



การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ
ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



โดย
สิบเอกพงศกร สุกันยา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ
ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

MODEL DEVELOPMENT OF BOOKS RECOMMENDATION USING DATA MINING
TECHNIQUES: A CASE STUDY OF PANYANANTHAPHIKKHU CHONPRATHAN
MEDICAL CENTER LIBRARY, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Arts (EDUCATIONAL INFORMATICS)

Department of COMPUTER SCIENCE

Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

61902301 : สนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : กฎความสัมพันธ์, เหมืองข้อมูล, ระบบแนะนำหนังสือ, ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา
นันทิกุ ชลประทาน

สืบเอก พงศกร สุกันยา: การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของ
การใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล และ 2) นำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้
สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน โดยแบ่งวิธีการดำเนินการวิจัย 2 ระยะ คือ ระยะ
ที่ 1 การวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของ การใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ
ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ดำเนินการวิธีตามมาตรฐาน
กระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล คือ คริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM: Cross-Industry Standard Process
for Data Mining) มีจำนวน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจธุรกิจ 2) การทำความเข้าใจข้อมูล
3) การเตรียมข้อมูล 4) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้ อัลกอริทึม เอฟ-โกรท (FP-Growth
Algorithm) 5) การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง และ 6) การนำแบบจำลองไปใช้งาน ระยะที่ 2
การนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของ
ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมิน
ประสิทธิภาพการใช้งาน

ผลการวิจัยระยะที่ 1 การวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของ การใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์
การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
พบว่า มีรายการหนังสือที่มีโอกาสยืมพร้อมกัน มีจำนวน 11 รายการ ด้วยค่าความเชื่อมั่นมากกว่าหรือ
เท่ากับร้อยละ 50

ผลการวิจัยระยะที่ 2 การนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้
สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน พบว่า พัฒนาระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์
การแพทย์ปัญญา นันทิกุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการ

แนะนำหนังสือ โดยใช้โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Web Server (Apache) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Mysql (phpMyAdmin) สำหรับบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล และ CodeIgniter Framework สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ ส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจการใช้ระบบแนะนำหนังสือภาพรวมอยู่ในระดับมาก



61902301 : Major (EDUCATIONAL INFORMATICS)

Keyword : Association rule, Data mining, Book recommendation system,
Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center library

Sergeant Pongsakorn SUKANYA : MODEL DEVELOPMENT OF BOOKS RECOMMENDATION USING DATA MINING TECHNIQUES: A CASE STUDY OF PANYANANTHAPHIKKHU CHONPRATHAN MEDICAL CENTER LIBRARY, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Thesis advisor : Associate Professor Panjai tantatsanawong, Ph.D.

This research is experimental research. Objectives: 1) to analyze the relationship rules of book usage of Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center Library, Srinakharinwirot University. using data mining techniques and 2) applying the correlation rules derived from data mining techniques for recommending books of Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center Library, Srinakharinwirot University. and evaluate the efficiency of use The research method was divided into 2 phases. Phase 1 was an analysis of the relationship rules of book usage at the Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center Library, Srinakharinwirot University. with data mining techniques The CRISP-DM (CRISP-DM: Cross-Industry Standard Process for Data Mining) method was implemented according to the standard data mining development process. There are 6 steps: 1) Understanding the business 2) Understanding the data. 3) Data Preparation 4) Modeling using the FP-Growth Algorithm; 5) model performance measurement; and 6) model implementation. Phase 2: application of correlation rules derived from data mining techniques. Used for introducing the Panyanantaphikkhu Medical Center Library books, Chonprathan University, Srinakharinwirot University. and evaluate the efficiency of the use

The results of the first phase of the research were the analysis of the rules of the relationship of book use at the library of Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University. Using data mining techniques, it was found that there were 11 items of books that were likely to be borrowed at the same time with a confidence value greater than or equal to 50%.

The results of the second phase of the research were the application of correlation rules derived from data mining techniques for book recommendations of the Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center Library, Srinakharinwirot University. and evaluating the efficiency of use. as a model for recommending books By using a computer simulation program such as Web Server (Apache), Mysql database management program (phpMyAdmin) for database management developed by PHP to connect to the database and CodeIgniter Framework for website development. As for evaluating the effectiveness of the book recommendation system, it was found that the sample group was satisfied with the overall book recommendation system at a high level.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาและความเมตตาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์หัวข้อเรื่องนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวทางการแก้ไขปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ และติดตามความก้าวหน้ามาโดยตลอดจนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ ช่างทอง ประธานกรรมการสอบ และ ดร.จุมพฏ กาญจนกำจร ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้ามีความรู้เพิ่มมากขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์นี้จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่มอบทุนอุดหนุนการศึกษาจากบัณฑิตวิทยาลัย และ ทุนอุดหนุนการศึกษาจากเงินบริจาคจากผู้ได้รับอนุญาตให้เข้าเป็นผู้ให้บริการตัดและให้เช่าชุดครุยวิทยฐานะจากจัดสรรจากกองกิจการนักศึกษา เพื่อเป็นทุนสำหรับการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

สิบเอก พงศกร สุกันยา

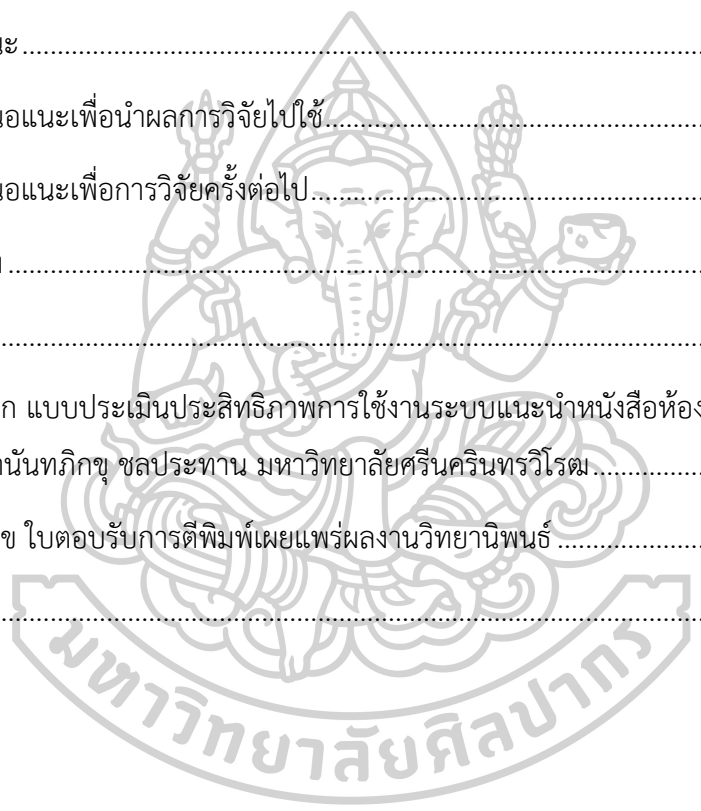
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ขอบเขตด้านพื้นที่.....	3
ขอบเขตด้านข้อมูล.....	3
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ประโยชน์ต่อผู้ให้บริการ.....	5
ประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการ.....	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	7
แนวคิดเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล.....	8
ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล.....	8

วิวัฒนาการของการทำเหมืองข้อมูล.....	9
เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเหมืองข้อมูล.....	10
กระบวนการทำเหมืองข้อมูล.....	12
รูปแบบความรู้จากการทำเหมืองข้อมูล.....	19
อัลกอริทึมการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย.....	22
ประเด็นสำคัญของการพัฒนาเหมืองข้อมูล.....	25
โปรแกรมสำหรับการทำเหมืองข้อมูล.....	27
บริบทพื้นที่ของกรณีศึกษา: ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	35
ประวัติความเป็นมา.....	35
วิสัยทัศน์.....	35
พันธกิจ.....	35
หน่วยงานภายในศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ..	35
ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ.....	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
ระยะที่ 1 การวิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญา นันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล.....	50
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	50
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย.....	51
สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

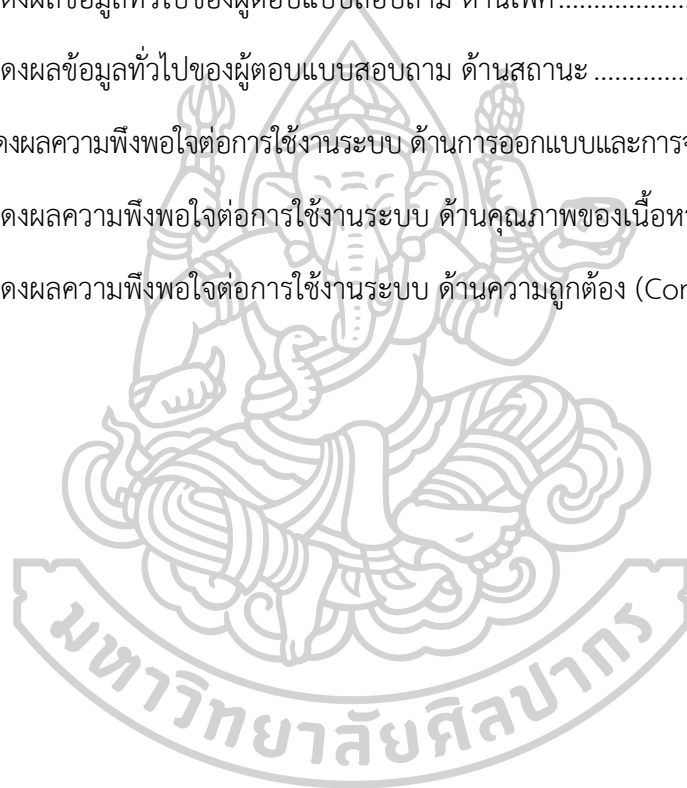
ระยะเวลาที่ 2 การนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำ หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน	56
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	56
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
ระยะเวลาที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากกฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล	59
ระยะเวลาที่ 2 ผลการนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับ การแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน	61
ผลการพัฒนาระบบแนะนำหนังสือ	61
ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือ.....	63
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
สรุปผลการวิจัย.....	66
ระยะเวลาที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากกฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล	66
ระยะเวลาที่ 2 ผลการนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการ แนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน.....	67
อภิปรายผล.....	67

ระยะเวลาที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ ปัญญานันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล	67
ระยะเวลาที่ 2 ผลการนำความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับ การแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน.....	68
ปัญหาและอุปสรรค	68
ข้อเสนอแนะ.....	69
ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	69
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	70
รายการอ้างอิง	71
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ ปัญญานันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.....	76
ภาคผนวก ข ใบตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์	80
ประวัติผู้เขียน.....	82



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคอลัมน์ของข้อมูลสถิติการยืม-คืน.....	52
ตารางที่ 2 แสดงผลกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของหนังสือที่มีโอกาสที่จะยืมพร้อมกัน	59
ตารางที่ 3 แสดงรูปแบบของกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือ	61
ตารางที่ 4 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเพศ	63
ตารางที่ 5 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านสถานะ	63
ตารางที่ 6 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design)...	64
ตารางที่ 7 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content)	64
ตารางที่ 8 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านความถูกต้อง (Correctness).....	65



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ภาพที่ 2 วิวัฒนาการเทคโนโลยีฐานข้อมูล.....	9
ภาพที่ 3 ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูล.....	12
ภาพที่ 4 กระบวนการค้นพบความรู้ในฐานข้อมูล	13
ภาพที่ 5 กระบวนการทำงานของ CRISP-DM.....	15
ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ Weka.....	29
ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ RapidMiner	31
ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ Orange Data Mining.....	33
ภาพที่ 9 แผนผังโครงสร้างการแบ่งงานภายในของหน่วยงานศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน	38
ภาพที่ 10 ตัวอย่างข้อมูลการใช้หนังสือระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 ที่ นำมาจาก ระบบ IT Support	52
ภาพที่ 11 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม RapidMiner.....	54
ภาพที่ 12 ระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทานมหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ	62
ภาพที่ 13 ใบตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์	81

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน นำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวางได้ อาทิ ด้านการแพทย์ ด้านการศึกษา ด้านอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานนั้น ๆ รวมถึงการค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge discovery in database หรือ KDD) จึงเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอีกรูปแบบหนึ่งที่มีการพัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบหรือแนวโน้มของข้อมูลที่น่าไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป (สายสุนีย์ จัปโจร, 2558)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (ราชกิจจานุเบกษา, 11 เมษายน 2562) ได้จัดทำนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561-2580) โดยส่วนหนึ่งได้กล่าวถึงบริบทของประเทศไทยในยุคดิจิทัล เรื่อง ความท้าทายจากพลวัตของเทคโนโลยีดิจิทัล ดังนี้ “พลวัตของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิต รูปแบบ กิจกรรมของของปัจเจกชนและองค์กร รวมถึงระบบเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลของประเทศไทยจะตั้งอยู่บนคุณลักษณะสำคัญที่เกิดจากความและพลวัตของเทคโนโลยีดิจิทัล คือ การสร้างและใช้ประโยชน์จากข้อมูลมหาศาล ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการบันทึกโดยบุคคล เช่น ข้อมูลการเงิน ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสื่อสังคม (Social Media) และข้อมูลที่มีการจัดเก็บโดยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาวิเคราะห์ผ่านระบบประมวลผลขนาดใหญ่ เพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตและบริการและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันยุคดิจิทัลของประเทศ รวมถึงการให้บริการประชาชน ดังเช่น หัวข้อข่าว “The world’s most valuable resource is no longer oil, but data” ในหนังสือพิมพ์ The Economist ประจำเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2017 ได้กล่าวถึงข้อมูลกลายเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากที่สุดในโลก โดยเปรียบเทียบกับน้ำมันที่ใช้เป็นทรัพยากรมหาศาลในอดีต เนื่องจากมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในหลายด้าน เช่น เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์และเครื่องจักรอื่น ๆ อีกทั้งยังใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าอื่น ๆ อีกมากมาย แต่ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ มีข้อมูลที่มีความสำคัญและมีค่ามากที่สุด โดยเฉพาะในยุคดิจิทัลที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลาย มีการสร้างข้อมูลจำนวนมากจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การใช้งานอินเทอร์เน็ต การสื่อสารผ่านโทรศัพท์มือถือ การใช้แอปพลิเคชัน การทำธุรกรรมออนไลน์ เป็นต้น จึงเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญสำหรับธุรกิจและองค์กร ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลช่วยในการทำคาดการณ์และการตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น

การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเพื่อปรับแผนการขาย การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานสินค้าเพื่อปรับปรุงการผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลสาธารณะเพื่อวางแผนการพัฒนาเมือง การใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และป้องกันการฉ้อโกงทางการเงิน การสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เป็นต้น โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ข้อมูลเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญและมีค่ามากที่สุดในโลกในปัจจุบัน (The Economist, 2017)

ห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวม จัดเก็บ รักษา และให้บริการทรัพยากรสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ของห้องสมุดแต่ละประเภท ในปัจจุบันห้องสมุดได้เข้าสู่ยุคของอภิมหาข้อมูลหรือข้อมูลขนาดใหญ่ (วลัยลักษณ์ อมรสิริพงศ์, 2562) มีรูปแบบการจัดทำรายการช่วยค้นทรัพยากรสารสนเทศภายในห้องสมุดเปลี่ยนจากการทำบัตรรายการซึ่งอยู่ในรูปแบบกระดาษมาเป็นรูปแบบออนไลน์ หรือที่เรียกว่า OPAC (Online Public Access Catalog Online) คือ ระบบสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาแทน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ และมีการนำระบบห้องสมุดอัตโนมัติเข้ามาจัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น บริการยืม-คืน (Circulation) บริการยืมต่อ (Renew) บริการจองหนังสือ (Request) เป็นต้น ดังนั้นห้องสมุดนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้บริการจากข้อมูลขนาดใหญ่ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปใช้ในด้านการบริหารจัดการ หรือการแนะนำการให้บริการให้ดีขึ้น (Olendorf & Wang, 2017)

ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน เป็นหน่วยงานย่อยอยู่ภายใต้ฝ่ายวิชาการและวิจัยของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีหน้าที่สนับสนุนการเรียนการสอนของนิสิตด้านการแพทยศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพสาขาอื่น ๆ ให้บริการพื้นฐาน (บริการยืม-คืน ทรัพยากรสารสนเทศ, บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า) แก่บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายวิชาชีพ และบุคลากรสายปฏิบัติการของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยจัดหาทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย ให้เพียงพอกับความต้องการของผู้รับบริการ รวมถึงการประชาสัมพันธ์ห้องสมุด ซึ่งห้องมีภารกิจหลัก แบ่งเป็น 4 ภารกิจ คือ งานบริหารทั่วไป งานพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศ งานวิเคราะห์และสร้างฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศ และงานบริการสารสนเทศ ประกอบกับมีฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (ALEPH) สำหรับใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลร่วมกันกับห้องสมุดในเครือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สำนักหอสมุดกลาง ห้องสมุดองค์กรฯ และห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์) ทำให้ห้องสมุดต้องเผชิญกับข้อมูลจำนวนมากมหาศาล เช่น ข้อมูลการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศ ข้อมูลระบบสารสนเทศ และข้อมูลของผู้ใช้บริการห้องสมุด (สุภาพร ชัยธัมมะปกรณ์, 2557 อ้างถึงใน ธนพร เฟื่องขจร, 2564) รวมถึงข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ผู้ใช้บริการห้องสมุดเกิดปัญหาในการค้นหาหนังสือของห้องสมุดไม่ตรงกับความต้องการ และใช้เวลาในการค้นหาค่อนข้างมาก เป็นต้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้อมูลการใช้หนังสือของห้องสมุด มาสกัดเข้ากระบวนการทำเหมืองข้อมูล โดยวิเคราะห์หากความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้ทราบพฤติกรรมการใช้หนังสือของผู้ใช้บริการ และนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการให้สอดคล้องกับบริบทของห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำถามการวิจัย

1. ภูมิความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือโดยวิธีการยืมและการใช้หนังสือภายในพื้นที่ของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นอย่างไร
2. การนำภูมิความสัมพันธ์มาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นรูปแบบใด และมีผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หากภูมิความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
2. เพื่อนำภูมิความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านพื้นที่

ศึกษาวิจัย ณ ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

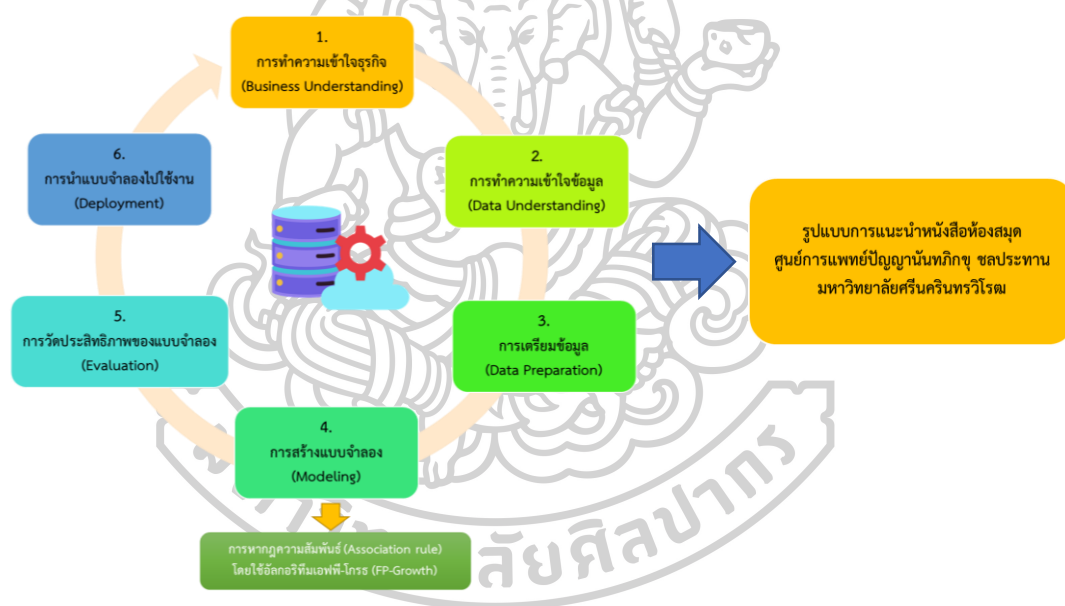
ขอบเขตด้านข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ข้อมูลการใช้ข้อมูลหนังสือ ประกอบด้วย ข้อมูลการยืมหนังสือ (Circulation) และการใช้หนังสือภายในห้องสมุด (In-House Usage) โดยมีได้ยืมออกจากห้องสมุดซึ่งบันทึกในระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ALEPH และข้อมูลการยืมหนังสือจากระบบยืมระหว่างหน่วยงาน

(Inter Campus Loan: ICL) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 จำนวน 23,469 รายการโดยการนำข้อมูลมาจากระบบ IT Support และคัดเลือกข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัย จำนวน 10,546 รายการ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งใช้อัลกอริธึมเอพี-โกรท (FP-Growth algorithm) และประมวลผลข้อมูลตามมาตรฐานกระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล คือ คริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM: Cross-Industry Standard Process for Data Mining) มีจำนวน 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสือ คือ หนังสือที่ให้บริการในห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ประกอบด้วย นวนิยาย หนังสือทั่วไป และหนังสือด้านการแพทย์ศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยมีเนื้อหาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

2. บริการยืมหนังสือ คือ บริการให้ยืมหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ด้วยระบบห้องสมุดอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

3. บริการยืมระหว่างหน่วยงาน คือ บริการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ ในการยืมหนังสือของห้องสมุดทั้ง 4 แห่งของมหาวิทยาลัย ได้แก่ สำนักหอสมุดกลาง มศว ประสานมิตร, ห้องสมุดองค์กรกิจ มศว, ห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ และห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน โดยผู้ใช้ไม่ต้องเดินทางไปยังห้องสมุดด้วยตนเอง

4. หนังสือที่ถูกใช้ภายในห้องสมุด (In-House Usage) คือ ผู้ใช้บริการที่เข้ามาห้องสมุดและหยิบหนังสือเพื่อนั่งอ่านภายในพื้นที่ของห้องสมุดโดยไม่ประสงค์ยืมออกห้องสมุด

5. ระบบการจัดหมวดหมู่หนังสือ คือ การจัดจำแนกประเภทหนังสือตามเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์และสร้างฐานข้อมูล โดยใช้ระบบการจัดหมวดหมู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification: LC), ระบบหอสมุดแพทย์แห่งชาติอเมริกัน (National Library of Medicine Classification: NLM) และกำหนดสัญลักษณ์ น แทนหนังสือประเภทนวนิยาย

6. ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผลข้อมูล งานด้านต่าง ๆ ของห้องสมุด ได้แก่ งานพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศ งานทำรายการทรัพยากรสารสนเทศ งานบริการ รวมถึงงานยืม-คืน หนังสือ เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

7. ห้องสมุด คือ ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

8. การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมาก (Big Data) เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซ่อนอยู่ โดยทำการจำแนกประเภท รูปแบบ เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนี้

ประโยชน์ต่อผู้ให้บริการ

1. ทำให้ทราบพฤติกรรมการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. บรรณารักษ์สามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาพิจารณาในการจัดซื้อหนังสือให้ตรงกับความต้องการของสมาชิกห้องสมุด

