



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร
ประเภทวิชาการ
Database Linkages for Performance Evaluation of Academic Staff
of Maejo University

โดย

วสุ ไชยศรีหา และ ญาณิศา ไชยศรีหา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2568



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรประเภทวิชาการ
Database Linkages for Performance Evaluation of Academic Staff of Maejo University

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย

ประจำปี 2568

จำนวน 50,000 บาท

หัวหน้าโครงการ

นายวสุ ไชยศรีหา

ผู้ร่วมโครงการ

นางสาวญาณิศา ไชยศรีหา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

31 /ต.ค./2568

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรประเภทวิชาการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์และการสนับสนุนจากหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่นและบรรลุตามวัตถุประสงค์ และขอขอบคุณบุคลากรกองแผนงาน และบุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือ สละเวลาในการให้ข้อมูล ตลอดจนข้อเสนอแนะอันมีคุณค่า ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทที่ 1 บทนำ	3
ความสำคัญของปัญหา	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
แนวคิดและทฤษฎี	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
กรอบแนวคิดของการวิจัย	37
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	38
ประชากร	38
กลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือในการวิจัย	38
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	39
บทที่ 4 ผลการวิจัย	56
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	86
สรุปผลการวิจัย	86
อภิปรายผล	87
ข้อเสนอแนะ	88
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	89
บรรณานุกรม	90

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์และวิธีการคิดคำนวณภาระงานสอนของอาจารย์ประจำ	17
ตารางที่ 2 แสดงโครงสร้างข้อมูลบุคลากรจากกองบริหารงานบุคคล	40
ตารางที่ 3 แสดงโครงสร้างข้อมูลบุคลากร	41
ตารางที่ 4 แสดงโครงสร้างข้อมูลกลุ่มโครงสร้างหลักสูตร	42
ตารางที่ 5 แสดงโครงสร้างข้อมูลความสัมพันธ์หลักสูตร – รายวิชา	42
ตารางที่ 6 แสดงโครงสร้างข้อมูลวิชา	43
ตารางที่ 7 แสดงโครงสร้างข้อมูลคลาสเรียน	43
ตารางที่ 8 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ประจำคลาส	44
ตารางที่ 9 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์	44
ตารางที่ 10 แสดงโครงสร้างข้อมูลการลงทะเบียนเรียน	44
ตารางที่ 11 แสดงโครงสร้างข้อมูลงานวิจัย	45
ตารางที่ 12 แสดงโครงสร้างข้อมูลเจ้าของผลงานวิจัย	45
ตารางที่ 13 แสดงโครงสร้างข้อมูลทุนสนับสนุนงานวิจัย	45
ตารางที่ 14 แสดงโครงสร้างข้อมูลกิจกรรมบุคลากร	46
ตารางที่ 15 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม	46
ตารางที่ 16 แสดงโครงสร้างข้อมูลผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิต	46
ตารางที่ 17 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา	47
ตารางที่ 18 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษาที่ขึ้นทะเบียนบัณฑิต	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการ ETL (Extract – Transform – Load)	10
ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการ Schema Matching/Mapping	13
ภาพที่ 3 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย	37
ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการ ETL ข้อมูลบุคลากรที่คงอยู่ในปัจจุบัน	50
ภาพที่ 5 แสดงกระบวนการ ETL ข้อมูลบุคลากรที่เกษียณอายุ	50
ภาพที่ 6 แสดงภาพรวมกระบวนการ ETL แต่ละขั้นตอน	51

การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรประเภทวิชาการ Database Linkages for Performance Evaluation of Academic Staff of Maejo University

วสุ ไชยศรีหา¹ และ ญาณิศา ไชยศรีหา²

Wasu Chaisriha¹ and Yanisa Chaisriha²

¹นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กองเทคโนโลยีดิจิทัล สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

¹หัวหน้างานบริหารและธุรการ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และเพื่อพัฒนาแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบสารสนเทศต่าง ๆ กับระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Management System: PMS) ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้ ปัจจุบันระบบ PMS ของมหาวิทยาลัยมีข้อจำกัดด้านความคล่องตัว ความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูล และไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลของระบบอื่น เช่น ระบบข้อมูลบุคลากร ระบบภาระงานสอน ระบบวิจัย ระบบบริการวิชาการ และระบบทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม อีกทั้งไม่สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันเพื่อการวิเคราะห์เชิงบริหารได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษารูปแบบข้อมูลของแต่ละระบบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และความสอดคล้องของข้อมูลในบริบทการพัฒนาฐานข้อมูลรวมศูนย์ (Single Data) ผ่านแนวคิดด้านฐานข้อมูล ระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) กระบวนการ ETL (Extract-Transform-Load) ทฤษฎีการเชื่อมโยงข้อมูล (Schema Mapping) และแนวคิดการประเมินผลการปฏิบัติงาน ผลการศึกษาคาดว่าจะนำไปสู่การออกแบบแนวทางการเชื่อมโยงฐานข้อมูลที่สามารถสนับสนุนการรายงานผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการได้อย่างถูกต้อง ลดภาระการบันทึกข้อมูลและความผิดพลาด ตลอดจนเพิ่มศักยภาพของระบบ PMS ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ได้แก่ (1) การทราบแหล่งฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบ PMS (2) แนวทางพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการปฏิบัติงาน (3) แนวทางพัฒนาฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับระบบ Single Data ของมหาวิทยาลัย (4) แนวทางพัฒนาฐานข้อมูลกลางเพื่อใช้ร่วมกับระบบอื่น เช่น ระบบค่าตอบแทนผลงานและระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และ (5) แนวทางพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อรองรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Dashboard) ตามแผนยุทธศาสตร์ดิจิทัลของมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ : ระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน การเชื่อมโยงฐานข้อมูล กระบวนการ ETL คลังข้อมูล (Data Warehouse) ระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Abstract

This research aims to analyze the operational databases related to the performance reporting of academic staff at Maejo University and to develop a data integration framework for linking various external information systems with the university's Performance Management System (PMS). The ultimate goal is to ensure the PMS operates efficiently, transparently, and auditable. Currently, the university's PMS faces limitations, including a lack of agility, frequent data entry errors, and an inability to seamlessly interface with essential operational systems, such as the personnel system, teaching workload system, research system, and academic services system. This fragmentation severely compromises the potential for comprehensive executive analysis based on shared data. Therefore, this study focuses on investigating the data schema of each system and analyzing their relationships and consistency within the context of establishing a Single Data platform (centralized repository). The methodology involves leveraging principles of Data Warehousing, the Extract-Transform-Load (ETL) process, Schema Mapping theory, and relevant performance appraisal frameworks. The findings are expected to result in the design of a database integration framework that accurately supports the performance reporting of academic staff, significantly reduces the manual data entry burden and errors, and enhances the capacity of the PMS to inform management decision-making. Expected deliverables include: 1) Identification of connectable database sources for the PMS, 2) Guidelines for developing the information system for performance reporting, and 3) Recommendations for developing a central data repository to be shared with other critical systems, such as the results-based compensation system and the executive decision support system (Dashboard), in alignment with the university's digital strategy.

Keywords: Performance Management System (PMS), Database Integration, ETL Process, Data Warehouse, Information System, Maejo University

บทที่ 1 บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ บริหารงานตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2560 ปัจจุบันมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประกอบด้วย 23 ส่วนงาน 36 หน่วยงาน 164 หน่วยงานย่อย มีพันธกิจหลัก ที่สำคัญ 4 พันธกิจ คือ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2566 ลงวันที่ 31 พฤษภาคม 2566 กำหนดให้ส่วนงานมีหน้าที่ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ประกอบการบริหารงานบุคคล ซึ่งต้องกระทำอย่างโปร่งใส เป็นธรรม และตรวจสอบได้ โดยให้คำนึงถึงปริมาณและคุณภาพของงาน เพื่อให้บรรลุทิศทาง เป้าหมาย นโยบาย วัตถุประสงค์ และยุทธศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยวางไว้ ทั้งนี้ ต้องสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ที่คณะกรรมการบริหารงานบุคคลมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ก.บ.ม.) กำหนดจากเดิมรูปแบบและขั้นตอนการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้ กำหนดให้บุคลากรจัดทำข้อตกลงภาระงานและพฤติกรรมการทำงาน (Term of Reference: TOR) รวมถึง การรายงานภาระงานตามข้อตกลงและประเมินผลการปฏิบัติงาน ในแบบฟอร์มที่พัฒนาจากโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดการประเมิน เช่น ผลสัมฤทธิ์ของงาน สมรรถนะการปฏิบัติงาน ที่มีตัวชี้วัดแตกต่างกันตามตำแหน่งการปฏิบัติงาน เพื่อส่งให้คณะกรรมการกลั่นกรองและประเมินผลการปฏิบัติงานของแต่ละหน่วยงานตรวจสอบและให้คะแนน ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวนี้ ผู้รับการประเมินจำเป็นต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานประกอบการประเมินในรูปแบบแฟ้มเอกสาร หรือการส่งไฟล์ไปทางอีเมล ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการจัดเตรียม การค้นหา รวมถึงการตรวจสอบข้อมูลของคณะกรรมการประเมินและผู้บริหาร อีกทั้งการดำเนินงานดังกล่าวยังสิ้นเปลืองกระดาษจำนวนมาก จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น มหาวิทยาลัยแม่โจ้จึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Management System: PMS) ขึ้นมา เพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูล และเพื่อความรวดเร็วในการเสนอเอกสารผ่านระบบสารสนเทศ ตั้งแต่กระบวนการจัดทำข้อตกลงภาระงานและพฤติกรรมการทำงาน (Term of Reference: TOR) การรายงานภาระงานตามข้อตกลงและประเมินผลการปฏิบัติงาน รวมถึงกระบวนการแจ้งผลการประเมินการปฏิบัติงาน ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถรายงานข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลภาพรวมให้ผู้บริหารนำไปใช้ในการตัดสินใจในการบริหารงานบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป ปัจจุบันระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Management System: PMS) กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้บันทึกข้อมูลภาระงานเอง เนื่องจากยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยได้ ดังนั้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการศึกษาระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงกับระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานให้สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลภาระงานของบุคลากร เพื่ออำนวยความสะดวกลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน และช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงาน มีความโปร่งใส เป็นธรรมและตรวจสอบได้ และสามารถส่งออกข้อมูลไปยังระบบอื่นๆ เพื่อใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เช่น ข้อมูลเพื่อใช้

ประกอบการสนับสนุนคำตอบแทนการเผยแพร่ผลงาน ข้อมูลสำหรับระบบ Human Resource Management ข้อมูลสำหรับทำรายงานเพื่อประกอบการตัดสินใจ (Dashboard) เป็นต้น อีกทั้ง เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางพัฒนาระบบการรวมศูนย์เป็นหนึ่งเดียว (Single Data) ตามแผนยุทธศาสตร์ดิจิทัล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบการรายงานผลการปฏิบัติงานภาระงานตามพันธกิจสายวิชาการ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเชื่อมโยงข้อมูลและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการรายงานผลการปฏิบัติงานของทุกคณะภายในมหาวิทยาลัย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตเน้นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. **ด้านเนื้อหา (Content Scope):** มุ่งเน้นศึกษาตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับภาระงานตามพันธกิจหลัก 4 ด้าน ได้แก่ การเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ในลักษณะรวมศูนย์ (Single Data) ให้รองรับการประเมินผลและการรายงานผลการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. **ด้านระบบ (System Scope):** เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาและเชื่อมโยงระบบสารสนเทศ (Performance Management System: PMS) ที่สามารถบูรณาการกับฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิมภายในมหาวิทยาลัย โดยมุ่งหวังให้สามารถใช้ประโยชน์ในการสรุปผล วิเคราะห์ และรายงานข้อมูลเชิงบริหารเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร
3. **ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample Scope):** กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) คือ บุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีการรายงานผลการปฏิบัติงานในระบบ PMS ครบทุกพันธกิจ
4. **ด้านพื้นที่และเวลา (Geographic and Time Scope):** การวิจัยดำเนินการภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ครอบคลุมส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนที่กำหนดในโครงการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบการรายงานผลการปฏิบัติงาน
2. ได้แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการรายงานผลการปฏิบัติงาน
3. ได้แนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับแนวทางพัฒนาระบบการรวมศูนย์เป็นหนึ่งเดียว (Single Data) ตามแผนยุทธศาสตร์ดิจิทัล
4. ได้แนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูลกลางสำหรับส่งออกข้อมูลไปยังระบบอื่นๆ เพื่อใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เช่น ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสนับสนุนคำตอบแทนการเผยแพร่ผลงาน ข้อมูลสำหรับระบบ Human Resource Management
5. ได้แนวทางการพัฒนาฐานข้อมูลที่รองรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Dashboard) ตามแผนยุทธศาสตร์ดิจิทัล

นิยามศัพท์

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“ก.พ.อ” หมายความว่า คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา

“อาจารย์ประจำ” หมายความว่า ข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา และพนักงานมหาวิทยาลัย ซึ่งดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ในสังกัดมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“ผู้บริหาร” หมายความว่า ผู้ดำรงตำแหน่งอธิการบดี รองอธิการบดี คณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงาน ที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ หรือตำแหน่งอื่นที่มหาวิทยาลัยกำหนด

“ภาระงานสอน” หมายความว่า การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ครอบคลุมการสอนทุกประเภท เช่น งานสอนแบบบรรยาย งานสอนปฏิบัติการ งานสอนภาคสนาม งานควบคุมวิทยานิพนธ์

“ภาระงานวิจัยและงานวิชาการอื่น” หมายความว่า งานศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบตามกระบวนการวิจัย วิจัยวิธีวิจัย เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมที่จะนำไปสู่การประยุกต์ในด้านต่าง ๆ ทั้งนี้ รวมถึงการทวิวิจัยและพัฒนา ร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ และชุมชนท้องถิ่น เพื่อแก้ปัญหา เชิงเทคนิค และวิศวกรรม การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม และการบริหารจัดการ รวมถึงงานวิชาการประเภทอื่น ๆ

ตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคล ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์

“ภาระงานบริการวิชาการ” หมายความว่า งานที่มีลักษณะนำความรู้ที่มีอยู่แล้วไปช่วยทำความเข้าใจ กับปัญหา แก้ปัญหา หรือปรับปรุงพัฒนาตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงงานส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ ทั้ง ด้านวิชาการและวิชาชีพต่อกลุ่มบุคคล สังคม

“ภาระงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม” หมายความว่า งานหรือกิจกรรมเพื่อทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม อันเป็นการดำรงไว้ซึ่งคุณค่า อัตลักษณ์ของท้องถิ่น เอกลักษณ์ของชาติ รวมทั้งปลูกฝังความเป็นชาติในลักษณะ ต่าง ๆ

“Performance Management System: PMS” หมายความว่า ระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน บุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“Single Data” หมายความว่า แนวทางพัฒนาระบบการรวมศูนย์เป็นหนึ่งเดียวตามแผนยุทธศาสตร์ ดิจิทัลของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทที่ 2

การตรวจเอกสารแนวคิดและทฤษฎี

การประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในบริบทของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งได้กำหนดให้บุคลากรต้องจัดทำข้อตกลงภาระงานและพฤติกรรมการทำงาน (Term of Reference: TOR) รวมถึงรายงานผลการดำเนินงานตามภาระงานนั้นตามปีงบประมาณ เพื่อใช้ในการประเมินผลโดยคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ระบบประเมินผลที่ใช้อยู่เดิมพัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งใช้การจัดเก็บข้อมูล เอกสารหลักฐานด้วยตนเอง มีข้อจำกัดเรื่องความคล่องตัว ความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูล และยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลภาระงานในระบบต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยได้

ดังนั้น แนวคิดหลักของการวิจัยนี้จึงเน้นการศึกษารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบสารสนเทศต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย และวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลของแต่ละระบบ เพื่อออกแบบแนวทางการเชื่อมโยงฐานข้อมูลให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ซึ่งสามารถจำแนกตามขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database Concept)
- 2.2 แนวคิดระบบคลังข้อมูลและกระบวนการ ETL (Extract – Transform – Load)
- 2.3 ทฤษฎีการเชื่อมโยงข้อมูล (Schema Matching/ Mapping Theory)
- 2.4 ทฤษฎีโครงสร้างคลังข้อมูลแบบดาว (Star Schema)
- 2.5 แนวคิดการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Evaluation Concept)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database Concept)

ฐานข้อมูล (Database) เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศที่ทำหน้าที่จัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูลในลักษณะที่มีโครงสร้างอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ข้อมูลสามารถเรียกใช้ วิเคราะห์ และประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กร เนื่องจากข้อมูลที่มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบัน จะช่วยสนับสนุนกระบวนการวางแผน การตัดสินใจ และการพัฒนากระบวนการทำงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

โดยทั่วไป ฐานข้อมูลหมายถึงชุดของข้อมูลที่ถูกจัดให้เป็นระเบียบตามรูปแบบที่กำหนดไว้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสามารถจัดการได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งมักถูกบริหารจัดการผ่านโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล หรือ Database Management System (DBMS) ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการจัดเก็บ การปรับปรุง การค้นคืน และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล ตลอดจนการกำหนดสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานในระดับต่าง ๆ DBMS ยังช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) และสนับสนุนการทำงานแบบหลายผู้ใช้พร้อมกันโดยไม่เกิดข้อขัดแย้งของข้อมูล (Concurrency Control)

การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลมักอาศัยโครงสร้างข้อมูลที่ชัดเจน เช่น ตาราง (Tables) ระเบียบ (Records) และฟิลด์ข้อมูล (Fields) ทำให้การดำเนินการต่าง ๆ เช่น การค้นหา การเรียงลำดับ การสรุปผล และการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ หลักการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีจะช่วยให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกันภายในระบบ (Consistency) สามารถเชื่อมโยงระหว่างชุดข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง เช่น ผ่านการกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์เชื่อมโยง (Foreign Key) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล

ในบริบทของระบบสารสนเทศสมัยใหม่ ฐานข้อมูลมิได้มีบทบาทเพียงการจัดเก็บข้อมูล แต่ยังทำหน้าที่เป็นทรัพยากรเชิงกลยุทธ์ที่สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) การสร้างรายงานเชิงธุรกิจ (Business Intelligence) และการเชื่อมโยงข้อมูลหลากหลายแหล่ง เพื่อให้เกิดข้อมูลที่เป็นมาตรฐานและใช้ตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานได้อย่างทันการณ์ การพัฒนาระบบประเมินผล การบริหารทรัพยากรมนุษย์ และระบบสนับสนุนการตัดสินใจต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องพึ่งพาฐานข้อมูลที่มีความถูกต้องและมีเสถียรภาพสูง นอกจากนี้ การใช้ฐานข้อมูลยังสอดคล้องกับแนวโน้มของการจัดการข้อมูลรูปแบบใหม่ที่มุ่งเน้นให้ข้อมูลเป็นทรัพยากรสำคัญขององค์กร (Data-driven Organization) ทำให้การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการประมวลผลข้อมูลมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระบบฐานข้อมูลที่ได้รับการออกแบบอย่างดีจึงมีส่วนช่วยยกระดับคุณภาพงานด้านการวิจัย การบริหารจัดการ และการพัฒนากระบวนการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลมุ่งเน้นให้การจัดการข้อมูลเป็นระบบที่มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้สนับสนุนการดำเนินงานในมิติต่าง ๆ ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการตัดสินใจ การบริหารงาน และการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยด้านระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูล และการพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลถือเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องและนำไปสู่การพัฒนาระบบที่ตอบสนองต่อความต้องการขององค์กรได้อย่างแท้จริง

