

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากร
สายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เชียงใหม่

นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ
นางสาวจารุวรรณ มะนาวหวาน

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ปีการศึกษา 2564

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากร
สายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เชียงใหม่

นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ
นางสาวจารุวรรณ มะนาวหวาน

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ปีการศึกษา 2564

ชื่อโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

โดย นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ รหัสนักศึกษา 60541207066-2
นางสาวจารุวรรณ มะนาวหวาน รหัสนักศึกษา 60541207086-0

หลักสูตร ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

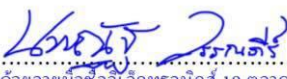
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์นพณัฐ วรรณภีร์
ดร.ปวีญา รักน้อม

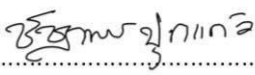
หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อนุมัติให้โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร บริหารธุรกิจบัณฑิต

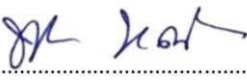
()
(อาจารย์นรินทร์ จิวิรัตน์)

หัวหน้าหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

คณะกรรมการสอบโครงการงาน


.....ประธานกรรมการ
ลงนามด้วยลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ 19 ตุลาคม 2564 เวลา 18.30 น.
(อาจารย์นพณัฐ วรรณภีร์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชฎาพร ปุกแก้ว)


.....กรรมการ
(อาจารย์พรพิพัฒน์ ทองปรอน)

© ลิขสิทธิ์ของหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

ชื่อโครงการ	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่
โดย	นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ รหัสนักศึกษา 60541207066-2 นางสาวจรรววรรณ มะนาวหวาน รหัสนักศึกษา 60541207086-0
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นพณัฐ วรณภีร์ ดร.ปวีญา รักนิ่ม
หลักสูตร	ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ โดยนำข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลของบุคลากร ข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และข้อมูลสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยขั้นตอนกระบวนการการวิเคราะห์ข้อมูล โดยด้วยกระบวนการมาตรฐานที่ใช้สำหรับการทำเหมืองข้อมูล (Cross-industry standard process for data mining) จากเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) ด้วยการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล คือ โปรแกรม เวก้า (Weka) และโปรแกรมไคโนม (KNIME) ในการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อทำการเปรียบเทียบ และเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมานำเสนอ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วย J48 ให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ควรเพิ่ม (add) หรือไม่ควรเพิ่ม (notAdd) มีความถูกต้องถึง 80.44% และ ให้ผลลัพธ์ของกฎที่สามารถทำนายได้จำนวน 4 กฎ จากนั้นนำข้อมูลสารสนเทศมาทำการแสดงผลแบบการนำเสนอข้อมูล (Visualization) โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เดสก์ท็อป (Power BI Desktop)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สามารถทำนายได้จำนวน 4 กฎ ได้แก่ กฎข้อที่ 1 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนพอดี ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์” กฎข้อที่ 2 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนเยอะมาก ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์” กฎข้อที่ 3 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนเยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์” และกฎข้อที่ 4 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนเยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์” ซึ่งพบว่าในปีการศึกษา 2558 หลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2559 พบว่าหลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2560 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 ในปีการศึกษา 2561 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2562 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการจัดการ และการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาษาอังกฤษธุรกิจ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 และในปีการศึกษา 2563 หลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การบัญชี การท่องเที่ยวและการบริการ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการตลาด การจัดการธุรกิจค้าปลีก เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการ ภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์ นพณัฐ วรณภีร์ และ ดร.ปวีญา รักนิ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ นรินทร์ จิวิตัน หัวหน้าหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ และคณะอาจารย์ในหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำโครงการ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ รวมถึงช่วยแก้ไขเอกสารโครงการให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกท่านที่มีส่วนร่วม แนะนำติชมการทำโครงการในครั้งนี้ ขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้คำปรึกษา

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นตัวอย่างของโครงการการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลแก่ผู้สนใจศึกษาค้นคว้าได้ไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

กานต์พิชชา เชื้อทองคำ

จารุวรรณ มะนาวหวาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
1.4 ขอบเขต	4
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	6
1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	7
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ	7
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	8
1.9 บทสรุป	8
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 แนวคิด	10
2.2 ทฤษฎี	19
2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล	27
2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	33
2.5 บทสรุป	38
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานโครงการ	40
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM	40
3.2 การออกแบบเว็บไซต์	68
3.3 บทสรุป	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	70
4.1 ผลการดำเนินงาน	70
4.2 การอภิปรายผล	75
4.3 บทสรุป	79
บทที่ 5 วิธีการดำเนินงานโครงการ	80
5.1 สรุปผลโครงการ	80
5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ	81
5.3 ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก ก	87
ภาคผนวก ข	92
ภาคผนวก ค	95
ประวัติผู้จัดทำ	97

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาในการดำเนินการ	7
3.1	ข้อมูลนักศึกษาและอาจารย์	43
3.2	ข้อมูลที่ผ่านการ Data Cleaning	45
3.3	การตรวจสอบข้อมูลที่เป็นหลักสูตรเดียวกัน	47
3.4	การจัดกลุ่มข้อมูล	47
3.5	การให้คะแนนในแต่ละหมวด	49
3.6	เปลี่ยนข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ	51
3.7	สมการการหาความสัมพันธ์ของแอดทริบิวต์	52
4.1	การวิเคราะห์ข้อมูลรายปีของแต่ละหลักสูตร	78
ก.1	แสดงข้อมูลที่ได้ทำการคำนวณคะแนน	88
ก.2	แสดงคะแนนรวมทั้งหมด	89
ก.3	แสดงเกรดทั้งหมด 4 ระดับ	90
ค.1	เอกสารเข้าพบอาจารย์	96

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภูมิแท่ง (Bar Chart)	15
2.2 แผนภูมิเส้น (Line Charts)	15
2.3 แผนภูมिवงกลม (Pie Charts)	16
2.4 แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)	16
2.5 แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)	17
2.6 แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)	17
2.7 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)	18
2.8 แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)	18
2.9 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ	22
2.10 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น	22
2.11 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง	23
2.12 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม	24
2.13 Tools Data Visualization	27
2.14 การนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending)	27
2.15 ซอฟต์แวร์ Weka	30
2.16 ซอฟต์แวร์ KNIME	31
2.17 ซอฟต์แวร์ power business intelligence (Power BI)	32
2.18 ตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจ	37
3.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM	40
3.2 แสดงการเข้าใช้โปรแกรม Weka 3.8.4	60
3.3 แสดงการนำเข้าข้อมูลเข้าโปรแกรม Weka 3.8.4	60
3.4 แสดงข้อมูลหลังจากนำเข้าโปรแกรม Weka 3.8.4	61
3.5 แสดงการเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree	61
3.6 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของโมเดลการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree: J48	62
3.7 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของโมเดลการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree: J48	62

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3.8	ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree: J48 ในโปรแกรม Weka	63
3.9	แสดงรูปแบบโมเดล Graph Decision Tree ในโปรแกรม Weka 3.8.4	63
3.10	Decision Tree View แผนผังการตัดสินใจ ในโปรแกรม KNIME	64
3.11	ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree: J48 ในโปรแกรม Weka	65
3.12	แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และนักศึกษาคงอยู่	66
3.13	แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร	66
3.14	แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนสมัครและจำนวนรับสมัคร	67
3.15	แดชบอร์ดของการพยากรณ์จากการทำโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ	67
3.16	หน้าของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บ	68
3.17	หน้าของ Dashboard	68
4.1	หน้าแรกของเว็บไซต์	71
4.2	แสดงบทคัดย่อของโครงการ	72
4.3	หน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์	72
4.4	แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนนักศึกษาคงอยู่	73
4.5	แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร	73
4.6	แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนสมัครและจำนวนรับสมัคร	74
4.7	แสดงแดชบอร์ดผลการพยากรณ์จากการทำโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ	74
ข.1	หน้าแรกของเว็บไซต์	93
ข.2	แสดงบทคัดย่อของโครงการ	94
ข.3	หน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์	94

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนบน สถาปนามาจากวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ทางมหาวิทยาลัยมุ่งผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ให้มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน พัฒนาห้องปฏิบัติการพื้นฐาน และศูนย์ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิชาชีพ และการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนกับการปฏิบัติงานจริง ในส่วนของพันธกิจมี ดังนี้ 1. จัดการศึกษาด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี และผลิตครูวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ โดยมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่มีคุณธรรม จริยธรรม พึ่งพาตนเองได้ และเป็นพี่เลี้ยงทางการให้กับประเทศ ภูมิภาค และชุมชน ทั้งภาครัฐและเอกชน 2. ผลิตผลงานวิจัยที่เป็นการสร้าง และประยุกต์ใช้ของค์ความรู้ สร้างสรรค์นวัตกรรม หรือทรัพย์สินทางปัญญาที่ตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติ ความต้องการของสังคม ชุมชน ภาครัฐและเอกชน และประเทศ 3. ให้บริการวิชาการที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่สอดคล้องกับบริบทมหาวิทยาลัยด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี และตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น ชุมชนและสังคม 4. จัดการเรียนรู้ วิจัย หรือบริการวิชาการซึ่งนำไปสู่การสืบสานศิลปวัฒนธรรม และความเป็นไทย หรือสร้างโอกาสและมูลค่าเพิ่มให้กับผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ 5. บริหารจัดการพันธกิจ และวิสัยทัศน์ตามหลักธรรมาภิบาล มีการติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ยึดหยุ่น คล่องตัวโปร่งใส และตรวจสอบได้

ทางมหาวิทยาลัยมีนโยบายในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการบริหารงาน ในทุกส่วนงาน โดยมีการใช้ระบบสารสนเทศ ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูล มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลในทุกระบบ แต่ยังไม่มีการนำข้อมูลที่จัดเก็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจมากเท่าที่ควร ข้อมูลที่นำมาจัดทำกรวิจัยครั้งนี้ ได้นำมาจากฐานข้อมูล แบบทุติยภูมิ (Secondary

Data) คือ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ได้จากการนำข้อมูลที่ผู้อื่นรวบรวมไว้ และดำเนินถึงพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นความสำคัญและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจได้ โดยฐานข้อมูลที่น่าวิเคราะห์นั้นจะนำข้อมูลจาก 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ กองบริหารงานบุคคล สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา เนื่องจากคณะผู้จัดทำโครงการได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แล้วพบว่าสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาเพิ่ม หรือยังไม่เพิ่มตำแหน่งบุคลากรในสายวิชาการของแต่ละหลักสูตรได้ โดยข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้นได้แก่ ข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน อาจารย์เกษียณในปีถัดไป ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลบุคลากร และข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วย จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนผู้สมัคร จำนวนรับสมัครนักศึกษา สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อัตราการแข่งขัน โดยมีการบันทึกข้อมูลในระบบทะเบียนกลางในส่วนงานรับสมัครนักศึกษา ข้อมูลในอีกส่วนมาจากข้อมูลของการรายงานผลประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรของมหาวิทยาลัย โดยในโครงการครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตงานไว้เฉพาะส่วนของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากหากนำพื้นที่จังหวัดอื่นมาวิเคราะห์อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่ได้ซึ่งเกิดจากสถานที่ตั้ง จากการศึกษาเบื้องต้นคณะผู้จัดทำได้เลือกเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) ด้วยการสร้างโมเดล ต้นไม้ที่ใช้สนับสนุนในการตัดสินใจ (Decision Tree) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นนั้นเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ โดยการนำข้อมูลที่รวบรวมไว้ย้อนหลัง 6 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ.2563

จากข้อมูลข้างต้น คณะผู้จัดทำได้นำชุดข้อมูลที่ได้บางส่วน มาทดสอบเข้าสู่กระบวนการจำแนกตามรายการชุดของข้อมูล โดยการใช้ขีดความสามารถในการประมวลผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูลให้เหมาะสมตรงกับความต้องการ เป็นการแยกแยะสิ่งที่จะพิจารณาออกเป็นส่วนย่อยที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ได้รับและข้อมูลในแต่ละส่วนให้ชัดเจน รวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง

กันอย่างไร โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภทต่าง ๆ ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบ การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) เป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดให้โดยอาศัยการเรียนรู้ข้อมูลเก่าในช่วงเวลาที่ผ่านมารูปแบบการวิเคราะห์แบบพื้นฐาน (Descriptive Analytics) คือข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน โดยเน้นไปที่ความสามารถในการอธิบายว่าเกิดอะไรขึ้นกับเหตุการณ์ และสามารถอธิบายได้ว่าทำไมถึงเกิดขึ้นโดยใช้ การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) สร้างกฎเพื่อช่วยในการตัดสินใจจากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการจากเทคนิคการจำแนกประเภทของข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์ในรูปแบบของต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) เป็นโครงสร้างที่ใช้แสดงกฎที่ได้จากเทคนิคการจำแนกประเภทของข้อมูล โดยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) แต่ละโหนดแสดงถึงคุณสมบัติ (Attribute) ส่วนโหนดลูกจะแสดงเงื่อนไขในการทดสอบ และโหนดปลาย (Leaf node) แสดงกลุ่มที่กำหนดไว้ ซึ่งการจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภทต่าง ๆ นี้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจต่อข้อมูลและสิ่งที่ต้องการทราบอย่างแท้จริง และทางคณะผู้จัดทำยังได้ทำการนำเสนอข้อมูล (Visualization) ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพด้วยโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เดสก์ท็อป (Power BI Desktop) และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บไซต์ที่นิยมในการใช้เพื่อเผยแพร่ทางสื่อออนไลน์ โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language หรือ HTML) และภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาหน้าเว็บไซต์สำหรับการเปิดเผยข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งประโยชน์ที่ผู้ใช้งานทั่วไปจะได้รับเกี่ยวกับเรื่องของความเข้าใจ สำหรับผู้บริหารและผู้ที่ทำการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลก็สามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์ที่ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ.2563 ที่ผ่านการสรุปจำแนกข้อมูลตามประเภทต่าง ๆ ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมไปถึงจนถึงมีความถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

ได้ผลการการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

1.4 ขอบเขต

1.4.1 ขอบเขตข้อมูล

ข้อมูลจากฐานข้อมูลกองบริหารงานบุคคล ฐานข้อมูลสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และข้อมูลจากสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา ในปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ.2563 ได้แก่ ข้อมูล อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน อาจารย์เกษียณในปีถัดไป ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลบุคลากร และข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วย จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนผู้สมัคร จำนวนรับสมัครนักศึกษา สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อัตราการแข่งขัน โดยมีการบันทึกข้อมูลในระบบทะเบียนกลางในส่วนงานรับสมัครนักศึกษา

1.4.2 ขอบเขตผู้วิเคราะห์ข้อมูล

1.4.2.1 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำความเข้าใจปัญหาและแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลอาจารย์และข้อมูลนักศึกษา

1.4.2.2 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกองบริหารงานบุคคล สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และสำนักงานการประกันคุณภาพการศึกษา และตรวจสอบข้อมูลที่ได้ดูความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล และพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.2.3 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมาและคัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไปได้โดยการทำข้อมูลให้

ถูกต้องโดยใช้กระบวนการ การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) เพื่อให้ได้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน และกำจัดข้อมูลที่ไม่ได้มาตรฐานไม่ครบถ้วนและไม่เกี่ยวข้องออก

1.4.2.4 คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) ด้วยการสร้างโมเดลต้นไม้ที่ใช้สนับสนุนในการตัดสินใจ (Decision Tree) โดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล (Data mining) เพื่อสรุปผลข้อมูลเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.4.2.5 คณะผู้จัดทำนำผลข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์แล้วแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์โดยใช้ชุดคำสั่ง Hypertext Markup Language (HTML) Cascading Style Sheet (CSS3) พีเอชพี (PHP) จา วาสคริปต์ (JavaScript) ซึ่งจำลองระบบเครือข่ายโดยใช้ XAMPP และนำเสนอข้อมูล (Visualization) ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เดสก์ท็อป (Power BI Desktop) ผ่านการแชร์ข้อมูลขึ้นไปแสดงผลในส่วนหนึ่งของเว็บไซต์

1.4.3 ขอบเขตสำหรับผู้เข้าชมเว็บไซต์

1.4.3.1 สามารถดูข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ.2563

1.4.3.2 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ปี พ.ศ.2558 ถึง พ.ศ.2563

1.4.3.3 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ในแต่ละสาขา

1.4.3.4 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ แบ่งตามข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูล อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน อาจารย์เกษียณในปี

ถัดไป จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนผู้สมัคร จำนวนรับสมัครนักศึกษา สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อัตราการแข่งขัน

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) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.70 GHz
- 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

1.5.2 Software

1.5.2.1 โปรแกรม Weka ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

1.5.2.2 โปรแกรม Microsoft Excel 2016 ใช้จัดรูปแบบของข้อมูล

1.5.2.3 โปรแกรม Power BI Desktop Version: 2.76.5678.782 ใช้ในการแสดงผล
ได้ทั้งรูปแบบ ตาราง สรุปผลด้วย การนำเสนอข้อมูล (Visualization) กราฟในรูปแบบต่าง ๆ

1.5.2.4 โปรแกรม Adobe XD ใช้ในการออกแบบเพื่อจำลองรูปแบบของหน้า
เว็บไซต์

1.5.2.5 โปรแกรม Sublime Text 3 ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด

1.5.2.6 โปรแกรม XAMPP ใช้ในการจำลองระบบเครือข่าย

1.5.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

1.5.3.1 ภาษา Hypertext Markup Language (HTML) ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล Hypertext Markup Language (HTML)

1.5.3.2 ภาษา Cascading Style Sheet (CSS) ใช้ในการตกแต่งเว็บไซต์

1.5.3.3 จาวาสคริปต์ (JavaScript)

1.5.3.4 พีเอชพี (PHP)

1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตั้งอยู่ที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการ

แผนการดำเนินการ	2564							
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ศึกษาและกำหนดขอบเขต	↔							
2. เก็บรวบรวมข้อมูลและทำความเข้าใจ		↔						
3. จัดระเบียบข้อมูลเพื่อเตรียมสำหรับการวิเคราะห์			↔					
4. วิเคราะห์ข้อมูล				↔				
5. สร้างแบบจำลอง					↔			
6. แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล						↔		
9. จัดทำเอกสารประกอบโครงการ	←							→

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) หมายถึง กระบวนการสร้างแบบจำลองเพื่อจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดเป็นการสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า และสามารถพยากรณ์กลุ่มของข้อมูลที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้แบบจำลองที่ได้ อาจอยู่ในรูปแบบการตัดสินใจแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

1.8.2 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) หมายถึง ต้นไม้ที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งมีลักษณะเป็นโครงสร้างต้นไม้หัวกลับที่มีรากอยู่ด้านบนและใบอยู่ด้านล่างสุดโดยที่ภายในต้นไม้จะประกอบไปด้วยโหนด (Node) ซึ่งแต่ละโหนดนั้นจะแสดงถึงการตัดสินใจบนข้อมูลของคุณสมบัติต่าง ๆ กิ่งของต้นไม้แสดงถึงค่าหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ และใบซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ล่างสุดของต้นไม้ตัดสินใจจะแสดงถึงกลุ่มของข้อมูล (Class) หรือผลลัพธ์โหนดที่อยู่บนสุดจะเรียกว่าโหนดราก (Root Node) (นฤพนธ์ ว่องประชานุกูล, 2548)

1.9 บทสรุป

จากบทนำสรุปได้ว่า โครงการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ โดยคณะผู้จัดทำมีขั้นตอนการดำเนินงาน โดยการนำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) การจำแนกข้อมูล (Data classification) รูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) และทางคณะผู้จัดทำยังได้ทำการนำเสนอข้อมูล (Visualization) ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพด้วยโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เดสก์ท็อป (Power BI Desktop) และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บไซต์ที่นิยมในการใช้เพื่อเผยแพร่ทางสื่อออนไลน์ โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language หรือ HTML) ในการพัฒนาหน้าเว็บไซต์สำหรับการเปิดเผยข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และเพื่อพัฒนาต่อยอดไปในอนาคต

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โครงการเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ โดยใช้การนำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) การจำแนกข้อมูล (Data classification) และรูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูล อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคนอาจารย์เกษียณในปีถัดไป ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลบุคลากร และข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วย จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนผู้สมัคร จำนวนรับสมัครนักศึกษา สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อัตราการแข่งขัน โดยมีการบันทึกข้อมูลในระบบทะเบียนกลางในส่วนงานรับสมัครนักศึกษา สามารถนำรูปแบบ (Model) ที่ได้มาวางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ และนำไปสู่การการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการต่อไปในอนาคต

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่ เกี่ยวข้องของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ นำไปสู่การแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิด

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytic)
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.2 ทฤษฎี

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS และ Bootstrap
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ Visualization

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.3.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)
- 2.3.2 การตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ (Decision Tree)
- 2.3.3 ซอฟต์แวร์ Weka
- 2.3.4 ซอฟต์แวร์ KNIME
- 2.3.5 ซอฟต์แวร์ Power BI

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 บทสรุป

2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytic)

ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล เอ็มพร หลินเจริญ (2555) ได้ให้ความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพไว้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการวิจัย วิธีการหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นวิธีการสร้างข้อสรุปจากการศึกษาจากข้อมูลจำนวนหนึ่ง ซึ่งมักไม่ใช้สถิติในการวิเคราะห์หรือถ้าใช้สถิติก็ไม่ได้ถือว่าสถิติเป็นวิธีการวิเคราะห์หลัก แต่จะ ถือเป็นข้อมูลเสริมในการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงคุณภาพนั้น คณะผู้จัดทำนับเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งและควรมีความรอบรู้ในเรื่องแนวคิดทฤษฎีอย่างกว้างขวาง มีความเป็นสหวิทยากร อยู่ในตัวเอง มีความสามารถทางภาษาสามารถเชื่อมโยงข้อความและสร้างข้อสรุปเป็นกรอบแนวคิดและตีความหมายของข้อมูลได้หลายๆแบบทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนั้น อาจไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะการวิจัยเชิงคุณภาพเท่านั้น แต่อาจใช้กับการวิจัยเชิงปริมาณที่มีการ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น แบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์ การสังเกต จุดบันทึกมาทำการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลที่รวบรวมมา มีความหมายและตอบคำถามหรือจุดมุ่งหมายของการวิจัยสำหรับสาระในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยเทคนิคการ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่สำคัญ ๆ และนักวิจัย นิยมใช้ ได้แก่ การจำแนก

หรือการจัดกลุ่ม ข้อมูล การเปรียบเทียบเหตุการณ์ การวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์แบบอุปนัย และการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเอกสาร

หัลพร ทองแดง, พิศุทธิภา เมธิกุล, สมคิด ทุมวงศ์ และแพรว สมบัติใหม่ (2559) ได้ให้ความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพไว้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการจำแนกข้อมูล ให้เป็นระบบ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในความหลากหลาย ความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลในบริบทของสังคมและวัฒนธรรมหนึ่ง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนี้หลังจากที่มีการแยกข้อมูลออกได้เป็นหมวดหมู่แล้ว นักวิจัยต้องใช้วิธีการนำเสนอโดยการพรรณนาให้เห็นสภาพเงื่อนไข กระบวนการ ขั้นตอนการสัมพันธ์ต่าง ๆ รวมทั้งพยายามหาความหมายทางวัฒนธรรมของปรากฏการณ์ในทัศนะของบุคคลหรือกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูล และอาจมีความเข้าใจและตีความแตกต่างกันออกไปหรือแตกต่างไปจากของผู้วิจัยเอง การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ จึงเป็นเสมือนการทำความเข้าใจในแบบแผนและความหมายของพฤติกรรมมากกว่าที่จะมุ่งหาระดับความมากน้อยหรือระดับความเข้มข้นของความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์จึงเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่อาศัยเครื่องมือทางความคิด (Conceptual tools) มากกว่าที่จะใช้เครื่องมือทางสถิติ และที่สำคัญต้องอาศัยความสามารถของนักวิจัยที่จะอธิบายให้เห็นความสัมพันธ์และความหมายของปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเข้าใจในวัฒนธรรมและสังคมที่เป็นบริบทของปรากฏการณ์ที่ศึกษา

จุมพล นิมพานิช และวรวิญญ์ วิจารณ์พล (2561) ได้ให้ความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพไว้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยทั่วไปหมายถึง การสรุปเนื้อหาของสาระของข้อมูล และหาแบบแผนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร หรือหมายถึงการสรุปพรรณนาและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หรือหมายถึง การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าวิจัยมาจัดกระทำให้เป็นระบบและหาความหมาย แยกแยะ องค์ประกอบ รวมทั้งเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อให้สามารถนำไปสู่ความเข้าใจต่อการดำรงอยู่และการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ที่ศึกษา หรือหมายถึง การแยกแยะ การตีความหมาย การเปรียบเทียบ การหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ การหาแบบแผนการอธิบายและการสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมหรือพฤติกรรมในสภาพสังคมหรือปรากฏการณ์ทางสังคมที่ศึกษา

