



การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพ
การศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ
The Application of Business Intelligence for Customer Indicator
of Education Criteria for Performance Excellence (EdPEX)
of Faculty Strategic Planning

ปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม
Parnthip Phadungjitkasem

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science in Management of
Information Technology
Prince of Songkla University

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพ
การศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ
The Application of Business Intelligence for Customer Indicator
of Education Criteria for Performance Excellence (EdPEX)
of Faculty Strategic Planning

ปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม
Parnthip Phadungjitkasem

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science in Management of
Information Technology
Prince of Songkla University

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพ
การศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ
ผู้เขียน นางสาวปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพมาศ ปักเข็ม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(ดร.อนันท์ ชกสุริวงศ์)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ สุวรรณโณ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษบง ชัยเจริญวัฒน์นะ)

.....กรรมการ
(ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ สุวรรณโณ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ
เทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งแสง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูก
ใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ
ผู้เขียน	นางสาวปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดด้านลูกค้าในกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) ให้ได้มิติตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับเกณฑ์ในแต่ละหมวด นำมาออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล โดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) ที่ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) คือ ตารางข้อมูลนักศึกษา และตารางมิติ (Dimension Table) คือ ตารางมิติข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านระดับการศึกษา ด้านภูมิศาสตร์ และด้านศาสนา เป็นต้น เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) สำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX

จากการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน เมื่อนำไปใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ดด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อนำเสนอข้อมูลสำหรับการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ พบว่าผลประโยชน์ความพึงพอใจของผู้ใช้ตามหลักความสามารถในการใช้งานต่อแดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก โดยประโยชน์จากการพัฒนาคลังข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบธุรกิจอัจฉริยะในการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน สามารถลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล โดยนำเสนอข้อมูลด้านผู้เรียนในรูปแบบที่เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว และง่ายต่อการนำไปใช้วางแผนกลยุทธ์ระดับคณะต่อไป

Thesis Title	The Application of Business Intelligence for Customer Indicator of Education Criteria for Performance Excellence (EdPEX) of Faculty Strategic Planning
Author	Miss Parnthip Phadungjitkasem
Major Program	Management of Information Technology
Academic Year	2018

ABSTRACT

The objectives of this study are to analyze the association between student indicators and Education Criteria for Performance Excellence (EdPEX) standard in order to get the appropriate indicator dimensions for each criterion, to design the data warehouse by using snowflake schema architecture and to develop dashboard by business intelligent software to present information of student indicator according to Education Criteria for Performance Excellence for faculty strategy planning. The snowflake schema consists of one fact table that is student information table, and dimension tables such as study level, domicile and religion.

Due to the designed data warehouse that used for developing dashboard by Business Intelligence system in order to present information for faculty strategic planning, the result of user satisfaction assessment found that the score of proposed student indicator dashboard is very good. The benefits of developing such data warehouse for applying with business intelligence to propose student indicator information are to reduce the redundant data storage, to reduce the access time and to simplify for faculty strategic planning.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ด้วยความอนุเคราะห์และการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกันทำให้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์รู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ด้วย

ขอขอบคุณ ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ สุวรรณโณ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดมาจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพมาศ ปักเข็ม ดร.อนันท์ ชกสุริวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษบง ชัยเจริญวัฒนะ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยให้คำแนะนำและแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์รวมถึงหลักและเทคนิคในการเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ และบุคลากรคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยให้ข้อมูลในด้านการออกแบบ ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง และร่วมทดสอบระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์ EdPex ในครั้งนี้ ให้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคุณพงษ์พัฒน์ วิวัฒน์เศรษฐการ ที่ช่วยให้คำแนะนำ และให้ความรู้การใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

และที่สำคัญที่สุด ข้าพเจ้าขอขอบคุณบิดา มารดา และเพื่อนร่วมรุ่น MIT15 ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและการสนับสนุนทุก ๆ ด้านเสมอมา คุณความดีของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอยกให้บิดา มารดา และอาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน จนได้รับความสำเร็จในการศึกษา

ปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
ABSTRACT.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(10)
รายการภาพประกอบ.....	(11)
รายงานผลงานตีพิมพ์.....	(14)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX).....	6
2.2 คลังข้อมูล (Data Warehouse).....	10
2.3 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence).....	15
2.4 ความสามารถในการใช้งาน (Usability).....	21
2.5 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA).....	22
2.6 การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing).....	23
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	37
3.2.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	37
3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
3.2.3 การออกแบบคลังข้อมูล.....	51
3.2.4 การพัฒนาค้นข้อมูลและแดชบอร์ด.....	57
3.2.5 การทดสอบระบบ.....	69
3.2.6 การประเมินผลระบบ.....	75
3.2.7 การปรับปรุงระบบ.....	78
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย	
4.1 ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	79
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
4.3 ผลการออกแบบและพัฒนาค้นข้อมูล.....	80
4.4 ผลการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	80
4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแดชบอร์ด.....	104
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	108
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	110
5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	111
บรรณานุกรม.....	114
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ.....	120
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้.....	123
ภาคผนวก ค การทดสอบระบบโดยผู้ใช้.....	126
ประวัติผู้เขียน.....	127

รายการตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตารางที่ 2-1 คะแนนเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) ปี พ.ศ. 2559-2560.....	7
ตารางที่ 2-2 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	20
ตารางที่ 3-1 ความเชื่อมโยงของมิติข้อมูลที่นำเสนอกับเกณฑ์ EdPEX.....	42
ตารางที่ 3-2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ.....	49
ตารางที่ 3-3 เปรียบเทียบโครงสร้างคลังข้อมูล.....	52
ตารางที่ 3-4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบ.....	76
ตารางที่ 3-5 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อระบบ.....	78
ตารางที่ 4-1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	104
ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจ.....	106

รายการภาพประกอบ

	หน้า
รูปที่ 2-1 กรอบแนวคิดเกณฑ์ EdPEX	7
รูปที่ 2-2 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล.....	10
รูปที่ 2-3 กระบวนการ ETL	12
รูปที่ 2-4 ตัวอย่างโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ	15
รูปที่ 2-5 กระบวนการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ	17
รูปที่ 2-6 วงจรการพัฒนาระบบตามแบบจำลองน้ำตก	23
รูปที่ 3-1 กรอบแนวคิดงานวิจัย	35
รูปที่ 3-2 ขั้นตอนการวิจัย	37
รูปที่ 3-3 หน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน	41
รูปที่ 3-4 ขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบเดิม	44
รูปที่ 3-5 หน้าจอการระบุเงื่อนไขแสดงข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา	46
รูปที่ 3-6 หน้าจอแสดงข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษาจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย	46
รูปที่ 3-7 ขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบใหม่	47
รูปที่ 3-8 Use Case Diagram ของระบบ.....	50
รูปที่ 3-9 การออกแบบแดชบอร์ด	51
รูปที่ 3-10 แผนภาพแบบจำลองคลังข้อมูลผู้เรียน	53
รูปที่ 3-11 โปรแกรม Oracle Net manager.....	58
รูปที่ 3-12 การ Login เพื่อทดสอบ Service.....	59
รูปที่ 3-13 ผลการทดสอบ Service.....	60
รูปที่ 3-14 การสร้าง Link Server ในโปรแกรม Microsoft SQL Server	61
รูปที่ 3-15 ตัวอย่างคำสั่ง SQL สำหรับสร้าง View	62
รูปที่ 3-16 คลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน.....	62
รูปที่ 3-17 โปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor	63

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3-18 โครงร่างแบบ 2 คอลัมน์.....	64
รูปที่ 3-19 การสร้าง Data Source	65
รูปที่ 3-20 ช่องเลือกแบบดิ่งลง	66
รูปที่ 3-21 การสร้างตัวแปร	66
รูปที่ 3-22 การนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบแผนภูมิ.....	67
รูปที่ 3-23 การตั้งค่าส่วนประกอบหลักของแผนภูมิแท่ง.....	67
รูปที่ 3-24 การนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบตาราง	68
รูปที่ 3-25 ตัวอย่างการทดสอบรายการปีการศึกษาในช่องเลือกแบบดิ่งลง.....	70
รูปที่ 3-26 ตัวอย่างการทดสอบรายการระยะเวลาข้อมูลย้อนหลัง	70
รูปที่ 3-27 ตัวอย่างการทดสอบรายการสาขาวิชา.....	71
รูปที่ 3-28 ตัวอย่างการทดสอบข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี.....	72
รูปที่ 3-29 ตัวอย่างการทดสอบแดชบอร์ดข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน.....	73
รูปที่ 3-30 ตัวอย่างการทดสอบแดชบอร์ดข้อมูลสถานภาพนักศึกษา.....	73
รูปที่ 4-1 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา	81
รูปที่ 4-2 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา	82
รูปที่ 4-3 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา	83
รูปที่ 4-4 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา.....	84
รูปที่ 4-5 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค.....	85
รูปที่ 4-6 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามจังหวัด.....	86
รูปที่ 4-7 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา.....	87
รูปที่ 4-8 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ	88
รูปที่ 4-9 แผนภูมิแท่งข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	89
รูปที่ 4-10 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม	90

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-11 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา	91
รูปที่ 4-12 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษา	92
รูปที่ 4-13 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ.....	93
รูปที่ 4-14 ตารางข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน.....	94
รูปที่ 4-15 แผนภูมิแท่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา	96
รูปที่ 4-16 แผนภูมิแท่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา	97
รูปที่ 4-17 ตารางค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา.....	98
รูปที่ 4-18 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา	100
รูปที่ 4-19 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา	101
รูปที่ 4-20 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา	102
รูปที่ 4-21 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม	103
รูปที่ 4-22 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	105

รายงานผลงานตีพิมพ์

ปานทิพย์ ผดุงจิตเกษม, ณัฐธิดา สุวรรณโณ และสุวิทย์ สุวรรณโณ. (2561). การออกแบบคลังข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX). ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านสารสนเทศ การเกษตร การจัดการ บริหารธุรกิจ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 3, 24 พฤษภาคม 2561 ณ โรงแรม Loft Mania Boutique Hotel จังหวัดชุมพร.

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และนิยามศัพท์เฉพาะดังต่อไปนี้

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันสถาบันการศึกษาในทุกระดับ และหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดการศึกษา จำเป็นจะต้องมีการประกันคุณภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ได้มาตรฐานและสร้างความน่าเชื่อถือต่อสังคม ในด้านการพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงมีนโยบายในการยกระดับคุณภาพมุ่งสู่ความเป็นเลิศในระดับสากล เพื่อให้สอดคล้องกับ แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2558-2561 ในการขับเคลื่อน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เพื่อก้าวเป็น “มหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม” มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียน [1] ซึ่งเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (Education Criteria for Performance Excellence: EdPEX) เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบริหารจัดการเพื่อให้องค์กรพัฒนาและประสบความสำเร็จ โดยเกณฑ์ EdPEX แบ่งออกเป็น 7 หมวด [2] ได้แก่ 1. การนำองค์กร 2. กลยุทธ์ 3. ลูกค้า 4. การวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ 5. บุคลากร 6. ระบบปฏิบัติการ 7. ผลลัพธ์ ซึ่งผลการดำเนินงานในแต่ละหมวดจะถูกนำเสนอด้วย ตัวชี้วัดในหมวดผลลัพธ์เพื่อสะท้อนถึงระดับพัฒนาการของสถาบัน

ในขณะเดียวกัน การนำเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) มาใช้ในการบริหารสถาบันการศึกษานั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอ ข้อมูลผลการดำเนินงานในระดับคณะตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน กลยุทธ์ขององค์กร และเป็นข้อมูลเพื่อการตรวจสอบระบบบริหารทุกภาคส่วน โดยเฉพาะข้อมูลของ ลูกค้า เช่น นักศึกษา แหล่งทุนวิจัย และผู้รับบริการวิชาการ/ชุมชน ซึ่งอยู่ในหมวดที่ 3 ของเกณฑ์ EdPEX ถือเป็นหัวใจสำคัญในการนำเกณฑ์มาใช้เพื่อการบริหารจัดการองค์กรเนื่องจากข้อมูลลูกค้ามีความเชื่อมโยงกับเกณฑ์ทุกหมวด และเป็นข้อมูลตั้งต้นในการกำหนดกลยุทธ์ การนำองค์กร

การจัดการความรู้ การบริหารทรัพยากรมนุษย์ และการจัดการกระบวนการทำงาน อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับคู่ความร่วมมือ พันธมิตร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ส่งมอบขององค์กรอีกด้วย ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ด้วยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีระบบสารสนเทศที่หลากหลาย และคณะวิทยาการจัดการ ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะกลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ที่มีจำนวนนักศึกษามากเป็นอันดับต้น ๆ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยในภาคการศึกษา 1/2559 มีจำนวนนักศึกษารวมทุกระดับ 3,554 คน ซึ่งมากที่สุดในกลุ่มสาขาวิชาดังกล่าว อีกทั้งในปีการศึกษา 2558 คณะวิทยาการจัดการยังผ่านการคัดเลือกเป็น 1 ใน 8 คณะ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่จะได้รับการผลักดันเข้าสู่โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ (EdPEx200) ซึ่งจะต้องเตรียมความพร้อมทั้งด้านการบริหารจัดการข้อมูลและการจัดทำแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ แต่ปัจจุบันคณะวิทยาการจัดการยังไม่มีคลังข้อมูลกลางที่สมบูรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า จึงทำให้ข้อมูลกระจัดกระจายขาดการรวมศูนย์ของข้อมูล ส่งผลให้มีข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ที่ไม่ครบถ้วน เข้าถึงข้อมูลได้ล่าช้า และต้องขอข้อมูลเดิมจากผู้ที่เกี่ยวข้องซ้ำ ๆ หลายครั้ง เช่น การรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของคณะฯ จะต้องขอข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอส่งผลให้เกิดความไม่พึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังพบปัญหาความล่าช้าอันเนื่องมาจากต้องใช้เวลาจัดเก็บข้อมูลใหม่ทุกครั้งและอาจได้รับข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน อีกทั้งยังไม่สามารถนำข้อมูลมาบูรณาการและนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกข้อมูลของคณะวิทยาการจัดการมาใช้เป็นกรณีศึกษาของการศึกษานี้

งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาได้มีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในการบริหารสถาบันการศึกษาหลายรูปแบบ เช่น การกำกับติดตามคุณภาพนักศึกษาตามเกณฑ์ ASEAN University Network – Quality Assurance (AUN-QA) [3] การสนับสนุนการบริหารงานบุคคล [4] การพัฒนาคลังข้อมูลประสิทธิภาพของอาจารย์ [5] เป็นต้น แต่ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในมุมของการบริหารจัดการตัวชี้วัดด้านลูกค้าขององค์กรตามเกณฑ์ EdPEx เพื่อวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะซึ่งเป็นโปรแกรมช่วยสนับสนุนสารสนเทศสำหรับการวางแผนและการตัดสินใจของผู้บริหารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการและนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดในมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าประเภทนักศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในพันธกิจหลัก

ของคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ด้วยรูปแบบแดชบอร์ดเพื่อสนับสนุนการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดด้านลูกค้าในกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX)

1.2.2 เพื่อสร้างคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX

1.2.3 เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) เพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 แหล่งข้อมูล ข้อมูลนักศึกษาปีการศึกษา 2535-2561 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ข้อมูลนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ จากกองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 22,743 ระเบียบ

- ข้อมูลการปฏิบัติงานของบัณฑิตศึกษาคณะวิทยาการจัดการ จากกองแผนงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 6,733 ระเบียบ

1.3.2 ตัวชี้วัด คือ ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน ซึ่งเป็นลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX หมวด 3 ของคณะวิทยาการจัดการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะด้านการผลิตบัณฑิตคุณภาพระดับสากล เช่น พัฒนาหลักสูตรที่ตอบสนองแนวคิด และแนวโน้มด้านบริหารจัดการที่ทันสมัย พัฒนาศักยภาพนักศึกษา และกระบวนการจัดกิจกรรม เป็นต้น

1.3.3 ประชากร คือ คณะผู้บริหาร หัวหน้าภาควิชา/ประธานหลักสูตร และหัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ข้อมูล ณ เดือนเมษายน พ.ศ. 2562)

1.3.4 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากเกณฑ์หรือการประมาณจากจำนวนประชากร กรณีประชากรมีจำนวนหลักร้อยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30% [1] และใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยเลือกผู้ผ่านการอบรมด้านเกณฑ์ EdPEX/TQA และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ EdPEX ในระดับองค์กร ระดับหลักสูตร และระดับหน่วยงาน จำนวน 10 คน ดังแสดงในตารางที่ 1-1 เพื่อใช้เป็นผู้ทดสอบและประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

ตารางที่ 1-1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ผู้บริหาร	10	3
หัวหน้าภาควิชา/ประธานหลักสูตร	18	4
หัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย	8	3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.4.1 มีคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่มีข้อมูลครบถ้วนและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว

1.4.2 มีแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX เพื่อให้ผู้บริหารและหน่วยงานต่าง ๆ ของคณะวิทยาการจัดการ สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การประกันคุณภาพการศึกษา หมายถึง การพัฒนาคุณภาพของการบริหารจัดการและดำเนินกิจกรรมตามภารกิจของสถานศึกษาทุกระดับ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและสร้างความมั่นใจให้ผู้รับบริการทางการศึกษา [2]

1.5.2 ตัวชี้วัด หมายถึง สารสนเทศเชิงตัวเลขที่บอกปริมาณปัจจัยนำเข้า ผลผลิต และผลการดำเนินการในมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาของคณะวิทยาการจัดการ [3]

1.5.3 ผู้บริหาร หมายถึง กลุ่มบุคคลที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการองค์กร ได้แก่ คณบดี คณะผู้บริหาร หัวหน้าภาควิชา ประธานหลักสูตร/ผู้อำนวยการหลักสูตร และหัวหน้างาน

1.5.4 แผนกลยุทธ์ หมายถึง แนวทางการดำเนินงานเพื่อนำองค์กรไปสู่เป้าหมายที่ต้องการในอนาคต

1.5.5 ลูกค้า หมายถึง ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ โปรแกรม/แผนงาน หรือบริการขององค์กร [4] ในงานวิจัยนี้ คือ นักศึกษา

1.5.6 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หมายถึง กลุ่มทุกกลุ่มที่ได้รับผลกระทบหรืออาจได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติการและความสำเร็จขององค์กร [4] เช่น ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ผู้ปกครอง ชุมชน

1.5.7 ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สินค้าและบริการที่องค์กรนำเสนอในตลาด [4] เช่น หลักสูตร กระบวนการวิจัยและนวัตกรรม และบริการวิชาการแก่สังคมและชุมชน

1.5.8 คณะ หมายถึง องค์กรในมหาวิทยาลัยที่มีบริการด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ในสาขาวิชาประเภทเดียวกัน

1.5.9 คลังข้อมูล หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับระบบธุรกิจอัจฉริยะนำไปใช้ในการจัดทำรายงานในรูปแบบแดชบอร์ด

1.5.10 แดชบอร์ด หมายถึง หน้าที่รวมข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนมาแสดงในรูปแบบแผนภาพไว้ที่เดียว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นความเคลื่อนไหวของข้อมูลด้านผู้เรียน

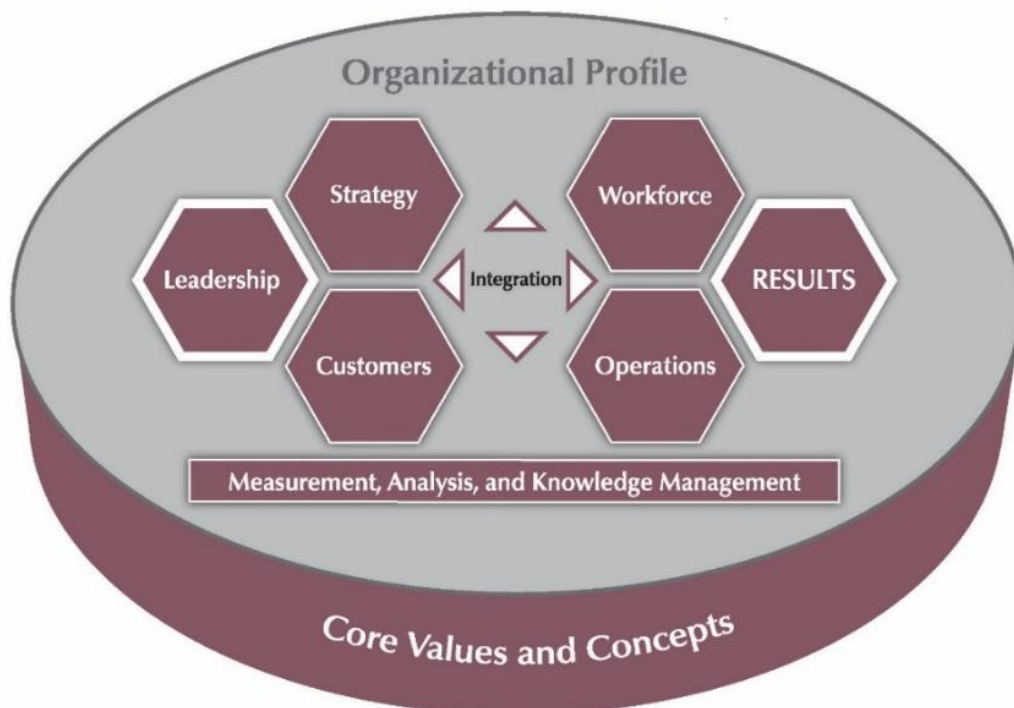
บทที่ 2

ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำมาใช้ในงานศึกษานี้ ประกอบด้วย 6 ประเด็น ได้แก่ เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (EdPEX) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ความสามารถในการใช้งาน (Usability) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) และการทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (EdPEX)

เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ หรือ EdPEX (Education Criteria for Performance Excellence) มีที่มาจากเกณฑ์ Baldrige Education Criteria for Performance Excellence ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาระดับสากล เกณฑ์ EdPEX มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย ปรับปรุงผลการดำเนินงาน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้วยมุมมองเชิงระบบ คือ การทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอน และสามารถทำซ้ำได้ โดยเกณฑ์แบ่งเป็น 7 หมวด ได้แก่ หมวด 1 การนำองค์กร หมวด 2 กลยุทธ์ หมวด 3 ลูกค้า หมวด 4 การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ หมวด 5 บุคลากร หมวด 6 ระบบปฏิบัติการ และหมวด 7 ผลลัพธ์ [3] ดังรูปที่ 2-1



From Baldrige Performance Excellence Program. 2017. *2017–2018 Baldrige Excellence Framework: A Systems Approach to Improving Your Organization's Performance (Education)*. Gaithersburg, MD: U.S. Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology. <https://www.nist.gov/baldrige>.

รูปที่ 2-1 กรอบแนวคิดเกณฑ์ EdPEx [5]

สำหรับการพิจารณาแนวทางการให้คะแนน เกณฑ์ EdPEx มีการแบ่งคะแนนตามหมวดต่าง ๆ โดยมีคะแนนเต็ม 1000 คะแนน [4] ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 คะแนนเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx) ปี พ.ศ. 2559-2560

หมวด	คะแนน
1. การนำองค์กร	110
2. กลยุทธ์	95
3. ลูกค้า	95
4. การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้	100
5. บุคลากร	100
6. ระบบปฏิบัติการ	100
7. ผลลัพธ์	400

จากตารางที่ 2-1 แสดงคะแนนรวมของเกณฑ์ในหมวดต่าง ๆ โดยคะแนนของคำตอบในแต่ละหัวข้อของเกณฑ์จะถูกระบุอย่างชัดเจน เช่น เกณฑ์หมวดที่ 3 ลูกค้า คะแนนเต็ม 95 คะแนน แบ่งเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ “องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการเสาะหาสารสนเทศจากลูกค้า (45 คะแนน)” และ “องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการสร้างความผูกพันกับลูกค้าโดยตอบสนองความต้องการ และสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า (50 คะแนน)” เป็นต้น สำหรับระบบการให้คะแนนของคำตอบในแต่ละหัวข้อจะขึ้นอยู่กับภาระประเมินใน 2 มิติ คือ มิติกระบวนการ (เกณฑ์หมวด 1-6) และมิติผลลัพธ์ (เกณฑ์หมวด 7) ซึ่งมีแนวทางการให้คะแนน ดังนี้

- มิติกระบวนการ ใช้ประเมินเกณฑ์หมวด 1-6 มีปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย แนวทาง (Approach) การถ่ายทอดสู่การปฏิบัติ (Deployment) การเรียนรู้ (Learning) และการบูรณาการ (Integration) หรือที่เรียกว่า ADLI

- มิติผลลัพธ์ ใช้ประเมินเกณฑ์หมวด 7 มีปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย ระดับ (Level) แนวโน้ม (Trend) การเปรียบเทียบ (Comparison) และการบูรณาการ (Integration) หรือที่เรียกว่า LeTCI ซึ่งคะแนนของหมวดผลลัพธ์จะเป็นการประเมินผลการดำเนินการโดยรวมเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถค้นหาจุดแข็งและโอกาสในการพัฒนาเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศ

สำหรับเกณฑ์หมวด 3 ลูกค้า จะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับวิธีการที่สถาบันสร้างความผูกพันกับผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น รวมทั้งวิธีการรับฟังเสียงของลูกค้า สร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น และการใช้สารสนเทศที่ได้จากการดำเนินงานดังกล่าวมาปรับปรุงและค้นหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเกณฑ์หมวดลูกค้า มี 2 ข้อกำหนดพื้นฐาน (Basic Requirements) ได้แก่ 1) เสียงของลูกค้า: สถาบันมีวิธีการอย่างไรในการรวบรวมสารสนเทศจากผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น โดยเป็นการอธิบายถึงวิธีการที่สถาบันรับฟังผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น และการได้มาซึ่งสารสนเทศเกี่ยวกับความพึงพอใจ ความไม่พึงพอใจ และความผูกพันของกลุ่มเหล่านั้น 2) ความผูกพันของลูกค้า: สถาบันมีวิธีการอย่างไรในการสร้างความผูกพันกับผู้เรียน และลูกค้าย่อยอื่น โดยตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเหล่านั้น และสร้างสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการอธิบายวิธีการกำหนดหลักสูตรและบริการ และช่องทางการสื่อสาร เพื่อสนับสนุนผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น รวมทั้งวิธีการการจำแนกกลุ่มผู้เรียนและลูกค้า โดยอธิบายวิธีการสร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียนและลูกค้าย่อยอื่น ซึ่งข้อมูลผลการดำเนินงานเกณฑ์หมวดลูกค้าจะแสดงในหมวดผลลัพธ์ข้อที่ 7.1 ก ผลลัพธ์ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนและด้านบริการที่มุ่งเน้นลูกค้า และข้อที่ 7.2 ผลลัพธ์ด้านการมุ่งเน้นลูกค้า โดยการรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดในงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์และการบริหารจัดการองค์กรตามแนวทางของเกณฑ์ EdPEx ในหมวดลูกค้าได้ เช่น ตัวชี้วัดข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การรับนักศึกษา และใช้จำแนกกลุ่มลูกค้าขององค์กรได้ โดยหากคณะมีนักศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัด คณะอาจจำแนกกลุ่มลูกค้าด้าน

การจัดการเรียนการสอนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มระดับปริญญาตรี กลุ่มระดับปริญญาโท และกลุ่มระดับปริญญาเอก ซึ่งคณะจะต้องดำเนินการรับฟังเสียงของผู้เรียนเพื่อให้ทราบความต้องการและความคาดหวังของแต่ละกลุ่ม แต่หากคณะพบว่ามียุทธศาสตร์ระดับปริญญาเอกไม่มากนัก อาจลดจำนวนกลุ่มลูกค้ำเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มระดับปริญญาตรี และกลุ่มระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจะช่วยลดกระบวนการในการรับฟังเสียงของผู้เรียนและกระบวนการตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังได้ สำหรับตัวชี้วัดข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของตัวชี้วัดในงานวิจัยนี้ที่สามารถใช้ในการกำหนดส่วนตลาดที่สำคัญขององค์กรได้ เช่น ส่วนตลาดของหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษามัธยมปลาย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากตัวชี้วัดดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่จะเป็นจังหวัดเป้าหมายในการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารของหลักสูตร ตลอดจนการตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของส่วนตลาดดังกล่าว เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างความพึงพอใจ ให้ส่วนตลาดดังกล่าวกลายเป็นลูกค้ำขององค์กรในอนาคตได้ นอกจากนี้ ในด้านการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้ใช้บัณฑิต สามารถใช้ตัวชี้วัดข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำในการประเมินภาพรวมได้ว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากคณะ สามารถตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตได้มากน้อยเพียงใด โดยวิเคราะห์จากจำนวนบัณฑิตที่มีงานทำ หากบัณฑิตมีงานทำในระดับต่ำ คณะควรทบทวนกระบวนการรับฟังเสียงของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรและผู้เรียนให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับคำถามในแต่ละหมวดของเกณฑ์ EdPEX จะมีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งการจะบริหารจัดการองค์กรให้เป็นเลิศได้นั้นจำเป็นจะต้องให้ความสำคัญกับเกณฑ์ทุกหมวด แต่อย่างไรก็ตามหัวใจสำคัญที่เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารจัดการด้วยเกณฑ์ EdPEX ควรเริ่มจากหมวดลูกค้ำ เนื่องจากมีผลกระทบและเป็นปัจจัยที่สามารถบูรณาการได้กับเกณฑ์หมวดอื่น ๆ ตั้งแต่หมวดการนำองค์กร เช่น การถ่ายทอดวิสัยทัศน์และค่านิยมไปยังลูกค้ำ และการส่งเสริมความผูกพันของลูกค้ำ หมวดกลยุทธ์ เช่น การนำข้อมูลลูกค้ำมาเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ขององค์กร หมวดการวัดวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ เช่น การใช้ข้อมูลลูกค้ำและตลาดเพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินการ และสนับสนุนการตัดสินใจในการปฏิบัติการ และการแบ่งปันองค์ความรู้ด้านลูกค้ำขององค์กรให้กับบุคลากร หมวดบุคลากร เช่น การจัดรูปแบบการทำงานของบุคลากรเพื่อสนับสนุนการมุ่งเน้นลูกค้ำ และหมวดระบบปฏิบัติการ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้ำ เป็นต้น

นอกจากนี้ องค์กรส่วนใหญ่ยังมีความเกี่ยวข้องกับองค์กรประกอบอื่น ๆ เช่น คู่ความร่วมมือที่คอยสนับสนุนในการดำเนินงานบางอย่าง พันธมิตรที่ตกลงทำงานร่วมกับองค์กร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติการและความสำเร็จขององค์กร ผู้ส่งมอบที่จัดส่งวัตถุดิบให้กับองค์กร เป็นต้น องค์กรประกอบเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม

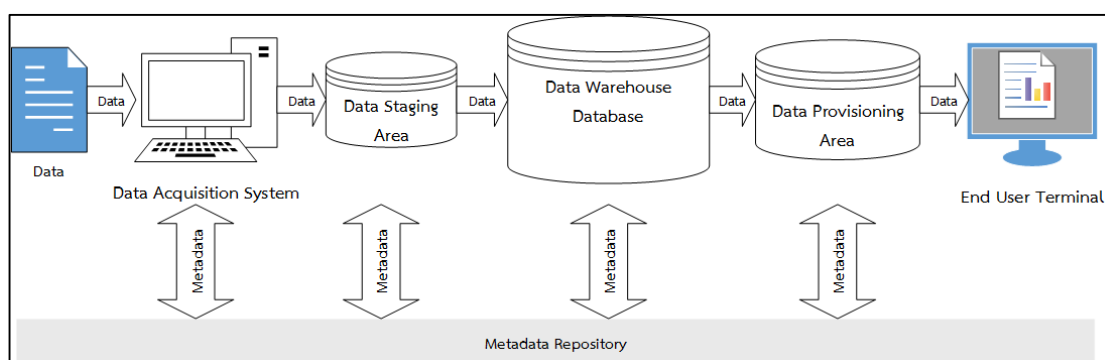
ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดหมวดลูกค้าซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของเกณฑ์ EdPEX ที่มีความเชื่อมโยงกับเกณฑ์หมวดต่าง ๆ โดยการพัฒนาคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลกลางสำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ดด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ง่ายต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ

2.2 คลังข้อมูล (Data Warehouse)

คลังข้อมูล คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลกลางให้กับฐานข้อมูลอื่น ๆ ให้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ จัดทำรายงานสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร [6][7][8]

2.2.1 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture)

สถาปัตยกรรมคลังข้อมูลประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับเข้าข้อมูล (Data Acquisition System) พื้นที่พักข้อมูล (Data Staging Area) ฐานข้อมูลของคลังข้อมูล (Data Warehouse Database) พื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ (Data Provisioning Area) ส่วนแสดงผล (End User Terminal) และพื้นที่เก็บข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละองค์ประกอบ (Metadata Repository) [9] ดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล [7]

2.2.1.1 การรับข้อมูล (Data Acquisition System)

การรับข้อมูล (Data Acquisition System) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากภายนอกคลังข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลใน 2 ประเภท ได้แก่ 1) การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้าให้สอดคล้องกับระบบคลังข้อมูลที่ต้องการ เช่น การสร้างคลังข้อมูลเพื่อนำเสนอจำนวนนักศึกษาใหม่ ข้อมูลที่นำเข้าระบบควรเป็นข้อมูลนักศึกษาใหม่ไม่ใช่ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา เป็นต้น 2) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อจำกัด โดยข้อมูลที่นำเข้าระบบจะต้องเป็นไปตามข้อจำกัดที่กำหนดไว้ เช่น ข้อมูลชื่อนักศึกษา ต้องเป็นตัวอักษรเท่านั้น, ข้อมูลรหัสนักศึกษา ต้องเป็นตัวเลขเท่านั้น เป็นต้น นอกจากการรับข้อมูลแล้ว Data Acquisition System ยังทำหน้าที่แจ้งข้อผิดพลาดกลับไปยังผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้ส่งข้อมูลที่ถูกต้องกลับมาได้อีกครั้ง สำหรับข้อมูลที่ส่งเข้ามาในขั้นตอนนี้มี 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบ Off Line และแบบ On Line

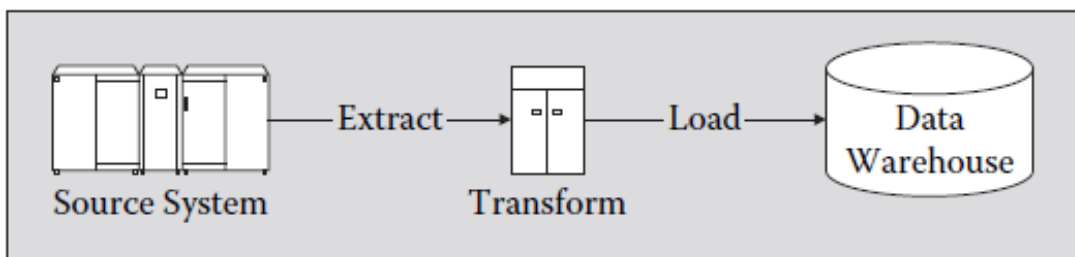
- การส่งข้อมูลแบบ Off Line เป็นการรับข้อมูลโดยไม่ผ่านระบบเครือข่าย ต้องอาศัยอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล เช่น การส่งข้อมูลแบบกระดาษ การบันทึกลงแผ่น CD เป็นต้น

- การส่งข้อมูลแบบ On Line เป็นการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ส่งผ่านสายสัญญาณแบบเช่าเหมา (Leased Line) ส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การทำงานของคลังข้อมูลในส่วนนี้เป็นกระบวนการคัดเลือกข้อมูล (Extract) จากแหล่งข้อมูล ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนของการทำอีทีแอล (Extract- Transform- Load :ETL) ซึ่งจะดำเนินการต่อในส่วนของพื้นที่พักข้อมูล (Data Staging Area)

2.2.1.2 พื้นที่พักข้อมูล (Data Staging Area)

พื้นที่พักข้อมูล (Data Staging Area) เป็นพื้นที่สำหรับพักข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือก (Extract) มาผ่านการตรวจสอบ ทำความสะอาดข้อมูล และเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูล (Transform) ให้สอดคล้องกับกฎ โครงสร้าง และรูปแบบของคลังข้อมูล และดำเนินการโหลดข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล (Load) ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 กระบวนการ ETL [10]

2.2.1.3 ฐานข้อมูลของคลังข้อมูล (Data Warehouse Database)

ฐานข้อมูลของคลังข้อมูล (Data Warehouse Database) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ขององค์กร เช่น การวิเคราะห์จำนวนบัณฑิตมีงานทำเพื่อดูแนวโน้มว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นหรือลดลง เป็นต้น โดยข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลจะไม่ถูกเปลี่ยนแปลงหรือลบออกได้ ผู้ใช้มีสิทธิเรียกดูข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากคลังข้อมูลได้เท่านั้น [11]

2.2.1.4 พื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ (Data Provisioning Area)

พื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ (Data Provisioning Area) หรือตลาดข้อมูล (Data Mart) เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลของคลังข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับการใช้งานเฉพาะกลุ่มผู้ใช้ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน โดยตลาดข้อมูลอาจเป็นชุดของข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นมาตรฐานเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ข้อมูลแบบสรุป ข้อมูลแบบรวม อย่างไรก็ตามตลาดข้อมูลเป็นหน่วยเก็บข้อมูลที่แยกจากกันทางกายภาพโดยปกติแล้วจะอยู่บนเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูลแยกต่างหาก [12] แสดงให้เห็นว่าข้อมูลในตลาดข้อมูลมีขนาดเล็กกว่าข้อมูลในฐานข้อมูลของคลังข้อมูล เนื่องจากเป็นข้อมูลเพียงบางส่วนที่นำมาจัดเตรียมเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ในส่วนของโครงสร้างตลาดข้อมูล มีโครงสร้างคล้ายกับฐานข้อมูลของคลังข้อมูล หรือเป็นโครงสร้างที่ง่ายต่อการนำข้อมูลไปใช้งานต่อ

2.2.1.5 ส่วนแสดงผล (End Users Terminal)

ส่วนแสดงผล (End Users Terminal) ทำหน้าที่ดึงข้อมูลที่เตรียมไว้ในพื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ หรือดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของคลังข้อมูล เพื่อนำเสนอผลลัพธ์สำหรับนำไปวิเคราะห์ในส่วนแสดงผล ผ่านการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งส่วนแสดงผลเป็นส่วนที่ผู้ใช้ติดต่อโดยตรง ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแสดงผลเพื่อทำการวิเคราะห์ โดยมีเครื่องมือที่เป็นตัวกลางช่วย

ผู้ใช้ติดต่อกับคลังข้อมูล เช่น เครื่องมือการวิเคราะห์ผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน และแสดงข้อมูลในรูปแบบหลายมิติ [13]

2.2.1.6 พื้นที่เก็บข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล (Metadata Repository)

พื้นที่เก็บข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล (Metadata Repository) เป็นส่วนกำหนดองค์ประกอบและแอทริบิวต์ของข้อมูล แหล่งข้อมูล ช่วงเวลา ข้อบังคับของข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เมตาเดต้า (Metadata) จะต้องถูกรวบรวมเมื่อมีการออกแบบและสร้างคลังข้อมูล เนื่องจากเมตาเดต้าใช้สำหรับอธิบายข้อมูลในคลังข้อมูลจากหลากหลายมุมมอง เช่น ข้อมูลนำเข้า แหล่งข้อมูล การเปลี่ยนแปลง การเข้าถึง จึงจำเป็นต้องมีเมตาเดต้าเดียวกัน หรือเป็นแบบจำลองเดียวกันเพื่อให้เครื่องมือต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ในคลังข้อมูลได้ นอกจากนี้เมตาเดต้ายังมีความจำเป็นสำหรับผู้ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้งานคลังข้อมูลอีกด้วย [12] เช่น ข้อมูลนักศึกษา คำนิยามของนักศึกษาอาจหมายถึงเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนั้นเมตาเดต้าจึงเป็นสิ่งที่อธิบายข้อจำกัดเหล่านี้ได้

จากองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมคลังข้อมูลทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยโดยเริ่มต้นตั้งแต่การรับข้อมูลจากฐานข้อมูล ในงานวิจัยนี้ คือ ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย ได้แก่ ฐานข้อมูลนักศึกษา และฐานข้อมูลการปฏิบัติงานของบัณฑิต จากนั้นมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลให้เป็นไปตามขอบเขตตัวชี้วัดของงานวิจัย เช่น ข้อมูลนักศึกษาจะต้องประกอบด้วยรหัสอ้างอิงไปยังข้อมูลระดับการศึกษา ข้อมูลศาสนา ข้อมูลภูมิลำเนา ข้อมูลสถานภาพนักศึกษา เป็นต้น เพื่อใช้ในการจำแนกข้อมูลนักศึกษาตามระดับการศึกษา ศาสนา ภูมิลำเนา และสถานภาพตามลำดับ หากข้อมูลรับเข้าไม่มีรหัสอ้างอิงตามตัวอย่างในข้างต้น จะส่งผลให้ไม่สามารถนำข้อมูลไปจำแนกตามมิติต่าง ๆ ที่กำหนดได้ จากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาคลังข้อมูลตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้เพื่อรองรับการนำข้อมูลจากคลังข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ หรือจัดทำรายงานข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ

2.2.2 แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

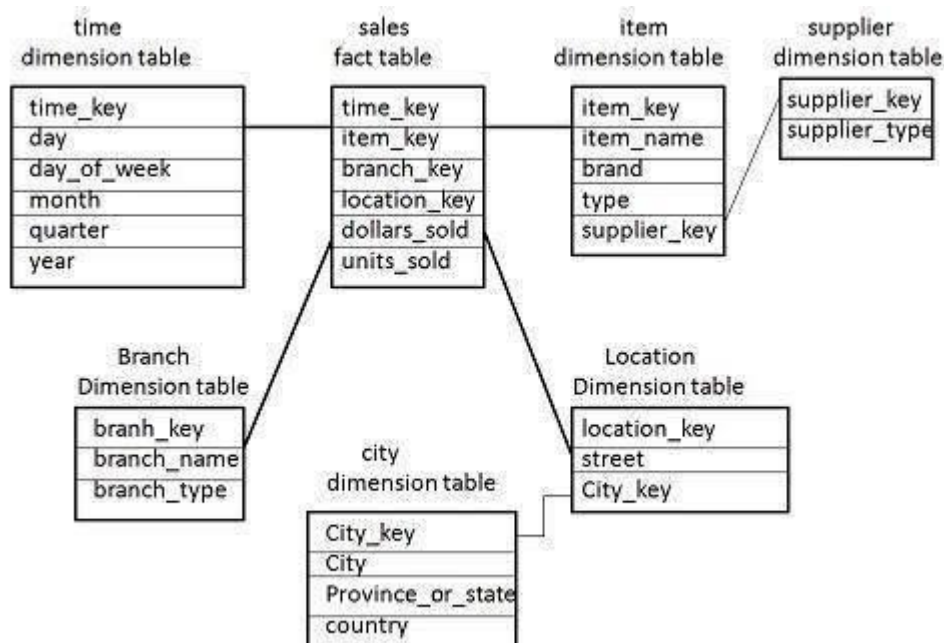
แบบจำลองข้อมูล (Data Model) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้อธิบายข้อมูล โครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อใช้เป็นต้นแบบสำหรับสร้างคลังข้อมูล โดยปัจจุบันที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) และแบบจำลองข้อมูลมิติใดเมนชัน (Dimensional Data Model) โดยแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลจากระบบปฏิบัติงานประจำวัน ใช้วิเคราะห์การดำเนินการกระบวนการทางธุรกิจ แต่แบบจำลองข้อมูลมิติใดเมนชัน มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

[14] ซึ่งเหมาะกับบริบทของงานวิจัยนี้ในการนำเสนอข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ของผู้บริหารมากกว่า สำหรับแบบจำลองข้อมูลมัลติไดเมนชันนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ โครงสร้างแบบดาว (Star Schema) และโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) ซึ่งมีความแตกต่างกัน คือ โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะจะมีตารางมิติ (Dimension Table) ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับตารางจริง (Fact Table) ไปมีความสัมพันธ์กับตารางมิติอื่น ๆ ซึ่งเป็นการทำนอร์มอลไลซ์ (Normalize) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล [15]

ดังนั้น งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ เนื่องจากโครงสร้างคลังข้อมูลบางส่วนมีความจำเป็นต้องทำนอร์มอลไลซ์เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลได้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ เช่น การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตารางมิติจังหวัดกับตารางมิติภูมิภาค เพื่อนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามจังหวัดและภูมิภาคได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิพย์ พงษ์สวัสดิ์ และศิหาณี นุชิตประสิทธิ์ชัย ได้ออกแบบคลังข้อมูลงบประมาณโดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ ซึ่งประกอบด้วยตารางงบประมาณเป็นตารางข้อเท็จจริง และมีตารางปีงบประมาณ ตารางหมวดรายจ่าย ตารางหน่วยงาน ตารางแผนงาน และตารางเดือน เป็นตารางมิติ โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงาน และแผนภูมิผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ [16]

2.2.1.1 โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema)

โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) เป็นโครงสร้างข้อมูลที่พัฒนาต่อยอดมาจากโครงสร้างแบบดาว ซึ่งประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) จำนวน 1 ตาราง และมีตารางมิติ (Dimension Table) ล้อมรอบ แต่ได้เพิ่มเติมการทำนอร์มอลไลซ์กับข้อมูลในตารางมิติ โดยมีข้อดีในด้านการประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล [17] ดังรูปที่ 2-4 มีตารางข้อเท็จจริง คือ ตารางขาย (Sales) และตารางมิติ ได้แก่ ตารางเวลา (Time) ตารางสินค้า (Item) ตารางสาขา (Branch) ตารางพื้นที่ (Location) โดยมีตารางเมือง (City) สัมพันธ์กับตารางมิติพื้นที่ และมีตารางผู้ผลิต (Supplier) สัมพันธ์กับตารางมิติสินค้าอีกทอดหนึ่ง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตารางมิติกับตารางมิติ โดยผู้วิจัยได้นำแบบจำลองข้อมูลแบบเกล็ดหิมะมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในขั้นตอนของการออกแบบคลังข้อมูลด้านผู้เรียนเพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดหมวดลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX ต่อไป



รูปที่ 2-4 ตัวอย่างโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ [18]

2.3 ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)

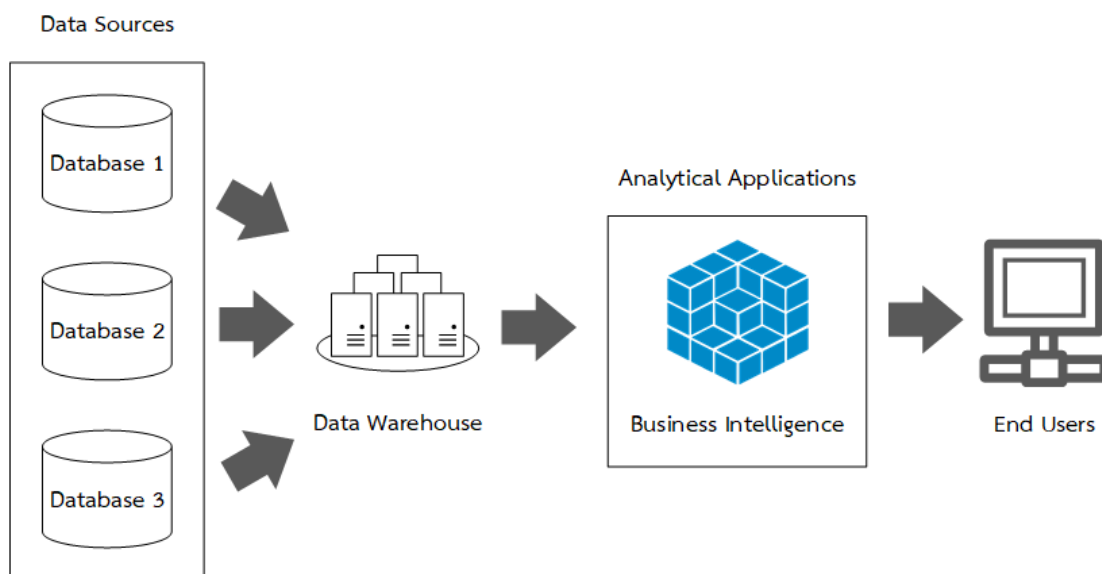
ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่นำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายมาประมวลผล และจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการวางแผนและการตัดสินใจของผู้บริหาร [19][20]

ในปัจจุบันเมืองครุฑและภาคเอกชนที่นำระบบธุรกิจอัจฉริยะไปใช้ประโยชน์ในบริษัทที่หลากหลาย ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ กรณีของ บริษัท อู่เรือ มารีน แอ็คมี ไทย จำกัด [21] โดยนำข้อมูลที่มีการจัดเก็บอย่างไม่เป็นระบบ มาจัดทำเป็นคลังข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง และนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างรายงานที่หลากหลายรูปแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งรายงานดังกล่าวมีความแตกต่างจากรายงานในรูปแบบเดิม คือ สามารถแสดงข้อมูลเจาะลึกได้ตามความต้องการของผู้ใช้ สามารถเลือกดูข้อมูลในมิติที่ต่างกันได้ เช่น รายงานสรุปการจัดซื้อจัดจ้างจำแนกตามเรือ โดยสามารถเลือกดูได้ว่าเรือแต่ละลำมียอดการจัดซื้อจัดจ้างจำนวนเท่าใด ชื่อจากร้านใดบ้าง และผู้ขายรายใดมียอดซื้อมากที่สุด นอกจากนี้ ยังสามารถดูได้ว่าผู้ขายรายนั้น ๆ ขายสินค้าประเภทใดบ้าง ซึ่งการนำเสนอรายงานลักษณะดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์ และหาแนวทางบริหารจัดการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างให้มีประสิทธิภาพได้ อีกทั้งยังลดขั้นตอนในการทำงานของพนักงานในการจัดทำรายงานเพื่อเสนอแก่ผู้บริหารอีกด้วย

จากตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะข้างต้น ได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยโดย นำแนวคิดการจัดทำรายงานนำเสนอข้อมูลแบบหลายมิติ มาพัฒนาเป็นแดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลด้าน ผู้เรียน เพื่อให้ผู้บริหารสามารถติดตามข้อมูลผลการดำเนินงานขององค์กรได้อย่างทันเวลา เช่น แดชบอร์ดตัวชี้วัดด้านผู้เรียน โดยสามารถเลือกแสดงข้อมูลนักศึกษาของคณะว่าอยู่ในระดับการศึกษา ไตบ้าง นักศึกษามาจากภูมิลำเนาใด มีสถานภาพนักศึกษาไตบ้าง เช่น ลาออก ตกออก กำลังศึกษา เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถแสดงข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาว่ามีสถานะการทำงานเป็นอย่างไร ได้งานทำหรือยังไม่ได้งานทำ และหากได้งานทำแล้ว มีการทำงานในประเภทงานไตบ้าง เช่น พนักงาน เอกชน พนักงานในหน่วยงานของรัฐ หรือประกอบธุรกิจส่วนตัว เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการติดตามผู้เรียน ตลอดจนวางแผนบริหารจัดการกระบวนการจัดการ เรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ และลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารใน แต่ละช่วงเวลาอีกด้วย

2.3.1 กระบวนการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดแหล่งข้อมูล การ ออกแบบคลังข้อมูล การสกัดข้อมูล การสร้างแบบจำลองหลายมิติ และการนำเสนอข้อมูลผ่านทาง แดชบอร์ด [20] ดังแสดงในรูปที่ 2-5



รูปที่ 2-5 กระบวนการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ [17]

2.3.1.1 การกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources)

ผู้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะจำเป็นต้องกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้บริหารองค์กรและผู้ใช้อื่น ๆ จำเป็นต้องเข้าถึงและนำไปวิเคราะห์เพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจ โดยเกณฑ์สำคัญสำหรับกระบวนการเลือกแหล่งข้อมูล ประกอบด้วย ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล คุณภาพภาพของข้อมูล และรายละเอียดของข้อมูล ซึ่งข้อมูลแบบมีโครงสร้าง และข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างอาจต้องใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทำงานระบบธุรกิจอัจฉริยะ รวมทั้งข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน เช่น ข้อมูลขององค์กรในอดีต ข้อมูลประจำวัน เป็นต้น และข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น ข้อมูลสถิติต่าง ๆ เป็นต้น [22]

งานวิจัยนี้ได้กำหนดแหล่งข้อมูลภายใน คือ ข้อมูลของมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย ข้อมูลนักศึกษา มีขนาดข้อมูลจำนวน 22,743 ระเบียบ และข้อมูลการปฏิบัติงานของบัณฑิต มีขนาดข้อมูลจำนวน 6,733 ระเบียบ โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับมิติของตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่กำหนด เช่น แหล่งข้อมูลนักศึกษา จะต้องมีข้อมูลผู้เรียนที่ประกอบด้วย รหัสอ้างอิง ระดับการศึกษา รหัสอ้างอิงศาสนา รหัสอ้างอิงภูมิภาค เป็นต้น แหล่งข้อมูลสถานะการปฏิบัติงานของบัณฑิต จะต้องมีข้อมูลบัณฑิตที่ประกอบด้วย รหัสอ้างอิงสถานะการปฏิบัติงาน รหัสอ้างอิงประเภทงาน เป็นต้น เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปพัฒนาเป็นคลังข้อมูลตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ได้

2.3.1.2 การออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse)

ผู้พัฒนาระบบจะต้องออกแบบคลังข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยคลังข้อมูล หมายถึง ฐานข้อมูลที่ออกแบบมาเพื่อจัดเก็บข้อมูลในอดีตจำนวนมาก เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร [23]

งานวิจัยนี้ออกแบบคลังข้อมูลโดยประยุกต์ใช้โครงสร้างคลังข้อมูลแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) ซึ่งประกอบด้วย ตารางนักศึกษา เป็นตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) และ ตารางมิติ (Dimension Table) ล้อมรอบ เช่น ตารางระดับการศึกษา ตารางศาสนา และ ตารางสถานภาพนักศึกษา โดยตารางมิติดังกล่าวข้างต้น จะใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูล ผู้เรียนจำแนกตามมิติต่าง ๆ ต่อไป

2.3.1.3 การสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

การสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเป็นกระบวนการคัดแยก (Extract) เปลี่ยนแปลงรูปแบบ (Transform) และบรรจุในคลังข้อมูล (Load) ซึ่งเรียกระบวนการในข้างต้นว่าอีทีแอล (ETL) เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลมีจำนวนมาก และไม่ได้ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด อีกทั้งข้อมูลที่สำคัญยังมาจากหลากหลายแหล่งข้อมูล จึงต้องมีการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสม ก่อนนำเข้าสู่คลังข้อมูล [24]

สำหรับขั้นตอนการสกัดข้อมูล เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้กำหนดแหล่งข้อมูลภายในเพียง 2 แหล่ง จึงมีการสกัดข้อมูลเฉพาะส่วนของแอททริบิวต์ โดยมีการคัดเลือกแอททริบิวต์ที่สอดคล้องกับมิติตัวชี้วัดที่ต้องการนำเสนอ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลนักศึกษาที่ได้จากแหล่งข้อมูล ประกอบด้วย แอททริบิวต์จำนวน 24 แอททริบิวต์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้แอททริบิวต์เพียงบางส่วนของที่ตรงกับขอบเขตการนำเสนอข้อมูลเท่านั้น เช่น แอททริบิวต์ระดับการศึกษา รหัสจังหวัดที่เป็นภูมิลำเนา รหัสสถานภาพทางการศึกษา ของนักศึกษา เป็นต้น เพื่อให้การเรียกใช้ข้อมูลในการแสดงผลบนแดชบอร์ดมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จากนั้นจึงดำเนินการโหลดเข้าสู่คลังข้อมูลที่ออกแบบไว้

สำหรับการแสดงผลข้อมูลในแดชบอร์ด มีการแทนที่ค่าว่าง (Null) ด้วยข้อความ “ไม่ระบุ” หรือข้อความ “อื่น ๆ” เป็นต้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดในนำข้อมูลไปใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ

2.3.1.4 การสร้างแบบจำลองหลายมิติ (Multidimensional Model) หรือลูกบาศก์ข้อมูล (Cube)

การสร้างแบบจำลองหลายมิติเป็นขั้นตอนสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลในหลาย ๆ มิติ ให้ง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล ด้วยเครื่องมือประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (OLAP) โดยผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลตามโครงสร้างของมิติ (Dimension) และยังสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองตามความต้องการได้ [25]

2.3.1.5 การนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ด (Dashboard)

การนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ดเป็นกระบวนการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภาพ ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนของข้อมูล โดยผู้บริหารสามารถติดตามตัวชี้วัดและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ หน่วยงาน หรือกระบวนการทำงานเฉพาะอย่าง ผ่านทางหน้าจอแสดงผลที่เรียกว่าแดชบอร์ดได้อย่างทันเวลา [26]

งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor ซึ่งเป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ในการนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ด โดยโปรแกรมดังกล่าวจะทำหน้าที่เรียกใช้ข้อมูลด้านผู้เรียนในคลังข้อมูลผ่านทางองค์ประกอบต่าง ๆ นำมาแสดงผลในรูปแบบของแผนภาพ หรือตาราง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับติดตามผลการดำเนินงานด้านผู้เรียน ตลอดจนการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากกระบวนการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะในข้อ 2.3.1.1-2.3.1.5 สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในขั้นตอนของการพัฒนาแดชบอร์ดเพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามเกณฑ์ EdPEX สำหรับการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะได้

2.3.2 เครื่องมือของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีเครื่องมือให้เลือกใช้จำนวนมาก โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เช่น Pentaho Community Edition (Pentaho CE) และซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ (Commercial Software) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน เช่น IBM Analytics, Microsoft Power BI, Oracle และ SAP เป็นต้น

เครื่องมือของระบบธุรกิจอัจฉริยะจากแต่ละบริษัทมีฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกัน โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกประเด็นการเปรียบเทียบที่ครอบคลุมขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย ดังตารางที่ 2-2 ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ฟังก์ชัน Open Source คือ รูปแบบโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- ฟังก์ชัน Reporting คือ การจัดทำรายงานตามรูปแบบที่กำหนด โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการสร้างรายงาน สามารถเลือกเงื่อนไขในการแสดงผลรายงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้
- ฟังก์ชัน Dashboards คือ การแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิหรือตาราง โดยสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการสร้างแดชบอร์ด สำหรับนำเสนอข้อมูลจำแนกตามมิติต่าง ๆ ได้
- ฟังก์ชัน Data Integration คือ ส่วนที่ใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูล โดยทำหน้าที่เรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาเก็บไว้ในคลังข้อมูล มีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกับโครงสร้างคลังข้อมูล เช่น การแทนที่ค่าว่างด้วยข้อมูลใด ๆ การแปลงรูปแบบข้อมูลจากตัวอักษรเป็นตัวเลข เป็นต้น และโหลดข้อมูลลงในคลังข้อมูลหลังจากแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง
- ฟังก์ชัน OLAP คือ เครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ (Multidimensional) จากหลาย ๆ มุมมอง อำนวยความสะดวกและเพิ่มความรวดเร็วในการเรียกใช้ข้อมูลสำหรับจัดทำรายงานหรือแดชบอร์ด ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนในมิติระดับการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในมิติสาขาวิชา เป็นต้น

ตารางที่ 2-2 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

Feature	IBM	Microsoft	Oracle	SAP	Pentaho CE
Open source	X	X	X	X	/
Reporting	/	/	/	/	/
Dashboards	/	/	/	/	/
Data Integration	/	/	/	/	/
OLAP	/	/	/	/	/

จากตารางที่ 2-2 ได้แสดงการเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของระบบธุรกิจอัจฉริยะแบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Software) และแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) จะเห็นได้ว่า ฟังก์ชันการทำงานทั่วไปในเบื้องต้นไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในส่วนของฟังก์ชันเสริม หรือขั้นตอนการติดตั้ง และควมมีเสถียรภาพนั้น ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ย่อมมีประสิทธิภาพที่สูงกว่า แต่ด้วยข้อจำกัด

ทางด้านงบประมาณผู้วิจัยจึงเลือกใช้ซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส ในที่นี้คือ Pentaho CE เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน จึงเลือกใช้เฉพาะส่วนของฟังก์ชันแดชบอร์ดซึ่งเหมาะสมและเพียงพอต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

2.4 ความสามารถในการใช้งาน (Usability)

ความสามารถในการใช้งาน คือ หลักในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ของระบบ โดยคำนึงถึงผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง [27] ซึ่งประกอบด้วย 5 คุณลักษณะ [28][29] ดังนี้

1) การเรียนรู้ (Learnability) คือ ลักษณะการใช้งานระบบครั้งแรกที่ผู้ใช้รู้สึกว่าจะสามารถใช้งานระบบได้ง่ายหรือยากเพียงใด กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้ใหม่เข้าใช้งานระบบสามารถที่จะเรียนรู้ว่าระบบใช้งานอย่างไร และสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วทันทีที่เห็นโดยไม่ต้องพึ่งพาคู่มือการใช้งาน เช่น เมื่อผู้ใช้เห็นเมนูรูปบ้าน สามารถทราบได้ทันทีว่าเป็นปุ่มสำหรับกลับไปหน้าหลัก เป็นต้น

2) ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ลักษณะที่ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ถูกต้อง รวดเร็วเพียงใด โดยการทดสอบคุณลักษณะด้านประสิทธิภาพจะเน้นเรื่องของระยะเวลาในการทำงานที่ต้องการให้สำเร็จได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง เช่น การค้นหาข้อมูลหรือการพิมพ์รายงานที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

3) การจดจำ (Memorability) คือ ลักษณะที่เมื่อผู้ใช้กลับมาใช้งานระบบอีกครั้งหลังจากไม่ได้เข้ามาในช่วงเวลาหนึ่ง ผู้ใช้สามารถจดจำการใช้งานระบบได้มากน้อยเพียงใด เช่น ผู้ใช้จำได้ว่าเมนูสั่งพิมพ์รายงานอยู่ตรงไหน การลงชื่อเข้าใช้ระบบต้องดำเนินการอย่างไร เป็นต้น มีการออกแบบที่เป็นมาตรฐานในทุกหน้าจอของระบบเพื่อไม่ให้ผู้ใช้เสียเวลา และหลงทางอยู่ในระบบเป็นเวลานาน

4) ความถูกต้อง (Correctness) คือ ลักษณะของระบบมีความถูกต้อง เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด หรือเป็นข้อผิดพลาดที่ไม่สำคัญ และเป็นข้อผิดพลาดที่ยอมรับได้ และเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นระบบจะต้องเสนอแนวทางแก้ไขให้กับผู้ใช้เสมอ เช่น แสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลรหัสผ่านผิดพลาด การแสดงข้อความแนะนำให้สมัครสมาชิกเมื่อตรวจพบว่าบัญชีที่กรอกไม่มีข้อมูลในระบบ ซึ่งการแสดงความต่าง ๆ ข้างต้นนั้น จะช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด และควรแก้ไขอย่างไร

5) ความพึงพอใจ (User Satisfaction) คือ ลักษณะที่ผู้ใช้รู้สึกพึงพอใจต่อระบบในระดับใด เนื่องจากหากระบบสามารถทำงานที่ผู้ใช้ต้องการได้สำเร็จ ใช้งานได้ง่าย ก็จะสามารถดึงดูดให้ผู้ใช้กลับมาใช้ซ้ำ และมีความสุขกับการใช้งานระบบยิ่งขึ้น

จากคุณลักษณะทั้ง 5 ด้านของความสามารถในการใช้งานดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบ ในขั้นตอนการทดสอบและการประเมินผลระบบโดยกลุ่มตัวอย่าง โดยนำคุณลักษณะของความสามารถในการใช้งานไปกำหนดประเด็นคำถามในแบบสอบถาม เช่น ด้านการเรียนรู้ สามารถกำหนดประเด็นคำถามเกี่ยวกับ ความง่ายในการใช้งานระบบ ลักษณะการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ ด้านประสิทธิภาพ สามารถกำหนดประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับระยะเวลาในการทำงานที่ต้องการให้สำเร็จ ระยะเวลาที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเพื่อแสดงผลของระบบ ด้านการจดจำ สามารถกำหนดประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ ผู้ใช้สามารถจดจำการใช้งานระบบได้ง่าย ด้านความถูกต้อง สามารถกำหนดประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงในระบบ เนื้อหาในระบบแสดงผลตรงตามที่ใช้คาดหวัง และด้านความพึงพอใจ สามารถกำหนดประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ความเหมาะสมในการจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอของระบบ การดึงดูดใจให้ผู้ใช้กลับมาใช้ซ้ำ เป็นต้น

2.5 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย เป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่สนใจโดยให้ค่าถ่วงน้ำหนักทุกค่าที่นำมาคำนวณมีความสำคัญเท่ากันหมด [30] โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$SMA_t = \frac{(P_t + P_{t-1} + P_{t-2} + \dots + P_{t-n+1})}{n}$$

SMA_t คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ณ คาบเวลา (ปี) ปัจจุบัน

n คือ จำนวนปี

P_t คือ จำนวนนักศึกษาในแต่ละมิติข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ณ ปีปัจจุบัน เช่น จำนวนนักศึกษาจำแนกตามมิติระดับการศึกษา

P_{t-n} คือ จำนวนนักศึกษาในแต่ละมิติข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณย้อนหลังไป n คาบเวลา

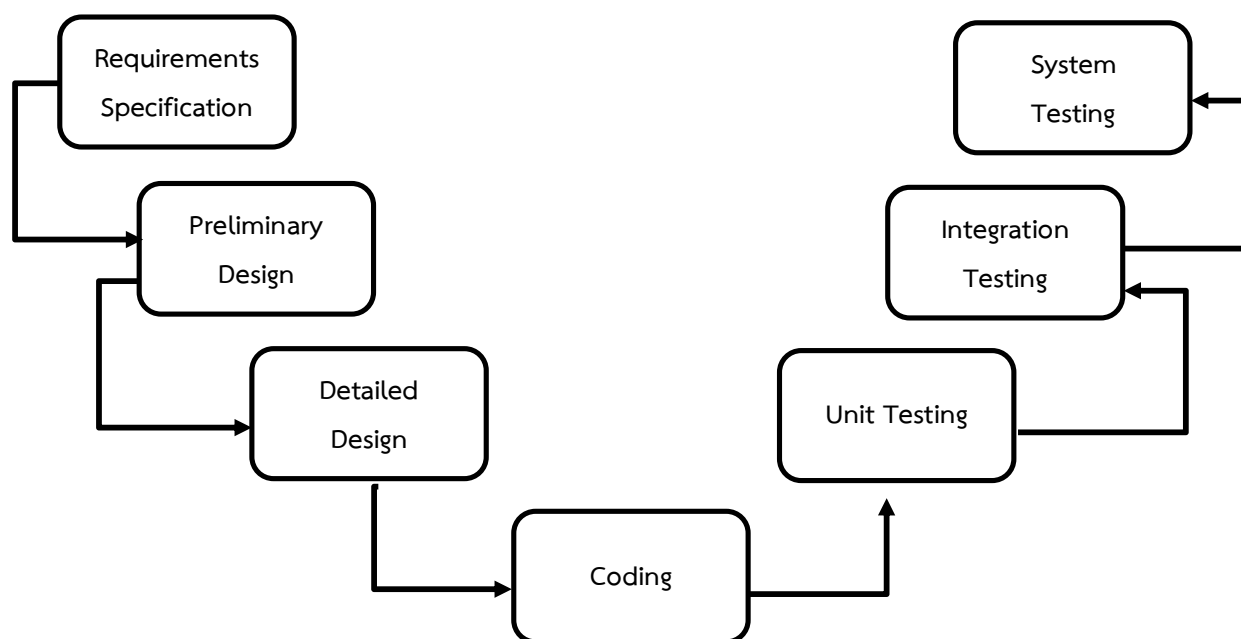
จากวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายข้างต้น ได้นำไปใช้ในการคำนวณเพื่อแสดงผลการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามมิติต่าง ๆ จำนวน 3 มิติ ได้แก่ จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา และ

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา โดยแบ่งระยะเวลาที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะเวลา 3 ปี และระยะเวลา 5 ปี

2.6 การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)

การทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นขั้นตอนหลักของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเป็นกระบวนการค้นหาข้อผิดพลาดที่มีอยู่ในโปรแกรม ช่วยให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ ปลอดภัย มีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดี [31]

การทดสอบซอฟต์แวร์ขั้นพื้นฐานแบ่งเป็น 3 ระดับ ประกอบด้วย การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing) และการทดสอบระดับระบบ (System Testing) ดังรูปที่ 2-6 โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2-6 วงจรการพัฒนากระบวนแบบจำลองน้ำตก [29]

จากรูปที่ 2-6 ได้นำเสนอแบบจำลองการพัฒนากระบวนแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) ที่แสดงให้เห็นกระบวนการทดสอบระบบในรูปแบบตัว V ซึ่งมีการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการพัฒนากระบวนแบบจำลองน้ำตกกับการทดสอบระบบในทุกขั้นตอน [32][33] ดังนี้

- การกำหนดความต้องการ (Requirements Specification) เป็นขั้นตอนการรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้ โดยมีการทดสอบระดับระบบ (System Testing) ซึ่งเป็นการนำเสนอการใช้งานทั้งหมดของระบบที่พัฒนาให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้านี้

- การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) เป็นขั้นตอนการเลือกส่วนประกอบและส่วนเชื่อมต่อของระบบที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้ โดยมีการทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing) ซึ่งออกแบบมาเพื่อทดสอบการทำงานของระบบในแต่ละส่วนให้มีความถูกต้อง

- การออกแบบอย่างละเอียด (Detailed Design) เป็นขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างและการทำงานของแต่ละส่วนในระบบย่อย ซึ่งแต่ละส่วนหรือโมดูลเป็นชุดของหน่วยที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีการทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) เพื่อทดสอบการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ภายในโมดูล ส่วนใหญ่ดำเนินการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

2.6.1 การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing)

การทดสอบระดับหน่วย เป็นการตรวจสอบการทำงานในแต่ละองค์ประกอบของโปรแกรมที่สามารถทดสอบแยกหน่วยได้ เป็นรูปแบบการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ง่ายที่สุด ใช้สำหรับประเมินโปรแกรมที่สามารถแยกการทำงานจากกันได้ เช่น ฟังก์ชันการทำงานเฉพาะอย่างภายในโปรแกรม เพื่อให้มั่นใจว่าฟังก์ชันหรือโมดูลภายในโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง [34]

2.6.2 การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing)

การทดสอบระดับรวมหน่วย เป็นการทดสอบการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในโปรแกรมทั้งหมด โดยนำทุกหน่วยมาทดสอบรวมกัน [31] เป็นรูปแบบการทดสอบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับประเมินหน่วยต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกัน เพื่อให้มั่นใจว่าฟังก์ชันหรือโมดูลภายในโปรแกรมสามารถทำงานประสานกันได้อย่างถูกต้อง

2.6.3 การทดสอบระดับระบบ (System Testing)

การทดสอบระดับระบบ เป็นการทดสอบความถูกต้องการทำงานของโปรแกรมกับกระบวนการทางธุรกิจที่ระบุในข้อกำหนดความต้องการ กระบวนการทางธุรกิจโดยทั่วไปหมายถึง

กิจกรรมที่สนับสนุนการปฏิบัติงานประจำในแต่ละวัน การทดสอบระดับระบบใช้สำหรับประเมินการทำงานของโปรแกรมโดยผู้ทดสอบดำเนินการป้อนข้อมูลนำเข้า (Input) เข้าสู่โปรแกรมและสังเกตผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม (Output) ซึ่งเทคนิคการทดสอบระดับระบบสามารถนำแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Use Case Diagram) มาใช้ในการกำหนดกรณีสำหรับการทดสอบ (Test Case) ได้ เนื่องจากประกอบด้วยกระบวนการทางธุรกิจที่จะทดสอบ อีกทั้งยังมีการกลั่นกรองให้สอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการ [35]

งานวิจัยนี้ ได้นำแบบจำลองการทดสอบระบบแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบระบบ 3 ระดับ ได้แก่ การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) ไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบการทำงานแต่ละส่วนที่แยกจากกันบนแดชบอร์ด เช่น การทดสอบช่องเลือกแบบดิ่งลง (Dropdown List) การทดสอบการแสดงผลของแผนภูมิ เป็นต้น การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing) ได้ประยุกต์ใช้ในการทดสอบการทำงานของส่วนประกอบบนแดชบอร์ดที่มีการทำงานร่วมกัน เช่น การทดสอบการเลือกข้อมูลจากช่องเลือกแบบดิ่งลง (Dropdown List) กับการแสดงผลของแผนภูมิให้ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น และมีการทดสอบระดับระบบ (System Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายโดยผู้พัฒนา โดยทดสอบการทำงานตามแผนภาพการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Use Case Diagram) เพื่อจำลองการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผลผ่านทางแดชบอร์ดเพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถนำเสนอข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ และวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้อย่างถูกต้อง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย งานวิจัยด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ งานวิจัยด้านการประกันคุณภาพการศึกษา งานวิจัยด้านคลังข้อมูล งานวิจัยด้านความสามารถในการใช้งาน งานวิจัยด้านค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และงานวิจัยด้านการทดสอบโปรแกรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ

งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมา ได้มีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่หลากหลาย โดยเฉพาะหน่วยงานภาคเอกชน ตัวอย่างเช่น ปภากา โปธิ์คำอภิชัย และมณฑิเยร รัตนศิริวงศ์วุฒ ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร [36] โดยนำมาประยุกต์ใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานอัจฉริยะที่สามารถปรับเปลี่ยนมุมมองการแสดงผลข้อมูลได้หลากหลายมิติตามความต้องการของผู้ใช้และผู้บริหาร ซึ่งข้อมูลที่แสดงผลสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการวิเคราะห์แนวโน้มทางการตลาด ตลอดจนการปรับกลยุทธ์ทางธุรกิจเพื่อการแข่งขันได้ดี ในขณะที่ วิจิตรรา พัชรกำจายกุล และนิเวศ จิระวิจิตชัย ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการขายสินค้าสำหรับบริษัทผู้จัดจำหน่าย [25] โดยระบบการทำงานเดิมองค์กรไม่ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลมีมาตรฐานเดียวกันและสามารถสืบค้นได้โดยง่าย การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับวางแผนการขายสามารถแสดงผลข้อมูลรายงานการขายมิติต่าง ๆ ในรูปแบบแดชบอร์ด เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร เช่น รายงานข้อมูลยอดขายของพนักงานแต่ละราย รายงานข้อมูลยอดขายในแต่ละประเทศ รายงานยอดขายแต่ละกลุ่มสินค้า เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานภาครัฐ ตัวอย่างเช่น สุธีรา ปานนาค และมาลีรัตน์ โสตานิล ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข [37] เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากที่จัดเก็บด้วยรูปแบบและโปรแกรมแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการเรียกดูข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ จึงได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้เพื่อแสดงผลรายงานในมิติต่าง ๆ ผ่านทางแดชบอร์ด เช่น รายงานสถานที่จำแนกตามภูมิภาค รายงานสถานที่จำแนกตามผลการตรวจอีกตัวอย่างหนึ่ง สุพจน์ ชุมสิทธิ์ และมณฑิเยร รัตนศิริวงศ์วุฒ ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะด้านระบบบัญชีสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย [38] เนื่องจากปัญหาที่ทำให้องค์กรไม่สามารถจัดทำงบการเงินได้อย่างถูกต้อง และทันตามระยะเวลาที่กำหนด มีสาเหตุมาจากการจัดทำเอกสารจากต้นทางไม่ถูกต้อง การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานทำให้ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน กล่าวคือ งานบางประเภทมีหน่วยงานมากกว่า 1 หน่วยงานดำเนินการ

ซ้ำซ้อนกันในเรื่องการตรวจสอบและจัดทำรายงาน เนื่องจากระบบที่ใช้สำหรับบันทึกรายงานไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันได้อย่างอัตโนมัติ ดังนั้น จึงได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการสร้างรายงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น รายงานงบแสดงฐานะทางการเงิน รายงานงบกำไรขาดทุน รายงานวิเคราะห์แนวโน้มของรายการบัญชีแต่ละประเภท รายงานแสดงผังบัญชีมาตรฐานปัจจุบัน โดยผู้ใช้สามารถเลือกดูข้อมูลเฉพาะเดือน หรือปีได้

จะเห็นได้ว่าประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้นนั้น โดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการจัดทำรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ และการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้บริหาร ช่วยลดระยะเวลาในการสร้างรายงาน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีการจัดเก็บในแหล่งข้อมูลเดียวในรูปแบบของคลังข้อมูล

สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในสถาบันการศึกษา ปัจจุบันได้มีการดำเนินการในหลากหลายรูปแบบ ญัฐญาณ วิเศษศักดิ์, ปิยวรรณ ไตรยาวัฒน์, ภัทรพงศ์ อากาศโชติ และ เอสเธอร์ เสงี่ยมกุล ได้ออกแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการติดตามคุณภาพนักศึกษาตามกรอบแนวคิดการประกันคุณภาพของ AUN QA (Asian University Network) [39] โดยระบบสามารถรายงานตัวชี้วัดด้านนักศึกษา เช่น อัตราการสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจของนายจ้างต่อบัณฑิต ร้อยละบัณฑิตที่ได้ออกแบบ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวได้ใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2013 ในการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล และใช้เครื่องมือ Microsoft Power BI Desktop สำหรับแสดงผลข้อมูลตามมิติข้อมูลที่ออกแบบไว้ เช่น รายงานแนวโน้มการสำเร็จการศึกษาในหลักสูตร รายงานแนวโน้มการฟื้นสภาพของนักศึกษา เป็นต้น เป็นไปในแนวทางเดียวกับ Jolana Gubalová ที่นำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในการบริหารมหาวิทยาลัย [40] โดยสามารถสืบค้นข้อมูลของนักศึกษาด้านการเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์หารูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพและวิเคราะห์ความแตกต่างของนักศึกษา และใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server ในการจัดการฐานข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะร่วมกับการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมุ่งเน้นที่เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ซึ่งเป็นกรอบแนวทางที่บริหารจัดการองค์กรในปัจจุบัน และกำหนดขอบเขตการพัฒนาโดยเริ่มจากเกณฑ์หมวด ลูกค้ำ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เลือกกลุ่มลูกค้ำประเภทผู้เรียน เนื่องจากเป็นลูกค้ำตามพันธกิจหลักขององค์กร และเลือกใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล

ด้านการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ละออศิริ พรหมศร ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานบุคคลในมหาวิทยาลัยโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ [41] เพื่อนำเสนอรายงานด้านบุคลากรสำหรับการวิเคราะห์ของผู้บริหาร เช่น รายงานข้อมูลบุคลากรจำแนกตามประเภทบุคลากร รายงานข้อมูลบุคลากรจำแนกตามระดับการศึกษา รายงานข้อมูลบุคลากรจำแนกตามหน่วยงาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 ในการพัฒนาคลังข้อมูล และใช้โปรแกรม