2.2 ระบบคลังข้อมูลและกระบวนการ ETL (Extract – Transform – Load)

ระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นแนวคิดสำคัญในงานด้านระบบสารสนเทศที่มุ่งเน้นการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากหลายแหล่งเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางที่ออกแบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกมากกว่าการประมวลผลเชิงธุรกรรมในชีวิตประจำวัน โดยระบบคลังข้อมูลมีบทบาทในการแปลงข้อมูลดิบที่มีความหลากหลายทั้งรูปแบบ แหล่งที่มา และคุณภาพ ให้เป็นข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันและพร้อมต่อการนำไปใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ วางแผน และสนับสนุนการตัดสินใจในระดับองค์กร แนวคิดของคลังข้อมูลจึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล การทำรายงานเชิงบริหาร และการสร้างองค์ความรู้จากข้อมูลในระยะยาว

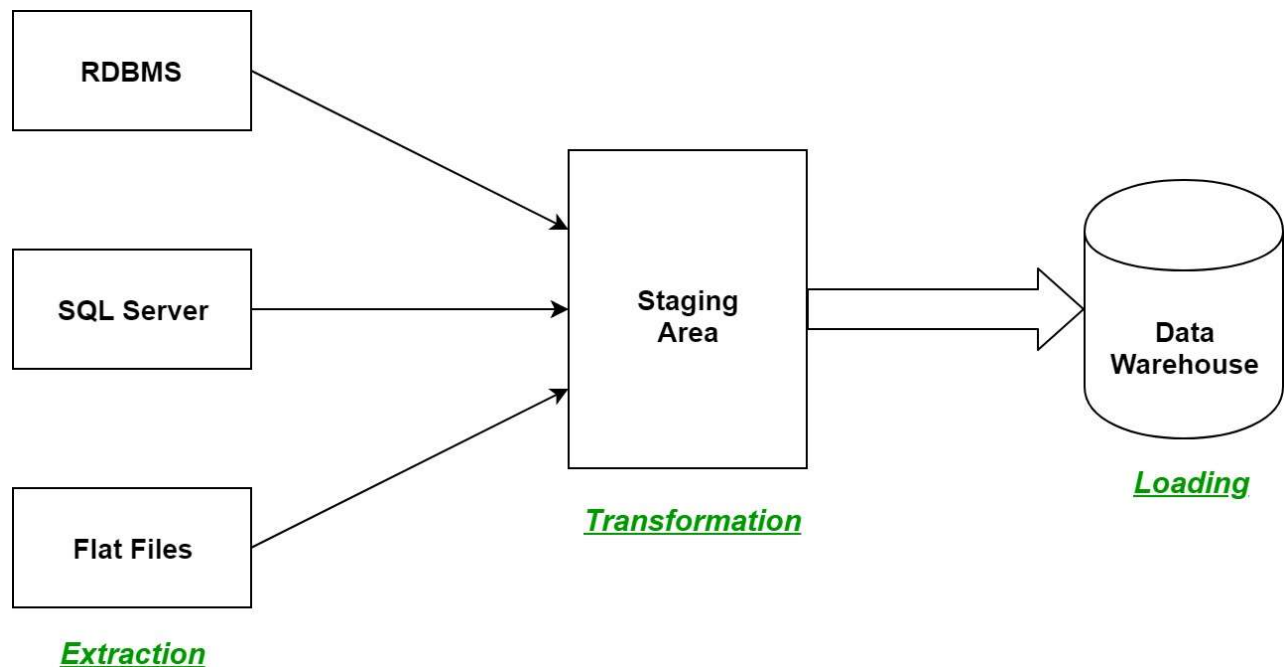
ระบบคลังข้อมูลมีลักษณะเด่นที่แตกต่างจากฐานข้อมูลเชิงธุรกรรม โดยเน้นความคงสภาพของข้อมูล (Non-volatile) การจัดเก็บข้อมูลตามลำดับเวลา (Time-variant) และความสอดคล้องของข้อมูลจากหลายแหล่ง (Integrated) ซึ่งช่วยให้ข้อมูลในระบบสามารถสะท้อนภาพรวมขององค์กรได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง โครงสร้างคลังข้อมูลมักออกแบบในรูปแบบ Star Schema หรือ Snowflake Schema เพื่อให้สามารถสืบค้น วิเคราะห์ และประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และรองรับข้อมูลปริมาณมากในระยะยาว การทำงานของคลังข้อมูลเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับกระบวนการ ETL (Extract–Transform–Load) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าเข้าสู่คลังข้อมูล กระบวนการ ETL ประกอบด้วยสามขั้นตอนหลัก ได้แก่ การสกัดข้อมูล (Extract) การแปลงข้อมูล (Transform) และการโหลดข้อมูล (Load) ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญต่อการสร้างคุณภาพข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึก มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 การสกัดข้อมูล (Extract) เป็นกระบวนการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ระบบข้อมูลบุคลากร ระบบภาระงานสอน งานวิจัย บริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งไฟล์เอกสาร หรือข้อมูลจากภายนอกองค์กร การสกัดข้อมูลต้องคำนึงถึงความครบถ้วน ความถูกต้อง และความสอดคล้องของข้อมูล เพื่อไม่ให้ข้อมูลผิดพลาดไหลเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพข้อมูลโดยรวมของคลังข้อมูล

2.2.2 การแปลงข้อมูล (Transform) ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการ ETL เนื่องจากต้องดำเนินการจัดการข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสมและมีความสอดคล้องกับโครงสร้างของคลังข้อมูล การแปลงข้อมูลอาจครอบคลุมถึงการทำความสะอาดข้อมูล เช่น การลบข้อมูลซ้ำ แก้ไขข้อมูลที่ผิดรูปแบบ หรือเติมเต็มข้อมูลที่ขาดหาย การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การเปลี่ยนหน่วยหรือรูปแบบข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน การรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง และการสร้างข้อมูลใหม่จากการคำนวณหรือเงื่อนไขที่กำหนด กระบวนการนี้มีความสำคัญยิ่งต่อคุณภาพข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับการแปลงอย่างเหมาะสมจะทำให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องและเชื่อถือได้มากขึ้น

2.2.3 การโหลดข้อมูล (Load) เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านการแปลงแล้วเข้าสู่คลังข้อมูลหรือ Data Mart ตามโครงสร้างที่กำหนด การโหลดข้อมูลอาจดำเนินการในลักษณะการประมวลผลเป็นช่วงเวลา (Batch Processing) หรือแบบใกล้เคียงเวลาจริง (Real-time Loading) ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรและรูปแบบของข้อมูล การโหลดข้อมูลที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้คลังข้อมูลสามารถให้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันและรองรับการวิเคราะห์ในมิติต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

โดยสรุป ระบบคลังข้อมูลและกระบวนการ ETL เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้องค์กรสามารถรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจายจากหลายระบบ มาแปลงและจัดเก็บให้เป็นข้อมูลที่มีคุณภาพพร้อมใช้งาน ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลอย่างเป็นระบบดังกล่าวไม่เพียงรองรับการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหาร และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร แนวคิดดังกล่าวจึงมีความสำคัญต่อการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงข้อมูล การสร้างระบบสารสนเทศ และการประเมินผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องเป็นมาตรฐาน และตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยอย่างเหมาะสม



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการ ETL (Extract – Transform – Load)

2.3 ทฤษฎีการเชื่อมโยงข้อมูล (Schema Matching/ Mapping Theory)

การเชื่อมโยงข้อมูล (Schema Matching/Mapping) เป็นองค์ความรู้สำคัญในสาขาระบบฐานข้อมูลและการบูรณาการข้อมูล (Data Integration) โดยเฉพาะในบริบทขององค์กรหรือระบบสารสนเทศที่ต้องประมวลผลข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูลซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งโครงสร้าง รูปแบบ และความหมาย แนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นการระบุความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบของสคีมา (Schema Elements) และการกำหนดรูปแบบการแปลงข้อมูลให้สามารถเชื่อมโยงและใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการดังกล่าวจึงถือเป็นรากฐานของการพัฒนา Data Warehouse ระบบ ETL และระบบสารสนเทศเชิงวิเคราะห์ในระดับองค์กร

2.3.1 ความหมายของ Schema Matching

Schema Matching หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์เพื่อระบุความสัมพันธ์หรือความสอดคล้อง (Correspondence) ระหว่างองค์ประกอบของสคีมาจากสองแหล่งหรือมากกว่า เช่น ตาราง (Tables) คุณลักษณะ (Attributes) คีย์ (Keys) หรือโครงสร้างความสัมพันธ์ (Relationships) แม้องค์ประกอบของข้อมูลจะมีรูปแบบและคำอธิบายที่แตกต่างกัน กระบวนการ Matching จึงเป็น ขั้นตอนการ “ทำความเข้าใจร่วมกัน” ระหว่างโครงสร้างข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อรองรับการเชื่อมโยงและบูรณาการข้อมูลในลำดับขั้นต่อไป

2.3.2 ความหมายของ Schema Mapping

Schema Mapping คือ กระบวนการกำหนดกฎหรือข้อกำหนดเชิงตรรกะ (Transformation Rules) ที่ใช้ในการแปลงข้อมูลจากสคีมาต้นทาง (Source Schema) ไปยังสคีมาปลายทาง (Target Schema) หลังจากมีการระบุความสอดคล้องของสคีมาแล้ว Mapping จะกำหนดวิธีการที่ทำให้ข้อมูลสามารถถ่ายโอนหรือบูรณาการเข้าด้วยกันได้อย่างเป็นระบบ เช่น การเทียบชื่อฟิลด์ การแปลงชนิดข้อมูล หรือการรวมฟิลด์หลายรายการเป็นรายการเดียว

กล่าวโดยสรุป

- Matching = ระบุว่าข้อมูลใดสัมพันธ์กับข้อมูลใด
- Mapping = ระบุว่าเชื่อมโยงหรือแปลงข้อมูลนั้นอย่างไร

2.3.3 องค์ประกอบสำคัญของกระบวนการ Schema Matching/Mapping

2.3.3.1 Structural Matching

พิจารณาโครงสร้างฐานข้อมูล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ลำดับชั้นของข้อมูล หรือ Primary/Foreign Key เพื่อระบุองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันทางโครงสร้าง

2.3.3.2 Semantic Matching

พิจารณาความหมายของข้อมูล เช่น ชื่อตาราง คำอธิบายคอลัมน์ หรือศัพท์ทางธุรกิจ โดยใช้หลักการด้านภาษาศาสตร์หรือ Ontology เพื่อระบุความสอดคล้องเชิงความหมาย

2.3.3.3 Instance-Based Matching

วิเคราะห์ข้อมูลจริงภายในฟิลด์ เพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึง เช่น รูปแบบข้อมูล (Patterns) ช่วงค่าตัวเลข หรือความถี่ของข้อมูล

2.3.3.4 Mapping Rules

กำหนดตรรกะในการแปลงข้อมูล เช่น

- การแปลงประเภทข้อมูล
- การรวมหลายฟิลด์เป็นหนึ่งฟิลด์
- การแบ่งข้อมูลออกเป็นหลายรายการ

2.3.4 เทคนิคที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูล

งานวิจัยด้าน Schema Matching ได้เสนอเทคนิคหลากหลาย เช่น

1. **Rule-Based Techniques** – อาศัยกฎที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด
2. **Machine Learning / Statistical Matching** – ใช้อัลกอริทึมเรียนรู้ความสัมพันธ์จากข้อมูลจริง
3. **Ontology-Based Matching** – อาศัยโครงสร้างความรู้หรือพจนานุกรมเชิงความหมาย
4. **Hybrid Techniques** – ผสานหลายวิธีเพื่อเพิ่มความแม่นยำ

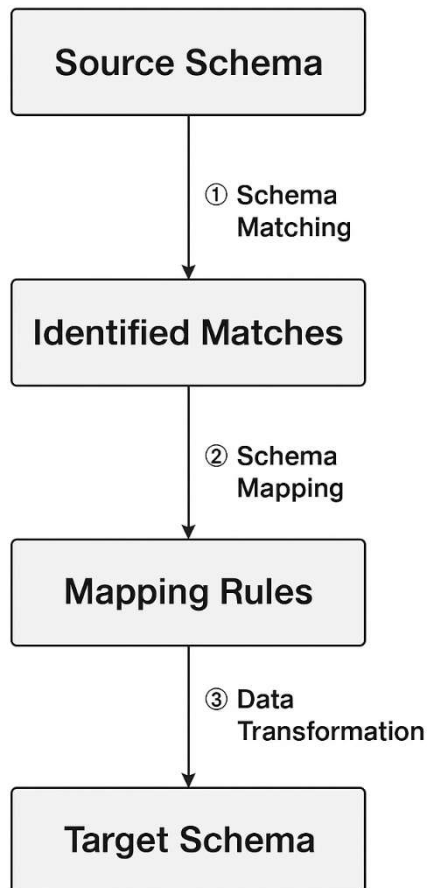
ทั้งนี้ เทคนิคที่ใช้มักขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของข้อมูล ความหลากหลายของสคีมา และลักษณะของระบบงานที่ต้องบูรณาการ

2.3.5. ความสำคัญของทฤษฎี Schema Matching/Mapping

แนวคิด Schema Matching/Mapping มีบทบาทสำคัญในระบบฐานข้อมูลยุคใหม่ ดังนี้

1. ช่วยให้การบูรณาการข้อมูลจากหลายระบบเกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐาน
2. เพิ่มคุณภาพข้อมูล ลดความซ้ำซ้อน และป้องกันความคลาดเคลื่อน
3. สนับสนุนกระบวนการ ETL และการสร้างคลังข้อมูล (Data Warehouse)
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงองค์กร
5. เป็นรากฐานของการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ต้องอาศัยข้อมูลหลากหลายแหล่ง เช่น ระบบประเมินผล ระบบรายงานผลการปฏิบัติงาน ฯลฯ

Schema Matching/Mapping Theory



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการ Schema Matching/Mapping

2.4 ทฤษฎีและโครงสร้างคลังข้อมูลแบบดาว (Star Schema)

Star Schema เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลภายในคลังข้อมูล (Data Warehouse) ที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ (Business Intelligence) โดยเฉพาะการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (Online Analytical Processing: OLAP) โครงสร้างของ Star Schema มีลักษณะเด่นคือ มี **ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table)** ตั้งอยู่เป็นศูนย์กลาง และเชื่อมโยงกับ **ตารางมิติ (Dimension Table)** หลายตารางรอบ ๆ คล้ายรูปร่างของดาว จึงเป็นที่มาของชื่อ Star Schema

ส่วนประกอบหลักของ Star Schema

2.4.1 ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table)

ตารางข้อเท็จจริงเป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) หรือข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น จำนวนภาระงานสอน คะแนนประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยตาราง Fact Table ประกอบด้วย **Measures** หรือค่าตัวเลข เช่น คะแนน จำนวนครั้ง พร้อมทั้ง **Foreign Keys** ที่ใช้เชื่อมโยงกับตารางมิติ

2.4.2 ตารางมิติ (Dimension Table)

ตารางมิติจัดเก็บข้อมูลเชิงลักษณะหรือคุณลักษณะ (Descriptive Data) ของข้อมูลใน Fact Table เพื่อใช้สำหรับการกรอง การจัดกลุ่ม และการวิเคราะห์ข้อมูลในมิติต่าง ๆ

ตัวอย่างมิติหลัก:

- **บุคลากร (Personnel Dimension):** ข้อมูลชื่อ ตำแหน่ง หน่วยงาน
- **หลักสูตร (Program Dimension):** ข้อมูลชื่อหลักสูตร ประเภทหลักสูตร ระดับ
- **รายวิชา (Course Dimension):** ข้อมูลชื่อวิชา รหัสวิชา หน่วยกิต

2.4.3 ข้อดีของ Star Schema มีข้อดีสำคัญหลายประการ ได้แก่

- เพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล OLAP เนื่องจากโครงสร้างของตารางง่ายต่อการเชื่อมโยง (Join) ระหว่าง Fact Table และ Dimension Table
- สนับสนุนการทำ **Drill-down** และ **Roll-up** เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในระดับรายละเอียดหรือสรุประดับสูง
- รองรับการทำ **Slice & Dice** ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกมิติหรือช่วงเวลาต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่น
- ลดความซับซ้อนของคำสั่ง Query เนื่องจากไม่มีการเชื่อมโยงตารางย่อยหลายชั้น

2.4.4 การประยุกต์ใช้งาน

ในการวิจัยด้านการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ สามารถสร้าง Fact Table สำหรับภาระงานสอน พร้อมเชื่อมโยงกับ Dimension Table ที่แสดงรายละเอียดบุคลากร หลักสูตร รายวิชา และการจัดโครงสร้างในลักษณะนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ผลลัพธ์ เช่น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพบุคลากรในแต่ละหลักสูตร ภาคการศึกษา หรือวิชา ทำได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

2.5 แนวคิดการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Evaluation Concept)

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Evaluation) เป็นกระบวนการที่องค์กรใช้ในการตรวจสอบ วัดผล และประเมินคุณภาพหรือระดับความสำเร็จของการปฏิบัติงานของบุคลากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าการปฏิบัติงานของบุคคลหรือหน่วยงานนั้นสอดคล้องกับเป้าหมายและมาตรฐานขององค์กรเพียงใด กระบวนการดังกล่าวถือเป็นเครื่องมือสำคัญด้านการบริหารทรัพยากรมนุษย์ เนื่องจากช่วยสร้างแรงจูงใจ พัฒนาศักยภาพบุคลากร และยกระดับประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรโดยรวม

หลักการของการประเมินผลการปฏิบัติงานมุ่งเน้นการวัดผลตามตัวชี้วัด (Key Performance Indicators: KPIs) หรือเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นอย่างชัดเจน ครอบคลุมมิติด้านผลสัมฤทธิ์ของงาน (Outcomes) คุณภาพการทำงาน (Quality) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และพฤติกรรมการทำงานที่สะท้อนค่านิยมขององค์กร (Work Behaviors & Competency) เพื่อให้การประเมินมีความเป็นระบบ เป็นธรรม และสามารถสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของบุคลากรได้อย่างแม่นยำ แนวคิดสำคัญของการประเมินผลการปฏิบัติงานมีรากฐานจากหลักการบริหารเชิงกลยุทธ์ โดยมองว่าการกำหนดตัวชี้วัดและเป้าหมายต้องเชื่อมโยงกับภารกิจ วิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ขององค์กร เช่น แนวคิด Balanced Scorecard ซึ่งกำหนดกรอบการประเมินผ่าน 4 มิติ ได้แก่ มิติด้านการเงิน ลูกค้า กระบวนการภายใน และการเรียนรู้และเติบโต ซึ่งถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการวัดผลการปฏิบัติงานของบุคลากรให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนองค์กรตามกลยุทธ์

กระบวนการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยหลายขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดเกณฑ์ประเมินที่ชัดเจน การสื่อสารความคาดหวังให้บุคลากรเข้าใจ การประเมินผลด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม การให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์ (Constructive Feedback) และการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ เช่น การวางแผนพัฒนาบุคลากร การเลื่อนตำแหน่ง การให้ค่าตอบแทน และการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ผลการประเมินจึงต้องถูกจัดเก็บและบริหารจัดการอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้ตามหลักธรรมาภิบาล

สำหรับบริบทการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ ในสถาบันอุดมศึกษาไทย แนวคิดการประเมินมักเชื่อมโยงกับการกิจหลักของมหาวิทยาลัย ได้แก่ การสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ตัวชี้วัดจึงครอบคลุมทั้งปริมาณงาน ผลงานทางวิชาการ คุณภาพการสอน คุณภาพงานวิจัย และผลงานเชิงวิชาชีพ ตลอดจนพฤติกรรม การปฏิบัติตนที่สอดคล้องกับจรรยาบรรณวิชาชีพ สำหรับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักการประเมินผลการปฏิบัติงานตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยมาตรฐานภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ พ.ศ. 2559 ซึ่งได้กำหนดภาระงานของอาจารย์ประจำ คือ ต้องมีภาระงานไม่น้อยกว่า 35 ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์ ในภาคการศึกษาปกติ และตามประกาศสภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง การกำหนดกรอบภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ พ.ศ. 2566 ได้กำหนดรายละเอียดภาระงานดังต่อไปนี้

ภาระงานเชิงปริมาณ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน กล่าวคือ

(1) ภาระงานสอน	ไม่น้อยกว่า	12	ชั่วโมงทำการต่อสัปดาห์
(2) ภาระงานวิจัยและงานวิชาการอื่น	ไม่น้อยกว่า	5	ชั่วโมงทำการต่อสัปดาห์
(3) ภาระงานบริการทางวิชาการ	ไม่น้อยกว่า	2	ชั่วโมงทำการต่อสัปดาห์
(4) ภาระงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	ไม่น้อยกว่า	1	ชั่วโมงทำการต่อสัปดาห์

ทั้งนี้ ภาระงานเชิงปริมาณของอาจารย์ประจำรายบุคคลให้เป็นไปตามข้อตกลงร่วมกันระหว่างอาจารย์ประจำและคณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งอาจจะไม่เป็นไปตามภาระงานขั้นต่ำที่กำหนดข้างต้น แต่ภาพรวมในระดับคณะหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ต้องมีค่าเฉลี่ยภาระงานเชิงปริมาณไม่น้อยกว่าภาระงานขั้นต่ำมหาวิทยาลัยที่กำหนด

การคิดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยประเภทวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะกรรมการบริหารงานบุคคลมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2567) กำหนดหลักเกณฑ์การคิดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยประเภทวิชาการประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์และวิธีการคิดคำนวณภาระงานสอนของอาจารย์ประจำ

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามภาคการศึกษา)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
1. การสอนบรรยายและควบคุมปฏิบัติการ				
1.1 การสอนบรรยายและควบคุมปฏิบัติการ ระดับปริญญาตรี				
1) ภาคบรรยาย (คิดตามจำนวนนักศึกษาของแต่ละ Section)				
<u>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</u>				
จำนวน นศ. น้อยกว่า 30 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.5 = 1.50$	0.10	
จำนวน นศ. 30-60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.75 = 2.25$	0.15	
จำนวน นศ. 61-100 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 1 = 3.00$	0.20	
จำนวน นศ. มากกว่า 100 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	ทุก ๆ 60 คน + ตัวคูณเพิ่มช่วงละ 0.10		
<u>หมวดวิชาแกน/เอก/โท/เอกเลือก/เลือกเสรี</u>				
จำนวน นศ. น้อยกว่า 10 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.5 = 1.50$	0.10	
จำนวน นศ. 10-30 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.75 = 2.25$	0.15	
จำนวน นศ. 31-60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 1 = 3.00$	0.20	
จำนวน นศ. มากกว่า 60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	ทุก ๆ 60 คน + ตัวคูณเพิ่มช่วงละ 0.30		
<u>วิชาสัมมนา</u>				
จำนวน นศ. น้อยกว่า 10 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.5 = 1.50$	0.10	
จำนวน นศ. 10-30 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 0.75 = 2.25$	0.15	
จำนวน นศ. 31-60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	$3 \times 1 = 3.00$	0.20	
จำนวน นศ. มากกว่า 60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	ทุก ๆ 60 คน + ตัวคูณเพิ่มช่วงละ 0.30		
จำนวน นศ. มากกว่า 60 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	ทุก ๆ 60 คน + ตัวคูณเพิ่มช่วงละ 0.30		

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามภาคการศึกษา)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
2) ภาคปฏิบัติ				
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1 ชม.ปฏิบัติการ/Section	1.50	0.10	
หมวดวิชาแกน/เอก/โท/เอกเลือก	1 ชม.ปฏิบัติการ/Section	2.00	0.13	
หมวดวิชาเลือกเสรี	1 ชม.ปฏิบัติการ/Section	1.50	0.10	
3) ภาคปฏิบัติการพยาบาลในสถานบริการสุขภาพ				
หมวดวิชาแกน/เอก/โท/เอกเลือก	1 ชม.ปฏิบัติการ/Section	3.00	0.20	
1.2) การสอนบรรยายและคุมปฏิบัติการ ระดับบัณฑิตศึกษา				
1) ภาคบรรยาย				
จำนวน นศ. น้อยกว่า 5 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	1.50	0.10	
จำนวน นศ. 5-9 คน	1 ชม.บรรยาย/Section	3.00	0.20	
จำนวน นศ. 10 คนขึ้นไป	1 ชม.บรรยาย/Section	4.50	0.30	
2) ภาคปฏิบัติ	1 ชม.ปฏิบัติการ/Section	2.00	0.13	
1.3) สอนหลักสูตรโครงการพิเศษ	1 ชม.บรรยาย	0.30	0.02	เช่น MOOC, Non-degree เป็นต้น
1.4) สอนเป็นภาษาอังกฤษ	1 ชม.บรรยาย	4.50	0.30	ยกเว้นรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับภาษาอังกฤษและรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร 2 ภาษาและนานาชาติ

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามภาคการศึกษา)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
1.5) เป็นผู้ประสานงานรายวิชา	1 ชม.ทำงานเป็นผู้ประสานงานรายวิชา	0.10	0.01	ในรายวิชาที่เป็นอาจารย์ผู้สอนและไม่ได้เป็นอาจารย์ผู้สอนแต่ไม่ใช้วิชาโครงการ/สัมมนา/ฝึกงาน Weight เป็น % ตามสัดส่วนที่รับผิดชอบ
2. วิชาโครงการ (project)/งานวิจัยนศ. ป.ตรี/ปัญหาพิเศษ/การเรียนรู้อิสระ/วิทยานิพนธ์ (ป.ตรี)				
2.1 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 1 โครงการ ปัญหาพิเศษ งานทดลองวิจัย ปฏิบัติการภาคสนาม 1 เรื่อง	นักศึกษา 1 คน (3 หน่วยกิต)	15.00	1.00	
2.2 กรรมการที่ปรึกษาโครงการ1โครงการ ปัญหาพิเศษ งานทดลองวิจัย ปฏิบัติการภาคสนาม 1 เรื่อง	นักศึกษา 1 คน (3 หน่วยกิต)	3.50	0.50	
2.3 ผู้ประสานงานรายวิชา	นักศึกษา 1 คน	7.50	0.50	
2.4 นิเทศฝึกงานในวิชาเรียนรู้อิสระ (ถ้ามี)	1 สถานประกอบการ	3.75	0.25	คิดภาระงานให้เฉพาะจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในปีการศึกษาปัจจุบันเท่านั้น
3. สหกิจศึกษา (ในประเทศ/ต่างประเทศ)				
3.1 ประธานที่ปรึกษา	นักศึกษา 1 คน (3 หน่วยกิต)	15.00	1.00	
3.2 กรรมการที่ปรึกษา	นักศึกษา 1 คน	3.50	0.50	
3.3 อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา	1 สถานประกอบการ	5.00	0.33	

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามภาคการศึกษา)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
3.4 ผู้ประสานงานรายวิชา	นักศึกษา ≥ 20 คน นักศึกษา < 20 คน	15.00 7.50	1.00 0.50	รวมการติดต่อประสานงานกับแหล่งฝึกงาน จัดนศ.ฝึกงานในแหล่งต่าง ๆ ฯลฯ
4. วิชาฝึกงาน (มีการลงทะเบียนเรียน)				
4.1 อาจารย์นิเทศนักศึกษาฝึกงาน	1 สถานประกอบการ	5.00	0.33	
4.2 ผู้ประสานงานรายวิชา/กรรมการประสานงาน	นักศึกษา ≥ 20 คน นักศึกษา < 20 คน	15.00 7.50	1.00 0.50	รวมการติดต่อประสานงานกับแหล่งฝึกงาน จัดนศ.ฝึกงานในแหล่งต่าง ๆ ฯลฯ
5. ภาระงานคุษุณินพนธ์/วิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์				
5.1 ภาระงานคุษุณินพนธ์				
ประธานที่ปรึกษาคุษุณินพนธ์	นักศึกษา ป.เอก 1 คน	45.00	3.00	คิดภาระงานได้ตามระยะเวลา
กรรมการที่ปรึกษาคุษุณินพนธ์	นักศึกษา ป.เอก 1 คน	22.50	1.50	ของแผนการศึกษา บวกเพิ่มได้ 1 ปี
5.2 ภาระงานวิทยานิพนธ์				
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	นักศึกษา ป.โท 1 คน	3.00	2.00	คิดภาระงานได้ตามระยะเวลา
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์				ของแผนการศึกษา บวกเพิ่มได้ 1 ปี

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามภาคการศึกษา)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
5.3 ภาระงานสารนิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ (สำหรับปริญญาโท)				
ประธานที่ปรึกษาสารนิพนธ์/ การค้นคว้าอิสระ	นักศึกษา ป.โท 1 คน	15.00	1.00	คิดภาระงานได้ตามระยะเวลาของแผนการศึกษา บวกเพิ่มได้ 1 ปี
กรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์/ การค้นคว้าอิสระ	นักศึกษา ป.โท 1 คน	3.50	0.50	
6. ภาระงานสอนอื่น ๆ				
6.1 ผู้รับผิดชอบโครงการเสริมทักษะการเรียนรู้การสอน (ซึ่งไม่อยู่ในรายวิชา และต้องได้รับการเสนอผ่านคณะ)	การเตรียมโครงการ	50.00	3.33	Weight เป็น % กรณีผู้จัดงาน > 1 คน
	ดำเนินโครงการ	8.00	0.53	
6.2 งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนนักศึกษา นอกจากที่กล่าวข้างต้น	1 ชม.ปฏิบัติงาน	1.00	0.33	ดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

เชิงคุณภาพ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณและภาคการศึกษา)		
ภาระงาน/ผลงาน	คะแนน	หมายเหตุ
1. มีการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ตามรูปแบบทุกรายวิชาที่สอน และจัดส่งตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และ	0.5	
ได้นำแผนการสอนของรายวิชา (มคอ.3) บางรายวิชาที่สอน ไปรายงานในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตรหรือคณะ โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด/ประธานหลักสูตร	1	
2. มีการรายงานผลการดำเนินของรายวิชา (มคอ.5) ทุกจำนวนรายวิชาที่สอน โดยมีการจัดทำตามรูปแบบและส่งตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และ	0.5	
ได้นำผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) บางรายวิชาที่สอน ไปรายงานในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตรหรือคณะ โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด/ประธานหลักสูตร	1	
3. มีวิจัยในชั้นเรียน ที่ดำเนินการเสร็จสิ้นในปีที่ประเมิน โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด	1	
ได้นำงานวิจัยในชั้นเรียน ที่ดำเนินการเสร็จสิ้นในปีที่ประเมินไปใช้รายงานในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตรหรือคณะ โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด	1	
4. มีผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่ออาจารย์ผู้สอนทุกกลุ่ม/รายวิชาของภาคการศึกษาที่ 1/.....ในระดับดีขึ้น	1	
มีผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่ออาจารย์ผู้สอนทุกกลุ่ม/รายวิชาของภาคการศึกษาที่ 2/.....ในระดับดีขึ้น	1	
5. มีการผลิตสื่อการสอน เช่น เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เขียน/แต่ง/เรียบเรียง โดยมีเนื้อหาที่ทันสมัย (ภาษาไทย)	2	ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ/คณะอนุกรรมการประเมินผลการสอน ใช้ได้ 2 ปี นับจากวันทราบผลประเมิน
มีการผลิตสื่อการสอน เช่น เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เขียน/แต่ง/เรียบเรียง โดยมีเนื้อหาที่ทันสมัย (ภาษาอังกฤษ)	4	

เชิงคุณภาพ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณและภาคการศึกษา)		
ภาระงาน/ผลงาน	คะแนน	หมายเหตุ
มีการผลิตสื่อการสอน เช่น ตำรา หนังสือ หรือผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่อาจารย์เป็นผู้เขียน/แต่ง/เรียบเรียง โดยมีเนื้อหาที่ทันสมัย (ภาษาไทย)	3	ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ/คณะอนุกรรมการประเมินผลการสอน ใช้ได้ 3 ปี นับจากวันทราบผลประเมิน
มีการผลิตสื่อการสอน เช่น ตำรา หนังสือ หรือผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เขียน/แต่ง/เรียบเรียง โดยมีเนื้อหาที่ทันสมัย (ภาษาอังกฤษ)	6	
6. มีรางวัล/ผลงานที่ได้รับการเชิดชูเกียรติจากภาระงานด้านการสอนในระดับมหาวิทยาลัย และภูมิภาค โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด - เข้าร่วมการประกวด - ได้รับรางวัลจากการประกวด	1 2	
มีรางวัล/ผลงานที่ได้รับการเชิดชูเกียรติจากภาระงานด้านการสอนในระดับชาติ และนานาชาติ โดยผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด - เข้าร่วมการประกวด - ได้รับรางวัลจากการประกวด	2 4	

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
1. งานวิจัยที่กำลังดำเนินงาน				
1.1 งานวิจัยที่ได้รับทุน				
1) โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1 โครงการวิจัย, จำนวนผู้วิจัย งบประมาณทุนวิจัย	ทุกวงเงินที่เพิ่มขึ้น รับภาระงานเพิ่มขึ้น		กรณี โครงการวิจัยที่ มากกว่า 1 ปี หากไม่ได้กำหนด วงเงินเป็นรายปี ให้หารเฉลี่ย แต่ ถ้ามีการแบ่งเงิน เป็นรายปี คิด ตามที่กำหนดราย ปี
2) โครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	1 โครงการวิจัย, จำนวนผู้วิจัย งบประมาณทุนวิจัย	ทุกวงเงินที่เพิ่มขึ้น รับภาระงานเพิ่มขึ้น		คิดต่อชุด โครงการ/ปี
3) ผู้บริหารชุดโครงการวิจัย	1 ชุดโครงการ	40.00	2.67	
1.2 งานวิจัยเชิงบูรณาการ				
1) โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1 โครงการวิจัย, จำนวนผู้วิจัย งบประมาณทุนวิจัย	ทุกวงเงินที่เพิ่มขึ้น รับภาระงานเพิ่มขึ้น		กรณี โครงการวิจัยที่ มากกว่า 1 ปี หากไม่ได้กำหนด วงเงินเป็นรายปี ให้หารเฉลี่ย แต่ ถ้ามีการแบ่งเงิน เป็นรายปี คิด ตามที่กำหนดราย ปี
2) โครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	1 โครงการวิจัย, จำนวนผู้วิจัย งบประมาณทุนวิจัย	ทุกวงเงินที่เพิ่มขึ้น รับภาระงานเพิ่มขึ้น		

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
1.3 งานวิจัยที่ไม่ได้รับทุน	1 ชุดโครงการ	22.50	2.00	Weight เป็น % กรณีมีจำนวนผู้วิจัยมากกว่า 1 คน และมีการตรวจสอบโครงการจาก Peer และมีการติดตามผลการดำเนินงานจากคณะ
1.4 โครงร่างงานวิจัย	1 โครงร่างงานวิจัย	15.00	1.00	หน่วยงานต้นสังกัดรับทราบ/รับรอง เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด
2. ผลงานทางวิชาการ				
2.1 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์/บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ (Publications)/รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์				
	ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ			
	1 บทความ	22.50	1.50	ให้ภาระงานต่อ author 1 คน
	ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ			
	1 บทความ	45.00	3.00	ให้ภาระงานต่อ author 1 คน
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่นๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
2.2 ผลงานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceeding)	นำเสนอระดับชาติ			
	บรรยาย	22.50	0.75	
	โปสเตอร์	5.25	0.35	
	นำเสนอระดับนานาชาติ			
	บรรยาย	22.50	1.50	
	โปสเตอร์	11.25	0.75	
*การนำเสนอในที่ประชุมระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ การนำเสนอด้วยวิธีการอื่น ๆ ให้คิดเทียบเป็นการนำเสนอด้วย Poster				
2.3 บทความทางวิชาการ Academic paper)	ตีพิมพ์วารสารระดับชาติ	45.00	3.00	
	ตีพิมพ์วารสารระดับนานาชาติ	90.00	6.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
2.4 บทความทั่วไป (บทความเชิงวิชาการ)		10.00	0.63	
2.5 อนุสิทธิบัตร				แนบเอกสารอ้างอิง
2.6 ลิขสิทธิ์	ระดับชาติ	34.50	2.30	
	ระดับนานาชาติ	67.50	4.50	
	1 ชิ้น	0.50	0.30	แนบเอกสารอ้างอิง
	1 ชิ้น	3.00	0.20	แนบเอกสารอ้างอิง
	1 ชิ้น	6.00	0.40	แนบเอกสารอ้างอิง
	1 ชิ้น	6.00	0.40	แนบเอกสารอ้างอิง
	1 ชิ้น	6.00	0.40	แนบเอกสารอ้างอิง
	1 ชิ้น	6.00	0.40	แนบเอกสารอ้างอิง