3. บรรณารักษ์สามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุด

ประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการ

ทำให้ผู้ใช้บริการของห้องสมุดได้ค้นหาหนังสือที่ตรงต่อความต้องการมากยิ่งขึ้น



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากแหล่งสารสนเทศประเภทต่าง ๆ อาทิ หนังสือวารสาร รวมถึงสื่อออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล
 - 1.1 ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล
 - 1.2 วิวัฒนาการของการทำเหมืองข้อมูล
 - 1.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเหมืองข้อมูล
 - 1.4 กระบวนการทำเหมืองข้อมูล
 - 1.5 รูปแบบความรู้จากการทำเหมืองข้อมูล
 - 1.6 อัลกอริทึมการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย
 - 1.7 ประเด็นสำคัญของการพัฒนาเหมืองข้อมูล
 - 1.8 โปรแกรมสำหรับการทำเหมืองข้อมูล
2. บริบทพื้นที่ของกรณีศึกษา: ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - 2.1 ประวัติความเป็นมา
 - 2.2 วิสัยทัศน์
 - 2.3 พันธกิจ
 - 2.4 หน่วยงานภายในศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - 2.5 ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

แนวคิดเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) จากฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูลที่มีอยู่ในหน่วยงาน เพื่อมาช่วยในการตัดสินใจหรือในการใช้งานในเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ของการทำเหมืองข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า “การทำเหมืองข้อมูล” ไว้หลายท่าน ดังนี้

ปราโมทย์ ลีอนาม (2561, น. 51) ได้ให้ความหมายของ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ กระบวนการค้นหาความรู้จากข้อมูลในรูปแบบของลักษณะ กฎเกณฑ์ และความสัมพันธ์ภายในของข้อมูล ความรู้ที่ได้จะต้องสมเหตุสมผล และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งปกติความรู้เหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ไม่มีใครทราบ เนื่องจากไม่ปรากฏออกมาอย่างเด่นชัดและสังเกตได้ยาก โดยซ่อนอยู่ในข้อมูลปริมาณมหาศาล

วิภา เจริญภัณฑารักษ์ (2561, น. 4) ได้ให้ความหมายของ การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบและความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ เพื่อสร้างตัวแบบ/แบบจำลอง มีเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดกลุ่ม การค้นหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์เหตุผลของการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการค้นหาความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในฐานข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีข้อมูลจำนวนมาก และเพื่อการสกัดความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในข้อมูลที่เกิดในกิจกรรมของหน่วยงาน

สายสุนีย์ จับโจจร (2558, น. 2) ได้ให้ความหมายของ การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการค้นหาสารสนเทศ หรือความรู้ที่อยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ สารสนเทศที่ได้อาจนำมาใช้ในการทำนายหรือสร้างตัวแบบสำหรับจำแนกหน่วย กลุ่ม หมู่ หรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยต่าง ๆ หรือให้ข้อสรุปของสาระในฐานข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากกระบวนการทางสถิติและการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งเหมืองข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอน ดังนั้นจึงต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดกลุ่ม การค้นหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น

Uppal and Chindwani (2013, p. 42) ได้ให้ความหมายของ การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง การสกัดจากข้อมูลเป็นจำนวนมาก เพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ

Kovacevic, Devedzic, and Pocajt (2010, p. 830) ได้ให้ความหมายของ การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง เป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำ เพื่อค้นหาข้อมูลใหม่ที่ซ่อนอยู่ก่อนหน้านี้ ในปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมาก โดยใช้กระบวนการ CRISP-DM

จากความหมายของคำว่า “การทำเหมืองข้อมูล” ที่มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการสกัดข้อมูลจำนวนมากที่อยู่ในคลังข้อมูลของหน่วยงานนั้น ๆ โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดกลุ่ม การค้นหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น เพื่อค้นหาองค์ความรู้ใหม่ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลดังกล่าว และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานนั้น ๆ

วิวัฒนาการของการทำเหมืองข้อมูล

การพัฒนาเทคโนโลยีด้านฐานข้อมูล ได้มีวิวัฒนาการเรื่อยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพราะข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาและปรับปรุง กระบวนการต่าง ๆ เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของข้อมูลที่มีมากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสามารถเก็บรวบรวม และประมวลผลข้อมูลที่มีอยู่อย่างมหาศาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิวัฒนาการของเทคโนโลยีด้านฐานข้อมูล (สายสุนีย์ จัปโจจร, 2558, น. 3) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วิวัฒนาการเทคโนโลยีฐานข้อมูล

ที่มา: Han and Kamber, 2001, p. 12 อ้างถึงใน สายสุนีย์ จัปโจจร, 2558

จากภาพที่ 2 วิวัฒนาการเทคโนโลยีฐานข้อมูล เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 โดยเทคโนโลยีฐานข้อมูลเริ่มจากการประมวลผลไฟล์ข้อมูลพื้นฐาน (File Processing) จากนั้นจึงมีการค้นคว้าและพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งเป็นระบบการเก็บข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล (Database) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System Language: DBMS)

ในปี ค.ศ. 1970 นักวิจัยและพัฒนาได้มีการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) และฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ไปสู่การพัฒนากระบวนการเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Relational Database System) โดยมีการสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการกับข้อมูล และคิดค้นภาษาที่ใช้ในการเรียกข้อมูล (Query Language) เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงฐานข้อมูล

ในช่วงปี ค.ศ. 1980 เทคโนโลยีฐานข้อมูลได้เริ่มมีการปรับปรุงและพัฒนาในการหากระบวนการที่มีศักยภาพมากขึ้น เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เช่น ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Objective-Oriented Database Management System) และระบบการจัดการฐานข้อมูลความสัมพันธ์ของวัตถุ (Object Relation Database Management System) จากนั้นเริ่มมีการพัฒนาความก้าวหน้าในเทคโนโลยี ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซึ่งนำไปสู่การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ในปี ค.ศ. 1999-ปัจจุบัน สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในหลายรูปแบบแตกต่างกัน ทั้งระบบปฏิบัติการ หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมและจัดเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกัน เรียกว่า “คลังข้อมูล (Data Warehouse)” เพื่อความสะดวกในการจัดการต่อไป นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในหลาย ๆ มิติ เช่น เทคโนโลยีคลังข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) การบูรณาการข้อมูล (Data Integration) และการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (Online Analytical Processing: OLAP) รวมไปถึงการพัฒนาใช้ดาต้าไมนิ่ง (Data Mining) เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาวิเคราะห์และประมวลผล โดยการสร้างแบบจำลองและความสัมพันธ์ทางสถิติ ปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลเปรียบเสมือนอีกวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในฐานข้อมูลที่สามารถดึงค่าสารสนเทศของข้อมูลมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล เป็นการรวมเอาศาสตร์ความรู้และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่หลากหลายเข้าไว้ด้วยกัน (Han & Kamber, 2012) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เทคโนโลยีฐานข้อมูล

เนื่องจากฐานข้อมูลและคลังข้อมูลเป็นแหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกสะสมไว้ในช่วงเวลาที่มีปริมาณมากพอให้สามารถนำมาค้นหาความรู้ได้ การทำเหมืองข้อมูลจึงมักมีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีฐานข้อมูล (Database Technology) ในลักษณะของกระบวนการค้นหาความรู้ที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล หรือที่นิยมเรียกว่า เคตตี (Knowledge Discovery in Databases: KDD)

2. สถิติศาสตร์

เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเป็นวิธีพื้นฐานที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมานาน ทั้งในลักษณะของสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อบรรยายถึงลักษณะของข้อมูล เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือสถิติเชิงอนุมาน (Inference Statistics) ที่หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นต้น

3. การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้การทำงานได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาการสอนหรือทำตามคำสั่งของมนุษย์ คอมพิวเตอร์จะสามารถเรียนรู้เพื่อค้นหารูปแบบ การแก้ไขปัญหา และการสร้างกฎจากข้อมูลโดยสามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตัวเองจากการเรียนรู้และประสบการณ์

การเรียนรู้ของเครื่องอาศัยอัลกอริทึมที่สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (Prajapati, 2013) ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) 2) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) และ 3) การเรียนรู้แบบเสริมแรง (Reinforcement Learning)

4. การรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition)

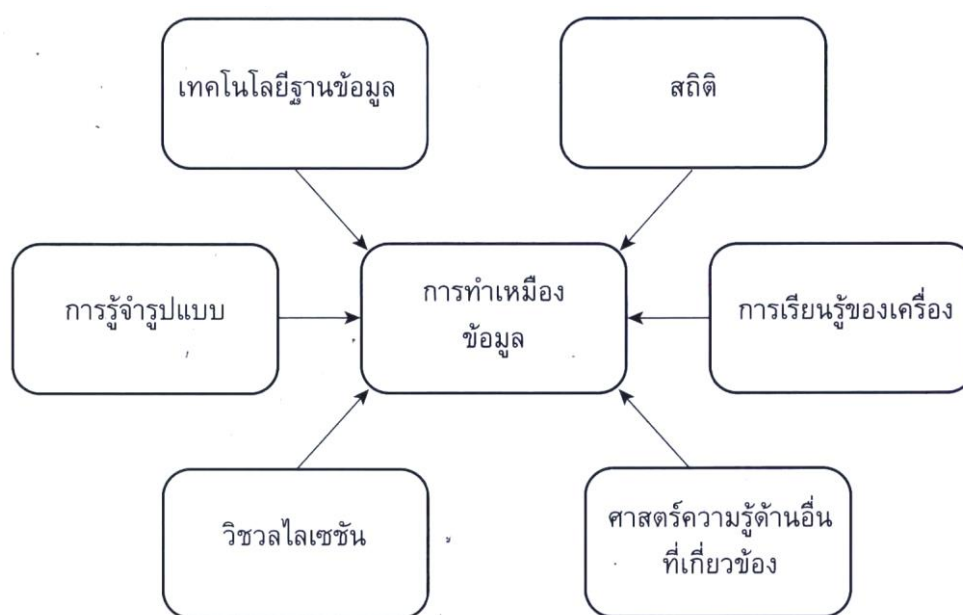
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล โดยอาศัยความรู้ จดจำและเปรียบเทียบความเหมือน/ความต่างระหว่างลักษณะของรูปแบบที่จดจำกับรูปแบบอื่น

5. วิชาลไลเซชัน (Visualization)

การทำวิชาลไลเซชันเป็นการสร้างภาพ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ใช้ในการสื่อสารแทนข้อความ สำหรับข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาลหากนำมาเสนอให้เห็นภาพในลักษณะที่สามารถวิเคราะห์หรือแปลความหมายได้สะดวก ก็อาจทำให้ค้นพบความสัมพันธ์ภายในข้อมูลที่ซ่อนอยู่ได้ดีขึ้น เช่น การนำชุดข้อมูลมาแสดงผลด้วยการพล็อตแบบกระจาย (Scatter Plot) เพื่อหาการเกาะกลุ่มกันของข้อมูล การแสดงส่วนร่วมกัน (Intersection) ของข้อมูล ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่ม หรือมีส่วนใดที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มอื่น หรือมีกลุ่มใดบ้างที่แตกต่างกับกลุ่มอื่นอย่างนัยสำคัญ

6. ศาสตร์ความรู้ด้านอื่น ๆ (Other Discipline)

ได้แก่ การคำนวณประสิทธิภาพสูง (High-Performance Computing) เป็นต้นการทำเหมืองข้อมูลมักไม่ได้อาศัยเพียงเทคนิคใดเทคนิคหนึ่ง แต่มักเป็นการรวมเทคนิคต่าง ๆ ที่กล่าวมาเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การนำข้อมูลจากฐานข้อมูล มาทำเหมืองข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติ แล้วนำเสนอผลโดยการสร้างภาพนามธรรม เป็นต้น (ปราโมทย์ ลือนาม, 2561, p. 52)



ภาพที่ 3 ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูล

ที่มา: Han & Kamber, p. 52 อ้างถึงใน ปราโมทย์ ลือนาม, 2561

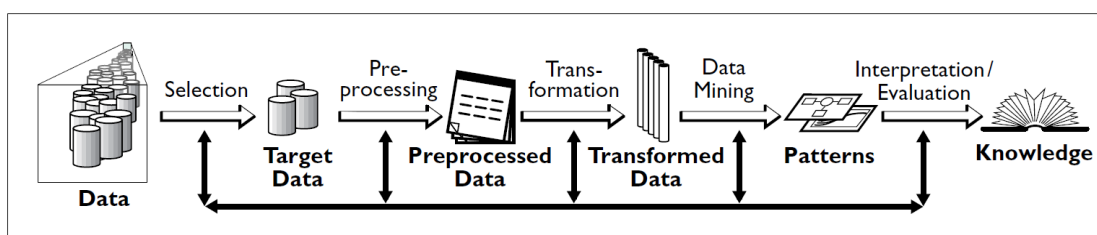
สรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเหมืองข้อมูล แบ่งเป็น 6 ประเภท ได้แก่ เทคโนโลยีฐานข้อมูล สถิติศาสตร์ การเรียนรู้ของเครื่อง การรู้จำรูปแบบ การทำวิซวลไลเซชัน และศาสตร์ความรู้ด้านอื่น ๆ เช่น การคำนวณประสิทธิภาพ เป็นต้น

กระบวนการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูลมักจะถูกผนวกเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการขุดค้นสารสนเทศ โดยในที่นี้จะกล่าวถึง 2 กระบวนการหลักที่มักถูกอ้างอิงและนำมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูล คือ การค้นหาองค์ความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases: KDD) และ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM (Cross-Industry Standard-Process Data-Mining) (จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, 2566, น. 11-14)

1. การค้นพบความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases: KDD)

การค้นพบความรู้ในฐานข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูลเพื่อค้นหา รูปแบบแนวทางและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์ (Maimon & Rokach, 2010 อ้างถึงใน จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, 2566) กระบวนการค้นพบความรู้ ในฐานข้อมูลแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กระบวนการค้นพบความรู้ในฐานข้อมูล

ที่มา: Usama, Gregory, & Padhraic, 1996, p. 29

ก่อนที่จะเริ่มขั้นตอนแรกเราจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับโดเมนของงานที่ต้องการจะประยุกต์ใช้ (Learning The Application Domain) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขอบเขต เป้าหมายของงานที่จะประยุกต์ใช้เหมือนข้อมูล ซึ่งผู้วิเคราะห์จะต้องมีการกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไข หรือความต้องการทางธุรกิจให้ชัดเจน จากนั้นจึงจะสามารถกำหนดข้อมูลที่ต้องการ เพื่อการทำเหมืองข้อมูลได้

1.1 การเลือกชุดข้อมูลเป้าหมาย (Selection of a target data set) คือ การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) ที่จำเป็นหรือสำคัญต่อการหาคำตอบตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากเหมืองข้อมูลสามารถนำไปใช้ ประกอบในการตัดสินใจได้ตามที่ต้องการ โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ อาจเป็นแหล่งข้อมูลที่อยู่ภายใน องค์กร หรือภายนอกองค์กร เช่น คลังข้อมูล (Data Warehouse) หรือฐานข้อมูล (Database) เป็นต้น โดยผลที่ได้คือข้อมูลเป้าหมาย (Target Data)

1.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) คือ ขั้นตอนการกรองข้อมูลและการปรับข้อมูลที่ได้มาให้มีคุณภาพ เพื่อให้พร้อมต่อการประมวลผลต่อไป ซึ่งได้แก่ขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล (Cleaning Data) โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง คือ คุณภาพของข้อมูลที่ได้มาหรือที่มีอยู่ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ อาจมีการจัดเก็บที่มีข้อผิดพลาด อาจเกิดจากการป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด ทำให้

ข้อมูลบางส่วนขาดหาย (Missing Data) นอกจากนี้ข้อมูลที่มีอาจมีค่าที่ผิดปกติ (Outliers/Anomalies) ข้อมูลที่ถูกรบกวนหรือมีสัญญาณรบกวนแทรกเข้ามา (Noise Data) ข้อมูลที่มี การจัดเก็บแบบซ้ำซ้อน (Duplication) ข้อมูลที่หมดอายุแล้ว (Expired Data) โดยผลที่ได้คือข้อมูล ที่มีการปรับปรุงคุณภาพแล้ว (Preprocessed Data)

1.3 การแปลงข้อมูล (Transformation of Data) คือ การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับเทคนิคเหมืองข้อมูลที่ใช้และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันหรือมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ดังตัวอย่างข้อมูลอาจมีหน่วยวัดข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น เซ็นต์ นิ้ว ฟุต เมตร และการที่ข้อมูลมีค่าขอบบนและขอบล่างที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์จึงต้องมีการทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน เช่น ปรับให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน $[0, 1]$ การแปลงข้อมูลส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ข้อมูลที่จัดเตรียมมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับอัลกอริทึม (Algorithm) และแบบจำลองที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล นอกจากนี้ยังรวมถึงการลดมิติของข้อมูลหรือจำนวนข้อมูล (Dimension Reduction and Data Reduction) โดยผลที่ได้คือข้อมูลที่แปลงให้พร้อมกับการทำเหมืองข้อมูล (Transformed Data)

1.4 การเลือกเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นขั้นตอนการเลือกเทคนิคเหมืองข้อมูลรวมถึงอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบโจทยที่กำหนดไว้ก่อนหน้าโดย รูปแบบของเทคนิคเหมืองข้อมูล สามารถแบ่งได้กว้าง ๆ เป็นการทำงานเพื่อการทำนาย (Prediction) และการทำงานเพื่อการบรรยาย (Description) ซึ่งในปัจจุบันได้มีผู้วิจัยได้นำเสนอการทำงานเพื่อกำหนดหรือบัญญัติ (Prescription) โดยสิ่งที่ได้จะเป็นรูปแบบ (Patterns) ที่เราสนใจที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล

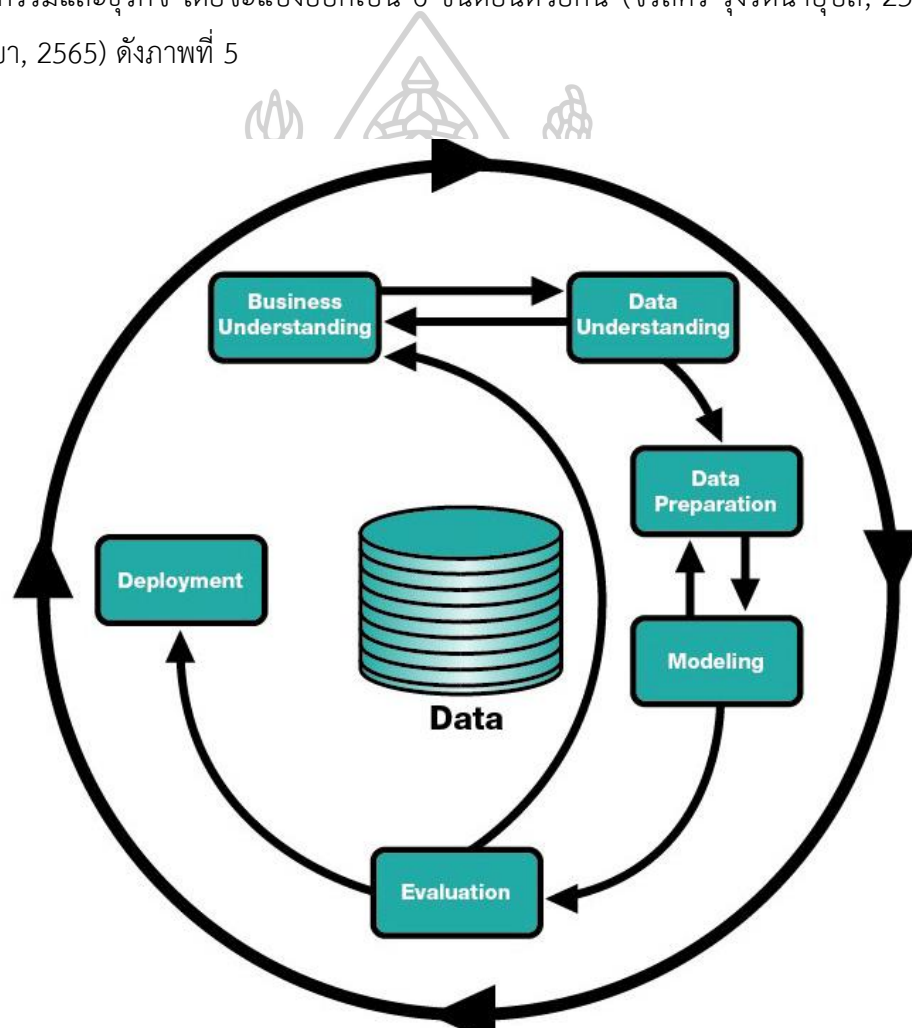
1.5 การแปลความหมายและการประเมิน (Interpretation and Evaluation) เป็นขั้นตอนสำหรับนักวิเคราะห์ข้อมูลที่จะต้องเก็บผลลัพธ์ของกระบวนการทำเหมืองข้อมูลมาทำการสรุปความหมาย หรือตีความของผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Knowledge) และประเมินผลว่าผลลัพธ์นั้นเหมาะสมหรือตรงวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยเมื่อไม่ตรงวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ให้ ทบทวนกระบวนการในแต่ละขั้นตอนเพื่อปรับปรุงข้อมูลและเทคนิคที่ใช้

1.6 การใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ (Use of Discovered Knowledge) เป็น ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการการค้นพบความรู้ในฐานข้อมูลรวมถึงเป็นมาตรการการนำความรู้ ไปใช้เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ด้วยลักษณะต่าง ๆ หรือเป็นการรายงานไปยังผู้เกี่ยวข้องที่จะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจและสามารถตีความหมายของผลลัพธ์ของการทำเหมืองข้อมูล และนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จากภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นตอนล้วนมีการเกี่ยวเนื่องกันและต้องมีการทำงานแบบย้อนกลับไปมาระหว่างขั้นตอน เพราะทุกขั้นตอนล้วนมีความหมายต่อการค้นพบสารสนเทศหรือองค์ความรู้ที่มีคุณค่าเพื่อที่จะนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM (Cross-Industry Standard-Process Data-Mining)

ในทางธุรกิจและอุตสาหกรรมได้มีการนำเหมืองข้อมูลไปใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการบริหารจัดการภายในองค์กร โดยได้เสนอกระบวนการที่เรียกว่า CRISP-DM (Cross-Industry Standard-Process Data-Mining) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในปี 1996 โดยทีมนักวิเคราะห์ DaimlerChrysler จากบริษัท SPSS (Larose & Larose, 2014 อ้างถึงใน จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, 2566, น. 14) หากแปลตามความหมายตามศัพท์ภาษาอังกฤษ อาจหมายถึง “การทำเหมืองข้อมูลตามกระบวนการมาตรฐานของการทำงานแบบข้ามอุตสาหกรรม” ซึ่งเป็นกลไกขับเคลื่อนการค้นหาสารสนเทศที่เน้นงานทางอุตสาหกรรมและธุรกิจ โดยจะแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนด้วยกัน (จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, 2566; ธงชัย แก้วกิริยา, 2565) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กระบวนการทำงานของ CRISP-DM

