

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยประมวลผลข้อมูลตามขั้นตอนของ CRISP-DM ดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนที่มีการปรับให้เหมาะสมกับสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยผลการวิจัย และผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจในธุรกิจ

ทำความเข้าใจในเรื่องธุรกิจที่จะทำ โดยเป็นการกำหนดจุดประสงค์และความต้องการของโครงการ จากนั้นจะแปลงจุดประสงค์ให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาเหมือนข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจข้อมูล

ทำความเข้าใจกับข้อมูลที่จัดเก็บ รวบรวมข้อมูล ศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล ตลอดจนประเมินคุณภาพของข้อมูลที่ได้มา

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูล

เตรียมข้อมูลดิบที่มีให้เป็นข้อมูลที่จะต้องใช้ในขั้นตอนที่เหลือ ตลอดจนเลือกตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ให้เหมาะสม อีกทั้งแปลงรูปแบบของตัวแปรให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้ข้อมูลพร้อมสำหรับการนำไปสร้างแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบบจำลองตัวอย่าง

เลือกแบบจำลองที่เหมาะสม ตลอดจนปรับปรุงตัวแปรเพื่อหาแบบจำลองที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล

ประเมินแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด ประเมินว่าแบบจำลองไหนตอบโจทย์ในขั้นตอนแรกได้ดีที่สุด ตรวจสอบความถูกต้องและสภาพแวดล้อมต่างๆ ตัดสินใจในการนำผลลัพธ์ไปใช้

ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน

นำไปใช้งาน รวมถึงนำเสนอตัวอย่างจากการนำไปใช้งานจริงวางแผนตรวจสอบและบำรุงรักษา

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจในธุรกิจ (Business/Research Understanding)

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นหน่วยงานในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อรองรับการบริการทางด้านการศึกษแก่นักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ ตลอดจนนักวิจัยของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยปัจจุบัน สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประสบปัญหาในการจัดสรรทรัพยากรสารสนเทศแก่สมาชิกห้องสมุด เช่น สมาชิกค้นหาหนังสือที่ตนต้องการไม่เจอ ทำให้ต้องค้นชั้นเรียงหนังสือบ่อย เป็นผลให้ชั้นเรียงหนังสือกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ หรือสมาชิกห้องสมุดไม่สามารถยืมหนังสือได้ เนื่องจากหนังสือที่ตนต้องการอยู่ที่ห้องสมุดอื่น งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ความน่าจะเป็นในการยืมหนังสือของนักศึกษาจากคณะต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการให้บริการยืมคืนหนังสือตลอดจนเป็นแนวทางในการลดงบประมาณในการให้บริการยืมคืนหนังสือของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ข้อมูลธุรกรรมการยืมคืนหนังสือ เป็นข้อมูลที่บ่งบอกว่าลักษณะของธุรกรรมการยืมคืนหนังสือ เช่น รหัสสมาชิก รหัสหนังสือ วันและเวลาที่ยืมหนังสือ เป็นต้น
2. ข้อมูลสมาชิกห้องสมุด เป็นข้อมูลที่บ่งบอกลักษณะของสมาชิกห้องสมุด เช่น ระดับการศึกษา และคณะ เป็นต้น
3. ข้อมูลหนังสือ เป็นข้อมูลที่บ่งบอกว่าลักษณะของหนังสือ เช่น หมวดหนังสือ เป็นต้น

โดยข้อมูลธุรกรรมการยืมคืนหนังสือมีลักษณะตามตารางที่ 4.1 ข้อมูลสมาชิกห้องสมุดมีลักษณะตามตารางที่ 4.2 และข้อมูลหนังสือมีลักษณะตามตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.1

สคดมกัในตารางข้อมูลธุรกรรมการยืมค้ินหนังสือ

Col#	Name	Description
1	BORROWERID	รหัสสมาชิก
2	ITEMID	รหัสหนังสือ
3	TDATE	วันและเวลาที่ยืมหนังสือ
4	TRDATE	วันที่ยืมหนังสือ
5	TRTIME	เวลาในการยืมหนังสือ
6	TRTYPE	รูปแบบในการให้บริการ
7	TRUSER	ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการยืมหนังสือ
8	LOCATION	สถานที่ยืมหนังสือ

ตารางที่ 4.2

สคดมกัในตารางข้อมูลสมาชิกห้องสมุด

Col#	Name	Description
1	BORROWERID	รหัสสมาชิก
2	LOCATION	ห้องสมุดที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิก
3	BTYPE	ประเภทสมาชิก
4	SECONDID	รหัสประจำตัว
5	RECONST	ชื่อและนามสกุล
6	BITHDATE	วัน/เดือน/ปีเกิด
7	LAST_CKO_DATE	วันที่ยืมหนังสือครั้งล่าสุด
8	N_CKOS	จำนวนการยืมหนังสือ
9	REGISTRATION_DATE	วันที่ลงทะเบียน
10	EXPERITION_DATE	วันที่หมดอายุการเป็นสมาชิก