PerformancePoint Dashboard Designer สำหรับสร้างรายงานแบบแผนภูมิ และโปรแกรม SharePoint Designer สำหรับสร้างรายงานแบบตาราง สอดคล้องกับ Nia Kumaladewi และ Yuni Sugiarti ที่ได้วิเคราะห์และออกแบบคลังข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอาจารย์ [6] เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจและการกำหนดกลยุทธ์ โดยใช้โปรแกรม SQLYog ในการจัดการข้อมูล และโปรแกรม Spoon Business Intelligent Pentaho ในการนำเสนอข้อมูลประสิทธิภาพของอาจารย์ในมิติต่าง ๆ เช่น รายงานจำนวนการประชุมของอาจารย์ทุกภาคการศึกษา รายงานจำนวนอาจารย์ที่สอนแทนกันในแต่ละภาคการศึกษา รายงานจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านในแต่ละกลุ่มวิชาที่สอนในแต่ละภาคการศึกษา เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการนำโปรแกรม Pentaho Business Intelligent ซึ่งเป็นหนึ่งในระบบธุรกิจอัจฉริยะที่สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำแนกตามมิติต่าง ๆ ให้กับผู้บริหารในการวิเคราะห์และวางแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงานขององค์กรต่อไป

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการประกันคุณภาพการศึกษา

ปัจจุบันสถาบันการศึกษาในแต่ละระดับการศึกษามีเกณฑ์การประกันคุณภาพที่แตกต่างกันตามบริบท เช่น สุจิตรา สุธีราวุธ และคณะ ได้นำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (TQA) มาค้นหาความเป็นเลิศในการผลิตวิศวกรอุตสาหกรรม โดยประยุกต์ใช้เข้ากับลักษณะความเป็นเลิศขององค์กรทางการศึกษาที่ได้จากเกณฑ์ EdPEX เพื่อให้ได้กรอบคุณภาพที่เหมาะสมกับระบบบริหารงานการผลิตวิศวกรอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลการดำเนินงานด้านการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนในปัจจุบัน แล้วประเมินตนเองเพื่อค้นหาแนวทางสู่ความเป็นเลิศ ผ่านการประชุมร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้วิจัยเพื่อสรุปการให้คะแนนอย่างเป็นเอกฉันท์ (Consensus) ซึ่งพบว่า เมื่อผู้นำทางด้านการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนมีการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และถ่ายทอดไปยังบุคลากร จึงจะทำให้เกิดการปฏิบัติที่มุ่งสู่ผลลัพธ์เดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงกฎข้อบังคับของหน่วยงานกำกับดูแล และให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้วย [42] งานวิจัยข้างต้นได้เลือกใช้เกณฑ์ TQA เนื่องจากมีจุดเน้นในด้านการให้ความสำคัญกับลูกค้า ซึ่งส่งผลต่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และช่วยเพิ่มความสามารถทางการแข่งขัน ดังนั้น การพิจารณาเกณฑ์ที่ใช้และบริบทขององค์กรที่ต้องการค้นหาความเป็นเลิศควรมีความเหมาะสมซึ่งกันและกัน โดยเกณฑ์ TQA จะให้น้ำหนักคะแนนในหัวข้อลูกค้าสูงกว่าเมื่อเทียบกับเกณฑ์ EdPEX เป็นไปแนวทางเดียวกับสุนันท์ แดงประไพ [43] ที่นำเสนอการศึกษาแนวทางการยกระดับการประกันคุณภาพภายในตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศของสถานศึกษาเอกชนขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร ด้วยการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก พบว่า เกณฑ์หมวดที่มีสภาพปัญหาในการปฏิบัติตามเกณฑ์ EdPEX สูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ หมวด 6 การจัดการกระบวนการ รองลงมา คือ หมวด 3

การมุ่งเน้นผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และลำดับสุดท้าย คือ หมวด 2 การวางแผนเชิงกลยุทธ์ และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร พบว่า มีการจัดการสภาพปัญหาด้านลูกค้า ด้วยแนวทางที่สำคัญ เช่น ศึกษาความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าด้วยการจำแนกนักศึกษาเป็นกลุ่มตามความสามารถ หรือการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบประเมินอาจารย์ รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า เช่น การระบุกลุ่มนักศึกษาที่อาศัยอยู่ใกล้สถานศึกษา นักศึกษากลุ่มที่มีฐานะทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับดี นักศึกษากลุ่มที่เป็นลูกหลานศิษย์เก่าของสถานศึกษา เป็นต้น

นอกจากนี้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล [44] ที่ได้รับรางวัล Thailand Quality Class ประจำปี 2559 จากสำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ได้มีการนำเสนอรายงานการดำเนินงานบางส่วนขององค์กรซึ่งพบว่าในเกณฑ์หมวดที่ 4 การวัด การวิเคราะห์ และการปรับปรุงผลการดำเนินการขององค์กร มีการนำเสนอการพัฒนาคลังข้อมูลเพื่อบูรณาการข้อมูลสารสนเทศและรายงานผลด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะที่สร้างความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานของทุกฝ่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผู้วิจัยที่ต้องการพัฒนาคลังข้อมูลและระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEx เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ อีกรณีศึกษาโรงเรียน Anglo-Chinese School (Independent) [45] ในประเทศสิงคโปร์ที่ได้รับรางวัล Singapore Quality Award Winners 2014 ซึ่งเป็นโรงเรียนสำหรับนักเรียนอายุ 13 - 18 ปี ที่ได้รับความนิยม ได้กำหนดลูกค้าขององค์กร คือ นักเรียนที่เข้าเรียนในโรงเรียนด้วยการรับสมัคร 3 รูปแบบ คือ การแสดงผลการเรียน การมีความสามารถพิเศษเฉพาะด้าน และการให้ทุนการศึกษาจากรัฐบาล โดยองค์กรแบ่งกลุ่มลูกค้าตามรูปแบบการรับนักเรียนเข้าเรียนเป็นหลัก มีระบบจัดการข้อร้องเรียนอย่างทันทั่วทั้งที่ และใช้วงจร PDCA ในการทำงานต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่างานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ได้ให้ความสำคัญกับลูกค้า เนื่องจากมีผลกระทบต่อ การดำเนินงานขององค์กร และความสามารถทางการแข่งขัน สอดคล้องกับขอบเขตของงานวิจัยที่ให้ ให้ความสำคัญกับผลการดำเนินงานด้านลูกค้าโดยเฉพาะนักศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าหลักของ มหาวิทยาลัย จึงนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ประกอบการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ด เช่น ข้อมูลผู้เรียนจำแนกตามภูมิลำเนา ข้อมูลบัณฑิตมีงานทำ จำแนกตามประเภทงาน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะต่อไป

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านคลังข้อมูล

ในปัจจุบันได้ประยุกต์ใช้คลังข้อมูลในหลากหลายบริบทเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีต สำหรับนำไปวิเคราะห์หรือจัดทำรายงานที่สำคัญในด้านต่าง ๆ อาทิ ธนาภรณ์ ปานรังศรี และ เอสเธอร์ เสงี่ยมกุล ได้พัฒนาคลังข้อมูลการประเมินความเสี่ยงสำหรับการจัดการด้านภัยพิบัติ โดยใช้

ข้อมูลจาก Geographic Information Systems (GIS) และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการภัยพิบัติ ประกอบด้วย ข้อมูลระดับความรุนแรงทางด้านอุทกภัยและดินถล่ม จำนวนประชากร และครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง ซึ่งข้อมูลข้างต้นมีการรวบรวมด้วยกระบวนการอีทีแอล (ETL) ประกอบด้วย การดึงข้อมูล (Extract) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Transform) และบรรจุข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล (Load) เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้การประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ (OLAP) และนำเสนอผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ผ่านทางแดชบอร์ด ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและการวางแผนเตรียมการป้องกันภัยพิบัติให้กับเจ้าหน้าที่ได้ [46]

ในด้านการเกษตร ชุติรัตน์ จรัสกุลชัย, วชิรญาณ เหลืองอ่อน และศิริพันธ์ รอดขวัญ ได้พัฒนาคลังข้อมูลอ้อยเพื่อสนับสนุนการวางแผนการเพาะปลูกอ้อย โดยมีการจัดเก็บข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ผลผลิต เช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพดินที่ใช้เพาะปลูก และพันธุ์อ้อยที่ใช้เพาะปลูก นำไปพยากรณ์ผลผลิตของอ้อยผ่านแบบจำลอง Agricultural Production Systems Simulator (APSIM) ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนปัจจัยต่าง ๆ เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตของอ้อย แล้วแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการทำนายใน 4 รูปแบบ ได้แก่ ตารางข้อมูลที่สามารถระบุเงื่อนไขได้ แผนภูมิเปรียบเทียบข้อมูล 2 ชุด ข้อมูลแบบรายงาน และข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ [47] งานวิจัยข้างต้นได้ประยุกต์ใช้ Google Map สำหรับแสดงผลข้อมูลการประมาณจำนวนผลผลิต และใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาร่วมกับฐานข้อมูล PostgreSQL เนื่องจากมีจุดเด่นที่สามารถจัดเก็บข้อมูลรูปแบบภูมิศาสตร์ได้

สำหรับการพัฒนาคลังข้อมูลในด้านการศึกษา สุประพล เลาวพงศ์ ได้พัฒนาคลังข้อมูลด้านนักศึกษาของมหาวิทยาลัยพายัพ เนื่องจากประสบปัญหาฐานข้อมูลที่มีอยู่ได้ถูกออกแบบให้สำหรับจัดเก็บข้อมูลปัจจุบันเท่านั้น ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลในช่วงเวลาต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ได้ จึงได้พัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2005 และใช้โปรแกรม ProClarity Desktop Professional และโปรแกรม Microsoft Excel 2007 เพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้บริหาร [48] โดยงานวิจัยข้างต้นยังไม่มี การนำเสนอข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา อีกทั้งการแสดงผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ค่อนข้างมีความยุ่งยากต่อผู้บริหาร เนื่องจากมีขั้นตอนการใช้งานที่ซับซ้อน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาคลังข้อมูลจากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 ในการพัฒนาคลังข้อมูล ร่วมกับโปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor เพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ดที่สามารถเข้าถึงได้แบบออนไลน์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านความสามารถในการใช้งาน

การทดสอบความสามารถในการใช้งาน (Usability Testing) ได้นำไปใช้ทดสอบกับระบบสารสนเทศ เว็บไซต์ ตลอดจนแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือ อุษณา ภัทรมนตรี และวรพรรณ เรืองผกา ได้นำเทคนิคการทดสอบความสามารถในการใช้งานไปใช้ประเมินการใช้งานโปรแกรมระบบงานบริหารโครงการ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อโปรแกรม และนำไปปรับปรุงโปรแกรมให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจมากขึ้น ซึ่งช่วยลดการต่อต้านการใช้โปรแกรมของผู้ใช้ได้ โดยเทคนิคดังกล่าวไม่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี ใช้ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายไม่มาก [49] งานวิจัยข้างต้นได้ใช้วิธีการสังเกตการณ์ผู้ใช้ขณะทดสอบระบบ เพื่อจดบันทึกระยะเวลา และพฤติกรรมของผู้ใช้ และการทำแบบสอบถามหลังการทดสอบ เพื่อสอบถามความคิดเห็นใน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความคาดหวังด้านสมรรถนะของโปรแกรม เช่น ประโยชน์ของโปรแกรม 2) ความคาดหวังด้านความพยายามของผู้ใช้ เช่น การเรียนรู้ได้ง่าย 3) ทศคติต่อการใช้โปรแกรม เช่น ความชอบหรือไม่ชอบ 4) สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน เช่น คู่มือการใช้งาน ความรู้พื้นฐานของผู้ทดสอบ 5) ความเชื่อมั่นของผู้ใช้ในการทำงานให้สำเร็จด้วยตนเอง เช่น การมีเมนูช่วยเหลือบนโปรแกรม และ 6) ความตั้งใจที่จะใช้งานโปรแกรมในอนาคต

ในด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือ กฤษปภณ ฐิติชัยมงคล และทวีติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา ได้นำเสนอกรอบการประเมินความสามารถด้านการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [50] โดยใช้พื้นฐานจากวิธีการประเมินแบบฮิวริสติก ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการตรวจสอบความสามารถด้านการใช้งานของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อค้นหาปัญหาที่เกิดจากการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และได้เพิ่มเติมรายการประเมินซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เหมาะกับโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แตกต่างจากโปรแกรมทั่วไป เช่น การใช้นิ้วสัมผัส การใช้นิ้วมือลากตามรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสั่งการทำงานของโปรแกรม ตลอดจนการใช้เสียงสั่งงาน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ได้นำแนวคิดความสามารถในการใช้งานไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อแดชบอร์ดด้านผู้เรียน โดยแบ่งหัวข้อการประเมินใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการจดจำ ด้านความถูกต้อง และด้านความพึงพอใจ รวมทั้งนำแนวทางการตรวจสอบแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการคัดเลือกรายการสำหรับจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ให้เหมาะสมกับแดชบอร์ดที่พัฒนายิ่งขึ้น

2.7.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

เทคนิคการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายได้มีการประยุกต์ใช้เพื่อคาดการณ์ข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน และการบริหารจัดการ ตัวอย่างเช่น ศิริมอร์ นิระเสน ได้ศึกษาปัญหาการสั่งซื้อสารเคมีสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งบริษัทประสบปัญหาการสั่งซื้อสารเคมีไม่เป็นระบบ เช่น สารเคมีขาดสต็อก หรือมีการจัดเก็บสารเคมีปริมาณมากจนเสื่อมอายุการใช้งาน ดังนั้น จึงได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการพยากรณ์แบบถดถอยเชิงเส้น วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก พบว่าวิธีการพยากรณ์แบบถดถอยเชิงเส้น ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น จากนั้นได้นำผลที่ได้จากการพยากรณ์ไปวางแผนการสั่งซื้อสารเคมี [51]

นอกจากนี้ ชวริย์ รัตนวงศ์ศรี, ประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์ และอภิญา หิรัญวงษ์ ได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทางเทคนิคของราคายางพาราในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย โดยเทคนิค 3 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอกซิโพเนนเชียล และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก เพื่อหาสัดส่วนความถูกต้องของระยะเวลาที่เหมาะสมในแต่ละเทคนิค แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากสัดส่วนความถูกต้องของการส่งสัญญาณการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มวิธีการทั้ง 3 วิธีได้ เนื่องจากมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน [30]

ผู้วิจัยได้นำวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จากงานวิจัยข้างต้นมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่สำคัญ เนื่องวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นวิธีที่ง่ายต่อการคำนวณ และสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย จึงเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ดเพื่อลดความซ้ำซ้อนของเงื่อนไข ซึ่งมีผลกระทบกับประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูล

2.7.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการทดสอบซอฟต์แวร์

การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) ในปัจจุบันมีแบบจำลองที่ใช้สำหรับทดสอบซอฟต์แวร์หลากหลายรูปแบบ ซึ่งผู้พัฒนาระบบสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมตามบริบทของโปรแกรมที่ต้องการทดสอบ ตัวอย่างเช่น พงศ์นรินทร์ เลิศรุ่งพร, กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ และธีรพงษ์ วิริยานนท์ ได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัส [52] โดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบตามวงจรชีวิตในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle: SDLC) โดยมีการทดสอบระบบด้วยวิธีการแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นนุกร ประมายันต์, จริญญา แสนราช และสรเดช ครุฑจ้อน ได้พัฒนาระบบการสอนตามแนวทฤษฎีปัญหาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [53] เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถทางปัญญาในด้านที่ตนเองถนัด โดยงานวิจัยดังกล่าวได้ใช้วงจรการพัฒนาระบบวงจรชีวิตในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ร่วมกับการทดสอบระบบด้วยวิธีการแบบกล่องดำ

ในการตรวจสอบกระบวนการทำงานในแต่ละฟังก์ชัน รวมทั้งมีการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการทำแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ

งานวิจัยข้างต้นได้นำเทคนิคการทดสอบระบบแบบกล่องดำ มาใช้ในการประเมิน โดยเทคนิคดังกล่าวนำมาใช้เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของโปรแกรมที่สนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจ ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบแบบกล่องดำ ประกอบด้วย ข้อกำหนดของโปรแกรม แผนภาพการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Use Case Diagram) โปรแกรมที่พัฒนาและข้อมูล [35]

นอกจากนี้ Vadim Mukhin et al. ได้อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมแบบดั้งเดิมสำหรับระบบแบบกระจาย (Distributed System) โดยนำวิธีการทดสอบแบบดั้งเดิมมาดัดแปลงโดยใช้พีระมิด Kohn ซึ่งแบบจำลองที่ดัดแปลงประกอบด้วยระดับการทดสอบระบบ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับหน่วย (Unit Testing) ระดับเซอร์วิส (Service Testing) ระดับคอนแทรค (Contract Testing) และระดับส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Testing) โดยงานวิจัยนี้ได้เพิ่มระดับการทดสอบแบบคอนแทรค (Contract Test) เพื่อประเมินการทำงานของเซอร์วิสที่เพิ่มขึ้นใหม่ไม่ให้มีผลกระทบต่อเซอร์วิสเดิมที่มีการใช้งานอยู่เดิม ซึ่งช่วยให้กระบวนการทดสอบมีประสิทธิภาพและคำนึงถึงคุณสมบัติของระบบแบบกระจาย ผลจากการทดสอบพบว่า การทดสอบระบบโดยใช้แบบจำลองที่ดัดแปลงมีระยะเวลาเฉลี่ยในการทดสอบลดลงร้อยละ 9 จากการทดสอบ 20 เซอร์วิส [54]

จากงานวิจัยที่ผ่านมาในข้างต้น พบว่า ได้มีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษาหลากหลายรูปแบบทั้งด้านการประกันคุณภาพ และการบริหารทรัพยากรมนุษย์ โดยผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในรูปแบบรายงานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร แต่ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้กับตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ และจากผลการวิจัยของสุนันท์ แดงประไพ [43] ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาของสถานศึกษาเอกชนขนาดใหญ่ที่กำลังเผชิญจากการนำเกณฑ์ EdPEX มาประยุกต์ใช้ รวมทั้งได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผู้วิจัยที่ต้องการมุ่งเน้นการบริหารจัดการด้านลูกค้าขององค์กรเป็นหลัก จึงมีแนวคิดที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวทางการบริหารองค์กรด้วยเกณฑ์ EdPEX เพื่อวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการลูกค้า และนำทฤษฎีการทดสอบซอฟต์แวร์และแนวทางการทดสอบซอฟต์แวร์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาบูรณาการร่วมกันโดยมีการทดสอบระบบแบบดั้งเดิมใน 3 ระดับ รวมทั้งได้เพิ่มเติมการทดสอบระบบโดยผู้ใช้ที่มีบทบาทด้านการประกันคุณภาพขององค์กรเพื่อประเมินความพึงพอใจตามหลักของความสามารถในการใช้งาน (Usability)

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

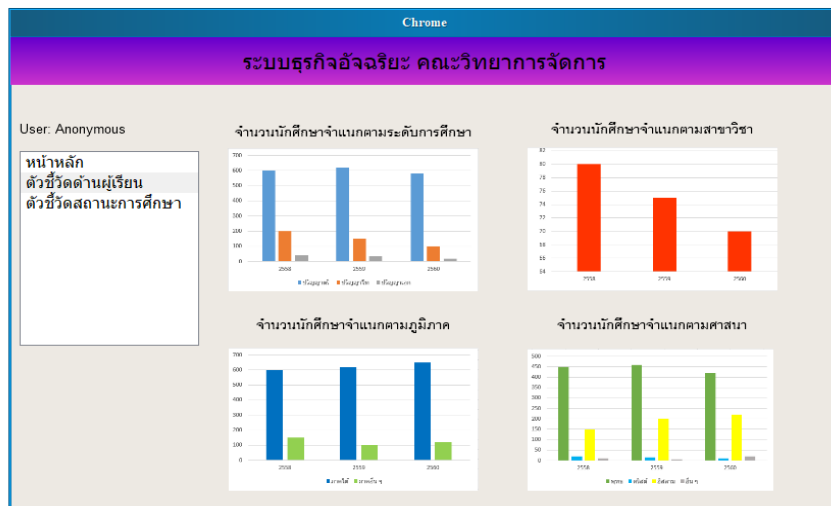
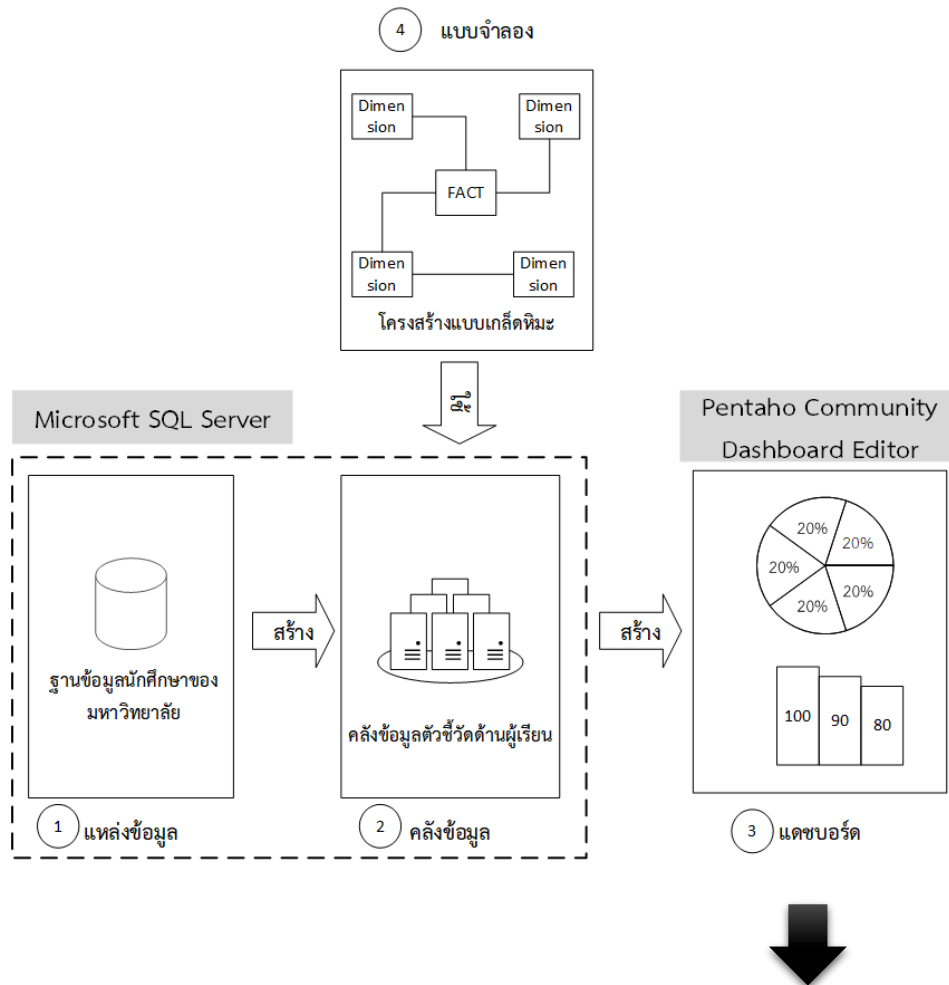
3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด เริ่มต้นจากการกำหนดแหล่งข้อมูลนำเข้า นั่นคือ ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย เพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะสำหรับใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาแดชบอร์ด ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานได้เป็น 3 ส่วน คือ แหล่งข้อมูลคลังข้อมูล และแดชบอร์ด ดังแสดงในรูปที่ 3-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1 แหล่งข้อมูล (Data Source) คือ ข้อมูลประเภทฐานข้อมูลขนาดใหญ่จากระบบต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลานาน สามารถเข้าถึงได้โดยการสร้างจุดเชื่อมต่อด้วยโปรแกรม Oracle Net Manager และนำมาสร้างวิว (View) โดยใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server ซึ่งแหล่งข้อมูลนี้จะนำไปใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูลในขั้นตอนถัดไป

หมายเลข 2 คลังข้อมูล (Data Warehouse) คือ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งจะถูกเรียกใช้โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแดชบอร์ด สำหรับแสดงรายงานข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ในรูปแบบแดชบอร์ด โดยใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server ในการพัฒนาคลังข้อมูล ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้คลังข้อมูลโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema)

หมายเลข 3 แดชบอร์ด (Dashboard) คือ ส่วนแสดงผลของระบบธุรกิจอัจฉริยะ ซึ่งพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor เพื่อทำหน้าที่เรียกใช้ข้อมูลจากคลังข้อมูลที่พัฒนาในหมายเลข 2 มาจัดทำแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดในรูปแบบแผนภาพประเภทต่าง ๆ

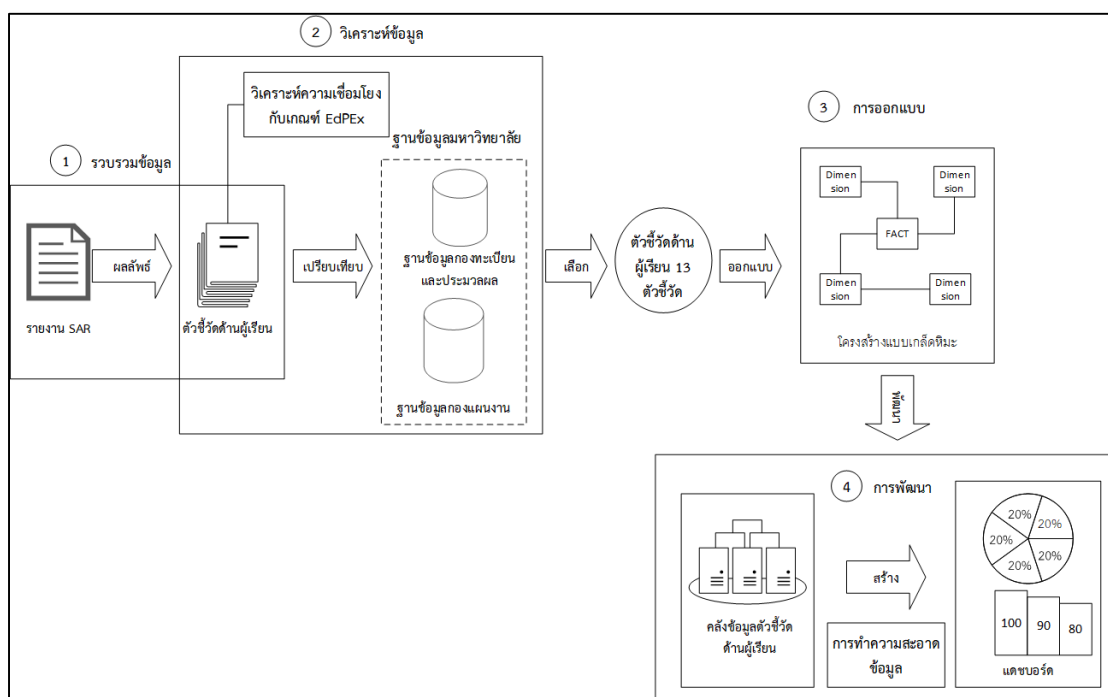


รูปที่ 3-1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากรูปที่ 3-1 ข้อมูลผู้เรียนจากฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูล (หมายเลข 1) ของงานวิจัย ได้ถูกเรียกใช้ผ่านการสร้างจุดเชื่อมต่อระหว่างระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server กับ Oracle ผ่านโปรแกรม Oracle Net Manager ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลทั้ง 2 เข้าด้วยกัน จากนั้นเลือกตารางข้อมูลผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแดชบอร์ดตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ นำมาพัฒนาเป็นคลังข้อมูลด้านผู้เรียน (หมายเลข 2) โดยการสร้าง View จากตารางที่เกี่ยวข้องตามโครงสร้างคลังข้อมูลที่ออกแบบไว้ โดยข้อมูลจากคลังข้อมูลที่พัฒนาจะถูกเรียกใช้ผ่านโปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor เพื่อแสดงผลข้อมูลด้านผู้เรียนด้วยแผนภูมิรูปแบบต่าง ๆ ผ่านทางแดชบอร์ด (หมายเลข 3) ต่อไป

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

วิธีการพัฒนาค้างข้อมูลและแดชบอร์ดสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาและรวบรวมข้อมูล 2) การวิเคราะห์ข้อมูล 3) การออกแบบคลังข้อมูล 4) การพัฒนาค้างข้อมูลและแดชบอร์ด 5) การทดสอบระบบ และ 6) การประเมินระบบ ดังรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-2 ขั้นตอนการวิจัย

3.2.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ได้แบ่งกระบวนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 กระบวนการ คือ การศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และการรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 การศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาค้างข้อมูลที่เหมาะสมกับงานวิจัย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL และ Microsoft SQL Server ซึ่งมีคุณสมบัติในการใช้งานแตกต่างกันในบางประเด็น เช่น ข้อจำกัดด้านขนาดของตารางในการจัดเก็บข้อมูล Microsoft SQL Server มีขนาดของตารางมากกว่า MySQL [55] จึงเหมาะกับการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่มากกว่า รวมทั้งการ

ขยายขนาดของคลังข้อมูลเพื่อนำไปใช้พัฒนาแดชบอร์ดด้านอื่น ๆ เช่น แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลด้านการวิจัย แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลด้านบริการวิชาการ ซึ่งเป็นพันธกิจด้านอื่น ๆ ขององค์กร

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server ในการพัฒนาคลังข้อมูล เนื่องจากรองรับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภายในมหาวิทยาลัยได้แบบทันเวลา (Real Time) อีกทั้งเป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ที่มหาวิทยาลัยมีบริการแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย และศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ดโดยการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะแบบที่เป็นโอเพนซอร์ส (Open Source) ซึ่งได้เลือกใช้โปรแกรม Pentaho Community Edition สำหรับการพัฒนาแดชบอร์ด

3.2.1.2 การรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) จากรายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report : SAR) ในปีการศึกษา 2559 โดยคัดเลือกตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจำนวน 22 ตัวชี้วัด เพื่อนำไปวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกับเกณฑ์ EdPEX ในแต่ละหมวด และการกำหนดแหล่งข้อมูลสำหรับพัฒนาคลังข้อมูลโดยตัวชี้วัดที่ได้จากการรวบรวม มีดังต่อไปนี้

- นักศึกษาปริญญาตรีที่สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตร
- บัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้อ่านทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี
- นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามเวลา
- ผลการรับเข้านักศึกษาระดับปริญญาตรีเปรียบเทียบกับเป้าหมาย (แผน/ผล)
- นักศึกษาปริญญาตรีที่ต้อออก (Retire)
- นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่ำกว่า 2.30
- ผลการรับเข้านักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเปรียบเทียบกับเป้าหมาย
- นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ต่อจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
- นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เลือกแผนสหกิจศึกษา
- นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่เลือกแผนวิทยานิพนธ์
- ระยะเวลาเฉลี่ยการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- นักศึกษาต่างคณะที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของคณะฯ ต่อจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
- นักศึกษาที่สอบผ่านเกณฑ์การทดสอบความรู้ความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ
- นักศึกษาที่มีผลงานสหกิจศึกษาได้รับรางวัลจากภายนอกคณะ
- นักศึกษาปริญญาตรีได้รับรางวัลจากการประกวดผลงานทางวิชาการระดับประเทศ
- นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่รับเข้าด้วยวิธีรับตรง

- นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลาออก
- นักศึกษาที่ทำผิดวินัยถึงขั้นมีการลงโทษ
- จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีสิทธิสอบสัมภาษณ์ต่อจำนวนที่ประกาศรับสมัคร
- นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรีที่มีภูมิลำเนาในภาคใต้
- นักศึกษาต่างชาติต่อนักศึกษาทั้งหมดระดับบัณฑิตศึกษา
- ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

นอกจากนี้ ได้มีการสัมภาษณ์ผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพในระดับคณะ จำนวน 3 คน โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อรวบรวมความต้องการ และรูปแบบการแสดงผลข้อมูลผ่านทางแดชบอร์ด ซึ่งผู้บริหารเสนอแนะให้มีการจัดทำแดชบอร์ดใน 3 รูปแบบ ดังนี้

1) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน เป็นแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่สำคัญของคณะ ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง สืบค้นข้อมูลตามระดับการศึกษา และสืบค้นข้อมูลตามสาขาวิชาได้

2) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตัวชี้วัดด้านผู้เรียน เป็นแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอค่าพยากรณ์ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่สำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจ และวิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา และจำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา คณะมีการนำเสนอข้อมูลนักศึกษาในรายงานผลการดำเนินงานโครงการจัดการศึกษาพิเศษเป็นประจำทุกปีการศึกษา ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการบริหารโครงการจัดการศึกษาพิเศษของมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2541 โดยกำหนดให้โครงการจัดการศึกษาพิเศษจัดทำรายงานผลการดำเนินงานหลังสิ้นปีงบประมาณ ซึ่งรายงานดังกล่าวมีการนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะเป็นประจำ เพื่อรับทราบสถานการณ์ของหลักสูตรต่าง ๆ ภายใต้โครงการจัดการศึกษาพิเศษ

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา คณะมีการรายงานข้อมูลจำนวนนักศึกษาในที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะ เช่น ในการประชุมครั้งที่ 9/2561 เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2561 ได้มีการรายงานจำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำแนกสถานภาพ ประจำภาคการศึกษา 2/2560 ให้กับคณะกรรมการประจำคณะเพื่อรับทราบข้อมูลสถานภาพของนักศึกษาในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอข้อมูลนักศึกษาตกค้าง ตกออก และการออกด้วยสาเหตุอื่น ๆ ในรายงานผลการดำเนินงานโครงการจัดการศึกษาพิเศษเป็นประจำทุกปีการศึกษา

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา คณะมีการติดตาม และพิจารณาจำนวน นักศึกษารับเข้าใหม่ทีไ่ในที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะเป็นประจำ เช่น ในการประชุม ครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2561 ได้มีการพิจารณาภาระงานใหม่และจำนวนนักศึกษารับเข้าใหม่ที่ยืนยันจะดำเนินการในปีการศึกษา 2562 – 2563 เพื่อแจ้งยืนยันจำนวนการรับนักศึกษาใหม่ให้กับมหาวิทยาลัย รวมทั้งการปรับแผนการรับนักศึกษาให้มีความเหมาะสมในแต่ละปีการศึกษา ซึ่งข้อมูลที่น่าเสนอผ่านทางแดชบอร์ดสามารถใช้ประกอบการพิจารณาจำนวนนักศึกษาที่จะรับสมัครในแต่ละช่องให้มีความเหมาะสมได้

จากข้อมูลตัวชี้วัดในข้างต้น ได้สะท้อนให้เห็นถึงตัวชี้วัดที่สำคัญซึ่งมีการติดตาม และพิจารณา ผ่านที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะ หรือการรายงานข้อมูลให้กับมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จึงช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการกำหนด กลยุทธ์ด้านลูกค้าได้ เช่น การหาวิธีรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเชิงรุก การกำหนดแผนการรับ นักศึกษาในแต่ละวิธี และการติดตามสถานภาพของนักศึกษา เป็นต้น

3) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษาเชิงลึก เป็นแดชบอร์ดสำหรับการสืบค้น ข้อมูลตัวชี้วัดที่สัมพันธ์กับสถานภาพของนักศึกษา เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการฟื้น สถานภาพนักศึกษา ตลอดจนการติดตามให้ผู้เรียนมีสถานภาพนักศึกษาคงอยู่ตลอดหลักสูตรที่ศึกษา

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 กระบวนการ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน และการวิเคราะห์การทำงานของระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดด้านผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) ในหมวดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการออกแบบมิติข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Data Source) ที่จะใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูล โดยหน่วยงานหลักที่จัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดดังกล่าว มีจำนวน 2 หน่วยงาน คือ กองทะเบียนและประมวลผล มีการจัดเก็บข้อมูลนักศึกษาตามระดับการศึกษา สาขาวิชา สถานภาพนักศึกษา ภูมิลำเนา ศาสนา วิธีการรับนักศึกษา เกรดวิชาภาษาอังกฤษ เกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน เกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา สถาบันการศึกษาที่เคยศึกษา และการสำเร็จการศึกษา กองแผนงาน มีการจัดเก็บข้อมูลการมีงานทำ และข้อมูลประเภทงาน ดังรูปที่ 3-3

กองทะเบียนและประมวลผล	กองแผนงาน
<ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลระดับการศึกษา • ข้อมูลสาขาวิชา • ข้อมูลสถานภาพนักศึกษา • ข้อมูลภูมิลำเนา • ข้อมูลศาสนา • ข้อมูลวิธีการรับนักศึกษา • ข้อมูลเกรดวิชาภาษาอังกฤษ • ข้อมูลเกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน • ข้อมูลเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา • ข้อมูลสถาบันการศึกษาที่เคยศึกษา • ข้อมูลการสำเร็จการศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลการมีงานทำ • ข้อมูลประเภทงาน

รูปที่ 3-3 หน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

จากนั้นได้ดำเนินการเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำนวน 22 ตัวชี้วัด กับแหล่งข้อมูลในรูปที่ 3-3 โดยผู้วิจัยเลือกใช้ตัวชี้วัดที่มีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย เนื่องจากมีข้อมูลย้อนหลังหลายปี ข้อมูลมีความครบถ้วน และได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ จากนั้นได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดด้านผู้เรียนกับเกณฑ์ EdPEX ในแต่ละหมวดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ความเชื่อมโยงของมิติข้อมูลที่น่าเสนอกับเกณฑ์ EdPEX

มิติข้อมูล	ความเชื่อมโยงเกณฑ์ EdPEX (หมวด)					
	1	2	3	4	5	6
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา		✓	✓	✓		✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา	✓	✓	✓			✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา		✓	✓	✓		✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค	✓	✓	✓			✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามศาสนา	✓	✓	✓			✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา	✓	✓	✓			✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา		✓	✓			✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม		✓	✓	✓		✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษา		✓	✓			✓
จำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา		✓	✓	✓		✓
จำนวนบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน		✓	✓			✓
จำนวนบัณฑิตมีงานทำ	✓	✓	✓	✓		✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ คือ เชื่อมโยงกัน

