

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติการจากการทำงานใน
โปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูประดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดย

สำนักทะเบียนและประมวลผล
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2569

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง “การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากการปฏิบัติงานในโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูประดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธ์ สกุลช่างสังจะทัย ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล และคณะผู้บริหารทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจสอบและปรับปรุงงานวิจัยให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้พัฒนาระบบสารสนเทศของสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคและสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการพัฒนาแนวทางและองค์ความรู้ในงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย

สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดตารางเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากมีข้อบกพร่องประการใด คณะผู้วิจัยขอน้อมรับไว้และยินดีปรับปรุงต่อไป

คณะผู้วิจัย

นางศิริพร มณีทิพย์

นายพิเชฐ จันทรเสนาวงศ์

ชื่อเรื่องการวิจัย	การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากการปฏิบัติงานในโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
คณะผู้วิจัย	รองศาสตราจารย์ ดร.พทุทธ์ สกุลช่างสังจะทัย	ที่ปรึกษาโครงการวิจัย	
	นางศิริพร มณีทิพย์	หัวหน้าโครงการ	
	นายพิเชฐ จันทรเสนาวงค์	ผู้วิจัย	
หน่วยงาน	สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดองค์ความรู้จากประสบการณ์การปฏิบัติงานในระบบจัดตารางเรียนระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนำมาจัดเป็นความรู้ที่เป็นขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การวิจัยเป็นแบบเชิงคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานและผู้พัฒนาระบบ ผ่านกระบวนการถอดบทเรียนและการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า การจัดตารางเรียนมีความซับซ้อนสูง เนื่องจากมีเงื่อนไขทางวิชาการที่หลากหลาย ข้อจำกัดของทรัพยากร และความไม่แน่นอนของข้อมูล โดยองค์ความรู้สำคัญสามารถสรุปได้เป็น 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การจัดลำดับความสำคัญของรายวิชา และ (2) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในทุกขั้นตอน

องค์ความรู้ดังกล่าวถูกนำมาพัฒนาเป็นกฎการทำงานของระบบ 2 ประเภท ได้แก่ กฎการจัดลำดับความสำคัญ และกฎการตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ เช่น การจัดลำดับรายวิชา การสำรองช่วงเวลาเรียน และการปรับตารางเรียนอัตโนมัติ ผลการวิจัยช่วยลดการพึ่งพาการตัดสินใจเฉพาะบุคคล เพิ่มความถูกต้อง และสามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Topic	Knowledge Management of Practical Experience in Undergraduate Class Scheduling at Chiang Mai University	
Researchers	Associate Professor Dr. Phrut Sakulchangsattajai	Consultant
	Mrs. Siriporn Maneethip	Primary Investigator
	Mr. Pichet Chantarasenawong	Investigator
Institute	Registration office, Chiang Mai University	

Abstract

This research aims to extract knowledge from practical experience in an undergraduate class scheduling system at Chiang Mai University and organize it into clear step-by-step knowledge to improve system efficiency.

This study is a qualitative case study. Data were collected from a practitioner and a system developer through lesson learned processes and content analysis.

The results show that class scheduling is highly complex due to various academic conditions, limited resources, and uncertain data. The key knowledge can be summarized into two main aspects: (1) prioritizing courses based on their constraints, and (2) verifying data accuracy and consistency at every step.

The extracted knowledge was further developed into two types of system rules: priority rules and verification rules. These rules were applied to design the system workflow, including course prioritization, time slot reservation, and automatic schedule adjustment.

The findings indicate that transforming practical experience into structured knowledge helps reduce reliance on personal judgment, improves accuracy, and supports the development of an effective decision support system.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
ABSTRACT	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
บทที่ 4 ผลวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล	26
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ข้อกำหนดเชิงตรรกะ สำหรับพัฒนาระบบกตารางเรียน	18
ตารางที่ 4.2 การเชื่อมโยงคฏการทำงานจากระบบกับการปฏิบัติงานจริง	19

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 4.1 แผนภาพรวมของกระบวนการทำงานของระบบจัดตารางเรียนอัตโนมัติ	20
ภาพที่ 4.2 การจัดลำดับกระบวนการวิชาตามระดับข้อจำกัด	21
ภาพที่ 4.3 การสำรองช่วงเวลาเรียนแบบคู่ขนาน	22
ภาพที่ 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเชิงระบบ	23
ภาพที่ 4.5 การปรับตารางเรียนและสลับกลุ่มเรียนอัตโนมัติ	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพันธกิจหลักในการสนับสนุนงานวิชาการและการบริการด้านการเรียนการสอน โดยเฉพาะการบริหารจัดการข้อมูลด้านการจัดตารางเรียน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินงานในภาพรวม ปัจจุบันหน่วยงานได้มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 เพื่อรองรับการจัดการข้อมูลจำนวนมากและช่วยลดภาระการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ภายใต้บริบททางวิชาการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านโครงสร้างหลักสูตรเงื่อนไขการจัดการเรียนการสอน และความต้องการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบสารสนเทศอื่น เช่น ระบบลงทะเบียนเรียน ส่งผลให้ระบบจัดตารางเรียนที่ใช้อยู่เริ่มประสบข้อจำกัด ทั้งในด้านการบูรณาการข้อมูลกับฐานข้อมูลกลาง และความยืดหยุ่นในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

นอกจากนี้ กระบวนการจัดตารางเรียนในทางปฏิบัติได้เป็นเพียงการกำหนดรายวิชาลงในช่วงเวลา แต่ต้องรองรับเงื่อนไขที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น การสลับกลุ่มเรียนข้ามภาคการศึกษาของบางคณะ การเรียนร่วมกันของนักศึกษาหลายสาขาวิชา รวมถึงการจัดกลุ่มเรียนตามผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษ (CMU-ePro) ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาต้องลงทะเบียนตามระดับผลการสอบ ภายใต้ข้อจำกัดของช่วงเวลาเรียนเดิม ปัจจัยเหล่านี้ทำให้กระบวนการจัดตารางเรียนต้องอาศัยดุลยพินิจและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานในระดับสูง

ในด้านการบริหารจัดการแผนการศึกษา ผู้ปฏิบัติงานยังคงมีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานผ่านกระบวนการแบบทำด้วยมือ ตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลรายวิชา การตรวจสอบความถูกต้อง ไปจนถึงการทวนสอบความสอดคล้องของข้อมูลจากหลายแหล่ง เพื่อให้การเปิดกระบวนวิชาเป็นไปตามแผนการศึกษาอย่างครบถ้วนและถูกต้อง กระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและการใช้ดุลยพินิจเชิงเทคนิคในการประสานข้อมูลข้ามหน่วยงาน เพื่อรักษาความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลในระบบกลาง

ที่สำคัญ กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบันยังคงพึ่งพาความเชี่ยวชาญและทักษะเฉพาะบุคคล โดยองค์ความรู้ส่วนใหญ่เป็นความรู้เฉพาะตัว ที่สะสมจากประสบการณ์และยังไม่ได้ถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อความต่อเนื่องของการดำเนินงาน โดยเฉพาะเมื่อเกิดการเปลี่ยนผ่านบุคลากร ทั้งในส่วนของผู้พัฒนาระบบและผู้ปฏิบัติงานหลัก ซึ่งเป็นผู้สะสมองค์ความรู้เชิงปฏิบัติขององค์กร

จากข้อจำกัดและความเสี่ยงดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อรวบรวม ถ่ายทอด และพัฒนาองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการสกัดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากกระบวนการจัดการตารางเรียน ผ่านการวิเคราะห์และถอดรหัสตรรกะการทำงาน เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นกฎเชิงระบบและลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน อันจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นระบบงานฐานความรู้ (Knowledge-Based System) ที่สามารถลดการพึ่งพาประสบการณ์ส่วนบุคคล เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และรองรับความซับซ้อนของการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์และสกัดองค์ความรู้จากประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน ในกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลแผนการศึกษาและการตรวจสอบความสอดคล้องกับระบบ CMR30 พร้อมทั้งวิเคราะห์ตรรกะการทำงานที่ซ่อนอยู่ในโปรแกรมจัดการตารางเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระบบเดิม
2. เพื่อเปลี่ยนเทคนิคการทำงานและวิธีการตัดสินใจเฉพาะตัวของผู้ปฏิบัติงาน สู่การจัดทำกฎเกณฑ์และขั้นตอนที่ชัดเจนในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การทำงานมีมาตรฐานเดียวกันและลดการพึ่งพาตัวบุคคล
3. เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้เป็นข้อกำหนดของระบบงาน สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมจัดการตารางเรียนสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นใหม่ ให้สามารถรองรับเงื่อนไขทางวิชาการที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตามบริบทปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้มุ่งศึกษากระบวนการจัดการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการตารางเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยครอบคลุมหลักสูตรระดับปริญญาตรีจำนวน 128 หลักสูตร (ข้อมูลปีการศึกษา 2568) ทั้งนี้ ขอบเขตการศึกษาครอบคลุมการวิเคราะห์และออกแบบตรรกะของระบบจัดการตารางเรียนในประเด็นสำคัญ ได้แก่ การกำหนดลำดับความสำคัญของรายวิชาในระดับคณะ การตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแผนการเรียน การออกแบบกลไกการสลับกลุ่มเรียนเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการลงทะเบียน รวมถึงการจัดการเงื่อนไขทางวิชาการและข้อจำกัดเฉพาะของแต่ละกระบวนการวิชา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาบรรยายและปฏิบัติการ (Lecture and Laboratory) และการบริหารจัดการจำนวนที่นั่งเรียน

นอกจากนี้ การศึกษายังครอบคลุมการพัฒนาแนวทางหรือรูปแบบการดำเนินงานที่สอดคล้องกับระเบียบและบริบทการปฏิบัติงานในปัจจุบัน เพื่อยกระดับประสิทธิภาพของระบบจัดการเรียนให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ บุคลากรสังกัดสำนักทะเบียนและประมวลผลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักตามบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้ปฏิบัติงานหลัก ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารหลักสูตร ตารางสอน และตารางสอบ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้เฉพาะตัวและมีประสบการณ์โดยตรงในการดำเนินงาน รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียน
2. กลุ่มผู้พัฒนาระบบ ได้แก่ นักวิชาการคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมเมอร์ ซึ่งมีบทบาทในการออกแบบพัฒนา และวางโครงสร้างชุดคำสั่งของโปรแกรมจัดการเรียนสำเร็จรูปที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ทั้งสองกลุ่มประชากรดังกล่าวมีความสำคัญต่อการศึกษา เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลหลักที่สะท้อนทั้งมิติขององค์ความรู้เชิงปฏิบัติและเชิงเทคนิค อันนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงระบบจัดการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2569 โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังจากการปฏิบัติงานจริงในปีการศึกษา 2568 เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้เชิงปฏิบัติ และพัฒนาเป็นข้อกำหนดของระบบงาน สำหรับใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบต่อไป

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนี้

- CMR30 หมายถึง ระบบฐานข้อมูลกลางที่ใช้จัดเก็บข้อมูลกระบวนการวิชาและหลักสูตรของมหาวิทยาลัย โดยใช้เป็นแหล่งอ้างอิงหลักในการดำเนินงาน
- กระบวนวิชา (Course) หมายถึง รายวิชาต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรของแต่ละคณะ หรือสาขาวิชาในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งนักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนตามเงื่อนไขที่หลักสูตรระบุ
- การจัดการเรียน หมายถึง กระบวนการวางแผนและกำหนดช่วงเวลาเรียนของกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับแผนการศึกษา และภายใต้ข้อจำกัดทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- ความรู้เชิงปฏิบัติ (Practical Knowledge) หมายถึง องค์ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ ทักษะ และการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไขปัญหาหน้างาน

- การสกัดองค์ความรู้ (Knowledge Extraction) หมายถึง กระบวนการดึงและแปลงองค์ความรู้จากประสบการณ์และระบบเดิม ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นระบบ
- ระบบงานฐานความรู้ (Knowledge-Based System) หมายถึง ระบบที่มีการจัดเก็บและประมวลผลองค์ความรู้ที่ผ่านการกลั่นกรองและสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลหลักในการสนับสนุนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในการปฏิบัติงานภายในองค์กร
- การทวนสอบข้อมูลสองชั้น (Double-Check Validation) หมายถึง กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลหลัก และตรวจสอบซ้ำโดยผู้ปฏิบัติงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมใหม่ จะได้ต้นแบบข้อมูลที่ชัดเจน ซึ่งพร้อมสำหรับการนำไปเขียนเป็นโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่ทันสมัยในอนาคต ช่วยให้การพัฒนাত่อยอดทำได้ง่าย รวดเร็ว และตรงตามความต้องการใช้งานจริงมากที่สุด
2. เพิ่มความแม่นยำและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้การจัดตารางเรียนมีความถูกต้องตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย ลดความสับสนหรือข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากความจำหรือการตัดสินใจส่วนบุคคล เพราะบุคลากรสามารถทำงานบนมาตรฐานและตรรกะเดียวกัน
3. ช่วยให้งานไม่ติดขัดแม้มีการเปลี่ยนตัวบุคคล ช่วยให้การจัดตารางเรียนดำเนินต่อไปได้ทันทีโดยไม่สะดุด แม้จะมีการเปลี่ยนเจ้าหน้าที่หรือผู้พัฒนาระบบ เพราะความรู้และเทคนิคต่าง ๆ ถูกบันทึกไว้เป็นระบบแล้ว ไม่ได้ติดไปกับตัวบุคคล

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากการปฏิบัติงานในโปรแกรมจัดตารางเรียน สำเร็จระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความรู้และการสกัดองค์ความรู้

การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) คือ กระบวนการรวบรวมและจัดระเบียบความรู้ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีค่าที่สุดของหน่วยงาน มาบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ แทนที่จะปล่อยให้ความรู้กระจัดกระจายหรือติดตัวไปกับบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงอย่างเดียว การจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้เปลี่ยนประสบการณ์จากการทำงานจริงให้กลายเป็นแนวทางที่ชัดเจน เพื่อให้บุคลากรทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้รวดเร็วขึ้น ส่งผลให้การปฏิบัติงานมีความแม่นยำ ลดความผิดพลาด และช่วยให้องค์กรสามารถพัฒนาต่อไปได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

2.1.1 ประเภทของความรู้ ในการจัดการความรู้อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาจำแนกประเภทของความรู้ตามแนวคิดของ สำนักงาน ก.พ.ร. และ กานดา เต๊ะชั้นหมาก (2565) ซึ่งแบ่งความรู้ออกเป็น 2 ประเภทหลักที่มีลักษณะและความสำคัญแตกต่างกัน ดังนี้

