

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ

จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

นางสาว ศิริลักษณ์ คำนาสัก

นาย อรุชา กั้นระ

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ปีการศึกษา 2564

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ

จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

นางสาว ศิริลักษณ์ คำนาสัก

นาย อนุชา กั้นระ

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ปีการศึกษา 2564

ชื่อโครงการ	การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณ วิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	
โดย	นางสาว ศิริลักษณ์ คำนาสัก	รหัสนักศึกษา 60541207002-7
	นาย อนุชา กันณะ	รหัสนักศึกษา 60541207058-9
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ นพณัฐ วรรณภีร์	
	อาจารย์ ดร.ปวีญา รักนิ่ม	
หลักสูตร	ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	
	สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์	
ปีการศึกษา	2564	

บทคัดย่อ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (สวพ.) เป็นหน่วยงานหลักใน การสนับสนุนและส่งเสริมงานวิจัยของ มทร.ล้านนา เน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรใน มหาวิทยาลัย และหน่วยงานภาคี เพื่อพัฒนาสู่ระดับสากล จุดประสงค์ของโครงการนี้คือผู้จัดทำ ได้นำชุดข้อมูลที่ได้บางส่วน มาทดสอบเข้าสู่กระบวนการ จำแนกตามรายการชุดของข้อมูล โดยการ ใช้ขีดความสามารถในการประมวลผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูลให้เหมาะสมตรงกับความต้องการ เป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อยที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ได้รับและข้อมูลในแต่ละส่วนให้ชัดเจน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างไร โดยคณะผู้จัดทำได้เลือกเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แบบกฎความสัมพันธ์

ของข้อมูล (Association analysis) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูล (Data Modeling) ให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูลในช่วงเวลาที่ผ่านมาในรูปแบบ ข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้แล้ว (Descriptive Analytics) ซึ่งจะใช้ข้อมูลงบประมาณงานวิจัยที่รวบรวมไว้ ย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณตั้งแต่ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 นอกจากนี้ผู้จัดทำได้ทำการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพทัศน์ของข้อมูล (Data Visualization) ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ (Power BI) และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.)

จากผลการวิเคราะห์ทัศนคติความสัมพันธ์สามารถสรุปผลโดยแบ่งออกมาได้ 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่หนึ่งบุคลากรที่เป็นข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นรองศาสตราจารย์ โดยบุคลากรในกลุ่มนี้ควรที่จะดึงมาเป็นวิทยากร การให้องค์ความรู้ หรือเป็นที่ปรึกษา เพื่อเข้ามาส่งเสริมกระบวนการวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกลุ่มที่สองบุคลากรที่เป็นข้าราชการที่ทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไปทางมหาวิทยาลัยต้องส่งเสริมให้ข้าราชการมีบทบาทในการยื่นขอตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยส่งเสริมให้บุคลากรข้าราชการทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยการนำประสบการณ์ที่ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่นักศึกษา มาจัดทำงานวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ กลุ่มที่สามบุคลากรที่ทำงาน 0-6 ปี บุคลากรในกลุ่มนี้จะเป็นอาจารย์ที่ยังไม่มีผลงานวิจัย และยังไม่ค่อยจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดงานวิจัย แต่ควรส่งเสริมให้ความรู้ โดยการอบรมโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการ การอบรมการจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย และการอบรมการขอผลงานวิชาการที่สูงขึ้นและกลุ่มที่สี่บุคลากรที่ทำงาน 6-11 ปี พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ที่ไม่มีผลงานวิจัยทางมหาลัยเริ่มมีการดูผลงานการทำวิจัยก่อนที่จะต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ ดังนั้นสถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) ควรผลักดันให้เกิดผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยการจัดโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการและจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย เพื่อให้บุคลากรที่ไม่มีทุนในการทำวิจัย ได้มีการเขียนสมัครขอทุนนักวิจัยเพื่อนำทุนวิจัยไปพัฒนางานวิจัยและนำผลงานวิจัยยื่นต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ของมหาลัยราชมงคลล้านนา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ดร.ปวีณา รักนิ่ม และอาจารย์ณพนธ์ฐ วรณภีร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ และอาจารย์ในสาขาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับหัวข้อโครงการ ตลอดจนวิธีการดำเนินงานในการจัดทำโครงการในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการให้เสร็จสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณหน่วยงานเจ้าหน้าที่สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศและสำนักงานวิจัยและพัฒนา (สวพ.) ที่อนุญาตให้รายละเอียดข้อมูลงานวิจัย เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูล และขอขอบพระคุณอาจารย์สุพิชฌาย์ ถาวรลิมปะพงศ์ ที่ให้ข้อมูลรายละเอียดผลงานวิจัยให้เกิดความเข้าใจและให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาโครงการในครั้งนี้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาโครงการจนทำให้สามารถพัฒนาเว็บไซต์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารทางธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ศิษย์ และคอยชี้แนะแนวทาง การจัดทำโครงการพร้อมทั้งให้คำปรึกษา คำแนะนำมอบข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินโครงการให้ส่งผลลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจส่งเสริมให้มีแรงผลักดันในการทำโครงการในครั้งนี้อย่างไม่ย่อท้อจนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ได้วางไว้มาได้ด้วยดีเสมอมา

ศิริลักษณ์ คำนาถัก

อนุชา กันธะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก.
กิตติกรรมประกาศ	ข.
สารบัญ	ค.
สารบัญตาราง	ง.
สารบัญภาพ	จ.
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1-3
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ	3
1.4 ขอบเขต	3-5
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	5-6
1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	6
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ	7
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 แนวคิด	9-17
2.2 ทฤษฎี	17-37
2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล	38-44
2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	44-47
2.5 สรุป	48
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานโครงการ	49
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM	50-94
3.2 การออกแบบเว็บไซต์	94-100
3.3 บทสรุป	100-102
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	103
4.1 ผลการดำเนินงาน	103-115
4.2 การอภิปรายผล	116-126
4.3 บทสรุป	126-128

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	129
5.1 สรุปผลโครงการ	129
5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ	130
5.3 ข้อเสนอแนะ	131
บรรณานุกรม	132-133
ภาคผนวก ก	134-137
ภาคผนวก ข	138-156
ประวัติผู้จัดทำ	157-158

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาในการดำเนินงาน	7
3.1	ตารางเปรียบเทียบตำแหน่งทางวิชาการ	55
3.2	ตารางแสดงเขตข้อมูล Project สายวิชาการ	58
3.3	ตารางแสดงเขตข้อมูล Project สายสนับสนุน	59
3.4	ตารางแสดงเขตข้อมูล Conference สายวิชาการ	59
3.5	ตารางแสดงเขตข้อมูล Conference สายสนับสนุน	59
3.6	ตารางแสดงเขตข้อมูล Journal สายวิชาการ	60
3.7	ตารางแสดงเขตข้อมูล Journal สายสนับสนุน	60
3.8	ตารางแสดงเขตข้อมูล Project Conference และ Journal สายวิชาการ	60
3.9	ตารางแสดงเขตข้อมูล Conference และ Journal สายวิชาการ	61

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างแผนภูมิแท่ง (Bar Charts)	13
2.2	ตัวอย่างแผนภูมิเส้น (Line Charts)	14
2.3	ตัวอย่างแผนภูมิวงกลม (Pie Charts)	14
2.4	ตัวอย่างแผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)	15
2.5	ตัวอย่างแผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)	15
2.6	ตัวอย่างแผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)	16
2.7	ตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)	16
2.8	ตัวอย่างแผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)	17
2.9	ตัวอย่างชุดข้อมูล (Datasets)	18
2.10	ตัวอย่างฐานข้อมูล (Database)	19
2.11	ตัวอย่างรูปแสดงลำดับขั้นในการเกิดฐานข้อมูล	20
2.12	ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)	21
2.13	ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)	21
2.14	ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database)	22
2.15	โครงสร้างแบบเรียงลำดับ	30
2.16	โครงสร้างแบบลำดับขั้น	30
2.17	โครงสร้างแบบตาราง	31
2.18	โครงสร้างแบบใยแมงมุม	31
2.19	สีโทนร้อน (Warm Colors)	32
2.20	สีโทนเย็น (Cool Colors)	32
2.21	สีโทนกลาง (Neutral Colors)	33
2.22	ตัวอย่างการนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending)	35
2.23	ตัวอย่างการนำเสนอแบบกลุ่มข้อมูล (Classification)	36
2.24	ตัวอย่างการนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison)	36
2.25	ตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแผนที่ (Geographical)	37
2.26	ตัวอย่างกลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics)	37

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.27 ตัวอย่างการทำงานของ Rapid Miner	41
2.28 ตัวอย่างการทำงานของ KNIME	42
2.29 โปรแกรม Navicat	42
2.30 โปรแกรม Weka	43
3.1 กรอบแนวคิดของโครงการ	49
3.2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM	50
3.3 ข้อมูลจากฐานข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชชมงคล ล้านนา	52
3.4 ข้อมูลจากฐานข้อมูลของกองบริหารบุคคล มหาวิทยาลัยราชชมงคลล้านนา	52
3.5 ข้อมูลที่ผ่านการ Data Cleaning ของสถาบันวิจัยและพัฒนาและกอง บริหารบุคคล มหาวิทยาลัยราชชมงคลล้านนา	53
3.6 ตรวจสอบข้อมูลที่มีการระบุวันเข้าทำงานที่ผิดพลาด	54
3.7 เปลี่ยนข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ	58
3.8 ชุดข้อมูลที่คัดเลือกมาวิเคราะห์ข้อมูล	61
3.9 แสดงการเข้าหน้าจอโปรแกรม Weka	63
3.10 แสดงการนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Weka	63
3.11 หน้าจอแสดงข้อมูลที่น่าเข้าโปรแกรม	64
3.12 หน้าจอแสดงตัวเลือกเทคนิคการจำแนกข้อมูล	64
3.13 หน้าจอแสดงการตั้งค่ากฎความสัมพันธ์แบบ Apriori	65
3.14 ผลการจำแนกกลุ่มแบบ Associations : Apriori ในโปรแกรม Weka	65
3.15 แสดงการเข้าหน้าจอโปรแกรม RapidMiner Studio	66
3.16 แสดงการเลือกข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์	66
3.17 แสดงข้อมูลทั้งหมดของไฟล์ที่น่าเข้าข้อมูล	67
3.18 แสดงพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล	67
3.19 แสดงโมเดล Association Rule ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio	68
3.20 แสดงโหนด Retrieve	68

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.21 แสดงโหนด Select Attributes	69
3.22 แสดงโหนด Numerical to Binominal	69
3.23 แสดงโหนด FP-Growth	70
3.24 แสดงโหนด Create Association Rules	70
3.25 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	71
3.26 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	71
3.27 วิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	72
3.28 วิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	72
3.29 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	73
3.30 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	73
3.31 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	74
3.32 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	74
3.33 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	74
3.34 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	75
3.35 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.36 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	75
3.37 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference,Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	76
3.38 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	76
3.39 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	76
3.40 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	77
3.41 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	77
3.42 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	78
3.43 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	78
3.44 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	79
3.45 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	79
3.46 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	80
3.47 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	80
3.48 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.49 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	81
3.50 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	82
3.51 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	82
3.52 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	83
3.53 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	83
3.54 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	84
3.55 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	84
3.56 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	85
3.57 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	85
3.58 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	86
3.59 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	86
3.60 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	87
3.61 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต้องบประมาณภายใน	88

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.62	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของ สายวิชาการต้องบประมาณภายนอก	89
3.63	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายใน	89
3.64	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก	90
3.65	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของ สายวิชาการต้องบประมาณภายใน	90
3.66	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของ สายวิชาการต้องบประมาณภายนอก	91
3.67	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายใน	91
3.68	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก	92
3.69	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของ สายวิชาการต้องบประมาณภายใน	92
3.70	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของ สายวิชาการต้องบประมาณภายนอก	93
3.71	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายใน	93
3.72	การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของ สายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก	94
3.73	Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน)	94
3.74	Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก)	95

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.75 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน)	95
3.76 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก)	96
3.77 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณคณะ (งบภายใน)	96
3.78 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณคณะ (งบภายนอก)	97
3.79 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณคณะ (งบภายใน)	97
3.80 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณคณะ (งบภายนอก)	98
3.81 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณคณะ (งบภายใน)	98
3.82 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่อ งบประมาณคณะ (งบภายนอก)	99
3.83 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณคณะ (งบภายใน)	99
3.84 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่อ งบประมาณคณะ (งบภายนอก)	100
4.1 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายใน	104
4.2 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายนอก	105
4.3 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายใน	106

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายนอก 107
4.5	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization คณะของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายใน 108
4.6	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization คณะของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายนอก 109
4.7	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายใน 110
4.8	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายนอก 111
4.9	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization สาขาของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายใน 112
4.10	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization สาขาของวิชาการต่อ งบประมาณภายนอก 113
4.11	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization สาขาของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายใน 114
4.12	การแสดงผลข้อมูล Data Visualization สาขาของสายสนับสนุนต่อ งบประมาณภายนอก 115
ก.1	แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้บริหาร 135
ก.2	แสดงหน้าจอเมนูสำหรับข้อมูลงานวิจัย 136
ก.3	แสดงแดชบอร์ดการเปรียบเทียบข้อมูลมิติภาพรวมมหาวิทยาลัย 136
ก.4	แสดงแดชบอร์ดการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงลึก 137
ข.1	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80% 139
ข.2	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80% 139

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ข.3	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	140
ข.4	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	140
ข.5	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	141
ข.6	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	141
ข.7	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	142
ข.8	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	142
ข.9	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	143
ข.10	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	143
ข.11	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	144
ข.12	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	144
ข.13	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	145
ข.14	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	145
ข.15	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	146

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.16 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	146
ข.17 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	147
ข.18 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	147
ข.19 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	148
ข.20 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	148
ข.21 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	149
ข.22 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	149
ข.23 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	150
ข.24 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	150
ข.25 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%	151
ข.26 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%	152
ข.27 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%	153
ข.28 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%	154

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ข.29	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%	155
ข.30	ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%	156

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (สวพ.) เป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนและส่งเสริมงานวิจัยของ มทร.ล้านนา เน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรในมหาวิทยาลัย และหน่วยงานภาคี เพื่อพัฒนาสู่ระดับสากล โดยมีพันธกิจหลักดังนี้ 1. ส่งเสริมการบูรณาการวิจัย ร่วมกับการเรียนการสอน ภายใต้แนวความคิดโรงเรียนในโรงงาน เพื่อสามารถพัฒนางานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและสนองความต้องการของสถานประกอบการ รวมทั้งเป็นการ พัฒนาการเรียนการสอนด้วย Problem based learning (PBL) 2. ส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยนวัตกรรม แบบมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน (P-Private, P-Public, P-Partnership) 3. ส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยของ มทร.ล้านนา ร่วมกับสถานประกอบการในเขตภาคเหนือ สำหรับรูปแบบการการบริหารงบประมาณ งานวิจัยที่ผ่านมา สวพ. ได้จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูลของหน่วยงาน

ปัจจุบัน สวพ. ได้มีแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยบริหารจัดการงานวิจัยของ มหาวิทยาลัย ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนาาร่วมกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยระบบ พัฒนาเพื่อนักวิจัยสามารถส่งข้อเสนอโครงการวิจัยในแต่ละปีจากแหล่งทุนต่าง ๆ ภายใต้การกำกับของ สวพ. รวมถึงการรายงานผลโครงการวิจัยสรุปประจำปี และสามารถแสดงระเบียนนักวิจัยรายคน (อาจารย์หรือบุคลากรที่ได้ทุนวิจัยจากแหล่งต่างๆ ที่ผ่านมหาวิทยาลัย) และแสดงจำนวนงานวิจัย ของมหาวิทยาลัยในภาพรวม จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารหน่วยงานเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ ระบบยังขาด การพัฒนาในส่วนสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านงานวิจัย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างมากใน การบริหารงบประมาณงานวิจัย และการส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยในเชิงรุก ประกอบกับทางมหาวิทยาลัยมีนโยบายในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการบริหารงานในทุก ส่วนงาน โดยมีการใช้ระบบสารสนเทศ ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูล มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ ฐานข้อมูลในทุกระบบ แต่ยังไม่มีการนำข้อมูลที่จัดเก็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจมากเท่าที่ควร ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นความสำคัญและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ ซึ่ง สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อ

ประกอบการตัดสินใจได้ โดยฐานข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้นจะนำข้อมูลจาก 2 หน่วยงาน ได้แก่ สถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคล โดยข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้น ได้แก่ ข้อมูลงบประมาณการวิจัยประจำปี โดยแยกประเภทตามแหล่งทุน และผู้รับทุนรายคณะ และเขตพื้นที่ ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา สวพ. และข้อมูลจำนวนอาจารย์ วุฒิก การศึกษา ตำแหน่งทาง วิชาการ ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลบุคลากร

จากปัญหาข้างต้น คณะผู้จัดทำได้นำชุดข้อมูลที่ได้บางส่วน มาทดสอบเข้าสู่กระบวนการ จำแนกตามรายการชุดของข้อมูล โดยการใช้ขีดความสามารถในการประมวลผลของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูลให้เหมาะสมตรงกับความต้องการ เป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อยที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ได้รับและข้อมูลในแต่ละส่วนให้ชัดเจน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของ ส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างไร โดยคณะผู้จัดทำได้เลือกเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แบบกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association analysis) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้าง โมเดลจัดการข้อมูล (Data Modeling) ให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูล ในช่วงเวลาที่ผ่านมาในรูปแบบ ข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้แล้ว (Descriptive Analytics) ซึ่งจะใช้ข้อมูล งบประมาณงานวิจัยที่รวบรวมไว้ ย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณตั้งแต่ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 เนื่องจากการบันทึกข้อมูล โครงการที่เป็นรูปแบบจาก กระทรวงศึกษาอุดมการณ์ศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งเป็นข้อมูลตั้งแต่มหาวิทยาลัยฯ เปลี่ยนสังกัดมาเป็นภายใต้การ ดูแลของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม การนำมาข้อมูลดังกล่าวมา วิเคราะห์เพื่ออธิบายว่าข้อมูลแต่ละชุดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และควรใช้ประโยชน์จากข้อมูล เพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยอย่างตรงจุด ทั้งนี้ เพื่อการบริหารงบประมาณวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาวิธีการคำนวณค่า ประสิทธิภาพของงานวิจัย จุดคุ้มทุนงบประมาณงานวิจัยเพื่อนำค่าที่ได้มาเป็นตัวแปรเสริมในการ วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) นอกจากนี้ผู้จัดทำได้ทำการนำเสนอ ข้อมูลในรูปแบบภาพทัศน์ของข้อมูล (Data Visualization) ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ Power BI และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่เป็นที่ยอมรับใน ยุคอินเทอร์เน็ต คือการเผยแพร่ทางสื่อออนไลน์ โดยใช้ภาษา เอกซ์เอ็มแอล (HTML) และ ซีเอสเอส (CSS) เพื่อให้ สะดวกหน่วยงานสถาบันวิจัยและพัฒนา สวพ. ในการวางแผนการดำเนินงานการพัฒนา งานวิจัย

ทั้งด้านงบประมาณ และด้านการพัฒนาคุณภาพและส่งเสริมสนับสนุนงานวิจัย อีกทั้งช่วยในการสรุปและประเมินผลเพื่อการตรวจประกันคุณภาพการศึกษา ของมหาวิทยาลัยฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1.4 ขอบเขต

1.4.1 ขอบเขตข้อมูล

ข้อมูลจากสถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคลในปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2564 ได้แก่ ข้อมูลอาจารย์ จำนวนอาจารย์ประจำ จำนวนวุฒิกการศึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ ซึ่งจัดเก็บอยู่ใน ฐานข้อมูลบุคลากร และข้อมูลอีกส่วนได้แก่ ข้อมูลที่ประกอบด้วย จำนวนโครงการวิจัย และจำนวน งบประมาณงานวิจัยภายนอก โดยมีการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา

1.4.2 ขอบเขตผู้วิเคราะห์ข้อมูล

1.4.2.1 ผู้วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลงบประมาณงานวิจัยจากฐานข้อมูลงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ข้อมูลงบประมาณการวิจัยประจำปี

1.4.2.2 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำความเข้าใจปัญหาและแก้ไข้ปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูป โจทย์ ของการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้าไมน์นิ่งและวางแผนในการดำเนินการ โดยการวิเคราะห์ ข้อมูล รูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลงบประมาณการวิจัยประจำปี

1.4.2.3 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูล จากสถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคล และตรวจสอบข้อมูลที่ได้ดูความถูกต้องและความครบถ้วนของ ข้อมูล และพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.2.4 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมาและคัดเฉพาะ ส่วนที่จำเป็นให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้โดยการทำข้อมูลให้ถูกต้องโดยใช้กระบวนการ Data Cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบ และมาตรฐานเดียวกัน และกำจัดข้อมูลที่ไม่ได้มาตรฐานไม่ครบถ้วนและไม่เกี่ยวข้องออก

1.4.2.5 คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Association Rule ด้วยการหาความสัมพันธ์ของเหมืองข้อมูลด้วยวิธีการทางเทคนิคเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล (Data mining)

1.4.2.6 คณะผู้จัดทำได้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเหมือง ข้อมูล (Data mining) จากการสร้างโมเดล Association Rule เพื่อสรุปผลข้อมูลให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.4.2.7 ด้านการนำเสนอข้อมูลภาพ (Data Visualization) โครงการนี้จะนำเสนอ และ เผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศผ่านเว็บไซต์จะพัฒนาโดยใช้ภาษา HTML, PHP และโปรแกรม Microsoft Power Bi เพื่อนำเข้าวิเคราะห์ข้อมูลและผ่านการทดสอบประสิทธิภาพของข้อมูลแล้ว และนำเสนอ เพื่อสร้างกราฟและ Dashboard สำหรับแสดงผลข้อมูลภาพจากข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วภายในเว็บไซต์

1.4.3 ขอบเขตผู้ใช้งานสามารถดูผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1.4.3.1 ระบบสามารถแสดงผลบนระบบสารสนเทศของสถาบันวิจัยและพัฒนา
ดังนี้

1.4.3.1.1 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศของผู้ทำวิจัยและงบประมาณที่
นำไปใช้ พัฒนางานวิจัย ปี 2562-2564

1.4.3.1.2 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศในลักษณะของรูปแบบแผนภูมิชนิด
ต่างๆ

1.4.3.1.3 สามารถดูข้อมูลจุดคุ้มทุนของงบประมาณงานวิจัย และ
ประสิทธิภาพของงานวิจัย

1.4.3.1.4 ผู้ดูแลระบบของ สวพ. สามารถแก้ไขข้อมูลสารสนเทศ
งบประมาณ วิจัยได้

1.4.3.2 ผู้ใช้ทั่วไปสามารถดูผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1.4.3.2.1 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศงบประมาณงานวิจัย ปี 2562-2564

1.4.3.2.2 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศของผู้ทำวิจัยและงบประมาณที่นำไปใช้ พัฒนางานวิจัย ปี 2562-2564

1.4.3.2.3 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศในลักษณะของรูปแบบแผนภูมิชนิดต่างๆ

1.4.3.2.4 สามารถดูข้อมูลจุดคุ้มทุนของงบประมาณงานวิจัยและประสิทธิภาพของงานวิจัย

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

1.5.1 Hardware

1.5.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก Acer One Z1402-31B8

CPU : Intel HD Graphics 5500

GPU : Intel HD Graphics 5500

RAM : 4 GB DDR3

Storage : HDD 500GB

Display : 14 inch WXGA (1366x768) LED

OS : Windows 10 Pro (64 Bit)

1.5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ACER Aspire F15

CPU : Intel(R) Core(TM) i5-7200บ

GPU : AMD Radeon R5 m330

RAM : 4GB DDR3L

Storage : HDD 500 GB

Display : 15.6-inch HD (1366 x 768) Truelife LED-Backlit Display

OS : Windows 10 Pro (64 Bit)

1.5.2 Software

1.5.2.1 โปรแกรม Rapid miner ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

1.5.2.2 โปรแกรม Microsoft Word ใช้ในการทำเอกสารต่าง ๆ

1.5.2.3 โปรแกรม Microsoft Excel ใช้ในการเตรียมชุดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ และ คำนวณค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.2.4 โปรแกรม Navicut เพื่อช่วยสร้างจัดระเบียบเข้าถึงและแบ่งปันข้อมูล

1.5.2.5 โปรแกรม Power BI ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลด้วย Visualization

1.5.2.6 โปรแกรม Weka ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

1.5.2.7 ภาษา HTML ใช้ในการแสดงผลรูปแบบภาพนิทัศน์ของข้อมูล (Data Visualization)

1.5.2.8 ภาษา Cascading Style Sheet (CSS) ใช้ในการตกแต่งเว็บไซต์

1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตั้งอยู่ที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอ เมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300
- สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งอยู่ที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300
- สถาบันวิจัยและพัฒนา ตั้งอยู่ที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

แผนการดำเนินการ	ปี 2564							
	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ก.ย	ต.ค
1. รวบรวมข้อมูลงบประมาณ	←→							
2. เก็บรวบรวมข้อมูลและทำความเข้าใจ		←→						
3. แปลงข้อมูลและคัดข้อมูลที่จำเป็น			←→					
4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางเทคนิค				←→				
5. สรุปผลข้อมูล					←→			
6. นำเสนอข้อมูลภาพ							←→	
7. จัดทำเอกสารประกอบ โครงการ	←→							→

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ซึ่งได้มีการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูล ข้อมูลที่มีความสำคัญให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิด

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการการวิเคราะห์ (Data Analytic)
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.2 ทฤษฎี

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการด้านงบประมาณ
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS
- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ Visualization

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.3.1 ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)
- 2.3.2 ซอฟต์แวร์ Rapid Miner
- 2.3.3 ซอฟต์แวร์ Navicat
- 2.3.4 ซอฟต์แวร์ Weka

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 สรุป

2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการการวิเคราะห์ (Data Analytic)

การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการค้นหาคำตอบจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ และการทำงาน อย่างไรก็ตามคุณสมบัติจำเป็นของผู้วิเคราะห์ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย มีความสามารถในการตีความ มีความสามารถในการหา ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สำหรับขั้นตอนหรือกระบวนการในการวิเคราะห์ ดังนี้ (Marzano. 2001 : 30 -60 ; Prapansiri Susoarat. 2013)

1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่ใช้วิเคราะห์ ในขั้นนี้เมื่อกำหนดแล้วจึงทำการเก็บรวบรวมโดยอาจมีมากหรือน้อย หลาย แล้วแต่เรื่องที่ต้องการวิเคราะห์

2) ขั้นการกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดข้อสงสัย จากปัญหาของสิ่งที่ต้องการ วิเคราะห์ ซึ่งอาจกำหนดเป็นคำถาม หรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ

3) ขั้นการกำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์เป็นการกำหนด ข้อกำหนด หรือกฎเกณฑ์ สำหรับใช้แยก ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้เป็นการทำข้อตกลงเบื้องต้นว่าจะดำเนินการวิเคราะห์ภายใต้ข้อกำหนด และหรือข้อจำกัด

4) ขั้นการพิจารณาวิเคราะห์เป็นการพิจารณาวิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้คำถาม 5W1H [What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)] หรือดำเนินการตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย

5) ขั้นการสรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ โดยข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์อาจมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนั้นหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะนำผลการวิเคราะห์ไปเทียบกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่

6) ขั้นการพยากรณ์เป็นการทำนายล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้น จะมีผลกระทบอย่างไร โดยทั่วไปหลักเกณฑ์และวิธีการในการพยากรณ์

กระบวนการวิเคราะห์ดังกล่าว 6 ขั้นตอนหากสรุปจัดหมวดหมู่ก็จะพบว่ามี 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) ขั้นการจัดหรือแยกประเภทข้อมูลที่จะศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ (รวมเอาขั้นที่หนึ่ง สองและสามรวมกัน) เป็นขั้นตอนเพื่อสะดวกและง่ายต่อการที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไป รวบรวมและบันทึกข้อมูลในอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ (2) ขั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล (ขั้นที่สี่) โดย

เลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและระดับของข้อมูลที่น่ามาศึกษาและสามารถตอบคำถามตามจุดมุ่งหมาย การวิจัยที่ตั้งไว้และ (3) ชี้แนะเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้ (รวมเอาขั้นที่ห้าและหก) โดยพยายามเสนอให้มีความแจ่มชัดและเข้าใจง่ายนั่นเอง

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

Association Rule (กฎความสัมพันธ์) เป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในงานวิจัยสำหรับค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานะข้อมูลขนาดใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ตัวอย่างการนำกฎความสัมพันธ์นี้ไปใช้ได้แก่ การวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้า (Market Basket Analysis) ซึ่งวิธีนี้จะหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ลูกค้ามักจะซื้อพร้อมกัน ข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าเหล่านี้สามารถนำมาช่วยในการวางแผนทางการตลาด เช่น การจัดวางสินค้าที่มักจะถูกซื้อด้วยกันไว้ใกล้ๆ กันหรือการจัดโปรโมชั่นให้กับสินค้า เป็นต้น (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2558; Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013)

การค้นหากฎความสัมพันธ์

วิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนดังนี้

1) การหา Frequent Itemsets คือกลุ่มของไอเท็มที่มีค่าสนับสนุน (Support) มากกว่าหรือเท่ากับ ค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (Minimum Support) โดยสับเซตของ Frequent Itemsets จะเป็น Frequent Itemsets เช่น ถ้า $\{A, B, \dots\}$ เป็น Frequent Itemsets แล้ว $\{A\}$ และ $\{B\}$ ต้องเป็น Frequent Itemsets ด้วยเช่นกัน

2) การสร้างกฎความสัมพันธ์จาก Frequent Itemsets ที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และจะยอมรับกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นมาก็ต่อเมื่อ กฎนี้มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) มากกว่าหรือเท่ากับ ค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ (Minimum Confidence) รูปแบบทั่วไปของกฎความสัมพันธ์คือ $X \rightarrow Y$ โดยที่ X เป็นเงื่อนไข และ Y เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น หรืออยู่ในรูปของ ถ้า...แล้ว (IF ... THEN ...) การประเมินค่าของกฎว่าจะสามารถนำไปใช้งานได้หรือไม่จะใช้ค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) มีการคำนวณ (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013; Pooja et al., 2017) ดังนี้

- ค่าสนับสนุน (Support) จะวัดความน่าจะเป็นของจำนวนรายการของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันเทียบกับจำนวนรายการทั้งหมด

$$\text{Support}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{จำนวน transaction ที่ } X \text{ และ } Y \text{ เกิดขึ้นพร้อมกัน}}{\text{จำนวน transaction ที่เกิดขึ้นทั้งหมด}} \quad (1)$$

- ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) จะวัดความน่าจะเป็นเมื่อเกิดเหตุการณ์หนึ่ง (X) แล้ว จะเกิดอีกเหตุการณ์หนึ่งตามมา (Y) ดังนี้

$$\text{Confidence } (X \cap Y) = \frac{\text{จำนวน transaction ที่ X และ Y เกิดขึ้นพร้อมกัน}}{\text{จำนวน transaction X}} \quad (2)$$

อัลกอริทึม Apriori (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013; Pooja et al., 2017) เป็นอัลกอริทึมที่นำเสนอโดย Agrawal และ Srikant ในปี ค.ศ. 1994 เป็นอัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยทำการค้นหาแบบแนวกว้างก่อนและใช้การนับทรานแซคชัน (T) โดยจะสร้างไอเทม (Items) และตรวจสอบเซตไอเทมที่ปรากฏขึ้นทีละชั้น ซึ่งจะเริ่มจากเซตไอเทมที่มีสมาชิกเท่ากับหนึ่ง หากเซตไอเทมใดมีค่าสนับสนุน (Support) น้อยกว่าค่าสนับสนุนที่กำหนดก็ให้ตัดเซตไอเทมนั้นออก ไม่นำไปสร้างเซตไอเทมในชั้นถัดไป การทำงานของอัลกอริทึมนี้จะวนไปเรื่อย ๆ จนไล่ไปทุกระดับชั้น หรือไม่เหลือเซตไอเทมที่จะสร้างในชั้นถัดไป ในการนับจำนวนทรานแซคชันอัลกอริทึม Apriori จะตรวจสอบทรานแซคชันครั้งเดียวในแต่ละระดับชั้น ซึ่งจะตรวจดูว่าทรานแซคชันนั้นบรรจุเซตไอเทมใดบ้าง จุดเด่นของอัลกอริทึมนี้อยู่ที่ความสามารถในความเร็วของการค้นหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยด้วยการไม่พิจารณาไอเทมเซตที่ปรากฏซ้ำที่มีความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก เพราะต้องทำความเข้าใจว่าปัญหาคืออะไร ต้องการคำตอบของปัญหาในทิศทางหรือลักษณะใด หากไม่เข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งนอกจากจะไม่ได้คำตอบที่ต้องการแล้ว ยังสูญเสียเวลาและทรัพยากรไปโดยไร้ประโยชน์ด้วย

2) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding) เป็นการทำความเข้าใจว่าข้อมูลที่จะนำมาใช้ควรมีลักษณะอย่างไร แหล่งข้อมูลอยู่ที่ใดและที่สำคัญที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน (Costs of Data) ที่จะได้มาซึ่งข้อมูลเหล่านั้นมีค่าใช้จ่ายเท่าไร รวมทั้งควรต้องประเมินมูลค่าของประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาใช้

3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) โดยปกติระบบประมวลผลข้อมูล นำเข้าข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบที่จำกัด (Fixed Known Format) แต่ในความเป็นจริงข้อมูลส่วนใหญ่ ไม่ได้จัดเก็บ

ในลักษณะดังกล่าวจึงต้องการกระบวนการแปลงข้อมูล (Data Transformation) หรือเปลี่ยนชนิดข้อมูล (Data Conversion) เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในลักษณะหรือรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปประมวลผลหรือวิเคราะห์ต่อไป

4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) คือ การสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ (Relational Pattern) อาจอยู่ในรูปของแบบจำลองบนซอฟต์แวร์ (Computer Model) หรือสมการความสัมพันธ์ (Equation) ก็ได้

5) การประเมินผล (Evaluation) หลังจากที่ได้แบบจำลองแล้ว ต้องทำการประเมินผลว่าแบบจำลองนั้นมีความถูกต้องแม่นยำมากน้อยเพียงใด โดยอาจทดลองในระบบเสมือน (Simulation) หรือนำไปประมวลผลกับข้อมูลจริงที่มีอยู่เพื่อเปรียบเทียบผล ของการวิเคราะห์ว่าถูกต้องเป็นร้อยละเท่าใด

6) การนำไปใช้งาน (Deployment) หลังจากที่ได้แบบจำลองที่มีคุณภาพและความถูกต้องแม่นยำตามที่เรารต้องการก็สามารถนำไปใช้งานจริง โดยอาจต้องมีการปรับแต่งเพื่อความเหมาะสมในสภาวะจริง อีกทั้งยังต้องติดตั้งร่วมกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System) อย่างไรก็ตามหลังจากการติดตั้งแล้วควรมีการปรับปรุงแบบจำลองเป็นระยะ ๆ (Periodic Update) เพราะแท้จริงแล้วการทำเหมืองข้อมูลไม่มีที่สิ้นสุด

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.1.3.1 Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การถ่ายทอดข้อมูล ในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” ในที่นี้หมายถึง มีความชัดเจน(Clarity) มีความแม่นยำ(Precision) และมีประสิทธิภาพ(Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization อาจทำให้เราไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ ส่วนผสมที่สำคัญในการทำให้เกิดประสิทธิภาพ ในการทำ Visualization ได้แก่

1) Visual cues / Visual encoding การแปลงข้อมูลให้แสดงในลักษณะของรูปร่าง สี หรือขนาด เช่น ถ้าลองดูกราฟด้านบน จะสังเกตได้ว่าจุดแต่ละจุดแสดงข้อมูลจำนวนโฮมรัน ในแต่ละปี หรือเส้นที่ลากระหว่างแต่ละจุดแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโฮมรัน จากปีหนึ่งไปอีกปีหนึ่ง

2) Coordinate systems หมายถึงระบบพิกัดที่ช่วยทำให้เกิดพื้นที่ที่มีโครงสร้าง สำหรับใส่ข้อมูลที่ต้องการแสดง รูปแบบพื้นฐานที่เราเห็นได้ทั่วไป

3) Scale / Data types: จะต้องสอดคล้องกับระบบพิกัดข้างต้น โดย Data types พื้นฐานนั้นมีอยู่ 3 ประเภทได้แก่ ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric), ข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ (Categorical) และข้อมูลตามลำดับเวลา (Time Series)

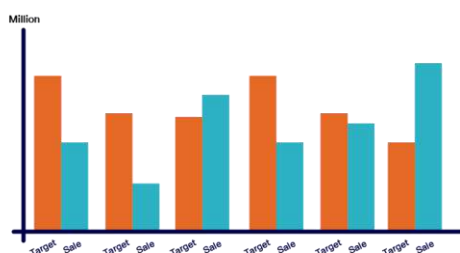
4) Context ในกรณีที่ผู้รับสารไม่คุ้นเคยกับข้อมูล เป็นหน้าที่ของ Data Scientist ที่จะต้องระบุบริบทของข้อมูลให้ชัดเจน และอธิบายว่าควรจะอ่านข้อมูลจากกราฟอย่างไร อย่างเช่น การตั้งชื่อกราฟ ระบุแกน X แกน Y ว่าคืออะไร หรือการระบุเหตุการณ์บางอย่างที่สำคัญลงบนแกนลำดับเวลา เพื่อให้ผู้อ่านสามารถตีความและเข้าใจได้มากขึ้น

2.1.3.2 การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันเป็นยุคที่เทคโนโลยี เข้าถึงทุกคน ทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้นคนที่ นำเสนอข้อมูลจึงต้องนำเสนอข้อมูลให้น่าสนใจ เข้าใจง่าย และรวดเร็ว จึงเกิดการสร้าง Data Visualization ขึ้นมา Data Visualization เป็นการใชภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัด ได้ซึ่งอาจนำเสนอออกมาในรูปแบบ แผนภูมิ กราฟ กราฟิก และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเลือกแผนภูมียอดนิยมที่ใช้กันบ่อย ๆ ดังนี้

1) แผนภูมิแท่ง (Bar Charts) เป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนนอน แกนตั้ง ที่นิยมแสดงออกมาในรูปแบบสี่เหลี่ยมที่สามารถบอกความสูงได้ เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลในแต่ละชุด เช่น รายรับในแต่ละเดือน ยอดขายที่ขายได้จริงเปรียบเทียบกับเป้าหมาย ยอดขายที่ตั้งไว้ เป็นต้น ซึ่งแผนภูมิแท่งยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท

1.1 แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่มีข้อมูลย่อยๆ อยู่ภายใต้ข้อมูลใหญ่ เป็นการเน้นให้เห็นข้อมูลย่อยนั้นๆ

1.2 แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นข้อมูลย่อยในแต่ละข้อมูลใหญ่และยังแสดงให้เห็นสัดส่วนของข้อมูลย่อยต่างๆ เหล่านั้นได้ด้วย ใช้แผนภูมินี้เมื่อมีชุดข้อมูล หลายชุดและต้องการเน้นผลรวมทั้งหมด



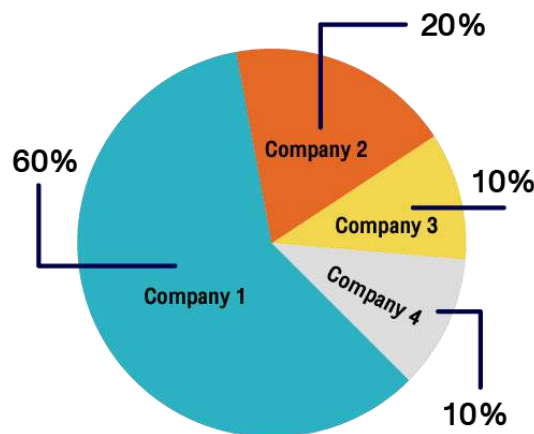
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิแท่ง (Bar Charts)

2) แผนภูมิเส้น (Line Charts) แผนภูมิเส้น มีลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่ง ซึ่งประกอบด้วย แกนตั้งและนอน เพียงแต่เปลี่ยนจากแท่งข้อมูลเป็นจุดบนแผนภูมิ แผนภูมิประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วง ใช้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาเพื่อดูแนวโน้ม รวมถึงสามารถใช้พยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้ เช่น ข้อมูลของยอดขายในแต่ละปี หรือไตรมาส และนำมาวิเคราะห์เพื่อดูแนวโน้ม เป็นต้น



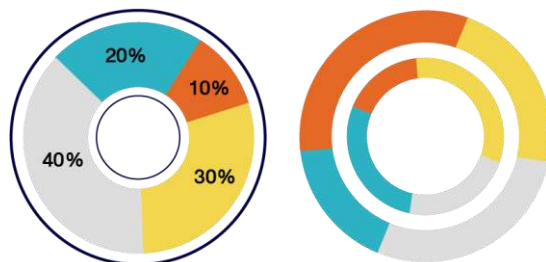
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างแผนภูมิเส้น (Line Charts)

3) แผนภูมिवงกลม (Pie Charts) แผนภูมिवงกลมเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงาม แต่ในทางกลับกัน อาจจะดูยากในเรื่องของการประมาณขนาดของแต่ละชิ้น ยิ่งถ้ามีจำนวนชิ้นมาก จะยิ่งแยกยาก เพราะต้องใช้หลายสี ในการนำเสนอข้อมูล เช่น ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share), ข้อมูลแสดงส่วนผสมต่างๆ เป็นต้น



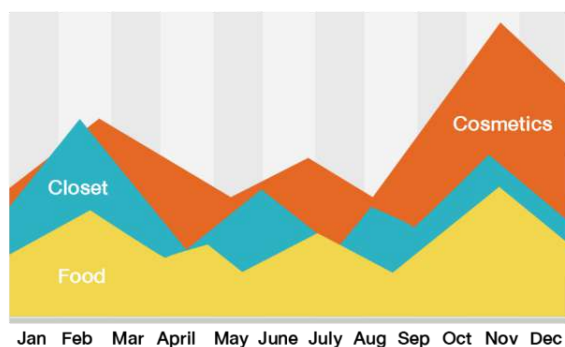
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมिवงกลม (Pie Charts)

4) แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts) แผนภูมิโดนัทมีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลม แต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุด โดยนำเสนอข้อมูลเป็นวงกลมซ้อนกันหลายๆ ชั้น นั่นเอง



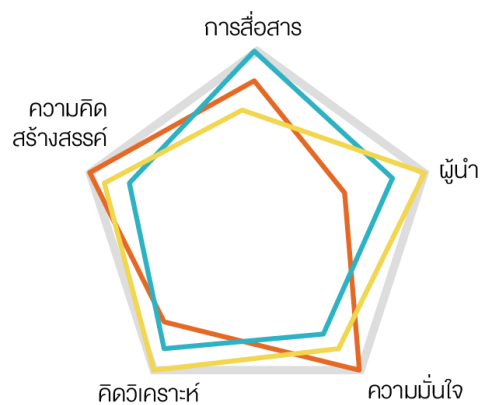
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)

5) แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts) มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น แต่มีการแรเงาพื้นที่ใต้เส้นข้อมูล หรือระหว่าง 2 เส้น เพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความแตกต่างระหว่างเส้น เหมาะสำหรับเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา แสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูล เช่น ข้อมูลของการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าในแต่ละเดือน ตามหมวดหมู่เครื่องสำอาง เสื้อผ้าแฟชั่น อาหาร ตามลำดับ



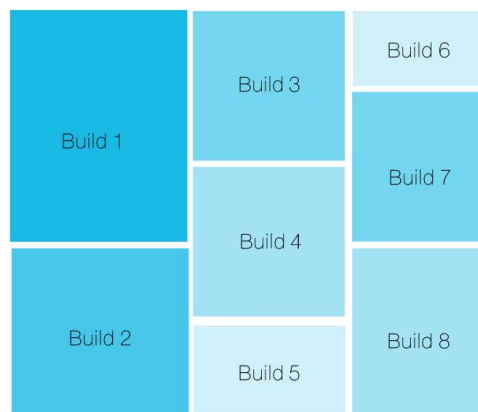
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)

6) แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts) มีลักษณะคล้ายแผนภูมิเส้นที่มีการแสดงผลแบบวงกลม จำนวนเหลี่ยมของเรดาร์เท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล แผนภูมินี้ไม่ได้บอกถึงความต่อเนื่องของข้อมูล แต่เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของข้อมูล เช่น นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของการรับพนักงานใหม่ เพื่อดูจุดอ่อนจุดแข็งของแต่ละคน เป็นต้น



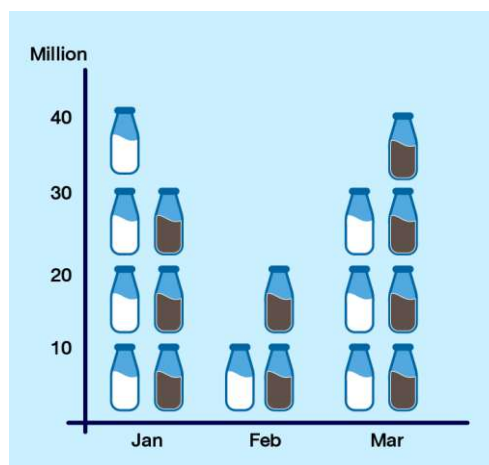
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)

7) แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps) คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่ แสดงผลได้ในแบบลำดับชั้น เหมือนแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นถึงเขตพื้นที่แสดงพื้นที่สีที่แตกต่างกันได้