ที่มา: Ghaedi, 2018

2.1 การทำความเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding)

เป็นการทำความเข้าใจในงาน โอกาส และระบุปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับธุรกิจ การกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่จะนำวิเคราะห์ หาความได้เปรียบทางการตลาดและแก้ไข ปัญหาองค์กร ซึ่งต้องสามารถระบุผลลัพธ์หรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรม ในขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ (Determine Business Objectives)

เป็นการทำความเข้าใจอย่างถี่ถ้วนจากมุมมองทางธุรกิจว่าลูกค้าต้องการบรรลุอะไร และทำการกำหนดเกณฑ์ความสำเร็จของธุรกิจ

2.1.2 ประเมินสถานการณ์ (Assess Situation)

กำหนดความพร้อมของทรัพยากรข้อกำหนดต่าง ๆ ของโครงการประเมินความเสี่ยง ภาระผูกพัน และดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์

2.1.3 กำหนดเป้าหมายการทำเหมืองข้อมูล (Determine Data Mining Goals)

นอกเหนือจากการกำหนดเป้าหมายทางธุรกิจแล้ว ควรกำหนดว่าความสำเร็จจะมีลักษณะอย่างไรจากมุมมองของการทำเหมืองข้อมูล

2.1.4 จัดทำแผนโครงการ (produce project plan)

ทำการเลือกเทคโนโลยี เครื่องมือ และกำหนดแผนโดยละเอียดสำหรับแต่ละขั้นตอนของโครงการ

2.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

เป็นการทำความเข้าใจข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คัดเลือกให้เหลือเพียงข้อมูลที่มีความถูกต้องและสำคัญต่องานมาทำการวิเคราะห์ โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรม ในขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 รวบรวมข้อมูลเริ่มต้น (Collect Initial Data)

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นและบันทึกลงในเครื่องมือวิเคราะห์

2.2.2 อธิบายข้อมูล (describe data)

ตรวจสอบข้อมูล และจัดดัชนีข้อมูล เช่น รูปแบบข้อมูล จำนวนข้อมูล หรือตัวอย่างของคอลัมน์สัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2.2.3 สำรวจข้อมูล (Explore Data)

ทำการสำรวจข้อมูล สืบค้น แสดงภาพ และระบุความตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) จัดทำเอกสารเกี่ยวกับปัญหาด้าน คุณภาพของข้อมูล ใช้ประกอบผลข้อมูลและสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูล

2.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ทำการแปลงข้อมูล (Raw Data) ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์ต่อไป ขั้นตอนนี้จะใช้เวลามากที่สุดในทุกขั้นตอน หรือประมาณ 80% ของระยะเวลา การทำโครงการทั้งหมด เพราะคุณภาพของงานที่ได้จะดีเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพข้อมูลที่จัดเตรียมในขั้นนี้ โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรมในขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 คัดเลือกข้อมูล (Select Data)

กำหนดชุดข้อมูลที่จะใช้และจัดทำเอกสาร เหตุผลสำหรับการใช้ข้อมูล

2.3.2 ทำความสะอาดข้อมูล (Clean Data)

เป็นส่วนงานที่ใช้เวลานานที่สุดและสำคัญมาก โดยหากไม่ดำเนินการตามขั้นตอน อาจพบกับปัญหาผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องและไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งแนวทางปฏิบัติทั่วไปในระหว่างงาน ได้แก่ การแก้ไขข้อมูล ระบุข้อมูลใหม่ที่หายไป หรือลบค่าที่ผิดพลาด

2.3.3 สร้างข้อมูล (Construct data)

สร้างชุดข้อมูลที่มีคุณสมบัติใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ ตัวอย่างเช่น หาค่าดัชนีมวลกายของใครบางคนจากส่วนสูง และน้ำหนัก

2.3.4 รวมข้อมูล (Integrate Data)

สร้างชุดข้อมูลใหม่โดยการรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง จัดรูปแบบข้อมูล (Format Data) จัดรูปแบบข้อมูลใหม่ตามความจำเป็น ตัวอย่างเช่น แปลงค่าสตริงที่เก็บตัวเลขเป็นค่าตัวเลข เพื่อให้สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้

2.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

การสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอน Data Preparation ทำการทดสอบผลลัพธ์แบบจำลองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด บางครั้งอาจมีการย้อนกลับไปปรับการเตรียมข้อมูลเพื่อให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด ด้วยการปรับเทคนิค วิธีการการสร้างแบบจำลองที่แตกต่างกันหลายแบบ โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรมในขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 เลือกเทคนิคการสร้างแบบจำลอง (Select Modeling Techniques)

กำหนดว่าจะใช้อัลกอริทึมใด เช่น Regression หรือ Neural Network เป็นต้น

2.4.2 สร้างการออกแบบการทดสอบ (Generate Test Design)

ในระหว่างดำเนินการสร้างแบบจำลอง อาจต้องแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดการฝึก ได้แก่ Test Set และ Training Set เพื่อทำการตรวจ ค่าประสิทธิภาพต่าง ๆ ของโมเดล

2.4.3 สร้างแบบจำลอง (Build Model)

อาจใช้การเขียนโค้ดคำสั่งในโปรแกรม หรือกดปุ่มจากเครื่องมือทางการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.4 ประเมินแบบจำลอง (Assess Model)

โดยทั่วไปแบบจำลองหลายแบบมีความแตกต่างกัน ทำให้นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลจำเป็นต้องตีความผลลัพธ์ของแบบจำลองตามความรู้ ความเชี่ยวชาญจากการพิจารณาเกณฑ์ความสำเร็จที่กำหนดไว้ล่วงหน้า และการออกแบบการทดสอบ

2.5 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง (Evaluation)

การประเมินผลลัพธ์ที่ได้ก่อนที่จะนำไปใช้จริงว่าตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้หรือมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด หากไม่ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานในขั้นตอนก่อนหน้า ในขณะที่การประเมินแบบจำลองของขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง (Modeling) มุ่งเน้นไปที่การประเมินแบบจำลองทางเทคนิค ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) จะพิจารณาให้กว้างขึ้นว่าแบบจำลองใดตรงกับธุรกิจมากที่สุดและจะอย่างไรต่อไป โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรมในขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 ประเมินผลลัพธ์ (evaluate results)

ประเมินว่าโมเดลที่ได้ตรงตามเกณฑ์ความสำเร็จของธุรกิจหรือไม่ ควรใช้โมเดลใดสำหรับธุรกิจนี้

2.5.2 กระบวนการตรวจสอบ (Review Process)

ตรวจทานงานที่ทำเสร็จแล้ว ว่ามีอะไร ถูกมองข้ามหรือไม่ มีการดำเนินการทุกขั้นตอนอย่างถูกต้องหรือไม่ สรุปข้อค้นพบและแก้ไขหากจำเป็นกำหนดขั้นตอนต่อไป (Determine Next Steps) พิจารณางานก่อนหน้า ตัดสินใจว่าจะดำเนินการปรับใช้ ทำซ้ำเพิ่มเติม หรือเริ่มโครงการใหม่

2.6 การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment)

การนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์หรือแบบจำลองที่ได้มาลองปฏิบัติจริงกับธุรกิจ ในองค์กร โดยแปลงแนวคิดที่มีให้เกิดเป็นสารสนเทศเพื่อให้ผู้บริหารหรือนักการตลาดเข้าใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจได้จริง และติดตามประเมินผลที่ได้เพื่อนำกลับไปปรับปรุง Data Mining ต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการประเมินผลสามารถทำได้หลายทาง เช่น วัดจากส่วนแบ่งของตลาดวัดจากปริมาณลูกค้า หรือวัดจากกำไรสุทธิ เป็นต้น โดยประกอบไปด้วยตัวอย่างกิจกรรมในขั้นตอน ดังนี้

2.6.1 การปรับใช้แผน (Plan Deployment)

พัฒนาและจัดทำเอกสารแผนสำหรับการปรับใช้แบบจำลอง

2.6.2 การตรวจสอบแผนและการบำรุงรักษา (Plan Monitoring and Maintenance)

พัฒนาแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างละเอียดเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาหารหว่างขั้นตอนการปฏิบัติงาน (หรือระยะหลังโครงการ) ของแบบจำลอง

2.6.3 จัดทำรายงานขั้นสุดท้าย (Produce Final Report)

จัดทำเอกสารสรุปโครงการ ซึ่งอาจรวมถึงการนำเสนอผลการทำ Data Mining ในขั้นสุดท้าย

2.6.4 ทบทวนโครงการ (Review Project)

ดำเนินโครงการย้อนหลังเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นไปได้ด้วยดี สิ่งที่น่าจะดีกว่านี้ และวิธีปรับปรุงในอนาคต

จากขั้นตอนที่กล่าวมาคือการทำให้เหมือนข้อมูลในงานระบบทางธุรกิจ เป็นกระบวนการทางสถิติ ที่เน้นการจัดการข้อมูลที่มีจำนวนมากในหลากหลายรูปแบบ คัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต้องนำมาใช้งาน ทำการกำหนดรูปแบบจัดแบ่งกลุ่มลำดับความสำคัญ จากนั้นจึงจะเริ่มค้นหา รูปแบบแนวทางและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยแต่ละขั้นตอนจะอาศัยผลลัพธ์จากอีกขั้นตอนหนึ่งกลายเป็นข้อมูลให้ขั้นตอนต่อไป การทำให้เหมือนข้อมูลจะช่วยเปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ การระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการทำให้เหมือนข้อมูล CRISP-DM (CRoss-Industry Standard-Process Data-Mining) โดยมีจำนวน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding) 2) การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) 3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) 4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) 5) การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง (Evaluation) และ 6) การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment)

รูปแบบความรู้จากการทำให้เหมือนข้อมูล

ความรู้ที่ได้จากการทำให้เหมือนข้อมูลมีหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่นิยมจำนวน 4 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ การจำแนกประเภท การแบ่งกลุ่ม และการวิเคราะห์ถดถอย (ปราโมทย์ ลือนาม, 2561, น. 58-64) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์

เป็นการหาความสัมพันธ์ภายในข้อมูลจำนวนมาก โดยวิเคราะห์ลักษณะร่วมกันต่าง ๆ ของข้อมูล เพื่อสรุปถึงรูปแบบของการเกิดร่วมกัน และนำมาสร้างเป็นกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) รูปแบบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายคือ Market Basket Analysis ที่วิเคราะห์รายการขายว่ามีสินค้าใดบ้างที่มักมีการซื้อพร้อมกัน ตัวอย่างกรณีศึกษาจากวอลมาร์ต (Walmart) ที่วิเคราะห์การซื้อสินค้าของกลุ่มลูกค้าที่เป็นพ่อบ้านว่ามักจะซื้อเบียร์และผ้าอ้อมเด็ก ร่วมกันในเย็นวันศุกร์หลังเลิกงาน การวิเคราะห์ดังกล่าวทำได้โดยการเก็บข้อมูลการจับจ่ายสินค้า ในแต่ละครั้งของลูกค้า ข้อมูลที่จัดเก็บ เช่น สินค้าแต่ละรายการที่ลูกค้า ซื้อในใบเสร็จแต่ละใบ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถทำได้โดยระบุเพียงว่า สินค้าใดบ้างที่ต้องการพิจารณา ซึ่งอาจจะมีเป็นพันหรือหมื่นรายการ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าจำนวนมาก อาจค้นพบว่าการซื้อร่วมกันระหว่างสินค้าต่าง ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งอาจจะไม่อยู่ในความคิดของผู้วิเคราะห์มาก่อน

รูปแบบทั่วไปของการเขียนกฎความสัมพันธ์ คือ $A+B$ โดยที่ A เป็นเงื่อนไข และ B เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น เช่น ขนมปัง นม หมายความว่า เมื่อลูกค้าซื้อขนมปังแล้ว ลูกค้าจะซื้อนมร่วมไปด้วย หรืออาจเขียนในรูปของ “ถ้า ... แล้ว” (If ...Then) เช่น

กฎที่ 1: $A \rightarrow B$ หมายถึง if A Then B

กฎที่ 2: $B \rightarrow A$ หมายถึง if B Then A

การค้นหาค่าความสัมพันธ์นั้น เพื่อนำไปหารูปแบบที่เกิดขึ้นประจำ (Frequent Pattern) แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ตะกร้าการตลาด เช่น สินค้าอะไรที่ลูกค้ามักจะซื้อพร้อม ๆ กัน, ลูกค้าที่มีพฤติกรรมหรือลักษณะคล้ายคลึงกันกลุ่มหนึ่ง จะมีแนวโน้มจะซื้อสินค้าอะไรบ้าง, เมื่อลูกค้าซื้อสินค้าชนิดหนึ่งแล้ว มีสินค้าชนิดไหนที่คล้ายคลึงกัน ที่ลูกค้ามีแนวโน้มว่าจะซื้อเพิ่มเติม ซึ่งสามารถนำไปช่วยในการตัดสินใจในการส่งเสริมด้านการตลาดได้ ทั้งในเรื่องของโปรโมชั่น การหาสินค้าทดแทน ปรับปรุงการจัดวางสินค้าบนชั้นวางในร้าน หรือในไปโฆษณา เป็นต้น

ตัวอย่างการนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานจริง เช่น ระบบแนะนำหนังสือให้กับลูกค้าแบบอัตโนมัติของ amazon.com ที่มีข้อมูลการสั่งซื้อขนาดใหญ่มาก ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาประมวลผลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่น ลูกค้าที่ซื้อหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ มักจะซื้อหนังสือเล่มใดพร้อมกันด้วยเสมอ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ สามารถนำไปใช้แนะนำหนังสือเพิ่มเติมให้กับลูกค้าที่ซื้อหนังสือจากทางร้าน amazon.com ได้

2. การจำแนก

เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด มาให้จากกลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่เรียกว่าข้อมูลฝึกหัด (Training Data) ที่แต่ละแถวของข้อมูลประกอบด้วย แอตทริบิวต์ (Attribute) จำนวนมาก แอตทริบิวต์นี้ อาจเป็นค่าต่อเนื่อง (Continuous) ที่เก็บข้อมูล ประเภทตัวเลข (Numeric Data) หรือข้อมูลจำแนกประเภท (Categorical Data) โดยจะมีแอตทริบิวต์ ที่ทำหน้าที่ในการจำแนก (Classifying Attribute) ซึ่งเป็นตัวกำหนดคลาส (Class) ของข้อมูล จุดประสงค์ของการจำแนกประเภทข้อมูล คือ การสร้างโมเดลจากชุดข้อมูล เพื่อนำมาใช้พิจารณาคาสหรือประเภทของข้อมูลนำเข้าใหม่ได้ การจำแนกประเภทข้อมูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้หลายด้าน เช่น การจำแนกประเภท ของลูกค้าทางการตลาดจากรูปแบบของธุรกรรมซื้อขาย และข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของลูกค้า การวิเคราะห์ทางการแพทย์

เพื่อจำแนกโรคจากข้อมูลอาการและข้อมูลของผู้ป่วย เป็นต้น

รูปแบบการเขียนกฎจำแนกสามารถเขียนได้ ดังนี้

IF <Conditions> THEN <Class>

หมายถึง “ถ้า <เงื่อนไข% แล้ว คลาส”

การสร้างโมเดลจำแนกข้อมูลเพื่อนำไปใช้งาน ประกอบด้วยการทำงาน 2 ขั้นตอนหลัก
ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโมเดลจำแนก (Classifier) หรือเป็นการสร้างกฎการจำแนก (Classification Rules)

ขั้นตอนนี้ เริ่มจากการนำชุดข้อมูลฝึกหัด ผ่านกระบวนการของอัลกอริทึมจำแนก (Classification Algorithm) ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของกฎการจำแนก เช่น ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

ขั้นตอนที่ 2 การใช้โมเดลจำแนกในการทำนายผล

สามารถรับข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลใหม่ และใช้โมเดลทำนายผลที่จะเกิดขึ้นสำหรับ
ข้อมูลนี้

กฎที่ได้จากเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล นิยมนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ ซึ่งเรียกว่า ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เหตุที่นิยมค่อนข้างแพร่หลาย เนื่องจากมีความง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผลลัพธ์ และง่ายต่อการนำไปปรับเปลี่ยนให้เป็นกฎการจำแนก (Classification Rules) ต้นไม้ตัดสินใจ จะนำข้อมูลฝึกหัดมาสร้างโมเดลการจัดจำแนกประเภทโดยอัตโนมัติ และสามารถนำโมเดลที่ได้มาใช้พยากรณ์กับข้อมูลใช้งาน เพื่อทำการจัดจำแนกประเภทของข้อมูลได้

ต้นไม้ตัดสินใจ มีลักษณะเหมือนโครงสร้างต้นไม้ ประกอบด้วยโหนดแรกสุดที่เรียกว่า รุกโหนด (Root Node) จากรุกโหนดจะแตกออกเป็นโหนดลูก (Child Node) โหนดลูกอาจมีลูกของตัวเองจนถึงโหนดในระดับสุดท้าย จะเรียกว่า โหนดใบ (Leaf Node)

โหนดจะสร้างจากแอตทริบิวต์ (Attribute) เส้นที่เชื่อมโยงแต่ละโหนด เรียกว่า กิ่ง ใช้แสดงเส้นทางที่เป็นไปได้หลังจากตรวจสอบเงื่อนไขของข้อมูล ส่วนโหนดใบใช้สำหรับแสดงกลุ่มหรือคลาส (Class) ที่กำหนดไว้

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจจะให้ผลลัพธ์เพียง 1 แอตทริบิวต์ผลลัพธ์ (Output Attribute) เท่านั้น หากต้องการทำนายแอตทริบิวต์ผลลัพธ์หลายๆ ตัว จะต้องสร้างโมเดลสำหรับแอตทริบิวต์ผลลัพธ์แต่ละตัว อัลกอริทึมของเทคนิคแบบต้นไม้ตัดสินใจส่วนใหญ่จะไม่รองรับข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) ต้องมีการแบ่งให้เป็นข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) เสียก่อน

3. การแบ่งกลุ่ม

การแบ่งกลุ่ม (Clustering) เป็นวิธีการจัดแบ่งข้อมูลตามกลุ่ม โดยจัดข้อมูลที่มีคุณลักษณะเหมือนกัน หรือคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ข้อมูลที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป การแบ่งกลุ่มข้อมูลเป็นการวิเคราะห์หาคลัส (Class) ให้กับข้อมูลโดยไม่มีการกำหนดคลัสชันมาก่อน ซึ่งต่างกับเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลและการทำนายที่วิเคราะห์หาคลัสให้กับข้อมูล โดยมีการกำหนดคลัสไว้ให้ก่อนแล้ว (EMC Education Services, 2015)

หลักการที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลจะอาศัยความเหมือน (Similarity) หรือความใกล้ชิด (Proximity) ของข้อมูล โดยคำนวณจากการวัดระยะระหว่างเวกเตอร์ของข้อมูลเข้า โดยใช้การวัดระยะแบบต่าง ๆ เช่น การวัดระยะทางยูคลิเดียน (Euclidean Distance) เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ถดถอย

การสร้างโมเดลโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่มาสร้างเป็นตัวแบบในการพยากรณ์ค่าที่ต้องการ อาจทำได้โดยใช้เทคนิคการถดถอย (Regression) วิธีที่นิยมใช้คือการประยุกต์หลักการทางสถิติ เช่น การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เป็นต้น

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น คือ การนำข้อมูลจากตัวแปรที่ทำการศึกษามาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ที่สามารถบอกแนวโน้มของความสัมพันธ์ โดยใช้แผนภาพเส้นตรงแทนได้ และจะทำการหาเส้นตรงที่ดีที่สุด เพื่อเป็นตัวแทนของรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เส้นตรงที่ดีที่สุดจะมีเพียงเส้นเดียว โดยถือหลักการว่าจะต้องมีผลรวมของระยะห่างกำลังสองจากเส้นกราฟถึงทุก ๆ จุดนั้น มีค่าน้อยที่สุด หลักการนี้เรียกว่า วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Method of Least Squares)

การถดถอยเชิงเส้นจัดเป็นวิธีพยากรณ์แบบง่าย อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมักมีความซับซ้อน และมักไม่สามารถใช้ความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในการทำนายได้

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบความรู้จากการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลการใช้หนังสือของห้องสมุด ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ปรากฏร่วมกันบ่อย

อัลกอริทึมการค้นหากลุ่มที่ปรากฏร่วมกันบ่อย

อัลกอริทึมการค้นหากลุ่มที่ปรากฏร่วมกันบ่อย มี 2 รูปแบบ (สายชล สีนสมบุรณ์ทอง, 2558) ดังนี้

1. อัลกอริทึม Apriori (Apriori Algorithms)

อัลกอริทึม Apriori เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานในการค้นหากลุ่ม ข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย และสร้างกฎความสัมพันธ์ที่ได้รับการความนิยมเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังเป็นอัลกอริทึมที่มีอิทธิพล

ต่อการศึกษาและพัฒนาอัลกอริทึมอื่น ๆ

1.1 หลักการทำงานของอัลกอริทึม Apriori

หลักการทำงานของอัลกอริทึม Apriori ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขัน (Candidate) และขั้นตอนที่สองคือการทดสอบกลุ่มข้อมูลแข่งขัน เหล่านี้ว่าเป็นกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยหรือไม่ โดยการทำงานของอัลกอริทึม Apriori อธิบายได้ดังนี้

1.1.1 อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรกเพื่อนับค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวที่ปรากฏทั้งหมดในฐานข้อมูล

1.1.2 ตรวจสอบค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวเพื่อคำนวณค่าสนับสนุน (Support) ถ้าข้อมูลนั้น ๆ มี ค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำ แสดงว่าเป็นกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยที่มีขนาด ของข้อมูลเท่ากับ 1 (L_1 : Frequent 1-itemsets)

1.1.3 นำ L_1 ที่ได้มาสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขันที่มีขนาดของข้อมูลเท่ากับ 2 (C_2 : Candidate 2 itemsets) โดยวิธีการสร้าง C_2 นั้นจะจับคู่ร่วมกันของข้อมูลทุกตัวใน L_1 ที่ประกอบด้วยข้อมูล 2 ตัว

1.1.4 อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลอีกครั้งเพื่อนับค่าความถี่ของ C_2 และทำการตัด C_2 ที่มีค่าสนับสนุนน้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำ ถ้า C_2 มีค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำ ก็จะกลายเป็น L_2

1.1.5 ทำซ้ำในข้อที่ 3) และ 4) จนกระทั่งไม่สามารถสร้าง C จาก L_A ได้อีก เมื่อ k คือ ขนาดของข้อมูล จึงสิ้นสุดการสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขันและจบการทำงานของอัลกอริทึม Apriori จะได้กลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยทั้งหมด

1.2 ข้อดีและข้อจำกัดของอัลกอริทึม Apriori

1.2.1 ข้อดี

1) สามารถทำงานได้ดีถ้ากำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำให้มีค่ามาก ๆ มีขนาดของฐานข้อมูลเล็ก และมีจำนวนของข้อมูล L_1 น้อย

2) กระบวนการทำงานสำหรับค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยของอัลกอริทึม Apriori มี ลักษณะที่ง่ายและไม่ซับซ้อน

