



ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย



จิราวัฒน์ นัยกองศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย



จิราวัฒน์ นัยกองศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

An Automated Task Assignment System for University Lecturers



JIRAWAT NAIYAGONGSIRI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY

2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ จิราวัฒน์ นัยกองศิริ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ ชันธสะอาด)

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรารุช จันท์สุวรรณ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ ชันธสะอาด)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ้าช้าง)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ผนกร อินทร์พยุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเอียด)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

64910162: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: ปัญหาการจัดการทรัพยากรบุคคล, ปัญหาการมอบหมายงาน, ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม, การหาคำตอบที่ดีที่สุด, อาจารย์

จิราวัฒน์ นัยกองศิริ : ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย. (An Automated Task Assignment System for University Lecturers)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อนิรุทธ์ ชันธสะอาด ปี พ.ศ. 2567.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบจัดสรรรายวิชาอัตโนมัติให้กับอาจารย์ในมหาวิทยาลัยโดยใช้ตัวแบบจำลองเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการหาคะแนนในการจัดสรรสูงสุด ประกอบด้วยคะแนนความพึงพอใจจากการจัดสรรภาระงานและจำนวนผู้สอนที่ถูกเลือกจัดสรรในทุกรายวิชา งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและทดสอบผลการจัดสรร โดยเปรียบเทียบกับ การจัดสรรด้วยวิธีปัจจุบัน กรณีศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นระยะเวลา 2 ภาคเรียน และมีตัวชี้วัดจำนวน 3 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระงานขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร ผลการทดสอบ พบว่า การจัดสรรด้วยแบบโมเดลให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรรูปแบบปัจจุบันทุกตัวชี้วัด สามารถลดปริมาณภาระงานจากภาระงานขั้นต่ำได้ 2.92% สำหรับภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และ 14.78% สำหรับภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 รวมถึงใช้ระยะเวลาในการประมวลผลต่อครั้งเพียง 0.5-1 นาที สรุปได้ว่างานวิจัยนี้สามารถพัฒนาตัวแบบจำลองเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสมที่มีประสิทธิภาพในการจัดสรรภาระงานให้กับอาจารย์มหาวิทยาลัยได้

64910162: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: Human Resource Allocation Problem, Task Assignment Problem,
Mixed Integer Linear Programming, Optimization, Lecturer

JIRAWAT NAIYAGONGSIRI : AN AUTOMATED TASK ASSIGNMENT SYSTEM FOR
UNIVERSITY LECTURERS. ADVISORY COMMITTEE: ANIRUT KANTASAARD, 2024.

This research study aimed to develop an automated course assignment system for university lecturers using mixed-integer linear programming with the objective of maximizing the planning score, which is derived from satisfaction scores and the total number of lecturers for all subjects. The study was conducted at the Faculty of Logistics, Burapha University, and compared the model with the current approach over a period of two semesters. Three indicators were used to evaluate the performance: accuracy of allocation, teaching workload in credit allocation, and planning time. The results demonstrated that the model outperformed the current approach in terms of accuracy of allocation and teaching workload in credit allocation. Specifically, it reduced workloads exceeding the minimum requirements by 2.92% for the first semester in academic year 2022 and 14.78% for the second semester in academic year 2022. Moreover, the model provided faster answers, with each iteration taking only 0.5-1 minute. Overall, this research successfully developed a model that effectively allocates tasks and reduces excessive workloads for university lecturers.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากความกรุณาและความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ ชันธสะอาดและอาจารย์พรรณกษม อินทรทัต ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่ง ในการให้คำปรึกษาการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนได้ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆอันเป็นประโยชน์ ในการจัดทำ วิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรารัฐ จันทรสุวรรณ ประธานคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ สำหรับความอนุเคราะห์ในการประเมิน การสอบวิทยานิพนธ์ รวมถึงข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มาก ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ได้ให้กำลังใจและส่งเสริมสนับสนุนกำลังทรัพย์ในการ เล่าเรียนครั้งนี้จนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือทางด้านข้อมูล รายละเอียดของการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลและรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาขอมอบเป็นเครื่องบูชาบุพการี บูรพาจารย์ และผู้ที่มีอุปการคุณทุกท่านที่มีส่วนส่งเสริมให้ผู้ศึกษาประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตและก้าวหน้า ในหน้าที่การงาน

จิราวัฒน์ นัยกองศิริ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP).....	4
วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (The Main Resolution Approaches for Human Resource Allocation Problem).....	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรกำลังคน (Resource Allocation).....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรบุคลากรวิชาชีพชั้นสูง (High-Skilled Labor Resource Allocation).....	10
งานวิจัยเกี่ยวข้องกัปัญหาของการจัดสรรทรัพยากรบุคลากรทางการศึกษา (Staff Allocation in Education Field).....	11

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	17
การกำหนดภาระงานของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.....	17
ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน	19
การจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพาในปัจจุบัน.....	20
การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน	22
การทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการจัดสรร ทรัพยากรบุคคลด้านการสอน	25
การพัฒนาระบบการจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ	25
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	29
หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกรายวิชาในการทดสอบและการเตรียมข้อมูลผู้สอน	29
การจัดเตรียมสปรดชีตสำหรับการจัดสรรภาระงานด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์.....	30
การทดสอบในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565.....	32
การทดสอบในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565.....	36
ตัวอย่างผลการจัดสรรรายวิชารายบุคคลของอาจารย์แต่ละระดับ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565.....	39
การเปรียบเทียบกระบวนการในการจัดสรรรายวิชาระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วย โมเดล.....	50
วิธีการใช้งานระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	52
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	57
สรุปผลการศึกษา	57
ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม.....	60
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	64

สารบัญญัตราสาร

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางสรุปรงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคล	13
ตารางที่ 2 ตัวแปรตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j	30
ตารางที่ 3 ตัวแปรตัดสินใจอัตราส่วนการจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j	31
ตารางที่ 4 ผลการทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	32
ตารางที่ 5 ผลการทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	36
ตารางที่ 6 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 .	39
ตารางที่ 7 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	40
ตารางที่ 8 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 .	41
ตารางที่ 9 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	41
ตารางที่ 10 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	43
ตารางที่ 11 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	43
ตารางที่ 12 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	44
ตารางที่ 13 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	45
ตารางที่ 14 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	46
ตารางที่ 15 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565	47

ตารางที่ 16 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565
..... 48

ตารางที่ 17 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2565..... 48



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กระบวนการใหม่สำหรับระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ 28

ภาพที่ 2 การตั้งค่าโมเดลใน OpenSolver 32

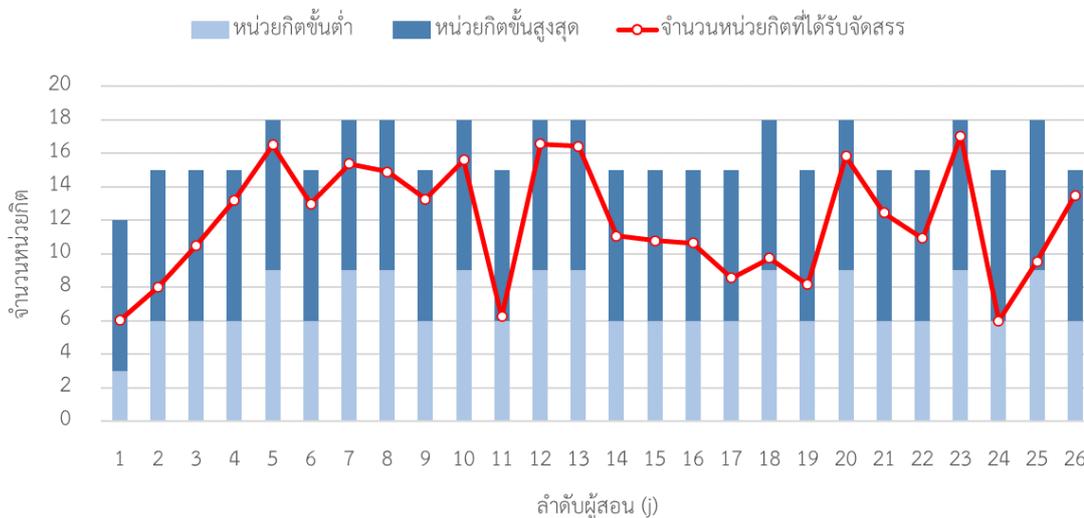
ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรรแบบเดิม เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 33

ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรรด้วยโมเดล เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 33

ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 34

ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตรวมที่เกินจากภาระงานขั้นต่ำของผู้สอนทุกราย เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 34

ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรรแบบเดิม เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565



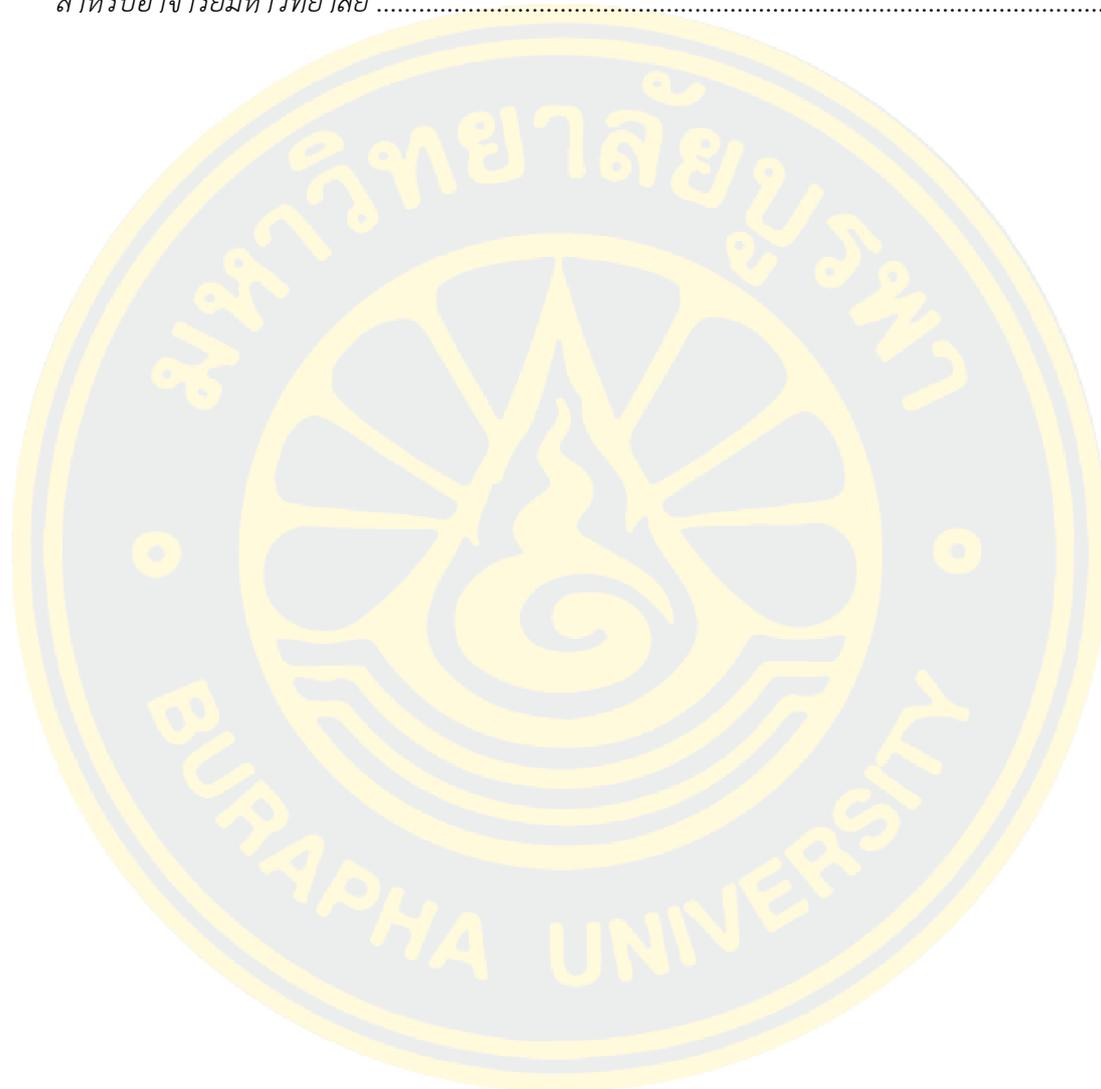
37

ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรรด้วยโมเดล เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 37

ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	38
ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	38
ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 1 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	42
ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 6 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	46
ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 12 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	49
ภาพที่ 14 กระบวนการจัดสรรรายวิชาแบบเดิม	50
ภาพที่ 15 กระบวนการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดล	51
ภาพที่ 16 หน้าแรก (Home) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	52
ภาพที่ 17 หน้ารายวิชา (Subject) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	53
ภาพที่ 18 หน้ารายชื่ออาจารย์ (Lecturer) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย.....	54
ภาพที่ 19 หน้าโมเดล (Model) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	54
ภาพที่ 20 หน้าโมเดล (Model) เมื่อประมวลผลเสร็จสมบูรณ์ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย.....	55
ภาพที่ 21 หน้าผลลัพธ์ (Result) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	55

ภาพที่ 22 หน้ารายงาน (Report) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย 56

ภาพที่ 23 หน้ารายงาน (Report) แบบรายบุคคลของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย 56



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ด้วยสภาพแวดล้อมทางสังคมและเทคโนโลยีที่มีการแข่งขันสูงและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน การจัดการทรัพยากรบุคคลที่มีประสิทธิภาพสามารถเป็นตัวแปรสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กร ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP) จึงเป็นปัญหาที่มีความสำคัญต่อทุกอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริการ โดยนอกจากปัญหาดังกล่าวยังได้รับความสนใจมากขึ้นในภาคอุตสาหกรรม งานวิจัยในช่วงหลายปีที่ผ่านมายังแสดงให้เห็นถึงความสนใจในการนำเครื่องมือทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ ((S. Bouajaja, & Dridi, N., 2017))

ความท้าทายของการแก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล อาจจะมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละหน่วยงาน แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวม ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนให้เหลือน้อยที่สุดจากการจัดสรรทรัพยากรบุคคล หรือจะกล่าวว่าเป็นการใช้ทรัพยากรบุคคลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยการแก้ปัญหานี้ สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้หลากหลายรูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น วิธีแม่นยำ (Exact Method) วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristics Algorithms) วิธีเมตาฮิวริสติกส์ (Metaheuristics) หรือวิธีไฮบริด (Hybridization) เป็นต้น

ในส่วนของการนำไปประยุกต์ใช้ พบว่า มีการนำงานวิจัยด้านนี้ไปใช้ในหลายภาคส่วน ยกตัวอย่างเช่น ภาคอุตสาหกรรมและการผลิต มีการแก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เข้ากับลักษณะของไลน์การผลิต รวมถึงประเภทสินค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดรอบระยะเวลาในการผลิตให้ต่ำที่สุด หรือการจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เข้าทำงานในรูปแบบกะต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในการผลิตให้ต่ำที่สุด ในส่วนของภาคบริการสุขภาพ วัตถุประสงค์หลักอยู่ที่การลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ใช้บริการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริการและความพึงพอใจสูงสุด หรือในภาคส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นภาคการศึกษา ภาคการท่องเที่ยว รวมถึงภาคส่วนอื่นๆ ล้วนมีงานวิจัยที่สนใจในปัญหานี้

การจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยจัดเป็นปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลปัญหาหนึ่ง ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญของคณะและมหาวิทยาลัยที่มีความท้าทายมากขึ้นเนื่องจากยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในการปรับตัวเพื่อรองรับต่อการแข่งขันที่สูงขึ้น ยกตัวอย่างเช่น คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและเปิดหลักสูตรมากกว่า 10 หลักสูตรใน

ปี พ.ศ. 2565 เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 5 หลักสูตรในปี พ.ศ. 2560 เพื่อรองรับความต้องการของ ตลาดแรงงานที่หลากหลาย เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ส่งผลกระทบให้การจัดสรรทรัพยากร บุคคลด้านการสอนของคณะต่างๆมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยสังเกตได้จากในปีการศึกษา 2565 คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีรายวิชาที่ต้องจัดสรรผู้สอนต่อ 1 ภาคเรียนทั้งสิ้น 127 วิชา โดยมีนิสิตรวมทุกชั้นปี 26 กลุ่ม (1,471 คน) ที่มีวิชาเรียนแตกต่างกัน และต้องจัดสรรผู้สอนที่เป็นอาจารย์ ประจำ 30 คน และอาจารย์พิเศษ 16 คน แต่เดิมการจัดการเรียนการสอนในคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จะใช้วิธีกำหนดรายวิชาและอาจารย์ที่คาดว่าจะสอนได้ จากนั้นสอบถาม คณาจารย์ถึงความต้องการในแต่ละภาคเรียน แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดสรรเป็นรายวิชาที่อาจารย์แต่ละคนต้องสอนในแต่ละภาคเรียน ซึ่งการจัดสรรรายวิชาตามวิธีข้างต้นค่อนข้างใช้เวลานาน รวมถึงมีการประชุมหลายครั้ง

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการทำระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอน อัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย ระบบดังกล่าวไม่เพียงแต่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหาร ทรัพยากรบุคคลภายในคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา แต่จะเป็นโครงการนำร่องที่สามารถไป ประยุกต์ใช้กับคณะ และ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐอื่นๆ ที่มีข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการ จัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนที่คล้ายคลึงกันได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย โดยมี ตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำ ที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาการจัดการเรียนการสอนในทุกหลักสูตรของ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปี การศึกษา 2565 เนื่องจากเป็นปีการศึกษาปัจจุบันที่ตรงกับกรดำเนินการดำเนินงานวิจัยนี้ ทำให้ สามารถศึกษากระบวนการ รวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากการปฏิบัติงานจริงได้
2. ศึกษาในทุกขั้นตอนตั้งแต่การสำรวจรายวิชาในหลักสูตรต่างๆ ความถนัดหรือความพึงพอใจ ของอาจารย์ หลักเกณฑ์ต่างๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัย จนถึงการจัดสรรรายวิชาให้กับ อาจารย์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ โดยมีตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อาจารย์ หมายถึง บุคลากรของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. อาจารย์ประจำ หมายถึง อาจารย์ที่มีภาระงานสอนขั้นต่ำตามระเบียบมหาวิทยาลัย
3. อาจารย์พิเศษ หมายถึง อาจารย์ที่ไม่มีภาระงานสอนขั้นต่ำตามระเบียบมหาวิทยาลัย
4. ภาระงานสอน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับจากการจัดสรรรายวิชา
5. สาขา/แขนง หมายถึง กลุ่มของนิสิตที่จะต้องเข้าเรียนในรายวิชาต่างๆ
6. หลักสูตร หมายถึง การกำหนดลำดับและรายวิชาสำหรับสาขาหรือแขนงต่างๆ
7. การรวมกลุ่มผู้เรียน หมายถึง การมีกลุ่มผู้เรียนที่เรียนรายวิชานั้นๆ หลายกลุ่ม จะเกิดในกรณีที่กลุ่มผู้เรียนมีจำนวนผู้เรียนน้อยเกินไป
8. การแบ่งกลุ่มผู้เรียน หมายถึง การที่รายวิชานั้นๆ มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มาจากสาขา หรือ แขนง หรือหลักสูตรเดียวกัน จะเกิดในกรณีที่กลุ่มผู้เรียนมีจำนวนผู้เรียนมากเกินไป
9. การสอนร่วมกัน หมายถึง การที่รายวิชานั้นๆ มีอาจารย์มากกว่า 1 คน จึงต้องมีการแบ่งภาระงานสอนและหน่วยกิตร่วมกัน

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP) ในบทนี้จึงเป็นการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยในอดีตที่ได้ทำการศึกษาปัญหานี้ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP)
2. วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการ จัดสรรทรัพยากรบุคคล (The Main Resolution Approaches for Human Resource Allocation Problem)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรกำลังคน (Resource Allocation)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรบุคลากรวิชาชีพชั้นสูง (High-Skilled Labor Resource Allocation)
5. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับปัญหาของการจัดสรรทรัพยากรบุคลากรทางการศึกษา (Staff Allocation in Education Field)

ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP)

ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP) (S. Bouajaja, & Dridi, N., 2017) เป็นปัญหาการมอบหมายงาน (Assignment Problem) รูปแบบหนึ่งที่มีพื้นฐานเดิมมาจากการจัดสรรงานให้กับพนักงานหรือเครื่องจักรให้มีความเหมาะสม วัตถุประสงค์ของปัญหานี้ อาจจะเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดหรือกำไรที่สูงที่สุดจากการจัดสรรทรัพยากรที่มี โดยทรัพยากรที่ว่านั้น ไม่ว่าจะเป็นพนักงานหรือเครื่องจักร ล้วนแต่มีจำกัดและมีความสามารถในการทำงานแต่ละงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นลักษณะของปัญหานี้จะพิจารณาในเรื่องของต้นทุน กำไร หรือ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

รูปทั่วไปของตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล อาจแบ่งได้ 2 รูปแบบ จำแนกตามจำนวนวัตถุประสงค์ ได้แก่ รูปแบบวัตถุประสงค์เดียว (Mono-Objective) และรูปแบบหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective) โดยความแตกต่างระหว่าง 2 รูปแบบนี้ คือ รูปแบบวัตถุประสงค์เดียวจะเน้นไปที่ต้นทุนรวมจากการมอบหมายแต่ละงานให้กับพนักงานแต่

ละคนที่ต่ำที่สุด ในขณะที่รูปแบบหลายวัตถุประสงค์ ไม่ได้คำนึงเฉพาะต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดเพียง วัตถุประสงค์เดียว รูปแบบนี้ยังพิจารณาถึงกำไรที่สูงที่สุดอีกด้วย รายละเอียดครบถ้วนของตัวแบบ กำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล มีดังนี้

Indices

i = ลำดับของงาน ($i = 1, 2, \dots, n$)

j = ลำดับของพนักงาน ($j = 1, 2, \dots, m$)

Parameters

X คือ เซตของงานทั้งหมด

Y คือ เซตของพนักงานทั้งหมด

n คือ จำนวนงานทั้งหมด

m คือ จำนวนพนักงานทั้งหมด

c_{ij} คือ ต้นทุนของงาน i เมื่อมอบหมายให้พนักงาน j

p_{ij} คือ กำไรของงาน i เมื่อมอบหมายให้พนักงาน j

Decision variables

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{เมื่อพนักงาน } j \text{ ได้รับมอบหมายงาน } i \\ 0, & \text{เมื่อพนักงาน } j \text{ ไม่ได้ได้รับมอบหมายงาน } i \end{cases}$$

รูปแบบที่ 1 วัตถุประสงค์เดียว (Mono-Objective)

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1 \quad \forall i \in X \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall j \in Y \quad (3)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ or } 1 \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (4)$$

- (1) สมการวัตถุประสงค์ คือ ต้นทุนรวมจากการมอบหมายงานทั้งหมดให้กับพนักงานทั้งหมดที่ต่ำที่สุด
- (2) เงื่อนไขแต่ละงานจะต้องมีพนักงานรับมอบหมาย 1 คน

- (3) เงินไขพนักงานแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบงาน 1 งาน
 (4) เงินไข Binary Variable

รูปแบบที่ 2 หลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective)

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\max \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1 \quad \forall i \in X \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall j \in Y \quad (4)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ or } 1 \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (5)$$

- (1) สมการวัตถุประสงค์ที่ 1 คือ ต้นทุนรวมจากการมอบหมายงานทั้งหมดให้กับพนักงานทั้งหมดที่ต่ำที่สุด
 (2) สมการวัตถุประสงค์ที่ 2 คือ กำไรรวมจากการมอบหมายงานทั้งหมดให้กับพนักงานทั้งหมดที่สูงที่สุด
 (3) เงินไขแต่ละงานจะต้องมีพนักงานรับมอบหมาย 1 คน
 (4) เงินไขพนักงานแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบงาน 1 งาน
 (5) เงินไข Binary Variable

เมื่อพิจารณาถึงรูปทั่วไปของตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล จะเห็นว่า ทั้งรูปแบบวัตถุประสงค์เดียวและหลายวัตถุประสงค์ไม่ได้มีความแตกต่างในเรื่องของตัวแปรหรือเงินไข จะมีในส่วนของสมการวัตถุประสงค์ที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน รูปแบบวัตถุประสงค์เดียวมี 1 วัตถุประสงค์เท่านั้น คือ ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ในขณะที่รูปแบบหลายวัตถุประสงค์มี 2 วัตถุประสงค์ คือ ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดและกำไรรวมที่สูงที่สุด

ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล สามารถนำมาใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาโมเดลคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการวางแผนจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน ซึ่งในงานวิจัยนี้สนใจพัฒนาโมเดลในรูปแบบของหลายวัตถุประสงค์ ทั้งในเรื่องของต้นทุนจากการจัดสรรที่ต่ำที่สุดและความพึงพอใจของอาจารย์ที่สูงที่สุด อย่างไรก็ตาม เงินไขจากตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลจะเป็นเพียงต้นแบบเท่านั้น ผู้วิจัยมี

ความเห็นในการเพิ่มเงื่อนไขให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง ยกตัวอย่างเช่น ภาระงานสอนขั้นต่ำที่แตกต่างกันตามภาระงานบริหาร ซึ่งต้องพัฒนาเงื่อนไขเพิ่มเติมในงานวิจัยนี้

วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (The Main Resolution Approaches for Human Resource Allocation Problem)

งานวิจัย (S. Bouajaja & Dridi, 2017) ได้ระบุวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดการทรัพยากรบุคคลเป็น 4 วิธี ได้แก่ วิธีแม่นยำ (Exact Methods) วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristic Algorithms) วิธีเมตาฮิวริสติกส์ (Metaheuristic Methods) และวิธีไฮบริด (Hybridization Methods) โดยมีรายละเอียดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

วิธีแม่นยำ (Exact Method) วิธีนี้สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดได้ เหมาะกับปัญหาขนาดเล็กที่มีจำนวนตัวแปรที่เกี่ยวข้องไม่มากเกินไป โดยความซับซ้อนของปัญหาส่งผลต่อประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้ งานวิจัย (Xian-Ying, 2012) ได้นำขั้นตอนวิธีฮังการี (Hungarian Method) มาใช้สำหรับแก้ปัญหาการจัดสรรรายวิชาให้กับผู้สอน ในขณะที่อีกงานวิจัย (Azimi, Beheshti, Imanzadeh, & Nazari, 2013) ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นมาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคล รวมถึงงานวิจัยนี้ (Güler, Keskin, Döyen, & Akyer, 2015) ที่ได้แก้ปัญหาการจัดสรรภาระงานให้กับผู้ช่วยสอนด้วยโปรแกรมเชิงเป้าหมาย (Goal Programming Method) ซึ่งจัดเป็นหนึ่งในปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลเช่นกัน

วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristic Algorithms) วิธีนี้เหมาะกับปัญหาที่ใช้วิธีแม่นยำ (Exact Methods) แล้วไม่สามารถหาคำตอบได้ หรืออาจจะใช้เวลาในหาคำตอบที่นานเกินไป อย่างไรก็ตามวิธีนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่าจะได้คำตอบที่ดีที่สุดเสมอ จึงเหมาะสมกับปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือมีระยะเวลาในการหาคำตอบที่จำกัด มีหลายงานวิจัย (Moreira, Ritt, Costa, & Chaves, 2012);(Moreira, Miralles, & Costa, 2015);(Araújo, Costa, & Miralles, 2015) ใช้วิธีนี้สำหรับปัญหาการจัดสรรสมดุลงานของพนักงานในสายการผลิต (Assembly Line Worker Assignment and Balancing Problem: ALWABP) โดยมีวัตถุประสงค์ คือ อัตราการผลิตสูงสุดในแต่ละสายการผลิต

วิธีเมตาฮิวริสติกส์ (Metaheuristic Methods) วิธีนี้เหมาะสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก โดยสามารถหาคำตอบได้ภายในเวลาที่เหมาะสม วิธีการนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในงานวิจัยจำนวนมาก เนื่องจากเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงที่สุดหรือดีเพียงพอสำหรับการใช้งานจริง

หนึ่งในวิธีเมตาฮิวริสติกส์ที่ได้รับความนิยม คือ วิธีการจำลองการอบเหนียว (Simulated Annealing: SA) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการหลอมวัสดุของแข็ง วิธีนี้จะทำการหาคำตอบที่ดีที่สุดเรื่อย ๆ จนได้คำตอบที่ดีที่สุดในระยะเวลานั้น ๆ สำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล มิงงานวิจัย (Gunawan & Ng, 2011) ที่ใช้วิธีการจำลองการอบเหนียวในการแก้ปัญหาความไม่สมดุลของการจัดสรรภาระงานสอนให้กับผู้สอนและทำการเปรียบเทียบกับวิธีการค้นหาแบบทาบู (Tabu Search) ในอีกงานวิจัย (Odeniyi, Omidiora, Olabiyisi, & Aluko, 2015) ได้นำวิธีนี้มาทำการดัดแปลงเพิ่มเติม เพื่อใช้สำหรับการแก้ปัญหาการจัดตารางสอนในโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Optimization Algorithm) เป็นอีกวิธีเมตาฮิวริสติกส์ที่ได้รับความนิยมเช่นกัน วิธีนี้เป็นการพยายามหาคำตอบที่ดีที่สุดโดยจำลองมาจากพฤติกรรมการหาอาหารของมด งานวิจัย (Thepphakorn, Pongcharoen, & Hicks, 2014) ได้ทำการศึกษาปัญหาการจัดตารางสอน โดยประยุกต์ใช้วิธีอาณานิคมมดสำหรับแก้ปัญหา

วิธีการค้นหาแบบทาบู (Tabu Search) เป็นวิธีเมตาฮิวริสติกส์ที่ใช้สำหรับหาคำตอบที่ดีที่สุด เวลาใด ๆ โดยจะไม่พิจารณาคำตอบเดิมที่เคยหามาแล้ว วิธีนี้ถูกนำมาใช้แก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล มิงงานวิจัย (Swangnop & Chaovallitwongse, 2014) ที่นำวิธีการค้นหาแบบทาบูสำหรับแก้ปัญหาการจัดตารางสอน ในขณะที่อีกงานวิจัย (Ammar, Elkosantini, & Pierreval, 2012) ได้ใช้วิธีนี้กับปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานที่มีทักษะที่แตกต่างกันในสายการผลิตที่มีเครื่องจักรหลายหลาย

วิธีการหาค่าเหมาะสมสุดแบบกลุ่มอนุภาค (Particle Swarm Optimization: PSO) เป็นวิธีเมตาฮิวริสติกส์ที่รับแรงบันดาลใจมาจากการเคลื่อนที่ของฝูงปลาและฝูงนก มิงงานวิจัย (Fan, You, & Li, 2013) ที่ใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงาน โดยมีวัตถุประสงค์ผลประโยชน์สูงสุด ในขณะที่มีต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด งานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์วิธีการหาค่าเหมาะสมแบบกลุ่มอนุภาคและทำการเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากวิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Optimization Algorithm) และวิธีขั้นตอนเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithms)

วิธีไฮบริด (Hybridization Methods) วิธีนี้จะเป็นการนำเครื่องมือในวิธีข้างต้นมาใช้ร่วมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะได้คำตอบที่ดีกว่ารูปแบบปกติ สำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลเป็นอีกปัญหาที่มีการนำวิธีไฮบริดมาใช้ในการแก้ปัญหา งานวิจัยนี้ (Fikri, Alaoui, & El Khomssi, 2011) ได้ทำการประยุกต์วิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Optimization Algorithm) และวิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) สำหรับแก้ปัญหาการมอบหมายงานที่จำเป็นต้องพิจารณาทักษะให้กับพนักงาน ในขณะที่อีกงานวิจัย (Kyriklidis, Vassiliadis, Kirytopoulos, & Dounias, 2014) ได้ประยุกต์วิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Optimization Algorithm) และวิธี

ขั้นตอนเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithms) สำหรับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรในการบริหารโครงการ และทำการเปรียบเทียบกับวิธีเมตาฮีริสติกส์ต่างๆ และงานวิจัยสุดท้าย (Costa Filho, Rocha, Costa, & de Albuquerque Pereira, 2012) ได้ใช้วิธีความพึงพอใจของปัญหาข้อจำกัด (Constraint Satisfaction Problem) ร่วมกับวิธีการค้นหาแบบย้อนกลับ (Backtracking Search Algorithm) ในการแก้ปัญหาทรัพยากรบุคคลในระบบสาธารณสุข

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรกำลังคน (Resource Allocation)

งานวิจัยที่หนึ่ง (Ağralı, Taşkın, & Ünal, 2017) ได้ศึกษาปัญหาการจัดตารางงานของพนักงานในอุตสาหกรรมบริการด้านสุขภาพ ปัญหานี้เกิดจากความยืดหยุ่นของจำนวนพนักงานที่มีและความต้องการของลูกค้า รวมถึงความสำคัญของงานแต่ละงานที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงรูปแบบสัญญาของพนักงานแต่ละรายที่มีการกำหนดจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อสัปดาห์หรือต่อเดือนที่ต่างกัน งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบผสม (Mixed Integer Linear Programming) มาแก้ปัญหา โดยตัวแบบกำหนดการนี้จะต้องพิจารณาความต้องการของปัญหา คือ คะแนนถ่วงน้ำหนักของงานบริการที่ได้รับการจัดสรรสูงสุด เป็นไปตามกฎระเบียบของภาครัฐรวมถึงสภาพแรงงาน ตารางงานที่จัดสรรจะต้องมีจำนวนชั่วโมงการทำงานเป็นไปตามสัญญาจ้างโดยที่มีส่วนเบี่ยงเบนที่ต่ำที่สุด และต้องมีความสมดุลของตารางงานในช่วงวันหยุด ผู้วิจัยได้ทำการทดลองแก้ปัญหา โดยมีการศึกษาองค์กรในอุตสาหกรรมบริการด้านสุขภาพแห่งหนึ่งในประเทศเบลเยียม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบกำหนดการสามารถช่วยจัดตารางงานได้ และนำไปประยุกต์ใช้บนระบบสารสนเทศขององค์กร

งานวิจัยที่สอง (Chiang & Lin, 2020) ได้ศึกษาปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ถือเป็นปัญหาที่มีผลโดยตรงต่อความสำเร็จในแต่ละโครงการ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบที่ตรงเวลาหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แต่รวมถึงมูลค่าต้นทุนที่ประเมินสำหรับเสนอสัญญา แม้ว่าจะมีแนวทางมากมายที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามในหลายๆแนวทางยังปราศจากการพิจารณาปัจจัยสำคัญบางปัจจัย ส่งผลให้คำตอบที่ได้นั้นยังไม่เหมาะสมกับสถานการณ์จริง งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบจำนวนเต็ม (Integer Linear Programming) มาแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า โดยพิจารณาทั้งต้นทุนและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองเป็นรูปแบบต่างๆ เช่น ประสิทธิภาพสูงสุดโดยไม่พิจารณาเงื่อนไขเรื่องงบประมาณ ประสิทธิภาพสูงสุดโดยพิจารณาเงื่อนไขงบประมาณ ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด เป็นต้น ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบจำนวนเต็มสามารถช่วยจัดสรรทรัพยากรบุคคลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ และสามารถพัฒนาตัวแบบกำหนดการโดยพิจารณา

ปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมทั้งในส่วนของสมการวัตถุประสงค์และข้อจำกัด เพื่อให้ตัวแบบกำหนดการมีประสิทธิภาพและหาคำตอบที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น

จากงานวิจัยข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลได้รับความสนใจในหลายภาคส่วน โดยหนึ่งในความสนใจในปัญหานี้เกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรสำหรับบุคลากรวิชาชีพชั้นสูง มีรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรบุคลากรวิชาชีพชั้นสูง (High-Skilled Labor Resource Allocation)

งานวิจัยที่หนึ่ง (Naveh, Richter, Altshuler, Gresh, & Connors, 2007) ได้ศึกษาปัญหาการจับคู่พนักงานที่มีทักษะสูงกับตำแหน่งงานที่ว่าง ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องระมัดระวังในการเลือกอย่างมาก เนื่องจากการเลือกจับคู่ที่ผิดอาจก่อให้เกิดปัญหาจำนวนพนักงานไม่เพียงพอหรือพนักงานได้ทำงานที่ไม่ตรงกับทักษะที่มีและนำไปสู่ปัญหาการลาออกของพนักงานได้ นอกจากนี้ตลาดแรงงานยังมีการเปลี่ยนแปลงสูง ผู้ตัดสินใจจะต้องทำการเลือกจับคู่อย่างรวดเร็วเพื่อให้ตอบสนองได้อย่างทันท่วงที งานวิจัยนี้ได้้นำการเขียนโปรแกรมเชิงข้อจำกัด (Constraint Programming) มาใช้ในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การเขียนโปรแกรมเชิงข้อจำกัดสามารถจัดการกับข้อจำกัดและหาคำตอบที่ใกล้เคียงคำตอบที่ดีที่สุดได้ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับทักษะ ทำเลที่ตั้ง ภาษา เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้จับคู่นี้สามารถทำงานได้ 2 รูปแบบ คือ Prioritized Matching กับ Assignment ซึ่งรูปแบบแรกเป็นการแนะนำตำแหน่งงานที่มีความเหมาะสมแล้วผู้ตัดสินใจจะทำการเลือกและยืนยันตำแหน่งงานที่ดีที่สุดด้วยตนเอง ส่วนอีกรูปแบบ เครื่องมือจะทำการเลือกและยืนยันตำแหน่งงานที่ดีที่สุดมาให้อัตโนมัติ งานวิจัยนี้ได้นำชุดข้อมูลจาก IBM ที่ประกอบด้วยจำนวนผู้สมัคร 24,480 คน และจำนวนงาน 703 ตำแหน่งมาร่วมทดสอบ ใช้เวลาประมวลผลทั้งสิ้น 146 วินาที

งานวิจัยที่สอง (Chen, Lin, & Peng, 2016) ได้ศึกษาปัญหาการจัดสรรทรัพยากรและการจัดตารางงานของบุคลากรทางการแพทย์ โดยมีกรณีศึกษาของห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ปัญหาที่มีความซับซ้อนในเรื่องของความไม่แน่นอนของสถานการณ์ อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงจำนวนชั่วโมงในการทำงาน รูปแบบกะทำงาน ทักษะของบุคลากร รวมไปถึงจำนวนผู้ป่วยที่มี กรณีศึกษาที่ทำการวิจัยจะเน้นไปที่การจัดสรรทรัพยากรและการจัดตารางงานของนักรังสีเทคนิค ณ ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยทั่วไปจะมีบุคลากรในส่วนงานนี้ 15-17 คน สำหรับสนับสนุนการทำงานของแผนกรังสีวิทยา ในการจัดสรรทรัพยากรและการจัดตารางงานแบบเดิม ผู้จัดการจะรวบรวมข้อมูลต่างๆของบุคลากรในทุกๆเดือน เช่น จำนวนวันลา กะการทำงานที่ต้องการ จากนั้นนำมาจัดตารางด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน สำหรับจัดตารางของเดือนถัดไป ก่อนจะส่งตารางงานให้

บุคลากรทั้งหมดพิจารณา หากมีการแก้ไขหรือขอเปลี่ยนแปลง ผู้จัดตารางจะทำการแก้ไขตารางให้เสร็จสิ้นภายในวันที่ 25 ของทุกเดือน งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับ (Analytic Hierarchy Process: AHP) มาแก้ปัญหา โดยแบ่งงานวิจัยเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง หาคำตอบที่จัดสรรจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ที่น้อยที่สุด จากนั้นจะนำคำตอบไปจัดตารางงานที่ดีที่สุดในส่วนที่สอง ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดตาราง พบว่า มี 12 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรและการจัดตารางงาน งานวิจัยได้นำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับสำหรับกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อพิจารณาความสำคัญของแต่ละปัจจัย ผลการวิจัย พบว่า ตัวแบบกำหนดการสามารถจัดสรรทรัพยากรและจัดตารางงานให้กับกรณีศึกษาได้อย่างเหมาะสม โดยลดเวลาในการจัดตารางจากเดิม 2-3 วัน เหลือไม่เกิน 1 วัน ทำให้บุคลากรมีเวลาในการตัดสินใจเลือกตารางงานที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้บุคลากรมีความพึงพอใจในรูปแบบการจัดตารางแบบใหม่ เนื่องจากมีการนำปัจจัยต่างๆ มาใช้ในการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรและจัดตารางงาน

จากงานวิจัยในหัวข้อนี้ แสดงให้เห็นว่า ปัญหาการจัดสรรบุคลากรวิชาชีพชั้นสูงเป็นปัญหาที่ความซับซ้อนและขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ประเภทของงาน ประเภทของบุคลากร ทักษะ เป็นต้น โดยวงการการศึกษาเป็นหนึ่งในวงการที่ต้องเจอปัญหาในลักษณะนี้ ความท้าทายอยู่ที่การจัดสรรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและต้องคำนึงทั้งในเรื่องของต้นทุนและคุณสมบัติที่ถูกต้องควบคู่กัน ซึ่งมีรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

งานวิจัยเกี่ยวข้องกับปัญหาของการจัดสรรทรัพยากรบุคลากรทางด้านการศึกษา (Staff Allocation in Education Field)

งานวิจัยที่หนึ่ง (Domenech & Lusa, 2016) ได้ศึกษาปัญหาการมอบหมายงานให้กับผู้สอนของ The School of Industrial Engineering of Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya โดยมีวัตถุประสงค์ในการรักษาสมดุลของจำนวนงานของผู้สอนให้มีความเหมาะสม รวมถึงเพิ่มความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ผู้สอน ปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากภาควิชานี้เป็นภาควิชาที่ใหญ่ที่สุดของมหาวิทยาลัยนี้ ในแต่ละภาคเรียนจะมีจำนวนผู้สอนและรายวิชาจำนวนมาก ซึ่งภาควิชาจะต้องทำการจัดตารางสอนล่วงหน้าในอีก 2 ภาคเรียน งานวิจัยนี้ระบอบุคคลประกอบหลักของปัญหานี้ 2 ส่วน ได้แก่ รายวิชาและผู้สอน ส่วนของรายวิชาจะมีความซับซ้อนในเรื่องของหลักสูตร มีลำดับในการเรียนที่ชัดเจน อีกทั้งยังต้องคำนึงจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน รวมไปถึงในบางรายวิชาจะต้องมีการฝึกภาคปฏิบัติอีกด้วย ในส่วนของผู้สอน ความซับซ้อนจะอยู่ที่จำนวนชั่วโมงสอนของแต่ละรายที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งต้องพิจารณาร่วมกันกับหน้าที่อื่นๆของผู้สอนแต่ละรายที่ต้อง

รับผิดชอบ งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบผสม (Mixed Integer Linear Programming) มาแก้ปัญหาในการหาคำตอบครั้งแรกจะทำการรักษาสมมูลของจำนวนงานของผู้สอนด้วยวัตถุประสงค์ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคำตอบกับเวลาที่ต้องการที่ต่ำที่สุด ส่วนการหาคำตอบครั้งที่สองจะทำการปรับค่าน้ำหนักของแต่ละพารามิเตอร์เพื่อนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้สอนสูงสุด ผู้วิจัยได้นำตัวแบบกำหนดการไปทดลองกับชุดข้อมูลที่จำลองจากลักษณะข้อมูลจริง ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบกำหนดการนี้เหมาะสมและสามารถหาคำตอบที่ดีสำหรับปัญหาที่มีขนาดจำนวนผู้สอนตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป และจำนวนรายวิชา 20-40 วิชา ในกรณีของจำนวนผู้สอน 20, 30 และ 40 คน ซึ่งมีจำนวนรายวิชา 40-120 วิชา พบว่า ใช้เวลาสูงสุดในการหาคำตอบที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3,600 วินาทีเท่ากันทุกกรณี และท้ายที่สุดสำหรับกรณีจำนวนผู้สอน 50 คน ตัวแบบกำหนดการนี้ไม่สามารถหาคำตอบได้ดีพอ

งานวิจัยที่สอง (Caselli, Delorme, & Iori, 2022) ได้ศึกษาปัญหาการจัดสรรผู้สอน (Tutor Allocation Problem: TAP) ของ The School of Mathematics, University of Edinburgh โดยมีวัตถุประสงค์ในการมอบหมายงานแก่ผู้สอนให้มีความสอดคล้องกับจำนวนรายวิชาที่มีและเกิดความพึงพอใจสูงสุด ปัญหานี้มีความซับซ้อนเนื่องจากจำนวนของผู้สอน ผู้เรียน และรายวิชาที่มีความหลากหลาย รวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงทุกปีการศึกษา ตัวอย่างเช่น ผู้สอนแต่ละรายจะมีจำนวนวิชาหรือชั่วโมงขั้นต่ำสุดและขั้นสูงสุดแตกต่างกัน มีความถนัดในแต่ละรายวิชาที่ต่างกัน ส่วนของผู้เรียนจะมีจำนวนในแต่ละสาขาหรือชั้นปีที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบจำนวนเต็ม (Integer Linear Programming) มาแก้ปัญหา โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง ทำการทดลองจากข้อมูลจริงระยะเวลา 2 ภาคเรียน ตัวแบบกำหนดการสามารถแก้ปัญหาโดยได้รับความพึงพอใจจากผู้สอนในระดับร้อยละ 60 ในขณะที่การจัดสรรรูปแบบเดิมได้รับความพึงพอใจจากผู้สอนในระดับร้อยละ 31 เท่านั้น อย่างไรก็ตามพบปัญหาความไม่เท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มผู้สอนที่พึงพอใจมากกับกลุ่มผู้สอนที่ไม่พึงพอใจ นำไปสู่ส่วนที่สองที่มุ่งเน้นเพื่อลดปัญหาความเหลื่อมล้ำในการจัดสรรผู้สอน ผลการทดลองพบว่าคำตอบที่ได้ดีขึ้น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบกับการจัดสรรรูปแบบเดิมได้ ในส่วนสุดท้าย ผู้วิจัยค้นพบว่า จำนวนของความพึงพอใจกับจำนวนรายวิชาที่มอบหมายให้ผู้สอนเป็นวัตถุประสงค์ที่มีความขัดแย้งกัน จึงพยายามสร้างตัวแบบกำหนดการที่หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด งานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองข้อมูลขึ้นมาเพิ่มเติมเพื่อวัดประสิทธิภาพของตัวแบบกำหนดการ ซึ่งตัวแบบกำหนดการสามารถรองรับจำนวนผู้สอน 1,500 คน และจำนวนรายวิชา 600 วิชา โดยที่ใช้เวลาเหมาะสมในการหาคำตอบ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดการจัดสรรทรัพยากรบุคคล

งานวิจัย	ประเภทหน่วยงาน		เครื่องมือที่ใช้ แก้ปัญหา	จำนวนวัตถุประสงค์ ของตัวแบบ	
	หน่วยงาน การศึกษา	หน่วยงาน อื่นๆ		วัตถุประสงค์ เดียว	หลาย วัตถุประสงค์
(Naveh et al., 2007)		✓	โปรแกรมเชิง ข้อจำกัด		✓
(Fikri et al., 2011)		✓	วิธีไฮบริด, วิธีอาณา นิคมมด, วิธีชิม เพล็กซ์	✓	
(Gunawan & Ng, 2011)	✓		วิธีเมตาฮิวริสติกส์, วิธีการจำลองการ อบเหนียว		✓
(Ammar et al., 2012)		✓	วิธีเมตาฮิวริสติกส์, วิธีการค้นหาแบบ ทาบู	✓	
(Costa Filho et al., 2012)		✓	วิธีไฮบริด, วิธีความ พึงพอใจของปัญหา ข้อจำกัด, วิธีการ ค้นหาแบบ ย้อนกลับ	✓	
(Moreira et al., 2012)		✓	วิธีฮิวริสติกส์	✓	
(Xian-Ying, 2012)	✓		วิธีแม่นยำ, ขั้นตอนวิธีฮัง- กาเรียน	✓	
(Azimi et al., 2013)		✓	วิธีแม่นยำ, กำหนดการเชิงเส้น	✓	

งานวิจัย	ประเภทหน่วยงาน		เครื่องมือที่ใช้ แก้ปัญหา	จำนวนวัตถุประสงค์ ของตัวแบบ	
	หน่วยงาน การศึกษา	หน่วยงาน อื่นๆ		วัตถุประสงค์ เดียว	หลาย วัตถุประสงค์
(Fan et al., 2013)		✓	วิธีเมตาฮีริสติกส์, วิธีการหาค่าเหมาะ สุดแบบกลุ่มอนุภาค		✓
(Kyriklidis et al., 2014)		✓	วิธีไฮบริด, วิธีอาณา นิคมมด, วิธีขั้นตอน เชิงพันธุกรรม		✓
(Swangnop & Chaovalitwongse, 2014)	✓		วิธีเมตาฮีริสติกส์, วิธีการค้นหาแบบ ทาบู	✓	
(Thepphakorn et al., 2014)	✓		วิธีเมตาฮีริสติกส์, วิธีอาณานิคมมด	✓	
(Araújo et al., 2015)		✓	วิธีฮีริสติกส์	✓	
(Güler et al., 2015)	✓		วิธีแมนตรง, โปรแกรมเชิง เป้าหมาย	✓	
(Moreira et al., 2015)		✓	วิธีฮีริสติกส์	✓	
(Odeniyi et al., 2015)	✓		วิธีเมตาฮีริสติกส์, วิธีการจำลองการ อบเหนียว, วิธีการ ค้นหาแบบทาบู	✓	
(Chen et al., 2016)		✓	วิธีแมนตรง, กำหนดการเชิงเส้น, กระบวนการ วิเคราะห์เชิงลำดับ	✓	

งานวิจัย	ประเภทหน่วยงาน		เครื่องมือที่ใช้ แก้ปัญหา	จำนวนวัตถุประสงค์ ของตัวแบบ	
	หน่วยงาน การศึกษา	หน่วยงาน อื่นๆ		วัตถุประสงค์ เดียว	หลาย วัตถุประสงค์
(Domenech & Lusa, 2016)	✓		วิธีแมนตรง, กำหนดการเชิงเส้น แบบผสม		✓
(Ağralı et al., 2017)		✓	วิธีแมนตรง, กำหนดการเชิงเส้น แบบผสม	✓	
(Chiang & Lin, 2020)	✓		วิธีแมนตรง, กำหนดการเชิงเส้น แบบจำนวนเต็ม	✓	
(Caselli et al., 2022)		✓	วิธีแมนตรง, กำหนดการเชิงเส้น แบบจำนวนเต็ม	✓	

ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาโมเดลคณิตศาสตร์สำหรับการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนให้มีความเหมาะสมกับกรณีศึกษาอย่างคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรกำลังคน (Resource Allocation) พบว่า มีการนำตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นทั้งในรูปแบบจำนวนเต็ม (Chiang & Lin, 2020) และผสม (Ağralı et al., 2017) มาใช้ แต่ยังเป็นวัตถุประสงค์เดียว คือ ความพึงพอใจที่สูงที่สุด ไม่ได้พิจารณาวัตถุประสงค์ด้านต้นทุนในสมการวัตถุประสงค์นี้ ในขณะที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดสรรบุคลากรวิชาชีพชั้นสูง (High-Skilled Labor Resource Allocation) พบว่า ในงานวิจัยที่ใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น (Chen et al., 2016) ยังพิจารณาวัตถุประสงค์เดียวเช่นกัน เพียงแต่พิจารณาในเรื่องของจำนวนบุคลากรที่น้อยที่สุดแทน และสุดท้ายในส่วนของงานวิจัยเกี่ยวข้องกับปัญหาของการจัดสรรทรัพยากรบุคลากรทางการศึกษา พบว่า มีการพัฒนาโมเดลโดยใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับการวางแผนมิงงานวิจัยที่พิจารณาสมการวัตถุประสงค์แบบหลายวัตถุประสงค์ (Domenech & Lusa, 2016) ทั้งในเรื่องของต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคำตอบที่ต่ำที่สุด ซึ่งงานวิจัยนี้ระบุว่า วัตถุประสงค์ทั้งคู่จะนำไปสู่ความพึงพอใจที่สูงที่สุดของบุคลากร ผู้วิจัยมีความเห็นว่า

สามารถพัฒนาในส่วนนี้เพิ่มเติมด้วยการนำความพึงพอใจของบุคลากรเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสมการ
วัตถุประสงค์ เพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของบุคลากรที่สุด



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาจากการเก็บข้อมูลจริงเพื่อนำมาพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักเกณฑ์ในการกำหนดภาระงานของกรณีศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ศึกษาและกำหนดปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน รวมถึงวัตถุประสงค์ของการจัดสรรทรัพยากรที่สามารถวัดค่าได้ เพื่อนำมาใช้สร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์
3. ศึกษาตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem: HRAP)
4. ศึกษาขั้นตอนการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของคณะโลจิสติกส์ในปัจจุบัน เพื่อออกแบบวิธีในการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง โดยรวมถึงออกแบบกระบวนการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน
5. พัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมต่อปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของคณะฯ โดยใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Linear Programming)
6. ทดสอบและเปรียบเทียบผลลัพธ์จากโมเดลคณิตศาสตร์กับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 2 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยมีตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระงานขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

การกำหนดภาระงานของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการกำหนดภาระงานและผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ พ.ศ.2561 มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ดังนี้

“ภาระงานสอน” หมายความว่า ภาระงานที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ครอบคลุมการสอนทุกประเภท งานสอนแบบบรรยาย งานสอนปฏิบัติการ งานสอนภาคสนาม งานควบคุมนิพนธ์ งานควบคุมวิทยานิพนธ์ และงานควบคุมดุษฎีนิพนธ์

“ภาระงานวิจัยและงานวิชาการอื่น” หมายความว่า ภาระงานที่เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า อย่างมีระบบตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมที่จะ นำไปสู่การประยุกต์ในด้านต่างๆ ทั้งนี้ รวมถึงการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ บริการ และชุมชนท้องถิ่น เพื่อแก้ปัญหาเชิงเทคนิคและวิศวกรรม การจัดการเทคโนโลยีและ นวัตกรรม และการบริหารจัดการ รวมถึงงานวิชาการประเภทอื่นๆ ตามประกาศ ก.พ.อ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์

“ภาระงานบริการวิชาการ” หมายความว่า ภาระงานที่มีลักษณะนำความรู้ที่มีอยู่แล้วไปช่วย ทำความเข้าใจกับปัญหา แก้ปัญหา หรือปรับปรุงพัฒนาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงงาน ส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพต่อกลุ่มบุคคล สังคม

“ภาระงานทะนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรม” หมายความว่า ภาระงานหรือกิจกรรมเพื่อ ทะนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรมอันเป็นการดำรงไว้ซึ่งคุณค่า อัตลักษณ์ของท้องถิ่น เอกลักษณ์ของ ชาติ รวมทั้งปลูกฝังความเป็นชาติในลักษณะต่างๆ

จากข้อ 5 คณาจารย์ ต้องมีภาระงานไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 35 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยภาระ งานสอน ภาระงานวิจัยและงานวิชาการอื่น ภาระงานบริการวิชาการ ภาระงานทะนุบำรุงศิลปะ และ วัฒนธรรม และภาระงานอื่นๆ ที่สอดคล้องกับพันธกิจของคณะ มหาวิทยาลัย และประกาศ ก.พ.อ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รอง ศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์

ภาระงานสอนตามวรรคหนึ่ง ในกรณีที่เป็นการสอนระบบทวิภาค คณาจารย์ต้องมีภาระงาน สอนขั้นต่ำ โดยไม่รวมภาระงานควบคุมงานนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และดุขุฎินิพนธ์ ที่มีชั่วโมงเทียบเท่า 6 หน่วยกิตบรรยาย และไม่เกิน 12 หน่วยกิตบรรยายต่อภาคการศึกษาปกติ ซึ่งการสอนแต่ละรายวิชา ต้องมีแผนการสอนและมีการจัดทำ มคอ.3 มคอ.4 มคอ.5 และ มคอ.6 ตามที่กำหนดไว้ในกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาต่อภาคการศึกษาปกติ

ในกรณีที่ภาควิชาหรือสาขาวิชามีความจำเป็นต้องจัดให้คณาจารย์มีภาระงานสอนมากกว่า 12 หน่วยกิต บรรยายต่อภาคการศึกษาปกติ ต้องแสดงเหตุผลความจำเป็นพร้อมรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษร และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำส่วนงานก่อนเปิดภาคการศึกษา แล้ว รายงานให้มหาวิทยาลัยทราบ

หากภาระงานสอน ในภาคการศึกษาปกติไม่เป็นไปตามกำหนด สามารถนำภาระงานสอนใน รอบปีการศึกษามาเฉลี่ยแทนได้ ในกรณีที่ภาควิชาหรือสาขาวิชาที่มีภาระงานสอนเฉลี่ยต่อคณาจารย์ น้อยกว่าที่กำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำส่วนงานกำหนดให้คณาจารย์ใน

ภาควิชาหรือสาขาวิชานั้นมีภาระงานสอนน้อยกว่า 6 หน่วยกิตบรรยายต่อภาคการศึกษาปกติได้ แต่จะต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต บรรยายต่อภาคการศึกษาปกติ

ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน

การจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน ถือเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน ความท้าทายอยู่ที่การรักษาสมดุลระหว่างการจัดสรรงานให้ครบถ้วน ในขณะเดียวกันยังต้องพิจารณาถึงความเชี่ยวชาญหรือความพึงพอใจของอาจารย์ ผู้วิจัยจึงจำแนกปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนได้ดังนี้

1. จำนวนอาจารย์

จำนวนอาจารย์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคล โดยเฉพาะในเรื่องของภาระงานของอาจารย์แต่ละคน หากจำนวนอาจารย์ในหลักสูตรหรือคณะมีเพียงพอกับจำนวนรายวิชา จะมีแนวโน้มที่ภาระงานที่ได้รับของอาจารย์มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ไม่มีภาระงานที่มากจนเกินไป ในทางกลับกัน หากจำนวนอาจารย์มีน้อยเกินไปจนไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับจำนวนรายวิชาอาจก่อให้เกิดปัญหาภาระงานที่มากเกินไป ซึ่งจะส่งผลต่อความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อภาระงานที่ได้รับ รวมถึงประสิทธิภาพในการสอนที่อาจลดน้อยลง เนื่องจากภาระงานที่มากเกินไป

2. ความเชี่ยวชาญของอาจารย์

ความเชี่ยวชาญของอาจารย์ หมายถึง ความถนัดหรือประสบการณ์ที่มีต่อรายวิชาต่างๆ ซึ่งอาจจะมาจากประวัติทางการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน ผลงานทางวิชาการ หรือประสบการณ์การสอน ผู้วิจัยมีสมมติฐานว่า หากอาจารย์ได้รับการจัดสรรภาระงานที่ตรงกับความเชี่ยวชาญจะส่งผลให้อาจารย์มีความพึงพอใจและนำไปสู่ประสิทธิภาพในการสอนที่ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ปัจจัยนี้จำเป็นต้องมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงมีเกณฑ์การประเมินความเชี่ยวชาญต่อรายวิชาต่างๆ ที่ชัดเจน

3. ภาระงานสอนต่อภาคเรียนของอาจารย์

ภาระงานสอนต่อภาคเรียนของอาจารย์ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อเงื่อนไขในการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน กล่าวคือ อาจารย์แต่ละรายจะมีภาระงานสอนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภาระอื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น อาจารย์ที่มีภาระงานบริหารจะมีภาระงานสอนที่น้อยกว่าอาจารย์ที่ไม่มีภาระงานบริหาร หรืออาจารย์พิเศษจะไม่มีภาระงานสอนที่กำหนด ซึ่งแตกต่างจากอาจารย์ประจำ ภาระงานสอนต่อภาคเรียนเป็นเงื่อนไขที่อาจารย์แต่ละรายจะต้องได้รับการจัดสรรภาระงานสอนไม่ต่ำกว่าที่กำหนด และมีหน่วยเป็น

จำนวนหน่วยกิต นอกจากนี้ในการจัดสรรควรจะไม่เกินภาระงานสอนต่อภาคเรียนของอาจารย์มากเกินไป เพื่อรักษาระดับความพึงพอใจของอาจารย์

