$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.012 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นคณะที่นักศึกษาสังกัด  
มีความสัมพันธ์กับวันที่ยื่นหนังสือเรียน

จากการวัดความสัมพันธ์จะพบว่า  $\text{Cramer}'V = 0.105$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 0.25 แสดงว่า

คณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยื่นหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.26 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	วันที่ยืมหนังสือเรียน					รวม
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	
วิทยาศาสตร์	44 (50.66)	82 (69.32)	40 (52.94)	59 (56.37)	50 (45.71)	275
วิศวกรรมศาสตร์	39 (39.42)	47 (53.94)	52 (41.20)	45 (43.87)	31 (35.57)	214
เทคโนโลยีการเกษตร	27 (24.32)	29 (33.27)	28 (25.41)	27 (27.06)	21 (21.94)	132
อุตสาหกรรมเกษตร	10 (7.92)	6 (10.84)	8 (8.28)	9 (8.81)	10 (7.15)	43
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	6 (4.97)	10 (6.81)	5 (5.20)	0 (5.53)	6 (4.49)	27
เทคโนโลยีสารสนเทศ	2 (1.84)	3 (2.52)	3 (1.93)	1 (2.05)	1 (1.66)	10
วิทยาลัยต่าง ๆ	5 (3.87)	5 (5.29)	3 (4.04)	7 (4.30)	1 (3.49)	21
รวม	133	182	139	148	120	722

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

เนื่องจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำนวนน้อยมากและไม่สามารถนำไปรวมกับคณะอื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักศึกษาในคณะนี้มีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างจากคณะอื่น ๆ จึงตัดคณะนี้ออกจากการคำนวณ

วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ มีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมวิทยาลัยเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นวิทยาลัยต่าง ๆ

$$\alpha = 0.05, \quad df = 24, \quad \chi^2 = 29.59, \quad p\text{-value} = 0.199$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.199 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นคณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.3.4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : คณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

$H_1$  : คณะที่นักศึกษาสังกัดมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.27 จำนวนนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	ช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน				รวม
	9.00 – 11.00 น.	11.01 – 13.00 น.	13.01 - 15.00 น.	15.01 – 17.00 น.	
วิทยาศาสตร์	30 (23.92)	127 (125.50)	71 (75.45)	122 (125.13)	350
วิศวกรรมศาสตร์	14 (19.00)	90 (99.68)	63 (59.93)	111 (99.39)	278
เทคโนโลยีการเกษตร	12 (12.37)	72 (64.90)	36 (39.02)	61 (64.71)	181
อุตสาหกรรมเกษตร	5 (4.65)	21 (24.38)	20 (14.66)	22 (24.31)	68
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3 (2.87)	14 (15.06)	8 (9.05)	17 (15.02)	42
วิทยาลัยต่าง ๆ	1 (2.19)	17 (11.47)	7 (6.90)	7 (11.44)	32
รวม	65	341	205	340	951

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

เนื่องจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียนจำนวนน้อยมากและไม่สามารถนำไปรวมกับคณะอื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักศึกษาในคณะนี้มีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างจากคณะอื่น ๆ จึงตัดคณะนี้ออกจากการคำนวณ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ มีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมวิทยาลัยเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นวิทยาลัยต่าง ๆ

$$\alpha = 0.05, \quad df = 15, \quad \chi^2 = 15.07, \quad p\text{-value} = 0.447$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.447 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นคณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.28 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

คณะที่นักศึกษาสังกัด	ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน				รวม
	9.00 – 11.00 น.	11.01 – 13.00 น.	13.01 – 15.00 น.	15.01 – 17.00 น.	
วิทยาศาสตร์	21 (22.09)	95 (99.79)	82 (81.89)	77 (71.23)	275
วิศวกรรมศาสตร์	18 (17.19)	79 (77.66)	70 (63.73)	47 (55.43)	214
เทคโนโลยีการเกษตร	13 (10.60)	49 (47.90)	32 (39.31)	38 (34.19)	132
อุตสาหกรรมเกษตร	1 (3.45)	17 (15.60)	12 (12.80)	13 (11.14)	43
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3 (2.97)	9 (13.43)	17 (11.02)	8 (9.58)	37
วิทยาลัยต่าง ๆ	2 (1.69)	13 (7.62)	2 (6.25)	4 (5.44)	21
รวม	58	262	215	187	722