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ

จากเอกสารประกอบการสอนการวิจัยสำหรับครู ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า คำว่าสถิติ (Statistics) มาจากภาษาเยอรมันว่า Statistics มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึงข้อมูลหรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อการบริหารประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น

การทำสำมะโนครัวเพื่อจะทราบจำนวนพลเมืองในประเทศทั้งหมด ในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึง ตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดของเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติในความหมายที่กล่าวมานี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อมูลทางสถิติ (Statistical data)

1) ค่ากึ่งกลาง (Median) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิธีหนึ่งที่ใช้การเรียงค่าการสะท้อนของจุดภาพจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด โดยค่ากึ่งกลางเป็นค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด ค่ากึ่งกลางจึงเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของจำนวนจุดภาพทั้งหมดในช่วงคลื่นหนึ่ง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่ามีจำนวนจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนมากกว่าและน้อยกว่าค่ากึ่งกลางอยู่ประมาณร้อยละ 50

2) ค่าฐานนิยม (Mode) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางอีกวิธีหนึ่ง โดยดูจากจำนวนความถี่ของค่าการสะท้อนซึ่งมีความถี่สูงที่สุด นิยมนำมาใช้กับข้อมูลที่เป็นนามบัญญัติ เช่น ค่าของประเภทข้อมูลหลังจากการจำแนกประเภทแล้ว ถือเป็นค่าการสะท้อนที่แสดงการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ไม่ใช่ค่าการสะท้อนของวัตถุอีกต่อไป

3) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) เป็นการวัดการกระจายที่นิยมใช้มากที่สุดการคำนวณใช้วิธียกกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าการสะท้อนของทุกจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่นกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของช่วงคลื่นนั้น

ภทรธิดา ผลงาม (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า สถิติ คือ ตัวเลขต่าง ๆ ที่ได้มีการรวบรวมขึ้นเพื่อบอกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือลักษณะบางสิ่งบางอย่างที่สามารถแสดงออกเป็นตัวเลขได้สถิติแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1) สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) คือสถิติที่บรรยายถึงลักษณะของข้อมูลเฉพาะกลุ่มนั้น ๆ โดยไม่สรุปอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มอื่น ๆ สถิติประเภทนี้นิยมศึกษาในกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ สถิติประเภทนี้เป็นสถิติที่บรรยายลักษณะของข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ มัธยฐาน พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น สหสัมพันธ์

2) สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential or inductive statistics) คือ สถิติที่นำค่าสถิติพรรณนามาสรุปอ้างอิงไปยังประชากร หรือเป็นสถิติที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากร เช่น การศึกษาความคิดเห็นต่อการเลือกตั้งของประชาชนไม่จำเป็นต้องศึกษาจากประชาชนทุกคน แต่สามารถเลือกศึกษาจากประชาชนบางกลุ่มซึ่งจะเป็นตัวแทนของประชาชนทั้งหมด แล้วจึงสรุปว่าประชาชนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเลือกตั้งได้ดังนั้นในการใช้สถิติอ้างอิงนี้จึงจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม สถิติอ้างอิงนี้ก่อนนำไปอ้างอิงกลุ่ม

ประชากรต้องมีการทดสอบทางสถิติก่อนทุกครั้งจึงสามารถอ้างอิงประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุทิน ชนะบุญ (2555) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า สถิติประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ดังนี้ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อใช้ในการพรรณนาหรือบรรยายลักษณะของสิ่งที่ศึกษา เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ จะพรรณนาภายในขอบเขตของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเท่านั้น ไม่สามารถจะคาดคะเนลักษณะต่าง ๆ ออกไปนอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ได้ หรือไม่มีการอ้างอิงหรืออนุมานไปถึงกลุ่มอื่น หากผู้วิจัยสามารถศึกษาทุกหน่วยของประชากรได้ ก็จะใช้สรุปหรือบรรยายลักษณะของประชากรที่ศึกษา หากผู้วิจัยไม่สามารถศึกษาสมาชิกทุกหน่วยของประชากรได้ กลุ่มสมาชิกเพียงบางส่วนมาศึกษา (ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง) ก็จะใช้สรุปหรือบรรยายเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาศึกษาเท่านั้น สถิติเชิงอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการสรุปลักษณะของประชากร จากผลการศึกษาข้อมูลในกลุ่ม ตัวอย่าง โดยอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นในการอนุมานลักษณะประชากร โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง แต่อ้างอิงหรืออนุมานไปถึงประชากร ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Estimation) และการทดสอบสมมติฐาน (Testing Hypothesis) ทฤษฎีความน่าจะเป็นในการอนุมานลักษณะประชากร โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง แต่อ้างอิงหรืออนุมานไปถึงประชากร ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Estimation) และการทดสอบสมมติฐาน (Testing Hypothesis)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

ความหมายการแสดงผลข้อมูล

กานต์ ยงศิริวิทย์ และภาคภูมิ ชัยศิริประเสริฐ (2560) ได้ให้ความหมายของการแสดงผลข้อมูลไว้ว่า การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลควรนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย ดังนั้นเครื่องมือควรที่จะสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟและแสดงผลลัพธ์บนแผนที่ในชั้นพื้นฐานได้ โดยไม่ควรที่จะต้องมีการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือตัวช่วยเพิ่มเติม

อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด (2552) ได้ให้ความหมายของการแสดงผลข้อมูลไว้ว่า การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) เป็นส่วนประกอบสำคัญใน Cognitive System ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงข้อมูลหรือผลลัพธ์ต่าง ๆ ในระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้งานในรูปแบบของภาพ โดยผู้ใช้สามารถเรียนรู้และจดจำข้อมูลผ่านการมองเห็นได้มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ หรือ

จะกล่าวว่า Visualization ก็คือ การสร้างมโนภาพของสิ่งต่าง ๆ ที่เราสนใจขึ้นมาในใจ ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นการนำภาพมาใช้กับการนำเสนอหรือนำมาเป็นกรอบความคิด ซึ่งได้นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ

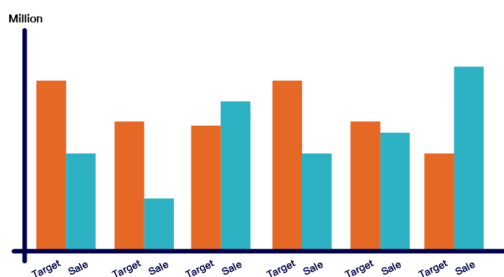
ชนาธิป ชื่นมนัส (2552) ได้ให้ความหมายของการแสดงผลข้อมูลไว้ว่า การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) คือวิธีการที่ใช้ในการนำข้อมูลที่เป็นนามธรรมมาแสดงให้ เป็นภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร หรือทำให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น การใช้ เทคนิค Visualization มีหลายวิธี ซึ่ง แต่ละวิธีเหมาะสมที่จะใช้ในการแสดงข้อมูลที่แตกต่างกัน การเลือกใช้เทคนิคใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ชนิดของข้อมูลที่จะนำมาแสดงวิธีที่ต้องการแสดงผล เป็นต้น ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่นำเอาเทคนิค Visualization มาใช้โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และช่วยในการวิเคราะห์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นในเครือข่าย

การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีเข้าถึงทุกคน ทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้น คนที่นำเสนอข้อมูลจึงต้องนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย และรวดเร็ว จึงเกิดการสร้าง Data Visualization ขึ้นมา Data Visualization เป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ ซึ่งอาจนำเสนอออกมาในรูปแบบ แผนภูมิ กราฟ กราฟิก และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อให้เข้าใจได้

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

- แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่มีข้อมูลย่อย ๆ อยู่ภายใต้ข้อมูลใหญ่ เป็นการเน้นให้เห็นข้อมูลย่อยนั้น ๆ

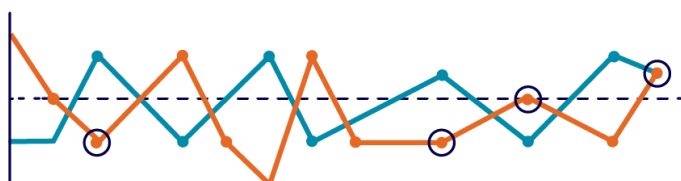
- แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นข้อมูลย่อยในแต่ละข้อมูลใหญ่และยังแสดงให้เห็นสัดส่วนของข้อมูลย่อยต่าง ๆ เหล่านั้นได้ด้วย ใช้แผนภูมินี้เมื่อมีชุดข้อมูล หลายชุดและต้องการเน้นผลรวมทั้งหมด



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิแท่ง (Bar Chart)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

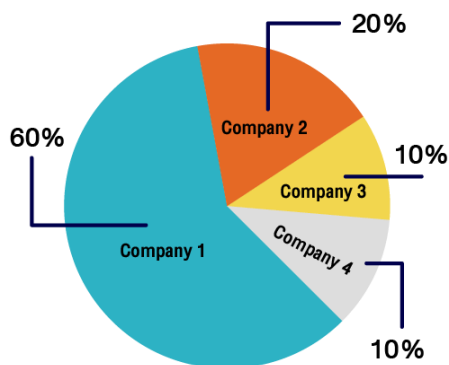
2) แผนภูมิเส้น (Line Charts) แผนภูมิเส้น มีลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่ง ซึ่งประกอบด้วย แกนตั้งและนอน เพียงแต่เปลี่ยนจากแท่งข้อมูลเป็นจุดบนแผนภูมิแผนภูมิประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วง ใช้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาเพื่อดูแนวโน้ม รวมถึงสามารถใช้พยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้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



ภาพที่ 2.2 แผนภูมิเส้น (Line Charts)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

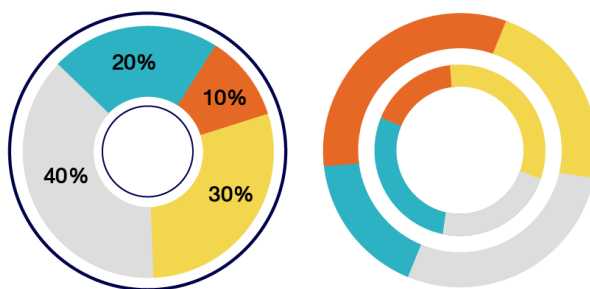
3) แผนภูมिवงกลม (Pie Charts) แผนภูมिवงกลมเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงามแต่ในทางกลับกัน อาจจะดูยากในเรื่องของการประมาณขนาดของแต่ละชิ้น ยิ่งถ้ามีจำนวนชิ้นมาก จะยิ่งแยกยาก เพราะต้องใช้หลายสี ในการนำเสนอข้อมูล เช่น ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share), ข้อมูลแสดงส่วนผลสมต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 แผนภูมิวงกลม (Pie Charts)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

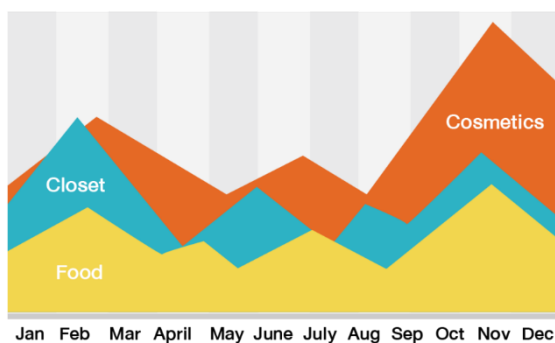
4) แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts) แผนภูมิโดนัทมีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลมแต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุด โดยนำเสนอข้อมูลเป็นวงกลมซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น



ภาพที่ 2.4 แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

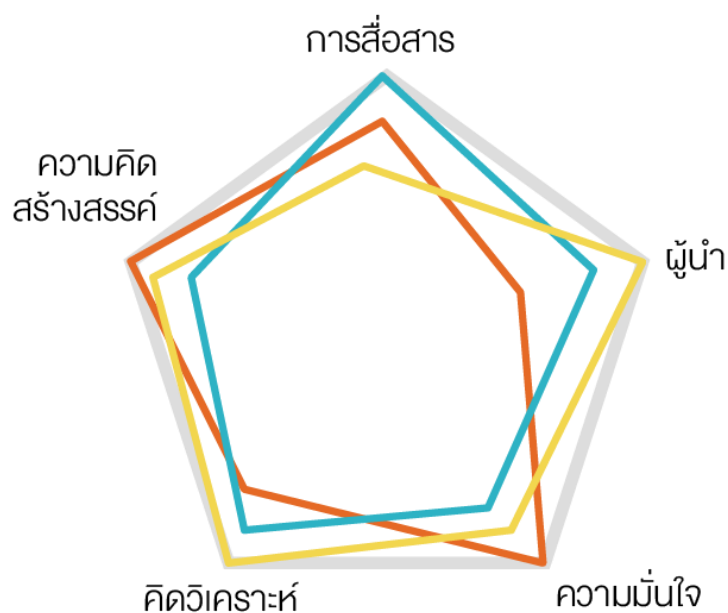
5) แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts) มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น แต่มีการแรเงาพื้นที่ใต้เส้นข้อมูล หรือระหว่าง 2 เส้นเพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความแตกต่างระหว่างเส้น เหมาะสำหรับการเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาแสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูล เช่น ข้อมูลของการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าในแต่ละเดือน ตามหมวดหมู่ต่าง ๆ จนไปถึงเครื่องสำอาง เสื้อผ้าแฟชั่น อาหาร ตามลำดับ



ภาพที่ 2.5 แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

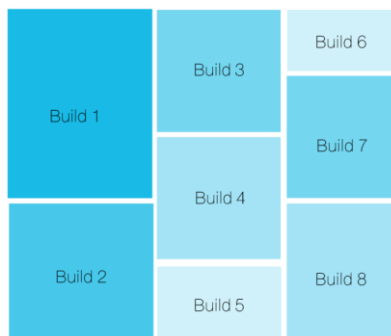
6) แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts) มีลักษณะคล้ายแผนภูมิเส้นที่มีการแสดงผลแบบวงกลม จำนวนเหลี่ยมของเรดาร์เท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล แผนภูมินี้ไม่ได้บอกถึงความต่อเนื่องของข้อมูล แต่เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของข้อมูล เช่น นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของการรับพนักงานใหม่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



ภาพที่ 2.6 แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

7) แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps) คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่ แสดงผลได้ในแบบลำดับชั้น เหมือนแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นถึงเขตพื้นที่แสดงพื้นที่สีที่แตกต่างกันได้

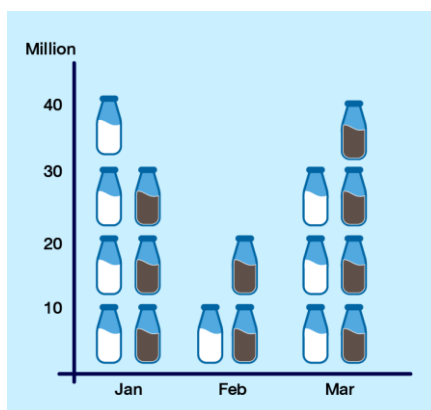


ภาพที่ 2.7 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

8) แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph) เป็นแผนภูมิที่ประกอบไปด้วยแกนนอน และแกนตั้ง แต่เลือกใช้รูปภาพ หรือไอคอนแทนจำนวนของสิ่งของนั้น ๆ เช่น การแสดงผลจำนวนของนมที่ขายได้ในแต่ละเดือน โดยนำเสนอทั้งนมรสจืด รสช็อกโกแลต เปรียบเทียบในแต่ละเดือนซึ่งมีการนำเสนอลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง แต่เปลี่ยนจากแท่งเป็นรูปภาพของนม 2 รสชาติแทน ก็ทำให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจมากขึ้น

ซึ่งแนวทางการนำเสนอข้อมูลลักษณะนี้ต้องอาศัยความคุ้นชินของคนดู เพื่อแทนสัญลักษณ์ภาพลงไป เช่น เมื่อพูดถึงจำนวนคน อาจจะแทนด้วยภาพไอคอนคนหรือเมื่อพูดถึงจำนวนเงิน ควรแทนภาพเป็นเหรียญเงิน หรือแบงก์แทน ก็จะทำให้คนดูเข้าใจง่ายจากสัญลักษณ์ภาพที่คุ้นเคยอยู่แล้วและยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าการใช้กราฟแท่งสีเหลี่ยม



ภาพที่ 2.8 แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/>

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล

เหมืองข้อมูล คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ใน งานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์ และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

2.2.2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล หรือจะแยกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

- 1) กระบวนการหรือการเรียงลำดับของการค้นข้อมูลจำนวนมากและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 2) การนำมาใช้โดยหน่วยงานทางธุรกิจและนักวิเคราะห์ทางการเงินหรือ การนำมาใช้งานในด้านวิทยาศาสตร์เพื่อเอาข้อมูลขนาดใหญ่ที่สร้างโดยวิธีการทดลองและการสังเกตการณ์ที่ทันสมัย
- 3) การสกัดหรือแยกข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลขนาดใหญ่หรือฐานข้อมูล
- 4) การวางแผนทรัพยากรขององค์กรโดยสามารถวิเคราะห์ทางสถิติและตรรกะของข้อมูลขนาดใหญ่เป็นการมองหารูปแบบที่สามารถช่วยการตัดสินใจได้

2.2.2.2 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานย่อยที่จะเปลี่ยนข้อมูลดิบให้กลายเป็นความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) Business Understanding เน้นไปที่การทำความเข้าใจในงาน ระบุโอกาส และหาปัญหาที่จะเกิดขึ้น กำหนดขอบเขตของข้อมูลที่จะนำวิเคราะห์ ซึ่งต้องสามารถระบุผลลัพธ์ที่มีได้
- 2) Data Understanding ทำความเข้าใจข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คัดเลือกให้เหลือเพียงข้อมูลที่มีความถูกต้องและสำคัญต่องานมาทำการวิเคราะห์
- 3) Data Preparation ทำการแปลงข้อมูล (Raw Data) ให้กลายเป็นข้อมูล ที่สามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์ต่อไปได้ ขั้นตอนนี้จะใช้เวลามากที่สุดในทุกขั้นตอนเพราะ

คุณภาพของงานที่ได้จะดีเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพข้อมูลที่จัดเตรียมในขั้นนี้ การเตรียมข้อมูลประกอบด้วย การคัดเลือกข้อมูล การกลั่นกรองข้อมูล และแปลงรูปแบบของข้อมูล

4) Modeling การสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 พร้อมทดสอบผลลัพธ์แบบจำลองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด บางครั้งอาจมีการย้อนกลับไปปรับการเตรียมข้อมูลเพื่อให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

5) Evaluation การประเมินผลลัพธ์ที่ได้ก่อนที่จะนำไปใช้จริง ว่าตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้หรือมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด หากไม่ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานในขั้นตอนก่อนหน้า

6) Deployment การนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์จากทั้งหมด มาใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ และทำการประเมินผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีประสิทธิภาพตรงตามที่ตั้งไว้หรือไม่

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

2.2.3.1 หลักในการออกแบบเว็บไซต์ หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกๆ ที่ผู้ใช้จะมองเห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกการใช้งานหลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพและองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้ การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

1) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไป ทำให้รบกวน

2) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้า สไตลของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะของ องค์การ เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์การนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

- 4) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ
- 5) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า
- 6) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล
- 7) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุดเลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่าง ๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ใช้ที่มีจำนวนมาก
- 8) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบสร้างความรู้สึกที่เว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้
- 9) ลิงค์ต่าง ๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

2.2.3.2 โครงสร้างเว็บไซต์

1) เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) ลักษณะโครงสร้างแบบนี้เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล นิยมใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็กเนื้อหาไม่ซับซ้อนใช้การเชื่อมโยง (Link) ไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนักหรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน ข้อเสียของโครงสร้างแบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ทำให้เสียเวลาในการเข้าถึงเนื้อหาที่สนใจหรือที่ต้องการได้



ภาพที่ 2.9 เว็บไซต์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/pornnipaask11>

2) เว็บไซต์ที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) ลักษณะโครงสร้างแบบนี้เป็นพื้นฐานของโครงสร้างระบบข้อมูลที่ดีที่สุด ซึ่งโดยส่วนใหญ่เว็บไซต์จะจัดอยู่รูปแบบลำดับชั้น เนื่องจากจะมีการแบ่งแยกกลุ่มของเนื้อหาอย่างชัดเจน โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อยลดหลั่นกันมา และมีความสัมพันธ์ระหว่างชั้นข้อมูลซึ่งไม่ยากเกินจะเข้าใจ เพราะอยู่ในลักษณะแนวเดียวกับแผนภูมิองค์และถือเป็นลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้ที่มีจุดเริ่มต้นที่จุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ(Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วข้อเสียโครงสร้างรูปแบบนี้ คือ ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังโครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือที่มีลักษณะที่ลึกหรือตื้นเกินไป โครงสร้างที่ลึกเกินไปลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ

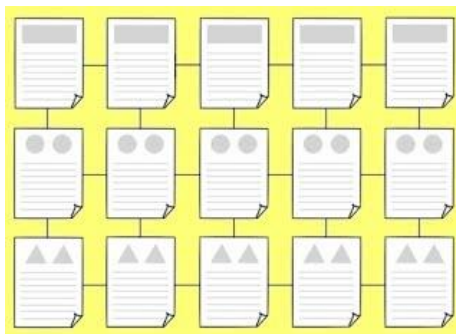


ภาพที่ 2.10 เว็บไซต์ที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น

ที่มา : <https://sites.google.com/site/pornnipaask11>

3) เว็บไซต์ที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่ใช่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรงเนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้

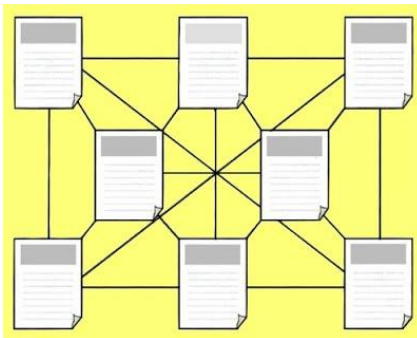
เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับ โครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น ๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง



ภาพที่ 2.11 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง

ที่มา : <https://sites.google.com/site/pornnipaask11>

4) เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกัน ได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอก



ภาพที่ 2.12 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

ที่มา : <https://sites.google.com/site/pornnipaask11>

2.2.3.3 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สีระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาวมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอขึ้นเรียกว่า บิตเดป (Bit depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรกแสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใฝ่มนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นเต็นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทาง

อารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอดภัย ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

2) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

3) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่งภาษาของการออกแบบเว็บไซต์

2.2.4.1 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 กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.2.4.2 Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ JavaScript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrap ว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับ พัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ visualization

Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การนำข้อมูลในเชิงปริมาณ ทั้งที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบของข้อมูลจำนวนน้อย และข้อมูลจำนวนมาก (Big Data) มา ประมวลผล จากนั้นจึงนำมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิอินฟอร์เมชันกราฟิกหรือแม้กระทั่งอินเทอร์แอคทีฟกราฟิก ที่ผู้บริโภครสามารถคลิกหรือมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกนั้น ๆ ได้ ซึ่งปัจจุบันสื่อหลายสำนักในประเทศไทย เริ่มมีการนำเสนอข่าวโดยการนำข้อมูลแบบประยุกต์ด้วยภาพ (Data Visualization) การถ่ายทอดข้อมูลในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” ในที่นี้หมายถึงมีความชัดเจน (Clarity), มีความแม่นยำ (Precision), และมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization แล้วอาจทำให้เราไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม, รูปแบบพฤติกรรม, และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้

Visualization คือ การจินตนาการ หรือสร้างภาพขึ้นในความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจสำหรับเรื่องที่ยาก เข้าใจยาก วิธีการที่เป็นทางลัดก็คือ การสร้าง ภาพ ให้เป็น บันไดความคิด ไปสู่ การใช้ความคิดอีกระดับ บันไดนี้จะช่วยลดปริมาณ ข้อมูล ช่วยลดภาระการคำนวณหรือการนำไปผ่านหลากหลายกระบวนการความคิด เพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้โดยเร็วและถูกต้อง

Visualization System คือระบบ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อสร้าง รักษา นำไปใช้ และปรับปรุงทัศนสมเทศ เพื่อทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และได้ผลเป็นอย่างดี

Data Visualization เป็นการนำข้อมูลมาผสมผสานกับจินตนาการ เพื่อสร้างภาพใน ความคิดขึ้นมา ซึ่งมีกระบวนการนำเสนอข้อมูลที่มีความซับซ้อนหรือข้อมูลเชิงปริมาณ ให้ สามารถเข้าใจได้ง่าย ในแบบของ กราฟ แผนภูมิ

2.2.5.1 โปรแกรมสำหรับการสร้างแดชบอร์ด (Data Visualization) Tools ที่นิยมใช้ในตอนนี้ได้แก่ Tableau, Microsoft Power BI, Qlik View, Google Charts, Fusion Charts, Data wrapper และอื่น ๆ อีกมากมาย

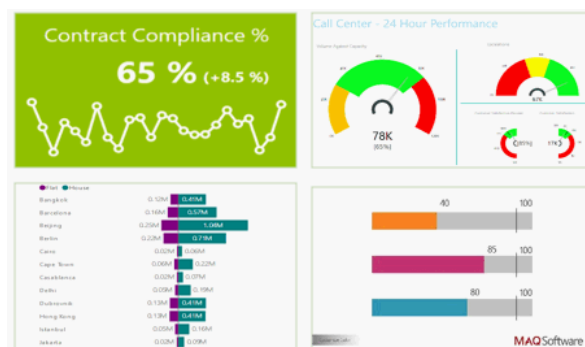


ภาพที่ 2.13 Tools Data Visualization

ที่มา : autosoft.in.th(ม.ป.ป.)