1) ความรู้แฝง (Tacit Knowledge) คือ ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์การทำงานโดยตรง (Learning by doing) เป็นทักษะ (Skill) และไหวพริบส่วนบุคคลในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่ไม่สามารถอธิบายเป็นสูตรสำเร็จได้ชัดเจน ในบริบทของงานวิจัยนี้ ความรู้แฝงหมายถึง ความเชี่ยวชาญและดุลพินิจของผู้ปฏิบัติงาน ในการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของรายวิชา การคาดการณ์ข้อขัดแย้งของช่วงเวลาเรียน และการประสานงานระหว่างคณะที่มีความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งความรู้นี้มักฝังอยู่ในตัวบุคคลและเสี่ยงต่อการสูญหายหากไม่มีกระบวนการถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ

2) ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) คือ ความรู้ที่มีการจัดระบบ สังเคราะห์ และบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คู่มือปฏิบัติงาน กฎระเบียบ ตารางสถิติ หรือแม้แต่ชุดคำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในงานวิจัยนี้ ความรู้ชัดแจ้งหมายถึง ข้อกำหนดเชิงระบบ (System Requirements) ที่ผู้วิจัยได้สกัดออกมาจากความรู้แฝงของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เป็นแนวทางมาตรฐาน (Standard Protocol) ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงและนำไปปฏิบัติงานแทนกันได้

2.1.2 โมเดลวงจรความรู้ (SECI Model) Nonaka and Takeuchi (1995) ได้นำเสนอแบบจำลองการสร้างความรู้อย่างเป็นพลวัตผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ฝังลึกและ知識ชัดแจ้ง เรียกว่าเกลียวความรู้ (Knowledge Spiral) หรือ SECI Model ประกอบด้วย 4 กระบวนการหลัก ดังนี้

1. **Socialization (S):** การแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยตรงระหว่างคนสู่คนผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการแบ่งปันประสบการณ์ตรง
2. **Externalization (E):** การสกัดความรู้ออกมาจากตัวบุคคล (Tacit to Explicit) เพื่อเปลี่ยนประสบการณ์และไหวพริบให้กลายเป็นหลักเกณฑ์หรือคู่มือที่ชัดเจน
3. **Combination (C):** การรวบรวมและบูรณาการความรู้ชัดแจ้งจากแหล่งต่างๆ มาสร้างเป็นชุดความรู้ใหม่ที่เป็นระบบมากขึ้น
4. **Internalization (I):** การนำความรู้ชัดแจ้งที่เรียนรู้มาไปปฏิบัติจริงจนเกิดเป็นทักษะและประสบการณ์ใหม่ในตัวบุคคลอีกครั้ง

2.1.3 การถอดบทเรียนเพื่อการสกัดองค์ความรู้ การถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญในการสกัดองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานจริง โดยเน้นการทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งในมุมของความสำเร็จและความล้มเหลว เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุ และแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด กระบวนการนี้ช่วยเปลี่ยนความรู้แฝง ที่อยู่ในตัวผู้เชี่ยวชาญให้กลายเป็นหลักเกณฑ์เชิงระบบ ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจอัจฉริยะ ในอนาคตได้

2.2 แนวคิดและกระบวนการถอดบทเรียน

การถอดบทเรียนเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดการความรู้ เพื่อสกัดเอาประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงมาสังเคราะห์เป็นชุดความรู้ที่เป็นระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 นิยามและเป้าหมายของการถอดบทเรียน จากการศึกษาแนวคิดของ *พัทธดนัย จินตนครชัยศรี* (2565) พบว่ามีความสอดคล้องกันในการนิยามว่า การถอดบทเรียน คือกระบวนการทบทวนและสรุปประสบการณ์จากการทำงานที่ผ่านมาอย่างละเอียด ทั้งในส่วนที่ประสบความสำเร็จและส่วนที่เป็นข้อผิดพลาด เพื่อสืบค้นถึงเหตุปัจจัย ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้นๆ เป้าหมายสำคัญของการถอดบทเรียนคือการค้นหา แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการให้เป็นมาตรฐาน และป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำในอนาคต (*กานดา เต๊ะชั้นหมาก, 2565*)

2.2.2 ขั้นตอนและเทคนิคการสังเคราะห์องค์ความรู้ การสังเคราะห์ความรู้จากการถอดบทเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักเกณฑ์ที่ใช้งานได้จริง ต้องอาศัยกระบวนการที่เป็นระบบตามแนวทางของ ศุภวัธย์ พลายน้อย (*อ้างถึงใน พัทธดนัย จินตนครชัยศรี, 2565*) เพื่อแปลงประสบการณ์ปฏิบัติงาน (Tacit Knowledge) ให้กลายเป็นข้อกำหนดเชิงระบบ (System Requirements) ที่เป็นรูปธรรม โดยผู้วิจัยได้ยึดถือแนวทาง 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมาย (Goal Setting): เพื่อระบุขอบเขตและวัตถุประสงค์ในการสกัดความรู้ให้ชัดเจน
2. การรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์จริง (Data Collection) การคัดเลือกข้อมูลจากเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงาน
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล (Data Analysis) การนำข้อมูลมาเชื่อมโยงและค้นหาตรรกะเบื้องต้นหลังการแก้ปัญหา
4. การสรุปผลเป็นเกณฑ์มาตรฐาน (Standardization) การจัดทำผลสรุปให้เป็นหลักเกณฑ์หรือคู่มือปฏิบัติงาน
5. การทวนสอบความถูกต้อง (Validation) การตรวจสอบความสอดคล้องของหลักเกณฑ์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญหรือข้อมูลเชิงประจักษ์

กระบวนการเหล่านี้จะเป็นกลไกสำคัญที่นำไปสู่การสร้าง หลักเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญ (Priority Rules: PR) และ หลักเกณฑ์การทวนสอบความถูกต้อง (Verification Rules: VR) ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็นกรอบในการดำเนินงานวิจัยในขั้นตอนต่อไป

2.3 แนวคิดด้านระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การพัฒนาองค์กรไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ตามแนวทางของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) เน้นย้ำว่าการจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นรูปธรรม (สำนักงาน ก.พ.ร., 2552) ซึ่งการเชื่อมโยงองค์ความรู้เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์นี้

2.3.1 บทบาทของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการความรู้ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลและหลักเกณฑ์เชิงตรรกะมาช่วยผู้ปฏิบัติงานในการวิเคราะห์ปัญหาและตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนสูง โดยในงานวิจัยนี้เป็นการนำเอาองค์ความรู้ที่สกัดได้จากกระบวนการ Externalization ตามโมเดล SECI (Nonaka et al., 1995) มาเปลี่ยนเป็นกฎเกณฑ์ที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ เพื่อทำหน้าที่เป็น ฐานความรู้ให้กับระบบสารสนเทศ

2.3.2 การลดความเสี่ยงและความผิดพลาดในการปฏิบัติงานที่เกิดจากมนุษย์ เป้าหมายสำคัญของการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้ คือการสร้างมาตรฐานการทำงานที่ลดการพึ่งพาตัวบุคคล และป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ โดยเฉพาะในการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีเงื่อนไขซับซ้อน เช่น การจัดตารางเรียนรายหลักสูตร การมีระบบที่ช่วยตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล และจัดลำดับความสำคัญ จะช่วยให้การตัดสินใจมีความแม่นยำและโปร่งใสมากยิ่งขึ้น

2.3.3 การยกระดับสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอัจฉริยะ การจัดการความรู้ที่เป็นไปอย่างต่อเนื่องตามวัฏจักร จะเปลี่ยนฐานข้อมูลทั่วไปให้กลายเป็น ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอัจฉริยะ ที่มีขีดความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตรรกะที่ซับซ้อนแทนมนุษย์ได้ โดยหัวใจสำคัญของระบบนี้ไม่ได้เป็นเพียงการบันทึกข้อมูล แต่คือการประมวลผล องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อสนับสนุนการทำงานเชิงรุก

ในงานวิจัยนี้ ความอัจฉริยะของระบบจะถูกสะท้อนผ่านฟังก์ชันหลักที่สกัดมาจากประสบการณ์จริง ได้แก่ กลไกการสลับกลุ่มเรียนอัตโนมัติ ที่ช่วยแก้ปัญหาข้อขัดแย้งของตารางเรียนได้ทันที และระบบการจำลองสถานการณ์ ผ่านหน้าจอแสดงผลกระทบ เพื่อประเมินความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ก่อนการตัดสินใจจริง การยกระดับในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และความเสี่ยงจากการพึ่งพาตัวบุคคลเท่านั้น แต่ยังสร้างความยั่งยืนให้องค์กรสามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างหลักสูตรในอนาคตได้อย่างแม่นยำ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจัดตารางเรียนและการจัดการความรู้ ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญที่เป็นรากฐานของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดังนี้

2.4.1 การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางเรียนเบื้องต้น ศิริพร มณีทิพย์ และคณะ (2560) ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูปในระยะเริ่มต้น โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาพื้นฐานด้านการจัดเก็บข้อมูลรายวิชาและตารางเวลาเรียน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวยังพบข้อจำกัดที่สำคัญ คือระบบยังมีข้อจำกัดด้านความยืดหยุ่นในการรองรับเงื่อนไขทางวิชาการที่มีความซับซ้อน และยังต้องอาศัยการตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมในหลายขั้นตอน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดในการประมวลผลตามเงื่อนไขและกฎเกณฑ์ของระบบ ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาต่อยอดในด้านความสามารถของระบบในการประมวลผลข้อมูลและรองรับเงื่อนไขที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานในเชิงปฏิบัติ

2.4.2 ความเชื่อมโยงและขอบเขตการพัฒนาในงานวิจัยปัจจุบัน จากข้อเสนอแนะข้างต้น ผู้วิจัยจึงกำหนดขอบเขตการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการปิดช่องว่างของระบบเดิม โดยเปลี่ยนจากการพัฒนาเพียงระบบฐานข้อมูล ไปสู่การสร้างกลไกการตัดสินใจที่รองรับหลักสูตรที่มีความซับซ้อนสูงโดยใช้หลักเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญ และหลักเกณฑ์การทวนสอบ เพื่อลดผลกระทบต่อเนื่อง และสร้างเสถียรภาพให้กับตารางเรียนในภาพรวมของมหาวิทยาลัยได้อย่างยั่งยืน

2.4.3 การสังเคราะห์และสรุปกรอบแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาระบบจัดตารางเรียนที่มีประสิทธิภาพควรมุ่งลดการใช้ดุลยพินิจของบุคคล และเปลี่ยนเป็นกฎเกณฑ์หรือแนวทางการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในระบบได้อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบให้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ ในการรวบรวมและถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเข้าสู่ระบบ

นอกจากนี้ การบูรณาการการจัดการความรู้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านกลไกเช่นการสลับข้อมูลอัตโนมัติ และการตรวจสอบความถูกต้องแบบสองขั้นตอน จะช่วยลดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงบุคลากร และทำให้การดำเนินงานมีมาตรฐานเดียวกัน สามารถตรวจสอบได้ และลดการพึ่งพาการตัดสินใจเฉพาะบุคคล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการองค์ความรู้จากการจัดตารางเรียนระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีคิดและการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานในการจัดตารางเรียน ซึ่งต้องทำงานภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อน งานวิจัยนี้จึงมุ่งนำเสนอประสบการณ์การทำงานจริงมาสรุปและเรียบเรียงให้เป็นแนวทางที่ชัดเจน และสามารถนำไปใช้พัฒนาระบบได้

ในบทนี้จะอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้เห็นภาพการทำงานที่ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงกรณีศึกษา มุ่งศึกษากระบวนการจัดตารางเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ซึ่งมีความซับซ้อนทั้งในด้านเงื่อนไขทางวิชาการและข้อจำกัดด้านทรัพยากร

การวิจัยนี้ใช้แนวทางการจัดการความรู้ ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสกัดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากผู้ปฏิบัติงาน โดยมุ่งเน้นการแปลงประสบการณ์และแนวคิดในการตัดสินใจที่ใช้ในการทำงานจริงให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบและสามารถนำไปใช้ได้

ทั้งนี้ การศึกษามุ่งวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานจริงในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรับข้อมูลแผนการเรียน การเผชิญปัญหา ไปจนถึงการตัดสินใจแก้ไข เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถสกัดหลักการเชิงตรรกะที่อยู่เบื้องหลังการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน

จากการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้ที่ได้มาจัดระบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของกฎเชิงระบบ และลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดตารางเรียนในลำดับถัดไป

โดยกำหนดกรอบการศึกษาออกเป็น 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

3.1.1 การศึกษาเชิงลึกจากการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยวิเคราะห์กระบวนการทำงานจริงในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรับแผนการเรียน การเผชิญปัญหา ไปจนถึงการตัดสินใจแก้ไข เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการที่ซับซ้อนอย่างชัดเจน

3.1.2 การสกัดองค์ความรู้จากประสบการณ์ มุ่งถอดองค์ความรู้แฝงจากผู้ปฏิบัติงาน ทั้งทักษะ ความชำนาญ และวิธีคิดที่ไม่ได้ถูกบันทึกไว้ ซึ่งมักเป็นความรู้ที่ไม่ได้บันทึกไว้ในคู่มือ (ความรู้แฝง) ให้เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปใช้ได้

3.1.3 การเปลี่ยนความรู้ให้เป็นโครงสร้างเชิงระบบ นำองค์ความรู้และบทเรียนที่ได้จากการถอดองค์ความรู้ มาทำการศึกษาและจัดระบบใหม่ให้เป็น กฎเชิงตรรกะหรือชุดคำสั่งที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับพัฒนาเป็นระบบจัดตารางเรียนอัจฉริยะอัตโนมัติในอนาคต

รูปแบบการวิจัยเชิงกรณีศึกษาจึงเหมาะสมกับการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากช่วยให้สามารถทำความเข้าใจ และสกัดองค์ความรู้แฝงของผู้ปฏิบัติงานได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งไม่สามารถศึกษาได้อย่างครบถ้วนด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณหรือการสำรวจทั่วไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบจัดตารางเรียน สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เพื่อเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 2 ท่าน ประกอบด้วย

1. ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดตารางเรียน เพื่อถอดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติและตรรกะการตัดสินใจ
2. ผู้พัฒนาระบบสารสนเทศ (Programmer) เพื่อทวนสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ในทางเทคนิคของกฎที่สกัดได้

3.3 แหล่งข้อมูล

เพื่อให้ข้อมูลที่สกัดได้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และน่าเชื่อถือเชิงวิชาการ ผู้วิจัยได้บูรณาการแหล่งข้อมูลจาก 3 ส่วนหลัก ดังนี้

3.3.1 แหล่งข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงาน เป็นการถอดบทเรียนจากประสบการณ์ตรงและวิธีการตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของผู้จัดตารางเรียน เพื่อให้เข้าใจถึงตรรกะการทำงานจริงที่สั่งสมผ่านการปฏิบัติงาน