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

เนื่องจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำนวนน้อยมากและไม่สามารถนำไปรวมกับคณะอื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักศึกษาในคณะนี้มีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างจากคณะอื่น ๆ จึงตัดคณะนี้ออกจากการคำนวณ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ มีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมวิทยาลัยเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นวิทยาลัยต่าง ๆ

$$\alpha = 0.05, \quad df = 15, \quad \chi^2 = 19.39, \quad p\text{-value} = 0.197$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.197 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นคณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.3.5 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : ชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน

$H_1$  : ชั้นปีมีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.29 จำนวนนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ชั้นปี	วันที่เยี่ยมหนังสือเรียน					รวม
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	
ปีที่ 1	31 (34.56)	32 (34.74)	38 (39.57)	35 (32.23)	35 (29.90)	171
ปีที่ 2	42 (44.06)	58 (44.28)	47 (50.45)	40 (41.09)	31 (38.12)	218
ปีที่ 3	69 (67.10)	62 (67.44)	81 (76.83)	65 (62.58)	55 (58.06)	332
ปีที่ 4	51 (47.29)	42 (47.54)	55 (54.15)	40 (44.10)	46 (40.92)	234
รวม	193	194	221	160	167	955

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 12, \quad \chi^2 = 10.63, \quad p\text{-value} = 0.561$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.561 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.30 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและวันที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ชั้นปี	วันที่ยืมหนังสือเรียน					รวม
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	
ปีที่ 1	30 (25.99)	30 (35.49)	16 (27.35)	40 (28.90)	25 (23.27)	141
ปีที่ 2	32 (34.28)	58 (46.82)	39 (36.07)	37 (38.12)	20 (30.70)	186
ปีที่ 3	36 (39.08)	59 (53.36)	48 (41.12)	30 (43.45)	39 (34.99)	212
ปีที่ 4	36 (34.65)	36 (47.32)	38 (36.46)	42 (38.53)	36 (31.03)	188
รวม	134	183	141	149	120	727

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 12, \quad \chi^2 = 27.94, \quad p\text{-value} = 0.006$$

$$\text{Cramer}'V = \sqrt{\frac{27.94}{727 \times 3}} = 0.113$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.006 < \alpha = 0.05$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นชั้นปีมีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน

จากการวัดความสัมพันธ์จะพบว่า  $\text{Cramer}'V = 0.113$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 0.25 แสดงว่าชั้นปีและวันที่ยืมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.3.6 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0$  : ชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

$H_1$  : ชั้นปีมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.31 จำนวนนักศึกษาที่เยี่ยมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน  
ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557

ชั้นปี	ช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน				รวม
	9.00 – 11.00 น.	11.01 – 13.00 น.	13.01 – 15.00 น.	15.01 – 17.00 น.	
ปีที่ 1	7 (11.64)	72 (61.42)	30 (36.89)	62 (61.06)	171
ปีที่ 2	11 (14.84)	84 (78.30)	43 (47.02)	80 (77.84)	218
ปีที่ 3	24 (22.60)	122 (119.24)	77 (71.61)	109 (118.55)	332
ปีที่ 4	23 (15.93)	65 (84.04)	56 (50.48)	90 (83.55)	234
รวม	65	343	206	341	955

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 9, \quad \chi^2 = 16.67, \quad p\text{-value} = 0.054$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.054 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.32 จำนวนนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียน จำแนกตามชั้นปีและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน  
ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ชั้นปี	ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน				รวม
	9.00 – 11.00 น.	11.01 – 13.00 น.	13.01 - 15.00 น.	15.01 – 17.00 น.	
ปีที่ 1	11 (11.44)	51 (50.81)	39 (42.47)	40 (36.27)	141
ปีที่ 2	12 (15.09)	66 (97.03)	56 (56.03)	52 (47.84)	186
ปีที่ 3	20 (17.20)	82 (76.40)	53 (63.86)	57 (54.53)	212
ปีที่ 4	16 (15.26)	63 (67.75)	71 (56.63)	38 (48.36)	188
รวม	59	262	219	187	727