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
5) โปรแกรมคอมพิวเตอร์	1 ชิ้น	9.00	0.60	แนบเอกสารอ้างอิงแนบเอกสารอ้างอิงรูปแบบการเผยแพร่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ ก.พ.อ.กำหนด
6) หนังสือ	1 ชิ้น	12.00	0.80	
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ๆ				
3.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม				
	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
3.2 ผลงานวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้				
	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
3.3 ผลงานวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ				
	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
3.4 กรณีศึกษา (case study)				
	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
3.5 งานแปล	เผยแพร่ระดับชาติ 22.50 เผยแพร่ระดับนานาชาติ 45.00 *การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ	22.50 45.00	1.50 3.00	
3.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	เผยแพร่ระดับชาติ 22.50 เผยแพร่ระดับนานาชาติ 45.00 *การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ	22.50 45.00	1.50 3.00	
3.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เผยแพร่ระดับชาติ 22.50 เผยแพร่ระดับนานาชาติ 45.00 *การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ	22.50 45.00	1.50 3.00	
3.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	เผยแพร่ระดับชาติ 22.50 เผยแพร่ระดับนานาชาติ 45.00 *การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ	22.50 45.00	1.50 3.00	
3.9 สิทธิบัตร (patent)	อยู่ระหว่างยื่นขอจดทะเบียน ระดับชาติ 56.25 ระดับนานาชาติ 112.50 ได้รับการจดทะเบียน ระดับชาติ 112.50 ระดับนานาชาติ 225.00 *การเผยแพร่ระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ	56.25 112.50 112.50 225.00	3.75 7.50 7.50 15.00	

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
3.10 ซอฟต์แวร์ (software)	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
3.11 ผลงานรับใช้ท้องถิ่นและสังคม	เผยแพร่ระดับชาติ	22.50	1.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	45.00	3.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้คิดเทียบเท่าระดับชาติ			
3.12 ผลงานนวัตกรรม	เผยแพร่ระดับชาติ	112.50	7.50	
	เผยแพร่ระดับนานาชาติ	225.00	15.00	
	*การตีพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ให้เทียบเท่าระดับชาติ			
หมายเหตุ 1. งานวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จ ไม่มีการคำนวณภาระงานให้เนื่องจากได้คำนวณภาระงานขณะที่ทำงานวิจัยชิ้นนั้นแล้ว 2. กรณีที่กำหนดภาระงานเป็นช่วงหรือค่าสูงสุด ให้คณะกำหนดเพิ่มตามดุลยพินิจของกรรมการประจำคณะ 3. กรณีที่โครงการวิจัย/ผลงานทางวิชาการมีผู้ร่วมงานมากกว่า 1 คน ให้เฉลี่ยภาระงานตาม weight เป็น % ตามสัดส่วนภาระงาน 4. ภาระงานของงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ ให้คิดภาระงานตามระยะเวลาของข้อเสนอโครงการวิจัย (กรณีงานวิจัยยังไม่แล้วเสร็จตามกำหนด จะไม่ได้ภาระงานในช่วงเวลาที่นอกเหนือจากที่โครงการกำหนด) 5. การคิดวงเงินวิจัย ในกรณีที่โครงการวิจัยที่ระยะเวลารวบรวม > 1 ปี ให้ใช้จำนวนเงินวิจัยตามปีที่ปรากฏในข้อเสนอโครงการวิจัย หากในโครงการไม่ได้รับงบประมาณวิจัยเป็นรายปี ให้หารเฉลี่ย (จำนวนเงินทั้งโครงการหารจำนวนปีที่ดำเนินการ)				

เชิงคุณภาพ (คิดภาระงานตามรอบการประเมิน)		
ภาระงาน/ผลงาน	คะแนน	หมายเหตุ
1. ได้รับรางวัลจากงานวิจัย ระดับมหาวิทยาลัย ระดับชาติ ระดับนานาชาติ	1 3 5	นับคะแนนตามจำนวนชิ้นงาน แต่กำหนดคะแนนสูงสุด คือ 5 คะแนน
2. มีการเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ๆ 2.1 ตีพิมพ์ในวารสาร (Journal Quartile Score (Q) ในปีประเมิน) Q1/ เรื่อง Q2/ เรื่อง Q3/ เรื่อง Q4/ เรื่อง 2.2 การได้รับการอ้างอิง (Citation) จำนวนที่ได้รับการอ้างอิง/เรื่อง จำนวน 1-3 ครั้ง จำนวนที่ได้รับการอ้างอิง/เรื่อง จำนวน 4-6 ครั้ง จำนวนที่ได้รับการอ้างอิง/เรื่อง จำนวน 7 ครั้งขึ้นไป	5 4 3 2 1 2 3	นับคะแนนตามจำนวนชิ้นงาน แต่กำหนดคะแนนสูงสุด คือ 5 คะแนน นับจำนวนในปีที่ประเมิน
3. การมีส่วนร่วมในรางวัลด้านการนำเสนอผลงานวิจัย ผู้ประกอบการใหม่/นวัตกรรมที่เป็นของนักศึกษาหรือบัณฑิต 3.1 มีส่วนร่วมในรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัย ค่าน้ำหนัก 0.1 3.2 มีส่วนร่วมในรางวัลด้านผู้ประกอบการใหม่/นวัตกรรมที่เป็นของนักศึกษาหรือบัณฑิต จากองค์กรภายนอก ค่าน้ำหนัก 0.25 จากเครือข่ายองค์กรในประเทศ ค่าน้ำหนัก 0.50 จากองค์กรระดับชาติ ค่าน้ำหนัก 0.75 จากองค์กรระดับนานาชาติ ค่าน้ำหนัก 1.00	1 2 3 4 5	

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำ การ/สัปดาห์	หมายเหตุ
1. การเป็นวิทยากร	1 ชม.บรรยาย/1 ครั้ง	3.00	0.20	รวมเป็นวิทยากรให้กับ หน่วยงานภายใน ม. คิด 30% ของการเป็น วิทยากร
2. การเป็นผู้ช่วยวิทยากร	1 ชม.บรรยาย/1 ครั้ง	1.00	0.07	
3. การเป็นกรรมการที่แต่งตั้งโดยหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย				
ระดับหน่วยงาน	1 ชม.ประชุม/ 1 ครั้ง	4.50	0.30	
ระดับชาติ (ระดับกรมขึ้นไป)	1 ชม.ประชุม/ 1 ครั้ง	9.00	0.60	
ระดับนานาชาติ	1 ชม.ประชุม/ 1 ครั้ง	12.00	0.80	
4. การเป็นกรรมการสอบดุขนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ ให้หน่วยงาน ภายนอก	1 ชม.ทำงาน/ 1 ครั้ง	1.00	0.07	
5. การไปปฏิบัติตามคำเชิญของหน่วยงานภายนอก (เช่น การ ตรวจสอบ/ประเมินให้กับหน่วยงานภายนอกคณะ/ม./วิพากษ์ หลักสูตร/ประธานในที่ประชุมวิชาการ	1 ชม.ทำงาน	1.00	0.07	
6. อาจารย์พี่เลี้ยง (mentor) เช่น อาจารย์พี่เลี้ยงด้านโครงการวิจัย ที่ ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาและพี่เลี้ยงบุคลากรใหม่ ในช่วงทดลองการปฏิบัติงานหรือโครงการพัฒนาอื่น ๆ	1 ชม.ทำงาน	1.00	0.07	
7. ที่ปรึกษางานวิชาการ	1 เรื่อง/1 โครงการ	5.00	0.33	คิด 5 ชม./เรื่อง
8. พิจารณาบทความ				
8.1 นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)				
1) ระดับชาติ	1 บทความ	4.00	0.27	
2) ระดับนานาชาติ	1 บทความ	5.00	0.33	+เพิ่ม 25% ของใน ประเทศ
8.2 วารสาร				
1) ระดับชาติ	1 เรื่อง	4.00		
2) ระดับนานาชาติ	1 เรื่อง	5.00		+เพิ่ม 25% ของใน ประเทศ
9. พิจารณารายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	1 เล่ม	10.00	0.67	คิด 10 ชม./เล่ม

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำ การ/สัปดาห์	หมายเหตุ
10. พิจารณาข้อเสนอโครงการวิจัย	1 โครงการ	2.00	0.13	คิด 2 ชม./โครงการ
11. พิจารณาผลงานทางวิชาการ/ พิจารณาผลงานครู คศ.3				
1) เพื่อประเมิน ครู คศ.3	1 ราย	13.00	0.87	คิด 13 ชม./ราย
2) เพื่อประเมิน ผศ.	1 ราย	13.00	0.87	คิด 13 ชม./ราย
3) เพื่อประเมิน รศ.	1 ราย	18.00	1.20	คิด 18 ชม./ราย
4. เพื่อประเมิน ศ.	1 ราย	30.00	2.00	คิด 30 ชม./ราย
12. จัดทำบทวิทยุ จัดรายการวิทยุ/ โทรทัศน์ การจัดทำสื่อและสื่อใหม่	1 เรื่อง/บทความ หรือ 1 ชม.ที่จัดรายการ	1.00	0.07	คิด 1 ชม./เรื่อง/จำนวน ชม.ที่จัดรายการ
13. จัดทำวารสารทางวิชาการ (บก./ กอง บก.)	1 เล่ม	6.00	0.40	
1) บก.	1 เล่ม	3.00	0.20	
2) กอง บก.				
14. จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ทาง วิชาการ	1 เรื่อง	3.00	0.20	คิด 3 ชม./เรื่อง
15. การจัดฝึกอบรม สัมมนาฯ				
1) ในประเทศ	1 โครงการ/ชม.ทำงาน	45.00	3.00	คิดสัดส่วนตามจำนวนผู้ จัดโครงการ
2) นานาชาติ	จริง	90.00	6.00	
	1 โครงการ/ชม.ทำงาน			
	จริง			
16 การจัดประชุมวิชาการฯ (ที่เป็น ทางการ)	1 โครงการ/ชม.ทำงาน	90.00	6.00	คิดสัดส่วนตามจำนวนผู้ จัดโครงการ
1) ในประเทศ	จริง	180.00	12.00	
2) นานาชาติ	1 โครงการ/ชม.ทำงาน			
	จริง			

เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ)				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำ การ/สัปดาห์	หมายเหตุ
17 การให้บริการวิชาการของ โครงการวิจัยเชิงบูรณาการ	1 ชม.ทำงาน/1 ครั้ง	3.00	0.20	ดุลพินิจ กก.ประจำคณะ
18 ภาระงานบริการวิชาการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุข้างต้น	1 ชม.ปฏิบัติงาน	1.00	0.07	
ภาระงานบริการวิชาการ สำหรับบุคลากรสังกัดคณะสัตวแพทยศาสตร์				
1. งานบริการทางสถานพยาบาลสัตว์ (ทางอายุรศาสตร์)	1 ชม.ทำงานจริง/สัตว์ 1 ตัว	1.00	0.07	
2. งานบริการทางสถานพยาบาลสัตว์ (ทำแผล)	1 ชม.ทำงานจริง/สัตว์ 1 ตัว	1.00 10.00	0.07 0.67	
3 งานบริการทางสถานพยาบาลสัตว์ (ทางศัลยศาสตร์	1 ชม.ทำงานจริง/สัตว์ 1 ตัว			
4 งานบริการทางสถานพยาบาลสัตว์ (งาน บริการพิเศษ ให้บริการนอกสถานที่)		4.00	0.27	
1) ในเวลาภารกิจ		5.00	0.33	
2) นอกเวลาภารกิจ				
5 งานบริการทางสถานพยาบาลสัตว์ (งานบริการพิเศษ ให้บริการในคลินิก)	1 ชม.ทำงานจริง/สัตว์ 1 ตัว	6.00	0.40	
1) นอกเวลาภารกิจ	1 ชม.ทำงานจริง/สัตว์ 1 ตัว			

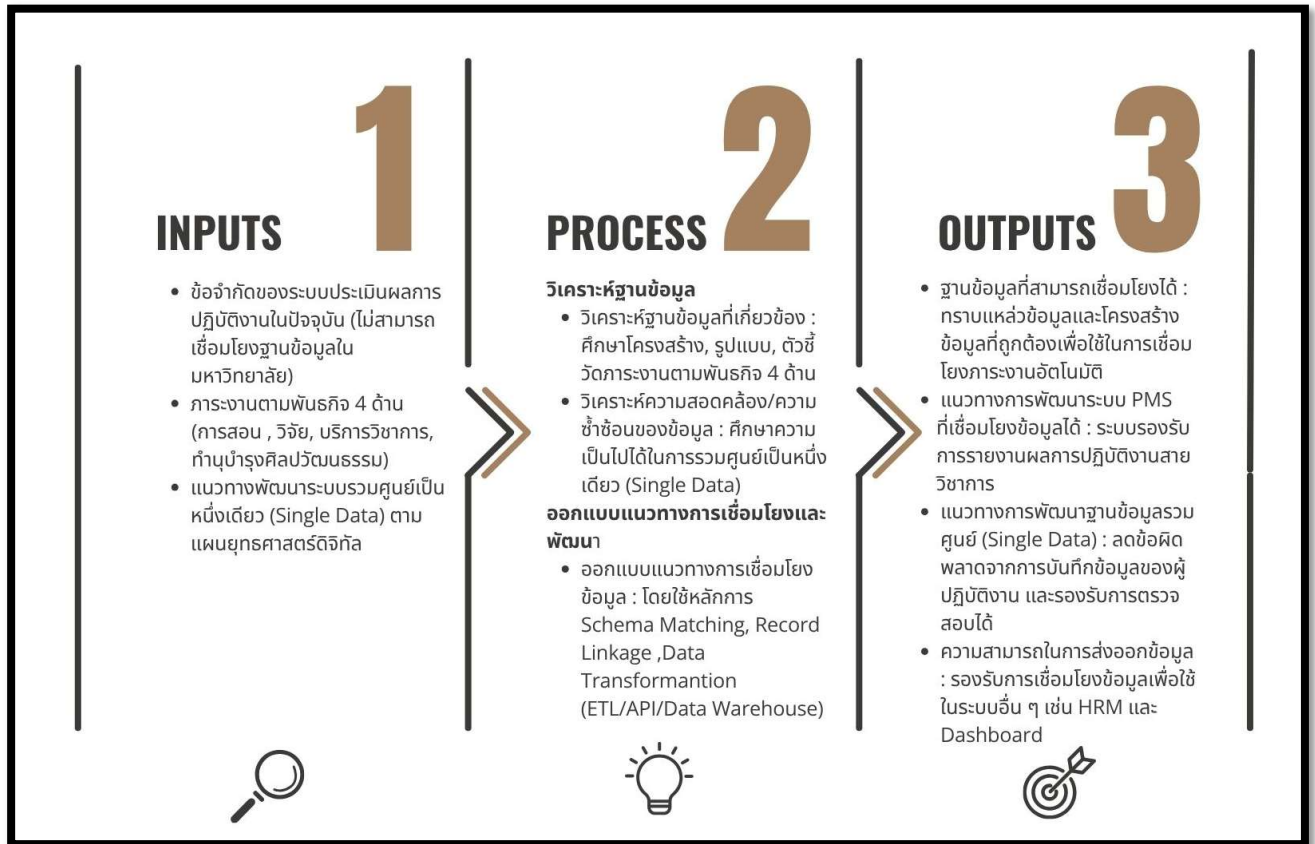
เชิงคุณภาพ (คิดภาระงานตามรอบการประเมิน)				
ภาระงาน/ผลงาน		คะแนน	หมายเหตุ	
1. มีการบริการวิชาการที่ได้รับรางวัล				
ระดับมหาวิทยาลัย		1		
ระดับชาติ		2		
ระดับนานาชาติ		3		
2. มีการบริการวิชาการ ที่สร้างรายได้ให้กับหน่วยงาน/มหาวิทยาลัย โดยเป็นไปตามประกาศของส่วนงาน		1-5	เขียนอธิบาย หรือมีหลักฐานแนบ	
3. ผลงานที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชน การถ่ายทอด แลกเปลี่ยน ร่วมมือกับผู้ประกอบการ (Knowledge Exchange*)		3	เขียนอธิบาย หรือมีหลักฐานแนบ	
4. มีการบูรณาการบริการวิชาการกับการเรียนการสอน หรืองานวิจัย หรือภาระงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม		3	เขียนอธิบาย หรือมีหลักฐานแนบ	
เชิงปริมาณ (คิดภาระงานตามปีงบประมาณ) โดยคิดจำนวนภาระงานที่ได้รับสูงสุดที่ 1 ชม.ทำการ/สัปดาห์				
ภาระงาน/ผลงาน	ปริมาณงาน	ชั่วโมงทำการ/ภาคการศึกษา	ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์	หมายเหตุ
การจัดและการเข้าร่วมโครงการ/กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและกิจกรรมทางศาสนา				
1. คณะกรรมการจัดทำโครงการ	1 ครั้ง	10.00	0.67	นับไม่เกิน 15 ครั้ง/ครึ่งปีงปม.
2. ผู้เข้าร่วม				
- แต่งกายพื้นเมือง	1 ครั้ง	1 ครั้ง	0.07	
- เข้าร่วมโครงการ/กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและกิจกรรมทางศาสนาอื่น ๆ	มากกว่าหรือเท่ากับ 15 ครั้ง	1.00	1.00	
	1 ครั้ง	1.00	0.07	

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลบุคลากรสายวิชาการและการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการบริหารงานบุคคล มีจุดร่วมสำคัญคือ การออกแบบระบบสารสนเทศที่สามารถรองรับเกณฑ์การประเมินตามตำแหน่งวิชาการได้อย่างถูกต้อง โปร่งใส และตรวจสอบได้ โดยอาศัยข้อมูลจริงจากภาระงานที่บุคลากรปฏิบัติจริงในหน่วยงาน ทั้งยังเน้นความจำเป็นของการบูรณาการข้อมูลจากหลายระบบเพื่อลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยงานวิจัยหลายชิ้นได้ชี้ว่าการออกแบบระบบประเมินผลในบริบทมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องให้ความสำคัญทั้งด้านเทคนิค กระบวนการ และความต้องการของผู้ใช้งาน งานของ กาญจน์วริน สิทธิปรีชาพงษ์ (2565) ได้ศึกษาความต้องการการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย (NSRU MIS) ในระดับบุคคล พบว่าผู้ใช้ระบบต้องการฟังก์ชันที่ใช้งานง่าย สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอื่นได้ และลดภาระงานเอกสารซ้ำซ้อน งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการยอมรับระบบของผู้ใช้ (user acceptance) ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลและการออกแบบอินเทอร์เฟซ ระบบจึงควรพัฒนาต่อ ยอดให้รองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล (interoperability) ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการออกแบบระบบประเมินผลการปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยที่ต้องอาศัยข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น งานสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ขณะที่วิทยานิพนธ์ของ ศิริวิ ราศี (2558) ที่ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการบริหารทรัพยากรบุคคลขององค์การสวนสัตว์ พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงาน ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล แต่การดำเนินงานให้เกิดประสิทธิผลจำเป็นต้องมีปัจจัยสนับสนุนด้านนโยบาย การจัดการการเปลี่ยนแปลง และการอบรมผู้ใช้งานให้มีความพร้อมต่อการใช้ระบบ ทั้งนี้สะท้อนว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินผลบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาจะต้องคำนึงทั้งด้านเทคนิคและด้านบริหารจัดการไปพร้อมกัน สำหรับงานของ อนิวัธรี กาญจน์วราธร (2567) ซึ่งพัฒนาระบบสารสนเทศทรัพยากรมนุษย์สำหรับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เป็นตัวอย่างการออกแบบระบบ HRIS ที่ครอบคลุมทั้งการจัดเก็บข้อมูลบุคลากร การติดตามประวัติการฝึกอบรม และการประเมินผล โดยเน้นการออกแบบฐานข้อมูลที่รองรับการเชื่อมโยงกับระบบต้นทาง รวมถึงการบริหารจัดการสิทธิ์ผู้ใช้เพื่อคงความปลอดภัยของข้อมูล งานวิจัยนี้ยืนยันความสำคัญของการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และการออกแบบ Data Model ที่ยืดหยุ่น ซึ่งเป็นหลักการสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานเชิงสังเคราะห์ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ส่วนงานวิจัยของ ปิยะฉัตร ฤกษ์เย็น (2547) ที่ศึกษาระบบสารสนเทศด้านทรัพยากรบุคคลในบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้แสดงให้เห็นว่าระบบ HRIS ที่มีประสิทธิภาพช่วยให้กระบวนการด้านทรัพยากรบุคคล เช่น การคัดเลือก การพิจารณาค่าตอบแทน และการประเมินผลการดำเนินงาน มีความรวดเร็วและโปร่งใสมากขึ้น ปัจจัยความสำเร็จสำคัญได้แก่ ความสอดคล้องของระบบกับนโยบายองค์กร คุณภาพของข้อมูล และการสนับสนุนจากผู้บริหารและบุคลากรที่รับผิดชอบด้านระบบ ซึ่งสะท้อนบทเรียนสำคัญว่าการพัฒนาระบบประเมินผลไม่อาจอาศัยเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการบริหารจัดการข้อมูล (data governance) ไปพร้อมกัน