3.3.2 แหล่งข้อมูลจากระบบสารสนเทศ เป็นการตรวจสอบข้อเท็จจริงจากฐานข้อมูลแผนการศึกษาและโครงสร้างข้อมูลกลาง CMR30 เพื่อใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการยืนยันความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.3 แหล่งข้อมูลเชิงเทคนิค เป็นการพิจารณาความเป็นไปได้ของกฎเชิงตรรกะในมุมมองทางเทคนิค โดยอาศัยกรอบแนวคิดจากผู้พัฒนาระบบ (Programmer) เพื่อประเมินข้อจำกัดและความเหมาะสมในการนำองค์ความรู้ไปพัฒนาเป็นระบบ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 แบบบันทึกการถอดบทเรียน ใช้บันทึกสถานการณ์ปัญหา วิธีการแก้ไข และตรรกะการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน โดยครอบคลุม 6 ประเด็นสำคัญ ที่สกัดจากกระบวนการจัดตารางเรียนจริง ได้แก่

1. การบริหารจัดการข้อมูลแผนการศึกษา การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นจากคณะ
2. การจัดการข้อมูลกระบวนการวิชา การประสานข้อมูลระหว่างระบบจัดตารางเรียนและระบบ CMR30
3. การจัดการกลุ่มเรียน ตรรกะการจัดสลับกลุ่มเรียนระหว่างภาคการศึกษา

4. ลำดับความสัมพันธ์ของกระบวนวิชา การจัดลำดับภาคบรรยายและภาคปฏิบัติให้สอดคล้องกัน
5. รายวิชาที่มีเงื่อนไขเฉพาะ การจัดการศึกษาที่มีข้อจำกัดในการลงทะเบียน (Condition)
6. รายวิชาที่มีข้อจำกัดสูง กรณีศึกษาการจัดตารางวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานและชั้นสูง

3.4.2 บันทึกการปรึกษาหารือเชิงเทคนิค ใช้รวบรวมข้อมูลจากการแลกเปลี่ยนกับผู้พัฒนาระบบ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล ข้อจำกัดของระบบ และความเป็นไปได้ในการพัฒนา

3.4.3 เกณฑ์การตรวจสอบความสอดคล้องของตรรกะ ใช้ตรวจสอบว่ากฎเชิงตรรกะที่ได้มีความถูกต้อง สอดคล้องกับระเบียบและมาตรฐานทางวิชาการ และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยผ่านการพิจารณาร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการถอดบทเรียน ซึ่งครอบคลุมกรณีศึกษาสำคัญ จำนวน 6 ประเด็น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสรุปและเรียบเรียงประสบการณ์การปฏิบัติงานให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

3.5.1 การจัดระเบียบข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบบันทึกการถอดบทเรียนมาทำการคัดแยกและจัดหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อการสังเคราะห์องค์ความรู้ โดยแบ่งองค์ประกอบของข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1) บริบทของสถานการณ์ บันทึกข้อเท็จจริงและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานจัดตารางเรียน
- 2) ปัญหาและอุปสรรค ระบุเงื่อนไขทางเทคนิคหรือข้อจำกัดที่พบ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน
- 3) กระบวนการตัดสินใจและวิธีแก้ปัญหา บันทึกวิธีการที่ผู้ปฏิบัติงานเลือกใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพื่อให้งานดำเนินต่อไปได้
- 4) ตรรกะที่สกัดได้ ค้นหาเหตุผลเบื้องหลังการตัดสินใจ หรือวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด เพื่อรักษาสมดุลและความถูกต้องของแผนการเรียน

3.5.2 การจัดกลุ่มและสรุปประเด็นสำคัญ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลทั้งหมดที่แยกแยะไว้แล้ว มาทำการจัดกลุ่มตามหน้าที่เพื่อดูว่าแต่ละเรื่องเล่าหรือแต่ละเหตุการณ์นั้นให้ความรู้ในด้านใด โดยเป็นการนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาจัดประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อสร้างเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรูปแบบการดำเนินงานต่อไป ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ

- 1) กลุ่มที่ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการรวบรวมเทคนิคหรือวิธีการที่ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูล เช่น วิธีการตรวจสอบว่ารายวิชาที่จัดลงไปในนั้น ตรงกับแผนการเรียนจริงหรือไม่ หรือการเช็คว่านักศึกษาในกลุ่มเรียนนั้นมีจำนวนเกินที่ที่นั่งที่รองรับได้หรือไม่

2) กลุ่มที่ทำหน้าที่จัดลำดับความสำคัญ เป็นการรวบรวมวิธีคิดในการ ตัดสินใจเลือกเมื่อมีหลายอย่างต้องทำพร้อมกัน เช่น การเลือกจัดรายวิชาที่มีข้อจำกัดยาก ๆ หรือวิชาที่มีคนเรียนเยอะลง ไปก่อน เพื่อให้ภาพรวมของตารางเรียนไม่ติดขัดในภายหลัง

3.5.3 การสกัดกฎเชิงตรรกะ เป็นการนำผลจากการถอดบทเรียนมาจัดระเบียบให้เป็น กฎของระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการทำงานของโปรแกรมจัดตารางเรียน โดยกฎที่ได้สะท้อนวิธีคิดและการตัดสินใจจากการปฏิบัติงานจริง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กฎที่ใช้กำหนดลำดับการทำงาน ว่ากระบวนการวิชาใดควรดำเนินการก่อนหรือหลังตามระดับข้อจำกัด และกฎที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ตารางเรียนที่ได้มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขทางวิชาการและข้อมูลในระบบ

กฎทั้งสองกลุ่มนี้ทำงานควบคู่กัน โดยกฎกลุ่มแรกทำหน้าที่กำหนดทิศทางการทำงาน และกฎกลุ่มที่สองทำหน้าที่ ควบคุมความถูกต้อง ซึ่งกฎทั้งหมดจะถูกนำไปจัดเรียงเป็นลำดับขั้นตอนของระบบในบทที่ 4

3.6 การออกแบบแนวทางระบบ

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำกฎเชิงตรรกะ (PR และ VR) ที่สกัดได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาพัฒนาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนาโปรแกรมให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

3.6.1 การกำหนดความต้องการของระบบ เป็นการระบุฟังก์ชันการทำงานที่ระบบควรมี รวมถึงเงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อให้ระบบสามารถรองรับกระบวนการทำงานได้อย่างครบถ้วน

3.6.2 การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ ผู้วิจัยได้เรียบเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบในภาพรวม โดยอ้างอิงจากกระบวนการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการจัดลำดับความสำคัญ (PR) และการตรวจสอบความถูกต้อง (VR) ในแต่ละขั้นตอนของการจัดตารางเรียน

3.6.3 การจัดทำแนวทางเชิงตรรกะสำหรับการพัฒนา ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการทำงานและวิธีตัดสินใจของระบบออกมาเป็นลำดับที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในอนาคต ซึ่งสามารถนำไปใช้ต่อในการออกแบบการทำงานของระบบให้ตรงกับการทำงานจริงได้

โดยผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้จะถูกนำเสนออย่างเป็นรูปธรรมในบทที่ 4 ในรูปแบบของผังงานและลำดับการทำงานของระบบ ซึ่งสะท้อนการแปลงองค์ความรู้เชิงปฏิบัติไปสู่แนวทางเชิง

3.7 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ

กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิจัย โดยการเปรียบเทียบกฎเชิงตรรกะที่สกัดได้กับการปฏิบัติงานจริง และการทวนสอบร่วมกับผู้ให้ข้อมูล เพื่อยืนยันว่าผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับสถานการณ์จริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์การทำงานจริงของผู้ปฏิบัติงาน โดยนำมาผ่านกระบวนการจัดการความรู้เพื่อสกัดและเรียบเรียงให้เป็นระบบ ซึ่งสามารถแบ่งผลการศึกษออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การสกัดองค์ความรู้จากกรณีศึกษา 6 ประเด็น การสังเคราะห์กฎการทำงานของระบบ และการออกแบบแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบจัดตารางเรียนอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการสกัดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากกรณีศึกษา

ประเด็นที่ 1 การบริหารจัดการข้อมูลแผนการศึกษา

การจัดตารางเรียนเริ่มต้นจากการนำแผนการศึกษาที่ได้รับจากคณะต่าง ๆ มาบันทึกลงในระบบจัดตารางเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลตั้งต้นของกระบวนการทั้งหมด

จากการปฏิบัติงาน พบว่าขั้นตอนนี้มีความซับซ้อน เนื่องจากต้องกรอกข้อมูลจำนวนมาก เช่น รหัส ภาควิชา หน่วยกิต และโครงสร้างภาควิชาของแต่ละหลักสูตร หากเกิดความผิดพลาดแม้เพียงเล็กน้อย จะส่งผลกระทบต่อการจัดตารางเรียนในขั้นตอนถัดไป

ปัญหาที่พบเป็นประจำ ได้แก่ การกรอกข้อมูลไม่ตรงกับเอกสารต้นทาง หรือการตกหล่นของภาควิชา ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากความเหนื่อยล้าจากการทำงานซ้ำ ๆ และปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมาก

แนวทางที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการแก้ไขปัญหา คือ การตรวจสอบข้อมูลซ้ำ โดยให้มีผู้ตรวจสอบอีกคนหนึ่ง เข้ามาช่วยตรวจสอบข้อมูลหลังจากการกรอกเสร็จสิ้น เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลมีความถูกต้องก่อนนำไปใช้

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า การทำงานกับข้อมูลจำนวนมากจำเป็นต้องมีการตรวจสอบซ้ำ และต้องยึดข้อมูลจากเอกสารต้นทางเป็นหลัก เพื่อให้ข้อมูลในระบบมีความถูกต้องตั้งแต่ต้นทาง ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการจัดตารางเรียน

ประเด็นที่ 2 การบริหารจัดการข้อมูลภาควิชา

ในการจัดตารางเรียน จำเป็นต้องใช้ข้อมูลภาควิชาจากระบบกลาง ซึ่งในกรณีนี้คือระบบ CMR30 โดยข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดสำคัญ เช่น รหัสภาควิชา ชื่อภาควิชา จำนวนหน่วยกิต และสถานะการเปิดภาควิชาในแต่ละภาคการศึกษา ข้อมูลเหล่านี้ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ต้องมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน เนื่องจากถูกนำมาใช้ในการจัดตารางเรียนและการลงทะเบียนของนักศึกษา

จากการปฏิบัติงาน พบว่าปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นคือ ความไม่สอดคล้องของข้อมูลระหว่างระบบ กล่าวคือ ข้อมูลในระบบจัดตารางเรียนไม่ตรงกับข้อมูลในระบบ CMR30 เช่น กรณีที่ภาควิชายังไม่ได้เปิดในระบบหลัก

แต่มีอยู่ในแผนการศึกษา หรือกรณีที่มีการแก้ไขข้อมูลกระบวนวิชาในภายหลัง เช่น การเปลี่ยนแปลงชื่อกระบวนวิชา หรือรายละเอียดของกระบวนวิชา แต่ข้อมูลในระบบจัดตารางเรียนยังไม่ได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกัน หากมีการแก้ไขข้อมูลกระบวนวิชาภายหลัง จะส่งผลกระทบต่อตารางเรียนที่จัดไว้ทันที นอกจากนี้ยังต้องดำเนินการปรับปรุงข้อมูลในสองระบบได้แก่ ระบบ CMR30 และระบบจัดตารางเรียน

สถานการณ์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน โดยต้องตรวจสอบข้อมูลจากทั้งสองระบบ และดำเนินการแก้ไขข้อมูลในหลายจุด ซึ่งเพิ่มภาระในการปฏิบัติงานและเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดพลาด โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนมากและมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง

แนวทางที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการแก้ไขปัญหา คือ การยึดข้อมูลจากระบบ CMR30 เป็นแหล่งข้อมูลหลัก (Master Data) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทุกครั้งก่อนนำไปใช้ในการจัดตารางเรียน หากพบว่าข้อมูลไม่ตรงกัน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีการปรับปรุงข้อมูลในระบบหลักให้ถูกต้องก่อน จากนั้นจึงกลับมาปรับข้อมูลในระบบจัดตารางเรียนให้สอดคล้องกัน

นอกจากนี้ ยังพบว่า ก่อนเริ่มกระบวนการจัดตารางเรียน ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องตรวจสอบ ความพร้อมของข้อมูล เช่น ตรวจสอบว่ารายกระบวนวิชาตามแผนการศึกษาได้ถูกเปิดในระบบ CMR30 ครบถ้วนหรือไม่ หากยังไม่ครบ จะต้องระงับการดำเนินการจัดตารางไว้ก่อน และดำเนินการติดตามข้อมูลให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนถัดไป

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า การจัดการข้อมูลกระบวนวิชาจำเป็นต้องยึดข้อมูลจากระบบหลักเป็นแหล่งอ้างอิง และต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความพร้อมของข้อมูลก่อนนำไปใช้เสมอ เพื่อให้การจัดตารางเรียนมีความถูกต้องและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการทั้งหมด

ประเด็นที่ 3 การจัดสลับกลุ่มเรียน

ในการจัดตารางเรียนของบางคณะ พบว่ามีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ สลับกลุ่มเรียนระหว่างภาคการศึกษา เช่นกรณีของคณะเกษตรศาสตร์ โดยนักศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม และเรียนกระบวนวิชาต่างกันในภาคการศึกษาที่ 1 จากนั้นในภาคการศึกษาที่ 2 จะมีการสลับกลุ่มเพื่อให้เรียนกระบวนวิชาที่เหลือ ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อบริหารจัดการทรัพยากร เช่น ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการที่มีจำนวนจำกัดของภาควิชา/คณะ

จากการปฏิบัติงาน พบว่ากระบวนการดังกล่าวมีความซับซ้อน เนื่องจากต้องติดตามข้อมูลนักศึกษาอย่างต่อเนื่องระหว่างภาคการศึกษา โดยปัญหาสำคัญที่พบคือ จำนวนของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันในภาคการศึกษาถัดไป ซึ่งเกิดจากการพันสภาพ การลาออก หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะของนักศึกษา ส่งผลให้ไม่สามารถใช้เพียงจำนวนรวมของนักศึกษาในการกำหนดกลุ่มได้

สถานการณ์ดังกล่าวทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถอ้างอิงเพียงตัวเลขจำนวนคนในการจัดกลุ่ม แต่จำเป็นต้องใช้วิธีติดตามข้อมูลนักศึกษาเป็นรายบุคคล โดยต้องตรวจสอบรายชื่อของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มจากภาคการศึกษาก่อนหน้า และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นฐานในการสลับกลุ่มในภาคการศึกษาถัดไป

นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังต้องรักษาโครงสร้างของกลุ่มเดิมให้คงอยู่ กล่าวคือ นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มใดในภาคการศึกษาที่ 1 จะต้องถูกสลับไปยังกระบวนวิชาที่กำหนดไว้สำหรับกลุ่มนั้นในภาคการศึกษาที่ 2 โดยไม่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลุ่ม แม้ว่าจำนวนนักศึกษาในกลุ่มจะลดลงก็ตาม เพื่อให้การจัดตารางเรียนยังคงสอดคล้องกับแผนการศึกษาเดิม

กระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและการตรวจสอบข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากหากเกิดความผิดพลาด เช่น การจัดนักศึกษาไปผิดกลุ่ม จะส่งผลกระทบต่อแผนการเรียนของนักศึกษา และอาจทำให้ต้องมีการแก้ไขข้อมูลในภายหลัง ซึ่งเพิ่มภาระงานและความซับซ้อนในการดำเนินงาน

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า การจัดสลับกลุ่มเรียนจำเป็นต้องอ้างอิงข้อมูลนักศึกษาในระดับรายบุคคล และต้องรักษาโครงสร้างของกลุ่มเดิมให้คงที่ เพื่อให้การดำเนินงานมีความถูกต้องและสอดคล้องกับแผนการศึกษา

ประเด็นที่ 4 การจัดลำดับการเรียนภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ

ในการจัดตารางเรียนสำหรับกระบวนวิชาที่ประกอบด้วยทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ พบว่าระบบจัดตารางเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กันอยู่ยังไม่สามารถแยกแยะลำดับความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ในบางกรณีมีการจัดให้ภาคปฏิบัติเกิดขึ้นก่อนภาคบรรยาย ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการเรียนการสอนที่ควรให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานก่อนนำไปประยุกต์ใช้

จากการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานพบว่าปัญหาดังกล่าวเกิดจากข้อจำกัดของระบบที่เน้นเพียงการจัดลงในช่องเวลาที่ว่าง โดยไม่ได้พิจารณาความสัมพันธ์เชิงลำดับของกระบวนวิชา ทำให้ต้องมีการปรับแก้ตารางเรียนด้วยตนเอง โดยเฉพาะในกรณีที่ระบบประมวลผลออกมาแล้วไม่ตรงตามความเหมาะสมทางวิชาการ

แนวทางที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการแก้ไข คือ การเข้าไปตรวจสอบผลการจัดตารางเรียนที่ละกลุ่ม และดำเนินการปรับลำดับเวลาเรียนใหม่ โดยกำหนดให้ภาคบรรยายต้องถูกจัดไว้ก่อนภาคปฏิบัติเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าสู่การเรียนในลักษณะลงมือปฏิบัติ ซึ่งช่วยลดความสับสนและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

นอกจากนี้ ยังพบว่าการจัดตารางเรียนต้องคำนึงถึง ความเหมาะสมของช่วงเวลาเรียน โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 – 14.00 น.) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่พักของนักศึกษา หากมีการจัดเรียนต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานโดยไม่มีช่วงพัก จะส่งผลกระทบต่อความพร้อมในการเรียนและสุขภาพของนักศึกษา ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องพิจารณาปรับตารางเรียนให้มีช่วงว่างอย่างเหมาะสม แม้ในบางกรณีจะต้องมีการสลับหรือปรับเปลี่ยนช่วงเวลาเรียนเพื่อให้เกิดสมดุล

กระบวนการดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดตารางเรียนไม่ใช่เพียงการหาช่องเวลาที่ว่าง แต่ต้องอาศัยการพิจารณาทั้งด้านลำดับความสำคัญของเนื้อหาและความเหมาะสมของช่วงเวลาเรียนร่วมกัน

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า การจัดตารางเรียนสำหรับกระบวนวิชาที่มีทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ จำเป็นต้องกำหนดลำดับการเรียนให้ถูกต้อง โดยให้ภาคบรรยายเกิดขึ้นก่อน

ภาคปฏิบัติเสมอ และต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลาเรียน โดยเฉพาะการจัดให้มีช่วงเวลาพักที่เพียงพอ เพื่อให้การจัดตารางเรียนมีความสมดุลและเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา

ประเด็นที่ 5 การจัดวิชาที่มีเงื่อนไข

ในการจัดตารางเรียน พบว่าบางกระบวนวิชามีการกำหนดเงื่อนไขเฉพาะ (Condition) สำหรับการลงทะเบียน เช่น จำกัดเฉพาะนักศึกษาบางคน บางสาขาวิชา หรือบางกลุ่มนักศึกษา ซึ่งเงื่อนไขเหล่านี้ถูกกำหนดโดยภาควิชาเจ้าของกระบวนวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

จากการปฏิบัติงาน พบว่าการจัดวิชาที่มีเงื่อนไขดังกล่าวมีความซับซ้อนมากกว่าการจัดวิชาทั่วไป เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบข้อมูลหลายด้านพร้อมกัน ทั้งคุณสมบัติของนักศึกษาและข้อกำหนดของแต่ละตอนเรียน (Section) หากเกิดความผิดพลาด เช่น การจัดนักศึกษาไปลงในตอนเรียนที่ไม่ตรงตามเงื่อนไข จะส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนได้ หรือถูกยกเลิกรายชื่อในภายหลัง ซึ่งสร้างผลกระทบต่อทั้งนักศึกษาและกระบวนการจัดตารางเรียนโดยรวม

ปัญหาที่พบในทางปฏิบัติคือ ข้อมูลเงื่อนไขของกระบวนวิชามักต้องอ้างอิงจากหลายแหล่ง เช่น เว็บไซต์ระบบกลางหรือเอกสารจากภาควิชา ทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบและนำข้อมูลเหล่านั้นมาบันทึกในระบบจัดตารางเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเพิ่มภาระงานและเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดพลาดจากการคัดลอกข้อมูล

แนวทางที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการแก้ไข คือ การให้ความสำคัญกับกระบวนวิชาที่มีเงื่อนไขเป็นลำดับแรกในการจัดตารางเรียน โดยจะดำเนินการตรวจสอบเงื่อนไขของแต่ละกระบวนวิชาอย่างละเอียดก่อน เช่น ตรวจสอบว่ากระบวนวิชานั้นเปิดสำหรับนักศึกษากลุ่มใด และมีข้อจำกัดใดบ้าง จากนั้นจึงดำเนินการจัดนักศึกษาให้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังต้องตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง คุณสมบัติของนักศึกษา และ เงื่อนไขของตอนเรียน อย่างรอบคอบในทุกขั้นตอน เพื่อให้มั่นใจว่าการจัดตารางเรียนเป็นไปอย่างถูกต้องและไม่เกิดปัญหาในขั้นตอนการลงทะเบียน

กระบวนการดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดตารางเรียนในกรณีที่มีเงื่อนไข ไม่ใช่เพียงการจัดลงในช่องเวลาที่ว่าง แต่เป็นการจับคู่ข้อมูลระหว่างนักศึกษาและกระบวนวิชาให้ตรงตามข้อกำหนดอย่างแม่นยำ

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า กระบวนวิชาที่มีเงื่อนไขจำเป็นต้องได้รับการจัดลำดับความสำคัญก่อนกระบวนวิชาทั่วไป และต้องมีการตรวจสอบความตรงกันของข้อมูลระหว่างนักศึกษาและเงื่อนไขของกระบวนวิชาอย่างละเอียด เพื่อให้การจัดตารางเรียนมีความถูกต้องและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการลงทะเบียน

ประเด็นที่ 6 การจัดตารางเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

ในการจัดตารางเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 พบว่าส่วนใหญ่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชา 001101 ซึ่งมีจำนวนตอนเรียนและช่วงเวลาให้เลือกค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตาม สำหรับหลักสูตรปรับปรุงที่กำหนดให้นักศึกษาที่มีผลการทดสอบ CMU-ePro ในระดับสูงต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชาภาษาอังกฤษขั้นสูง (00122x) แทนนั้น พบข้อจำกัดสำคัญคือ กระบวนวิชา 00122x มีจำนวนตอนเรียนและช่วงเวลาให้เลือกจำกัด

จากการปฏิบัติงาน พบว่าข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลให้การจัดการเรียนมีความซับซ้อน เนื่องจากต้องจัดสรรเวลาให้กับกระบวนวิชาที่มีข้อจำกัดสูงก่อน เพื่อป้องกันปัญหาไม่สามารถจัดการได้ในภายหลัง อีกทั้งยังมีความไม่แน่นอนของข้อมูลนักศึกษา โดยเฉพาะกลุ่มที่มีผลการทดสอบอยู่ในระดับ B1 ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงแผนการเรียน ส่งผลให้ต้องมีการปรับย้ายกระบวนวิชาในภายหลัง

แนวทางที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ คือ การจัดการเรียนแบบคู่ขนาน โดยเริ่มจากการจัดกระบวนวิชา 00122x ซึ่งมีข้อจำกัดสูงเป็นลำดับแรก เพื่อจองช่วงเวลาที่เหมาะสม จากนั้นจึงเลือกตอนเรียนของกระบวนวิชา 001101 ที่มีช่วงเวลาเดียวกันหรือสอดคล้องกัน เพื่อใช้เป็นแผนสำรองสำหรับรองรับการย้ายกลุ่มนักศึกษาในภายหลัง แนวทางดังกล่าวช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหาการลงทะเบียนซ้ำซ้อนของเวลาเรียน

กระบวนการณ์นี้ต้องอาศัยการวางแผนอย่างรอบคอบและการประเมินความเสี่ยงล่วงหน้า เนื่องจากหากกำหนดช่วงเวลาสำรองไม่เหมาะสม อาจส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนได้ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อการจัดการเรียนในภาพรวม

จากประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ว่า กระบวนวิชาที่มีข้อจำกัดสูงควรได้รับการจัดลำดับความสำคัญก่อนกระบวนวิชาทั่วไป และการจัดการเรียนควรมีการวางแผนสำรองเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของข้อมูล โดยเลือกช่วงเวลาเรียนที่มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนแผนการเรียนได้อย่างยืดหยุ่น

ทั้งนี้ แนวทางการพัฒนาในอนาคตควรมุ่งเน้นการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน เช่น การพัฒนาระบบแนะนำตอนเรียนที่มีช่วงเวลาสอดคล้องกัน การจองที่นั่งสำรองสำหรับกลุ่มนักศึกษาที่รอผลการประเมิน และการรองรับการโอนย้ายข้อมูลนักศึกษาแบบกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดภาระในการดำเนินงาน

4.2 ข้อกำหนดและกฎการทำงานของระบบ

จากผลการวิเคราะห์ในหัวข้อ 4.1 ซึ่งสะท้อนกระบวนการทำงานจริงของผู้ปฏิบัติงาน พบว่าการจัดการเรียนไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน แต่มีลักษณะยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนตามข้อจำกัดของแต่ละสถานการณ์ โดยต้องอาศัยการตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขหลายประการ เช่น ข้อจำกัดของรายวิชา ความพร้อมของทรัพยากร รวมถึงโครงสร้างของหลักสูตร

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่ามีรูปแบบการดำเนินงานบางลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดลำดับรายวิชาที่มีข้อจำกัดสูงก่อน การสำรองช่วงเวลาเรียนในกรณีที่ข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในหลายขั้นตอน และการปรับตารางเมื่อเกิดปัญหาเวลาเรียนซ้ำซ้อน

ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการตัดสินใจที่เกิดขึ้นซ้ำดังกล่าวมาวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ เพื่อนำมาสรุปหลักเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ใช้กำหนดลำดับขั้นตอนและแนวทางการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นการแปลงองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานจริง โดยกฎการทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. **กฎลำดับการทำงาน (PR)** ใช้กำหนดว่าระบบควรทำอะไรก่อน-หลัง
2. **กฎตรวจสอบความถูกต้อง (VR)** ใช้กำหนดสิ่งที่ระบบต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอน

กฎทั้งสองประเภทนี้ทำงานร่วมกัน โดยกฎลำดับการทำงานช่วยกำหนดทิศทางของกระบวนการณ์ ส่วนกฎตรวจสอบความถูกต้องช่วยควบคุมคุณภาพของข้อมูลและผลลัพธ์ในแต่ละช่วง

ตารางที่ 4.1: ข้อกำหนดกฎเชิงตรรกะ สำหรับการพัฒนาระบบจัดตารางเรียน

ประเภทกฎ	รหัส	ชื่อหลักเกณฑ์	รายละเอียด
กฎลำดับการทำงาน (PR)	PR-01	การจัดลำดับรายวิชาตามข้อจำกัด	กำหนดให้รายวิชาที่มีข้อจำกัดสูง เช่น จำนวนตอนเรียนน้อย ช่วงเวลาเรียนจำกัด หรือมีเงื่อนไขเฉพาะ ต้องได้รับการจัดตารางก่อนรายวิชาทั่วไป เพื่อลดความเสี่ยงในการจัดตารางไม่สำเร็จ
	PR-02	การสำรองช่วงเวลาเรียน	กำหนดให้มีการสำรองช่วงเวลาเรียนสำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกัน ในกรณีที่ข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ เช่น กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้วิชาหลักเป็นตัวกำหนด เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ภายหลังโดยไม่กระทบตารางเดิม
	PR-03	การจัดลำดับตามความซับซ้อนของหลักสูตร	กำหนดให้หลักสูตรหรือสาขาที่มีเงื่อนไขซับซ้อน หรือมีข้อจำกัดสูง ได้รับการจัดตารางก่อน เพื่อช่วยให้สามารถจัดสรรเวลาและทรัพยากรได้เหมาะสม และลดปัญหาการชนกันของตาราง
	PR-04	การปรับตารางและสลับกลุ่มเรียน	เมื่อเกิดปัญหา เช่น เวลาเรียนซ้ำซ้อน ระบบจะพยายามปรับตารางหรือสลับกลุ่มเรียน โดยเลือกวิธีที่กระทบกับตารางเดิมน้อยที่สุด
กฎตรวจสอบความถูกต้อง (VR)	VR-01	การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกระบวนการวิชา แผนการศึกษา และข้อมูลนักศึกษา ก่อนนำไปใช้จัดตาราง เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดจากข้อมูลตั้งต้น
	VR-02	การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล	ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลกับฐานข้อมูลกลาง โดยใช้ฐานข้อมูลกลางเป็นแหล่งอ้างอิงหลัก เพื่อให้ข้อมูลที่ใช้มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน
	VR-03	การตรวจสอบข้อจำกัดของตารางเรียน	ตรวจสอบว่าตารางเรียนเป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ไม่มีเวลาเรียนซ้ำซ้อน และมีการใช้ห้องเรียนอย่างเหมาะสม
	VR-04	การตรวจสอบโครงสร้างทางวิชาการ	ตรวจสอบความสัมพันธ์ของรายวิชา เช่น ลำดับก่อน-หลัง และความสอดคล้องระหว่างภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ เพื่อให้เป็นไปตามโครงสร้างของหลักสูตร

นอกจากนี้ กฎเชิงตรรกะในตารางที่ 4.1 ยังถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ ซึ่งแสดงในรูปแบบผังงานในหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 4.2 การเชื่อมโยงกฎการทำงานของระบบกับการปฏิบัติงานจริง