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่าความถี่คาดหวัง ( $E_{ij}$ )

$$\alpha = 0.05, \quad df = 9, \quad \chi^2 = 10.75, \quad p\text{-value} = 0.293$$

เนื่องจาก  $p\text{-value} = 0.293 > \alpha = 0.05$  จึงไม่สามารถปฏิเสธ  $H_0$  ดังนั้นชั้นปีไม่มี  
ความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.4 การหารูปแบบความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือเรียน

##### 4.4.1 หนังสือเรียนที่นักศึกษาขยืมบ่อยครั้งที่สุด

หนังสือเรียนที่นักศึกษาขยืมบ่อยครั้งที่สุดคือหนังสือเรียนสถิติคณิตศาสตร์ 1 ผู้แต่ง สายชล สตินสมบูรณ์ทอง เลขหมู่ QA276 ส657ส และเคมีอินทรีย์ ผู้แต่ง เกษร พลัง และสุนันท์ ชัยนะกุล เลขหมู่ QD253 ก814ค มีจำนวน 11 ครั้ง รองลงมาคือหนังสือเรียนสมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลง ลาปลาซ ผู้แต่ง ศรีบุตร แววจริญและชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง เลขหมู่ QA371 ส231 อินทรีย์เคมี 1 ผู้แต่ง อุดม ก๊กผล โสภณ เริงสำราญ และอมร เพชรสม เลขหมู่ QD251.2 อ785อ การแสดงศิลปะเครื่องปั้นดินเผาแห่งชาติ เลขหมู่ OH430 ว794พ และการวางแผนและควบคุมการผลิต ผู้แต่ง ชุมพล ศฤงคารศิริ เลขหมู่ TS176 ข627ก มีจำนวน 9 ครั้ง และหนังสือเรียนเคมีอินทรีย์ ผู้แต่ง สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี เลขหมู่ QD253 ส262ค และ Thermodynamics ผู้แต่ง Yunus A. Cengel and Michael A. Boles เลขหมู่ TJ265 C404t มีจำนวน 8 ครั้ง ตามลำดับ

##### 4.4.2 หนังสือเรียนที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน

ไม่สามารถหาได้ว่าหนังสือเรียนเล่มไหนบ้างที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน

##### 4.4.3 กฎที่ดีที่สุดที่พบ

ไม่สามารถหากฎความสัมพันธ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามเพศพบว่า ในเดือนมกราคม นักศึกษาเพศชายยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 ส่วนนักศึกษาเพศหญิงยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 607 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ นักศึกษาเพศชายยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 278 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 ส่วนนักศึกษาเพศหญิงยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 449 คน คิดเป็นร้อยละ 61.8

จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามคณะที่นักศึกษาสังกัดพบว่า ในเดือนมกราคม นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 350 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมาคือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 278 คน คิดเป็นร้อยละ 29.1 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 350 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมาคือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 278 คน คิดเป็นร้อยละ 29.1

จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามชั้นปี พบว่าในเดือนมกราคม นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 34.8 รองลงมาคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 234 คน คิดเป็นร้อยละ 24.5 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ยืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 29.2 รองลงมาคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ยืมหนังสือเรียนมีจำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 25.8

จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามวันที่ยืมหนังสือเรียน พบว่าในเดือนมกราคม วันพุธ นักศึกษายืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 รองลงมาคือวันอังคาร นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ วันอังคาร นักศึกษายืมหนังสือเรียนมากที่สุดคือ มีจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 รองลงมาคือวันพฤหัสบดี นักศึกษายืมหนังสือเรียนมีจำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5

จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำแนกตามช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน

พบว่าในเดือนมกราคม นักศึกษายืมหนังสือเรียนช่วงเวลา 11.01–13.00 น. มีจำนวนมากที่สุดคือ 343 คน คิดเป็นร้อยละ 35.9 รองลงมาคือนักศึกษายืมหนังสือเรียนช่วงเวลา 15.01–17.00 น. ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจำนวน 341 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ นักศึกษาเยี่ยมชมหนังสือเรียน  
ช่วงเวลา 11.01 – 13.00 น. มีจำนวนมากที่สุดคือ 262 คน คิดเป็นร้อยละ 36.1 รองลงมาคือ  
นักศึกษาเยี่ยมชมหนังสือเรียนช่วงเวลา 13.01 – 15.00 น. มีจำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 30.1