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)

8) แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph) เป็นแผนภูมิที่ประกอบไปด้วยแกนนอน และแกนตั้ง แต่เลือกใช้รูปภาพ หรือไอคอนแทนจำนวนของสิ่งของนั้นๆ เช่น การแสดงผลจำนวนของนมที่ขายได้ ในแต่ละเดือน โดยนำเสนอทั้งนมรสจืด รสช็อกโกแลต เปรียบเทียบในแต่ละเดือน ซึ่งมีการนำเสนอลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง แต่เปลี่ยนจากแท่งเป็นรูปภาพของนม 2 รสชาติ แทนก็ทำให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งแนวทางการนำเสนอข้อมูลลักษณะนี้ต้องอาศัยความคุ้นชินของคนดูเพื่อแทนสัญลักษณ์ภาพลงไป เช่น เมื่อพูดถึงจำนวนคนอาจจะแทนด้วยภาพไอคอนคนหรือเมื่อพูดถึงจำนวนเงิน ควรแทนภาพเป็นเหรียญเงินหรือแบงค์ แทนก็จะทำให้คนดูเข้าใจง่ายจากสัญลักษณ์ภาพที่คุ้นเคยอยู่แล้วและยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าการใช้กราฟแท่งสีเหลี่ยมอีกด้วย



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่ารูปแบบการนำเสนอข้อมูลมีหลายแบบมากมาจะต้องพิจารณาข้อมูลที่มี และศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้สามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูล

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล

2.2.1.1 ข้อมูล (Data)

ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงซึ่งใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการอธิบาย เหตุผล การสนทนา หรือการคำนวณ” ข้อมูลจัดเป็นองค์ประกอบหลักในการขับเคลื่อนหน่วยงาน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับกระบวนการปฏิบัติงาน เทคโนโลยีสารสนเทศ สถานที่ รวมถึงบุคลากร ข้อมูลจึงเปรียบเสมือนทรัพย์สินที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับทรัพย์สินประเภทอื่น

ดังนั้นหน่วยงานจึงจำเป็นต้องมีมาตรการในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยและคุณภาพของข้อมูล เช่น การรักษาความลับของข้อมูล (Confidentiality) การป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานข้อมูลได้ (Loss of Availability) การรักษาความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล (Integrity) การทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ (Timeliness) ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อการตัดสินใจทั้งในระดับปฏิบัติการและระดับยุทธศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประเภทข้อมูล (Types of Data) ข้อมูลถูกจัดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) เป็นข้อมูลที่มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ โดยนิยามความหมายและคุณสมบัติของแต่ละฟิลด์ข้อมูล โครงสร้างมีชั้นเดียวทำให้ง่ายต่อการค้นหา เช่น ตารางข้อมูลในฐานะข้อมูล Comma-Separated Values – CSV

2) ข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Data) เป็นข้อมูลที่มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ แต่โครงสร้างเป็นแบบลำดับชั้น (Hierarchy) เช่น Extensible Markup Language – XML, JavaScript Object Notation – JSON

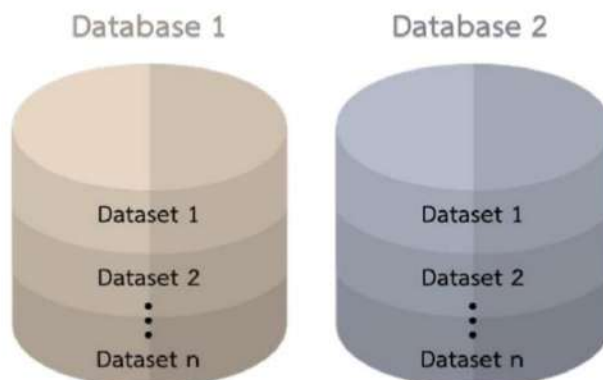
3) ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) เป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ มักจะอยู่ในรูปแบบ เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์

ชุดข้อมูล (Datasets) คือ “ข้อมูลที่มีการรวบรวมไว้ โดยปกติอยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูล” ซึ่งการรวบรวมข้อมูลนี้มาจากหลายแหล่ง และนำข้อมูลมาจัดเป็นชุดให้ถูกต้องตามลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ ดังตัวอย่างข้างล่าง เป็นตัวอย่างชุดข้อมูลพนักงานในรูปแบบตารางข้อมูลหรือข้อมูลที่มี โครงสร้าง (Structured Data) มีทั้งหมด 3 แถว 5 ฟิลด์ (Data Field/Element/Attribute) ได้แก่ ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ และระดับการศึกษา

	D	E	F	G	H	I	J
1	BudgetTypeMajorName	ResIntFundId	ResIntFundName	Phase	Budget	Name	Phase
2	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
3	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
4	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
5	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
6	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
7	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
8	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
9	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
10	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ
11	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ

ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างชุดข้อมูล (Datasets)

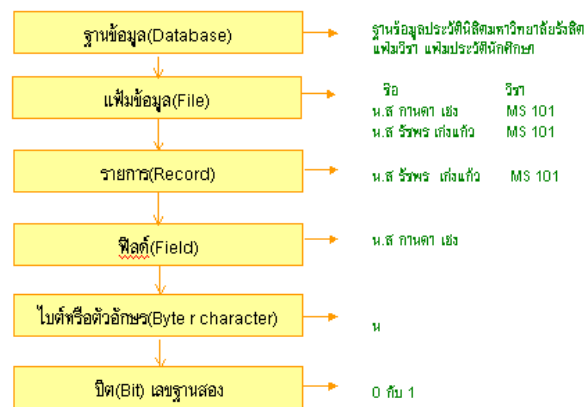
ฐานข้อมูล (Database) คือ “กลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันได้รับการรวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งสนับสนุนกิจกรรมของหน่วยงาน” หรือกล่าวได้ว่า แต่ละฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ชุดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างข้างล่าง



ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างฐานข้อมูล (Database)

2.2.1.2 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)

การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือ การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ในอดีตการเก็บข้อมูลมักจะเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเชื่อมโยงของข้อมูลเกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เช่น องค์กรหนึ่งจะมีแฟ้มบุคคล(Personnel) แฟ้มเงินเดือน (Payroll) และแฟ้มสวัสดิการ(Benefits) อยู่แยกจากกัน เวลาผู้บริหารต้องการข้อมูลของพนักงานท่านใดจำเป็นต้องเรียกดูแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 แฟ้ม ซึ่งเป็นการไม่สะดวก จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการรวมแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่ ศูนย์กลางในลักษณะฐานข้อมูล(Database) จึงทำให้เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล(Database Management system (DBMS) ซึ่งจะต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและบำรุงรักษา(Create and Maintenance) ฐาน ข้อมูลและสามารถที่จะให้ผู้ใช้ประยุกต์ใช้กับธุรกิจส่วนตัวได้โดยการดึงข้อมูล (Retrieve) ขึ้นมาแล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นสร้างงานขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล แสดงการรวมแฟ้มข้อมูล 3 แฟ้มเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างรูปแสดงลำดับชั้นในการเกิดฐานข้อมูล

การจัดการแฟ้มข้อมูล (File Management) ในอดีตข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอิสระ (Conventional File) ซึ่งระบบงานแต่ละระบบก็จะสร้างแฟ้มของตนเองขึ้นมาโดยไม่เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กัน เช่น ระบบบัญชี ที่สร้างแฟ้มข้อมูลของตนเอง ระบบพัสดุคงคลัง (Inventory) ระบบการจ่ายเงินเดือน(Payroll) ระบบออกบิล (Billing) และระบบอื่นๆ ต่างก็มีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง หากมีการปรับปรุงแก้ไขก็จะทำเฉพาะส่วนจึงทำข้อมูลขององค์การ บางครั้งเกิดสับสนเนื่องจากข้อมูลขัดแย้งกันและในบางองค์การอาจจะมีการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาที่เขียนที่ต่างกัน เช่นภาษาโคบอล (COBOL language) ภาษาอาร์พีจี(RPG) ภาษาปาสคาล (PASCAL) หรือภาษาซี (C language) ซึ่งมีลักษณะของแฟ้มข้อมูลที่สร้างด้วยภาษาที่ต่างกันก็ไม่สามารถจะใช้งานร่วมกันได้ จึงทำให้องค์การเกิดการสูญเสียในข้อมูล ดังนั้นก่อนที่องค์การจะนำคอมพิวเตอร์มาใช้จะต้องมีการวางแผนถึงระบบการบริหารแฟ้มข้อมูล

ประเภทของแฟ้มข้อมูล (File Type) สามารถจำแนกแฟ้มข้อมูลออกตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้และสามารถแบ่งแฟ้มข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) เป็นแฟ้มข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลที่สำคัญ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัติลูกค้า(Customer master file)ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น แฟ้มข้อมูลประวัติผู้จัดส่งสินค้า (Supplier master file) แฟ้มข้อมูลสินค้าคงเหลือ (Inventory master file) แฟ้มข้อมูลบัญชี (Account master file) เป็นต้น ซึ่งแฟ้มข้อมูลหลักเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของระบบงานบัญชี (Account system)

2) แฟ้มรายการปรับปรุง(Transaction file) เป็นแฟ้มที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน รายการที่เกิดขึ้นต้องนำไปปรับปรุงกับแฟ้มข้อมูลหลักเพื่อให้แฟ้มข้อมูลหลักมีข้อมูลที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) มีความสำคัญต่อการจัดการระบบฐานข้อมูล (DBMS) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูลการเข้าถึงข้อมูลและกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะเรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้น เราจึงสามารถแบ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลได้ 3 ประเภท

1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

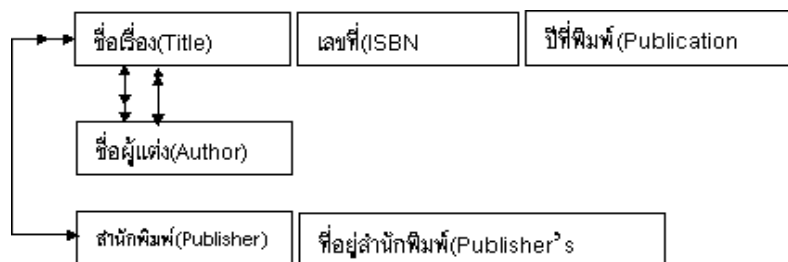
เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชัน (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบันดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

2) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียบต่างๆ และ ความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบแต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้ โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย จะแสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

3) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก(Parent-Child Relationship Type : PCR Type) หรือเป็นโครงสร้างรูปแบบต้นไม้(Tree) ข้อมูลที่จัดเก็บในที่นี้ คือ ระเบียบน(Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล(Field) ของเอนทิตีหนึ่ง ๆ



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการด้านงบประมาณ

งบประมาณ (Budgeting) เป็นแผนงานโดยละเอียดในรูปตัวเลขทั้งจำนวนหน่วยและจำนวนเงินตามแผนการดำเนินงานของกิจการสำหรับระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต การจัดทำงบประมาณเป็นการวางแผนอย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อให้หน่วยงานสามารถดำเนินงานได้ผลสำเร็จตามเป้าหมาย ในการพิจารณาโครงการฝ่ายจัดการจะต้องคาดคะเนรายได้ที่จะได้รับแต่ละโครงการ และกำหนดงบประมาณต้นทุนที่ต้องใช้จ่าย เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการที่เหมาะสม นอกจากนั้นงบประมาณยังเป็นการประมาณการ งบการเงินของกิจการไว้ล่วงหน้า โดยเฉพาะ การวางแผนกำไรของกิจการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการจัดทำงบประมาณดำเนินงานและงบประมาณเงินสด ในเรื่องนี้กล่าวถึงหัวข้อ ลักษณะและรูปแบบของงบประมาณ งบประมาณดำเนินงาน และงบประมาณการเงิน ดังนี้

2.2.2.1 ลักษณะและรูปแบบของงบประมาณ

งบประมาณ (Budget) หมายถึง การประมาณการทางการเงินหรือทรัพยากรอื่นที่กำหนดขึ้นอย่างมีระบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือควบคุมการดำเนินงานในอนาคต สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย งบประมาณจึงช่วยให้ทุกแผนกงานทำงานอย่างมีเป้าหมายทั้งแผนกการตลาด แผนกการบริหารงานบุคคล แผนกการผลิต แผนกการจัดซื้อ แผนกการควบคุม คุณภาพ แผนกการวิจัยและพัฒนา แผนกการจัดจำหน่าย แผนกกฎหมาย และแผนกวิศวกรรม ผู้จัดการแต่ละคน จะต้องจัดลำดับการใช้จ่ายงบประมาณ

และศึกษาวิธีการที่จะจัดการงบประมาณให้รัดกุม ผู้จัดการจะต้องมี วิสัยทัศน์ในเป้าหมาย โดยรวมทั้งหมดของกิจการ และค้นหาวิธีการที่จะทำให้บรรลุความสำเร็จเหล่านั้น งบประมาณนั้นมีประโยชน์ต่อการดำเนินงานขององค์กรหรือหน่วยงานทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นกิจการที่หวังผลกำไรหรือไม่หวังผลกำไร ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- 1) ช่วยให้ฝ่ายจัดการสามารถเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้น และเป็นการสร้างแนวทางการตัดสินใจที่ถูกต้อง ของฝ่ายจัดการโดยให้ทำการศึกษาปัญหาอย่างรอบคอบก่อนที่จะทำการตัดสินใจ
- 2) เป็นการช่วยให้ฝ่ายดำเนินงานทุกฝ่ายมีโอกาสร่วมมือกันทั้งกิจการให้มากที่สุดซึ่งแตกต่างจากการดำเนินงานในสมัยก่อนที่มีการตัดสินใจเพียงคนเดียว หรือเฉพาะกลุ่มเดียว ซึ่งอาจไม่ก่อประโยชน์แก่กิจการ ใน ภาพรวม เพราะผลประโยชน์บางส่วนจะขึ้นอยู่กับคนเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น
- 3) ช่วยให้กิจการใช้เงินทุนซึ่งเป็นทรัพยากรที่จำกัดให้เป็นประโยชน์ต่อกิจการมากที่สุด
- 4) ช่วยเป็นเครื่องมือเพื่อบางนโยบายขั้นพื้นฐานที่จะช่วยตรวจสอบ สรุปและสร้างแนวทางในการดำเนินกิจการมากขึ้น
- 5) ช่วยประสานงานความร่วมมือกันทุกด้านทำให้การควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายจัดการดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2.2 พฤติกรรมที่มีอิทธิพลต่อการจัดทำงานงบประมาณ

การจัดทำงานงบประมาณและการดำเนินงานตามงบประมาณจะสำเร็จได้ ต้องคำนึงถึงข้อสำคัญ ดังนี้

- 1) การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง หากฝ่ายบริหารหรือเจ้าหน้าที่ระดับสูงไม่ให้ความสำคัญ การจัดทำงานงบประมาณก็จะไม่ประสบผลสำเร็จโดยเฉพาะการควบคุมจะไม่เกิดผลดีเท่าที่ควรหากฝ่ายบริหารไม่มีความกระตือรือร้น ที่จะค้นหาสาเหตุของความแตกต่างในงบประมาณกับผลการดำเนินงานจริงเพื่อ ปรับปรุงแก้ไขงบประมาณที่จัดทำขึ้นก็ไม่มีประโยชน์ การสนับสนุนเอาใจใส่ดูแลควบคุมของฝ่ายบริหารจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะใช้งบประมาณเป็นเครื่องมือในการควบคุมการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพ
- 2) การมีส่วนร่วมและความ เข้าใจอันดีระหว่างพนักงานทุกฝ่าย งบประมาณที่จัดทำขึ้นต้องได้รับการยอมรับและปฏิบัติตามจากผู้ปฏิบัติงาน ทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการจัดทำงบประมาณ การจัดทำงานงบประมาณจากการมีส่วนร่วมทุกฝ่ายจะทำให้ผู้ปฏิบัติมีความเข้าใจในงานและเกิดความร่วมมือซึ่งกันและกันเพื่อปฏิบัติงาน ให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้ประมาณการไว้

3) การจัดระบบงานที่ดีระบบงานที่ดีประกอบด้วยการจัดหมวดหมู่การทำงาน แบ่งสายงาน และกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบไว้โดยชัดเจนในการดำเนินงานทุกหน้าที่ ระบบงานดังกล่าวจะช่วยให้กำหนดผู้รับผิดชอบและรายละเอียดของตัวเลขที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4) ระบบการบัญชีที่ดีและรัดกุม การทำงานประมาณต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง จากระบบบัญชีในอดีตที่บันทึกไว้โดยแผนกบัญชีหากระบบบัญชีเกิดข้อผิดพลาด หรือไม่สอดคล้องกับการดำเนินงานข้อมูลที่ได้จะไม่สามารถนำมาจัดทำงบประมาณที่ถูกต้อง และอาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิดส่งผลกระทบต่อตัดสินใจที่ผิดพลาดในการบริหารจัดการได้

2.2.2.3 รูปแบบของงบประมาณ

รูปแบบของงบประมาณมีหลายรูปแบบ ที่สำคัญได้แก่ งบประมาณคงที่และงบประมาณยืดหยุ่นงบประมาณฐานศูนย์ งบประมาณส่วนเพิ่ม งบประมาณตามงวดระยะเวลาและงบประมาณต่อเนื่อง งบประมาณตามกิจกรรม ทั้งนี้ การใช้งบประมาณแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะและวัตถุประสงค์ในการจัดทำ ดังนี้

1) งบประมาณคงที่ และงบประมาณยืดหยุ่น

งบประมาณคงที่ (Fixed budget) คือ งบประมาณที่วางไว้ตายตัวสำหรับกิจกรรมใดๆ ถึงแม้ขนาดของกิจกรรมนั้นจะเปลี่ยนก็จะไม่เปลี่ยนแปลงงบประมาณ ในกรณีที่กิจกรรมไม่แตกต่างกันไปจากระดับกิจกรรมที่ได้ประมาณไว้งบประมาณคงที่จะมีประโยชน์ถ้าหากต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนคงที่เกือบทั้งหมด เพราะต้นทุนคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงแม้ระดับการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป งบประมาณคงที่จะมีประโยชน์ในแง่การควบคุมต้นทุนเท่านั้น แต่ไม่ได้แสดงการกะประมาณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นเมื่อกิจการดำเนินกิจกรรมในระดับ ณ ระดับอื่น ดังนั้นถ้ากิจการคาดว่าจะมีการผลิตเกิดขึ้นในช่วงกว้างๆ ก็ควรจะใช้งบประมาณยืดหยุ่น ซึ่งงบประมาณยืดหยุ่น (Flexible budget) คือ งบประมาณที่เปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดของกิจกรรม การวางแผนงบประมาณ ต้องการวางแผนระยะสั้นและระยะยาวให้สอดคล้องกัน เนื่องจากการวางแผนระยะยาวเป็นการคาดหวังกำไรและการเติบโตในอนาคตโดยจะประสบผลสำเร็จได้ต้องมาจาก การบรรลุผลสำเร็จ อย่างโดยปกติจะอยู่ ณ ระดับการผลิตหรือการขาย ณ หน่วยที่ผลิตหรือขายที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นในการจัดทำงบประมาณยืดหยุ่นจึงต้องศึกษาพฤติกรรมต้นทุนอย่างละเอียด งบประมาณที่จัดทำจึงจะใช้ได้กับทุกระดับกิจกรรมเพราะเป็นงบประมาณที่ใช้ในการควบคุมเชิงเปลี่ยนแปลงมากกว่าจะคงที่ซึ่งใช้ในการวางแผน ควบคุมและวัดผลการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) งบประมาณฐานศูนย์

งบประมาณฐานศูนย์ คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นโดย มิได้คำนึงถึงประมาณค่าใช้จ่ายเดิมของปีก่อนๆแต่จะเริ่มลงมือพิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ทั้งหมดซึ่ง ผู้เสนอขอ งบประมาณต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่กิจการต้อง ดำเนินการในปีงบประมาณอย่างชัดเจนพร้อมเหตุผลและ วงเงินที่เสนอโดยมีการ วิเคราะห์ ประเมินค่า และจัดลำดับความสำคัญของโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ก่อนหลังตาม ผลตอบแทนหรือประโยชน์ที่มีต่อกิจการ พร้อมจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมตามที่ได้วิเคราะห์

3) งบประมาณส่วนเพิ่ม

งบประมาณส่วนเพิ่ม คือ งบประมาณที่ช่วยในการตัดสินใจในกรณีที่มี ทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางเลือก โดยงบประมาณส่วนเพิ่มนี้จะแสดงความแตกต่างของต้นทุนใน ระหว่างทางเลือก 2 ทางเลือกถึงต้นทุนส่วนเพิ่มซึ่งเป็นต้นทุนในอนาคตที่จะเกิดขึ้นหรือต้นทุนที่ ประหยัดได้หรือลดลงจากต้นทุนรวมเนื่องจากรายได้ที่เพิ่มขึ้น เมื่อระดับกิจกรรมเปลี่ยนแปลง ไปหรือเมื่อมีการตัดสินใจกระทำการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจอย่างหนึ่ง การประมาณต้นทุนส่วน เพิ่มอาจวิเคราะห์เป็นต้นทุนต่อหน่วย หรือเปรียบเทียบต้นทุนต่างๆ เป็นยอดรวมก็ได้

4) งบประมาณตามงวดระยะเวลาและงบประมาณต่อเนื่อง

งบประมาณตามงวดระยะเวลา คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นสำหรับช่วง ระยะเวลาใดเวลาหนึ่งอาจเป็นระยะสั้นคือ 6 เดือน หรือ 1 ปี หรือระยะยาวคือ 3 ปี 5 ปี หรือ มากกว่านั้น ในการวางแผนประจำปีนั้นจะต้องมีการวางแผนทุกชั้นตอนของกิจกรรมที่ควรมี และคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นประจำปีในแต่ละงวด ส่วนงบประมาณต่อเนื่อง คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นอย่างต่อเนื่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้กิจการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป เช่น เมื่อได้มีการจัดทำงบประมาณในการจัดซื้อ คอมพิวเตอร์ต่อมาจะมีการตั้งประมาณการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและ อัปเดตคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5) งบประมาณตามกิจกรรม

งบประมาณตามกิจกรรม คือ งบประมาณที่เน้นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร เป็นกระบวนการการวางแผนและควบคุมกิจกรรมต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในองค์กร เช่น การ ขาย การผลิต การกำหนดปริมาณสินค้าคงเหลือ เป็นต้น เมื่อระบุกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ แล้วจึงจะประมาณต้นทุนที่จะเกิดขึ้นสำหรับกิจกรรมนั้น

6) งบประมาณตามช่วงระยะเวลา

การวางแผนงบประมาณ ต้องการวางระยะสั้นและระยะยาวให้สอดคล้องกัน เนื่องจากการวางแผนระยะยาวเป็นการคาดหวังกำไรและการเติบโตในอนาคตโดยจะประสบผลสำเร็จได้ต้องมาจาก การบรรลุผลสำเร็จอย่างต่อเนื่องในระยะสั้น ช่วงเวลางบประมาณระยะสั้นหรือระยะยาวขึ้นอยู่กับลักษณะของการประกอบธุรกิจและรายละเอียดที่ต้องการซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการวางแผนองค์กร (Corporate plan) ในภาพรวมทั้งหมด

6.1 งบประมาณระยะสั้น เป็นชุดงบประมาณที่สมบูรณ์เกี่ยวกับการ ดำเนินงานในปัจจุบัน โดยทั่วไปงบประมาณระยะสั้นมีระยะเวลาประมาณ 1 ปีหรือน้อยกว่า ฝ่ายจัดการอาจจะจัดทำงบประมาณแบ่งทอนเวลาตลอดทั้งปีให้เป็นระยะเวลาดังๆ หลายช่วงเวลา เช่น งบประมาณ 3 เดือน 6 เดือน หรืออาจขยายเป็น 18 เดือน โดย 3 เดือนแรกเป็นงบประมาณของปีก่อน จัดทำงบประมาณ 12 เดือนของปีปัจจุบัน และ 3 เดือนหลังเป็นงบประมาณปีต่อไป การทำงานงบประมาณให้คาบเกี่ยวช่วงเดือนกันสามารถปรับเปลี่ยนแผนงานและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้และเพื่อให้สัมพันธ์กับการ ควบคุมภายในควรที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ ดำเนินงาน 3 เดือน 6เดือนและ12 เดือนขึ้นอยู่กับลักษณะของธุรกิจและประสิทธิภาพในการวางแผนกำหนดการผลิตให้เพียงพอในแต่ละผลิตภัณฑ์

6.2 งบประมาณระยะยาว อาจแบ่งช่วงเวลางบประมาณเป็นระยะปานกลางมีระยะเวลาประมาณ 2-3 ปีโดยพิจารณาถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และมุ่งดำเนินโครงการเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกิจการในระยะยาว การวางแผนกำไรระยะยาวเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการตัดสินใจในปัจจุบันและคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตอย่างดีที่สุดซึ่งแสดงในรูปการขาย การจ่ายลงทุน กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาและความต้องการเงินลงทุน ดังนั้น งบประมาณระยะยาวจึงมีระยะเวลาประมาณ 3 ปีขึ้นไป เป็นโครงการลงทุนที่มีลักษณะเป็นการจ่ายเงินจำนวนมากโดยหวังประโยชน์ที่ธุรกิจจะได้รับเป็นระยะเวลานาน เช่น โครงการลงทุนเพื่อซื้อสินทรัพย์ใหม่แทนสินทรัพย์เดิม โครงการซื้อเครื่องจักรใหม่ สร้างโรงงานหรือสำนักงานใหม่เพิ่มเติมเพื่อขยายกิจการ เป็นต้น งบประมาณระยะยาวเป็นการวางกรอบโดยกว้างและต้องอาศัย ความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน ที่สอดคล้องกับแผนงานที่กำหนดไว้เพื่อสามารถจัดทำงบประมาณระยะปานกลางและระยะสั้นให้รองรับแผนงานตามงบประมาณระยะยาว

2.2.2.4 ขั้นตอนการจัดทำงบประมาณ

ขั้นตอนในการจัดทำงบประมาณในแต่ละธุรกิจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของธุรกิจนั้น อย่างไรก็ตามขั้นตอนสำคัญที่ควรจะมีประกอบด้วย

- 1) การประเมินสภาพแวดล้อมขององค์กร (Environmental analysis) เช่น สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร (External analysis) สภาพอุตสาหกรรม (Industrial analysis) คู่แข่งขัน (Competitive analysis) ลูกค้า (Customer analysis) เป็นต้น
- 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กร (Organization objectives) ให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ (Vision) และพันธกิจ (Mission) ขององค์กร
- 3) การกำหนดเป้าหมายการดำเนินงาน (Goals) ให้สอดคล้องและสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กรได้
- 4) การกำหนดนโยบายเชิงกลยุทธ์ (Strategies) เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้
- 5) การประเมินและจัดทำแผนโครงการ (Evaluating and planning projects)
- 6) การจัดทำแผนงบประมาณ ทั้งงบประมาณระยะยาว (Strategic plan) และงบประมาณระยะสั้น (Tactical plan) ซึ่งประกอบด้วยงบประมาณดำเนินงาน (Operation plan) และงบประมาณการเงิน (Financial plan)

เมื่อจัดทำงบประมาณเสร็จ และนำไปใช้ในการดำเนินงานแล้ว ในระหว่างการดำเนินงานตามแผนงานต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ (Analysis report) และรายงานผลการปฏิบัติงาน (Performance report) เพื่อติดตามผลการปฏิบัติงานตามงบประมาณด้วย ซึ่งรายงานเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการดำเนินงานขององค์กรเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง (Continuous development) ขั้นตอนการจัดทำงบประมาณขั้นตอนในการจัดทำงบประมาณในแต่ละธุรกิจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของธุรกิจนั้น อย่างไรก็ตามขั้นตอนสำคัญที่ควรจะมีประกอบด้วย

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างเว็บไซต์สิ่งสำคัญอยู่ที่การ ออกแบบเว็บ เพราะเว็บไซต์ที่มีรูปแบบสวยงาม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้คนได้ดีกว่า ทำให้ผู้คนเกิดความรู้สึกประทับใจ อยากกลับมาใช้งานเว็บไซต์อีกครั้งในอนาคต ดังนั้นเริ่มแรกก่อนทำเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ กับหลักการออกแบบ และรูปแบบโครงสร้างของเว็บก่อน

2.2.3.1 องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้มีประสิทธิภาพ และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้คนได้ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบของเว็บไซต์อย่างครบถ้วน ซึ่งได้แก่

1) ความเรียบง่าย เข้าใจง่าย

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี จะต้องเน้นที่ความเรียบง่ายเป็นหลัก โดยเลือกนำเสนอเฉพาะสิ่งที่ต้องการนำเสนอจริงๆ ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยอาจจะเป็นสีสัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษร ที่สำคัญจะต้องมีการนำเสนอที่ไม่ดูรกหน้าเว็บจนเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกรกสลายตา หรือสร้างความเบื่อหน่าย นำราคาขายให้กับผู้ที่เข้าชมเว็บไซต์ มีตัวอย่างเว็บไซต์ที่มีการออกแบบโดยเน้นความเรียบง่ายได้ดี คือ Apple Nokia และ Microsoft เป็นต้น

2) ความสม่ำเสมอ ไม่สับสน

ควรออกแบบเว็บไซต์ด้วยความสม่ำเสมอ คือจะต้องมีรูปแบบ กราฟิก โทนสี และการตกแต่งต่างๆ ให้แต่ละหน้าบนเว็บไซต์มีความคล้ายคลึงกัน และเป็นแนวเดียวกันไปตลอดทั้งเว็บไซต์ ดังตัวอย่างเว็บไซต์ต่างๆ ไปที่จะสังเกตเห็นได้ว่าทุกหน้าของเว็บไซต์นั้น จะเน้นการตกแต่งในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ต่างก็แค่การนำเสนอของแต่ละหน้าเท่านั้น

3) สร้างความโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์

การสร้างความเป็นเอกลักษณ์และจุดเด่นให้กับเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงลักษณะขององค์กรได้มากที่สุด โดยการสร้างเอกลักษณ์ดังกล่าวนั้น อาจใช้ชุดสี รูปภาพ ตัวอักษรหรือกราฟิก นอกจากนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับว่า เป็นเว็บไซต์แบบทางการหรือไม่ เพื่อจะได้ออกแบบได้อย่างเหมาะสมที่สุด

4) เนื้อหาต้องดี ครบถ้วน

เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการสร้างเว็บไซต์ เพราะสิ่งที่ทำให้ผู้คนเกิดความสนใจ และหมั่นติดตามเว็บไซต์เหล่านั้นอยู่เสมอ ก็คือเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์และน่าสนใจ นอกจากนี้จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาบนเว็บให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ รวมถึงข้อมูลต้องมีความถูกต้องที่สุด

5) ระบบเนวิเกชัน ใช้งานง่าย

ระบบเนวิเกชัน เป็นเสมือนป้ายบอกทางเพื่อให้ผู้ใช้งาน ไม่เกิดความสับสน ในขณะที่ใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบเนวิเกชันก็จะต้องเน้นที่ความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และมีความเข้าใจได้ง่าย ที่สำคัญจะต้องมีตำแหน่งการวางที่สม่ำเสมอเพื่อให้ดูเป็นแนวทาง

เดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ชมรู้สึกประทับใจ และจดจำเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น ส่วนใครที่มีการนำกราฟิกมาใช้ในระบบเนวิเกชัน ก็จะต้องเลือกกราฟิกที่สามารถสื่อความหมายได้ดีเช่นกัน

6) คุณภาพของเว็บไซต์

เว็บไซต์ที่ดีจะต้องมีคุณภาพ ทั้งสิ่งที่ปรากฏให้เห็นบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นกราฟิก ชนิดตัวอักษร รูปภาพหรือสีสันทันทีใช้ เนื้อหาที่นำมาแสดงผล ซึ่งหากเว็บไซต์มีคุณภาพก็จะสร้างความน่าเชื่อถือ และเป็นจุดเด่นที่ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่เกิดความสนใจได้ดี เพราะฉะนั้นห้ามละเลยในส่วนของคุณภาพเด็ดขาด

7) ความสะดวกในการเข้าใช้งาน

เว็บไซต์ควรให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้ดี คือจะต้องมีการแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็นเว็บเบราว์เซอร์ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก หรือบนโทรศัพท์มือถือที่สำคัญจะต้องมีความละเอียดของการแสดงผลและสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหาด้วย

8) ความคงที่ของการออกแบบ

การออกแบบเว็บไซต์ควรจะมี ความคงที่ในการออกแบบ ด้วยการสร้างเว็บไซต์ด้วยแบบแผนเดียวกัน และมีการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ทำให้เว็บมีความน่าเชื่อถือ และดูมีคุณภาพ ช่วยสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

9) ความคงที่ของการทำงาน

ระบบการทำงานบนเว็บไซต์จะต้องมีความคงที่ และสามารถใช้งานได้ดี ซึ่งนอกจากการออกแบบระบบการทำงานให้มีความทันสมัยและสร้างสรรค์แล้ว ก็จะต้องหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอ เพราะหากระบบการใช้งานมีความผิดปกติก็จะได้แก้ปัญหาได้ทัน นอกจากนี้อาจมีการอัปเดตดีไซน์ให้ทันสมัยขึ้นบ่อยๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกสนุกไปกับการใช้งานเว็บไซต์

2.2.3.2 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์

การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ สามารถทำได้หลากหลายแบบ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความชอบและความถนัดของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เพราะจะต้องออกแบบให้เหมาะกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด โดยโครงสร้างของเว็บไซต์ส่วนใหญ่ก็จะประกอบไปด้วย 4 รูปแบบดังนี้

1) โครงสร้างแบบเรียงลำดับ



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับ จะเป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่นิยมใช้งานกันมากที่สุด เนื่องจากมีความง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล และสามารถนำเสนอเรื่องราวตามลำดับได้เป็นอย่างดี เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก มีเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ส่วนใหญ่ก็จะเป็นพวกเว็บไซต์ที่ให้ความรู้ หรือเว็บไซต์องค์กรขนาดย่อม โดยลักษณะการลิงก์เนื้อหา ก็จะลิงก์ไปที่ละหน้า มีทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ในแบบเส้นตรง ใช้ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังในการกำหนดทิศทาง จึงทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างง่าย แต่โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับก็มีข้อเสีย คือจะทำให้ผู้ใช้งานต้องเสียเวลาในการเข้าสู่เนื้อหาเพราะไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้

2) โครงสร้างแบบลำดับชั้น



ภาพที่ 2.16 โครงสร้างแบบลำดับชั้น

โครงสร้างแบบลำดับชั้น นิยมใช้กับเว็บที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และมีการนำเสนอรายละเอียดค่อยๆ ที่ลดหลั่นกันมา ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับโครงสร้างเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยจะมีไฮมเพจเป็นจุดเริ่มต้น และจุดรวมจุดเดียวที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นลำดับจากบนลงล่าง

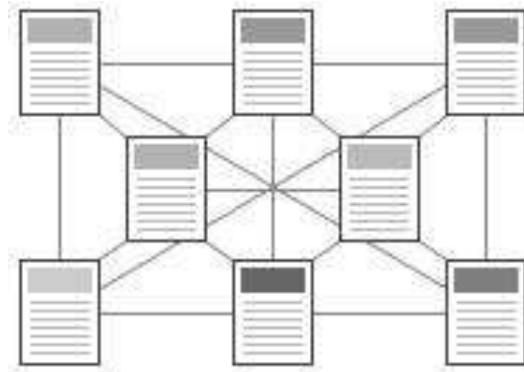
3) โครงสร้างแบบตาราง



ภาพที่ 2.17 โครงสร้างแบบตาราง

โครงสร้างแบบตาราง เป็นโครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อน แต่ก็มีความยืดหยุ่นในระดับหนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ได้ง่ายขึ้น การออกแบบในลักษณะนี้จะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละส่วนซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนทิศทาง หรือกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้ จึงไม่ทำให้เสียเวลา แถมยังทำให้เว็บไซต์มีความทันสมัยขึ้น

4) โครงสร้างแบบใยแมงมุม



ภาพที่ 2.18 โครงสร้างแบบใยแมงมุม

โครงสร้างแบบใยแมงมุม เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด โดยทุกหน้าเว็บจะมีการเชื่อมโยงถึงกันหมด ทำให้สามารถเข้าถึงหน้าเว็บเพจต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างง่าย และมีความอิสระมากขึ้น นอกจากนี้ก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ภายนอกได้ดี

2.2.3.3 การเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

การเลือกใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะสีสามารถกำหนดอารมณ์ ความรู้สึกและกระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจของมนุษย์ได้ดี ดังนั้นสีที่ใช้จึงต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของเว็บ ว่าต้องการให้ผู้เข้าชมรู้สึกอย่างไรต่อเนื้อหาที่ได้อ่าน โดยรูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้ก็แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นสีแห่งความอบอุ่น ปลอดภัยและกระตุ้นความสุขได้ดี ซึ่งจะทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกมีชีวิตชีวาและมีแรงผลักดันมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยดึงดูดให้ผู้ชมรู้สึกอยากติดตามเนื้อหามากขึ้น



ภาพที่ 2.19 สีโทนร้อน (Warm Colors)

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) เป็นสีแห่งความสุภาพและความอ่อนโยน ทำให้ผู้ชมรู้สึกผ่อนคลายและเพลิดเพลินมากขึ้น และยังสามารถใช้ในมน้ำจางจากในระยะไกลได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.20 สีโทนเย็น (Cool Colors)

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีเหล่านี้มักจะถูกนำไปผสมกับสีอื่นๆ เพื่อให้เกิดสีที่เป็นกลางมากขึ้น และให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 2.21 สีโทนกลาง (Neutral Colors)

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่งภาษา CSS

2.2.4.1 ภาษา CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตลชีท" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสารไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสารเพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพท์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML4.0 เมื่อปีพ.ศ.2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

การจัดทำเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพต้องมีการวางแผนและการออกแบบระบบที่ดี โดยในยุคแรก ๆ จะใช้ภาษา HTML ในการจัดทำระบบการแสดงผลทางด้านโครงสร้างและข้อมูลของเว็บ แต่ปัจจุบันมีการพัฒนามาจนถึง HTML5 และยังมีการพัฒนาภาษาที่ใช้เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลทางหน้าเว็บไซต์ที่หลากหลายและมีความยืดหยุ่น เช่น สีอักษร สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร จัดการเลย์เอาต์ให้สวยงามและอื่นๆ ซึ่งนั่นก็คือ CSS หรือ Style Sheets และในความหมายของทางโปรแกรมเมอ์นั้น คือ โครงสร้างการแสดงผลของหน้าตาเว็บไซต์

2.2.4.2 ประโยชน์ของภาษา CSS

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีประโยชน์หลายอย่างเลย ที่เดียวซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ย่างมากขึ้น

1) ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2) ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน

3) ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหมด หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

4) ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่างๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้เหมาะสม เช่น การแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือ

5) CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บเบราว์เซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

6) CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจากไฟล์เอกสาร HTML และสามารถนำมาใช้ร่วมกับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียง จุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด

2.2.4.3 ประเภทของภาษา CSS

ตามการนำไปใช้งานโดยทั่วไปแล้ว CSS นั้นแบ่งออกเป็น

1) In-line Style : เป็นวิธีการเขียน CSS ลงไปใน HTML TAG โดยตรง วิธีนี้จะเป็นการบังคับให้ CSS ทำงานเฉพาะเจาะจงจุดนั้นจุดเดียว ไม่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้

2) Internal Style : เป็นวิธีการเขียน CSS ให้อยู่ภายในเอกสารเดียวกับเอกสารหลัก เช่น HTML จะเขียนไว้ที่ส่วน <HEAD> เป็นต้น วิธีนี้ จะสามารถเรียกใช้งาน CSS ชุดเดียวกันได้หลายครั้งในเอกสารนั้น แต่ไม่สามารถเรียกใช้จากเอกสารอื่นได้

3) External Style Sheet : เป็นวิธีการเขียน CSS แบบมาตรฐาน คือการแยกไฟล์ CSS ออกไปไว้ภายนอกเอกสารหลัก วิธีนี้จะทำให้สามารถเรียกใช้งาน CSS ชุดเดียวกันได้จากหลายเอกสาร เป็นวิธีที่ยืดหยุ่นในการใช้งานมากที่สุด จึงมักแนะนำให้ใช้วิธีการเขียนแบบนี้

4) Browser CSS Default : เป็น CSS มาตรฐานที่ติดมากับ Browser ตัวนั้นๆ เช่น เมื่อเราพิมพ์ <H1> บราวเซอร์จะแสดงผลเป็นหัวข้อใหญ่ เป็นต้น โดย Browser แต่ละตัวอาจจะแสดงผลแตกต่างกันเล็กน้อย

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ Visualization

2.2.5.1 Data Visualization

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data) เพื่อนำมาใช้ทำการตลาดยุคดิจิทัล ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากเป็นอันดับๆ ในการทำธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผู้ประกอบการที่ทำธุรกิจออนไลน์ทราบดีว่า การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และใช้ให้เกิดประโยชน์ ทำให้ธุรกิจได้เปรียบมากกว่าคู่แข่งในตลาด ซึ่งข้อมูลที่น่ามาประมวลผลนั้น สามารถแปลงเป็นรูปภาพ กราฟต่างๆ หรือแม้กระทั่งวิดีโอ เพื่อนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ทำให้เกิดการจดจำได้ง่ายกว่ารายงานทั่วไปในรูปแบบตัวอักษร โดยสิ่งนี้เรียกว่า Data Visualization

Data Visualization เป็นการนำ Data ซึ่งลึกที่ได้มาจากช่องทางต่างๆ มาวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบของแผนภูมิ กราฟรูปแบบที่หลากหลาย วิธีโอทีที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดูน่าสนใจมากกว่าการอ่านข้อมูลแบบตารางทั่วไปค่ะ

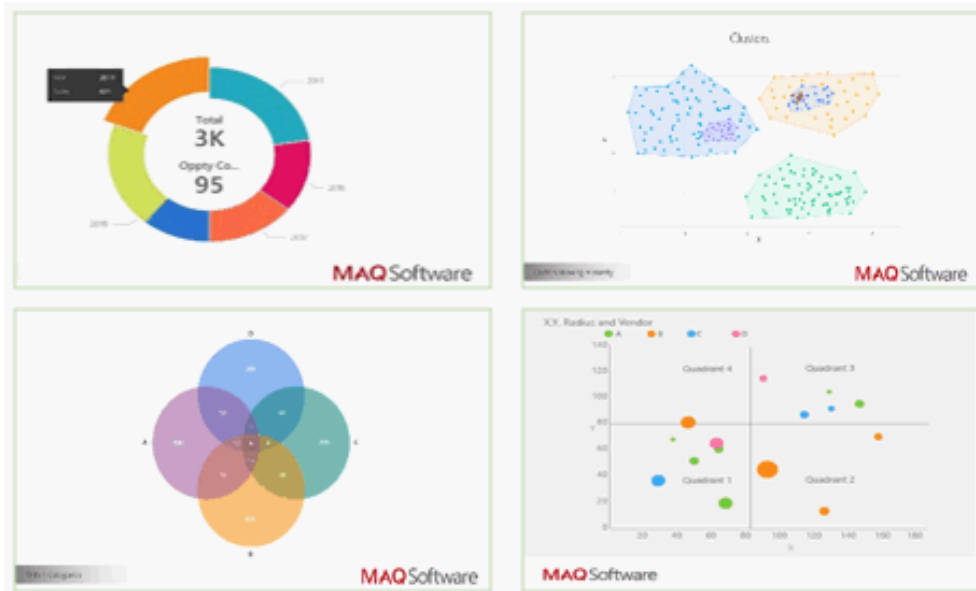
2.2.5.2 รูปแบบในการใช้ Data Visualization

1) การนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending) ใช้กราฟที่แสดงผลแบบทิศทางหรือแนวโน้ม เพื่อนำเสนอข้อมูลให้เห็นจำนวนข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา (period) รวมถึงเน้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ เช่น Line Chart, Bar Chart, Radar Chart, Area Chart เป็นต้น



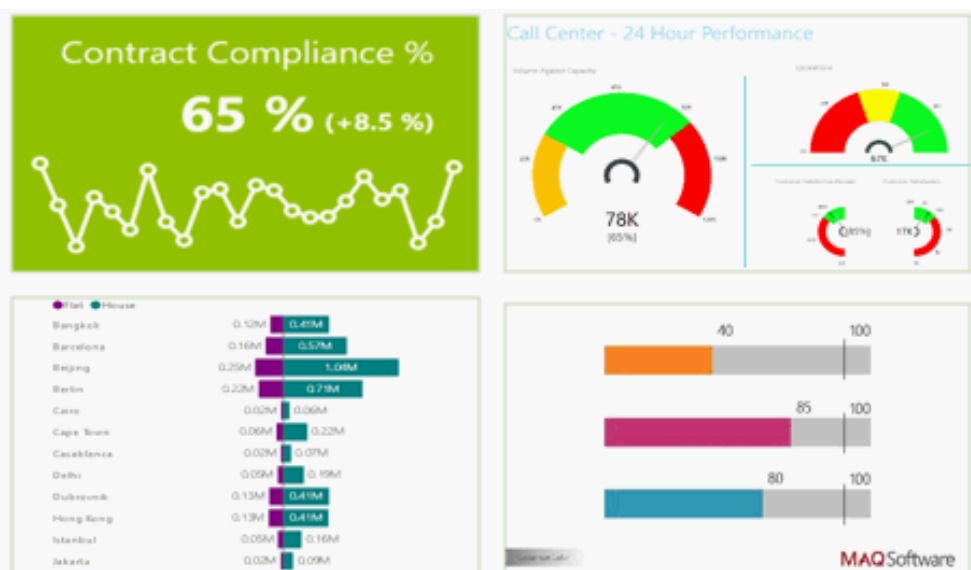
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างการนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending)