2.2.5.2 รูปแบบในการใช้ Data Visualization

การนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending) เราใช้กราฟที่แสดงผลแบบทิศทางหรือแนวโน้ม เพื่อนำเสนอข้อมูลให้เห็นจำนวนข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา(period) รวมถึงเน้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ เช่น Line Chart, Bar Chart, RadarChart, Area Chart เป็นต้น



ภาพที่ 2.14 การนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending)

ที่มา : autosoft.in.th (ม.ป.ป.)

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

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

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

2.3.1.2 กระบวนการตัดสินใจประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การใช้ความคิดประกอบเหตุผล (Intelligence) เป็นขั้นตอนที่รับรู้และตระหนักถึงปัญหาหรือโอกาสที่เกิดขึ้น ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นำข้อมูลมาวิเคราะห์และตรวจสอบเพื่อแยกแยะและกำหนดรายละเอียดของปัญหาหรือโอกาส

2. การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาและวิเคราะห์ทางเลือกในการปฏิบัติที่เป็นไปได้ รวมถึงการตรวจสอบและประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้ตัวแบบเพื่อสร้างทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา หรือออกแบบหนทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

3. การคัดเลือก (Choice) ผู้ตัดสินใจจะเลือกแนวทางเลือกที่เหมาะสมกับปัญหาและสถานการณ์มากที่สุด โดยอาจใช้เครื่องมือมาช่วยวิเคราะห์ คำนวณค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของแต่ละแนวทางเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าได้เลือกแนวทางที่ดีที่สุด

4. การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนที่นำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติและติดตามผลของการปฏิบัติเพื่อตรวจสอบว่าการดำเนินงานมีประสิทธิภาพหรือมีข้อขัดข้องประการใด จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์อย่างไร

2.3.2 การตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ (Decision Tree)

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นเทคนิคหนึ่งของ Classification ซึ่งเป็นวิธีการ แบ่งประเภทหรือแยกหมวดหมู่ข้อมูล โดย Classification นั้นเป็นเทคนิคหนึ่งของเหมืองข้อมูล (Data Mining)

2.3.2.1 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการหาทาง เลือกที่ดีที่สุด โดยการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ ซึ่ง มีการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ (Clustering) ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Training set) ได้โดยอัตโนมัติ และสามารถพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้อีกด้วย โดยปกติมักประกอบด้วยกฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น (พยน, 2548)

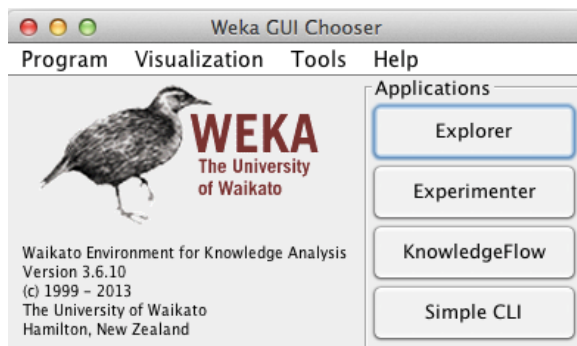
1) โหนด (Node) คือ คุณสมบัติต่าง ๆ เป็นจุดที่แยกข้อมูลว่าจะให้ไปในทิศทางใด ซึ่งโหนดที่อยู่สูงสุดเรียกว่า โหนดราก (Root Node)

2) กิ่ง (Branch) คือ คุณสมบัติของคุณสมบัติในโหนดที่แตกออกมาโดยจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด

3) ใบ (Leaf) คือ กลุ่มของผลลัพธ์ในการแยกแยะข้อมูล โดยสามารถแสดงส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ

2.3.3 ซอฟต์แวร์ Weka

Weka ย่อมาจาก Waikato Environment for Knowledge Analysis (ขจรศักดิ์ ศรีอ่อน, 2552) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จภาพประกอบประเภทซอฟต์แวร์ให้เปล่า (Free Ware) ที่สามารถดาวน์โหลดได้ จากเว็บไซต์ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของ GPL License ซึ่งโปรแกรม Weka ได้ถูกพัฒนามาจาก ภาษาจาวาทั้งหมด ซึ่งเขียนมาโดยเน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และ การทำเหมืองข้อมูลโปรแกรมประกอบไปด้วยโมดูลย่อย ๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูลและ เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล



ภาพที่ 2.15 ซอฟต์แวร์ Weka

ที่มา : <http://preedeechanok.blogspot.com/2017/>

2.3.3.1 โปรแกรมหลักของซอฟต์แวร์ Weka

2.3.3.1.1 Simple CLI (Command Line Interface) เป็นโปรแกรมรับ

คำสั่งการทำงานผ่านการพิมพ์

2.3.3.1.2 Explorer เป็นโปรแกรมที่ออกแบบในลักษณะ GUI

2.3.3.1.3 Experimenter เป็นโปรแกรมที่ออกแบบการทดลองและการ

ทดสอบผล

2.3.3.1.4 KnowledgeFlow เป็นโปรแกรมออกแบบผังการไหลของ

ความรู้

2.3.3.1.5 ArifViewer เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับแก้ไขแฟ้มประเภท Aiff

2.3.3.1.6 Log เป็นโปรแกรมที่ใช้อ่านข้อความบันทึกเก็บระหว่างการ

ทำงาน

2.3.3.2 เมนูหลักของ Explorer

2.3.3.2.1 Preprocess การเตรียมข้อมูล

2.3.3.2.2 Classify รวมโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบจัดจำแนก

ประเภท

2.3.3.2.3 Cluster รวมโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบการเกาะกลุ่ม

2.3.3.2.4 Associate รวมโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎเชื่อมโยง

2.3.3.2.5 Select attributes รวมโมดูลสำหรับการวิเคราะห์ความ

เกี่ยวพันของลักษณะประจำ

2.3.3.2.6 Visualize นำเสนอข้อมูลด้วยภาพนามธรรมสองมิติ

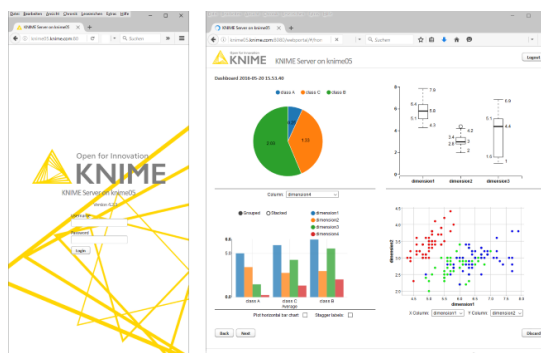
2.3.3.3 ประเภทของแฟ้มข้อมูลที่รับได้

2.3.3.3.1 แฟ้มข้อมูลที่ต้องอยู่ในรูปแบบ ASCII อาจเป็น arft, csv, C45

2.3.3.3.2 ในกรณีแฟ้มข้อมูลอยู่ในเครือข่ายผู้ใช้สามารถเรียกใช้โดยอาศัย URL

2.3.3.3.3 หรืออาจใช้ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงผ่าน JDBC

2.3.4 ซอฟต์แวร์ Konstanz Information Miner (KNIME)



ภาพที่ 2.16 ซอฟต์แวร์ KNIME

ที่มา : <https://software.com.br/p/knime-server>

KNIME เป็น Open Source ที่ได้รับการจัดอันดับจาก Gartner (ประกาศเมื่อเดือน Jan 2019) อยู่ในกลุ่ม Leader ด้าน Data Science & Machine Learning มาหลายปีติดกันแล้วเหตุผลสำคัญที่ทำให้ KNIME เป็น Software ที่ครบเครื่องและได้รับความนิยมจาก DataEngineer & Data Scientist ทั่วโลก มีหลายประเด็น อาทิเช่น

1) KNIME มีผู้ใช้และ community จากหลากหลายวงการ เช่น การตลาด, การผลิต, อุตสาหกรรมเภสัช เคมีภัณฑ์ ชีววิทยา และนักวิชาการต่าง ๆ

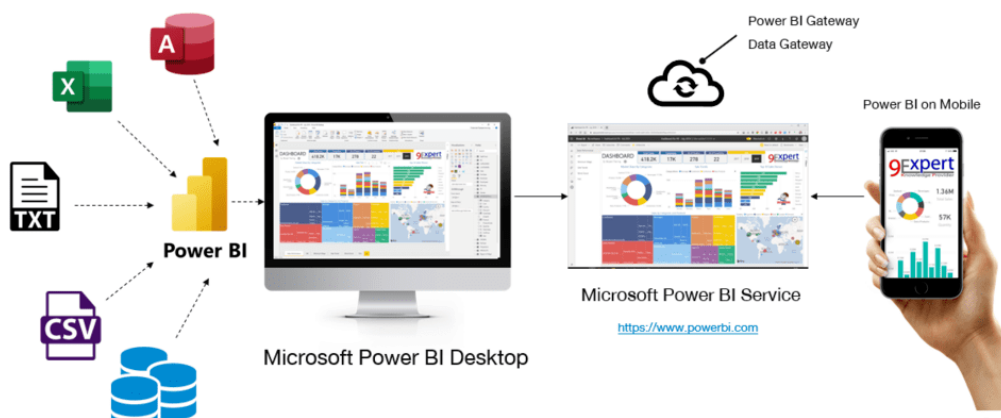
2) KNIME มีแหล่งเรียนรู้ที่เผยแพร่ไว้อย่างครบถ้วน คุณสามารถดู ตัวอย่างการประยุกต์ทำงานวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลาย เช่น Customer Intelligence, SocialMedia, Finance, Manufacturing, Pharma/ Health Care, Retail, Industry & Government เป็นต้น

3) KNIME เป็น Open source ที่พร้อมใช้ มาแบบฟรี และไม่มีข้อจำกัดใด ๆ ซึ่งมันน่าสนใจและน่าใช้มาก

4) KNIME เป็น Data driven software ที่ทำได้หลายภาษา เช่น Textmining, Image processing, สามารถเชื่อมกับภาษา Python, R, Spark H2O, Keras/TensorFlow for Deep Learning ได้อย่างสิ้นไหล

การสำรวจการสร้างแบบจำลองการสร้างภาพการรายงานและการพัฒนาบางส่วน of แพลตฟอร์มเป็นโอเพ่นซอร์สเช่นเดียวกับส่วนขยายชุมชน Knime Server ซึ่งให้ความร่วมมือการทำงานอัตโนมัติการจัดการและความสามารถในการปรับใช้เป็นเชิงพาณิชย์เช่นเดียวกับส่วนขยายของคู่ค้า แพลตฟอร์ม Knime Analytics และเซิร์ฟเวอร์ Knime พร้อมใช้งานสำหรับการติดตั้งในครั้งแรกและสำหรับ AWS และ Azure clouds

2.3.5 ซอฟต์แวร์ power business intelligence (Power BI)



ภาพที่ 2.17 ซอฟต์แวร์ power business intelligence (Power BI)

ที่มา : <https://www.9experttraining.com/articles/power-bi>

Power BI เป็นชุดของเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ (Business Analytics Tool) และสร้างรายงานได้อย่างน่าสนใจ Power BI Dashboard ช่วยให้มุมมอง 360 องศาให้กับผู้ใช้งานเพื่อประกอบการตัดสินใจ แบบรวมศูนย์ สามารถอัปเดต ได้อย่างทันที อีกทั้งยังสามารถดูได้จากทุก ๆ อุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถทำ คลิกเพื่อดูข้อมูลในมุมมองที่ต้องการ เพื่อที่จะหาคำตอบ เพื่อตัดสินใจ การสร้างแดชบอร์ด ก็ยังสามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูล (Data Source) ที่เป็นที่ยอมรับมากมาย และยังมีแดชบอร์ดที่สร้างมาสำเร็จรูปที่จะให้สร้างแดชบอร์ดได้อย่างรวดเร็ว และคุณยังสามารถเข้าถึงข้อมูลและรายงานของคุณได้จาก Apps Power BI Mobile ทั้งใน Windows, iOS, Android อีกด้วย ด้วยหลักการของ Design Once View Anywhere คือ ออกแบบครั้งเดียวแล้วดูได้จากทุก ๆ ที่ ทุก ๆ เวลา

สรุปความสามารถของ Power BI

1. สามารถนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (Data Source) ที่หลากหลายได้
2. สามารถเตรียมข้อมูล โดยมีเครื่องมือที่ชื่อว่า Power Query เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน

3. สามารถทำ Data Model สามารถสร้าง Relationships, Data Hierachy, คำนวณด้วย DAX
4. สร้างรายงานด้วย Visualization มากมาย และยัง สามารถติดตั้ง Visualization เพิ่มเติมได้จาก Appsource
5. สามารถสร้าง Dashboard และทำ Realtime Data Analytics ได้
6. สามารถเข้าถึงผ่าน Mobile Apps เพื่อดูรายงานของเราอัตโนมัติผ่าน Mobile, Tablet
7. สามารถแชร์ Report และ แชร์ Data Source ให้กับคนที่เกี่ยวข้อง
8. สามารถกำหนดให้มีการ Update ข้อมูลอัตโนมัติ (Automatic Refresh) ด้วย Power BI Gateway

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 พิศาลสิทธิ์ ธนวุฒิ, นิลวรรณ อยู่ภักดี (2558) ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การคาดการณ์กำลังคนสำหรับการวางแผนอัตรากำลังเภสัชกรในประเทศไทย โดยวิธีการกำหนดอัตรากำลังคนมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการนำไปใช้ เมื่อดำเนินความต้องการได้ ไม่ควรตอบสนองเต็มจำนวนในทันที เนื่องจากอาจเกิดปัญหา กำลังคนเกิน เพราะการลดกำลังการผลิตสามารถทำได้ช้า วิธีการกำหนดกำลังคนมีดังนี้ 1. วิธีอัตราส่วนต่อประชากร (population ratio method) เป็นการกำหนดตามความหนาแน่น (workforce density) เช่น แพทย์ 1 คน ต่อประชากร 10,000 คน วิธีนี้ อยู่บนสมมติฐานที่มีความคงที่และเหมือนกันทั้งหมด ทั้งบุคลากรทางการแพทย์และความจำเป็นของประชาชน ข้อดีคือ เป็นวิธีที่ง่าย ใช้ข้อมูลน้อย และนำไปใช้ได้เร็ว ข้อเสีย คือ ผลการประมาณการอาจไม่สะท้อนความเป็นจริง เนื่องจากไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเพิ่มจำนวนประชากร อุปทานกำลังคนด้านสุขภาพทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นต้น 2. วิธีเป้าหมายการบริการ (service targets method) เป็นวิธีที่องค์การอนามัยโลกยอมรับ แนวคิดเริ่มจากการตั้งเป้าหมายบริการที่สนใจจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องและแนวโน้มในอดีต เช่น ความจำเป็นด้านสุขภาพ ความต้องการบริการสุขภาพ และระบบบริการสุขภาพของประเทศ โดยอนุมานว่าเป็นข้อมูลที่จะเกิดการให้บริการ นำเป้าหมายบริการที่ได้มา เปลี่ยนเป็นปริมาณบุคลากรตามมาตรฐานตำแหน่งและบริการ ตัวอย่างเช่น หญิงตั้งครรภ์ต้องพบบุคลากรการแพทย์ทั้งหมด 4 ครั้ง และกำหนดเป้าหมายการบริการสำหรับพยาบาลต่อการบริการหญิงตั้งครรภ์ คือ 20 ครั้ง/วัน/คน จากตัวเลข 2 ค่านี้ ถ้าคาดการณ์อัตราการเกิดได้ ก็ สามารถคำนวณและกำหนดจำนวนพยาบาลที่จำเป็นได้ วิธีนี้มีข้อดีกว่าวิธีอื่น คือ เข้าใจ ง่าย

และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ การกำหนดอัตรากำลังคนวิธีนี้ สามารถนำประสิทธิภาพของแต่ละสถานบริการมาพิจารณา ประกอบ และยังสามารถประมาณต้นทุนการให้บริการจากการกำหนดอัตรากำลังคนได้ ข้อเสีย คือ หากตั้งสมมติฐาน ประสิทธิภาพและการกระจายของการบริการไม่ถูกต้องจะทำให้การคาดการณ์ผิดพลาด ไม่สะท้อนความเป็นจริง

3. วิธีการะงานต่อวันร่วมกับค่ามาตรฐาน เป็นการใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนด เช่น กฎหมายหรือข้อบังคับ มาคิดร่วมกับเวลาปฏิบัติงานในแต่ละงาน เช่น อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์มีงานสอนในระดับปริญญาตรี 10 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคการศึกษา โดยมีหลักเกณฑ์กำหนด 1 ชั่วโมงบรรยายเท่ากับ 3 หน่วยภาระ และ 1 ชั่วโมงปฏิบัติการเท่ากับ 1.5 หน่วยภาระ และมีค่าเกณฑ์มาตรฐาน 35 ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์ ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการของคณะผู้จัดทำในส่วนของการกำหนดอัตรากำลังคน

ซึ่งสามารถนำประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัยมาพิจารณาหลักการทำงานของอาจารย์ เช่น อาจารย์ 1 ท่านต้องทำงานกี่ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรืออาจารย์ 1 ท่านสามารถสอนนักศึกษาได้ทั้งหมดกี่คนในแต่ละรายวิชา

2.4.2 ชนกานต์ กิ่งแก้ว (2558) ได้ศึกษาเรื่องการทบทวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนายสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ มีการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ Business Intelligence หรือ BI ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่มาจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมอง ในการวิเคราะห์ให้ตรงตามความต้องการขององค์กรเพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ซึ่งแสดงถึงระดับของเทคโนโลยี BI ต่อความซับซ้อน ของการวิเคราะห์ข้อมูล และคุณค่าที่ได้ต่อธุรกิจ ได้แก่ 1. เครื่องมือการสอบถาม การทำการรายงาน และ ค้นหา (Query, Reporting & Search Tools) เป็นรายงานที่สร้างขึ้นเฉพาะกิจ เมื่อผู้ต้องการใช้งานร้องขอ เช่น ต้องการจัดลำดับลูกค้าทั้งหมดที่ซื้อผลิตภัณฑ์ มากกว่า 5,000 ดอลลาร์ในช่วงเดือนมกราคม 2006 เป็นการสอบถามข้อมูล (Query) โดยใช้ภาษาสืบค้นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยใช้ภาษา SQL เพื่อนำข้อมูลออกมา แสดงในรูปแบบของตาราง 2. กระบวนการวิเคราะห์ผลแบบออนไลน์ และเครื่องมือสร้างมโนทัศน์ (OLAP and Visualization tools) เป็น เทคโนโลยีที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ (Multidimensional) จากหลาย ๆ มุมมอง โดยที่ OLAP ได้รับการออกแบบมาสำหรับผู้ใช้ในระดับของผู้บริหารหรือหน่วยงานในองค์กรที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในระดับสูง 3. หน้าต่างแสดงข้อมูล (Dashboard and Score cards) เป็นการแสดงผลมโนทัศน์ (Visualization) ในด้านที่สำคัญ และจะมีการกำหนดตัวชี้วัด (KPI) ไว้ด้วย เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพขององค์กรจะมีการแบ่งแถบสี แสดงสถานะต่าง ๆ เพื่อสามารถ

ติดตาม ประมวลผลได้และตัดสินใจได้ เช่น การวัดยอดขาย มีการกำหนดระดับเพื่อเอาไว้ซึ่งวัดมีการแบ่งตามมิติภูมิภาค เพื่อช่วยให้ผู้บริหารได้ทำการตัดสินใจได้ดีขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ 4. การวิเคราะห์เชิงทำนาย (Predictive Analytics) เป็นการใช้โมเดล ขั้นสูงเพื่อสามารถวิเคราะห์ไปข้างหน้าได้จากข้อมูล ในอดีตที่มีขนาดใหญ่ (Big Data) ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำเข้ามาผ่านกระบวนการต่าง ๆ การทำให้ข้อมูลแสดงออกมาเป็นรายงานและการวิเคราะห์ (Report/Analysis) จะเป็นการหาคำตอบที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น เกิดอะไรขึ้น และทำไมถึงเกิดเช่นนั้น การติดตามผล (Monitoring) เป็นการติดตามผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากนั้นขั้นตอนการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย (Predictive Analytics) นั้นจะสามารถตอบคำถามที่ว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต และอะไรที่น่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด การวิเคราะห์จะได้สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะทำให้เกิด การตัดสินใจ (Action) เพื่อประโยชน์สูงสุดได้ ภาพรวมของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย เริ่มจากการใช้ข้อมูลที่มีอยู่มาทำการวิเคราะห์ โดยข้อมูลสามารถแปลงไปเป็นการแสดงรายงาน จากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่กล่าวมาในข้อ 1-3 นั้น ล้วนแล้วแต่เป็นการนำเสนอข้อมูลในอดีตเท่านั้นเป็นการคาดการณ์ที่ได้จาก โมเดลขั้นสูง ซึ่งได้มาจากเทคนิคหลายเทคนิค ได้แก่ การทำเหมืองข้อมูล หลักการทางสถิติ และการเรียนรู้ของจากที่กล่าวมานั้นจะเห็นว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้มี วิวัฒนาการมาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในรูปแบบ ดิจิทัลเป็นครั้งแรกในช่วงปี 1960 และพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) คือ ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ มีรูปแบบไม่ตายตัว ยากต่อการประมวลผล

ซึ่งจากบทความดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของการนำข้อมูลที่มีอยู่มาจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับมุมมอง และการวิเคราะห์ข้อมูลให้ตรงตามความต้องการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

2.4.3 บุหลัน ทองกลีบ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์อัตรากำลังของบุคลากรทางการพยาบาลตามกิจกรรมการพยาบาลและปริมาณเวลาในการดูแลผู้ป่วย โดยได้ทำการการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคำนวณหาอัตรากำลังโดยใช้สูตรดังนี้

อัตรากำลังบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องการ (Productive FTE)

$$= \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อวัน} \times \text{ชั่วโมงการพยาบาลเฉลี่ยต่อวัน} \times 1.4 \times \text{FTE ทดแทนชั่วโมงที่ไม่ได้งานจำนวนชั่วโมงการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ 1 คนใน 1 วัน}}{\text{จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อวัน}}$$

$$\text{จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อวัน} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยทุกคนใน 1 ปี}}{365 \text{ วัน}}$$

ชั่วโมงการพยาบาลเฉลี่ยต่อวัน

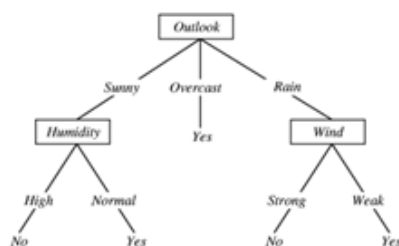
$$= \frac{\text{ผลรวมชั่วโมงความต้องการทางการแพทย์ของผู้ป่วยแต่ละประเภท}}{\text{จำนวนผู้ป่วยทุกคน}}$$

ค่าคงที่ 1.4 เป็นค่าคงที่อัตรากำลังที่ทดแทนการทำงานในวันหยุดแต่ละสัปดาห์ซึ่งกำหนดให้บุคลากรทางการแพทย์แต่ละคนทำงานสัปดาห์ละ 5 วันแต่ความต้องการการดูแลของผู้ป่วยนั้นต้องการการดูแลสัปดาห์ละ 7 วันค่า 1.4 จึงเกิดจากสัดส่วนของจำนวนวันที่ผู้ป่วยต้องการใน 1 สัปดาห์คือ $7 \text{ วัน} / 5 \text{ วัน} = 1.4 \text{ FTE}$ (Full time equivalent employee) คือหลักการที่นักวางแผนทรัพยากรมนุษย์ใช้ในการคิดการทำงานของเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ทำงานบางเวลา (Part time staff) เทียบกับการทำงานของเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ทำงานเต็มเวลา (Full time staff) ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นหน่วยนับอัตรากำลังตามชั่วโมงที่หน่วยงานกำหนดให้เจ้าหน้าที่ประจำทำงานซึ่งโดยทั่วไปภาครัฐมักกำหนดให้เจ้าหน้าที่ประจำทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน สัปดาห์ละ 5 วันจึงเท่ากับ 40 ชั่วโมง/สัปดาห์หรือ 2,080 ชั่วโมง/ปี (52 สัปดาห์/ปี x 40 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการของคณะผู้จัดทำในส่วนของ การคำนวณ เพื่อหาค่าเกณฑ์อาจารย์ต่อนักศึกษา เกณฑ์การแข่งขันระหว่างจำนวนนักศึกษาที่สมัครและจำนวนที่รับ

2.4.4 โชการ์รัตต ธรรมบุษดี, เอกบุรุษ นิรัตติศัย (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แบบจำลอง การตัดสินใจในการเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา จากปัจจัยด้านทัศนคติในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ โดยภายในงานวิจัยจะนำเสนอแบบจำลองการตัดสินใจในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โดย Peter Cabena et al. (1998) อธิบายว่าการสร้างต้นไม้ตัดสินใจทำได้โดยใช้

กระบวนการการให้เหตุผลเชิงอุปนัยจากระดับบน (Top-down induction) โดยกฎที่ถูกเลือกเป็นกฎแรกจะเป็นปัจจัยอันดับบนสุด และจะจำกัดจำนวนข้อมูลของแต่ละเงื่อนไขของปัจจัยนั้น ๆ และจากนั้นจะมีการวนซ้ำในข้อมูลที่อยู่ในแต่ละเงื่อนไขจนกว่าจะแบ่งแยกสมาชิกจนครบทุกข้อมูล ตัวอย่างของต้นไม้ตัดสินใจแสดงดังภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจ

ภาพที่ 2.18 ตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจ

ที่มา : <https://mahara.org/artefact/file/download.php?file=162194&view=45421>.