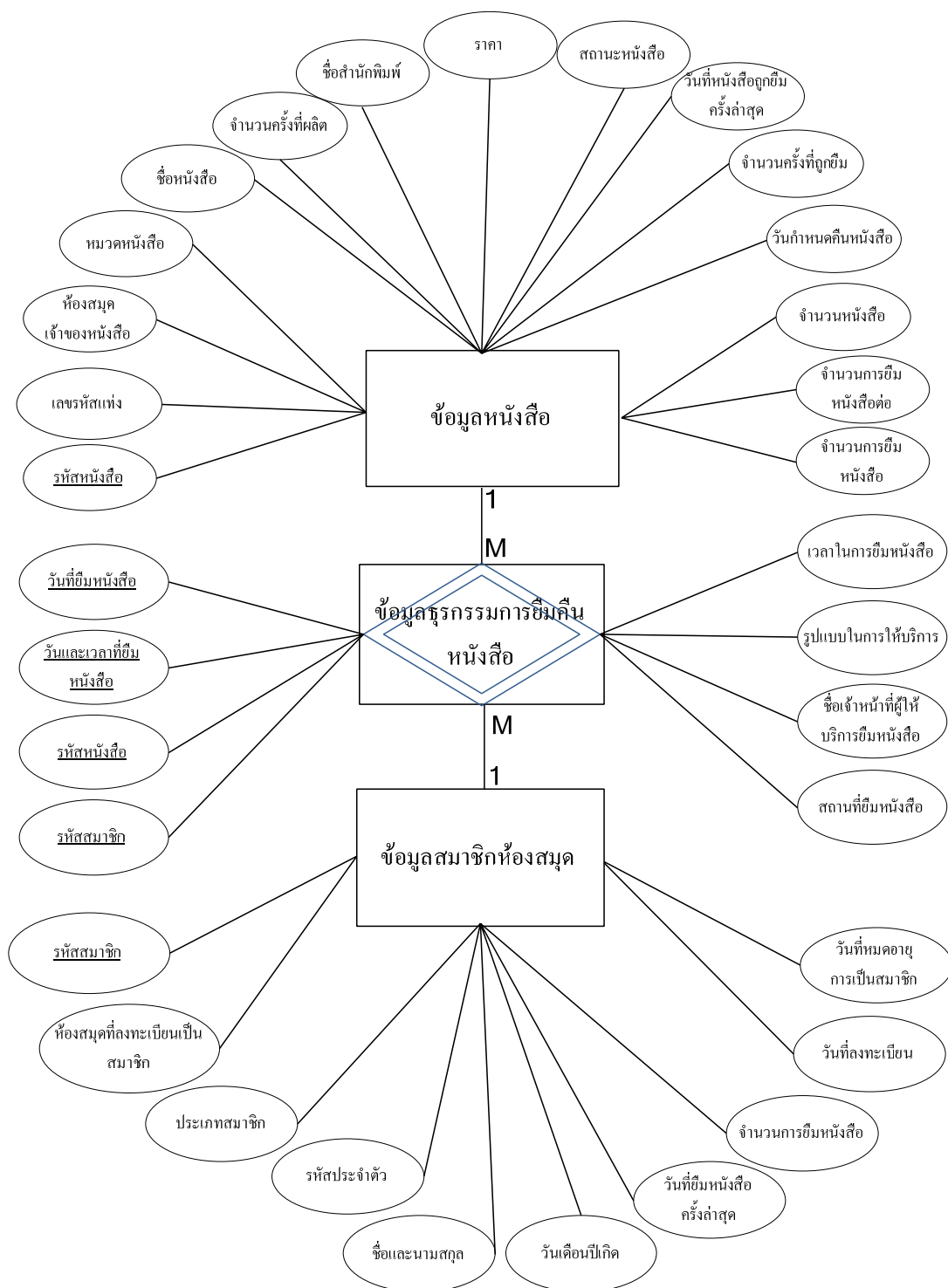
ตารางที่ 4.3
สคณภในตารางข้อมูลหนังสือ

Col#	Name	Description
1	ITEMID	รหัสหนังสือ
2	IBARCODE	เลขรหัสแท่ง
3	LOCATION	ห้องสมุดเจ้าของหนังสือ
4	COLLECTION	หมวดหนังสือ
5	CALL_RECONST	ชื่อหนังสือ
6	VOLUME	จำนวนครั้งที่ผลิต
7	SOURCE	ชื่อสำนักพิมพ์
8	PRICE	ราคา
9	ITEM_STATUS	สถานะหนังสือ
10	LAST_CKO_DATE	วันที่หนังสือถูกยืมครั้งล่าสุด
11	N_CKOS	จำนวนครั้งที่ถูกยืม
12	DUE_DATE	วันกำหนดคืนหนังสือ
13	N_PIECES	จำนวนหนังสือ
14	N_RENEWALS	จำนวนการยืมหนังสือต่อ
15	ITEMCOUNT	จำนวนการยืมหนังสือ

โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลธุรกรรมการยืมคืนหนังสือ ข้อมูลสมาชิก ห้องสมุด และข้อมูลหนังสือได้ดังภาพที่ 4.1 จากสมาชิกห้องสมุดจำนวน 49,753 คน และหนังสือจำนวน 1,006,886 เล่ม ดังแสดงในภาพที่ 4.2 และภาพที่ 4.3 ตามลำดับ

ภาพที่ 4.1

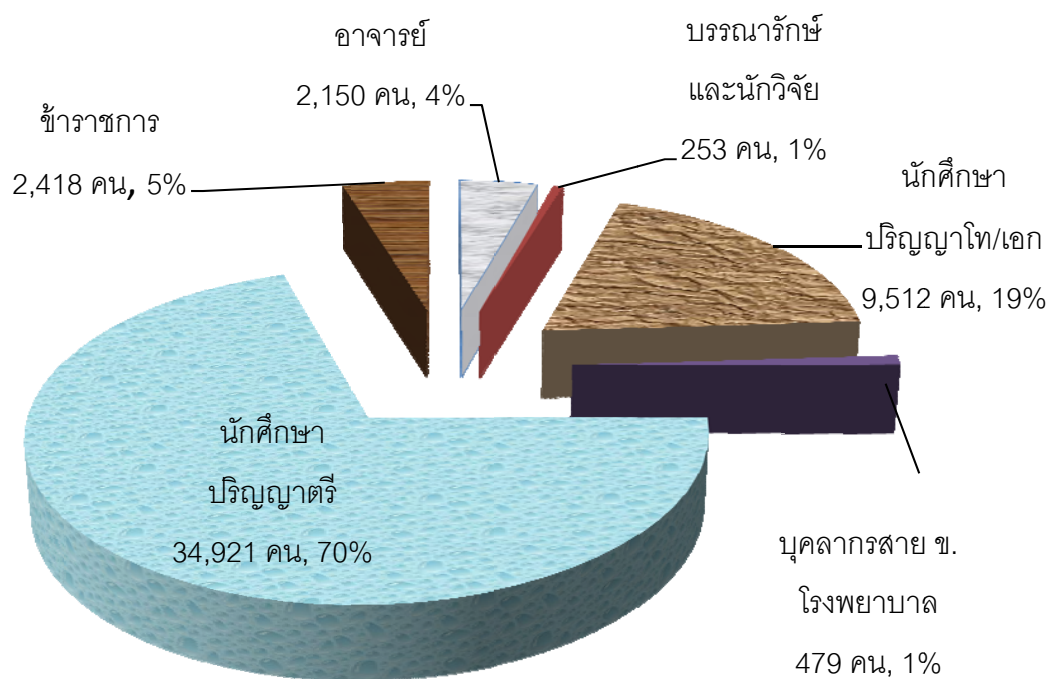
แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลการยืม-คืนหนังสือ (Entity Relationship Diagram)



ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

ภาพที่ 4.2

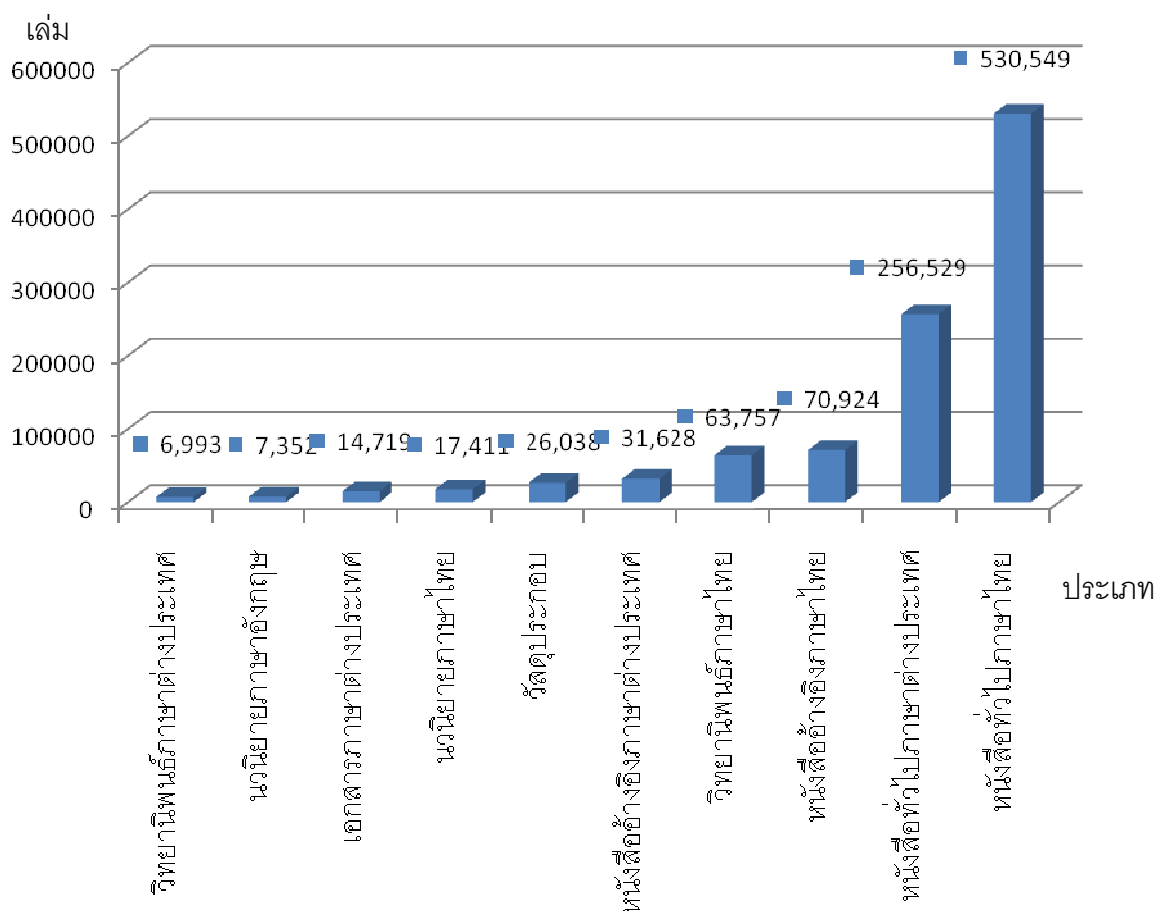
แผนภูมิแสดงจำนวนสมาชิกห้องสมุดจำแนกตามประเภท



ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.2 สมาชิกห้องสมุดจำแนกตามประเภท จำนวน 49,753 คน พบว่ามีนักเรียนปริญญาตรีจำนวน 34,921 คนหรือคิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือ นักเรียนปริญญาโทและนักเรียนปริญญาเอกจำนวน 9,512 คน สำหรับบรรณารักษ์และนักวิจัยมีจำนวนน้อยที่สุดคือ 253 คน คิดเป็นร้อยละ 1

ภาพที่ 4.3
แผนภูมิแสดงจำนวนหนังสือจำแนกตามประเภท



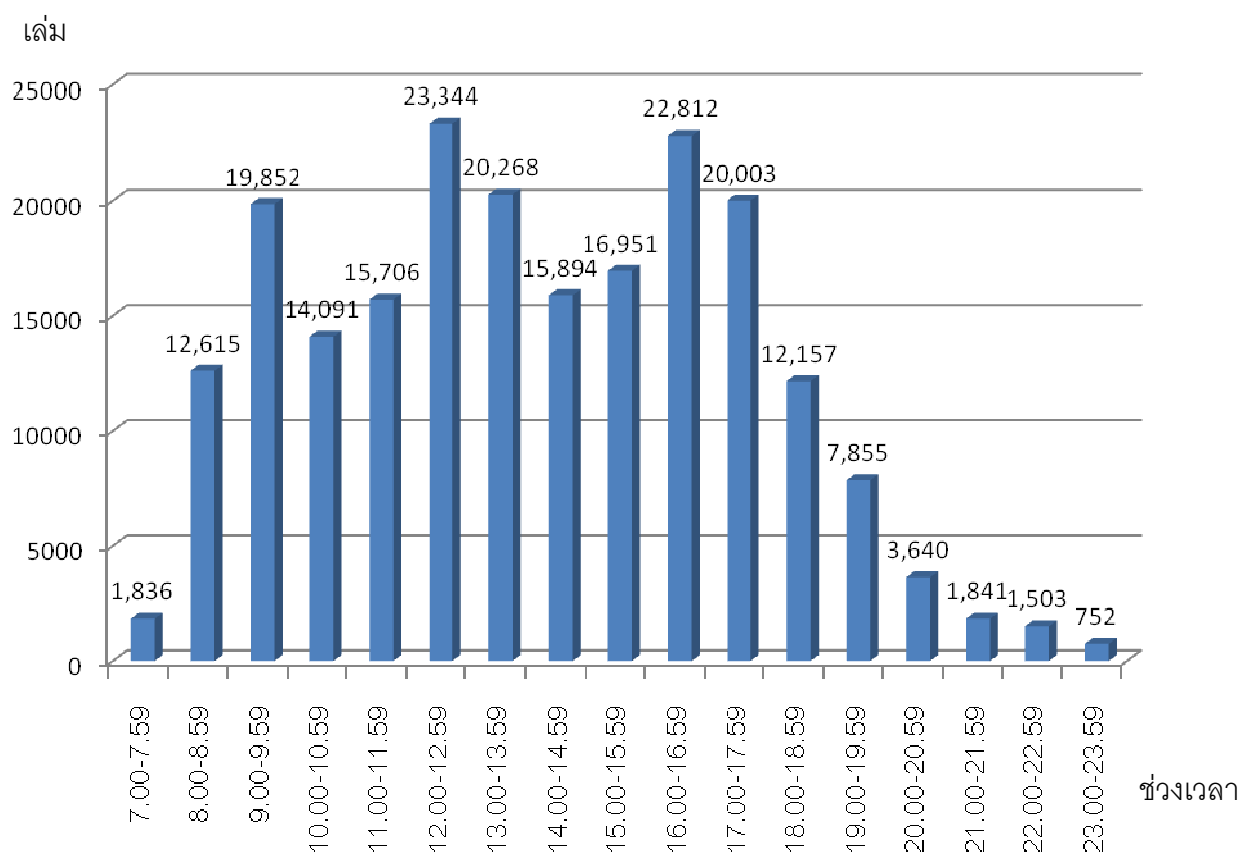
ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.3 หนังสือจำแนกตามประเภท จำนวน 10 ประเภทที่มีปริมาณสูงสุดพบว่า หนังสือทั่วไปภาษาไทยมีจำนวนมากที่สุดจำนวน 530,549 เล่ม รองลงมาคือ หนังสือทั่วไปภาษาต่างประเทศมีจำนวน 256,529 เล่ม สำหรับหนังสือที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือ วิทยานิพนธ์ภาษาต่างประเทศมีจำนวน 6,993 เล่ม

โดยรายละเอียดของธุรกรรมการยืมหนังสือของสมาชิกห้องสมุด สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แสดงในภาพที่ 4.4 ถึง 4.7 ตามลำดับ

ภาพที่ 4.4

แผนภูมิแสดงจำนวนธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามช่วงเวลา

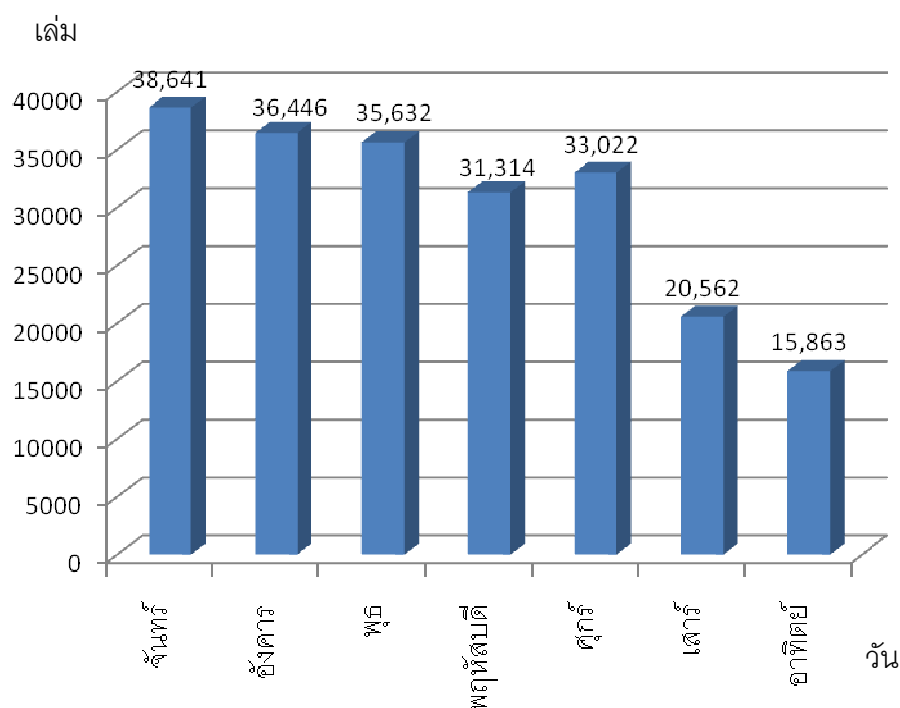


ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.4 ธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามช่วงเวลาพบว่า ช่วงเวลา 17.00-17.59 น. มีผู้ยืมหนังสือมากที่สุดจำนวน 23,344 เล่ม รองลงมาคือช่วงเวลา 12.00-12.59 น. มีผู้ยืมหนังสือจำนวน 23,344 เล่ม และช่วงเวลา 13.00-13.59 น. มีผู้ยืมหนังสือจำนวน 20,268 เล่ม ตามลำดับ