4. จำนวนรายวิชาในแต่ละหลักสูตร

ในแต่ละหลักสูตรจะมีลำดับและจำนวนรายวิชาที่แตกต่างกันในแต่ละภาคเรียน ถือเป็นหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจัยข้างต้นในส่วนปัจจัยจำนวนอาจารย์ จำนวนรายวิชาจะส่งผลต่อภาระงานสอนในภาพรวม หากมีจำนวนรายวิชาที่ไม่สอดคล้องกับจำนวนอาจารย์จะทำให้เกิดการจัดสรรภาระงานสอนที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ในแต่ละรายวิชาจะต้องระบุความเชี่ยวชาญที่ต้องการจากอาจารย์ หรือรายชื่ออาจารย์ที่สามารถสอนในรายวิชานั้นๆ ได้

5. จำนวนนิสิตในแต่ละหลักสูตร

จำนวนนิสิตในแต่ละหลักสูตรจะส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับรายวิชาและจำนวนกลุ่มของผู้เรียน ในบางรายวิชาที่มีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนผู้เรียนต่อชั้นเรียน ทำให้ในหลักสูตรที่มีจำนวนนิสิตมากจะต้องมีการแบ่งกลุ่มเรียน ในส่วนนี้จะส่งผลต่อการคำนวณภาระงานสอนในรูปแบบหน่วยกิตที่จะแตกต่างจากการคำนวณภาระงานสอนในกรณีที่ไม่มีการแบ่งกลุ่มของผู้เรียนในรายวิชานั้นๆ

นอกจากปัจจัยที่กล่าวข้างต้น ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน ยกตัวอย่างเช่น จำนวนหลักสูตรที่เปิดสอน ภาระงานสอนที่เกิดจากการสอนร่วมกันในรายวิชาเดียวกัน เป็นต้น ดังนั้นการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวกับการจัดสรรภาระงานสอนให้ครบถ้วน

การจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพาใน

ปัจจุบัน

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัยสำหรับเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นระยะเวลา 2 ภาคการศึกษา ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

จากการศึกษาข้อมูลการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา สรุปข้อมูลได้ดังนี้

1. ข้อมูลอาจารย์

อาจารย์ของคณะโลจิสติกส์ มีจำนวนทั้งสิ้น 57 คน แบ่งเป็นอาจารย์ประจำ จำนวน 32 คน และอาจารย์พิเศษ จำนวน 25 คน ในส่วนของภาระงานขั้นต่ำของอาจารย์ประจำต่อภาคเรียน รวมทั้งสิ้น 240 หน่วยกิต โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 3-9 หน่วยกิตต่อคน

2. ข้อมูลรายวิชา

รายวิชาที่เปิดสอนในปัจจุบัน มีจำนวนทั้งสิ้น 340 วิชา ในส่วนรายวิชาที่เปิดสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวน 126 วิชา รวม 420 หน่วยกิต โดยในแต่ละรายวิชาจะมีการระบุอาจารย์ที่สามารถสอนในรายวิชานั้นได้ เพื่อนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดสรรรายวิชา

3. ข้อมูลหลักสูตรและสาขา

ในปัจจุบัน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีจำนวนสาขาจำแนกตามหลักสูตรและชั้นปี รวมทั้งสิ้น 40 กลุ่ม โดยมีจำนวนนิสิตรวม 2,291 คน

4. วิธีคำนวณภาระงานสอนและหน่วยกิตที่ได้รับ

โดยทั่วไป ในแต่ละรายวิชาจะมีอาจารย์ผู้สอนไม่เกิน 3 คน ยกเว้นบางรายวิชาที่สอนโดยคณาจารย์ ดังนั้นการคำนวณภาระงานในปัจจุบันจะแยกเป็น 3 รูปแบบ คือ วิชาที่มีอาจารย์สอน 1 คน จะได้รับการงานร้อยละ 100 ต่อคน วิชาที่มีอาจารย์สอน 2 คน จะได้รับการงานร้อยละ 50 ต่อคน และวิชาที่มีอาจารย์สอน 3 คน จะได้รับการงานร้อยละ 33.33 ต่อคน

ในส่วนของหน่วยกิตที่ได้รับ จะพิจารณาจากการรวมหรือไม่รวมกลุ่มและจำนวนผู้เรียน โดยมีวิธีคำนวณแยกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

1. กรณีไม่รวมกลุ่มและมีจำนวนผู้เรียนไม่เกิน 40 คน

จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับต่อคน =

จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด * ร้อยละของภาระงานที่ได้รับ

2. กรณีไม่รวมกลุ่มและมีจำนวนผู้เรียนมากกว่า 40 คน

จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับต่อคน =

[จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด * (จำนวนผู้เรียน / 40)] * ร้อยละของภาระงานที่ได้รับ

3. กรณีรวมกลุ่มและมีจำนวนผู้เรียนไม่เกิน 40 คน

$$\begin{aligned} \text{จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับต่อคน} &= \\ &(\text{จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด} * \text{ร้อยละของภาระงานที่ได้รับ}) * \\ &(\text{จำนวนผู้เรียน} / \text{จำนวนผู้เรียนทุกกลุ่ม}) \end{aligned}$$

4. กรณีรวมกลุ่มและมีจำนวนผู้เรียนมากกว่า 40 คน

$$\begin{aligned} \text{จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับต่อคน} &= \\ &[(\text{จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด} * (\text{จำนวนผู้เรียน} / 40)) * \text{ร้อยละของภาระงาน} \\ &\text{ที่ได้รับ}] * \\ &(\text{จำนวนผู้เรียน} / \text{จำนวนผู้เรียนทุกกลุ่ม}) \end{aligned}$$

การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการ

สอน

จากการศึกษาวิธีการในการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตัวแบบจำลองเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Linear Programming) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Indices

i = ลำดับของรายวิชา ($i = 1, 2, \dots, n$)

j = ลำดับของผู้สอน ($j = 1, 2, \dots, m$)

Parameters

X = เซตของรายวิชา

Y = เซตของผู้สอน

n = จำนวนรายวิชาทั้งหมด

m = จำนวนผู้สอนทั้งหมด

t = อัตราส่วนภาระงานขั้นต่ำ

p_i = จำนวนผู้สอนต่ำสุดสำหรับรายวิชา i

q_i = จำนวนผู้สอนสูงสุดสำหรับรายวิชา i

u_j = จำนวนภาระงานต่ำสุดของผู้สอน j

v_j = จำนวนภาระงานสูงสุดของผู้สอน j

s_{ij} = คะแนนความพึงพอใจเมื่อรายวิชา i ถูกจัดสรรให้ผู้สอน j

c_{ij} = จำนวนภาระงานเมื่อรายวิชา i ถูกจัดสรรให้ผู้สอน j

Decision variables

$$k_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{เมื่อผู้สอน } j \text{ ได้รับมอบหมายให้สอนรายวิชา } i \\ 0, & \text{เมื่อผู้สอน } j \text{ ไม่ได้รับมอบหมายให้สอนรายวิชา } i \end{cases}$$

r_{ij} = อัตราส่วนภาระงานของผู้สอน j ที่ได้รับมอบหมายให้สอนรายวิชา i

Objective Function

$$\max \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_{ij} r_{ij} - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m k_{ij} \quad (1)$$

Constraints

$$\sum_{j=1}^m k_{ij} \geq p_i \quad \forall i \in X \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m k_{ij} \leq q_i \quad \forall i \in X \quad (3)$$

$$k_{ij} \geq s_{ij} \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (4)$$

$$k_{ij} \geq r_{ij} \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^m r_{ij} = 1 \quad \forall i \in X \quad (6)$$

$$r_{ij} \geq t \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n c_{ij} \geq u_j \quad \forall j \in Y \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^n c_{ij} \leq v_j \quad \forall j \in Y \quad (9)$$

$$k_{ij} = 0 \text{ or } 1 \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (10)$$

$$r_{ij} \leq 1 \quad \forall i \in X, j \in Y \quad (11)$$

- (1) สมการรูปแบบหลายวัตถุประสงค์ คือ คะแนนรวมความพึงพอใจสูงสุดจากการจัดสรรรายวิชาให้กับผู้สอนด้วยอัตราส่วนภาระงานที่กำหนด และจำนวนการจัดสรรรายวิชาให้ผู้สอนต่ำสุด ในส่วนนี้เมื่อนำมารวมกันจะเป็นการหาผลต่างสูงสุดระหว่างคะแนนความพึงพอใจกับจำนวนการจัดสรร หากพิจารณาเฉพาะคะแนนความพึงพอใจสูงสุดจะทำให้เกิดการจัดสรรรายวิชาให้กับผู้สอนเกินความจำเป็น เพื่อให้ได้คะแนนรวมความพึงพอใจสูงสุด ส่งผล

ให้เกิดความซับซ้อนในการแบ่งภาระงาน รวมถึงเหตุผลเรื่องของการจัดการของหน่วยงาน ดังนั้นการนำจำนวนการจัดสรรมารวมในสมการวัตถุประสงค์จะทำให้ผลการจัดสรรได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุด โดยมีการแบ่งภาระงานหรือจัดสรรให้มีผู้สอนมากกว่า 1 คนต่อรายวิชาเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

- (2) เงื่อนไขจำนวนผู้สอนต่ำสุดของแต่ละรายวิชา
- (3) เงื่อนไขจำนวนผู้สอนสูงสุดของแต่ละรายวิชา
- (4) เงื่อนไขในแต่ละรายวิชาต้องจัดสรรให้ผู้สอนที่มีความสนใจจะสอน ในกรณีที่ผู้สอนไม่สนใจ หรือให้คะแนนเท่ากับ 0 จะทำให้ตัวแปร k_{ij} เท่ากับ 0 หรือไม่เลือกจัดสรรด้วยเช่นกัน
- (5) เงื่อนไขอัตราส่วนภาระงานขั้นต่ำในแต่ละรายวิชาของผู้สอนแต่ละราย เมื่อมีการจัดสรรให้กับผู้สอนหลายราย ในกรณีที่ไม่มีเงื่อนไขนี้อาจทำให้ผลการจัดสรรไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง ผู้สอนบางรายอาจจะได้รับภาระงานในรายวิชานั้นมากเกินไป ในขณะที่ผู้สอนอีกรายอาจจะได้รับภาระงานในรายวิชานั้นน้อยเกินไป หากเป็นการจัดสรรให้กับผู้สอนรายเดียว อัตราส่วนภาระงานจะเท่ากับ 1 หรือ 100%
- (6) เงื่อนไขอัตราส่วนภาระงานรวมของแต่ละรายวิชาจะเท่ากับ 1 หรือ 100% เสมอ กรณีที่จัดสรรให้กับผู้สอนหลายราย ผลรวมของอัตราส่วนภาระงานของแต่ละคนในรายวิชานั้น ๆ จะต้องรวมกันแล้วเท่ากับ 1
- (7) เงื่อนไขอัตราส่วนภาระงานขั้นต่ำของแต่ละรายวิชา เงื่อนไขนี้มีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขที่ 5 โดย t คือ อัตราส่วนภาระงานขั้นต่ำ ส่วนนี้สามารถกำหนดได้ตามนโยบายหรือระเบียบการของแต่ละหน่วยงาน
- (8) เงื่อนไขจำนวนภาระงานต่ำสุดของผู้สอนแต่ละราย โดยเป็นไปตามนโยบายหรือระเบียบการของแต่ละหน่วยงานและมีความสัมพันธ์กับภาระงานด้านอื่น ๆ นอกเหนือภาระงานด้านการสอน เช่น ภาระงานด้านบริหาร ภาระงานด้านการทำวิจัย เป็นต้น
- (9) เงื่อนไขจำนวนภาระงานสูงสุดของผู้สอนแต่ละราย โดยเป็นไปตามนโยบายหรือระเบียบการของแต่ละหน่วยงานและมีความสัมพันธ์กับภาระงานด้านอื่น ๆ นอกเหนือภาระงานด้านการสอน เช่น ภาระงานด้านบริหาร ภาระงานด้านการทำวิจัย เป็นต้น
- (10) เงื่อนไขตัวแปรการตัดสินใจ k_{ij} เป็นไบนารี โดยเท่ากับ 1 เมื่อมีการจัดสรร และเท่ากับ 0 เมื่อไม่มีการจัดสรร
- (11) เงื่อนไขตัวแปรการตัดสินใจ r_{ij} หรืออัตราส่วนภาระงานต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1

การทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการ จัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอน

การวิจัยนี้จะทำการทดสอบและเปรียบเทียบผลลัพธ์จากโมเดลคณิตศาสตร์กับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 2 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 สาเหตุที่เลือก 2 ภาคเรียนนี้ เพราะเป็นภาคเรียนที่มีข้อมูลสำหรับประกอบการหาผลลัพธ์ด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์ครบถ้วน รวมถึงสามารถเปรียบเทียบกับการจัดสรรแบบเดิมได้ โดยมีตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง

หมายถึง สามารถจัดสรรรายวิชาให้กับผู้สอนได้ทุกเงื่อนไขที่กำหนด ทุกรายวิชา มีผู้สอนตามจำนวนที่กำหนด โดยที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับจำนวนภาระงานเป็นไปตามเงื่อนไขเช่นกัน ไม่ต่ำกว่าหรือสูงกว่าภาระงานที่กำหนด ตัวชี้วัดนี้จะพิจารณาในรูปของจำนวนผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรถูกต้องในแต่ละภาคเรียน

2. จำนวนภาระงานที่ใกล้เคียงภาระงานขั้นต่ำของผู้สอน

หมายถึง จำนวนภาระงานนั้นจะต้องใกล้เคียงกับภาระงานขั้นต่ำสุด หรือเกินมาจากภาระขั้นต่ำให้น้อยที่สุด แม้ว่าผู้สอนแต่ละรายจะมีจำนวนภาระงานขั้นสูงสุดเป็นเงื่อนไข แต่การจัดสรรจะพยายามให้ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับภาระงานขั้นต่ำ เนื่องจากภาระงานที่เกินมานั้นจะถูกคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของหน่วยงาน รวมถึงการจัดสรรภาระงานให้ได้ต่ำที่สุดจะนำไปสู่ความพึงพอใจสูงสุด ผู้สอนจะมีเวลาในการปฏิบัติงานในส่วนอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายอีกด้วย

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

หมายถึง ระยะเวลาในการประมวลผลเพื่อหาคำตอบ โดยไม่รวมกับเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมข้อมูล

การพัฒนาระบบการจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ

เมื่อพัฒนาโมเดลคณิตศาสตร์สำหรับจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนแล้ว ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำระบบอัตโนมัติมาใช้ร่วมกันกับโมเดล เพื่อให้ผู้รับผิดชอบการจัดตารางรวมถึงคณาจารย์ มีความสะดวกในการทำงานมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือหลักที่ผู้วิจัยใช้ในการพัฒนาระบบการจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ ได้แก่

1. OpenSolver

OpenSolver (Mason, 2012) เป็น Open Source สำหรับแก้ปัญหา Linear, Non-Linear และ Integer Optimization มีจุดเด่นในเรื่องของการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ Spreadsheet อย่าง Microsoft Excel และ Google Sheet สามารถแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่ มีจำนวนตัวแปรหรือเงื่อนไขจำนวนมากได้ รวมถึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน

ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือนี้สำหรับการพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ เพราะเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกับ Microsoft Excel ได้ดี สามารถติดตั้งเป็น Excel Add-In และวิธีการจัดสรรแบบเดิมมีการใช้ Microsoft Excel ในการจัดเก็บข้อมูลอาจารย์หลักสูตร สาขา และรายวิชา ดังนั้นการใช้ OpenSolver เป็นเครื่องมือหลักในการแก้ปัญหา จึงมีความเหมาะสม

2. Visual Basic for Applications

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่ใช้ควบคุมซอฟต์แวร์อื่นๆ ได้ สามารถกำหนดการทำงานอัตโนมัติ การสร้าง User Interface สำหรับการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ รวมถึงสร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจในกระบวนการต่างๆ ได้

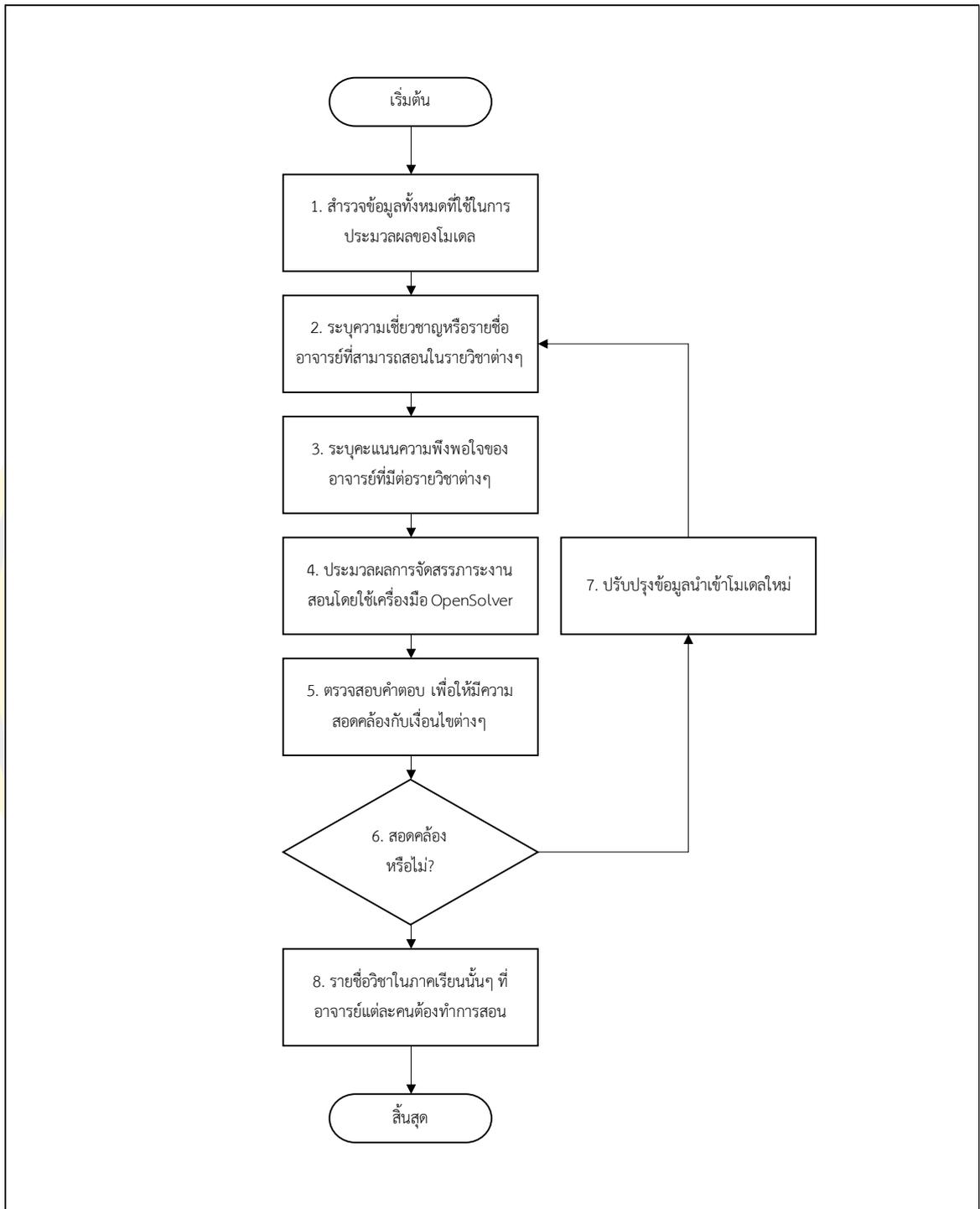
ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือนี้สำหรับการพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ เพราะเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานบน Microsoft Excel ได้ดี สามารถเพิ่มความสะดวกในการใช้งานโมเดล รวมถึงเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยมีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการออกแบบระบบ ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมในการใช้ Visual Basic for Applications สำหรับพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ

แนวทางในการพัฒนาระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการใหม่สำหรับวางแผนงานส่วนนี้ โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1. สืบหาข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการประมวลผลในโมเดล เช่น ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลรายวิชา เป็นต้น
2. ระบุความเชี่ยวชาญหรือรายชื่ออาจารย์ที่สามารถสอนในรายวิชาต่างๆ
3. ระบุคะแนนความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อรายวิชาต่างๆ
4. ประมวลผลการจัดสรรภาระงานสอนโดยใช้เครื่องมือ OpenSolver
5. ตรวจสอบคำตอบ เพื่อให้มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ เช่น ภาระงานสอนขั้นต่ำ เป็นต้น

6. ในกรณีที่คำตอบมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ สามารถใช้ผลการจัดสรรนั้นในการจัดตารางสอน
7. ในกรณีที่คำตอบไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ จะต้องทำขั้นตอนที่ 2-3 ใหม่ โดยอาจจะปรับปรุงเฉพาะอาจารย์บางคน หรือบางรายวิชาก็ได้
8. คำตอบที่ได้จะอยู่ในรูปของรายชื่อวิชาในภาคเรียนนั้นๆ ที่อาจารย์แต่ละคนต้องทำการสอน





ภาพที่ 1 กระบวนการใหม่สำหรับระบบจัดสรรภาระงานสอนอัตโนมัติ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบโมเดลคณิตศาสตร์กับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 2 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ประมวลผลด้วย AMD Ryzen 9 5900HX with Radeon Graphics 3.30 GHz, RAM 16.0 GB บนซอฟต์แวร์ Microsoft Excel 365 และ OpenSolver Version 2.9.3 โดยทำการเปรียบเทียบตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร มีขั้นตอนและผลการทดสอบ ดังนี้

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกรายวิชาในการทดสอบและการเตรียมข้อมูลผู้สอน

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบโมเดลคณิตศาสตร์กับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 2 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

1. คัดเลือกเฉพาะรายวิชาที่อยู่ในการกำกับดูแลของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพาเท่านั้น
2. คัดเลือกเฉพาะรายวิชาที่เคยมีอาจารย์ประจำของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้สอน ในช่วงระหว่างภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ถึงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

จากหลักเกณฑ์ข้างต้น มีจำนวนรายวิชาที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 136 รายวิชา โดยแบ่งเป็นภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 74 รายวิชา และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 62 รายวิชา

สำหรับการเตรียมข้อมูลความพึงพอใจของผู้สอน งานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากฝ่ายวิชาการ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา สำหรับข้อมูลประวัติการสอนของอาจารย์ประจำทั้งหมดจำนวน 4 ภาคเรียน ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564, ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564, ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เนื่องจากข้อมูลไม่ได้มีการเก็บคะแนนความพึงพอใจเป็นระดับขั้นที่แน่ชัด โดยระบุเฉพาะรายวิชาที่อาจารย์แต่ละท่านเคยสอน งานวิจัยจึงนำข้อมูลส่วนนี้มาแปลงเป็นคะแนนเท่ากับ 1 เมื่ออาจารย์เคยสอนรายวิชานั้นมาก่อน และ

เท่ากับ 0 เมื่ออาจารย์ไม่เคยสอนรายวิชานั้น ในกรณีที่อาจารย์เลือกรายวิชาเดียวกัน โมเดลจะทำการจัดสรรแบบสุ่ม โดยคำนึงถึงคะแนนรวมในการจัดสรรที่สูงที่สุดและอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

การจัดเตรียมสเปรดชีตสำหรับการจัดสรรภาระงานด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยนี้ได้ทำการจัดเตรียมสเปรดชีตด้วยซอฟต์แวร์ Microsoft Excel เพื่อใช้สำหรับทดสอบการแก้ปัญหาการจัดสรรภาระงานด้วย OpenSolver มีรายละเอียดในการจัดเตรียม ดังนี้

ตารางที่ 2 ตัวแปรตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	m
1	k_{11}	k_{12}	k_{13}	k_{14}	k_{15}	k_{16}	k_{17}	k_{18}	k_{19}	...	k_{1m}
2	k_{21}	k_{22}	k_{23}	k_{24}	k_{25}	k_{26}	k_{27}	k_{28}	k_{29}	...	k_{2m}
3	k_{31}	k_{32}	k_{33}	k_{34}	k_{35}	k_{36}	k_{37}	k_{38}	k_{39}	...	k_{3m}
4	k_{41}	k_{42}	k_{43}	k_{44}	k_{45}	k_{46}	k_{47}	k_{48}	k_{49}	...	k_{4m}
5	k_{51}	k_{52}	k_{53}	k_{54}	k_{55}	k_{56}	k_{57}	k_{58}	k_{59}	...	k_{5m}
6	k_{61}	k_{62}	k_{63}	k_{64}	k_{65}	k_{66}	k_{67}	k_{68}	k_{69}	...	k_{6m}
7	k_{71}	k_{72}	k_{73}	k_{74}	k_{75}	k_{76}	k_{77}	k_{78}	k_{79}	...	k_{7m}
8	k_{81}	k_{82}	k_{83}	k_{84}	k_{85}	k_{86}	k_{87}	k_{88}	k_{89}	...	k_{8m}
9	k_{91}	k_{92}	k_{93}	k_{94}	k_{95}	k_{96}	k_{97}	k_{98}	k_{99}	...	k_{9m}
...
n	k_{n1}	k_{n2}	k_{n3}	k_{n4}	k_{n5}	k_{n6}	k_{n7}	k_{n8}	k_{n9}	...	k_{nm}

ตารางที่ 2 เป็นตารางสำหรับเก็บค่าตัวแปรตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j โดยตัวแปรนี้จะมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อมีการจัดสรร และเท่ากับ 0 เมื่อไม่มีการจัดสรร

ตารางที่ 3 ตัวแปรตัดสินใจอัตราส่วนการจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	m
1	r_{11}	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{15}	r_{16}	r_{17}	r_{18}	r_{19}	...	r_{1m}
2	r_{21}	r_{22}	r_{23}	r_{24}	r_{25}	r_{26}	r_{27}	r_{28}	r_{29}	...	r_{2m}
3	r_{31}	r_{32}	r_{33}	r_{34}	r_{35}	r_{36}	r_{37}	r_{38}	r_{39}	...	r_{3m}
4	r_{41}	r_{42}	r_{43}	r_{44}	r_{45}	r_{46}	r_{47}	r_{48}	r_{49}	...	r_{4m}
5	r_{51}	r_{52}	r_{53}	r_{54}	r_{55}	r_{56}	r_{57}	r_{58}	r_{59}	...	r_{5m}
6	r_{61}	r_{62}	r_{63}	r_{64}	r_{65}	r_{66}	r_{67}	r_{68}	r_{69}	...	r_{6m}
7	r_{71}	r_{72}	r_{73}	r_{74}	r_{75}	r_{76}	r_{77}	r_{78}	r_{79}	...	r_{7m}
8	r_{81}	r_{82}	r_{83}	r_{84}	r_{85}	r_{86}	r_{87}	r_{88}	r_{89}	...	r_{8m}
9	r_{91}	r_{92}	r_{93}	r_{94}	r_{95}	r_{96}	r_{97}	r_{98}	r_{99}	...	r_{9m}
...
n	r_{n1}	r_{n2}	r_{n3}	r_{n4}	r_{n5}	r_{n6}	r_{n7}	r_{n8}	r_{n9}	...	r_{nm}

ตารางที่ 3 เป็นตารางสำหรับเก็บค่าตัวแปรตัดสินใจอัตราส่วนการจัดสรรรายวิชา i ให้ผู้สอน j โดยตัวแปรนี้จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 แทนอัตราส่วนที่ผู้สอนแต่ละรายต้องรับผิดชอบและได้รับหน่วยกิตตามอัตราส่วนนั้นๆ

เมื่อทำการเตรียมข้อมูลตัวแปรตัดสินใจ รวมถึงตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนหน่วยกิตของแต่ละรายวิชา จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด อัตราส่วนขั้นต่ำในการรับผิดชอบ เป็นต้น จากนั้นทำการตั้งค่าโมเดลใน OpenSolver โดยมีรายละเอียดตามรูปภาพที่ 2

OpenSolver - Model

What is AutoModel? AutoModel

AutoModel is a feature of OpenSolver that tries to automatically determine the problem you are trying to optimise by observing the structure of the spreadsheet. It will turn its best guess into a Solver model, which you can then edit in this window.

Objective Cell: maximise minimise target value:

Variable Cells:

Constraints:

<Add new constraint>

\$AK\$3:\$BP\$86 bin

\$BY\$3:\$DD\$86 <= 1

\$BQ\$3:\$BQ\$86 <= \$BU\$3:\$BU\$86

\$DE\$3:\$DE\$86 = \$DG\$3:\$DG\$86

\$BY\$3:\$DD\$86 >= \$BY\$95:\$DD\$178

\$AK\$3:\$BP\$86 <= \$B\$3:\$AG\$86

\$AK\$3:\$BP\$86 >= \$BY\$3:\$DD\$86

\$BY\$266:\$DD\$266 >= \$BY\$268:\$DD\$268

\$BY\$266:\$DD\$266 <= \$BY\$270:\$DD\$270

\$BQ\$3:\$BQ\$86 >= \$BS\$3:\$BS\$86

=

Add constraint Cancel

Delete selected constraint

Make unconstrained variable cells non-negative
 Show named ranges in constraint list

Sensitivity Analysis List sensitivity analysis on the same sheet with top left cell:
 Output sensitivity analysis: updating any previous output sheet on a new sheet

Solver Engine: Current Solver Engine: CBC Solver Engine...

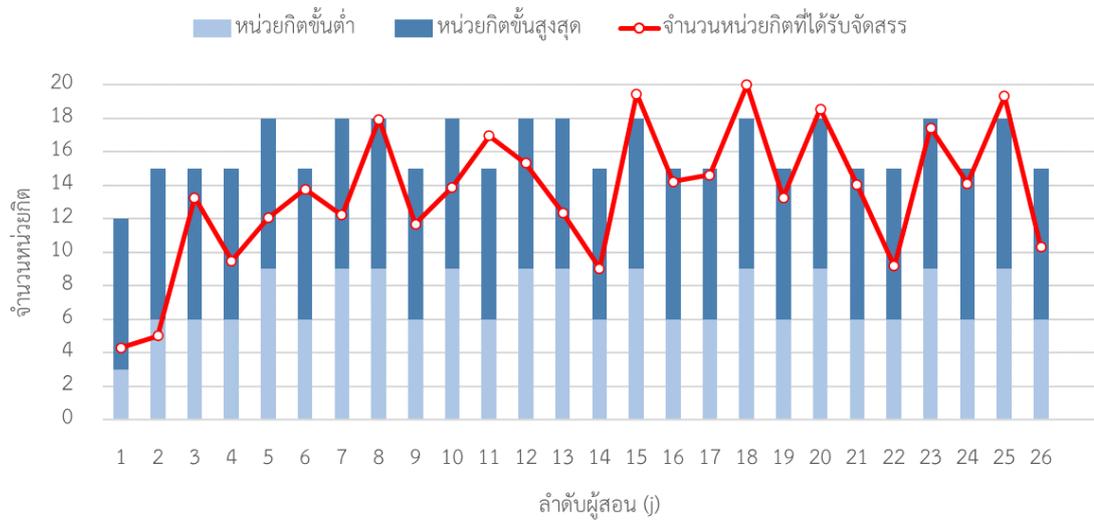
Show model after saving Clear Model Options... Save Model Cancel

ภาพที่ 2 การตั้งค่าโมเดลใน OpenSolver

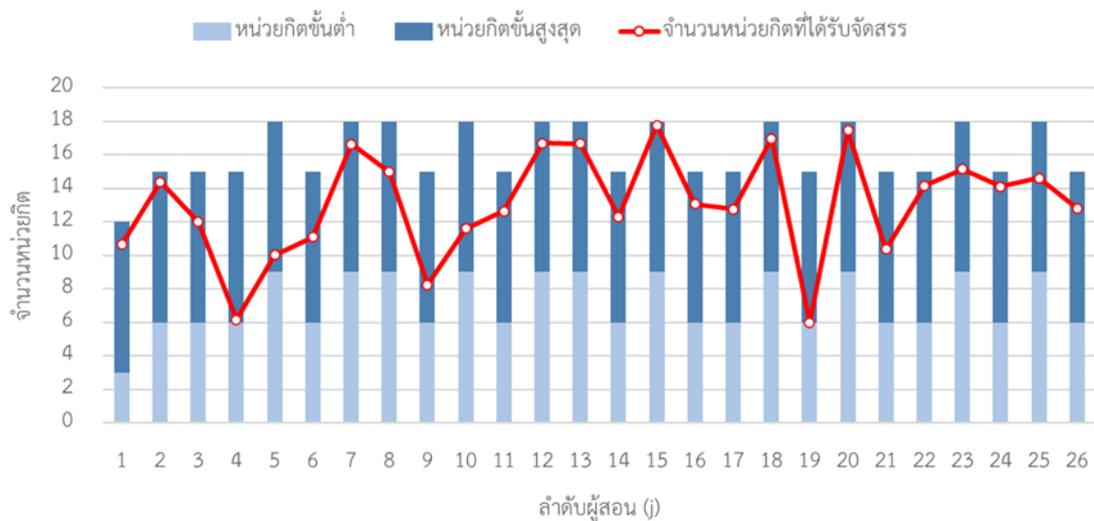
การทดสอบในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

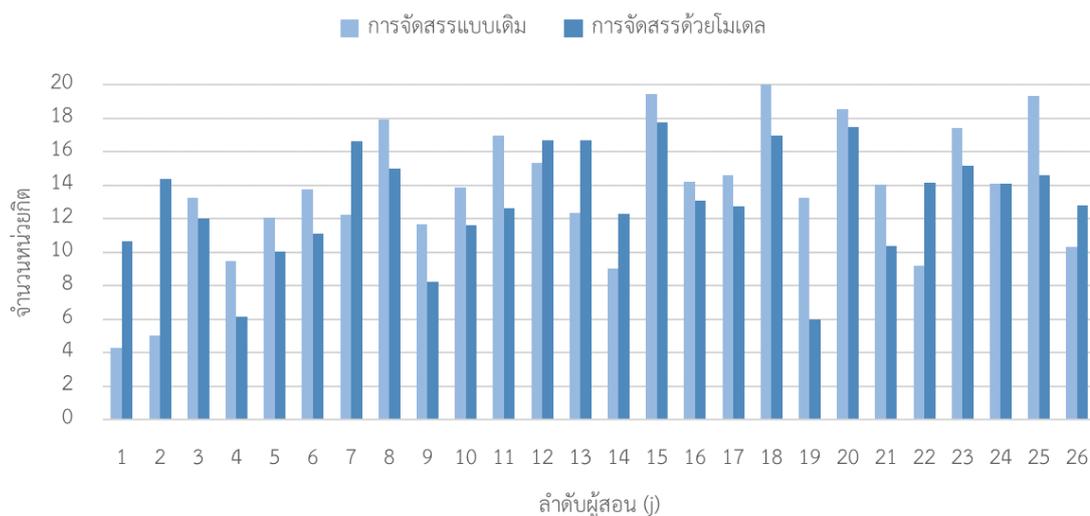
ผลการทดสอบ	การจัดสรรแบบเดิม	การจัดสรรด้วยโมเดล	ผลลัพธ์
จำนวนผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข	6	0	ลดลง 6 คน
จำนวนหน่วยกิตรวมที่เกินจากภาระขั้นต่ำ	167.90	153.50	ลดลง 14.40 หน่วยกิต
ร้อยละของหน่วยกิตรวมที่เกินจากภาระขั้นต่ำ	88.06%	85.14%	ลดลง 2.92%



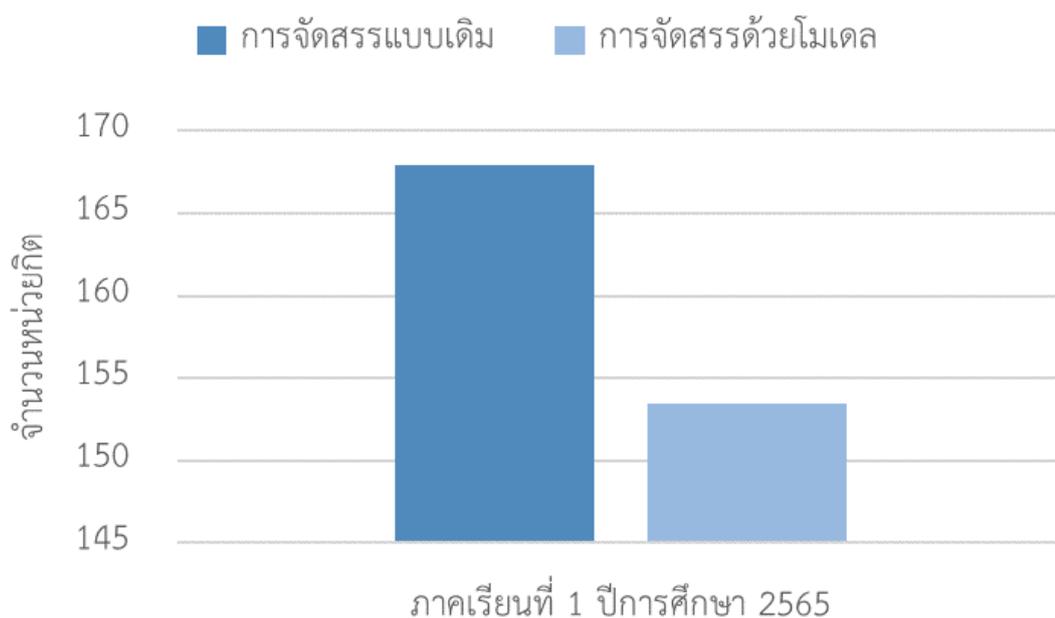
ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับจากการจัดสรรแบบเดิม เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับจากการจัดสรรด้วยโมเดล เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการ จัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตรวมที่เกิดจากภาระงานขั้นต่ำของผู้สอนทุกราย เปรียบเทียบ ระหว่างการ จัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

การทดสอบในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ประกอบด้วย ผู้สอนจำนวน 26 คน 74 รายวิชาและ 351.90 หน่วยกิตที่ต้องได้รับการจัดสรร ตัวชี้วัดที่ 1 คือ ความสามารถในการจัดสรรได้ ถูกต้อง พบว่า การจัดสรรโดยใช้โมเดลจากงานวิจัยนี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิม เนื่องจาก การจัดสรรโดยใช้โมเดล (ภาพที่ 4) สามารถจัดสรรโดยไม่มีผู้สอนรายใดได้รับการจัดสรรภาระงานไม่

เป็นไปตามเงื่อนไข ในขณะที่การจัดสรรแบบเดิม (ภาพที่ 3) มีผู้สอนจำนวน 6 คนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข โดยแบ่งเป็นผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานน้อยกว่าภาระขั้นต่ำจำนวน 1 คน และผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานมากกว่าภาระขั้นสูงสุด จำนวน 5 คน

ตัวชี้วัดที่ 2 ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงกับภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน (ภาพที่ 6) พบว่าการจัดสรรโดยใช้โมเดล ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมเมื่อพิจารณาจากจำนวนหน่วยกิตรวมที่เกินจากภาระขั้นต่ำ การจัดสรรแบบเดิม มีจำนวนหน่วยกิตที่เกิน 167.90 หน่วยกิต หรือ 88.06% จากภาระงานขั้นต่ำ ในขณะที่การจัดสรรด้วยโมเดลมีจำนวนหน่วยกิตส่วนเกิน 153.50 หน่วยกิต หรือ 85.14% จากภาระงานขั้นต่ำ ลดจากเดิม 14.40 หน่วยกิต หรือ 2.92%

ตัวชี้วัดสุดท้าย ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร เมื่อเทียบเฉพาะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลหรือจัดสรรภาระงานให้กับผู้สอนแต่ละราย พบว่า การจัดสรรโดยใช้โมเดลจากงานวิจัยนี้ใช้เวลาในการจัดสรรน้อยกว่าการจัดสรรแบบเดิม โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 32 วินาทีในการประมวลผลแต่ละรอบ ในขณะที่การจัดสรรแบบเดิมใช้เวลา 1-2 ชั่วโมงในการประชุมเพื่อการจัดสรรในแต่ละครั้ง แม้ว่าระยะเวลาประมวลผลไม่ได้รวมระยะเวลาในการเตรียมข้อมูล แต่ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การจัดสรรทั้ง 2 รูปแบบนี้ใช้เวลาในการเตรียมข้อมูลที่ไม่แตกต่างกัน จึงสรุปว่า ในด้านของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร การจัดสรรด้วยโมเดลให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