### 5.1.2 การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ คณะที่ นักศึกษาสังกัด ชั้นปี วันที่เยี่ยมชมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่เยี่ยมชมหนังสือเรียน

1) การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามเพศ  
ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนของนักศึกษาระหว่างเพศชายและเพศ  
หญิงที่เยี่ยมชมหนังสือเรียนแตกต่างกัน

2) การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามคณะนักศึกษา  
ที่สังกัด

ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนของนักศึกษาสังกัดคณะต่าง ๆ ที่เยี่ยม  
หนังสือเรียนแตกต่างกัน

3) การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี  
ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนของนักศึกษาในชั้นปีต่าง ๆ ที่เยี่ยมชมหนังสือ  
เรียนแตกต่างกัน

4) การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามวันที่เยี่ยม  
หนังสือเรียน

ในเดือนมกราคม สัดส่วนของนักศึกษาที่เยี่ยมชมหนังสือเรียนในวันต่าง ๆ ไม่แตก  
ต่างกัน ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ สัดส่วนของนักศึกษาที่เยี่ยมชมหนังสือเรียนในวันต่าง ๆ แตกต่างกัน

5) การทดสอบสัดส่วนการเยี่ยมชมหนังสือเรียนของนักศึกษาจำแนกตามช่วงเวลา  
ที่เยี่ยมชมหนังสือเรียน

ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนของนักศึกษาที่เยี่ยมชมหนังสือเรียนใน  
ช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกัน

### 5.1.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด และชั้นปี กับวันที่เยี่ยม หนังสือเรียนและช่วงเวลาที่เยี่ยมชมหนังสือเรียน

1) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและวันที่เยี่ยมชมหนังสือเรียน

ในเดือนมกราคม เพศมีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมชมหนังสือเรียน โดยที่เพศและวันที่  
เยี่ยมชมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ เพศไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่  
เยี่ยมชมหนังสือเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ เพศไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

3) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่เยี่ยมหนังสือ

ในเดือนมกราคม คณะที่นักศึกษาสังกัดมีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน โดยที่คณะที่นักศึกษาสังกัดและวันที่เยี่ยมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ คณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน

4) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่นักศึกษาสังกัดและช่วงเวลาที่เยี่ยม

หนังสือเรียน

ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ คณะที่นักศึกษาสังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

5) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและวันที่เยี่ยมหนังสือ

ในเดือนมกราคม ชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ ชั้นปีมีความสัมพันธ์กับวันที่เยี่ยมหนังสือเรียน โดยที่ชั้นปีและวันที่เยี่ยมหนังสือเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย

6) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นปีและช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ ชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เยี่ยมหนังสือเรียน

#### 5.1.4 การหารูปแบบความสัมพันธ์ของการเยี่ยมหนังสือเรียน

1) หนังสือเรียนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุด

หนังสือเรียนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุดคือหนังสือเรียนสถิติคณิตศาสตร์ 1 ผู้แต่ง สายชล สินสมบูรณ์ทอง เลขหมู่ QA276 ส657ส และเคมีอินทรีย์ ผู้แต่ง เกษร พลัง และสุนันท์ ชัยนะกุล เลขหมู่ QD253 ก814ค มีจำนวน 11 ครั้ง รองลงมาคือหนังสือเรียนสมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลงลาปลาซ ผู้แต่ง ศรีบุตร แวเวเจริญและชนศักดิ์ ปายเที่ยง เลขหมู่ QA371 ส231 อินทรีย์เคมี 1 ผู้แต่ง อุดม ก๊กผล โสภณ เรืองสำราญ และอมร เพชรสม เลขหมู่ QD251.2 ๑785๐ การแสดงศิลปะเครื่องปั้นดินเผาแห่งชาติ เลขหมู่ OH430 ว794พ และการวางแผนและควบคุมการผลิต ผู้แต่ง ชุมพล ศฤงคารศิริ เลขหมู่ TS176 ซ627ก มีจำนวน 9 ครั้ง และหนังสือเรียนเคมีอินทรีย์ ผู้แต่ง สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศิริ เลขหมู่ QD253 ส262ค และ Thermodynamics ผู้แต่ง Yunus A. Cengel and Michael A. Boles เลขหมู่ TJ265 C404t มีจำนวน 8 ครั้ง ตามลำดับ