1.2.2 ข้อจำกัด

1) การทำงานของอัลกอริทึม Apriori จะต้องอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลหลายครั้ง เพื่อใช้ตรวจสอบ กลุ่มข้อมูลแข่งขัน ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาคอขวด (Bottle Neck Problem) ขึ้นได้

2) ในระหว่างการประมวลผลข้อมูล ต้องใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำเป็นจำนวนมากสำหรับการสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขัน และยังใช้ระยะเวลาในการประมวลผลข้อมูลนาน ถ้าข้อมูลในฐานข้อมูลมีข้อมูลปรากฏในรายการข้อมูลจำนวนมากและขนาดของฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่

2. อัลกอริทึม FP-Growth (FP-Growth Algorithm)

อัลกอริทึม Apriori มีการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลหลายครั้งและยังต้องสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขันจำนวนมาก ทำให้มีการคิดค้นวิธีการเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ Han & Yin (2000 อ้างถึงใน สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2558) ได้พัฒนาอัลกอริทึมใหม่ขึ้นมาเพื่อลดจำนวนของการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งนำเสนอโครงสร้างข้อมูลแบบใหม่ขึ้นมา ชื่อว่า FP-Tree โดยใช้ชื่อว่าอัลกอริทึม FP-Growth เป็นอัลกอริทึมที่อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล เพียง 2 ครั้ง และไม่มีการสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขัน เพื่อลดระยะเวลาในการประมวลผลข้อมูลให้ทำงานได้ รวดเร็วยิ่งขึ้น

2.1 หลักการทำงานของอัลกอริทึม FP-Growth

หลักการการทำงานของอัลกอริทึม FP-Growth มีลักษณะการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย แบบการเจริญเติบโตอย่างเป็นรูปแบบ (Pattern Growth) โดยการทำงานของอัลกอริทึม FP-Growth อธิบายได้ดังนี้

2.1.1 อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรกเพื่อนับค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวที่ปรากฏทั้งหมดใน ฐานข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ไม่น้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำคือ L_1 มาเรียงลำดับตามค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวจากมากไปหาน้อย แล้วนำมาสร้างตาราง Header (Header table)

2.1.2 อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งที่สองเพื่อสร้างต้นไม้ FP-Growth โดยอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ละรายการข้อมูล แล้วทำการตัดข้อมูลในรายการข้อมูลนั้นที่ไม่ปรากฏอยู่ในตาราง Header ทิ้งไป แล้วเรียงลำดับข้อมูลที่เหลืออยู่ตามลำดับในตาราง Header หลังจากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปสร้างโหนด ต้นไม้ (Node Tree) เพิ่มเข้าไปในต้นไม้ FP-Growth แล้วเชื่อมแต่ละโหนดที่เป็นข้อมูลเดียวกันเพิ่มเข้าไปกับตาราง Header

2.1.3 สร้างฐานรูปแบบที่มีเงื่อนไข (Conditional Pattern Base) และสร้าง Conditional FP-Tree ของข้อมูลแต่ละตัว เพื่อใช้ในขั้นตอนการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย โดยการพิจารณาจะเริ่มจาก ข้อมูลล่างสุดจนถึงข้อมูลที่อยู่บนสุดในตาราง Header ซึ่งพิจารณาในแต่ละเส้นทาง (Path Tree) และกำหนดให้ข้อมูลทุกตัวมีค่าความถี่เท่ากับค่าความถี่ของข้อมูลที่กำลังพิจารณาจากต้นไม้ FP-Tree หลังจากนั้นสร้างต้นไม้ FP-Tree บน Conditional Pattern Base นี้ เรียกว่า Conditional FP-Tree ซึ่งเกิดจากการนำค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวในทุกเส้นทางมารวมกัน และเลือกเฉพาะข้อมูลที่ผ่านค่าสนับสนุนขั้นต่ำจาก Conditional FP-Tree เพื่อนำไปสร้างกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยต่อไป

2.1.4 ค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยจากการสร้าง Conditional Pattern Base และสร้าง Conditional FP-Tree ของข้อมูลแต่ละตัว โดยใช้หลักการทำงานแบบแบ่งแยกแล้วเอาชนะ (Divide and Conquer)

2.2 ข้อดีและข้อจำกัดของอัลกอริทึม FP-Growth

2.2.1 ข้อดี

1) ช่วยลดจำนวนการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลสำหรับการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยเหลือเพียง 2 ครั้ง และกระบวนการทำงานใช้หลักการทำงานแบบพลวัต (Dynamic Programming) ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ข้อมูลในฐานข้อมูลมีจำนวนน้อย และลักษณะข้อมูลที่เหมาะสมต้องมีความหนาแน่นของข้อมูลสูง คือ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในรายการข้อมูลมีจำนวนมาก

2) สามารถทำงานได้ดีถ้ากำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำให้มีค่ามาก ๆ เพราะจะลดระยะเวลาในการเข้า ไปยังแต่ละโหนดสำหรับการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยได้เร็ว และลดการใช้เนื้อที่ในการสร้าง ต้นไม้ FP-Tree สำหรับจัดเก็บข้อมูล

2.2.2 ข้อเสีย

ถ้าฐานข้อมูลที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยมีข้อมูลในฐานข้อมูลจำนวนมาก แล้วการทำงานของอัลกอริทึม FP-Growth จะต้องใช้เนื้อที่หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลในระหว่างการประมวลผลข้อมูล เนื่องจากต้นไม้ FP-Growth ที่สร้างขึ้นจะมีขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากการที่ต้องสร้างโหนดแทนข้อมูลในฐานข้อมูลเป็นจำนวนมาก อีกทั้งใช้ระยะเวลาในการเข้าไปยังโหนดที่ต้องการนาน

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้อัลกอริทึม FP-Growth (FP-Growth Algorithm) ในการดำเนินการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย

ประเด็นสำคัญของการพัฒนาเหมืองข้อมูล

เหมืองข้อมูลเป็นศาสตร์ที่มีการเติบโตและเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรวดเร็ว ปัจจุบันมีการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคนิคเหมืองข้อมูลในหลายประเด็น เช่น วิธีการทำเหมืองข้อมูล (Data Methodology) การศึกษาการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ (User Interaction) ประสิทธิภาพและความสามารถในการรองรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ (Efficiency and Scalability) ความหลากหลายของข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ (Diversity of Data Types) และการทำเหมืองข้อมูลและประเด็นสังคม (Data Mining and Society) (สายสุนีย์ จัปโจร, 2558)

1. วิธีการทำเหมืองข้อมูล (Mining Methodology)

งานวิจัยต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาวิธีการทำเหมืองข้อมูลหลาย ๆ ด้าน เช่น การนำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการค้นหาสารสนเทศรูปแบบใหม่ ๆ การทำเหมืองข้อมูลในหลายมิติ (Dimensional Space)

การพัฒนาเทคนิคเพื่อใช้ในงานวิจัยสาขาต่าง ๆ และการพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการพิจารณาความหมายต่าง ๆ ของฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Data Object) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเทคนิค เพื่อค้นหาข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอน มีค่ารบกวน ข้อมูลที่มีค่าไม่สมบูรณ์ หรือการพัฒนาเทคนิคที่จำเพาะเจาะจง เพื่อค้นหาความน่าสนใจของรูปแบบข้อมูลที่ได้จากเหมืองข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาโดยเทคนิคการตั้งกฎ และการตั้งค่ากำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

2. การศึกษาการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ (User interaction)

ผู้ใช้งานเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการและผลลัพธ์ของเหมืองข้อมูล โดยเฉพาะในส่วนของการคิดค้นที่จะทำให้ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในระบบ การพัฒนาส่วนผู้ใช้ (User Interface) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับระบบได้มากขึ้น การคิดค้นวิธีการใส่พื้นฐานความรู้ของผู้ใช้ (Background Knowledge) ให้แก่ระบบการทำเหมืองข้อมูลโดยให้ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลความรู้ หรือกฎแก่ระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์รูปแบบข้อมูลที่ผู้ใช้งานสนใจได้ การพัฒนาระบบภาษา (Query Language) ที่ผู้ใช้งานสามารถกำหนดภาษาเฉพาะเพื่อสื่อสารกับระบบได้ และการพัฒนาเทคนิคการนำเสนอผลลัพธ์ของการทำเหมืองข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

3. ประสิทธิภาพและความสามารถในการรองรับข้อมูล (Efficiency and Scalability)

เป็นการพัฒนาวิธีการอัลกอริทึมของเหมืองข้อมูลให้มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และสามารถรองรับข้อมูลที่มีการเพิ่มจำนวนแบบทวีคูณ การพัฒนาอัลกอริทึมให้สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลได้ในระบบเรียลไทม์ การพัฒนาวิธีการคำนวณอัลกอริทึมในระบบคู่ขนานเพื่อทดแทนเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบดั้งเดิมที่มีรูปแบบการคำนวณที่ซับซ้อน เรียกว่า “อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูลจำนวนมากแบบขนาน (Parallel and Distributed Data-intensive Mining Algorithms)” โดย รูปแบบการคำนวณจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ จากนั้นทำการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลแยกเป็นส่วน ๆ ในรูปแบบคู่ขนาน เมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบเสร็จสิ้น ผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปรวมเข้าด้วยกัน นอกจากนี้การพัฒนาระบบเหมืองข้อมูลแบบขนาน (Parallel Data Mining) ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์กลุ่ม (Cloud Computing) โดยทั่วไปนิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และช่วยสำรองข้อมูลขณะทำการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ ๆ โดยไม่ต้องประมวลผลตั้งแต่เริ่มต้น เป็นการช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลได้มากขึ้น

4. ความหลากหลายของชนิดฐานข้อมูล (Diversity of Database Type)

การทำเหมืองข้อมูลกับฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายนับเป็นความท้าทายอย่างหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ความท้าทายในการหาระบบ เพราะเหมืองข้อมูลสามารถจัดการข้อมูลที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย ตั้งแต่ข้อมูลแบบโครงสร้าง เช่น ข้อมูลจากคลังข้อมูล ข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ไปจนถึงข้อมูลกึ่งโครงสร้าง และข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง จากข้อมูลที่มีเสถียรภาพที่บรรจุอยู่ในแหล่งเก็บจนถึงข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Data Stream) ข้อมูลเชิงวัตถุพื้นฐาน (Simple Data Object)

ไปจนถึงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเชิงเวลา (Temporal Data) ข้อมูลลำดับเบสชีวเคมีโอไทด์ (Biological Sequences Data) ข้อมูลการตรวจสอบ (Sensor) ข้อมูลแผนที่ (Spatial Data) ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ข้อมูลมัลติมีเดีย รหัสโปรแกรมซอฟต์แวร์ (Software Program Code) ข้อมูลเว็บ ข้อมูลสังคมออนไลน์ และการพัฒนาเทคนิคเว็บเหมืองข้อมูล (Web Mining) เพื่อใช้ในการค้นหารูปแบบความรู้จากข้อมูลที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีความหลากหลายอีกประเภทหนึ่ง

5. เหมืองข้อมูลและประเด็นทางสังคม (Data Mining and Society)

เป็นการศึกษาผลกระทบของเหมืองข้อมูลต่อสังคม เช่น เก็บรักษาความเป็นส่วนตัว การใช้เหมืองข้อมูลได้ในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันเหมืองข้อมูลเข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคล ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีเหมืองข้อมูลจึงควรพิจารณาถึงประโยชน์ทางสังคม และป้องกันเพื่อไม่ให้มีการกระทำที่ไม่เหมาะสม โดยการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล นำข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลที่อาจมีผลกระทบร้ายแรงไปเปิดเผยในที่สาธารณะ ส่วนในแง่ธุรกิจควรมีการป้องกันการจารกรรมข้อมูลในระบบออนไลน์ หรือพิจารณาประเด็นอื่น ๆ นอกเหนือจากการดำเนินธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลลูกค้าและในอนาคตผู้ใช้บางคนอาจนำข้อมูลส่วนตัวที่ได้สะสมในระบบไปค้าขาย เพื่อผลประโยชน์ทางธุรกิจโดยมิได้คำนึงความเป็นส่วนตัวของบุคคลอื่น

โปรแกรมสำหรับการทำเหมืองข้อมูล

เครื่องมือที่สนับสนุนการทำงานเหมืองข้อมูลมีหลายโปรแกรม โดยบางเครื่องมือสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย บางเครื่องมือสามารถใช้งานได้โดยมีค่าใช้จ่ายบางส่วนและบางเครื่องมือจะต้องเสียค่าใช้จ่าย (ลิขสิทธิ์) เพื่อการใช้งาน (จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, 2566, น. 25-26) ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเหมืองข้อมูลเพียงบางส่วน มีรายละเอียดดังนี้

โปรแกรม Weka

WEKA ย่อมาจาก Waikato Environment for Knowledge Analysis เริ่มพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 โดยกลุ่มปฏิบัติการการเรียนรู้ของเครื่องโดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ ในปัจจุบันทางมหาวิทยาลัย Waikato มีโครงการริเริ่มด้าน ปัญญาประดิษฐ์ Waikato AI Initiative (WAI) ให้บริการการวิจัย การให้คำปรึกษาและ บริการให้คำปรึกษาแก่ผู้ใช้ที่หลากหลาย รวมถึงบริษัท อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาด กลาง หน่วยงานภาครัฐ องค์กรชุมชนและองค์กรหน่วยงานต่าง ๆ ผ่านเครื่องมือโอเพ่นซอร์สที่เป็นที่นิยมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องและการทำเหมืองข้อมูล เช่น WEKA, MOA และ ADAMS

WEKA เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอร์สการเรียนรู้ของเครื่องในรูปแบบ JAVA โดยมีเครื่องมือสำหรับการเตรียมข้อมูล การจำแนกข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอย การจัดกลุ่ม การสร้างกฎความสัมพันธ์และการสร้างภาพ โปรแกรม WEKA ได้รับการดาวน์โหลดใช้งานมากกว่า 12,599,315 ครั้ง

(ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน ค.ศ. 2000 ถึงวันที่ 1 มีนาคม ค.ศ. 2021) และเป็นโปรแกรมที่ได้รับ ความนิยมมากที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องใน JAVA รวมทั้งเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยม มากที่สุดและนำไปประกอบในหนังสือ Data Mining และบทเรียนออนไลน์ MOOC

Lan Witten ศาสตราจารย์มหาวิทยาลัย Waikato นิวซีแลนด์ หนึ่งในผู้ร่วมพัฒนา โปรแกรม WEKA และผู้ร่วมเขียนหนังสือ DATA MINING: Practical Machine Learning Tools and Techniques กล่าวว่า “WEKA เป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง แต่ใช้งานง่ายสำหรับการเรียนรู้ของ เครื่องและการทำเหมืองข้อมูล” โปรแกรม WEKA เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย เทคนิคเหมืองข้อมูล โดยที่ WEKA ยังได้รวบรวมเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนหลาย ๆ เทคนิค เข้าไว้ด้วยกัน และยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้ง่าย ๆ ผ่านทางหน้าจอ GUI ส่วนต่อประสาน กราฟิกกับผู้ใช้ของโปรแกรม WEKA อีกด้วย นอกจากนี้ WEKA สามารถ สร้างไปป์ไลน์การเรียนรู้ ของเครื่อง การจำแนกชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ การประมวลผล รวมทั้งการเรียกใช้การประเมิน ตัวแบบโดยไม่ต้องเขียนโค้ดโปรแกรม ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น

WEKA ได้รับการพัฒนาที่มหาวิทยาลัย Waikato ในนิวซีแลนด์ ระบบนี้เขียนขึ้น ด้วย Java และเผยแพร่ภายใต้เงื่อนไขของใบอนุญาตสาธารณะ GNU General และสามารถ ทำงานเกือบ ทุกแพลตฟอร์มและได้รับการทดสอบภายใต้ระบบลินุกซ์ วินโดวส์ และแมคอินทอช WEKA ถูกนำมาใช้โดยการนำวิธีการเรียนรู้มาใช้กับชุดข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ ข้อมูล อย่างที่สองคือการใช้แบบจำลองที่เรียนรู้เพื่อสร้างการทำนายกับข้อมูลตัวอย่างใหม่ อย่างที่สาม คือ การใช้การเรียนรู้หลากหลายวิธีที่ต่างหาก และเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลของการเรียนรู้ ในวิธีการต่าง ๆ เพื่อเลือกการเรียนรู้สำหรับการทำนาย ในส่วนอินเตอร์เฟซของ WEKA เป็นแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ที่สามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ที่ต้องการได้จากแถบเมนูของโปรแกรม ในหลาย ๆ วิธี จะมีพารามิเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถปรับค่าได้ผ่านทางหน้าต่างคุณสมบัติหรือหน้าต่างแก้ไข และสำหรับ โมดูลการประเมินผลจะให้การวัดประสิทธิภาพผลของการเรียนรู้ทั้งหมด นอกจากนี้ WEKA ยังมี เครื่องมือสำหรับการเตรียม ข้อมูลที่เรียกว่า ตัวกรอง แยกเป็นเมนูต่างหาก เพื่อให้ผู้ใช้เรียกใช้ตัวเลือก ตัวกรองจากเมนู และปรับให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

WEKA Workbench คือ ชุดของอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องและเป็นเครื่องมือในการ เตรียมข้อมูลที่ครอบคลุมอัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูลทั้งหมด และถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ สามารถลองใช้วิธีการหรือเทคนิคที่มีอยู่ใน WEKA กับชุดข้อมูลใหม่ได้อย่าง ยืดหยุ่นและอย่างรวดเร็ว รวมถึงการเตรียมชุดข้อมูล การประเมินรูปแบบการเรียนรู้ และการแสดงผลชุดข้อมูลที่ป้อนเข้าและ ผลของการเรียนรู้ โดยชุดเครื่องมือที่หลากหลายและครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำ เหมืองข้อมูลนี้สามารถเข้าถึงได้ผ่านทาง อินเตอร์เฟซกับผู้ใช้ได้ง่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบ

วิธีการต่าง ๆ และระเบียบวิธีที่ เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาเหล่านั้น (ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานุสานต์, 2564, น. 4-7)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ Weka

ที่มา: Weka (เวก้า) โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล, 2560

ข้อดีของโปรแกรม WEKA

1. เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถดาวน์โหลดใช้งานได้ ฟรี
2. สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ
3. เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL โดยใช้ Java Database Connectivity และอัลกอริทึมทั้งหมดรับข้อมูลเข้าระบบในรูปแบบของตารางเชิงสัมพันธ์ที่สามารถอ่านได้จากไฟล์หรือที่สร้างขึ้นโดยการควิรีฐานข้อมูล
4. สนับสนุนการทำงานเกี่ยวกับเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ตั้งแต่การเตรียมข้อมูล เทคนิคการจำแนกข้อมูล เทคนิคการจัดกลุ่ม เทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การคัดเลือก ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้อย่างง่ายดาย
5. มีเครื่องมือที่หลากหลายในการแปลงชุดข้อมูล เช่น อัลกอริทึมสำหรับ Discretization และการสุ่มตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถจัดการเตรียมชุดข้อมูล ป้อนเข้าในรูปแบบการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ รวมทั้งประสิทธิภาพการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการทั้งหลายนี้ทำได้โดยไม่ต้องเขียนโค้ดโปรแกรมใด ๆ

ข้อจำกัดของโปรแกรม WEKA

1. ลำดับการสร้างแบบจำลองไม่ครอบคลุมโดยอัลกอริทึมที่รวมอยู่ในระบบการจัดการแพ็คเกจ WEKA
2. ไม่สามารถทำเหมืองข้อมูลแบบหลายมิติ
3. การประมวลผลยึดติดกับหน่วยความจำมาก

โปรแกรม RapidMiner

RapidMiner เป็นโปรแกรมแพลตฟอร์มและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลมหาศาล (Big Data) โดยเฉพาะ โปรแกรมนี้มีการออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย และมีความสามารถในการดึงข้อมูลที่หลากหลายแหล่ง รวมถึงการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

RapidMiner มีการรวมเครื่องมือต่าง ๆ ที่สามารถใช้ในการดึงข้อมูล (Data Extraction) แปลงข้อมูล (Data Transformation), การสร้างแบบจำลอง (Modeling), การประมวลผล (Processing) การวิเคราะห์ (Analysis) และการนำเสนอ (Visualization) ข้อมูลอย่างครอบคลุม โดยรองรับการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis) การจัดลำดับและกรองข้อมูล (Sorting and Filtering) การจัดการกับข้อมูลที่ซับซ้อน (Complex Data Handling) และอื่น ๆ

RapidMiner มีการใช้งานที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ (Healthcare Analytics) การทำนายและการประเมินความเสี่ยง (Risk Prediction and Assessment) การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analytics) การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล (Data Structure Analysis) การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเคราะห์ (Astronomical Image Analysis) และอื่น ๆ ทำให้ RapidMiner เป็นเครื่องมือที่หลากหลายและน่าสนใจสำหรับผู้ที่ต้องการทำงานกับข้อมูลในการศึกษาและการประยุกต์ใช้ในงานจริง



ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ RapidMiner

ที่มา: Rapidminer, n.d.