โดยภาพประกอบ 3 แสดงต้นไม้ตัดสินใจในการตัดสินใจเล่นกีฬาอล์ฟโดยดูปัจจัยจากสภาพอากาศ ความชื้น และความแรงของลมตัวอย่างการให้เหตุผลเช่น ถ้าสภาพอากาศแจ่มใส (Outlook มีค่าเป็น Sunny) ปัจจัยต้องพิจารณาปัจจัยความชื้นว่าปกติหรือสูง ถ้าความชื้นสูงก็จะไม่เล่นกอล์ฟ แต่ถ้าความชื้นปกติก็จะตัดสินใจเล่นกอล์ฟ เป็นต้น จะเห็นว่าทุกการตัดสินใจจากต้นไม้ตัดสินใจจะสามารถนำมาสร้างเป็นกฎในการตัดสินใจได้

ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของ การนำเสนอ เพื่อความสะดวกในแบบจำลองการตัดสินใจของงานโครงการนี้ ใช้กระบวนการการให้เหตุผลและประกอบการตัดสินใจ

2.4.5 เบญจมาศ ปิยะ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้งานตู้แช่แข็งพาณิชย์ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้สูตรคำนวณเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่ากลาง และนำเอาค่ากลางไปตั้งเป็นค่ามาตรฐานในการตั้งเวลาการเปิดปิดประตูตู้แช่ สูตรที่ 1 ถ้าเลือกคุณสมบัติ (Attribute) X เป็น Node โดยที่คุณสมบัติ X มีค่า (Value) ที่เป็นไปได้ทั้งหมด n ค่า ซึ่ง node ที่สร้างจากคุณสมบัติ X แบ่งข้อมูลจำนวน S ข้อมูล ออกตามกิ่ง (Link) โดยมีจำนวนข้อมูลในแต่ละกิ่งเป็น $\{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ ค่าเอนโทรปีหลังจากแบ่งข้อมูลตามคุณสมบัติ X สามารถคำนวณ

$$Ex(S) = \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{S} E(s_i)$$

สูตรที่ 2 ค่าเกินของคุณสมบัติ (Attribute) X สามารถคำนวณได้จากการ ลบค่าเอนโทรปีทั้งหมดของชุดข้อมูล S กับค่าเอนโทรปีที่ได้หลังจากแบ่งข้อมูลด้วยคุณสมบัตินั้น X สามารถคำนวณ

$$\text{Gain}(X) = E(S) - E_x(s)$$

กระบวนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจโดยทั่วไปแล้วจะมีขั้นตอน โดยสรุปดังต่อไปนี้ 1. เริ่มต้นสร้างโหนดขึ้นมาหนึ่งโหนดจากชุดข้อมูล 2. ถ้าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแล้ว ให้โหนดที่สร้างขึ้นเป็นโหนดใบและตั้งชื่อแยกตามกลุ่มของข้อมูลนั้น 3. ถ้าข้อมูลไม่มีคุณลักษณะใดที่เหมาะสมในการแบ่งกลุ่ม ให้โหนดที่สร้างขึ้นเป็นโหนดใบและตั้งชื่อตามกลุ่มที่มีข้อมูลสนับสนุนมากที่สุด 4. ถ้าข้อมูลภายในโหนดมีหลากหลายกลุ่มปะปนกันให้ทำการเลือกคุณลักษณะที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากอินฟอร์เมชันเกน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการจำแนกกลุ่ม 5. เมื่อได้ตัวทดสอบการตัดสินใจ ให้สร้างกิ่งของต้นไม้ด้วยค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของตัวทดสอบ และแบ่งข้อมูลออกตามกิ่งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น 6. พิจารณาข้อมูลในแต่ละกิ่ง ถ้าพบว่าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ให้ต่อกิ่งด้วยโหนดใบ และกำหนดค่าด้วยกลุ่มของข้อมูลนั้น แต่ถ้าพบว่าข้อมูลมีหลากหลายกลุ่มปะปนกัน ให้ทำการวนซ้ำการหาตัวทดสอบการตัดสินใจที่เหมาะสมต่อไป 7. ทำการวนซ้ำแบ่งข้อมูลและแตกกิ่งของต้นไม้ไปเรื่อย ๆ โดยการวนซ้ำจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้เป็นจริง

ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงงานของผู้จัดทำในส่วนของสูตรในการคำนวณเพื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจ และขั้นตอนหรือกระบวนการในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

2.5 บทสรุป

จากการที่ได้ศึกษาวรรณกรรมทั้งหมดที่กล่าวข้างต้น คณะผู้จัดทำได้ความรู้และประโยชน์ในเรื่องของวิธีการคาดการณ์กำลังคน เช่น วิธีอัตราส่วนบุคลากรต่อประชากร วิธีเป้าหมายบริการ วิธีภาระงานต่อวันกับค่ามาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการคาดการณ์กำลังคน การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่หรือที่สามารถรวบรวมได้และวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งนี้ เนื่องจากอนาคตเป็นสิ่งที่คาดการณ์ได้ยาก และสถานการณ์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตีจึงควรทำการศึกษากำลังคนอย่างต่อเนื่อง โดยในการวิเคราะห์นั้นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูล หาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคำนวณหาอัตรากำลังโดยใช้สูตรต่าง ๆ และการใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) นั้นมีส่วนช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมาก ๆ ได้โดยจำลองความเป็นไปได้ของสิ่งที่ต้องการทราบและเงื่อนไขทั้งหมดที่ได้จากข้อมูลแต่ละตัวทำให้มองเห็น

ภาพรวมและวิธีการที่ต้องการได้ดียิ่งขึ้น และต้นไม้การตัดสินใจยังช่วยในการตัดสินใจทำสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่ดีที่สุดได้ง่ายขึ้นกว่าการไม่ได้ใช้ต้นไม้การตัดสินใจ และในปัจจุบันการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความชาญฉลาดทางธุรกิจ (Business Intelligence) ซึ่งเป็น การนำข้อมูลที่มีอยู่มาจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมอง ในการวิเคราะห์ให้ตรงตามความต้องการขององค์กรเพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ซึ่งทำให้ทาง คณะผู้จัดทำนั้นตัดสินใจได้ว่าควรที่จะทำการวิเคราะห์ปัญหาไปในทิศทางไหนได้บ้างและควรวิเคราะห์ถึงส่วนใดบ้าง เพื่อความถูกต้องและแม่นยำตามที่ได้ทำการคาดการณ์ในการวิเคราะห์ไว้

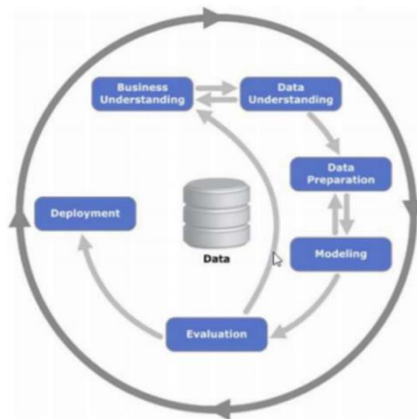
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานโครงการ

โครงการเรื่องนี้จัดทำได้นำเสนอเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ด้วยวิธีการจำแนกข้อมูล (Data classification) รูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) เพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลสารสนเทศที่เกิดขึ้นจากข้อมูลอาจารย์และนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ นำรูปแบบที่ให้ผลพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดมาเพื่อวางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ เมื่อเสร็จสิ้นจากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจะเป็นการออกแบบเว็บไซต์ และออกแบบรูปแบบการแสดงผลและบทสรุปจากวิธีการดำเนินงาน

- 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ซีอาร์ไอเอสพี-ดีเอ็ม (CRISP-DM)
- 3.2 การออกแบบเว็บไซต์
- 3.3 บทสรุป

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM



ภาพที่ 3.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM

ที่มา : sajeegm301.blogspot.com (ม.ป.ป.)

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Cross Industry Standard Process for Data Mining) หรือ ซีอาร์ไอเอสพี-ดีเอ็ม (CRISP-DM) พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1996 โดยความร่วมมือของ 3 บริษัทคือ Daimler Chrysler, SPSS และ NCR ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-UM. จะเป็นดังรูปแบบในรูปภาพที่ 3.2 แต่ละขั้นตอนในรูปแบบจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันนั่นคือ ขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอน ก่อนหน้าซึ่งแสดงด้วยลูกศรที่เชื่อมระหว่างกระบวนการนั้น ๆ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

3.1.1 รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม คณะผู้จัดทำได้ทำความเข้าใจกับปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลทางดาด้า ไม่นิ่ง และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองบริหารงานบุคคล สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา และกองพัฒนานักศึกษา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้ คือ ได้แก่ข้อมูล อาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนจำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคนอาจารย์เกษียณในปีถัดไป ซึ่งเก็บอยู่ในฐานข้อมูลบุคลากร และข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วย จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนผู้สมัคร จำนวนรับสมัครนักศึกษา สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อัตราการแข่งขัน โดยมีการบันทึกข้อมูลในระบบทะเบียนกลางในส่วนงานรับสมัครนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชชมงคลล้านนา เชียงใหม่ นำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ปีการศึกษาต่อไปในอนาคต จำนวนทั้งหมด 46 รายการ ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

3.1.2 จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลให้ครบ (Data Understanding) ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลจากกองบริหารงานบุคคล สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับ โดยพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของ ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คณะผู้จัดทำ ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบรายละเอียดข้อมูล ได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคนอาจารย์เกษียณในปีถัดไป ที่ได้ข้อมูลมาจากกองบริหารงานบุคคล จำนวนสมัครของนักศึกษา 4 ปี และเทียบโอนในรอบโควตา จำนวนสมัครของนักศึกษา 4 ปี และเทียบโอนในรอบรับตรง ของปีการศึกษา 2558 ถึง 2563 จำนวนสมัคร TCAS ในปีการศึกษา 2561 ถึง 2563 จำนวนรับนักศึกษา และ

จำนวนนักศึกษาคงอยู่ ที่ได้มาจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มี 46 รายการ
ประกอบไปด้วย 14 แอดทริบิวส์ ประกอบด้วย ปีการศึกษา หลักสูตร วิชาเอก อาจารย์
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน
Section จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อาจารย์เกษียณในปี
ถัดไป อัตราการแข่งขัน จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนสมัครจำนวนรับสมัคร

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลนักศึกษาและอาจารย์

ปีการศึกษา	A	B	C	D	H	K	N	Q	T	U	V
		หลักสูตร	วิชาเอก	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	จำนวนการลงทะเบียนก่อน	สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์	อาจารย์เกษียณในปีถัดไป	อัตราการแข่งขัน	จ.น.นักศึกษาอยู่	จ.น.สมัคร	จ.น.รับ
3	2558	บธ.ม.การจัดการ	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	5	16.86	38.27	0	4.09	842	1,430	350
4	2558	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	6.50	14.38	0	0.98	230	120	122
5	2558	บธ.ม.การตลาด	บธ.ม.การตลาด - การตลาด	5	11.38	60.54	1	2.71	787	941	347
6	2558	บธ.ม.ภาษาอังกฤษธุรกิจ	บธ.ม.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	25.17	83.83	0	2.30	503	378	164
7	2558	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	14.33	53.83	0	1.76	646	490	278
8	2558	บช.ม.การบัญชี	บช.ม.การบัญชี	5	11.12	58.59	0	5.18	996	1,910	369
9	2558	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	21.10	42.20	0	3.16	422	458	145
10	2558	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	10.00	31.60	0	3.65	158	299	82
11	2559	บธ.ม.การจัดการ	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	5	13.45	36.82	0	4.22	810	1,098	260
12	2559	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	5.88	14.81	0	1.39	237	124	89
13	2559	บธ.ม.การตลาด	บธ.ม.การตลาด - การตลาด	5	6.17	47.00	1	2.44	846	1,126	462
14	2559	บธ.ม.ภาษาอังกฤษธุรกิจ	บธ.ม.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	20.20	89.60	0	2.34	448	314	134
15	2559	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	16.42	50.92	0	1.89	611	469	248
16	2559	บช.ม.การบัญชี	บช.ม.การบัญชี	5	15.50	60.69	1	6.35	971	1,645	259
17	2559	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	11.23	31.00	1	2.83	403	354	125
18	2559	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	3.18	9.55	0	3.90	210	335	86
19	2560	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	15	17.13	61.65	0	1.61	1911	1687	1050
20	2560	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.80	43.80	0	0.74	219	80	108
21	2560	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	13.93	37.00	0	0.94	518	260	276
22	2560	บช.ม.การบัญชี	บช.ม.การบัญชี	5	13.67	55.60	3	3.61	834	975	270
23	2560	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	17.83	29.50	0	2.91	354	471	162
24	2560	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	4.64	15.07	0	1.76	211	190	108
25	2561	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	15	14.00	55.76	0	2.92	1840	1710	585
26	2561	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	20.60	38.40	0	1.23	192	74	60
27	2561	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	15.79	49.36	0	1.49	691	358	240
28	2561	บช.ม.การบัญชี	บช.ม.การบัญชี	5	11.00	62.08	0	5.86	807	879	150
29	2561	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	13.64	30.18	0	4.90	332	588	120
30	2561	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	8.22	22.89	0	2.97	206	178	60
31	2562	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	6	16.20	65.10	3	2.89	651	521	180
32	2562	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	19.20	33.00	0	3.40	165	102	30
33	2562	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.การตลาด - การตลาด	3	16.38	79.75	0	4.53	638	815	180
34	2562	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.การตลาด - การจัดการธุรกิจค้าปลีก	3	25.33	56.67	0	1.38	170	83	60
35	2562	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	11.86	49.00	0	1.86	343	223	120
36	2562	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	13.27	29.33	0	0	440	0	0
37	2562	บช.ม.การบัญชี	บช.ม.การบัญชี	5	8.86	45.57	0	9.14	638	823	90
38	2562	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	11.91	26.64	0	9.72	293	875	90
39	2562	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	11.22	25.89	1	4.65	233	279	60

3.1.3 เตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.3.1 ทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) คือการคัดเลือกข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้จัดทำได้ทำการคัดเลือกข้อมูลและทำการ Data Cleaning ข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ภาพรวม จำนวน 9 แอตทริบิวต์ ประกอบด้วย ปีการศึกษา หลักสูตร วิชาเอก อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อาจารย์เกษียณ อัตราการแข่งขัน

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลที่ผ่านการ Data Cleaning

2	ปีการศึกษา	หลักสูตร	วิชาเอก	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	จำนวนการการสอนสัปดาห์	สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์	อาจารย์เกษียณในปีถัดไป	อัตราการแข่งขัน
3	2558	บธ.บ.การจัดการ	บธ.บ.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	5	16.86	38.27	0	4.09
4	2558	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	6.50	14.38	0	0.98
5	2558	บธ.บ.การตลาด	บธ.บ.การตลาด - การตลาด	5	11.38	60.54	1	2.71
6	2558	บธ.บ.ภาษาอังกฤษธุรกิจ	บธ.บ.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	25.17	83.83	0	2.30
7	2558	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	14.33	53.83	0	1.76
8	2558	บข.บ.การบัญชี	บข.บ.การบัญชี	5	11.12	58.59	0	5.18
9	2558	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	21.10	42.20	0	3.16
10	2558	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	10.00	31.60	0	3.65
11	2559	บธ.บ.การจัดการ	บธ.บ.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	5	13.45	36.82	0	4.22
12	2559	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	5.88	14.81	0	1.39
13	2559	บธ.บ.การตลาด	บธ.บ.การตลาด - การตลาด	5	6.17	47.00	1	2.44
14	2559	บธ.บ.ภาษาอังกฤษธุรกิจ	บธ.บ.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	20.20	89.60	0	2.34
15	2559	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	16.42	50.92	0	1.89
16	2559	บข.บ.การบัญชี	บข.บ.การบัญชี	5	15.50	60.69	1	6.35
17	2559	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	11.23	31.00	1	2.83
18	2559	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	3.18	9.55	0	3.90
19	2560	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	15	17.13	61.65	0	1.61
20	2560	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.80	43.80	0	0.74
21	2560	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	13.93	37.00	0	0.94
22	2560	บข.บ.การบัญชี	บข.บ.การบัญชี	5	13.67	55.60	3	3.61
23	2560	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	17.83	29.50	0	2.91
24	2560	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	4.64	15.07	0	1.76
25	2561	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	15	14.00	55.76	0	2.92
26	2561	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	20.60	38.40	0	1.23
27	2561	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	15.79	49.36	0	1.49
28	2561	บข.บ.การบัญชี	บข.บ.การบัญชี	5	11.00	62.08	0	5.86
29	2561	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	13.64	30.18	0	4.90
30	2561	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	8.22	22.89	0	2.97
31	2562	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	6	16.20	65.10	3	2.89
32	2562	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	19.20	33.00	0	3.40
33	2562	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.การตลาด - การตลาด	3	16.38	79.75	0	4.53
34	2562	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.การตลาด - การจัดการธุรกิจค้าปลีก	3	25.33	56.67	0	1.38
35	2562	บธ.บ.บริหารธุรกิจ	บธ.บ.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	11.86	49.00	0	1.86
36	2562	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	13.27	29.33	0	0
37	2562	บข.บ.การบัญชี	บข.บ.การบัญชี	5	8.86	45.57	0	9.14
38	2562	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศส.บ.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	11.91	26.64	0	9.72
39	2562	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศส.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	11.22	25.89	1	4.65

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

ข้อมูลวิชาเอก มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ขอนแก่น คณะผู้จัดทำได้ทำการตรวจสอบข้อมูล จำนวนนักศึกษาในปีการศึกษา 2560 และ 2561 เป็นข้อมูลที่ต้องนำมาจัดกลุ่มให้มาเป็น หลักสูตรเดียวกัน เนื่องจากยังมีข้อมูลที่ไม่ชัดเจน จึงรวมวิชาเอก บธ.บ.การจัดการ บธ.บ. การตลาด และ บธ.บ.ภาษาอังกฤษธุรกิจ นำมาจัดกลุ่มใหม่เป็น บธ.บ.บริหารธุรกิจ

ตารางที่ 3.3 การตรวจสอบข้อมูลที่เป็นหลักฐานเดียวกัน

18	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	6	8	14	260	18.57	36.93	0	2.23	517	721	324
19	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	0	5	84	16.80	43.80	0	0.74	219	80	108
20	บธ.ม.การตลาด - การตลาด	3	4	7	166	23.71	86.57	0	1.38	606	586	426
21	บธ.ม.การตลาด - การจัดการธุรกิจค้าปลีก	3	0	3	6	2.00	0.00	0	1.70		143	84
22	บธ.ม.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	4	7	99	14.14	42.43	0	1.10	297	237	216
23	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	8	14	195	13.93	37.00	0	0.94	518	260	276
24	บธ.ม.การบัญชี	5	10	15	205	13.67	55.60	3	3.61	834	975	270
25	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	7	12	214	17.83	29.50	0	2.91	354	471	162
26	ศต.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	9	14	65	4.64	15.07	0	1.76	211	190	108
27	บธ.ม.บริหารธุรกิจ			0		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	491		
28	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	6	8	14	202	14.43	18.71	0	3.28	262	688	210
29	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	0	5	103	20.60	38.40	0	1.23	192	74	60
30	บธ.ม.การตลาด - การตลาด	3	4	7	128	18.29	52.14	0	2.69	365	565	210
31	บธ.ม.การตลาด - การจัดการธุรกิจค้าปลีก	3	2	5	37	7.40	0.00	0	2.95		221	75
32	บธ.ม.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	4	7	95	13.57	29.14	0	2.62	204	236	90
33	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	8	14	221	15.79	49.36	0	1.49	691	358	240
34	บธ.ม.การบัญชี	5	8	13	143	11.00	62.08	0	5.86	807	879	150
35	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	6	11	150	13.64	30.18	0	4.90	332	588	120
36	ศต.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	4	9	74	8.22	22.89	0	2.97	206	178	60
37	บธ.ม.บริหารธุรกิจ			0		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	1,009		

ตารางที่ 3.4 การจัดกลุ่มข้อมูล

20	2560	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.80	43.80	0	0.74	219	80	108
21	2560	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	13.93	37.00	0	0.94	518	260	276
22	2560	บธ.ม.การบัญชี	บธ.ม.การบัญชี	5	13.67	55.60	3	3.61	834	975	270
23	2560	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	17.83	29.50	0	2.91	354	471	162
24	2560	ศต.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	ศต.ม.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	4.64	15.07	0	1.76	211	190	108
25	2561	บธ.ม.บริหารธุรกิจ	บธ.ม.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	15	14.00	55.76	0	2.92	1840	1710	585
26	2561	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	บธ.ม.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	20.60	38.40	0	1.23	192	74	60
27	2561	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ	บธ.ม.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	15.79	49.36	0	1.49	691	358	240
28	2561	บธ.ม.การบัญชี	บธ.ม.การบัญชี	5	11.00	62.08	0	5.86	807	879	150
29	2561	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	ศต.ม.การท่องเที่ยวและการบริการ	5	13.64	30.18	0	4.90	332	588	120

จากข้อมูลที่ได้นำมาจัดหมวดหมู่แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้เกรดรวมสุดท้ายแล้วนำเกรดมาวิเคราะห์ วางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ทั้งหมด 100% โดยแบ่งเป็นในแต่ละหมวดดังนี้

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	16.67%
2) จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section	16.67%
3) จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน	16.67%
4) สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์	16.67%
5) อาจารย์เกษียณในปีถัดไป	16.67%
6) อัตราการแข่งขัน	16.67%