จากผลลัพธ์ข้างต้น สรุปได้ว่า การทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 พบว่า การจัดสรรด้วยโมเดลจากงานวิจัยนี้มีประสิทธิภาพดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมในทุกตัวชี้วัด ทั้งในเรื่องของความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

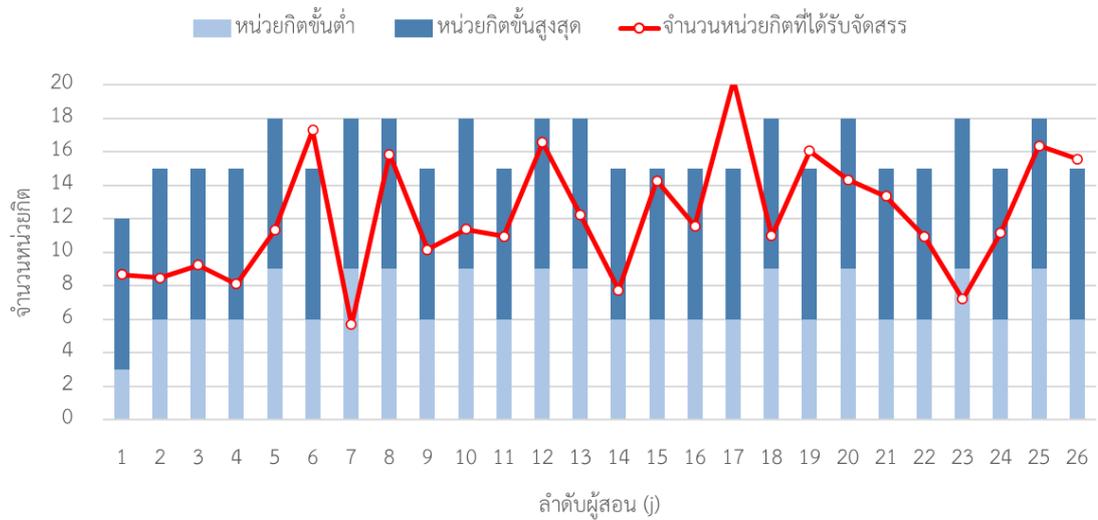
การทดสอบในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

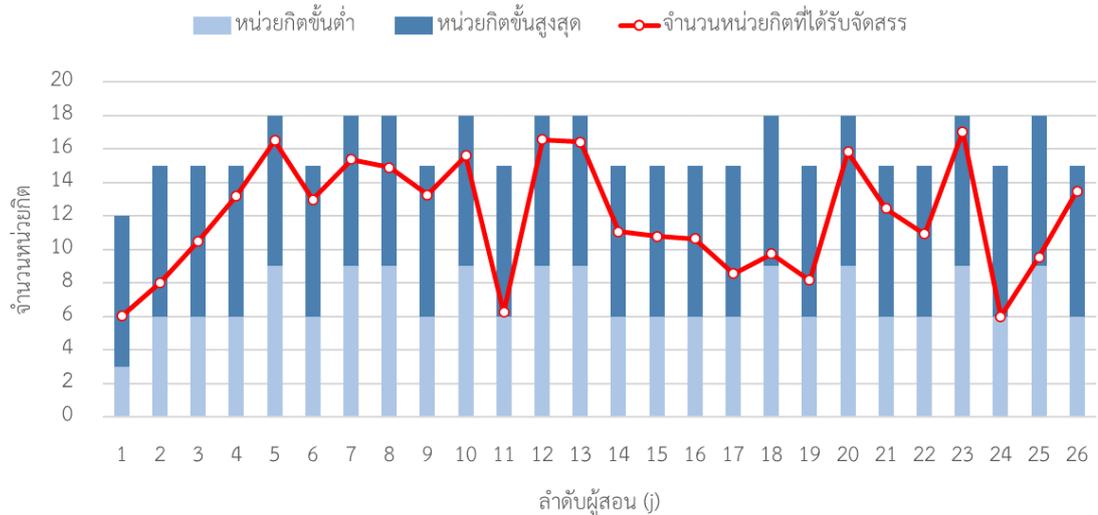
ผลการทดสอบ	การจัดสรร แบบเดิม	การจัดสรรด้วย โมเดล	ผลลัพธ์
จำนวนผู้สอนที่ได้รับการจัดสรร ภาระงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข	6	0	ลดลง 6 คน
จำนวนหน่วยกิตรวมที่เกินจาก ภาระขั้นต่ำ	143.07	126.89	ลดลง 16.18 หน่วยกิต
ร้อยละของหน่วยกิตรวมที่เกินจาก ภาระขั้นต่ำ	83.14%	68.36%	ลดลง 14.78%

การทดสอบในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ประกอบด้วย ผู้สอนจำนวน 26 คน 62 รายวิชาและ 315.87 หน่วยกิตที่ต้องได้รับการจัดสรร ตัวชี้วัดที่ 1 คือ ความสามารถในการจัดสรรได้ ถูกต้อง พบว่า การจัดสรรโดยใช้โมเดล (ภาพที่ 8) ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิม เนื่องจากการจัดสรรโดยใช้โมเดล สามารถจัดสรรโดยไม่มีผู้สอนรายใดได้รับการจัดสรรภาระงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ในขณะที่การจัดสรรแบบเดิม (ภาพที่ 7) มีผู้สอนจำนวน 6 คนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข โดยแบ่งเป็นผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานน้อยกว่าภาระขั้นต่ำ จำนวน 2 คน และผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรภาระงานมากกว่าภาระขั้นสูงสุด จำนวน 4 คน

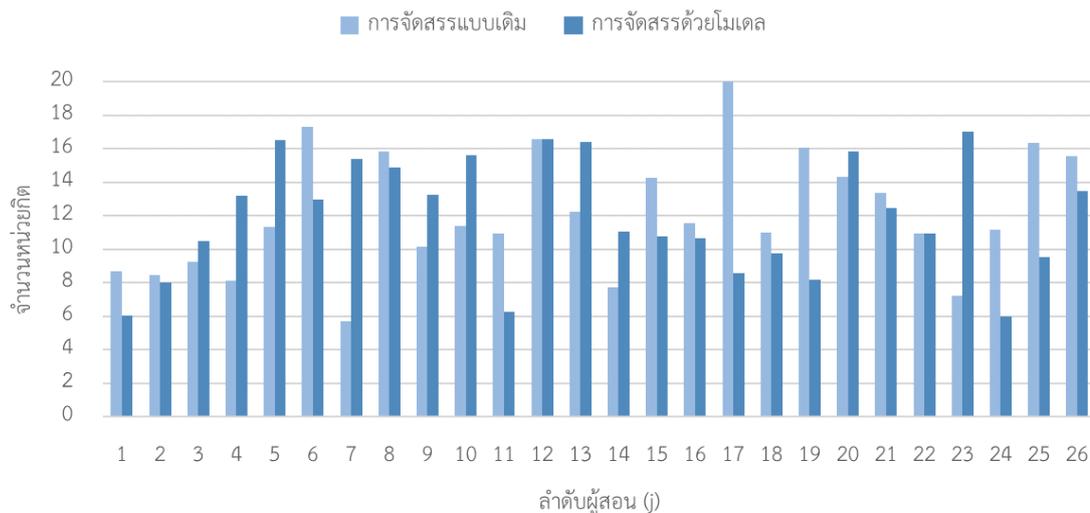
ตัวชี้วัดที่ 2 ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงกับภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน (ภาพที่ 10) พบว่า การจัดสรรโดยใช้โมเดลจากงานวิจัยนี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมเมื่อพิจารณาจากจำนวนหน่วยกิตรวมที่เกินจากภาระขั้นต่ำ การจัดสรรแบบเดิม มีจำนวนหน่วยกิตที่เกิน 143.07 หน่วยกิต หรือ 83.14% จากภาระงานขั้นต่ำ ในขณะที่การจัดสรรด้วยโมเดลมีจำนวนหน่วยกิตส่วนเกิน 126.89 หน่วยกิต หรือ 68.36% จากภาระงานขั้นต่ำ ลดลงจากเดิม 16.18 หน่วยกิต หรือ 14.78%



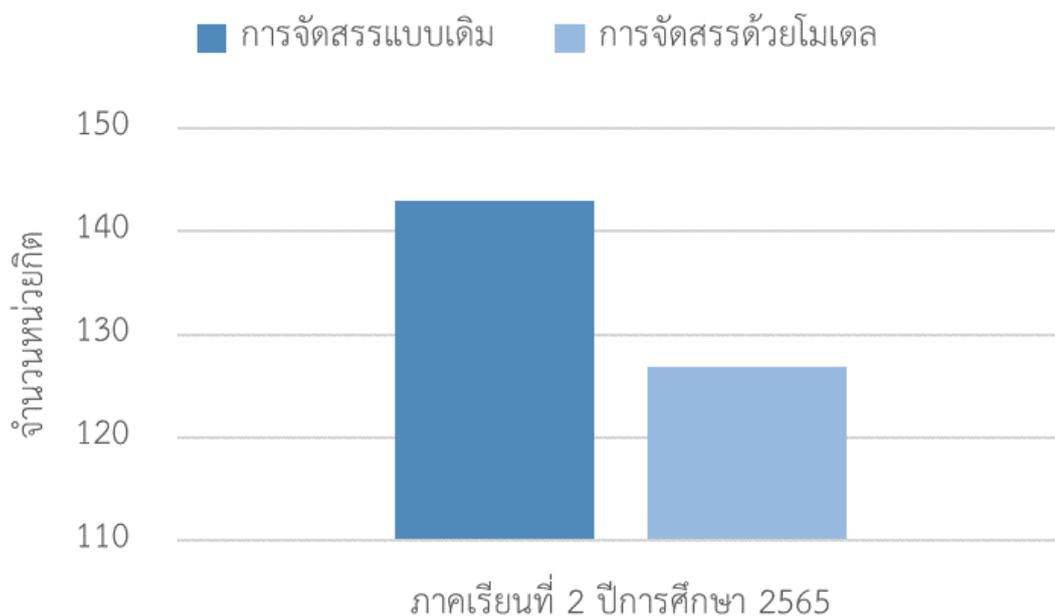
ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับจากการจัดสรรแบบเดิม เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับจากการจัดสรรด้วยโมเดล เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำและขั้นสูงสุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดการสสร เปรียบเทียบระหว่างการจัดการแบบเดิมและการจัดการด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565



ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ผู้สอนแต่ละรายได้รับการจัดการสสร เปรียบเทียบระหว่างการจัดการแบบเดิมและการจัดการด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ตัวชี้วัดสุดท้าย ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการสสร เมื่อเทียบเฉพาะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลหรือจัดการภาระงานให้กับผู้สอนแต่ละราย พบว่า การจัดการสสรโดยใช้โมเดลจากงานวิจัยนี้ใช้เวลาในการจัดการน้อยกว่าการจัดการแบบเดิม โดยใช้เวลาดังสิ้น 32 วินาทีในการประมวลผลแต่ละรอบ ในขณะที่การจัดการแบบเดิมใช้เวลา 1-2 ชั่วโมงในการประชุมเพื่อการจัดการสสรในแต่ละครั้ง แม้ว่าระยะเวลา

ประมวผลไม่ได้รวมระยะเวลาในการเตรียมข้อมูล แต่ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การจัดสรรทั้ง 2 รูปแบบนี้ ใช้เวลาในการเตรียมข้อมูลที่ไม่แตกต่างกัน จึงสรุปว่า ในด้านของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร การจัดสรรด้วยโมเดลให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

จากผลลัพธ์ข้างต้น สรุปได้ว่า การทดสอบโมเดลกับข้อมูลการจัดสรรที่เกิดขึ้นจริงของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 พบว่า การจัดสรรด้วยโมเดลจากงานวิจัยนี้มีประสิทธิภาพดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมในทุกตัวชี้วัด ทั้งในเรื่องของความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร

ตัวอย่างผลการจัดสรรรายวิชารายบุคคลของอาจารย์แต่ละระดับ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมกับการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดล สามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้ งานวิจัยนี้ได้้นำผลการจัดสรรตัวอย่างจากอาจารย์ทั้งหมด 3 คน จำแนกตามประเภทของภาระบริหาร โดยมีรายละเอียดในแต่ละภาคเรียน ดังนี้

อาจารย์คนที่ 1 มีภาระงานบริหารต่อภาคเรียนเท่ากับ 6 หน่วยกิต ซึ่งสูงที่สุดในกรณีศึกษาของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา อาจารย์คนที่ 1 จะต้องได้รับการจัดสรรรายวิชาและมีภาระงานสอนไม่ต่ำกว่า 3 หน่วยกิต และไม่เกิน 12 หน่วยกิต

ตารางที่ 6 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 1		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Logistics Inspiration	100.00	4.30
รวมภาระงานสอน		4.30
ภาระงานบริหาร		6.00
รวมภาระงานทั้งหมด		10.30

ตารางที่ 7 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 1		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Freight transport and Distribution กลุ่ม 1	100.00	5.33
Freight transport and Distribution กลุ่ม 2	100.00	5.33
รวมภาระงานสอน		10.33
ภาระงานบริหาร		6.00
รวมภาระงานทั้งหมด		16.33

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 6) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Logistics Inspiration โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 4.30 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 6 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 10.33 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 7) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Freight transport and Distribution กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.33 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Freight transport and Distribution กลุ่ม 2 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.33 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 6 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 16.33 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 1		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Automation Systems in Industrial Applications	33.33	1.33
Blockchain Technology and Smart Contract	100.00	6.68
รวมภาระงานสอน		8.01
ภาระงานบริหาร		6.00
รวมภาระงานทั้งหมด		14.01

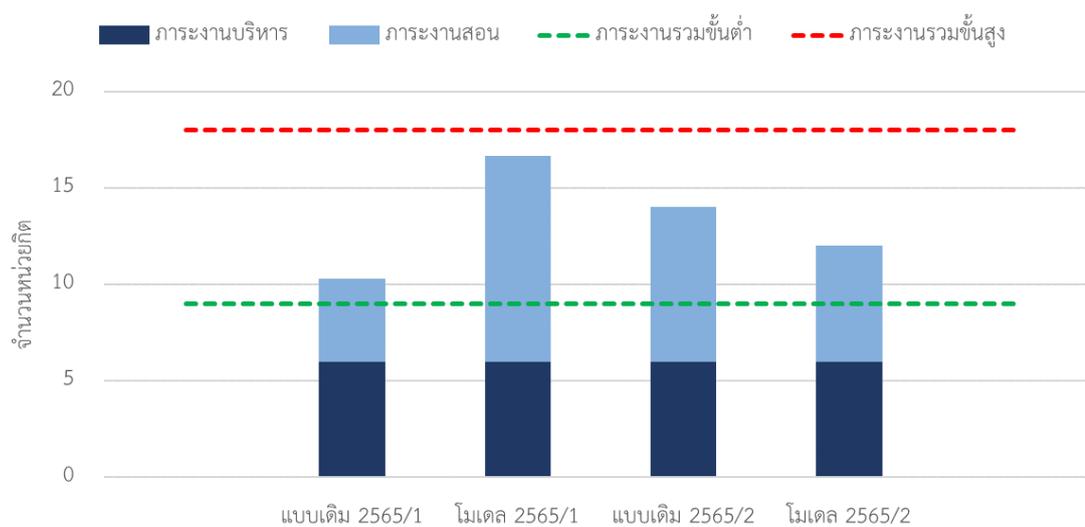
ตารางที่ 9 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 1		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Aviation Industry กลุ่ม 1	33.33	1.80
Aviation Industry กลุ่ม 2	33.33	1.80
Entrepreneurship in Logistics	33.33	2.44
รวมภาระงานสอน		6.04
ภาระงานบริหาร		6.00
รวมภาระงานทั้งหมด		12.04

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 8) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Automation Systems in Industrial Applications โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 33.33 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 1.33 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Blockchain Technology and Smart Contract โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 6.68 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 6 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการทำงานทั้งหมด 14.01 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 9) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Aviation Industry กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 33.33 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 1.80 หน่วยกิต ได้

จัดสรรรายวิชา Aviation Industry กลุ่ม 2 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 33.33 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 1.80 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Entrepreneurship in Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 33.33 หมายถึง อาจารย์คนที่ 1 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 2.44 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 6 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการงานทั้งหมด 12.04 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 1 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 6 มีภาระงานบริหารต่อภาคเรียนเท่ากับ 3 หน่วยกิต อาจารย์คนที่ 6 จะต้องได้รับการจัดสรรรายวิชาและมีภาระงานสอนไม่ต่ำกว่า 6 หน่วยกิต และไม่เกิน 15 หน่วยกิต

ตารางที่ 10 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 6		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Freight Transport and Distribution กลุ่ม 3	100.00	5.93
Seminar in Logistics	50.00	2.08
Operations Management กลุ่ม 1	100.00	3.75
Preparation for Careers	24.54	2.01
รวมภาระงานสอน		13.77
ภาระงานบริหาร		3.00
รวมภาระงานทั้งหมด		16.77

ตารางที่ 11 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 6		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Operations Management กลุ่ม 2	100.00	5.50
Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1	100.00	5.50
รวมภาระงานสอน		10.10
ภาระงานบริหาร		3.00
รวมภาระงานทั้งหมด		13.10

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 10) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Freight Transport and Distribution กลุ่ม 3 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.93 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Seminar in Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 50 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 2.08 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Operations Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 3.75 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา

Preparation for Careers โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 24.54 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 2.01 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 3 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการงานทั้งหมด 16.77 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 11) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Operations Management กลุ่ม 2 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.50 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.50 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 3 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการงานทั้งหมด 13.10 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

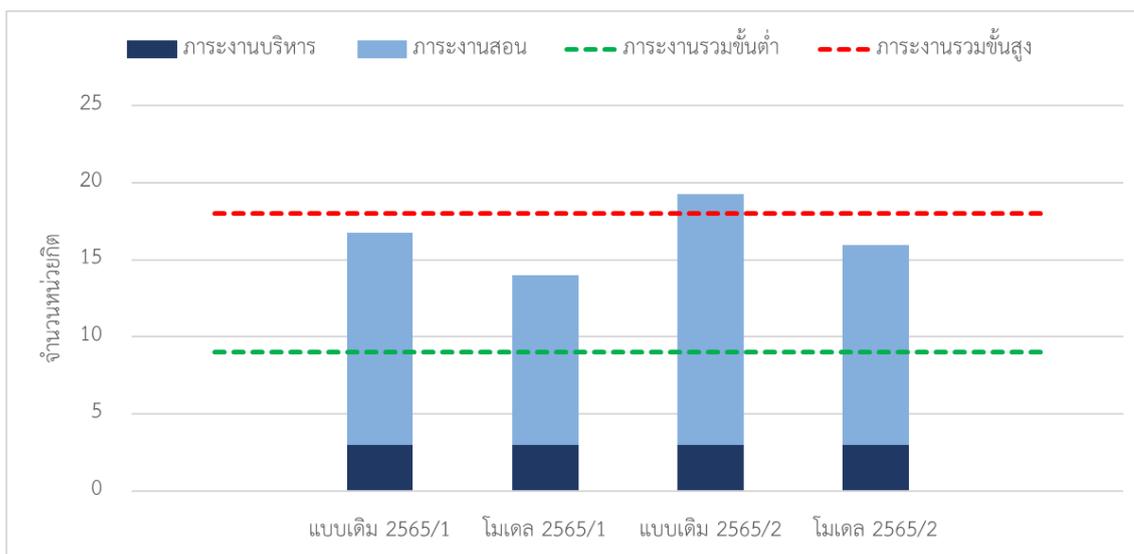
อาจารย์คนที่ 6		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Operations Management กลุ่ม 1	100.00	5.93
Logistics Inspiration	12.00	0.98
Freight Transport and Distribution กลุ่ม 1	100.00	8.18
Preparation for Careers	15.53	1.15
รวมภาระงานสอน		16.24
ภาระงานบริหาร		3.00
รวมภาระงานทั้งหมด		19.24

ตารางที่ 13 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 6		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1	100.00	7.58
Warehousing and Inventory Management กลุ่ม 2	100.00	5.40
รวมภาระงานสอน		12.98
ภาระงานบริหาร		3.00
รวมภาระงานทั้งหมด		15.98