รหัสกฎ	แนวทางการทำงานของระบบ	ที่มาจากการปฏิบัติงานจริง (ข้อ 4.1)	คำอธิบาย
PR-01	จัดรายวิชาที่มีข้อจำกัดสูงก่อน	กรณีรายวิชาที่มีช่วงเวลาเรียนจำกัด หรือมีตัวเลือกน้อย	ผู้ปฏิบัติงานมักจัดวิชากลุ่มนี้ก่อนเพื่อลดปัญหาในขั้นตอนถัดไป
PR-02	สำรองช่วงเวลาเรียนไว้ล่วงหน้า	กรณีวิชาที่ต้องรอข้อมูล เช่น รอคะแนนเพื่อการจัดกลุ่มนักศึกษา	มีการกันช่วงเวลาไว้ก่อน เพื่อให้สามารถปรับได้ภายหลัง
PR-03	จัดลำดับตามความซับซ้อนของหลักสูตร	กรณีหลักสูตรที่มีเงื่อนไขเฉพาะหรือซับซ้อน	หลักสูตรที่จัดยากจะถูกจัดก่อนเพื่อควบคุมภาพรวมได้ง่าย
PR-04	ปรับตารางหรือสลับกลุ่มเรียนเมื่อมีปัญหา	กรณีเกิดเวลาเรียนซ้ำซ้อน	ผู้ปฏิบัติงานจะเลือกปรับในจุดที่กระทบน้อยที่สุด
VR-01	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนใช้งาน	กรณีตรวจสอบข้อมูลรายวิชานักศึกษา และแผนการเรียน	ป้องกันข้อผิดพลาดตั้งแต่ต้นทาง
VR-02	ตรวจสอบความตรงกันของข้อมูลกับระบบกลาง	กรณีตรวจสอบกับฐานข้อมูล CMR30	ใช้ข้อมูลจากระบบกลางเป็นหลัก
VR-03	ตรวจสอบข้อจำกัดของตารางเรียน	กรณีตรวจสอบเวลาเรียนชนกัน	เพื่อให้ตารางสามารถใช้งานได้จริง
VR-04	ตรวจสอบความสัมพันธ์ของรายวิชา	กรณีลำดับวิชา ภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ	เพื่อให้เป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตร

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า กฎการทำงานของระบบ (PR และ VR) มาจากแนวทางการปฏิบัติงานจริงในหัวข้อ 4.1 โดยเป็นการสรุปวิธีคิดและการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบ

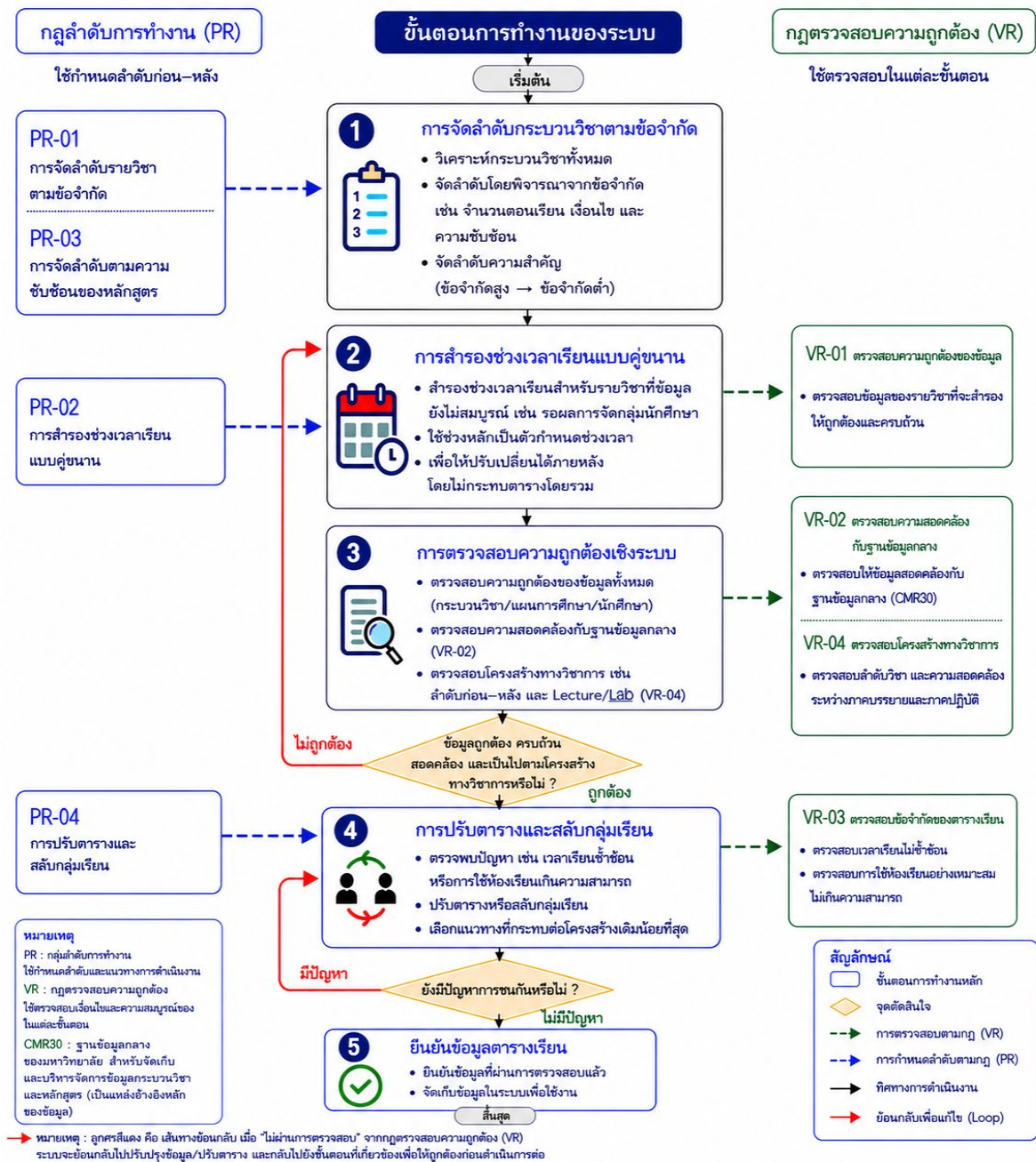
4.3 การสรุปลำดับขั้นตอนการตัดสินใจของระบบ

จากการปฏิบัติงานจริงในหัวข้อ 4.1 และการสังเคราะห์กฎการทำงานของระบบในหัวข้อ 4.2 พบว่า กระบวนการจัดตารางเรียนเป็นการตัดสินใจแบบเป็นขั้นตอน โดยต้องพิจารณาและดำเนินการทีละลำดับ โดยอาศัยทั้งกฎในการกำหนดลำดับการทำงาน (PR) และกฎในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (VR) ในแต่ละช่วงของกระบวนการ

ผู้วิจัยจึงนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาจัดเป็นแผนภาพกระบวนการทำงาน เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนของระบบอย่างชัดเจน โดยแผนภาพนี้ไม่ได้เป็นการออกแบบกระบวนการใหม่ แต่เป็นการสรุปและเรียบเรียงจากการปฏิบัติงานจริงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปพัฒนาระบบได้

แผนภาพต่อไปนี้แสดงภาพรวมกระบวนการทำงานของระบบจัดการตารางเรียนอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การจัดลำดับกระบวนการวิชาตามข้อจำกัด (2) การสำรองช่วงเวลาเรียนแบบคู่ขนาน (3) การตรวจสอบความถูกต้องเชิงระบบ และ (4) การปรับตารางเรียนและสลับกลุ่มเรียนอัตโนมัติ โดยแต่ละขั้นตอนเชื่อมโยงกันผ่านการตรวจสอบและการย้อนกลับเพื่อแก้ไข จนได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเหมาะสม

4.1 แผนภาพรวมของกระบวนการทำงานของระบบจัดการตารางเรียนอัตโนมัติ

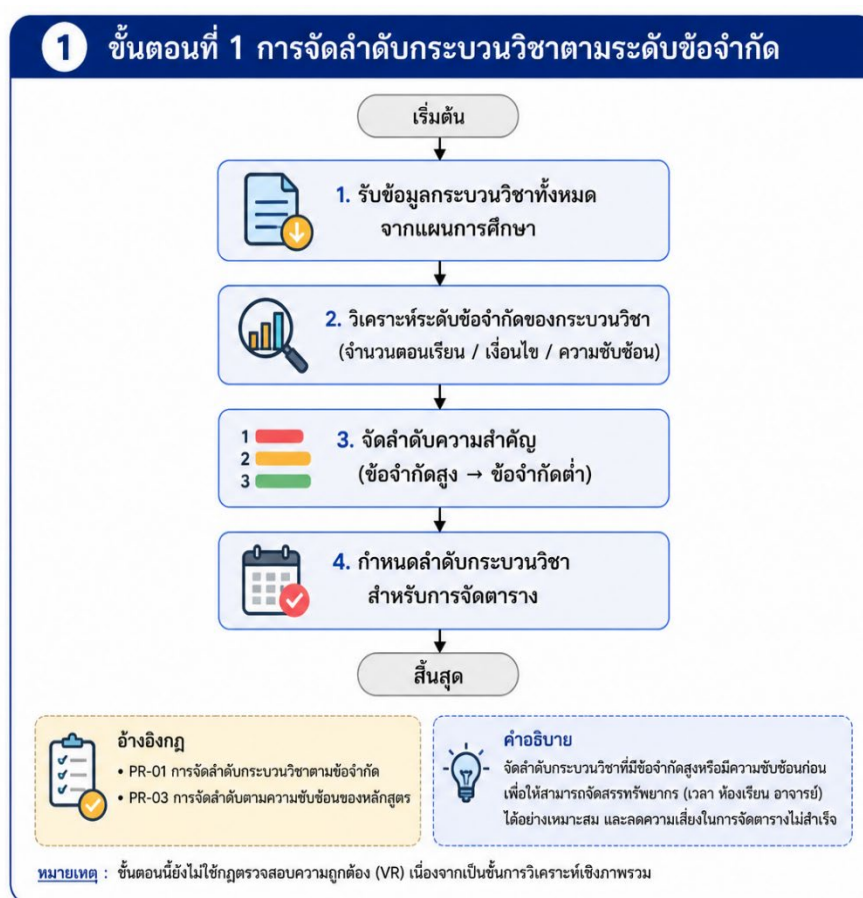


หมายเหตุ: ขั้นตอนที่ 5 “ยืนยันข้อมูล” เป็นขั้นตอนผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการ จึงไม่ได้นับใน 4 ขั้นตอนหลัก แต่แสดงเพื่อให้เห็นจุดสิ้นสุดของกระบวนการทำงาน

ขั้นตอนที่ 1 การจัดลำดับกระบวนวิชาตามข้อจำกัด

เป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการวิเคราะห์และจัดลำดับกระบวนวิชาทั้งหมด โดยพิจารณาจากระดับข้อจำกัด เช่น จำนวนตอนเรียน เงื่อนไขวิชา และความซับซ้อนของหลักสูตร เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของวิชาที่ควรจัดตารางก่อน โดยขั้นตอนนี้ยังไม่มีตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เชิงภาพรวม

แนวทางนี้ช่วยลดความเสี่ยงในการจัดตารางไม่สำเร็จในขั้นตอนถัดไป โดยขั้นตอนนี้ยังไม่เน้นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ภาพรวม

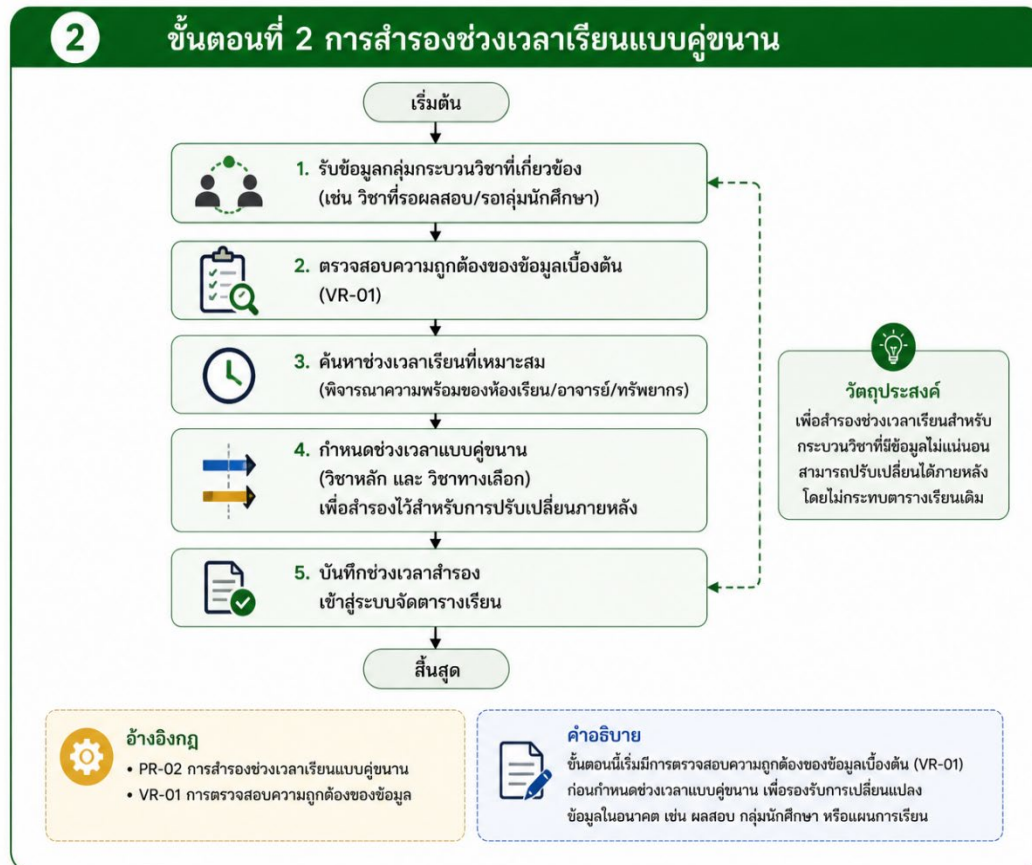


รูปที่ 4.2 การจัดลำดับกระบวนวิชาตามระดับข้อจำกัด

อธิบายการจัดลำดับวิชาตามระดับข้อจำกัด เพื่อกำหนดลำดับก่อน-หลัง

ขั้นตอนที่ 2 การสำรองช่วงเวลาเรียนแบบคู่ขนาน

เป็นขั้นตอนการวางแผนช่วงเวลาเรียนล่วงหน้า โดยระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้น ก่อน จากนั้นกำหนดช่วงเวลาเรียนแบบคู่ขนานสำหรับรองรับความไม่แน่นอน เช่น การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนักศึกษา หรือการปรับกลุ่มเรียนในภายหลัง เพื่อให้สามารถปรับตารางได้โดยไม่กระทบโครงสร้างหลัก