ตารางที่ 3.5 การให้คะแนนในแต่ละหมวด

2	วิชาเอก	อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา	คะแนน	จำนวนการการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section	เกณฑ์	คะแนน	จำนวนการการสอนเฉลี่ยต่อคน	เกณฑ์	คะแนน	สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์	เกณฑ์	คะแนน	อาจารย์ที่ปรึกษาไปศึกษาไป	เกณฑ์	คะแนน	อาจารย์ที่ปรึกษา	เกณฑ์	คะแนน	คะแนนรวม	ZScore	TScore	เกรด
3	สอน การจัดการ - การจัดการทั่วไป การจัดการสำนักงาน	5	16.67	371	2	16.67	16.86	2	11.11	38.27	1	5.56	0	1	8.33	4.09	2	11.11	69.44	0.56605	55.6605	B
4	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	104	1	8.33	6.50	1	5.56	14.38	1	5.56	0	1	8.33	0.98	1	5.56	50.00	-1.62995	39.7049	D
5	สอน การตลาด - การตลาด	5	16.67	148	1	8.33	11.38	1	5.56	60.54	2	11.11	1	2	16.67	2.71	1	5.56	63.89	-0.6138	49.38621	C
6	สอน บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	16.67	151	1	8.33	25.17	3	16.67	83.83	3	16.67	0	1	8.33	2.30	1	5.56	72.22	0.879765	58.79765	B
7	สอน ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	16.67	172	2	16.67	14.33	2	11.11	53.83	2	11.11	0	1	8.33	1.76	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B
8	สอน การบัญชี	5	16.67	189	2	16.67	11.12	1	5.56	58.59	2	11.11	0	1	8.33	5.18	3	16.67	75.00	1.193479	61.93479	B
9	สอน การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	16.67	211	2	16.67	21.10	3	16.67	42.20	1	5.56	0	1	8.33	3.16	2	11.11	75.00	1.193479	61.93479	B
10	สอน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	16.67	50	1	8.33	10.00	1	5.56	31.60	1	5.56	0	1	8.33	3.65	2	11.11	55.56	-1.00252	39.97478	D
11	สอน การจัดการ - การจัดการทั่วไป การจัดการสำนักงาน	5	16.67	296	2	16.67	13.45	1	5.56	36.82	1	5.56	0	1	8.33	4.22	2	11.11	63.89	-0.6138	49.38621	C
12	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	94	1	8.33	5.88	1	5.56	14.81	1	5.56	0	1	8.33	1.39	1	5.56	50.00	-1.62995	39.7049	D
13	สอน การตลาด - การตลาด	5	16.67	111	1	8.33	6.17	1	5.56	47.00	2	11.11	1	2	16.67	2.44	1	5.56	63.89	-0.6138	49.38621	C
14	สอน บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	5	16.67	101	1	8.33	20.20	3	16.67	89.60	3	16.67	0	1	8.33	2.34	1	5.56	72.22	0.879765	58.79765	B
15	สอน ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	5	16.67	197	2	16.67	16.42	2	11.11	50.92	2	11.11	0	1	8.33	1.89	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B
16	สอน การบัญชี	5	16.67	248	2	16.67	15.50	2	11.11	60.69	2	11.11	1	2	16.67	6.35	3	16.67	88.89	2.762051	77.62051	A
17	สอน การท่องเที่ยวและการโรงแรม	5	16.67	146	1	8.33	11.23	1	5.56	31.00	1	5.56	1	2	16.67	2.83	1	5.56	58.33	-0.68881	43.11192	D
18	สอน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	16.67	70	1	8.33	3.18	1	5.56	9.55	1	5.56	0	1	8.33	3.90	2	11.11	55.56	-1.00252	39.97478	D
19	สอน บริหารธุรกิจ	15	16.67	531	2	16.67	17.13	2	11.11	61.65	2	11.11	0	1	8.33	1.61	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B
20	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	84	1	8.33	16.80	2	11.11	43.80	1	5.56	0	1	8.33	0.74	1	5.56	55.56	-1.00252	39.97478	D
21	สอน ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	16.67	195	2	16.67	13.93	1	5.56	37.00	1	5.56	0	1	8.33	0.94	1	5.56	58.33	-0.68881	43.11192	D
22	สอน การบัญชี	5	16.67	205	2	16.67	13.67	1	5.56	55.60	2	11.11	3	2	16.67	3.61	2	11.11	77.78	1.507193	65.07193	B
23	สอน การท่องเที่ยวและการบริการ	5	16.67	214	2	16.67	17.83	2	11.11	29.50	1	5.56	0	1	8.33	2.91	1	5.56	63.89	-0.6138	49.38621	C
24	สอน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	16.67	65	1	8.33	4.64	1	5.56	15.07	1	5.56	0	1	8.33	1.76	1	5.56	50.00	-1.62995	39.7049	D
25	สอน บริหารธุรกิจ	15	16.67	462	2	16.67	14.00	2	11.11	55.76	2	11.11	0	1	8.33	2.92	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B
26	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	103	1	8.33	20.60	3	16.67	38.40	1	5.56	0	1	8.33	1.23	1	5.56	61.11	-0.37509	46.24907	C
27	สอน ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	16.67	221	2	16.67	15.79	2	11.11	49.36	2	11.11	0	1	8.33	1.49	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B
28	สอน การบัญชี	5	16.67	143	1	8.33	11.00	1	5.56	62.08	2	11.11	0	1	8.33	5.86	3	16.67	66.67	0.252336	52.52336	C
29	สอน การท่องเที่ยวและการบริการ	5	16.67	150	1	8.33	13.64	1	5.56	30.18	1	5.56	0	1	8.33	4.90	2	11.11	55.56	-1.00252	39.97478	D
30	สอน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	16.67	74	1	8.33	8.22	1	5.56	22.89	1	5.56	0	1	8.33	2.97	1	5.56	50.00	-1.62995	39.7049	D
31	สอน การจัดการ - การจัดการทั่วไป การจัดการสำนักงาน	6	16.67	162	2	16.67	16.20	2	11.11	65.10	3	16.67	3	2	16.67	2.89	1	5.56	83.33	2.134622	1.34622	A
32	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	96	1	8.33	19.20	3	16.67	33.00	1	5.56	0	1	8.33	3.40	2	11.11	66.67	0.252336	52.52336	C
33	สอน การตลาด - การตลาด	3	16.67	131	1	8.33	16.38	2	11.11	79.75	3	16.67	0	1	8.33	4.53	2	11.11	72.22	0.879765	58.79765	B
34	สอน การตลาด - การจัดการธุรกิจฉบับเล็ก	3	16.67	76	1	8.33	25.33	3	16.67	56.67	2	11.11	0	1	8.33	1.38	1	5.56	66.67	0.252336	52.52336	C
35	สอน บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	16.67	83	1	8.33	11.86	1	5.56	49.00	2	11.11	0	1	8.33	1.86	1	5.56	55.56	-1.00252	39.97478	D
36	สอน ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	16.67	199	2	16.67	13.27	1	5.56	29.33	1	5.56	0	1	8.33	0	1	5.56	58.33	-0.68881	43.11192	D
37	สอน การบัญชี	5	16.67	124	1	8.33	8.86	1	5.56	45.57	2	11.11	0	1	8.33	9.14	5	16.67	66.67	0.252336	52.52336	C
38	สอน การท่องเที่ยวและการบริการ	5	16.67	131	1	8.33	11.91	1	5.56	26.64	1	5.56	0	1	8.33	9.72	3	16.67	61.11	-0.37509	46.24907	C
39	สอน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	5	16.67	101	1	8.33	11.22	1	5.56	25.89	1	5.56	1	2	16.67	4.65	2	11.11	63.89	-0.6138	49.38621	C
40	สอน การจัดการ - การจัดการทั่วไป การจัดการสำนักงาน	6	16.67	152	1	8.33	15.20	2	11.11	60.80	2	11.11	0	1	8.33	4.39	2	11.11	66.67	0.252336	52.52336	C
41	สอน การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	16.67	74	1	8.33	12.33	1	5.56	29.83	1	5.56	0	1	8.33	3.03	2	11.11	55.56	-1.00252	39.97478	D
42	สอน การตลาด - การตลาด	3	16.67	115	1	8.33	14.38	2	11.11	73.00	3	16.67	1	2	16.67	2.97	1	5.56	75.00	1.193479	61.93479	B
43	สอน การตลาด - การจัดการธุรกิจฉบับเล็ก	3	16.67	94	1	8.33	31.33	3	16.67	71.33	3	16.67	0	1	8.33	0.55	1	5.56	72.22	0.879765	58.79765	B
44	สอน บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3	16.67	85	1	8.33	12.14	1	5.56	47.57	2	11.11	0	1	8.33	2.42	1	5.56	55.56	-1.00252	39.97478	D
45	สอน ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ - การจัดการสารสนเทศ	6	16.67	165	2	16.67	11.00	1	5.56	24.73	1	5.56	0	1	8.33	0.77	1	5.56	58.33	-0.68881	43.11192	D
46	สอน การบัญชี	5	16.67	109	1	8.33	8.38	1	5.56	40.85	1	5.56	0	1	8.33	4.46	2	11.11	55.56	-1.00252	39.97478	D
47	สอน การท่องเที่ยวและการบริการ	5	16.67	141	1	8.33	14.10	2	11.11	28.40	1	5.56	0	1	8.33	5.99	3	16.67	66.67	0.252336	52.52336	C

3.1.3.3 การแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูล โดยการจัดกลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวเลขให้อยู่ในกลุ่มต่าง ๆ ตามหลักทางสถิติและกลุ่มตัวอย่าง จากข้อมูลที่ใช้ในการทดลองผู้จัดทำได้ทำการแทนค่าให้กับข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ทดลองดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลคะแนนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (teacher)
 - คะแนน 16.67 แทนค่า full (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบ)
- 2) ข้อมูลเกณฑ์จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section (section)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า few (มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรน้อย)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า many (มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ)
- 3) ข้อมูลเกณฑ์จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน (noSubject)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า few (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยน้อย)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า middle (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยปานกลาง)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า many (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยน้อยเยอะ)
- 4) ข้อมูลเกณฑ์สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ (noStudent)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า rightAmount (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์พอดี)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า alot (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า somany (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะมาก)
- 5) ข้อมูลเกณฑ์อาจารย์เกษียณในปีถัดไป (retire)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า doNotHave (ไม่มีอาจารย์เกษียณ)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า have (มีอาจารย์เกษียณ)
- 6) ข้อมูลเกณฑ์อัตราการแข่งขัน (competitive)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า low (มีอัตราการแข่งขันต่ำ)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า moderate (มีอัตราการแข่งขันปานกลาง)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า high (มีอัตราการแข่งขันสูง)

7) ข้อมูลเกรดที่ได้ทำการคำนวณแล้ว (grade)

เกรด A และ B

แทนค่า add (ควรเพิ่มอาจารย์)

เกรด C และ D

แทนค่า notAdd (ไม่ควรเพิ่มอาจารย์)

ตารางที่ 3.6 เปลี่ยนข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

teacher	section	noSubject	noStudent	retire	competitive	grade
full	many	middle	rightAmount	doNotHave	moderate	add
full	few	few	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	few	few	alot	have	low	notAdd
full	few	many	somany	doNotHave	low	add
full	many	middle	alot	doNotHave	low	add
full	many	few	alot	doNotHave	high	add
full	many	many	rightAmount	doNotHave	moderate	add
full	few	few	rightAmount	doNotHave	moderate	notAdd
full	many	few	rightAmount	doNotHave	moderate	notAdd
full	few	few	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	few	few	alot	have	low	notAdd
full	few	many	somany	doNotHave	low	add
full	many	middle	alot	doNotHave	low	add
full	many	middle	alot	have	high	add
full	few	few	rightAmount	have	low	notAdd
full	few	few	rightAmount	doNotHave	moderate	notAdd
full	many	middle	alot	doNotHave	low	add
full	few	middle	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	many	few	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	many	few	alot	have	moderate	add
full	many	middle	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	few	few	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	many	middle	alot	doNotHave	low	add
full	few	many	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	many	middle	alot	doNotHave	low	add
full	few	few	alot	doNotHave	high	notAdd
full	few	few	rightAmount	doNotHave	moderate	notAdd
full	few	few	rightAmount	doNotHave	low	notAdd
full	many	middle	somany	have	low	add

3.1.4 สร้างแบบจำลอง (Modeling) ขั้นตอนการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ อาทิ การจำแนก(Classification) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Decision Tree เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ นำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ต่อไปในอนาคต

3.1.5. การสร้างโมเดล Decision tree ด้วยการคำนวณการสร้างโมเดล Decision tree จะทำการคัดเลือกแอตทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์กับคลาสมากที่สุดขึ้นมาเป็นโหนดบนสุดของ tree (root node) หลังจากนั้นก็จะหาแอตทริบิวต์ถัดไปเรื่อย ๆ ในการหาความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต์นี้ จะใช้ตัววัด ที่เรียกว่า Information Gain(IG) ค่านี้คำนวณได้จากสมการดังนี้

ตารางที่ 3.7 สมการการหาความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต์

การคำนวณ	สมการ
Entropy	$\text{entropy}(c1) = -p(c1) \log p(c1)$ และ $p(c2)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นของ $c1$
Information Gain	$\text{IG}(\text{parent}, \text{child}) = \text{entropy}(\text{parent}) - [p(c1) \times \text{entropy}(c1) + p(c2) \times \text{entropy}(c2) + \dots]$

การคำนวณค่าแต่ละแอตทริบิวต์เทียบกับคลาสเพื่อหาแอตทริบิวต์ที่มีค่า IG มากที่สุดมาเป็น root ของ decision tree กับจำนวนข้อมูลทั้งหมดโดยใช้ผลลัพธ์เป็นควรเพิ่ม และไม่ควรมีเพิ่ม ดังนี้

1) ค่าคำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ teacher จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy}(\text{parent}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2(0.348) + 0.652 \times \log_2(0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy}(\text{ผล} = \text{full}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2(0.348) + 0.652 \times \log_2(0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IG}(\text{parent}, \text{child}) &= \text{entropy}(\text{parent}) - [p(\text{ผล} = \text{full}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{full})] \\ &= 0.932 - [1 \times 0.932] \\ &= 0.932 - [0.932] \\ &= 0.932 - 0.932 \\ &= 0 \end{aligned}$$

2) ค่าคำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ section จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy}(\text{parent}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2(0.348) + 0.652 \times \log_2(0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = few)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.167 \times \log_2 (0.167) + 0.833 \times \log_2 (0.833)] \\ &= 0.650 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = many)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.688 \times \log_2 (0.688) + 0.313 \times \log_2 (0.313)] \\ &= 0.896 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล = few}) \times \text{entropy(ผล = few)} \\ &\quad + p(\text{ผล = many}) \times \text{entropy(ผล = many)}] \\ &= 0.932 - [0.652 \times 0.650 + 0.348 \times 0.896] \\ &= 0.932 - [0.424 + 0.312] \\ &= 0.932 - 0.736 \\ &= 0.197 \end{aligned}$$

3) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ noSubject จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2 (0.348) + 0.652 \times \log_2 (0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = few)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.08 \times \log_2 (0.08) + 0.92 \times \log_2 (0.92)] \\ &= 0.402 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = many)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.571 \times \log_2 (0.571) + 0.429 \times \log_2 (0.429)] \\ &= 0.985 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = middle)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.714 \times \log_2 (0.714) + 0.286 \times \log_2 (0.286)] \\ &= 0.863 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล} = \text{few}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{few}) + p(\text{ผล} = \text{many}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{many}) + p(\text{ผล} = \text{middle}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{middle})] \\
 &= 0.932 - [0.543 \times 0.402 + 0.152 \times 0.985 + 0.304 \times 0.863] \\
 &= 0.932 - [0.219 + 0.150 + 0.263] \\
 &= 0.932 - 0.631 \\
 &= 0.301
 \end{aligned}$$

4) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ noStudent จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.348 \times \log_2 (0.348) + 0.652 \times \log_2 (0.652)] \\
 &= 0.932
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล} = \text{alot)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล} = \text{rightAmount)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.083 \times \log_2 (0.083) + 0.917 \times \log_2 (0.917)] \\
 &= 0.414
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล} = \text{somany)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[1 \times \log_2 (1) + 0 \times \log_2 (0)] \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล} = \text{few}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{few}) + p(\text{ผล} = \text{rightAmount}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{rightAmount}) + p(\text{ผล} = \text{somany}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{somany})] \\
 &= 0.932 - [0.348 \times 1 + 0.522 \times 0.414 + 0.130 \times 0] \\
 &= 0.932 - [0.348 + 0.216 + 0] \\
 &= 0.932 - 0.564 \\
 &= 0.368
 \end{aligned}$$

5) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ retire จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2 (0.348) + 0.652 \times \log_2 (0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = doNotHave)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.324 \times \log_2 (0.324) + 0.676 \times \log_2 (0.676)] \\ &= 0.909 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = have)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.444 \times \log_2 (0.444) + 0.556 \times \log_2 (0.556)] \\ &= 0.991 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล = doNotHave}) \times \text{entropy}(\text{ผล = doNotHave}) \\ &\quad + p(\text{ผล = have}) \times \text{entropy}(\text{ผล = have})] \\ &= 0.932 - [0.804 \times 0.909 + 0.196 \times 0.991] \\ &= 0.932 - [0.731 + 0.194] \\ &= 0.932 - 0.925 \\ &= 0.007 \end{aligned}$$

6) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ competitive จากข้อมูลสามารถคำนวณค่า IG ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.348 \times \log_2 (0.348) + 0.652 \times \log_2 (0.652)] \\ &= 0.932 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = high)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.333 \times \log_2 (0.333) + 0.667 \times \log_2 (0.667)] \\ &= 0.918 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = low)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.385 \times \log_2 (0.385) + 0.615 \times \log_2 (0.615)] \\ &= 0.961 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล = moderate)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= - [0.286 \times \log_2 (0.286) + 0.714 \times \log_2 (0.714)] \\
 &= 0.863
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล = high}) \times \text{entropy}(\text{ผล = high}) + p(\text{ผล = low}) \times \text{entropy}(\text{ผล = low}) + p(\text{ผล = moderate}) \times \text{entropy}(\text{ผล = moderate})] \\
 &= 0.932 - [0.130 \times 0.918 + 0.565 \times 0.961 + 0.304 \times 0.863] \\
 &= 0.932 - [0.120 + 0.543 + 0.263] \\
 &= 0.932 - 0.926 \\
 &= 0.006
 \end{aligned}$$

จากการคำนวณค่า IG ของทุกแอตทริบิวต์พบว่าค่า IG ของแอตทริบิวต์ สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ (noStudent) มีค่ามากที่สุด (0.368) ดังนั้นจึงเลือกแอตทริบิวต์ สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ขึ้นมาเป็นโหนด root และจะต้องทำการแตกกิ่งจาก โหนด root ออกไปจนข้อมูลในแต่ละโหนดมีคลาสค่าตอบเดียวกัน และผู้วิเคราะห์จึงทำการสร้างโหนดในระดับถัดไป

การคำนวณค่าแต่ละแอตทริบิวต์ในระดับที่ 2 ต่อจากโหนด root เพื่อหาค่า IG ที่มากที่สุด ของแอตทริบิวต์ alot (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ) กับจำนวนข้อมูลทั้งหมดโดยใช้ผลลัพธ์เป็นควรเพิ่มอาจารย์(add) และไม่ควรเพิ่มอาจารย์(notAdd) ดังนี้

1) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ alot ต่อ section ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= - [0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล = few)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= - [0 \times \log_2 (0) + 1 \times \log_2 (1)] \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy (ผล = many)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= - [1 \times \log_2 (1) + 0 \times \log_2 (0)] \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IG(\text{parent, child}) &= \text{entropy}(\text{parent}) - [p(\text{ผล} = \text{few}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{few}) + p(\text{ผล} = \text{many}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{many})] \\
 &= 1 - [0.5 \times 0 + 0.5 \times 0] \\
 &= 1 - [0 + 0] \\
 &= 1 - 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

2) คำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ alot ต่อ noSubject ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{entropy}(\text{parent}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.5 \times \log_2(0.5) + 0.5 \times \log_2(0.5)] \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy}(\text{ผล} = \text{few}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.25 \times \log_2(0.25) + 0.75 \times \log_2(0.75)] \\
 &= 0.811
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy}(\text{ผล} = \text{many}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0 \times \log_2(0) + 1 \times \log_2(1)] \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{entropy}(\text{ผล} = \text{middle}) &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\
 &= -[0.857 \times \log_2(0.857) + 0.143 \times \log_2(0.143)] \\
 &= 0.592
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IG(\text{parent, child}) &= \text{entropy}(\text{parent}) - [p(\text{ผล} = \text{few}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{few}) + p(\text{ผล} = \text{many}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{many}) + p(\text{ผล} = \text{middle}) \times \text{entropy}(\text{ผล} = \text{middle})] \\
 &= 1 - [0.5 \times 0.811 + 0.063 \times 0 + 0.438 \times 0.592] \\
 &= 1 - [0.406 + 0 + 0.259] \\
 &= 1 - 0.664 \\
 &= 0.336
 \end{aligned}$$

3) คำนวณค่า IG ของแอดทริบิวต์ alot ต่อ retire ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = doNotHave)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = have)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล = doNotHave}) \times \text{entropy}(\text{ผล = doNotHave}) \\ &\quad + p(\text{ผล = have}) \times \text{entropy}(\text{ผล = have})] \\ &= 1 - [0.75 \times 1 + 0.25 \times 1] \\ &= 1 - [0.75 + 0.25] \\ &= 1 - 1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

4) คำนวณค่า IG ของแอดทริบิวต์ alot ต่อ competitive ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{entropy (parent)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = high)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = low)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{entropy (ผล = moderate)} &= -p(\text{add}) \times \log_2 p(\text{add}) + p(\text{notAdd}) \times \log_2 p(\text{notAdd}) \\ &= -[0.5 \times \log_2 (0.5) + 0.5 \times \log_2 (0.5)] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IG (parent, child)} &= \text{entropy (parent)} - [p(\text{ผล = high}) \times \text{entropy}(\text{ผล = high}) + p(\text{ผล = low}) \times \text{entropy}(\text{ผล = low}) + p(\text{ผล = moderate}) \times \text{entropy}(\text{ผล = moderate})] \\ &= 1 - [0.25 \times 1 + 0.625 \times 1 + 0.125 \times 1] \\ &= 1 - [0.25 + 0.625 + 0.125] \\ &= 1 - 1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

จากการคำนวณค่า IG ของแอตทริบิวต์ dlot (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ) ต่อจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน (noSubject) อาจารย์เกษียณในปีถัดไป (retire) และอัตราการแข่งขัน (competitive) ที่เป็นแอตทริบิวต์สุดท้ายคณะผู้จัดทำพบว่าแอตทริบิวต์ dlot (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ) มีความสัมพันธ์กับจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section มากที่สุดอยู่ที่ 1 และพบว่าข้อมูลในแต่ละโหนดมีคลาสคำตอบเดียวกันแล้ว คือ ผลลัพธ์เป็น ควรเพิ่มอาจารย์ (add) และไม่ควรเพิ่มอาจารย์ (notAdd)

3.1.5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนก่อนนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ไปใช้งานด้วยการวัดประสิทธิผลของผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นตอนแรก ว่ามีนัยสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ด้วยการประเมินผลจากโปรแกรมว่าถูกต้องหรือไม่ คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโมเดล เพื่อวัดประสิทธิภาพที่ตรงกับความต้องการ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Self Consistency Test เหมาะสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูแนวโน้มของโมเดลที่สร้างขึ้น และเมื่อนำข้อมูลมาทดสอบ (testing data) กับโปรแกรมที่ผู้วิเคราะห์เลือกมาทดสอบกับข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Decision Tree จึงนำข้อมูลดังกล่าว มาทดสอบกับโปรแกรม Weka เวอร์ชัน 3.8.4

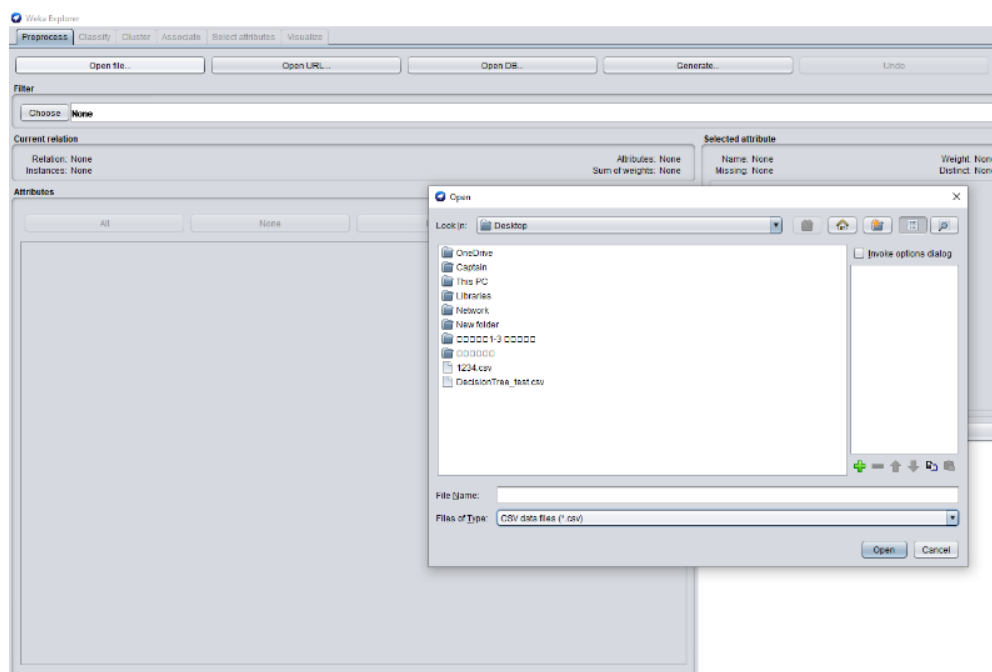
ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรม Weka 3.8.4