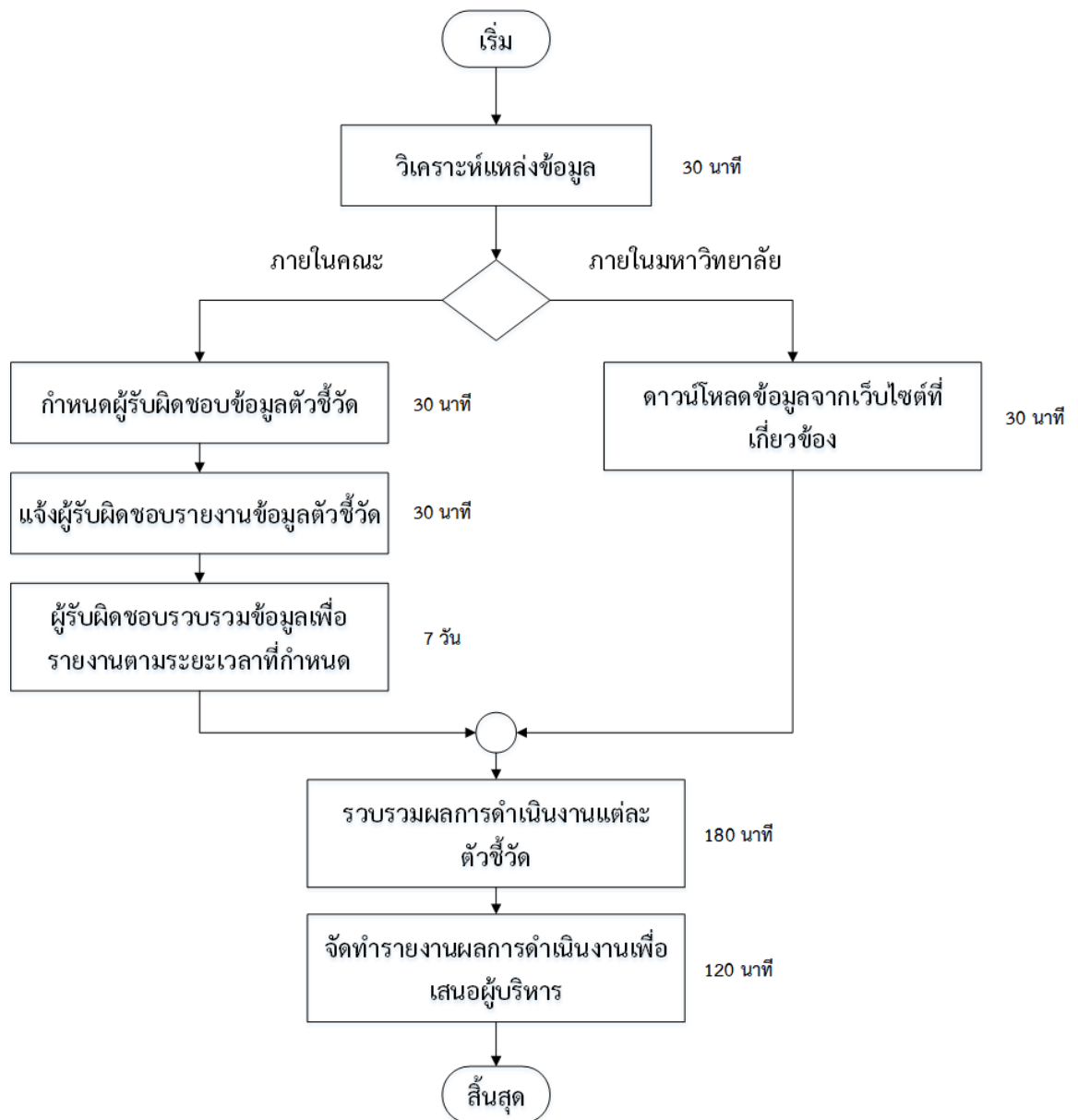
จากตารางที่ 3-1 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างมิติข้อมูลด้านลูกค้ากับเกณฑ์ EdPEX ในแต่ละหมวด เช่น มิติข้อมูลจำนวนนักศึกษาแต่ละสาขาวิชาจำแนกตามภูมิภาค สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดกลยุทธ์ที่มุ่งเน้นลูกค้าเฉพาะพื้นที่ของแต่ละสาขาวิชา (หมวด 2) และออกแบบ

กระบวนการรับนักศึกษา (หมวด 6) ที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ เช่น เพิ่มโควตาเรียนดีในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ หรือมีมติข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามศาสนา สามารถเป็นข้อมูลในการกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานบำรู้งศิลปะวัฒนธรรมที่ครอบคลุมนักศึกษาทุกศาสนา (หมวด 6) ซึ่งช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษา เป็นต้น ผลที่ได้จากกระบวนการในข้างต้นนำมาซึ่งตัวชี้วัดด้านผู้เรียน จำนวน 13 ตัวชี้วัด ซึ่งนำไปใช้ในการออกแบบตารางมิติในคลังข้อมูลต่อไป

สำหรับการคัดเลือกตัวชี้วัดด้านผู้เรียนเพื่อนำไปพัฒนาแดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาโดยฐานิตา ลอยวิรัตน์, กุศล แก้วหนู, เกศริน คงจันทร์ และสุกฤทธิรา รัตนวิไล ได้ศึกษาสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสภาพการเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่าเหตุผลที่นักศึกษายื่นคำร้องขอลาออกจากการเป็นนักศึกษามากที่สุด คือ เพื่อศึกษาต่อสถาบันอื่น รองลงมา คือ ไม่ถนัดในสาขาวิชาที่เรียน [56] และอีกงานวิจัยหนึ่ง วรางคณา เรืองสุทธิ ได้ศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพอาชีพของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ โดยผลการวิจัย พบว่า เพศ ชั้นปีการศึกษา คณะ วิธีการสอบเข้าศึกษา การมีโรคประจำตัว ปัญหาชู้สาว ยาเสพติด สถานภาพสมรสของบิดามารดา ระดับการศึกษาของบิดา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัว มีความสัมพันธ์กับสถานภาพของนิสิต [57] นอกจากนี้ชุตินา ใจคล้าย ได้ศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี โดยพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนักศึกษา ได้แก่ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และหลักสูตร [58] ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้วิเคราะห์ตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำนวน 13 ตัวชี้วัด เพื่อคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีความสัมพันธ์กับการฟื้นสภาพของนักศึกษา จำนวน 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับสมัคร จำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา และจำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

3.2.2.2 การวิเคราะห์การทำงานของระบบ

ในการวิเคราะห์การทำงานของระบบ งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานเพื่อนำเสนอผู้บริหารในระบบงานเดิม ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 ขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบเดิม

จากรูปที่ 3-4 แสดงขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบเดิม ซึ่งใช้ระยะเวลาในการดำเนินการรวมทุกขั้นตอน 7 วัน 7 ชั่วโมง โดยเมื่อถึงกำหนดการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานเพื่อเสนอผู้บริหารในแต่ละช่วงเวลา เช่น รายไตรมาส รายภาคการศึกษา รายปี หรือเมื่อต้องการติดตามผลการดำเนินงานแบบเร่งด่วน เจ้าหน้าที่จะดำเนินการพิจารณาว่าข้อมูลที่ต้องการนำเสนอมีการจัดเก็บที่หน่วยงานใด เพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบข้อมูลตัวชี้วัดนั้น ๆ เช่น หากเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรับสมัครนักศึกษา จะมีการจัดเก็บที่งานบริการการศึกษา จากนั้นดำเนินการจัดทำบันทึกข้อความเพื่อแจ้งเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการรวบรวม และรายงานข้อมูลผลการดำเนินงานของตัวชี้วัดตามระยะเวลาที่กำหนด สำหรับข้อมูลมีการเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เจ้าหน้าที่หลักสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้โดยตรงจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแต่ละหน่วยงานและจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดทำรายงานเสนอผู้บริหารอีกครั้ง โดยขั้นตอนการทำงานในระบบเดิมมีระยะเวลาการรอคอย และการดำเนินงานหลายขั้นเพื่อให้ได้รายงานเสนอผู้บริหาร อีกทั้งรูปแบบรายงานที่เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์มหาวิทยาลัย ไม่ได้ตอบสนองความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้บริหาร เนื่องจากเป็นการออกแบบให้ครอบคลุมผู้ใช้งานทั้งมหาวิทยาลัย ตัวอย่างเช่น การแสดงผลข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ผู้ใช้จะต้องระบุระดับการศึกษา คณะ และรุ่นปีการศึกษา ดังรูปที่ 3-5 โดยข้อมูลแสดงในรูปแบบตาราง ดังรูปที่ 3-6 จะเห็นได้ว่า ผู้ใช้ไม่สามารถเลือกช่วงปีในการแสดงผลข้อมูล หรือเลือกแสดงข้อมูลเฉพาะระดับการศึกษาใดได้ การดำเนินการจะต้องส่งออก (Export) ข้อมูลในแต่ละปีแล้วนำไปจัดทำรายงานในรูปแบบที่ต้องการอีกครั้ง ซึ่งข้อมูลสถานภาพนักศึกษามักมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การดำเนินงานในรูปแบบเดิมจึงไม่สามารถจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบเร่งด่วนได้ทันเวลา และเกิดกระบวนการทำงานซ้ำ ๆ ในทุกครั้งที่มีการติดตามข้อมูล

หน้าแรก
สถิตินักศึกษา Online
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

จำแนกตามสถานภาพนักศึกษาระดับ/คณะ/สาขาวิชา

ระดับการศึกษา :

คณะ :

รุ่นปีการศึกษา :

รูปที่ 3-5 หน้าจอการระบุเงื่อนไขแสดงข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา

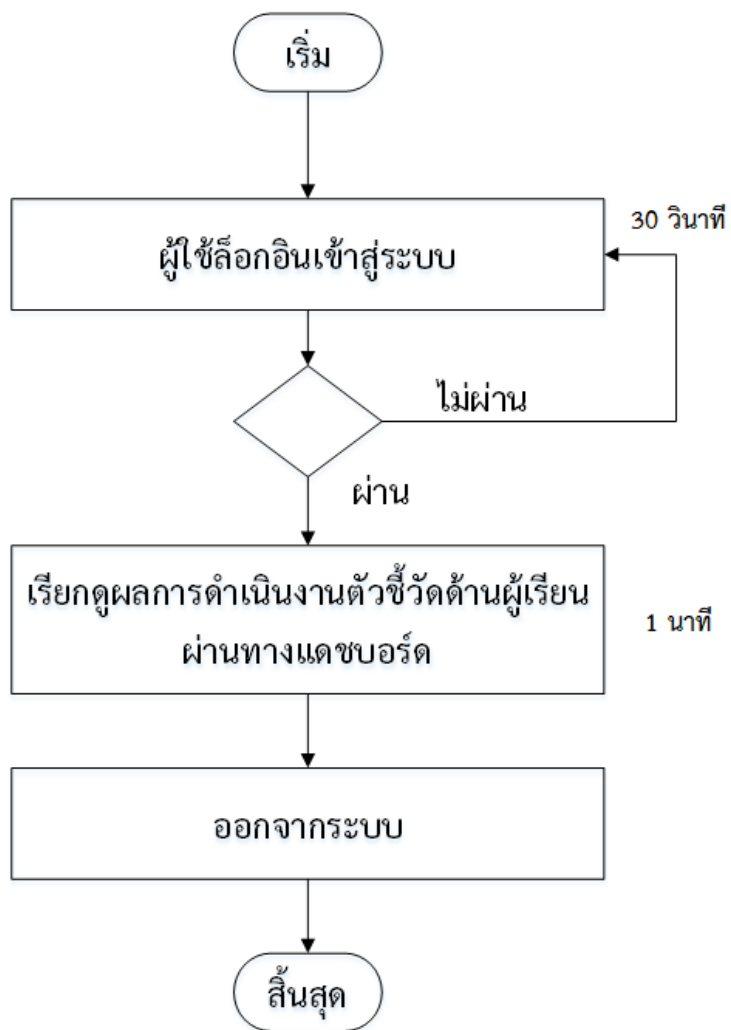
ข้อมูล ณ วันที่ 5/2/2562

สถิตินักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
จำแนกตามสถานะทางการศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ
รุ่นปีการศึกษา 2560

สาขาวิชา	มีสิทธิ์เข้าศึกษา				สถานภาพการเป็นนักศึกษา				พื้นสภาพการเป็นนักศึกษา										
	ยื่นสิทธิ์	ลงทะเบียน	รายงานตัว	ไม่มารายงานตัว	กำลังศึกษา	ลาพักการศึกษา	ให้พักการศึกษา	รักษาสถานภาพ	ตกรอก	ลาออก	ไม่ลงทะเบียน	พึงการกรม	ย้ายคณะ/สาขา	โอนย้ายมหาวิทยาลัย	ไม่มาเรียน	ถอนสภาพนักศึกษา	ใช้ระยะเวลาการศึกษาเกินกำหนด	สำเร็จการศึกษา	อื่นๆ
การเงิน	84	-	80	4	69	1	-	-	5	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
การจัดการ (ภาษาอังกฤษ)	80	1	71	8	60	2	-	-	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
การจัดการทรัพยากรมนุษย์	66	-	65	1	61	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
การจัดการประชุม นิเทศการ และสื่อรื่องเกี่ยวที่อื่นรางวัล	4	-	-	-	73	1	-	-	-	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-
การจัดการโลจิสติกส์	85	-	82	3	75	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การตลาด	86	-	82	4	73	-	-	-	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
บัญชีบัณฑิต	169	1	158	10	146	-	-	-	1	7	1	-	3	-	-	-	-	-	-

รูปที่ 3-6 หน้าจอแสดงข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษาจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาแดชบอร์ดเพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนขึ้น ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานเสนอผู้บริหาร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการที่ลดลง ดังรูปที่ 3-7



รูปที่ 3-7 ขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบใหม่

จากรูปที่ 3-7 ได้แสดงขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบใหม่ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการดำเนินการรวมทุกขั้นตอน 1 นาที 30 วินาที โดยเริ่มต้นจากผู้บริหารดำเนินการล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยบัญชีผู้ใช้ของมหาวิทยาลัย ระบบจะมีการตรวจสอบบัญชีผู้ใช้ หากเป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัย จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ โดยผู้บริหารหรือบุคลากรสามารถเรียกดูข้อมูลผลการดำเนินงานตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามเกณฑ์ EdPEX ได้ด้วยตนเอง ข้อมูลจะแสดงในรูปแบบแผนภาพผ่านทางแดชบอร์ด ซึ่งสามารถดูข้อมูลหลาย ๆ ตัวชี้วัดได้ในหนึ่งหน้า ข้อมูลที่นำเสนอมีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ อีกทั้งผู้บริหารยังสามารถติดตามผลการดำเนินงานตัวชี้วัดด้านผู้เรียนได้ทุกเวลา ขั้นตอนการดำเนินงานดังรูปข้างต้นสามารถทดแทนขั้นตอนการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานในระบบเดิมได้ตั้งแต่การกำหนดผู้รับผิดชอบข้อมูล หรือการดาวน์โหลดข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากข้อมูลถูกเรียกใช้จากคลังข้อมูลโดยตรง จึงไม่ต้องมีผู้รับผิดชอบรายงานข้อมูล หรือต้องดาวน์โหลดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ งานวิจัยนี้ได้แบ่งเป็น 2 กระบวนการ ได้แก่ การวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานของระบบ และการออกแบบแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

- การวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานของระบบ มีการออกแบบแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Use Case Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ และความสัมพันธ์กับระบบย่อย ๆ ภายในระบบใหญ่ เพื่ออธิบายวิธีการทำงานของระบบ วิธีการที่ผู้ใช้ได้ตอบกับระบบ ตลอดจนแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อย ๆ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องจะถูกกำหนดเป็น Actor และระบบย่อย ๆ ถูกกำหนดเป็น Use Case โดยมีเส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่าง Actor กับ Use Case ที่เรียกว่า Connection

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อยของระบบในภาพรวมด้วยโปรแกรม Microsoft Visio เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันการทำงานในแต่ละส่วนกับผู้ที่เกี่ยวข้องใน 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

ผู้ที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด
ผู้ดูแลระบบ	ทำหน้าที่ดูแลระบบทั้งหมด ได้แก่ การจัดการข้อมูลในคลังข้อมูล และการจัดทำแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูล
ผู้ใช้งาน	เป็นผู้ที่สามารถเรียกดูข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบแดชบอร์ด ได้แก่ คณะผู้บริหาร คณาจารย์ และบุคลากร คณะวิทยาการจัดการ

จากตารางที่ 3-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและรายละเอียดการใช้งาน โดยระบบจะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 3-8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

➤ **ผู้ดูแลระบบ** ติดต่อกับระบบ 2 ส่วน ดังนี้

1) การจัดการข้อมูลในคลังข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการคลังข้อมูลโดยการเชื่อมต่อระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server กับฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย พัฒนาเป็นคลังข้อมูลของคณะวิทยาการจัดการ มีการสร้าง View เพื่อรองรับการพัฒนาแดชบอร์ด และหากในอนาคตองค์กรต้องการพัฒนาแดชบอร์ดด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม หรือต้องการเพิ่มมิติในการแสดงข้อมูลด้านผู้เรียน ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการได้โดยสร้าง View ที่ดึงข้อมูลจากมหาวิทยาลัยมาพัฒนาเป็นคลังข้อมูลได้ เช่น คลังข้อมูลด้านวิจัย คลังข้อมูลด้านบริการวิชาการ

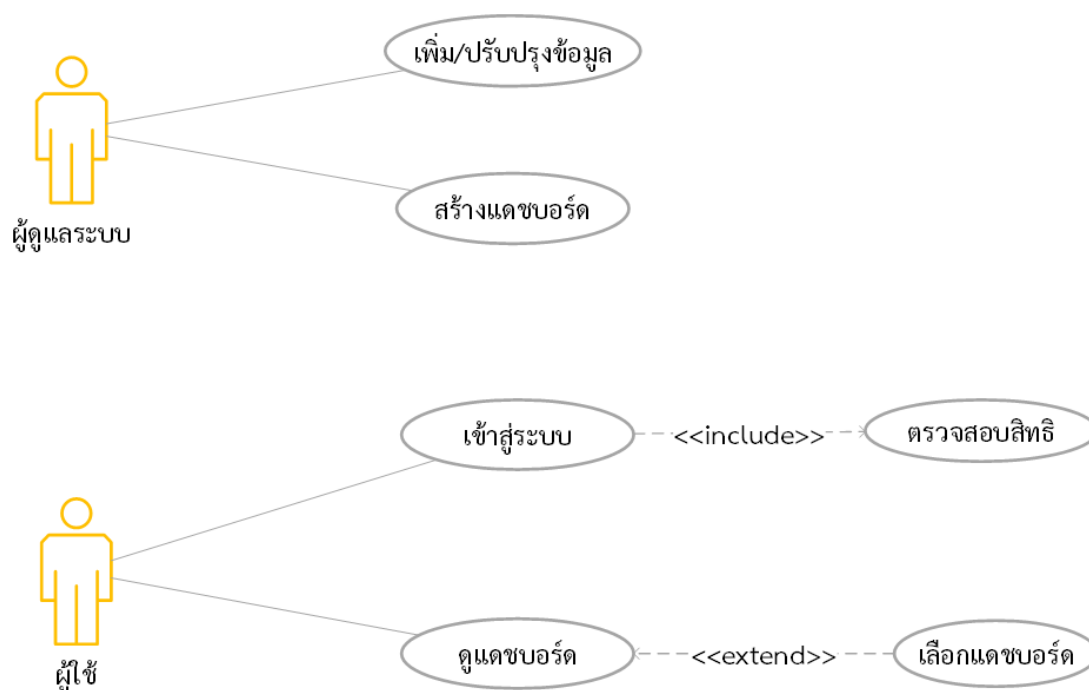
2) การจัดทำแดชบอร์ด เป็นส่วนที่สร้างแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามมิติข้อมูลที่ต้องการได้ โดยเรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขแดชบอร์ดที่นำเสนอข้อมูลได้ผ่านทางโปรแกรม Pentaho community dashboard editor เช่น หากผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงแผนภาพนำเสนอข้อมูลผู้เรียนจำแนกตามระดับการศึกษา จากแผนภาพวงกลมเป็นตารางข้อมูล ผู้ดูแลระบบจะต้องดำเนินการแก้ไขผ่านโปรแกรกดังกล่าว

➤ **ผู้ใช้** ติดต่อกับระบบ 2 ส่วน ดังนี้

1) การเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้ดำเนินการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยใช้บัญชีผู้ใช้ของมหาวิทยาลัย (PSU Passport) โดยระบบจะมีการตรวจสอบสิทธิให้สามารถเข้าถึงระบบได้เฉพาะบุคลากรของคณะวิทยาการจัดการเท่านั้น

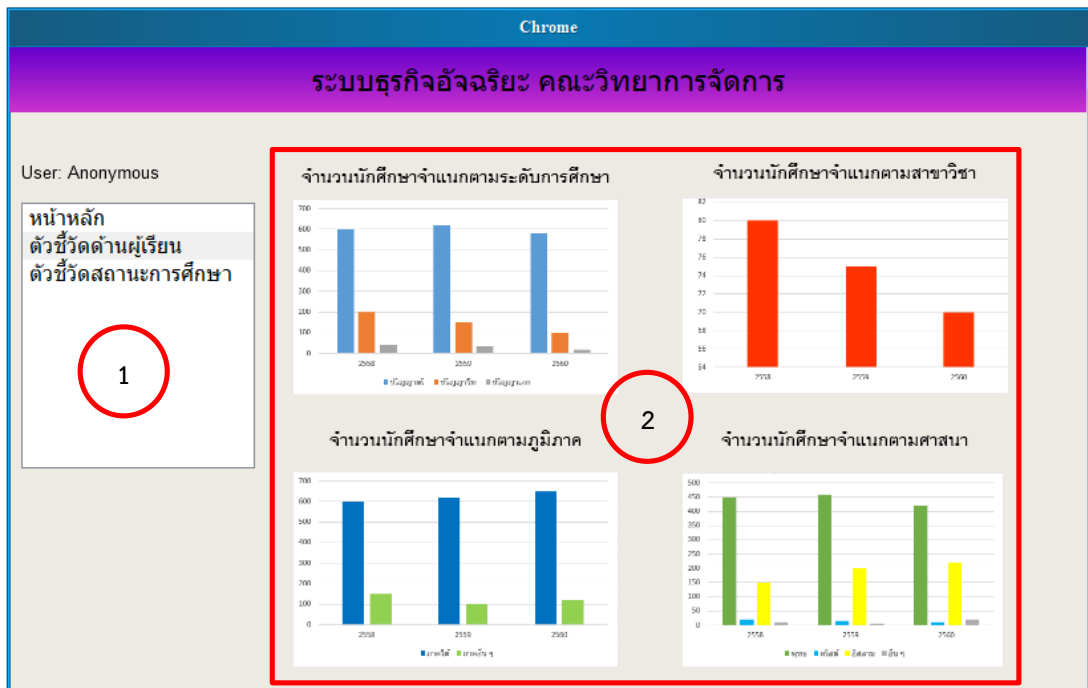
2) การเรียกดูแดชบอร์ด ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่เชื่อมโยงกับเกณฑ์ EdPEX ในหมวดต่าง ๆ รวมทั้งการเรียกดูข้อมูลตัวชี้วัดสถานภาพนักศึกษาในเชิงลึก เพื่อติดตามการคงอยู่ของผู้เรียนในรูปแบบแดชบอร์ดได้ เช่น เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลด้านผู้เรียน แดชบอร์ดจะแสดง

ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ทั้งหมด อาทิ ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา ข้อมูลบัณฑิต มีงานทำจำแนกตามประเภทงาน ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา เป็นต้น หากผู้ใช้เรียกดูข้อมูล ตัวชี้วัดสถานภาพนักศึกษา แดชบอร์ดจะแสดงข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลได้ว่านักศึกษาที่มีสถานภาพนั้น ๆ เช่น ลาออก ตกกออก เป็นนักศึกษาที่รับเข้า โดยวิธีใด มีเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาอยู่ในระดับ เป็นต้น



รูปที่ 3-8 Use Case Diagram ของระบบ

- การออกแบบแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ โครงร่างของเว็บไซต์ (Wireframe) สำหรับการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนโดยใช้โปรแกรม Pencil ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย การจัดทำโครงร่างของเว็บไซต์ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้มีความเหมาะสม โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วนหลัก คือ หมายเลข 1 เมนูหลักสำหรับเลือกดูแดชบอร์ด และหมายเลข 2 เป็นส่วนแสดงผลของแดชบอร์ด ดังรูปที่ 3-9 ซึ่งการออกแบบดังกล่าวจะใช้เป็นโครงร่างสำหรับการพัฒนาแดชบอร์ดในขั้นตอนที่ 3.2.4.2 ต่อไป



รูปที่ 3-9 การออกแบบแดชบอร์ด

3.2.3 การออกแบบคลังข้อมูล

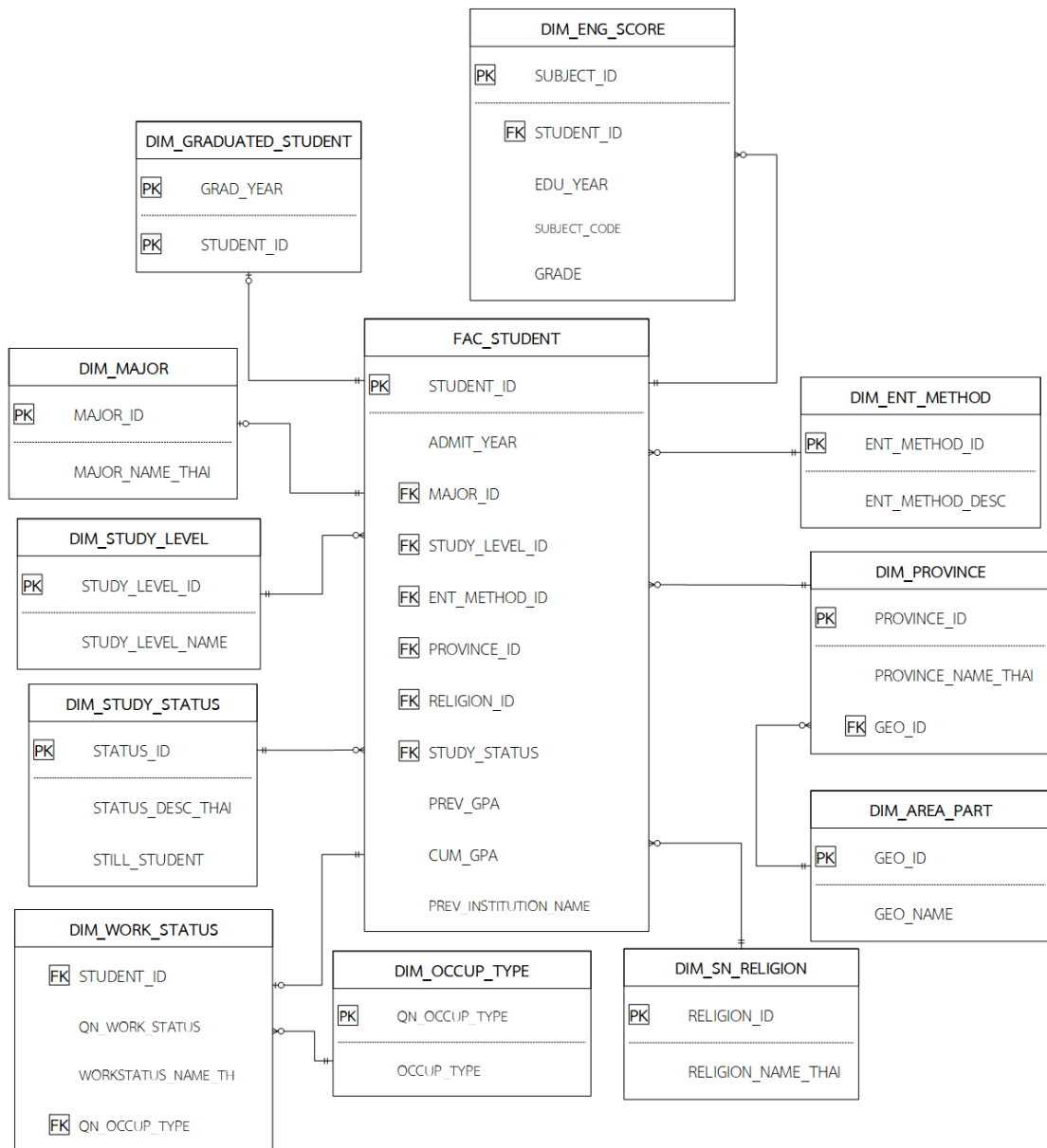
จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในข้อที่ 3.2.2.1 สามารถนำมาออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการทำงาน โดยแบบจำลองข้อมูลมิติใดเมนชัน (Dimensional Data Model) สามารถแบ่งโครงสร้างคลังข้อมูลได้ 2 แบบ คือ 1) โครงสร้างแบบดาว (Star Schema) และ 2) โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) โดยเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 2 โครงสร้าง โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 เปรียบเทียบโครงสร้างคลังข้อมูล [59]

โครงสร้างแบบดาว	โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ
มีหนึ่งตารางข้อเท็จจริงที่ล้อมรอบด้วยตารางมิติ	มีหนึ่งตารางข้อเท็จจริงที่ล้อมรอบด้วยตารางมิติ และตารางมิติมีความสัมพันธ์กับตารางมิติอื่นอีก
ง่ายต่อการออกแบบคลังข้อมูล	การออกแบบคลังข้อมูลมีความซับซ้อน
โครงสร้างข้อมูลไม่ได้ทำนอร์มอลไลซ์ จึงมีความซ้ำซ้อนของข้อมูล	โครงสร้างข้อมูลได้รับการทำนอร์มอลไลซ์ให้อยู่ในรูปแบบที่ไม่ซ้ำซ้อน ซึ่งช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล

จากตารางที่ 3-3 ได้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของโครงสร้างคลังข้อมูลทั้งสองแบบ โดยโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ เป็นแบบจำลองข้อมูลที่มีตารางข้อเท็จจริงที่ล้อมรอบด้วยตารางมิติ และตารางมิติมีความสัมพันธ์กับตารางมิติอื่นอีก ส่งผลให้การออกแบบมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น แต่โครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบที่ไม่ซ้ำซ้อน เนื่องจากการทำนอร์มอลไลซ์จึงช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบคลังข้อมูลโดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่สอดคล้องกับการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ดที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เช่น การเพิ่มตารางภูมิภาคเพื่อแสดงผลจำนวนนักศึกษา รับเข้าจำแนกตามภูมิภาค ซึ่งเป็นตารางที่ผู้วิจัยพัฒนาเพิ่มเติมนอกเหนือจากโครงสร้างข้อมูลของมหาวิทยาลัย โดยโครงสร้างคลังข้อมูลแบบเกล็ดหิมะในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย ตารางข้อเท็จจริงหนึ่งตารางอยู่ตรงกลาง มีตารางมิติที่เชื่อมโยงกับตารางข้อเท็จจริงเพื่อกำหนดมุมมองที่จะใช้ในการแสดงผลข้อมูล และตารางมิติที่เชื่อมโยงกับตารางมิติอื่น ดังแสดงในรูปที่ 3-10



รูปที่ 3-10 แผนภาพแบบจำลองคลังข้อมูลผู้เรียน

จากรูปที่ 3-10 แสดงแผนภาพแบบจำลองคลังข้อมูลผู้เรียน ที่ใช้แบบจำลองแผนภาพเชิงแนวคิด (Conceptual Data Model) ในการอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพที่เรียกว่า ER Diagram (Entity Relationship Diagram) ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้สัญลักษณ์ของ Crow's Foot Model ในการจัดทำแผนภาพ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เอนทิตี (Entity) คือ สิ่งที่เราสนใจในระบบนั้น ๆ เช่น ระดับการศึกษา นักศึกษา สถานภาพ นักศึกษา สาขาวิชา เป็นต้น

- แอททริบิว (Attribute) คือ คุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ เช่น แอททริบิวของนักศึกษา ประกอบด้วยรหัสนักศึกษา ชื่อ-สกุล วันเดือนปีเกิด เป็นต้น

- ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่มีแอททริบิวร่วมกัน

แบบจำลองคลังข้อมูลผู้เรียนในรูปที่ 3-10 ได้ใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ ซึ่งประกอบด้วย ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) คือ ตารางข้อมูลนักศึกษา (FAC_STUDENT) และตารางมิติ (Dimension Table) คือ ตารางมิติข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ จำนวน 11 ตาราง ได้แก่ ตารางสาขาวิชา (DIM_MAJOR) ตารางระดับการศึกษา (DIM_STUDY_LEVEL) ตารางสถานภาพนักศึกษา (DIM_STUDY_STATUS) ตารางศาสนา (DIM_SN_RELIGION) ตารางจังหวัด (DIM_PROVINCE) ตารางภูมิภาค (DIM_AREA_PART) ตารางวิธีการรับนักศึกษา (DIM_ENT_METHOD) ตารางเกรดวิชาภาษาอังกฤษ (DIM_ENG_SCORE) ตารางการสำเร็จการศึกษา (DIM_GRADUATED_STUDENT) ตารางสถานะการมีงานทำ (DIM_WORK_STATUS) และตารางประเภทงาน (DIM_OCCUP_TYPE) โดยในแต่ละเอนทิตีมีรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตารางสาขาวิชา (DIM_MAJOR)

คีย์	แอททริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	MAJOR_ID	รหัสสาขาวิชา	0484
	MAJOR_NAME_THAI	ชื่อสาขาวิชา	ระบบสารสนเทศ

ตารางระดับการศึกษา (DIM_STUDY_LEVEL)

คีย์	แอททริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	STUDY_LEVEL_ID	รหัสระดับการศึกษา	06
	STUDY_LEVEL_NAME	ชื่อระดับการศึกษา	ปริญญาตรี

ตารางสถานภาพนักศึกษา (DIM_STUDY_STATUS)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	STATUS_ID	รหัสสถานภาพนักศึกษา	OK
	STATUS_DESC_THAI	ชื่อสถานภาพนักศึกษา	กำลังศึกษา
	STILL_STUDENT	สถานะการมีสถานภาพนักศึกษา	Y

ตารางวิธีการรับนักศึกษา (DIM_ENT_METHOD)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	ENT_METHOD_ID	รหัสวิธีการรับนักศึกษา	36
	ENT_METHOD_DESC	ชื่อวิธีการรับนักศึกษา	Admission

ตารางจังหวัด (DIM_PROVINCE)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	PROVINCE_ID	รหัสจังหวัด	70
	PROVINCE_NAME_THAI	ชื่อจังหวัด	สงขลา
FK	GEO_ID	รหัสภูมิภาค	6

ตารางภูมิภาค (DIM_AREA_PART)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	GEO_ID	รหัสภูมิภาค	6
	GEO_NAME	ชื่อภูมิภาค	ภาคใต้

ตารางศาสนา (DIM_SN_RELIGION)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	RELIGION_ID	รหัสศาสนา	1
	RELIGION_NAME_THAI	ชื่อศาสนา	พุทธ

ตารางคะแนนภาษาอังกฤษ (DIM_ENG_SCORE)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	SUBJECT_ID	รหัสวิชาภาษาอังกฤษ	0011472
	EDU_YEAR	ปีการศึกษาที่ลงทะเบียน	2559
	GRADE	เกรดวิชาภาษาอังกฤษ	A
	SUBJECT_CODE	รหัสวิชา	890-101
FK	STUDENT_ID	รหัสนักศึกษา	5910513007

ตารางการสำเร็จการศึกษา (DIM_GRADUATED_STUDENT)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	GRAD_YEAR	ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2560
FK	STUDENT_ID	รหัสนักศึกษา	5410510081

ตารางสถานะการมีงานทำของบัณฑิต (DIM_WORK_STATUS)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
FK	STUDENT_ID	รหัสนักศึกษา	5110521029
	QN_WORK_STATUS	รหัสสถานะการทำงานปัจจุบัน	1
	WORKSTATUS_NAME_TH	ชื่อสถานะการทำงานปัจจุบัน	ไม่มีงานทำก่อนการศึกษา มีงานทำหลังจบการศึกษา
FK	QN_OCCUP_TYPE	รหัสประเภทงาน	01

ตารางประเภทงานของบัณฑิต (DIM_OCCUP_TYPE)

คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	QN_OCCUP_TYPE	รหัสประเภทงาน	01
	OCCUP_TYPE	ชื่อประเภท	ข้าราชการ

ตารางนักศึกษา (FAC_STUDENT)

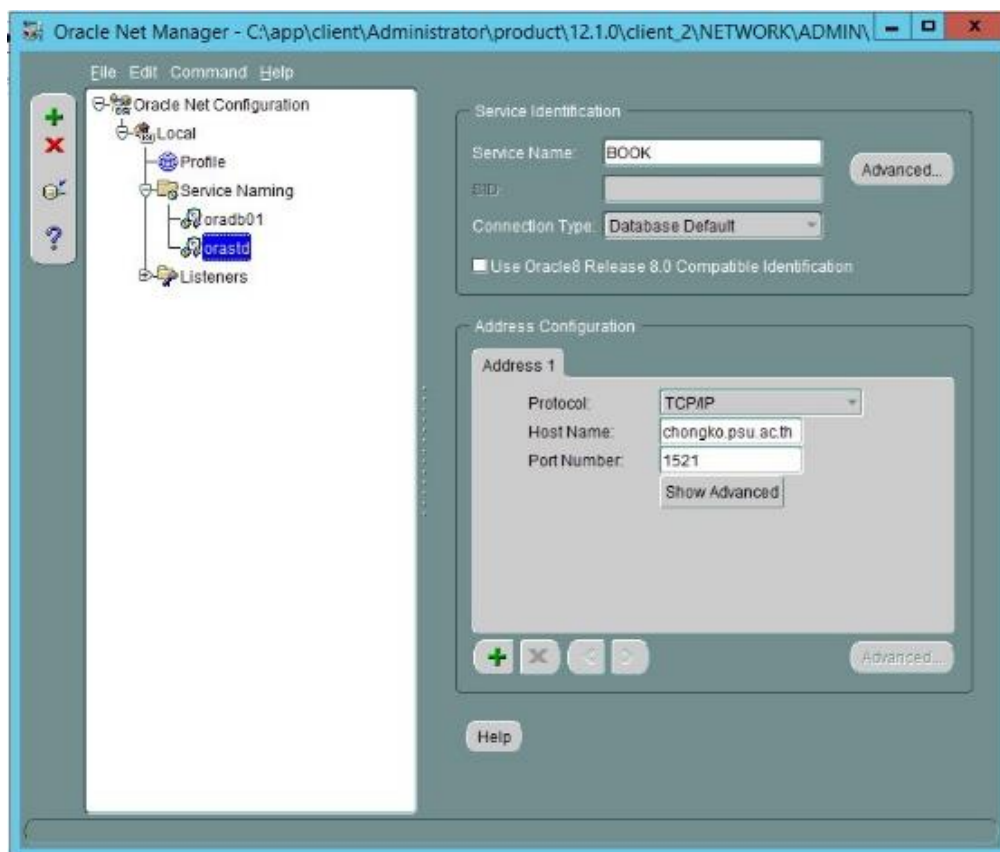
คีย์	แอทริบิว	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
PK	STUDENT_ID	รหัสนักศึกษา	5910511001
	ADMIT_YEAR	ปีการศึกษาที่เข้าศึกษา	2559
FK	MAJOR_ID	รหัสสาขาวิชา	0491
FK	STUDY_LEVEL_ID	รหัสระดับการศึกษา	06
FK	ENT_METHOD_ID	รหัสวิธีการรับนักศึกษา	01
FK	PROVINCE_ID	รหัสจังหวัด	70
FK	RELIGION_ID	รหัสศาสนา	1
FK	STUDY_STATUS	รหัสสถานภาพนักศึกษา	OK
	PREV_GPA	เกรดเฉลี่ยก่อนเข้าศึกษา	2.91
	CUM_GPA	เกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน	3.29
	PREV_INSTITUTION_NAME	สถาบันการศึกษาที่ศึกษาก่อนหน้า	โรงเรียนหาดใหญ่ วิทยาลัย

3.2.4 การพัฒนาค้างข้อมูลและแดชบอร์ด

ในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ คือ การพัฒนาค้างข้อมูล และการพัฒนาแดชบอร์ด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.4.1 การพัฒนาค้างข้อมูล

ในขั้นตอนของการพัฒนาข้อมูล ผู้วิจัยเลือกใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2014 สำหรับพัฒนาเป็นคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน โดยติดตั้งโปรแกรมในเครื่องแม่ข่าย (Server) ขององค์กรที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2012 R2 จากนั้นดำเนินการติดตั้งโปรแกรม Oracle Net Manager ซึ่งเป็นเครื่องมือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่สามารถตั้งค่าส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้สามารถติดต่อกับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle ได้ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ Service Naming เพื่อสร้างจุดเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย ซึ่งใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle ดังรูปที่ 3-11 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