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 12) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Operations Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.93 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Logistics Inspiration โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 12 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 0.98 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Freight Transport and Distribution กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 8.18 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Preparation for Careers โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 15.53 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 1.15 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 3 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 19.24 หน่วยกิต ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 13) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 7.58 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Warehousing and Inventory Management กลุ่ม 2 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 6 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 5.40 หน่วยกิต ดังนั้น เมื่อรวมกับภาระงานบริหารจำนวน 3 หน่วยกิต อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 15.98 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 6 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการ จัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 12 ไม่มีภาระงานบริหาร อาจารย์คนที่ 12 จะต้องได้รับการจัดสรรรายวิชาและ มีภาระงานสอนไม่ต่ำกว่า 9 หน่วยกิต และไม่เกิน 18 หน่วยกิต

ตารางที่ 14 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 12		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Business Analytics	100.00	6.45
Information Technology for Logistics	100.00	6.88
Practical Seminar in Cruise Business	100.00	2.00
Seminar in Cruise Business		
รวมภาระงานสอน		15.33
ภาระงานบริหาร		0.00
รวมภาระงานทั้งหมด		15.33

ตารางที่ 15 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 12		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Business Analytics	100.00	6.45
Information Technology for Logistics	30.00	2.06
Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1	100.00	8.18
รวมภาระงานสอน		16.69
ภาระงานบริหาร		0.00
รวมภาระงานทั้งหมด		16.69

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 14) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Business Analytics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 6.45 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Information Technology for Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 6.88 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Practical Seminar in Cruise Business Seminar in Cruise Business โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 2 หน่วยกิต ดังนั้น อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 15.33 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 15) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Business Analytics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 6.45 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Information Technology for Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 30 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 2.06 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 8.18 หน่วยกิต ดังนั้น อาจารย์คนนี้จะมีการเรียนทั้งหมด 16.69 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 12		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Information Technology for Logistics	50.00	4.94
Maritime Information Technology	50.00	4.05
Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1	100.00	7.58
รวมภาระงานสอน		16.57
ภาระงานบริหาร		0.00
รวมภาระงานทั้งหมด		16.57

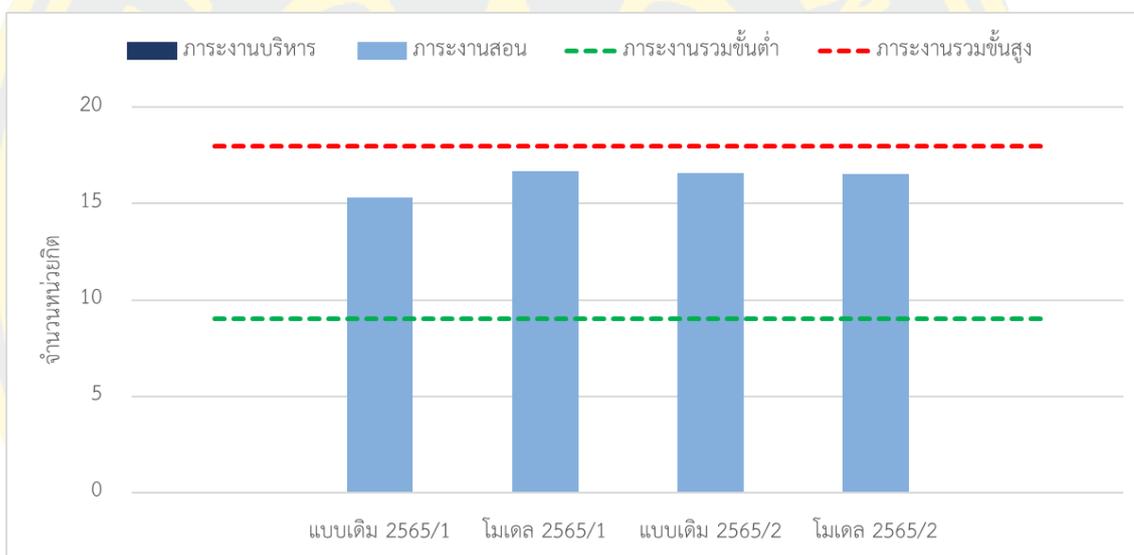
ตารางที่ 17 ผลการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

อาจารย์คนที่ 12		
รายวิชา	ร้อยละของภาระงาน	จำนวนหน่วยกิตรวม
Blockchain Technology and Smart Contract	100.00	6.68
Information Technology for Logistics	100.00	9.88
รวมภาระงานสอน		16.56
ภาระงานบริหาร		0.00
รวมภาระงานทั้งหมด		16.56

การจัดสรรรายวิชาแบบเดิมของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 16) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Information Technology for Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 50 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนร่วม และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 4.94 หน่วยกิต ได้จัดสรรรายวิชา Maritime Information Technology โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 50 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ 4.05 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Quantitative Methods for Logistics Management กลุ่ม 1 โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากับ

7.58 หน่วยกิต ดังนั้น อาจารย์คนนี้จะมีการะงานทั้งหมด 16.57 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

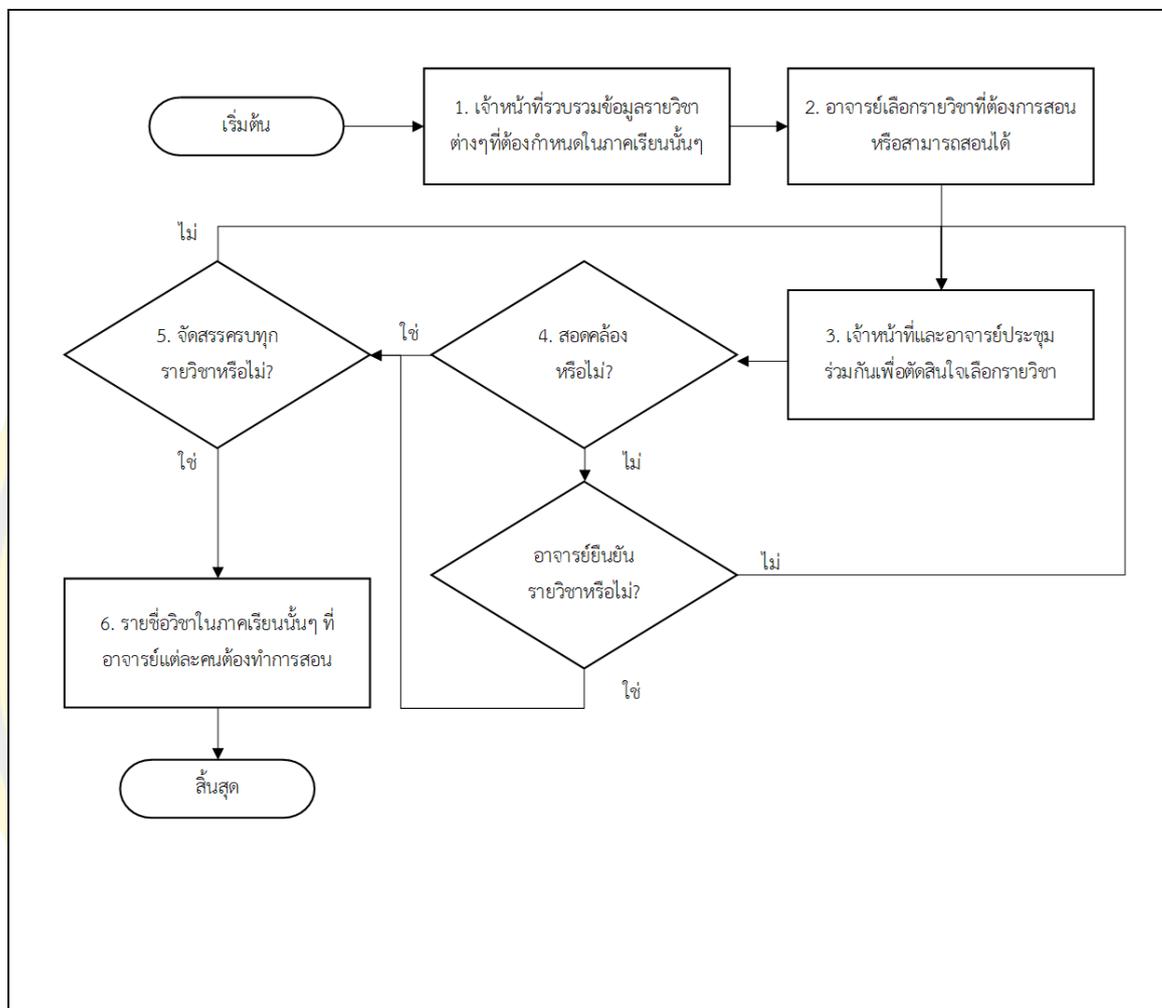
การจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดลของอาจารย์คนที่ 12 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ตารางที่ 17) พบว่า ได้จัดสรรรายวิชา Blockchain Technology and Smart Contract โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวมเท่ากับ 6.68 หน่วยกิต และได้จัดสรรรายวิชา Information Technology for Logistics โดยมีร้อยละของภาระงาน คือ 100 หมายถึง อาจารย์คนที่ 12 เป็นผู้สอนคนเดียว และมีจำนวนหน่วยกิตรวมเท่ากับ 9.88 หน่วยกิต ดังนั้น อาจารย์คนนี้จะมีการะงานทั้งหมด 16.56 หน่วยกิต เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงจำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์คนที่ 12 ได้รับการจัดสรร เปรียบเทียบระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

จากภาพรวมการเปรียบเทียบความแตกต่างของการจัดสรรแบบเดิมกับการจัดสรรด้วยโมเดล พบว่า จำนวนหน่วยกิตที่อาจารย์แต่ละรายได้รับการจัดสรร ไม่ได้แตกต่างกันมาก อาจารย์บางรายอาจจะได้รับการจัดสรรน้อยกว่าแบบเดิม ในขณะที่อาจารย์บางรายอาจจะได้รับการจัดสรรมากกว่าแบบเดิมได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่เห็นได้ชัด คือ การจัดสรรด้วยโมเดลสามารถจัดสรรรายวิชาให้อยู่ในหลักเกณฑ์และเงื่อนไขภาระงานที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในขณะที่การจัดสรรแบบเดิม อาจารย์บางรายจะได้รับการจัดสรรที่น้อยกว่าหรือมากกว่าหลักเกณฑ์และเงื่อนไขภาระงานที่มหาวิทยาลัยกำหนด

การเปรียบเทียบกระบวนการในการจัดสรรรายวิชาระหว่างการจัดสรรแบบเดิมและการจัดสรรด้วยโมเดล

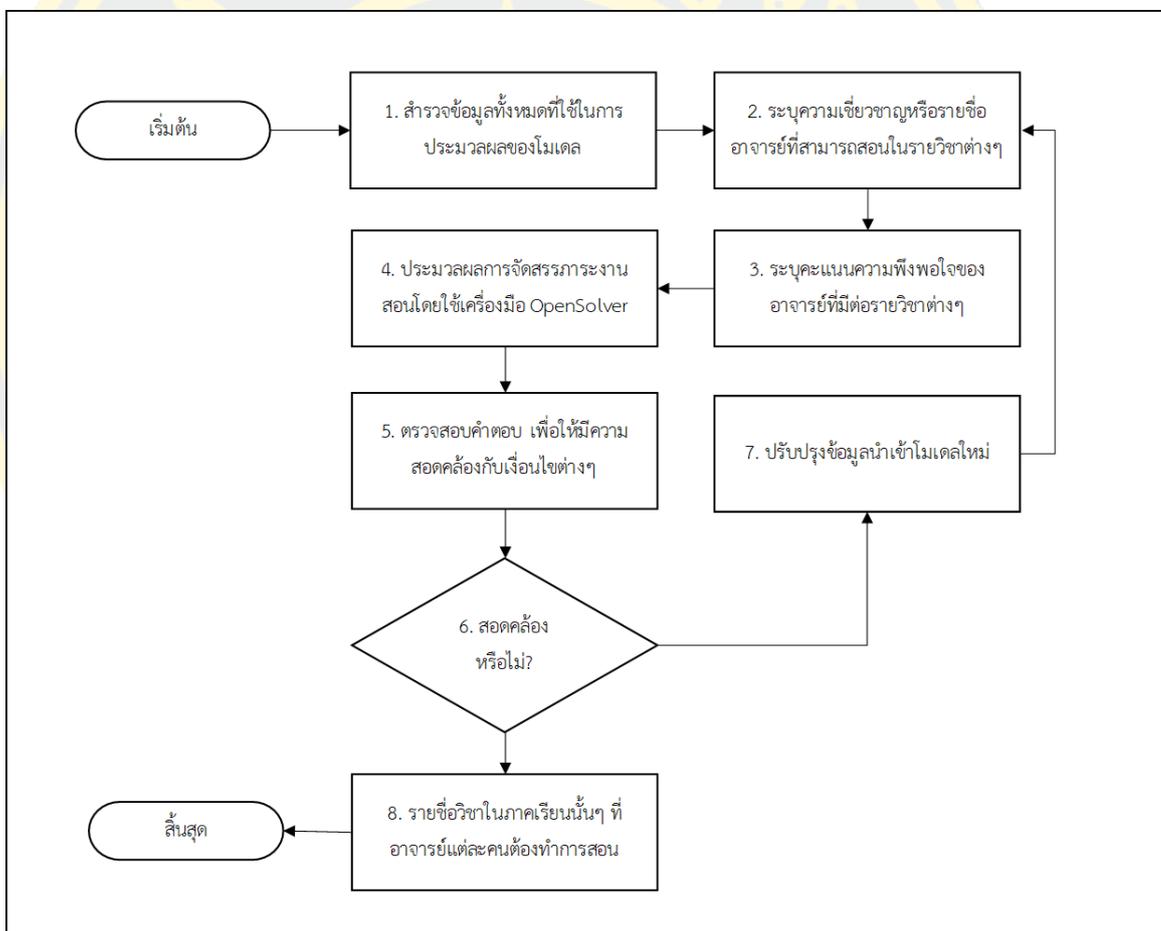


ภาพที่ 14 กระบวนการจัดสรรรายวิชาแบบเดิม

กระบวนการจัดสรรรายวิชาแบบเดิม (ภาพที่ 14) และกระบวนการจัดสรรด้วยโมเดล (ภาพที่ 15) มีความแตกต่างกันในหลายขั้นตอน สรุปเป็นประเด็นได้ ดังนี้

1. ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูลของทั้ง 2 แบบ มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เริ่มจากการรวบรวมและกำหนดรายวิชาที่ต้องการจัดสรรในแต่ละภาคเรียน กำหนดรายชื่ออาจารย์ที่ต้องได้รับการจัดสรร รวมถึงรายละเอียดเรื่องภาระงานด้านอื่นๆ และให้อาจารย์ประเมินความสนใจในรายวิชาเบื้องต้น โดยประเมินในลักษณะการกำหนดรายวิชาที่สามารถสอนได้
2. ขั้นตอนการจัดสรรรายวิชา เป็นขั้นตอนที่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ในส่วนของการจัดสรรแบบเดิม เจ้าหน้าที่และอาจารย์จะทำการประชุมร่วมกันเพื่อจัดสรรรายวิชา โดย

จัดสรรเป็นรายบุคคล แม้ว่าการจัดสรรในบางครั้งจะไม่ใช่ไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ในการรับการจัดสรร โดยการประชุมแต่ละครั้งอาจจะใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมงขึ้นไป และต้องทำการประชุมหลายครั้ง จนกว่าการจัดสรรจะลงตัว ในขณะที่การจัดสรรด้วยโมเดล จะไม่ได้กำหนดให้มีการประชุมเพื่อจัดสรร แต่จะนำข้อมูลรายวิชา ข้อมูลอาจารย์ และข้อมูลการประเมินความสนใจ มาทำการจัดสรรรายวิชาอัตโนมัติด้วยแบบจำลองเชิงเส้นแบบผสม การประมวลผลแต่ละครั้ง ใช้เวลาประมาณ 0.5 นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูล ดังนั้นสามารถทำการประมวลผลซ้ำ เมื่อมีการนำเข้าข้อมูลใหม่ได้ง่าย

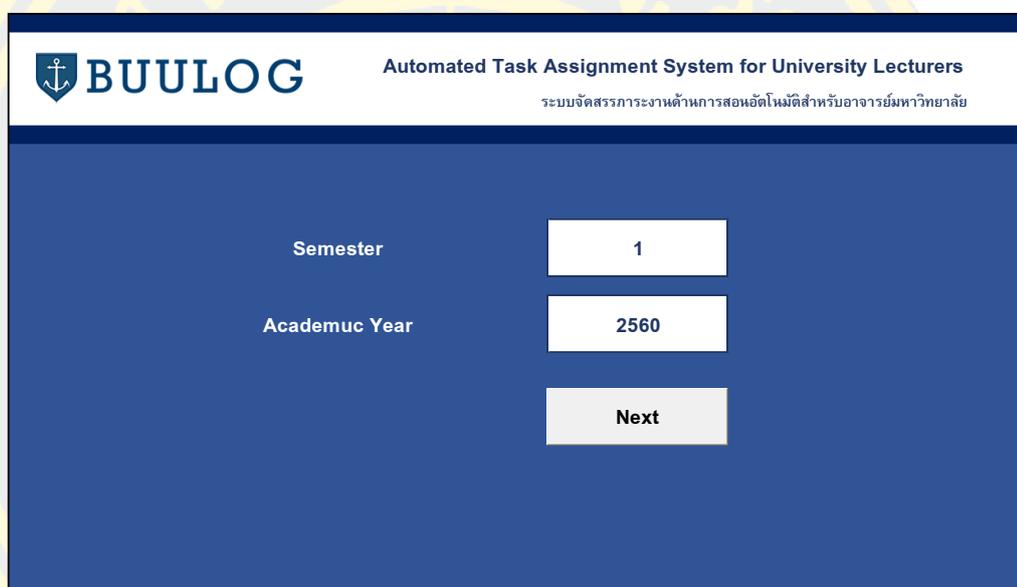


ภาพที่ 15 กระบวนการจัดสรรรายวิชาด้วยโมเดล

วิธีการใช้งานระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกผ่านซอฟต์แวร์ Microsoft Excel, OpenSolver และ Visual Basic for Application โดยมีวิธีการใช้งาน ดังนี้

1. (ภาพที่ 16) เปิดไฟล์ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย ในหน้าแรก (Home) ให้ทำการใส่ภาคเรียนและปีการศึกษาที่ต้องการจัดสรร จากนั้นกดปุ่ม Next



 Automated Task Assignment System for University Lecturers ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย	
Semester	1
Academuc Year	2560
	Next

ภาพที่ 16 หน้าแรก (Home) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

2. (ภาพที่ 17) หน้ารายวิชา (Subject) ให้กำหนดรายวิชาที่ต้องการจัดสรรในภาคเรียนและปี การศึกษานั้นๆ โดยข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดสรรด้วยโมเดล คือ จำนวนนักเรียน (Total Students) และจำนวนหน่วยกิต (Credit) โดยจำนวนภาระงาน (Workload) ระบบจะ คำนวณให้อัตโนมัติ จากนั้นกดปุ่ม Next

 Automated Task Assignment System for University Lecturers Next									
ระบบจัดการภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย									
Subject ID	Subject Code	Subject Name	Description	Group	Section	Year	Total Students	Credit	Workload
1		Air Transportation Management			1		18	3	3
2		Aviation Security			1		18	4	4
3		Business Analytics			1		18	3	3
4		Business Law			1		18	3	3
5		Business Law			2		18	3	3
6		Business Research Methodology			1		18	3	3
7		Business Research Methodology			2		82	2	4.1
8		Cargo Handling and Stowage at the Management Level I			1		82	1	2.05
9		Cargo Handling and Stowage at the Management Level III			1		82	1	2.05
10		Cargo Handling and Stowage at the Operation Level I			1		82	3	6.15
11		Cargo Handling and Stowage at the Operation Level II			1		84	2	4.2
12		Cargo Ships and their Characteristic I			1		84	1	2.1
13		Computer Simulation I			1		84	1	2.1
14		Demand and Inventory Planning			1		84	3	6.3
15		Freight transport and Distribution			1		79	3	5.925
16		Freight transport and Distribution			2		79	3	5.925
17		Freight Transport and Distribution			3		79	3	5.925
18		Game Theory and Business Strategy			1		79	3	5.925
19		Import-Export Management			1		79	3	5.925
20		Information Technology for Logistics			1		79	3	5.925
21		International Business			1		109	3	8.175
22		International Trade Law			1		109	3	8.175
23		International Trade Law			2		109	3	8.175
24		Legal Aspect of Multimodal Transport			1		109	2	5.45
25		Legal Aspects for Logistics			1		109	4	10.9
26		Legal Aspects for Logistics			2		107	3	8.025
27		Logistics and Supply Chain Management			1		107	3	8.025
28		Logistics and Supply Chain Management			2		14	1	1