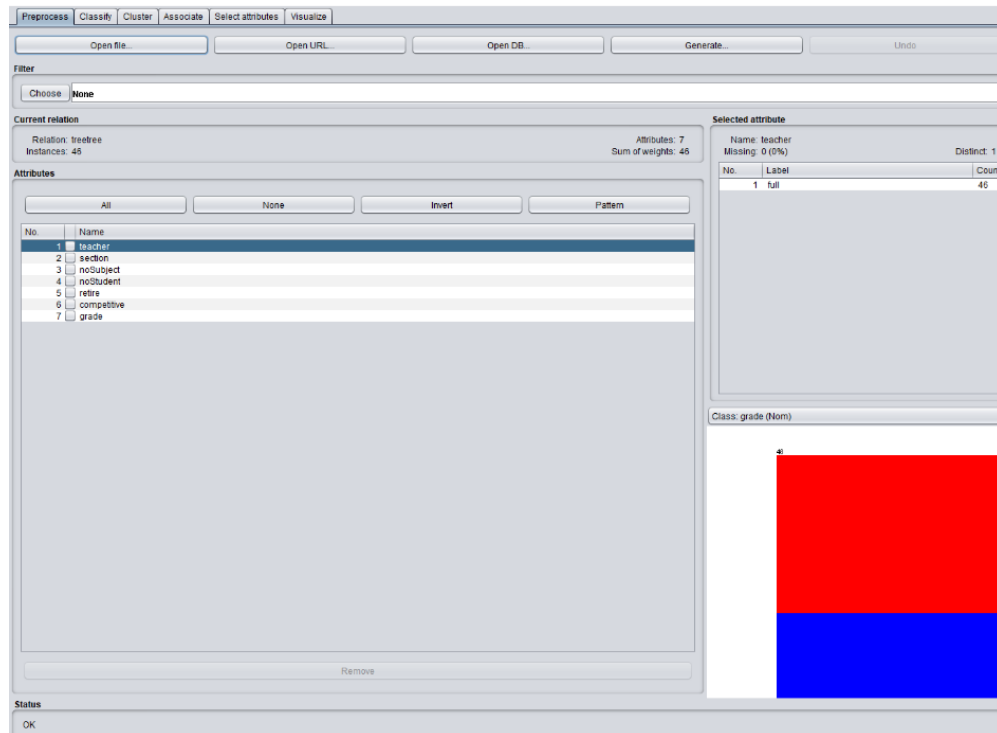


ภาพที่ 3.2 แสดงการเข้าใช้โปรแกรม Weka 3.8.4

ขั้นตอนที่ 2 นำเข้าข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยเลือกที่ Application>>Explorer>>Open file เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการนำมาทดสอบ ตามภาพที่ 3.9 และหลังจาก นั้นโปรแกรมแสดงหน้าจอข้อมูล

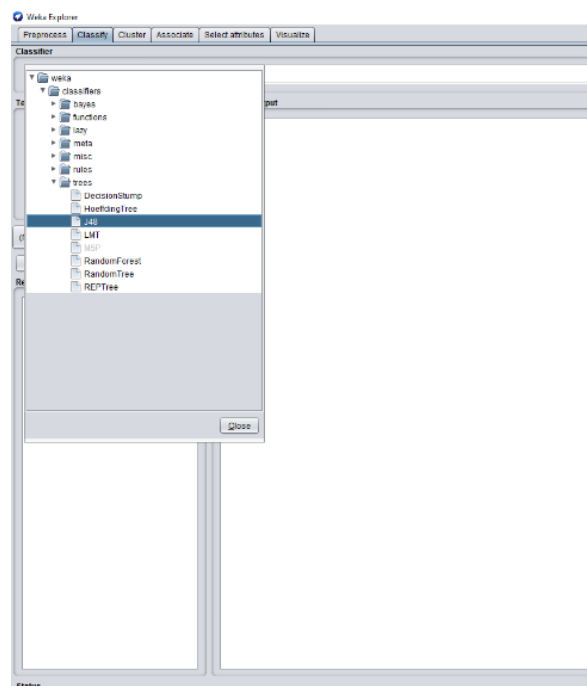


ภาพที่ 3.3 แสดงการนำเข้าไฟล์ข้อมูลเข้าโปรแกรม Weka 3.8.4



ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลหลังจากนำเข้าโปรแกรม Weka 3.8.4

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree โดย เลือกที่ Classification>>Choose>>tree และเลือกรูปแบบเป็น J48 ตามภาพที่ 3.11 จากนั้นทำการเลือก entropy (parent) แล้วกด ปุ่ม Start



ภาพที่ 3.5 แสดงการเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree

Weka Explorer

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose J48 - C 0.25-M 2

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds 10

Percentage split % 66

More options...

(Nom) grade

Start Stop

Result list (right-click for options)

00:38:37 - Weka_J48

Classifier output

```

grade
Test mode: 10-fold cross-validation

--- Classifier model (full training set) ---

J48 pruned tree
-----
noStudent = rightAmount: notAdd (24.0/2.0)
noStudent = alot
| section = many: add (8.0)
| section = few: notAdd (5.0)
noStudent = somany: add (6.0)

Number of Leaves : 4
Size of the tree : 6

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
--- Summary ---

Correctly Classified Instances 37 80.4348 %
Incorrectly Classified Instances 9 19.5652 %
Kappa statistic 0.5749
Mean absolute error 0.2182
Root mean squared error 0.4003
Relative absolute error 47.783 %
Root relative squared error 83.8449 %
Total Number of Instances 46

--- Detailed Accuracy By Class ---

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC  ROC Area  PRC Area  Class
          0.833  0.250  0.862  0.833  0.847  0.576  0.817  0.875  notAdd
Weighted Avg.  0.804  0.221  0.808  0.804  0.806  0.576  0.817  0.832

=== Confusion Matrix ===
 a b  <-- classified as
12 4 | a = add
 5 25 | b = notAdd

```

ภาพที่ 3.6 แสดงหน้าจอบผลลัพธ์ของโมเดลการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree: J48

Classifier output

```

grade
Test mode: 10-fold cross-validation

--- Classifier model (full training set) ---

J48 pruned tree
-----
noStudent = rightAmount: notAdd (24.0/2.0)
noStudent = alot
| section = many: add (8.0)
| section = few: notAdd (5.0)
noStudent = somany: add (6.0)

Number of Leaves : 4
Size of the tree : 6

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
--- Summary ---

Correctly Classified Instances 37 80.4348 %
Incorrectly Classified Instances 9 19.5652 %
Kappa statistic 0.5749
Mean absolute error 0.2182
Root mean squared error 0.4003
Relative absolute error 47.783 %
Root relative squared error 83.8449 %
Total Number of Instances 46

--- Detailed Accuracy By Class ---

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC  ROC Area  PRC Area  Class
          0.833  0.250  0.862  0.833  0.847  0.576  0.817  0.875  notAdd
Weighted Avg.  0.804  0.221  0.808  0.804  0.806  0.576  0.817  0.832

=== Confusion Matrix ===
 a b  <-- classified as
12 4 | a = add
 5 25 | b = notAdd

```

ภาพที่ 3.7 แสดงหน้าจอบผลลัพธ์ของโมเดลการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Decision Tree: J48

จากผลลัพธ์การทดลองพบว่าเทคนิค Decision Tree: J48 ให้ผลลัพธ์การจำแนก ควร
เพิ่มอาจารย์(add) และไม่ควรมีเพิ่มอาจารย์(notAdd) มีความถูกต้องถึง 80.44%

```

grade
Test mode: 10-fold cross-validation
=== Classifier model (full training set) ===
J48 pruned tree
-----
noStudent = rightAmount: notAdd (24.0/2.0)
noStudent = alot
| section = many: add (8.0)
| section = few: notAdd (8.0)
noStudent = somany: add (6.0)

Number of Leaves : 4
Size of the tree : 6

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances 37 80.4348 %
Incorrectly Classified Instances 9 19.5652 %
Kappa statistic 0.5749
Mean absolute error 0.2182
Root mean squared error 0.4003
Relative absolute error 47.783 %
Root relative squared error 83.8449 %
Total Number of Instances 46

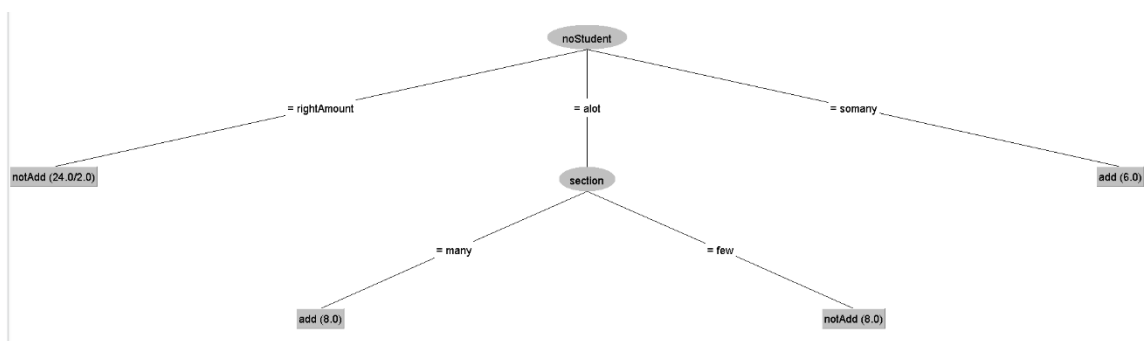
=== Detailed Accuracy By Class ===

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC  ROC Area  PRC Area  Class
          0.750  0.167  0.706  0.750  0.727  0.576  0.817  0.752  add
          0.833  0.250  0.862  0.833  0.847  0.576  0.817  0.875  notAdd
Weighted Avg. 0.804  0.221  0.808  0.804  0.806  0.576  0.817  0.832

=== Confusion Matrix ===
  a b <-- classified as
 12 4 | a = add
 5 25 | b = notAdd

```

ภาพที่ 3.8 ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree: J48 ในโปรแกรม Weka



ภาพที่ 3.9 แสดงรูปแบบโมเดล Graph Decision Tree ในโปรแกรม Weka 3.8.4

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจะใช้เทคนิคของการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree: J48 มาใช้ในการศึกษา เนื่องจากให้ผลลัพธ์ของกฎที่สามารถทำนายได้จำนวน 4 กฎ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ตามเงื่อนไขได้ชัดเจน และสามารถนำกฎที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์กฎต่อไปได้โดยสามารถจำแนกกฎที่ได้ ดังนี้

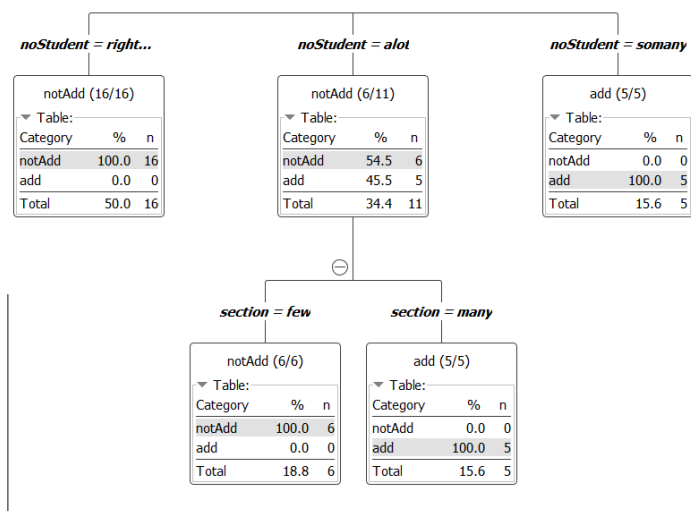
กฎข้อที่ 1 IF noStudent = rightAmount THEN grade = notAdd หมายความว่า ถ้า สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์พอดี ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”

กฎข้อที่ 2 IF noStudent = somany THEN grade = add หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะมาก ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”

กฎข้อที่ 3 IF noStudent = alot AND section = many THEN grade = add หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”

กฎข้อที่ 4 IF noStudent = alot AND section = few THEN grade = notAdd หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”

ทางคณะผู้จัดทำยังได้นำโมเดลของข้อมูลที่เลือกใช้ มาเปรียบเทียบกับโมเดลที่สร้างด้วยโปรแกรม KNIME ซึ่งคณะผู้จัดทำพบว่าได้ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่ม และรูปแบบแผนภาพโมเดลที่ตรงกัน



ภาพที่ 3.10 Decision Tree View แผนผังการตัดสินใจ ในโปรแกรม KNIME

หลังจากผู้วิเคราะห์เลือกการทดสอบประสิทธิภาพของ Model ด้วยวิธี Self Consistency Test หรือเรียกว่า Use Training Set เป็นวิธีการที่นำข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดล (model) และข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโมเดลเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน ที่ได้ทำการคัดเลือกมาทั้งหมด ซึ่งผู้วิเคราะห์เลือกโปรแกรมที่ใช้นำเสนอ คือ โปรแกรม Weka 3.8.4 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพโมเดล Decision Tree (J48) พิจารณาได้ว่า โมเดลที่ถูกสร้างขึ้น มีค่าความถูกต้องเฉลี่ยในทุกโมเดล เท่ากับ 80.44% มีค่าการทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องเท่ากับ 19.57% และมีค่าความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.2182 และเมื่อพิจารณาส่วนค่า Confusion Matrix ข้อมูลค่าจริงกับจำนวนข้อมูลจากการทำนาย แบ่งตามประเภทของผลการวิเคราะห์ ควรเพิ่มอาจารย์(add) และไม่ควรมเพิ่มอาจารย์(notAdd)

ดังนั้น ผู้วิเคราะห์จึงเลือกใช้โมเดล Decision Tree: J48 ในการนำไปหาแนวทางการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ เพราะมีค่าความถูกต้องของโมเดล และค่าเฉลี่ย Confusion Matrix จากการวิเคราะห์ ควรเพิ่มอาจารย์(Add) และไม่ควรมเพิ่มอาจารย์(notAdd)

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      37           80.4348 %
Incorrectly Classified Instances    9           19.5652 %
Kappa statistic                    0.5749
Mean absolute error                 0.2182
Root mean squared error            0.4003
Relative absolute error            47.783 %
Root relative squared error        83.8449 %
Total Number of Instances         46

=== Detailed Accuracy By Class ===

```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.750	0.167	0.706	0.750	0.727	0.576	0.817	0.752	add
	0.833	0.250	0.862	0.833	0.847	0.576	0.817	0.875	notAdd
Weighted Avg.	0.804	0.221	0.808	0.804	0.806	0.576	0.817	0.832	

```

=== Confusion Matrix ===
 a b  <-- classified as
12 4 | a = add
 5 25 | b = notAdd