2) การนำเสนอแบบกลุ่มข้อมูล (Classification) เป็นการนำเสนอโดยนำข้อมูลมาจัดเป็นกลุ่มๆ เช่น Donut Chart, Ring Chart, Pie Chart,



ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างการนำเสนอแบบกลุ่มข้อมูล (Classification)

3) การนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison) เหมาะสำหรับการนำเสนอที่ต้องการเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน เช่น เทียบกับปีที่แล้ว (YoY) เปรียบเทียบกับเป้าที่ตั้งไว้ (Target) ซึ่งกราฟที่เหมาะสมและมักนำมาใช้ เช่น KPI Indicator, Bullet Chart, Power BI Card with state



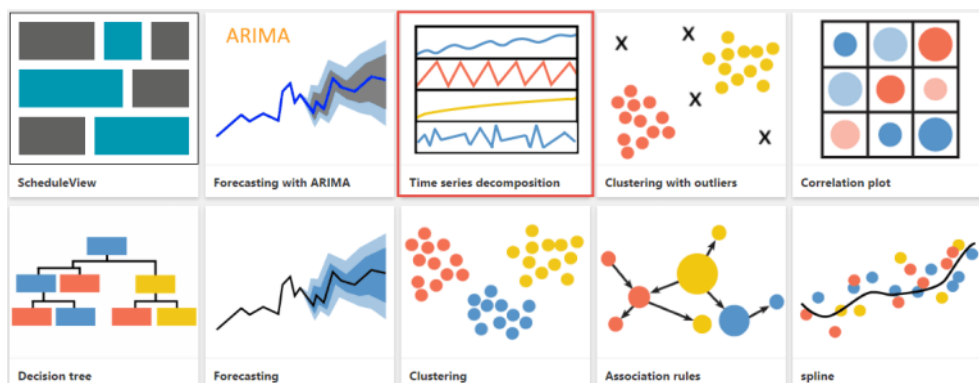
ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison)

4) การนำเสนอรูปแบบแผนที่ (Geographical) เหมาะสำหรับนำเสนอข้อมูลบนแผนที่ โดยสามารถที่จะนำยอดขาย, รายได้, ความหนาแน่นของประชากร เพื่อ Focus กลุ่มลูกค้าในแต่ละพื้นที่ที่เราสนใจเช่น Globe Map, Google Map, Flow Map เป็นต้น



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแผนที่ (Geographical)

5) กลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics) เราสามารถใช้ภาษา R หรือ Python ดึงข้อมูลในอดีตมาเพื่อวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์อนาคต และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบของกราฟ เช่น Association Rules, Clustering, Forecasting Time series, Calculation plot



ภาพที่ 2.26 ตัวอย่างกลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics)

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

DSS เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนี้ DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่ได้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

2.3.1.1 ระดับการจัดการ

การจัดการภายในองค์การโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระดับการจัดการ ระดับสูง(Upper-level management) การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management) การจัดการระดับต้น (Lower-level Management) ซึ่งผู้บริหารแต่ละระดับมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต่างกัน

1) การจัดการระดับสูง (Upper-level Management)

ผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้กำหนดวิสัยทัศน์ นโยบาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์ รวมถึงวางแผนกลยุทธ์และแผนระยะยาวขององค์การ จึงมีความต้องการสารสนเทศที่มีขอบเขตกว้างและสารสนเทศเกี่ยวกับแนวโน้มต่าง ๆ จากทั้งภายในองค์การและสิ่งแวดล้อมภายนอก

2) การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management)

ผู้บริหารระดับกลางมีหน้าที่วางแผนยุทธวิธี (Tactical Planning) และประสานงานระหว่างผู้บริหารระดับสูงและผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถปฏิบัติงานตามนโยบายหรือแผนงานที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูง

3) การจัดการระดับต้น (Lower-level Management)

ผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานมีหน้าที่ควบคุม ดูแลการปฏิบัติงานประจำวัน (Operational Control) ซึ่งขั้นตอนการทำงานมีรูปแบบที่แน่นอนและทำงานใกล้ชิดกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับกลาง การจัดการในระดับนี้ต้องอาศัยข้อมูลจากการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดนำมาวิเคราะห์เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและควบคุมให้สามารถดำเนินงานตามแผนระยะสั้นที่วางไว้

2.3.1.2 ระดับของการตัดสินใจภายในองค์การ

การตัดสินใจสามารถถูกจำแนกให้สอดคล้องกับระดับของการจัดการ ออกเป็น 3 ระดับ คือ

1) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision Making) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ที่ให้ความสนใจในอนาคต เช่น การกำหนดวิสัยทัศน์ขององค์การ การกำหนดนโยบายและการวางแผนระยะยาว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยทั่วไปสิ่งแวดล้อมในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความไม่แน่นอน และไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการตัดสินใจที่ชัดเจนไว้ล่วงหน้าได้

2) การตัดสินใจเชิงยุทธวิธี (Tactical Decision Making) การตัดสินใจเชิงยุทธวิธีเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลาง ซึ่งจะเกี่ยวกับการจัดการเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ผู้บริหารระดับสูงกำหนดไว้ การตัดสินใจในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับปัญหาในลักษณะแบบกึ่งโครงสร้าง เช่น การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ การจัดสรรงบประมาณ การกำหนดการผลิต การกำหนดยุทธวิธีทางการตลาด การวางแผนงบประมาณระยะกลาง และการทำโครงการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3) การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operational Decision Making) การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับปฏิบัติการหรือหัวหน้างานซึ่งเกี่ยวข้องกับงานประจำหรือการปฏิบัติงานเฉพาะด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นกิจวัตรเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า

สามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ตามแผนที่วางไว้ได้อย่างสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เช่น การตัดสินใจในกระบวนการสั่งซื้อการควบคุมสินค้าคงคลัง การตัดสินใจในระดับนี้เป็นการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับปัญหาลักษณะแบบมีโครงสร้าง ซึ่งหลักเกณฑ์และวิธีการต่าง ๆ สามารถกำหนดไว้ล่วงหน้าและทำการตัดสินใจได้โดยอัตโนมัติเนื่องจากจะเป็นปัญหาในเรื่องที่ซ้ำ ๆ กัน ตัวอย่างของการตัดสินใจ เช่น การกำหนดเวลาสั่งสินค้าคงคลังจำนวนวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อแต่ละครั้ง การวางแผนเบิกจ่ายวัสดุ และการมอบหมายงานให้พนักงานเป็นรายบุคคล

2.3.1.3 ส่วนประกอบของ GDSS

- 1) อุปกรณ์ (Hardware) ประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกในการประชุมที่ได้รับการจัดให้อยู่ในลักษณะที่มีความสอดคล้องระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ และผู้ใช้
- 2) ชุดคำสั่ง (Software) เป็นชุดคำสั่งสำหรับกลุ่ม(Groupware) ที่ช่วยในการ วิเคราะห์ ข้อมูล สร้างทางเลือก ประเมินทางเลือก ซึ่งอาจประกอบด้วย แบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Questionnaire) รวมไปถึงซอฟต์แวร์เครือข่ายด้วย
- 3) ฐานแบบจำลองของระบบ GDSS(Model base) ประกอบด้วยแบบจำลองเช่นเดียวกับระบบDSS ส่วนบุคคล เช่น แบบจำลองทางการเงิน เป็นต้น
- 4) บุคลากร (People) ประกอบด้วยสมาชิกในกลุ่มและผู้สนับสนุนด้านต่างๆ

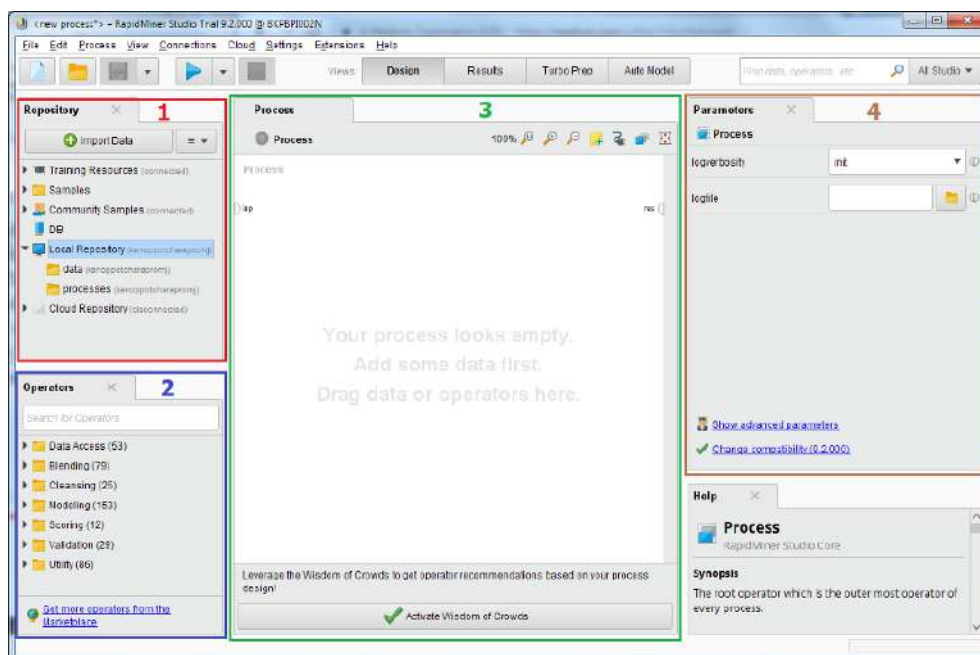
2.3.2 ซอฟต์แวร์ Rapid Miner

โปรแกรม Rapid Miner เป็นโปรแกรมที่เป็นโปรแกรมที่ Free และ Open Source ตัวหนึ่งที่เหมาะสำหรับคนที่ต้องการทำ Data แต่ไม่ได้ถนัดในการเขียน Coding เนื่องจากโปรแกรมตัวนี้เป็นลักษณะ Graphical ในแบบที่ผู้ใช้งานสามารถลากวางได้ ซึ่งเหมาะกับทั้งผู้ใช้งานที่เพิ่งเริ่มใช้งานจนถึงผู้ใช้งานแบบเชี่ยวชาญ โปรแกรมตัวนี้เป็นโปรแกรมที่สามารถทำ Data preparation ได้ดีมาก ซึ่งตัวโปรแกรมมีความสามารถในการเข้าถึง Data เกือบทุกๆ file หรือ database ทุกอย่างที่มีอยู่ในโลก ไม่ว่าจะเป็น CSV หรือว่า excel file หรือว่าจะเป็น oracle , PostgreSQL , MySQL หรือ big data ต่างๆก็สามารใช้โปรแกรมตัวนี้ได้ และ Rapid Miner นั้นสามารถทำ Machine Learning ซึ่งการใช้งานนั้นสามารถทำได้ง่าย โดยผู้ใช้งานสามารถเลือก model ต่างๆจากตัวโปรแกรมมาใช้งานได้เลยหรือสามารถสร้าง code การคำนวณในแบบที่ต้องการได้ด้วยตัวเอง

2.3.2.1 การทำงานของ Rapid Miner

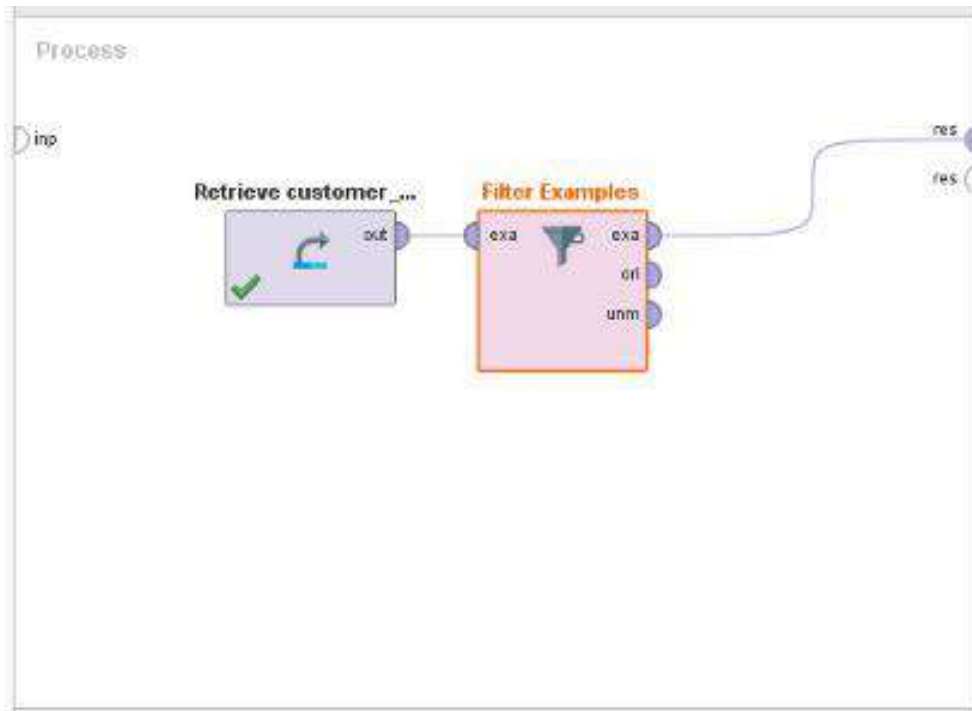
Rapid Miner นั้นเป็นโปรแกรมประเภทลากวาง ซึ่งตัวโปรแกรมจะมี Interface ดังนี้

- 1) Repository : ส่วนนี้จะใช้ในการจัดการไฟล์ต่างๆ ของ RapidMiner Studio โดยจะเก็บไฟล์ข้อมูล หรือ Process ต่างๆ ไว้ใน Folder เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานครั้งถัดไป
- 2) Operators : ส่วนนี้จะเก็บ Operators ในการใช้งานต่างๆ ไว้เป็นกลุ่มตามหน้าที่ที่คล้ายคลึงกัน สามารถค้นหา Operators ที่ต้องการได้ในช่อง Search เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน
- 3) Process : ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญของ RapidMiner Studio เพราะเป็นการนำเอา Operator ต่างๆ มา ประกอบกันให้เป็น Process ขึ้นมาใช้งาน
- 4) Parameters : ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงพารามิเตอร์ (parameter) ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละ Operator เพื่อให้ผู้ใช้งานปรับแต่งตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างการทำงานของ Rapid Miner

โดยการทำงานนั้นทำงานผ่าน Node ต่างๆ ซึ่งแต่ละ Node นั้นจะมีความสามารถที่ไม่เหมือนกันยกตัวอย่างในภาพด้านล่าง จะมีคำว่า Retrieve คือ Node สำหรับการเชื่อมต่อไปยัง Database ไฟล์ข้อมูล หรือ Node ที่ชื่อว่า Filter Example คือ Node ที่ใช้ในการอ่านค่ากรองข้อมูลก่อนแสดงผล



ภาพที่ 2.28 ตัวอย่างการทำงานของ KNIME

2.3.3 ซอฟต์แวร์ Navicat

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Navicat (นาวิแคท) กับการ Query (คิวรี่) ข้อมูลสามารถนำคำสั่งมาใช้ได้เลย Navicat (นาวิแคท) เป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่น่าใช้ สะดวกในการจัดการฐานข้อมูล สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลายตัว ไม่ว่าจะเป็น MySQL (มายเอสคิวแอล), MariaDB (มาเรียดีบี), SQL Server (เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์) , SQLite (เอสคิวแอลไลต์), Oracle and PostgreSQL (ออราเคิล แอน โปสเกตเอสคิวแอล) ติดตั้งใช้งานได้ทั้งบน Windows (วินโดวส์) , Mac (แม็ก) , Linux (ลินุกซ์) โปรแกรมมีคุณสมบัติหลายอย่าง มีส่วนของการจัดการฐานข้อมูล สร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง มีส่วนของการนำเข้าส่งออกข้อมูลการ Backup (แบ็คอัป), Restore (รีสโตร์) ค่อนข้างครบและใช้ง่าย



ภาพที่ 2.29 โปรแกรม Navicat

ข้อดีของโปรแกรม Navicat

สามารถนำคำสั่ง Query (คิวรี) มาใช้ได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการดึงรายงาน ตรวจสอบข้อมูล หรือต้องการปรับปรุงข้อมูล และโปรแกรมนี้ยังแสดงผลสวยงาม เหมาะสำหรับใครที่ยากเขียนคำสั่ง Query (คิวรี) ด้วยตนเอง หรือแก้ปัญหาการเชื่อมต่อกันของหลาย ๆ ตาราง ไม่ว่าจะ JOIN (จอย) แบบไหนก็เป็นเรื่องง่าย ๆ

2.3.4 ซอฟต์แวร์ Weka

โปรแกรม Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) เริ่มพัฒนา มาตั้งแต่ปี 1997 โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปอยู่ ภายใต้การควบคุมของ GPL License โปรแกรม Weka ได้ถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาทั้งหมด ซึ่งเขียนมาโดยเน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โปรแกรมจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อยๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และ ใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล และสามารถรัน (run) ได้หลายระบบปฏิบัติการ และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการทำ Data Mining รวบรวมแนวคิด อัลกอริทึมมากมาย ซึ่งอัลกอริทึมสามารถเลือกใช้งานโดยตรงได้จาก 2 ทาง คือ จากชุดเครื่องมือที่มีอัลกอริทึมมาให้ หรือเลือกใช้จากอัลกอริทึมที่ได้เขียนเป็นโปรแกรมลงเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มเติม และชุดเครื่องมือมีฟังก์ชันสำหรับการทำงานร่วมกับข้อมูล ได้แก่ Pre - Processing , Classification , Regression, Clustering , Association rules , Selection และ Visualization



ภาพที่ 2.30 โปรแกรม Weka

ข้อดีของ Weka

สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ สามารถเชื่อมต่อ SQL Database โดยใช้ Java Database Connectivity และมีการเตรียมข้อมูลและเทคนิคในการสร้างแบบจำลองที่ครอบคลุมข้อเสียของ Weka

ในฟังก์ชันบางตัวการประมวลผลของข้อมูลไม่ค่อยมีความแม่นยำ และการ Import ไฟล์เข้าโปรแกรมมีความยากถ้าข้อมูลมีความผิดพลาด

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 พัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงบประมาณงานวิจัย โดยกรณีศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

เศรษฐชัย ใจฮึก , ธิดารัตน์ สุขประภาภรณ์ และวิชิต นางแล (2560) ได้ทำการสร้างและพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงบประมาณงานวิจัย โดยกรณีศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ชื่อ R-Program ทั้งนี้ได้ติดตั้งทดลองใช้งานโปรแกรมตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ถึง 2561 โดยมี วัตถุประสงค์หลักเพื่อนำมาใช้บริหารงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย ในรูปแบบการอำนวยความสะดวก ด้านเอกสารเบิกจ่ายทุนแก่นักวิจัย ตลอดจนช่วยให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบสามารถกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินการเบิกจ่าย แบ่งปันข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็วทันเวลาและถูกต้อง ในส่วนระบบ R-Program จะดำเนินงานวิจัย 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการบริหารจัดการงบประมาณสนับสนุนการวิจัย โดยจัดทำโปรแกรมในรูปแบบเว็บไซต์ เชื่อมต่อการทำงานด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) มีการเก็บข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล และมีการนำเข้าข้อมูลในแบบฟอร์มจากเว็บไซต์ ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อขยายขอบเขตไปสู่มหวมดวงงบประมาณอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย พร้อมทั้งดำเนินการเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของค่าใช้จ่ายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระบบ R-Program พบข้อผิดพลาดเพียงร้อยละ 2.36 จากสาเหตุด้านทักษะทางคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน, การเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ที่ไม่รองรับชุดคำสั่งของ Cascading Style Sheet (CSS) ผลการประเมินภาพรวมความพึงพอใจต่อ R-Program ตามคุณลักษณะสารสนเทศที่ดี 9 ด้าน ได้ผลรวมจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนในระดับมาก ($X = 3.89, S.D. = 0.65$) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 116 คน ในระดับมาก ($X = 3.85, S.D. = 0.71$) สอดคล้องกัน

จากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของการพัฒนาระบบบริหารงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย เพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนให้

เกิดผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัย อย่างตรงจุดเพื่อการบริหารงบประมาณวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 การวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน ที่พัฒนาเพื่อให้วิสาหกิจสามารถทำการวิเคราะห์ศักยภาพธุรกิจของตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หฤทัย อาษากิจ (2560) ได้ทำการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน ที่พัฒนาเพื่อให้วิสาหกิจสามารถทำการวิเคราะห์ศักยภาพธุรกิจของตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการคำนวณ เพื่อตัดสินใจในการขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน และวิเคราะห์แนวโน้มในการดำเนินธุรกิจในอนาคตของวิสาหกิจ และทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นงานวิจัยพัฒนา ซึ่งใช้การพัฒนาแบบวงจรการพัฒนาระบบ(SDLC) โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) พีเอชพี (PHP) และระบบจัดการฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล (MySQL) จากนั้นทำการวิเคราะห์ และออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยระบบแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ เจ้าของวิสาหกิจ และสถาบันการเงิน ผลของการพัฒนาระบบสามารถสรุปการใช้งานของสถาบันการเงิน และเจ้าของวิสาหกิจ ได้ดังนี้ รายละเอียดเงินทุน เงินกู้และดอกเบี้ย ข้อเสนอแนะทางด้านการเงิน งบกำไรขาดทุน งบประมาณเงินสด และงบดุล รายการวิเคราะห์แนวโน้มประกอบด้วย การวิเคราะห์งบการเงิน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ การพยากรณ์ธุรกิจ ประสิทธิภาพการดำเนินงาน และระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับการเสนอขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน พบว่าระบบที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการของคณะผู้จัดทำในส่วนของงานวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เพื่อช่วยในการตัดสินใจเพิ่มหรือลดการให้งบประมาณสนับสนุนงานวิจัย และคำนวณการหาจุดคุ้มทุนเป็นการกำหนดจุดที่งานวิจัย มีประสิทธิภาพกับงบประมาณที่ลงทุน

2.4.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณของ ทอ.

พลอากาศตรีอร่าม สกุลแก้ว (2560) กำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณของ ทอ. โดยมีขอบเขตของการศึกษาวิจัยด้านเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ด้านงบประมาณ ทอ. ด้วย มีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบาย ด้านการปฏิบัติงาน และด้านเทคนิค โดยดำเนินการในห้วงเวลาตั้งแต่ ต.ค.2560 – พ.ค.2561 ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ตั้งแต่

การรวบรวมข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหา และนำผลการศึกษามาประมวลสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ผู้วิจัยนำผลการรวบรวมข้อมูลสภาวะแวดล้อมทั้งภายนอกและภายใน ทอ. มากำหนดปัจจัยหลักของความสำเร็จที่สำคัญออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านระบบงาน ด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ และด้านการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งาน นำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน พบช่องว่างที่ต้องดำเนินการพัฒนาเพิ่มเติม นำช่องว่างดังกล่าว มากำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยการจัดกลุ่มออกเป็นแนวทาง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบาย ด้านการปฏิบัติงาน และด้านเทคนิค ซึ่งมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องของ ทอ. นำไปเป็นแนวทางในการควบคุม กำกับดูแล กิจกรรมต่างๆ ที่จะส่งผลให้การ จัดทำโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านงบประมาณของ ทอ. ในอนาคต ประสบผลสำเร็จ

จากการศึกษาบทความความดังกล่าว รวบรวมข้อมูลทั้งทุติยภูมิจากเอกสารต่าง ๆ และข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องศึกษาสภาพแวดล้อมทั้งจากภายนอก และภายในกองทัพอากาศ นำมากำหนดปัจจัยหลักของความสำเร็จที่สำคัญ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ข้อขัดข้องที่พบ และแนวโน้มความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

2.4.4 การศึกษาต้นทุนต่อหัว จุดคุ้มทุนและงบประมาณตามแผน ในการผลิตบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (2561) ได้ทำวรรณกรรมเรื่อง การศึกษาต้นทุนต่อหัว จุดคุ้มทุนและงบประมาณตามแผน ในการผลิตบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลหาจุดคุ้มทุนในการจัดทำงานวิจัยว่างงบประมาณที่ได้ไปเหมาะสมกับ จำนวนบุคลากร และจำนวนผลงานหรือไม่ และกระบวนการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ (Operational Efficiency) หรือ กระบวนการให้บริการมีประสิทธิภาพ (Service Efficiency) ส่วนแต่วัดจาก Cost per Unit of Output ซึ่งคำนวณจาก

$$\text{การวัดประสิทธิภาพ (Efficiency)} = \frac{\text{ต้นทุนรวม (Total Actual Costs)}}{\text{จำนวนของผลผลิต (Actual Quantity of Costs)}}$$

ซึ่งจากงานวรรณกรรมดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการงานของผู้จัดทำเป็นสูตรการคำนวณหาค่าการวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร

2.4.5 งานวิจัยเรื่องเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร

นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง พลเทพ เกษกุล วิภาวรรณ บัวทอง และ สมใจ จิตคำนิงสุข (2563) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่องเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์เมนูอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านบริหารจัดการตัดสินใจ โดยใช้หลักการการทำเหมืองข้อมูลในรูปแบบกฎความสัมพันธ์ แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากการสั่งซื้ออาหารของลูกค้าจำนวนทั้งหมด 1,574 รายการ ในช่วง 1 มีนาคม 2562 – 30 มิถุนายน 2562 เป็นเวลา 4 เดือน เตรียมข้อมูลโดยการคัดเลือก กั้นกรอง และแปลงรูปข้อมูล บันทึกและจัดเก็บด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016 นำหลักการวิเคราะห์เหมืองข้อมูล CRISP-DM มาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูลด้วยรูปแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Association Rule ใช้อัลกอริทึม Apriori ที่ใช้หารูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อย ๆ (Frequent ItemSet) และคำนวณหากฎความสัมพันธ์ด้วย Weka version 3.8 เพื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเมนูอาหารที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด พบว่ากฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดในชุดข้อมูลของงานวิจัยชิ้นนี้คือ 0.01 และค่าความเชื่อมั่นในสินค้าเท่ากับ 0.40 และพบว่า ข้าวเป็นชุดรายการที่ถูกนับในทุกกฎความสัมพันธ์ ดังนั้น ข้าวจึงเป็นวัตถุดิบในการเตรียมความพร้อมในแต่ละวันมากที่สุด

ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับโครงการงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของการใช้เทคนิค Association Rule เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล และค่าความเชื่อมั่นของข้อมูล

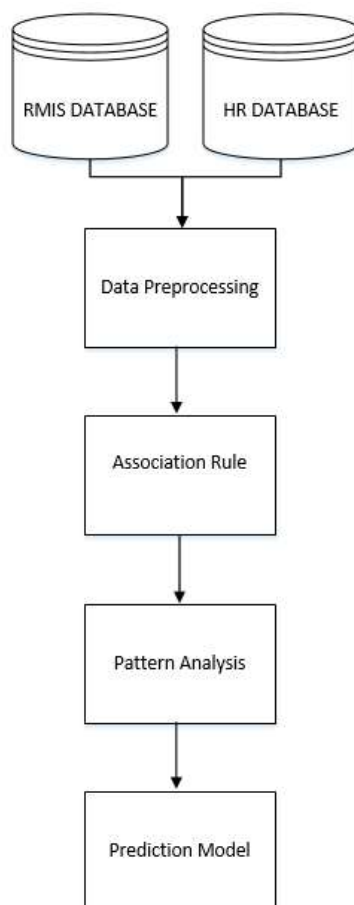
2.5 สรุป

จากการที่ผู้จัดทำได้ศึกษาวรรณกรรมทั้งหมดที่กล่าวมานี้ คณะผู้จัดทำได้ความรู้และประโยชน์ในเรื่องของการศึกษาข้อมูลงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย ด้านเอกสารเบิกจ่ายทุนแก่นักวิจัย ตลอดจนสามารถกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินการเบิกจ่าย แบ่งปันข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็วทันเวลา และถูกต้อง โดยในการวิเคราะห์นั้นต้องมีการใช้ทฤษฎีแผนการตัดสินใจรูปแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Association Rule ใช้อัลกอริทึม Apriori ที่ใช้หารูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อย ๆ (Frequent Itemsets) นั้นมีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันบ่อยครั้ง โดยได้จำลองความเป็นไปได้ของสิ่งที่ต้องการทราบและเงื่อนไขทั้งหมดที่ได้จากข้อมูลแต่ละตัวทำให้มองเห็นภาพรวมและวิธีการได้ดียิ่งขึ้น และการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลไว้ใน Microsoft Excel แล้วทำการดึงข้อมูลมาประมวลผลและแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟ หรือแผนภูมิรูปภาพ เพื่อสามารถเห็นถึงรายละเอียด การทำงานของบุคลากรทุกคนได้อย่างชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกด้านการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารสำหรับการมอบงบประมาณให้บุคลากรทางการศึกษาได้ตรงตามความต้องการขององค์กรเพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ทำให้ทางคณะผู้จัดทำตัดสินใจได้ว่ากระบวนการวิเคราะห์ปัญหาที่มีขอบเขตไปในทิศทางใดได้บ้างและควรวิเคราะห์ส่วนใดบ้าง เพื่อความแม่นยำและถูกต้องตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานโครงการ

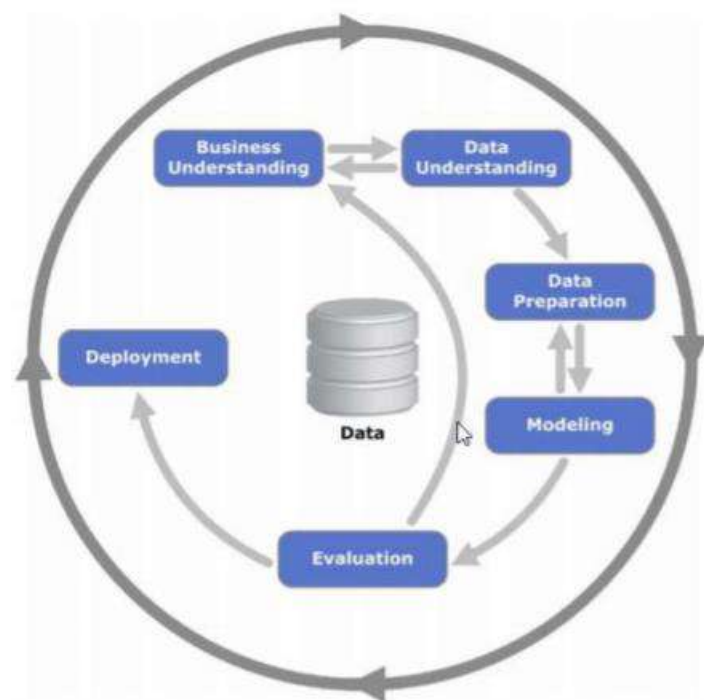
โครงการเรื่องนี้จัดทำได้นำเสนอเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ด้วยวิธีการจำแนกข้อมูล (Data classification) แบบวิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule) เพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลสารสนเทศที่เกิดขึ้นจากข้อมูลการทำงานวิจัยของอาจารย์แต่ละคณะ นำรูปแบบที่ให้ผลพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดมาวางแผนจำนวนผลงานวิจัยของมหาลัยในภาพรวม เพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาลัยในเชิงรุก โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ แก่ ข้อมูลจำนวนงานวิจัย ข้อมูลเขตพื้นที่ ข้อมูลคณะ ข้อมูลประเภทบุคลากร ข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ และอายุการทำงาน โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ข้อมูลทดสอบ (Data Testing) และข้อมูลผู้เรียนรู้ (Data Training) ผู้จัดทำได้แสดงขั้นตอน และกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อให้ทราบกระบวนการในการ วิจัยในครั้งนี้โดยมีรายละเอียดดังรูปภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดของโครงการ

ผู้จัดทำได้เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดลองซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประกอบการพิจารณางบประมาณงานวิจัยในแต่ละปี ภายใต้การกำกับของ สวพ. ได้แก่ จำนวนงานวิจัย ข้อมูลเขตพื้นที่ ข้อมูลคณะ ข้อมูลประเภทบุคลากร ข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ และอายุการทำงาน เพื่อวิเคราะห์สารสนเทศที่ได้มาวางแผนคัดเลือกให้บุคลากรที่ยังไม่มี ตำแหน่งทางวิชาการและงบประมาณทุนวิจัย นำไปสู่การมีส่วนร่วมในการของบประมาณทุนวิจัยในอนาคต

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM



ภาพที่ 3.2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Cross Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP. DM) พัฒนารขึ้นในปี ค.ศ. 1936 โดยความร่วมมือของ 3 บริษัทคือ Daimler Chrysler, SPSS และ NCR ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-UM. จะเป็นดังรูปแบบในรูปภาพที่ 3.2 แต่ละขั้นตอนในรูปจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันนั่นคือ ขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้าซึ่งแสดงด้วยลูกศรที่เชื่อมระหว่างกระบวนการนั้น ๆ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

3.1.1 รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding)

เป็นขั้นตอนแรกของการกระบวนการที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม คณะผู้จัดทำได้ทำความเข้าใจกับปัญหาให้อยู่ในรูปของการวิเคราะห์ข้อมูลทาง ดาต้า ไม่นิ่ง และวางแผนในการ ดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลจากสถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้ คือ ข้อมูลงบประมาณงานวิจัยเพื่อวางแผนการคัดเลือกบุคลากรที่ไม่เคยได้รับทุนงานวิจัยและไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ นำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ปีการศึกษา 2564 จำนวนทั้งหมด 4771 รายการ ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

3.1.2 จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลให้ครบ (Data Understanding)

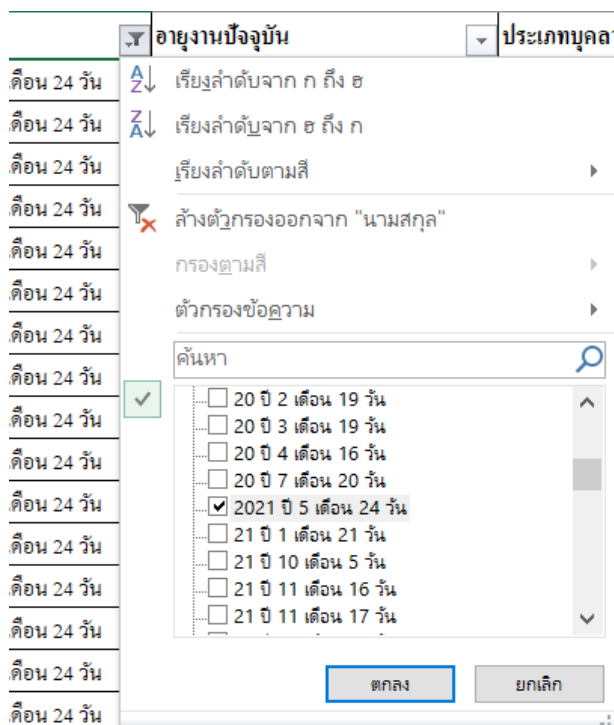
ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลจากสถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคล ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับ โดยพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของ ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คณะผู้จัดทำ ทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อตรวจสอบรายละเอียดงบประมาณงานวิจัยภายในและตำแหน่งทางวิชาการ ที่ได้จากฐานข้อมูลของสำนักงานส่งเสริมงานวิจัย สวพ. ประกอบไปด้วย 41 แอดทริบิวต์ ประกอบด้วย รหัสงบประมาณงานวิจัย , รหัสงานวิจัย , รหัสหลักประเภทงบประมาณ , ชื่อประเภทงบประมาณ , รหัสกองทุนงานวิจัย , ชื่อกองทุนงานวิจัย , งบประมาณเฟส , ชื่อเฟสงบประมาณ , รหัสรายละเอียดกองทุน , ชื่อกองทุน , ชื่องานวิจัยภาษาไทย , ชื่องานวิจัยภาษาอังกฤษ , ค่าใช้จ่ายรวมงานวิจัย , ปีที่จัดทำงานวิจัย , รหัสหลัก OECD , ชื่อคณะ OECD , รหัสรอง OECD , ชื่อสาขา OECD , รหัสประเภทดำเนินงานวิจัย , ชื่อประเภทดำเนินงานวิจัย , รหัสวิจัยยุทธศาสตร์ชาติ , ชื่อวิจัยยุทธศาสตร์ชาติ , รหัสคำนำหน้า , ชื่อจริง , นามสกุล , รหัสเขตพื้นที่สังกัด , ชื่อเขตพื้นที่สังกัด , รหัสคณะ , ชื่อคณะ , รหัสสาขา , ชื่อสาขา , รหัสหลักสูตร , ชื่อหลักสูตร , รหัสตำแหน่ง , ชื่อตำแหน่ง , รหัสสายงาน , ชื่อสายงาน , ตำแหน่งทางวิชาการ , ตำแหน่งทางการศึกษา , วันที่เริ่มทำงาน และ วันที่สิ้นสุดการทำงาน จำนวน 2412 รายการ และข้อมูลจากกองบริหารบุคคลซึ่งข้อมูลบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ ประกอบด้วย 15 แอดทริบิวต์ ประกอบด้วย ลำดับ , เขตพื้นที่ , คณะ , สาขา , สาขาวิชา , คำนำหน้า , ชื่อ , นามสกุล , อายุงาน , ปัจจุบัน , วันเข้าทำงาน , ประเภทบุคลากร , ประเภทสายงาน , ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ , ประเภทตำแหน่ง/กลุ่ม และตำแหน่งบริหาร จำนวน 2359 รายการ

จำนวนโครงการ	เขตพื้นที่	สาขา	ปี	ประเภทบุคลากร	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่ง	อายุงานปัจจุบัน
5	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	7 ปี 11 เดือน 16 วัน
11	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	0 ปี 10 เดือน 6 วัน
2	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	6 ปี 11 เดือน 16 วัน
8	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	5 ปี 6 เดือน 16 วัน
7	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		ข้าราชการ	อาจารย์	23 ปี 6 เดือน 7 วัน
0	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		ข้าราชการ	อาจารย์	14 ปี 2 เดือน 11 วัน
2	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	16 ปี 10 เดือน 15 วัน
5	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	7 ปี 11 เดือน 7 วัน
2	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	16 ปี 1 เดือน 14 วัน
2	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	4 ปี 1 เดือน 29 วัน
13	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	1 ปี 11 เดือน 30 วัน
7	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	6 ปี 1 เดือน 16 วัน
8	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	รองศาสตราจารย์	14 ปี 10 เดือน 15 วัน
0	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	2 ปี 6 เดือน 15 วัน
2	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	9 ปี 6 เดือน 15 วัน
5	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		ข้าราชการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	36 ปี 0 เดือน 27 วัน
0	เชียงใหม่	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	11 ปี 10 เดือน 13 วัน
3	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	7 ปี 0 เดือน 20 วัน
2	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	7 ปี 0 เดือน 20 วัน
7	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	15 ปี 6 เดือน 16 วัน
7	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	7 ปี 11 เดือน 16 วัน
1	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		ข้าราชการ	อาจารย์	22 ปี 9 เดือน 29 วัน
3	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		พนักงานโสตถาบันอุดมศึกษา	อาจารย์	7 ปี 9 เดือน 14 วัน
3	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		ข้าราชการ	อาจารย์	23 ปี 5 เดือน 21 วัน
5	เชียงใหม่	วิศวกรรมศาสตร์		ข้าราชการ	อาจารย์	21 ปี 10 เดือน 15 วัน

ภาพที่ 3.5 ข้อมูลที่ผ่านการ Data Cleaning ของสถาบันวิจัยและพัฒนา
และกองบริหารบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

3.1.3.2 ทำการกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) คือการทำความสะอาดข้อมูล เป็นกระบวนการตรวจสอบและการแก้ไข หรือลบ) รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล ตารางหรือฐานข้อมูล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของฐานข้อมูล ทางคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการ ดังนี้

ข้อมูลกองบริหารบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ คณะผู้จัดทำได้ทำการตรวจสอบข้อมูลที่เป็นข้อมูลผิดพลาด จำนวน 207 รายการ พบว่าไม่มีการระบุวันเข้าทำงานที่ชัดเจน



ภาพที่ 3.6 ตรวจสอบข้อมูลที่มีการระบุวันเข้าทำงานที่ผิดพลาด

3.1.3.3 การแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูล โดยการจัดกลุ่มที่เป็นตัวเลขให้อยู่ในกลุ่มต่าง ๆ ตามหลักสถิติและกลุ่ม ตัวอย่าง จากข้อมูลที่ใช้ในการทดลองผู้จัดทำได้ทำการแทนค่าให้กับข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ ทดลองดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน ผู้จัดทำได้ใช้เกณฑ์การแบ่งขนาดโดยยึดตามข้อมูลของระเบียบตำแหน่งทางวิชาการ ดังนี้

- อายุการทำงาน 0 – 6 ปี แทนค่า (Lv1.)
- อายุการทำงาน 6 – 11 ปี แทนค่า (Lv2.)
- อายุการทำงาน 11 – 14 ปี แทนค่า (Lv3.)
- อายุการทำงาน 14 ปีขึ้นไป แทนค่า (Lv4.)

ตารางที่ 3.1 ตารางระเบียบตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์			ผศ.	ร.ศ
4-12 เดือน ช่วง ทดลอง งาน	สัญญา 3 ปี ←→	สัญญา 4 ปี ←→	ตลอดช่วงจนเกษียณ ←→	
เงื่อนไข	ต่อสัญญา 3 ปี	- ต้องมีเอกสารประกอบการสอน - มีการประเมิน		
	ต่อสัญญา 4 ปี	- ต้องมีเอกสารประกอบการสอน (เล่ม) - มีการประเมิน - *เริ่มมีงานวิจัย		

2) ข้อมูลเขตพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก จากพื้นที่ตั้งของสถานที่ศึกษา

- สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร แทนค่า RMUTL.ATRL.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.CR.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.CM.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.LP.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.NN.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.PL.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก แทนค่า RMUTL.TK.

3) ข้อมูลคณะมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ พิษณุโลก ผู้จัดทำได้ทำการแบ่งข้อมูลทั้งหมดและแทนค่าข้อมูลทั้ง 5 คณะ ได้แก่

- บริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ แทนค่า FAA.
- วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ แทนค่า CISAT.
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร SAT.
- วิศวกรรมศาสตร์ FE.
- ศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ FBALA.