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด สามารถสังเคราะห์ได้ว่า การพัฒนาระบบประเมินผล การปฏิบัติงานในสถาบันอุดมศึกษาที่มีความซับซ้อนอย่างมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ (1) การเก็บและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ทุกระดับ (2) การออกแบบระบบที่รองรับการ เชื่อมโยงข้อมูลจากหลายระบบ และ (3) การกำกับดูแลข้อมูลและการสนับสนุนด้านนโยบาย เพื่อให้ระบบสามารถ ตอบสนองการใช้งานจริง มีความถูกต้อง โปร่งใส และลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกันกับ กรอบการออกแบบระบบประเมินผลการทำงานเชิงสังเคราะห์ที่งานวิจัยนี้มุ่งดำเนินการ

2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 3 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ฐานข้อมูลหลายระบบ การออกแบบ ETL และพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานเชิงสังเคราะห์ เพื่อเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้รองรับการรายงานผลการปฏิบัติงาน และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับแนวทางพัฒนาระบบการรวมศูนย์เป็นหนึ่งเดียว (Single Data) ตามแผนยุทธศาสตร์ดิจิทัล โดยรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย บุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีข้อมูลภาระงานครบ 4 พันธกิจ (การสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม) และมีการรายงานผลการปฏิบัติงานในระบบ PMS ครบทุกพันธกิจ กลุ่มตัวอย่างนี้ถูกเลือกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลและทดสอบระบบต้นแบบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เอกสารหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงาน รวมทั้งตัวชี้วัด (KPIs) และนโยบายที่เกี่ยวข้อง
- 2) โครงสร้างฐานข้อมูลต้นทางจากระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบบุคลากร ระบบบริการการศึกษา ระบบงานวิจัย ระบบกิจกรรมบุคลากร และระบบงานนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (รายละเอียดโครงสร้างแสดงในบทที่ 3.3.2)
- 3) เครื่องมือและซอฟต์แวร์สำหรับกระบวนการ ETL (Extract – Transform – Load) เช่น Pentaho Data (PDI), SQL Server, Oracle SQL, Scripts (SQL) สำหรับดึงข้อมูล
- 4) คลังข้อมูลกลาง (Data Warehouse) ที่ออกแบบในรูปแบบ Star Schema (Fact & Dimension) เพื่อรองรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการคำนวณภาระงาน
- 5) ระบบต้นแบบสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงาน Performance Management System: PMS) เพื่อทดสอบการเชื่อมโยงข้อมูลและการแสดงผลรายงาน
- 6) เครื่องมือทดสอบและประเมินคุณภาพข้อมูล (Data Quality Assessment) เช่น SQL – based checks, data profiling tools ภายใน PDI

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษานโยบาย ข้อบังคับ เกณฑ์ประเมิน และตัวชี้วัดการประเมิน

ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.3.1.1 ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการประเมินผลการปฏิบัติงาน

3.3.1.2 หลักเกณฑ์และมาตรฐานการประเมินผลการปฏิบัติงาน

3.3.1.3 ตัวชี้วัด (KIPs) ที่ใช้ในการประเมิน เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลที่เป็นและระบุข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์และการออกแบบคลังข้อมูล

3.3.2 วิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล (Schema Analysis)

หลังจากได้ข้อมูลพื้นฐาน ดำเนินการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทางตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.3.2.1 การรวบรวมแหล่งข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย โดยใช้ SQL Query และ Pentaho Data integration ดึงข้อมูลจาก 5 ระบบหลัก ได้แก่

1. ระบบบุคลากร
2. ระบบบริการการศึกษา
3. ระบบงานวิจัย
4. ระบบกิจกรรมบุคลากร
5. ระบบผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3.3.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลของแต่ละระบบ

โดยใช้เทคนิค Schema Analysis พิจารณาองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

Field Structure

1. ชนิดข้อมูล (Data Type)
2. ข้อจำกัด (Constraint: PK, FK, Unique, Null)
3. ความสมบูรณ์ของข้อมูล (Completeness)

Data Relationship

1. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (One-to-Many, Many-to-Many)

2. ระบุคีย์เชื่อมโยงระหว่างระบบ (เช่น Citizenid, officerid, PersonID, PersonIDCard, TeacherID)

Data Quality Assessment

1. ตรวจสอบค่าที่หายไป (Missing Values)

2. ตรวจสอบค่าซ้ำซ้อน (Duplication)

3. ตรวจสอบค่าผิดรูปแบบ (Format Error)

จากนั้นทำ Source-to-Source Mapping เพื่อระบุการเทียบฟิลด์ข้ามระบบ (เช่น การแมประหว่าง HR-ERP, การเชื่อม person ↔ officer ↔ researcher)

ผลการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลของแต่ละระบบดังรายละเอียดในตารางที่ 2-18 ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็น Data Dictionary และแนวทางออกแบบคลังข้อมูล ดังนี้

1. ระบบบุคลากร

ตารางที่ 2 แสดงโครงสร้างข้อมูลบุคลากรจากกองบริหารงานบุคคล (DC_Person_QA)

Field Name	Data type	Constraint	Description
CitizenId	Nvarchar(30)	Primary key	เลขที่บัตรประชาชน
TitlePositionShort	Nvarchar(20)	Null	ชื่อย่อตำแหน่งวิชาการ
FirstName	Nvarchar(50)	Null	ชื่อ
LastName	Nvarchar(50)	Null	นามสกุล
PositionId	Nvarchar(255)	Null	รหัสตำแหน่ง
Position	Nvarchar(255)	Null	ตำแหน่ง
PositionLevelId	Nvarchar(2)	Null	รหัสระดับตำแหน่ง
PositionLevel	Nvarchar(50)	Null	ระดับตำแหน่ง
PersonnelTypeId	Nvarchar(2)	Null	รหัสประเภทตำแหน่ง
PersonnelType	Nvarchar(50)	Null	ประเภทตำแหน่ง
positionBlockTypeId	int	Null	รหัสประเภทบุคลากร
positionBlockTypeName	Nvarchar(30)	Null	ประเภทบุคลากร
AdminPosition	Nvarchar(255)	Null	ตำแหน่งบริหาร
FunctionalGroup	Nvarchar(50)	Null	กลุ่มงาน
positionTypeId	Nvarchar(1)	Null	สายงาน

ตารางที่ 3 แสดงโครงสร้างข้อมูลบุคลากร (erp personData)

Field Name	Data type	Constraint	Description
PersonID	int	Primary key	รหัส
PositionId	Nvarchar(255)	Null	รหัสตำแหน่ง
Position	Nvarchar(255)	Null	ตำแหน่ง
PositionLevelId	Nvarchar(2)	Null	รหัสระดับตำแหน่ง
PositionLevel	Nvarchar(50)	Null	ระดับตำแหน่ง
PersonnelTypeId	Nvarchar(2)	Null	รหัสประเภทตำแหน่ง
PersonnelType	Nvarchar(50)	Null	ประเภทตำแหน่ง
positionBlockTypeId	int	Null	รหัสประเภทบุคลากร
positionBlockTypeName	Nvarchar(30)	Null	ประเภทบุคลากร
AdminPosition	Nvarchar(255)	Null	ตำแหน่งบริหาร
FunctionalGroup	Nvarchar(50)	Null	กลุ่มงาน
positionTypeId	Nvarchar(1)	Null	สายงานตาม กบค
positionTypeId2	Nvarchar(1)	Null	สายงานตรงงานจริง

2. ระบบบริการการศึกษา

ตารางที่ 4 แสดงโครงสร้างข้อมูลกลุ่มโครงสร้างหลักสูตร (ProgramStructure)

Field Name	Data type	Constraint	Description
programid	Number (12)	Primary key	รหัสหลักสูตร
conditionid	Varchar2 (8)	Primary key	รหัสกลุ่มโครงสร้าง หลักสูตร
description	Varchar2 (100)	Not null	รายละเอียด

ตารางที่ 5 แสดงโครงสร้างข้อมูลความสัมพันธ์หลักสูตร - รายวิชา (courseinprogram)

Field Name	Data type	Constraint	Description
programid	Number (12)	Primary key, Foreign key → programstructure.programid	รหัสหลักสูตร
conditionid	Varchar2 (8)	Primary key, Foreign key → programstructure.conditionid	รหัสกลุ่มโครงสร้าง หลักสูตร
courseid	Number (12)	Primary key, Foreign key → course.courseid	รหัสวิชา

หมายเหตุ : ตารางนี้เป็น Composite Primary Key (programid, conditionid, courseid)
เป็น Weak Relationship Table (Many-to-Many resolution)

ตารางที่ 6 แสดงโครงสร้างข้อมูลวิชา (course)

Field Name	Data type	Constraint	Description
courseid	Number (12)	Primary key	รหัสข้อมูลวิชา
coursecode	Varchar2 (16)	Null	รหัสวิชา
coursename	Varchar2 (100)	Null	ชื่อวิชาภาษาไทย
coursenameeng	Varchar2 (100)	Null	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ
courseabb	Varchar2 (32)	Null	ตัวย่อวิชา
credittotal	Number (5,2)	Null	หน่วยกิตรวม
Period1	Number (5,2)	Null	หน่วยกิตบรรยาย
period2	Number (5,2)	Null	หน่วยกิตปฏิบัติ
period3	Number (5,2)	Null	หน่วยกิตศึกษาด้วยตนเอง

ตารางที่ 7 แสดงโครงสร้างข้อมูลคลาสเรียน (class)

Field Name	Data type	Constraint	Description
classid	Number (12)	Primary key	รหัสคลาสเรียน
courseid	Number (12)	Foreign key → course.courseid	รหัสวิชา

ตารางที่ 8 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ประจำคลาส (classinstructor)

Field Name	Data type	Constraint	Description
classid	Number (12)	Primary key Foreign key → class.classid	รหัสคลาสเรียน
officerid	Number (12)	Primary key Foreign key → officer.officerid	รหัสอาจารย์
loadpercent	Number (5,2)	null	สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ ข้อมูล สมบูรณ์น้อย เปลี่ยนไปใช้ วิธีหารจำนวนผู้สอน ทั้งหมดแทน

หมายเหตุ Composite Primary Key (classid, officerid)

เป็นตารางความสัมพันธ์ **Many-to-Many**

ตารางที่ 9 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ (officer)

Field Name	Data type	Constraint	Description
officerid	Number (12)	Primary key	รหัสอาจารย์
citizenid	Varchar2 (13)	null	เลขที่บัตรประชาชน

ตารางที่ 10 แสดงโครงสร้างข้อมูลการลงทะเบียนเรียน (Enrollsummary)

Field Name	Data type	Constraint	Description
Studentid	Number (12)	Primary key	รหัสนักศึกษา
Acadyear	Number (4)	Primary key	ปีการศึกษา
Semester	Number (1)	Primary key	เทอม
Courseid	Number (12)	Primary key	รหัสข้อมูลวิชา
classid	Number (12)	Foreign key → class.classid	รหัสข้อมูลคลาส

หมายเหตุ เป็นตาราง **Composite Key**: (studentid, acadyear, semester, courseid)

3. ระบบงานวิจัย

ตารางที่ 11 แสดงโครงสร้างข้อมูลงานวิจัย (data_research)

Field Name	Data type	Constraint	Description
research_id	int	Primary key	รหัสงานวิจัย
research_date_start	date	Null	วันที่เริ่มโครงการ
research_date_end	date	Null	วันที่สิ้นสุดโครงการ

ตารางที่ 12 แสดงโครงสร้างข้อมูลเจ้าของผลงานวิจัย (data_research_person)

Field Name	Data type	Constraint	Description
researcherID	Int	Primary key	รหัสข้อมูลเจ้าของผลงานวิจัย
research_id	Int	Foreign key → data_research.research_id	รหัสงานวิจัย
personCode	Varchar (30)	Null	เลขที่บัตรประชาชน
person_status_id	int	Null	สถานะผู้วิจัย (ผู้วิจัยหลัก, ผู้ร่วมวิจัย)
workPercent	Real	Null	สัดส่วนงาน (%)

ตารางที่ 13 แสดงโครงสร้างข้อมูลทุนสนับสนุนงานวิจัย (data_research_budget)

Field Name	Data type	Constraint	Description
budgetID	Int	Primary key	รหัสทุนสนับสนุนงานวิจัย
research_id	Int	Foreign key → data_research.research_id	รหัสงานวิจัย
dateBegin	Date	Null	วันที่เริ่มรับงบประมาณ
budgetBath	Money	Not null	จำนวนเงิน (บาท)
budgetYear	Int	Not null	ปีงบประมาณ

4. ระบบกิจกรรมบุคลากร

ตารางที่ 14 แสดงโครงสร้างข้อมูลกิจกรรมบุคลากร (hrDevelopment)

Field Name	Data type	Constraint	Description
hrDevelopmentID	Int	Primary key	รหัสกิจกรรมบุคลากร
hrDevelopmentTypeID	Int	Foreign key	รหัสประเภทกิจกรรม (เช่น วิทยากร,อบรม,ประชุม)
topic	Varchar(1000)	Not null	ชื่อกิจกรรม
beginDate	Datetime	Null	วันที่เริ่มกิจกรรม
endDate	Datetime	Null	วันที่สิ้นสุดกิจกรรม
workloadQty	Smallmoney	Null	จำนวนชั่วโมง

ตารางที่ 15 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม (hrDevelopmentPerson)

Field Name	Data type	Constraint	Description
hrDevelopmentPersonID	Int	Primary key	รหัสข้อมูลกิจกรรมบุคลากร
hrDevelopmentID	Int	Foreign key → hrDevelopment.hrDevelopmentID	รหัสข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรมบุคลากร
person_citizen	Varchar (13)	Null	เลขที่บัตรประชาชน
personStatus	smallint	Not null	ผู้รับผิดชอบ, ผู้เข้าร่วม

5. ระบบผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ตารางที่ 16 แสดงโครงสร้างข้อมูลผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิต (Thesis)

Field Name	Data type	Constraint	Description
thesisID	int	Primary key	รหัสผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิต
typeID	int	Foreign key	รหัสประเภทผลงาน (วิทยานิพนธ์, คุชฎินิพนธ์)
studentCode	Varchar (15)	Foreign key	รหัสนักศึกษา

ตารางที่ 17 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา (ThesisStaffTeam)

Field Name	Data type	Constraint	Description
id	Int	Primary key	รหัสข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา
thesisID	Int	Foreign key → Thesis.thesisID	รหัสข้อมูลผลงานนักศึกษา ระดับบัณฑิต
teacherID	Int	Foreign key → ThesisTeacher.teacherID	รหัสข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ขึ้นทะเบียนบัณฑิต
isPresident	Bit	Null	เป็นประธานหรือกรรมการ
isActive	Bit	Null	สถานะใช้ข้อมูลหรือลบข้อมูล

ตารางที่ 18 แสดงโครงสร้างข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษาที่ขึ้นทะเบียนบัณฑิต ThesisTeacher

Field Name	Data type	Constraint	Description
teacherID	Int	Primary key	รหัสข้อมูลอาจารย์ที่ ปรึกษาที่ขึ้นทะเบียน บัณฑิต
personID	Int	Foreign key	รหัสข้อมูลบุคลากร erp

3.3.3 ออกแบบกระบวนการ ETL เพื่อจัดการข้อมูลจากหลายแหล่งให้สามารถนำมาใช้ในฐานะข้อมูลกลาง
การออกแบบ ETL แยกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก : Extract, Transform, Load

ขั้นตอนการดึงข้อมูล (Extract)

1. ดึงข้อมูลจากระบบต้นทางด้วย SQL Query หรือผ่าน Pentaho PDI (Kettle)
2. ใช้เครื่องมือ เช่น SQL Server Management Studio, Oracle SQL Developer ในการตรวจสอบและดึงโครงสร้างตาราง
3. เก็บสำเนาข้อมูลต้นทางลงพื้นที่จัดเก็บ
4. ตรวจสอบจำนวนเรคคอร์ด และ Timestamp ของข้อมูลต้นทางเพื่อยืนยันความครบถ้วน

ขั้นตอนการแปลงข้อมูล (Transform) ประกอบด้วยกิจกรรมหลักดังนี้

Data Cleaning

1. ลบข้อมูลซ้ำ (Deduplication)
2. ปรับรูปแบบวันที่ให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
3. ตัดช่องว่างและลบตัวอักษรพิเศษ
4. แก้ไข/เพิ่มเติมคีย์ที่ขาดหาย

Data Standardization

1. มาตรฐานรหัสตำแหน่ง (position codes)
2. มาตรฐานรหัสวิชา (course codes)
3. แปลงรหัสประเภทบุคลากรให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

Data Integration

1. รวมข้อมูล HR + ERP ให้เป็น personData (Dimension)
2. รวมข้อมูลภาระงานสอน ข้อมูลวิจัย ผู้วิจัย งบประมาณ จากหลายตารางเป็น psTorAgreementResultValue (Fact)