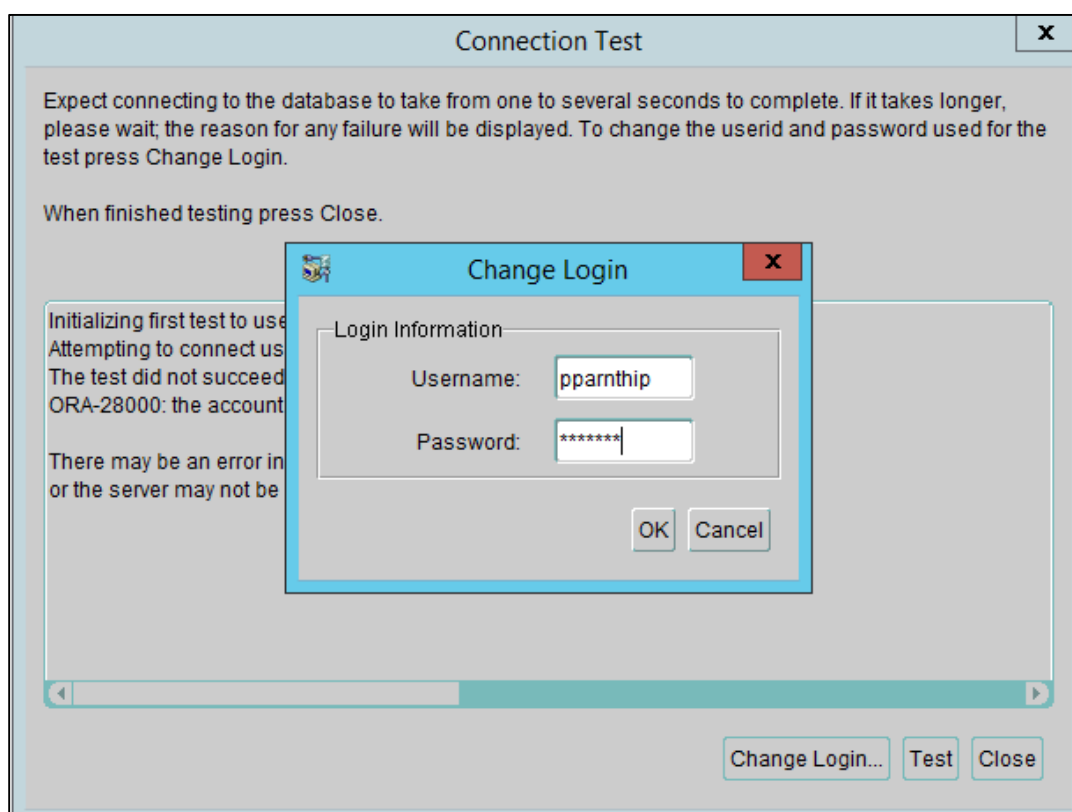


รูปที่ 3-11 โปรแกรม Oracle Net manager

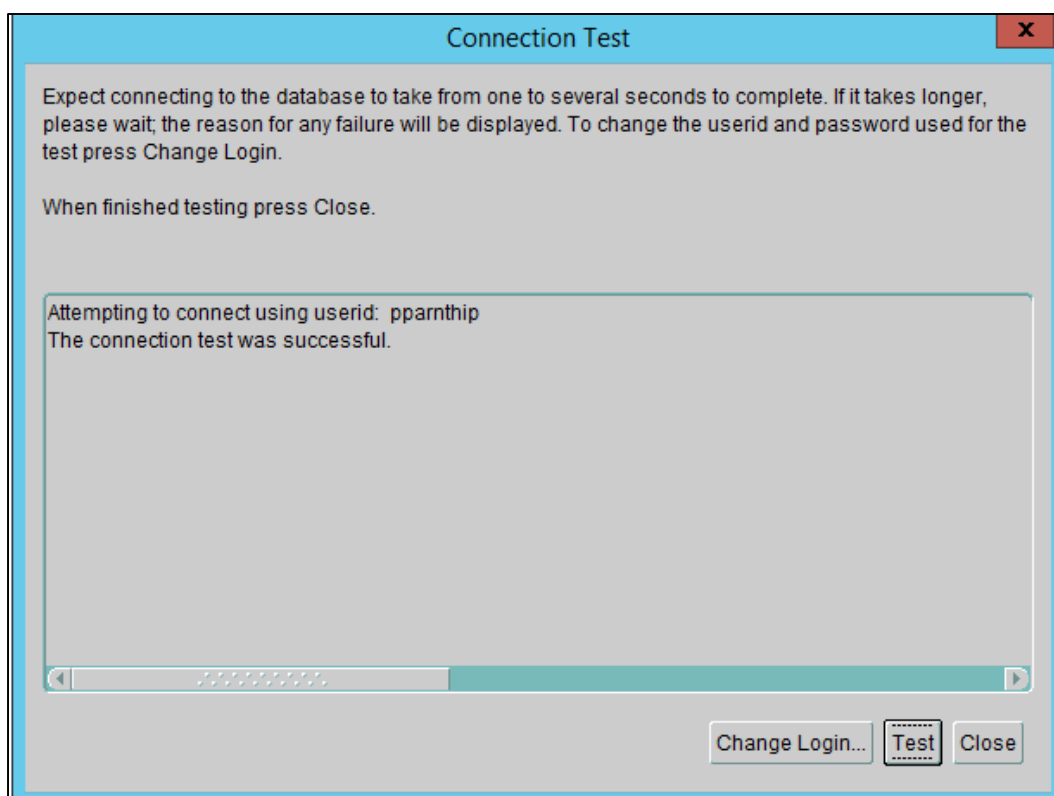
- การสร้าง Service Naming สำหรับเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle โดยมีการกำหนดค่าดังนี้

Service Name:	ตั้งชื่อ Service สำหรับใช้ในการเชื่อมต่อ
Protocol:	ระบุชื่อ Protocol โดยกำหนดเป็น TCP/IP Internet
Host Name:	ระบุชื่อที่อยู่ของเครื่องแม่ข่าย โดยกำหนดเป็น chongko.psu.ac.th
Port Number:	ระบุหมายเลขพอร์ตของฐานข้อมูลที่ต้องการเชื่อมต่อ โดยกำหนดหมายเลข 1521 ซึ่งเป็นค่าหมายเลขพอร์ตเริ่มต้นของระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle
Service Name:	ระบุชื่อ Service ที่ต้องการติดต่อ โดยกำหนดเป็น Book

- การทดสอบ Service ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน ทั้ง 2 ระบบเข้าด้วยกัน โดยใช้ชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในการทดสอบ ดังรูปที่ 3-12 ซึ่งผลจากการทดสอบหาก Service ดังกล่าวสามารถเชื่อมต่อกับ ฐานข้อมูล Oracle ของมหาวิทยาลัยได้สำเร็จ จะแสดงข้อความ “The connection test was successful” ดังรูปที่ 3-13



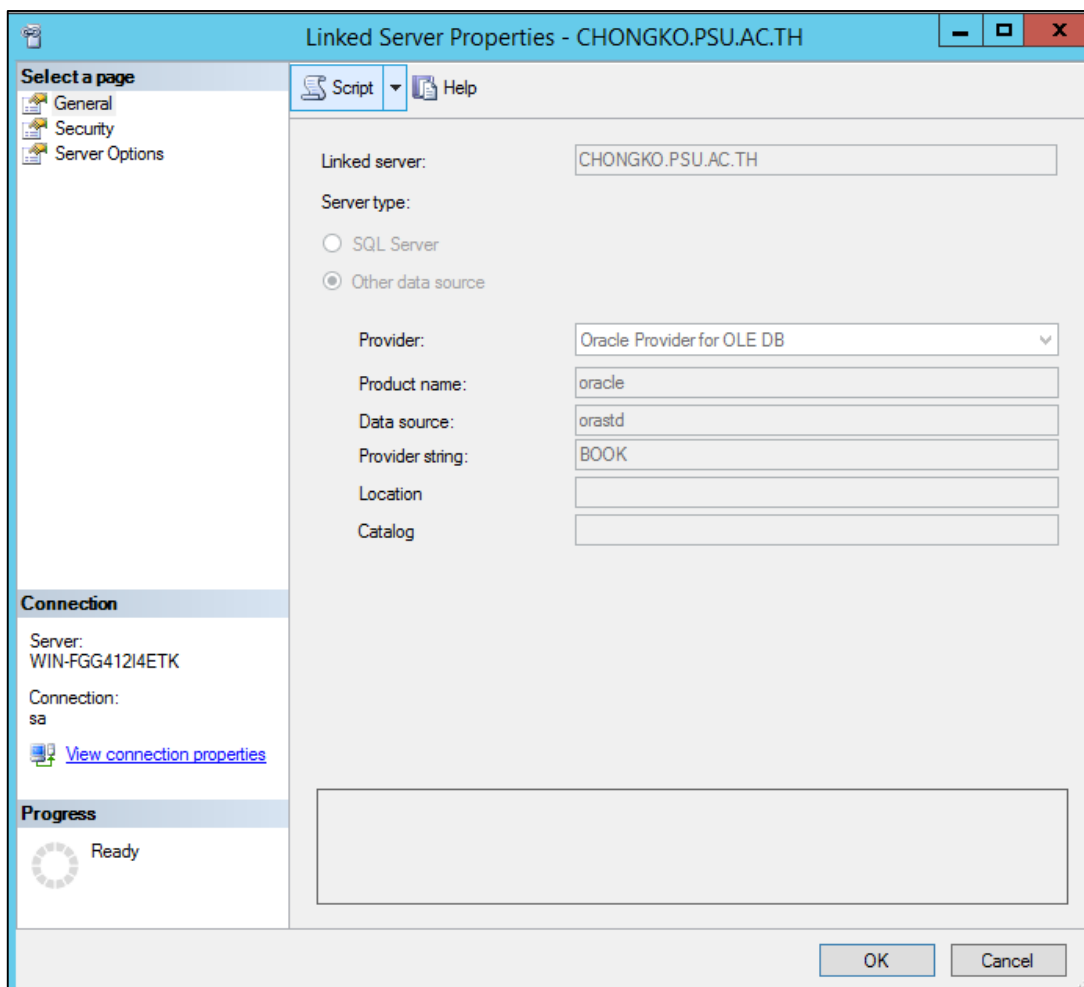
รูปที่ 3-12 การ Login เพื่อทดสอบ Service



รูปที่ 3-13 ผลการทดสอบ Service

- การสร้าง Link Server ในโปรแกรม Microsoft SQL Server เพื่อเชื่อมต่อกับ Service ที่สร้างในโปรแกรม Oracle Net Manager โดยกำหนดการตั้งค่า Link Server และมีการกำหนดค่า Security โดยใส่ชื่อผู้ใช้ (Username) และ Password สำหรับ Remote Login ดังรูปที่ 3-14 ตามรายละเอียดต่อไปนี้

Linked Server:	ตั้งชื่อจุดเชื่อมต่อ เช่น CHONGKO.PSU.AC.TH
Server Type:	เลือก Other data source เนื่องจากเครื่องแม่ข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อไม่ใช่ SQL Server
Provider:	ระบุชื่อ Provider สำหรับเข้าถึงฐานข้อมูล Oracle โดยกำหนดเป็น Oracle Provider for OLE DB
Product name:	ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดเป็น oracle
Provider string:	ระบุชื่อ Service ของฐานข้อมูลบนเครื่องแม่ข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อ โดยกำหนดเป็น BOOK



รูปที่ 3-14 การสร้าง Link Server ในโปรแกรม Microsoft SQL Server

- ใช้คำสั่ง SQL เพื่อสร้าง View ที่ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมหาวิทยาลัยตามโครงสร้างคลังข้อมูลที่ออกแบบไว้ในข้อที่ 3.2.3 เช่น View ที่ชื่อ DIM_GRADUATED_STUDENT เป็น View สำหรับเก็บข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา โดยสามารถคัดเลือกเฉพาะแอทริบิวที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแดชบอร์ดได้ เช่น ตารางข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา ประกอบด้วย แอทริบิวจำนวน 8 แอทริบิว ได้แก่ ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา (GRAD_YEAR) รหัสนักศึกษา (STUDENT_ID) ภาคการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา (GRAD_TERM) วัน เดือน ปี ที่สำเร็จการศึกษา (GRAD_DATE) คำนำหน้าชื่อภาษาไทย (TITLE_NAME_THAI) ชื่อภาษาไทย (STUD_NAME_THAI) นามสกุลภาษาไทย (STUD_SNAME_THAI) และรหัสสาขาวิชา (MAJOR_ID) สามารถคัดเลือกเฉพาะ

แอมทริบปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา (GRAD_YEAR) และรหัสนักศึกษา (STUDENT_ID) เพื่อใช้ในการสร้าง View ได้ ซึ่งคำสั่ง SQL ที่ใช้สำหรับการสร้าง View มีรายละเอียดดังรูปที่ 3-15

```
CREATE VIEW [dbo].[V_DIM_GRADUATED_STUDENT] AS
select GRAD_YEAR, STUDENT_ID from
openquery([CHONGKO.PSU.AC.TH],'select * from
REGIST2005_NEW.v_grad_for_fms')
```

รูปที่ 3-15 ตัวอย่างคำสั่ง SQL สำหรับสร้าง View

ผลที่ได้จากการพัฒนาคลังข้อมูล เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาแดชบอร์ด ประกอบด้วย View จำนวน 12 View ได้แก่ สาขาวิชา (DIM_MAJOR) ระดับการศึกษา (DIM_STUDY_LEVEL) สถานภาพนักศึกษา (DIM_STUDY_STATUS) ศาสนา (DIM_SN_RELIGION) จังหวัด (DIM_PROVINCE) ภูมิภาค (DIM_AREA_PART) วิธีการรับนักศึกษา (DIM_ENT_METHOD) เกรดวิชาภาษาอังกฤษ (DIM_ENG_SCORE) การสำเร็จการศึกษา (DIM_GRADUATED_STUDENT) สถานะการมีงานทำ (DIM_WORK_STATUS) ประเภทงาน (DIM_OCCUP_TYPE) และนักศึกษา (V_FACT_STUDENT) ดังแสดงในรูปที่ 3-16

	STUDENT_ID	CITIZEN_ID	ADMIT_YEAR	YEAR_STATUS	STUDY_STATUS	NATIONALITY
1	3537323	NULL	2535	2	B	T
2	3537333	3800100010374	2535	2	B	T
3	3635087	3800100134791	2536	4	G	T
4	3635307	3840100120536	2536	4	G	T
5	3635310	3949900024644	2536	4	G	T
6	3637829	3339900072318	2536	2	G	T
7	3637833	3900100032211	2538	2	G	T
8	3637839	3940100261031	2539	2	B	T
9	3637841	3959900286096	2536	2	B	T

รูปที่ 3-16 คลังข้อมูลตัวชีวิตด้านผู้เรียน

3.2.4.2 การพัฒนาแดชบอร์ด

เป็นกระบวนการนำข้อมูลจากคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นในข้อ 3.2.4.1 มาใช้ในการสร้างแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Pentaho Community Edition ซึ่งเป็นระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำมาจัดทำแผนภาพหรือรายงานในรูปแบบต่าง ๆ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแดชบอร์ดเพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนให้ง่ายต่อการติดตามและนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ และตาราง รวมทั้งพัฒนาส่วนแสดงผลที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ เช่น ช่องเลือกแบบดิ่งลง (Dropdown List) สำหรับเลือกปีการศึกษา เลือกช่วงเวลาข้อมูลย้อนหลัง เลือกระดับการศึกษา และเลือกสาขาวิชาในการแสดงผลข้อมูล เพื่อให้ระบบมีความยืดหยุ่น และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้

สำหรับการใช้งานโปรแกรม Pentaho Community Edition เริ่มจากการติดตั้งโปรแกรม Pentaho Community Edition version 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรม Pentaho เวอร์ชันโอเพนซอร์ส ที่สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://sourceforge.net> หลังจากนั้นดำเนินการคัดลอกไฟล์เตอร์ของโปรแกรมวางไว้ที่ Drive C

การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Pentaho Community Server ให้ดำเนินการ Start Server ที่ชื่อ start-pentaho.bat จากนั้นเริ่มใช้โปรแกรม Pentaho community dashboard editor โดยเข้าไปที่ URL: localhost:8080 จะแสดงหน้าจอตั้งรูปที่ 3-17



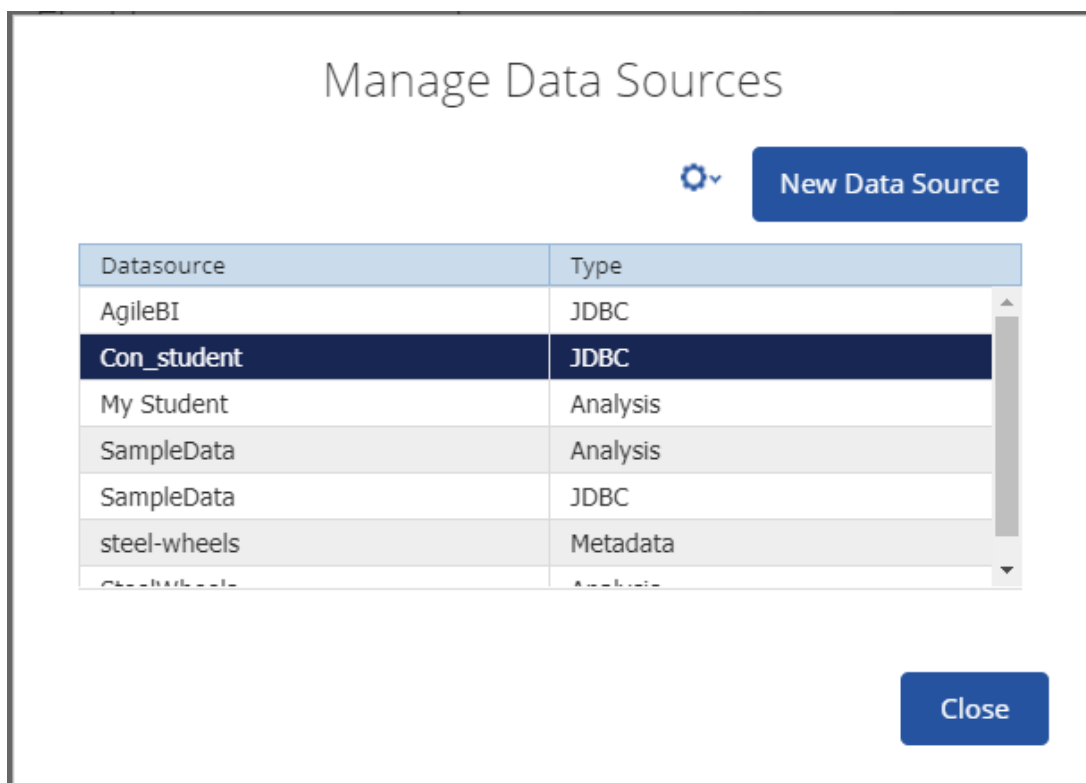
รูปที่ 3-17 โปรแกรม Pentaho Community Dashboard Editor

จากนั้นดำเนินการสร้างโครงร่างของแดชบอร์ด (Layout) สำหรับแสดงข้อมูลผลการดำเนินงานตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ โดยไปที่เมนู “Layout Panel” ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้โครงร่างแบบ 2 คอลัมน์ ดังรูปที่ 3-18



รูปที่ 3-18 โครงร่างแบบ 2 คอลัมน์

ดำเนินการสร้างแหล่งข้อมูล (Data Source) เพื่อเชื่อมต่อกับคลังข้อมูลด้านผู้เรียนที่พัฒนาไว้ในข้อ 3.2.4.1 ดังรูปที่ 3-19 โดยไปที่เมนู “Manage Data Sources” เนื่องจากงานวิจัยนี้เลือกใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2014 จึงต้องดาวน์โหลดและติดตั้ง Driver Microsoft SQL Server เพิ่มเติม เพื่อให้สามารถสร้าง Data Source ได้



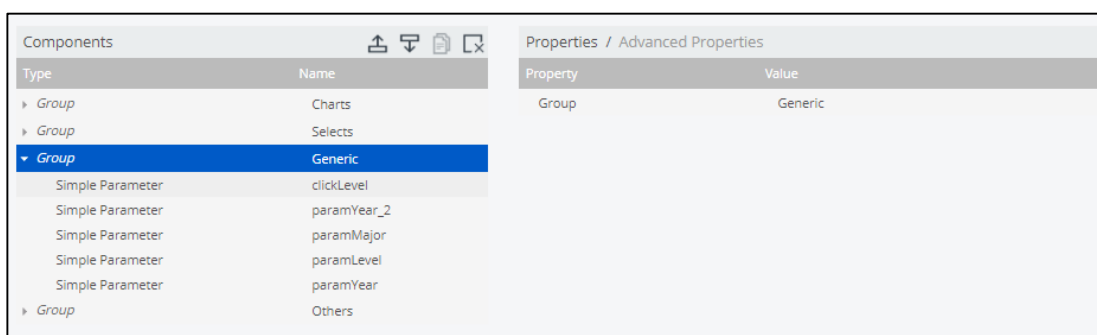
รูปที่ 3-19 การสร้าง Data Source

สำหรับการสร้างส่วนประกอบ (Component) อื่น ๆ บนแดชบอร์ด เพื่อแสดงผลการดำเนินงานด้านผู้เรียน ให้เลือกเมนู “Components Panel” โดยงานวิจัยนี้ต้องการสร้างปุ่มสำหรับเลือกปีการศึกษา ช่วงข้อมูลย้อนหลัง ระดับการศึกษา และสาขาวิชาในการแสดงผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน จึงเลือกใช้เครื่องมือ Select Component ซึ่งเป็นส่วนประกอบประเภทช่องเลือกแบบดิ่งลง (Dropdown List) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลของข้อมูลตามความต้องการในรูปแบบที่หลากหลายได้ ซึ่งช่องเลือกแบบดิ่งลงดังกล่าวจะดึงข้อมูลปีการศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่กำหนด จากนั้นระบุโครงร่างของแดชบอร์ดสำหรับแสดงปุ่มช่องเลือกแบบดิ่งลงซึ่งสามารถกำหนดได้ที่เมนู HtmlObject ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 3-20

รุ่นปีการศึกษา	2561 ▼	ย้อนหลัง	1 ▼	ปี	พิมพ์ PDF	พิมพ์
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี ▼	สาขาวิชา	การเงิน			

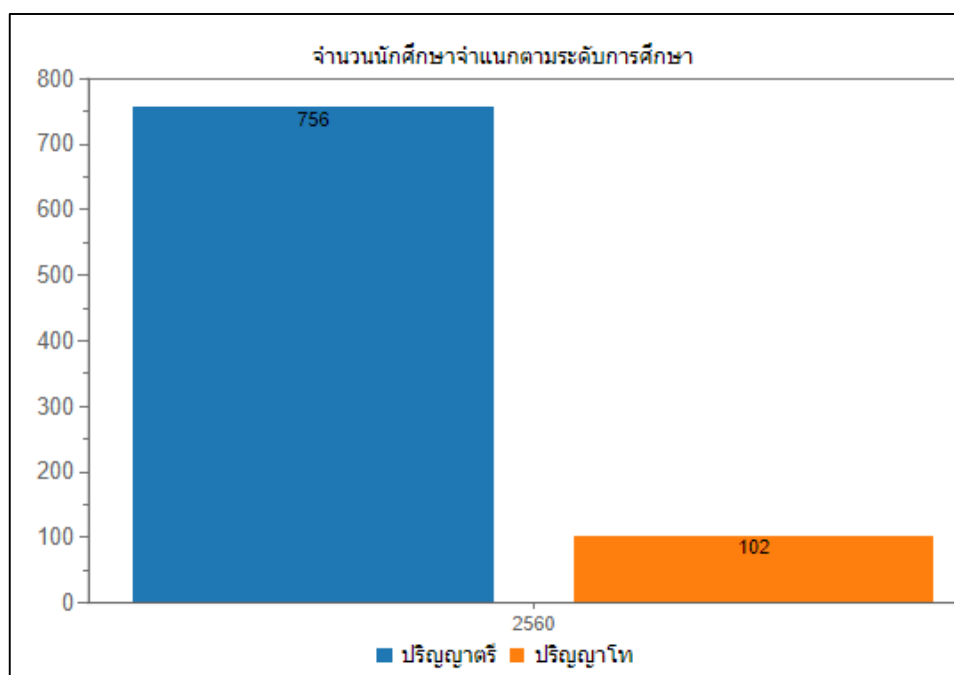
รูปที่ 3-20 ช่องเลือกแบบดึงลง

หลังจากสร้างปุ่มช่องเลือกแบบดึงลงแล้ว เพื่อให้มีการส่งค่าตัวแปรจากปุ่มช่องเลือกแบบดึงลงไปกำหนดเป็นเงื่อนไขในการสืบค้นข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ เพื่อแสดงผลผ่านทางแดชบอร์ด เช่น การสืบค้นข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา ในปีการศึกษา 2560 โดยปีการศึกษา 2560 เป็นค่าของตัวแปรจากช่องเลือกแบบดึงลงเพื่อกำหนดเป็นเงื่อนไขสำหรับสืบค้นข้อมูลตามปีการศึกษาที่กำหนด ดังนั้น จึงมีการสร้างตัวแปรที่ทำหน้าที่รับและส่งค่าจากช่องเลือกแบบดึงลงจำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรปีการศึกษา ตัวแปรข้อมูลย้อนหลัง ตัวแปรระดับการศึกษา และตัวแปรสาขาวิชา ดังแสดงในรูปที่ 3-21



รูปที่ 3-21 การสร้างตัวแปร

สำหรับการสร้างแผนภูมิชนิดต่าง ๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน งานวิจัยนี้เลือกใช้แผนภูมิแท่งในการแสดงผลข้อมูล เพื่อรองรับการแสดงผลข้อมูลย้อนหลังสูงสุด 5 ปีการศึกษา โดยวิธีการสร้างแผนภูมิแท่งให้เลือกส่วนประกอบ (Component) ที่ชื่อ CCC Bar Chart ดังรูปที่ 3-22 โดยมีการตั้งค่าส่วนประกอบที่สำคัญดังรูปที่ 3-23



รูปที่ 3-22 การนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบแผนภูมิ

Property	Value
Name	barChart_stdLevel
Title	จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา
Listeners	["paramYear_2","para (...)
Parameters	[["pYear","paramYear (...)
Datasource	sql_select_std_year
Height	400
Width	600
HtmlObject	Panel_1

รูปที่ 3-23 การตั้งค่าส่วนประกอบหลักของแผนภูมิแท่ง

- Name คือ ชื่อของแผนภูมิแท่ง
- Title คือ ข้อความแสดงผลด้านบนแผนภูมิแท่ง
- Listeners คือ ชื่อตัวแปรที่ต้องการเรียกใช้
- Parameters คือ ชื่อตัวแปรที่ต้องการกำหนดค่า
- Datasource คือ ชื่อคำสั่ง SQL สำหรับสืบค้นข้อมูล ซึ่งอยู่ในส่วนของ Datasource Panel

- Height และ Width คือ ขนาดของแผนภูมิแท่ง
- HtmlObject คือ ชื่อ Layout สำหรับแสดงแผนภูมิแท่ง

นอกจากนี้ในการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดที่มีข้อมูลจำนวนมาก เช่น ตัวชี้วัดจำนวนนักศึกษา จำแนกตามภูมิภาค มีข้อมูลผู้เรียนจำแนกตามจังหวัดที่หลากหลาย ตัวชี้วัดจำนวนบัณฑิตมีงานทำ จำแนกตามประเภทงาน มีข้อมูลประเภทงานที่หลากหลาย ตัวชี้วัดจำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษาเข้าศึกษา มีข้อมูลวิธีการรับสมัครนักศึกษาหลากหลายรูปแบบ เป็นต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้ ส่วนประกอบ (Component) ที่ชื่อ Table Component สำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนภายใต้ขนาดพื้นที่จำกัด ดังรูปที่ 3-24 โดยมีการตั้งค่า ส่วนประกอบที่สำคัญคล้ายคลึงกับแผนภูมิแท่งในรูปที่ 3-23

จังหวัด	ภูมิภาค	2560
สงขลา	ภาคใต้	430
นครศรีธรรมราช	ภาคใต้	83
ยะลา	ภาคใต้	62
ตรัง	ภาคใต้	47
ปัตตานี	ภาคใต้	36
พัทลุง	ภาคใต้	32
นราธิวาส	ภาคใต้	30
กรุงเทพมหานคร	ภาคกลาง	20
ภูเก็ต	ภาคใต้	17
กระบี่	ภาคใต้	15

Showing 1 to 10 of 37 entries Previous 1 2 3 4 Next

รูปที่ 3-24 การนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบตาราง

3.2.5 การทดสอบระบบ

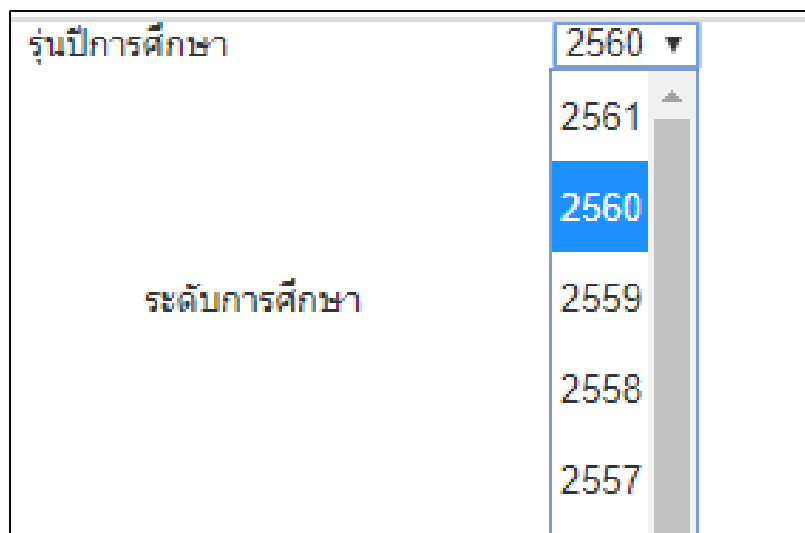
สำหรับกระบวนการทดสอบระบบ แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนา และการทดสอบระบบโดยกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.5.1 การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนา

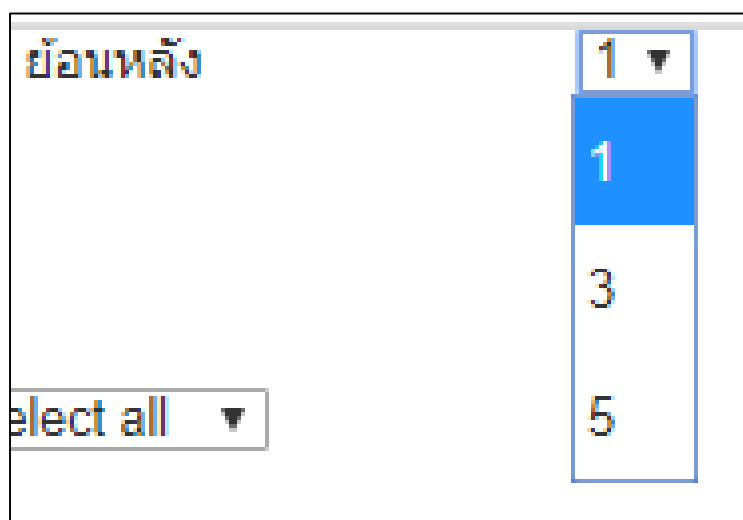
การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนาเป็นขั้นตอนที่ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของระบบในแต่ละระดับ โดยนำแนวทางของสกรัม บุษบง ซึ่งได้เสนอแนวทางการสร้างกรณีทดสอบสำหรับการทดสอบระดับรวมหน่วยแบบเพิ่มทีละหน่วยโดยอัตโนมัติจากกรณีทดสอบระดับหน่วย [60] มาประยุกต์ใช้ในการแบ่งระดับการทดสอบระบบเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing) และการทดสอบระดับระบบ (System Test) โดยมีกระบวนการดังนี้

1) การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing)

เป็นการทดสอบการทำงานของระบบในแต่ละส่วนย่อย ๆ เพื่อให้มั่นใจว่าฟังก์ชันของส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในแดชบอร์ดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด โดยการทดสอบระดับหน่วยย่อย มีการดำเนินการแบบคู่ขนานตลอดการพัฒนาแดชบอร์ด ตัวอย่างเช่น การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของช่องเลือกแบบดิ่งลงปีการศึกษา ให้สามารถแสดงรายการปีการศึกษาทั้งหมดได้ ดังรูปที่ 3-25 และสามารถตอบโต้กับผู้ใช้โดยเมื่อผู้ใช้เลือกปีการศึกษาใด ข้อมูลที่แสดงผลในแดชบอร์ดจะต้องแสดงเฉพาะปีการศึกษานั้น ๆ การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของช่องเลือกแบบดิ่งลงของระยะเวลาข้อมูลย้อนหลัง ให้แสดงผลตามอาเรย์ที่กำหนดไว้ ได้แก่ 1 ปี 3 ปี และ 5 ปี ดังรูปที่ 3-26 ตลอดจนการทดสอบฟังก์ชันการแสดงผลแผนภูมิและตารางของข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัดให้ตรงกับตำแหน่งที่กำหนดในโครงร่างแดชบอร์ดที่ออกแบบไว้



รูปที่ 3-25 ตัวอย่างการทดสอบรายการปีการศึกษาในช่องเลือกแบบดึงลง

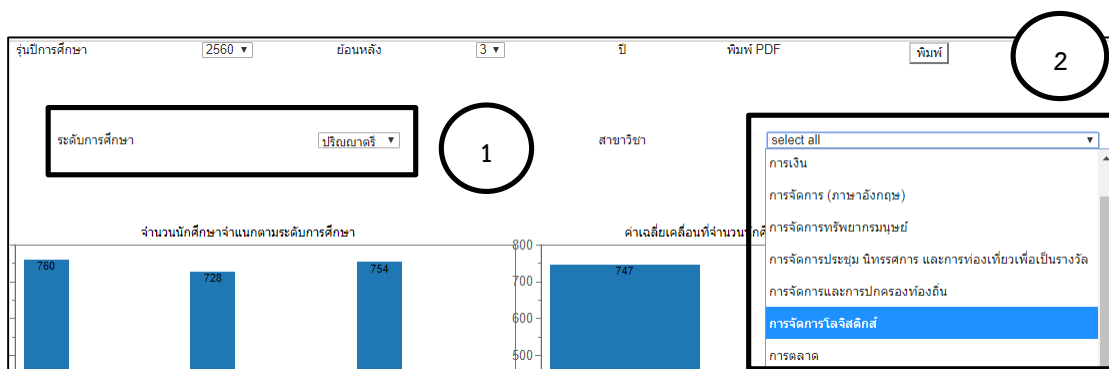


รูปที่ 3-26 ตัวอย่างการทดสอบรายการระยะเวลาข้อมูลย้อนหลัง

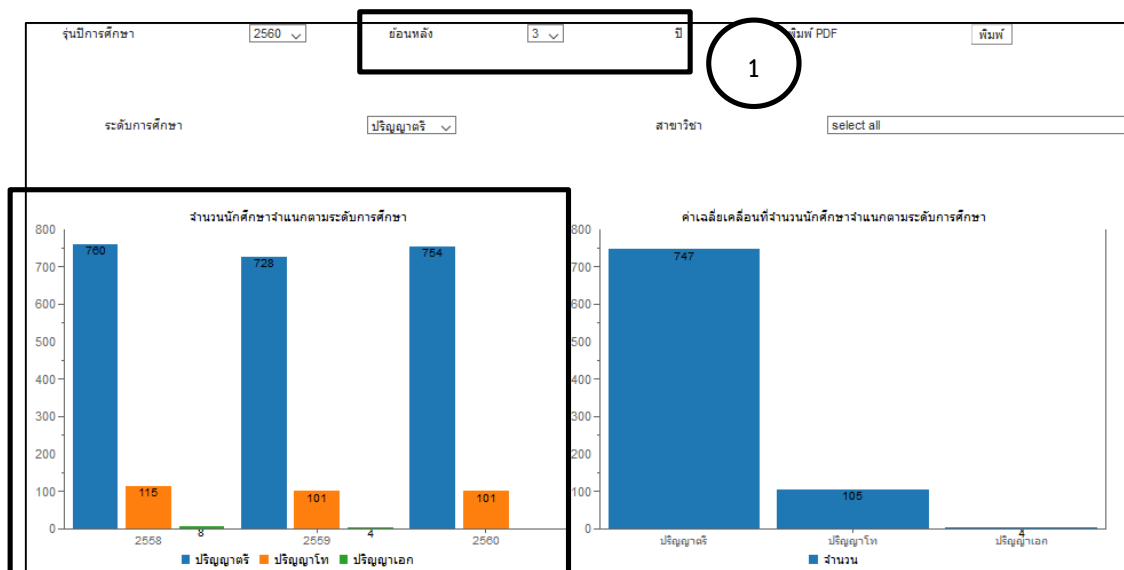
จากรูปที่ 3-25 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบการทำงานของปุ่มช่องเลือกแบบดึงลง สามารถแสดงรายการปีการศึกษาที่มีการรับนักศึกษาในทุกปีการศึกษา โดยข้อมูลที่แสดงมีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอย่างอัตโนมัติภายในคลังข้อมูล และได้มีการตรวจสอบการแสดงผลรายการระยะเวลาในช่องเลือกแบบดึงลงจากอาร์เรย์ที่สร้าง ซึ่งแดชบอร์ดสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง

2) การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing)

เป็นการนำการทดสอบระดับหน่วยมาทดสอบรวมกันเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วย [61] ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการรวมหน่วยโดยเพิ่มการรวมหน่วยขึ้นครั้งละ 1 หน่วย เพื่อให้มั่นใจว่าการทำงานระหว่างหน่วยสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องทุกหน่วย อีกทั้งเมื่อเกิดการทำงานระหว่างหน่วยที่ผิดพลาดจะได้ทราบได้ทันทีว่าข้อผิดพลาดดังกล่าวมาจากหน่วยใด การทดสอบด้วยวิธีนี้ใช้ตรวจสอบความถูกต้องสำหรับการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบแผนภูมิและตารางซึ่งมีการแสดงผลเชื่อมโยงกับเงื่อนไขที่ผู้ใช้ระบุ มีการรับส่งค่าระหว่างการทำงานในแต่ละฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น การทดสอบความถูกต้องในการทำงานของช่องเลือกแบบดึงลงปีการศึกษา ในการส่งข้อมูลปีการศึกษาผ่านตัวแปรเพื่อกำหนดเป็นเงื่อนไขในการเรียกใช้ข้อมูลตัวชี้วัดมาแสดงสอดคล้องกับปีที่ผู้ใช้ระบุ การทดสอบความถูกต้องของช่องเลือกแบบดึงลงระดับการศึกษาในการส่งข้อมูลระดับการศึกษาผ่านตัวแปรเพื่อกำหนดเป็นเงื่อนไขในการแสดงผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามระดับการศึกษาที่ระบุ การแสดงรายการในช่องเลือกแบบดึงลงสาขาวิชาที่สอดคล้องกับระดับการศึกษา เช่น เมื่อผู้ใช้เลือกระดับการศึกษาปริญญาตรี จะต้องแสดงรายชื่อสาขาวิชาระดับปริญญาตรีเท่านั้น ดังรูปที่ 3-27 การแสดงผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในแต่ละมิติย้อนหลังตามระยะเวลาที่ระบุ เช่น ข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ดังรูปที่ 3-28 เป็นต้น