4) ข้อมูลประเภทบุคลากร ผู้จัดทำได้ทำการแบ่งข้อมูลทั้งหมดและแทนค่าข้อมูลทั้ง 3 ประเภท ได้แก่

- พนักงานในสถาบันอุดมศึกษา แทนค่า GnLecturer
- ข้าราชการ แทนค่า GoLecturer
- ลูกจ้างชั่วคราว แทนค่า EmLecturer

5) ข้อมูลจำนวนโครงการวิจัย ผู้จัดทำได้ใช้เกณฑ์การแบ่งขนาดโดยยึดตามข้อมูลของระเบียบตำแหน่งทางวิชาการ ดังนี้

- จำนวนผลงานวิจัย 0-1 งานวิจัย แทนค่า NoR
- จำนวนผลงานวิจัย 2-3 งานวิจัย แทนค่า Rly1
- จำนวนผลงานวิจัย 4-6 งานวิจัย แทนค่า Rly2
- จำนวนผลงานวิจัย 6 งานวิจัยขึ้นไป แทนค่า Rly3

6) ข้อมูลจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ ผู้จัดทำได้ใช้เกณฑ์การแบ่งขนาดโดยยึดตามข้อมูลของระเบียบตำแหน่งทางวิชาการ ดังนี้

- จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ 0-1 บทความ แทนค่า NoC
- จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ 2-3 บทความ แทนค่า Civ1
- จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ 4-6 บทความ แทนค่า Civ2
- จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ 6 บทความขึ้นไป แทนค่า Civ3

7) ข้อมูลจำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

- จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 0-1 บทความ แทนค่า NoJ
- จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 2-3 บทความ แทนค่า Jlv1
- จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 4-6 บทความ แทนค่า Jlv2
- จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 6 บทความขึ้นไป แทนค่า Jlv3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Count Project	Count Conference	Count Journal	Count Project	Count Conference	Journal	campus_name	faculty_name	WorkType	PositionName	AgeOfWork	
2	Rv2	NoC	NoI	PCRV2	NoC		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
3	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV1	
4	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
5	Rv2	NoC	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
6	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
7	Rv3	Ov3	NoI	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
8	Rv1	NoC	NoI	PCRV3	NoC		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV1	
9	Rv2	NoC	Jv1	PCRV2	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
10	Rv2	NoC	Jv1	PCRV2	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
11	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
12	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	EmLecturer	Lecturer	LV2	
13	Rv3	Ov2	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Asst. Prof.	LV4	
14	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV3	
15	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
16	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Asst. Prof.	LV4	
17	Rv3	Ov3	NoI	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
18	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
19	Rv3	Ov3	NoI	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
20	Rv3	Ov3	NoI	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
21	Rv3	Ov3	NoI	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
22	Rv2	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV3		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
23	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
24	Rv3	Ov1	Jv1	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
25	Rv3	Ov2	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV1	
26	NoR	NoC	NoI	NoPC	NoC		RMUTL.CR	FBALA	EmLecturer	Lecturer	LV3	
27	Rv3	Ov1	NoI	PCRV3	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV2	
28	Rv1	Ov1	NoI	PCRV2	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	
29	Rv1	Ov1	NoI	PCRV2	CRV2		RMUTL.CR	FBALA	GoLecturer	Lecturer	LV4	

ภาพที่ 3.7 เปลี่ยนข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

3.1.4 สร้างแบบจำลอง (Modeling)

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และ สถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ อาทิ Association Rule (เหมือนข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์)

คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อใช้หากลุ่มความสัมพันธ์ที่ปรากฏร่วมกันเพื่อวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ นำไปสู่กระบวนการวางแผนการให้ทุนวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลักดันให้เกิดตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต

ชุดข้อมูลสำหรับการจำลองโมเดลด้วยวิธี Association Rules สำหรับบุคลากรสายวิชาการมีจำนวน 5 ชุด และสำหรับสายสนับสนุนจำนวน 3 ชุด

สายวิชาการ ชุดที่ 1

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงเขตข้อมูล Project สายวิชาการ

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Project	จำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน

สายสนับสนุน ชุดที่ 2

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงข้อมูล Project สายสนับสนุน

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Project	จำนวนโครงการวิจัยสายสนับสนุน
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน
CampusName	เขตพื้นที่สังกัด
FacultyName	สาขาที่สังกัด

สายวิชาการ ชุดที่ 3

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงข้อมูล Conference สายวิชาการ

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Conference	จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน

สายสนับสนุน ชุดที่ 4

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงข้อมูล Conference สายสนับสนุน

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Conference	จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน
CampusName	เขตพื้นที่สังกัด
FacultyName	สาขาที่สังกัด

สายวิชาการ ชุดที่ 5

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงข้อมูล Journal สายวิชาการ

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Journal	จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน

สายสนับสนุน ชุดที่ 6

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงข้อมูล Journal สายสนับสนุน

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Journal	จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน
CampusName	เขตพื้นที่สังกัด
FacultyName	สาขาที่สังกัด

สายวิชาการ ชุดที่ 7

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงข้อมูล Project Conference และ Journal สายวิชาการ

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Conference and Journal	จำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ + จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน + จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงข้อมูล Project Conference และ Journal สายวิชาการ

สายวิชาการ ชุดที่ 8

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงข้อมูล Conference และ Journal สายวิชาการ

เขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Count Project Conference and Journal	จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน + จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน
WorkType	ประเภทบุคลากร
PositionName	ตำแหน่งทางวิชาการ/ตำแหน่งระดับ
Ageofwork	ข้อมูลระยะเวลาการทำงานปัจจุบัน

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Count Project	Count Conference	Count Journal	Count Project Conference Journal	Count Conference and Journal	campus_name	faculty_name	WorkType	PositionName	AgeOfWork		
2	Rlv2	NoC	NoJ	PCAV2	NoCJ	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
3	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
4	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
5	Rlv2	NoC	Jlv1	PCAV3	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
6	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
7	Rlv3	Clv3	NoJ	PCAV3	Clv3	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
8	Rlv1	NoC	NoJ	PCAV3	NoCJ	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV1		
9	Rlv2	NoC	Jlv1	PCAV2	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
10	Rlv2	NoC	Jlv1	PCAV2	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
11	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
12	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	EmLecturer	Lecturer	LV2		
13	Rlv3	Clv2	Jlv1	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Asst. Prof.	LV4		
14	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV3		
15	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
16	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Asst. Prof.	LV4		
17	Rlv3	Clv3	NoJ	PCAV3	Clv3	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
18	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
19	Rlv3	Clv3	NoJ	PCAV3	Clv3	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
20	Rlv3	Clv3	NoJ	PCAV3	Clv3	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
21	Rlv3	Clv3	NoJ	PCAV3	Clv3	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
22	Rlv2	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
23	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
24	Rlv3	Clv1	Jlv1	PCAV3	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
25	Rlv3	Clv2	NoJ	PCAV3	Clv2	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV1		
26	NoR	NoC	NoJ	NoRCl	NoCJ	RMUTL.CR.	FBALA.	EmLecturer	Lecturer	LV3		
27	Rlv3	Clv1	NoJ	PCAV3	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV2		
28	Rlv1	Clv1	NoJ	PCAV2	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		
29	Rlv3	Clv1	NoJ	PCAV2	Clv1	RMUTL.CR.	FBALA.	GoLecturer	Lecturer	LV4		

ภาพที่ 3.8 ชุดข้อมูลที่คัดเลือกมาวิเคราะห์ข้อมูล

จากรูป 3.9 ประกอบไปด้วย 10 แอตทริบิวต์ คือ

- 1) Count Project (ข้อมูลจำนวนโครงการวิจัย) ประกอบไปด้วย 4 ค่า คือ NoR Rly1 Rly2 Rly3
- 2) Count Conference (ข้อมูลจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน) ประกอบไปด้วย 4 ค่า คือ NoC Clv1 Clv2 Clv3
- 3) Count Journal (จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน) ประกอบไปด้วย 4 ค่า คือ NoJ Jlv1 Jlv2 Jlv3

4) Count Project Conference and Journal (จำนวนโครงการวิจัย + จำนวนบทความฉบับสมบูรณที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน + จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน) ประกอบไปด้วย 4 ค่า คือ NoPCJ PCJlv1 PCJlv2 PCJlv3

5) Count Conference and Journal (จำนวนบทความฉบับสมบูรณที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายสนับสนุน + จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสายสนับสนุน) ประกอบไปด้วย 4 ค่า คือ NoCJ CJlv1 CJlv2 CJlv3

6) Campus_Name (เขตพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชวมงคลล้านนา) ประกอบด้วย 5 ค่า คือ RMUTL.ATRL. RMUTL.CR. RMUTL.CM. RMUTL.LP. RMUTL.NN. RMUTL.PL. RMUTL.TK.

7) Faculty_name (คณะของมหาวิทยาลัยราชวมงคลล้านนา) ประกอบด้วย 5 ค่า คือ FBALA CISAT FE FAA SAT

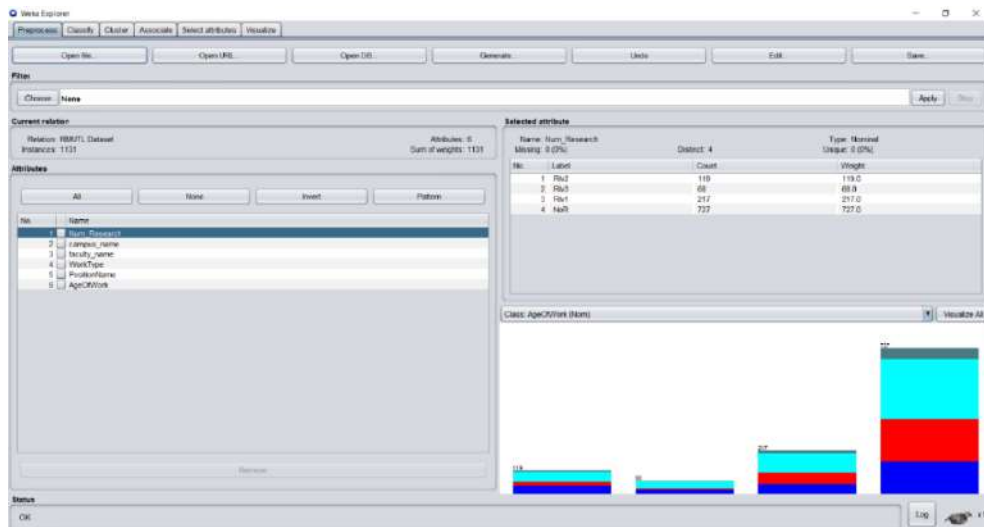
8) AgeofWork (ระยะเวลาในการทำงาน) ประกอบด้วย 4 ค่า คือ Lv1 Lv2 Lv3 Lv4

9) WorkType (ประเภทบุคลากร) ประกอบด้วย 3 ค่า คือ GnLecturer GoLecturer EmLecturer

10) PositionName (ข้อมูลประเภทตำแหน่งทางวิชาการ/ระดับตำแหน่ง) ประกอบด้วย 3 ค่า ได้แก่ Lecturer Asst. Prof. Assoc. Prof.

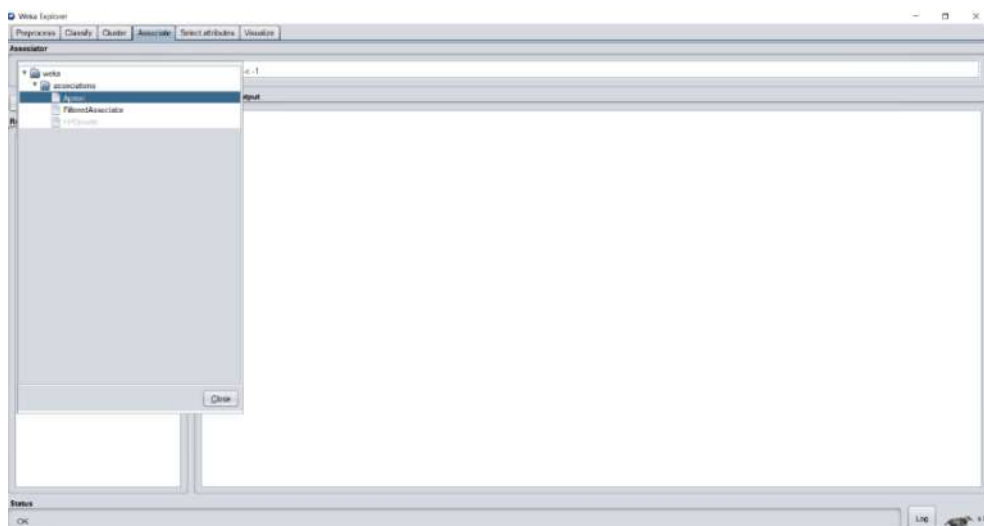
3.1.5 สร้างโมเดล Association Rule ด้วยโปรแกรม Weka

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโมเดล เพื่อวัดประสิทธิภาพที่ตรงกับความต้องการ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Self Consistency Test เหมาะสำหรัใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อดูแนวโน้มของโมเดลที่สร้างขึ้น และเมื่อนำข้อมูลมาทดสอบ (Testing data) กับโปรแกรมที่ผู้วิเคราะห์เลือก มาทดสอบกับข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Apriori จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบกับโปรแกรม Weka ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



ภาพที่ 3.11 หน้าจอแสดงข้อมูลที่นำเข้าไปโปรแกรม

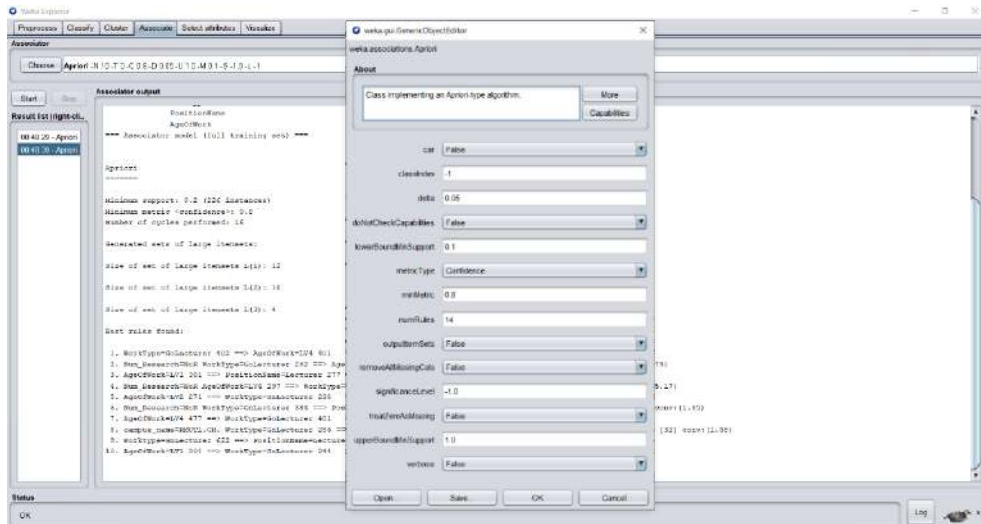
ขั้นตอนที่ 3 คลิกที่แท็บ Associate หน้าตาของ workspace จะเปลี่ยนไปเป็นส่วน ของแท็บ Associate แล้วคลิกที่ปุ่ม Choose จะมีลิสต์ (list) แสดงเทคนิคต่างๆ ของการ Associate ให้คลิกเลือกที่เมนู Associations หลังจากนั้นให้เลือกที่เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วย Apriori โดยคลิกที่เมนู Apriori



ภาพที่ 3.12 หน้าจอแสดงตัวเลือกเทคนิคการจำแนกข้อมูล

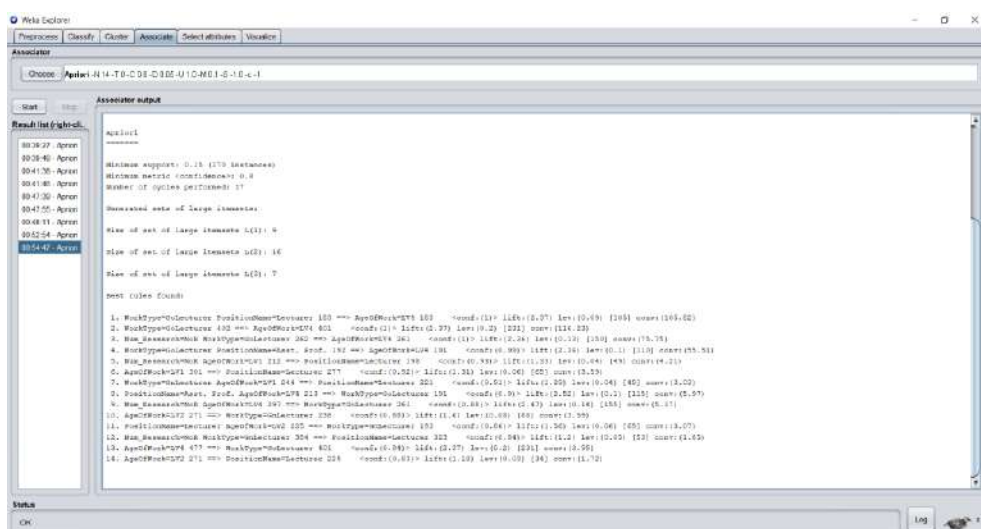
ขั้นตอนที่ 4 เลือก ในการใช้เทคนิคการคำนวณแบบ Association บนแถบ Associate จำเป็นต้องกำหนดการตั้งค่าใน ค่า lowerBoundMinSupport คือ การกำหนดค่า Minimum Support ค่า metricType คือ การกำหนด Type ของกฎความสัมพันธ์ ค่า minMetric คือ การกำหนดค่า minimum ของ Type กฎความสัมพันธ์ ค่า numRules คือ การระบุจำนวนกฎ

ความสัมพันธ์ที่ต้องการกำหนดให้ค่า Minimum Support เท่ากับ 0.01 เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายกลุ่มข้อมูลอย่างมาก และมีปริมาณที่สูงเกินไป ทำให้การตั้งค่า Minimum Support ที่มีค่ามากกว่า 0.01 จะไม่สามารถหากลุ่ม ItemSet และ Best Rules กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดคือ ค่า Minimum Support = 0.1 ค่า Minimum Confident = 0.80 ค่าที่แสดงกฎความสัมพันธ์ NumRules เป็น 14 กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุด



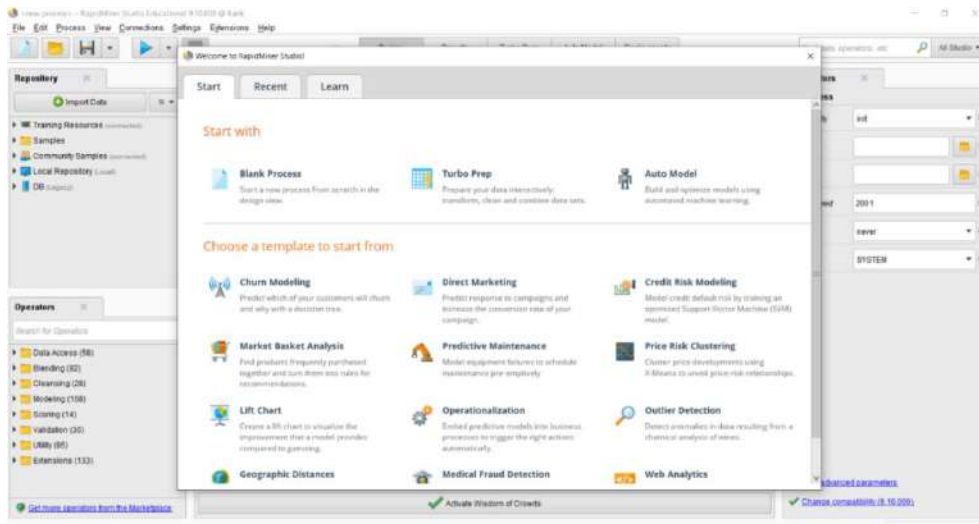
ภาพที่ 3.13 หน้าจอแสดงการตั้งค่ากฎความสัมพันธ์แบบ Apriori

ขั้นตอนที่ 5 หลังจากนั้นคลิกที่ปุ่ม Start Weka จะทำงานและแสดงผลลัพธ์การทำงาน



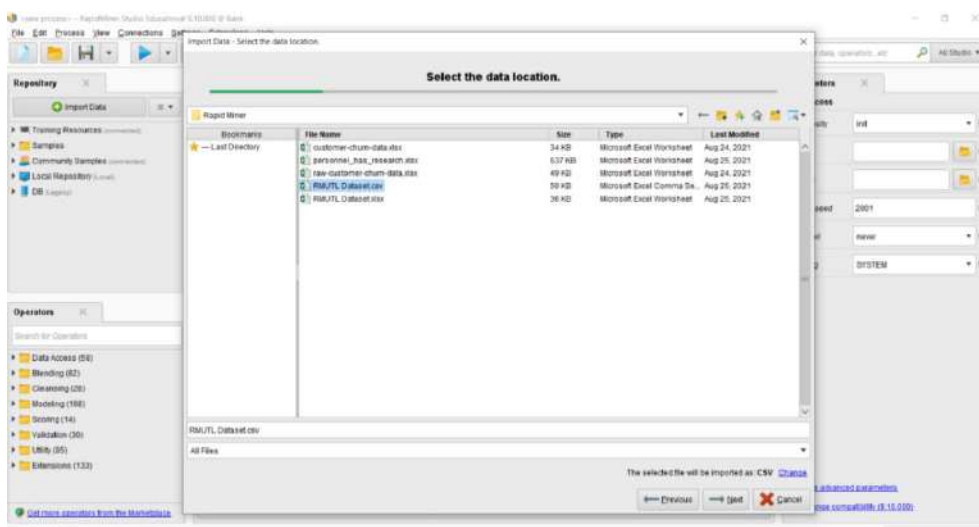
ภาพที่ 3.14 ผลการจำแนกกลุ่มแบบ Associations : Apriori ในโปรแกรม Weka

3.1.6 สร้างโมเดล Association Rule ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรม RapidMiner Studio



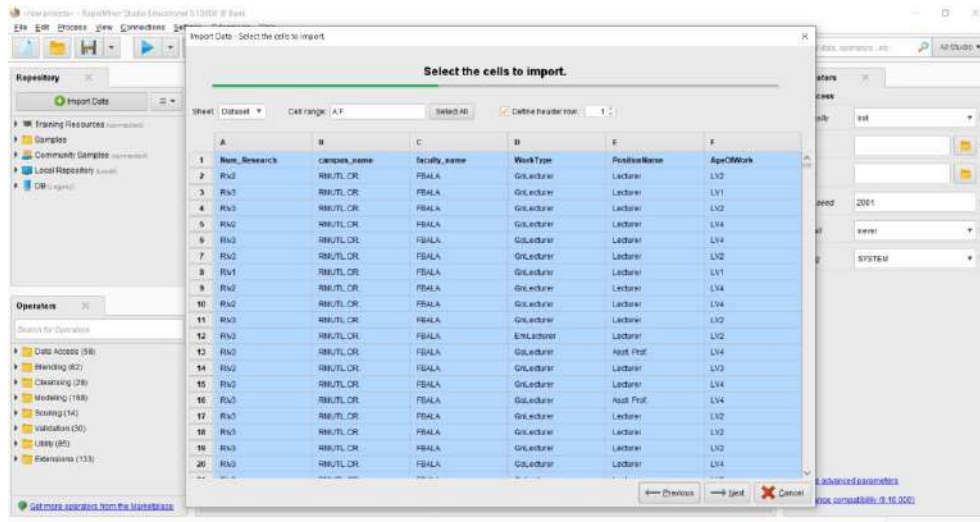
ภาพที่ 3.15 แสดงการเข้าหน้าจอโปรแกรม RapidMiner Studio

ขั้นตอนที่ 2 เลือก Blank Process เพื่อเปิดหน้าต่างโปรแกรมขึ้นมา



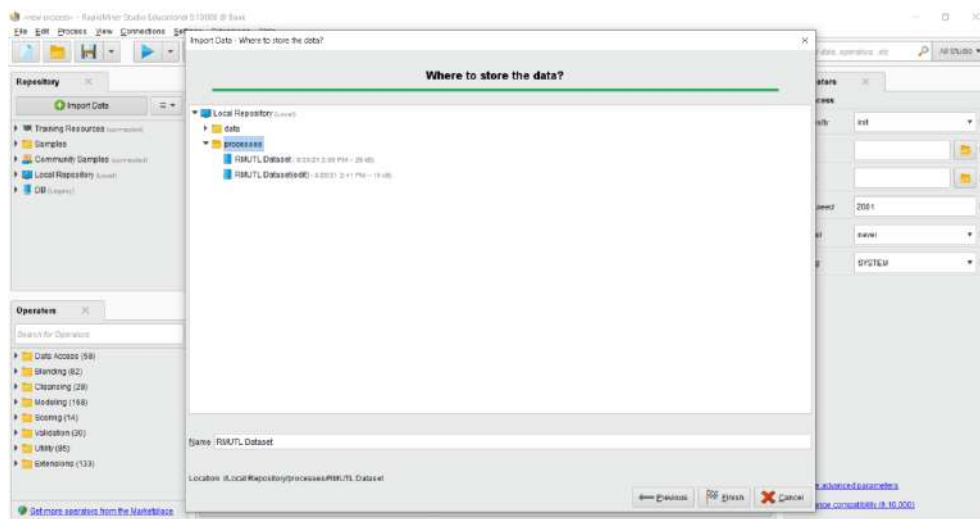
ภาพที่ 3.16 แสดงการเลือกข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลที่จัดเตรียมไว้มาเข้าสู่โปรแกรม RapidMiner Studio โดยเลือกเมนู Import Data แล้วทำการเลือกข้อมูลที่เตรียมไว้



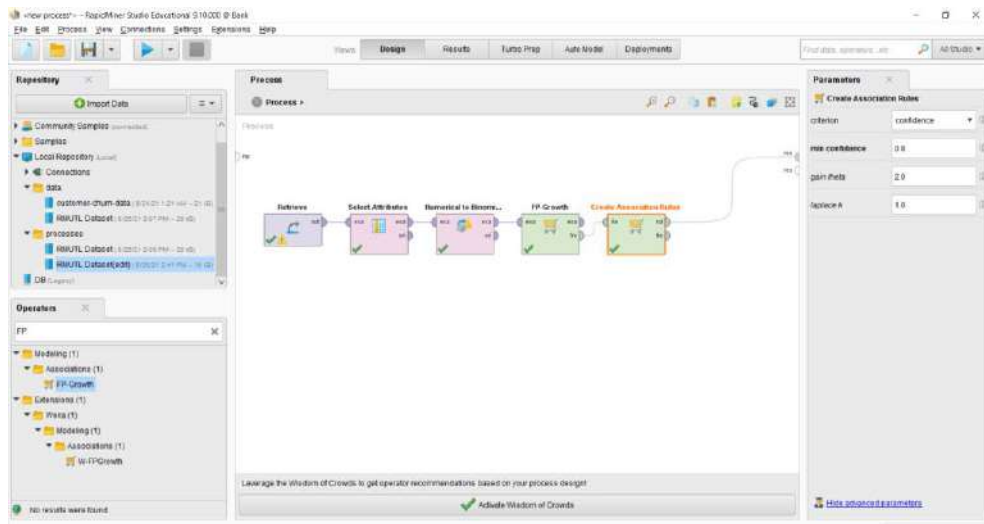
ภาพที่ 3.17 แสดงข้อมูลทั้งหมดของไฟล์ที่นำเข้าข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 โปรแกรมจะแสดงผลของข้อมูลออกมาทั้งหมด โดย Row1 จะแสดงชื่อของแอตทริบิวต์ (Attribute) ในแต่ละแถว และ Row2 เป็นต้นไปจะแสดงข้อมูลที่นำเข้า



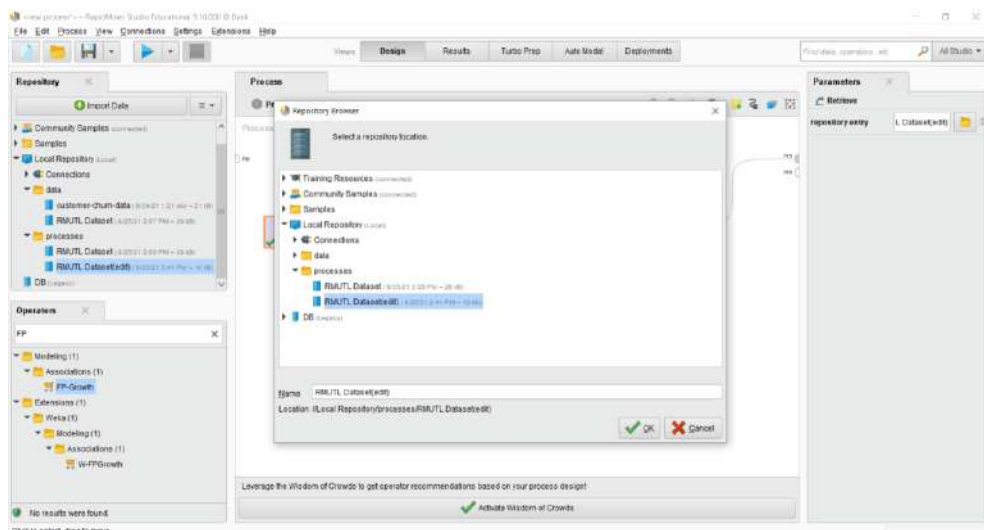
ภาพที่ 3.18 แสดงพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเลือกพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์โปรแกรม RapidMiner Studio



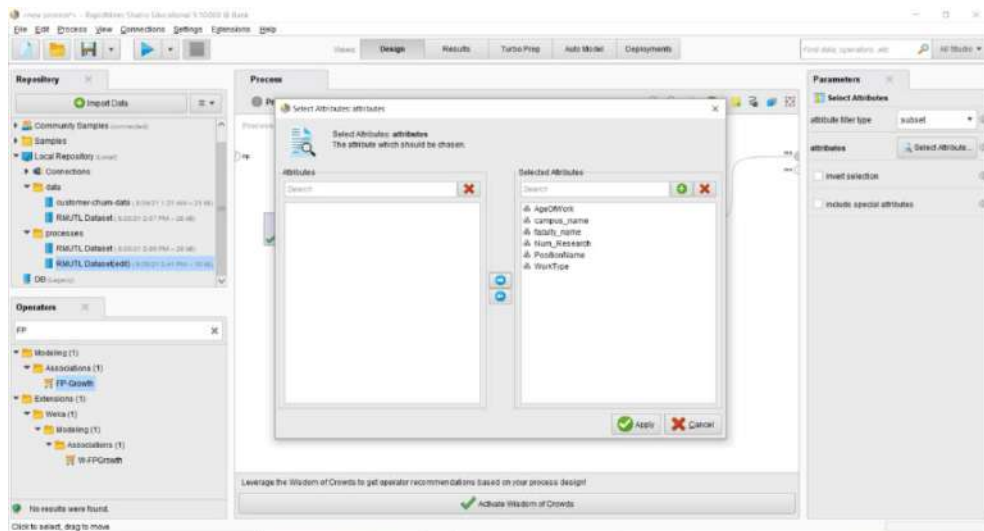
ภาพที่ 3.19 แสดงโมเดล Association Rule ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio

ขั้นตอนที่ 6 สร้างโมเดลเพื่อเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล Retrieve โหนดนี้ หลักการทำงานอ่านไฟล์ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ สามารถอ่านไฟล์ได้แค่ไฟล์เดียว



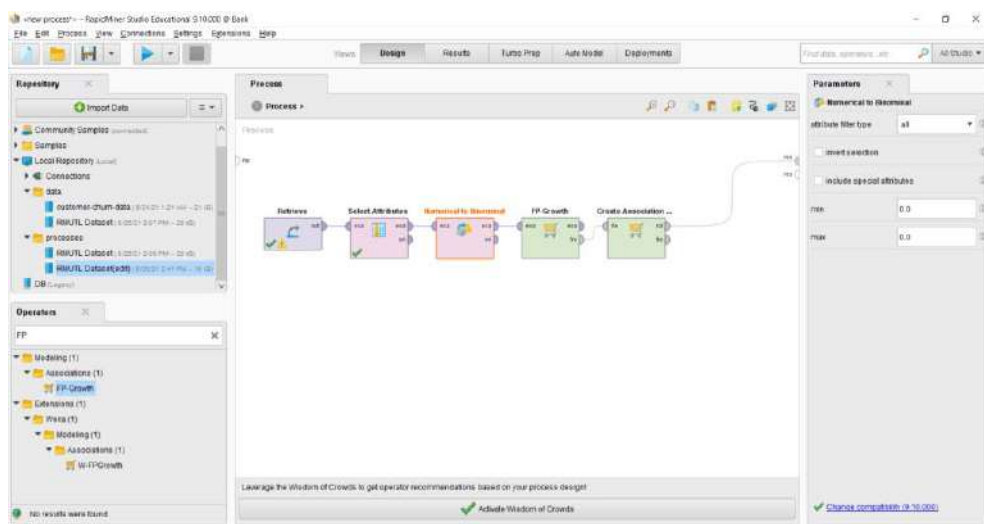
ภาพที่ 3.20 แสดงโหนด Retrieve

Select Attributes โหนดนี้จะเลือกค่าแอตทริบิวต์ (Attributes) ที่ต้องการซึ่งแบ่งออกเป็นสองฝั่ง ฝั่งซ้ายแอตทริบิวต์ (Attributes) จะแสดงค่าแอตทริบิวต์ (Attributes) ที่นำเข้า และฝั่งขวา(Selected Attributes) จะนำข้อมูลแอตทริบิวต์ (Attributes) ที่ต้องการไปวิเคราะห์ข้อมูลในโหนดต่อไป



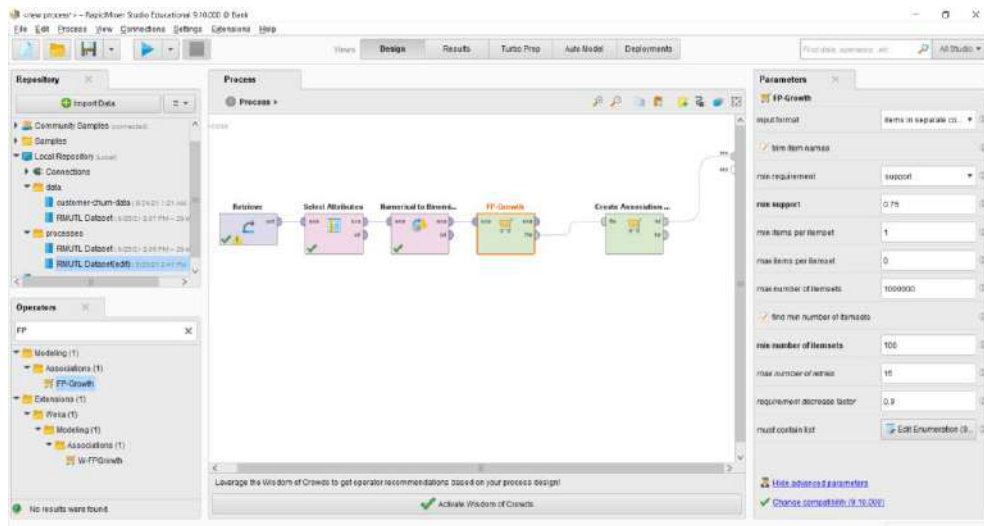
ภาพที่ 3.21 แสดงโหนด Select Attributes

Numerical to Binominal โหนดนี้จะแปลงค่าข้อมูลทั้งหมด เช่น ตัวเลข ตัวอักษร ไปเป็นข้อมูลแบบ Binominal เพื่อจัดเตรียมข้อมูลให้สมบูรณ์ในการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในโหนดต่อไป



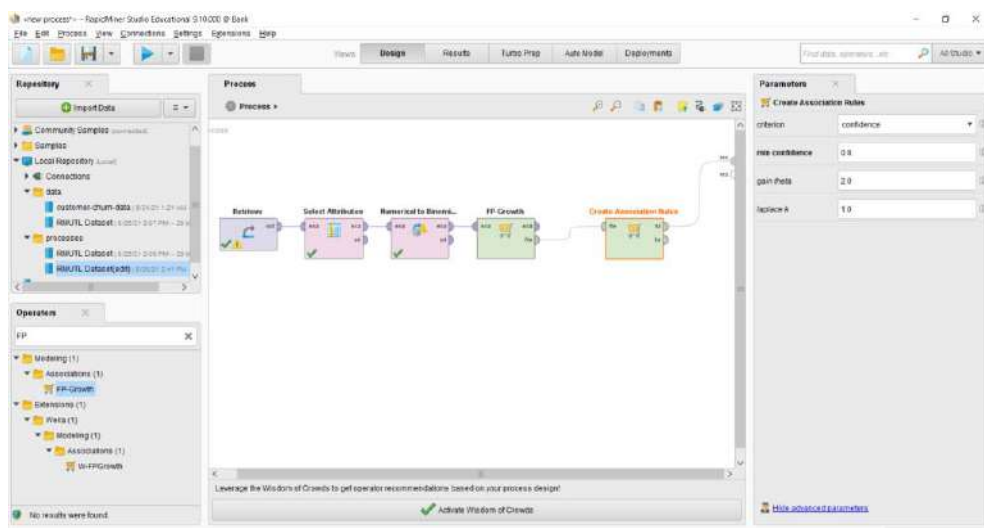
ภาพที่ 3.22 แสดงโหนด Numerical to Binominal

FP-Growth โหนดนี้จะทำการนับความถี่ข้อมูลที่เกิดซ้ำ ๆ กัน โดยค่ากฎความสัมพันธ์ที่มีค่านับสนับสนุนต่ำสุด (Min Support) จะเป็น 0.75 แทนค่า 75%



ภาพที่ 3.23 แสดงโหนด FP-Growth

Create Association Rules โหนดนี้จะทำการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด (Min Confidence) จะเป็น 0.8 แทนค่า 80%



ภาพที่ 3.24 แสดงโหนด Create Association Rules

ค่า Support 70% Confident 80% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictB...
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.366	=
16	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
15	NoR, GoLecturer	LV4	0.231	0.996	0.999	-0.233	0.133	2.360	151.404
14	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.159	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.902
13	NoR, LV1	Lecturer	0.175	0.934	0.990	-0.200	0.043	1.329	4.503
12	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.238	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.189	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
8	NoR, LV4	GoLecturer	0.231	0.879	0.976	-0.295	0.137	2.470	5.316
7	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.588	3.161
6	NoR, GnLecturer	Lecturer	0.286	0.841	0.960	-0.394	0.047	1.197	1.872
5	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.206	2.363	4.044
4	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.958	-0.279	0.031	1.186	1.794

ภาพที่ 3.25 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (170 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.7
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9
Size of set of large itemsets L(2): 16
Size of set of large itemsets L(3): 7

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf: (1)> lift: (2.37) lev: (0.09) [105] conv: (105.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (116.15)
3. Count Project=NoR WorkType=GoLecturer 262 ==> AgeOfWork=LV4 261 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.13) [150] conv: (75.7)
4. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf: (0.99)> lift: (2.36) lev: (0.1) [109] conv: (55.48)
5. Count Project=NoR AgeOfWork=LV1 212 ==> PositionName=Lecturer 198 <conf: (0.93)> lift: (1.33) lev: (0.04) [49] conv: (4.2)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf: (0.92)> lift: (1.31) lev: (0.06) [65] conv: (3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf: (0.91)> lift: (1.29) lev: (0.04) [49] conv: (3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf: (0.9)> lift: (2.52) lev: (0.1) [115] conv: (5.97)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf: (0.88)> lift: (1.6) lev: (0.08) [89] conv: (3.68)
10. Count Project=NoR AgeOfWork=LV4 297 ==> WorkType=GoLecturer 261 <conf: (0.88)> lift: (2.47) lev: (0.14) [155] conv: (5.17)
11. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf: (0.86)> lift: (1.56) lev: (0.06) [69] conv: (3.07)
12. Count Project=NoR WorkType=GnLecturer 384 ==> PositionName=Lecturer 323 <conf: (0.84)> lift: (1.2) lev: (0.05) [53] conv: (1.84)
13. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf: (0.84)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (3.99)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf: (0.83)> lift: (1.19) lev: (0.03) [35] conv: (1.75)

```

ภาพที่ 3.26 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายสัมพันธ์ชุดที่ 2

No.	Premises	Conclusion	Confiden...	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictL...
15	LV4	NoR	0.983	0.184	0.999	-0.186	0.007	1.038	5.918
14	EmLecturer	NoR	0.983	0.399	0.995	-0.412	0.011	1.028	2.595
13	RMUTL.CM, EmLecturer	NoR	0.975	0.159	0.996	-0.167	0.003	1.019	1.739
12	GnLecturer, RMUTL.CM_LV2	NoR	0.970	0.175	0.995	-0.186	0.002	1.014	1.447
11	LV1	NoR	0.958	0.312	0.990	-0.340	0.001	1.002	1.043
10	RMUTL.CM_LV2	NoR	0.957	0.214	0.992	-0.233	0.000	1.001	1.021
9	RMUTL.CM	NoR	0.950	0.495	0.983	-0.547	-0.003	0.994	0.877
8	GnLecturer, LV2	NoR	0.944	0.279	0.987	-0.312	-0.003	0.988	0.789
7	LV2	NoR	0.940	0.367	0.983	-0.414	-0.006	0.983	0.735
6	RMUTL.CM_LV1	NoR	0.939	0.170	0.991	-0.192	-0.003	0.982	0.723
5	GnLecturer, RMUTL.CM	NoR	0.935	0.315	0.984	-0.359	-0.007	0.978	0.674
4	GnLecturer	NoR	0.935	0.508	0.977	-0.579	-0.012	0.977	0.669
3	GnLecturer, LV1	NoR	0.930	0.182	0.989	-0.210	-0.005	0.973	0.627

ภาพที่ 3.27 วิเคราะห์ข้อมูลสายสัมพันธ์ชุด Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (170 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.7
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9
Size of set of large itemsets L(2): 16
Size of set of large itemsets L(3): 7

Best rules found:

1. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. WorkType=GnLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
3. Count Project=NoR WorkType=GnLecturer 262 ==> AgeOfWork=LV4 261 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.13) [150] conv:(75.7)
4. WorkType=GnLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
5. Count Project=NoR AgeOfWork=LV1 212 ==> PositionName=Lecturer 198 <conf:(0.93)> lift:(1.33) lev:(0.04) [49] conv:(4.2)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GnLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [89] conv:(3.68)
10. Count Project=NoR AgeOfWork=LV4 297 ==> WorkType=GnLecturer 261 <conf:(0.88)> lift:(2.47) lev:(0.14) [155] conv:(5.17)
11. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
12. Count Project=NoR WorkType=GnLecturer 384 ==> PositionName=Lecturer 323 <conf:(0.84)> lift:(1.2) lev:(0.05) [53] conv:(1.84)
13. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GnLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)

```

ภาพที่ 3.28 วิเคราะห์ข้อมูลสายสัมพันธ์ชุด Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LePlace	Gain	p-s	LIR	ConvictL...
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	=
16	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
15	NoC, GoLecturer	LV4	0.996	0.249	0.999	-0.250	0.143	2.361	162.961
14	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.995	0.169	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
13	NoC, LV1	Lecturer	0.944	0.178	0.991	-0.199	0.045	1.343	5.278
12	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.906	0.195	0.983	-0.235	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.897	0.189	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	LV2	GnLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.257	0.079	1.601	3.793
8	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.051	1.558	3.161
7	NoC, LV4	GoLecturer	0.852	0.249	0.996	-0.335	0.145	2.394	4.339
6	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
5	NoC, GnLecturer	Lecturer	0.839	0.299	0.958	-0.414	0.049	1.194	1.844
4	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.958	-0.279	0.031	1.186	1.784

ภาพที่ 3.29 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (170 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.8
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9
Size of set of large itemsets L(2): 18
Size of set of large itemsets L(3): 8

Best rules found:

1. PositionName=Lecturer WorkType=GoLecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf: (1)> lift: (2.37) lev: (0.09) [105] conv: (105.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (116.15)
3. Count Conference=NoC WorkType=GoLecturer 282 ==> AgeOfWork=LV4 281 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.14) [161] conv: (81.48)
4. PositionName=Asst. Prof. WorkType=GoLecturer 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf: (0.99)> lift: (2.36) lev: (0.1) [109] conv: (55.48)
5. Count Conference=NoC AgeOfWork=LV1 213 ==> PositionName=Lecturer 201 <conf: (0.94)> lift: (1.34) lev: (0.05) [51] conv: (4.87)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf: (0.92)> lift: (1.31) lev: (0.06) [65] conv: (3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf: (0.91)> lift: (1.29) lev: (0.04) [49] conv: (3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf: (0.9)> lift: (2.52) lev: (0.1) [115] conv: (5.97)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf: (0.88)> lift: (1.6) lev: (0.08) [89] conv: (3.68)
10. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GoLecturer 193 <conf: (0.86)> lift: (1.56) lev: (0.06) [69] conv: (3.07)
11. Count Conference=NoC AgeOfWork=LV4 330 ==> WorkType=GoLecturer 281 <conf: (0.85)> lift: (2.39) lev: (0.14) [163] conv: (4.25)
12. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf: (0.84)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (3.99)
13. Count Conference=NoC WorkType=GnLecturer 403 ==> PositionName=Lecturer 338 <conf: (0.84)> lift: (1.19) lev: (0.05) [54] conv: (1.82)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf: (0.83)> lift: (1.19) lev: (0.03) [35] conv: (1.75)

```

ภาพที่ 3.30 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายสัมพันธ์ชุดที่ 4

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LePlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
15	RMUTL.CM, EmLecturer	NoC	1	0.163	1	-0.153	0.004	1.025	=
14	EmLecturer	NoC	0.993	0.403	0.998	-0.408	0.007	1.018	3.649
13	LV4	NoC	0.993	0.184	0.999	-0.180	0.003	1.018	3.329
12	LV1	NoC	0.979	0.319	0.995	-0.333	0.001	1.004	1.174
11	RMUTL.CM, LV1	NoC	0.977	0.177	0.997	-0.185	0.000	1.002	1.085
10	RMUTL.CM	NoC	0.971	0.505	0.990	-0.536	-0.002	0.996	0.852
9	GnLecturer, LV1	NoC	0.965	0.189	0.994	-0.203	-0.002	0.989	0.705
8	LV2	NoC	0.965	0.377	0.990	-0.404	-0.004	0.989	0.703
7	RMUTL.CM, LV2	NoC	0.963	0.215	0.993	-0.232	-0.003	0.988	0.670
6	GnLecturer, LV2	NoC	0.963	0.285	0.992	-0.307	-0.004	0.987	0.665
5	GnLecturer	NoC	0.962	0.523	0.987	-0.594	-0.007	0.987	0.653
4	GnLecturer, RMUTL.CM	NoC	0.955	0.322	0.989	-0.352	-0.007	0.979	0.551
3	GnLecturer, RMUTL.CM, LV2	NoC	0.955	0.173	0.993	-0.189	-0.004	0.979	0.542

ภาพที่ 3.31 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสัมพันธ์สนุน Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (110 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.8
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 7
Size of set of large itemsets L(2): 12
Size of set of large itemsets L(3): 7
Size of set of large itemsets L(4): 1

Best rules found:

1. campus_name=RMUTL.CM, WorkType=EmLecturer 119 ==> Count Conference=NoC 119 <conf:(1)> lift:(1.03) lev:(0) [2] conv:(2.93)
2. WorkType=EmLecturer 256 ==> Count Conference=NoC 254 <conf:(0.99)> lift:(1.02) lev:(0.01) [5] conv:(2.43)
3. AgeOfWork=LV4 135 ==> Count Conference=NoC 134 <conf:(0.99)> lift:(1.02) lev:(0) [2] conv:(1.66)
4. AgeOfWork=LV1 238 ==> Count Conference=NoC 233 <conf:(0.98)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0.98)
5. campus_name=RMUTL.CM, AgeOfWork=LV1 132 ==> Count Conference=NoC 129 <conf:(0.98)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0.81)
6. campus_name=RMUTL.CM, 380 ==> Count Conference=NoC 369 <conf:(0.97)> lift:(1) lev:(-0) [-1] conv:(0.78)
7. WorkType=GnLecturer, AgeOfWork=LV1 143 ==> Count Conference=NoC 138 <conf:(0.97)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.59)
8. AgeOfWork=LV2 265 ==> Count Conference=NoC 275 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0) [-2] conv:(0.64)
9. campus_name=RMUTL.CM, AgeOfWork=LV2 163 ==> Count Conference=NoC 157 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.57)
10. WorkType=GnLecturer, AgeOfWork=LV2 218 ==> Count Conference=NoC 208 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0) [-2] conv:(0.59)
11. WorkType=GnLecturer 297 ==> Count Conference=NoC 302 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0.01) [-5] conv:(0.62)
    
```