ภาพที่ 4.5

แผนภูมิแสดงจำนวนธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามวัน

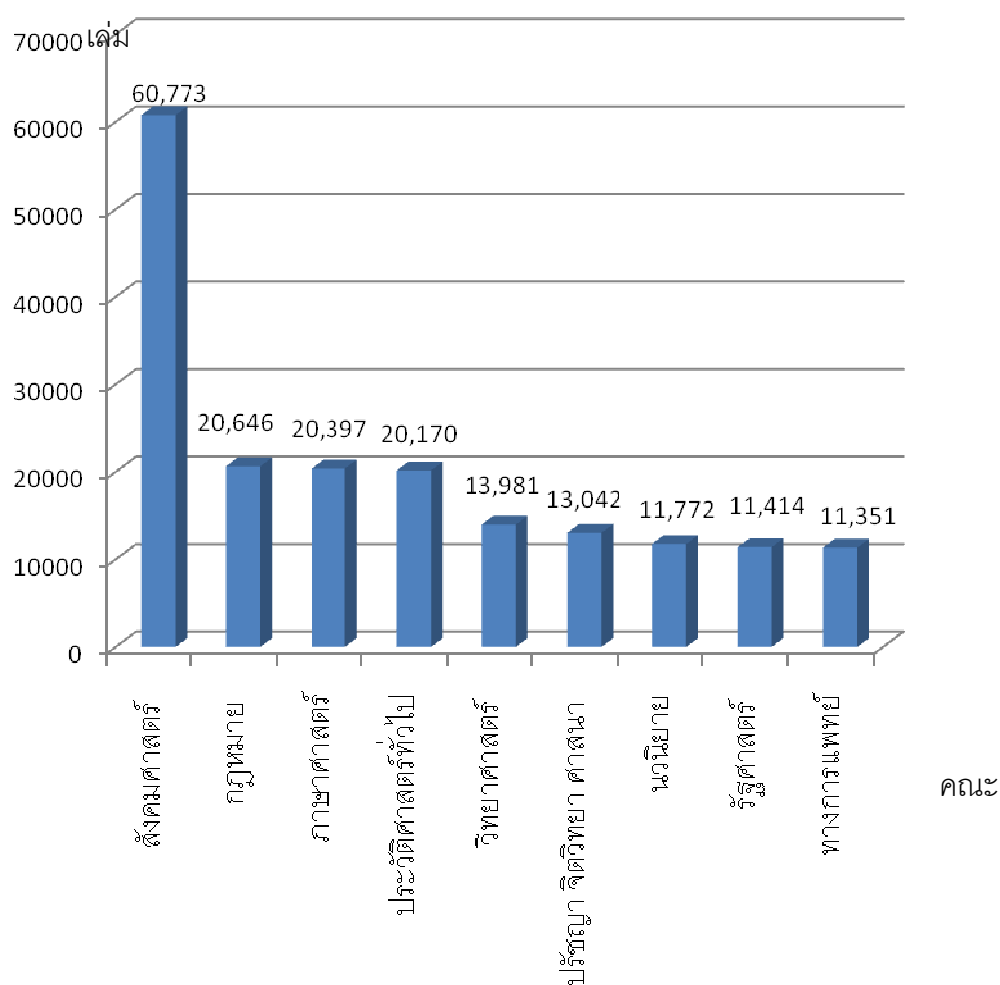


ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.5 ธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามวันพบว่า วันจันทร์มีผู้ยืมหนังสือมากที่สุดจำนวน 38,641 เล่ม รองลงมาคือวันอังคารมีผู้ยืมหนังสือจำนวน 36,446 เล่ม วันพุธมีผู้ยืมหนังสือจำนวน 35,632 เล่ม สำหรับวันที่มีผู้ยืมหนังสือน้อยที่สุดคือวันอาทิตย์มีผู้ยืมหนังสือจำนวน 15,863 เล่ม

ภาพที่ 4.6

แผนภูมิแสดงจำนวนธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามหมวดหนังสือ

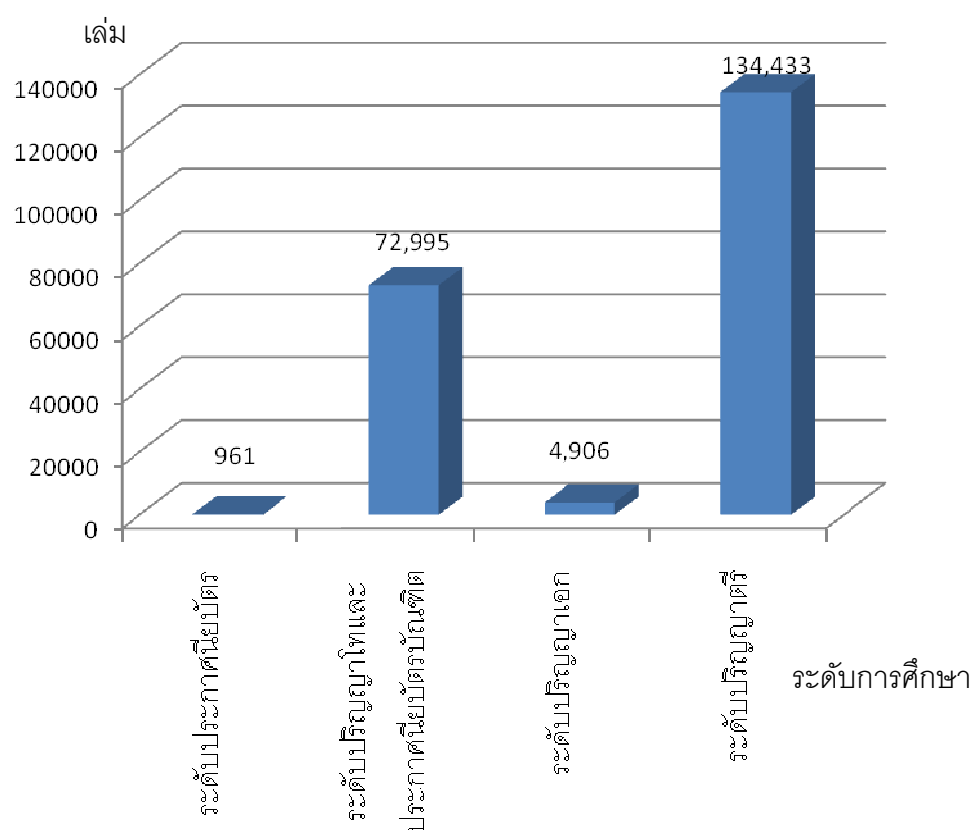


ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.6 ธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามหมวดหนังสือ จากหนังสือทั้งหมดจำนวน 29 หมวด พบว่ามีหนังสือเพียง 9 หมวดที่ถูกยืมมากกว่าจำนวน 10,000 เล่ม โดยหมวดสังคมศาสตร์มีผู้ยืมมากที่สุดจำนวน 60,773 เล่ม รองลงมาคือหมวดกฎหมายมีผู้ยืมจำนวน 20,646 เล่ม หมวดภาษาศาสตร์มีผู้ยืมจำนวน 20,397 เล่ม และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไปมีผู้ยืมจำนวน 20,170 เล่ม ตามลำดับ โดยหมวดที่มีผู้ยิมน้อยที่สุด คือหมวดทางการแพทย์ มีผู้ยืมจำนวน 11,351 เล่ม

ภาพที่ 4.7

แผนภูมิแสดงจำนวนธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามระดับการศึกษา



ที่มา : (สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, 2552)

จากภาพที่ 4.7 ธุรกรรมการยืมหนังสือจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระดับปริญญาตรียืมหนังสือมากที่สุดจำนวน 134,433 เล่ม รองลงมาคือ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระดับปริญญาโทและประกาศนียบัตรบัณฑิตจำนวน 72,995 เล่ม กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระดับการศึกษاپริญญาเอกจำนวน 4,906 เล่ม สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระดับประกาศนียบัตรมีผู้ยืมน้อยที่สุดจำนวน 961 เล่ม

4.3 ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

4.3.1 คัดเลือกข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากคลังข้อมูลบางส่วนไปทำเหมืองข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวคือข้อมูลการยื่นคืนที่องค์กรได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ในคลังข้อมูลเป็นช่วงเวลา 2 ไตรมาส คือ ระหว่างไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ของ ปี พ.ศ.2552 (มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2552)

4.3.2 ทำความสะอาดข้อมูล

ผู้วิจัยทำการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนทำเหมืองข้อมูล เช่น แก้ไขค่าว่างของข้อมูลโดยอาจใส่ค่า 0 ลงไป นอกจากนี้ผู้วิจัยยังไม่นำข้อมูลบางแถวที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนมาทำเหมืองข้อมูล เช่น ขาดรหัสหนังสือ หรือ ขาดรหัสผู้ยืมหนังสือ