รูปที่ 3-27 ตัวอย่างการทดสอบรายการสาขาวิชา



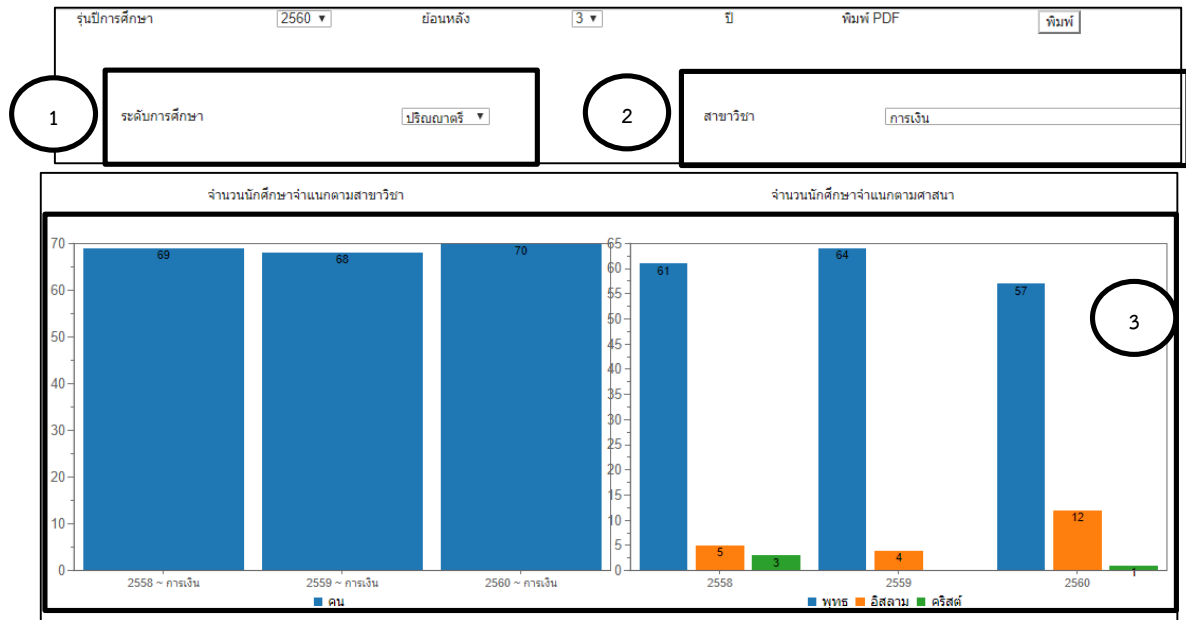
รูปที่ 3-28 ตัวอย่างการทดสอบข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี

จากรูปที่ 3-27 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการทำงานประสานกันระหว่างแต่ละส่วน โดยทดสอบเลือกระดับการศึกษา (หมายเลข 1) และตรวจสอบการแสดงผลของรายการสาขาวิชา ในช่องเลือกแบบดิ่งลง (หมายเลข 2) ให้แสดงข้อมูลที่สัมพันธ์กันได้อย่างถูกต้อง เช่น เมื่อผู้ใช้เลือกระดับการศึกษาปริญญาตรี จะต้องแสดงรายการสาขาวิชาปริญญาตรีเท่านั้น นอกจากนี้ ได้มีการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างช่องเลือกแบบดิ่งลงระยะเวลาข้อมูลย้อนหลัง (หมายเลข 1) กับการแสดงผลของแผนภูมิแท่ง (หมายเลข 2) ให้สามารถนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ตามช่วงปีการศึกษาที่ระบุได้ ดังรูปที่ 3-28 ผลการทดสอบ พบว่า ส่วนประกอบต่าง ๆ บนแดชบอร์ดสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้อง

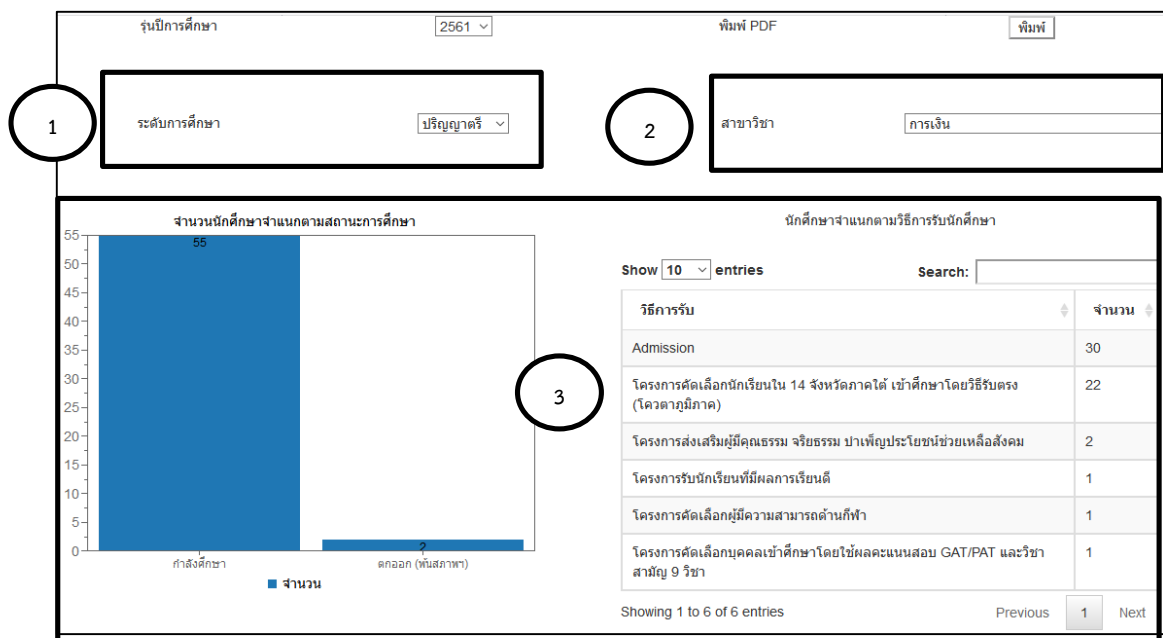
3) การทดสอบระดับระบบ (System Test)

เป็นระดับการทดสอบโปรแกรมทั้งระบบ เพื่อประเมินความสอดคล้องของระบบที่พัฒนากับข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ [62] โดยจำลองสถานการณ์เป็นผู้ใช้ระบบเพื่อให้เห็นการทำงานในภาพรวม งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การทดสอบแบบกล่องดำ (Black-Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบโปรแกรมโดยไม่ต้องคำนึงถึงโครงสร้างภายในโปรแกรม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดของส่วนแสดงผล ข้อผิดพลาดของกระบวนการทำงาน เป็นต้น [63] โดยผู้วิจัยเลือกใช้การทดสอบแบบกล่องดำเนื่องจากแดชบอร์ดที่พัฒนามีผังการทำงาน (Flowchart) และตรรกะการคำนวณ ประมวลผลที่ไม่ซับซ้อน ดังนั้น การทดสอบที่ให้ความสำคัญกับผลลัพธ์บนแดชบอร์ดจึงเพียงพอที่จะทดสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอ

ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน ดังรูปที่ 3-29 และแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา ดังรูปที่ 3-30



รูปที่ 3-29 ตัวอย่างการทดสอบแดชบอร์ดข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน



รูปที่ 3-30 ตัวอย่างการทดสอบแดชบอร์ดข้อมูลสถานภาพนักศึกษา

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลตัวชี้วัดในแผนภูมิและตารางเป็นระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง โดยเริ่มตั้งแต่ปี 2556-2560 แบ่งการทดสอบเป็น 2 ระดับ คือ ข้อมูลตามระดับการศึกษา (หมายเลข 1) และข้อมูลตามระดับสาขาวิชา (หมายเลข 2) และดำเนินการทดสอบแดชบอร์ด (หมายเลข 3) ใน 2 ส่วน คือ แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน และแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา ดังนี้

การทดสอบแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปที่ 3-28 ได้มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 2 วิธี คือ ตรวจสอบกับรายงานข้อมูลของมหาวิทยาลัย และตรวจสอบจากความสัมพันธ์ระหว่างแผนภาพชนิดต่าง ๆ บนแดชบอร์ด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจำแนกสาขาวิชา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา และข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ มีการตรวจสอบความตรงกันของข้อมูลกับรายงานสถิตินักศึกษาจากเว็บไซต์กองทะเบียนและประมวลผลของมหาวิทยาลัย

- สำหรับข้อมูลตัวชี้วัดอื่น ๆ เนื่องจากการแสดงผลข้อมูลในแดชบอร์ดมีการกำหนดเงื่อนไขที่แตกต่างจากมหาวิทยาลัย จึงไม่สามารถเปรียบเทียบความตรงกันของข้อมูลได้ แต่ใช้การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในแต่ละแผนภาพภายในแดชบอร์ดที่พัฒนา เช่น จำนวนรวมของข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชาจะต้องเท่ากับจำนวนรวมข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษานั้น ๆ จำนวนรวมข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนาจะต้องเท่ากับข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษานั้น ๆ จำนวนรวมข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงานจะต้องเท่ากับจำนวนรวมข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ เป็นต้น

สำหรับแดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา ในรูปที่ 30-30 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนผู้เรียนจำแนกตามสถานภาพนักศึกษากับรายงานสถิตินักศึกษาจากเว็บไซต์กองทะเบียนและประมวลผลของมหาวิทยาลัย และตรวจสอบข้อมูลตัวชี้วัดมิติอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่นำเสนอมีความถูกต้องสอดคล้องกับการนำเสนอข้อมูลของมหาวิทยาลัย

ผลจากการทดสอบระบบใน 3 รูปแบบข้างต้น ได้นำมาปรับปรุงแดชบอร์ดให้มีความถูกต้องและพร้อมใช้งานมากยิ่งขึ้น เช่น การแก้ไขคำสั่งในการเรียกใช้ข้อมูลมาแสดงผลให้มีความถูกต้อง การกำหนดเงื่อนไขในการเรียกใช้ข้อมูลในแต่ละแผนภูมิให้สอดคล้องกัน การปรับแต่งส่วนแสดงผลให้มีขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นต้น

3.2.5.2 การทดสอบระบบโดยกลุ่มตัวอย่าง

เป็นการทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดำเนินการสุ่มจากจำนวนประชากรโดยใช้เกณฑ์การสุ่มกรณีประชากรมีจำนวนหลักร้อยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30% จำนวน 10 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร จำนวน 3 คน หัวหน้าภาควิชา จำนวน 2 คน ประธานหลักสูตร/ผู้อำนวยการหลักสูตร จำนวน 2 คน และหัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย จำนวน 3 คน ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยเลือกผู้ผ่านการอบรมด้านเกณฑ์ EdPEX/TQA และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ EdPEX ในระดับองค์กร ระดับหลักสูตร และระดับหน่วยงาน มาทดสอบระบบเพื่อประเมินความพึงพอใจตามหลักความสามารถในการใช้งาน (Usability) สร้างความมั่นใจว่าระบบสามารถใช้งานได้จริง

3.2.6 การประเมินผลระบบ

สำหรับการทดสอบระบบโดยกลุ่มตัวอย่างในข้อที่ 3.2.5.2 ได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปผลการประเมิน โดยแบบประเมินดังกล่าวออกแบบตามหลักความสามารถในการใช้งาน (Usability) เนื่องจากสามารถประเมินได้ว่าระบบที่พัฒนาสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ได้ดีเพียงไร โดยประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากแบบสอบถามใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ (Learnability) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ด้านการจดจำ (Memorability) ด้านความถูกต้อง (Correctness) และด้านความพึงพอใจ (User satisfaction) โดยดัดแปลงข้อคำถามจากงานวิจัยของ สิริธัญญา ครุฑนาค ซึ่งได้พัฒนาแนวทางการออกแบบระบบจัดการความรู้ให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน [28] หลังจากการออกแบบแบบประเมินดังกล่าว ได้นำไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) จำนวน 3 ท่าน และนำผลการตรวจสอบมาปรับปรุงเพื่อพัฒนาเป็นแบบประเมินความพึงพอใจ ดังตารางที่ 3-4 และกำหนดระดับการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยการให้คะแนน 1-5 ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คือ มากที่สุด

ระดับคะแนน 4 คือ มาก

ระดับคะแนน 3 คือ ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 คือ น้อย

ระดับคะแนน 1 คือ น้อยที่สุด

ตารางที่ 3-4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการเรียนรู้					
1. ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน					
2. ความง่ายของระบบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3. ความง่ายในการค้นหาข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
ด้านประสิทธิภาพ					
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
5. ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้โดยง่าย					
6. การรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
ด้านการจดจำ					
7. ผู้ใช้สามารถจดจำวิธีการใช้งานแต่ละหน้าของระบบได้อย่างถูกต้อง					
8. การออกแบบหน้าจอของระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน					
9. ระบบสามารถทำให้ผู้ใช้จดจำข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าได้ง่าย					
ด้านความถูกต้อง					
10. การประมวลผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง					
11. ข้อมูลรายงานตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอเพียงพอต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ					

ตารางที่ 3-4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. การตรวจสอบและจำกัดสิทธิ ความเป็นส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูล อย่างเหมาะสม					
ด้านความพึงพอใจ					
13. ระบบมีความสวยงามน่าใช้ (สี ขนาดอักษร แผนภูมิ การจัดวาง องค์ประกอบบนเดสก์บอร์ด)					
14. รูปแบบการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัด ด้านลูกค้ามีความเหมาะสม					
15. ความครบถ้วนและตรงความ ต้องการของข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่ นำเสนอในระบบ					

จากตารางที่ 3-4 ได้กำหนดเกณฑ์วัดเชิงปริมาณสำหรับการแปลความผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criteria) ตามทฤษฎีของเบสท์ (อ้างอิงใน ทัศนพร ชูศักดิ์ [64]) ในการแปลผลคะแนนความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ดังตารางที่ 3-5 โดยมีสูตรการหาช่วงคะแนน ดังนี้

คะแนนสูงสุด — คะแนนต่ำสุด

ระดับที่ต้องการแบ่ง

ตารางที่ 3-5 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อระบบ

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อระบบ		ความหมาย
เกณฑ์เชิงคุณภาพ	เกณฑ์เชิงปริมาณ (คะแนน)	
มากที่สุด	4.21 - 5.00	ผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด
มาก	3.41 - 4.20	ผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบมาก
ปานกลาง	2.61 - 3.40	ผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบปานกลาง
น้อย	1.81 - 2.60	ผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบน้อย
น้อยที่สุด	1.00 - 1.80	ผู้ที่มีความพึงพอใจต่อระบบน้อยที่สุด

3.2.7 การปรับปรุงระบบ

การปรับปรุงระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังจากการประเมินระบบโดยกลุ่มตัวอย่างในข้อที่ 3.2.6 โดยนำผลการประเมินมาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้งด้านการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการจดจำ ด้านความถูกต้อง และด้านความพึงพอใจ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้คนหนึ่งได้เสนอแนะให้การแสดงคำอธิบาย (ToolTip) ซึ่งจะปรากฏเมื่อนำเมาส์ไปชี้บริเวณแผนภูมิเป็นข้อความที่สื่อสารแล้วเข้าใจได้ง่ายแทนการแสดงชื่อแอททริบิว เช่น STUDY_LEVEL_NAME ให้แสดงเป็น “ระดับการศึกษา” MAJOR_NAME_THAI ให้แสดงเป็น “สาขาวิชา” เป็นต้น การเปลี่ยนชื่อแผนภูมิ จาก “ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ” เป็น “ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับ” เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ ยังได้ปรับแก้การแสดงผลแผนภูมิแบบแท่งกรณีนำเสนอข้อมูลตามช่วงเวลาให้ใช้สีที่แตกต่างกันในแต่ละปีอีกด้วย

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดด้านลูกค้าในกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) นำมาสร้างคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน เพื่อใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ ซึ่งผลการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูล 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3) ผลการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล 4) ผลการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ และ 5) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแดชบอร์ด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจากรายงานการประเมินตนเองในปีการศึกษา 2559 ผลจากการรวบรวมตัวชี้วัด พบว่า มีตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจำนวน 22 ตัวชี้วัด รวมทั้งได้รวบรวมความต้องการของผู้ใช้โดยการสนทนากลุ่มกับผู้บริหารของคณะ พบว่า ผู้ใช้ต้องการให้แดชบอร์ดสามารถนำเสนอข้อมูลได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน ที่สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง และแบ่งการสืบค้นตามระดับการศึกษา และสาขาวิชาได้ 2) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตัวชี้วัดด้านผู้เรียน สำหรับนำเสนอค่าพยากรณ์ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่สำคัญ เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร และ 3) แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษาเชิงลึก เพื่อสืบค้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพของนักศึกษา

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์แหล่งข้อมูลที่จัดเก็บตัวชี้วัดด้านผู้เรียน ซึ่งพบว่า ตัวชี้วัด 22 ตัวที่ได้จากการรวบรวม มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยเพียง 13 ตัวชี้วัด ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ตัวชี้วัดที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลมหาวิทยาลัยเนื่องจากมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ และข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ดังนั้น ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แหล่งข้อมูลคือ ตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำนวน 13 ตัวชี้วัด ซึ่งจะนำไปพัฒนาคลังข้อมูล และแดชบอร์ดในขั้นตอนต่อไป

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบในแต่ละส่วน โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ แผนภาพการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Use Case Diagram) ซึ่งจะใช้ในขั้นตอนการพัฒนาาระบบ และ

ใช้ประกอบการทดสอบระดับระบบ (System Test) รวมทั้งได้จัดทำ Wireframe ซึ่งเป็นโครงร่างสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป

4.3 ผลการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ โดยมีตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) คือ ตารางข้อมูลนักศึกษา (FAC_STUDENT) และตารางมิติ (Dimension Table) คือ ตารางมิติข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ จำนวน 11 ตาราง ได้แก่ ตารางสาขาวิชา (DIM_MAJOR) ตารางระดับการศึกษา (DIM_STUDY_LEVEL) ตารางสถานภาพนักศึกษา (DIM_STUDY_STATUS) ตารางศาสนา (DIM_SN_RELIGION) ตารางจังหวัด (DIM_PROVINCE) ตารางภูมิภาค (DIM_AREA_PART) ตารางวิธีการรับนักศึกษา (DIM_ENT_METHOD) ตารางเกรดวิชาภาษาอังกฤษ (DIM_ENG_SCORE) ตารางการสำเร็จการศึกษา (DIM_GRADUATED_STUDENT) ตารางสถานะการมีงานทำ (DIM_WORK_STATUS) และตารางประเภทงาน (DIM_OCCUP_TYPE) ผลจากการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูลได้มาซึ่งคลังข้อมูลด้านผู้เรียนที่ประกอบด้วยข้อมูลนักศึกษาในมิติต่าง ๆ สอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำนวน 13 ตัวชี้วัดที่ได้วิเคราะห์ในขั้นตอนก่อนหน้า โดยคลังข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้กับระบบธุรกิจอัจฉริยะในการคัดเลือกข้อมูลไปแสดงผลผ่านทางแดชบอร์ดในขั้นตอนถัดไป

4.4 ผลการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ

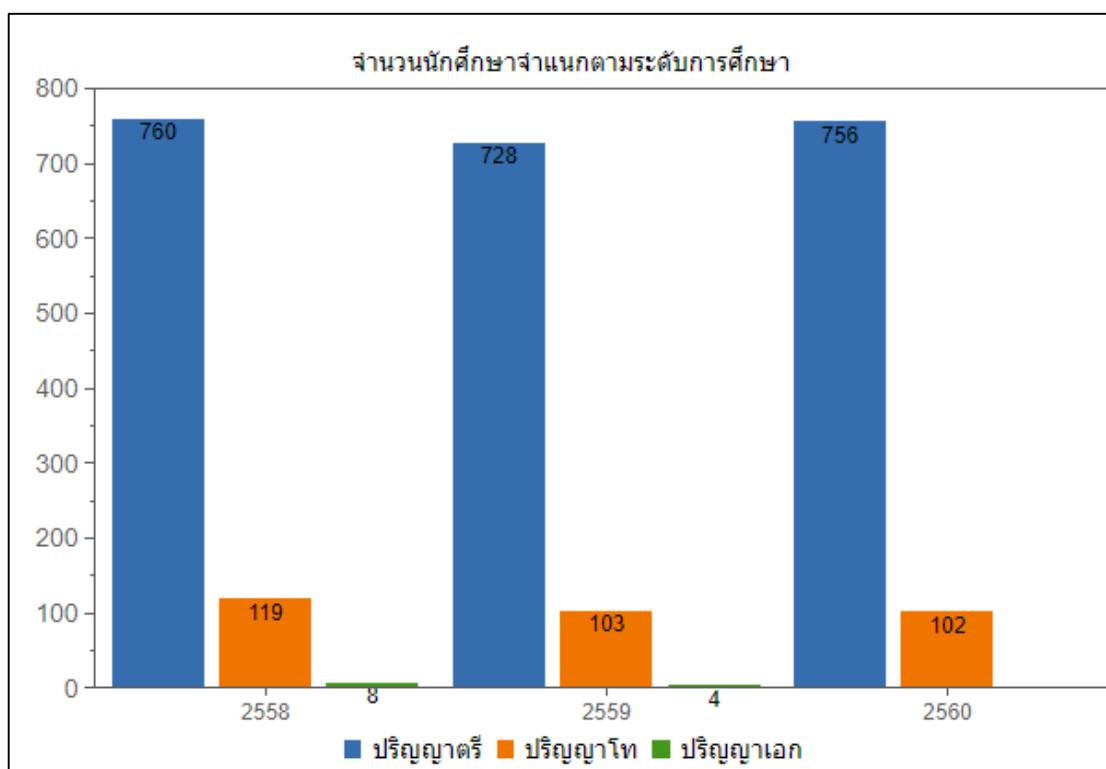
ผลจากการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนตามเกณฑ์ EdPEX เมื่อนำไปใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ดด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อนำเสนอข้อมูลสำหรับการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ โดยใช้โปรแกรม Pentaho Community Edition สามารถพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอแผนภูมิข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน และแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา ดังนี้

4.4.1 แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน เป็นแดชบอร์ดที่รองรับความต้องการของผู้ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลตามปีการศึกษาที่กำหนด โดยผู้ใช้สามารถระบุปีการศึกษาที่ต้องการแสดงข้อมูลตัวชี้วัดด้านต่าง ๆ ได้ เช่น ข้อมูลปีการศึกษา 2560 สามารถระบุช่วงเวลาที่ต้องการแสดงข้อมูลย้อนหลัง ได้แก่ ข้อมูล 1 ปี ข้อมูล 3 ปีย้อนหลัง และข้อมูล 5 ปีย้อนหลัง สามารถระบุระดับการศึกษา

ที่ต้องการแสดงข้อมูล ได้แก่ ระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ตลอดจนสามารถระบุสาขาวิชาที่ต้องการแสดงข้อมูลได้ เช่น สาขาวิชาการเงิน สาขาวิชาการตลาด เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดที่สามารถแสดงผลได้ประกอบด้วย ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามโรงเรียน ข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ และข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

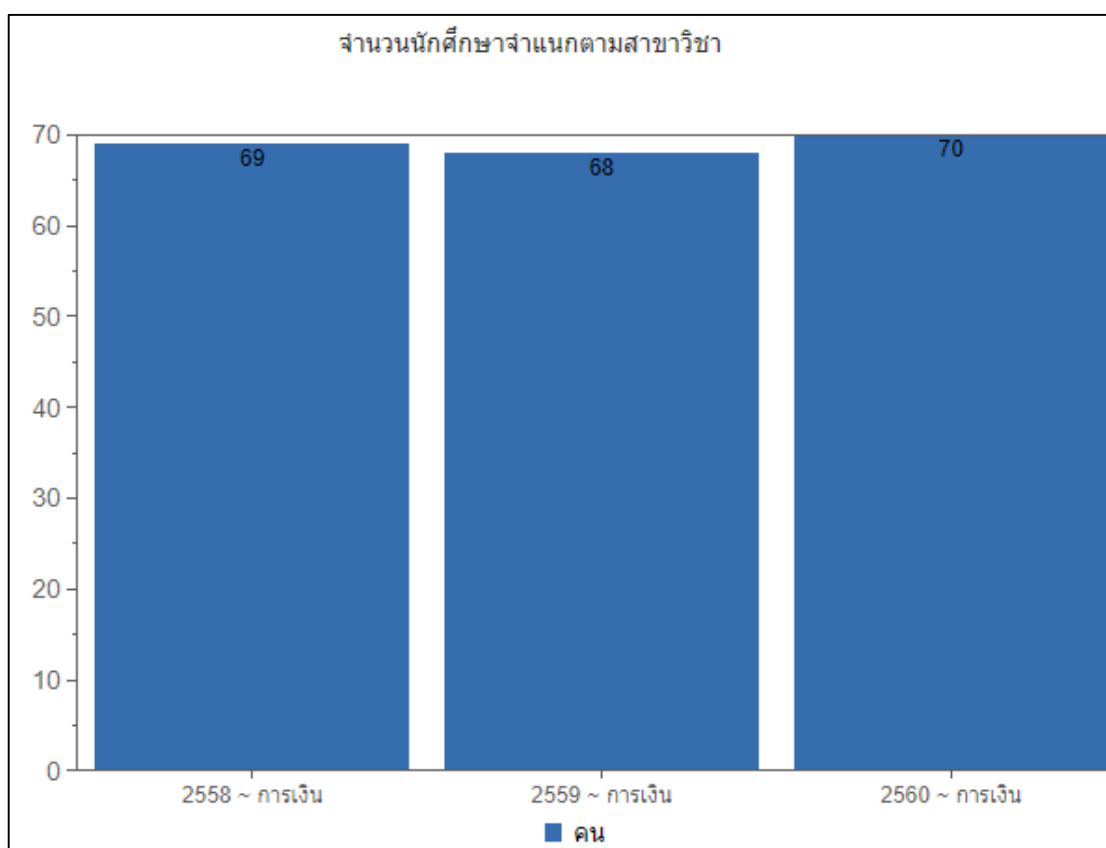
4.4.1.1 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา



รูปที่ 4-1 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา

จากรูปที่ 4-1 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามระดับการศึกษา (ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก) ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาในแต่ละปีการศึกษาได้ เช่น การทำบันทึกความเข้าใจ (MoU) กับโรงเรียนมัธยมที่จะส่งนักศึกษาเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี การประชุมครูแนะแนวเพื่อสร้างการรับรู้เกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอนภายในคณะ ซึ่งอาจช่วยเพิ่มจำนวนนักศึกษาในปีการศึกษาถัดไปได้

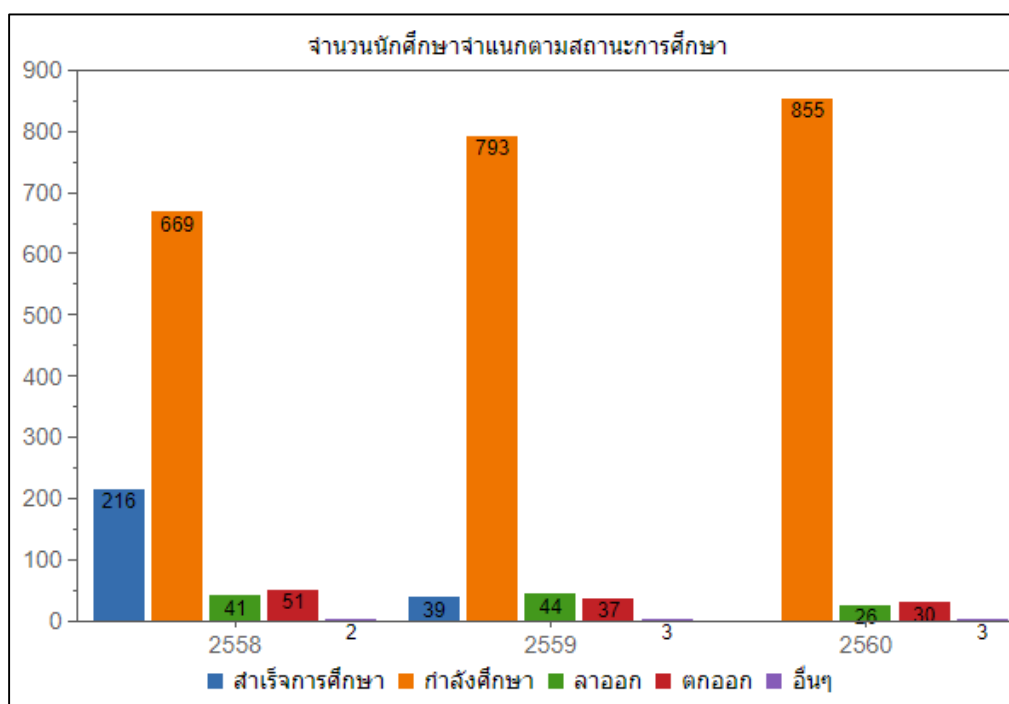
4.4.1.2 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา



รูปที่ 4-2 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา

จากรูปที่ 4-2 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาของสาขาวิชาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษา ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาหลักสูตร โดยสามารถดูแนวโน้มความสนใจของผู้เรียนจากจำนวนนักศึกษาที่รับเข้า เช่น หากหลักสูตรมีแนวโน้มรับนักศึกษาได้เพิ่มเรื่อย ๆ สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก คณะควรสนับสนุนงบประมาณและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้หลักสูตรเกิดการพัฒนาย่างต่อเนื่อง สำหรับหลักสูตรที่มีแนวโน้มรับนักศึกษาได้ลดลง คณะอาจพิจารณาควบรวมหลักสูตร เพื่อลดต้นทุนในด้านการบริหารจัดการได้

4.4.1.3 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา

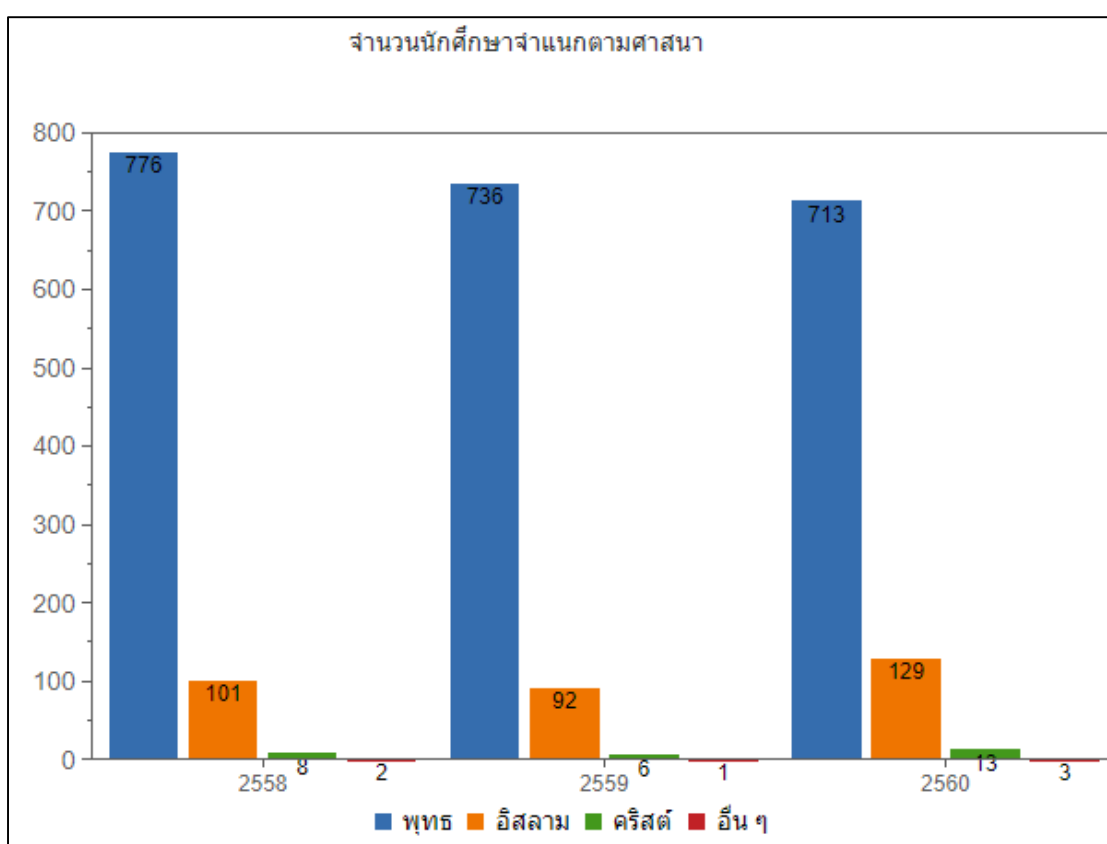


รูปที่ 4-3 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา

จากรูปที่ 4-3 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา เช่น ตกออก ลาออก กำลังศึกษา เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการกำหนด

กลยุทธ์ด้านการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อลดจำนวนนักศึกษาที่ลาออก หรือ ตกออก ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร และระบบติดตาม ให้คำปรึกษาแก่ ผู้เรียนที่คณะดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ตลอดจนการหาแนวทางแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ นักศึกษาพ้นสถานภาพได้

4.4.1.4 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา

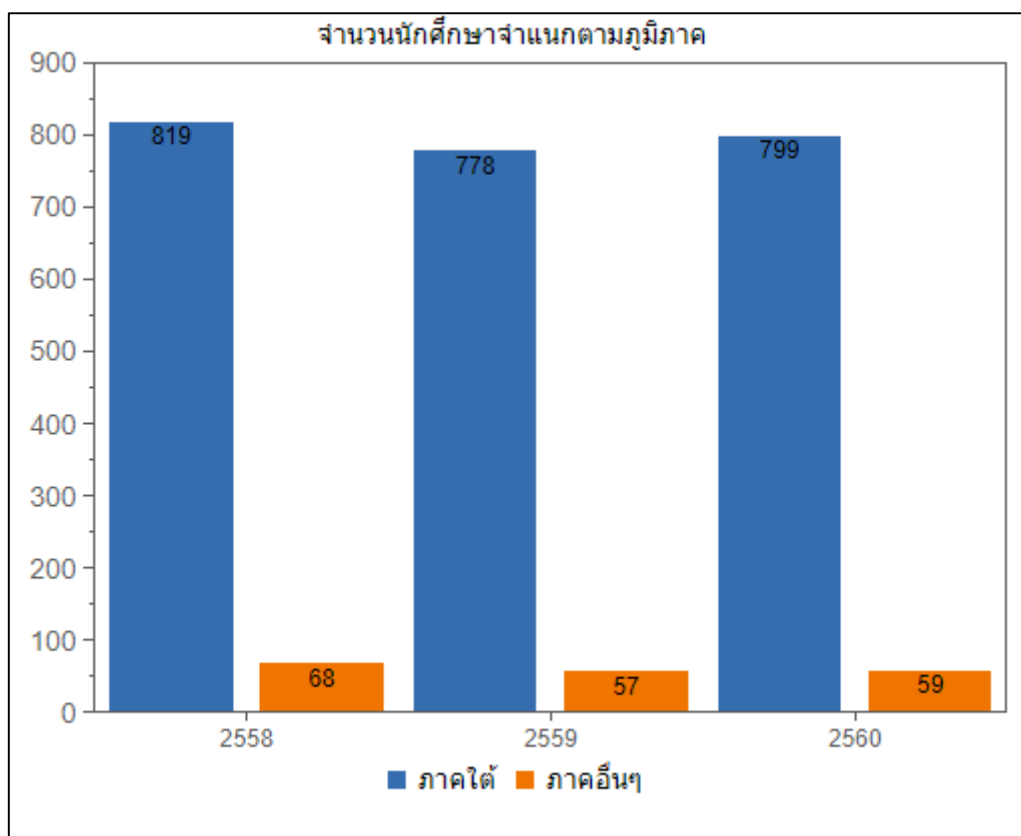


รูปที่ 4-4 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา

จากรูปที่ 4-4 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามศาสนา ใช้สำหรับนำเสนอ ข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาจำแนกตามศาสนา เช่น ศาสนาพุทธ ศาสนา คริสต์ และศาสนาอิสลาม เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้ประกอบการกำหนดกลยุทธ์ด้านการ

พัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมพัฒนานักศึกษา เช่น การจัดโครงการหรือกิจกรรมภายใต้สังคม
พหุวัฒนธรรมให้ครอบคลุมนักศึกษาที่นับถือศาสนาแตกต่างกันได้

4.4.1.5 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค



รูปที่ 4-5 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค

จากรูปที่ 4-5 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค ใช้สำหรับนำเสนอ
ข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามภูมิภาค ได้แก่ ภาค
อื่น ๆ เนื่องจากนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาภายในคณะส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จึงเลือก
นำเสนอข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ภูมิภาคเท่านั้น ซึ่งการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้เป็นข้อมูล
กำหนดกลยุทธ์การรับนักศึกษา ตั้งแต่การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการขยายตลาดการรับนักศึกษาไป

ยังภูมิภาคอื่น ๆ ได้ เช่น หากพบว่าในปีการศึกษาที่ผ่านมา มีนักศึกษาที่มีภูมิลำเนาในภาคอื่น ๆ เพิ่มขึ้น อาจสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อหาจังหวัดในการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์หลักสูตรของคณะได้

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามจังหวัด				
Show 10 entries		Search: <input type="text"/>		
จังหวัด	ภูมิภาค	2558	2559	2560
สงขลา	ภาคใต้	467	436	430
นครศรีธรรมราช	ภาคใต้	80	80	83
ตรัง	ภาคใต้	53	42	47
ยะลา	ภาคใต้	43	53	62
นราธิวาส	ภาคใต้	33	27	30
พัทลุง	ภาคใต้	31	45	32
กรุงเทพมหานคร	ภาคกลาง	30	25	20
ปัตตานี	ภาคใต้	24	23	36
ภูเก็ต	ภาคใต้	21	22	17
สุราษฎร์ธานี	ภาคใต้	21	26	13

Showing 1 to 10 of 61 entries

Previous **1** 2 3 4 5 6 7 Next

รูปที่ 4-6 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามจังหวัด

จากรูปที่ 4-6 ตารางนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามจังหวัด ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามภูมิภาค และจังหวัด เช่น จังหวัดสงขลา จังหวัดพัทลุง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น โดยการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษา โดยวิเคราะห์ปริมาณนักศึกษาจากจังหวัดต่าง ๆ ที่เลือกศึกษาต่อ

ในระดับปริญญาตรี หรือบัณฑิตศึกษาของคณะ เพื่อการขยายตลาดการรับนักศึกษาไปยังจังหวัดอื่น ๆ ในภูมิภาคต่าง ๆ ต่อไป

4.4.1.6 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

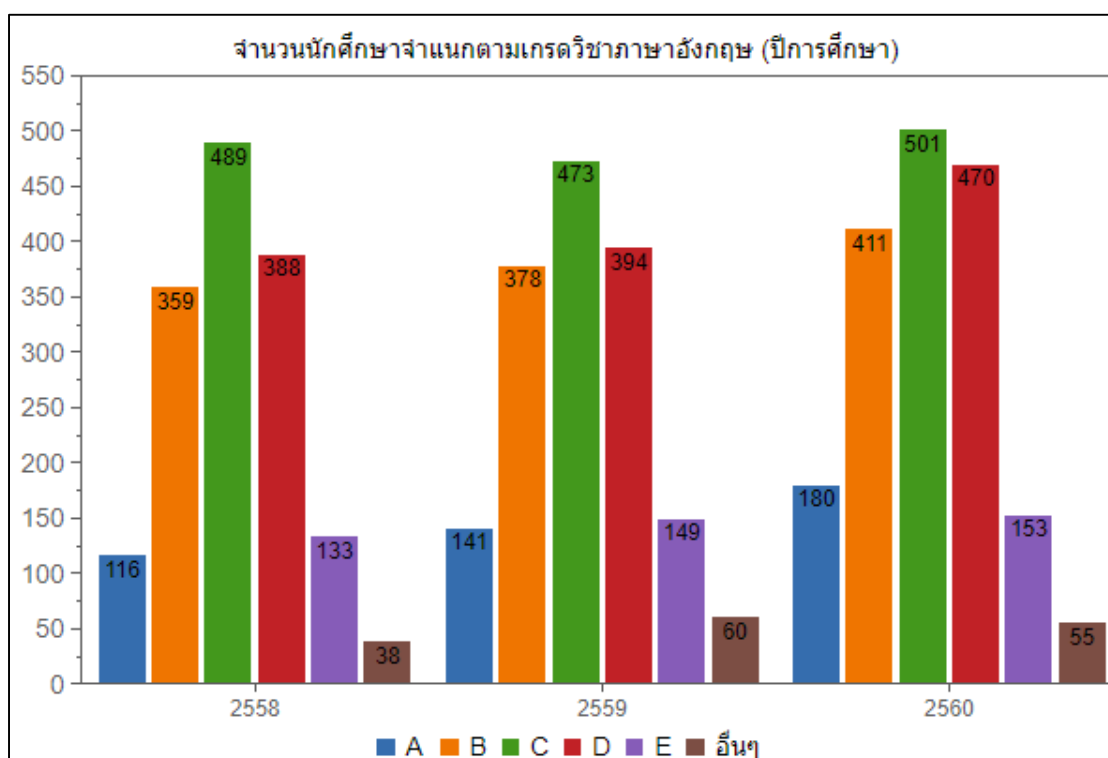
จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา			
Show <input type="text" value="10"/> entries	Search: <input type="text"/>		
วิธีรับ	2558	2559	2560
โครงการคัดเลือกนักเรียนใน 14 จังหวัดภาคใต้ เข้าศึกษาโดยวิธีรับตรง (โควตาภูมิภาค)	309	295	248
Admission	309	300	373
รับโดยบัณฑิตวิทยาลัย	127	107	102
โควต้า BBA คณะวิทยาการจัดการ	37	36	40
โครงการรับนักเรียนที่มีผลการเรียนดี	30	29	35
โครงการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาโดยใช้ผลคะแนนสอบ GAT/PAT และวิชาสามัญ 9 วิชา	21	30	24
โครงการเส้นทางนักเรียนในภาคใต้สู่รั้วสงขลานครินทร์ หลักสูตร บธ.บ อุตสาหกรรมไมซ์	21	15	20
โครงการส่งเสริมผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ปาเพ็ญประโยชน์ช่วยเหลือสังคม	13	8	4
โครงการรับนักเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4	3	2
โครงการคัดเลือกผู้มีความสามารถด้านกีฬา	4	2	4