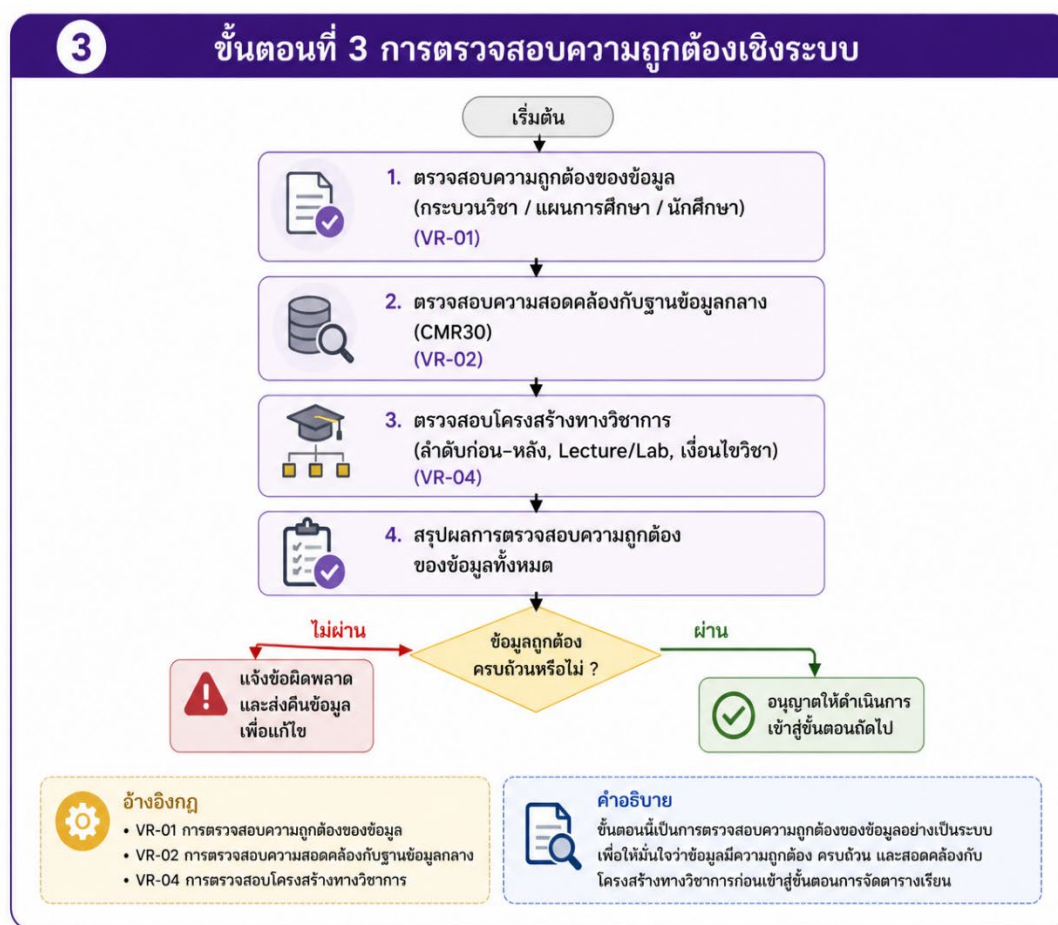


รูปที่ 4.3 การสำรองช่วงเวลาเรียนแบบคู่ขนาน

อธิบายการวางแผนช่วงเวลาเรียนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้องเชิงระบบ

เป็นขั้นตอนควบคุมคุณภาพของข้อมูล โดยระบบจะตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกับฐานข้อมูลกลาง และความถูกต้องของโครงสร้างทางวิชาการอย่างครบถ้วน หากพบข้อผิดพลาด จะย้อนกลับไปแก้ไขข้อมูลในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการต่อ เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่ใช้จัดตารางมีความถูกต้อง



รูปที่ 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเชิงระบบ

อธิบายการตรวจสอบข้อมูลและกลไกการแก้ไขข้อผิดพลาด

ขั้นตอนที่ 4 การปรับตารางและสลับกลุ่มเรียนอัตโนมัติ

เป็นขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในตารางเรียน เช่น การชนกันของเวลาเรียน หรือข้อจำกัดด้านทรัพยากร โดยระบบจะค้นหาทางเลือกที่เหมาะสมและปรับตารางหรือสลับกลุ่มเรียน พร้อมตรวจสอบความถูกต้องซ้ำจนกว่าจะไม่พบปัญหา ก่อนยืนยันผลลัพธ์ของตารางเรียน



รูปที่ 4.5 การปรับตารางเรียนและสลับกลุ่มเรียนอัตโนมัติ

อธิบายการปรับตารางเรียนให้เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์องค์ความรู้ในบทนี้ พบว่า การนำแนวทางการทำงานจริงของผู้ปฏิบัติงานมาถอดเป็นกฎของระบบ และจัดเรียงเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ช่วยให้กระบวนการจัดตารางเรียนที่เดิมอาศัยประสบการณ์ส่วนบุคคล กลายเป็นกระบวนการที่มีโครงสร้าง และสามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ลดความซับซ้อน ลดความผิดพลาด และช่วยให้การตัดสินใจมีความชัดเจนมากขึ้น

นอกจากนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถวิเคราะห์และเลือกแนวทางการจัดตารางเรียนได้อย่างเหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น เงื่อนไขของกระบวนวิชา ความพร้อมของทรัพยากร และโครงสร้างทางวิชาการของหลักสูตร ส่งผลให้ตารางเรียนมีความถูกต้องมากขึ้น และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์

โดยสรุป องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้ถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบ ชัดเจน และสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นระบบจัดตารางเรียนในอนาคตได้ อีกทั้งยังช่วยยกระดับการทำงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และลดการพึ่งพาการตัดสินใจเฉพาะบุคคลในระยะยาว

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสกัดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากกระบวนการจัดการตารางเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และโดยมุ่งเน้นการแปลงทักษะและการตัดสินใจเฉพาะตัวของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นองค์ความรู้เชิงระบบที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดการตารางเรียนอัตโนมัติในอนาคตได้

จากการวิเคราะห์กรณีศึกษาจำนวน 6 ประเด็น ซึ่งครอบคลุมสถานการณ์สำคัญในการปฏิบัติงานจริงพบว่ากระบวนการจัดการตารางเรียนมีความซับซ้อนและมีมิติมากกว่าขั้นตอนทางเทคนิคทั่วไป เนื่องจากต้องบริหารจัดการภายใต้ข้อจำกัดหลายด้าน อาทิ จำนวนตอนเรียนที่จำกัด เงื่อนไขเฉพาะของรายวิชา ความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลตั้งต้น และความผันแปรของข้อมูลนักศึกษาในระหว่างดำเนินการ ส่งผลให้ที่ผ่านมาผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ทั้งประสบการณ์และความเชี่ยวชาญส่วนบุคคลในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เพื่อให้การจัดการตารางเรียนมีความถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

จากการสังเคราะห์องค์ความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแนวคิดหลักที่สำคัญ 2 ประการซึ่งต้องนำมาประยุกต์ใช้ควบคู่กัน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของระบบ ดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน ระบบต้องกำหนดลำดับการทำงานโดยพิจารณาจากระดับข้อจำกัดของรายวิชาเป็นสำคัญ โดยเฉพาะกลุ่มวิชาที่มีข้อจำกัดสูง เช่น มีจำนวนตอนเรียนน้อย มีเงื่อนไขการรับเข้าเฉพาะ หรือมีเงื่อนไขเชิงวิชาการที่ต้องเรียนตามลำดับก่อน-หลัง การจัดลำดับความสำคัญที่เหมาะสมตั้งแต่นำเข้าข้อมูล จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดข้อขัดแย้งของตารางเรียน และป้องกันปัญหาการจัดการตารางไม่สำเร็จในขั้นตอนสุดท้ายได้อย่างมีนัยสำคัญ
2. การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ระบบต้องให้ความสำคัญกับความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลในทุกขั้นตอนการดำเนินงาน โดยต้องมีการตรวจสอบความตรงกันของข้อมูลระหว่างระบบจัดการตารางเรียนและฐานข้อมูลกลางอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความคลุมเครือและป้องกันข้อผิดพลาดจากข้อมูลตั้งต้นที่อาจส่งผลกระทบต่อภาระงานของนักศึกษ

โดยสรุป งานวิจัยนี้ได้นำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง และมีศักยภาพในการใช้เป็นแนวทางสำหรับพัฒนาระบบจัดการตารางเรียนที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและลดข้อผิดพลาดได้ในอนาคต

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดตารางเรียนในทางปฏิบัติไม่ได้เป็นเพียงการทำงานตามขั้นตอนของระบบเท่านั้น แต่ยังต้องอาศัยประสบการณ์ ความเข้าใจงาน และการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้เฉพาะตัวที่มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของงาน

ในด้านการจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน พบว่า ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องพิจารณาข้อจำกัดของรายวิชาในหลายมิติ เช่น จำนวนตอนเรียนที่มีอยู่ เงื่อนไขเฉพาะของรายวิชา รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชา เช่น ลำดับก่อน-หลังของการเรียนรู้ โดยการตัดสินใจจัดลำดับดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จของการจัดตารางเรียน หากจัดลำดับไม่เหมาะสม อาจทำให้ไม่สามารถจัดตารางเรียนได้ครบในภายหลัง ดังนั้น การจัดลำดับจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การใช้ทรัพยากรเกิดประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับกฎเชิงกระบวนการ (PR) ที่ได้สังเคราะห์ไว้

ในด้านการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล พบว่า ข้อมูลตั้งแต่ต้นทางมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลแผนการศึกษา ข้อมูลรายวิชา หรือข้อมูลนักศึกษา หากข้อมูลเหล่านี้ไม่ถูกต้องหรือไม่สอดคล้องกัน จะส่งผลกระทบเป็นลำดับต่อเนื่องในทุกขั้นตอนของการจัดตารางเรียน ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องให้ความสำคัญกับการตรวจสอบข้อมูลอย่างรอบคอบ และยึดข้อมูลจากแหล่งหลักเป็นเกณฑ์ในการดำเนินงาน

นอกจากนี้ จากการศึกษายังพบว่า ผู้ปฏิบัติงานต้องอาศัยดุลยพินิจในการตัดสินใจในหลายสถานการณ์ เช่น การวางแผนล่วงหน้า การเตรียมแผนสำรอง และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถกำหนดเป็นขั้นตอนตายตัวได้ และขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ องค์ความรู้ลักษณะนี้จัดเป็นความรู้เฉพาะตัว ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของการจัดตารางเรียน แต่ยังไม่ได้นำมาพัฒนาเป็นกลไกในระบบอย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการศึกษาในบทที่ 4 จะเห็นได้ว่า เปลี่ยนองค์ความรู้เชิงปฏิบัติเป็นกฎเชิงตรรกะ (PR และ VR) และลำดับขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้กระบวนการจัดตารางเรียนมีความชัดเจน เป็นระบบ และสามารถนำไปพัฒนาระบบได้อย่างเป็นรูปธรรม

โดยสรุป ผลการวิจัยครั้งนี้พิสูจน์ให้เห็นว่า การสร้างแบบจำลองระบบ ที่สรุปมาจากประสบการณ์จริง ไม่เพียงแต่จะช่วยให้การจัดตารางเรียนรวดเร็วและแม่นยำขึ้นเท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างระบบที่มีเกราะป้องกันปัญหา ทำให้เราสามารถรับมือกับงานที่ซับซ้อนและความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้กฎเกณฑ์ที่ผ่านการวิเคราะห์มาเป็นตัวช่วยตัดสินใจ แทนการพึ่งพาความเชี่ยวชาญของตัวบุคคลเพียงอย่างเดียว ซึ่งถือเป็นการยกระดับวิธีทำงานให้ทันสมัยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

5.3 ข้อเสนอแนะเชิงการนำไปใช้

จากผลการวิจัยที่ได้จากการสกัดองค์ความรู้จากประสบการณ์การปฏิบัติงานจริง สามารถเสนอแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานในการจัดตารางเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงาน ได้ดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญกับการจัดลำดับรายวิชาที่มีข้อจำกัดสูงก่อน ในการจัดตารางเรียน ผู้ปฏิบัติงานควรเริ่มจากรายวิชาที่มีข้อจำกัดสูง เช่น รายวิชาที่มีจำนวนตอนเรียนน้อย มีเงื่อนไขเฉพาะ หรือมีช่วงเวลาให้เลือกจำกัด เนื่องจากรายวิชากลุ่มนี้มีความยืดหยุ่นต่ำ หากไม่ดำเนินการก่อน อาจทำให้ไม่สามารถหาช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ในภายหลัง และส่งผลกระทบต่อการจัดตารางเรียนโดยรวม
2. ควรตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลักทุกครั้ง ก่อนดำเนินการ ข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางเรียน เช่น แผนการศึกษา รายวิชา และข้อมูลนักศึกษา ควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องจากแหล่งข้อมูลหลักก่อนนำมาใช้งานทุกครั้ง เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการทั้งหมด และลดภาระในการแก้ไขปัญหาย้อนหลัง
3. ควรวางแผนสำรองเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล นักศึกษาเนื่องจากข้อมูลนักศึกษาอาจมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างกระบวนการ เช่น การย้ายกลุ่ม การพ้นสภาพ หรือการเปลี่ยนแปลงสิทธิ์ในการลงทะเบียน ผู้ปฏิบัติงานจึงควรวางแผนสำรอง เช่น การเลือกช่วงเวลาเรียนที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ หรือการเตรียมทางเลือกในการจัดกลุ่ม เพื่อให้สามารถปรับตารางเรียนได้อย่างยืดหยุ่นโดยไม่กระทบต่อภาพรวม
4. ควรบันทึกองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานในอนาคต องค์ความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริง เช่น วิธีการแก้ไขปัญหา เทคนิคการตัดสินใจ หรือข้อควรระวังในแต่ละขั้นตอน ควรถูกบันทึกอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในครั้งถัดไป รวมถึงสนับสนุนการถ่ายทอดความรู้ให้กับบุคลากรใหม่ และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบในอนาคต

โดยรวม ข้อเสนอแนะดังกล่าวไม่เพียงช่วยให้การจัดตารางเรียนมีความเป็นระบบมากขึ้นและลดความซับซ้อนของกระบวนการเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบจัดตารางเรียนรูปแบบใหม่ โดยอาศัยตรรกะที่สกัดได้จากการปฏิบัติงานจริง (PR และ VR) เป็นกลไกหลักของระบบ ส่งผลให้ระบบสามารถรองรับสถานการณ์ที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการพึ่งพาดุลยพินิจส่วนบุคคล และสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