4.3.3 จัดเตรียมข้อมูล

ผู้วิจัยเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลเหมาะสมกับเทคนิคที่นำมาวิเคราะห์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีคุณภาพ โดยทั่วไปแล้วขั้นตอนนี้ส่วนมากจะใช้เวลานาน แต่ข้อมูลที่นำมาจากสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้มีการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) มาแล้วระดับหนึ่งเนื่องจากองค์กรได้จัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูล (Data Warehouse) จึงทำให้ใช้เวลาในกระบวนการนี้ลดลง เนื่องจากการทำคลังข้อมูลได้มีการทำความสะอาดข้อมูลมาแล้วระดับหนึ่งแล้ว จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

4.3.4 ผสานข้อมูล

ผู้วิจัยลดขนาดข้อมูล และลดจำนวนมุมมองของข้อมูลที่ไม่จำเป็น นอกจากนี้ยังเปลี่ยนรูปแบบให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ โดยการเลือกข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่สนใจ ดังนั้นจึงมีการตัดสมรรถที่ไม่จำเป็นในการวิเคราะห์มีดังนี้

ตารางที่ 4.4
แสดงสดมภ์ที่เพิ่ม

Col#	Name	Description
1	TRANS	รหัสการยืมคืน
2	CRE_YEAR	ปีที่บอกรับการเป็นสมาชิก
3	CKOI_DUR	ระยะเวลาการยืมหนังสือ
4	CREO_DUR	ระยะเวลาการเป็นสมาชิก
5	CHECK_LOCATION	สถานะการยืมคืน
6	CALL_RECONST_CONVERT	รหัสเลขเรียกหนังสือ

ตารางที่ 4.5
แสดงสดมภ์ที่ลด

Col#	Name	Description
1	RECONST	ชื่อและนามสกุล
2	CRE_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่เป็นสมาชิก
3	CRO_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่ยืมหนังสือ
4	CRI_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่คืนหนังสือ
5	CALL_RECONST	เลขเรียกหนังสือ

4.3.5 แปลงรูปแบบข้อมูล

ผู้วิจัยปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลโดยนำสามตารางในฐานข้อมูลมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้มีข้อมูลในการวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นโดยการนำตารางข้อมูลธุรกรรมการยืมคืนหนังสือที่ชื่อว่า “TRANSACTION” มาเชื่อมต่อกับตารางข้อมูลสมาชิกห้องสมุดที่ชื่อว่า “BORROWER” และเชื่อมต่อกับตารางข้อมูลหนังสือที่ชื่อว่า “ITEM” ซึ่งได้ทำการจัดเก็บในลักษณะตารางข้อมูลการยืมหนังสือใหม่ที่ชื่อว่า “CIRCULATION_TRANSACTION” และได้นำตาราง “CIRCULATION_TRANSACTION” ไปใช้สำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล แต่จะไม่นำตาราง “TRANSACTION” ไปทำการวิเคราะห์ เนื่องจากตาราง “TRANSACTION” และ “CIRCULATION_TRANSACTION” มีความสัมพันธ์กันและสามารถใช้ข้อมูลแทนกันได้ นอกจากนี้แล้วตาราง

“TRANSACTION” ไม่ได้ระบุรายละเอียดของสมาชิกห้องสมุดและไม่ได้ระบุรายละเอียดของหนังสือ ดังนั้นจึงมีการเพิ่มสดมภ์ตารางเพื่อเพิ่มลักษณะประจำของตารางดังนี้

ตารางที่ 4.6

สดมภ์ในตารางข้อมูลหนังสือใหม่

Col#	Name	Description
1	RECONST	ชื่อและนามสกุล
2	SECOND_ID	รหัสบัตรประจำตัว
3	BTYPE	ประเภทสมาชิก
4	COLLECTION	ประเภทหนังสือ
5	CRE_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่เป็นสมาชิก
6	CRO_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่ยืมหนังสือ
7	CRI_DATE	วัน/เดือน/ปี ที่คืนหนังสือ
8	CKIO_DUR	ระยะเวลาการยืมหนังสือ
9	CREO_DUR	ระยะเวลาการเป็นสมาชิก
10	CKI_LOCATION	สถานที่ยืมหนังสือ
11	CKO_LOCATION	สถานที่คืนหนังสือ
12	N_RENEWALS	จำนวนการยืมหนังสือใหม่
13	ITEM_N_CKOS	จำนวนครั้งที่หนังสือถูกยืม
14	BORROWER_N_CKOS	จำนวนหนังสือที่ผู้ใช้เคยยืม
15	CALL_RECONST	เลขเรียกหนังสือ

4.4 ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบบจำลองตัวอย่าง (Modeling)

4.4.1 เลือกเทคนิคในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกลักษณะของการทำเหมืองข้อมูล ดังนี้

1. กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของพฤติกรรม การยืมหนังสือที่มีโอกาสเกิดพฤติกรรมการยืมหนังสือหมวดอื่นในอนาคต เพื่อที่จะได้จัดซื้อหรือจัดหาหนังสือเพื่อรองรับต่อความต้องการใช้งานของสมาชิกห้องสมุด
2. กฎการแบ่งกลุ่ม (Clustering) เพื่อช่วยแบ่งกลุ่มสมาชิกห้องสมุดที่มีลักษณะการยืมหนังสือประจำหรือพฤติกรรมการยืมหนังสือคล้ายกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน และสมาชิกห้องสมุดที่มีลักษณะประจำหรือพฤติกรรมการยืมหนังสือต่างกันให้อยู่คนละกลุ่มกัน โดยผู้วิจัยใช้ขั้นตอนวิธี แบ่งกลุ่ม “K-Mean Clustering”

4.4.1.1 กฎความสัมพันธ์

การวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างหมวดหนังสือที่ถูกยืมกับคณะที่สมาชิกห้องสมุดสังกัด จะวิเคราะห์ด้วย Association Algorithm เพื่อค้นหว่าหนังสือเล่มใดมักจะถูกยืมโดยนักศึกษาโปรแกรมวิชาใดด้วยความน่าจะเป็นเท่าใด ซึ่งผลการวิเคราะห์จะออกมาในรูปของกฎ โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7

สดมภ์ข้อมูลการยืมหนังสือที่น่ามาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์

Col#	Name	Data Type	Description	Valid Value
1	ID	ORDINAL	รหัสสมาชิก	ตัวเลข 10 หลัก
2	COL1	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจความรู้ทั่วไป 1 แทนสนใจความรู้ทั่วไป
3	COL2	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา 1 แทนสนใจปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

สดมภ์ข้อมูลการยืมหนังสือที่นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์

Col#	Name	Data Type	Description	Valid Value
4	COL3	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจประวัติศาสตร์และ ภูมิศาสตร์ 1 แทนสนใจประวัติศาสตร์และ ภูมิศาสตร์
5	COL4	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจประวัติศาสตร์ทั่วไป 1 แทนสนใจประวัติศาสตร์ทั่วไป
6	COL5	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจประวัติศาสตร์อเมริกา 1 แทนสนใจประวัติศาสตร์อเมริกา
7	COL6	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจภูมิศาสตร์ 1 แทนสนใจภูมิศาสตร์
8	COL7	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจสังคมศาสตร์ 1 แทนสนใจสังคมศาสตร์
9	COL8	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจรัฐศาสตร์ 1 แทนสนใจรัฐศาสตร์
10	COL9	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจกฎหมาย 1 แทนสนใจกฎหมาย
11	COL10	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจการศึกษา 1 แทนสนใจการศึกษา
12	COL11	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจดนตรี 1 แทนสนใจดนตรี
13	COL12	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจจิตรศิลป์ 1 แทนสนใจจิตรศิลป์
14	COL13	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจภาษาศาสตร์ 1 แทนสนใจภาษาศาสตร์
15	COL14	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจวิทยาศาสตร์ 1 แทนสนใจวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

สดมภ์ข้อมูลการยืมหนังสือที่นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์

Col#	Name	Data Type	Description	Valid Value
16	COL15	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจแพทยศาสตร์ 1 แทนสนใจแพทยศาสตร์
17	COL16	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจเกษตรศาสตร์ 1 แทนสนใจเกษตรศาสตร์
18	COL17	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจเทคโนโลยี 1 แทนสนใจเทคโนโลยี
19	COL18	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจเทคโนโลยีการจัดการ 1 แทนสนใจเทคโนโลยีการจัดการ
20	COL19	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจนาวิกศาสตร์ 1 แทนสนใจนาวิกศาสตร์
21	COL20	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจนวนิยาย 1 แทนสนใจนวนิยาย
22	COL21	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจบรรณานุกรม 1 แทนสนใจบรรณานุกรม
23	COL22	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจเยาวชน 1 แทนสนใจเยาวชน
24	COL23	BOOLEAN	หมวดหนังสือ	0 แทนไม่สนใจเรื่องสั้น 1 แทนสนใจเรื่องสั้น