Showing 1 to 10 of 15 entries Previous 2 Next

รูปที่ 4-7 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

จากรูปที่ 4-7 ตารางนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา เช่น การ Admission, โครงการรับนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี โครงการคัดเลือกนักเรียนใน 14 จังหวัดภาคใต้ โดยวิธีรับตรง เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษาในแต่ละช่องทาง ให้มีสัดส่วนการรับนักศึกษาที่เหมาะสมเพื่อให้การรับนักศึกษาเป็นไปตามแผนการรับ ตลอดจนการปรับปรุงช่องทางการรับนักศึกษาในแต่ละวิธีการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.4.1.7 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ

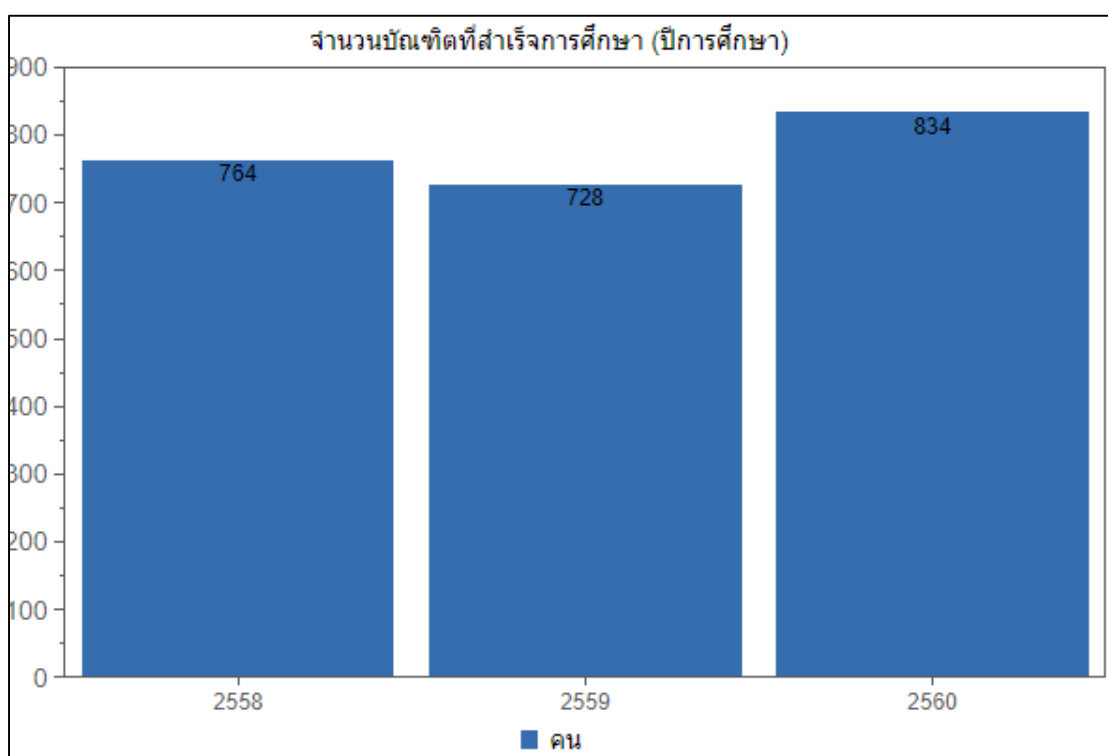


รูปที่ 4-8 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ

จากรูปที่ 4-8 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดวิชาภาษาอังกฤษ ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ได้รับเกรดวิชาภาษาอังกฤษระดับต่าง ๆ ในแต่ละปีการศึกษา เช่น เกรด A เกรด B เกรด C เกรด D เกรด E เป็นต้น โดยแผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูล

ตัวชี้วัดนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลกำหนดกลยุทธ์ด้านการพัฒนานักศึกษาให้มีทักษะภาษาอังกฤษเพื่อตอบสนองความต้องการของหน่วยงานที่จะเป็นผู้ใช้บัณฑิตในอนาคต ซึ่งคณะสามารถหาแนวทางพัฒนานักศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดโครงการอบรมภาษาอังกฤษพื้นฐาน โครงการปรับพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานได้ดียิ่งขึ้น

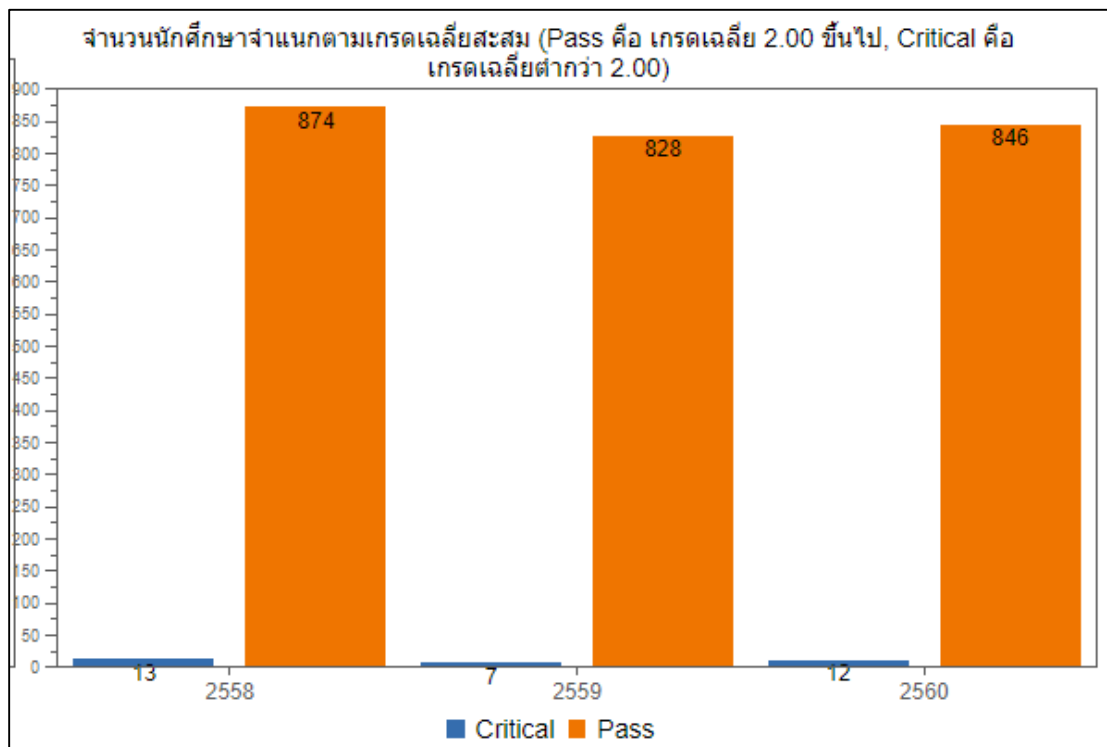
4.4.1.8 ข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจำแนกสาขาวิชา



รูปที่ 4-9 แผนภูมิแท่งข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

จากรูปที่ 4-9 แผนภูมิแท่งข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละปีการศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา สาขาวิชา ซึ่งสามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อติดตามแนวโน้มจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละปีการศึกษา

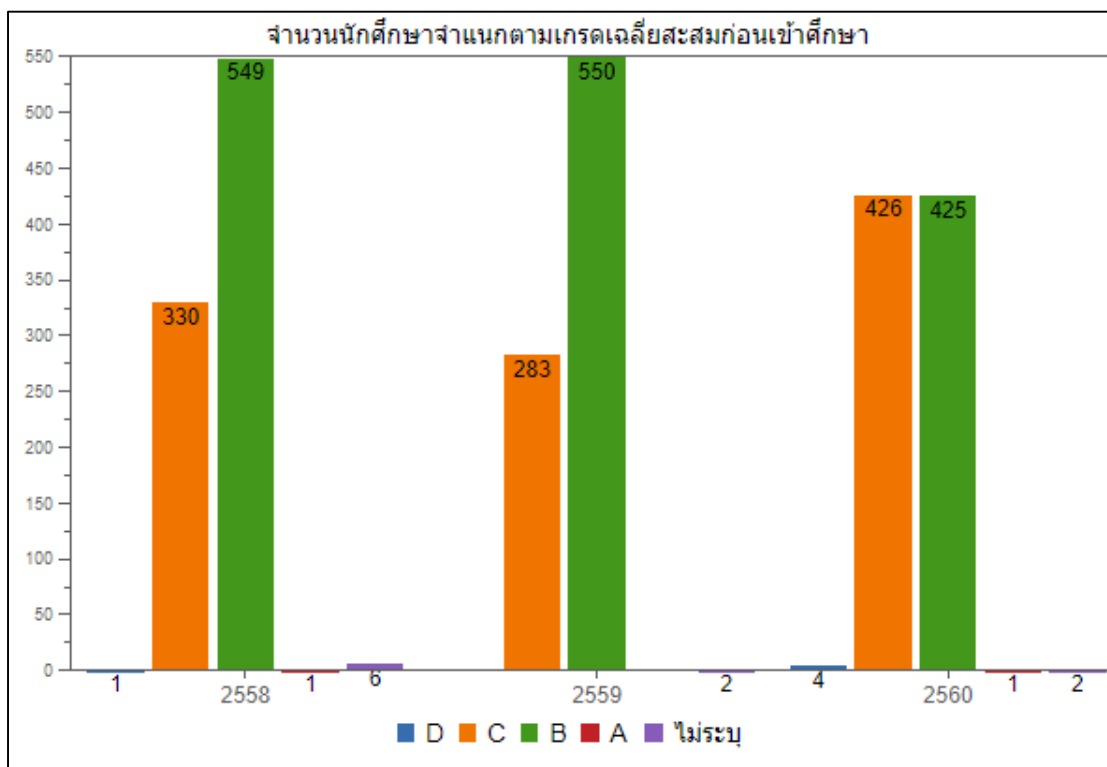
4.4.1.9 ข้อมูลนักศึกษาปริญญาตรีจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม



รูปที่ 4-10 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

จากรูปที่ 4-10 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม โดยแบ่งเกรดเฉลี่ยเป็น 2 ระดับ คือ ผ่าน (Pass) เกรดเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป และวิกฤติ (Critical) เกรดเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 โดยสามารถใช้กำหนดกลยุทธ์ด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการดูแลและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนที่อยู่ในระดับวิกฤติ เพื่อป้องกันการพ่นสถานภาพของนักศึกษา เช่น การให้นักศึกษาระดับวิกฤติเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนลงทะเบียนเรียน

4.4.1.8 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา



รูปที่ 4-11 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา

จากรูปที่ 4-11 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาที่คณะ โดยแบ่งเกรดเฉลี่ยเป็น 4 ระดับ ดังนี้ ระดับ A คือ เกรดเฉลี่ยสะสม 4.00 ระดับ B คือ เกรดเฉลี่ยสะสม 3.00-3.99 ระดับ C คือ เกรดเฉลี่ยสะสม 2.00-2.99 และระดับ D คือ เกรดเฉลี่ยสะสม 1.00-1.99 โดยข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้กำหนดกลยุทธ์การรับนักศึกษา เพื่อหาแนวทางการรับนักศึกษาที่มีคุณภาพตามความต้องการของหลักสูตร และคณะ ตลอดจนการกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะรับเข้า และการกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับคุณภาพของผู้เรียน

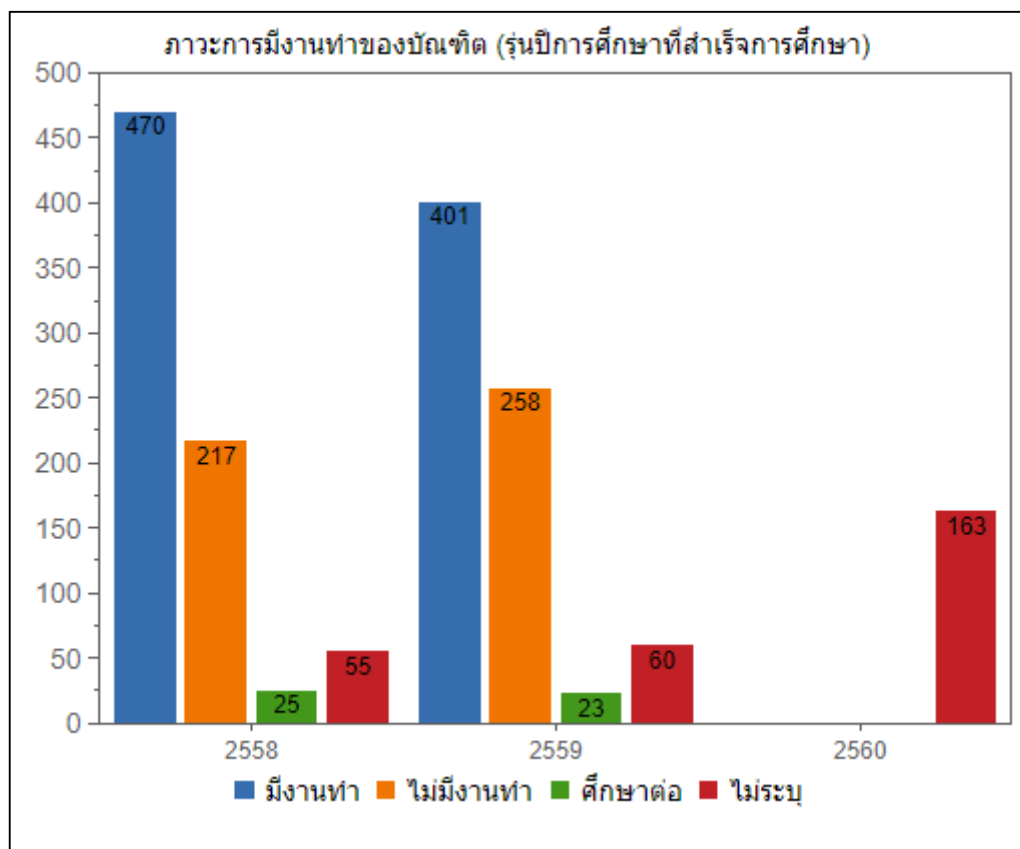
4.4.1.8 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษา

จำนวนนักศึกษาจำแนกตามโรงเรียน				
โรงเรียน	จังหวัด	2558	2559	2560
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย	สงขลา	101	64	65
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณกุลกันยา	สงขลา	79	78	75
โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2	สงขลา	51	53	42
โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์	สงขลา	34	14	13
โรงเรียนมหาวิชราวุธ จังหวัดสงขลา	สงขลา	34	39	42
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตหาดใหญ่)	สงขลา	32	53	40
โรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลา	สงขลา	31	38	31
โรงเรียนแสงทองวิทยา	สงขลา	24	23	29
โรงเรียนธิดานุเคราะห์	สงขลา	21	18	11
โรงเรียนเบญจมราชูทิศ	นครศรีธรรมราช	17	27	29

รูปที่ 4-12 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษา

จากรูปที่ 4-12 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถาบันการศึกษาที่เคยศึกษาก่อนหน้า เช่น โรงเรียนมัธยมที่เคยศึกษาก่อนเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยที่เคยศึกษาในระดับปริญญาตรีก่อนเข้าศึกษาในระดับปริญญาโท เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ตลอดจนการจัดกิจกรรมเพื่อขยายตลาดการรับสมัครผู้เรียนได้ เช่น การจัดกิจกรรมแนะนำหลักสูตร (Road Show) ในโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อเพิ่มโอกาสในการรับสมัครผู้เรียน การทำบันทึกความเข้าใจ (MoU) กับโรงเรียน เป็นต้น

4.4.1.9 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ



รูปที่ 4-13 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ

จากรูปที่ 4-13 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลบัณฑิตในแต่ละรุ่นปีการศึกษาจำแนกตามสถานะการมีงานทำ โดยข้อมูลตัวชี้วัดนี้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งอาจส่งผลให้บัณฑิตมีอัตราการได้งานทำที่สูงขึ้น

4.4.1.10 ข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน

จำนวนบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน			
ประเภทงาน	2559	2560	2561
รัฐวิสาหกิจ	12		
พนักงานองค์การต่างประเทศ/ระหว่างประเทศ	5		
พนักงานบริษัท/องค์กรธุรกิจเอกชน	270		
อื่น ๆ	20		1
มูลนิธิ/องค์การสาธารณสุข	1		
ข้าราชการ/เจ้าหน้าที่หน่วยงานของรัฐ	55		
ดำเนินธุรกิจอิสระ/เจ้าของกิจการ	38		

Showing 1 to 7 of 7 entries Previous **1** Next

รูปที่ 4-14 ตารางข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงาน

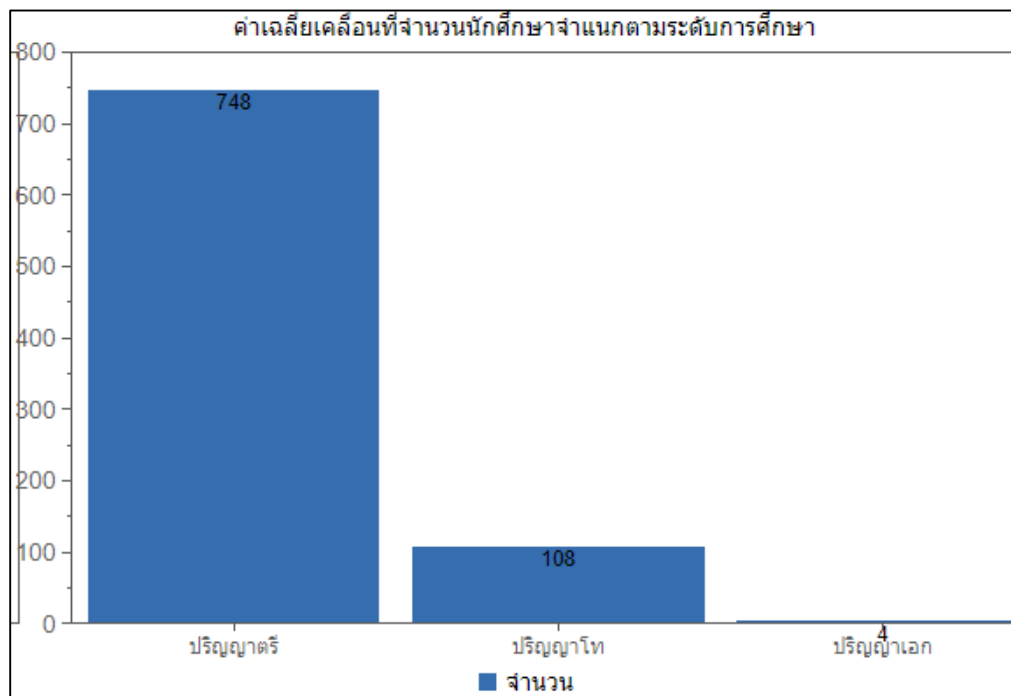
จากรูปที่ 4-14 ตารางนำเสนอข้อมูลบัณฑิตมีงานทำจำแนกตามประเภทงานใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามประเภทงาน เช่น ข้าราชการ/เจ้าหน้าที่หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัท/องค์กรธุรกิจเอกชน เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชีวิตนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลกำหนดกลยุทธ์ด้านการพัฒนานักศึกษา โดยการจัดกิจกรรมเสริมเพื่อเตรียมความพร้อมบัณฑิตในการเข้าสู่สังคมการทำงาน เช่น หากบัณฑิตส่วนใหญ่นิยมสมัครเข้าทำงานในหน่วยงานของรัฐ คณะสามารถจัดโครงการอบรมการเขียนหนังสือราชการ หรือโครงการเตรียมสอบข้าราชการ เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการสมัครงานในหน่วยงานของรัฐให้กับบัณฑิต นอกจากนี้คณะยังสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงาน

ภาครัฐ หรือภาคเอกชนเพื่อส่งนักศึกษาเข้าฝึกงานหรือฝึกสหกิจศึกษาในประเภทองค์กรที่บัณฑิตได้งานทำเพื่อเพิ่มโอกาสการได้งานทำหลังจากสำเร็จการศึกษาอีกด้วย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้พัฒนาแผนภูมิและตารางสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่สำคัญต่อการคาดการณ์ผลการดำเนินงานในอนาคตเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารในข้อ 3.2.1.2 จำนวน 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา และจำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ซึ่งเป็นการเลือกข้อมูลที่มีความทันสมัยบางส่วนมาหาค่าเฉลี่ย ตามระยะเวลาที่ผู้ใช้กำหนด เช่น 3 ปี 5 ปี หลังจากได้ค่าพยากรณ์จากการหาค่าเฉลี่ยได้ค่าหนึ่ง ก็จะสามารถหาค่าพยากรณ์ค่าต่อไปโดยการตัดข้อมูลในช่วงเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลตัวใหม่ที่ต่อเนื่องกันเข้ามาแทน และนำข้อมูลชุดใหม่นี้มาหาค่าเฉลี่ย โดยดำเนินการต่อไปแบบนี้เรื่อย ๆ [65]

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงนำเทคนิคการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดทำแดชบอร์ดเพื่อให้สามารถแสดงผลข้อมูลด้านผู้เรียนได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

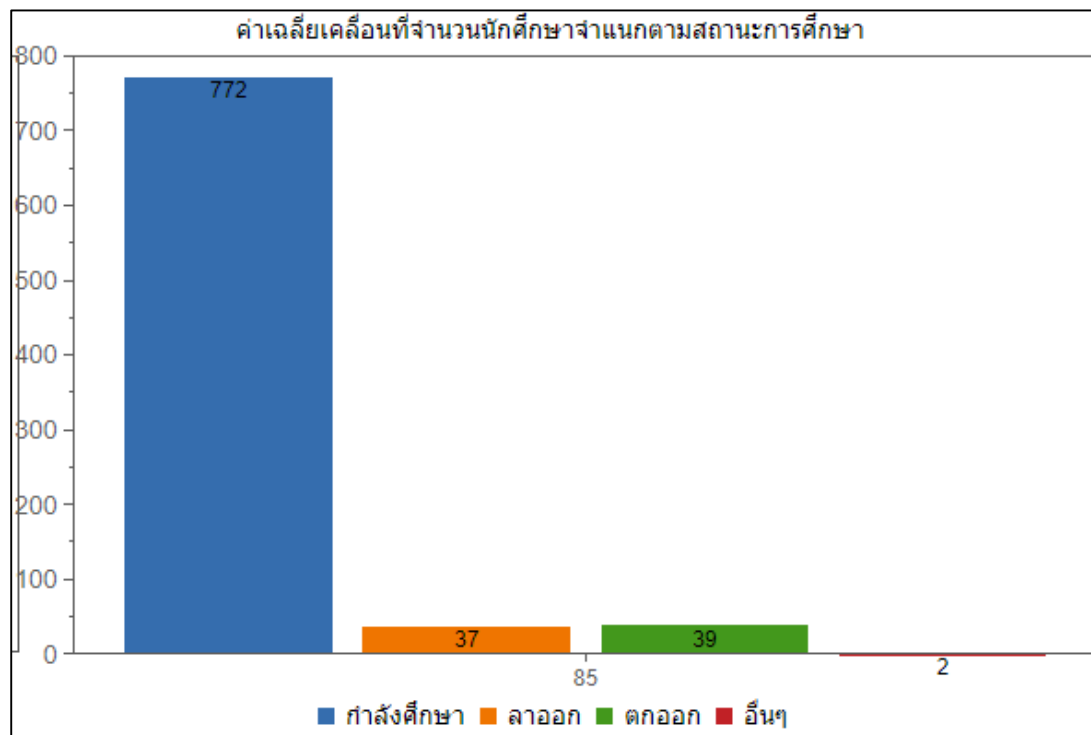
4.4.1.11 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา



รูปที่ 4-15 แผนภูมิแท่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา

จากรูปที่ 4-15 แผนภูมิแท่งนำเสนอค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามระดับการศึกษา ใช้สำหรับคาดการณ์จำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับการศึกษา โดยใช้ข้อมูลจำนวนนักศึกษาย้อนหลังตามช่วงเวลาที่ใช้ระบุ เช่น ค่าเฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลัง เพื่อคาดการณ์จำนวนนักศึกษาในปีการศึกษาถัดไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการบริหารจัดการงบประมาณ ตลอดจนการกำหนดกลยุทธ์เชิงรุกในการเพิ่มปริมาณการรับนักศึกษาให้ได้ตามแผนที่กำหนด

4.4.1.12 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา



รูปที่ 4-16 แผนภูมิแท่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา

จากรูปที่ 4-16 แผนภูมิแท่งนำเสนอค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ใช้สำหรับคาดการณ์สถานภาพนักศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลสถานภาพนักศึกษาย้อนหลังตามเวลาที่ผู้ใช้ระบุ เช่น ค่าเฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลัง สำหรับคาดการณ์การผันสถานภาพนักศึกษาในแต่ละรุ่นปีการศึกษา ซึ่งใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการ เพื่อหาแนวทางป้องกันไม่ให้นักศึกษาสิ้นสุดสถานภาพโดยการตกออก หรือลาออก

4.4.1.13 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา	
Show <input type="text" value="10"/> entries	Search: <input type="text"/>
วิธีการรับ	จำนวน
Admission	313
โครงการคัดเลือกนักเรียนใน 14 จังหวัดภาคใต้ เข้าศึกษาโดยวิธีรับตรง (โควตา ภูมิภาค)	278
รับโดยบัณฑิตวิทยาลัย	137
โครงการรับนักเรียนที่มีผลการเรียนดี	30
โควตา BBA คณะวิทยาการจัดการ	28
โครงการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาโดยใช้ผลคะแนนสอบ GAT/PAT และวิชาสามัญ 9 วิชา	25
โครงการเส้นทางนักเรียนในภาคใต้สู่รั้วสงขลานครินทร์ หลักสูตร บธ.บ อุตสาหกรรมไมซ์	11
โครงการส่งเสริมผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ปาเพ็ญประโยชน์ช่วยเหลือสังคม	5
โครงการรับนักเรียนภาคเหนือ	5
โครงการส่งเสริมเด็กดีมีคุณธรรม	4
Showing 1 to 10 of 20 entries	Previous <input type="text" value="1"/> 2 Next

รูปที่ 4-17 ตารางค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

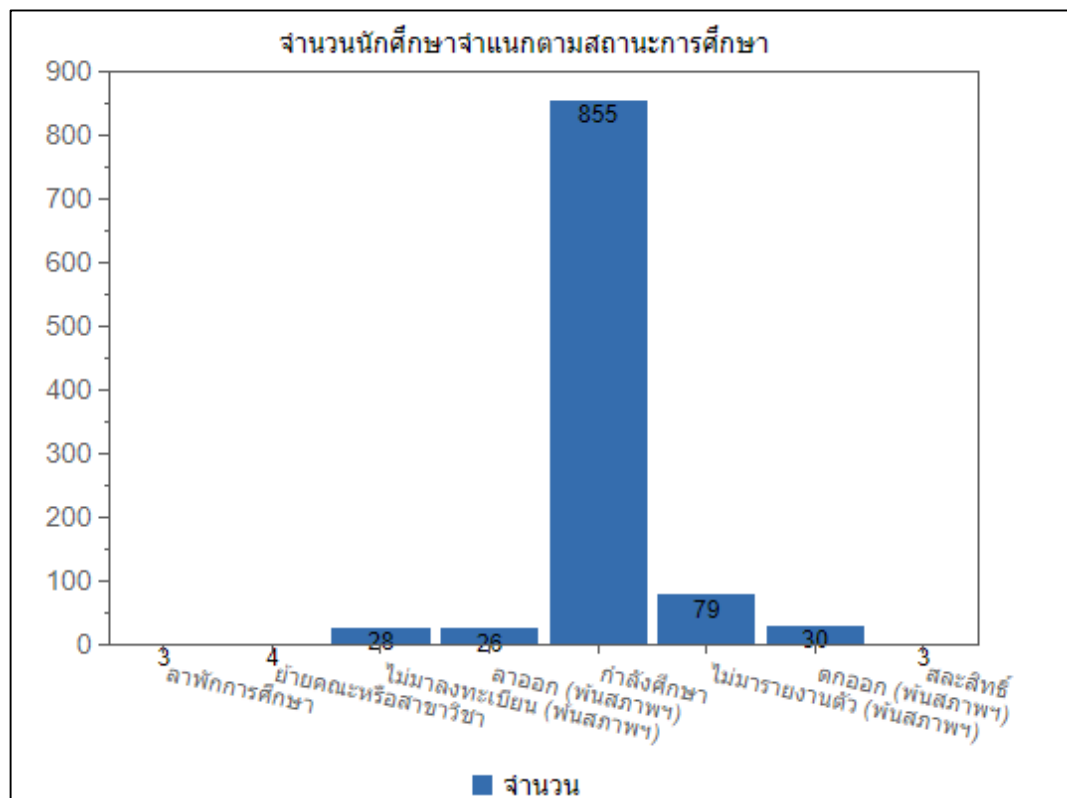
จากรูปที่ 4-17 ตารางนำเสนอค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษาใช้สำหรับคาดการณ์จำนวนนักศึกษาที่คณะจะสามารถรับสมัครได้ในอนาคต โดยใช้ข้อมูลการรับสมัครนักศึกษาในแต่ละช่องทางย้อนหลังตามช่วงเวลาที่ใช้ระบุ เช่น ค่าเฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง

ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลัง สำหรับคาดการณ์การจํานวนนักศึกษาที่จะรับสมัครได้ในแต่ละช่องทาง เพื่อกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษาในแต่ละช่องทาง ให้มีสัดส่วนการรับนักศึกษาที่เหมาะสมเพื่อให้การรับนักศึกษาเป็นไปตามแผนการรับ

4.4.2 แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษา

แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลสถานภาพนักศึกษาเป็นแดชบอร์ดที่รองรับการสืบค้นข้อมูลตัวชี้วัดที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพนักศึกษา โดยผู้ใช้งานสามารถระบุปีการศึกษาที่ต้องการแสดงข้อมูล นักศึกษาจํานวนตามสถานภาพนักศึกษา ระดับการศึกษา รวมทั้งสาขาวิชาที่ต้องการแสดงข้อมูลได้ เช่น ข้อมูลปีการศึกษา 2560 ข้อมูลระดับปริญญาตรี ข้อมูลเฉพาะสาขาวิชาการจัดการ เป็นต้น โดยข้อมูลตัวชี้วัดที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพนักศึกษาจะเปลี่ยนแปลงไปตามสถานภาพนักศึกษาที่ผู้ใช้ระบุ ซึ่งตัวชี้วัดที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพนักศึกษา ประกอบด้วย ข้อมูลนักศึกษาจํานวนตามวิธีการรับเข้า ข้อมูลนักศึกษาจํานวนตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา และข้อมูลนักศึกษาจํานวนตามเกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน ตั้งแต่การกำหนดสัดส่วนวิธีการรับนักศึกษาในช่องทางต่าง ๆ เพื่อลดการผันสภาพของผู้เรียน การวิเคราะห์เกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา สำหรับใช้ประกอบการกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะรับเข้า เพื่อป้องกันไม่ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติเสี่ยงต่อการผันสภาพได้ ตลอดจนการวิเคราะห์เกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน เพื่อหาแนวทางติดตาม ให้คำปรึกษาก่อนที่ผู้เรียนจะสิ้นสุดสถานภาพด้วยการต้อออก หรือลาออก ซึ่งตัวชี้วัดต่าง ๆ ข้างต้นนั้นเป็นส่วนหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้เรียนผันสภาพนักศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.2.1 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา



รูปที่ 4-18 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา

จากรูปที่ 4-18 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา เช่น ลาพักการศึกษา ย้ายคณะหรือสาขาวิชา ลาออก กำลังศึกษา เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกดูข้อมูลผู้เรียนในแต่ละสถานภาพได้ โดยข้อมูลที่ได้จากแดชบอร์ดนี้สามารถใช้กำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษา และการจัดการศึกษา เช่น การติดตามผลการเรียน โดยจะมีความเชื่อมโยงกับแดชบอร์ดอื่น ๆ เช่น แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา แดชบอร์ดนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม เป็นต้น

4.4.2.2 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

นักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา	
Show <input type="text" value="10"/> entries	Search: <input type="text"/>
วิธีการรับ	จำนวน
Admission	429
โครงการคัดเลือกนักเรียนใน 14 จังหวัดภาคใต้ เข้าศึกษาโดยวิธีรับตรง (โควตา ภูมิภาค)	280
รับโดยบัณฑิตวิทยาลัย	156
โควตา BBA คณะวิทยาการจัดการ	50
โครงการรับนักเรียนที่มีผลการเรียนดี	42
โครงการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาโดยใช้ผลคะแนนสอบ GAT/PAT และวิชาสามัญ 9 วิชา	25
โครงการเส้นทางนักเรียนในภาคใต้สู่รั้วสงขลานครินทร์ หลักสูตร บธ.บ อุตสาหกรรมไมซ์	25
โครงการรับนักเรียนภาคเหนือ	7
โครงการคัดเลือกผู้มีความสามารถด้านกีฬา	5
โครงการส่งเสริมผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ปาเพ็ญประโยชน์ช่วยเหลือสังคม	4

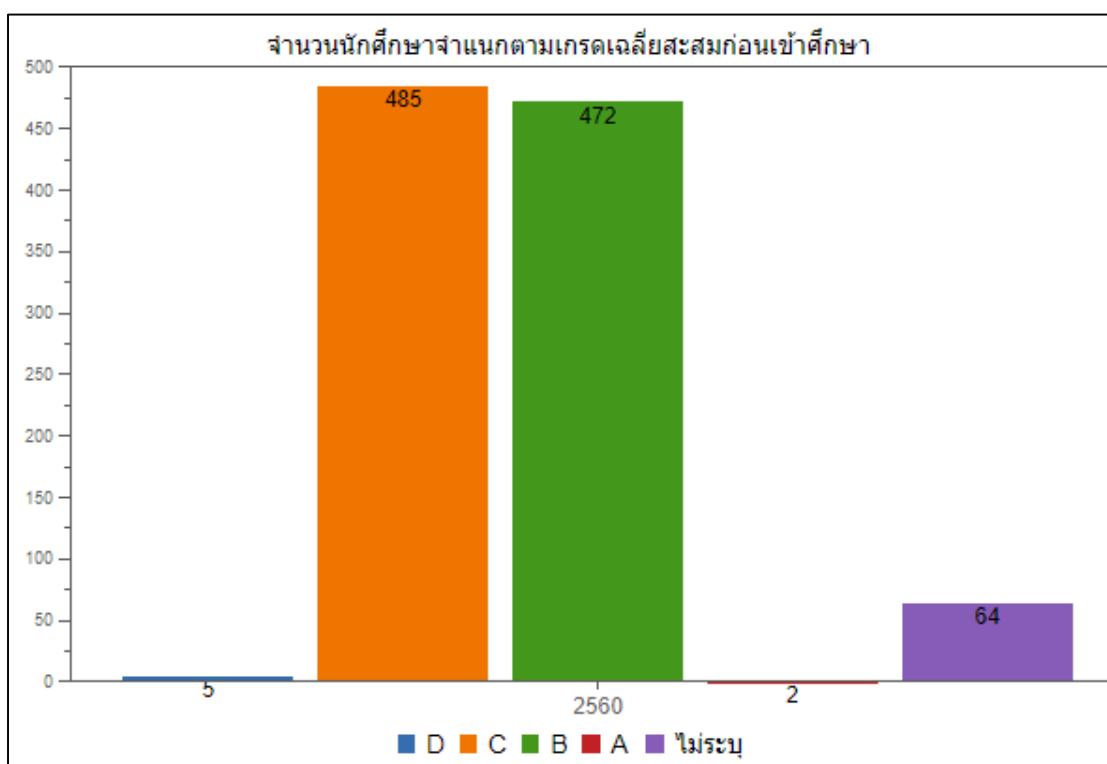
Showing 1 to 10 of 12 entries Previous 2 Next

รูปที่ 4-19 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา

จากรูปที่ 4-19 ตารางข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในแต่ละรุ่นปีการศึกษาโดยจำแนกตามวิธีการรับสมัคร เช่น Admission โครงการรับนักศึกษาภาคเหนือ เป็นต้น โดยข้อมูลวิธีการรับนักศึกษาจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเลือกสถานภาพนักศึกษา ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลได้ว่าจำนวนนักศึกษาในแต่ละสถานภาพนักศึกษา มา

จากวิธีการรับสมัครรูปแบบใด ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษาในแต่ละช่องทางเพื่อลดความเสี่ยงต่อการผันสภาพนักศึกษา เช่น หากพบว่านักศึกษาที่รับด้วยวิธีการ Admission มีจำนวนการผันสภาพก่อนสำเร็จการศึกษามากที่สุด คณะอาจลดสัดส่วนการรับนักศึกษาด้วยวิธีการดังกล่าวได้