ภาพที่ 3.32 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสัมพันธ์สนุน Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LePlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
15	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
14	NoJ, GoLecturer	LV4	0.997	0.328	0.999	-0.330	0.189	2.363	214.870
13	LV1	NoJ	0.934	0.249	0.986	-0.284	0.004	1.018	1.262
12	Lecturer	NoJ	0.931	0.654	0.971	-0.751	0.010	1.015	1.201
11	GoLecturer	NoJ	0.925	0.329	0.980	-0.382	0.003	1.009	1.115
10	LV4, GoLecturer	NoJ	0.925	0.328	0.980	-0.381	0.003	1.008	1.112
9	GoLecturer	NoJ, LV4	0.923	0.328	0.980	-0.383	0.190	2.370	7.916
8	Lecturer, GoLecturer	NoJ	0.923	0.412	0.976	-0.481	0.003	1.006	1.077
7	LV4	NoJ	0.922	0.389	0.977	-0.455	0.002	1.006	1.072
6	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
5	GnLecturer	NoJ	0.904	0.497	0.996	-0.604	-0.007	0.986	0.862
4	NoJ, LV4	GoLecturer	0.843	0.328	0.956	-0.450	0.190	2.370	4.108
3	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044

ภาพที่ 3.33 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

=== Association model (full training set) ===

Apriori
=====

Minimum support: 0.3 (339 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.6
Number of cycles performed: 14

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 6
Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
2. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 372 ==> AgeOfWork=LV4 371 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.19) [213] conv:(107.40)
3. PositionName=Lecturer 794 ==> Count Journal=NoJ 739 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0.01) [11] conv:(1.18)
4. WorkType=GoLecturer 402 ==> Count Journal=NoJ 372 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.08)
5. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 401 ==> Count Journal=NoJ 371 <conf:(0.92)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.08)
6. WorkType=GoLecturer 402 ==> Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV4 371 <conf:(0.92)> lift:(2.37) lev:(0.19) [214] conv:(7.67)
7. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 505 ==> Count Journal=NoJ 466 <conf:(0.92)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.05)
8. AgeOfWork=LV4 477 ==> Count Journal=NoJ 440 <conf:(0.92)> lift:(1.01) lev:(0) [2] conv:(1.04)
9. WorkType=GoLecturer 622 ==> Count Journal=NoJ 562 <conf:(0.9)> lift:(0.99) lev:(-0.01) [-0] conv:(0.65)
10. Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV4 440 ==> WorkType=GoLecturer 371 <conf:(0.84)> lift:(2.37) lev:(0.19) [214] conv:(4.05)
11. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.59)
12. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 562 ==> PositionName=Lecturer 466 <conf:(0.83)> lift:(1.18) lev:(0.06) [71] conv:(1.72)

```

ภาพที่ 3.34 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายสนับสนุนชุดที่ 6

No.	Premises	Conclusion	Confiden...	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict.
14	LV4	NoJ	1	0.185	1	-0.185	0.001	1.006	=
15	RMUTL.CM_EmlLecturer	NoJ	1	0.163	1	-0.163	0.001	1.006	=
13	EmlLecturer	NoJ	0.997	0.404	0.999	-0.407	0.001	1.002	1.622
12	LV1	NoJ	0.996	0.325	0.999	-0.327	0.000	1.001	1.304
11	GnLecturer.LV1	NoJ	0.993	0.195	0.999	-0.197	-0.000	0.998	0.784
10	GnLecturer	NoJ	0.992	0.540	0.997	-0.548	-0.001	0.998	0.725
9	RMUTL.CM.LV1	NoJ	0.992	0.179	0.999	-0.182	-0.000	0.998	0.723
8	RMUTL.CM	NoJ	0.992	0.516	0.997	-0.525	-0.001	0.998	0.694
7	GnLecturer.LV2	NoJ	0.991	0.293	0.998	-0.299	-0.001	0.996	0.592
6	LV2	NoJ	0.989	0.386	0.997	-0.395	-0.002	0.995	0.521
5	GnLecturer.RMUTL.CM	NoJ	0.988	0.333	0.997	-0.341	-0.002	0.993	0.449
4	RMUTL.CM.LV2	NoJ	0.988	0.221	0.998	-0.228	-0.002	0.993	0.447
3	GnLecturer.RMUTL.CM.LV2	NoJ	0.985	0.178	0.998	-0.184	-0.002	0.990	0.362

ภาพที่ 3.35 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (110 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.8
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 7
Size of set of large itemsets L(2): 12
Size of set of large itemsets L(3): 7
Size of set of large itemsets L(4): 1

Best rules found:

1. AgeOfWork=LV4 135 ==> Count Journal=NoJ 135 <conf:(1)> lift:(1.01) lev:(0) [0] conv:(0.74)
2. campus_name=RMUTL.CM. WorkType=EmlLecturer 115 ==> Count Journal=NoJ 115 <conf:(1)> lift:(1.01) lev:(0) [0] conv:(0.65)
3. WorkType=EmlLecturer 296 ==> Count Journal=NoJ 295 <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0.91)
4. AgeOfWork=LV1 236 ==> Count Journal=NoJ 237 <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0.65)
5. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 143 ==> Count Journal=NoJ 142 <conf:(0.99)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.39)
6. WorkType=GoLecturer 397 ==> Count Journal=NoJ 394 <conf:(0.99)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.54)
7. campus_name=RMUTL.CM. AgeOfWork=LV1 132 ==> Count Journal=NoJ 131 <conf:(0.99)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.36)
8. campus_name=RMUTL.CM. 360 ==> Count Journal=NoJ 377 <conf:(0.99)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.52)
9. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 216 ==> Count Journal=NoJ 214 <conf:(0.99)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.39)
10. AgeOfWork=LV2 285 ==> Count Journal=NoJ 282 <conf:(0.99)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.39)
11. campus_name=RMUTL.CM. WorkType=GoLecturer 246 ==> Count Journal=NoJ 243 <conf:(0.99)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.34)
12. campus_name=RMUTL.CM. AgeOfWork=LV2 183 ==> Count Journal=NoJ 161 <conf:(0.99)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.3)
13. campus_name=RMUTL.CM. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 132 ==> Count Journal=NoJ 130 <conf:(0.99)> lift:(0.99) lev:(-0) [-1] conv:(0.24)

```

ภาพที่ 3.36 การวิเคราะห์ข้อมูลสายสนับสนุน Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.369	=
16	GoLecturer	LV4	0.265	0.998	0.999	-0.267	0.205	2.363	232.206
15	NoCJ, GoLecturer	LV4	0.235	0.996	0.999	-0.236	0.136	2.360	153.715
14	GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
13	NoCJ, LV1	Lecturer	0.172	0.951	0.993	-0.189	0.045	1.353	6.086
12	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
8	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
7	NoCJ, GnLecturer	Lecturer	0.285	0.852	0.963	-0.384	0.050	1.212	2.007
6	NoCJ, LV4	GoLecturer	0.235	0.849	0.967	-0.318	0.136	2.368	4.277
5	LV4	GoLecturer	0.265	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
4	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784

ภาพที่ 3.37 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference, Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.15 (170 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.7
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 10
Size of set of large itemsets L(3): 7

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf: (1)> lift: (2.37) lev: (0.09) [105] conv: (105.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (116.15)
3. Edit B=C=NoCJ WorkType=GoLecturer 265 ==> AgeOfWork=LV4 265 <conf: (1)> lift: (2.36) lev: (0.14) [152] conv: (76.86)
4. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf: (0.99)> lift: (2.36) lev: (0.1) [109] conv: (55.48)
5. Edit B=C=NoCJ AgeOfWork=LV1 204 ==> PositionName=Lecturer 194 <conf: (0.95)> lift: (1.35) lev: (0.04) [50] conv: (5.51)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf: (0.92)> lift: (1.31) lev: (0.06) [65] conv: (3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf: (0.91)> lift: (1.29) lev: (0.04) [49] conv: (3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf: (0.9)> lift: (2.52) lev: (0.1) [115] conv: (5.57)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf: (0.88)> lift: (1.6) lev: (0.08) [89] conv: (3.68)
10. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf: (0.86)> lift: (1.56) lev: (0.06) [69] conv: (3.07)
11. Edit B=C=NoCJ WorkType=GnLecturer 278 ==> PositionName=Lecturer 222 <conf: (0.85)> lift: (1.21) lev: (0.05) [56] conv: (1.57)
12. Edit B=C=NoCJ AgeOfWork=LV4 312 ==> WorkType=GoLecturer 265 <conf: (0.83)> lift: (2.39) lev: (0.14) [154] conv: (4.18)
13. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf: (0.84)> lift: (2.36) lev: (0.2) [231] conv: (3.59)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf: (0.83)> lift: (1.19) lev: (0.03) [35] conv: (1.75)

```

ภาพที่ 3.38 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference, Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
16	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	=
15	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.267	0.205	2.363	232.206
14	NoPCJ, GoLecturer	LV4	0.995	0.170	0.999	-0.172	0.098	2.357	111.530
13	GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.955	0.159	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
12	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.906	0.196	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.897	0.159	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.889	0.170	0.982	-0.212	0.102	2.409	5.798
8	LV2	GnLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
7	GnLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.867	0.203	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
5	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
6	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
4	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784

ภาพที่ 3.39 การวิเคราะห์ข้อมูล Project, Conference, Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%

```

Minimum support: 0.15 (170 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.8
Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 17
Size of set of large itemsets L(3): 7

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 193 <conf:(1)> lift:(2.27) lev:(0.09) [105] conv:(195.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
3. Edit A+B+C=NoPCU WorkType=GoLecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 192 <conf:(0.95)> lift:(2.36) lev:(0.1) [110] conv:(55.77)
4. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.98)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
5. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.53)
6. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
7. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
8. Edit A+B+C=NoPCU AgeOfWork=LV4 216 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.89)> lift:(2.5) lev:(0.1) [115] conv:(5.57)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [85] conv:(3.68)
10. Edit A+B+C=NoPCU WorkType=GnLecturer 264 ==> PositionName=Lecturer 229 <conf:(0.87)> lift:(1.23) lev:(0.04) [43] conv:(2.18)
11. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
12. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
13. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)

```

ภาพที่ 3.40 การวิเคราะห์ข้อมูล Project,Conference,Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

ค่า Support 70% Confident 70% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้
ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LePlace	Gain	p-s	LIR	Convict...
23	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
22	NoR_GoLecturer	LV4	0.231	0.996	0.999	-0.233	0.133	2.360	151.404
21	GoLecturer,Asst.Prof	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
20	NoR_LV1	Lecturer	0.175	0.934	0.990	-0.200	0.043	1.329	4.503
19	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
18	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.195	0.906	0.983	-0.235	0.044	1.289	3.154
17	LV4,Asst.Prof	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
16	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
15	NoR_LV4	GoLecturer	0.231	0.879	0.975	-0.295	0.137	2.470	5.315
14	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
13	NoR_GnLecturer	Lecturer	0.285	0.841	0.980	-0.394	0.047	1.197	1.872
12	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.983	-0.489	0.205	2.383	4.044
11	LV2	Lecturer	0.190	0.833	0.968	-0.270	0.031	1.196	1.784
10	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.854	0.060	1.155	1.581
9	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.957	-0.250	0.023	1.154	1.573
8	LV1	GnLecturer	0.215	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
7	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.195	0.798	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
6	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.981	-0.256	0.088	2.180	2.869
5	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.190	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081

ภาพที่ 3.41 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

Number of cycles performed: 17

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9

Size of set of large itemsets L(2): 10

Size of set of large itemsets L(3): 7

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
3. Edit Project=NoR WorkType=GoLecturer 262 ==> AgeOfWork=LV4 261 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.13) [150] conv:(75.7)
4. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
5. Edit Project=NoR AgeOfWork=LV1 212 ==> PositionName=Lecturer 198 <conf:(0.93)> lift:(1.33) lev:(0.04) [49] conv:(4.2)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [89] conv:(3.68)
10. Edit Project=NoR AgeOfWork=LV4 297 ==> WorkType=GoLecturer 261 <conf:(0.88)> lift:(2.47) lev:(0.14) [155] conv:(5.17)
11. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
12. Edit Project=NoR WorkType=GnLecturer 384 ==> PositionName=Lecturer 323 <conf:(0.84)> lift:(1.2) lev:(0.05) [53] conv:(1.84)
13. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)
15. WorkType=GnLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
16. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
17. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [78] conv:(2.33)
18. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GnLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.18)
19. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [99] conv:(2.82)
20. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.73)> lift:(1.64) lev:(0.08) [86] conv:(2.06)

ภาพที่ 3.42 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	Lift/Pace	Gain	p-s	Lift	Convicti...
26	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
25	NoC, LV1	Lecturer	0.178	0.944	0.991	-0.199	0.045	1.343	5.278
24	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
23	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.905	0.983	-0.235	0.044	1.289	3.154
22	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
21	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.901	3.793
20	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.978	-0.227	0.061	1.558	3.161
19	NoC, LV4	GoLecturer	0.249	0.852	0.966	-0.335	0.145	2.394	4.339
18	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
17	NoC, GnLecturer	Lecturer	0.299	0.839	0.958	-0.414	0.049	1.194	1.844
16	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.188	1.784
15	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.654	0.060	1.155	1.581
14	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
13	LV1	GnLecturer	0.216	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
12	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.196	0.798	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
11	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.859
10	NoC, LV1	GnLecturer	0.146	0.775	0.964	-0.231	0.042	1.407	1.995
9	Lecturer, LV4	NoC	0.154	0.737	0.955	-0.264	0.012	1.086	1.223
8	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081

ภาพที่ 3.43 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9

Size of set of large itemsets L(2): 18

Size of set of large itemsets L(3): 8

Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
3. Edit Conference=NoC WorkType=GoLecturer 282 ==> AgeOfWork=LV4 281 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.14) [161] conv:(81.48)
4. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
5. Edit Conference=NoC AgeOfWork=LV1 213 ==> PositionName=Lecturer 201 <conf:(0.94)> lift:(1.34) lev:(0.05) [51] conv:(4.87)
6. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
7. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
8. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
9. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [89] conv:(3.68)
10. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
11. Edit Conference=NoC AgeOfWork=LV4 330 ==> WorkType=GoLecturer 281 <conf:(0.85)> lift:(2.39) lev:(0.14) [163] conv:(4.25)
12. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
13. Edit Conference=NoC WorkType=GnLecturer 403 ==> PositionName=Lecturer 338 <conf:(0.84)> lift:(1.19) lev:(0.05) [54] conv:(1.82)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)
15. WorkType=GnLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
16. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
17. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [78] conv:(2.33)
18. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GnLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.18)
19. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [99] conv:(2.82)
20. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> Edit Conference=NoC 174 <conf:(0.74)> lift:(1.09) lev:(0.01) [13] conv:(1.2)
21. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.73)> lift:(1.64) lev:(0.08) [86] conv:(2.06)

ภาพที่ 3.44 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

No.	Premisses	Conclusions	Support	Confidence	LiftRatio	Gain	pr	LPR	Conv.
71	Lecturer, GoLecturer	L19	0.192	1	1	-0.103	0.086	2.368	*
72	Head, Lecturer, GoLecturer	L19	0.181	1	1	-0.101	0.087	2.399	*
73	GoLecturer	L19	0.335	0.999	0.999	-0.307	0.291	2.353	233.306
74	Head, GoLecturer	L19	0.328	0.997	0.999	-0.339	0.389	2.381	244.076
75	L19, GoLecturer, Asst Prof	L19	0.189	0.993	0.999	-0.174	0.087	2.227	140.822
76	Head, GoLecturer, Asst Prof	L19	0.177	0.994	0.999	-0.168	0.091	2.288	161.892
77	Lecturer, L19	Head	0.232	0.949	0.989	-0.258	0.267	1.532	14.36
78	Lecturer, GoLecturer, L19	Head	0.144	0.941	0.999	-0.227	0.266	1.227	14.14
79	Lecturer, L19	Head	0.196	0.936	0.999	-0.222	0.266	1.021	11.09
80	Lecturer, GoLecturer	Head	0.151	0.934	0.991	-0.173	0.093	1.919	14.08
81	Lecturer, L19, GoLecturer	Head, L19	0.151	0.934	0.991	-0.173	0.096	2.405	8.312
82	Lecturer, L19, GoLecturer	Head	0.191	0.934	0.997	-0.173	0.093	1.919	14.09
83	Lecturer, L19, GoLecturer	Head	0.249	0.934	0.999	-0.294	0.264	1.919	14.22
84	Head, L19	Lecturer	0.232	0.932	0.987	-0.266	0.267	1.327	4.398
85	Lecturer	Head	0.604	0.931	0.971	-0.751	0.010	1.012	14.21
86	GoLecturer, Asst Prof	Head	0.196	0.927	0.999	-0.192	0.092	1.911	14.11
87	L19, GoLecturer, Asst Prof	Head	0.187	0.927	0.999	-0.181	0.092	1.911	14.08
88	GoLecturer, L19	Head	0.239	0.925	0.987	-0.232	0.266	1.912	14.26
89	GoLecturer	Head	0.329	0.925	0.999	-0.302	0.263	1.996	14.16
90	L19, GoLecturer	Head	0.326	0.925	0.999	-0.301	0.263	1.998	14.12
91	GoLecturer	Head, L19	0.329	0.923	0.999	-0.303	0.190	2.279	13.98
92	Lecturer, GoLecturer	Head	0.432	0.923	0.976	-0.481	0.263	1.998	14.07
93	L19	Head	0.349	0.922	0.977	-0.455	0.062	1.995	14.02
94	GoLecturer, Asst Prof	Head, L19	0.187	0.922	0.999	-0.183	0.093	2.368	7.816
95	Head, GoLecturer, L19	Lecturer	0.154	0.920	0.987	-0.166	0.044	1.915	13.733
96	L19	Lecturer	0.249	0.920	0.993	-0.269	0.266	1.916	13.728
97	L19, Asst Prof	Head	0.173	0.919	0.987	-0.214	0.090	1.996	14.04
98	Head, L19, Asst Prof	GoLecturer	0.157	0.919	0.999	-0.168	0.040	2.371	6.976
99	GoLecturer, L19	Lecturer	0.196	0.919	0.993	-0.216	0.044	1.999	14.04
100	GoLecturer	Head	0.447	0.914	0.966	-0.494	0.267	1.999	14.02
101	Lecturer, L19	Head	0.479	0.914	0.963	-0.519	0.264	1.979	14.14
102	L19, Asst Prof	GoLecturer	0.199	0.917	0.994	-0.209	0.192	2.221	8.227
103	Lecturer, GoLecturer, L19	Head	0.192	0.914	0.984	-0.199	0.044	1.972	6.970
104	Asst Prof	Head	0.234	0.916	0.976	-0.201	0.266	1.998	14.06
105	L19	Head	0.232	0.915	0.978	-0.229	0.266	1.999	14.26
106	L19	GoLecturer	0.311	0.911	0.977	-0.297	0.079	1.991	13.83
107	GoLecturer, L19	Head	0.190	0.919	0.979	-0.230	0.266	1.998	14.03
108	Head, L19	GoLecturer	0.195	0.919	0.979	-0.238	0.266	1.998	14.01
109	L19	Head, Lecturer	0.232	0.912	0.971	-0.221	0.040	1.331	2.971
110	Lecturer, L19	Head, Lecturer	0.171	0.918	0.976	-0.227	0.041	1.998	14.04
111	GoLecturer, L19	Head, Lecturer	0.144	0.912	0.974	-0.216	0.043	1.999	14.06
112	Head, Lecturer, L19	GoLecturer	0.112	0.911	0.977	-0.200	0.264	1.547	2.027
113	Head, L19	Lecturer	0.179	0.910	0.973	-0.214	0.091	1.999	14.01
114	Head, L19	GoLecturer	0.320	0.913	0.959	-0.459	0.190	2.372	4.108
115	L19	GoLecturer	0.356	0.914	0.958	-0.489	0.266	2.363	4.044
116	L19	Lecturer	0.189	0.913	0.968	-0.229	0.031	1.988	13.84
117	L19, Asst Prof	Head, GoLecturer	0.187	0.917	0.973	-0.209	0.096	2.324	3.999
118	Head, GoLecturer	Lecturer	0.412	0.929	0.943	-0.593	0.043	1.985	13.81
119	Head, GoLecturer, L19	Lecturer	0.162	0.929	0.972	-0.218	0.022	1.971	14.00
120	GoLecturer	Lecturer	0.447	0.912	0.933	-0.654	0.060	1.988	13.81
121	GoLecturer, L19	Lecturer	0.171	0.914	0.967	-0.209	0.020	1.968	13.75
122	L19	GoLecturer	0.239	0.911	0.969	-0.317	0.040	1.472	2.374
123	Head, L19	GoLecturer	0.239	0.904	0.961	-0.297	0.062	1.961	2.297
124	Lecturer, L19	GoLecturer	0.198	0.906	0.969	-0.295	0.261	1.869	2.238
125	Head, Lecturer, L19	GoLecturer	0.194	0.904	0.961	-0.289	0.266	1.462	2.191
126	L19	Head, GoLecturer	0.320	0.919	0.934	-0.516	0.180	2.363	3.919
127	Lecturer, L19	GoLecturer	0.192	0.919	0.961	-0.298	0.060	2.180	2.098
128	L19	Head, GoLecturer	0.190	0.914	0.959	-0.293	0.040	1.999	2.222
129	Head, Lecturer, L19	GoLecturer	0.191	0.914	0.963	-0.289	0.060	2.175	2.088
130	Lecturer, L19	Head, GoLecturer	0.162	0.914	0.961	-0.289	0.040	1.937	2.134
131	Lecturer, L19	Head, GoLecturer	0.194	0.914	0.951	-0.305	0.040	1.919	2.099
132	L19	Head, Lecturer	0.200	0.919	0.969	-0.333	0.040	1.910	2.017
133	GoLecturer	Head, Lecturer	0.432	0.911	0.919	-0.569	0.020	1.940	1.999
134	L19	Head, Lecturer	0.199	0.918	0.987	-0.299	0.022	1.940	1.974

ภาพที่ 3.45 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

Best rules found:

```

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 171 ==> AgeOfWork=LV4 171 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [98] conv:(98.82)
3. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
4. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 272 ==> AgeOfWork=LV4 271 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.19) [213] conv:(107.40)
5. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.95)> lift:(2.35) lev:(0.1) [105] conv:(55.45)
6. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 178 ==> AgeOfWork=LV4 177 <conf:(0.95)> lift:(2.34) lev:(0.08) [101] conv:(51.43)
7. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Count Journal=NoJ 262 <conf:(0.95)> lift:(1.03) lev:(0.01) [0] conv:(1.44)
8. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 221 ==> Count Journal=NoJ 208 <conf:(0.94)> lift:(1.03) lev:(0) [5] conv:(1.21)
9. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> Count Journal=NoJ 221 <conf:(0.94)> lift:(1.02) lev:(0) [4] conv:(1.22)
10. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> Count Journal=NoJ 171 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0) [3] conv:(1.17)
11. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 183 ==> Count Journal=NoJ 171 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0) [3] conv:(1.17)
12. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 193 ==> Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV4 171 <conf:(0.93)> lift:(2.4) lev:(0.09) [99] conv:(9.6)
13. AgeOfWork=LV1 301 ==> Count Journal=NoJ 291 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0) [5] conv:(1.19)
14. AgeOfWork=LV2 230 ==> Count Journal=NoJ 225 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0.06) [64] conv:(4.18)
15. PositionName=Lecturer 734 ==> Count Journal=NoJ 725 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0.01) [11] conv:(1.12)
16. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> Count Journal=NoJ 178 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0) [1] conv:(1.04)
17. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 191 ==> Count Journal=NoJ 177 <conf:(0.93)> lift:(1.02) lev:(0) [1] conv:(1.04)
18. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Count Journal=NoJ 226 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0) [2] conv:(1.07)
19. WorkType=GoLecturer 402 ==> Count Journal=NoJ 372 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.06)
20. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 401 ==> Count Journal=NoJ 371 <conf:(0.93)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.08)
21. WorkType=GoLecturer 402 ==> Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV4 371 <conf:(0.92)> lift:(2.37) lev:(0.19) [214] conv:(7.67)
22. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 505 ==> Count Journal=NoJ 466 <conf:(0.92)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.05)
23. AgeOfWork=LV4 477 ==> Count Journal=NoJ 440 <conf:(0.92)> lift:(1.01) lev:(0) [2] conv:(1.04)
24. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV1 177 <conf:(0.92)> lift:(2.37) lev:(0.09) [102] conv:(7.33)
25. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 226 ==> PositionName=Lecturer 208 <conf:(0.92)> lift:(1.21) lev:(0.04) [49] conv:(2.54)
26. AgeOfWork=LV1 101 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.04) [85] conv:(3.58)
27. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> Count Journal=NoJ 155 <conf:(0.92)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.93)
28. Count Journal=NoJ PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 195 ==> WorkType=GoLecturer 177 <conf:(0.91)> lift:(2.55) lev:(0.1) [107] conv:(6.61)
29. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(2.02)
30. WorkType=GoLecturer 422 ==> Count Journal=NoJ 362 <conf:(0.9)> lift:(0.99) lev:(-0.01) [-8] conv:(0.85)
31. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> Count Journal=NoJ 202 <conf:(0.9)> lift:(0.98) lev:(-0) [-4] conv:(0.78)
32. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
33. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 193 ==> Count Journal=NoJ 172 <conf:(0.89)> lift:(0.97) lev:(-0) [-4] conv:(0.73)
34. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Count Journal=NoJ 270 <conf:(0.89)> lift:(0.97) lev:(-0.01) [-9] conv:(0.7)
35. AgeOfWork=LV2 230 ==> Count Journal=NoJ 225 <conf:(0.89)> lift:(0.99) lev:(-0.01) [-8] conv:(0.7)
36. AgeOfWork=LV2 230 ==> WorkType=GoLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.09) [89] conv:(3.68)
37. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> Count Journal=NoJ 209 <conf:(0.88)> lift:(0.94) lev:(-0.01) [-8] conv:(0.66)
38. Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV2 239 ==> WorkType=GoLecturer 209 <conf:(0.87)> lift:(1.59) lev:(0.07) [77] conv:(2.47)
39. AgeOfWork=LV1 301 ==> Count Journal=NoJ PositionName=Lecturer 262 <conf:(0.87)> lift:(1.33) lev:(0.04) [65] conv:(2.6)
40. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GoLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.55) lev:(0.06) [59] conv:(3.07)
41. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Count Journal=NoJ PositionName=Lecturer 208 <conf:(0.85)> lift:(1.2) lev:(0.04) [48] conv:(2.28)
42. Count Journal=NoJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 202 ==> WorkType=GoLecturer 172 <conf:(0.85)> lift:(1.55) lev:(0.05) [60] conv:(2.93)
43. Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV2 235 ==> PositionName=Lecturer 202 <conf:(0.85)> lift:(1.2) lev:(0.03) [34] conv:(1.87)
44. Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV4 440 ==> WorkType=GoLecturer 371 <conf:(0.84)> lift:(2.37) lev:(0.15) [214] conv:(4.05)
45. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
46. AgeOfWork=LV2 230 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.18) lev:(0.03) [25] conv:(1.75)
47. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 177 <conf:(0.83)> lift:(2.52) lev:(0.05) [106] conv:(3.04)
48. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 562 ==> PositionName=Lecturer 466 <conf:(0.83)> lift:(1.18) lev:(0.05) [71] conv:(1.72)
49. Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 209 ==> PositionName=Lecturer 172 <conf:(0.82)> lift:(1.17) lev:(0.02) [25] conv:(1.64)
50. WorkType=GoLecturer 422 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.14) lev:(0.06) [47] conv:(1.57)
51. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 236 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
52. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GoLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [76] conv:(2.33)
53. Count Journal=NoJ AgeOfWork=LV1 291 ==> WorkType=GoLecturer 226 <conf:(0.8)> lift:(1.46) lev:(0.06) [71] conv:(2.24)
54. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GoLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.04) [48] conv:(2.18)
55. Count Journal=NoJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 242 ==> WorkType=GoLecturer 208 <conf:(0.79)> lift:(1.44) lev:(0.06) [63] conv:(2.14)
56. AgeOfWork=LV4 477 ==> Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 371 <conf:(0.79)> lift:(2.36) lev:(0.15) [213] conv:(116.15)
57. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [98] conv:(1.82)
58. AgeOfWork=LV2 230 ==> Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 209 <conf:(0.77)> lift:(1.54) lev:(0.07) [74] conv:(2.19)
59. Count Journal=NoJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 221 ==> WorkType=GoLecturer 171 <conf:(0.77)> lift:(2.17) lev:(0.08) [92] conv:(2.75)
60. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 172 <conf:(0.76)> lift:(1.54) lev:(0.05) [60] conv:(2.05)
61. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Count Journal=NoJ WorkType=GoLecturer 208 <conf:(0.75)> lift:(1.51) lev:(0.06) [70] conv:(1.99)
    
```

ภาพที่ 3.46 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidem. ↓	LaPlace	Gain	p-s	LIR	ConvictL.
21	GoLecturer, Asst.Prof.	LV4	0.159	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
20	NoCJ, LV1	Lecturer	0.172	0.951	0.993	-0.166	0.045	1.353	6.066
19	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
18	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.230	0.044	1.289	3.154
17	LV4, Asst.Prof.	GoLecturer	0.159	0.897	0.984	-0.206	0.102	2.521	6.237
16	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
15	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
14	NoCJ, GnLecturer	Lecturer	0.295	0.852	0.963	-0.384	0.050	1.212	2.007
13	NoCJ, LV4	GoLecturer	0.235	0.849	0.967	-0.318	0.136	2.388	4.277
12	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.480	0.205	2.363	4.044
11	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.270	0.031	1.186	1.784
10	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.833	-0.854	0.090	1.155	1.581
9	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
8	LV1	GnLecturer	0.216	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
7	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.196	0.798	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
6	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.152	0.775	0.961	-0.255	0.088	2.180	2.869
5	GnLecturer, CILV1	Lecturer	0.148	0.752	0.959	-0.245	0.010	1.671	1.200
4	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081
3	NoCJ	Lecturer	0.458	0.732	0.895	-0.812	0.019	1.041	1.108

ภาพที่ 3.47 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference, Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

```

4. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
5. Edit B=C=MoCJ WorkType=GoLecturer 266 ==> AgeOfWork=LV4 265 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.14) [132] conv:(76.86)
6. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 152 ==> AgeOfWork=LV4 151 <conf:(0.59)> lift:(2.36) lev:(0.1) [105] conv:(55.48)
7. Edit B=C=MoCJ WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 122 ==> AgeOfWork=LV4 121 <conf:(0.99)> lift:(2.35) lev:(0.06) [69] conv:(35.25)
8. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV1 204 ==> PositionName=Lecturer 194 <conf:(0.95)> lift:(1.35) lev:(0.04) [50] conv:(5.51)
9. Edit B=C=MoCJ WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 158 ==> PositionName=Lecturer 149 <conf:(0.94)> lift:(1.34) lev:(0.03) [37] conv:(4.7)
10. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
11. Edit B=C=MoCJ PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 132 ==> WorkType=GoLecturer 121 <conf:(0.92)> lift:(2.58) lev:(0.07) [74] conv:(7.09)
12. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
13. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
14. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GoLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.06) [89] conv:(3.68)
15. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV2 150 ==> WorkType=GoLecturer 130 <conf:(0.87)> lift:(1.57) lev:(0.04) [47] conv:(3.21)
16. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV2 150 ==> PositionName=Lecturer 130 <conf:(0.87)> lift:(1.23) lev:(0.02) [24] conv:(2.12)
17. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GoLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
18. Edit B=C=MoCJ WorkType=GoLecturer 270 ==> PositionName=Lecturer 222 <conf:(0.85)> lift:(1.21) lev:(0.05) [56] conv:(1.97)
19. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV4 312 ==> WorkType=GoLecturer 265 <conf:(0.85)> lift:(2.35) lev:(0.14) [154] conv:(4.19)
20. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV4 145 ==> WorkType=GoLecturer 122 <conf:(0.84)> lift:(2.37) lev:(0.06) [70] conv:(3.89)
21. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
22. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)
23. WorkType=GoLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
24. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [23] conv:(1.54)
25. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GoLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [78] conv:(2.33)
26. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GoLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.18)
27. Edit B=C=MoCJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 184 ==> WorkType=GoLecturer 128 <conf:(0.78)> lift:(2.19) lev:(0.06) [69] conv:(2.86)
28. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.05) [59] conv:(2.82)
29. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV1 204 ==> WorkType=GoLecturer 158 <conf:(0.77)> lift:(1.41) lev:(0.04) [45] conv:(1.95)
30. Edit B=C=MoCJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 194 ==> WorkType=GoLecturer 148 <conf:(0.77)> lift:(1.4) lev:(0.04) [42] conv:(1.9)
31. Edit B=C=MoCJ WorkType=GoLecturer 222 ==> PositionName=Lecturer 167 <conf:(0.75)> lift:(1.07) lev:(0.01) [11] conv:(1.18)
32. Edit B=C=MoCJ PositionName=Asst. Prof. 178 ==> AgeOfWork=LV4 132 <conf:(0.74)> lift:(1.76) lev:(0.05) [56] conv:(2.15)
33. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.73)> lift:(1.64) lev:(0.08) [66] conv:(2.06)
34. Edit B=C=MoCJ 723 ==> PositionName=Lecturer 228 <conf:(0.73)> lift:(1.04) lev:(0.02) [20] conv:(1.1)
35. Edit B=C=MoCJ AgeOfWork=LV1 204 ==> WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 149 <conf:(0.73)> lift:(1.63) lev:(0.05) [57] conv:(2.01)
36. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 153 <conf:(0.71)> lift:(1.6) lev:(0.06) [72] conv:(1.91)
37. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Edit B=C=MoCJ 154 <conf:(0.7)> lift:(1.09) lev:(0.01) [16] conv:(1.19)

```

ภาพที่ 3.48 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictL...
21	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
20	NoPCJ,GoLecturer	LV4	0.170	0.995	0.999	-0.172	0.098	2.357	111.530
19	GoLecturer, Asst. Prof	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
18	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
17	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.908	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
16	LV4, Asst. Prof	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
15	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.170	0.889	0.982	-0.212	0.102	2.499	5.798
14	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
13	GnLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.203	0.867	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
12	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.975	-0.227	0.061	1.558	3.161
11	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
10	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
9	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.654	0.060	1.155	1.581
8	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
7	LV1	GnLecturer	0.216	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
6	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.196	0.798	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
5	GnLecturer, PCJ, LV1	Lecturer	0.193	0.793	0.959	-0.294	0.022	1.128	1.435
4	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.255	0.088	2.180	2.889
3	NoPCJ	Lecturer	0.347	0.751	0.921	-0.577	0.022	1.059	1.194

ภาพที่ 3.49 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

Size of set of large itemsets L(1): 9
 Size of set of large itemsets L(2): 24
 Size of set of large itemsets L(3): 12
 Best rules found:

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. Edit A+B+C=PCJLV1 WorkType=GoLecturer 160 ==> AgeOfWork=LV4 160 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [92] conv:(92.46)
3. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
4. Edit A+B+C=NoPCJ WorkType=GoLecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 192 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [110] conv:(55.77)
5. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
6. Edit A+B+C=NoPCJ AgeOfWork=LV1 154 ==> PositionName=Lecturer 146 <conf:(0.95)> lift:(1.35) lev:(0.03) [37] conv:(5.09)
7. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
8. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
9. Edit A+B+C=PCJLV1 AgeOfWork=LV1 127 ==> PositionName=Lecturer 115 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.02) [25] conv:(2.9)
10. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
11. Edit A+B+C=NoPCJ AgeOfWork=LV4 216 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.89)> lift:(2.5) lev:(0.1) [115] conv:(5.57)
12. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [89] conv:(3.68)
13. Edit A+B+C=NoPCJ WorkType=GnLecturer 264 ==> PositionName=Lecturer 229 <conf:(0.87)> lift:(1.23) lev:(0.04) [43] conv:(2.18)
14. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
15. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
16. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)
17. WorkType=GnLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
18. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
19. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [78] conv:(2.33)
20. Edit A+B+C=PCJLV1 AgeOfWork=LV4 199 ==> WorkType=GoLecturer 160 <conf:(0.8)> lift:(2.26) lev:(0.08) [89] conv:(3.21)
21. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GnLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.18)
22. Edit A+B+C=PCJLV1 WorkType=GnLecturer 275 ==> PositionName=Lecturer 218 <conf:(0.79)> lift:(1.13) lev:(0.02) [24] conv:(1.41)
23. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [59] conv:(2.82)
24. Edit A+B+C=NoPCJ 522 ==> PositionName=Lecturer 392 <conf:(0.75)> lift:(1.07) lev:(0.02) [25] conv:(1.18)

ภาพที่ 3.50 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

ค่า Support 70% Confident 50% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift
25	Lecturer LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.951	-0.256	0.088	2.180
24	LV1	Lecturer GnLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.543
23	NoR	Lecturer	0.465	0.726	0.922	-0.819	0.014	1.031
22	LV2	Lecturer GnLecturer	0.171	0.715	0.945	-0.307	0.064	1.599
21	Lecturer LV1	NoR	0.175	0.715	0.944	-0.315	0.018	1.113
20	LV1	NoR	0.188	0.704	0.938	-0.345	0.016	1.096
19	Asst Prof.	LV4	0.188	0.698	0.936	-0.351	0.075	1.654
18	Riv1	Lecturer	0.188	0.683	0.931	-0.364	-0.006	0.972
17	Lecturer	NoR	0.465	0.662	0.861	-0.940	0.014	1.031
16	LV1	Lecturer NoR	0.175	0.658	0.928	-0.358	0.051	1.413
15	GoLecturer	NoR	0.232	0.652	0.909	-0.480	0.003	1.014
14	LV4, GoLecturer	NoR	0.231	0.651	0.909	-0.479	0.003	1.013
13	GoLecturer	NoR, LV4	0.231	0.649	0.908	-0.481	0.137	2.470
12	Lecturer GnLecturer	NoR	0.296	0.640	0.889	-0.608	-0.001	0.996
11	Lecturer	GnLecturer	0.447	0.636	0.850	-0.958	0.060	1.155
10	Asst Prof.	GoLecturer	0.170	0.630	0.921	-0.370	0.074	1.770
9	Asst Prof.	LV4, GoLecturer	0.159	0.626	0.921	-0.371	0.073	1.765
8	LV4	NoR	0.253	0.623	0.888	-0.581	-0.008	0.969
7	GnLecturer	NoR	0.340	0.617	0.854	-0.751	-0.014	0.961
6	Lecturer NoR	GnLecturer	0.266	0.614	0.877	-0.545	0.030	1.116
5	Asst Prof.	NoR	0.154	0.607	0.916	-0.376	-0.010	0.944
4	Riv1	GnLecturer	0.165	0.599	0.913	-0.387	0.014	1.089

ภาพที่ 3.51 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

21. Edit Project=NoR 726 ==> PositionName=Lecturer 526 <conf:(0.72)> lift:(1.03) lev:(0.01) [15] conv:(1.07)
 22. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.71)> lift:(1.6) lev:(0.06) [72] conv:(1.91)
 23. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Edit Project=NoR 198 <conf:(0.71)> lift:(1.11) lev:(0.02) [20] conv:(1.24)
 24. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit Project=NoR 212 <conf:(0.7)> lift:(1.1) lev:(0.02) [18] conv:(1.2)
 25. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> AgeOfWork=LV4 213 <conf:(0.7)> lift:(1.65) lev:(0.07) [84] conv:(1.9)
 26. Edit Project=Rlv1 312 ==> PositionName=Lecturer 213 <conf:(0.68)> lift:(0.97) lev:(-0.01) [-6] conv:(0.93)
 27. PositionName=Lecturer 794 ==> Edit Project=NoR 526 <conf:(0.66)> lift:(1.03) lev:(0.01) [15] conv:(1.06)
 28. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit Project=NoR PositionName=Lecturer 198 <conf:(0.66)> lift:(1.41) lev:(0.05) [57] conv:(1.55)
 29. WorkType=GoLecturer 402 ==> Edit Project=NoR 262 <conf:(0.65)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.02)
 30. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 401 ==> Edit Project=NoR 261 <conf:(0.65)> lift:(1.01) lev:(0) [3] conv:(1.02)
 31. WorkType=GoLecturer 402 ==> Edit Project=NoR AgeOfWork=LV4 261 <conf:(0.65)> lift:(2.47) lev:(0.14) [155] conv:(2.09)
 32. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 505 ==> Edit Project=NoR 323 <conf:(0.64)> lift:(1) lev:(-0) [-1] conv:(0.99)
 33. PositionName=Lecturer 794 ==> WorkType=GnLecturer 505 <conf:(0.64)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.23)
 34. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.63)> lift:(1.77) lev:(0.07) [83] conv:(1.72)
 35. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.63)> lift:(1.76) lev:(0.07) [82] conv:(1.71)
 36. AgeOfWork=LV4 477 ==> Edit Project=NoR 297 <conf:(0.62)> lift:(0.97) lev:(-0.01) [-9] conv:(0.94)
 37. WorkType=GnLecturer 622 ==> Edit Project=NoR 384 <conf:(0.62)> lift:(0.96) lev:(-0.01) [-15] conv:(0.93)
 38. Edit Project=NoR PositionName=Lecturer 526 ==> WorkType=GnLecturer 323 <conf:(0.61)> lift:(1.12) lev:(0.03) [33] conv:(1.16)
 39. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit Project=NoR 185 <conf:(0.61)> lift:(0.94) lev:(-0.01) [-10] conv:(0.9)
 40. Edit Project=Rlv1 312 ==> WorkType=GnLecturer 187 <conf:(0.6)> lift:(1.09) lev:(0.01) [15] conv:(1.11)

ภาพที่ 3.52 วิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Project โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
31	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.859
30	NoC, LV1	GnLecturer	0.775	0.148	0.964	-0.231	0.042	1.407	1.995
29	Lecturer, LV4	NoC	0.737	0.154	0.955	-0.264	0.012	1.086	1.223
28	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.198	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081
27	NoC	Lecturer	0.726	0.493	0.889	-0.805	0.016	1.034	1.086
26	Lecturer, LV1	NoC	0.725	0.178	0.946	-0.312	0.011	1.069	1.171
25	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.599	1.939
24	LV1	NoC	0.708	0.188	0.939	-0.344	0.008	1.043	1.099
23	Lecturer	NoC	0.702	0.493	0.877	-0.912	0.016	1.034	1.076
22	GoLecturer	NoC	0.701	0.250	0.922	-0.462	0.008	1.033	1.076
21	LV4, GoLecturer	NoC	0.701	0.249	0.922	-0.461	0.008	1.032	1.073
20	GoLecturer	NoC, LV4	0.699	0.249	0.921	-0.463	0.145	2.394	2.382
19	Asst Prof	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
18	LV4	NoC	0.692	0.292	0.909	-0.552	0.006	1.019	1.042
17	GnLecturer, LV1	NoC	0.676	0.148	0.943	-0.286	-0.001	0.986	0.992
16	Lecturer, GnLecturer	NoC	0.669	0.299	0.898	-0.595	-0.004	0.986	0.971
15	LV1	Lecturer, NoC	0.668	0.178	0.930	-0.355	0.047	1.355	1.526
14	Cv1	Lecturer	0.657	0.193	0.922	-0.395	-0.014	0.934	0.866
13	GnLecturer	NoC	0.648	0.357	0.875	-0.744	-0.017	0.955	0.912
12	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.155	1.235
10	Asst Prof.	NoC	0.630	0.170	0.921	-0.370	-0.013	0.927	0.867
11	Asst Prof.	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
9	Asst Prof.	LV4, GoLecturer	0.628	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.765	1.726
8	Lecturer, NoC	GnLecturer	0.607	0.299	0.870	-0.687	0.028	1.102	1.143
7	LV2	NoC	0.604	0.144	0.924	-0.334	-0.016	0.889	0.811
6	Cv1	GnLecturer	0.602	0.177	0.910	-0.411	0.015	1.094	1.131
5	LV4	NoC, GoLecturer	0.589	0.249	0.878	-0.596	0.143	2.361	1.826

ภาพที่ 3.53 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