โดยผลการวิจัยการหาความสัมพันธ์ระหว่างหนังสือที่ถูกยืมกับโปรแกรมวิชาที่ยืมหนังสือแสดงไว้ดังตารางที่ 4.8 ถึง 4.28

ตารางที่ 4.8

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะนิติศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL8 AND BORROW COL9 THEN BORROW COL10	95
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL8 THEN BORROW COL10	92
3	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL10	88
4	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL10	85
5	IF BORROW COL14 THEN BORROW COL10	82

จากตารางที่ 4.8 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะนิติศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ และหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 92
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 88
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 85
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 82

ตารางที่ 4.9

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL8	88
2	IF BORROW COL14 THEN BORROW COL8	81
3	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL18	65
4	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL14	62

จากตารางที่ 4.9 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 88
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 81
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 65
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 62

ตารางที่ 4.10

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะรัฐศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	87
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL10 THEN BORROW COL9	85
3	IF BORROW COL4 AND BORROW COL8 AND BORROW COL10 THEN BORROW COL9	84
4	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 AND BORROW COL9 THEN BORROW COL8	84
5	IF BORROW COL4 AND BORROW COL10 THEN BORROW COL8	83

จากตารางที่ 4.10 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะรัฐศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 87
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดการศึกษา แล้วจะยืมหนังสือหมวดกฎหมาย ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 85
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดรัฐศาสตร์ และหมวดการศึกษา แล้วจะยืมหนังสือหมวดกฎหมาย ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 84
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 84
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดการศึกษา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 83

ตารางที่ 4.11

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะเศรษฐศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL8	94
2	IF BORROW COL10 THEN BORROW COL8	91
3	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL8	90
4	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL8	90
5	IF BORROW COL2 THEN BORROW COL8	88

จากตารางที่ 4.11 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะเศรษฐศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดการศึกษา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 91
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 90
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 90
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 88

ตารางที่ 4.12

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL8	96
2	IF BORROW COL11 THEN BORROW COL8	95
3	IF BORROW COL2 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	94
4	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 THEN BORROW COL8	92
5	IF BORROW COL10 THEN BORROW COL8	91
6	IF BORROW COL2 THEN BORROW COL8	90

จากตารางที่ 4.12 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 96
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดดนตรี แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 92
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดการศึกษา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 91
- กฎข้อที่ 6. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 4.13

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะศิลปศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL4	76
2	IF BORROW COL7 THEN BORROW COL4	72
3	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 THEN BORROW COL8	68
4	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL8	67
5	IF BORROW COL7 THEN BORROW COL8	67
6	IF BORROW COL8 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL4	65
7	IF BORROW COL2 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	65
8	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 THEN BORROW COL14	64
9	IF BORROW COL4 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	63

จากตารางที่ 4.13 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะศิลปศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 76
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 72
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 68
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 67

- กฎข้อที่ 5. ถ้ายึดหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 67
- กฎข้อที่ 6. ถ้ายึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 65
- กฎข้อที่ 7. ถ้ายึดหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 65
- กฎข้อที่ 8. ถ้ายึดหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยึดหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 64
- กฎข้อที่ 9. ถ้ายึดหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.14

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL8 AND BORROW COL18 THEN BORROW COL14	93
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	83
3	IF BORROW COL4 AND BORROW COL18 THEN BORROW COL14	81
4	IF BORROW COL2 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	81
5	IF BORROW COL2 AND BORROW COL8 THEN BORROW COL14	80

จากตารางที่ 4.14 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชนได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ และหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 93
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 83
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 81
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 81
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 80

ตารางที่ 4.15

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL9 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	98
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL7 THEN BORROW COL8	96
3	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL8	95
4	IF BORROW COL7 THEN BORROW COL8	95
5	IF BORROW COL7 AND BORROW COL9 THEN BORROW COL8	94
6	IF BORROW COL4 AND BORROW COL9 THEN BORROW COL8	93
7	IF BORROW COL2 AND BORROW COL7 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	92
8	IF BORROW COL2 AND BORROW COL4 AND BORROW COL7 THEN BORROW COL8	92
9	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL8	92
10	IF BORROW COL2 AND BORROW COL7 THEN BORROW COL8	91

จากตารางที่ 4.15 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยาได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 98
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 96

- กฎข้อที่ 3. ถ้ายึดหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายึดหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายึดหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ และหมวดกฎหมาย แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94
- กฎข้อที่ 6. ถ้ายึดหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดกฎหมาย แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 93
- กฎข้อที่ 7. ถ้ายึดหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดสังคมศาสตร์ และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 92
- กฎข้อที่ 8. ถ้ายึดหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 92
- กฎข้อที่ 9. ถ้ายึดหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 92
- กฎข้อที่ 10. ถ้ายึดหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา และหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยึดหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 91

ตารางที่ 4.16

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL15	73
2	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL15	67

จากตารางที่ 4.16 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 73
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 67

ตารางที่ 4.17

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง
สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL18	73
2	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL18	72
3	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL15	63
4	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL15	60

จากตารางที่ 4.17 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 73
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 72
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 60

ตารางที่ 4.18

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะแพทยศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL21	76
2	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL15	63

จากตารางที่ 4.18 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะแพทยศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 76
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.19

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะสหเวชศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL15	73
2	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL21	63

จากตารางที่ 4.19 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะสหเวชศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 73
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.20

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะทันตแพทยศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL21	82
2	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL15	64

จากตารางที่ 4.20 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะทันตแพทยศาสตร์ได้ดังนี้

กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 82

กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 64

ตารางที่ 4.21

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะพยาบาลศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL21	86
2	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL15	63

จากตารางที่ 4.21 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะพยาบาลศาสตร์ได้ดังนี้

กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 86

กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.22

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะศิลปกรรมศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL4 AND BORROW COL7 THEN BORROW COL13	94
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL18 THEN BORROW COL13	94

จากตารางที่ 4.22 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะศิลปกรรมศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดภาษาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดภาษาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94

ตารางที่ 4.23

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL13	85
2	IF BORROW COL17 THEN BORROW COL13	82
3	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL13	76
4	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL8	70
5	IF BORROW COL8 THEN BORROW COL13	63

จากตารางที่ 4.23 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมืองได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดภาษาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 85
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยี แล้วจะยืมหนังสือหมวดภาษาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 82
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดภาษาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 76
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 70
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.24

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดคณะสาธารณสุขศาสตร์

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL18 AND BORROW COL21 THEN BORROW COL15	78
2	IF BORROW COL15 AND BORROW COL21 THEN BORROW COL18	75
3	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL15	75
4	IF BORROW COL15 AND BORROW COL18 THEN BORROW COL21	75
5	IF BORROW COL21 THEN BORROW COL15	71

จากตารางที่ 4.24 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะสาธารณสุขศาสตร์ได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ และหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 78
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ และหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 75
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 75
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ และหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 75
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดบรรณานุกรม แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 71

ตารางที่ 4.25

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดสถาบันภาษา

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL2 THEN BORROW COL8	79
2	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL8	68
3	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL14	68
4	IF BORROW COL11 THEN BORROW COL14	66
5	IF BORROW COL11 THEN BORROW COL8	63

จากตารางที่ 4.25 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสถาบันภาษาได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 79
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 68
- กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 68
- กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดดนตรี แล้วจะยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 68
- กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดดนตรี แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63

ตารางที่ 4.26

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL18 THEN BORROW COL15	64
2	IF BORROW COL15 THEN BORROW COL18	60

จากตารางที่ 4.26 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธรได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ แล้วจะยืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 64
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดแพทยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดเทคโนโลยีการจัดการ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 60