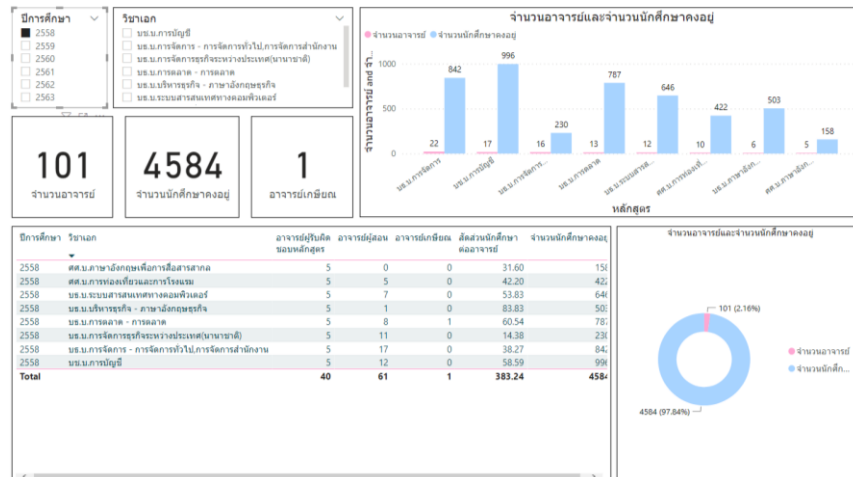
```

ภาพที่ 3.11 ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree: J48 ในโปรแกรม Weka

3.1.6 เผยแพร่ผลวิเคราะห์ (Deployment) ขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานเป็นการทั่วไป อาจจัดทำเป็นรูปแบบของรายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) ที่พร้อม นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน กำหนดกลยุทธ์ และดำเนินการต่าง ๆ ในทางธุรกิจ คณะผู้จัดทำนำผลข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์แล้ว แสดงผลข้อมูลบน Web browser โดยใช้ชุดคำสั่ง HTML และ CSS3 ด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization เป็นการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบของภาพ โดยใช้โปรแกรม Power Bi ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการ จัดทำเป็นรูปแบบของรายงาน

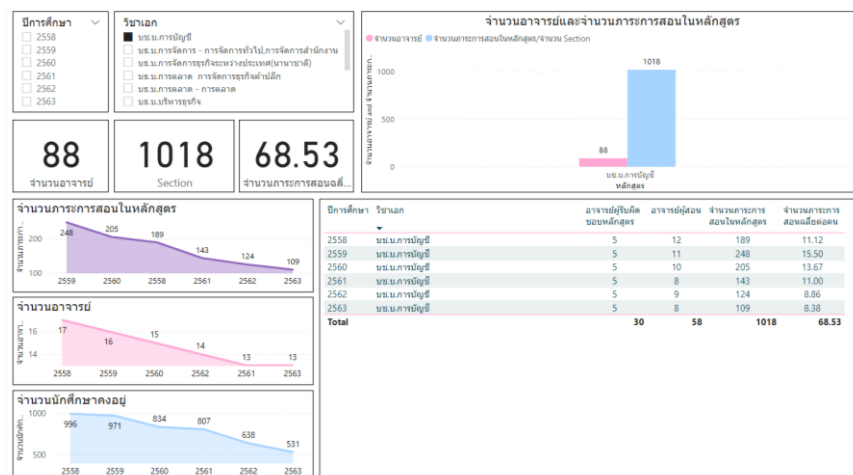
(Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) กับข้อมูลนักศึกษาและอาจารย์ย้อนหลังปี 2558-2563 โดยแต่ละปีจะมีรูปแบบเดียวกัน

1) แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนนักศึกษาคงอยู่ที่ในปีการศึกษา 2558-2563 แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก จำนวนอาจารย์ จำนวนนักศึกษาคงอยู่ อาจารย์เกษียณ ผู้ใช้สามารถกรองดูข้อมูลได้จากตัวกรอง



ภาพที่ 3.12 แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และนักศึกษาคงอยู่

2) แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรในปีการศึกษา 2558-2563 แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร ผู้ใช้สามารถกรองดูข้อมูลได้จากตัวกรอง



ภาพที่ 3.13 แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

3.2.1 การออกแบบ Wireframe หน้าจอเว็บไซต์

1) หน้าของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บ



ภาพที่ 3.16 หน้าของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บ

2) หน้าของ Dashboard



ภาพที่ 3.17 หน้าของ Dashboard

3.3 บทสรุป

วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ด้วยการนำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) การจำแนกข้อมูล (Data classification) และรูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) ข้อมูลอาจารย์และนักศึกษา สามารถนำรูปแบบ (Model) จากโปรแกรม Weka 3.8.4 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพโมเดล Decision Tree (J48) พิจารณาได้ว่า โมเดลที่ถูกสร้างขึ้น มีค่าความถูกต้องเฉลี่ยในทุกโมเดล เท่ากับ 80.44% ซึ่งมีความน่าเชื่อถือ ที่สามารถนำมาวางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ นำไปสู่การวางแผนต่อไปในอนาคต เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการนำข้อมูลอาจารย์และนักศึกษา ปีการศึกษา 2558 ถึง 2563 จำนวนรายการทั้งหมด 46 รายการ รวบรวมข้อมูลและพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล พิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นำข้อมูลที่ได้มาทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) การกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) การแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) ผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกข้อมูล (Data classification) ด้วยการสร้างโมเดล Decision Tree ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Weka และโปรแกรม KNIME เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของโปรแกรม

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา เชียงใหม่ อีกทั้งยังมีข้อมูลย้อนหลังของแต่ละปีผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และมีผลการดำเนินงานดังนี้

4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและจัดทำกรวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา เชียงใหม่ ความรู้ก่อให้เกิดประโยชน์โดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดแสดงผลเป็นสารสนเทศผ่านเว็บไซต์ ซึ่งในส่วนการดำเนินงานพบว่ามีความหลากหลายของตัวเลขเป็นจำนวนมากเพื่อให้ข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์ได้จึงต้องทำความเข้าใจและเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยดำเนินการกับข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการมาตรฐานที่ใช้สำหรับการทำเหมืองข้อมูล (Cross-industry standard process for data mining) มาใช้กับข้อมูลนักศึกษาจากการศึกษาแปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) เมื่อนำมาใช้งานพบว่าเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นอย่างดีจึงใช้แปลงรูปแบบของข้อมูล (Data Transformation) ทำการพยากรณ์ทำนายผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ล่วงหน้าโดยทดสอบกับหลายโปรแกรมจนได้ผลการพยากรณ์ที่ดีที่สุดด้วยการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบให้เห็นถึงการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) ส่งผลทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อเรียนรู้และศึกษาข้อมูลและง่ายต่อการแสดงผลรวมถึงลดความผิดพลาดของข้อมูลและความซ้ำซ้อนจากข้อมูลจำนวนมากผู้วิเคราะห์

ข้อมูลจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสร้างเป็นสารสนเทศแล้วนำมาพัฒนาจัดแสดงบนเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วง ดังนี้



คณะผู้จัดทำ

...

	
<p>นางสาวกานต์พิชชา เวื่อทองคำ รหัสนักศึกษา 60541207066-2 สาขา ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่</p>	<p>นางสาวจารุวรรณ มะนาวาน รหัสนักศึกษา 60541207086-0 สาขา ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่</p>

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

...

	
<p>อาจารย์ นพนัฐ วรรณเกียร เบอร์โทร : 1932 อีเมล : noppanut@rmutlacth</p>	<p>อาจารย์ ปวีญา รักนิ่ม เบอร์โทร : 1630 อีเมล : paweeya@rmutlacth</p>

ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

คำอธิบายการใช้งาน : แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ สามารถเลือกดูหน้าหลัก บทคัดย่อและแดชบอร์ดได้ในส่วนของแถบเมนูด้านบน ในส่วนด้านล่างแสดงประวัติผู้จัดทำโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

บทคัดย่อ

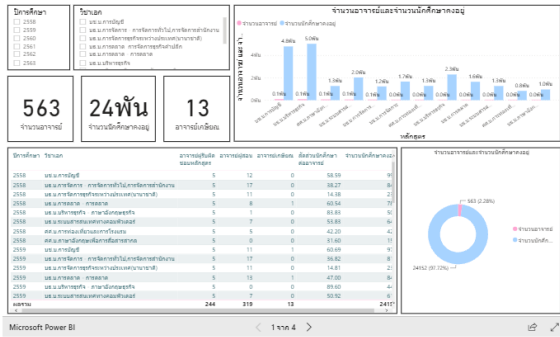
การจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยนำข้อมูลที่มีจากฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลของบุคลากร ข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียน และข้อมูลสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จากการทำเหมืองข้อมูลในหลายขั้นตอน การวิเคราะห์ข้อมูล โดยด้วยระบบการมาตรฐานที่ใช้สำหรับการทำงานข้อมูล(Cross-industry standard process for data mining) จากเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) ด้วยการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้โปรแกรมที่จัดทำเพื่อข้อมูลคือ โปรแกรมเวบ์ (Web) และโปรแกรมไทม์ (KNIME) ในการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อทำการเปรียบเทียบและเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมาเสนอ จากการทำวิเคราะห์ข้อมูลแบบการจำแนกข้อมูลด้วย J48 ให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ครบถ้วน (add) หรือไม่ครบถ้วน (notAdd) มีความถูกต้องถึง 80.44% และ ให้ผลลัพธ์ของข้อมูลที่สามารถทำนายได้จำนวน 4 กลุ่ม ทั้งนี้ข้อมูลสารสนเทศทางการแสดงผลแบบกราฟิกมาเสนอข้อมูล (Visualization)โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เดสก์ท็อป (Power BI Desktop)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สามารถทำนายได้จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มข้อที่ 1 ถ้าสัดส่วนวิทยานิพนธ์อาจารย์มีจำนวนพอแล้ว ผลการพิจารณาพบว่า "ไม่พอเพิ่มอาจารย์" กลุ่มข้อที่ 2 ถ้าสัดส่วนวิทยานิพนธ์อาจารย์มีจำนวนเหมาะสม ผลการพิจารณาพบว่า "ควรเพิ่มอาจารย์" กลุ่มข้อที่ 3 ถ้าสัดส่วนวิทยานิพนธ์อาจารย์มีจำนวนเหมาะสม และจำนวนการสอบในหลักสูตร มีจำนวนการสอบในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า "ควรเพิ่มอาจารย์" และกลุ่มข้อที่ 4 ถ้าสัดส่วนวิทยานิพนธ์อาจารย์มีจำนวนเหมาะสม และจำนวนการสอบในหลักสูตร มีจำนวนการสอบในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า "ไม่พอเพิ่มอาจารย์" ซึ่งพบว่าในปีการศึกษา 2558 หลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากลเป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2559 พบว่าหลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2560 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 ในปีการศึกษา 2561 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2562 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการจัดการ และการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาษาอังกฤษธุรกิจ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 และในปีการศึกษา 2563 หลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การบัญชี การท่องเที่ยวและการบริการ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการตลาด การจัดการธุรกิจค้าปลีก เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการ ภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ภาพที่ 4.2 แสดงบทคัดย่อของโครงการ

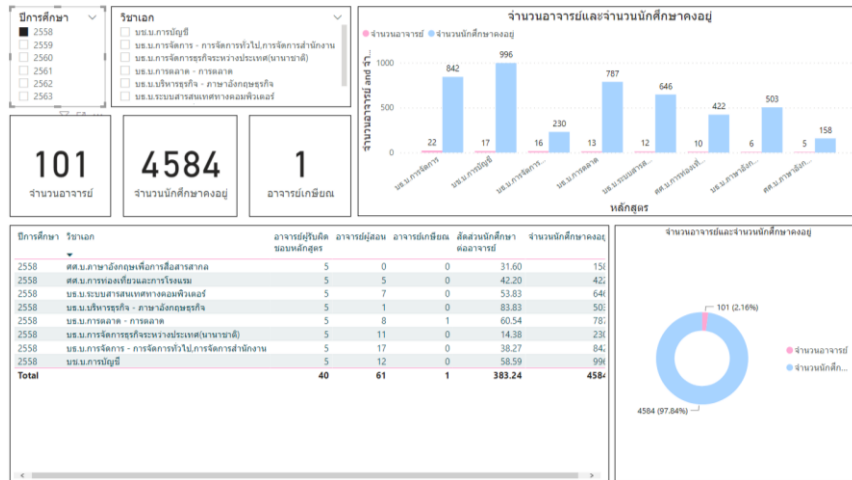
คำอธิบายการใช้งาน : แสดงรายละเอียดบทคัดย่อของโครงการ

Dashboard



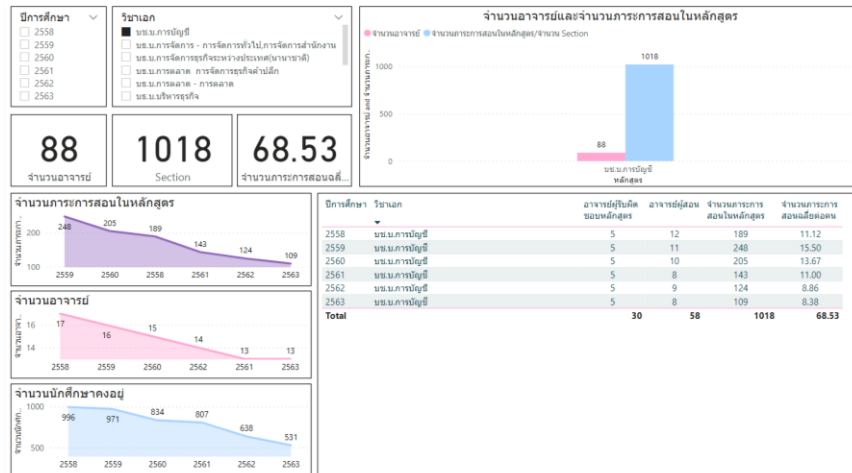
ภาพที่ 4.3 หน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์

คำอธิบายการใช้งาน : แสดงข้อมูลหน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์



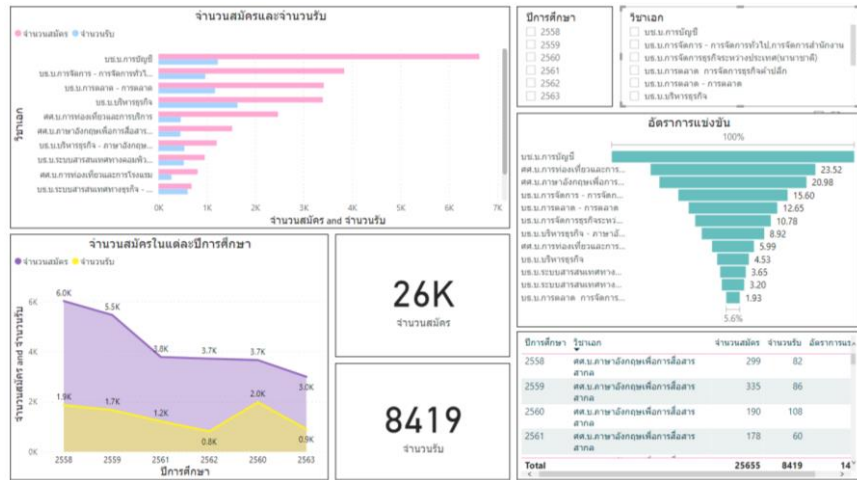
ภาพที่ 4.4 แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนนักศึกษาคงอยู่

คำอธิบายการใช้งาน : แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนนักศึกษาคงอยู่ในปีการศึกษา 2558-2563 แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก จำนวนอาจารย์ จำนวนนักศึกษาคงอยู่ อาจารย์เกษียณ ผู้ใช้สามารถกรองดูข้อมูลได้จากตัวกรอง



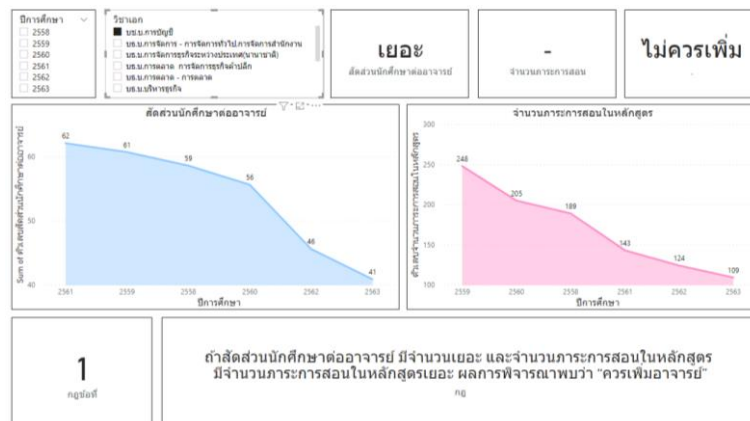
ภาพที่ 4.5 แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนการการสอนในหลักสูตร

คำอธิบายการใช้งาน : แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนอาจารย์และจำนวนการการสอนในหลักสูตรในปีการศึกษา 2558-2563 แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก จำนวนอาจารย์ จำนวนการการสอนในหลักสูตร ผู้ใช้สามารถกรองดูข้อมูลได้จากตัวกรอง



ภาพที่ 4.6 แสดงแดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนสมัครและจำนวนรับสมัคร

คำอธิบายการใช้งาน : แดชบอร์ดของข้อมูลจำนวนสมัครและจำนวนรับสมัครในปี 2558-2563 แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก จำนวนสมัคร จำนวนรับสมัคร อัตราการแข่งขันของแต่ละหลักสูตร ผู้ใช้สามารถกรองดูข้อมูลได้จากตัวกรอง



ภาพที่ 4.7 แสดงแดชบอร์ดผลการพยากรณ์จากการทำโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ

คำอธิบายการใช้งาน : แดชบอร์ดผลการพยากรณ์จากการทำโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ แสดงผลโดยแยกเป็น ปีการศึกษา วิชาเอก สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร ผู้ใช้สามารถดูผลลัพธ์ของแต่ละหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษาได้จากตัวกรอง

4.2 การอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลผู้สมัครและข้อมูลนักศึกษาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ด้วยการนำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) การจำแนกข้อมูล (Data classification) และรูปแบบของแผนภูมิต้นไม้ (Decision tree) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการกับข้อมูลในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของการวิเคราะห์ข้อมูลของการทำเหมืองข้อมูล(Cross-industry standard process for data mining) มาใช้กับข้อมูล ดังนี้

4.2.1 ขอบเขตคณะผู้จัดทำ

1) รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม คณะผู้จัดทำได้ทำความเข้าใจกับปัญหาให้อยู่ในรูปของการวิเคราะห์ข้อมูลทางดาด้า ไม่นิ่ง และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองบริหารงานบุคคล สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา และกองพัฒนานักศึกษา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้ คือ ข้อมูลจำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอาจารย์ในแต่ละหลักสูตร จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน จำนวนอาจารย์เกษียณ จำนวนสมัคร จำนวนรับนักศึกษา และจำนวนนักศึกษาปัจจุบัน ของมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ เพื่อนำไปสู่การวางแผนประชาสัมพันธ์ในอนาคตปี จำนวนทั้งหมด 46 รายการ ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

2) จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลให้ครบ (Data Understanding) ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองบริหารงานบุคคล สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา และสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบดูความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้รับ โดยพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของ ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คณะผู้จัดทำ ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบรายละเอียดข้อมูล ได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคนอาจารย์เกษียณในปีถัดไป ที่ได้ข้อมูลมาจากกองบริหารงานบุคคล จำนวนสมัครของนักศึกษา 4 ปี และเทียบโอนในรอบโควตา จำนวนสมัครของนักศึกษา 4 ปี และเทียบโอนในรอบรับตรง ของปีการศึกษา 2558 ถึง 2563 จำนวนสมัคร TCAS ในปี

การศึกษา 2561 ถึง 2563 จำนวนรับนักศึกษา และจำนวนนักศึกษาคงอยู่ ที่ได้มาจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มี 46 รายการ ประกอบไปด้วย 14 แอดทริบิวต์ ประกอบด้วย ปีการศึกษา หลักสูตร วิชาเอก อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน จำนวนอาจารย์ จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อาจารย์เกษียณในปีถัดไป อัตราการแข่งขัน จำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนสมัครจำนวนรับสมัคร

3) เตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้ รวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดย การทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก

4) สร้างแบบจำลอง (Modeling) ขั้นตอนการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ อาทิ การจำแนก (Classification) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คณะผู้จัดทำวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Decision Tree เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ นำไปสู่การวางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการต่อไปในอนาคต

5) การประเมินผล (Evaluation) คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโมเดล เพื่อวัดประสิทธิภาพที่ตรงกับความต้องการ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Self Consistency Test เพื่อดูแนวโน้มของโมเดลที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Weka เวอร์ชัน 3.8.4 พบว่าเทคนิค Decision Tree: J48 ให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ ควรเพิ่มอาจารย์(Add) และไม่ควรมีเพิ่มอาจารย์(NotAdd) มีความถูกต้องถึง 80.44% และได้กฎจำนวน 4 กฎ ดังนี้

- กฎข้อที่ 1 IF noStudent = rightAmount THEN grade = notAdd หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์พอดี ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”

- กฎข้อที่ 2 IF noStudent = somany THEN grade = add หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะมาก ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”

- กฎข้อที่ 3 IF noStudent = alot AND section = many THEN grade = add หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”

- กฎข้อที่ 4 IF noStudent = alot AND section = few THEN grade = notAdd
 หมายความว่า ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ และจำนวน
 ภาวการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section มีจำนวนภาวการสอนในหลักสูตรน้อย ผลการ
 พิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”

6) เผยแพร่ผลวิเคราะห์ (Deployment) ขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานเป็น
 การทั่วไป อาจจัดทำเป็นรูปแบบของรายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) ที่พร้อม
 นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน กำหนดกลยุทธ์ และดำเนินการต่าง ๆ ในทางธุรกิจ คณะ
 ผู้จัดทำนำผลข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์แล้ว แสดงผลข้อมูลบน Web browser โดยใช้ชุดคำสั่ง
 HTML และ CSS3 ด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization เป็นการแสดงผล ข้อมูลในรูปแบบ
 ของภาพ โดยใช้โปรแกรม Power Bi ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการ จัดทำเป็นรูปแบบ
 ของรายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) กับข้อมูลนักศึกษาและอาจารย์ย้อนหลังปี
 2558-2563 โดยแต่ละปีจะมีรูปแบบเดียวกัน

4.2.2 ขอบเขตสำหรับผู้เข้าชมเว็บไซต์

1.4.3.1 สามารถดูข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสาย
 วิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่
 ปี พ.ศ.2558 ถึง พ.ศ.2563

1.4.3.2 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตรา
 บุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 ล้านนา เชียงใหม่ ปี พ.ศ.2558 ถึง พ.ศ.2562

1.4.3.3 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตรา
 บุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 ล้านนา เชียงใหม่ ในแต่ละสาขา

1.4.3.4 สามารถดูแดชบอร์ดข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตรา
 บุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 ล้านนา เชียงใหม่ แบ่งตามข้อมูลต่าง ๆ

4.2.3 สรุปจากการนำข้อมูลไปใช้ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลรายปีของแต่ละหลักสูตร โดยการคำนวณตามกฎทั้ง 4 กฎ ดังนี้

- กฎข้อที่ 1 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนพอดี ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”
- กฎข้อที่ 2 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีมีจำนวนเยอะมาก ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”
- กฎข้อที่ 3 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีจำนวนเยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า “ควรเพิ่มอาจารย์”
- กฎข้อที่ 4 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ มีจำนวนเยอะ และจำนวนภาระการสอนในหลักสูตร มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า “ไม่ควรเพิ่มอาจารย์”

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลรายปีของแต่ละหลักสูตร

	2558		2559		2560		2561		2562		2563	
บธ.บ.การจัดการ - การจัดการทั่วไป,การจัดการสำนักงาน	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	N/A	N/A	N/A	N/A	add	กฎข้อที่ 2	notAdd	กฎข้อที่ 4
บธ.บ.การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1
บธ.บ.การตลาด - การตลาด	notAdd	กฎข้อที่ 4	notAdd	กฎข้อที่ 4	N/A	N/A	N/A	N/A	add	กฎข้อที่ 2	add	กฎข้อที่ 2
บธ.บ.การตลาด - การจัดการธุรกิจค้าปลีก	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	notAdd	กฎข้อที่ 4	add	กฎข้อที่ 2
บธ.บ.บริหารธุรกิจ - ภาษาอังกฤษธุรกิจ	add	กฎข้อที่ 2	add	กฎข้อที่ 2	N/A	N/A	N/A	N/A	notAdd	กฎข้อที่ 4	notAdd	กฎข้อที่ 4
บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์	add	กฎข้อที่ 3	add	กฎข้อที่ 3	notAdd	กฎข้อที่ 1	add	กฎข้อที่ 3	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1
บช.บ.การบัญชี	add	กฎข้อที่ 3	add	กฎข้อที่ 3	add	กฎข้อที่ 3	notAdd	กฎข้อที่ 4	notAdd	กฎข้อที่ 4	notAdd	กฎข้อที่ 1
ศต.บ.การท่องเที่ยวและการโรงแรม	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1
ศต.บ.ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1	notAdd	กฎข้อที่ 1

- ปีการศึกษา 2558 หลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4

- ปีการศึกษา 2559 พบว่าหลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4

- ปีการศึกษา 2560 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3
- ปีการศึกษา 2561 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4
- ปีการศึกษา 2562 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการจัดการ และการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาษาอังกฤษธุรกิจ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4
- ปีการศึกษา 2563 หลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การบัญชี การท่องเที่ยวและการบริการ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการตลาด การจัดการธุรกิจค้าปลีก เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการ ภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4.3 บทสรุป

บทสรุปจากผลการดำเนินงานโครงการในข้างต้นทั้งหมดนี้ คณะผู้จัดทำได้นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงผลแบบ visualization ต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Power Bi มาเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกหรือกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลได้รับรู้ในรูปแบบของเว็บไซต์ ที่จะเป็นแหล่งความรู้ต่าง ๆ ในเรื่องของ วิธีการและขั้นตอนในการสร้างโมเดล Decision Tree ผู้ใช้งานทั่วไปจะได้รับเกี่ยวกับเรื่องของความเข้าใจ สำหรับผู้บริหารและผู้ทำการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลก็สามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์ที่ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ปี พ.ศ. 2558 - 2563 ที่ผ่านการสรุปจำแนกข้อมูลตามประเภทต่าง ๆ ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมไปถึงจนถึงมีความถูกต้อง

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ผู้จัดทำ ได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ทฤษฎี ภายใต้มหาวิทยาลัยที่มีการเผยแพร่ในระบบสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลกองบริหารงานบุคคล ข้อมูลสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และข้อมูลสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ทางผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งดำเนินการตามกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักวิชาการที่ได้เสนอต่อคณะกรรมการสอบโครงการ

ผู้วิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) พบว่า เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าโดยทดสอบกับ หลากหลายโปรแกรม เพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดลในแต่ละโปรแกรม จากนั้นได้ทำการเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุด นำมาสร้างเป็นสารสนเทศแสดงผลในรูปแบบ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ ภาพนิทัศน์ของข้อมูล(Data Visualization) ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI เพื่อง่ายต่อการแสดงผลข้อมูล ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจำแนกแบบ Decision Tree ด้วยโปรแกรม Weka สามารถให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำสูงถึง 80.44% และนำมาเปรียบเทียบกับโมเดลที่สร้างด้วยโปรแกรม KNIME ซึ่งคณะผู้จัดทำพบว่าได้ผลลัพธ์จากการจำแนกกลุ่ม และรูปแบบแผนภาพโมเดลที่ตรงกันสูง ซึ่งการทำต้นไม้ตัดสินใจจากโปรแกรม Weka 3.8.4 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพโมเดล Decision Tree (J48) ของผู้จัดทำสามารถนำไปใช้ได้จริง พิจารณาได้ว่า โมเดลที่ถูกสร้างขึ้น มีค่าความถูกต้องเฉลี่ยในทุกโมเดล เท่ากับ 80.44% ซึ่งมีความน่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

การเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

การจัดทำโครงการในครั้งนี้เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำทำเป็นต้นแบบ การวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นกรณีศึกษา ในการเลือกวิธีการตัดสินใจจากองค์ประกอบของข้อมูลจากฐานข้อมูล ทฤษฎี ที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น แต่การนำไปใช้ในทางปฏิบัติจริงของคณะ โดยการสอบถามข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้บริหารพบว่า การจัดสรรจำนวนอัตราบุคลากร จะประกอบด้วยปัจจัย ที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย ซึ่งจะมาจากนโยบายของผู้บริหารระดับมหาวิทยาลัย เช่น การเกษียณอายุของอาจารย์ในหลักสูตร การขาดผู้รับผิดชอบหลักสูตร นโยบายการสร้างหลักสูตรใหม่ ความต้องการบุคลากรจากต่างประเทศ ความต้องการบุคลากรในระดับปริญญาเอก หรือเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย และของคณะผู้บริหาร โดยอาจจะไม่ได้อ้างอิงตามข้อมูล และทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้น โครงการนี้จึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารต่อไปในอนาคต

5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ

5.2.1 เนื่องจากข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ ประกอบไปด้วยข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ อาจารย์เกษียณในปีถัดไป และอัตราการแข่งขัน ซึ่งถูกเก็บไว้คนละแหล่ง ต้องใช้เวลานานในการตอบรับการอนุญาตให้สามารถใช้ข้อมูลในบางส่วน และใช้ระยะเวลาในการประสานงาน เพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5.2.2 เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ หรือ มีการเก็บในรูปแบบที่ไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้ จึงจำเป็นต้องจัดการกับข้อมูลใหม่ และทำความเข้าใจข้อมูลที่ไม่จำเป็น อาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกระบวนการทั้งหมด มีหลายขั้นตอน และใช้เวลานาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อแผนการดำเนินงานที่วางไว้

5.2.3 ข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ในการเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ของโปรแกรม Power BI สำหรับการนำไปแสดงผลผ่านเว็บไซต์ ซึ่งมีปัญหาในการเผยแพร่สู่สาธารณะ เนื่องจากเวอร์ชันของโปรแกรมที่มหาวิทยาลัย ใช้ยังไม่สามารถแสดงผลให้ผู้อื่นเข้าดูได้ต้องประสานงานติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ให้ช่วยแก้ไขการตั้งค่าการเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชันที่เกี่ยวข้อง

5.2.4 ข้อจำกัดในการนำเข้าข้อมูลภาษาไทยเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโปรแกรม Weka และ Knime ไม่รองรับข้อมูลภาษาไทยทำให้ต้องปรับข้อมูลนำเข้าทั้งหมดเป็นภาษาอังกฤษ

5.2.5 เนื่องจากในปัจจุบันมีสถานการณ์วิกฤต COVID-19 ทำให้ไม่สามารถเข้าไปในมหาวิทยาลัยเพื่อทำการติดต่อขอข้อมูล หรือติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาได้ทันที จึงต้องทำการนัดหมายออนไลน์ ในบางครั้งเวลาอาจไม่ตรงกันกับเวลาว่างของอาจารย์ที่ปรึกษา ทำให้การทำโครงการเกิดความล่าช้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงใหม่ ที่ได้วิเคราะห์เสร็จสิ้นตามกระบวนการ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนั้น ครอบคลุมตามขอบเขตงานของโครงการที่ได้นำเสนอต่อคณะกรรมการสอบโครงการของหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ แต่ด้วยนโยบาย การนำไปใช้งานสำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับงานด้านบุคลากรนั้น ยังมีข้อจำกัดในเชิงนโยบาย ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงขอเสนอแนะแนวทางที่ควรพัฒนาต่อดังนี้

5.3.1 ควรมีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ ในการนำข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมและนำมาวิเคราะห์ โดยการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนน จากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ออกมาเป็นค่าร้อยละ ที่ชัดเจนในการนำไปใช้ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์วัดการให้คะแนนของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล

5.3.2 โครงการที่ได้จัดทำนี้ ยังไม่มีการวิเคราะห์หรือพยากรณ์ เกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณาการเพิ่มอัตรากำลังบุคลากรสายวิชาการ ในด้านการวางแผนเกี่ยวกับการเพิ่มอัตราบุคลากรในอนาคต เช่น กรณีที่มีอาจารย์เกษียณอายุ ซึ่งการพัฒนาการวิเคราะห์ในอนาคต ควรสามารถวางแผนเพื่อการจัดสรรอัตราบุคลากรในอนาคตได้ อย่างน้อย 3 ปี

5.2.3 จากการสอบถาม และสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเพิ่มอัตราบุคลากรนั้นพบว่า การใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ จะมาจากนโยบายเป็นหลัก ซึ่งยังไม่มีการใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในแต่ละปีจะมีเงื่อนไขหรือนโยบายที่แตกต่างกันไป ไม่ได้อ้างอิงทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้น รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลอาจนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ความต้องการในเชิงนโยบายของผู้ใช้ข้อมูล เพื่อเป็นข้อกำหนดหรือรูปแบบของผลลัพธ์ที่ต้องการค้นหาคำตอบจากข้อมูล ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรง สามารถประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.4 ควรเพิ่มขอบเขตในการวิเคราะห์ข้อมูล ในทุกคณะของมหาวิทยาลัย และอาจารย์ รวมถึง ข้อมูลเกี่ยวกับงานทางด้านสายสนับสนุนวิชาการ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่มีความน่าสนใจในการศึกษา และเป็นการบริหารในภาพรวมขององค์กรในระดับมหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

- การพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 5 (ฉบับที่ 4 เดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2561).
- การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <https://www.9experttraining.com>
- จิรภัทร สุขชูศรี. (2560). ระบบสนับสนุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศบนฐานบริการซอฟต์แวร์คลาวด์และฐานข้อมูลการจัดการโครงแบบ(สารนิพนธ์). กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. สืบค้นจาก <http://www.dspace.spu.ac.th/handle/123456789/5061>
- จำเนียร จวงตระกูล. (2562). การวิจัยเชิงคุณภาพ: การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพ. วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ, 6(ฉบับพิเศษ), 152–156 สืบค้นจาก <http://www.journal.rmutt.ac.th/index.php/mmr-vol1/article/view/1695/1142>
- ชนกานต์ กิ่งแก้ว. (2558). การทบทวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนายสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 5(ฉบับพิเศษ), 257–260 สืบค้นจาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/20114>
- ณัฐฐา กาญจนขุนดี. (2561). Big Data ข้อมูลขนาดใหญ่คืออะไร ทำงานอย่างไร และนำไปใช้ อะไรได้บ้าง. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <https://www.khundee.com/big-data/>.
- วัชรินทร์ อินทพรหม. (2562). การวิเคราะห์และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ(บทความวิชาการ). กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/AJPU/article/view/164379>

บรรณานุกรม

- วีระยุทธ ชุมพาลี (2558) . **การพัฒนาเว็บไซต์เรื่องการรักษาพยาบาลเบื้องต้น**(สารนิพนธ์). กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/3544/2/Weerayuth_C.pdf
- ศจี วาณิช. (2558). **Data Mining (เหมืองข้อมูล)**. สืบค้นเมื่อ สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <http://sajeegm301.blogspot.com/2015/11/data-mining.html>.
- ไพฑูริย์รัตต ธรรมบุษดี, เอกบุรุษ นิรัตติศัย (2558). **แบบจำลองการตัดสินใจในการเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาจากปัจจัยด้านทัศนคติในการใช้สื่อสังคมออนไลน์**. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 9(2), 68 สืบค้นจาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/article/view/6965/6506#>
- สิทธิชัย รักษาสุข. (มปป.). **CSS คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <https://www.dwthai.com/dwarticle/>.
- อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด. (2552). **การนำ Visualization ไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบ Knowledge Management**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- อุทัย เหตุผล. (มปป.). **หลักการออกแบบเว็บไซต์**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก https://sites.google.com/a/mattayom31.go.th/npw-html/html_design.
- เอกพล วิชัยสุข. **การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization)**. (2561, 15 พฤษภาคม). สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <http://www.autosoft.in.th/data-visualization/> การนำเสนอแผนภาพข้อมูล-data-visu/.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2555). **เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วารสารการวัดผลการศึกษา**, ปีที่ 17 (ฉบับที่ 1 กรกฎาคม 2555), 17-29.

บรรณานุกรม

- อวยชัย โชติจรัสวาณิชย์. (2561). **Big Data Characteristics ลักษณะของ Big Data.**
สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564, สืบค้นจาก <https://uaychaiblog.com/2018/05/15/big-data-characteristics/>.
- codebee. **Bootstrap คืออะไร.** (2559, 3 กันยายน). สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 เมษายน 2564,
สืบค้นจาก <https://www.codebee.co.th/labs/bootstrap-คืออะไร/>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การคำนวณคะแนน

การคำนวณคะแนน

จากการดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ คณะผู้จัดทำได้ทำการคิดเป็น เกณฑ์และคะแนนขึ้นมา เพื่อจะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากตัวเลขให้เป็นตัวหนังสือ นำไปสู่ การสร้างโมเดล Decision Tree

ตารางที่ ก.1 แสดงข้อมูลที่ได้ทำการคำนวณคะแนน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
1	วิชาเอก	จำนวนผู้สมัครสอบ	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน	จำนวนผู้สอบผ่าน
3	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาทั่วไป (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	371	2	16.67	16.66	2	11.11	38.27	1	5.56	0	1	8.33	4.09	2	11.11	69.44	0.56605	55.6605	B																													
4	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	104	1	8.33	6.50	1	5.56	14.18	1	5.56	0	1	8.33	0.98	1	5.56	50.00	0.62995	59.7005	D																													
5	ไม่ผ่านการสอบ - การสอบ	5	16.67	148	1	8.33	11.38	1	5.56	60.54	2	11.11	1	2	16.67	2.71	1	5.56	63.89	0.06138	49.3862	C																													
6	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	151	1	8.33	25.17	3	16.67	83.83	3	16.67	0	1	8.33	3.50	1	5.56	72.22	0.87976	58.7676	B																													
7	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	172	2	16.67	14.33	2	11.11	59.83	2	11.11	0	1	8.33	1.76	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B																													
8	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	189	2	16.67	11.12	1	5.56	58.59	2	11.11	0	1	8.33	5.18	3	16.67	75.00	1.19348	61.9348	B																													
9	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	211	2	16.67	21.10	3	16.67	42.20	1	5.56	0	1	8.33	3.18	2	11.11	75.00	1.19348	61.9348	B																													
10	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	50	1	8.33	10.00	1	5.56	31.60	1	5.56	0	1	8.33	1.65	2	11.11	55.56	1.00252	59.9748	D																													
11	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	296	2	16.67	13.45	1	5.56	36.82	1	5.56	0	1	8.33	4.22	2	11.11	63.89	0.06138	49.3862	C																													
12	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	96	1	8.33	5.88	1	5.56	14.81	1	5.56	0	1	8.33	1.39	1	5.56	50.00	0.62995	59.7005	D																													
13	ไม่ผ่านการสอบ - การสอบ	5	16.67	111	1	8.33	6.17	1	5.56	47.00	2	11.11	1	2	16.67	2.44	1	5.56	63.89	0.06138	49.3862	C																													
14	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	101	1	8.33	20.20	3	16.67	89.60	3	16.67	0	1	8.33	1.34	1	5.56	72.22	0.87976	58.7676	B																													
15	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	197	2	16.67	16.42	2	11.11	59.92	2	11.11	0	1	8.33	1.89	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B																													
16	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	248	2	16.67	15.50	2	11.11	60.89	2	11.11	1	2	16.67	6.35	3	16.67	88.89	2.78205	77.4205	A																													
17	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	146	1	8.33	11.25	1	5.56	31.00	1	5.56	1	2	16.67	2.85	1	5.56	58.53	0.68881	43.1119	D																													
18	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	70	1	8.33	3.18	1	5.56	9.35	1	5.56	0	1	8.33	1.90	2	11.11	55.56	1.00252	59.9748	D																													
19	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	15	16.67	531	2	16.67	17.13	2	11.11	61.65	2	11.11	0	1	8.33	1.61	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B																													
20	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	86	1	8.33	16.80	2	11.11	49.80	1	5.56	0	1	8.33	0.74	1	5.56	55.56	1.00252	59.9748	D																													
21	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	195	2	16.67	13.93	1	5.56	37.00	1	5.56	0	1	8.33	0.94	1	5.56	58.33	0.68881	43.1119	D																													
22	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	205	2	16.67	13.67	1	5.56	36.40	2	11.11	3	2	16.67	3.61	2	11.11	77.78	1.07119	60.5719	B																													
23	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	214	2	16.67	17.83	2	11.11	5.56	0	1	8.33	1.95	1	5.56	63.89	0.06138	49.3862	C																															
24	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	65	1	8.33	4.64	1	5.56	15.07	1	5.56	0	1	8.33	1.76	1	5.56	50.00	0.62995	59.7005	D																													
25	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	15	16.67	442	2	16.67	14.00	2	11.11	35.78	2	11.11	0	1	8.33	2.92	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B																													
26	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	103	1	8.33	20.40	3	16.67	38.40	1	5.56	0	1	8.33	1.23	1	5.56	61.11	0.37509	46.2491	C																													
27	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	221	2	16.67	15.79	2	11.11	49.36	2	11.11	0	1	8.33	1.49	1	5.56	69.44	0.56605	55.6605	B																													
28	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	143	1	8.33	11.00	1	5.56	42.08	2	11.11	0	1	8.33	3.86	3	16.67	66.67	0.25234	52.5234	C																													
29	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	150	1	8.33	13.64	1	5.56	30.18	1	5.56	0	1	8.33	4.90	2	11.11	55.56	1.00252	59.9748	D																													
30	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	74	1	8.33	8.22	1	5.56	22.89	1	5.56	0	1	8.33	2.97	1	5.56	50.00	0.62995	59.7005	D																													
31	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	162	2	16.67	16.20	2	11.11	65.10	3	16.67	3	2	16.67	2.89	1	5.56	83.33	1.13462	71.3462	A																													
32	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	96	1	8.33	19.20	3	16.67	30.00	1	5.56	0	1	8.33	3.40	2	11.11	66.67	0.25234	52.5234	C																													
33	ไม่ผ่านการสอบ - การสอบ	3	16.67	131	1	8.33	16.18	2	11.11	79.75	3	16.67	0	1	8.33	4.58	2	11.11	72.22	0.87976	58.7676	B																													
34	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	3	16.67	76	1	8.33	25.33	3	16.67	54.67	2	11.11	0	1	8.33	1.18	1	5.56	66.67	0.25234	52.5234	C																													
35	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	3	16.67	83	1	8.33	11.86	1	5.56	40.00	2	11.11	0	1	8.33	1.86	1	5.56	55.56	1.00252	59.9748	D																													
36	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	199	2	16.67	13.27	1	5.56	29.93	1	5.56	0	1	8.33	6	6	5.56	58.33	0.68881	43.1119	D																													
37	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	124	1	8.33	8.86	1	5.56	45.57	2	11.11	0	1	8.33	3.14	3	16.67	66.67	0.25234	52.5234	C																													
38	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	121	1	8.33	11.91	1	5.56	28.64	1	5.56	0	1	8.33	3.72	1	5.56	62.11	0.37509	46.2491	C																													
39	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	101	1	8.33	11.22	1	5.56	29.89	1	5.56	1	2	16.67	4.65	2	11.11	63.89	0.06138	49.3862	C																													
40	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	152	1	8.33	15.20	2	11.11	60.80	2	11.11	0	1	8.33	4.99	2	11.11	66.67	0.25234	52.5234	C																													
41	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	74	1	8.33	12.33	1	5.56	29.83	1	5.56	0	1	8.33	3.05	2	11.11	55.56	1.00252	59.9748	D																													
42	ไม่ผ่านการสอบ - การสอบ	3	16.67	115	1	8.33	14.18	2	11.11	71.00	3	16.67	1	2	16.67	2.97	1	5.56	75.00	1.19348	61.9348	B																													
43	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	3	16.67	94	1	8.33	31.33	3	16.67	71.33	3	16.67	0	1	8.33	0.55	1	5.56	72.22	0.87976	58.7676	B																													
44	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	3	16.67	85	1	8.33	12.14	1	5.56	47.57	2	11.11	0	1	8.33	2.42	1	5.56	55.56	1.00252	59.9748	D																													
45	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	6	16.67	185	2	16.67	11.00	1	5.56	24.73	1	5.56	0	1	8.33	0.77	1	5.56	58.33	0.68881	43.1119	D																													
46	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	109	1	8.33	6.18	1	5.56	40.85	1	5.56	0	1	8.33	4.46	2	11.11	55.56	1.00252	59.9748	D																													
47	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	141	1	8.33	14.10	2	11.11	28.40	1	5.56	0	1	8.33	5.99	3	16.67	66.67	0.25234	52.5234	C																													
48	ไม่ผ่านการสอบ - การศึกษาขั้นต้น (การศึกษาขั้นต้น)	5	16.67	100	1	8.33	12.50	1	5.56	30.25	1	5.56	1	2	16.67	4.07	2	11.11	63.89	0.06138	49.3862	C																													

จากข้อมูลที่ได้นำมาจัดหมวดหมู่แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้เกรดรวมสุดท้ายแล้วนำ เกรดมาวิเคราะห์ วางแผนการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการของคณะบริหารธุรกิจและศิลปะ ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ทั้งหมด 100% โดยแบ่งเป็นในแต่ละ หมวดดังนี้

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 16.67%
- 2) จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section 16.67%
- 3) จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน 16.67%
- 4) สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ 16.67%
- 5) อาจารย์เกษียณในปีถัดไป 16.67%
- 6) อัตราการแข่งขัน 16.67%

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเกณฑ์ขึ้นมา ดังนี้

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	มี 1 เกณฑ์
จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section	มี 2 เกณฑ์
จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน	มี 3 เกณฑ์
สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์	มี 3 เกณฑ์
อาจารย์เกษียณในปีถัดไป	มี 2 เกณฑ์
อัตราการแข่งขัน	มี 3 เกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 ทำการคำนวณให้เป็นคะแนนของแต่ละหมวด โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{คะแนน} = \frac{\text{เกณฑ์} * 16.67}{\text{จำนวนเกณฑ์}}$$

ขั้นตอนที่ 3 นำคะแนนทั้ง 6 หมวดมารวมกัน จะได้ช่องคะแนนรวม

ตารางที่ ก.2 แสดงคะแนนรวมทั้งหมด

คะแนนรวม	Z-Score	T-Score	เกรด
100			
69.44	0.56605	55.6605	B
50.00	-1.62995	33.7005	D
63.89	-0.06138	49.3862	C
72.22	0.87976	58.7976	B
69.44	0.56605	55.6605	B
75.00	1.19348	61.9348	B
75.00	1.19348	61.9348	B
55.56	-1.00252	39.9748	D

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาค่า Z-Score โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$$

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} = \frac{\sqrt{(\text{ข้อมูล} - \text{ค่าเฉลี่ย})^2}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด} - 1}$$

$$Z - \text{Score} = \frac{\text{คะแนนรวม} - \text{ค่าเฉลี่ย}}{\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}}$$

ขั้นตอนที่ 5 นำค่า Z-Score เพื่อหาค่า T-Score

$$T - \text{Score} = (Z - \text{Score} * 10) + 50$$

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณเกรด กำหนดเกณฑ์ของเกรดให้มี 4 ระดับ

ตารางที่ ก.3 แสดงเกรดทั้งหมด 4 ระดับ

A	66.6405
B	55.6605
C	44.6805
D	33.7005

- 1) หาค่า Max คือ ค่าที่มากที่สุดของค่า T-Score
- 2) หาค่า Min คือ ค่าที่น้อยที่สุดของค่า T-Score
- 3) หาค่า พิสัย โดยใช้สูตร

$$\text{พิสัย} = \text{Max} - \text{Min}$$

- 4) หาช่วงของคะแนน โดยใช้สูตร

$$\text{ช่วง} = \frac{\text{พิสัย}}{4}$$

ทำการแทนค่าให้กับข้อมูลก่อนการวิเคราะห์

- 1) ข้อมูลคะแนนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (teacher)
 - คะแนน 16.67 แทนค่า full (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบ)
- 2) ข้อมูลเกณฑ์จำนวนภาระการสอนในหลักสูตร/จำนวน Section (section)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า few (มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรน้อย)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า many (มีจำนวนภาระการสอนในหลักสูตรเยอะ)
- 3) ข้อมูลเกณฑ์จำนวนภาระการสอนเฉลี่ยต่อคน (noSubject)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า few (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยน้อย)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า middle (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยปานกลาง)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า many (มีจำนวนภาระการสอนเฉลี่ยน้อยเยอะ)
- 4) ข้อมูลเกณฑ์สัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ (noStudent)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า rightAmount (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์พอดี)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า alot (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะ)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า somany (มีสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์เยอะมาก)
- 5) ข้อมูลเกณฑ์อาจารย์เกษียณในปีถัดไป (retire)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า doNotHave (ไม่มีอาจารย์เกษียณ)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า have (มีอาจารย์เกษียณ)
- 6) ข้อมูลเกณฑ์อัตราการแข่งขัน (competitive)
 - เกณฑ์ 1 แทนค่า low (มีอัตราการแข่งขันต่ำ)
 - เกณฑ์ 2 แทนค่า moderate (มีอัตราการแข่งขันปานกลาง)
 - เกณฑ์ 3 แทนค่า high (มีอัตราการแข่งขันสูง)
- 7) ข้อมูลเกรดที่ได้ทำการคำนวณแล้ว (grade)
 - เกรด A และ B แทนค่า add (ควรเพิ่มอาจารย์)
 - เกรด C และ D แทนค่า notAdd (ไม่ควรเพิ่มอาจารย์)

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานเว็บไซต์

คู่มือการใช้งานเว็บไซต์

จากการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ โดยจะแสดงในส่วนของคุณสมบัติผู้จัดทำ ข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ บทคัดย่อ และแสดงแดชบอร์ดข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักศึกษา อัตราการแข่งขัน และผลการพยากรณ์จากการทำโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ ดังต่อไปนี้

1) หน้าแรกของเว็บไซต์

The screenshot shows the homepage of a website. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'หน้าหลัก' (Home), 'บทคัดย่อ' (Abstract), and 'แดชบอร์ด' (Dashboard). The main content area features a blue header with the project title in Thai: 'การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่' and its English translation: 'Data Analytics for Decision Making of Faculty Members Recruitment: A Case Study of Faculty of Business Administration and Liberal Arts, RMUTL Chiang Mai'. Below the header, there are two sections: 'คณะผู้จัดทำ' (Organizers) and 'อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ' (Project Advisors). Each section contains two profile cards with photos, names, and contact information. Red boxes and arrows highlight specific elements: box 1 points to the navigation tabs, box 2 points to the organizer profiles, and box 3 points to the advisor profiles.

หน้าหลัก บทคัดย่อ แดชบอร์ด

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสายวิชาการ
คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เชียงใหม่

Data Analytics for Decision Making of Faculty Members Recruitment: A Case Study of Faculty of Business Administration and Liberal Arts, RMUTL Chiang Mai.

คณะผู้จัดทำ

นางสาวกานต์พิชชา เขือทองคำ
รหัสนักศึกษา 60541207066-2
สาขา ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

นางสาวจรรยาภรณ์ มะนาวหวาน
รหัสนักศึกษา 60541207086-0
สาขา ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

อาจารย์ นพคุณ วรรณเกียรติ
เบอร์โทร : 1932
อีเมล : noppanut@rmutl.ac.th

อาจารย์ ปวีญา รักนันทน์
เบอร์โทร : 1630
อีเมล : paweeya@rmutl.ac.th

ภาพที่ ข.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

หมายเลข 1 ส่วนของแถบเมนูด้านบนที่ประกอบไปด้วยเมนูการใช้งานเพื่อไปยังหน้าต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์

หมายเลข 2 ข้อมูลคณะผู้จัดทำ

หมายเลข 3 ข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

2) แสดงรายละเอียดบทคัดย่อของโครงการ

บทคัดย่อ

...
 การทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มระดับบุคลากรสายวิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงใหม่ โดยมีข้อมูลวิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลของบุคลากร ข้อมูลจากสำนักส่งเสริมบริหารและการแข่งขัน โดยข้อมูลเชิงประจักษ์ของภาคการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จากที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คณะกรรมการการวิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัยกระบวนการมาตรฐานที่ใช้สำหรับการทำเหมืองข้อมูล(Cross-industry standard process for data mining) จากเทคนิคการหาเงื่อนไขของข้อมูลแบบการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) ด้วยการใช้โปรแกรมในคลัสเตอร์ต้นไม้ (Decision Tree) เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล คือ โปรแกรม เวก้า (Weka) และโปรแกรมในแมชชีน (KNIME) ในการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อทำการเปรียบเทียบและเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมาเสนอ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วย J48 ให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มระดับบุคลากรสายวิชาการ ครรชพี (add) หรือในลวดเขียน (notAdd) มีความถูกต้องถึง 80.44% และ ให้ผลลัพธ์ของกฎที่สามารถนำมาใช้ได้จำนวน 4 กฎ จากนั้นข้อมูลสารสนเทศทางการแสดงผลแบบการนำเสนอข้อมูล (Visualization)โดยใช้โปรแกรมทราเวลเลอร์ (Power BI Desktop)
 จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สามารถทำนายได้จำนวน 4 กฎ ได้แก่ กฎข้อที่ 1 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนพอดี ผลการพิจารณาพบว่า "ไม่ขอเพิ่มอาจารย์" กฎข้อที่ 2 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า "ขอเพิ่มอาจารย์" กฎข้อที่ 3 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนพอ และจำนวนการการสอนในหลักสูตร มีจำนวนการการสอนในหลักสูตรเยอะ ผลการพิจารณาพบว่า "ขอเพิ่มอาจารย์" และกฎข้อที่ 4 ถ้าสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มีจำนวนพอ และจำนวนการการสอนในหลักสูตร มีจำนวนการการสอนในหลักสูตรน้อย ผลการพิจารณาพบว่า "ไม่ขอเพิ่มอาจารย์" ซึ่งพบว่าในการศึกษา 2558 หลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2559 พบว่าหลักสูตรการจัดการ การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และหลักสูตรการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2560 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 ในปีการศึกษา 2561 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 3 และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ในปีการศึกษา 2562 พบว่าหลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การท่องเที่ยวและการโรงแรม และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการจัดการ และการตลาด เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาษาอังกฤษ และการบัญชี เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 และในปีการศึกษา 2563 หลักสูตรการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ) ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ การบัญชี การท่องเที่ยวและการบริการ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 1 หลักสูตรการตลาด การจัดการธุรกิจค้าปลีก เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 2 และหลักสูตรการจัดการ ภาษาอังกฤษธุรกิจ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ 4 ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์ได้

ภาพที่ ข.2 แสดงบทคัดย่อของโครงการ

หมายเลข 4 แสดงรายละเอียดบทคัดย่อของโครงการ

3) แสดงข้อมูลหน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์

Dashboard

จำนวนอาจารย์: 563
 จำนวนนักศึกษา: 24 พัน
 สาขาที่เลือก: 13

จำนวนอาจารย์ต่อจำนวนนักศึกษาต่อสาขา

สาขาที่เลือก: วิชาเอก	จำนวนอาจารย์	จำนวนนักศึกษา	จำนวนอาจารย์ต่อจำนวนนักศึกษา		
2558 สาขาบัญชี	5	12	0	58.33	94
2558 สาขาบริหารธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	11	0	58.27	34
2558 สาขาการตลาด	5	11	0	54.54	23
2558 สาขาบริหารธุรกิจ	5	1	0	81.81	32
2558 สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ	5	5	0	50.00	32
2558 สาขาบริหารธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	5	0	50.00	42
2559 สาขาบัญชี	5	11	1	50.00	11
2559 สาขาบริหารธุรกิจระหว่างประเทศ(นานาชาติ)	5	11	0	54.54	23
2559 สาขาการตลาด	5	11	1	47.00	34
2559 สาขาบริหารธุรกิจ	5	0	0	81.81	8
2559 สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ	5	7	0	50.00	8
รวม	244	319	13	50.92	241

ภาพที่ ข.3 หน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์

หมายเลข 5 แสดงข้อมูลหน้าแดชบอร์ดในเว็บไซต์

ภาคผนวก ค
เอกสารเข้าพบอาจารย์

FM-BIS-10

แบบบันทึก รายละเอียดการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

วิชา Business Information System Project

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

ชื่อโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพิ่มอัตราบุคลากรสาย
วิชาการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ล้านนา เชียงใหม่

ผู้จัดทำ 1. นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ รหัสนักศึกษา 60541207066-2
2. นางสาวจารุวรรณ มะนาวหวาน รหัสนักศึกษา 60541207086-0

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. อาจารย์ณพนธ์ วรรณگیر
2. ดร.ปวีญา รักนิ่ม

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	รายละเอียดการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา	ความคืบหน้า ของผลงาน	ลายมืออาจารย์ ที่ปรึกษา
1	25 เม.ย 64	กำหนดความต้องการและศึกษา	10%	
2	7 พ.ค. 64	ส่งความคืบหน้าบทที่ 1-2	20%	
3	6 มิ.ย. 64	ส่งความคืบหน้าบทที่ 3 และ หน้าเว็บไซต์	25%	
4	18 มิ.ย 64	ส่งความคืบหน้าเล่มแก้ไขบทที่ 1-3	35%	
5	9 ก.ค. 64	ส่งความคืบหน้าของเว็บไซต์และโมเดล	50%	
6	23 ก.ค. 64	ส่งความคืบหน้าบทที่ 4-5	60%	
7	11 ก.ย. 64	ส่งความคืบหน้าเล่มแก้ไขบทที่ 4-5 และ ภาคผนวก	75%	
8	24 ก.ย. 64	รายงานความคืบหน้าบทที่ 1-5 และ เว็บไซต์	90%	
9	1 ต.ค. 64	ตรวจรูปเล่มบทที่ 1 - 5 และเว็บไซต์ก่อน เข้าสอบ	100%	

ลงชื่อ กานต์พิชชา เชื้อทองคำ (นักศึกษา)

ลงชื่อ จารุวรรณ มะนาวหวาน (นักศึกษา)

(นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ)

(นางสาวจารุวรรณ มะนาวหวาน)

ประวัติผู้จัดทำ



- ชื่อ-สกุล** นางสาวกานต์พิชชา เชื้อทองคำ
- วันเดือนปีเกิด** วันที่ 15 พฤศจิกายน 2540
- ภูมิลำเนา** 157 ม.5 ต.ทุ่งต้อม อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
- E-mail** siriyakorn_ch60@live.rmutl.ac.th
- ประวัติการศึกษา**
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2555
 - ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพระหฤทัย เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2558
 - ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2564



- ชื่อ-สกุล** นางสาวจรรุวรรณ มະนาวหวาน
- วันเดือนปีเกิด** วันที่ 2 พฤษภาคม 2542
- ภูมิลำเนา** 81 หมู่ 19 ต.บ้านแปะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ 50240
- E-mail** jaruwan_ma60@live.rmutl.ac.th
- ประวัติการศึกษา**
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจอมทอง สำเร็จการศึกษาปี 2556
 - ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจอมทอง สำเร็จการศึกษาปี 2559
 - ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2564