```

38. Edit_Conference=NoC 767 ==> PositionName=Lecturer 557 <conf:(0.73)> lift:(1.03) lev:(0.02) [18] conv:(1.08)
39. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Edit_Conference=NoC 201 <conf:(0.73)> lift:(1.07) lev:(0.01) [12] conv:(1.14)
40. Edit_Conference=NoC AgeOfWork=LV1 213 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 154 <conf:(0.72)> lift:(1.62) lev:(0.05) [50] conv:(1.56)
41. Edit_Conference=NoC PositionName=Asst. Prof. 152 ==> AgeOfWork=LV4 138 <conf:(0.72)> lift:(1.7) lev:(0.05) [56] conv:(2.02)
42. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.71)> lift:(1.6) lev:(0.08) [72] conv:(1.91)
43. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit_Conference=NoC 219 <conf:(0.71)> lift:(1.04) lev:(0.01) [5] conv:(1.09)
44. Edit_Conference=NoC PositionName=Lecturer 218 ==> WorkType=GnLecturer 153 <conf:(0.7)> lift:(1.28) lev:(0.03) [33] conv:(1.48)
45. PositionName=Lecturer 754 ==> Edit_Conference=NoC 557 <conf:(0.71)> lift:(1.03) lev:(0.02) [18] conv:(1.07)
46. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV4 601 ==> Edit_Conference=NoC 281 <conf:(0.7)> lift:(1.02) lev:(0.01) [9] conv:(1.07)
47. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV4 601 ==> Edit_Conference=NoC 281 <conf:(0.7)> lift:(1.02) lev:(0.01) [8] conv:(1.06)
48. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit_Conference=NoC AgeOfWork=LV4 281 <conf:(0.7)> lift:(2.38) lev:(0.14) [163] conv:(2.33)
49. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> AgeOfWork=LV4 213 <conf:(0.7)> lift:(1.65) lev:(0.07) [84] conv:(1.5)
50. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 221 ==> Edit_Conference=NoC 154 <conf:(0.7)> lift:(1.03) lev:(0) [3] conv:(1.04)
51. AgeOfWork=LV4 477 ==> Edit_Conference=NoC 330 <conf:(0.69)> lift:(1.02) lev:(0.01) [6] conv:(1.04)
52. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Edit_Conference=NoC 185 <conf:(0.69)> lift:(1) lev:(-0) [0] conv:(0.98)
53. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 501 ==> Edit_Conference=NoC 338 <conf:(0.67)> lift:(0.55) lev:(-0) [-4] conv:(0.97)
54. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit_Conference=NoC PositionName=Lecturer 201 <conf:(0.67)> lift:(1.35) lev:(0.05) [52] conv:(1.51)
55. WorkType=GnLecturer PositionName=Asst. Prof. 152 ==> Edit_Conference=NoC 127 <conf:(0.66)> lift:(0.97) lev:(-0) [-3] conv:(0.53)
56. Edit_Conference=NoC PositionName=Asst. Prof. 152 ==> WorkType=GnLecturer 127 <conf:(0.66)> lift:(1.86) lev:(0.05) [53] conv:(1.87)
57. WorkType=GnLecturer PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 191 ==> Edit_Conference=NoC 128 <conf:(0.66)> lift:(0.97) lev:(-0) [-3] conv:(0.93)
58. Edit_Conference=NoC PositionName=Lecturer 218 ==> Edit_Conference=NoC 192 <conf:(0.66)> lift:(0.93) lev:(-0.01) [-15] conv:(0.86)
59. WorkType=GnLecturer PositionName=Asst. Prof. 152 ==> Edit_Conference=NoC AgeOfWork=LV4 126 <conf:(0.66)> lift:(2.25) lev:(0.06) [65] conv:(2.03)
60. Edit_Conference=NoC PositionName=Asst. Prof. 152 ==> WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV4 126 <conf:(0.66)> lift:(1.05) lev:(0.05) [57] conv:(1.85)
61. WorkType=GnLecturer 622 ==> Edit_Conference=NoC 403 <conf:(0.65)> lift:(0.95) lev:(-0.02) [-19] conv:(0.91)
62. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> Edit_Conference=NoC 138 <conf:(0.65)> lift:(0.95) lev:(-0.01) [-6] conv:(0.9)
63. PositionName=Lecturer 754 ==> WorkType=GnLecturer 505 <conf:(0.64)> lift:(1.16) lev:(0.08) [47] conv:(1.23)
64. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Edit_Conference=NoC PositionName=Lecturer 154 <conf:(0.63)> lift:(1.28) lev:(0.03) [33] conv:(1.36)
65. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit_Conference=NoC 192 <conf:(0.63)> lift:(0.93) lev:(-0.01) [-15] conv:(0.86)
66. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GnLecturer 192 <conf:(0.63)> lift:(2.77) lev:(0.07) [82] conv:(1.73)
67. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.63)> lift:(1.75) lev:(0.07) [82] conv:(1.71)
68. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> Edit_Conference=NoC 140 <conf:(0.62)> lift:(0.92) lev:(-0.01) [-12] conv:(0.84)
69. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 193 ==> Edit_Conference=NoC 119 <conf:(0.62)> lift:(0.51) lev:(-0.01) [-12] conv:(0.83)
70. Edit_Conference=NoC PositionName=Lecturer 557 ==> WorkType=GnLecturer 230 <conf:(0.61)> lift:(1.1) lev:(0.03) [31] conv:(1.14)
71. AgeOfWork=LV2 270 ==> Edit_Conference=NoC 163 <conf:(0.61)> lift:(0.89) lev:(-0.02) [-20] conv:(0.8)
72. Edit_Conference=NoC LV1 332 ==> WorkType=GnLecturer 200 <conf:(0.6)> lift:(1.09) lev:(0.02) [17] conv:(1.12)
73. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> Edit_Conference=NoC 142 <conf:(0.6)> lift:(0.88) lev:(-0.02) [-15] conv:(0.79)
74. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> Edit_Conference=NoC WorkType=GnLecturer 126 <conf:(0.59)> lift:(1.37) lev:(0.06) [72] conv:(1.82)
    
```

ภาพที่ 3.54 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Conference โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70% ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

No.	Premises	Conclusion	Confiden...	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictL...
40	NoJ, GnLecturer	Lecturer	0.829	0.412	0.943	-0.582	0.063	1.180	1.741
39	NoJ, GoLecturer, LV2	Lecturer	0.823	0.152	0.972	-0.218	0.022	1.171	1.680
38	GnLecturer	Lecturer	0.812	0.447	0.933	-0.554	0.060	1.155	1.581
37	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.811	0.171	0.987	-0.250	0.023	1.154	1.573
36	LV1	GnLecturer	0.811	0.216	0.990	-0.317	0.009	1.473	2.374
35	NoJ, LV1	GnLecturer	0.804	0.200	0.961	-0.297	0.063	1.461	2.287
34	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.798	0.196	0.990	-0.295	0.061	1.449	2.224
33	NoJ, Lecturer, LV1	GnLecturer	0.794	0.184	0.961	-0.280	0.056	1.442	2.181
32	LV4	NoJ, GoLecturer	0.778	0.328	0.934	-0.516	0.189	2.363	3.019
31	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.152	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.889
30	LV2	NoJ, GnLecturer	0.774	0.185	0.956	-0.293	0.066	1.556	2.225
29	NoJ, Lecturer, LV4	GoLecturer	0.774	0.151	0.963	-0.240	0.082	2.175	2.848
28	Lecturer, LV2	NoJ, GnLecturer	0.764	0.152	0.961	-0.246	0.053	1.537	2.134
27	Lecturer, LV1	NoJ, GnLecturer	0.761	0.184	0.951	-0.306	0.062	1.510	2.018
26	LV1	NoJ, GnLecturer	0.751	0.200	0.948	-0.333	0.058	1.510	2.017
25	GnLecturer	NoJ, Lecturer	0.749	0.412	0.911	-0.588	0.052	1.146	1.380
24	LV2	NoJ, Lecturer	0.748	0.179	0.951	-0.299	0.022	1.144	1.374
23	NoJ, LV1	Lecturer, GnLecturer	0.740	0.184	0.948	-0.313	0.073	1.556	2.129
22	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.196	0.944	-0.337	0.077	1.543	2.081
21	Lecturer, LV4	NoJ, GoLecturer	0.725	0.151	0.952	-0.266	0.083	2.201	2.436
20	GnLecturer, LV2	NoJ, Lecturer	0.723	0.152	0.952	-0.269	0.014	1.105	1.248
19	NoJ, Asst. Prof.	LV4	0.722	0.173	0.946	-0.305	0.072	1.711	2.080
18	NoJ, LV2	Lecturer, GnLecturer	0.720	0.152	0.951	-0.271	0.058	1.610	1.973
17	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.599	1.939
16	NoJ	Lecturer	0.713	0.654	0.863	-1.180	0.010	1.015	-1.037
15	Asst. Prof.	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
14	LV1	NoJ, Lecturer, GnLecturer	0.691	0.184	0.935	-0.349	0.074	1.675	1.902
13	NoJ, Asst. Prof.	GoLecturer	0.659	0.158	0.934	-0.320	0.073	1.853	1.891
12	NoJ, Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.656	0.157	0.934	-0.321	0.072	1.847	1.873
11	Asst. Prof.	NoJ, LV4	0.639	0.173	0.923	-0.367	0.067	1.642	1.693
10	LV2	NoJ, Lecturer, GnLecturer	0.637	0.152	0.930	-0.326	0.054	1.545	1.619
9	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.956	0.060	1.155	1.235
8	NoJ, Lecturer	GnLecturer	0.621	0.412	0.854	-0.895	0.052	1.146	1.217

ภาพที่ 3.55 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

```

48. Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW2 209 ==> PositionName=Lecturer 466 <conf:(0.83)> lift:(1.18) lev:(0.06) [71] conv:(1.72)
49. Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW2 209 ==> PositionName=Lecturer 172 <conf:(0.82)> lift:(1.17) lev:(0.02) [25] conv:(1.64)
50. WorkType=GnLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
51. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW2 230 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
52. AgeOfWork=LW1 301 ==> WorkType=GnLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [70] conv:(2.33)
53. Edit Journal=NoJ AgeOfWork=LW1 281 ==> WorkType=GnLecturer 226 <conf:(0.8)> lift:(1.46) lev:(0.06) [71] conv:(2.26)
54. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW1 277 ==> WorkType=GnLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.10)
55. Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW1 262 ==> WorkType=GnLecturer 208 <conf:(0.79)> lift:(1.44) lev:(0.06) [63] conv:(2.14)
56. AgeOfWork=LW4 477 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 371 <conf:(0.78)> lift:(2.36) lev:(0.19) [213] conv:(2.99)
57. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW4 236 ==> WorkType=GnLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [59] conv:(2.82)
58. AgeOfWork=LW2 270 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 209 <conf:(0.77)> lift:(1.56) lev:(0.07) [74] conv:(2.19)
59. Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW4 221 ==> WorkType=GnLecturer 171 <conf:(0.77)> lift:(2.17) lev:(0.08) [92] conv:(2.79)
60. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW2 225 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 172 <conf:(0.76)> lift:(1.54) lev:(0.05) [60] conv:(2.09)
61. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW1 277 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 208 <conf:(0.75)> lift:(1.51) lev:(0.06) [70] conv:(1.55)
62. AgeOfWork=LW1 301 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 226 <conf:(0.75)> lift:(1.51) lev:(0.07) [76] conv:(1.59)
63. WorkType=GnLecturer 622 ==> Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer 466 <conf:(0.75)> lift:(1.15) lev:(0.05) [59] conv:(1.37)
64. AgeOfWork=LW2 270 ==> Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer 202 <conf:(0.75)> lift:(1.14) lev:(0.02) [25] conv:(1.35)
65. Edit Journal=NoJ AgeOfWork=LW1 281 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 208 <conf:(0.74)> lift:(1.66) lev:(0.07) [82] conv:(2.1)
66. AgeOfWork=LW1 301 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.73)> lift:(1.64) lev:(0.08) [86] conv:(2.06)
67. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LW4 236 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 171 <conf:(0.72)> lift:(2.2) lev:(0.09) [93] conv:(2.4)
68. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW2 230 ==> Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer 172 <conf:(0.72)> lift:(1.11) lev:(0.01) [16] conv:(1.23)
69. Edit Journal=NoJ PositionName=Asst. Prof. 270 ==> AgeOfWork=LW4 195 <conf:(0.72)> lift:(1.71) lev:(0.07) [81] conv:(2.05)
70. Edit Journal=NoJ AgeOfWork=LW2 230 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 172 <conf:(0.72)> lift:(1.61) lev:(0.06) [65] conv:(1.94)
71. AgeOfWork=LW2 270 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.71)> lift:(1.6) lev:(0.06) [72] conv:(1.93)
72. Edit Journal=NoJ AgeOfWork=LW2 230 ==> PositionName=Lecturer 735 <conf:(0.71)> lift:(1.02) lev:(0.01) [11] conv:(1.03)
73. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> AgeOfWork=LW4 213 <conf:(0.7)> lift:(1.65) lev:(0.07) [84] conv:(1.9)
74. AgeOfWork=LW1 301 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 208 <conf:(0.69)> lift:(1.68) lev:(0.07) [83] conv:(1.88)
75. Edit Journal=NoJ PositionName=Asst. Prof. 270 ==> WorkType=GnLecturer 178 <conf:(0.66)> lift:(1.85) lev:(0.07) [81] conv:(1.87)
76. Edit Journal=NoJ PositionName=Asst. Prof. 270 ==> WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW4 177 <conf:(0.66)> lift:(1.85) lev:(0.07) [81] conv:(1.85)
77. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit Journal=NoJ AgeOfWork=LW4 195 <conf:(0.64)> lift:(1.64) lev:(0.07) [76] conv:(1.68)
78. AgeOfWork=LW2 270 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 172 <conf:(0.64)> lift:(1.54) lev:(0.05) [60] conv:(1.6)
79. PositionName=Lecturer 794 ==> WorkType=GnLecturer 505 <conf:(0.64)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.23)
80. Edit Journal=NoJ PositionName=Lecturer 735 ==> WorkType=GnLecturer 466 <conf:(0.63)> lift:(1.15) lev:(0.05) [59] conv:(1.22)
81. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GnLecturer 182 <conf:(0.63)> lift:(1.77) lev:(0.07) [83] conv:(1.72)
82. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW4 191 <conf:(0.63)> lift:(1.76) lev:(0.07) [82] conv:(1.71)
83. PositionName=Lecturer 794 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 466 <conf:(0.59)> lift:(1.18) lev:(0.06) [71] conv:(1.21)
84. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer 178 <conf:(0.58)> lift:(1.77) lev:(0.07) [77] conv:(1.6)
85. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit Journal=NoJ WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LW4 177 <conf:(0.58)> lift:(1.77) lev:(0.07) [76] conv:(1.59)
    
```

ภาพที่ 3.56 การวิเคราะห์ข้อมูลสายวิชาการ Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

No.	Premises	Conclusion	Confiden. ↓	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict..
30	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.798	0.196	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
29	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.859
28	GnLecturer, C, LV1	Lecturer	0.752	0.148	0.959	-0.245	0.010	1.071	1.200
27	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.196	0.944	-0.337	0.077	1.543	2.081
26	NoCJ	Lecturer	0.732	0.468	0.895	-0.812	0.019	1.041	1.108
25	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.094	1.599	1.939
24	Lecturer, LV1	NoCJ	0.700	0.172	0.941	-0.319	0.015	1.095	1.202
23	Asst Prof.	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.554	1.916
22	Lecturer, LV4	NoCJ	0.685	0.145	0.947	-0.273	0.012	1.086	1.181
21	Lecturer, C, LV1	GnLecturer	0.687	0.148	0.945	-0.282	0.028	1.249	1.437
20	LV1	NoCJ	0.678	0.181	0.932	-0.352	0.010	1.060	1.118
19	Lecturer	NoCJ	0.666	0.468	0.862	-0.937	0.019	1.041	1.079
18	GoLecturer	NoCJ	0.682	0.235	0.911	-0.476	0.008	1.034	1.065
17	LV4, GoLecturer	NoCJ	0.661	0.235	0.911	-0.475	0.007	1.033	1.062
16	GoLecturer	NoCJ, LV4	0.659	0.235	0.911	-0.477	0.136	2.388	2.124
15	C, LV1	Lecturer	0.657	0.215	0.915	-0.440	-0.015	0.935	0.866
14	LV4	NoCJ	0.654	0.275	0.897	-0.568	0.006	1.022	1.041
13	LV1	Lecturer, NoCJ	0.645	0.172	0.925	-0.381	0.047	1.377	1.486
12	Lecturer, GnLecturer	NoCJ	0.638	0.285	0.888	-0.609	-0.001	0.997	0.994
11	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.090	1.165	1.235
10	Asst Prof.	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
9	Asst Prof.	LV4, GoLecturer	0.626	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.765	1.726
8	Lecturer, NoCJ	GnLecturer	0.609	0.285	0.875	-0.651	0.027	1.105	1.149
7	GnLecturer	NoCJ	0.608	0.335	0.861	-0.766	-0.018	0.950	0.918
6	C, LV1	GnLecturer	0.600	0.196	0.901	-0.458	0.016	1.090	1.124
5	Asst Prof.	NoCJ	0.584	0.158	0.911	-0.382	-0.015	0.912	0.865

ภาพที่ 3.57 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%


```

37. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> Edit B+C=NoCJ 194 <conf:(0.7)> lift:(1.09) lev:(0.01) [16] conv:(1.19)
38. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> Edit B+C=NoCJ 128 <conf:(0.7)> lift:(1.05) lev:(0.01) [10] conv:(1.18)
39. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 183 ==> Edit B+C=NoCJ 128 <conf:(0.7)> lift:(1.09) lev:(0.01) [10] conv:(1.18)
40. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> Edit B+C=NoCJ AgeOfWork=LV4 128 <conf:(0.7)> lift:(2.53) lev:(0.07) [77] conv:(2.37)
41. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> AgeOfWork=LV4 213 <conf:(0.7)> lift:(1.65) lev:(0.07) [84] conv:(1.9)
42. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> Edit B+C=NoCJ 164 <conf:(0.69)> lift:(1.09) lev:(0.01) [13] conv:(1.16)
43. Edit B+C=NoCJLV1 PositionName=Lecturer 243 ==> WorkType=GnLecturer 167 <conf:(0.69)> lift:(1.25) lev:(0.03) [33] conv:(1.42)
44. Edit B+C=NoCJ PositionName=Asst. Prof. 178 ==> WorkType=GoLecturer 122 <conf:(0.69)> lift:(1.93) lev:(0.05) [56] conv:(2.01)
45. Edit B+C=NoCJ PositionName=Asst. Prof. 178 ==> WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 121 <conf:(0.69)> lift:(1.52) lev:(0.05) [57] conv:(1.98)
46. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit B+C=NoCJ 204 <conf:(0.68)> lift:(1.06) lev:(0.01) [11] conv:(1.11)
47. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 221 ==> Edit B+C=NoCJ 149 <conf:(0.67)> lift:(1.05) lev:(0.01) [7] conv:(1.09)
48. PositionName=Lecturer 794 ==> Edit B+C=NoCJ 529 <conf:(0.67)> lift:(1.04) lev:(0.02) [20] conv:(1.08)
49. WorkType=GoLecturer 402 ==> Edit B+C=NoCJ 266 <conf:(0.66)> lift:(1.03) lev:(0.01) [8] conv:(1.06)
50. WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 401 ==> Edit B+C=NoCJ 265 <conf:(0.66)> lift:(1.02) lev:(0.01) [9] conv:(1.05)
51. WorkType=GoLecturer 402 ==> Edit B+C=NoCJ AgeOfWork=LV4 265 <conf:(0.66)> lift:(2.39) lev:(0.14) [154] conv:(2.11)
52. Edit B+C=NoCJLV1 370 ==> PositionName=Lecturer 243 <conf:(0.66)> lift:(0.93) lev:(-0.02) [-16] conv:(0.86)
53. AgeOfWork=LV4 477 ==> Edit B+C=NoCJ 312 <conf:(0.65)> lift:(1.02) lev:(0.01) [6] conv:(1.03)
54. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Edit B+C=NoCJ 158 <conf:(0.65)> lift:(1.01) lev:(0) [1] conv:(1.01)
55. AgeOfWork=LV1 301 ==> Edit B+C=NoCJ PositionName=Lecturer 194 <conf:(0.64)> lift:(1.38) lev:(0.05) [53] conv:(1.48)
56. WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 505 ==> Edit B+C=NoCJ 322 <conf:(0.64)> lift:(1) lev:(-0) [-1] conv:(0.99)
57. PositionName=Lecturer 794 ==> WorkType=GnLecturer 505 <conf:(0.64)> lift:(1.16) lev:(0.04) [67] conv:(1.23)
58. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 152 ==> Edit B+C=NoCJ 122 <conf:(0.64)> lift:(0.95) lev:(-0) [0] conv:(0.97)
59. WorkType=GnLecturer PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 191 ==> Edit B+C=NoCJ 121 <conf:(0.63)> lift:(0.59) lev:(-0) [-1] conv:(0.97)
60. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 152 ==> Edit B+C=NoCJ AgeOfWork=LV4 121 <conf:(0.63)> lift:(2.28) lev:(0.06) [67] conv:(1.53)
61. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.63)> lift:(1.77) lev:(0.07) [83] conv:(1.72)
62. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 181 <conf:(0.63)> lift:(1.76) lev:(0.07) [82] conv:(1.71)
63. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> Edit B+C=NoCJ 132 <conf:(0.62)> lift:(0.97) lev:(-0) [-4] conv:(0.94)
64. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> Edit B+C=NoCJ PositionName=Lecturer 149 <conf:(0.61)> lift:(1.3) lev:(0.03) [34] conv:(1.35)
65. Edit B+C=NoCJ PositionName=Lecturer 529 ==> WorkType=GnLecturer 322 <conf:(0.61)> lift:(1.11) lev:(0.03) [30] conv:(1.14)
66. WorkType=GnLecturer 622 ==> Edit B+C=NoCJ 378 <conf:(0.61)> lift:(0.95) lev:(-0.02) [-19] conv:(0.91)
67. Edit B+C=NoCJLV1 370 ==> WorkType=GnLecturer 222 <conf:(0.6)> lift:(1.09) lev:(0.02) [18] conv:(1.12)
68. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> Edit B+C=NoCJ 178 <conf:(0.58)> lift:(0.91) lev:(-0.02) [-17] conv:(0.86)
    