2) หนังสือเรียนที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน

ไม่สามารถหาได้ว่าหนังสือเรียนเล่มไหนบ้างที่นักศึกษามักยืมพร้อมกัน

3) กฎที่ดีที่สุดที่พบใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่สามารถหารูปแบบความสัมพันธ์ได้

ไม่อาจรณใดจาทังสิ้น อีกทงที่ นมมเหตบแปลงเนอที่ และตองอั่งอึงถึงเจ้าของเอกสารทูกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ขนาดตัวอย่าง 1,682 คน เล็กเกินไป ทำให้ไม่สามารถหารูปแบบความสัมพันธ์ในการยืมหนังสือเรียนได้ ควรเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม

2) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีนักศึกษาที่ยืมหนังสือเรียนจำนวนน้อยมากและไม่สามารถนำไปรวมกับคณะอื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักศึกษาในคณะนี้มีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างจากคณะอื่น ๆ จึงควรตัดคณะนี้ออกจากการคำนวณ

3) คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่วนวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ และวิทยาลัยนานาชาติ มีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 1 จึงรวมวิทยาลัยเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นวิทยาลัยต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษณะ ไวยมัย ชิดชนก ส่งศิริ และธนาวินท์ รักธรรมานนท์. 2001. การใช้เทคนิคค้ำไม้หนึ่ง เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษานิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์. *The Nectec Technical Journal* 3, 11 (2001): 134-142.
- กฤษณะ ไวยมัย และธีระวัฒน์ พงษ์ศิริปรีดา. การใช้เทคนิค Association Rule Discovery เพื่อการจัดสรรกฎหมายในการพิจารณาคดีความ. *The Nectec Technical Journal* 3, 11 (2001): 143-152.
- บุญมา เฟ่งชวน 2548. การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ลักษ์ณัฐภา พรหมคนตรี 2550. การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกค้า ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โครงการงานสถิติ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อธุรกิจ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภมาส ไวกุลเพชร และสมฤทัย รัศมีธรรม. 2545. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเกรดเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สายชล สินสมบุญทอง. 2555. สถิติเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : จามจุรี โปรดักท์.
- อรอุมา นองเนื่อง และณัฐวี อดตฤกษ์. 2553. ระบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงินเพื่อกลุ่มลูกค้านิติบุคคลกรณีศึกษาธนาคารกสิกรไทย. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*. New Jersey : John Wiley and Sons.

Viveros, Marisa S., John P. Nearhos, and Michale J. Rorhman. Applying Data Mining Techniques to a Health Insurance Information System. *In Proceedings of the 22<sup>nd</sup> VLDB Conference*. 286-294. Bombay : Morgan Kaufmann, 1996.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชุดที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2557

## แบบสอบถาม

## 1. เพศ

 ชาย หญิง

## 2. คณะที่สังกัด

 วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร สถาปัตยกรรมศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยการบริหารและจัดการ วิทยาลัยนานาชาติ

## 3. ชั้นปี

 ปีที่ 1 ปีที่ 2 ปีที่ 3 ปีที่ 4

## 4. วันที่ยื่นหนังสือ

 จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์

## 5. ช่วงเวลาที่ยื่นหนังสือ

 9.00 – 11.00 น. 11.01 – 13.00 น. 13.01 – 15.00 น. 15.01 – 17.00 น.

## 6. 6.1 ชื่อหนังสือ .....

ชื่อผู้แต่ง .....

เลขหมู่ .....

## 6.2 ชื่อหนังสือ .....

ชื่อผู้แต่ง .....

เลขหมู่ .....

## 6.3 ชื่อหนังสือ .....

ชื่อผู้แต่ง .....

เลขหมู่ .....

## 6.4 ชื่อหนังสือ .....

ชื่อผู้แต่ง .....

เลขหมู่ .....

## 6.5 ชื่อหนังสือ .....

ชื่อผู้แต่ง .....

เลขหมู่ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.