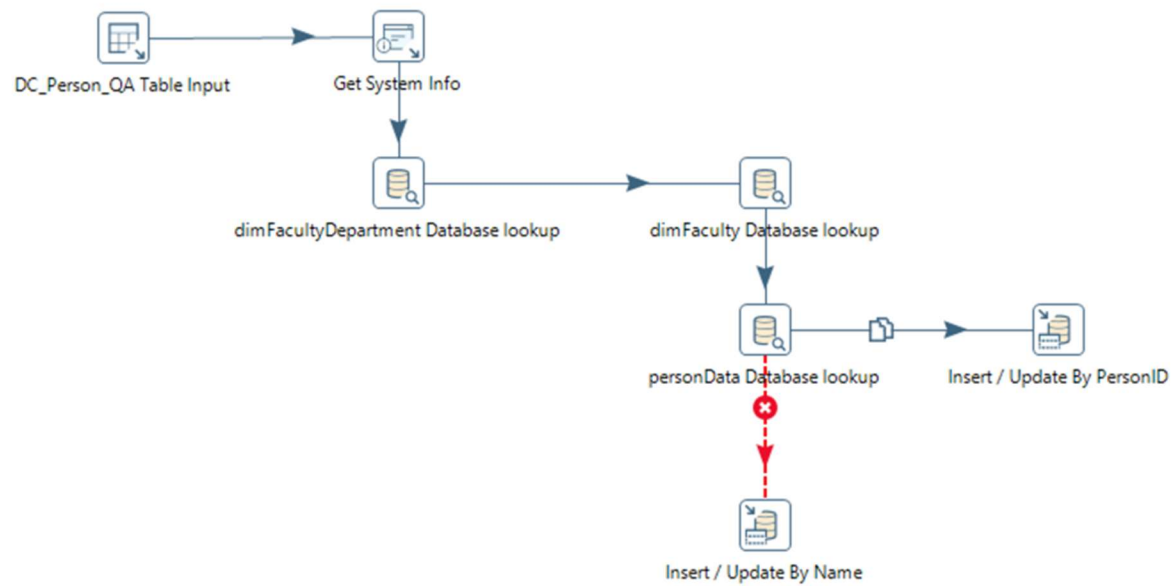
Calculation

1. คำนวณภาระงานสอน (Teaching Load) โดยใช้สูตรที่กำหนดตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย (เช่น หน่วยกิต x จำนวนนักศึกษา x น้ำหนัก)
2. คำนวณสัดส่วนการทำวิจัย (WorkPercent) จากความร่วมมือและสัดส่วนงานในตาราง ผู้วิจัย

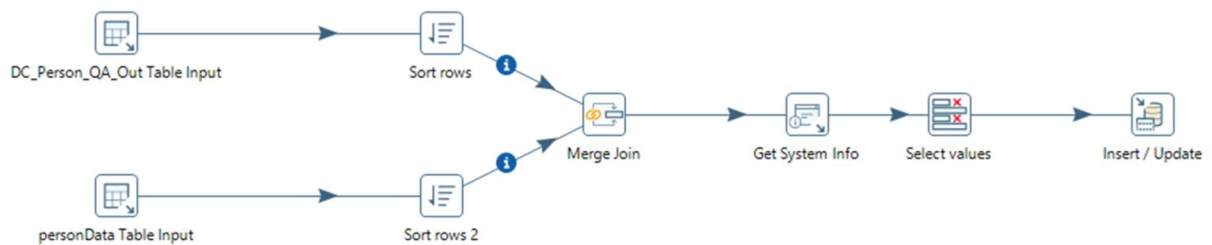
3. คำนวณจำนวนชั่วโมงกิจกรรมบุคลากรจากฟิลด์ workloadQty หรือแปลงจากรูปแบบอื่น ๆ

ขั้นตอนการโหลดข้อมูล (Load)

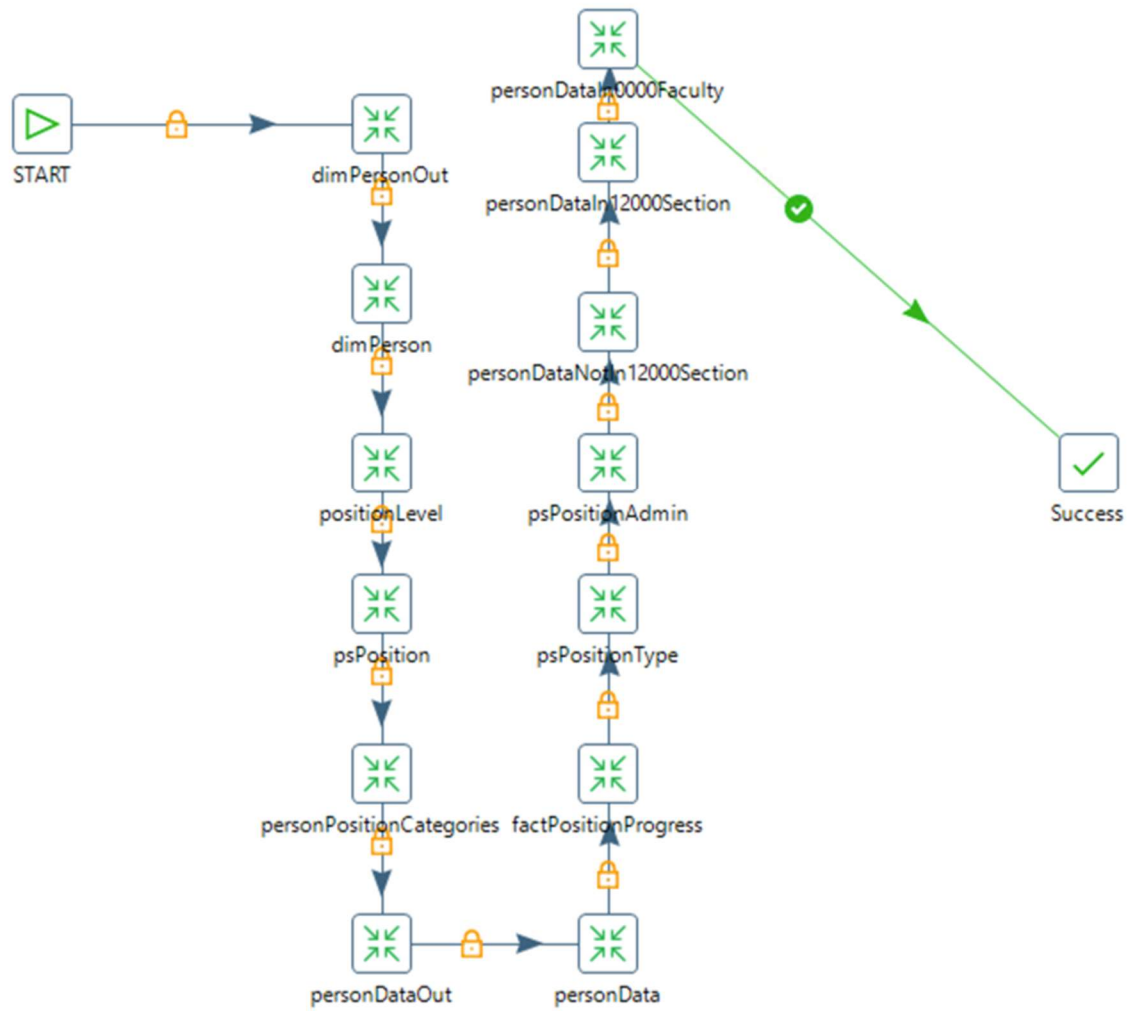
1. ออกแบบโครงสร้าง Data Warehouse แบบ Star Schema ประกอบด้วยตาราง Fact หลักและตาราง Dimension ที่จำเป็น
2. โหลดข้อมูลที่ผ่านการแปลงจากต้นทาง เข้าไปยัง Data Warehouse โดยใช้ขั้นตอน batch/ incremental load ตามความถี่ที่กำหนด (เช่น รายวัน/เมื่อเข้าระบบ/เมื่อกดอัปเดตข้อมูล)
3. ตรวจสอบความถูกต้องหลังโหลด (post-load validation) เช่น จำนวนแถว (row counts), การจับคู่คีย์ (FK integrity), checksum เพื่อยืนยันไม่เกิดการสูญหายของข้อมูล



ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการ ETL ข้อมูลบุคลากรที่คงอยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 5 แสดงกระบวนการ ETL ข้อมูลบุคลากรที่เกษียณอายุ



ภาพที่ 6 แสดงภาพรวมกระบวนการ ETL แต่ละขั้นตอน

3.3.4 ออกแบบ Data Warehouse และโมเดลข้อมูล (Star Schema)

เพื่อรองรับการวิเคราะห์และการรายงานออกแบบ Data Warehouse ในรูปแบบ Star Schema โดยกำหนด Fact Tables และ Dimension Tables หลักดังนี้

ตาราง 18 แสดงโครงสร้างข้อมูลการรายงานผลการปฏิบัติงาน (psTorAgreementResultValue)

Field Name	Data type	Constraint	Description
psTorAgreementResultValueID	Int	Primary key	รหัสรายงาน ผล
psTorAgreementResultID	Int	Foreign key → psTorAgreementResultTaskGroupSub. psTorAgreementResultID	รหัสรายการ ข้อตกลง
psTorTaskGroupSubID	Int	Foreign key → psTorAgreementResultTaskGroupSub. psTorTaskGroupSubID	รหัสหมวดย่อย
psTorTaskGroupID	Int	Foreign key → psTorAgreementResultTaskGroupSub. psTorTaskGroupID	รหัสหมวด
ListNo	Int	Not null	ลำดับการ แสดงผล
Name1	varchar(1500)	Not null	ชื่อรายงาน ผลแบบ ข้อความ 1
Name2	varchar(1500)	null	ชื่อรายงาน ผลแบบ ข้อความ 2
Name3	varchar(1500)	null	ชื่อรายงาน ผลแบบ ข้อความ 3

Name4	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 4
Name5	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 5
Name6	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 6
Name7	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 7
Name8	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 8
Name9	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 9
Name10	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 10
Name11	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 11
Name12	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 12
Name13	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 13

Name14	varchar(1500)	null	ช่องรายงาน ผลแบบ ข้อความ 14
Value1	money	Not null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 1
Value2	money	null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 2
Value3	money	null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 3
Value4	money	null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 4
Value5	money	null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 5
Value6	money	null	ช่องรายงาน ผลแบบตัวเลข 6
modifiedDate	datetime	Not null	วันที่ทำ รายการ

3.3.5 พัฒนาระบบต้นแบบ Performance Management System (PMS)

หลังจากมี Data Warehouse และ ETL pipeline ที่สอบได้ จะพัฒนาระบบต้นแบบ (prototype) เพื่อการใช้งานและประเมินผล โดยมีขอบเขตงานดังนี้

1. พัฒนาอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (Web UI) สำหรับการแสดงรายงาน และแดชบอร์ด (dashboard) แสดงตัวชี้วัดหลัก (KPIs) ต่อบุคลากร/หน่วยงาน
2. ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลแสดงผลแบบ Real-time/Batch ตามความเหมาะสม
3. ทดลองใช้งานระบบต้นแบบ (usability testing) เพื่อเก็บ feedback ด้านการใช้งาน ความถูกต้องของรายงาน และความเข้าใจในตัวชี้วัด
4. บันทึกและแก้ไขจนกระทั่งระบบมีความเสถียรสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพ

3.3.6 ทดสอบระบบและประเมินคุณภาพข้อมูล

การทดสอบแบ่งเป็นหลายระดับ ดังนี้

1. Unit & Integration Testing (ETL)

- ทดสอบแต่ละขั้นตอนของ ETL (เช่น การลบซ้ำ การแปลงวันที่ การแมปคีย์)
- ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Data Source → DW → PMS

2. Data Quality Validation

- ตรวจสอบ completeness (เปอร์เซ็นต์ค่าที่ไม่ว่าง)
- ตรวจสอบ uniqueness (ค่าที่ซ้ำกัน)
- ตรวจสอบความสอดคล้องของค่าระหว่างแหล่งข้อมูล (cross-source consistency)

3. Performance Testing

- ทดสอบความเร็วการรัน ETL ในชุดข้อมูลจริง (batch window)
- ทดสอบการตอบสนองของรายงานภายใน PMS ภายใต้ภาระผู้ใช้จำลอง

3.3.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน

- สรุปข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูล
- ประเมินความสำเร็จของระบบที่พัฒนา
- เสนอข้อแนะนำในการปรับปรุงระบบหรือแนวทางการประยุกต์ใช้ในอนาคต

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรประเภทวิชาการ โดยการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลจากระบบต้นทาง 5 ระบบ (ระบบบุคลากร ระบบบริการการศึกษา ระบบงานวิจัย ระบบกิจกรรมบุคลากร และระบบผลงานนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา) การออกแบบกระบวนการ ETL และการพัฒนาค้างข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับรองรับระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปรากฏผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล (Schema Analysis)

4.1.1 ระบบต้นทางที่ใช้ในการพัฒนา Data Warehouse การศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลต้นทางจาก 5 ระบบหลัก ได้แก่

ระบบต้นทาง	ข้อมูลสำคัญ	วัตถุประสงค์ในการนำข้อมูลมาใช้
ระบบบุคลากร	ข้อมูลส่วนบุคคล ตำแหน่ง ประเภทบุคลากร	ใช้เป็น Dimension หลักของบุคลากร
ระบบบริการการศึกษา	ข้อมูลภาระงานสอน	ตรวจสอบภาระงานสอนของบุคลากร
ระบบงานวิจัย	ข้อมูลภาระงานวิจัย	ตรวจสอบภาระงานวิจัยของบุคลากร
ระบบกิจกรรมบุคลากร	ข้อมูลบริการวิชาการ ทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม	ตรวจสอบภาระงานกิจกรรมของบุคลากรด้านบริการวิชาการ และ ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
ระบบผลงานนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	ข้อมูลภาระงานระดับบัณฑิตศึกษา	ตรวจสอบภาระงานของบุคลากรในระดับบัณฑิตศึกษา

4.1.2 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล

ภาระงานสอน

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ภาคบรรยาย)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน นักศึกษา	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	จำนวน Section	เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ภาคปฏิบัติ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน Section			เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
หมวดวิชาแกน/เอก/ โท/เอกเลือก/เลือก เสรี (ภาคบรรยาย)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน นักศึกษา	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	จำนวน Section	เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
หมวดวิชาแกน/เอก/ โท/เอกเลือก (ภาคปฏิบัติ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน Section			เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
หมวดวิชาแกน/เอก/ โท/เอกเลือก (ภาคปฏิบัติการ พยาบาลในสถาน บริการสุขภาพ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน Section			เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
หมวดวิชาเลือกเสรี (ภาคปฏิบัติ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน Section			เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
วิชาสัมมนา	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน นักศึกษา	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	จำนวน Section	เชื่อมโยงข้อมูล ได้แบบมี เงื่อนไข	เชื่อมโดยชื่อ มีโอกาส ผิดพลาด
การสอนบรรยายและ คุมปฏิบัติการ ระดับ บัณฑิตศึกษา (ภาค บรรยาย)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	จำนวน นักศึกษา	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	จำนวน Section	เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	
การสอนบรรยายและ คุมปฏิบัติการ ระดับ บัณฑิตศึกษา (ภาคปฏิบัติ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	จำนวน Section		เชื่อมโยงข้อมูล ได้ครบถ้วน	

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อโครงการ	ชม.ทำงาน	จำนวน		เชื่อมโยงไม่ได้	เงื่อนไขไม่ ครบ
สอนหลักสูตรโครงการ พิเศษ (เป็นการสอนที่ ไม่ได้รับ	ระบบบริการ การศึกษา		จริง/ภาค การศึกษา	Section			
คำตอบแทน เช่น MOOC, Non- degree เป็นต้น)							
สอนเป็นภาษาอังกฤษ (ยกเว้นรายวิชาที่สอน เกี่ยวกับภาษาอังกฤษ และรายวิชาที่อยู่ใน หลักสูตร 2 ภาษา และนานาชาติ)	ระบบบริการ การศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาค การศึกษา/ กลุ่มที่)	ชม.ทำงาน	จำนวน	เชื่อมโยงไม่ได้	ไม่มีประเภท สอนเป็น ภาษาอังกฤษ ให้เลือก
			จริง/ภาค การศึกษา	Section			

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
เป็นผู้ประสานงาน รายวิชา (ทั้งใน รายวิชาที่เป็นอาจารย์ ผู้สอน และไม่ได้เป็น อาจารย์ผู้สอน แต่ ไม่ใช่วิชาโครงการ/ สัมมนา/ฝึกงาน)	www.erp.mju .ac.th	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชม.ทำงาน จริง/ภาค การศึกษา	สัดส่วน การทำงาน	เชื่อมโยงไม่ได้	การกำหนด สัดส่วน
วิชาโครงการ (project) / งานวิจัย ศ.ป.ตรี / ปัญหาพิเศษ / การเรียนรู้อิสระ / วิทยานิพนธ์ (ป.ตรี)	ไม่มีระบบ รองรับ	อาจารย์ที่ ปรึกษา/ กรรมการ/ผู้ ประสานงาน/ นิเทศฝึกงาน	จำนวน นักศึกษา	จำนวนสถาน ประกอบการ		เชื่อมโยงไม่ได้	ไม่มีระบบ สามารถต่อ ยอดระบบ บันทึก/ พัฒนาใหม่
สหกิจศึกษา (ใน ประเทศ และ ต่างประเทศ)	ไม่มีระบบ รองรับ	ประธานที่ ปรึกษา/ กรรมการ/ อาจารย์นิเทศ/ ผู้ประสานงาน	จำนวน นักศึกษา	จำนวนสถาน ประกอบการ		เชื่อมโยงไม่ได้	ไม่มีระบบ/ ระบบที่ เกี่ยวข้อง ข้อมูลไม่ครบ เงื่อนไข ควร พัฒนาใหม่

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
วิชาฝึกงาน (มีการ ลงทะเบียนเรียน)	ไม่มีระบบ รองรับ	อาจารย์นิเทศ/ ผู้ประสานงาน รายวิชา/ กรรมการ ประสานงาน	จำนวน นักศึกษา	จำนวนสถาน ประกอบการ	เชื่อมโยงไม่ได้	ไม่มีระบบ
ประธานที่ปรึกษาคุษฏี นิพนธ์ (คิดภาระงาน ได้ตามระยะเวลาของ แผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา
กรรมการที่ปรึกษา คุษฏีนิพนธ์ (คิดภาระ งานได้ตามระยะเวลา ของแผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
ประธานที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ (คิดภาระ งานได้ตามระยะเวลา ของแผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา
กรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ (คิดภาระ งานได้ตามระยะเวลา ของแผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา
ประธานที่ปรึกษาสาร นิพนธ์/การค้นคว้า อิสระ (คิดภาระงานได้ ตามระยะเวลาของ แผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
กรรมการที่ปรึกษา สารนิพนธ์/การ ค้นคว้าอิสระ (คิด ภาระงานได้ตาม ระยะเวลาของ แผนการศึกษา แต่ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ปี)	www.erp.mju .ac.th	รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ระยะเวลา ตามแผนการ ศึกษา	เชื่อมโยงไม่ได้	ขาด ระยะเวลา ของแผนการ ศึกษา
ผู้รับผิดชอบโครงการ เสริมทักษะการเรียนรู้ การสอน (ซึ่งไม่อยู่ใน รายวิชา และต้อง ได้รับการเสนอผ่าน คณะ) เช่น ทัศนศึกษา นอกสถานที่ อบรม ความรู้ทางวิชาการ เป็นต้น (การเตรียม โครงการ)	ไม่มีระบบ รองรับ	ชื่อโครงการ	จำนวน กรรมการ/ จำนวนวัน	กรอกเอง	ไม่มีระบบ	

ภาระงาน/ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล		วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยงข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
ผู้รับผิดชอบโครงการ เสริมทักษะการเรียนรู้ การสอน (ซึ่งไม่อยู่ใน รายวิชา และต้อง ได้รับการเสนอผ่าน คณะ) เช่น ทัศนศึกษา นอกสถานที่ อบรม ความรู้ทางวิชาการ เป็นต้น (การดำเนิน โครงการ)	ไม่มีระบบ รองรับ	ชื่อโครงการ	จำนวน กรรมการ/ จำนวนวัน	กรอกเอง	ไม่มีระบบ
ผู้รับผิดชอบโครงการ เสริมทักษะการเรียนรู้ การสอน (ซึ่งไม่อยู่ใน รายวิชา และต้อง ได้รับการเสนอผ่าน คณะ)	ไม่มีระบบ รองรับ	ชื่อโครงการ	จำนวน กรรมการ/ จำนวนวัน	กรอกเอง	ไม่มีระบบ