ข้อดีของโปรแกรม RapidMiner

โปรแกรม RapidMiner มีข้อดีหลายประการ ดังนี้

1. การใช้งานง่าย RapidMiner มีอินเตอร์เฟซผู้ใช้งานที่ใช้งานง่าย ด้วยการลากและวางองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเข้า (Input Data), เครื่องมือการประมวลผล (Processing Tools), และการแสดงผล (Output) ลงในเครื่องมือสร้างกระแสนงาน (Workflow) ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างกระแสนงานและปรับแต่งได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
2. ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลมหาศาล RapidMiner รองรับการประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน (Big Data) โดยมีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ฐานข้อมูล SQL, ไฟล์ CSV, ไฟล์ Excel, ข้อมูลเซ็นเซอร์, และอื่น ๆ ทำให้สามารถดึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และนำเข้าข้อมูลได้อย่างง่ายดาย
3. ฟังก์ชันการวิเคราะห์ที่หลากหลาย RapidMiner มีเครื่องมือที่หลากหลายในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การทำนาย (Prediction), การจัดกลุ่ม (Clustering), การจำแนกประเภท (Classification), การทำความเข้าใจภาพ (Image Understanding), การค้นหาคำตอบในข้อมูล (Text Mining), การวิเคราะห์เชิงกราฟ (Graph Analysis), การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis) และอื่นๆ ทำให้สามารถนำเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้กับงานวิเคราะห์ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ

4. การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) RapidMiner มีการรองรับการสร้างแบบจำลองทำนาย (Predictive Models) ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) การเรียนรู้แบบกึ่งผู้สอน (Semi-Supervised Learning), และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ทำให้สามารถสร้างและประมวลผลแบบจำลองทำนายได้ตามความต้องการ

5. การนำเสนอผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ RapidMiner มีเครื่องมือการนำเสนอผลลัพธ์ที่สามารถสร้างกราฟและผังการแสดงผลอื่น ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำเสนอข้อมูลและผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพให้กับผู้อื่นได้อย่างง่ายดาย

ข้อจำกัดของโปรแกรม RapidMiner

โปรแกรม RapidMiner มีข้อจำกัดดังนี้

1. ความซับซ้อนในการใช้งาน แม้ว่า RapidMiner มีอินเตอร์เฟซที่ใช้งานง่าย แต่ยังคงมีความซับซ้อนในการใช้งานบางอย่าง เนื่องจากมีเครื่องมือที่หลากหลายให้เลือกใช้ สำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับการวิเคราะห์ข้อมูลหรือเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง อาจจะต้องใช้เวลาในการศึกษาและฝึกฝนในการใช้งาน

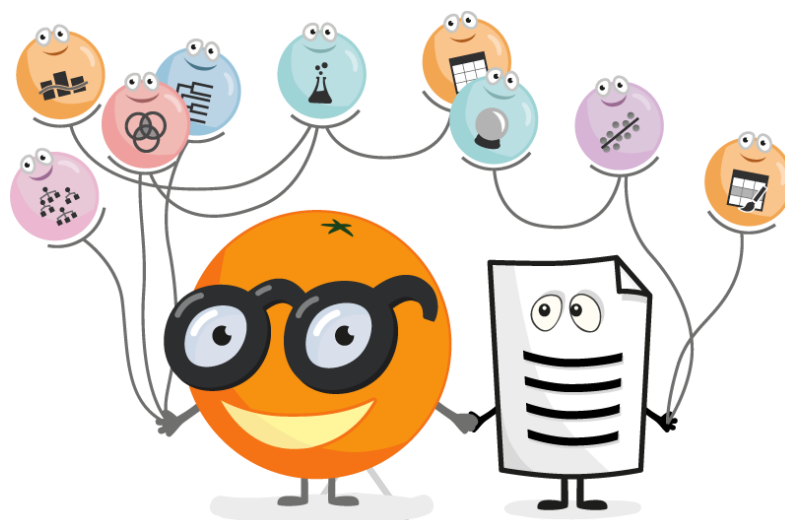
2. การจำกัดในการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ แม้ว่า RapidMiner มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลมหาศาล แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถใช้งานกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เกินไปได้นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการใช้งานร่วมกับเครื่องมือฐานข้อมูลและอาจทำให้การประมวลผลช้าลง

3. ส่วนขยายเสริมที่มีค่าใช้จ่าย โดยปกติแล้ว RapidMiner เปิดให้ใช้งานเวอร์ชันไม่เสียค่าใช้จ่ายเบื้องต้น แต่หากต้องการใช้งานส่วนขยายเสริมหรือเครื่องมือที่เพิ่มเติม อาจต้องชำระค่าใช้จ่ายสำหรับส่วนขยายนั้น

โปรแกรม Orange Data Mining

โปรแกรม Orange Data Mining เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการทำงานทางด้าน การวิเคราะห์ข้อมูลและการทำคาคาดการณ์ โดยเฉพาะในงานวิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้เชิงลึก (Machine Learning) โปรแกรมนี้ออกแบบมาเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ข้อมูลที่ไม่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรม และผู้ใช้ทั่วไปที่ต้องการทำงานกับข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ

Orange Data Mining ให้ความสำคัญกับการสร้างและการประมวลผลข้อมูลด้วยกระบวนการกราฟิก (Visual Programming) โดยผู้ใช้สามารถสร้างกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการเรียนรู้โดยใช้บล็อกต่าง ๆ ที่สะดวกในการใช้งานและปรับแต่งได้ โดยไม่ต้องเขียนโค้ดเอง ซึ่งทำให้ผู้ใช้ทั้งนักวิจัยและนักศึกษาสามารถดำเนินงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบายมากขึ้น



ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าโปรแกรมของ Orange Data Mining

ที่มา: Orange, n.d.

ข้อดีของโปรแกรม Orange Data Mining

1. ใช้งานง่าย โปรแกรมออกแบบมาให้ใช้งานง่าย โดยใช้กราฟิกเพื่อสร้างกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญในการเขียนโค้ด จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มี ความเชี่ยวชาญในการเขียนโปรแกรม หรือผู้ที่ต้องการทำงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวดเร็วและ สะดวกสบาย
2. ฟีเจอร์การวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลาย เช่น การสร้างและปรับแต่งโมเดลเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning Models) และโมเดลเรียนรู้เชิงเส้น (Linear Models) การกรองและแปลงข้อมูล การวิเคราะห์แบบกราฟ (Graph Analysis) การจัดกลุ่ม (Clustering) การจำแนกประเภท (Classification) และอื่น ๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ ของงานวิจัยหรือการทำงาน
3. รองรับการทำงานในสถาปัตยกรรมแบบผสม (Hybrid Architecture) ซึ่งผู้ใช้สามารถ ใช้งานโมเดลแบบเรียนรู้เชิงลึกที่สร้างด้วยไลบรารีอื่น ๆ เช่น TensorFlow หรือ PyTorch ได้ใน กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลของตน
4. รองรับการสร้างกราฟและการแสดงผล มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสร้าง และแสดงผลกราฟ ผู้ใช้สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและ การสื่อสารข้อมูลกับผู้อื่น

5. ชุดเครื่องมือและการสร้างออกแบบที่กว้างขวาง: Orange Data Mining มีชุดเครื่องมือที่มาพร้อมกับโปรแกรมซึ่งมีการสร้างออกแบบที่กว้างขวาง เช่น ชุดเครื่องมือสำหรับการกำหนดและปรับแต่งโมเดล เครื่องมือสำหรับการจัดการข้อมูล เครื่องมือสำหรับการทำคาดการณ์ และอื่น ๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถทำงานในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนได้

6. เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถหลากหลายและใช้งานง่ายที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและทำคาดการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

ข้อจำกัดของโปรแกรม Orange Data Mining

1. ความยากในการทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่ อาจมีปัญหาในการประมวลผลและการจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การทำงานกับข้อมูลใหญ่อาจทำให้โปรแกรมมีปัญหาในเรื่องความเร็วและประสิทธิภาพ

2. จำกัดฟังก์ชันการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน ถึงแม้ว่าโปรแกรม Orange Data Mining จะมีฟีเจอร์การวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลาย แต่อาจจำกัดฟังก์ชันการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่เฉพาะเจาะจงในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. การอัปเดตและการสนับสนุนอาจจำกัดเมื่อเทียบกับเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ที่มีทีมพัฒนาและชุมชนที่ใหญ่กว่า นอกจากนี้อัปเดตของซอฟต์แวร์อาจจะช้ากว่าเทียบกับการพัฒนาในวงกว้าง

4. ข้อจำกัดในการปรับแต่ง การปรับแต่งและการกำหนดค่าของฟีเจอร์ในโปรแกรม Orange Data Mining อาจจำกัดเมื่อเทียบกับเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ที่มีอินเทอร์เฟซและฟังก์ชันที่กว้างขึ้น

5. ความขึ้นอยู่กับ การเชื่อมต่อกับโมเดลอื่น ๆ โปรแกรม Orange Data Mining มีข้อจำกัดในเรื่องการเชื่อมต่อกับโมเดลและเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในโปรแกรมตัวเอง อาจจำเป็นต้องใช้การเชื่อมต่อและการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมอื่น ๆ ที่มีความสามารถเพิ่มเติม

6. ความผิดพลาดและปัญหาทางเทคนิคเช่นเดียวกับซอฟต์แวร์อื่น ๆ โปรแกรม Orange Data Mining อาจมีข้อผิดพลาดและปัญหาทางเทคนิค ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาในการใช้งานและผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องในบางกรณี

โปรแกรมสำหรับการทำเหมืองข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม RapidMiner สำหรับการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**บริบทพื้นที่ของกรณีศึกษา: ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประวัติความเป็นมา**

ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เริ่มให้บริการทางการแพทย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2457 โดยมีประวัติการพัฒนา ดังนี้

ปี พ.ศ. 2457 เริ่มเป็นสถานพยาบาลชั่วคราวในสังกัดกองแพทย์ กรมชลประทาน เพื่อดูแลบุคลากรของกรมชลประทาน

ปี พ.ศ. 2498 พัฒนาเป็นโรงพยาบาลขนาด 20 เตียง สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และให้บริการบุคลากรและประชาชนในพื้นที่

ปี พ.ศ. 2545 โอนย้ายไปสังกัดกระทรวงสาธารณสุขเป็นโรงพยาบาลทั่วไปขนาด 300 เตียง เพื่อตรงกับภารกิจและการบริการที่รัฐบาลกำหนด

ปี พ.ศ. 2550 โอนย้ายมาสังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อสนับสนุนการผลิตแพทย์เพิ่มตามแผนพัฒนาระบบสาธารณสุขของประเทศ

ณ ปัจจุบัน ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งเดียวในจังหวัดนนทบุรี มีขนาด 400 เตียง และให้บริการด้านสุขภาพอย่างครอบคลุมทั้งการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันและควบคุมโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสมรรถภาพ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการเป็นสถานศึกษาและฝึกปฏิบัติงานของนิสิตแพทย์ร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และเป็นแหล่งฝึกปฏิบัติงานของนิสิต/นักศึกษาสหสาขาวิชาชีพอื่น ๆ รวมถึงการสร้างงานวิจัยเพื่อสนับสนุนการบริการสุขภาพและการเรียนการสอน (ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน, 2563ข)

วิสัยทัศน์

ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งปัญญา ที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศ (A University Hospital of Wisdom Aspiring for Excellence) (ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน, 2563ก)

พันธกิจ

1. การจัดการเรียนการสอน ด้านแพทยศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพสาขาอื่น
2. การบริการด้านสุขภาพแก่ประชาชน รวมทั้งบริการวิชาการสู่สังคม
3. การวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ

หน่วยงานภายในศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีหน่วยงานภายใน จำนวน 8 ฝ่าย โดยแต่ละฝ่ายแบ่งเป็นงานย่อย (ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน, 2566ค) ดังนี้

1. ฝ่ายการแพทย์

- 1.1 สาขาวิชาอายุรกรรม
- 1.2 สาขาวิชาสูติ-นรีเวชกรรม
- 1.3 สาขาวิชาศัลยกรรม
- 1.4 สาขาวิชากุมารเวชกรรม
- 1.5 สาขาวิชาศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์
- 1.6 สาขาวิชาจักษุวิทยา
- 1.7 สาขาวิชาโสต ศอ นาสิก
- 1.8 สาขาวิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู
- 1.9 สาขาวิชาวิสัญญีวิทยา
- 1.10 สาขาวิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
- 1.11 สาขาวิชาจิตเวช
- 1.12 สาขาวิชารังสีวิทยา
- 1.13 สาขาวิชาพยาธิวิทยาคลินิกและกายวิภาค
- 1.14 สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัว
- 1.15 สาขาวิชานิติศาสตร์
- 1.15 งานพันธุกรรม
- 1.16 งานเภสัชกรรม

2. สำนักงานศูนย์

- 2.1 งานนโยบายและแผน
- 2.2 งานพัสดุ
- 2.3 งานคลัง
- 2.4 งานบริหารและธุรการ
- 2.5 งานสำนักงานผู้อำนวยการ

3. ฝ่ายสนับสนุนการบริการ

- 3.1 งานสารสนเทศ
- 3.2 งานคอมพิวเตอร์และโครงข่าย
- 3.3 งานรักษาความปลอดภัย
- 3.4 งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม
- 3.5 งานซ่อมบำรุง
- 3.6 งานซักฟอก

- 3.7 งานเครื่องมือแพทย์
- 3.8 งานโภชนาการ
- 3.9 งานบริการจ่ายกลาง
- 3.10 งานประสานสัมพันธ์และบริการข้อมูล
- 3.11 งานสิทธิประโยชน์และจัดเก็บรายได้
- 3.3 งานเวชนิทัศน์

4. ฝ่ายการพยาบาล

- 4.1 งานการพยาบาลผู้ป่วยนอก
- 4.2 งานการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต
- 4.3 งานการพยาบาลเฉพาะทาง
- 4.4 งานสนับสนุนการบริการพยาบาล
- 4.5 งานการพยาบาลกุมาร สูติ-นรีเวชกรรม
- 4.6 งานการพยาบาลผู้ป่วยปฐมภูมิและบริการพิเศษ
- 4.7 งานการพยาบาลผู้ป่วยอายุรกรรม
- 4.8 งานการพยาบาลผู้ป่วยศัลยกรรมและศัลยกรรมกระดูก

5. ฝ่ายทรัพยากรบุคคล

- 5.1 งานทรัพยากรบุคคล
- 5.2 งานพัฒนาบุคลากรและสวัสดิการ

6. ฝ่ายคุณภาพ

- 4.6.1 งานประกันคุณภาพการศึกษา (QA)
- 4.6.2 งานพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาล (HA, TQA)
- 4.6.3 งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล

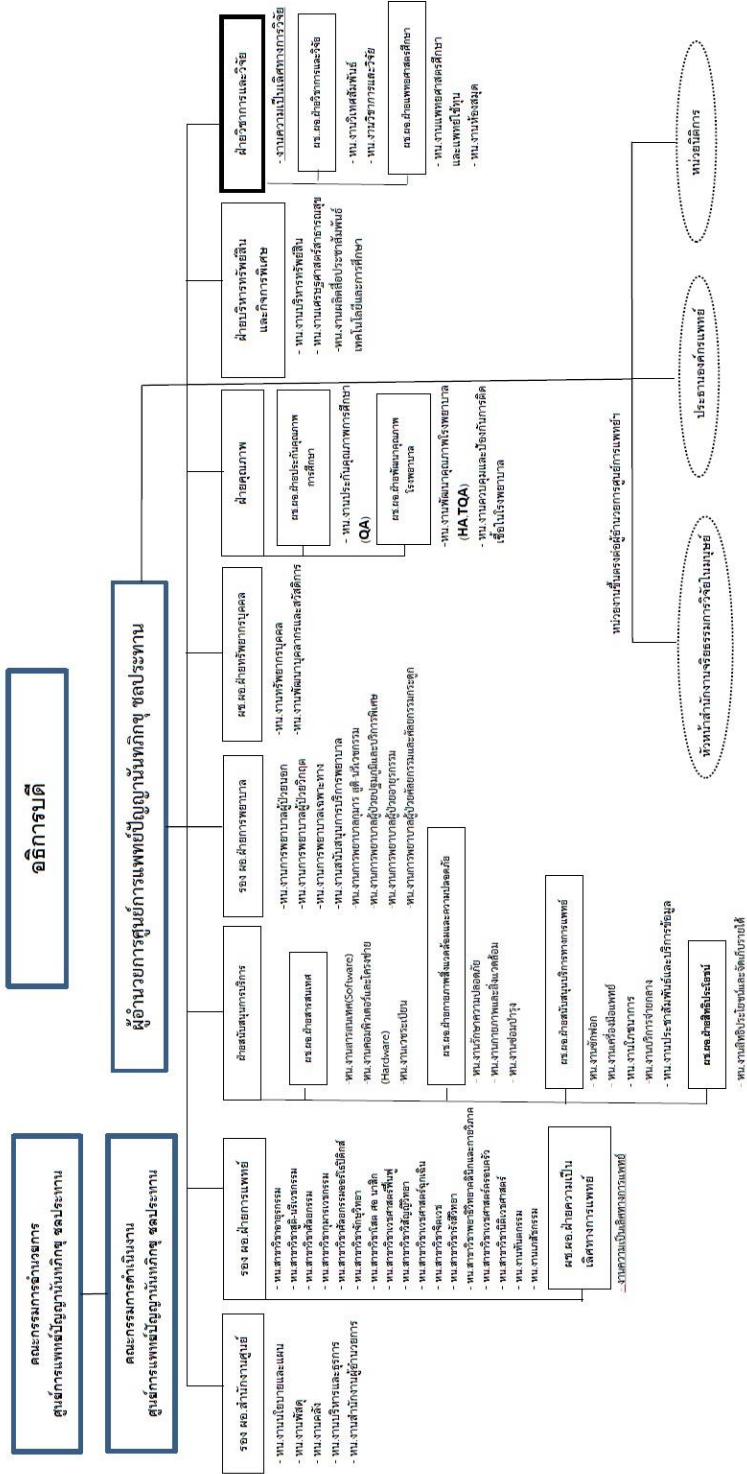
7. ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน

- 7.1 งานบริหารทรัพย์สิน
- 7.2 งานเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข
- 7.3 งานผลิตสื่อประชาสัมพันธ์เทคโนโลยีและการศึกษา

8. ฝ่ายวิชาการและวิจัย

- 8.1 งานวิเทศสัมพันธ์
- 8.2 งานวิชาการวิจัย
- 8.3 งานแพทยศาสตรศึกษาและแพทย์ใช้ทุน
- 8.4 งานห้องสมุด

แผนผังโครงสร้างการแบ่งงานภายในหน่วยงานของศูนย์การแพทย์ปัญญาทันตศึกษา ชลประทาน



บังคับใช้แต่วันที่ 1 ม.ค. 66

ภาพที่ 9 แผนผังโครงสร้างการแบ่งงานภายในของหน่วยงานศูนย์การแพทย์ปัญญาทันตศึกษา ชลประทาน

ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน เป็นหน่วยงานย่อยอยู่ภายใต้ฝ่ายวิชาการและวิจัยของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน สังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตั้งอยู่ที่อาคารเรียนและปฏิบัติการ โชน เอ ชั้น 1 เลขที่ 222 หมู่ 1 ถนนติวานนท์ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี โดยเป็นแหล่งให้บริการ ส่งเสริม สนับสนุนการใช้ทรัพยากรสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน การให้ความรู้ การพัฒนาคุณภาพการบริการ และสนับสนุนการบริหารจัดการ รวมถึงการวิจัยด้านแพทยศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพสาขาอื่น ๆ ที่ทันสมัย แก่บุคลากรสายวิชาการ, การแพทย์, การพยาบาล, สหวิชาชีพและปฏิบัติการ รวมถึงนิสิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อย่างมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน บริการรวดเร็วและผู้รับบริการมีความพึงพอใจ รวมถึงการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ห้องสมุดทุกรูปแบบ

1. ขอบเขตการให้บริการของห้องสมุด

ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เปิดให้บริการวันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 08.00 น.-20.00 น. และวันเสาร์ เวลา 08.00 น.-16.00 น. (เปิดให้บริการวันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์) โดยมีพื้นที่และขอบเขตการให้บริการ ดังนี้

1.1 พื้นที่การให้บริการ

ห้องสมุดมีพื้นที่การให้บริการ จำนวน 2 ชั้น ดังนี้

1.1.1 พื้นที่ให้บริการชั้น 1 ประกอบด้วย

- 1) จุดบริการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศ
- 2) จุดบริการช่วยค้นคว้าสารสนเทศ (แนะนำการใช้ห้องสมุดและการใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์)
- 3) จุดบริการเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับการสืบค้นข้อมูล)
- 4) มุมหนังสือใหม่ประจำเดือน (New Arrival Books)
- 5) มุมหนังสือภาษาอังกฤษและการวิจัย
- 6) มุมนวนิยาย/เรื่องสั้น
- 7) มุมหนังสือพระบรมวงศานุวงศ์
- 8) มุมหนังสือพระพรหมมังคลาจารย์ (ปิ่น ปัญญานันโท) หลวงพ่อปัญญานันทะ
- 9) มุมนิตยสาร/วารสารวิชาการ และวารสารทั่วไป ฉบับปัจจุบันและย้อนหลัง
- 10) พื้นที่นั่งอ่าน
- 11) ห้องอ่านเดี่ยว จำนวน 4 ห้อง

1.1.2 พื้นที่ให้บริการชั้น 2 ประกอบด้วย มุมหนังสือภาษาไทย ห้องประชุมใหญ่ (ห้องกระจก) จำนวน 1 ห้อง และห้องประชุมกลุ่มย่อย จำนวน 3 ห้อง

1.2 การบริการของห้องสมุด

ห้องสมุดมีงานบริการ ดังต่อไปนี้

1.2.1 บริการหนังสือทั่วไป/ตำราภาษาไทยและภาษาต่างประเทศทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

1.2.2 บริการนิตยสาร/วารสารวิชาการทางการแพทย์และวารสารทั่วไปฉบับปัจจุบันและย้อนหลัง

1.2.3 บริการนวนิยาย/เรื่องสั้น

1.2.4 บริการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศภายในห้องสมุด

1.2.5 บริการยืมระหว่างหน่วยงาน (Inter Campus Loan) ได้แก่ สำนักหอสมุดกลาง (ประสานมิตร) ห้องสมุดองครักษ์ ห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ (องครักษ์) และห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

1.2.6 บริการช่วยการค้นคว้าสารสนเทศ

1.2.7 บริการช่วยค้นหาทรัพยากรสารสนเทศ

1.2.8 บริการขอสำเนาเอกสารระหว่างห้องสมุด

1.2.9 บริการอินเทอร์เน็ต (Internet) และพิมพ์ผล (Print Out)

1.2.10 บริการให้คำปรึกษาการใช้โปรแกรมจัดการบรรณานุกรม (Endnote)

1.2.11 บริการแนะนำการสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศและฐานข้อมูลออนไลน์ด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

1.2.12 บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ (สำหรับการสืบค้นสารสนเทศ)

1.2.13 บริการพิมพ์ผล (Print Out)

1.2.14 บริการห้องอ่านเดี่ยว

1.2.15 บริการห้องประชุม

1.2.16 บริการรับคืนหนังสือนอกเวลา (ผู้รับคืนหนังสือนอกเวลาให้บริการด้านหน้าห้องสมุด)

2. การจัดหมวดหมู่หนังสือของห้องสมุด

ห้องสมุดมีการจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ

2.1 ระบบห้องสมุดแพทย์แห่งชาติอเมริกัน (National Library of Medicine Classification System) มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 หนังสือที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานหรือปรีคลินิก ใช้อักษร QS-QZ แทนหมวดหมู่หนังสือ ดังนี้

- QS กายวิภาคศาสตร์ (Human Anatomy)
- QT สรีรวิทยา (Physiology)
- QU ชีวเคมี (Biochemistry)
- QV เภสัชวิทยา (Pharmacology)
- QW จุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกัน (Microbiology and immunology)
- QX ปรสิตวิทยา (Parasitology)
- QY พยาธิวิทยาคลินิก (Clinical Pathology)
- QZ พยาธิวิทยา (Pathology)

2.1.2 หนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชาการแพทย์และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ใช้อักษร W, WA-WZ แทนหมวดหมู่หนังสือ ดังนี้

- W อาชีพแพทย์ (Medical Profession)
- WA สาธารณสุขศาสตร์ (Public Health)
- WB อายุรศาสตร์ (Practice of Medicine)
- WC โรคติดเชื้อต่าง ๆ (Infection Diseases)
- WD โรคขาดสารอาหาร (Deficiency Diseases)
- WD 200 โรคเกี่ยวกับการเผาผลาญในร่างกาย (Metabolic Diseases)
- WD 300 โรคเกิดจากภูมิแพ้ (Diseases of Allergy)
- WD 400 สัตว์เป็นพิษ (Animal Poisoning)
- WD 500 พืชเป็นพิษ (Plant Poisoning)
- WE ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (Musculoskeletal System)
- WF ระบบหายใจ (Respiratory System)
- WG ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด (Cardiovascular system)
- WH ระบบทางเดินของเลือดและน้ำเหลือง (Hemic and Lymphatic System)
- WI ระบบกระเพาะอาหารและลำไส้ (Gastroenteric System)
- WJ ระบบปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์ (Urogenital System)
- WK ระบบต่อมไร้ท่อหรือต่อมเอ็นโดไครน์ (Endocrine System)
- WL ระบบประสาท (Nervous System)
- WM จิตเวชศาสตร์ (Psychiatry)
- WN รังสีวิทยา (Radiology)