5.4 ข้อเสนอแนะเชิงระบบ

จากผลการวิจัยที่ได้จากการสกัดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติ สามารถนำมาพัฒนาเป็นแนวทางในการออกแบบและปรับปรุงระบบจัดตารางเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานจริงของผู้ปฏิบัติงานได้มากยิ่งขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. พัฒนาระบบจัดลำดับงานอัตโนมัติ ระบบควรสามารถจัดลำดับความสำคัญของรายวิชาได้โดยอัตโนมัติ โดยพิจารณาจากระดับข้อจำกัดของรายวิชา เช่น จำนวนตอนเรียน เงื่อนไขเฉพาะ หรือช่วงเวลาที่มีจำกัด เพื่อให้รายวิชาที่มีข้อจำกัดสูงถูกจัดก่อนรายวิชาทั่วไป ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการจัดตารางไม่สำเร็จในขั้นตอนหลัง
2. พัฒนาระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ระบบควรมีฟังก์ชันในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดตาราง เช่น การตรวจสอบความสอดคล้องของรหัสวิชา หน่วยกิต เงื่อนไขของรายวิชา และข้อมูลนักศึกษา รวมถึงสามารถแจ้งเตือนเมื่อพบความผิดปกติ เพื่อช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
3. พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบ ระบบควรเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหลัก เพื่อให้ข้อมูลเป็นปัจจุบัน ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. พัฒนาฟังก์ชันรองรับการปรับเปลี่ยนตาราง ควรมีความสามารถในการปรับตารางหรือสลับกลุ่มเรียนได้อย่างยืดหยุ่น โดยไม่กระทบโครงสร้างหลักของตารางเรียน
5. พัฒนาระบบฐานความรู้สนับสนุนการทำงานระบบควรสามารถจัดเก็บและนำองค์ความรู้จากผู้ปฏิบัติงานมาใช้ เช่น การแนะนำแนวทางหรือแจ้งเตือนในสถานการณ์ที่คล้ายกัน

ข้อเสนอแนะเชิงระบบดังกล่าวมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระบบจัดตารางเรียนให้สามารถรองรับความซับซ้อนของกระบวนการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มความถูกต้องและความเป็นมาตรฐานของการจัดตารางเรียน ตลอดจนยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการดำเนินงานในภาพรวมให้ดียิ่งขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาในอนาคตของระบบ จากผลการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมุ่งเน้นการสกัดองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานจริง และพัฒนาเป็นแนวทางเชิงระบบ ยังมีประเด็นที่สามารถนำไปศึกษาต่อยอดได้ในอนาคต ดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาและทดลองใช้ระบบต้นแบบ งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวคิดและแนวทางเชิงระบบจากองค์ความรู้ที่สกัดได้ แต่ยังไม่ได้มีการพัฒนาระบบจริง ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรนำแนวคิดดังกล่าวไปพัฒนาเป็นระบบต้นแบบ และทดลองใช้งานในสถานการณ์จริง เพื่อประเมินความเป็นไปได้ ประสิทธิภาพ และข้อจำกัดของระบบก่อนนำไปใช้งานในระดับองค์กร
2. ควรศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการจัดตารางเรียน ควรมีการศึกษานำเทคโนโลยี เช่น ระบบอัตโนมัติ หรือปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการตัดสินใจจัดตารางเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดภาระของผู้ปฏิบัติงาน
3. ควรศึกษาความพึงพอใจและประสบการณ์ของผู้ใช้งานระบบ ในการพัฒนาระบบในอนาคต ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เช่น ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินว่าระบบสามารถตอบโจทย์การใช้งานจริงได้หรือไม่ รวมถึงศึกษาประสบการณ์การใช้งาน เพื่อนำไปปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- กานดา เตชะชั้นหมาก. (2565). การถอดบทเรียนในกระบวนการจัดการความรู้. วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารมวลชน, 5(2), 145–155.
- นิคม สุวพงษ์. (2565). การถอดบทเรียน: เพื่อเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด, 1(2), 1–12.
- พัตนดนัย จินตนครชัยศรี. (2565). การถอดบทเรียน: มุมมองจากบทความวิจัยในประเทศไทย (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศิริพร มณีทิพย์ และคณะ. (2560). การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูประดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.). (2552). การจัดการความรู้: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักงาน ก.พ.ร.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and leadership: A unified model of dynamic knowledge creation. Long Range Planning, 33(1), 5–34.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบเสนอโครงการวิจัย
เพื่อรับเงินสนับสนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สำนักทะเบียนและประมวลผล

1. ชื่อโครงการ การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากการปฏิบัติงานในโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูประดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ที่ปรึกษาโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธ์ สกุลช่างสังจະทัย
3. คณะผู้วิจัย
 1. นางศิริพร มณีทิพย์ หัวหน้าโครงการวิจัย (70%)
 2. นายพิเชฐ จันทรเสนาวงค์ ผู้ร่วมวิจัย (30%)
4. สถานที่ทำการวิจัย สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สำนักทะเบียนและประมวลผล มีพันธกิจหลักในการสนับสนุนงานวิชาการและการบริการด้านการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้ โปรแกรมการจัดทำตารางเรียนสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ภายใต้บริบททางวิชาการที่มีการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรและเงื่อนไขการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความต้องการในการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบการลงทะเบียนเรียนที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้โปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความคล่องตัว (Agility) และความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการรองรับเงื่อนไขในการจัดการเรียนการสอนใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูป ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีความเหมาะสมกับบริบทของหลักสูตรที่เปิดสอน จึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการ การสกัดองค์ความรู้ (Knowledge Extraction) จากโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูปเดิมที่ใช้งานอยู่ การดำเนินการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมและสรุปองค์ความรู้สำคัญที่ฝังอยู่ในระบบ ทั้งในด้านการกระบวนการทำงาน และเงื่อนไขการตัดสินใจของโปรแกรม รวมถึงองค์ความรู้เชิงปฏิบัติการที่สั่งสมจากประสบการณ์ของผู้พัฒนาและผู้ใช้งานจริง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงกลยุทธ์ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานและสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง

ยิ่งไปกว่านั้น การถอดองค์ความรู้ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสนับสนุนการบริหารความเสี่ยงและรักษาความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของบุคลากรและการสืบทอดความรู้ในระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำ

ให้องค์ความรู้เชิงเทคนิคไม่สูญหายและสามารถถ่ายทอดไปยังบุคลากรผู้รับผิดชอบการพัฒนาโปรแกรมรุ่นใหม่ได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้น การถอดองค์ความรู้จากโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูปเดิมมิใช่เพียงการศึกษากระบวนการในเชิงเทคนิคเท่านั้น หากแต่เป็นการแปลงความรู้เชิงประสบการณ์ของผู้พัฒนาและผู้ใช้งานให้กลายเป็นองค์ความรู้ที่ชัดเจน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในเชิงยุทธศาสตร์ของการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการศึกษา เนื่องจากการดำเนินการที่ช่วยให้้องค์ความรู้ที่มีโครงสร้างชัดเจนเพื่อให้คนอื่นที่ไม่ใช่ผู้พัฒนาระบบสามารถเข้าใจ อีกทั้งยังเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้าง แบบจำลององค์ความรู้ (Knowledge Model) ที่จะนำไปสู่การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมรุ่นใหม่ที่มี ประสิทธิภาพ (Efficiency) และ ความยืดหยุ่น (Flexibility) เพื่อรองรับการบริหารจัดการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากระบวนการ เก็บรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์องค์ความรู้จากผู้ใช้งานโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูป โดยมุ่งเน้นการถอดองค์ความรู้ที่สามารถถ่ายทอดได้ และความรู้แฝง (tacit knowledge) ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และการใช้งานโปรแกรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีแนวปฏิบัติที่สามารถถ่ายทอดวิธีการใช้งาน การบริหารจัดการข้อมูล รวมถึงกฎเกณฑ์ทั้งหมดที่โปรแกรมใช้ในการตัดสินใจ ตลอดถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบอย่างสมบูรณ์ เพื่อการพัฒนาออกแบบและบูรณาการฐานข้อมูล เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะในโปรแกรมใหม่ที่มีประสิทธิภาพ

8. ขอบเขตการวิจัย

มุ่งศึกษาการสังเคราะห์และจัดการองค์ความรู้จากผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูประดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยครอบคลุมองค์ความรู้ที่สามารถถ่ายทอดได้และองค์ความรู้แฝง (tacit knowledge) เกี่ยวกับการออกแบบ พัฒนา และการใช้งานโปรแกรม ขอบเขตการเก็บรวบรวมข้อมูลมุ่งเน้นไปที่การบันทึกและสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ผู้ปฏิบัติงานถอดออกมาเองทั้งหมด ส่วนผลลัพธ์ของงานวิจัยมุ่งจัดทำแนวทางการจัดการความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมรุ่นใหม่และสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

9. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 ฝ่ายบริหารหลักสูตร ตารางสอนและตารางสอบ, สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2560). การพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางเรียนสำเร็จรูป. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

งานวิจัยนี้ได้จัดทำเพื่อพัฒนาโปรแกรมจัดทำตารางเรียนสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการลงทะเบียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โปรแกรมสามารถรองรับข้อมูลที่

เปลี่ยนแปลง เชื่อมต่อกับระบบอื่น และลดความผิดพลาดในการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังสามารถออกรายงานที่จำเป็นต่อการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนได้หลากหลายรูปแบบ ระบบยังรองรับการโอนหน่วยกิตและการสำรองข้อมูลเพื่อใช้ในปียัดไป ส่งผลให้กระบวนการลงทะเบียนเรียนมีความคล่องตัวและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

9.2 Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

โมเดล SECI ของ Nonaka และ Takeuchi (1995) เป็นกรอบแนวคิดที่อธิบายกระบวนการสร้างและแลกเปลี่ยนความรู้ในองค์กร โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้แบบฝังตัว (Tacit Knowledge) และความรู้แบบชัดเจน (Explicit Knowledge) โมเดลนี้แสดงให้เห็นว่า ความรู้ใหม่เกิดขึ้นจาก วงจรการโต้ตอบระหว่างความรู้ทั้งสองประเภท ผ่าน 4 ขั้นตอนหลัก

ขั้นแรกคือ Socialization (S) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบสังคมร่วม ทำให้ความรู้ฝังตัวถูกถ่ายทอดผ่านการสังเกต การลงมือทำ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างบุคคล ขั้นที่สองคือ Externalization (E) เป็นกระบวนการแปลงความรู้ฝังตัวให้เป็นความรู้ชัดเจน เช่น การสร้างเอกสาร โมเดล คู่มือ หรือคำอธิบาย เพื่อให้ความรู้สามารถสื่อสารและแชร์กับผู้อื่นได้ ขั้นที่สามคือ Combination (C) ซึ่งเป็นการรวบรวมและสังเคราะห์ความรู้ชัดเจนจากแหล่งต่าง ๆ มาวิเคราะห์และสร้างความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นในระดับองค์กร ขั้นสุดท้ายคือ Internalization (I) ซึ่งเป็นการนำความรู้ชัดเจนไปปฏิบัติจริงจนกลายเป็นทักษะหรือความเข้าใจส่วนบุคคล วงจร SECI จึงไม่ใช่กระบวนการเสร็จสิ้นเพียงครั้งเดียว แต่เป็น วงจรหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ที่ช่วยให้องค์กรสามารถสร้างความรู้ใหม่ สนับสนุนนวัตกรรม และพัฒนาศักยภาพของบุคลากรได้อย่างต่อเนื่อง

9.3 Choo, C. W. (1998). *The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions*. New York: Oxford University Press.

กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ขององค์กรที่เน้นการสร้าง ความหมายจากข้อมูลและความรู้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ กระบวนการสำคัญประกอบด้วย การสังเกตและรวบรวมข้อมูล (Scanning) การตีความข้อมูลเพื่อเข้าใจบริบท (Interpretation) และการเรียนรู้หรือสร้างความรู้ใหม่ (Learning) ในบริบทของการปฏิบัติหน้าที่ กรอบแนวคิดนี้ช่วยให้สามารถรวบรวมและวิเคราะห์แนวปฏิบัติที่มีประสิทธิผลจากผู้ปฏิบัติงาน ดีความและระบุ Best Practice และสร้างฐานความรู้เชิงปฏิบัติที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และพัฒนากระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติสอดคล้องกับบริบทของสถาบันและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

10. วิธีดำเนินการ

1. กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการถอดองค์ความรู้ เพื่อระบุเป้าหมายและขอบเขตขององค์ความรู้ที่ถอดจากโปรแกรมจัดการเรียนสำเร็จรูป
2. การระบุและคัดเลือกแหล่งความรู้ เลือกแหล่งข้อมูลที่มีองค์ความรู้เชิงลึก สังเกตการณ์การใช้งานโปรแกรมจริง

3. การเก็บรวบรวมและถอดองค์ความรู้ ดึงองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากผู้ใช้โปรแกรม และวิเคราะห์ถึงกระบวนการทำงาน
4. วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทั้งหมด มาจัดระบบและรวมเข้าด้วยเพื่อเป็นแนวทางหรือโมเดลที่ใช้งานได้จริง และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมต่อไป
5. จัดทำองค์ความรู้ให้เป็นระบบและเผยแพร่จัดทำเอกสารหรือคู่มือองค์ความรู้

11. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ...เดือนพฤศจิกายน.2568...ถึงเดือนเมษายน.2569

12. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

เดือน กิจกรรม	2568		2569			
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์	*					
2 การระบุและคัดเลือกแหล่งข้อมูล		*				
3. เก็บรวบรวมและถอดองค์ความรู้		*	*			
4. วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้				*	*	
5. จัดทำคู่มือและนำเสนอ						*

13. จำนวนชั่วโมงการปฏิบัติงาน

ชื่อ - สกุล	จำนวนชั่วโมงการปฏิบัติงาน	
	ในเวลาทำการ	นอกเวลาทำการ
1. นางศิริพร มณีทิพย์	39	59
2. นายพิเชฐ จันทรเสนาวงค์	-	42

14. รายละเอียดงบประมาณ

ค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลาทำการ

1. นางศิริพร มณีทิพย์	จำนวน	59	ชั่วโมง	เป็นเงิน	3,540	บาท
(หัวหน้าโครงการวิจัย)						
2. นายพิเชฐ จันทรเสนาวงค์	จำนวน	42	ชั่วโมง	เป็นเงิน	2,520	บาท
(ผู้ร่วมวิจัย)						
รวมทั้งสิ้น					<u>6,060</u>	บาท

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกการถอดบทเรียนจากการปฏิบัติงาน

โครงการวิจัย: การจัดการองค์ความรู้เชิงปฏิบัติจากการปฏิบัติงานในโปรแกรมจัดตารางเรียนสำเร็จรูป
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชื่อผู้บันทึก: นางศิริพร มณีทิพย์