ตารางที่ 4.27

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดวิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL4 AND BORROW COL14 THEN BORROW COL8	98
2	IF BORROW COL4 AND BORROW COL7 THEN BORROW COL8	98
3	IF BORROW COL4 THEN BORROW COL8	96
4	IF BORROW COL2 THEN BORROW COL8	96
5	IF BORROW COL11 THEN BORROW COL8	94

จากตารางที่ 4.27 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดวิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษาได้ดังนี้

กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดวิทยาศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 98

กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดสังคมศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 98

กฎข้อที่ 3. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 96

กฎข้อที่ 4. ถ้ายืมหนังสือหมวดปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 96

กฎข้อที่ 5. ถ้ายืมหนังสือหมวดดนตรี แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 94

ตารางที่ 4.28

แสดงผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดวิทยาลัยสหวิทยาการ

No.	Rule	Mean of Confidence
1	IF BORROW COL4 AND BORROW COL9 THEN BORROW COL8	95
2	IF BORROW COL9 THEN BORROW COL8	93

จากตารางที่ 4.28 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือของกลุ่มตัวอย่างสังกัดวิทยาลัยสหวิทยาการได้ดังนี้

- กฎข้อที่ 1. ถ้ายืมหนังสือหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไป และหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- กฎข้อที่ 2. ถ้ายืมหนังสือหมวดกฎหมาย แล้วจะยืมหนังสือหมวดรัฐศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 93

4.4.1.2 กฎการแบ่งกลุ่ม

การวิจัยจะแบ่งกลุ่มสมาชิกห้องสมุดโดยวิเคราะห์ด้วยกฎการแบ่งกลุ่ม Clustering Algorithm เพื่อวิเคราะห์ว่ากลุ่มของสมาชิกห้องสมุดมีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้ยืมจากคณะใดบ้าง ด้วยสัดส่วนเท่าใด และยืมหนังสือหมวดใดบ้างด้วยสัดส่วนเท่าใด นอกจากนี้ยังสามารถบอกได้อีกว่าผู้ยืมกลุ่มใดที่มีลักษณะคล้ายกัน โดยจะนำข้อมูลเฉพาะบางสดมภ์ของตารางธุรกรรมการยืมคืนหนังสือมาวิเคราะห์ ซึ่งสดมภ์ที่นำมาวิเคราะห์จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.29

แสดงสดมภ์ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ด้วย Clustering Algorithm

COL #	NAME	DESCRIPTION	FUNCTION
1	ID	รหัสการยืมคืน	KEY
2	BTYPE	ประเภทของสมาชิกห้องสมุด	INPUT
3	CALLNUMBER	หมวดหนังสือ	INPUT
4	DAY	วันที่ยืมหนังสือ	INPUT
5	FACULTY	คณะ	INPUT
6	FBYWEEK	ความถี่ในการยืมหนังสือต่อสัปดาห์	INPUT
7	SECTOR	ระดับการศึกษา	INPUT
8	TIME	ชั่วโมงที่ยืมหนังสือ	INPUT
9	TRTIME	ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือ	INPUT
10	RENEWAL	จำนวนการยืมหนังสือใหม่	INPUT

สามารถวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มของสมาชิกห้องสมุดได้เป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนครั้งของการยืมหนังสือแสดงไว้ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30

แสดงจำนวนครั้งของการยืมหนังสือในแต่ละ Cluster

Cluster ที่	จำนวนครั้งของการยืมหนังสือ
1	54,134
2	40,172
3	57,122
4	36.306
ทั้งหมด	187,734

ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยรหัสการยืมคืน ประเภทของสมาชิกห้องสมุด หมวดหนังสือ วันที่ยืมหนังสือ คณะ ความถี่ในการยืมหนังสือต่อสัปดาห์ ระดับการศึกษา ชั่วโมงที่ยืมหนังสือ ช่วงเวลาที่ยืมหนังสือ และจำนวนการยืมหนังสือใหม่ แสดงไว้ดังตารางที่ 4.31 ถึง 4.37

ตารางที่ 4.31

แสดงการแบ่งกลุ่มตามประเภทของสมาชิกห้องสมุดใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ค่า	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
ปริญญาตรี	97.97	ปริญญาตรี	96.33	ปริญญาโท ปริญญาเอก และ ประกาศนียบัตร	65.47	อาจารย์	56.25
				ปริญญาตรี	19.02	ข้าราชการ	27.81

จากตารางที่ 4.31 แสดงการแบ่งกลุ่มตามประเภทของสมาชิกห้องสมุด ดังนี้

- Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 97.97
- Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 96.33
- Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่มีการศึกษาระดับปริญญาโท ปริญญาเอก และประกาศนียบัตรร้อยละ 65.47 และศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 19.02
- Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่เป็นอาจารย์ร้อยละ 56.25 และข้าราชการร้อยละ 27.81

ตารางที่ 4.32

แสดงการแบ่งกลุ่มตามคณะที่สมาชิกห้องสมุดสังกัดใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ค่า	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
ศิลปศาสตร์	26.67	วิทยาศาสตร์	27.02	นิติศาสตร์	26.03	นิติศาสตร์	28.25
นิติศาสตร์	24.84	วิศวกรรมศาสตร์	13.02	พาณิชยศาสตร์และการ บัญชี	21.50	วิทยาศาสตร์	27.81
รัฐศาสตร์	22.04	แพทยศาสตร์	8.05	วิทยาศาสตร์	11.29	พาณิชยศาสตร์ และการบัญชี	10.31

จากตารางที่ 4.32 แสดงการแบ่งกลุ่มตามคณะที่สมาชิกห้องสมุดสังกัด ดังนี้

Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่สังกัดคณะศิลปศาสตร์ร้อยละ 26.67 สังกัดคณะนิติศาสตร์ร้อยละ 24.84 และสังกัดคณะรัฐศาสตร์ ร้อยละ 22.04

Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ร้อยละ 27.02 สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ร้อยละ 13.02 และสังกัดแพทยศาสตร์ ร้อยละ 8.05

Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่สังกัดคณะนิติศาสตร์ร้อยละ 26.03 สังกัดคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ร้อยละ 11.50 และสังกัดคณะรัฐศาสตร์ร้อยละ 11.29

Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่สังกัดคณะนิติศาสตร์ร้อยละ 28.25 สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ร้อยละ 27.81 และสังกัดคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีร้อยละ 10.31

ตารางที่ 4.33

แสดงการแบ่งกลุ่มตามหมวดหนังสือใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
สังคมศาสตร์	33.04	วิทยาศาสตร์	35.14	สังคมศาสตร์	23.04	สังคมศาสตร์	22.55
ภาษาศาสตร์	20.83	เทคโนโลยี	24.78	กฎหมาย	10.83	ภาษาศาสตร์	9.42
ประวัติศาสตร์ทั่วไป	20.40	ทางการแพทย์	7.32	เทคโนโลยี	10.40	วิทยาศาสตร์	9.14

จากตารางที่ 4.33 แสดงการแบ่งกลุ่มตามหมวดหนังสือ ดังนี้

Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ร้อยละ 33.04 หมวดภาษาศาสตร์ร้อยละ 20.83 และหมวดประวัติศาสตร์ทั่วไปร้อยละ 20.40

Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือหมวดวิทยาศาสตร์ร้อยละ 35.14 หมวดเทคโนโลยีร้อยละ 24.78 และหมวดทางการแพทย์ร้อยละ 7.32

Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ร้อยละ 23.04 หมวดกฎหมายร้อยละ 10.83 และหมวดเทคโนโลยีร้อยละ 10.40

Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือหมวดสังคมศาสตร์ร้อยละ 22.55 หมวดภาษาศาสตร์ร้อยละ 9.42 และหมวดวิทยาศาสตร์ร้อยละ 9.14

ตารางที่ 4.34

แสดงการแบ่งกลุ่มตามวันที่เยี่ยมหนังสือใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
อังคาร	19.09	จันทร์	18.37	เสาร์	21.54	จันทร์	23.65
พุธ	18.59	อังคาร	17.74	ศุกร์	19.24	อังคาร	20.76
จันทร์	18.50	ศุกร์	17.16	อาทิตย์	17.43	พุธ	17.12