ภาระงานวิจัย

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล							วิเคราะห์ แนวทางการ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
งานวิจัยที่ได้รับ ทุน (โครงการวิจัย ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน เงิน วิจัย/ปี	จำนวน ผู้วิจัย	สัดส่วนงาน (%)	รหัส โครงการวิจัย	วันเริ่มทำ สัญญา	วันสิ้นสุด สัญญา	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มกลุ่ม สาขา งานวิจัย
งานวิจัยที่ได้รับ ทุน (โครงการวิจัย ทางสังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน เงิน วิจัย/ปี	จำนวน ผู้วิจัย	สัดส่วนงาน (%)	รหัส โครงการวิจัย	วันเริ่มทำ สัญญา	วันสิ้นสุดสัญญา	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มกลุ่ม สาขา งานวิจัย
ผู้บริหารชุด โครงการวิจัย	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน โครงกา รย่อย	รหัส โครงการ วิจัย	วันเริ่มทำ สัญญา	วันสิ้นสุด สัญญา				เชื่อมโยง ข้อมูลได้ ครบถ้วน

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล							วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อ	จำนวน	จำนวน	สัดส่วนงาน	รหัส	วันเริ่มทำ	วันสิ้นสุดสัญญา		
งานวิจัยเชิง บูรณาการ (ให้ คณะรับรอง ผลงานวิจัย) โครงการวิจัย ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน เงิน วิจัย/ปี	จำนวน ผู้วิจัย	(%)	รหัส โครงการวิจัย	วันเริ่มทำ สัญญา	วันสิ้นสุดสัญญา	เชื่อม ไม่ได้	ไม่มี ประเภทให้ เลือก (ปรับปรุง ระบบ)
งานวิจัยเชิง บูรณาการ (ให้ คณะรับรอง ผลงานวิจัย) โครงการวิจัย ทางสังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน เงิน วิจัย/ปี	จำนวน ผู้วิจัย	(%)	รหัส โครงการวิจัย	วันเริ่มทำ สัญญา	วันสิ้นสุดสัญญา	เชื่อม ไม่ได้	ไม่มี ประเภทให้ เลือก (ปรับปรุง ระบบ)

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
งานวิจัยที่ไม่ได้ รับทุน (มีการ ตรวจสอบ โครงการ Peer และมีการ ติดตามผลการ ดำเนินงานจาก คณะ) งานวิจัยที่ ไม่ได้รับทุน	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน ผู้วิจัย	สัดส่วน งาน (%)	รหัส โครงการวิจัย	วันที่คณะ อนุมัติ/ รับทราบ	เชื่อมโยง ข้อมูลได้ ครบถ้วน	
โครงร่างงานวิจัย (หน่วยงานต้น สังกัดรับทราบ/ รับรอง) โครงร่าง งานวิจัย	ส่วนงานต้น สังกัด ตรวจสอบ	ชื่อ งาน วิจัย	จำนวน ผู้วิจัย	สัดส่วน งาน (%)	วันที่คณะ อนุมัติ/ รับทราบ		ไม่มี ระบบ	กรอกเอง หรือพัฒนา ระบบใหม่

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
ผลงานวิจัยที่ ตีพิมพ์ / บทความวิจัยที่ ตีพิมพ์ (Publications) / รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ เรื่อง	ระดับ วารสาร ที่ตีพิมพ์	คุณภาพ ของ วารสารวิ ชาการ	รายละเอียด วารสาร	วัน/เดือน/ ปีเผยแพร่ ผลงาน	ลักษณะ การมีส่วน ร่วม ชื่อ แรก/หัว หน้าตรง การ/ correspon ding Author	เชื่อม ไม่ได้	ขาดข้อมูล ลักษณะ การมีส่วน ร่วมของ ผลงาน ไม่ ระบุ ชื่อ แรก หัวหน้า โครงการ Correspo nding Author

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล						วิเคราะห์	ปัญหา/ อุปสรรค
									แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	
ผลงานวิจัยที่ นำเสนอในที่ ประชุมวิชาการ (Proceedings) (เป็นไปตาม หลักเกณฑ์ ก.พ.อ.)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ประเภท ผลงาน	ระดับการ นำเสนอ	การเผยแพร่ ผลงาน	ชื่อการ ประชุม	วันที่ นำเสนอ/ วันที่สิ้นสุด	ลักษณะการมีส่วน ร่วม ชื่อแรก/หัว หน้าโครงการ/ corresponding Author	เชื่อม ไม่ได้	ขาดข้อมูล ลักษณะ การมีส่วน ร่วมของ ผลงาน ไม่ ระบุ ชื่อ แรก หัวหน้า โครงการ Correspo nding Author

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
บทความทาง วิชาการ (Academic paper)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อบท ความ	ระดับ วารสาร ที่ตีพิมพ์	คุณภาพ ของ วารสารวิ ชาการ	ชื่อวารสาร	วันตีพิมพ์	ลักษณะ การมีส่วน ร่วม ชื่อ แรก/หัว หน้าตรง การ/ correspon ding Author	เชื่อม ไม่ได้	ขาดข้อมูล ลักษณะ การมีส่วน ร่วมของ ผลงาน ไม่ ระบุ ชื่อ แรก หัวหน้า โครงการ Correspo nding Author
บทความทั่วไป (บทความเชิง วิชาการ)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อบท ความ	รายละเอียด การ เผยแพร่	วันที่ เผยแพร่				เชื่อม ไม่ได้	ขาด ประเภท บทความ

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
อนุสิทธิบัตร	ระบบงาน วิจัย	ระดับ การ นำเสนอ	เลขที่ อนุ สิทธิบัตร ร	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่จด ทะเบียน		เชื่อม ไม่ได้	ขาดข้อมูล ระดับการ นำเสนอ
ลิขสิทธิ์	ระบบงาน วิจัย	ประเภท ผลงาน ผล งาน	จำนวน ผลงาน	หมายเลข อ้างอิง			เชื่อม ไม่ได้	ขาดข้อมูล ระดับการ นำเสนอ
ผลงานทาง วิชาการเพื่อ อุตสาหกรรม	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	คุณภาพ ของ วารสารวิ ชาการ	รายละเอียด การเผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน	เชื่อม ไม่ได้	ขาด เงื่อนไข สำหรับ แยกข้อมูล

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
ผลงานวิชาการ เพื่อพัฒนา นโยบาย สาธารณะ	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมต่อ ไม่ได้	ขาด เงื่อนไข สำหรับ แยกข้อมูล
กรณีศึกษา (case study)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมต่อ ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
งานแปล	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมต่อ ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล		การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
พจนานุกรม (dictionary) สารานุกรม (encyclopedia)) นามานุกรม (directory) และ งานวิชาการอื่น ในลักษณะ เดียวกัน	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมโยง ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
ผลงาน สร้างสรรค์ด้าน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	ระบบงาน วิจัย	ชื่อผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมโยง ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
ผลงาน สร้างสรรค์ด้าน สุนทรียะ ศิลปะ	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผล งาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน		เชื่อมโยง ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
สิทธิบัตร (patent)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ สิทธิ บัตร	การ ได้รับ สิทธิบัตร	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ยื่นขอ/ วันที่จด ทะเบียน	เชื่อม ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
ซอฟต์แวร์ (software)	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผลงาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน	เชื่อม ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
ผลงานรับใช้ ท้องถิ่นและ สังคม	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผลงาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน	เชื่อม ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด
ผลงานนวัตกรรม	ระบบงาน วิจัย	ชื่อ ผลงาน	ระดับ การ เผยแพร่	รายละเอียดการ เผยแพร่	วันที่ตีพิมพ์/ เผยแพร่ ผลงาน	เชื่อม ไม่ได้	พัฒนาต่อ ยอด

ภาระงานบริการวิชาการ

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อหัวข้อ	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย/ ครั้ง	วันที่เริ่ม บรรยาย	วันที่ สิ้นสุด		
การเป็น วิทยากร	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อหัวข้อ บรรยาย	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย/ ครั้ง	วันที่เริ่ม บรรยาย	วันที่ สิ้นสุด	เชื่อมได้	ไม่มีช่อง จำนวนครั้ง แนะนำการ กรอกข้อมูล ผู้ใช้ให้แยก เป็นรายครั้ง
การเป็นผู้ช่วย วิทยากร	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อหัวข้อ บรรยาย	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย/ ครั้ง	วันที่เริ่ม บรรยาย	วันที่ สิ้นสุด	เชื่อม ไม่ได้	ไม่มีช่อง จำนวนครั้ง แนะนำการ กรอกข้อมูล ผู้ใช้ให้แยก เป็นรายครั้ง, เพิ่มประเภท

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อ	จำนวน	จำนวน	ระดับ	วันที่		
การเป็น กรรมการ/ที่ ปรึกษาที่ แต่งตั้งโดย หน่วยงาน ภายนอก มหาวิทยาลัย	ระบบกิจกรรม บุคลากร	คณะกรรมการ	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง ประชุม/ ครั้ง		วันที่ ประชุม	เชื่อมได้	ไม่มีช่อง จำนวนครั้ง แนะนำการ กรอกข้อมูล ผู้ใช้ให้แยก เป็นรายครั้ง
การเป็น กรรมการสอบ คุณสมบัติ/ วิทยานิพนธ์ ให้ หน่วยงาน ภายนอก	ระบบกิจกรรม บุคลากร	คณะกรรมการ	วันที่ ปฏิบัติงาน	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง ทำงาน/ ครั้ง		เชื่อม ไม่ได้	ไม่มีช่อง จำนวนครั้ง แนะนำการ กรอกข้อมูล ผู้ใช้ให้แยก เป็นรายครั้ง, เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อภารกิจ	จำนวน	วันที่เริ่ม	วันที่สิ้นสุด	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
การไป ปฏิบัติงานตาม คำเชิญของ หน่วยงาน ภายนอก (เช่น การตรวจสอบ/ ประเมินให้กับ หน่วยงาน ภายนอกคณะ/ ม./วิพากษ์ หลักสูตร/ ประธานในที่ ประชุม วิชาการ)	ระบบกิจกรรม บุคลากร		ชั่วโมง ทำงาน	บรรยาย			

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อโครงการ/ บุคคล	จำนวน ชั่วโมง ทำงาน	วันที่ ปฏิบัติงาน		
อาจารย์พี่เลี้ยง (mentor) เช่น อาจารย์พี่เลี้ยง ด้าน โครงการวิจัย ที่ ปรึกษา โครงการวิจัย ที่ ปรึกษา โครงการพัฒนา และพี่เลี้ยง บุคลากรใหม่ ในช่วงทดลอง การปฏิบัติงาน หรือโครงการ พัฒนาอื่น ๆ	ระบบกิจกรรม บุคลากร	บุคคล			เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อโครงการ/ บุคคล	วันที่ ปฏิบัติงาน				
ที่ปรึกษา ผลงานวิชาการ	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อโครงการ/ บุคคล	วันที่ ปฏิบัติงาน			เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
พิจารณา บทความ นำเสนอในที่ ประชุมวิชาการ (Proceedings)	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อการประชุม	จำนวน บทความ	ระดับการ นำเสนอ	วันที่ ปฏิบัติงาน	เชื่อมโยง ไม่ได้	ไม่มีช่อง จำนวน บทความ ให้ กรอกแยก รายการ, เพิ่ม ประเภท
พิจารณา บทความ วารสาร	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อการประชุม		ระดับการ นำเสนอ	วันที่ ปฏิบัติงาน	เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
พิจารณา รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อหน่วยงาน/ แหล่งทุน	วันที่ ปฏิบัติงาน			เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
พิจารณา ข้อเสนอ โครงการวิจัย	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อหน่วยงาน/ แหล่งทุน	วันที่ ปฏิบัติงาน			เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อหน่วยงาน	จำนวน	เพื่อ	วันที่		
ผลงานทาง วิชาการ/ พิจารณา ผลงานครู คศ.3	ระบบกิจกรรม บุคลากร	บุคคลที่ พิจารณา	จำนวน บุคคลที่ พิจารณา	ประเมิน ตน.ทาง วิชาการ	ปฏิบัติงาน	เชื่อมโยง ไม่ได้	แก้ไขระบบ ให้มีช่องเพื่อ ประเมิน ตน. ทางวิชาการ
จัดทำบทวิทยุ จัดรายการ วิทยุ/โทรทัศน์ การจัดทำสื่อ และสื่อ สมัยใหม่	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อเรื่อง/ รายการวิทยุ/ โทรทัศน์/สื่อ/ สื่อสมัยใหม่	จำนวน เรื่อง/ จำนวน ชั่วโมง ที่ จัด รายการ	วันที่ ปฏิบัติงาน		เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
จัดทำวารสาร ทางวิชาการ (บก./กอง บก.)	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อวารสาร	ตำแหน่ง	วันที่ ปฏิบัติงาน		เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
จัดทำเอกสาร เผยแพร่ความรู้ ทางวิชาการ	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อเรื่อง	วันที่ ปฏิบัติงาน			เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล					วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ชื่อโครงการ	จำนวน	ระดับของ	วันที่เริ่ม	วันที่		
การจัด ฝึกอบรม สัมมนา ฯ	ระบบกิจกรรม บุคลากร		กิจกรรมการ	การจัด ฝึกอบรม	บรรยาย	สิ้นสุด	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
การจัดประชุม วิชาการ ฯ	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อโครงการ	จำนวน	ระดับของ	วันที่เริ่ม	วันที่	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
			กิจกรรมการ	การจัด ฝึกอบรม	บรรยาย	สิ้นสุด		
การให้บริการ วิชาการของ โครงการวิจัย เชิงบูรณาการ	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ภาระงาน	จำนวน ครั้ง	จำนวน ชั่วโมง ทำงาน จริง/ครั้ง	วันที่เริ่ม บรรยาย	วันที่ สิ้นสุด	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
ภาระงาน ให้บริการ วิชาการอื่น ๆ นอกเหนือจาก ที่ระบุข้างต้น	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ภาระงาน	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	วันที่ ปฏิบัติงาน			เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ภาระงาน	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	จำนวน สัตว์		
งานบริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (ทาง อายุรศาสตร์)	ระบบกิจกรรม บุคลากร				เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
งานบริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (ทำแผล)	ระบบกิจกรรม บุคลากร				เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล			วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
งานบริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (ทาง สัตวศาสตร์)	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ภาระงาน	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	จำนวน สัตว์	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
(ในเวลา ภารกิจ) งาน บริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (งาน บริการพิเศษ ให้บริการนอก สถานที่)	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ภาระงาน	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	จำนวน สัตว์	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล				วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
		ภาระงาน	จำนวน	จำนวน			
(นอกเวลา ภารกิจ) งาน บริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (งาน บริการพิเศษ ให้บริการนอก สถานที่)	ระบบกิจกรรม บุคลากร		จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	จำนวน สัตว์		เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
งานบริการทาง สถานพยาบาล สัตว์ (งาน บริการพิเศษ ให้บริการใน คลินิก)	ระบบกิจกรรม บุคลากร		จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติงาน	จำนวน สัตว์		เชื่อมโยง ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

ภาระงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

ภาระงาน/ ผลงาน	แหล่งข้อมูล	การเชื่อมโยงข้อมูล		วิเคราะห์ แนวทาง การ เชื่อมโยง ข้อมูล	ปัญหา/ อุปสรรค
โครงการทำนุ บำรุง ศิลปวัฒนธรรม	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อโครงการ	วันที่	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม
แต่งกาย พื้นเมือง	ระบบกิจกรรม บุคลากร	ชื่อโครงการ	วันที่	เชื่อม ไม่ได้	เพิ่มประเภท กิจกรรม

4.2 สรุปผลการออกแบบและดำเนินการ ETL

การดำเนินการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลและออกแบบกระบวนการ ETL เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลภาระงานของบุคลากรสายวิชาการจากหลายระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่าแหล่งข้อมูลมีความแตกต่างทั้งด้านรูปแบบ โครงสร้าง และความครบถ้วนของข้อมูล ส่งผลให้การออกแบบ ETL จำเป็นต้องกำหนดวิธีการเฉพาะสำหรับแต่ละกลุ่มภาระงานเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐาน โดยผลการดำเนินการสรุปได้ดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบบริการการศึกษา

ผลการวิเคราะห์พบว่าระบบบริการการศึกษาเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความพร้อมสูงสุดในการเชื่อมโยงเนื่องจากมีโครงสร้างข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน เช่น รหัสวิชา รายชื่อวิชา และภาคการศึกษา ส่งผลให้กระบวนการ ETL สามารถดำเนินการได้อย่างครบถ้วนในหลายกลุ่มภาระงาน

4.2.1.1 กลุ่มภาระงานที่สามารถเชื่อมโยงได้ครบถ้วน

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บรรยาย/ปฏิบัติ)
- หมวดวิชาแกน-เอก-โท-เลือกเสรี (บรรยาย/ปฏิบัติ)
- การสอนระดับบัณฑิตศึกษา (บรรยาย/ปฏิบัติ)

โครงสร้างข้อมูลที่ ETL สามารถดึงได้ครบถ้วน ได้แก่

- รหัสวิชา / ชื่อวิชา
- กลุ่มเรียน (Section)
- จำนวนผู้เรียน
- ชั่วโมงปฏิบัติงานจริงต่อภาคการศึกษา

แนวทาง ETL ที่ใช้ ได้แก่

- การ Mapping ผ่านโครงสร้างหลักสูตร รหัสวิชา รหัสอาจารย์ และภาคการศึกษา เป็นคีย์หลัก
- การ Transform เพื่อรวมจำนวน Section รวมชั่วโมงสอน และนับจำนวนนักศึกษา
- การ Load เข้าสู่ Data Warehouse ผ่านตาราง fact และ dimension ที่เกี่ยวข้อง เช่น psTorAgreementResultValue และ personData

4.2.1.2 กลุ่มข้อมูลที่เชื่อมโยงได้แบบมีเงื่อนไข

วิชาสัมมนา

การเชื่อมโยงต้องอาศัยชื่อวิชาเป็นหลัก ซึ่งมีความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนจากความซ้ำซ้อนหรือการสะกดผิด จึงควรมีการกำกับมาตรฐานการตั้งชื่อร่วมกับสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ

4.2.1.3 กลุ่มข้อมูลที่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงได้

กลุ่มภาระงานบางประเภทไม่สามารถเชื่อมโยงได้จากระบบ REG เนื่องจากไม่มีข้อมูลสำคัญรองรับ เช่น

- การสอนหลักสูตรพิเศษ (MOOC / Non-degree)
- การสอนเป็นภาษาอังกฤษ (ไม่มีฟิลด์ระบุประเภทภาษา)