- WO ศัลยศาสตร์ (Surgery)
- WP นรีเวชวิทยา (Gynecology)
- WQ สูติศาสตร์ (Obstetrics)
- WR วิทยาโรคผิวหนัง (Dermatology)
- WS กุมารเวชศาสตร์ (Pediatrics)
- WT เวชศาสตร์ผู้สูงอายุโรคเรื้อรัง (Geriatrics, Chronic Diseases)
- WU ทันตแพทย์ศาสตร์ศัลยกรรมช่องปาก (Dentistry Oral Surgery)
- WV วิทยาโสต นาสิก และลาริงซ์ (Otorhinolaryngology)
- WW จักษุวิทยา (Ophthalmology)
- WX กิจกรรมในโรงพยาบาล (Hospitals and other health Facilities)
- WY การพยาบาล (Nursing)
- WZ ประวัติการแพทย์ (History of medicine)

2.2 ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification)

มีรายละเอียด ดังนี้

- A ความรู้ทั่วไป (General Works)
- B ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา (Philosophy Psychology, Religion)
- C ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ (Auxiliary Sciences of History)
- D ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า (History: General and Old World)
- E-F ประวัติศาสตร์: อเมริกา (History: America)
- G ภูมิศาสตร์ โบราณคดี นันทนาการ (Geography, Antropology, Recreation)
- H สังคมศาสตร์ (Social Sciences)
- J รัฐศาสตร์ (Political Science)
- K กฎหมาย (Law)
- L การศึกษา (Education)
- M ดนตรี (Music and Books on Music)
- N ศิลปกรรม (Fine Arts)
- P ภาษาและวรรณคดี (Philology and Literatures)
- Q วิทยาศาสตร์ (Science)
- R แพทยศาสตร์ (Medicine)
- S เกษตรศาสตร์ (Agriculture)

T เทคโนโลยี (Technology)

U ยุทธศาสตร์ (Military Science)

V นาวิกศาสตร์ (Naval Science)

Z บรรณานุกรมและบรรณารักษศาสตร์ (Bibliography, Library Science)

3. การกำหนดสัญลักษณ์พิเศษสำหรับหนังสือนวนิยาย และหนังสือสำหรับเด็ก ได้แก่
น หมายถึง นวนิยาย

E หมายถึง หนังสือสำหรับเด็ก

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลหนังสือที่จัดระบบห้องสมุดแพทย์แห่งชาติอเมริกัน (National Library of Medicine Classification System) และระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification) มาดำเนินการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือ โดยแบ่งเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ธนพร เพ็ญขจร (2564) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือโดยประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบริการแนะนำหนังสือตามพฤติกรรมการยืมหนังสือ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการวิจัยนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ 1) บริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เครื่องมือนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับการแนะนำหนังสือที่เหมาะสมตามพฤติกรรมการยืมของพวกเขา โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางสถิติที่สามารถทำนายความสนใจและความเหมาะสมของหนังสือได้ 2) แบบประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เครื่องมือนี้ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือที่ได้รับจากบริการแนะนำที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อประเมินด้านการออกแบบ การใช้งาน และเนื้อหาของบริการ โดยการประเมินจะทำในรูปแบบที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยพบว่าการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของหนังสือตามพฤติกรรมการยืมของผู้ใช้โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลได้พบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ผู้ใช้มักจะยืมพร้อมกันทั้งหมด 48 กฎ แบ่งเป็น 6 รูปแบบต่าง ๆ โดยรูปแบบที่พบได้ ได้แก่ 1) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน 2) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน 3) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่ม

พร้อมกัน 4) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 2 เล่มพร้อมกัน 5) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 3 เล่มพร้อมกัน 6) ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือ 3 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน ในส่วนของผลการประเมินความเหมาะสมของบริการแนะนำหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมพบว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทั้งในด้านการออกแบบ การใช้งาน และเนื้อหา แต่ยังคงมีความเหมาะสมที่สุดในด้านความถูกต้องของระบบในการแสดงผลภาพและข้อมูล และสามารถส่งเสริมบริการแนะนำหนังสือได้ ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

วรรณษา เงินดี (2563) ศึกษาเรื่อง การแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลโดยใช้ RapidMiner ได้นำเสนอการใช้เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (k-Nearest Neighbor, k-NN) และเทคนิคการแยกตัวประกอบเมทริกซ์ (Matrix Factorization, MF) เพื่อสร้างแบบจำลองการแนะนำหนังสือ โดยใช้ RapidMiner เป้าหมายคือการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเทคนิคทั้งสอง และประสิทธิภาพของเทคนิคการทำ Model Combiner ของทั้งสองเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคที่มีประสิทธิภาพการทำนายที่ดีที่สุดคือเทคนิค Model Combiner โดยประสิทธิภาพของเทคนิคนี้ได้ผลดังนี้ 1) Area under the Curve (AUC): 0.929 2) Precision at k=5 (prec@5): 0.293 3) Precision at k=10 (prec@10): 0.229 4) Precision at k=15 (prec@15): 0.192 5) Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG): 0.506 Mean Average Precision (MAP): 0.201 ผลลัพธ์เหล่านี้ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำหนังสือที่ได้สร้างขึ้นโดยใช้ RapidMiner และเทคนิคที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลคือ Model Combiner ซึ่งรวมเอาประสิทธิภาพของทั้งสองเทคนิค k-NN และ MF เข้าด้วยกัน และได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสำหรับการแนะนำหนังสือดังกล่าว ทั้งนี้คุณลักษณะที่สำคัญของข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูลประกอบไปด้วย UserID, BookID, และ Rating ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองและทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำหนังสือนี้

จิตรรัตน์ แซ่หยี (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล หอสมุดสุขุม นวพันธ์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ทฤษฎีเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรสารสนเทศของสมาชิกห้องสมุดในกลุ่มนักศึกษาสถาบัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศและพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกยืมทรัพยากรสารสนเทศในกลุ่มนักศึกษาสถาบันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยพบว่า สมาชิกห้องสมุดในกลุ่มนักศึกษาสถาบันสามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) ซึ่งได้ผลลัพธ์ออกมาเป็น 8 กลุ่ม โดยที่หมวดหมู่ที่สมาชิกห้องสมุดในกลุ่มนักศึกษาให้ความสนใจในการยืมมากที่สุดคือหมวดสังคมศาสตร์ (H) ซึ่งมีการยืมของ

กลุ่มนักศึกษาในหมวดนี้อยู่ที่ร้อยละ 70 ตามลำดับ หมวดภาษาและวรรณคดี (P) และหมวดรัฐศาสตร์ (J) มีการยืมของกลุ่มนักศึกษาในหมวดเหล่านี้อยู่ที่ร้อยละ 8 และหมวดกฎหมาย (K) และหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป (Q) มีการยืมของกลุ่มนักศึกษาในหมวดเหล่านี้อยู่ที่ร้อยละ 5 ผ่านการใช้กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ได้รูปแบบความสัมพันธ์ของรายการทรัพยากรสารสนเทศที่ถูกยืมบ่อยในห้องสมุดสุขุม นวพันธ์ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) รายการทรัพยากรสารสนเทศในหมวดหมู่ที่ถูกยืมบ่อย 2) รายการทรัพยากรสารสนเทศในหมวดหมู่ที่ถูกยืมคู่กันและมีโอกาสจะยืมหมวดหมู่อื่นไปด้วย 3) รายการทรัพยากรสารสนเทศที่ถูกยืมบ่อยพร้อมค่าความเชื่อมั่นที่มากกว่า 80% และ 4) รายการทรัพยากรสารสนเทศที่ถูกยืมบ่อยในอันดับ 20 อันดับแรก ผลลัพธ์จากการวิจัยเหล่านี้จะช่วยในการพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลในหอสมุดสุขุม นวพันธ์ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกยืมทรัพยากรสารสนเทศในกลุ่มนักศึกษาสถาบันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรสารสนเทศของผู้ใช้บริการ

สุทธิพงษ์ มณีรัตน์ (2558) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบแนะนำหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นสารนิเทศห้องสมุดโดยใช้เทคนิคอะโพอริอัลกอริทึม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นสารนิเทศห้องสมุดโดยใช้เทคนิคอะโพอริอัลกอริทึม อาศัยความรู้ทางด้านการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎการรวมกลุ่มโดยใช้เทคนิคอะโพอริออลช่วยในการค้นหากฎการรวมกลุ่มของคำสำคัญของหนังสือในห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อแนะนำหนังสือที่มีคำสำคัญเกี่ยวข้องกับคำสำคัญของหนังสือที่ผู้ใช้บริการต้องการค้นหา จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาสามารถค้นหากฎการรวมกลุ่มคำสำคัญของหนังสือในห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ ในหมวดคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคนิคอะโพอริอัลกอริทึม และสามารถพัฒนาระบบแนะนำหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นสารนิเทศห้องสมุดจนแล้วเสร็จ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ต่อไป

สายชล สีนสมบูรณ์ทอง (2557) ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษาทุกสาขาวิชาทุกชั้นปีและทุกคณะ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศและคณะที่สังกัดกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน ผลการศึกษาพบว่า ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ สัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษามีการแบ่งตามเพศและคณะที่สังกัด และยังแบ่งตามชั้นปี วันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศและคณะที่สังกัดกับวันที่ยืมหนังสือเรียนและช่วงเวลา

ที่ยืมหนังสือเรียน พบว่าในเดือนมกราคม สัดส่วนการยืมหนังสือเรียนของนักศึกษามีความสัมพันธ์น้อยกับเพศและคณะที่สังกัด แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับชั้นปี ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ เพศและคณะที่สังกัดไม่มีความสัมพันธ์กับวันที่ยืมหนังสือเรียน แต่ชั้นปีมีความสัมพันธ์น้อยกับวันที่ยืมหนังสือเรียน ส่วนในทั้งสองเดือน เพศคณะและชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ยืมหนังสือเรียน นอกจากนี้หนังสือเรียนที่นักศึกษายืมบ่อยครั้งที่สุดคือหนังสือสถิติคณิตศาสตร์ 1 และเคมีอินทรีย์ โดยตามลำดับลงมาคือหนังสือสมการเชิงอนุพันธ์ 1 และการแปลงลาปลาซ อินทรีย์เคมี 1 การแสดงศิลปะเครื่องปั้นดินเผาแห่งชาติ การวางแผนและควบคุมการผลิต หนังสือเคมีอินทรีย์ และ Thermodynamics ตามลำดับ

ธีรพงศ์ สงผัด (2556) ศึกษาเรื่อง การทำเหมืองข้อมูลเพื่อสนับสนุนการให้บริการสารสนเทศของห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ได้นำเสนอวิธีการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อสนับสนุนการให้บริการสารสนเทศของห้องสมุดดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยดังนี้ การสร้างคลังข้อมูลผู้ใช้บริการห้องสมุด การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ใช้บริการห้องสมุดเพื่อสร้างคลังข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และในการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้โครงสร้างแบบสโนว์เฟลก (Snowflake Schema Model) เพื่อจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมและใช้งานได้ง่าย การทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และจำแนกกลุ่มผู้ใช้บริการห้องสมุด การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และจำแนกกลุ่มผู้ใช้บริการห้องสมุดเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มสมาชิกที่มีลักษณะการยืมหนังสือคล้ายกันออกเป็นกลุ่ม การทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และศึกษารูปแบบการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการห้องสมุด การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และศึกษารูปแบบการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการห้องสมุด โดยใช้กฎการหาความสัมพันธ์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการยืมหนังสือและค้นหาความสัมพันธ์ที่น่าสนใจระหว่างหนังสือที่ถูกยืมว่ามีหนังสือเล่มใดบ้างที่มักถูกยืมไปด้วยกัน การจัดทำรายงานหลายมิติจากข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างรายงานที่มีมิติหลายมิติจากข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารและบุคลากรในห้องสมุดสามารถมองเห็นภาพรวมและเจาะลึกในรายละเอียดตามมิติที่สนใจได้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยโปรแกรม SQL Server 2008 และ SQL Service Analysis ซึ่งใช้ในการดำเนินการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้แบบจำลองคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM Model) เพื่อช่วยในกระบวนการวิเคราะห์และทำเหมืองข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า มีการสร้างคลังข้อมูลผู้ใช้บริการห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษที่ใช้โครงสร้างแบบสโนว์เฟลก (Snowflake Schema Model) เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้บริการ และมีการจำแนกผู้ใช้บริการเป็นกลุ่ม ๆ จำนวน 6 กลุ่ม โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มสมาชิกที่มีลักษณะการยืมหนังสือคล้ายกันออกเป็นกลุ่ม การหาความสัมพันธ์ของหนังสือที่มักถูกยืมไปด้วยกัน พบว่ามีกฎความสัมพันธ์ทั้งหมด 20 กฎ โดยมีค่าความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 และ

ค่าสนับสนุนไม่น้อยกว่า 9 นอกจากนี้การใช้เทคนิคอนุกรมเวลาทำให้สามารถพยากรณ์ปริมาณผู้ใช้บริการสารสนเทศของห้องสมุดในแต่ละกลุ่มหรือประเภทได้ การทำเหมืองข้อมูลช่วยเพิ่มความรู้ใหม่ให้แก่บุคลากรทำงานในห้องสมุด ซึ่งสามารถนำมาประกอบในการแนะนำหนังสือหรือจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้บริการสารสนเทศของห้องสมุดตามกลุ่มของผู้ใช้ได้ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความสะดวกในการค้นคืนสารสนเทศหรือรายชื่อหนังสือที่ต้องการ ลดเวลาในการสืบค้นช่วยสนับสนุนการวางแผนจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการใช้บริการและเพิ่มปริมาณผู้ใช้ ดังนั้นการทำเหมืองข้อมูลในงานวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยเพิ่มการเข้าใจและการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้บริการ ทำให้สามารถปรับการให้บริการและกิจกรรมส่งเสริมการใช้บริการสารสนเทศให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Jayaram et al. (2022)J ศึกษาเรื่อง Book recommendation system just read it! หนังสือมีบทบาทสำคัญในชีวิตของทุกคนนำคนเข้าสู่โลกจินตนาการให้ความรู้เกี่ยวกับโลกภายนอก ปรับปรุงทักษะการอ่านการเขียนและการพูดและเพิ่มความจำและสติปัญญาซึ่งทั้งหมดนี้จำเป็นสำหรับทุกด้านของชีวิต มีผู้อ่านที่มีศักยภาพจำนวนมาก แต่เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากบนอินเทอร์เน็ตหลายคนเหล่านี้พบว่ามันยากที่จะหาหนังสือที่พวกเขาอาจชอบและอาจปลุกฝังนิสัยการอ่านของพวกเขาซึ่งได้รับการสนับสนุนเสมอ ซึ่งอาจนำไปสู่การสูญเสียอย่างมากเนื่องจากการขาดการอ่านอาจนำไปสู่ทักษะทางภาษาที่ไม่ดีความไม่รู้ทางวัฒนธรรมและความกลัวหนังสือ นอกจากนี้หลายคนแสวงหาคำแนะนำจากเพื่อนเพื่อนบ้านและครอบครัวของพวกเขาและอาจไม่แนะนำหนังสือที่ถูกต้องเสมอไปเพราะพวกเขาไม่เข้าใจหนังสือจำนวนมากที่มีอยู่ ถ้าเราวางแผนที่จะซื้อหนังสือเล่มใหม่ใดๆเรามักจะขอให้เพื่อนของเราศึกษาหนังสือเล่มนี้ตรวจสอบการจัดอันดับหนังสือบนอินเทอร์เน็ตหาหนังสือที่มีเนื้อหาที่คล้ายคลึงกันและตัดสินใจ มันจะสะดวกแค่ไหนถ้ากระบวนการทั้งหมดเหล่านี้ได้รับการจัดการโดยอัตโนมัติและแนะนำหนังสือเล่มนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบแนะนำคือคำตอบสำหรับคำถามนี้ ระบบแนะนำ (RS) เป็นซอฟต์แวร์ที่แนะนำผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกันแก่ผู้ซื้อตามการซื้อหรือการตั้งค่าก่อนหน้าของผู้ซื้อ จำนวนข้อมูลที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมากและสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ยากมาก ระบบคำแนะนำได้รับการออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยความช่วยเหลือของระบบแนะนำเราสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ระบบการแนะนำจำนวนมากยังใช้ในเว็บไซต์เชิงพาณิชย์เพื่อขายผลิตภัณฑ์ของตน ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของบทความนี้คือการสร้างแอปพลิเคชันเว็บแนะนำหนังสือ ทุกคนสามารถใช้เว็บแอปพลิเคชันและไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบทำให้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้ง่ายขึ้น ผู้ใช้เพียงแค่ป้อนชื่อหนังสือที่พวกเขาอ่านและชอบมาก่อนและให้คะแนนโดยเฉลี่ยตามประเภทและหนังสือเล่มนี้ สิบเล่มแรกจะแนะนำให้ผู้ใช้ที่คล้ายกับหนังสือที่พวกเขาป้อนมากที่สุด

Khademizadeh, Nematollahi, and Danesh (2022) ศึกษาเรื่อง Analysis of book circulation data and a book recommendation system in academic libraries using data mining techniques การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำเหมืองข้อมูลกับระบบการจัดการห้องสมุดและศูนย์สารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากความพร้อมของข้อมูลจำนวนมากเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือและวิธีปฏิบัติแบบดั้งเดิมที่ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายไม่สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ธุรกรรมการหมุนเวียนหนังสือและค้นพบรูปแบบการให้กู้ยืมหนังสือของผู้ใช้งานเพื่อพัฒนาระบบแนะนำ ข้อมูลนี้รวมถึงข้อมูลจากธุรกรรม 109,639 รายการและบันทึกผู้ใช้ 8636 รายการ ใช้ Microsoft SQL Server และซอฟต์แวร์ Matlab เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้ยังใช้อัลกอริทึมการกรองร่วมกันตามโครงการและวิธีการต้นไม้การตัดสินใจ ผลการวิจัยนำไปสู่กฎในการแนะนำหนังสือให้กับผู้ใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลที่หมุนเวียนสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหลายอย่างเช่นการประเมินการรวบรวมนโยบายการเข้าถึงการจัดสรรเงินทุนสำหรับวัสดุและการเสนอวิธีการยกเลิกการเลือกและการจัดสรรพื้นที่ทางกายภาพ

Hiray, Bhosale, Patil, Gaikwad, and Deshmukh (2021) ได้ศึกษาเรื่อง Book Recommendation system using machine learning ผู้ใช้สามารถใช้ระบบแนะนำหนังสือเพื่อค้นหาและเลือกหนังสือจากแหล่งข้อมูลออนไลน์หรือแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ในกรณีของกลุ่มวัตถุขนาดใหญ่และคำอธิบายความต้องการของผู้ใช้พวกเขาให้ผู้ใช้เลือกผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับคำอธิบายเล็กน้อย ระบบของเราจะให้คำแนะนำง่าย ๆ คำแนะนำขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ใช้ก่อนหน้านี้เช่นการซื้อนิสัยความคิดเห็นและความชอบ ระบบเหล่านี้ดึงดูดความสนใจอย่างมาก ในระบบที่เสนอเรามีปัญหาใหญ่: เมื่อผู้ใช้ซื้อหนังสือเราต้องการแนะนำหนังสือบางเล่มที่ผู้ใช้สามารถชอบได้ ผู้ใช้ยังมีทางเลือกมากมายในการแนะนำหนังสือที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด ผู้ใช้พัฒนาความเป็นส่วนตัวในขณะที่วางการสูญเสียความถูกต้องเล็กน้อยและเล็กน้อย คำแนะนำ ระบบคำแนะนำที่แนะนำจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูและค้นหาสิ่งพิมพ์และใช้เครื่องเวกเตอร์สนับสนุน (SVM) เพื่อแสดงรายการหนังสือที่ซื้อมากที่สุดและจัดอันดับสูงสุดตามชื่อหัวข้อที่ป้อน

Zhou (2020) ศึกษาเรื่อง Design and implementation of book recommendation management system based on improved apriori algorithm การใช้ Apriori แบบดั้งเดิมในระบบการจัดการหนังสือทำให้ระบบทำงานช้าเนื่องจากการสแกนฐานข้อมูลบ่อยครั้งและชุดรายการตัวเลือกที่มากเกินไป ดังนั้นระบบการจัดการหนังสือแนะนำข้อมูลตามอัลกอริทึมการขุดข้อมูล Apriori ที่ได้รับการปรับปรุงจึงได้รับการออกแบบ ซึ่ง C/S สถาปัตยกรรม (ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์) และสถาปัตยกรรม B/S (เบราว์เซอร์/เซิร์ฟเวอร์) ถูกรวมเข้าด้วยกัน เพื่อเปิดข้อมูลหนังสือแก่เจ้าหน้าที่ห้องสมุดและผู้ยืม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องของผู้ยืมและหนังสือสามารถดึงออกมาจากฐานข้อมูลการยืมหนังสือโดยโมดูลย่อยการประมวลผลข้อมูลล่วงหน้าในโมดูลฟังก์ชันระบบ หลังจากล้างข้อมูล

แปลง และรวมข้อมูลแล้ว โมดูลย่อยการขุดกฏการเชื่อมโยงถูกใช้เพื่อขุดกฏการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่ง ด้วยระดับการสนับสนุนที่มากกว่าเกณฑ์ระดับการสนับสนุนขั้นต่ำและค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่มากกว่าเกณฑ์ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นขั้นต่ำตามข้อมูลที่ประมวลผลและโดยวิธีการปรับปรุง อัลกอริทึมการขุดข้อมูล Apriori เพื่อสร้าง ฐานข้อมูลกฎสมาคม การจับคู่การเชื่อมโยงดำเนินการโดย โมดูลย่อยคำแนะนำส่วนบุคคลตามผู้ยืมและหนังสือที่เลือกในฐานข้อมูลกฏการเชื่อมโยง ข้อมูล หนังสือที่เกี่ยวข้องกับหนังสือที่ผู้ยืมอ่านแนะนำให้เขาได้รับราคาแนะนำส่วนตัวของข้อมูลหนังสือ ผล การทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถแนะนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอัตราการครอบครอง CPU อยู่ที่ 6 เท่านั้น 47% ภายใต้เงื่อนไขว่าไคลเอนต์ 50 เครื่องกำลัง เรียกใช้ในเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตามมันมีประสิทธิภาพที่ดี