```

ภาพที่ 3.58 การวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

No.	Premises	Conclusion	Confiden...	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict.
31	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	=
30	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
29	NoPCJ, GoLecturer	LV4	0.985	0.170	0.999	-0.172	0.098	2.357	111.530
28	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.995	0.109	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
27	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
26	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.906	0.196	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
25	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.897	0.159	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
24	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.889	0.170	0.982	-0.212	0.102	2.499	5.798
23	LV2	GnLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
22	GnLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.867	0.203	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
21	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
20	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
19	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.968	-0.279	0.031	1.185	1.784
18	GnLecturer	Lecturer	0.812	0.447	0.933	-0.554	0.060	1.165	1.581
17	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.811	0.171	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
16	LV1	GnLecturer	0.811	0.216	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
15	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.798	0.196	0.950	-0.295	0.061	1.440	2.224
14	GnLecturer, PCJLV1	Lecturer	0.793	0.193	0.959	-0.294	0.022	1.128	1.435
13	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.951	-0.256	0.088	2.180	2.869
12	NoPCJ	Lecturer	0.751	0.347	0.921	-0.577	0.022	1.069	1.194
11	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.198	0.944	-0.337	0.077	1.843	2.081
10	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.599	1.939
9	Asst. Prof.	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
8	Lecturer, PCJLV1	GnLecturer	0.688	0.193	0.932	-0.368	0.039	1.249	1.439
7	PCJLV1	Lecturer	0.676	0.281	0.905	-0.550	-0.011	0.962	0.917
6	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.155	1.235
5	Asst. Prof.	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
4	Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.626	0.159	0.921	-0.371	0.073	1.765	1.726
3	PCJLV1	GnLecturer	0.586	0.243	0.879	-0.587	0.015	1.065	1.087
2	Lecturer, NoPCJ	GnLecturer	0.584	0.203	0.893	-0.491	0.012	1.061	1.081

ภาพที่ 3.59 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

1. WorkType=GoLecturer PositionName=Lecturer 183 ==> AgeOfWork=LV4 183 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.09) [105] conv:(105.75)
2. Edit A+B+C=PCJLV1 WorkType=GoLecturer 160 ==> AgeOfWork=LV4 160 <conf:(1)> lift:(2.37) lev:(0.08) [92] conv:(92.46)
3. WorkType=GoLecturer 402 ==> AgeOfWork=LV4 401 <conf:(1)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(116.15)
4. Edit A+B+C=NoPCJ WorkType=GoLecturer 193 ==> AgeOfWork=LV4 192 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [110] conv:(55.77)
5. WorkType=GoLecturer PositionName=Asst. Prof. 192 ==> AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.99)> lift:(2.36) lev:(0.1) [109] conv:(55.48)
6. Edit A+B+C=NoPCJ AgeOfWork=LV1 154 ==> PositionName=Lecturer 146 <conf:(0.95)> lift:(1.35) lev:(0.03) [37] conv:(5.09)
7. AgeOfWork=LV1 301 ==> PositionName=Lecturer 277 <conf:(0.92)> lift:(1.31) lev:(0.06) [65] conv:(3.58)
8. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV1 244 ==> PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.04) [49] conv:(3.02)
9. Edit A+B+C=PCJLV1 AgeOfWork=LV1 127 ==> PositionName=Lecturer 115 <conf:(0.91)> lift:(1.29) lev:(0.02) [25] conv:(2.9)
10. PositionName=Asst. Prof. AgeOfWork=LV4 213 ==> WorkType=GoLecturer 191 <conf:(0.9)> lift:(2.52) lev:(0.1) [115] conv:(5.97)
11. Edit A+B+C=NoPCJ AgeOfWork=LV4 216 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.89)> lift:(2.5) lev:(0.1) [115] conv:(5.57)
12. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer 238 <conf:(0.88)> lift:(1.6) lev:(0.08) [89] conv:(3.68)
13. Edit A+B+C=NoPCJ WorkType=GnLecturer 264 ==> PositionName=Lecturer 229 <conf:(0.87)> lift:(1.23) lev:(0.04) [43] conv:(2.18)
14. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV2 225 ==> WorkType=GnLecturer 193 <conf:(0.86)> lift:(1.56) lev:(0.06) [69] conv:(3.07)
15. AgeOfWork=LV4 477 ==> WorkType=GoLecturer 401 <conf:(0.84)> lift:(2.36) lev:(0.2) [231] conv:(3.99)
16. AgeOfWork=LV2 270 ==> PositionName=Lecturer 225 <conf:(0.83)> lift:(1.19) lev:(0.03) [35] conv:(1.75)
17. WorkType=GnLecturer 622 ==> PositionName=Lecturer 505 <conf:(0.81)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.57)
18. WorkType=GnLecturer AgeOfWork=LV2 238 ==> PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.81)> lift:(1.15) lev:(0.02) [25] conv:(1.54)
19. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer 244 <conf:(0.81)> lift:(1.47) lev:(0.07) [78] conv:(2.33)
20. Edit A+B+C=PCJLV1 AgeOfWork=LV4 199 ==> WorkType=GoLecturer 160 <conf:(0.8)> lift:(2.26) lev:(0.08) [89] conv:(3.21)
21. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV1 277 ==> WorkType=GnLecturer 221 <conf:(0.8)> lift:(1.45) lev:(0.06) [68] conv:(2.16)
22. Edit A+B+C=PCJLV1 WorkType=GnLecturer 275 ==> PositionName=Lecturer 218 <conf:(0.79)> lift:(1.13) lev:(0.02) [24] conv:(1.41)
23. PositionName=Lecturer AgeOfWork=LV4 236 ==> WorkType=GoLecturer 183 <conf:(0.78)> lift:(2.18) lev:(0.09) [99] conv:(2.82)
24. Edit A+B+C=NoPCJ 522 ==> PositionName=Lecturer 392 <conf:(0.75)> lift:(1.07) lev:(0.02) [25] conv:(1.18)
25. Edit A+B+C=NoPCJ AgeOfWork=LV1 154 ==> WorkType=GnLecturer 114 <conf:(0.74)> lift:(1.34) lev:(0.03) [29] conv:(1.69)
26. AgeOfWork=LV1 301 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 221 <conf:(0.73)> lift:(1.64) lev:(0.08) [86] conv:(2.06)
27. AgeOfWork=LV2 270 ==> WorkType=GnLecturer PositionName=Lecturer 193 <conf:(0.71)> lift:(1.6) lev:(0.06) [72] conv:(1.91)
28. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> AgeOfWork=LV4 213 <conf:(0.7)> lift:(1.65) lev:(0.07) [84] conv:(1.9)
29. Edit A+B+C=PCJLV1 PositionName=Lecturer 317 ==> WorkType=GnLecturer 218 <conf:(0.69)> lift:(1.25) lev:(0.04) [43] conv:(1.43)
30. Edit A+B+C=PCJLV1 469 ==> PositionName=Lecturer 317 <conf:(0.68)> lift:(0.96) lev:(-0.01) [-12] conv:(0.91)
31. PositionName=Lecturer 794 ==> WorkType=GnLecturer 505 <conf:(0.64)> lift:(1.16) lev:(0.06) [67] conv:(1.23)
32. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer 192 <conf:(0.63)> lift:(1.77) lev:(0.07) [83] conv:(1.72)
33. PositionName=Asst. Prof. 305 ==> WorkType=GoLecturer AgeOfWork=LV4 191 <conf:(0.63)> lift:(1.76) lev:(0.07) [82] conv:(1.71)
34. Edit A+B+C=PCJLV1 469 ==> WorkType=GnLecturer 275 <conf:(0.59)> lift:(1.07) lev:(0.01) [16] conv:(1.08)

ภาพที่ 3.60 การวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยโปรแกรม Weka
กำหนดค่า Confidence 50%

3.1.7 การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนก่อนนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวัดประสิทธิภาพที่ได้กับกับ
วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในตอนแรกว่ามีความสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ด้วยการ
ประเมินผลจากโปรแกรม RapidMiner Studio และ Weka

ค่า confidence แสดงความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่เมื่อรูปแบบ A เกิดขึ้นแล้ว
รูปแบบ B จะเกิดขึ้นด้วยเป็นจำนวนที่เปอร์เซ็นต์ การคำนวณค่า confidence หาได้จาก โดยที่
support (A,B) คือ ค่า support ที่รูปแบบ A และ B เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน

$$\text{Confidence (A => B)} = \frac{\text{Support (A and B)}}{\text{Support (A)}}$$

ถ้าค่า Confidence เท่ากับ 1 (100%) หรือใกล้เคียง ก็แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นที่สูง

ค่า Lift จะเป็นมาตรวัดที่ใช้วัดประสิทธิภาพกฎความสัมพันธ์โดยจะวัดอิทธิพลของกฎ
ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

$$\text{Lift (A => B)} = \frac{\text{Support (A and B)}}{\text{Support (A) x Support (B)}}$$

ถ้าค่า Lift มากกว่า 1 เท่า แสดงว่าถ้าเกิด A แล้วมีความน่าจะเป็นที่จะมีโอกาสเกิด B มากขึ้น

3.1.8 เผยแพร่ผลวิเคราะห์ (Deployment)

ขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานเป็นการ ทัวไป อาจจัดทำเป็นรูปแบบของ รายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) ที่พร้อม นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน กำหนด กลยุทธ์ และดำเนินการต่าง ๆ ในทางธุรกิจ คณะผู้จัดทำ นำ ผลข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์แล้ว แสดงผลข้อมูลบน Web browser โดยใช้ชุดคำสั่ง HTML และ CSS3 ด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization เป็นการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพ โดยใช้โปรแกรม Power Bi ซึ่งทาง คณะผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการ จัดทำเป็นรูปแบบของรายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) กับข้อมูลงบประมาณงานวิจัยย้อนหลังปี 2562-2564 โดยแต่ละปีจะมีรูปแบบ เดียวกัน ดังนี้

3.1.8.1 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขต พื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลังประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อ เลือกรายข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่ม คอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขต พื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่)



ภาพที่ 3.61 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต่อ งบประมาณภายใน

3.1.8.2 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลังประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่)



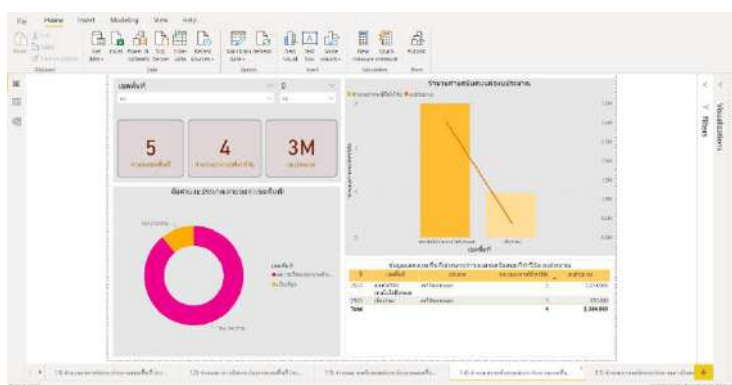
ภาพที่ 3.62 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต้องบประมาณภายนอก

3.1.8.3 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่)



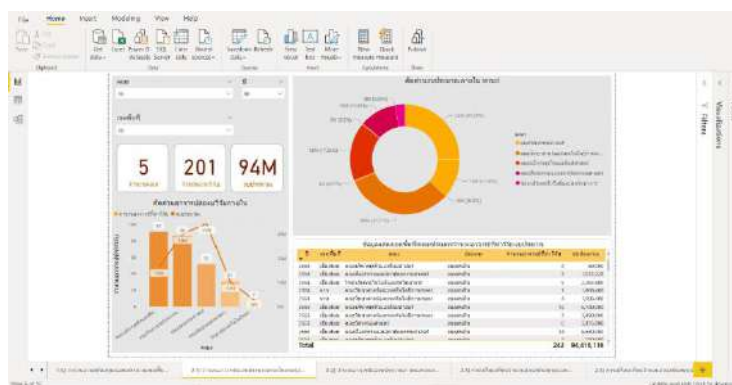
ภาพที่ 3.63 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต้องบประมาณภายใน

3.1.8.4 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่)



ภาพที่ 3.64 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก

3.1.8.5 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ)



ภาพที่ 3.65 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของสายวิชาการต้องบประมาณภายใน

3.1.8.6 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องงบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายนอกคณะ) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีซ้อนหลัง ประกอบไปด้วย การ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องงบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายนอกคณะ)



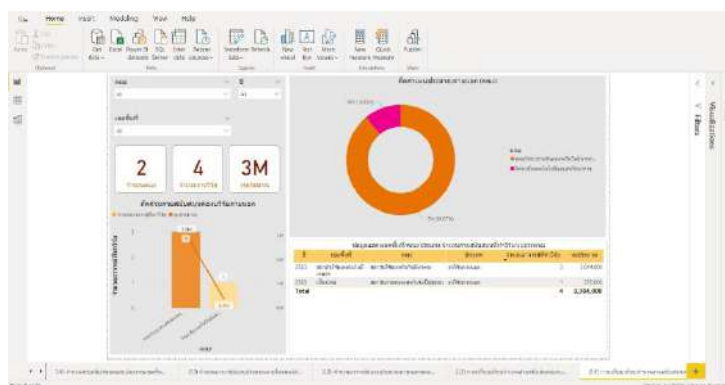
ภาพที่ 3.66 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของสายวิชาการต้องงบประมาณภายนอก

3.1.8.7 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องงบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีซ้อนหลัง ประกอบไปด้วย การ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องงบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ)



ภาพที่ 3.67 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต้องงบประมาณภายใน

3.1.8.8 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายนอกคณะ) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วย การ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิกลุ่มคอลัมน์และแผนภูมิเส้นแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายนอกคณะ)



ภาพที่ 3.68 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก

3.1.8.9 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิแท่งแบบกลุ่มแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา)



ภาพที่ 3.69 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของสายวิชาการต้องบประมาณภายใน

3.1.8.10 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิแท่งแบบกลุ่มแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา)



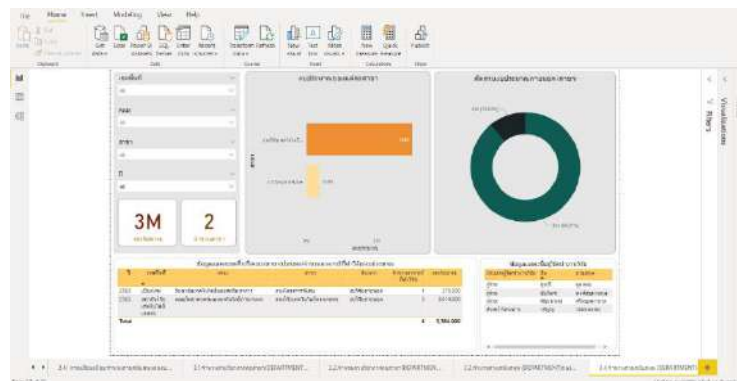
ภาพที่ 3.70 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของวิชาการต้องบประมาณภายนอก

3.1.8.11 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิแท่งแบบกลุ่มแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทแสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา)



ภาพที่ 3.71 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของสายสนับสนุนต้องบประมาณภายใน

3.1.8.12 แดชบอร์ดข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา) ปี 2562-2564 จำนวน 3 ปีย้อนหลัง ประกอบไปด้วยการ Filter เพื่อเลือกข้อมูลในการแสดงผลในแต่ละแบบ การแสดงข้อมูลผลรวมเป็นตัวเลข แผนภูมิแท่งแบบกลุ่มแสดงจำนวนการใช้งบประมาณ แผนภูมิโดนัทที่แสดงสัดส่วนงบประมาณ และข้อมูลแบบตารางแสดงข้อมูลตัวอักษร ของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา)



ภาพที่ 3.72 การแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization สาขาของสายสนับสนุนต่องบประมาณภายนอก

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

3.2.1 การออกแบบ Wireframe เว็บไซต์

3.2.1.1 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน (เขตพื้นที่) จำนวนอาจารย์ต่องบประมาณ ข้อมูลแสดงเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.73 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน)

3.2.1.2 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายนอก (เขตพื้นที่) จำนวนอาจารย์ต้องบประมาณ ข้อมูลแสดงเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



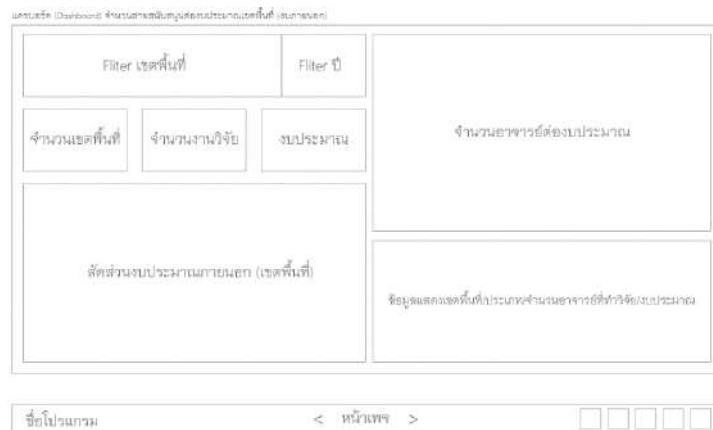
ภาพที่ 3.74 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก)

3.2.1.3 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน (เขตพื้นที่) จำนวนอาจารย์ต้องบประมาณ ข้อมูลแสดงเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.75 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายใน)

3.2.1.4 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ ลัดส่วนงบประมาณภายนอก(เขตพื้นที่) จำนวนอาจารย์ต้องบประมาณ ข้อมูลแสดงเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



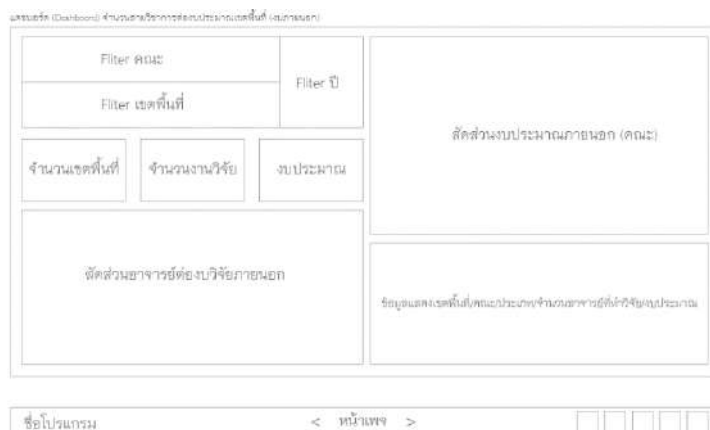
ภาพที่ 3.76 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอก)

3.2.1.5 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ ลัดส่วนอาจารย์ต้องบวิจัยภายใน ลัดส่วนงบประมาณภายใน(คณะ) และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.77 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายใน)

3.2.1.6 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนอาจารย์ต้องบวิจัยภายนอก สัดส่วนงบประมาณภายนอก(คณะ) และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.78 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายนอก)

3.2.1.7 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณคณะ (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนอาจารย์ต้องบวิจัยภายใน สัดส่วนงบประมาณภายใน(คณะ) และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.79 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณคณะ (งบภายใน)

3.2.1.8 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณคณะ (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนเขตพื้นที่ จำนวนงานวิจัย งบประมาณ สัดส่วนอาจารย์ต้องบวิจัยภายนอก สัดส่วนงบประมาณภายนอก(คณะ) และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.80 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณคณะ (งบภายนอก)

3.2.1.9 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณสาขา (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ สาขา และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนสาขา งบประมาณ งบประมาณของแต่ละสาขา สัดส่วนงบประมาณภายใน(สาขา) ข้อมูลแสดงชื่อผู้จัดทำงานวิจัย และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.81 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายใน)

3.2.1.10 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณสาขา (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ สาขา และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนสาขา งบประมาณ งบประมาณของแต่ละสาขา ลัดส่วนงบประมาณภายนอก(สาขา) ข้อมูลแสดงชื่อผู้จัดทำงานวิจัย และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.82 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายวิชาการต้องบประมาณคณะ (งบภายนอก)

3.2.1.11 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณสาขา (งบภายใน) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ สาขา และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนสาขา งบประมาณ งบประมาณของแต่ละสาขา ลัดส่วนงบประมาณภายใน(สาขา) ข้อมูลแสดงชื่อผู้จัดทำงานวิจัย และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.83 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต้องบประมาณคณะ (งบภายใน)

3.2.1.12 หน้าตาของเว็บไซต์ หน้าแสดงผลแดชบอร์ดสรุปจำนวนสายสนับสนุนต่องบประมาณสาขา (งบภายนอก) ประกอบไปด้วย Filter เขตพื้นที่ คณะ สาขา และปี หน้าต่างการแสดงผลข้อมูลจำนวนสาขา งบประมาณ งบประมาณของแต่ละสาขา ลัดส่วนงบประมาณภายนอก(สาขา) ข้อมูลแสดงชื่อผู้จัดทำงานวิจัย และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำการวิจัย/งบประมาณ



ภาพที่ 3.84 Wireframe หน้าแสดงผลแดชบอร์ดจำนวนสายสนับสนุนต่องบประมาณคณะ (งบภายนอก)

3.3 บทสรุป

จากการดำเนินงานด้วยกระบวนการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM พบว่ากระบวนการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM จะประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน โดยในแต่ละกระบวนการของ CRISP-DM จะเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความต่อเนื่องกัน ซึ่งต้องรอผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้า ขั้นตอนแรกของกระบวนการนำเข้าข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จำนวน 4771 รายการ คือ (Business Understanding) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำความเข้าใจปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้ให้อยู่ในรูปของโจทย์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการทำงานเบื้องต้น (Data Understanding) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพข้อมูลที่ได้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data Preparation) ผู้วิเคราะห์ทำเตรียมข้อมูลดิบที่ได้รวบรวมมาจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (สวพ.) และกองบริหารบุคคล (กบป.) ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมาให้เป็นข้อมูลที่สมบูรณ์ที่พร้อมจะเข้าสู่โมเดลในขั้นตอนต่อไป ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูล เพื่อใช้หากลุ่มความสัมพันธ์ที่ปรากฏร่วมกันสำหรับวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา นำไปสู่กระบวนการวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา

แผนการให้ทุนวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลักดันให้เกิดตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต (Modeling) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ทำการเรียนรู้ข้อมูลเดิมของการจัดสรรงบประมาณงานวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด โดยการใช้โมเดลแบบ Apriori หาค่าข้อมูลที่เกิดขึ้นพร้อมกันบ่อยครั้ง เพื่อวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Weka และ RapidMiner Studio เพื่อดูค่า confidence แสดงความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ และค่า lift ที่บ่งบอกว่าการเกิดรูปแบบความสัมพันธ์กันแค่ไหน ผลวิเคราะห์สรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงสุดคือ 1 (100%) และค่าความสัมพันธ์ (lift) สูงสุดคือ 2.523 ของข้อมูลเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกัน ในการทำนายผล (Evaluation) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถวัดประสิทธิผลที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในตอนแรกว่ามีความสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลองค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปเผยแพร่ผ่าน ทางแสดงผลข้อมูลบน Web browser โดย ร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerBI

ในการจัดทำเว็บไซต์เพื่อแสดงผลประกอบไปด้วย 12 ส่วน คือ

- 1.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งปภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564
- 2.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งปภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564
- 3.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งปภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564
- 4.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งปภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564
- 5.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งปภายในคณะ) ปี 2562-2564
- 6.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งปภายนอกคณะ) ปี 2562-2564
- 7.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งปภายในคณะ)ปี 2562-2564
- 8.) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งปภายนอกคณะ) ปี 2562-2564

9) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา) ปี 2562-2564

10) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา) ปี 2562-2564

11) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา) ปี 2562-2564

12) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา) ปี 2562-2564

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนามีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยและการจัดสรรงบประมาณวิจัย ให้สามารถนำไปใช้วางแผนการให้นักวิจัยสามารถส่งข้อเสนอโครงการวิจัยในแต่ละปีจากแหล่งทุนต่าง ๆ ภายใต้การกำกับของ สถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) รวมถึงการรายงานผลโครงการวิจัยสรุปประจำปี และสามารถแสดงระเบียบนักวิจัยรายคน (อาจารย์หรือบุคลากรที่ได้ทุนวิจัยจากแหล่ง ๆ ต่าง ๆ ที่ผ่านมหาวิทยาลัย) และแสดงจำนวนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในภาพรวมนำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ในปีการศึกษา 2564 ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และมีผลการดำเนินงานดังนี้

4.1 ผลการดำเนินงาน

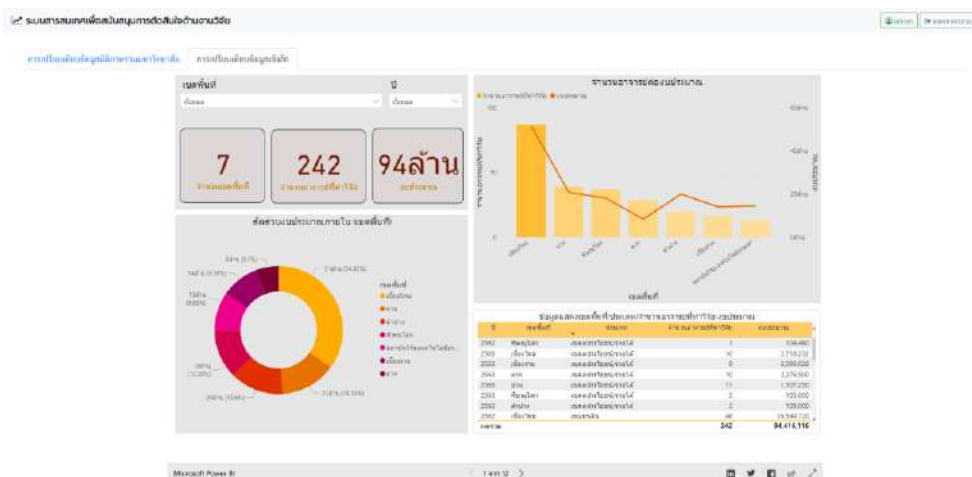
จากการศึกษาและจัดทำกรวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยให้สามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการให้ทุนนักวิจัยหน้าใหม่เพื่อให้เกิดตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต โดยการแสดงผลในรูปแบบของเว็บไซต์ ร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ซึ่งในส่วนของดำเนินงานพบว่ามีความหลากหลายของตัวเลข เป็นจำนวนเพื่อให้ข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์ได้จึงต้องทำความเข้าใจและเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยดำเนินการกับข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลของ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) มาใช้กับข้อมูลด้านงานวิจัยจากการศึกษาแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) เมื่อนำมาใช้งานพบว่าเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นอย่างดี จึงใช้วิธีการแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) ทำการพยากรณ์ทำนายผลของข้อมูลด้านงานวิจัยล่วงหน้าโดยทดสอบกับหลายโปรแกรมจนได้ผลการพยากรณ์ที่ดีที่สุดด้วยการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบให้เห็นถึงภาพจินตทัศน์ (Visualization) ส่งผลทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อเรียนรู้และศึกษาข้อมูลและง่ายต่อการแสดงผลรวมถึงลด

ความผิดพลาดของข้อมูลและความซ้ำซ้อนจากข้อมูลจำนวนมากผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสร้างเป็นสารสนเทศแล้วนำมาพัฒนาจัดแสดงบนเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วง ดังนี้

เว็บไซต์การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

หน้าเว็บไซต์จะประกอบไปด้วยหน้าแดชบอร์ด Visualization ด้วยการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ตามความต้องการในเว็บไซท์ประกอบไปด้วยการใช้ Filter เพื่อเลือกดูเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ การแสดงข้อมูลด้วย Line and clustered column chart ,Donut chart ,Clustered column ,Table และ Card ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนหน้าแดชบอร์ดด้วยการคลิกเปลี่ยนหน้าเมนู (>) รวมถึงกลับมาหน้าแดชบอร์ดเดิมด้วยการคลิกเปลี่ยนหน้าเมนู (<) และสามารถแชร์ข้อมูลไปสู่แอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้ ผู้ใช้งานสามารถคลิกในส่วนของแดชบอร์ดต่าง ๆ ข้อมูลจากแดชบอร์ดจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปตามที่เลือก

1) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564

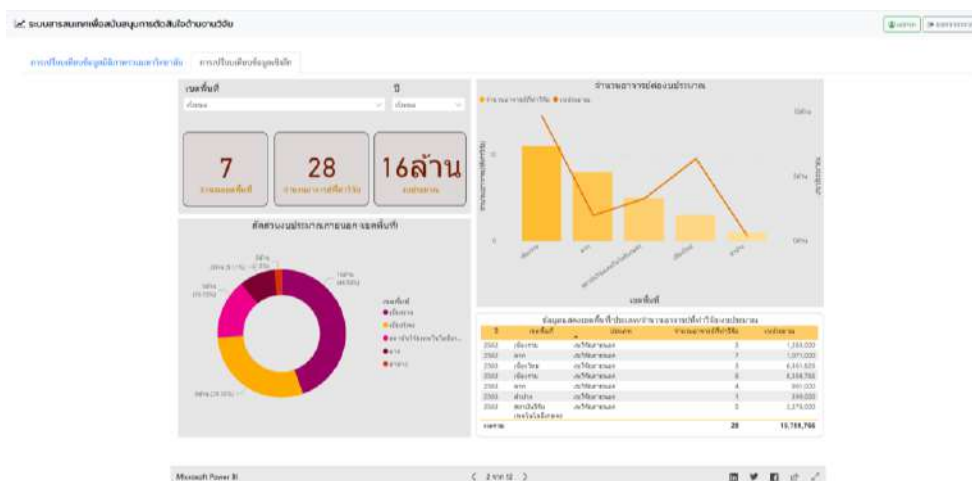


ภาพที่ 4.1 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต่องบประมาณภายใน

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที่ 1 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายวิชาการที่ใช้งบประมาณภายใน โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือก

ดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนเขตพื้นที่ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน(เขตพื้นที่) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อเขตพื้นที่ จำนวนอาจารย์ต้องงบประมาณจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับเขตพื้นที่และแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

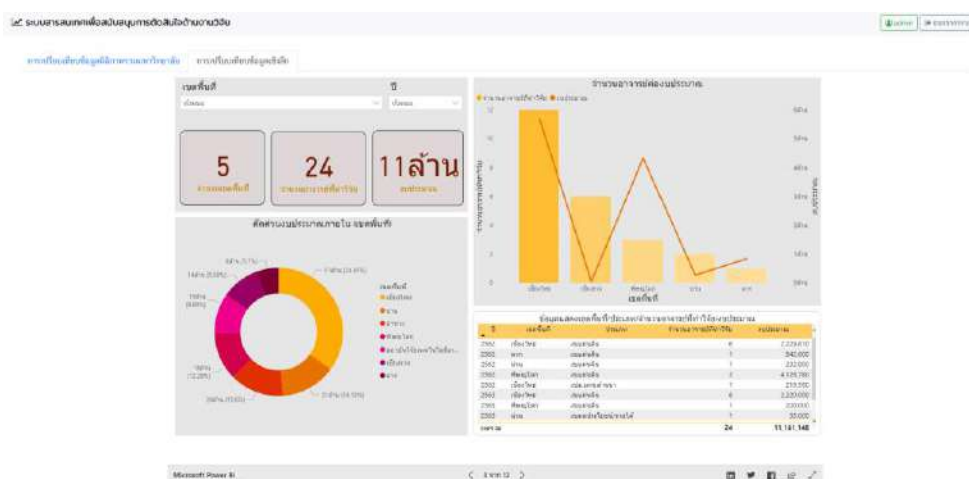
2) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต้องงบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.2 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายวิชาการต้องงบประมาณภายนอก

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีซ้อนหลัง โดยหน้าที 2 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายวิชาการที่ใช้งบประมาณภายนอก โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนเขตพื้นที่ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายนอก(เขตพื้นที่) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อเขตพื้นที่ จำนวนอาจารย์ต้องงบประมาณจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับเขตพื้นที่และแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

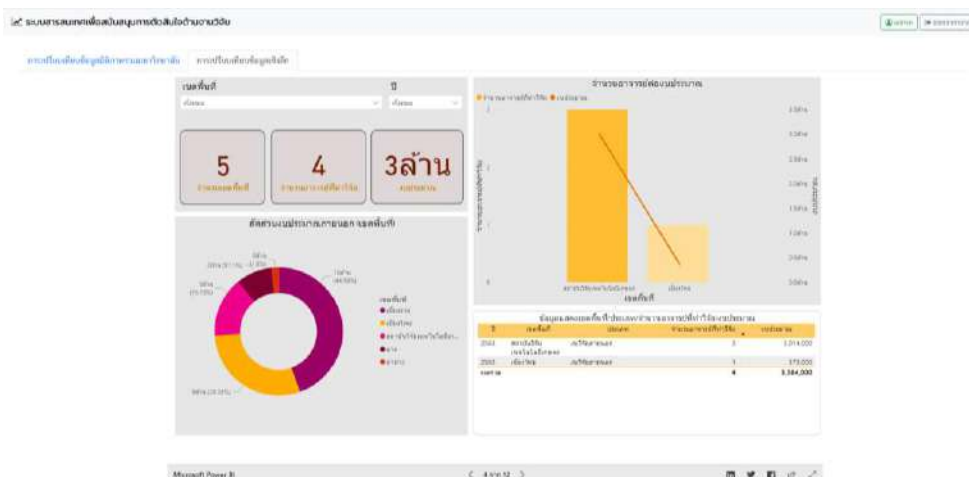
3) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องงบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายในเขตพื้นที่) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.3 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต้องงบประมาณภายใน

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที 3 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายสนับสนุนที่ใช้งบประมาณภายใน โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนเขตพื้นที่ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน(เขตพื้นที่) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อเขตพื้นที่ จำนวนอาจารย์ต้องงบประมาณจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับเขตพื้นที่และแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนสายสนับสนุนที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

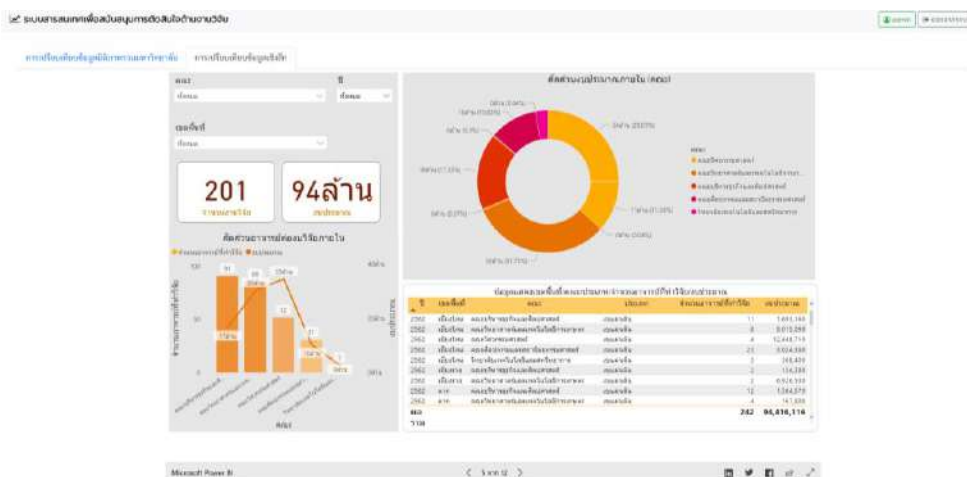
4) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องบประมาณเขตพื้นที่ (งบภายนอกเขตพื้นที่) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.4 การแสดงข้อมูล Data Visualization เขตพื้นที่ของสายสนับสนุนต้องบประมาณภายนอก

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีซ้อนหลัง โดยหน้าที่ 4 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายสนับสนุนที่ใช้งบประมาณภายนอก โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนเขตพื้นที่ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายนอก(เขตพื้นที่) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อเขตพื้นที่ จำนวนอาจารย์ต้องบประมาณจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับเขตพื้นที่และแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/ประเภท/จำนวนสายสนับสนุนที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

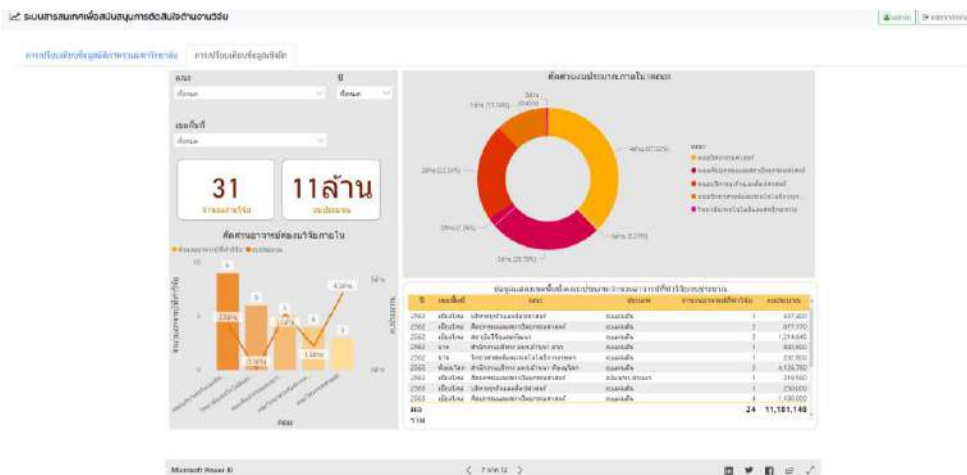
5) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สาขาวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.5 การแสดงข้อมูล Data Visualization คณะของสาขาวิชาการต่องบประมาณภายใน

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที่ 5 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสาขาวิชาการที่ใช้งบประมาณภายใน โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละคณะผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละคณะเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน (คณะ) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อคณะ สัดส่วนอาจารย์ต่อบริษัทภายในจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับคณะและแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

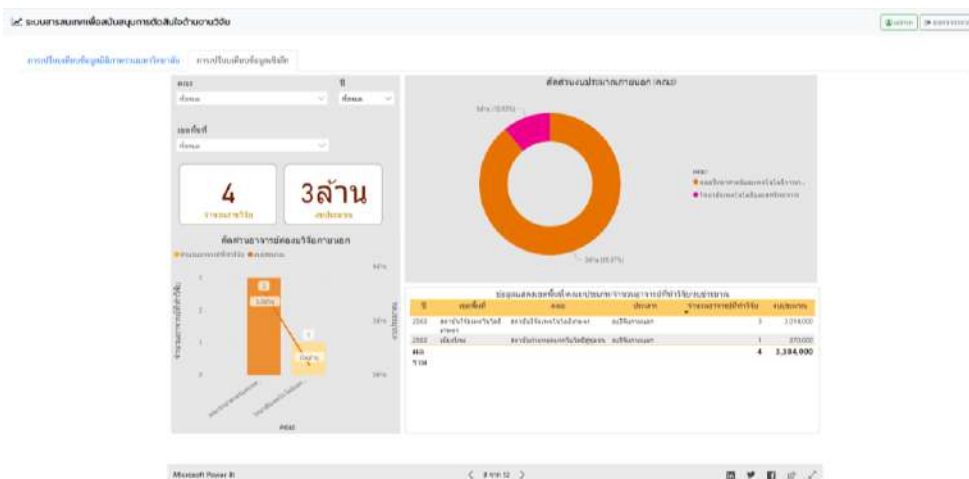
7) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายในคณะ)ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.7 การแสดงข้อมูล Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต่องบประมาณภายใน

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที 7 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายสนับสนุนที่ใช้งบประมาณภายใน โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละคณะผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละคณะเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน (คณะ) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อคณะ สัดส่วนอาจารย์ต้องบวิจัยภายในจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับคณะและแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนสายสนับสนุนที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

8) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะ (งบภายนอกคณะ) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.8 การแสดงข้อมูล Data Visualization คณะของสายสนับสนุนต่องบประมาณภายนอก

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที่ 8 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายสนับสนุนที่ใช้งบประมาณภายนอก โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละคณะผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละคณะเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนงานวิจัย ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายนอก (คณะ) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อคณะ สัดส่วนอาจารย์ต่อบวิจัยภายนอกจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับคณะและแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละเขตพื้นที่ และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/ประเภท/จำนวนสายสนับสนุนที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

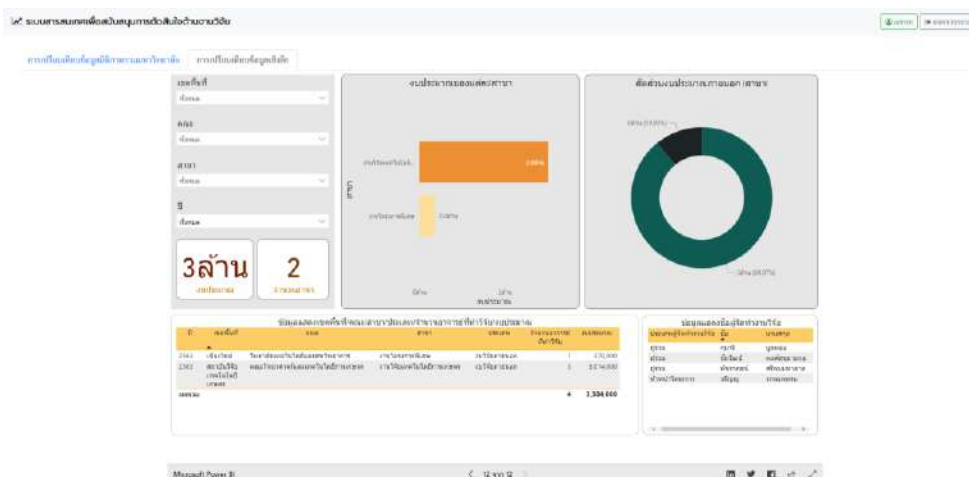
9) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายวิชาการต่องบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายในสาขา) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.9 การแสดงข้อมูล Data Visualization สาขาของสายวิชาการต่องบประมาณภายใน

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้า 9 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายวิชาการที่ใช้งบประมาณภายใน โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละคณะผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละคณะเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละสาขาผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละสาขาเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนสาขา ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายใน (สาขา) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อคณะ งบประมาณของแต่ละสาขาจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับสาขาและแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละสาขา และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

12) แดชบอร์ดแสดงข้อมูลของจำนวนอาจารย์สายสนับสนุนต้องงบประมาณเขตพื้นที่ของแต่ละคณะและแต่ละสาขา (งบภายนอกสาขา) ปี 2562-2564



ภาพที่ 4.12 การแสดงข้อมูล Data Visualization สาขาของสายสนับสนุนต้องงบประมาณภายนอก

คำอธิบายการใช้งาน : การ Visualization แสดงผลข้อมูลด้านงานวิจัย 3 ปีย้อนหลัง โดยหน้าที่ 12 ของแดชบอร์ด จะแสดงข้อมูลเฉพาะสายสนับสนุนที่ใช้งบประมาณภายนอก โดยจะแสดงการเลือกดูข้อมูลในแต่ละเขตพื้นที่ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละเขตพื้นที่เพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละปีผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละปีเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละคณะผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละคณะเพื่อแสดงผลได้ การเลือกดูข้อมูลในแต่ละสาขาผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลแต่ละสาขาเพื่อแสดงผลได้ ผลรวมจำนวนสาขา ผลรวมงบประมาณ สัดส่วนงบประมาณภายนอก (สาขา) จะแบ่งข้อมูลออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละและแต่ละสีจะแทนชื่อคณะ งบประมาณของแต่ละสาขาจะแบ่งข้อมูลโดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับสาขาและแสดงถึงการใช้งบประมาณในแต่ละสาขา และข้อมูลแสดงเขตพื้นที่/คณะ/สาขา/ประเภท/จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัย/งบประมาณ จะเป็นข้อมูลตัวหนังสือหรือตัวเลขเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียด

4.2 การอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในการวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา นำไปสู่กระบวนการวางแผนการให้ทุนวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลักดันให้เกิดตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต การจำแนกข้อมูล (Data classification) และรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ทำการเรียนรู้ข้อมูลเดิมของการจัดสรรงบประมาณงานวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด เพื่อวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการนำข้อมูลเพื่อดูค่า confidence แสดงความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ และค่า lift ที่บ่งบอกว่าการเกิดรูปแบบความสัมพันธ์กันแค่ไหน นำไปสู่การวางแผนการให้ทุนนักวิจัยหน้าใหม่ต่อไปในอนาคต ดังนี้

4.2.1 ขอบเขตผู้วิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1.1 Business Understanding เป็นขั้นตอนแรกของ กระบวนการที่มุ่งเน้นไปที่ การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม คณะผู้จัดทำได้ทำความเข้าใจกับปัญหาให้อยู่ใน รูปของการวิเคราะห์ข้อมูลทาง คาด้า ไม่นิ่ง และวางแผนในการ ดำเนินการโดยการวิเคราะห์ ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลจากสถาบันวิจัยและพัฒนา และกอง บริหารงานบุคคล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้ คือ ข้อมูลงบประมาณงานวิจัยเพื่อวางแผนการคัดเลือกบุคลากรที่ไม่เคยได้รับทุนงานวิจัยและไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัย ราชมงคลล้านนา นำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ปีการศึกษา 2564 จำนวนทั้งหมด 4771 รายการ ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

4.2.1.2 Data Understanding ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา และกองบริหารงานบุคคล ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับ โดยพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของ ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คณะผู้จัดทำ ทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อ ตรวจสอบรายละเอียดงบประมาณงานวิจัยภายใต้ตำแหน่งทางวิชาการ ที่ได้จากฐานข้อมูลของ สำนักงานส่งเสริมงานวิจัย (สวพ.)

4.2.1.3 Data Preparation ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้ รวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดย การทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก โดยมีขั้นตอน การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) การกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) การแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation)

4.2.1.4 Modeling ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ด้วยชุดข้อมูลที่คัดเลือกจำนวน จำนวน 6 แอดทริบิวต์ ประกอบด้วย จำนวนโครงการวิจัย , เขตพื้นที่ , สาขา , ประเภทบุคลากร, ตำแหน่งทางวิชาการ/ ตำแหน่งระดับ , อายุงาน

4.2.1.5 คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโมเดล เพื่อวัดประสิทธิภาพที่ตรงกับความต้องการ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการคำนวณค่า Minimum confidence หมายความว่า ค่าความเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยต้องการของกฎความสัมพันธ์ทั้งหมด ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio และ Weka ให้ผลลัพธ์การเกิดความสัมพันธ์ได้จำนวน เรียงตามค่าความเชื่อมั่นที่มากที่สุดลงไปน้อยที่สุด

ค่า Support 70% Confident 80% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

- 1) ถ้ามีตำแหน่งระดับอาจารย์และเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 2) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 3) ถ้าไม่มีงานวิจัยและเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 4) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการและมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 5) ถ้าไม่มีงานวิจัยและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 6) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 7) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 8) ถ้าทำงาน 16 ปีขึ้นไปและมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 9) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 10) ถ้าไม่มีงานวิจัยและทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 11) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 12) ถ้าไม่มีงานวิจัยและเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

13) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปี จะเป็นบุคลากรข้าราชการ

14) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ข้อมูลสายสนับสนุนชุดที่ 2

1) ถ้าเป็นบุคลากรที่ทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

2) ถ้าเป็นลูกจ้างชั่วคราว ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

3) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และเป็นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

4) ถ้าเป็นพนักงานในสถาบันอุดมศึกษา อยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 6-11 ปี ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

5) ถ้าทำงาน 0-6 ปี ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

6) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 6-11 ปี ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

7) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

8) ถ้าเป็นพนักงานในสถาบันอุดมศึกษา และทำงาน 6-11 ปี ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

9) ถ้าทำงาน 6-11 ปี ส่วนใหญ่จะไม่มีงานวิจัย

10) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 0-6 ปี ส่วนใหญ่จะไม่ มีงานวิจัย

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

1) ถ้ามีตำแหน่งระดับอาจารย์และเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป

2) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป

3) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ สายวิชาการ และเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป

4) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการและมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป

5) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ สายวิชาการ และทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

6) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

- 7) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 8) ถ้าทำงาน 16 ปีขึ้นไปและมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 9) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 10) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 11) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ และเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 12) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปี จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 13) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการและเป็นบุคลากรในอุดมศึกษา จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 14) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ข้อมูลสายสนับสนุนชุดที่ 4

- 1) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปางและเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 2) ถ้าเป็นพนักงานในสถาบันอุดมศึกษา อยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปางและทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 3) ถ้าทำงาน 6 ปีขึ้นไป จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 4) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 5) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปางและทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 6) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปาง จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 7) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ

- 8) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 9) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 10) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 11) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

- 1) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 2) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 3) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 4) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 5) ถ้าไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 6) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์ จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 7) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 8) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการ จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 9) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไปและเป็นบุคลากรข้าราชการ จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 10) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการ จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการและทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป
- 11) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 12) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ข้อมูลสายสนับสนุนชุดที่ 6

- 1) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 2) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และเป็นผู้ประกอบการจ้างชั่วคราว จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 3) ถ้าเป็นผู้ประกอบการจ้างชั่วคราว จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 4) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 5) ถ้าเป็นผู้ประกอบการในพนักงานอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 6) ถ้าเป็นผู้ประกอบการในพนักงานอุดมศึกษา จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 7) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 8) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 9) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 10) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 11) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
- 12) ถ้าอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์และทำงาน 6-11 ปี จะไม่มีบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

- 1) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และเป็นผู้ประกอบการข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 2) ถ้ามีตำแหน่งเป็นผู้ประกอบการข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 3) ถ้าไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงานเป็นผู้ประกอบการข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 4) ถ้าเป็นผู้ประกอบการในข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะทำงานมากกว่า 16 ปี

- 5) ถ้าไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 6) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 7) ถ้าเป็นบุคลากรในพนักงานอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 8) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 9) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 10) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 11) ถ้าไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและมีตำแหน่งเป็นพนักงานในอุดมศึกษา จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 12) ถ้าไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 13) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 14) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

- 1) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 2) ถ้ามีตำแหน่งเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 3) ถ้าไม่มีจำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงานเป็นบุคลากรข้าราชการ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 4) ถ้าเป็นบุคลากรข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะทำงานมากกว่า 16 ปี
- 5) ถ้าทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 6) ถ้าเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 7) ถ้าทำงาน 16 ปีขึ้นไปและมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ จะเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 8) ถ้าไม่มีจำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะมีตำแหน่งเป็นบุคลากรข้าราชการ

- 9) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นพนักงานในอุดมศึกษา
- 10) ถ้ามีตำแหน่งเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและไม่มีจำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 11) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 6-11 ปี จะเป็นบุคลากรในอุดมศึกษา
- 12) ถ้าทำงานมากกว่า 16 ปีขึ้นไป จะมีตำแหน่งเป็นบุคลากรข้าราชการ
- 13) ถ้าทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ค่า Support 70% Confident 70% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

- 1) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปีจะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 2) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปีจะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

- 1) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ สายวิชาการและทำงาน 0-6 ปี จะมีเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

- 1) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ เป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 2) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 0-6 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 3) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 15 ปีขึ้นไป จะเป็นบุคลากรข้าราชการ

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

- 1) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปีจะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 2) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 0-6 ปีจะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 3) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป จะมีตำแหน่งเป็นบุคลากรข้าราชการ

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

- 1) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 2) ถ้าเป็นพนักงานในอุดมศึกษาและมีผลงานวิจัยจำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับที่ 1 จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์

ค่า Support 70% Confident 50% จะได้กฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดดังนี้

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 1

- 1) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีงานวิจัย
- 2) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา จะไม่มีงานวิจัย

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 3

- 1) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 2) ถ้าทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป และเป็นบุคลากรข้าราชการ จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ
- 3) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และเป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษา จะไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสายวิชาการ

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 5

- 1) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ เป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษาและทำงาน 6-11 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์
- 2) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มีตำแหน่งเป็นอาจารย์ และทำงาน 0-6 ปี จะเป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษา
- 3) ถ้าไม่มีบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มีตำแหน่งเป็นอาจารย์ และทำงาน 15 ปีขึ้นไป จะเป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษา

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 7

- 1) ถ้าไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและทำงาน 0-6 ปี จะมีตำแหน่งเป็นอาจารย์ และเป็นบุคลากรพนักงานในอุดมศึกษา
- 2) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และมีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับที่ 1 จะเป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษา
- 3) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์ เป็นบุคลากรพนักงานอุดมศึกษาและทำงาน 0-6 ปี จะไม่มีจำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร

ข้อมูลสายวิชาการชุดที่ 8

- 1) ถ้ามีตำแหน่งเป็นอาจารย์และมีจำนวนโครงการวิจัยสายวิชาการ จำนวนบทความฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับที่ 1 จะมีตำแหน่งเป็นพนักงานในอุดมศึกษา

จากการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ได้ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 Golecturer ==> Asst. prof บุคลากรที่เป็นข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นรองศาสตราจารย์ โดยบุคลากรในกลุ่มนี้ควรที่จะดึงมาเป็นวิทยากร การให้องค์ความรู้ หรือเป็นที่ปรึกษา เพื่อเข้ามาส่งเสริมกระบวนการวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กลุ่มที่ 2 Golecturer ==> Lv4 บุคลากรที่เป็นข้าราชการที่ทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป ทางมหาวิทยาลัยต้องส่งเสริมให้ข้าราชการมีบทบาทในการยื่นขอตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยส่งเสริมให้บุคลากรข้าราชการทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยการนำประสบการณ์ที่ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่นักศึกษา มาจัดทำงานวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์

กลุ่มที่ 3 LV1 บุคลากรที่ทำงาน 0-6 ปี บุคลากรในกลุ่มนี้จะเป็นอาจารย์ที่ยังไม่มีผลงานวิจัย และยังไม่ค่อยจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดงานวิจัย แต่ควรส่งเสริมให้ความรู้ โดยการอบรมโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการ การอบรมการจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย และการอบรมการขอผลงานวิชาการที่สูงขึ้น