แนวทางแก้ไข

การเพิ่ม attribute ใหม่ในระบบต้นทาง หรือจัดทำตารางเสริมเพื่อระบุคุณลักษณะการสอน

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบ ERP

4.2.2.1 ภาระงานโครงการ / วิทยานิพนธ์ / สารนิพนธ์

ระบบ ERP มีข้อมูลรายชื่อนักศึกษา แต่ไม่มีข้อมูลระยะเวลาตามแผนการศึกษา ทำให้ไม่สามารถคำนวณภาระงานตามเกณฑ์ “ไม่เกิน 1 ปี” ได้

ข้อเสนอแนะ : เพิ่มข้อมูลระยะเวลาในระบบต้นทาง

4.2.2.2 ภาระงานผู้ประสานงานรายวิชา

แม้จะมีข้อมูลรหัสวิชาและชั่วโมงการปฏิบัติงาน แต่ระบบไม่มีฟิลด์ “สัดส่วนงาน” จึงไม่สามารถคำนวณภาระงานได้

แนวทางแก้ไข : เพิ่มฟิลด์ใน REG หรือจัดทำตาราง Mapping ภายใน ERP

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบกิจกรรมบุคลากร

4.2.3.1 กลุ่มที่เชื่อมโยงข้อมูลได้

- วิทยาการ
- กรรมการภายนอกบางประเภท

ปัญหาที่พบ

- ไม่มีฟิลด์ “จำนวนครั้ง”
- ประเภทกิจกรรมไม่ครอบคลุม

แนวทาง ETL

การแยกรายการตามวันที่จัดกิจกรรมเพื่อกำหนดเป็นจำนวนครั้ง

4.2.3.2 กลุ่มที่เชื่อมโยงข้อมูลไม่ได้

- ผู้ช่วยวิทยากร
- กรรมการสอบระดับคุณวุฒิภายนอก
- การไปปฏิบัติงานตามคำเชิญ
- Mentor/ที่ปรึกษา

สาเหตุหลัก

- ไม่มีประเภทกิจกรรมที่จำเป็น
- ไม่มีฟิลด์จำนวนครั้ง

4.2.4 กลุ่มภาระงานที่ไม่มีระบบรองรับ

- โครงการนิสิต
- สหกิจศึกษา
- วิชาฝึกงาน
- โครงการเสริมทักษะ
- ร่างโครงการวิจัย
- ภาระงานอื่นตามประกาศคณะ

ผลการวิเคราะห์

- ไม่สามารถออกแบบ ETL ได้
- จำเป็นต้องจัดทำระบบใหม่หรือกำหนดรูปแบบการกรอกข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

4.2.5 กลุ่มงานวิจัยจากระบบงานวิจัย

4.2.5.1 ข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงได้

- ผู้บริหารชุดโครงการวิจัย
- งานวิจัยที่ไม่ได้รับทุนแต่ผ่านกระบวนการอนุมัติ

ข้อมูลที่มีในระบบ เช่น

- รหัสโครงการ
- จำนวนผู้วิจัย
- ระยะเวลาโครงการ

4.2.5.2 ข้อมูลที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้เนื่องจากระบบยังขาดฟิลด์สำคัญ

- ลักษณะการมีส่วนร่วมของนักวิจัย
- ประเภทผลงาน
- ระดับการเผยแพร่
- ข้อมูลวารสาร
- ประเภทผลงานเชิงบูรณาการ
- ระดับการนำเสนอในอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร

ผลคือ ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลที่เป็นต่อการประเมินภาระงานได้ครบถ้วน

4.2.6 สรุปภาพรวมผลการออกแบบ ETL

4.2.6.1 ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล

ประเภทข้อมูล	ความสามารถในการเชื่อมโยง
ข้อมูลสอน	เชื่อมโยงได้ดีที่สุด
งานวิจัย	เชื่อมโยงได้บางส่วน
กิจกรรมบุคลากร	เชื่อมโยงได้บางส่วน
ภาระงานพิเศษ	เชื่อมโยงไม่ได้

4.2.6.2 รูปแบบ ETL ที่ออกแบบ

Extract

- ดึงข้อมูลจาก REG, ERP (Research, Activity), HRD

Transform

- Denormalize ชื่อวิชา กลุ่มเรียน หน่วยกิต
- Standardize รหัสบุคลากรและรหัสอาจารย์
- Derive Field เช่น ชั่วโมงรวม จำนวนนักศึกษา สัดส่วนงาน
- Error Handling สำหรับ Missing Value

Load

- นำเข้าข้อมูลตามรูปแบบ Star Schema
- ใช้ psTorAgreementResultValue เป็น Fact ร่วมกับ Dimension หลายชุด เช่น personData และ psTorHdResult

4.2.7 สรุปผลรวมของการออกแบบและดำเนินการ ETL

ข้อมูลที่เชื่อมโยงได้ดีที่สุด ได้แก่ ข้อมูลการสอน

ข้อมูลที่เชื่อมโยงได้บางส่วน ได้แก่ งานวิจัยและกิจกรรมบุคลากร

ข้อมูลที่เชื่อมโยงไม่ได้ ได้แก่ ภาระงานที่ไม่มีระบบรองรับและระบบที่ขาดข้อมูลสำคัญ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนางานในอนาคต

1. ปรับปรุงระบบต้นทางให้รองรับโครงสร้างข้อมูลที่สอดคล้องกับเกณฑ์ภาระงาน
2. เพิ่มฟิลด์สำคัญ เช่น ลักษณะการมีส่วนร่วม จำนวนครั้ง ประสิทธิภาพงาน
3. พัฒนาระบบกลางสำหรับจัดเก็บข้อมูลภาระงานทุกรูปแบบ
4. สร้าง Workflow การกรอกข้อมูลสำหรับภาระงานที่ต้องบันทึกเอง

4.4 ผลการพัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน

การพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อบูรณาการข้อมูลจากหลายระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ดำเนินการตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์และสถาปัตยกรรมข้อมูล และได้ฟังก์ชันหลักที่พัฒนาแล้วเสร็จดังนี้

1. ฟังก์ชันจัดการข้อมูลบุคลากร (Personnel Data Management)

- เชื่อมโยงข้อมูลบุคลากรจากระบบ HR ผ่านกระบวนการ ETL
- ตรวจสอบและกำจัดข้อมูลซ้ำซ้อนด้วยวิธี Standardized Keys
- แปลงข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการ ระดับตำแหน่ง และประเภทบุคลากรให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน
- รองรับการอัปเดตข้อมูลแบบรอบเวลา (Daily Sync)

2. ฟังก์ชันจัดเก็บภาระงานและผลงาน (Workload & Performance Record)

- บูรณาการข้อมูลภาระงานจากระบบ REG, ERP (Research, Activity) และ HRD
- แยกประเภทภาระงานตามเกณฑ์มหาวิทยาลัย
- คำนวณหน่วยภาระงานโดยอัตโนมัติ เช่น ชั่วโมงสอน จำนวนประชุมกรรมการ เป็นต้น

3. ฟังก์ชันการประเมินผลแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Performance Evaluation)

- รองรับการประเมินแบบออนไลน์ทั้งสำหรับผู้ประเมินตนเอง ผู้บังคับบัญชา และคณะกรรมการ
- ระบบคำนวณคะแนนตามองค์ประกอบ เช่น ผลสัมฤทธิ์งาน พฤติกรรมการทำงาน และผลงานวิชาการ
- คำนวณคะแนนรวมและแสดงผลทันที

4. ฟังก์ชันอนุมัติผลและติดตามสถานะ (Workflow & Approval Tracking)

- จัดลำดับขั้นตอนการประเมินตั้งแต่การส่งประเมินจนถึงการรับรองผล
- แสดงสถานะการประเมินแบบเรียลไทม์ผ่าน Dashboard
- แจ้งเตือนผ่านระบบภายในหรือ Telegram เมื่อมีการลงนามหรือส่งคืน

5. ฟังก์ชันรายงานและวิเคราะห์ผล (Reporting & Analytics)

- รายงานคะแนนระดับบุคคล คณะ และมหาวิทยาลัย
- Dashboard สำหรับผู้บริหาร แสดงผลรวมคะแนนเฉลี่ย และตัวชี้วัดตามพันธกิจ

6. ฟังก์ชันบริหารสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User & Role Management)

- กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามระดับ เช่น บุคลากร คณะ มหาวิทยาลัย
- บันทึกประวัติการใช้งาน (Log Activity)
- บันทึกการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล (Log Data) เพื่อความโปร่งใส

7. ฟังก์ชันฐานข้อมูลกลาง (Data Warehouse for Performance Evaluation)

- ออกแบบคลังข้อมูลแบบ Star Schema
- fact หลักคือ psTorAgreementResultValue
- dimension สำคัญ เช่น personData, psTorHDResult ฯลฯ
- รองรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (OLAP)

สรุปภาพรวมการพัฒนาระบบ

- เชื่อมโยงข้อมูลจาก 5 ระบบได้ในระดับที่เพียงพอสำหรับการประเมิน
- ลดขั้นตอนและเวลาในการปฏิบัติงาน
- ลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล
- เพิ่มความโปร่งใสและตรวจสอบย้อนกลับได้
- ช่วยให้ข้อมูลต้นทางมีมาตรฐานมากขึ้น
- สนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงนโยบายอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการเชื่อมโยงฐานข้อมูลและการพัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร ประเพณีวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการ ETL การจัดทำคลังข้อมูล (Data Warehouse) และการสร้างระบบเชื่อมโยงข้อมูลสู่ระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Management System: PMS) จากการสังเคราะห์ข้อมูลของ 5 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบบุคลากร ระบบบริการ การศึกษา ระบบงานวิจัย ระบบกิจกรรมบุคลากร และระบบผลงานนักศึกษาบัณฑิตศึกษา

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลและการออกแบบ ETL

ผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างข้อมูลจากทั้ง 5 ระบบมีความแตกต่างทั้งด้านรูปแบบข้อมูล ฟิลด์สำคัญ และระดับความสมบูรณ์ของข้อมูล การวิเคราะห์เชิงโครงสร้างและคุณภาพข้อมูลช่วยให้สามารถกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลแบบ Source-to-Source Mapping ได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ครบถ้วนในหลายกลุ่มภาระงาน โดยเฉพาะข้อมูลภาระงานสอนและข้อมูลส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามยังพบข้อจำกัดสำคัญ ได้แก่ การไม่มีระบบรองรับข้อมูลบางกลุ่ม การขาดศักยภาพเชื่อมโยงร่วมกันระหว่างระบบ และการขาดข้อมูลสำคัญ เช่น ประเภทกิจกรรมหรือลักษณะการมีส่วนร่วมในงานวิจัย ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้บางกลุ่มข้อมูลไม่สามารถเชื่อมโยงได้

5.1.2 ผลการพัฒนาระบบการ ETL

การออกแบบกระบวนการ ETL สามารถรองรับข้อมูลที่มีความหลากหลายของแต่ละระบบ โดยกำหนดขั้นตอน Extract – Transform – Load อย่างเป็นระบบ และดำเนินการทดสอบคุณภาพข้อมูลตามตัวชี้วัดด้าน completeness, uniqueness และ cross-source consistency ผลการทดสอบพบว่า ข้อมูลจากระบบบุคลากรสามารถเชื่อมโยงได้อย่างสมบูรณ์ ระบบบริการการศึกษามีความสอดคล้องและสามารถเชื่อมโยงได้เป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ข้อมูลจากระบบงานวิจัยและระบบกิจกรรมบุคลากรยังมีข้อจำกัดด้านความสมบูรณ์ของข้อมูล ทำให้ต้องมีการออกแบบโครงสร้างข้อมูลใหม่หรือการเพิ่มประเภทข้อมูลในระบบต้นทางบางรายการ เพื่อให้รองรับการเชื่อมโยงในระยะยาว

5.1.3 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ PMS และ Data Warehouse

ระบบ PMS ที่พัฒนาเมืองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ระบบคำนวณคะแนนอัตโนมัติ Workflow การประเมินผล รายงานสรุปผลและ Dashboard ระบบกำกับสิทธิ์การใช้งาน และบันทึกประวัติการใช้งาน รวมถึงคลังข้อมูลกลางที่ออกแบบตามรูปแบบ Star Schema ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานพบว่า ระบบสามารถลดขั้นตอนการทำงาน ลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูล เพิ่มความโปร่งใสในการตรวจสอบ และช่วยสนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงนโยบายด้วยข้อมูลที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ความสอดคล้องกับแนวคิดด้าน Data Warehouse และ ETL

ผลการพัฒนา ETL และคลังข้อมูลสะท้อนว่า การจัดการข้อมูลที่จะจัดกระจายจากหลายระบบ ให้สอดคล้องกันจำเป็นต้องมีการบูรณาการอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Inmon และ Kimball ที่ระบุว่าคลังข้อมูลควรมีคุณลักษณะเป็นข้อมูลที่บูรณาการ (Integrated) มีความคงทน (Non-volatile) และสามารถวิเคราะห์ย้อนหลังตามช่วงเวลา (Time-variant) ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ระดับองค์กร งานวิจัยนี้สามารถนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการแปลงข้อมูลที่ไม่เป็นมาตรฐานให้เข้าสู่รูปแบบสคีมาาร่วมกัน รวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายระบบที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านโครงสร้างและรูปแบบข้อมูล

5.2.2 ความสอดคล้องกับแนวคิดด้าน Schema Matching และ Data Integration

ข้อจำกัดสำคัญที่พบในงานวิจัย ได้แก่ การไม่มีคีย์เชื่อมโยงกลางหรือการมีข้อมูลไม่ครบถ้วนในระบบต้นทางบางระบบ สอดคล้องกับทฤษฎี Schema Matching ที่ชี้ว่าความแตกต่างของโครงสร้างข้อมูลเป็นอุปสรรคในการบูรณาการข้อมูล ทำให้การจับคู่แบบจำลองข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยทั้งระดับฟิลด์และบริบท (Context-based Matching) ผลการวิจัยสนับสนุนแนวคิดนี้อย่างชัดเจน โดยพบว่าหากไม่มีคีย์กลาง เช่น CitizenID หรือ PersonID การเชื่อมโยงข้อมูลจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานข้อมูลและคีย์กลางของมหาวิทยาลัยจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญเพื่อรองรับการบูรณาการข้อมูลในระยะยาว

3. ความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยสอดคล้องกับข้อค้นพบของ สิทธิปรีชาพงษ์ (2565) ที่ระบุว่าผู้ใช้งานต้องการระบบสารสนเทศที่ใช้งานง่าย ลดงานเอกสารซ้ำซ้อน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายระบบได้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของระบบ PMS ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ นอกจากนี้งานวิจัยด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2558) ยังสะท้อนว่า การใช้ระบบสารสนเทศช่วยเพิ่มความแม่นยำของการประเมินผล ลดความผิดพลาด และสนับสนุนการบริหารจัดการบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการพัฒนาระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้เช่นเดียวกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1. จัดทำระบบคีย์กลาง (Master Key) สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัย
เพื่อแก้ไขปัญหาที่ยังเชื่อมโยงที่ไม่ตรงกันระหว่างระบบ เช่น PersonID, TeacherID หรือ OfficerID ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการบูรณาการข้อมูลให้มีความสมบูรณ์
2. พัฒนาระบบต้นทางที่ยังมีข้อมูลไม่ครบถ้วน
เช่น ระบบงานวิจัยควรเพิ่มข้อมูลผู้แต่งหลักหรือ corresponding author ระบบกิจกรรมบุคลากรควรเพิ่มประเภทกิจกรรมและจำนวนครั้งของการเข้าร่วม และในส่วนของข้อมูลสหกิจ/ฝึกงานจำเป็นต้องพัฒนาระบบรองรับข้อมูลอย่างเป็นทางการ
3. กำหนดมาตรฐาน Metadata และ Data Governance ของมหาวิทยาลัย
เพื่อสร้างความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างระบบและรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาระบบ PMS ให้สมบูรณ์ในเชิงกระบวนการทำงาน (Workflow)
รวมถึงระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความถูกต้อง ลดความล่าช้า และรองรับจำนวนผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการ ETL เมื่อปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้น รวมถึงความเป็นไปได้ในการใช้เทคโนโลยี Big Data หรือ Data Lake
2. ควรพัฒนาแบบจำลอง Machine Learning เพื่อคาดการณ์ภาระงานหรือผลการประเมินในอนาคต

3. ควรมีการศึกษาด้านการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้ (TAM/UTAUT) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงระบบ PMS ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้จริง

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทดสอบระบบ PMS กับกลุ่มผู้ใช้งานในวงกว้างจากหลายคณะ เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบ ในระดับองค์การ
2. ควรพัฒนา API มาตรฐานสำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบ เพื่อสนับสนุนการบูรณาการข้อมูลแบบ เรียลไทม์
3. ควรพัฒนา Dashboard ที่รองรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนโยบายและตัวชี้วัด (KPIs) ของมหาวิทยาลัย เพื่อขยายขอบเขตการใช้ประโยชน์ของระบบข้อมูลกลาง

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการบริหารงานบุคคลมหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2567). หลักเกณฑ์การคิดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยประเภทวิชาการ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- กาญจน์วริน สิทธิปรีชาพงษ์. (2565). การศึกษาความต้องการการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย (NSRU MIS) ระดับบุคคล: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. วารสารจิตวิทยาพุทธศาสตร์ประยุกต์เพื่อสังคม.
- ปิยะฉัตร ฤกษ์เย็น. (2547). การใช้ระบบสารสนเทศด้านทรัพยากรบุคคลเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กร: กรณีศึกษาบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (รายงาน/วิจัย). NIDA repository.
- ศิริวี ราศี. (2558). การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล: กรณีศึกษาองค์การสวนสัตว์ (ปริญญานิพนธ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2566). ประกาศสภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง การกำหนดกรอบภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ พ.ศ. 2566. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2550). แนวทางการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ประจำในสถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: สกอ.
- สุวิทย์ คัชมาตย์. (2561). การบริหารทรัพยากรมนุษย์ในสถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนิวัธ กาญจน์วรัตน์. (2567). ระบบสารสนเทศทรัพยากรมนุษย์สำหรับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา. วิทยานิพนธ์/โครงการ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2559). ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยมาตรฐานภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ พ.ศ. 2559. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

- Date, C. J. (2004). *An introduction to database systems* (8th ed.). Addison-Wesley.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.
- Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2016). *Modern database management* (12th ed.). Pearson.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse* (4th ed.). Wiley.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). Wiley.
- Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2009). *Data warehouse design: Modern principles and methodologies*. McGraw-Hill.
- Vassiliadis, P. (2009). A survey of Extract–Transform–Load technology. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, 5(3), 1–27.
- Rahm, E., & Bernstein, P. A. (2001). A survey of approaches to automatic schema matching. *The VLDB Journal*, 10(4), 334–350.
- Doan, A., Halevy, A., & Ives, Z. (2012). *Principles of data integration*. Morgan Kaufmann.
- Euzenat, J., & Shvaiko, P. (2013). *Ontology matching* (2nd ed.). Springer.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The data warehouse lifecycle toolkit* (2nd ed.). Wiley.
- Coronel, C., & Morris, S. (2019). *Database systems: Design, implementation, & management* (13th ed.). Cengage Learning.