จากตารางที่ 4.34 แสดงการแบ่งกลุ่มตามวันที่เยี่ยมหนังสือ ดังนี้

- Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่เยี่ยมหนังสือวันอังคารร้อยละ 19.09 เยี่ยมหนังสือวันพุธร้อยละ 18.59 และเยี่ยมหนังสือวันจันทร์ร้อยละ 18.50
- Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่เยี่ยมหนังสือวันจันทร์ร้อยละ 18.37 เยี่ยมหนังสือวันอังคารร้อยละ 17.74 และเยี่ยมหนังสือวันศุกร์ร้อยละ 17.16
- Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่เยี่ยมหนังสือวันเสาร์ร้อยละ 21.54 เยี่ยมหนังสือวันศุกร์ร้อยละ 19.24 และเยี่ยมหนังสือวันอาทิตย์ร้อยละ 17.43
- Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่เยี่ยมหนังสือวันจันทร์ร้อยละ 23.65 เยี่ยมหนังสือวันอังคารร้อยละ 20.76 และเยี่ยมหนังสือวันพุธร้อยละ 17.12

ตารางที่ 4.35

แสดงการแบ่งกลุ่มตามประเภทหนังสือใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
หนังสือทั่วไปภาษาไทย	71.66	หนังสือทั่วไปภาษาไทย	69.78	หนังสือทั่วไปภาษาไทย	68.65	หนังสือทั่วไปภาษาไทย	54.53
หนังสือทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	10.63	หนังสือทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	17.14	หนังสือทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	14.71	หนังสือทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	33.40
นวนิยายภาษาไทย	6.87	นวนิยายภาษาไทย	1.35	วิทยานิพนธ์ภาษาไทย	12.57	นวนิยายภาษาไทย	5.95

จากตารางที่ 4.35 แสดงการแบ่งกลุ่มตามวันที่ยืมหนังสือ ดังนี้

- Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือทั่วไปภาษาไทยร้อยละ 71.66 ยืมหนังสือทั่วไปภาษาต่างประเทศร้อยละ 10.63 และยืมนวนิยายภาษาไทยร้อยละ 6.87
- Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือทั่วไปภาษาไทยร้อยละ 69.78 ยืมหนังสือทั่วไปภาษาต่างประเทศร้อยละ 17.14 และเรื่องสั้นร้อยละ 1.35
- Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือทั่วไปภาษาไทยร้อยละ 68.65 ยืมหนังสือทั่วไปภาษาต่างประเทศร้อยละ 14.71 และยืมวิทยานิพนธ์ภาษาไทยร้อยละ 12.57
- Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือทั่วไปภาษาไทยร้อยละ 54.53 ยืมหนังสือทั่วไปภาษาต่างประเทศร้อยละ 33.40 และยืมนวนิยายภาษาไทยร้อยละ 5.95

ตารางที่ 4.36

แสดงการแบ่งกลุ่มตามจำนวนหนังสือที่สมาชิกห้องสมุดยืมใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
2 เล่มต่อสัปดาห์	23.65	2 เล่มต่อสัปดาห์	20.26	2 เล่มต่อสัปดาห์	23.56	3 เล่มต่อสัปดาห์	30.31
3 เล่มต่อสัปดาห์	21.89	3 เล่มต่อสัปดาห์	19.21	4 เล่มต่อสัปดาห์	13.64	2 เล่มต่อสัปดาห์	26.16
1 เล่มต่อสัปดาห์	20.27	1 เล่มต่อสัปดาห์	14.89	3 เล่มต่อสัปดาห์	11.39	4 เล่มต่อสัปดาห์	19.47
4 เล่มต่อสัปดาห์	6.89	4 เล่มต่อสัปดาห์	5.56	1 เล่มต่อสัปดาห์	9.39	1 เล่มต่อสัปดาห์	9.06

จากตารางที่ 4.36 แสดงการแบ่งกลุ่มสมาชิกห้องสมุดตามจำนวนหนังสือที่สมาชิกห้องสมุดยืม ดังนี้

- Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือ 2 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 23.65 ยืมหนังสือ 3 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 21.89 และยืมหนังสือ 1 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 20.27 และยืมหนังสือ 4 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 6.89
- Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือ 2 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 20.26 ยืมหนังสือ 3 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 19.21 และยืมหนังสือ 1 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 14.89 และยืมหนังสือ 4 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 5.56
- Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือ 2 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 23.56 ยืมหนังสือ 4 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 13.64 และยืมหนังสือ 3 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 11.39 และยืมหนังสือ 1 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 9.39
- Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือ 3 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 30.31 ยืมหนังสือ 2 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 26.16 และยืมหนังสือ 4 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 19.47 และยืมหนังสือ 1 เล่มต่อสัปดาห์ร้อยละ 9.06

ตารางที่ 4.37

แสดงการแบ่งกลุ่มตามเวลาที่สมาชิกห้องสมุดยืมใน Cluster 1, 2, 3 และ 4

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ	ค่า	ร้อยละ
8.01 ถึง 11.00 น.	26.73	11.01 ถึง 13.00 น.	28.96	16.01 ถึง 20.00 น.	24.23	13.01 ถึง 16.00 น.	29.32
11.01 ถึง 13.00 น.	25.75	16.01 ถึง 20.00 น.	23.65	13.01 ถึง 16.00 น.	22.67	11.01 ถึง 13.00 น.	27.40
13.01 ถึง 16.00 น.	22.67	13.01 ถึง 16.00 น.	22.21	11.01 ถึง 13.00 น.	16.58	16.01 ถึง 20.00 น.	23.11

จากตารางที่ 4.37 แสดงการแบ่งกลุ่มสมาชิกห้องสมุดตามคณะของสมาชิกห้องสมุด ดังนี้

- Cluster 1 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือเวลา 8.01 ถึง 11.00 น. ร้อยละ 26.73 ยืมหนังสือเวลา 11.01 ถึง 13.00 น. ร้อยละ 25.75 และยืมหนังสือเวลา 13.01 ถึง 16.00 น. ร้อยละ 22.67
- Cluster 2 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือเวลา 11.01 ถึง 13.00 น. ร้อยละ 28.96 ยืมหนังสือเวลา 16.01 ถึง 20.00 น. ร้อยละ 23.65 และยืมหนังสือเวลา 13.01 ถึง 16.00 น. ร้อยละ 22.21
- Cluster 3 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือเวลา 16.01 ถึง 20.00 น. ร้อยละ 24.23 ยืมหนังสือเวลา 13.01 ถึง 16.00 น. ร้อยละ 22.67 และยืมหนังสือเวลา 11.01 ถึง 13.00 น. ร้อยละ 16.58
- Cluster 4 ประกอบด้วยสมาชิกห้องสมุดที่ยืมหนังสือเวลา 13.01 ถึง 16.00 น. ร้อยละ 29.32 ยืมหนังสือเวลา 11.01 ถึง 13.00 น. ร้อยละ 27.40 และยืมหนังสือเวลา 16.01 ถึง 20.00 น. ร้อยละ 23.11

4.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยประเมินแบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ว่าแบบจำลองที่ได้นั้นมีความแม่นยำในการทำนายมากน้อยเพียงใด โดยการประเมินจะแบ่งตามลักษณะของการทำเหมืองข้อมูลดังนี้

4.5.1 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

แบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลโดยกฎความสัมพันธ์สามารถประเมินผลที่ได้จากการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ของกฎความสัมพันธ์ โดยจะนำกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าร้อยละ 60

4.5.2 กฎการแบ่งกลุ่ม (Clustering)

แบบจำลองที่ได้จากการแบ่งกลุ่มสามารถประเมินผลที่ได้จากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของกลุ่ม ซึ่งพบว่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของกลุ่มทุกกลุ่มมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานไม่เกิน 0.003 นอกจากกลุ่ม 4 ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่สูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 0.04

4.6 ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน (Deployment)

การศึกษาพฤติกรรมของสมาชิกห้องสมุดถือเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้ผู้บริหารห้องสมุดทราบถึงพฤติกรรมการใช้สารสนเทศตลอดจนความต้องการใช้สารสนเทศของสมาชิกห้องสมุดโดยบรรณารักษ์สามารถนำแบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การแนะนำหนังสือใหม่ การกำหนดนโยบายหนังสือสำรอง การจัดชั้นเรียงหนังสือ การจัดกิจกรรมส่งเสริมรักการอ่าน เป็นต้น