4.4.2.3 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา

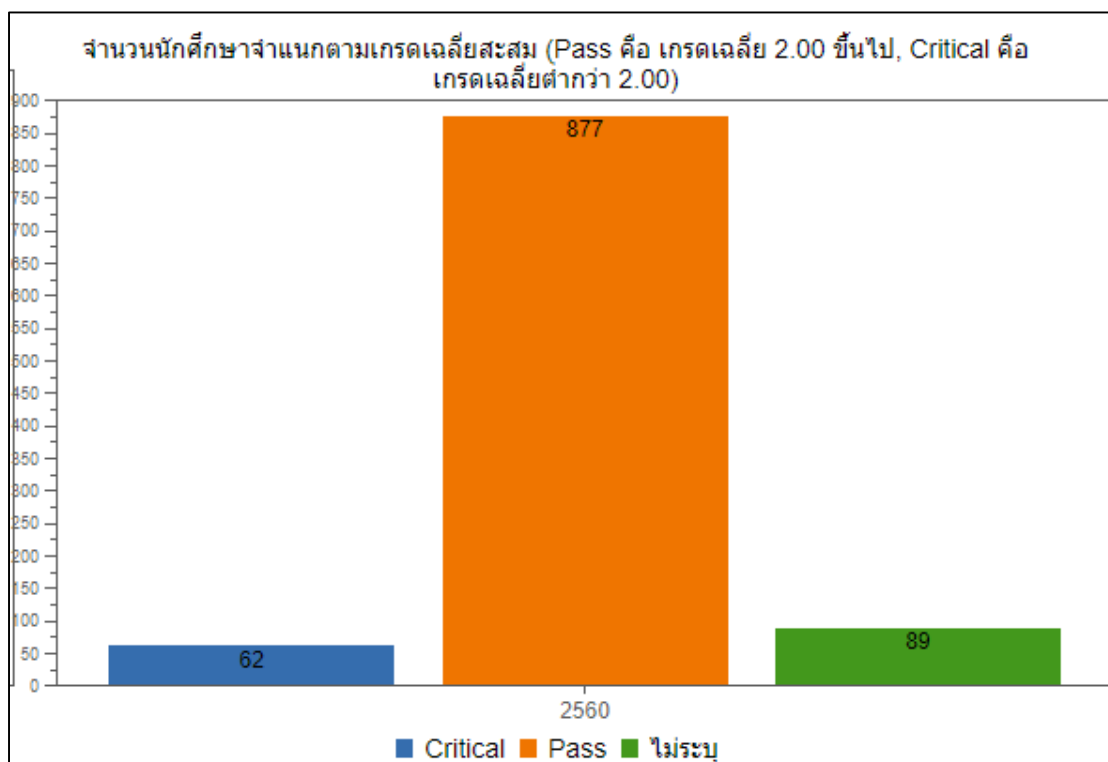


รูปที่ 4-20 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา

จากรูปที่ 4-20 แผนภูมิแท่งนำเสนอข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาของนักศึกษา เช่น เกรด A เกรด B เกรด C เกรด D โดยข้อมูลเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาจะเปลี่ยนแปลงตามการเลือกสถานภาพนักศึกษา ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลได้ว่าจำนวนนักศึกษาในแต่ละสถานภาพมีเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาอยู่ในระดับใด ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการรับนักศึกษา เช่น หาก

พบว่านักศึกษาที่มีเกรด A และ B มีจำนวนการสำเร็จการศึกษามากที่สุดตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา คณะอาจกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่จะรับสมัครโดยระบุเกรดเฉลี่ยก่อนเข้าศึกษาอยู่ในระดับ 3.00-4.00 ได้ เพื่อให้มีจำนวนนักศึกษาสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตรที่เพิ่มขึ้น

4.4.2.4 ข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม



รูปที่ 4-21 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

จากรูปที่ 4-21 แผนภูมิแท่งข้อมูลนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลจำนวนนักศึกษาจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับผ่าน (Pass) หมายถึง นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยสะสม 2.00 ขึ้นไป และระดับวิกฤต (Critical) หมายถึง นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 โดยข้อมูลเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนจะเปลี่ยนแปลงตามการเลือกสถานภาพนักศึกษา ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลได้ว่าจำนวนนักศึกษาในแต่ละสถานภาพมีเกรดเฉลี่ยสะสมอยู่ในระดับใด ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การจัดการศึกษา เพื่อติดตามผล

การเรียนรู้ของนักศึกษาว่าอยู่ในระดับใด มีจำนวนนักศึกษาของแต่ละหลักสูตรที่เสี่ยงต่อการผันสภาพหรือไม่

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแดชบอร์ด

ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบประเมินความพึงพอใจโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) จำนวน 3 ท่าน และนำผลการตรวจสอบมาปรับปรุงเป็นแบบประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ตอบแบบประเมินประกอบด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ (ระดับผู้อำนวยการหลักสูตร/ประธานหลักสูตร) และบุคลากรสายสนับสนุน (ระดับหัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย) ของคณะที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการประกันคุณภาพการศึกษา จำนวน 10 คน

แบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตามตารางที่ 4-1

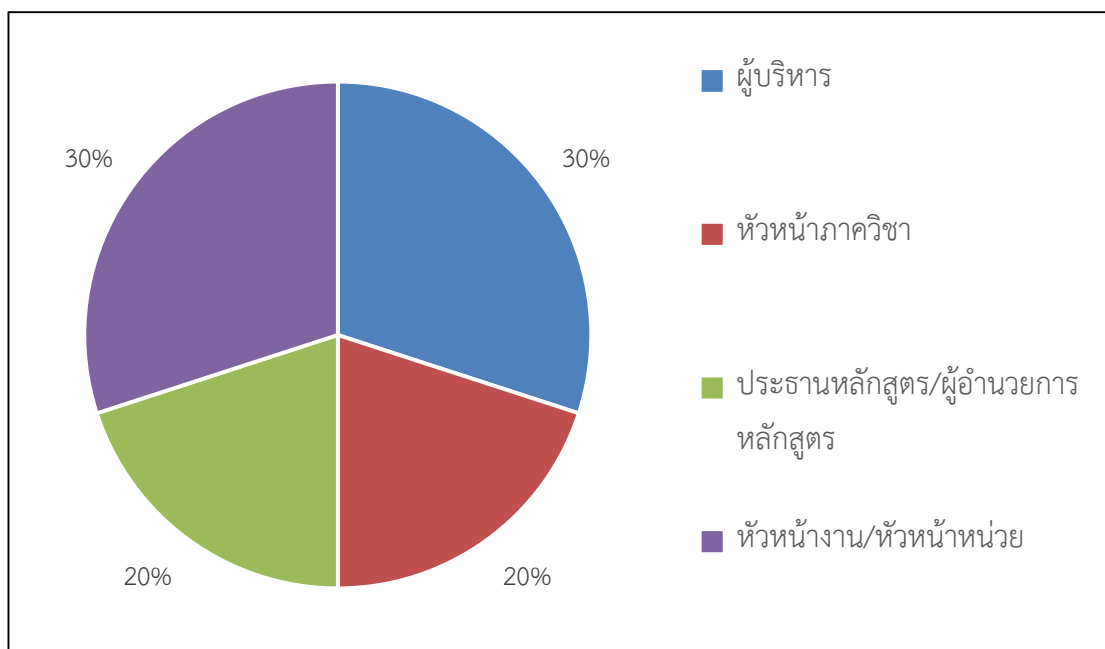
ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมิน ตามหลักการของความสามารถในการใช้งาน (Usability) ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการจดจำ ด้านความถูกต้อง และด้านความพึงพอใจ โดยผลการประเมิน กำหนดระดับการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ด้วยการให้คะแนน 1-5 โดยได้ผลค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามตารางที่ 4-2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน (คน)
ผู้บริหาร	3
หัวหน้าภาควิชา	2
ประธานหลักสูตร/ผู้อำนวยการหลักสูตร	2
หัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย	3
รวม	10

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อแสดงความหมายในเชิงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 4-22 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากรูปที่ 4-22 แสดงจำนวนสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมินที่มีมากที่สุด คือ ผู้บริหาร และหัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย ร้อยละ 30 รองลงมาคือหัวหน้าภาควิชา และประธานหลักสูตร/ผู้อำนวยการหลักสูตร ร้อยละ 20 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการเรียนรู้	4.43	0.57	มากที่สุด
1. ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน	4.60	0.70	มากที่สุด
2. ความง่ายของระบบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.40	0.52	มากที่สุด
3. ความง่ายในการค้นหาข้อมูลตัวชีวิตด้านลูกค้า	4.30	0.48	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพ	4.37	0.81	มากที่สุด
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลตัวชีวิตด้านลูกค้า	4.40	0.97	มากที่สุด
5. ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้โดยง่าย	4.50	0.53	มากที่สุด
6. การรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลตัวชีวิตด้านลูกค้า	4.20	0.92	มาก
ด้านการจดจำ	4.33	0.80	มากที่สุด
7. ผู้ใช้สามารถจดจำวิธีการใช้งานแต่ละหน้าของระบบได้อย่างถูกต้อง	4.30	0.95	มากที่สุด
8. การออกแบบหน้าจอของระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.60	0.52	มากที่สุด
9. ระบบสามารถทำให้ผู้ใช้จดจำข้อมูลตัวชีวิตด้านลูกค้าได้ง่าย	4.10	0.88	มาก
ด้านความถูกต้อง	4.33	0.76	มากที่สุด
10. การประมวลผลข้อมูลตัวชีวิตด้านลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง	4.60	0.70	มากที่สุด
11. ข้อมูลรายงานตัวชีวิตด้านลูกค้าที่นำเสนอเพียงพอต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ	4.20	0.63	มาก
12. การตรวจสอบและจำกัดสิทธิความเป็นส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูลอย่างเหมาะสม	4.20	0.92	มาก

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านความพึงพอใจ	4.23	0.77	มากที่สุด
13. ระบบมีความสวยงามน่าใช้ (สี ขนาดอักษร แผนภูมิ การจัดวางองค์ประกอบบนแดชบอร์ด)	3.90	0.99	มาก
14. รูปแบบการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้ามีความเหมาะสม	4.50	0.53	มากที่สุด
15. ความครบถ้วนและตรงความต้องการของข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอในระบบ	4.30	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้จากรายการประเมิน 15 รายการ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.90 - 4.60 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง 0.48 - 0.99 โดยรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน การออกแบบหน้าจอของระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และการประมวลผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และจากการประเมินตามหลักการของความสามารถในการใช้งาน (Usability) ใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการจดจำ ด้านความถูกต้อง และด้านความพึงพอใจ พบว่า ด้านที่มีคะแนนมากที่สุดได้แก่ ด้านการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับ ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน การเรียนรู้ และการค้นหาข้อมูล ด้านที่ได้คะแนนรองลงมา ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเป็นด้านที่เกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ และการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล สำหรับด้านการจดจำ และด้านความถูกต้อง เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับการจดจำวิธีการใช้งานแต่ ละหน้าของระบบ ข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า รวมทั้งการออกแบบหน้าจอของระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และการประมวลผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง ความเพียงพอของรายงานตัวชี้วัดด้านลูกค้าต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ ตลอดจนการตรวจสอบและจำกัด สิทธิความเป็นส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูล และด้านที่ได้รับคะแนนประเมินน้อยที่สุด คือ ด้านความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับความสวยงามน่าใช้ของระบบ ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า และความครบถ้วนตรงตามความต้องการของข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอในระบบ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ เป็นการศึกษาถึงปัญหาการจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่กระจัดกระจายตามเว็บไซต์หรือหน่วยงานต่าง ๆ การขาดการรวมศูนย์ของข้อมูล ส่งผลให้การรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการวางแผนกลยุทธ์เกิดความล่าช้า ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในมิติต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างตัวชี้วัดด้านผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อให้ได้มิติตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับเกณฑ์ในแต่ละหมวด และนำมาออกแบบคลังข้อมูล โดยใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema) ที่ประกอบด้วย ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) คือ ตารางข้อมูลนักศึกษา และตารางมิติ (Dimension Table) คือ ตารางมิติข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ จำนวน 11 ด้าน ได้แก่ ตารางสาขาวิชา ตารางระดับการศึกษา ตารางสถานภาพนักศึกษา ตารางศาสนา ตารางภูมิลำเนา ตารางวิธีการรับนักศึกษา ตารางเกรดวิชา ภาษาอังกฤษ ตารางการสำเร็จการศึกษา ตารางสถานะการมีงานทำ และตารางประเภทงาน เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Pentaho Community Edition ซึ่งเป็นระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) สำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าตามเกณฑ์ EdPEX ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางเครือข่ายภายใน (Intranet)

หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการของความสามารถในการใช้งาน (Usability) เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบแบบประเมินความพึงพอใจ โดยผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจและนำไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงให้แบบประเมินมีความเที่ยงตรงก่อนนำไปสอบถามกลุ่มตัวอย่าง

ผลจากการทดสอบและประเมินความพึงพอใจต่อแดชบอร์ดที่นำเสนอข้อมูลจากคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน ที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา มีผลประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ 4.34 โดยมีจุดเด่น คือ ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน การออกแบบหน้าจอของระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งแดชบอร์ดที่ออกแบบในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการแสดงผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนในรูปแบบแผนภูมิ และตาราง โดยจัดวางในตำแหน่งที่เป็นมาตรฐาน

เดียวกัน คือ มีการแบ่งส่วนแสดงผลของแดชบอร์ดเป็น 2 คอลัมน์ จึงช่วยลดความซับซ้อนในการจดจำการใช้งาน ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานของระบบได้ง่าย นอกจากนี้ การประมวลผลข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่น่าเสนอมีความถูกต้อง เนื่องจากใช้ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาแดชบอร์ด จึงทำให้ข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่น่าเสนอมีความน่าเชื่อถือ และข้อมูลมีความสอดคล้องกันระหว่างตัวชี้วัด

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ คือ คณะมีคลังข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่มีข้อมูลครบถ้วนและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากใช้ฐานข้อมูลนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยในการพัฒนาคลังข้อมูล จึงทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วน และได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ผลจากการพัฒนาคลังข้อมูลดังกล่าวช่วยให้คณะมีการจัดเก็บข้อมูลในแหล่งข้อมูลเดียว แก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่กระจัดกระจายให้เกิดการรวมศูนย์ข้อมูลได้ อีกทั้งระบบสารสนเทศอื่น ๆ ภายในคณะที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลด้านผู้เรียนยังสามารถเข้าถึงคลังข้อมูลดังกล่าวเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือการสร้างรายงานรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น รายงานผลสอบภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับ รายงานนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา เป็นต้น รวมทั้งยังได้แดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน โดยนำข้อมูลจากคลังข้อมูลมาประมวลผลเป็นสารสนเทศและนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิหรือตาราง ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ และติดตามข้อมูลด้านผู้เรียนในประเด็นสำคัญต่าง ๆ เช่น จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสถานภาพนักศึกษา จำนวนนักศึกษาจำแนกตามวิธีการรับนักศึกษา เป็นต้น โดยข้อมูลต่าง ๆ มีการนำเสนอผ่านทางแดชบอร์ดในหนึ่งหน้า ผู้ใช้สามารถระบุเงื่อนไขในการแสดงผลข้อมูลได้ เช่น ข้อมูลตามช่วงปีการศึกษา ข้อมูลตามระดับการศึกษา และข้อมูลตามสาขาวิชาการพัฒนาแดชบอร์ดดังกล่าวได้ช่วยลดระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล เนื่องจากมีการเรียกใช้ข้อมูลด้านผู้เรียนจากคลังข้อมูลที่พัฒนาไว้มาแสดงผลผ่านทางแดชบอร์ดแบบทันเวลา ซึ่งผู้บริหารและหน่วยงานต่าง ๆ ของคณะสามารถนำข้อมูลที่แสดงผลผ่านทางแดชบอร์ดไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้โดยง่าย

5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้้นำโปรแกรม Pentaho Community Edition ซึ่งเป็นโปรแกรมด้านธุรกิจอัจฉริยะที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายมาใช้ในการพัฒนาแดชบอร์ด โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อให้การพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับนำเสนอข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะมีประสิทธิภาพใน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ด ด้านประสิทธิภาพของแดชบอร์ด และด้านการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล ดังนี้

1) ด้านการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ด ทั้งในส่วนของ การแสดงผล เช่น สีและอักษรที่แสดงในแดชบอร์ดที่มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น ความหลากหลายของแผนภาพที่นำเสนอ เช่น การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิผสมผสานระหว่างแผนภูมิแท่งและแผนภูมิเส้น เพื่อแสดงข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลคาดการณ์ในแผนภูมิเดียวกัน หรือการแสดงผลในรูปแบบร้อยละ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลยิ่งขึ้น การแสดงผลแดชบอร์ดที่รองรับการทำงานบนหน้าจอได้ทุกอุปกรณ์ (Responsive) ซึ่งต้องศึกษารายละเอียดการใช้โปรแกรมหรือภาษาสำหรับตกแต่งหน้าเว็บไซต์ (Cascading Style Sheets: CSS) เพิ่มเติมต่อไป รวมทั้งการพัฒนาแดชบอร์ดให้ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน โดยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบตัวแปรที่ใช้ในการเรียกข้อมูลมาแสดงผลเพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยตนเอง

2) ด้านประสิทธิภาพของแดชบอร์ด เนื่องจากงานวิจัยได้นำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนจำนวน 13 ตัวชี้วัด และมีการระบุเงื่อนไขสำหรับแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เช่น จำนวนปีย้อนหลัง ระดับการศึกษา และสาขาวิชา จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพด้านความเร็วในการแสดงผลของแดชบอร์ดลดลง ซึ่งต้องศึกษาเทคนิคการเรียกใช้ข้อมูลจากคลังข้อมูลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงแดชบอร์ดของผู้ใช้ เช่น การอนุญาตให้ผู้บริหารระดับคณะสามารถเข้าถึงแดชบอร์ดด้านผู้เรียนได้ทุกตัวชี้วัด การอนุญาตให้ประธานหลักสูตรสามารถเข้าถึงแดชบอร์ดด้านผู้เรียนได้เฉพาะหลักสูตรที่รับผิดชอบเท่านั้น เป็นต้น เพื่อรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียน

3) ด้านการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล งานวิจัยได้เลือกนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย ซึ่งในอนาคตสามารถพัฒนาให้ครอบคลุมข้อมูลลูกค้ากลุ่มอื่นของสถาบันการศึกษาเพื่อการบริหารจัดการองค์กรในทุกมิติได้ เช่น แหล่งทุนวิจัย ผู้รับบริการวิชาการ หรือครอบคลุมเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศในประเด็นอื่น ๆ เช่น ด้านบุคลากร ด้านการเงิน เป็นต้น ตลอดจนการพัฒนาแดชบอร์ดด้านนักศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้ข้อมูล

จากคลังข้อมูลที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ เพื่อให้แดชบอร์ดสามารถนำเสนอข้อมูลได้อย่างครบถ้วน และเพียงพอต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะยิ่งขึ้น

สำหรับการพัฒนาแดชบอร์ดในเพื่อนำเสนอข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะในอนาคตสามารถนำกระบวนการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูล เพื่อสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลด้วยเทคนิคต่าง ๆ และนำเสนอข้อมูลดังกล่าวผ่านทางแดชบอร์ด โดยคณะมีโอกาที่จะค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่อยู่ในคลังข้อมูล นำมาซึ่งสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ และการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ระบบธุรกิจอัจฉริยะยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในคณะ หรือหน่วยงานอื่น ๆ ได้โดยง่าย เนื่องจากมีการติดตั้งที่ไม่ซับซ้อน และไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมในการใช้งานมากนัก อีกทั้งระบบธุรกิจอัจฉริยะบางโปรแกรมยังสามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย จึงเป็นประโยชน์ต่อองค์กรในการนำเสนอข้อมูลที่สำคัญเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร

5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผู้วิจัยขอแนะนำข้อเสนอเชิงนโยบายต่อคณะวิทยาการจัดการ ดังนี้

5.3.1 ระยะเวลาการรับนักศึกษา

จากการนำข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่นำเสนอผ่านทางแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะมาวิเคราะห์ พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของคณะวิทยาการจัดการที่รับสมัครด้วยวิธีการ Admission ระหว่างปีการศึกษา 2552-2561 มีแนวโน้มจำนวนนักศึกษาไม่มารายงานตัวมากที่สุด โดยอาจมีสาเหตุมาจากปริมาณการรับนักศึกษาด้วยวิธีการดังกล่าวมีจำนวนมากที่สุดทุกปีการศึกษา ดังนั้น คณะวิทยาการจัดการควรพิจารณาหาแนวทางปรับเปลี่ยนสัดส่วนการรับนักศึกษาด้วยวิธีการดังกล่าว เพื่อลดการเสียโอกาสในการรับสมัครนักศึกษาต่อไป นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในระดับบัณฑิตศึกษามีแนวโน้มลดลงระหว่างปีการศึกษา 2552-2561 ซึ่งคณะวิทยาการจัดการควรสำรวจความต้องการและความคาดหวังของผู้เข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้ายิ่งขึ้น โดยอาจเปิดสอนหลักสูตรในรูปแบบออนไลน์ที่สามารถได้รับประกาศนียบัตรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้ หรือเน้นการเปิดหลักสูตรเฉพาะทางระยะสั้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต โดยเน้นการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะความรู้ของประชากรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

ตลอดจนการปรับปรุงกลยุทธ์การรับสมัครนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยอาจมีนโยบายสนับสนุนทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาที่เป็นศิษย์เก่าของคณะวิทยาการจัดการ หรือนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในระดับปริญญาตรีตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นต้น

5.3.2 ระยะระหว่างการจัดการศึกษา

จากการนำข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่นำเสนอผ่านทางแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ มาวิเคราะห์ พบว่า ผลการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษบังคับของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แก่ รายวิชาการฟังและพูดภาษาอังกฤษพื้นฐาน (FUNDAMENTAL ENGLISH LISTENING AND SPEAKING) และรายวิชาการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน (FUNDAMENTAL ENGLISH READING AND WRITING) ระหว่างปีการศึกษา 2556-2560 นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศ และหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการประชุม นิทรรศการ และการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล มีแนวโน้มผลการเรียนรายวิชาดังกล่าวอยู่ในระดับคะแนน E หมายถึง นักศึกษาสอบตก เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น คณะวิทยาการจัดการควรกำหนดกลยุทธ์เพื่อพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาในหลักสูตรดังกล่าวเพิ่มเติม เช่น จัดโครงการสอนพิเศษ วิชาภาษาอังกฤษแบบเข้มข้นให้กับนักศึกษาในวันเสาร์-อาทิตย์ เพื่อช่วยเหลือนักศึกษาให้สามารถสอบผ่านในรายวิชาดังกล่าวได้เพิ่มขึ้น

5.3.3 ระยะสำเร็จการศึกษา

จากการนำข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนที่นำเสนอผ่านทางแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ มาวิเคราะห์ พบว่า บัณฑิตระดับปริญญาตรีที่สำเร็จการศึกษาระหว่างปีการศึกษา 2555-2559 มีแนวโน้มการได้งานทำที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง และแนวโน้มการไม่มีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ในช่วงปีการศึกษาดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร บัญชีบัณฑิตระหว่างปีการศึกษา 2557-2559 มีร้อยละการได้งานทำสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรอื่น ๆ ในระดับปริญญาตรีของคณะวิทยาการจัดการ อีกทั้งพบว่า หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศ มีแนวโน้มบัณฑิตที่ยังไม่มีงานทำสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของบัณฑิตระดับปริญญาตรีคณะวิทยาการจัดการ ตลอดระยะเวลา 3 ช่วงปีการศึกษาดังกล่าว ดังนั้น คณะวิทยาการจัดการจึงควรหากกลยุทธ์ที่ส่งเสริมให้บัณฑิตมีงานทำเพิ่มขึ้น อาทิ การสำรวจความ

ต้องการของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อนำข้อมูลป้อนกลับไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของหน่วยงานยิ่งขึ้น โดยเฉพาะหลักสูตรที่บัณฑิตมีงานทำในระดับต่ำ ควรพิจารณาหาสาเหตุเพื่อปรับปรุงโดยเร่งด่วน สำหรับหลักสูตรที่บัณฑิตมีงานทำอยู่ในระดับสูง คณะวิทยาการจัดการควรกำหนดกลยุทธ์เพื่อรักษาคุณภาพของบัณฑิตที่ป้อนเข้าสู่ตลาดแรงงานให้ตอบสนองความต้องการของหน่วยงาน และหาแนวทางเพิ่มโอกาสให้บัณฑิตมีงานทำเพิ่มขึ้น เช่น การจัดกิจกรรมแนะแนวอาชีพอิสระให้กับนักศึกษาเพื่อเป็นช่องทางในการมีงานทำเพิ่มขึ้น การส่งเสริมให้นักศึกษาเลือกแผนการเรียนแบบสหกิจศึกษาเพื่อสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร ซึ่งอาจส่งผลให้องค์กรรับนักศึกษาที่ผ่านการฝึกสหกิจกับองค์กรเข้าทำงานในอนาคตได้

นอกจากนี้ยังพบว่า หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ ประชุม นิทรรศการ และการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล เป็นหลักสูตรใหม่ที่เปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2556 มีบัณฑิตสำเร็จการศึกษารุ่นแรกในปีการศึกษา 2559 โดยบัณฑิตมีงานทำสูงเป็นอันดับสอง สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรดังกล่าวสามารถผลิตบัณฑิตที่ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานได้ ซึ่งคณะวิทยาการจัดการควรศึกษาข้อมูลเพื่อหาโอกาสพัฒนาหลักสูตรใหม่ ๆ ที่ได้รับความนิยม และตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งอาจส่งผลให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษามีงานทำเพิ่มขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาต่อยอดหรือเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะได้ แต่เนื่องจากคณะจะต้องดำเนินการทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ข้อมูลที่ได้จากตัวชี้วัดในงานวิจัยนี้ จึงเป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดกลยุทธ์ในระดับคณะต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] กัญญ์สิริ จันทร์เจริญ, “การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง,” in *การวิจัยทางการพยาบาล: แนวคิด หลักการ และวิธีปฏิบัติ*, 2548, pp. 85–114.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, **คู่มือการประกันการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557.**
- [3] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, **เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ฉบับปี 2558-2561. 2558.**
- [4] สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ, **เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ปี 2559-2560. 2558.**
- [5] The National Institute of Standards and Technology (NIST)., "**Baldrige Criteria Commentary (Education)**", [Online]. Available: <https://www.nist.gov/baldrige/baldrige-criteria-commentary-education>. [Accessed: 03-May-2019].
- [6] Kumaladewi, N. and Sugiarti, Y., “Design Analysis of Data Warehouse for Lecturer Performance Evaluation (Case Study : Faculty of Science and Technology UIN Jakarta),” in **4th International Conference on Cyber and IT Service Management, 2016.**
- [7] Phimmarin, K., “Development of business intelligence solution for personnel administration,” in **The Second Asian Conference on Defence Technology (ACDT2016)**, 2016, pp. 139–144.
- [8] Reeve, A., “Data Warehousing,” in **Managing Data in Motion Data Integration Best Practice Techniques and Technologies**, USA: MK publications, 2013, pp. 37–49.
- [9] กิตติพงษ์ กลมกล่อม, **การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล**, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2548.
- [10] Silvers, F., **Building and maintaining a data warehouse**. Auerbach Publications, 2008.
- [11] วิชชุดา ไชยศิวิมมงคล และเมธี พงศ์กิจวิฑูร, “แนวคิดของคลังข้อมูล,” **วารสารวิทยาศาสตร์ มข.**, ปีที่ 27, ฉบับที่ 1, หน้า 9–17, 2542.
- [12] Berson, A. and Smith, S. J., **Data Warehousing, Data Mining, & OLAP**. Singapor: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2001.

- [13] รัดนา ถนอมเจริญ, “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการเงินของธุรกิจการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์,” มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2551.
- [14] Varge, M., “On the Differences of Relational and Dimensional Data Model,” in *The 12th International Conference on Information and Intelligent Systems IIS 2001*, 2001, pp. 245–251.
- [15] ภัสสร สรรพโรจน์พัฒนา, “ระบบคลังข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ,” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2556.
- [16] พรทิพย์ พงษ์สวัสดิ์ และศิภาณี นุชิตประสิทธิ์ชัย, “ระบบคลังข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจและติดตามการใช้งบประมาณ”
- [17] โกเมศ อัมพวัน, “เอกสารประกอบคำสอน วิชาการออกแบบคลังข้อมูล.” คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [18] “Data Warehousing Schemas.” [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_schemas.htm. [Accessed: 29-May-2019].
- [19] Galetto M., “What is Business Intelligence?,” 2016. [Online]. Available: <https://www.ngdata.com/what-is-business-intelligence>. [Accessed: 13-Feb-2017].
- [20] “ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI),” 2015. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://it02-bi.exteen.com/20150319/business-intelligence-bi>. [สืบค้นเมื่อ: 13-Feb-2017].
- [21] กิติมา สุราช และวิภา เจริญภักดิ์, “การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ กรณีของ บริษัท อู่เรือ มารีน แอ็คมี ไทย จำกัด,” ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4, 2557.
- [22] M. Rouse, “Business Intelligence Architecture.” [Online]. Available: <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/business-intelligence-architecture>. [Accessed: 17-Feb-2019].
- [23] พันธุ์รัตน์ อักษรศรีกุล และ ศิภาณี นุชิตประสิทธิ์ชัย, “ระบบคลังข้อมูลจาก Log File ของการใช้อินเทอร์เน็ต,” ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5, 2552, หน้า 188–193.

- [24] ศรีสมรค์ อุณหจันทรย์ง, “Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และตัดสินใจ,” *วารสารบริหารธุรกิจ*, ปีที่ 36, ฉบับที่ 137, หน้า 3–7, 2556.
- [25] วิจิตรา พัทธกำจายกุล และนิเวศ จิระวิชิตชัย, “การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการขายสินค้าสำหรับบริษัทผู้จัดจำหน่าย,” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. รัตนบุรี*, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 155–164, 2558.
- [26] “Business Intelligence Dashboard.” [Online]. Available: <https://www.klipfolio.com/resources/articles/what-is-business-intelligence-dashboard>. [Accessed: 17-Feb-2019].
- [27] วิชระชัย แจ่มวัฒนะชัย, *การใช้หลัก Usability ร่วมกับเทคนิค AJAX เพื่อพัฒนา Social Network Site*, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2552.
- [28] สิริสัญญา ครุชานาค, *การพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบจัดการความรู้ให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน*, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2553.
- [29] อุษณา ภัทรมนตรี และวรพรรณ เรืองผกา, “การทดสอบความสามารถการใช้งานในการตรวจสอบภายใน: กรณีศึกษาการ ทดสอบโปรแกรมระบบบริหารโครงการ,” 2551.
- [30] ชวริย์ รัตนวงศ์ศรี, ประสิทธิ์ พัยคฆพงษ์ และอภิญา หิรัญวงษ์, “การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทางเทคนิคของราคาขายพาราในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย,” ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51*, 2556, หน้า. 121–128.
- [31] อุไร ทองหัวไผ่, “การทดสอบซอฟต์แวร์,” *วารสารเกษมบัณฑิต*, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2, หน้า 140–154, 2558.
- [32] Ammann, P. and Offutt J., *Introduction to Software Testing*, 2nd ed. United Kingdom: Cambridge University Press, 2017.
- [33] Jorgensen, P. C., *Software Testing: A Craftsman’s Approach*. United States of America: Auerbach Publications, 1995.
- [34] Contan, A., Miclea, L., and Dehelean C., “Test Automation Pyramid from Theory to Practice,” in *2018 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics*, 2018, pp. 1–5.
- [35] Everett, G. D. and Jr. R. M., *Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 2007.

- [36] ปภาดา โพธิ์คำอภิชัย และมณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ, “การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร,” ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10**, 2557, หน้า 982–987.
- [37] สุธีรา ปานนาค และมาลีรัตน์ โสทานิล, “การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสำนักอาหาร,” in **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10**, 2557, หน้า 334–339.
- [38] สุพจน์ ชุมสิทธิ์, **การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะด้านระบบบัญชีสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย**, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560.
- [39] ญัฐญาณ วิเศษศักดิ์, ปิยวรรณ ไตรยาววัฒน์, ภัทรพงศ์ อากาศโชติ, และเอสเธอร์ เสงี่ยมกุล, “ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อกำกับติดตามคุณภาพนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา,” ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 12**, 2559.
- [40] Gubalová, J., “The use of Business Intelligence Tools for leadership and university administration,” in **13th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)**, 2015.
- [41] ละออศิริ พรหมศร, **การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานบุคคล ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยใช้เทคนิคความฉลาดทางธุรกิจ**, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556.
- [42] สุจิตรา สุธิราวุธ, ศุภรัศม์ เหมือนนโพธิ์, ณรงค์ฤทธิ์ พูลทรัพย์เจริญ และศุภชัย นาทะพันธ์, “TQA กับการค้นหาความเป็นเลิศในการผลิตวิศวกรรมอุตสาหกรรม,” ใน **การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554**, 2554, หน้า 543–547.
- [43] สุนันท์ แดงประไพ, **การศึกษาแนวทางการยกระดับการประกันคุณภาพภายใน ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ของสถานศึกษาเอกชนขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร**, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.
- [44] สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, “**รายงานคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล**,” 2559.
- [45] SPRING Singapore., “**ANGLO-CHINESE SCHOOL (INDEPENDENT)**,” 2014.
- [46] ธนาภรณ์ ปานรังศรี และเอสเธอร์ เสงี่ยมกุล, “การพัฒนาคลังข้อมูลการประเมินความเสี่ยงสำหรับการจัดการด้านภัยพิบัติ,” ใน **การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งที่ 13**, 2560, หน้า 606–611.
- [47] ชุติรัตน์ จรัสกุลชัย, วชิรญาณม์ เหลืองอ่อน และศิริพันธ์ รอดขวัญ, “ระบบคลังข้อมูลอ้อยเพื่อการตัดสินใจ,” ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50**, 2555.

- [48] สุประพล เลาวพงศ์, การพัฒนาคลังข้อมูลด้านนักศึกษาของมหาวิทยาลัยพายัพ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553.
- [49] อุษณา ภัทรมนตรี และวรวรรณ เรืองผกา, “เทคนิคการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบภายใน กรณีศึกษาโปรแกรมระบบบริหารโครงการ,” วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์, ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, หน้า 11–22, 2552.
- [50] กฤษปภณ ฉูติชัยมงคล และทวิติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา, “กรอบงานการประเมินความสามารถในการใช้งานสำหรับโปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนอุปกรณ์พกพา,” ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 11, 2558, หน้า 174–180.
- [51] ศิเรมอร นีระเสน, การปรับปรุงการวางแผนสั่งซื้อสารเคมีสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีการพยากรณ์ความต้องการและการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- [52] พงศ์นรินทร์ เลิศรุ่งพร, กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ และฉัตรพงษ์ วิริยานนท์, “การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัส,” วารสารวิชาการครูศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 63–71, 2560.
- [53] นฎกร ประมายันต์, จรรย์ แสงราช และสรเดช ครุฑจ๋อน, “การพัฒนาระบบการสอนตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต,” วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, หน้า 58–70, 2558.
- [54] Mukhin V., Bazaliy M., Kornaga Y., Yakovleva, A. and Bazaka Y., “Modified Method of Software Testing for Distributed Computer System,” in 2018 IEEE First International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC), 2018, pp. 1–4.
- [55] D. Kharb, “Database Comparision,” 2016. [Online]. Available: <http://www.oracleocean.com/2016/05/database-comparision.html>.
- [56] ฐานิตา ลอยวิรัตน์, กุศล แก้วหนู, เกศริน คงจันทร์ และสุกฤทธิรา รัตนวิไล, “การศึกษาสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการพันสภาพการเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,” 2558.
- [57] วรางคณา เรียนสุทธิ, “ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสถานภาพอาชีพของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ,” วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), ปีที่ 1, ฉบับที่ 10, หน้า 170–179, 2560.

- [58] ชูติมา ใจคล้าย, การออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจน : การวิเคราะห์การอยู่รอด และการวิเคราะห์เส้นทาง, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 2558.
- [59] “Star and Snowflake Schema in Data Warehousing.” [Online]. Available: <https://www.guru99.com/star-snowflake-data-warehousing.html#4>. [Accessed: 29-May-2019].
- [60] สกรณ บุษบง, การสร้างกรณีทดสอบสำหรับการทดสอบระดับรวมหน่วยแบบเพิ่มทีละหน่วยโดยอัตโนมัติจากกรณีทดสอบระดับหน่วย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556.
- [61] “Integration Testing.” [Online]. Available: <http://softwaretestingfundamentals.com/integration-testing/>. [Accessed: 06-Feb-2019].
- [62] “System Testing.” [Online]. Available: <http://softwaretestingfundamentals.com/system-testing/>. [Accessed: 06-Feb-2019].
- [63] “Black Box Testing.” [Online]. Available: <http://softwaretestingfundamentals.com/black-box-testing/>. [Accessed: 06-Feb-2019].
- [64] ทศพร ชูศักดิ์, รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) พื้นที่สาธารณสุขเขต 18, มหาวิทยาลัยคริสเตียน, 2554.
- [65] ลักขณา ฤกษ์เกษม, “การพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต: กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด,” วารสารปาริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ, ปีที่ 28, ฉบับที่ 3, หน้า 290–304.

ภาคผนวก ก

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ
การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์
(Index of Item Objective Congruence : IOC)

งานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ” ได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดด้านผู้เรียนกับเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ เพื่อให้ได้มีตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับเกณฑ์ในแต่ละหมวด นำมาออกแบบคลังข้อมูล และพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) สำหรับนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านผู้เรียนเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ และมีการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้ตามหลักความสามารถในการใช้งาน (Usability) ใน 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการจดจำ ด้านความถูกต้อง และด้านความพึงพอใจ

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อประเด็นพิจารณาในแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่องานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ” โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงแบบประเมินต่อไป

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ

ประเด็นพิจารณา	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
ด้านการเรียนรู้				
1. ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน				
2. ความง่ายของระบบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง				
3. ความง่ายในการค้นหาข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า				
ด้านประสิทธิภาพ				
4. ระยะเวลาในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า				
5. ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้ง่าย				
6. การป้องกันการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า				
ด้านการจดจำ				
7. ผู้ใช้สามารถจดจำแต่ละหน้าของระบบได้ง่าย				
8. การออกแบบระบบมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน				
9. ผู้ใช้สามารถจดจำข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าได้ง่าย				
ด้านความถูกต้อง				
10. ข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง				
11. ข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอเพียงพอต่อการวางแผนกลยุทธ์ในระดับคณะ				
12. การควบคุมสิทธิผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง				

ประเด็นพิจารณา	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
ด้านความพึงพอใจ				
13. ความน่าสนใจของระบบ				
14. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า				
15. ความครบถ้วนของข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่นำเสนอในระบบ				

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับ
ตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX)
เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ

วัตถุประสงค์ แบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับตัวชี้วัดด้านลูกค้าของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะ ผลการประเมินของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงการทำงานของระบบให้สมบูรณ์และดียิ่งขึ้นไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบที่ท่านต้องการหรือเติมข้อความในช่องว่างที่มีให้

1. สถานภาพ

- ผู้บริหาร หัวหน้าภาควิชา
 ประธานหลักสูตร/ผู้อำนวยการหลักสูตร หัวหน้างาน/หัวหน้าหน่วย

2. ระดับความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการเรียนรู้					
1. ความง่ายของระบบต่อการใช้งาน					
2. ความง่ายของระบบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3. ความง่ายในการค้นหาข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
ด้านประสิทธิภาพ					
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
5. ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ระดับคณะได้โดยง่าย					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6. การรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้า					
ด้านการจัดจำ					
7. ผู้ใช้สามารถจดจำวิธีการใช้งานแต่ ละหน้าของระบบได้อย่างถูกต้อง					
8. การออกแบบหน้าจอของระบบมี ความเป็นมาตรฐานเดียวกัน					
9. ระบบสามารถทำให้ผู้ใช้จดจำ ข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าได้ง่าย					
ด้านความถูกต้อง					
10. การประมวลผลข้อมูลตัวชี้วัดด้าน ลูกค้าที่นำเสนอมีความถูกต้อง					
11. ข้อมูลรายงานตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่ นำเสนอเพียงพอต่อการวางแผนกล ยุทธ์ในระดับคณะ					
12. การตรวจสอบและจำกัดสิทธิ ความเป็นส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูล อย่างเหมาะสม					
ด้านความพึงพอใจ					
13. ระบบมีความสวยงามน่าใช้ (สี ขนาดอักษร แผนภูมิ การจัดวาง องค์ประกอบบนแดชบอร์ด)					
14. รูปแบบการนำเสนอข้อมูลตัวชี้วัด ด้านลูกค้ามีความเหมาะสม					
15. ความครบถ้วนและตรงความ ต้องการของข้อมูลตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่ นำเสนอในระบบ					

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ภาคผนวก ค
การทดสอบระบบโดยผู้ใช้