Chen, Tsai, Yeh, Yu, and Yip (2008) ศึกษาเรื่อง Using data mining to provide recommendation service โดยนำเสนอบริการแนะนำเฉพาะบุคคลในบริการห้องสมุด การใช้บันทึกการยืมของห้องสมุด เป็นพื้นฐาน กฏการเชื่อมโยงของเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลถูกนำมาใช้เพื่อค้นหาความเชื่อมโยงของ หนังสือ โดยมุ่งเน้นไปที่โหมดการยืมของผู้อ่าน ความสนใจส่วนบุคคล และลักษณะนิสัย เพื่อลดความ ซับซ้อนของโครงสร้างคำแนะนำ แนวคิดเครือข่าย Bayesian ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างระบบผู้แนะนำ หนังสือส่วนบุคคล เพื่อสร้างหนังสือแนะนำที่แตกต่างกัน โดยจัดลำดับจากสูงไปต่ำ เพื่อช่วยให้ผู้อ่าน สามารถค้นหาข้อมูลหนังสือที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้อ่านมากที่สุด ในขณะเดียวกัน เราใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เพื่อทำความเข้าใจความถูกต้องของหนังสือที่แนะนำ และข้อมูล เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลข้อเสนอแนะเพื่อช่วยในการเรียนรู้หลังการใช้พารามิเตอร์เครือข่าย Bayesian ทั้งนี้เพื่อความสมบูรณ์แบบของโครงสร้างโดยรวมของระบบผู้แนะนำเพื่อให้ผู้อ่านสามารถใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรของห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถเพิ่มคุณค่าของระบบห้องสมุดให้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล และ 2) นำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน โดยแบ่งวิธีการดำเนินการวิจัย จำนวน 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ข้อมูลการใช้ข้อมูลหนังสือ ประกอบด้วย ข้อมูลการยืมหนังสือ (Circulation) และการใช้หนังสือภายในห้องสมุด (In-House Usage) โดยมีได้ยืมออกจากห้องสมุดซึ่งบันทึกในระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ALEPH และข้อมูลการยืมหนังสือจากระบบยืมระหว่างหน่วยงาน (Inter Campus Loan: ICL) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 จำนวน 23,469 รายการโดยการนำข้อมูลจากระบบ IT Support และคัดเลือกข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยจำนวน 10,546 รายการ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

1. ผู้ใช้บริการห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. บุคลากรห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

1. ระบบ IT Support สำหรับเรียกข้อมูลสถิติการยืม-คืน โดยเชื่อมกับฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ
2. โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อการเตรียมข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3. โปรแกรม RapidMiner Studio 9.10 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสร้างแบบจำลอง โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ อัลกอริทึมเอพี-โกรธ (FP-Growth)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามมาตรฐานกระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) ซึ่งมีขั้นตอนจำนวน 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding)

ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นหน่วยงานอยู่ภายใต้ฝ่ายวิชาการและวิจัยของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีภารกิจสนับสนุนการเรียนการสอนด้านแพทยศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ และให้บริการยืม-คืนหนังสือ บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้าให้แก่ ผู้ใช้บริการ ซึ่งประกอบด้วย นิสิต บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายปฏิบัติการ สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นอกจากนี้ยังมีภารกิจในการบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศ โดยจัดหาทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย ให้สอดคล้องกับ ความต้องการของผู้รับบริการ รวมถึงจัดเก็บข้อมูลการใช้บริการต่าง ๆ ของห้องสมุด โดยใช้ระบบ ห้องสมุดอัตโนมัติ ALEPH ระบบยืมระหว่างหน่วยงาน Inter Campus Loan (ICL) และระบบ IT Support

จากการที่ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน พบว่า ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4-6 ที่มาศึกษาและฝึกปฏิบัติงาน ณ ศูนย์การแพทย์ ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน แต่ละรุ่น เมื่อเข้ามาใช้บริการของห้องสมุด พบว่า ผู้ใช้บริการมีการยืม หนังสือเล่มหนึ่งแล้ว มักจะยืมหนังสืออีกเล่มหนึ่ง หรือเมื่อผู้ใช้บริการอ่านหนังสือเล่มหนึ่งภายใน ห้องสมุดแล้ว จะมีหนังสืออีกเล่มหนึ่งวางอยู่ข้าง ๆ หนังสือเล่มนั้น จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์หา ความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือที่เกี่ยวข้องกันเพื่อให้ทราบข้อมูลเชิงลึก (Insight) ของพฤติกรรมการใช้หนังสือของผู้ใช้บริการ ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการและการ ให้บริการให้มีสอดคล้องกับบริบทของผู้ใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาจากระบบ IT Support ประกอบด้วยข้อมูลรายการการยืมหนังสือ (Circulation) และการใช้หนังสือภายในห้องสมุด (In-House Usage) โดยมิได้ยืมออกจากห้องสมุด ในระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ALEPH และข้อมูลการยืมหนังสือจากระบบยืมระหว่างหน่วยงาน (Inter Campus Loan: ICL) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 จำนวน 23,469

รายการ โดยอยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .CSV ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ดังรายละเอียดในภาพที่ 9 และตารางที่ 1

EVENT DATE	USER ID	BOR STATUS	MATERIAL	COLLECTION	BARCODE	ITEM STATUS	CALL GROUP	CALL NUMBER	TITLE	EVENT TYPE
20210121	PANNIPA	7 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		61
20201226	PANNIPA	7 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		62
20201006	DUANGPORN	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		61
20201002	DUANGPORN	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		50
20201127	PANNIPA	7 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		50
20200115		BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		80
20190904	PORNTIPSU	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		61
20190709		BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		80
20190703	PORNTIPSU	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		50
20190510	WANNAPAPA	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		61
20190430	WANNAPAPA	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		50
20190420	WANNAPAPA	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		61
20190410	WANNAPAPA	9 BK	PLFT	31011300033628	15	น ป	น ป338พ 2559	Grammar ว่างย /		50
20200113		BK	PLFT	31011300006574	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.10	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006483	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.1	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006491	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.2	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006509	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.3	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006517	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.4	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006525	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.5	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006533	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.6	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006541	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.7	คานรอยคานยี่ :		80
20200113		BK	PLFT	31011300006558	15	รศ	รศ ศ321ค 2555 ค.8	คานรอยคานยี่ :		80

ภาพที่ 10 ตัวอย่างข้อมูลการใช้หนังสือระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 ที่นำมาจาก ระบบ IT Support

ตารางที่ 1 แสดงคอลัมน์ของข้อมูลสถิติการยืม-คืน

No.	NAME	DESCRIPTION
1.	EVENT DATE	วันที่
2.	USER ID	รหัสสมาชิก
3.	BOR STATUS	ประเภทสมาชิก
4.	MATERIAL	ประเภทของทรัพยากร
5.	COLLECTION	ประเภทของหนังสือ
6.	BARCODE	รหัสของหนังสือ
7.	ITEM STATUS	แหล่งจัดเก็บ
8.	CALL GROUP	หมวดหมู่หนังสือ
9.	CALL NUMBER	เลขเรียกหนังสือ
10.	TITLE	ชื่อเรื่อง
11.	EVENT TYPE	สถานะการยืม

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ผู้วิจัยนำข้อมูลการใช้หนังสือ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 จำนวน 23,469 รายการ ซึ่งอยู่ในรูปแบบไฟล์สกุล CSV นำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบไฟล์เป็นสกุล .xlsx และคัดเลือกตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกจำนวน 2 ตัวแปร คือ User ID (รหัสสมาชิก) Title (ชื่อเรื่องของหนังสือ) รวมถึงกรองข้อมูลตัวแปรประเภทของทรัพยากร (Material) เลือก CMED คือ หนังสือที่ให้ความรู้ทั่วไปและหนังสือทางการแพทย์ และเลือกตัวแปรประเภทของหนังสือ (Collection) คือ PLBT (หนังสือภาษาไทย) และ PLBE (หนังสือภาษาต่างประเทศ) เนื่องจากหนังสือในห้องสมุดมี 4 ประเภท ได้แก่ นวนิยาย หนังสืออ้างอิง หนังสือความรู้ทั่วไป และหนังสือทางการแพทย์ ผู้วิจัยจึงเลือก หนังสือความรู้ทั่วไปและหนังสือทางการแพทย์ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของห้องสมุดทางการแพทย์ ได้ผลลัพธ์จำนวน 10,456 รายการ (จากจำนวนผู้ใช้บริการ 523 ราย)

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม RapidMiner Studio 9.10 และอัลกอริธึมเอพี-โกรท (FP-Growth) สำหรับการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือ โดยอัลกอริธึมเอพี-โกรท (FP-Growth) เป็นอัลกอริธึมที่อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพียง 2 ครั้ง และไม่มีการสร้างกลุ่มข้อมูลแข่งขัน เพื่อลดระยะเวลาในการประมวลผลข้อมูลให้ทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งหลักการทำงานจะมีลักษณะการ ค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย แบบการเจริญเติบโตอย่างเป็นรูปแบบ (Pattern Growth) (สายชล สนิทสมบูรณ์ทอง, 2558) โดยอธิบายได้ดังนี้

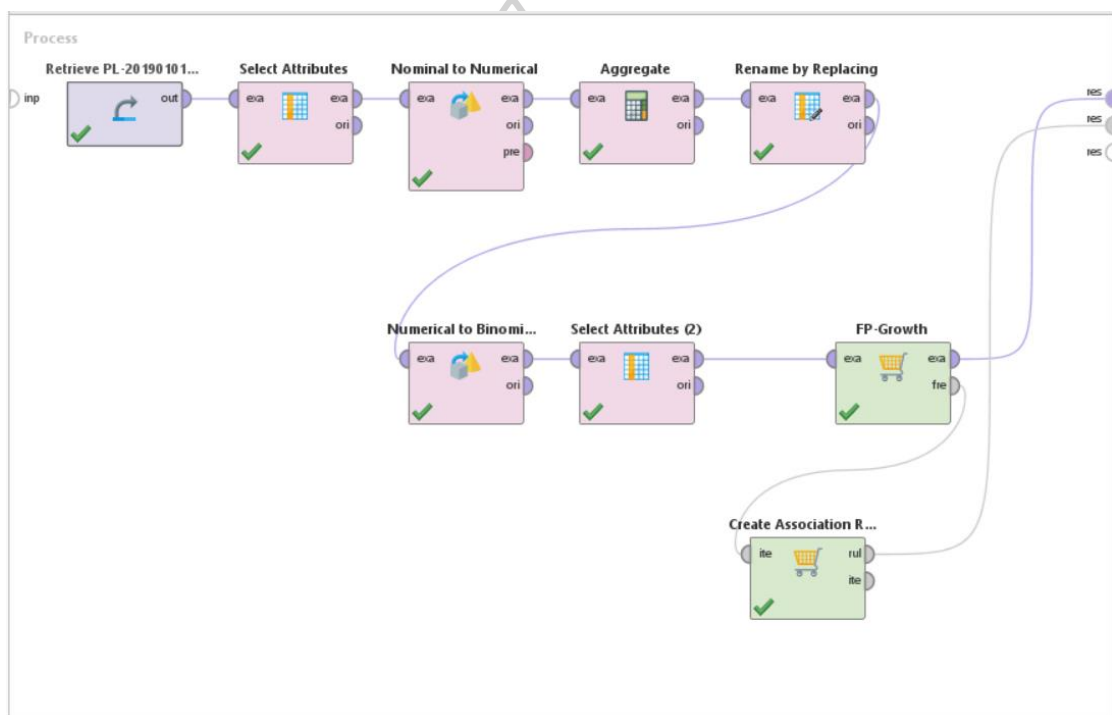
1. อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรก เพื่อนับค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวที่ปรากฏทั้งหมดในฐานข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ไม่น้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำ คือ L_1 มาเรียงลำดับตามค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวจากมากไปหาน้อย แล้วนำมาสร้างหัวตาราง (Header table)

2. อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งที่สองเพื่อสร้างต้นไม้ (FP-Growth) โดยอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ละรายการ แล้วตัดข้อมูลในรายการที่ไม่ปรากฏอยู่ในหัวตาราง (Header table) แล้วเรียงลำดับข้อมูลที่เหลืออยู่ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปสร้างโหนดต้นไม้ (Node tree) เพิ่มเข้าไปในต้นไม้ (FP-Growth) แล้วเชื่อมแต่ละโหนดที่เป็นข้อมูลเดียวกันเพิ่มเข้าไปกับหัวตาราง (Header table)

3. สร้างฐานรูปแบบที่มีเงื่อนไข (Conditional pattern base) และสร้างเงื่อนไข (Conditional FP-Tree) ของข้อมูลแต่ละตัว เพื่อใช้ในขั้นตอนการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย โดยการพิจารณาจะเริ่มจากข้อมูลล่างสุดจนถึงข้อมูลที่อยู่บนสุดในหัวตาราง (Header table) ซึ่งพิจารณาในแต่ละเส้นทาง (Path tree) และกำหนดให้ข้อมูลทุกตัวมีค่าความถี่เท่ากับค่าความถี่ของข้อมูลที่กำลังพิจารณาจากต้นไม้ (FP-Tree) หลังจากนั้น สร้างต้นไม้ (FP-Tree) บนรูปแบบที่มีเงื่อนไข

(Conditional Pattern Base) นี้ เรียกว่า การสร้างเงื่อนไข (Conditional FP-Tree) ซึ่งเกิดจากการนำค่าความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวในทุกเส้นทางมารวมกัน และเลือกเฉพาะข้อมูลที่ผ่านค่าสนับสนุนขั้นต่ำจาก การสร้างเงื่อนไข (Conditional FP-Tree) เพื่อนำไปสร้างกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยต่อไป

4. ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ปรากฏร่วมกันบ่อยจากการสร้างรูปแบบที่มีเงื่อนไข (Conditional Pattern Base) และสร้างเงื่อนไข (Conditional FP-Tree) ของข้อมูลแต่ละตัว โดยใช้หลักการทำงานแบบแบ่งแยกแล้วเอาชนะ (Divide and conquer)



ภาพที่ 11 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม RapidMiner

ขั้นตอนที่ 5 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง (Evaluation)

ผู้วิจัยวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองของกฎความสัมพันธ์ (Association rule) โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่น (Confidence) 0.5 หรือร้อยละ 50 ค่าสนับสนุน (Minimum support) 0.01 หรือร้อยละ 1 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ในการวิจัยนี้ รวมถึงพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ (Lift) หากมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่ากฎทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า รูปแบบ LHS และ RHS ไม่ขึ้นต่อกัน (Independent) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุด

ขั้นตอนที่ 6 การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment)

เป็นขั้นตอนการนำกฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 และขั้นตอนที่ 5 จำนวน 11 กฎ มาเป็นแนวทางในการพัฒนางานบริการของห้องสมุด โดยปรับปรุงบริการแนะนำหนังสือจากเดิมที่มีการแนะนำหนังสือใหม่ประจำเดือนทางสื่อสังคมออนไลน์โดยใช้เพจเฟซบุ๊กของห้องสมุดเท่านั้น มาเป็นการสร้างและพัฒนาระบบแนะนำหนังสือซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้บริการได้รับข้อมูลและแนะนำหนังสือที่ตรงกับความสนใจตามความต้องการเฉพาะบุคคล อีกทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและเลือกหนังสือที่ผู้ใช้บริการสนใจได้

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์และวัดประสิทธิภาพแบบจำลองการทำเหมืองข้อมูลของกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้แก่ 1) ค่าสนับสนุน (Support) 2) ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และ 3) ค่าสหสัมพันธ์ (Lift) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. **ค่าสนับสนุน (Support)** คือ ค่าความน่าจะเป็นของจำนวนรายการ (ค่าความน่าจะเป็นของจำนวนรายการ A และ B ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน) ที่พบในฐานข้อมูลต่อจำนวนรายการทั้งหมด

$$\text{สูตร Support} = P(A \cap B)$$

2. **ค่าความเชื่อมั่น (Confidence)** คือ ค่าความเชื่อมั่นเมื่อเกิดเหตุการณ์ A แล้วมีโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ B ตามมา

$$\text{สูตร Confidence} = P(B | A)$$

3. **ค่าสหสัมพันธ์ (Lift)** คือ ค่าที่บ่งบอกว่าการเกิดรูปแบบ LHS และ RHS มีความสัมพันธ์กันมากหรือไม่ โดยหากมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่ารูปแบบ LHS และ RHS ไม่ขึ้นต่อกัน (Independent) แต่ถ้ามีค่ามากกว่า 1 มาก ๆ แสดงว่ากฎทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมากด้วยเช่นกัน

$$\text{สูตร Lift} = \frac{P(B | A)}{P(B)}$$

ระยะที่ 2 การนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษาวิจัยสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน คือ ผู้ใช้งานระบบแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ผู้ใช้บริการห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน (นิสิต และบุคลากร) ระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2566) จำนวน 150 คน

1.2 ผู้ปฏิบัติงานห้องสมุด (บรรณารักษ์) จำนวน 3 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาวิจัยสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน คือ ผู้ใช้งานระบบแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ใช้งานระบบ 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ผู้ใช้บริการห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน (นิสิต และบุคลากร) ระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2566) จำนวน 15 คน

2.2 ผู้ปฏิบัติงานห้องสมุด (บรรณารักษ์) จำนวน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบแนะนำหนังสือ พัฒนาโดยนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยใช้ 1) โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Web Server (Apache) 2) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Mysql (phpMyAdmin) สำหรับบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล และ 3) CodeIgniter Framework สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์

2. แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือ โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่พัฒนาโดย วันวิสาข์ ชนะประเสริฐ (2559) มาประยุกต์ใช้ เนื่องจากมีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานส่งไปยังกลุ่มตัวอย่าง และชี้แจงการตอบแบบประเมินแก่กลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจความสมบูรณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป SPSS (Statistics Package for Social Sciences) ตามขั้นตอน ดังนี้

1. แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติพื้นฐานการแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)
2. แบบสอบถามตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ให้น้ำหนัก ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มาก

ระดับ 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อยที่สุด

และประมวลผลด้วยค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553) ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ ปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อยที่สุด

3. แบบสอบถามตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการประเมินจากแบบสอบถาม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

ΣX คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$S.D. = \frac{\sqrt{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX คือ ผลรวมของคะแนน

ΣX^2 คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุด ผู้วิจัยเลือกใช้อัลกอริธึม FP-Growth เพื่อหากความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของผู้ใช้บริการ โดยวิเคราะห์ข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้จากสถิติการยืม-คืน (บริการยืมหนังสือ, บริการยืมระหว่างหน่วยงาน: ILC, และหนังสือที่ถูกใช้ภายในห้องสมุด: In-House Usage) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 ในระบบ IT Support และผู้วิจัยใช้โปรแกรม RapidMiner ซึ่งได้กำหนดค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) ในการสร้าง item set ไม่น้อยกว่า 0.01 หรือร้อยละ 1 ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Minimum Confidence) ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ไม่น้อยกว่า 0.5 หรือร้อยละ 50 ผลของกฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของหนังสือที่มีโอกาสที่จะยืมพร้อมกัน

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1.	(TITLE โรคตาที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ ฉบับปรี)	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /)	0.016	0.529	9.298
2.	(TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	(TITLE ตำราหู คอ จมูก :)	0.016	0.529	12.397
3.	(TITLE จักษุจุฬา)	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /)	0.012	0.538	9.457
4.	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /), (TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	(TITLE ตำราหู คอ จมูก :)	0.012	0.538	12.609
5.	(TITLE ตำรา หู คอ จมูก /)	(TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	0.012	0.583	19.284
6.	(TITLE ตำราโสตศอนาสิกวิทยา /)	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /)	0.011	0.600	10.538
7.	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /), (TITLE ตำราหู คอ จมูก :)	(TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	0.012	0.636	21.037

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
8.	(TITLE ตำรา หู คอ จมูก /)	(TITLE ตำราหู คอ จมูก :)	0.014	0.667	15.611
9.	(TITLE ตำราศัลยศาสตร์ :)	(TITLE ตำราศัลยศาสตร์)	0.011	0.667	23.417
10.	(TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /)	0.023	0.765	13.430
11.	(TITLE ตำราหู คอ จมูก :), (TITLE ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ)	(TITLE ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา /)	0.012	0.778	13.660

จากตารางที่ 2 แสดงผลกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของหนังสือที่มีโอกาสที่จะยืมพร้อมกัน ทั้งหมดจำนวน 11 กฎ ซึ่งมีค่าสนับสนุน ร้อยละ 1 ค่าความเชื่อมั่น ร้อยละ 50 ขึ้นไป และค่าความสอดคล้อง (Lift) มากกว่า 1 แสดงว่าส่วนซ้าย (Left Hand Side: LHS) และส่วนขวา (Right Hand Side: RHS) ของกฎความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กันมาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

กฎข้อที่ 1 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง โรคตาที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ ฉบับปรับปรุง แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 52.9 และค่าความสอดคล้อง 9.298

กฎข้อที่ 2 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราหู คอ จมูก ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 52.9 และค่าความสอดคล้อง 12.397

กฎข้อที่ 3 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง จักษุจุฬา แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 53.8 และค่าความสอดคล้อง 9.457

กฎข้อที่ 4 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา และ ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราหู คอ จมูก : ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 53.8 และค่าความสอดคล้อง 12.609

กฎข้อที่ 5 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำรา หู คอ จมูก แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 53.8 และค่าความสอดคล้อง 19.284

กฎข้อที่ 6 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำราสัตวศาสตร์สัตววิทยา แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 60 และค่าความสอดคล้อง 10.538

กฎข้อที่ 7 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา และตำราหู คอ จมูก แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราจักษุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 63.6 และค่าความสอดคล้อง 21.037

กฎข้อที่ 8 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำรา หู คอ จมูก แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราหู คอ จมูก ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 66.7 และค่าความสอดคล้อง 15.611

กฎข้อที่ 9 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำราศัลยศาสตร์ แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ตำราศัลยศาสตร์ ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 66.7 และค่าความสอดคล้อง 23.417

กฎข้อที่ 10 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำรากักขุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 76.5 และค่าความสอดคล้อง 13.430

กฎข้อที่ 11 ถ้าผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง ตำราหู คอ จมูก และ ตำรากักขุวิทยาสำหรับนิสิตแพทย์และ แล้วจะยืมหนังสือเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 77.8 และค่าความสอดคล้อง 13.660

จากกฎความสัมพันธ์ในตารางที่ 3 ทั้ง 11 กฎ ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์รูปแบบกฎความสัมพันธ์ที่ได้โดยพิจารณาจัดกลุ่มตามจำนวนของหนังสือในกฎด้วยซ้ำมือและจำนวนของหนังสือในกฎด้วยซ้ำมือทำให้สามารถแบ่งรูปแบบของกฎความสัมพันธ์ออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงรูปแบบของกฎความสัมพันธ์การยืมหนังสือ

ลำดับ	รูปแบบ	กฎข้อที่
1.	ยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10
2.	ยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน	4, 7, 11

ระยะที่ 2 ผลการนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

ผลการพัฒนาระบบแนะนำหนังสือ

จากผลการวิเคราะห์หากกฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ได้กฎความสัมพันธ์ จำนวน 11 กฎ ผู้วิจัยจึงนำมาประยุกต์พัฒนาเป็นระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการแนะนำหนังสือ โดยใช้เครื่องมือ ดังนี้


1. โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Web Server (Apache)
2. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Mysql (phpMyAdmin) สำหรับบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล
3. CodeIgniter Framework สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์

Log in / Register


HOME หนังสือใหม่ประจำเดือน - หนังสือด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ - หนังสือทั่วไป

หนังสือใหม่ประจำเดือน All เดือนกุมภาพันธ์ 2566 เดือนกุมภาพันธ์ 2566 เดือนมีนาคม 2566


หนังสือด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ All โสต ศอ นาสิกวิทยา จักษุวิทยา ศัลยศาสตร์ นรีเวชวิทยา ***




ดาราไลต์คอนแทคเลนส์
 ภาพวาด ปรัชญา 2550




จักษุวิทยา
 ปณิศจิต เตชะเกษม, จักษุแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559



ดาราไลต์คอนแทคเลนส์
 นรีเวชวิทยา



พจนานุกรมวิชาวินิจฉัยศาสตร์ - นรีเวชวิทยา
 จักษุแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553




นรีเวชวิทยา
 วัลลภศักดิ์ วงศ์พิทยา, นรีเวชวิทยานิเทศน์, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2553

จักษุวิทยา


นรีเวชวิทยา

นรีเวชวิทยา

นรีเวชวิทยา



นรีเวชวิทยา
 วัลลภศักดิ์ วงศ์พิทยา, นรีเวชวิทยานิเทศน์, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2553



Lecture notes in ENT
 ศิริราช มิ่งทอง, วิชาอนันต์แพทย์ศาสตร์พระมงกุฎเกล้า, 2555

POPULAR TAGS

ตา - โสต, จักษุวิทยา, โสตศอนาสิกวิทยา

ศัลยศาสตร์, จักษุ - โสต - การรักษา, ศัลยกรรม

นรีเวชวิทยา, ชู - โสต - การรักษา

ศอ - โสต - การรักษา, Eye Diseases

Ophthalmology, โสตศอนาสิกวิทยา

ศัลยศาสตร์ - นรีเวชวิทยา, นรีเวชวิทยา - นรีเวชวิทยา

ตา - โสต - การวินิจฉัย

หนังสือทั่วไป

ศูนย์สารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย อสปรสม

MOST VIEWED POSTS

- นรีเวชวิทยา
- คำขวัญ ออ ชญา : สำหรั้รวมไปถึงดีทั้งไป
- คำขวัญ ศัลยศาสตร์ : สำหรั้รวมไปถึงดีทั้งไป

SOCIAL MEDIA

Copyright 2023 Panyanathapakhku Chorprathan Medical Center Library, Srinakharinwirot University - All Rights Reserved.