ประเด็นที่ 1: การบริหารจัดการข้อมูลแผนการศึกษา

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ได้รับแผนการศึกษาจากคณะ แล้วนำข้อมูลกระบวนวิชาจากบันทึกสำรวจแผนมากรอกในระบบจัดตารางเรียนให้ครบทุกแผน จากนั้นตรวจสอบให้ข้อมูลในระบบตรงกับเอกสารต้นทาง หากข้อมูลไม่ครบหรือไม่ถูกต้อง จะส่งผลต่อการจัดตารางเรียนในขั้นตอนถัดไป

2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ให้มีผู้ตรวจสอบข้อมูลซ้ำอีกครั้ง หลังจากผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบแล้ว เพื่อช่วยลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูล

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงานในขั้นตอนนี้ สามารถสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- ควรตรวจสอบข้อมูลอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อลดความผิดพลาด โดยเฉพาะงานที่มีข้อมูลจำนวนมาก
- ควรยึดเอกสารจากคณะเป็นข้อมูลหลัก และปรับข้อมูลในระบบให้ตรงกัน
- ควรตรวจสอบข้อมูลให้ครบตั้งแต่ต้น เพราะถ้าผิด จะส่งผลต่อการจัดเวลาเรียนและห้องเรียนในขั้นตอนถัดไป

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่

เพื่อช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้นและลดความผิดพลาด ระบบควรมีดังนี้

- ระบบนำเข้าข้อมูลอัตโนมัติ เพื่อลดการกรอกข้อมูลด้วยมือ
- ระบบตรวจสอบข้อมูล และแจ้งเตือนเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้อง
- ระบบแสดงสถานะการตรวจสอบ เพื่อดูความคืบหน้าของแต่ละแผน
- ระบบบันทึกว่าใครเป็นผู้กรอกและตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้ตรวจสอบย้อนหลังได้

ประเด็นที่ 2: การบริหารจัดการข้อมูลกระบวนวิชา

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. สถานการณ์ที่เกิดขึ้น หลังจากกรอกแผนการศึกษาในระบบจัดตารางเรียนครบแล้ว ผู้ปฏิบัติงานต้องดึงข้อมูลกระบวนวิชาจากระบบ CMR30 มาใช้ในโปรแกรม หากมีการแก้ไขข้อมูลในระบบ CMR30 ก็ต้องแก้ไขในโปรแกรมให้ตรงกันด้วย นอกจากนี้ หากใน CMR30 ยังเปิดรายวิชาไม่ครบตามแผน จะต้องดำเนินการเปิดวิชาให้ครบทั้งในระบบต้นทางและในโปรแกรมก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้จัดตารางเรียนได้ และในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล จะไม่สามารถดึงข้อมูลซ้ำได้ จำเป็นต้องปรับแก้ไขให้ตรงกันทั้งสองระบบ

2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า หากพบว่ามียารายวิชาที่ไม่ตรงตามแผน ผู้ปฏิบัติงานจะประสานกับเจ้าของกระบวนวิชาเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม จากนั้นจึงดำเนินการเปิดหรือแก้ไขข้อมูลทั้งในระบบ CMR30 และในโปรแกรมจัดตารางเรียนให้ตรงกัน

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงานในขั้นตอนนี้ สรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- ควรยึดข้อมูลจากระบบ CMR30 เป็นข้อมูลหลัก และปรับข้อมูลในโปรแกรมให้ตรงกันเสมอ หากมีการเปลี่ยนแปลงต้องแก้ไขทันที
- ก่อนเริ่มจัดตารางเรียน ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ารายวิชาทั้งหมดในแผนถูกเปิดครบแล้ว หากยังไม่ครบควรชะลอการดำเนินการและติดตามข้อมูลเพิ่มเติม
- ระบบเดิมมีข้อจำกัดในการแก้ไขข้อมูล เพราะดึงข้อมูลได้เพียงครั้งเดียว ทำให้ปรับแก้ระหว่างทางได้ยาก

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่

เพื่อให้ทำงานสะดวกขึ้นและลดความซ้ำซ้อน ระบบควรมีดังนี้

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับ CMR30 โดยสามารถอัปเดตข้อมูลล่าสุดได้ทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
- ระบบแจ้งเตือนเมื่อมีรายวิชาตามแผนแต่ยังไม่ได้เปิด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบล่วงหน้า
- ระบบที่สามารถแก้ไขข้อมูลจากจุดเดียว แล้วอัปเดตไปยังทั้งสองระบบ เพื่อลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลซ้ำ

ประเด็นที่ 3: การจัดสลับกลุ่มเรียนของคณะเกษตรศาสตร์

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. สถานการณ์ที่เกิดขึ้น

คณะเกษตรศาสตร์มีการจัดการเรียนแบบสลับกลุ่ม โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มสาขาเกษตรศาสตร์ และกลุ่มสาขาสัตวศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 แต่ละกลุ่มจะเรียนคนละวิชา และในภาคเรียนที่ 2 จะสลับวิชาเรียนกัน เพื่อให้เหมาะกับจำนวนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการที่มีจำกัด

2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

เนื่องจากระบบยังไม่สามารถจำสถานะกลุ่มนักศึกษาแบบต่อเนื่องข้ามภาคเรียนได้ ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องจัดบันทึกข้อมูลนอกกระบบ เช่น รหัสนักศึกษาคนสุดท้ายของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงในการแยกกลุ่มในภาคเรียนถัดไป

นอกจากนี้ ยังต้องใช้จำนวนข้อมูลจากภาคเรียนที่ 1 มาช่วยกำหนดจำนวนรับในภาคเรียนที่ 2 แม้ว่าจำนวนนักศึกษาจะมีการเปลี่ยนแปลงจากการพ้นสภาพก็ตาม โดยต้องยึดรายชื่อนักศึกษาที่ยังคงอยู่จริงเป็นหลัก

ขั้นตอนนี้มีความเสี่ยงสูง เพราะหากจดข้อมูลผิดพลาดหรือจำจุดแบ่งกลุ่มผิด จะส่งผลกระทบต่อการจัดแผนการเรียนของนักศึกษาทั้งหมด

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงานในขั้นตอนนี้ สรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- การสลับกลุ่มต้องยึด “รายชื่อนักศึกษา” เป็นหลัก ไม่ใช่แค่จำนวน เพราะจำนวนในแต่ละภาคเรียนอาจเปลี่ยนแปลงได้
- จำนวนรับในภาคเรียนถัดไป ควรอ้างอิงจากจำนวนนักศึกษาที่ยังคงสถานะอยู่จริง ไม่ใช่จำนวนเดิมทั้งหมด
- โครงสร้างของกลุ่มต้องคงเดิม แม้ว่าจำนวนนักศึกษาจะลดลง เพื่อให้การสลับวิชาเป็นไปอย่างถูกต้อง

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่

เพื่อให้การทำงานถูกต้องและลดภาระของผู้ปฏิบัติงาน ระบบควรมีดังนี้

- ระบบตรวจสอบสถานะภาพนักศึกษอัตโนมัติ และปรับจำนวนรับให้ตรงกับจำนวนนักศึกษาที่ยังคงอยู่จริง
- ระบบสลับกลุ่มอัตโนมัติ โดยยึดตามรายชื่อนักศึกษาแต่ละคน เพื่อให้การเรียนในภาคถัดไปถูกต้อง
- ระบบรายงานเปรียบเทียบจำนวนของแต่ละกลุ่มระหว่างภาคเรียน เพื่อช่วยตรวจสอบก่อนยืนยันการจัดตาราง

ประเด็นที่ 4: การจัดกระบวนการวิชาที่ต้องเรียนตอนภาคบรรยายก่อนตอนภาคปฏิบัติ

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในการจัดตารางเรียน ระบบจะจัดวิชาตามลำดับแผนและเวลาที่ว่างโดยอัตโนมัติ แต่สำหรับวิชาที่มีทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ ระบบไม่สามารถแยกลำดับความสำคัญได้ ทำให้บางกรณีถูกจัดให้เรียนภาคปฏิบัติก่อนภาคบรรยาย ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักการเรียนการสอน

นอกจากนี้ วิชาภาคปฏิบัติมักใช้เวลานาน และอาจไปทับช่วงพักกลางวัน ทำให้นักศึกษาไม่มีเวลาพักเพียงพอ

2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าไปปรับตารางเรียนด้วยตนเอง โดยการสลับตอนเรียน (Section) หรือจัดตารางใหม่ทีละกลุ่ม เพื่อให้เรียนภาคบรรยายก่อน และมีเวลาพักที่เหมาะสม

ในบางกรณีต้องลบข้อมูลบางส่วนออกชั่วคราว แล้วค่อยจัดใหม่อย่างระมัดระวัง ซึ่งใช้เวลามากและมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงาน สามารถสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- วิชาที่มีทั้งบรรยายและปฏิบัติ ต้องจัดให้เรียนภาคบรรยายก่อนเสมอ เพื่อให้ศึกษามีพื้นฐานก่อนลงปฏิบัติ
- ควรมีช่วงเวลาพักในช่วงกลางวัน โดยเฉพาะช่วง 11.00 – 14.00 น. อย่างน้อย 30 นาที เพื่อไม่ให้เกิดการเรียนต่อเนื่องเกินไป
- หากระบบจัดตารางแล้วไม่เหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานต้องปรับลำดับหรือเปลี่ยนเวลาเรียน เพื่อให้ได้ตารางที่เหมาะสมมากขึ้น

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่ เพื่อให้ระบบช่วยจัดตารางได้ดีขึ้น ควรมีดังนี้

- ระบบกำหนดเงื่อนไขให้ภาคบรรยายต้องมาก่อนภาคปฏิบัติโดยอัตโนมัติ
- ระบบตรวจสอบเวลาพัก หากไม่มีช่วงพักอย่างน้อย 30 นาทีในช่วงกลางวัน ให้มีการแจ้งเตือน
- ระบบจัดตารางโดยคำนึงถึงคุณภาพของตารางเรียน เช่น ลำดับการเรียนที่ถูกต้องและมีเวลาพัก ไม่ใช่แค่ช่องว่างในตาราง

ประเด็นที่ 5: การจัดนักศึกษาให้ลงเรียนในตอนที่มีการกำหนดเงื่อนไข (condition)

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. **สถานการณ์ที่เกิดขึ้น** บางรายวิชามีการกำหนดเงื่อนไขเฉพาะในแต่ละตอนเรียน เช่น จำกัดเฉพาะคณะหรือกลุ่มนักศึกษา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้แสดงอยู่ในระบบ CMR30 ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องนำข้อมูลเงื่อนไขเหล่านี้มากรอกในโปรแกรมจัดตารางเรียนที่ละวิชา เพื่อให้ระบบสามารถจัดนักศึกษาลงเรียนได้ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาควิชา

2. **การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า** ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด และกรอกข้อมูลด้วยความระมัดระวัง โดยต้องสลับดูข้อมูลระหว่างหน้าเว็บกับโปรแกรมตลอดเวลา เพื่อให้เงื่อนไขถูกต้องครบถ้วน หากกรอกผิดแม้เพียงเล็กน้อย อาจทำให้นักศึกษาถูกจัดลงผิดตอนเรียน และต้องแก้ไขภายหลัง

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงานในขั้นตอนนี้ สามารถสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- วิชาที่มีเงื่อนไขควรจัดก่อนวิชาทั่วไป เพราะเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดว่านักศึกษาสามารถลงเรียนช่วงเวลาใดได้
- การจัดตารางเรียนต้องคำนึงถึงความตรงกันระหว่าง “คุณสมบัติของนักศึกษา” และ “เงื่อนไขของตอนเรียน” เพื่อให้จัดลงได้ถูกต้อง

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่

เพื่อให้ทำงานง่ายขึ้นและลดความผิดพลาด ระบบควรมีดังนี้

- ระบบดึงข้อมูลเงื่อนไขจาก CMR30 อัตโนมัติ เพื่อลดการกรอกข้อมูลด้วยมือ
- ระบบตรวจสอบความถูกต้อง และแจ้งเตือนเมื่อมีการจัดนักศึกษาไม่ตรงเงื่อนไข
- ระบบแสดงเฉพาะตอนเรียนที่ตรงกับเงื่อนไขของนักศึกษา เพื่อช่วยให้เลือกได้ง่ายและเร็วขึ้น

ประเด็นที่ 6: การจัดการตารางเรียนภาษาอังกฤษ (001101 และ 00122x)

วันที่บันทึก: พฤษภาคม – มิถุนายน 2568

1. สถานการณ์ที่เกิดขึ้น การจัดการตารางเรียนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน นักศึกษาส่วนใหญ่จะลงวิชา 001101 แต่สำหรับนักศึกษาที่มีผลสอบ CMU-ePro อยู่ในระดับสูง จะต้องไปเรียนวิชา 00122x แทน

ปัญหาที่พบคือ วิชา 00122x มีตอนเรียนและช่วงเวลาจำกัดมาก ในขณะที่วิชา 001101 มีตัวเลือกจำนวนมาก และยืดหยุ่นกว่า ทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดวิชา 00122x ก่อน และวางแผนเผื่อที่นั่งในวิชา 001101 ไว้สำหรับนักศึกษาบางกลุ่มที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ผู้ปฏิบัติงานใช้วิธี “จัดตารางแบบคู่ขนาน” โดยเริ่มจากการจัดวิชา 00122x ก่อน เพื่อจองเวลาที่มีจำกัด จากนั้นจึงเลือกตอนเรียนของวิชา 001101 ที่มีช่วงเวลาใกล้เคียงกัน เพื่อใช้เป็นตัวเลือกสำรอง

วิธีนี้ช่วยให้สามารถสลับนักศึกษาระหว่างสองวิชาได้ในภายหลัง โดยไม่กระทบกับตารางเรียนหลัก แต่ต้องวางแผนอย่างรอบคอบ เพราะหากสำรองเวลาไม่ถูกต้อง อาจทำให้นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนได้

3. องค์ความรู้ที่สกัดได้

จากการทำงานในขั้นตอนนี้ สามารถสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

- วิชาที่มีข้อจำกัดมาก (ตอนเรียนน้อย เวล่าน้อย) ต้องจัดก่อน เพื่อป้องกันปัญหาหาที่นั่งไม่ได้
- การจัดการตารางควรมีตัวเลือกสำรอง โดยเลือกตอนเรียนที่มีช่วงเวลาใกล้เคียงกัน เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้
- ควรประเมินล่วงหน้าว่าจะมีนักศึกษากลุ่มใดต้องเปลี่ยนวิชา เพื่อเตรียมรองรับไว้ก่อน

4. แนวทางพัฒนาในระบบใหม่

เพื่อให้จัดการได้ง่ายและลดความเสี่ยง ระบบควรมีดังนี้

- ระบบแสดงตอนเรียนของ 001101 และ 00122x ที่มีช่วงเวลาใกล้เคียงกัน เพื่อช่วยเลือกได้เร็วขึ้น
- ระบบสำรองที่นั่งในวิชา 001101 สำหรับนักศึกษาที่อาจต้องเปลี่ยนวิชาในภายหลัง
- ระบบย้ายนักศึกษาแบบกลุ่มจาก 001101 ไป 00122x ได้ทันที โดยไม่ต้องทำทีละคน