กลุ่มที่ 4 LV2 บุคลากรที่ทำงาน 6-11 ปี พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ที่ไม่มีผลงานวิจัย ทางมหา ลัยเริ่มมีการดูผลงานการทำวิจัยก่อนที่จะต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ ดังนั้นสถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) ควรผลักดันให้เกิดผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยการจัดโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการ และจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย เพื่อให้บุคลากรที่ไม่มีทุนในการทำวิจัย ได้มีการเขียนสมัครขอทุน นักวิจัยเพื่อนำทุนวิจัยไปพัฒนางานวิจัยและนำผลงานวิจัยยื่นต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ของมหา ลัยราชมงคลล้านนา

4.3 บทสรุป

จากการดำเนินงานด้วยกระบวนการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM พบว่ากระบวนการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM จะประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน โดยในแต่ละกระบวนการของ CRISP-DM จะเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความต่อเนื่องกัน ซึ่งต้องรอ ผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้า ขั้นตอนแรกของกระบวนการนำเข้าข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้ สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลล้านนา จำนวน 4771 รายการ คือ (Business Understanding) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำความเข้าใจ ปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้ให้อยู่ในรูปของโจทย์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และวางแผนการทำงานเบื้องต้น (Data Understanding) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเริ่มทำการ เก็บรวบรวม ข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพข้อมูลที่ได้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอน ต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data Preparation) ผู้วิเคราะห์ทำเตรียมข้อมูลดิบที่ได้ รวบรวมมาจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (สวพ.) และกอง บริหารบุคคล (กบป.) ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมาให้กลายเป็นข้อมูลที่สมบูรณ์ที่พร้อมจะเข้าสู่ โมเดลในขั้นตอนต่อไป ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูล เพื่อใช้หากลุ่ม ความสัมพันธ์ที่ปรากฏร่วมกันสำหรับวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราช มงคลล้านนา นำไปสู่กระบวนการวางแผนการให้ทุนวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลักดันให้เกิดตำแหน่งทาง วิชาการในอนาคต (Modeling) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ทำการเรียนรู้ข้อมูลเดิมของการจัดสรรงบประมาณงานวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบที่ ดีที่สุด เพื่อวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Weka และ RapidMiner Studio เพื่อ

ดูค่าความเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์ ผลการวิเคราะห์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของโมเดลผู้วิเคราะห์ใช้ค่า Support > Confident > Lift ในการวัดผล คือ 1) ราชการที่เป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ 2) ราชการที่ทำงานมากกว่า 4 ปี 3) กลุ่มที่ทำงาน 0-6 ปี และ 4) กลุ่มที่ทำงาน 6-11 ปี จากนั้นได้ทำการนำโมเดลเข้าไปประมวลผลโปรแกรม Rapid Miner และ Weka ซึ่งโมเดลผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ผลตามที่โปรแกรมจำลองออกมา "ข้อมูลมีค่าที่ตรงกันทั้งสองโปรแกรม" ซึ่งแสดงว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ

การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลโมเดลที่เป็นกฎความสัมพันธ์ จะพิจารณาจากค่าสนับสนุน (Support) เมื่อได้ค่าสนับสนุน Support แล้วต่อไปจะเป็นการหาค่าความเชื่อมั่น (Confidence) คือค่าที่แสดงความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง [0-1] ถ้าค่าใกล้เคียง 1 หมายถึงมีค่าเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์นั้นมาก และค่าความสอดคล้อง (Lift) ค่าสนับสนุน โดยถ้าค่าความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าเป็นอิสระหรือไม่ขึ้นต่อกัน แต่ถ้าค่าความสอดคล้องมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน และโมเดลมีความน่าเชื่อถือ **กลุ่มที่ 1** Golecturer Asst. Prof = LV4 บุคลากรที่เป็นข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นรองศาสตราจารย์ (Confident: 0.995) กฎความสัมพันธ์หรือสมมุติฐาน (Rule & Premises) แสดงให้เห็นว่า บุคลากรที่เป็นข้าราชการและมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยรองศาสตราจารย์ โดยบุคลากรในกลุ่มนี้ควรที่จะดึงมาเป็นวิทยากร การให้องค์ความรู้ หรือเป็นที่ปรึกษา เพื่อเข้ามาส่งเสริมกระบวนการวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.995 หรือ 99% และค่าสนับสนุนที่ 0.169 และค่าความสอดคล้อง 2.357 **กลุ่มที่ 2** Golecturer = Lv4 บุคลากรที่เป็นข้าราชการที่ทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป (Confident: 0.998) บุคลากรที่เป็นข้าราชการที่ทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป ทางมหาวิทยาลัยต้องส่งเสริมให้ข้าราชการมีบทบาทในการยื่นขอตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยส่งเสริมให้บุคลากรข้าราชการทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยการนำประสบการณ์ที่ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่นักศึกษา มาจัดทำงานวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.998 หรือ 99% และค่าสนับสนุนที่ 0.355 และค่าความสอดคล้อง 2.363 **กลุ่มที่ 3** Lecturer = LV1 บุคลากรที่ทำงาน 0-6 ปี (ค่า Confident = 0.934) บุคลากรในกลุ่มนี้จะเป็นอาจารย์ที่ยังไม่มีผลงานวิจัย และยังไม่ค่อยจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดงานวิจัย แต่ควรส่งเสริมให้ความรู้ โดยการอบรมโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการ การ

อบรมการจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย และการอบรมการขอผลงานวิชาการที่สูงขึ้น โดยมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.934 หรือ 93% และค่าสนับสนุนที่ 0.175 และค่าความสอดคล้อง 1.329 **กลุ่มที่ 4** Lecturer = LV2 บุคลากรที่ทำงาน 6-11 ปี (ค่า Confident = 0.833) พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ที่ไม่มีผลงานวิจัย ทางมหาวิทยาลัยเริ่มมีการดูผลงานการทำวิจัยก่อนที่จะต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ ดังนั้นสถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) ควรผลักดันให้เกิดผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยการจัดโครงการส่งเสริมตำแหน่งทางวิชาการและจัดสรรงบประมาณทุนวิจัย เพื่อให้บุคลากรที่ไม่มีทุนในการทำวิจัย ได้มีการเขียนสมัครขอทุนนักวิจัยเพื่อนำทุนวิจัยไปพัฒนางานวิจัยและนำผลงานวิจัยยื่นต่อสัญญาการเป็นอาจารย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ โดยมีความเชื่อมั่นที่ 0.833 หรือ 83% และค่าสนับสนุนที่ 0.199 และค่าความสอดคล้อง 1.186 สังเกตได้ว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลองค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปเผยแพร่ผ่าน ทางแสดงผลข้อมูลบน Web browser โดย ร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยทำการศึกษารวมรวมข้อมูลมาจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา (สวพ.) และ กองบริหารบุคคล มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา (กบบ.) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ เป็นการหากลุ่มความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นที่ปรากฏร่วมกันสำหรับวางแผนการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา นำไปสู่กระบวนการวางแผนการให้ทุนวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลักดันให้เกิดตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและสนองความต้องการของสถานประกอบการ รวมทั้งเป็นการ พัฒนาการเรียนการสอนด้วย Problem based learning (PBL)

ผู้วิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) พบว่า เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าโดยทดสอบกับหลายโปรแกรมวัด ประสิทธิภาพของโมเดลในแต่ละโปรแกรมแล้วเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุด นำมาสร้างเป็นสารสนเทศ แล้วจัดแสดงผลผ่าน (Website) โดยร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI เพื่ออำนวยความสะดวกในการแสดงผลข้อมูล ทำให้บุคคลภายนอกสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทดสอบข้อมูลที่ทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคแบบกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association analysis) และนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization สามารถนำไปใช้งานได้จริงตามความต้องการขององค์กร ในการวางแผนการดำเนินงานการพัฒนา งานวิจัย ทั้งด้านงบประมาณ และ ด้านการพัฒนาคุณภาพและส่งเสริมสนับสนุนงานวิจัย อีกทั้งช่วยในการสรุปและประเมินผลเพื่อการตรวจประกันคุณภาพการศึกษา ของมหาวิทยาลัยฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ

5.2.1 แหล่งข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ ประกอบไปด้วยข้อมูลงานวิจัยและข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งถูกเก็บไว้คนละแหล่ง ต้องใช้เวลานานในการตอบรับการอนุญาตให้สามารถใช้ข้อมูลชุดนี้ และใช้เวลานานในการประสานงานในการประสานงาน เพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5.2.2 ข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ มีค่าซ้ำซ้อน หรือมีการเก็บในรูปแบบที่ไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้ จึงจำเป็นต้องจัดการกับข้อมูลใหม่ ส่งผลต่อกระบวนการที่มากขึ้นหลายขั้นตอนและใช้เวลาเป็นจำนวนมาก ส่งผลต่อการดำเนินงานที่วางแผนไว้

5.2.3 ข้อจำกัดของโปรแกรมต่างๆ ข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ในการเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ของโปรแกรม Power BI สำหรับการนำไปแสดงผลผ่านเว็บไซต์ มีปัญหาในการเผยแพร่สู่สาธารณะ เนื่องจากเวอร์ชันของโปรแกรมที่มหาวิทยาลัยใช้อยู่ไม่สามารถแสดงผลให้ผู้อื่นเข้าดูได้ต้องประสานงานติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ให้ช่วยแก้ไขการตั้งค่าการเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชันที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อจำกัดของโปรแกรม Weka ไม่รองรับข้อมูลภาษาไทย และ RapidMiner Studio มีข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ในการใช้งานโปรแกรมซึ่งต้องใช้อีเมลทางมหาวิทยาลัยในการใช้งานเท่านั้นและไม่รองรับข้อมูลภาษาไทยทำให้ต้องใช้เวลาในการปรับข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

5.2.4 ปัญหาการจัดการข้อมูล เนื่องจากข้อมูลไม่ได้มีการบังคับให้กรอกข้อมูลที่สมบูรณ์ และไม่มีผู้ตรวจสอบข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้ต้องรอข้อมูลที่ถูกต้องจากหน่วยงานเป็นเวลานาน ทำให้เสียเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล ส่งผลให้งานวิจัยที่ดำเนินมีความล่าช้ากว่าแผนที่วางไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาที่วิเคราะห์เสร็จแล้วและสามารถทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดหลายประการที่ต้องปรับปรุงต่อไปนี้

5.3.1 การเพิ่มการวิเคราะห์ในมิติของผลกระทบที่มีนักวิจัยน้อยลง เนื่องจากงบประมาณที่จำกัดของนักวิจัย ทำให้นักวิจัยจำนวนมากไม่มีงบประมาณในการเริ่มต้นโครงการวิจัย อาจจะช่วยผลกระทบทางเศรษฐกิจหรือผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากวิเคราะห์ให้ลึกขึ้นจะทำให้สามารถแก้ปัญหาที่นักวิจัยที่น้อยลงได้

5.3.2 การเพิ่มมิติการวิเคราะห์สาขาให้ลึกมากขึ้น เนื่องจากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีอยู่จำกัด เช่น ข้อมูลสาขาที่มีรายละเอียดที่มากขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการให้งบประมาณนักวิจัย

5.3.3 การเพิ่มข้อมูลปีย้อนหลัง ควรนำข้อมูลเก็บรวบรวมย้อนหลังมาวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้นและเกิดความคลาดเคลื่อนที่น้อยลง

5.3.4 การกรอกข้อมูล ควรบังคับให้กรอกข้อมูลที่ต้องครบถ้วน และมีผู้ตรวจสอบข้อมูลทุกครั้งที่ทำกรอกข้อมูลลงไปฐานข้อมูล

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ณัฐฐา กาญจนขุนดี. (2561). Big Data ข้อมูลขนาดใหญ่คืออะไร ทำงานอย่างไร และนำไปใช้
อะไรได้บ้าง. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2564 จาก <https://www.khundee.com/big-data%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%BO%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3/>

ดร.สุทิน ชนะบุญ. (2560). สถิติกับการวิจัย. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2564 จาก
<http://www.kkpho.go.th/i/index.php/component/attachments/download/1927>

ปรัชญา นวนแก้ว. (20 มกราคม 2559). เทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์ทางธุรกิจ 3 กฎ
ความสัมพันธ์ (Association Rules). สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2564 จาก
http://www.pratya.nuankaew.com/wpcontent/uploads/2019/01/2561_2_221203_02.pdf

ศจี วาณิช. (3 พฤศจิกายน 2558). Data Mining (เหมืองข้อมูล). สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม
2564 จาก <http://sajeegm301.blogspot.com/2015/11/data-mining.html>

ภาษาอังกฤษ

Ariel Lomoctos. (15 พฤษภาคม 2563). ใกล้เคียงในการสร้าง Dashboard ด้วย Power Bi. สืบค้น
เมื่อ 17 กรกฎาคม 2564 จาก <https://www.youtube.com/watch?v=-bJM4BGtJ9Y>

BigData Thailand. (2564). มาทำความรู้จัก Association Rule. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2564
จาก <https://bigdata.go.th/big-data-101/data-science/what-is-association-rule/>

David Iseminger. (2564). วิเคราะห์ข้อมูลเว็บเพจโดยใช้ Power BI Desktop. สืบค้นเมื่อ
20 กรกฎาคม 2564 จาก https://docs.microsoft.com/thth/learn/powerplatform/power-bi?WT.mc_id=powerbi_landingpage-docs-link

บรรณานุกรม(ต่อ)

Mindphp.com. (1 พฤษภาคม 2560). โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Navicat กับการ Query ข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 28 พฤษภาคม 2564 จาก <https://www.mindphp.com/developer/21-sql-mysql/4070-what-is-navicat-query.html>

Solution center. (15 มีนาคม 2564). อะไรคือความแตกต่างระหว่าง Confidence Interval, Prediction Interval และ Tolerance Interval ช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval). สืบค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2564 จาก <https://www.solutioncenterminitab.com/blog/whats-the-difference-between-confidence-prediction-and-tolerance-intervals/>

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งาน

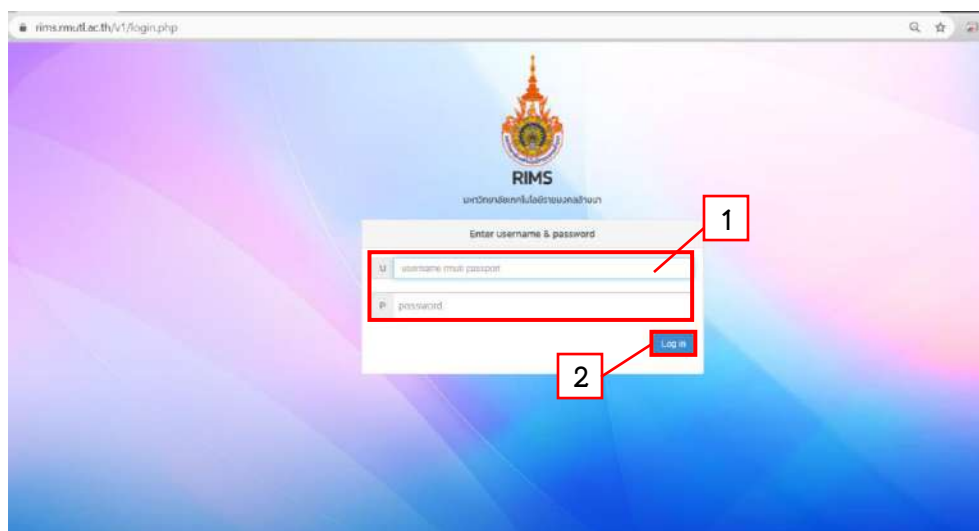
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานเว็บไซต์

จากการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ โดยจะแสดงในส่วนของแต่ละบอร์ดข้อมูลงานวิจัยบนเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ดังต่อไปนี้

ก.1 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้บริหาร

1) หน้าจอเข้าสู่ระบบ

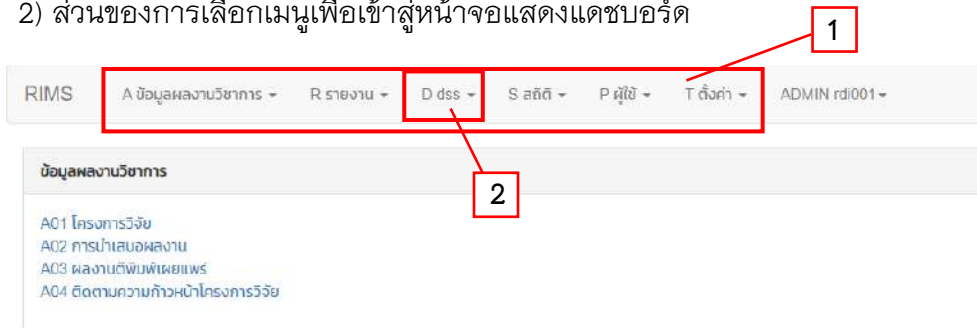


ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้บริหาร

หมายเลขที่ 1 กรอกชื่อและรหัสผ่าน

หมายเลขที่ 2 กดปุ่มยืนยันเข้าสู่ระบบ

2) ส่วนของการเลือกเมนูเพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงแดชบอร์ด



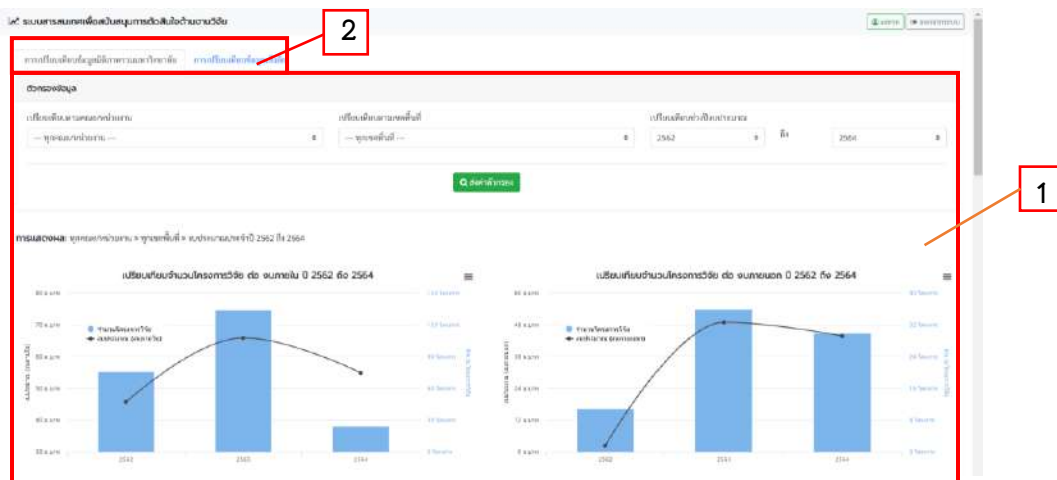
ภาพที่ ก.2 แสดงหน้าจอเมนูสำหรับข้อมูลงานวิจัย

หมายเลขที่ 1 เมนูแสดงข้อมูลงานวิจัย

หมายเลขที่ 2 ปุ่มเลือกดูการแสดงผลข้อมูลงานวิจัยในแต่ละแดชบอร์ด

3) ส่วนของการแสดงผลแดชบอร์ด

3.1) การเปรียบเทียบข้อมูลสถิติภาพรวมมหาวิทยาลัย



ภาพที่ ก.3 แสดงแดชบอร์ดการเปรียบเทียบข้อมูลสถิติภาพรวมมหาวิทยาลัย

หมายเลขที่ 1 ส่วนของแดชบอร์ดแสดงผล

หมายเลขที่ 2 ส่วนของการเลือกเมนูการเปรียบเทียบข้อมูลภาพรวมหรือข้อมูลเชิงลึก

3.2) การเปรียบเทียบข้อมูลเชิงลึก



ภาพที่ ก.4 แสดงแดชบอร์ดการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงลึก

หมายเลขที่ 1 ส่วนของแดชบอร์ดแสดงผล

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการวิเคราะห์

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการวิเคราะห์

1.) กฎความสัมพันธ์ที่ได้ทำการวิเคราะห์

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
15	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	*
15	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
14	NoPCJ, GoLecturer	LV4	0.995	0.170	0.999	-0.172	0.098	2.357	111.530
13	GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.995	0.169	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
12	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.906	0.190	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.897	0.169	0.984	-0.208	0.102	2.521	8.237
9	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.889	0.170	0.982	-0.212	0.102	2.489	5.798
8	LV2	GnLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
7	GnLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.867	0.203	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
6	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
5	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
4	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.968	-0.279	0.031	1.188	1.784

ภาพที่ ข.1 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%



ภาพที่ ข.2 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	LIFT	CovictL...
21	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
20	NoPCJ, GoLecturer	LV4	0.170	0.995	0.999	-0.172	0.088	2.357	111.530
19	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
18	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
17	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.195	0.906	0.983	-0.235	0.044	1.289	3.154
16	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
15	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.170	0.889	0.982	-0.212	0.102	2.499	5.798
14	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
13	GoLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.203	0.867	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
12	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.181
11	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
10	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
9	GoLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.654	0.060	1.155	1.581
8	GoLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
7	LV1	GoLecturer	0.216	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
6	Lecturer, LV1	GoLecturer	0.196	0.798	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
5	GoLecturer, PCJ, LV1	Lecturer	0.193	0.793	0.959	-0.294	0.022	1.128	1.435
4	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.899
3	NoPCJ	Lecturer	0.347	0.751	0.921	-0.577	0.022	1.069	1.194

ภาพที่ ข.3 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%



ภาพที่ ข.4 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
31	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	=
30	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.307	0.205	2.363	232.306
29	NoPCJ, GoLecturer	LV4	0.995	0.170	0.999	-0.172	0.098	2.357	111.530
28	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.995	0.169	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
27	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
26	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.906	0.196	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
25	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.897	0.169	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
24	NoPCJ, LV4	GoLecturer	0.889	0.170	0.982	-0.212	0.102	2.499	5.798
23	LV2	GoLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.297	0.079	1.601	3.793
22	GoLecturer, NoPCJ	Lecturer	0.867	0.203	0.975	-0.265	0.038	1.234	2.243
21	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
20	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
19	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.968	-0.279	0.031	1.106	1.784
18	GoLecturer	Lecturer	0.812	0.447	0.933	-0.654	0.060	1.155	1.581
17	GoLecturer, LV2	Lecturer	0.811	0.171	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
16	LV1	GoLecturer	0.811	0.216	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
15	Lecturer, LV1	GoLecturer	0.798	0.196	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
14	GoLecturer, PCJ, LV1	Lecturer	0.793	0.193	0.959	-0.294	0.022	1.128	1.435
13	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.869
12	NoPCJ	Lecturer	0.761	0.347	0.921	-0.577	0.022	1.069	1.194
11	LV1	Lecturer, GoLecturer	0.734	0.196	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081
10	LV2	Lecturer, GoLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.589	1.939
9	Asst. Prof.	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
8	Lecturer, PCJ, LV1	GoLecturer	0.688	0.193	0.932	-0.368	0.039	1.249	1.439
7	PCJ, LV1	Lecturer	0.676	0.281	0.905	-0.550	-0.011	0.952	0.917
6	Lecturer	GoLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.155	1.235
5	Asst. Prof.	GoLecturer	0.630	0.176	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
4	Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.626	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.755	1.726
3	PCJ, LV1	GoLecturer	0.586	0.243	0.879	-0.507	0.015	1.065	1.087
2	Lecturer, NoPCJ	GoLecturer	0.584	0.203	0.893	-0.491	0.012	1.061	1.081

ภาพที่ ข.5 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

The screenshot shows the Weka software interface with the 'Result List (Right-Click)' window open. It displays a list of 26 association rules, each with its corresponding confidence, support, Laplace, gain, p-value, lift, and conviction values. The rules are sorted by confidence, with the highest confidence rule at the top. The interface also shows the 'Associate' window with the 'Associate output' tab selected, displaying the same list of rules.

ภาพที่ ข.6 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project , Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden...	↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictL.
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.369	=	
16	GoLecturer	LV4	0.355	0.996	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306	
15	NoCJ, GoLecturer	LV4	0.235	0.996	0.999	-0.236	0.135	2.360	153.715	
14	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952	
13	NoCJ, LV1	Lecturer	0.172	0.951	0.993	-0.189	0.045	1.353	6.066	
12	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729	
11	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.199	0.906	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154	
10	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237	
9	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.901	3.793	
8	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.858	3.161	
7	NoCJ, GoLecturer	Lecturer	0.285	0.852	0.953	-0.384	0.050	1.212	2.007	
6	NoCJ, LV4	GoLecturer	0.235	0.849	0.987	-0.318	0.136	2.388	4.277	
5	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044	
4	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.958	-0.279	0.031	1.165	1.764	

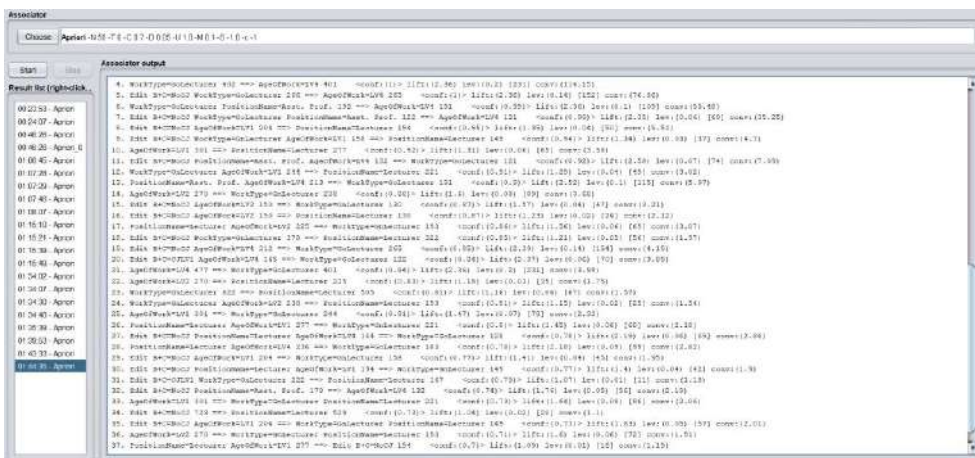
ภาพที่ ข.7 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%



ภาพที่ ข.8 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidenc...	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convicti...
21	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
20	NoCJ, LV1	Lecturer	0.172	0.951	0.993	-0.189	0.045	1.353	6.066
19	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
18	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
17	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
16	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
15	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
14	NoCJ, GnLecturer	Lecturer	0.265	0.852	0.963	-0.384	0.050	1.212	2.007
13	NoCJ, LV4	GoLecturer	0.235	0.849	0.967	-0.318	0.136	2.388	4.277
12	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
11	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
10	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.654	0.060	1.155	1.581
9	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
8	LV1	GnLecturer	0.216	0.811	0.950	-0.317	0.069	1.473	2.374
7	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.196	0.798	0.960	-0.295	0.051	1.449	2.224
6	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.869
5	GnLecturer, CJLV1	Lecturer	0.148	0.752	0.959	-0.245	0.010	1.071	1.200
4	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081
3	NoCJ	Lecturer	0.468	0.732	0.895	-0.812	0.019	1.041	1.108

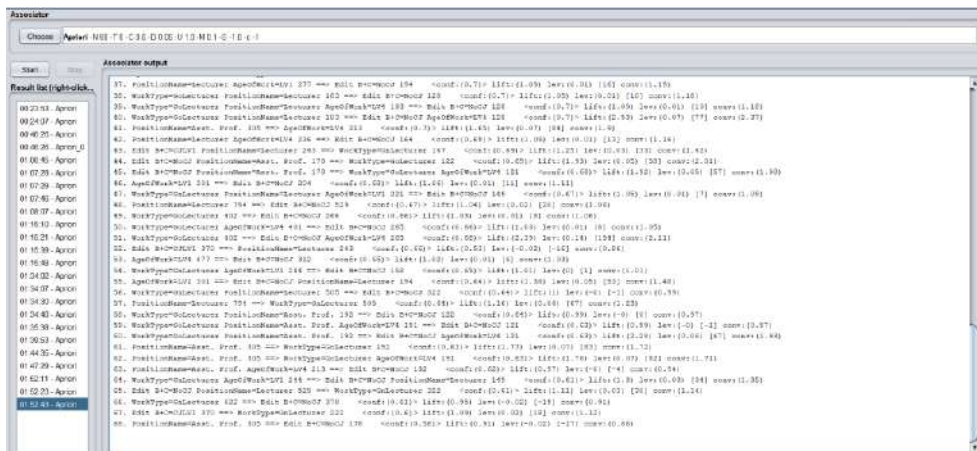
ภาพที่ ข.9 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%



ภาพที่ ข.10 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

No.	Premises	Conclusion	Confidenc. ↓	Support	LaPlace	Gain	p-s	LIFT	CovictL.
30	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.798	0.196	0.960	-0.295	0.061	1.449	2.224
29	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.859
28	GnLecturer, C.JLV1	Lecturer	0.752	0.148	0.950	-0.245	0.010	1.071	1.200
27	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.196	0.944	-0.337	0.077	1.543	2.081
26	NoCJ	Lecturer	0.732	0.468	0.895	-0.812	0.019	1.041	1.108
25	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.054	1.599	1.939
24	Lecturer, LV1	NoCJ	0.700	0.172	0.941	-0.319	0.015	1.095	1.202
23	Asst Prof	LV4	0.698	0.188	0.930	-0.351	0.075	1.954	1.916
22	Lecturer, LV4	NoCJ	0.695	0.145	0.947	-0.273	0.012	1.086	1.181
21	Lecturer, C.JLV1	GnLecturer	0.687	0.148	0.945	-0.282	0.029	1.249	1.437
20	LV1	NoCJ	0.678	0.181	0.932	-0.352	0.010	1.050	1.118
19	Lecturer	NoCJ	0.666	0.468	0.862	-0.937	0.019	1.041	1.079
18	GoLecturer	NoCJ	0.662	0.235	0.911	-0.478	0.008	1.034	1.065
17	LV4, GoLecturer	NoCJ	0.661	0.235	0.911	-0.475	0.007	1.033	1.062
16	GoLecturer	NoCJ, LV4	0.659	0.235	0.911	-0.477	0.136	2.388	2.124
15	C.JLV1	Lecturer	0.657	0.215	0.915	-0.440	-0.015	0.935	0.866
14	LV4	NoCJ	0.654	0.276	0.897	-0.568	0.006	1.022	1.041
13	LV1	Lecturer, NoCJ	0.645	0.172	0.925	-0.301	0.047	1.377	1.496
12	Lecturer, GnLecturer	NoCJ	0.638	0.285	0.888	-0.609	-0.001	0.997	0.994
11	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.155	1.235
10	Asst Prof	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
9	Asst Prof	LV4, GoLecturer	0.626	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.765	1.726
8	Lecturer, NoCJ	GnLecturer	0.609	0.285	0.875	-0.651	0.027	1.106	1.149
7	GnLecturer	NoCJ	0.608	0.335	0.861	-0.766	-0.018	0.950	0.918
6	C.JLV1	GoLecturer	0.600	0.195	0.901	-0.458	0.016	1.090	1.124
5	Asst Prof	NoCJ	0.584	0.158	0.911	-0.382	-0.015	0.912	0.865

ภาพที่ ข.11 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%



ภาพที่ ข.12 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference , Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Coevict...
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.369	*
16	GoLecturer	LV4	0.356	0.998	0.999	-0.357	0.206	2.363	232.396
15	NoR, GoLecturer	LV4	0.231	0.996	0.999	-0.233	0.133	2.360	151.484
14	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.168	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
13	NoR, LV1	Lecturer	0.175	0.934	0.990	-0.200	0.043	1.329	4.503
12	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
8	NoR, LV4	GoLecturer	0.231	0.879	0.975	-0.295	0.137	2.470	5.316
7	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.568	3.161
6	NoR, GoLecturer	Lecturer	0.286	0.841	0.960	-0.394	0.047	1.197	1.872
5	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.206	2.363	4.044
4	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784

ภาพที่ ข.13 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%



ภาพที่ ข.14 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

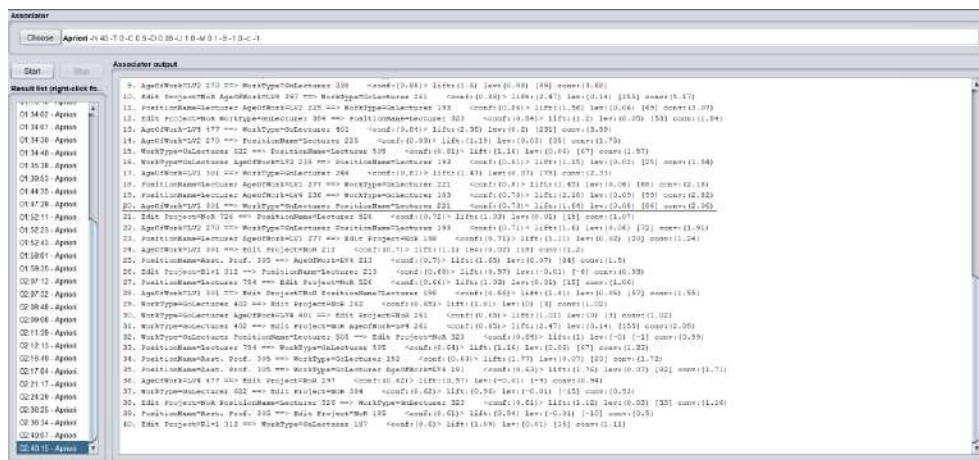
No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden...	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convict...
23	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.383	232.396
22	NoR, GoLecturer	LV4	0.231	0.995	0.999	-0.233	0.133	2.360	161.404
21	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.367	119.952
20	NoR, LV1	Lecturer	0.175	0.934	0.990	-0.200	0.943	1.329	4.503
19	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.958	1.310	3.729
18	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.236	0.944	1.289	3.154
17	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
16	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
15	NoR, LV4	GoLecturer	0.231	0.879	0.975	-0.295	0.137	2.470	5.315
14	Lecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.961	1.558	3.161
13	NoR, GoLecturer	Lecturer	0.288	0.841	0.950	-0.394	0.047	1.197	1.872
12	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.383	4.044
11	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.958	-0.279	0.031	1.185	1.784
10	GoLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.654	0.960	1.155	1.581
9	GoLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.923	1.154	1.573
8	LV1	GoLecturer	0.216	0.811	0.950	-0.317	0.969	1.473	2.374
7	Lecturer, LV1	GoLecturer	0.196	0.798	0.950	-0.295	0.961	1.449	2.224
6	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.256	0.988	2.180	2.860
5	LV1	Lecturer, GoLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.977	1.543	2.081

ภาพที่ ข.15 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

ภาพที่ ข.16 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift
25	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.152	0.775	0.951	-0.256	0.088	2.180
24	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.196	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.543
23	NoR	Lecturer	0.465	0.725	0.932	-0.819	0.014	1.031
22	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.171	0.715	0.945	-0.307	0.064	1.599
21	Lecturer, LV1	NoR	0.175	0.715	0.944	-0.315	0.018	1.113
20	LV1	NoR	0.188	0.704	0.938	-0.345	0.016	1.095
19	Asst. Prof.	LV4	0.188	0.698	0.936	-0.351	0.075	1.054
18	Riv1	Lecturer	0.188	0.683	0.931	-0.364	-0.006	0.972
17	Lecturer	NoR	0.465	0.662	0.951	-0.940	0.014	1.031
16	LV1	Lecturer, NoR	0.175	0.658	0.928	-0.358	0.051	1.413
15	GoLecturer	NoR	0.232	0.652	0.909	-0.480	0.003	1.014
14	LV4, GoLecturer	NoR	0.231	0.651	0.909	-0.479	0.003	1.013
13	GoLecturer	NoR, LV4	0.231	0.649	0.908	-0.481	0.137	2.470
12	Lecturer, GnLecturer	NoR	0.206	0.640	0.899	-0.508	-0.001	0.995
11	Lecturer	GnLecturer	0.447	0.636	0.850	-0.958	0.060	1.155
10	Asst. Prof.	GoLecturer	0.170	0.630	0.921	-0.370	0.074	1.770
9	Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.169	0.626	0.921	-0.371	0.073	1.765
8	LV4	NoR	0.263	0.623	0.888	-0.581	-0.008	0.969
7	GnLecturer	NoR	0.340	0.617	0.854	-0.761	-0.014	0.961
6	Lecturer, NoR	GnLecturer	0.295	0.614	0.877	-0.545	0.030	1.115
5	Asst. Prof.	NoR	0.164	0.607	0.916	-0.378	-0.010	0.944
4	Riv1	GnLecturer	0.165	0.599	0.913	-0.387	0.014	1.089

ภาพที่ ข.17 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%



ภาพที่ ข.18 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Project โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LePlace	Gain	p-s	LIFT	CorrectL...
17	Lecturer, GoLecturer	LV4	1	0.162	1	-0.162	0.094	2.369	=
16	GoLecturer	LV4	0.998	0.355	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
15	NoC, GoLecturer	LV4	0.996	0.249	0.999	-0.250	0.143	2.361	162.961
14	GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.995	0.160	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
13	NoC, LV1	Lecturer	0.944	0.178	0.991	-0.199	0.045	1.343	5.278
12	LV1	Lecturer	0.920	0.245	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
11	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.905	0.190	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
10	LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.897	0.169	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
9	LV2	GoLecturer	0.881	0.211	0.977	-0.257	0.079	1.601	3.793
8	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.858	0.171	0.976	-0.227	0.051	1.558	3.161
7	NoC, LV4	GoLecturer	0.852	0.249	0.966	-0.335	0.145	2.304	4.330
6	LV4	GoLecturer	0.841	0.355	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
5	NoC, GoLecturer	Lecturer	0.839	0.299	0.958	-0.414	0.049	1.194	1.844
4	LV2	Lecturer	0.833	0.199	0.958	-0.279	0.031	1.180	1.784

ภาพที่ ข.19 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%



ภาพที่ ข.20 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	ConvictL
26	GoLecturer, Asst. Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
25	NoC, LV1	Lecturer	0.178	0.944	0.991	-0.199	0.045	1.343	5.278
24	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
23	GnLecturer, LV1	Lecturer	0.195	0.905	0.983	-0.235	0.044	1.289	3.154
22	LV4, Asst. Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
21	LV2	GnLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.501	3.793
20	Lecturer, LV2	GnLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.558	3.161
19	NoC, LV4	GoLecturer	0.240	0.852	0.966	-0.335	0.145	2.304	4.330
18	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
17	NoC, GnLecturer	Lecturer	0.299	0.839	0.958	-0.414	0.049	1.194	1.844
16	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
15	GnLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.554	0.060	1.155	1.581
14	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
13	LV1	GnLecturer	0.216	0.811	0.980	-0.317	0.069	1.473	2.374
12	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.195	0.798	0.950	-0.295	0.061	1.449	2.224
11	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.961	-0.255	0.088	2.160	2.869
10	NoC, LV1	GoLecturer	0.148	0.775	0.964	-0.231	0.042	1.407	1.995
9	Lecturer, LV4	NoC	0.154	0.737	0.955	-0.264	0.012	1.085	1.223
8	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.195	0.734	0.944	-0.337	0.077	1.543	2.081

ภาพที่ ข.21 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%



ภาพที่ ข.22 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 70%

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LaPlace	Gam	p-s	Lift	ConvictL...
31	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.180	2.899
30	NoC, LV1	GnLecturer	0.775	0.146	0.964	-0.231	0.042	1.407	1.995
29	Lecturer, LV4	NoC	0.737	0.154	0.955	-0.204	0.012	1.088	1.223
28	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.196	0.944	-0.337	0.077	1.543	2.081
27	NoC	Lecturer	0.720	0.493	0.889	-0.805	0.016	1.034	1.086
26	Lecturer, LV1	NoC	0.726	0.178	0.946	-0.312	0.011	1.069	1.171
25	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.599	1.939
24	LV1	NoC	0.708	0.188	0.939	-0.344	0.008	1.043	1.099
23	Lecturer	NoC	0.702	0.493	0.877	-0.912	0.016	1.034	1.076
22	GoLecturer	NoC	0.701	0.250	0.922	-0.462	0.008	1.033	1.076
21	LV4, GoLecturer	NoC	0.701	0.249	0.922	-0.461	0.008	1.032	1.073
20	GoLecturer	NoC, LV4	0.699	0.249	0.921	-0.463	0.145	2.394	2.352
19	Asst Prot	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
18	LV4	NoC	0.692	0.292	0.909	-0.552	0.006	1.019	1.042
17	GnLecturer, LV1	NoC	0.676	0.146	0.943	-0.286	-0.001	0.996	0.992
16	Lecturer, GnLecturer	NoC	0.669	0.299	0.898	-0.595	-0.004	0.985	0.971
15	LV1	Lecturer, NoC	0.668	0.178	0.930	-0.355	0.047	1.355	1.526
14	Ch1	Lecturer	0.657	0.193	0.922	-0.395	-0.014	0.934	0.896
13	GnLecturer	NoC	0.648	0.357	0.875	-0.744	-0.017	0.955	0.912
12	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.155	1.235
10	Asst. Prof.	NoC	0.630	0.170	0.921	-0.370	-0.013	0.927	0.887
11	Asst. Prof.	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
9	Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.626	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.765	1.726
8	Lecturer, NoC	GnLecturer	0.607	0.299	0.870	-0.687	0.028	1.102	1.143
7	LV2	NoC	0.604	0.144	0.924	-0.334	-0.016	0.889	0.811
6	Ch1	GnLecturer	0.602	0.177	0.910	-0.411	0.015	1.094	1.131
5	LV4	NoC, GoLecturer	0.589	0.249	0.878	-0.596	0.143	2.361	1.826

ภาพที่ ข.23 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

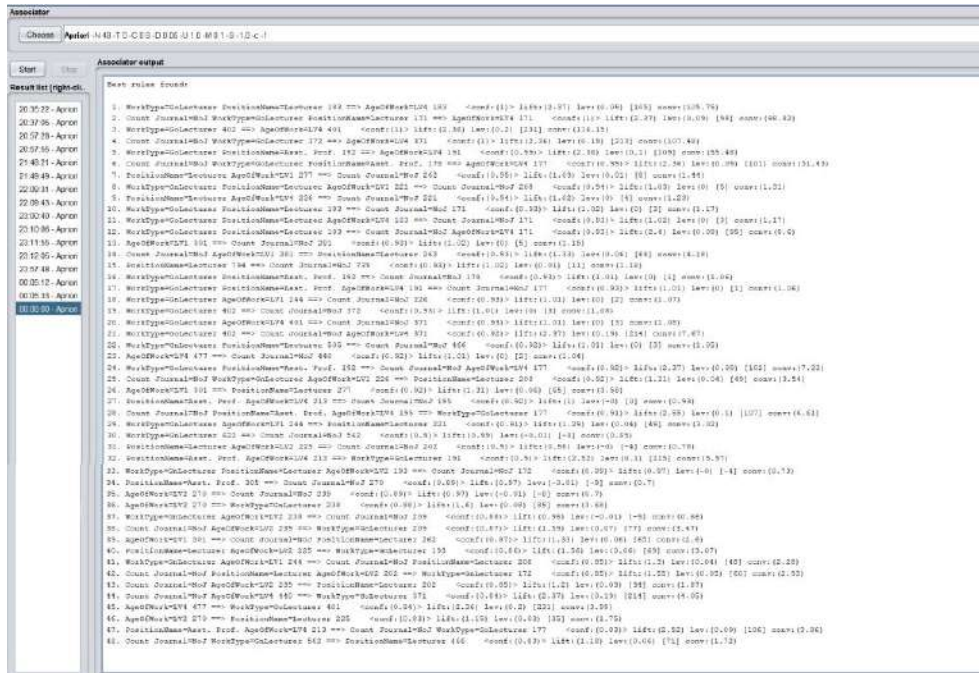
The screenshot shows the 'Association output' window in Rapid Miner. It displays a list of association rules, each with its confidence and support values. The rules are sorted by confidence, with the highest confidence rule at the top. The rules are as follows:

Rule ID	Rule Text	Confidence	Support
84	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
85	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
86	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
87	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
88	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
89	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
90	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
91	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
92	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
93	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
94	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
95	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
96	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
97	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
98	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162
99	noLecturer#<NoC 537 ==> edit conference#<NoC 703	0.739	0.162
100	edit conference#<NoC 703 ==> noLecturer#<NoC 537	0.739	0.162

ภาพที่ ข.24 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Conference โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 50%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Covicti...
52	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.369	=
53	NoJ, Lecturer, GoLecturer	LV4	0.151	1	1	-0.151	0.087	2.369	=
51	GoLecturer	LV4	0.355	0.998	0.999	-0.357	0.205	2.363	232.306
50	NoJ, GoLecturer	LV4	0.328	0.997	0.999	-0.330	0.189	2.363	214.970
49	GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.169	0.995	0.999	-0.171	0.097	2.357	110.952
48	NoJ, GoLecturer, Asst Prof.	LV4	0.157	0.994	0.999	-0.158	0.090	2.356	102.862
47	Lecturer, LV1	NoJ	0.232	0.946	0.989	-0.258	0.007	1.032	1.536
46	Lecturer, GoLecturer, LV1	NoJ	0.184	0.941	0.990	-0.207	0.005	1.027	1.414
45	Lecturer, LV4	NoJ	0.196	0.936	0.989	-0.222	0.004	1.021	1.309
42	Lecturer, GoLecturer	NoJ	0.151	0.934	0.991	-0.173	0.003	1.019	1.299
43	Lecturer, GoLecturer	NoJ, LV4	0.151	0.934	0.991	-0.173	0.088	2.400	9.312
44	Lecturer, LV4, GoLecturer	NoJ	0.151	0.934	0.991	-0.173	0.003	1.019	1.299
41	LV1	NoJ	0.249	0.934	0.986	-0.284	0.004	1.018	1.252
40	NoJ, LV1	Lecturer	0.232	0.932	0.987	-0.265	0.057	1.327	4.398
39	Lecturer	NoJ	0.654	0.931	0.971	-0.751	0.010	1.015	1.201
38	GoLecturer, Asst Prof.	NoJ	0.158	0.927	0.989	-0.182	0.002	1.011	1.141
37	LV4, GoLecturer, Asst Prof.	NoJ	0.157	0.927	0.989	-0.181	0.002	1.011	1.135
36	GoLecturer, LV1	NoJ	0.200	0.926	0.987	-0.232	0.002	1.010	1.128
35	GoLecturer	NoJ	0.329	0.925	0.980	-0.382	0.003	1.009	1.115
34	LV4, GoLecturer	NoJ	0.328	0.925	0.980	-0.381	0.003	1.009	1.112
33	GoLecturer	NoJ, LV4	0.328	0.923	0.980	-0.383	0.190	2.370	7.918
32	Lecturer, GoLecturer	NoJ	0.412	0.923	0.976	-0.481	0.003	1.006	1.077
31	LV4	NoJ	0.389	0.922	0.977	-0.455	0.002	1.006	1.072
30	GoLecturer, Asst Prof.	NoJ, LV4	0.157	0.922	0.989	-0.183	0.090	2.368	7.816
29	NoJ, GoLecturer, LV1	Lecturer	0.184	0.920	0.987	-0.216	0.044	1.310	3.733
28	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
27	LV4, Asst Prof.	NoJ	0.173	0.915	0.987	-0.204	-0.000	0.999	0.984
26	NoJ, LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.157	0.908	0.966	-0.188	0.095	2.551	6.979
25	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.906	0.983	-0.236	0.044	1.289	3.154
24	GoLecturer	NoJ	0.497	0.904	0.966	-0.604	-0.007	0.986	0.852
23	Lecturer, LV2	NoJ	0.179	0.898	0.983	-0.219	-0.004	0.979	0.814
22	LV4, Asst Prof.	GoLecturer	0.169	0.897	0.984	-0.208	0.102	2.521	6.237
21	Lecturer, GoLecturer, LV2	NoJ	0.152	0.891	0.984	-0.189	-0.004	0.972	0.785
20	Asst Prof.	NoJ	0.239	0.885	0.976	-0.301	-0.009	0.965	0.725
19	LV2	NoJ	0.212	0.885	0.978	-0.266	-0.008	0.966	0.725
18	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.501	3.793
17	GoLecturer, LV2	NoJ	0.185	0.878	0.979	-0.236	-0.008	0.958	0.683
16	NoJ, LV2	GoLecturer	0.185	0.874	0.978	-0.238	0.069	1.589	3.581
15	LV1	NoJ, Lecturer	0.232	0.870	0.973	-0.301	0.058	1.331	2.671
14	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.051	1.558	3.151
13	GoLecturer, LV1	NoJ, Lecturer	0.184	0.852	0.974	-0.248	0.043	1.303	2.345
12	NoJ, Lecturer, LV2	GoLecturer	0.152	0.851	0.977	-0.205	0.054	1.547	3.027
11	NoJ, LV2	Lecturer	0.179	0.845	0.973	-0.244	0.030	1.203	1.921
10	NoJ, LV4	GoLecturer	0.328	0.843	0.956	-0.450	0.190	2.370	4.108
9	LV4	GoLecturer	0.355	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
8	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
7	LV4, Asst Prof.	NoJ, GoLecturer	0.157	0.831	0.973	-0.220	0.095	2.524	3.969
6	NoJ, GoLecturer	Lecturer	0.412	0.829	0.943	-0.582	0.053	1.180	1.741

ภาพที่ ข.25 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 80%



ภาพที่ ข.26 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Weka กำหนดค่า Confident 80%

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↓	LaPlace	Gain	p-s	LR	CovickL...
71	Lecturer, GoLecturer	LV4	0.162	1	1	-0.162	0.094	2.369	=
72	NoJ, Lecturer, GoLecturer	LV4	0.161	1	1	-0.161	0.067	2.369	=
70	GoLecturer	LV4	0.355	0.968	0.959	-0.357	0.205	2.363	232.396
69	NoJ, GoLecturer	LV4	0.328	0.967	0.959	-0.330	0.189	2.363	214.970
68	GoLecturer, Asst Prof	LV4	0.169	0.965	0.969	-0.171	0.097	2.357	110.952
67	NoJ, GoLecturer, Asst Prof	LV4	0.157	0.964	0.959	-0.158	0.090	2.356	102.862
96	Lecturer, LV1	NoJ	0.232	0.946	0.909	-0.258	0.007	1.032	1.536
65	Lecturer, GoLecturer, LV1	NoJ	0.184	0.941	0.950	-0.207	0.005	1.027	1.414
84	Lecturer, LV4	NoJ	0.196	0.936	0.989	-0.222	0.004	1.021	1.389
81	Lecturer, GoLecturer	NoJ	0.151	0.934	0.951	-0.173	0.003	1.019	1.269
82	Lecturer, GoLecturer	NoJ, LV4	0.151	0.934	0.951	-0.173	0.068	2.400	9.312
93	Lecturer, LV4, GoLecturer	NoJ	0.151	0.934	0.951	-0.173	0.003	1.019	1.269
90	LV1	NoJ	0.249	0.934	0.965	-0.284	0.004	1.018	1.252
59	NoJ, LV1	Lecturer	0.232	0.932	0.967	-0.265	0.057	1.327	4.398
58	Lecturer	NoJ	0.664	0.931	0.971	-0.751	0.010	1.015	1.201
57	GoLecturer, Asst Prof	NoJ	0.158	0.927	0.989	-0.182	0.002	1.011	1.141
56	LV4, GoLecturer, Asst Prof	NoJ	0.157	0.927	0.989	-0.181	0.002	1.011	1.135
55	GoLecturer, LV1	NoJ	0.209	0.926	0.967	-0.232	0.002	1.010	1.129
54	GoLecturer	NoJ	0.328	0.925	0.950	-0.382	0.003	1.009	1.115
53	LV4, GoLecturer	NoJ	0.328	0.925	0.950	-0.381	0.003	1.009	1.112
52	GoLecturer	NoJ, LV4	0.328	0.923	0.980	-0.383	0.190	2.370	7.918
51	Lecturer, GoLecturer	NoJ	0.412	0.923	0.976	-0.481	0.003	1.006	1.077
50	LV4	NoJ	0.389	0.922	0.977	-0.455	0.002	1.006	1.072
49	GoLecturer, Asst Prof	NoJ, LV4	0.157	0.922	0.969	-0.193	0.090	2.358	7.916
48	NoJ, GoLecturer, LV1	Lecturer	0.164	0.920	0.987	-0.215	0.044	1.310	3.733
47	LV1	Lecturer	0.245	0.920	0.983	-0.288	0.058	1.310	3.729
46	LV4, Asst Prof	NoJ	0.173	0.915	0.967	-0.204	-0.000	0.909	0.984
45	NoJ, LV4, Asst Prof	GoLecturer	0.157	0.908	0.986	-0.188	0.095	2.551	6.979
44	GoLecturer, LV1	Lecturer	0.196	0.905	0.903	-0.236	0.044	1.299	3.154
43	GoLecturer	NoJ	0.407	0.904	0.956	-0.504	-0.007	0.968	0.962
42	Lecturer, LV2	NoJ	0.179	0.908	0.983	-0.219	-0.004	0.979	0.814
41	LV4, Asst Prof	GoLecturer	0.169	0.897	0.964	-0.208	0.102	2.521	6.237
40	Lecturer, GoLecturer, LV2	NoJ	0.152	0.891	0.964	-0.189	-0.004	0.972	0.765
39	Asst Prof	NoJ	0.239	0.885	0.976	-0.301	-0.009	0.966	0.725
38	LV2	NoJ	0.212	0.885	0.978	-0.266	-0.008	0.966	0.725
37	LV2	GoLecturer	0.211	0.881	0.977	-0.267	0.079	1.601	3.793
36	GoLecturer, LV2	NoJ	0.185	0.878	0.979	-0.236	-0.008	0.958	0.683
35	NoJ, LV2	GoLecturer	0.185	0.874	0.978	-0.238	0.060	1.589	3.581
34	LV1	NoJ, Lecturer	0.232	0.870	0.973	-0.301	0.058	1.331	2.671
33	Lecturer, LV2	GoLecturer	0.171	0.858	0.976	-0.227	0.061	1.556	3.161
32	GoLecturer, LV1	NoJ, Lecturer	0.184	0.852	0.974	-0.248	0.043	1.303	2.345
31	NoJ, Lecturer, LV2	GoLecturer	0.162	0.851	0.977	-0.205	0.054	1.547	3.027
30	NoJ, LV2	Lecturer	0.179	0.845	0.973	-0.244	0.030	1.203	1.921
29	NoJ, LV4	GoLecturer	0.328	0.843	0.956	-0.450	0.190	2.370	4.108
28	LV4	GoLecturer	0.356	0.841	0.953	-0.489	0.205	2.363	4.044
27	LV2	Lecturer	0.199	0.833	0.968	-0.279	0.031	1.186	1.784
26	LV4, Asst Prof	NoJ, GoLecturer	0.157	0.831	0.973	-0.220	0.095	2.524	3.959
25	NoJ, GoLecturer	Lecturer	0.412	0.829	0.943	-0.582	0.063	1.190	1.741
24	NoJ, GoLecturer, LV2	Lecturer	0.152	0.823	0.972	-0.218	0.022	1.171	1.680
23	GoLecturer	Lecturer	0.447	0.812	0.933	-0.554	0.060	1.155	1.581
22	GoLecturer, LV2	Lecturer	0.171	0.811	0.957	-0.250	0.023	1.154	1.573
21	LV1	GoLecturer	0.216	0.811	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
20	NoJ, LV1	GoLecturer	0.209	0.804	0.951	-0.297	0.063	1.461	2.297
19	Lecturer, LV1	GoLecturer	0.196	0.798	0.950	-0.295	0.061	1.449	2.224
18	NoJ, Lecturer, LV1	GoLecturer	0.184	0.794	0.951	-0.280	0.056	1.442	2.181
17	LV4	NoJ, GoLecturer	0.328	0.778	0.934	-0.516	0.189	2.363	3.019
16	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.162	0.775	0.951	-0.256	0.088	2.180	2.869
15	LV2	NoJ, GoLecturer	0.165	0.774	0.955	-0.293	0.065	1.556	2.225
14	NoJ, Lecturer, LV4	GoLecturer	0.151	0.774	0.963	-0.240	0.082	2.175	2.846
13	Lecturer, LV2	NoJ, GoLecturer	0.152	0.764	0.961	-0.248	0.053	1.537	2.134
12	Lecturer, LV1	NoJ, GoLecturer	0.184	0.751	0.951	-0.306	0.062	1.510	2.018
11	LV1	NoJ, GoLecturer	0.209	0.751	0.948	-0.333	0.068	1.510	2.017
10	GoLecturer	NoJ, Lecturer	0.412	0.748	0.911	-0.588	0.052	1.146	1.380
9	LV2	NoJ, Lecturer	0.179	0.748	0.951	-0.299	0.022	1.144	1.374

ภาพที่ ข.27 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 70%

No.	Premises	Conclusion	Confiden... ↓	Support	LePlace	Gain	p-s	Lift	CorrictL...
40	NoJ, GnLecturer	Lecturer	0.829	0.412	0.943	-0.582	0.063	1.180	1.741
39	NoJ, GnLecturer, LV2	Lecturer	0.823	0.152	0.972	-0.218	0.022	1.171	1.860
38	GnLecturer	Lecturer	0.812	0.447	0.933	-0.054	0.060	1.155	1.581
37	GnLecturer, LV2	Lecturer	0.811	0.171	0.967	-0.250	0.023	1.154	1.573
36	LV1	GnLecturer	0.811	0.218	0.960	-0.317	0.069	1.473	2.374
35	NoJ, LV1	GnLecturer	0.804	0.200	0.961	-0.297	0.063	1.481	2.297
34	Lecturer, LV1	GnLecturer	0.798	0.195	0.960	-0.295	0.061	1.440	2.224
33	NoJ, Lecturer, LV1	GnLecturer	0.794	0.184	0.961	-0.280	0.056	1.442	2.181
32	LV4	NoJ, GoLecturer	0.778	0.328	0.934	-0.516	0.189	2.363	3.019
31	Lecturer, LV4	GoLecturer	0.775	0.162	0.961	-0.256	0.088	2.190	2.869
30	LV2	NoJ, GnLecturer	0.774	0.185	0.956	-0.293	0.066	1.556	2.225
29	NoJ, Lecturer, LV4	GoLecturer	0.774	0.151	0.963	-0.240	0.082	2.175	2.848
28	Lecturer, LV2	NoJ, GnLecturer	0.764	0.152	0.961	-0.246	0.053	1.537	2.134
27	Lecturer, LV1	NoJ, GnLecturer	0.751	0.184	0.951	-0.306	0.062	1.510	2.018
26	LV1	NoJ, GnLecturer	0.751	0.200	0.948	-0.333	0.068	1.510	2.017
25	GnLecturer	NoJ, Lecturer	0.749	0.412	0.911	-0.088	0.052	1.146	1.380
24	LV2	NoJ, Lecturer	0.748	0.178	0.951	-0.299	0.022	1.144	1.374
23	NoJ, LV1	Lecturer, GnLecturer	0.740	0.184	0.948	-0.313	0.073	1.656	2.129
22	LV1	Lecturer, GnLecturer	0.734	0.198	0.944	-0.337	0.077	1.643	2.081
21	Lecturer, LV4	NoJ, GoLecturer	0.725	0.151	0.962	-0.266	0.083	2.201	2.436
20	GnLecturer, LV2	NoJ, Lecturer	0.723	0.152	0.952	-0.269	0.014	1.108	1.248
19	NoJ, Asst. Prof.	LV4	0.722	0.173	0.946	-0.306	0.072	1.711	2.080
18	NoJ, LV2	Lecturer, GnLecturer	0.720	0.152	0.951	-0.271	0.058	1.610	1.973
17	LV2	Lecturer, GnLecturer	0.715	0.171	0.945	-0.307	0.064	1.599	1.939
16	NoJ	Lecturer	0.713	0.654	0.863	-1.180	0.010	1.015	1.037
15	Asst. Prof.	LV4	0.698	0.188	0.936	-0.351	0.075	1.654	1.916
14	LV1	NoJ, Lecturer, GnLecturer	0.691	0.184	0.935	-0.349	0.074	1.676	1.902
13	NoJ, Asst. Prof.	GoLecturer	0.659	0.158	0.934	-0.320	0.073	1.853	1.891
12	NoJ, Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.656	0.157	0.934	-0.321	0.072	1.847	1.873
11	Asst. Prof.	NoJ, LV4	0.639	0.173	0.923	-0.367	0.067	1.642	1.693
10	LV2	NoJ, Lecturer, GnLecturer	0.637	0.152	0.930	-0.326	0.054	1.545	1.619
9	Lecturer	GnLecturer	0.636	0.447	0.850	-0.958	0.060	1.156	1.235
8	NoJ, Lecturer	GnLecturer	0.631	0.412	0.854	-0.896	0.052	1.146	1.217
7	Asst. Prof.	GoLecturer	0.630	0.170	0.921	-0.370	0.074	1.770	1.739
6	Asst. Prof.	LV4, GoLecturer	0.626	0.169	0.921	-0.371	0.073	1.766	1.726
5	Lecturer	NoJ, GnLecturer	0.597	0.412	0.830	-0.993	0.063	1.180	1.217
4	Asst. Prof.	NoJ, GoLecturer	0.584	0.158	0.911	-0.382	0.069	1.773	1.611
3	Asst. Prof.	NoJ, LV4, GoLecturer	0.580	0.157	0.911	-0.383	0.068	1.768	1.600

ภาพที่ ข.29 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูล Journal โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner กำหนดค่า Confident 50%

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ - สกุล : นายอนุชา กันธะ

วัน/เดือน/ปีเกิด : 16 ตุลาคม 2540

ภูมิลำเนา : 51/1 ม.3 ตำบลสันพระเนตร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50210

Email : Anucha_ka60@live.rmutl.ac.th

ประวัติการศึกษา :

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนสันพระเนตร สำเร็จการศึกษาปี 2553
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชียงใหม่คริสเตียน สำเร็จการศึกษาปี 2556
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนดาราวิทยาลัย สำเร็จการศึกษาปี 2559

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล : นางสาว ศิริลักษณ์ คำนาสัก

วัน/เดือน/ปีเกิด : 16 เมษายน 2542

ภูมิลำเนา : 8/2 หมู่ 9 ตำบลประตูป่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน 51000

Email : Jarsirilak442@gmail.com

ประวัติการศึกษา :

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลจามเทวี สำเร็จการศึกษาปี 2553
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจักรคำคณาทร สำเร็จการศึกษาปี 2556
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจักรคำคณาทร สำเร็จการศึกษาปี 2559