ภาพที่ 12 ระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือ

ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือ แบ่งเป็น 3 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเพศ

สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	7	43.75
2. หญิง	9	56.25
รวม	16	100

หมายเหตุ: N = 16

ผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งหมด 16 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 และเป็นเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 43.75

ตารางที่ 5 แสดงผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านสถานะ

สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สถานะ		
1. นิสิต	9	56.25
2. บุคลากรสายวิชาการ	3	18.75
3. บุคลากรสายปฏิบัติการ	4	25
รวม	16	100

หมายเหตุ: N = 16

ผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งหมด 16 คน มีสถานะนิสิต จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 สถานะบุคลากรสายปฏิบัติการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และมีสถานะบุคลากรสายวิชาการ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

ตารางที่ 6 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design)

หัวข้อการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design)				
1.	การจัดรูปแบบในเว็บไซด์ง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	3.75	0.68	มาก
2.	ความเหมาะสมของขนาด และสีของตัวอักษรบนหน้าจอ	3.69	0.48	มาก
3.	ปุ่มเมนูการใช้งานอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.56	0.73	มาก
สรุป		3.67	0.63	มาก

หมายเหตุ: N = 16

จากตารางที่ 6 ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design) ในภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแนะนำห้องสมุดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.56-3.75 เรียงลำดับด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด ดังนี้ การจัดรูปแบบในเว็บไซด์ง่ายต่อการอ่าน และใช้งาน ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.68) ความเหมาะสมของขนาด และสีของตัวอักษรบนหน้าจอ ($\bar{X} = 3.69$, S.D. = 0.48) และปุ่มเมนูการใช้งานอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content)

หัวข้อการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content)				
4.	ความรวดเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล	3.31	0.48	ปานกลาง
5.	ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล	3.75	0.58	มาก
6.	เนื้อหา/ข้อมูลมีความเหมาะสมและถูกต้อง	3.75	0.68	มาก
7.	ความสะดวกในการใช้งานเชื่อมโยงข้อมูลภายในเว็บไซต์	3.81	0.66	มาก
สรุป		3.66	0.60	มาก

หมายเหตุ: N = 16

จากตารางที่ 7 ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content) ในภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแนะนำห้องสมุดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมาก จำนวน 3 ด้าน และระดับปานกลาง จำนวน 1 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.31-3.81 เรียงลำดับด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด ดังนี้ ความสะดวกในการใช้งานเชื่อมโยงข้อมูลภายในเว็บไซต์ ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.66) เนื้อหา/ข้อมูลมีความเหมาะสมและถูกต้อง ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.68) ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.58) และ ความรวดเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล ($\bar{X} = 3.31$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 8 แสดงผลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ด้านความถูกต้อง (Correctness)

หัวข้อการประเมิน		\bar{X}	S.D.	แปลความ
ด้านความถูกต้อง (Correctness)				
8.	เนื้อหาในเว็บไซต์ได้ผลเป็นไปตามที่คาดหวัง	3.75	0.58	มาก
9.	ความถูกต้องของเนื้อหาบนเว็บไซต์	3.75	0.63	มาก
10.	ความน่าเชื่อถือของกฎความสัมพันธ์	3.50	0.63	มาก
11.	ความสามารถประกอบการตัดสินใจ	3.56	0.51	มาก
สรุป		3.64	0.59	มาก

หมายเหตุ: N = 16

จากตารางที่ 8 ด้านความถูกต้อง (Correctness) ในภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแนะนำห้องสมุดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50-3.75 เรียงลำดับด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด ดังนี้ ความถูกต้องของเนื้อหาบนเว็บไซต์ ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.63) เนื้อหาในเว็บไซต์ได้ผลเป็นไปตามที่คาดหวัง ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.58) ความสามารถประกอบการตัดสินใจ ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.51) และความน่าเชื่อถือของกฎความสัมพันธ์ ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.63)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้ตอบแบบสอบถามระบุข้อเสนอแนะอื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดการเนื้อหาข้อมูลแสดงผลแนะนำหนังสือในระบบมีน้อย และยังไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร
2. ช่องสืบค้นข้อมูลควรอยู่ตรงกลาง
3. ควรมีช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook อยู่ในระบบด้วย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล และ 2) นำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน ผู้วิจัยนำเสนอสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

พบกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ผู้ใช้มักจะยืมพร้อมกัน ด้วยความเชื่อมั่น (Confidence) มากกว่าร้อยละ 50 ได้กฎจำนวน 11 กฎ แบ่งรูปแบบกฎความสัมพันธ์เป็น 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 1 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน

ตัวอย่างความสัมพันธ์ เช่น ผู้ใช้ยืมหนังสือเรื่อง โรคตาที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ ฉบับปรับปรุง แล้วจะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อม กัน คือ ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา

2. ความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือ 2 เล่ม จะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อมกัน

ตัวอย่างความสัมพันธ์ เช่น ตำราหู คอ จมูก และ ตำราจักษุวิทยาสำหรับนัศัลแพทย์และแล้วจะยืมหนังสืออีก 1 เล่มพร้อม กัน คือ ความรู้พื้นฐานทางจักษุวิทยา

ระยะที่ 2 ผลการนำทฤษฎีความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

จากผลการวิเคราะห์หากทฤษฎีความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ได้ทฤษฎีความสัมพันธ์ จำนวน 11 กฎ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการแนะนำหนังสือโดยใช้เครื่องมือ ดังนี้

1. โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Web Server (Apache)
2. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Mysql (phpMyAdmin) สำหรับบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล
3. CodeIgniter Framework สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์

ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจการใช้ระบบแนะนำหนังสือภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design) ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.63) 2) ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content) ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 0.60) และ 3) ด้านความถูกต้อง (Correctness) ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.59)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษาห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์หากทฤษฎีความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

ผู้วิจัยเลือกใช้อัลกอริธึม FP-Growth เพื่อหากทฤษฎีความสัมพันธ์ของการยืมหนังสือของผู้ใช้บริการ โดยวิเคราะห์ข้อมูลการยืมหนังสือของผู้ใช้จากสถิติการยืม-คืน (บริการยืมหนังสือ, บริการยืมระหว่างหน่วยงาน: ILC, และหนังสือที่ถูกใช้ภายในห้องสมุด: In-House Usage) ระหว่างวันที่ 1

มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 และใช้โปรแกรม RapidMiner สำหรับการสร้างแบบจำลอง ได้กฎจำนวน 11 กฎ และมีการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองของกฎความสัมพันธ์ (Association rule) โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่น (Confidence) 0.5 หรือร้อยละ 50 ค่าสนับสนุน (Minimum support) 0.01 หรือร้อยละ 1 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ในการวิจัยนี้ รวมถึงพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ (Lift) หากมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่ากฎทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า รูปแบบ LHS และ RHS ไม่ขึ้นต่อกัน (Independent) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพร เฟื่องขจร (2564) วรชชา เงินดี (2563) ธิตารัตน์ แซ่หยี (2561) ธีรพงศ์ สงฆ์ (2556) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของหนังสือโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลจะมีกฎความสัมพันธ์ของหนังสือที่ผู้ซื้อมักจะยืมพร้อมกัน

ทั้งนี้ ข้อสังเกตที่ค้นพบจากกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) กฎข้อที่ 8 และกฎข้อที่ 9 ได้ผลลัพธ์ชื่อเรื่องของหนังสือคล้ายคลึงกัน อาจเป็นเพราะชื่อเรื่องของหนังสือเล่มนั้นมีเครื่องหมายวรรคตอน เช่น เครื่องหมายทวิภาค (:), เครื่องหมายทับ (/) คั่นอยู่ระหว่างชื่อเรื่อง ทำให้แสดงผลลัพธ์ของชื่อเรื่องมีความคล้ายคลึงกัน แต่เป็นชื่อเรื่องและรายการที่แตกต่างกัน

ระยะที่ 2 ผลการนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน

ผู้วิจัยนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้สำหรับการแนะนำหนังสือของห้องสมุด โดยพัฒนาเป็นระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการแนะนำหนังสือ ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิพงศ์ มณีรัตน์ (2558) Jayaram (2022) Khademizadeh, Nematollahi, and Danesh (2022) Hiray (2021) ที่กล่าวว่า การผลจากกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากเทคนิคเหมืองข้อมูลสามารถนำมาพัฒนาเป็นระบบแนะนำหนังสือให้กับผู้ใช้บริการได้

ปัญหาและอุปสรรค

1. ข้อมูลการยืม-คืน ทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นข้อมูลช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2562 (ปีที่เริ่มต้นทำการวิจัย) ถึงปี พ.ศ. 2564 ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้อาจไม่ทันสมัยต่อการนำมาแนะนำหนังสือ
2. การทำความสะอาดข้อมูลมีจำนวนมาก ทำให้เพิ่มเวลาในการจัดการ
3. การวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสามารถใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ผลข้อมูลให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยนี้ เป็นการนำข้อมูลการใช้หนังสือของห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นห้องสมุดเฉพาะทางด้านการแพทย์ เท่านั้น เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และทำให้ทราบข้อมูลเชิงลึก (Insight) ของพฤติกรรมการใช้หนังสือของผู้ใช้บริการ หากห้องสมุดอื่นจะนำไปผลการวิจัยนี้ไปใช้ ควรมีการปรับปรุงวิธีการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของห้องสมุดแต่ละแห่งซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจมีความแตกต่างกัน

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในห้องสมุดช่วยให้การจัดการและการให้บริการในห้องสมุดเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการได้ดียิ่งขึ้น ดังเช่น

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการยืมหนังสือ ห้องสมุดใช้ข้อมูลการยืมหนังสือเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยวิเคราะห์จำนวนครั้งที่หนังสือถูกยืมและประเภทของหนังสือที่มีความนิยม สถิติเหล่านี้จะช่วยให้ห้องสมุดสร้างคอลเลกชันหนังสือที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ เป็นการเพิ่มจำนวนหนังสือในหมวดหมู่ที่มีความนิยมมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้บริการออนไลน์ ห้องสมุดใช้ข้อมูลการใช้บริการออนไลน์ เช่น การเข้าชมเว็บไซต์ห้องสมุด การดาวน์โหลด e-book หรือฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงบริการให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน และติดตามและปรับปรุงประสิทธิภาพของแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่ให้บริการได้

3. การจัดวางและการออกแบบชั้นหนังสือ การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการจัดวางและการออกแบบชั้นหนังสือในห้องสมุดช่วยในการเรียงลำดับหนังสือและการตรวจสอบตำแหน่งของหนังสือที่ไม่ถูกต้องได้ นอกจากนี้ยังวิเคราะห์การใช้พื้นที่ว่างในห้องสมุดและปรับปรุงการจัดวางหนังสือให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้อีกด้วย

4. การวิเคราะห์ข้อมูลการสืบค้นหนังสือ การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์และการปรับปรุงการสืบค้นหนังสือช่วยให้ผู้ใช้งานค้นหาหนังสือที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์และการตรวจสอบคำสำคัญที่ผู้ใช้งานใช้ในการสืบค้น ช่วยในการสร้างระบบการจัดหมวดหมู่หรือระบบการค้นหาที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ได้

ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในห้องสมุดเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงการให้บริการและการจัดการในห้องสมุด เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์ที่ดีและมีประสิทธิภาพในการใช้บริการของห้องสมุดอย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาพฤติกรรมการใช้หนังสือของห้องสมุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีอื่น เช่น การจัดกลุ่ม (Clustering) เพื่อให้ทราบถึงความสนใจหนังสือแต่ละประเภทของกลุ่มผู้ใช้บริการ และนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการให้บริการ เช่น การส่งเสริมการใช้หนังสือโดยการประชาสัมพันธ์ด้วยวิธีการแนะนำหนังสือที่ถูกยืมบ่อย หรือหนังสือที่มักจะยืมคู่กันผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น



รายการอ้างอิง

- จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล. (2566). **เทคนิคเหมืองข้อมูล**. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานุสานต์. (2564). **การใช้โปรแกรม WEKA เพื่อการทำเหมืองข้อมูล**. ปัตตานี: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2565). หน่วยที่ 1 หลักการของวิทยาการข้อมูล. ใน **บัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (บรรณาธิการ), แนวการศึกษา ชุดวิชาวิทยาการข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่** (น. 1-62). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธนพร เพ็ญขจร. (2564). **การพัฒนาบริการแนะนำหนังสือโดยประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ธิดารัตน์ แซ่หยี่. (2561). **การพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ธีรพงศ์ สงผัด. (2556). **การทำเหมืองข้อมูลเพื่อสนับสนุนการให้บริการสารสนเทศของห้องสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปราโมทย์ ลีอนาม. (2561). **ฐานข้อมูล คลังข้อมูล และเหมืองข้อมูล**. ใน **สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (บรรณาธิการ), เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว** (น. 1-74). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ราชกิจจานุเบกษา, **นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม** ตอนที่ 47 ก (11 เมษายน 2562).
- วรรษชา เงินดี. (2563). **การแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลโดยใช้ RapidMiner**. (สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วัลย์ลักษณ์ อมรสิริพงศ์. (2562). **เทคโนโลยี Big data กับงานห้องสมุดในยุคดิจิทัล. วารสารห้องสมุด**, 63(2), 1-23.

- วันวิสาข์ ชนะประเสริฐ. (2559). **การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อแนะนำอาชีพสำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.** (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- วิภา เจริญภักดิ์ทาร์กซ์. (2561). หลักการพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล. ใน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (บรรณาธิการ), **ประมวลสาระชุดวิชาคลังข้อมูล เหมืองข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ** (พิมพ์ครั้งที่ 3, น. 8-63). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน. (2563ก). วิสัยทัศน์/พันธกิจ. เข้าถึงจาก <https://pcmc.swu.ac.th/vision-mission.html>
- ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน. (2563ข). เกี่ยวกับเรา. เข้าถึงจาก <https://pcmc.swu.ac.th/aboutus.html>
- ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน. (2566ค). แผนผังโครงสร้างการแบ่งงานภายในหน่วยงาน ของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน. เข้าถึงจาก <https://pcmc.swu.ac.th/images/about/structure.pdf>
- สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2557). การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลและการทดสอบไคสแควร์ในการยืม หนังสือเรียนของหอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. **วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง.** 23(2), 67-85.
- สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2558). อัลกอริทึมการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย. ใน **การทำเหมือง ข้อมูล เล่ม 2: วิธีการและตัวแบบ** (น. 349-364). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สายสุนีย์ จัปโจร. (2558). **การทำเหมืองข้อมูล.** นครราชสีมา: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุทธิพงศ์ มณีรัตน์. (2558). **การพัฒนาระบบแนะนำหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นสารนิเทศ ห้องสมุดโดยใช้เทคนิคอะโพอริอัลกอริทึม.** (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- Chen, r. s., Tsai, Y.-S., Yeh, K., Yu, D., & Yip, B. (2008). Using data mining to provide recommendation service. **WSEAS Transactions on Information Science and Applications**, 5(4), 459-474.
- EMC Education Services. (2015). **Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data.** Hoboken: Wiley.

- Ghaedi, M. (2018). **CRISP-DM Methodology**. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/crisp-dm-methodology-mani-ghaedi/>
- Han, J., & Kamber, M. (2012). **Data Mining: Concepts and Techniques**. Massachusetts: Morgan Kaufmann.
- Hiray, S. R., Bhosale, A., Patil, K., Gaikwad, A., & Deshmukh, R. (2021). Book Recommendation System Using Machine Learning. **International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology**, 9(12), 1981-1983.
- Jayaram, M., Prasad, G., Gupta, I., Kondi, K., Professor, A., & Professor, Sr. (2022). Book Recommendation System Just Read It!. **International Journal of Computer and Communication Engineering**, 6, 6-14. doi:10.17148/IJARCC.2022.11602
- Khademizadeh, S., Nematollahi, Z., & Danesh, F. (2022). Analysis of book circulation data and a book recommendation system in academic libraries using data mining techniques. **Library & Information Science Research**, 44(4), 101191. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2022.101191>
- Kovacevic, A., Devedzic, V., & Pocajt, V. (2010). Using data mining to improve digital library services. **The Electronic Library**, 28(6), 829-843.
- Olendorf, R., & Wang, Y. (2017). Big Data in Libraries. In S. C. Suh & T. Anthony (Eds.), **Big Data and Visual Analytics** (pp. 191-202). Cham: Springer International Publishing.
- Orange**. (n.d.). Retrieved from <https://orangedatamining.com/>
- Prajapati, V. (2013). **Big data analytics with R and Hadoop**. Birmingham: Packt.
- Rapidminer**. (n.d.). Retrieved from <http://www.thaiall.com/rapidminer/>
- The Economist. (2017). **The world's most valuable resource is no longer oil, but data**. Retrieved from <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>
- Uppal, V., & Chindwani, G. (2013). An Empirical Study of Application of Data Mining Techniques in Library System. **International Journal of Computer Applications**, 74, 42-46.
- Usama, F., Gregory, P.-S., & Padhraic, S. (1996). The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. **Commun. ACM**, 39(11), 27-34. doi:10.1145/240455.240464

Weka (เวก้า) โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. (2560). เข้าถึงจาก

<https://www.mindphp.com/บทความ/226-big-data/4923-weka.html>

Zhou, Y. (2020). Design and Implementation of Book Recommendation Management

System Based on Improved Apriori Algorithm. **Intelligent Information**

Management, 12(3), 75-87. doi:<https://doi.org/10.4236/iim.2020.123006>





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์

ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์
ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบแนะนำหนังสือชุดนี้ จัดทำขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการแนะนำหนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลกรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. แบบสอบถามนี้มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้วิจัยขอความกรุณาท่านได้โปรดพิจารณาและกรุณาตอบคำถามให้ครบทุกข้อความตามความเป็นจริง เพราะคำถามของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบในครั้งนี้ เพื่อที่ผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลไปวิเคราะห์ และประสิทธิภาพการใช้งานระบบด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในองค์กรต่อไป

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

สิบเอกพงศกร สุกันยา

นักศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดเติมช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความตามความเป็นจริง

เพศ ชาย หญิง

สถานะ นิสิต บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายปฏิบัติการ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแนะนำหนังสือห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญาชั้นคลินิกุศลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับใด

ระดับ 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ มาก

ระดับ 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อระบบแนะนำหนังสือ น้อยที่สุด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ท่านเห็นว่าตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านเพียง

1 ระดับ

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ (Design)						
1.	การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ต่อการอ่านและใช้งาน					
2.	ความเหมาะสมของขนาด และสีของตัวอักษรบนหน้าจอ					
3.	ปุ่มเมนูการใช้งานอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
ด้านคุณภาพของเนื้อหา (Content)						
4.	ความรวดเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูล					
5.	ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล					
6.	เนื้อหา/ข้อมูลมีความเหมาะสมและถูกต้อง					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
7.	ความสะดวกในการใช้งานเชื่อมโยงข้อมูล ภายในเว็บไซต์					
ด้านความถูกต้อง (Correctness)						
8.	เนื้อหาในเว็บไซต์ได้ผลเป็นไปตามที่ คาดหวัง					
9.	ความถูกต้องของเนื้อหาบนเว็บไซต์					
10.	ความน่าเชื่อถือของกฎความสัมพันธ์					
11.	ความสามารถประกอบการตัดสินใจ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

๑๑๑๑๑ ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ๑๑๑๑๑





ใบตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์



สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย

ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
๑๓๔๖ ถนนอาคารสงเคราะห์ ๕ คลองจั่น บางกะปิ กรุงเทพฯ ๑๐๒๔๐
โทร. ๐-๒๓๓๓๔-๓๐๒๒-๓ โทรสาร ๐-๒๓๓๓๔-๓๐๒๑ www.tla.or.th

กองบรรณาธิการวารสารห้องสมุด

สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ

๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ผลการพิจารณาของกองบรรณาธิการวารสารห้องสมุด สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ

เรียน สิบเอกพงศกร สุกันยา และ รองศาสตราจารย์ ดร. ปานใจ ธารทัศน์วงศ์

ตามที่ท่านได้ส่งบทความ เรื่อง “การค้นหากฎความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ” เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารห้องสมุด สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ นั้น กองบรรณาธิการฯ ได้พิจารณาบทความของท่านแล้ว เห็นควรนำลงตีพิมพ์ในวารสารห้องสมุด ปีที่ ๖๗ ฉบับที่ ๒ (กรกฎาคม - ธันวาคม ๒๕๖๖)

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ปรีดี

(ผศ. ร.ท. ปรีดี ปลื้มสำราญกิจ)

บรรณาธิการวารสารห้องสมุด

สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สิบเอกพงศกร สุกันยา
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาศิลปศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ผลงานตีพิมพ์	พงศกร สุกันยา และปานใจ ธารทัศน์วงศ์. (2566). การค้นหากฎ ความสัมพันธ์ของการใช้หนังสือด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครี นทรวิโรฒ. 67(2).