ภาพที่ 17 หน้ารายวิชา (Subject) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

3. (ภาพที่ 18) หน้ารายชื่ออาจารย์ (Lecturer) ให้กำหนดรายชื่ออาจารย์และภาระงานอื่นๆ เช่น ภาระงานบริหาร และรายวิชาที่อาจารย์สามารถสอนได้ โดยสามารถเพิ่มจำนวนรายวิชา โดยการขึ้นคอลัมน์ใหม่ถัดจาก Subject 10 โดยในงานวิจัยนี้ การกำหนดรายวิชา ยังไม่ได้ เป็นการกำหนดแบบลำดับชั้น (Ranking) เป็นเพียงการกำหนดรายวิชาที่สามารถสอนได้ หรือไม่เท่านั้น

Lecturer ID	First Name	Last Name	กระบวนวิชา	Subject 1	Subject 2	Subject 3	Subject 4	Subject 5	Subject 6	Subject 7	Subject 8	Subject 9	Subject 10
1	Kyron	Brooks	6										
2	Asad	Bentley	3	Maritime Insurance									
3	Abbie	Lara	3	Maritime Logistics Management									
4	Elisabeth	Randall	3	ISAPROQ Convention									
5	Nadine	Medina	3	Material Handling and Packaging									
6	Harnish	Delgado	0	Monitor Compliance with Legislative Requirements									
7	Alison	Valdez	0	Operations Management									
8	Mercedes	Cooper	0	Performance Measurement in Supply Chain									
9	Anaya	Caldwell	0	Plan a Voyage and Conduct Navigation									
10	Ian	Schultz	0	Port Management									
11	Joanne	Espinoza	0	Position Determination in all Conditions									
12	Ishaq	Howe	0	Practical Seminar in Cruise Business									
13	Amas	Hall	0	Preparation for Careers									
14	Inaya	Strickland	0										
15	Elisha	Harmon	0										
16	Violet	Mccoy	0										
17	Nabil	Thomas	0										
18	Mahdi	Baldwin	0										
19	Ioan	Jackson	0										
20	Conner	Fernandez	0										
21	Maison	Glass	0										
22	Roisin	Pearce	0										
23	Christopher	French	0										
24	Elliot	Cannon	0										
25	Jean	Steele	0										

ภาพที่ 18 หน้ารายชื่ออาจารย์ (Lecturer) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

- (ภาพที่ 19) หน้าโมเดล (Model) จะทำการดึงข้อมูลจากหน้ารายวิชา (Subject) และหน้ารายชื่ออาจารย์ (Lecturer) อัตโนมัติ ไปที่ Data แล้วกดปุ่ม Solve ของ OpenSolver ระบบจะทำการประมวลผลและจัดสรรรายวิชาอัตโนมัติ

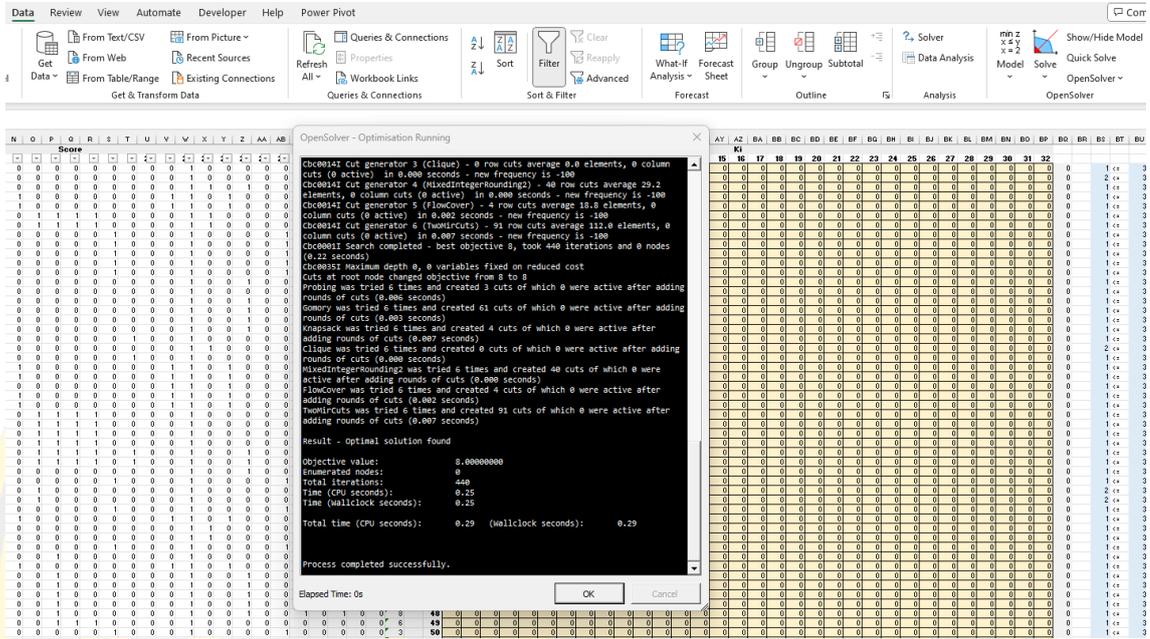
The screenshot shows the OpenSolver interface. The Solver dialog box is open, with the following settings:

- Set Objective: Min 2
- To Change Variable Cells: \$B\$1:\$B\$32
- By Changing Variable Cells: \$B\$1:\$B\$32
- Subject to the Constraint: \$B\$1:\$B\$32 <= \$C\$1:\$C\$32
- Make Unconstrained Variables Non-Negative: Select a GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for Linear Solver Problems, and Select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.
- Solving Method: GRG Nonlinear engine
- Options: Make a Variable of the Objective Cell a Constraint, Load/Save Solver Model, Show Solver Status, Show Solver Results, Show Solver Log, Show Solver Errors, Show Solver Warnings, Show Solver Messages, Show Solver Errors, Show Solver Warnings, Show Solver Messages
- Help: Show Solver Help, Show Solver Errors, Show Solver Warnings, Show Solver Messages

The spreadsheet below the Solver dialog shows a grid of data with columns for subjects and rows for lecturers. The Solver is set to solve for 'Min 2' using the 'GRG Nonlinear' engine.

ภาพที่ 19 หน้าโมเดล (Model) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

5. (ภาพที่ 20) เมื่อประมวลเสร็จเรียบร้อย จะปรากฏหน้าต่างตามภาพ กดปุ่ม OK แล้วไปที่หน้าถัดไป



ภาพที่ 20 หน้าโมเดล (Model) เมื่อประมวลผลเสร็จจึงสมบูรณ์ของระบบจัดการตารางงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

6. (ภาพที่ 21) หน้าผลลัพธ์ (Result) แสดงผลการจัดสรรทรัพยากรวิชาพร้อมระบุรายชื่อผู้สอน ในกรณีรายวิชาที่ไม่สามารถจัดสรรผู้สอนได้จะขึ้นเป็นช่องว่าง

Automated Task Assignment System for University Lecturers												
ระบบจัดการตารางงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย												
Subject ID	Subject Code	Subject Name	Description	Group	Section	Year	Total Students	Credit	Workload	Lecturer ID	First Name	Last Name
1		Air Transportation Management		1			18	3	3			
2		Aviation Security		1			18	4	4			
3		Business Analytics		1			18	3	3	19	Ioan	Jackson
4		Business Law		1			18	3	3	12	Ishaq	Howe
5		Business Law		2			18	3	3	9	Anaya	Caldwell
6		Business Research Methodology		1			18	3	3	8	Mercedes	Cooper
7		Business Research Methodology		2			82	2	4.1			
8		Cargo Handling and Storage at the Management Level I		1			82	1	2.05	8	Mercedes	Cooper
9		Cargo Handling and Storage at the Management Level III		1			82	1	2.05	19	Mahdi	Baldwin
10		Cargo Handling and Storage at the Operation Level I		1			82	3	6.15	12	Ishaq	Howe
11		Cargo Handling and Storage at the Operation Level II		1			84	2	4.2	14	Inaya	Strickland
12		Cargo Ships and their Characteristic I		1			84	1	2.1	8	Mercedes	Cooper
13		Computer Simulation I		1			84	1	2.1	12	Ishaq	Howe
14		Demand and Inventory Planning		1			84	3	6.3	16	Violet	Mcroy
15		Freight transport and Distribution		1			79	3	5.925	4	Elizabeth	Randall
16		Freight transport and Distribution		2			79	3	5.925	4	Elizabeth	Randall
17		Freight Transport and Distribution		3			79	3	5.925	12	Ishaq	Howe
18		Game Theory and Business Strategy		1			79	3	5.925			
19		Impact Export Management		1			79	3	5.925	17	Nabli	Thomas
20		Information Technology for Logistics		1			79	3	5.925	18	Mahdi	Baldwin
21		International Business		1			109	3	8.175			
22		International Trade Law		1			109	3	8.175	6	Hamish	Delgado
23		International Trade Law		2			109	3	8.175	8	Mercedes	Cooper
24		Legal Aspect of Multimodal Transport		1			109	2	5.45	19	Ioan	Jackson
25		Legal Aspects for Logistics		1			109	4	10.9	19	Ioan	Jackson
26		Legal Aspects for Logistics		2			107	3	8.025	22	Reisin	Pearce
27		Logistics and Supply Chain Management		1			107	3	8.025	12	Ishaq	Howe

ภาพที่ 21 หน้าผลลัพธ์ (Result) ของระบบจัดการตารางงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

7. (ภาพที่ 22-23) หน้ารายงาน (Report) สำหรับรายงานผลการจัดสรรรายวิชา โดยสามารถดูเป็นรายบุคคลได้

BUULOG											Automated Task Assignment System for University Lecturers			
ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย														
First Name														
	Abbie	Alison	Anaya	Asad	Conner	Elisabeth	Elliot	Hamish	Ian	Inaaya				
Ioan	Ishaq	Jean	Joanne	Kyron	Mahdi	Maison	Mercedes	Nabil	Nadine	Roisin				
Violet														

Subject ID	Subject Code	Subject Name	Description	Section	Year	Group	Total Student	Credit	Workload
1		Air Transportation Management				1	18	3	3
2		Aviation Security				1	18	4	4
3		Business Analytics				1	18	3	3
4		Business Law				1	18	3	3
5		Business Law				2	18	3	3
6		Business Research Methodology				1	18	3	3
7		Business Research Methodology				2	82	2	4.1
8		Cargo Handling and Stowage at the Management Level I				1	82	1	2.05
9		Cargo Handling and Stowage at the Management Level III				1	82	1	2.05
10		Cargo Handling and Stowage at the Operation Level I				1	82	3	6.15
11		Cargo Handling and Stowage at the Operation Level II				1	84	2	4.2
12		Cargo Ships and their Characteristic I				1	84	1	2.1
13		Computer Simulation I				1	84	1	2.1
14		Demand and Inventory Planning				1	84	3	6.3
15		Freight transport and Distribution				1	79	3	5.925
16		Freight transport and Distribution				2	79	3	5.925
17		Freight transport and Distribution				3	79	3	5.925
18		Game Theory and Business Strategy				1	79	3	5.925
19		Import-Export Management				1	79	3	5.925
20		Information Technology for Logistics				1	79	3	5.925
21		International Business				1	109	3	8.175

ภาพที่ 22 หน้ารายงาน (Report) ของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

BUULOG											Automated Task Assignment System for University Lecturers			
ระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย														
First Name														
	Abbie	Alison	Anaya	Asad	Conner	Elisabeth	Elliot	Hamish	Ian	Inaaya				
Ioan	Ishaq	Jean	Joanne	Kyron	Mahdi	Maison	Mercedes	Nabil	Nadine	Roisin				
Violet														

Subject ID	Subject Code	Subject Name	Description	Section	Year	Group	Total Student	Credit	Workload
31		Logistics Inspiration				1	14	1	1
44		Operations Management				1	106	3	7.95
74		Warehousing and Inventory Management				2	50	3	3.75

ภาพที่ 23 หน้ารายงาน (Report) แบบรายบุคคลของระบบจัดสรรภาระงานด้านการสอนอัตโนมัติสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคล (Human Resource Allocation Problem : HRAP) เป็นปัญหาที่มีความสำคัญและพบเจอในหลากหลายอุตสาหกรรม การจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นภารกิจสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กร ไม่เว้นแม้แต่ในหน่วยงานการศึกษา การจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการศึกษาให้มีความเหมาะสมจะนำไปสู่ประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่ดียิ่งขึ้นให้กับหน่วยงาน โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูง มีการปรับตัวด้วยการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานให้มากที่สุด

การแก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการศึกษาเป็นปัญหาที่มีความท้าทายและมีการศึกษาการนำเครื่องมือต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหานี้ หนึ่งในวิธีที่เป็นที่นิยม คือ การหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น ซึ่งเป็นวิธีที่งานวิจัยนี้เลือกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการศึกษาในประเทศไทย โดยความซับซ้อนที่แตกต่างจากการศึกษาปัญหานี้ในประเทศอื่น คือ การพิจารณาถึงภาระงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งอยู่ในรูปแบบของหน่วยกิตที่มีความสัมพันธ์กับภาระงานด้านอื่นๆ ที่ผู้สอนได้รับมอบหมาย วัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ คือ การจัดสรรรายวิชาที่มุ่งเน้นไปที่ความพึงพอใจสูงสุดและอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นแบบผสม (Mixed Integer Linear Programming) และทำการทดสอบกับกรณีศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 2 ภาคเรียน ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยแบบจำลองนี้ได้ทำการพัฒนาและใช้งานบนซอฟต์แวร์ Microsoft Excel และ OpenSolver Version 2.9.3

ผลการทดสอบ พบว่า การจัดสรรด้วยแบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมทั้ง 2 ภาคเรียนและทุกตัวชี้วัด ตัวชี้วัดที่ 1 ความสามารถในการจัดสรรได้ถูกต้อง การจัดสรรด้วยแบบจำลองสามารถจัดสรรได้ถูกต้องทุกเงื่อนไขทั้ง 2 ภาคเรียน ในขณะที่การจัดสรรแบบเดิมไม่สามารถจัดสรรได้ถูกต้องครบทุกเงื่อนไข มีผู้สอนบางรายที่ได้รับการจัดสรรภาระงานไม่เป็นไปตามที่กำหนด ตัวชี้วัดถัดมา คือ ปริมาณภาระงานที่ใกล้เคียงภาระขั้นต่ำที่สุดของผู้สอน การจัดสรรด้วยแบบจำลองสามารถจัดสรรให้ปริมาณภาระงานใกล้เคียงภาระขั้นต่ำมากกว่าการจัดสรรแบบเดิม โดยอยู่ที่ภาคเรียนละ 85.14% และ 68.36% ตามลำดับ ลดลงเมื่อเทียบกับการจัดสรรแบบเดิม ภาค

เรียนละ 2.92% และ 14.78% ตามลำดับ และตัวชี้วัดสุดท้าย ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสรร การจัดสรรด้วยแบบจำลองสามารถประมวผลได้เร็วกว่าการจัดสรรแบบเดิม โดยใช้เวลาในการประมวผลต่อครั้ง ประมาณ 0.5-1 นาทีเท่านั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูล

จากผลการทดสอบข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดสรรด้วยแบบจำลองสามารถหาคำตอบ และจัดสรรภาระงานได้ดีกว่าเดิม สามารถนำไปพัฒนาให้เป็นระบบอัตโนมัติที่รองรับกับความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ในภาคการศึกษาได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการศึกษา กรณีศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยมีความเห็นในประเด็นต่างๆ รวมถึงข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางานวิจัยปัญหานี้ในอนาคต ดังนี้

1. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาเป็นแบบหลายวัตถุประสงค์ คือ ความพึงพอใจรวมของผู้สอนสูงสุด (Maximize Preference Score) และจำนวนผู้สอนที่ได้รับการจัดสรรรวมต่ำสุด (Minimize Assigned Lecturer) ซึ่งให้ผลลัพธ์ได้ดีกว่าการจัดสรรแบบเดิมในทุกตัวชี้วัด อย่างไรก็ตามผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ควรพัฒนาตัวแบบจำลองเชิงเส้นที่มีวัตถุประสงค์เกี่ยวกับต้นทุนในการจัดสรรรายวิชา เพื่อให้วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับการนำไปใช้จริงและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะผู้สอนที่มีสถานะเป็นอาจารย์ประจำ (Full Time Lecturer) เนื่องจากผู้สอนกลุ่มนี้มีข้อกำหนดเกี่ยวกับภาระงานขั้นต่ำและขั้นสูงสุดที่ชัดเจน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ควรพิจารณาผู้สอนที่มีสถานะเป็นอาจารย์พิเศษ (Contract Lecturer) ในแบบจำลองด้วย ซึ่งการเพิ่มผู้สอนกลุ่มนี้จะมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เรื่องต้นทุนในการจัดสรร ทำให้แบบจำลองสามารถจัดสรรในรูปแบบต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด
3. ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของผู้สอนที่มีต่อรายวิชาต่างๆ ก่อนนำเข้าสู่แบบจำลอง เป็นอีกส่วนที่น่าสนใจในการพัฒนาเช่นกัน การประเมินในรูปแบบปัจจุบันค่อนข้างมีความตรงตัว ไม่ยืดหยุ่น ในรายวิชาที่มีความคล้ายคลึงกัน ใช้องค์ความรู้คล้ายกัน หรือเป็นวิชาต่อเนื่อง วิชากลุ่มนี้สามารถมอบหมายให้ผู้สอนที่เคยสอนในวิชากลุ่มเดียวกันได้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า การนำระบบแนะนำอัตโนมัติ (Recommendation System) มาประกอบการตัดสินใจในส่วนนี้จะช่วยลดโอกาสใน

การนำไปสู่การหาคำตอบไม่ได้ (Non-Feasible Solution) รวมถึงยังช่วยลดระยะเวลาในการเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าสู่แบบจำลองอีกด้วย

4. นอกเหนือจากการใช้ระบบแนะนำอัตโนมัติ(Recommendation System) มาประกอบการตัดสินใจในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของผู้สอนที่มีต่อรายวิชาต่างๆ ก่อนนำเข้าสู่แบบจำลอง อีกวิธีที่สามารถใช้เพื่อลดเวลาในการเตรียมข้อมูลส่วนนี้ได้ คือ การประเมินความพึงพอใจแบบชั้นลำดับ ผู้สอนสามารถเลือกเฉพาะรายวิชาที่สนใจสอน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย และเลือกเฉพาะรายวิชาที่สนใจได้

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า หากมีการนำงานวิจัยไปพัฒนาต่อตามข้อเสนอแนะข้างต้นจะทำให้งานวิจัยต่อไปในอนาคต สามารถพัฒนาแบบจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงสอดคล้องกับความเป็นจริงในการใช้งานและแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรบุคคลด้านการสอนได้



บรรณานุกรม

- Ağralı, S., Taşkın, Z. C., & Ünal, A. T. (2017). Employee scheduling in service industries with flexible employee availability and demand. *Omega*, 66, 159-169.
- Ammar, A., Elkosantini, S., & Pierreval, H. (2012). *Resolution of multi-skilled workers assignment problem using simulation optimization: A case study*. Paper presented at the 2012 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE).
- Araújo, F. F., Costa, A. M., & Miralles, C. (2015). Balancing parallel assembly lines with disabled workers. *European Journal of Industrial Engineering*, 9(3), 344-365.
- Azimi, M., Beheshti, R., Imanzadeh, M., & Nazari, Z. (2013). Optimal allocation of human resources by using linear programming in the beverage company. *Universal Journal of Management and Social Sciences*, 3(5), 48-54.
- Bouajaja, S., & Dridi, N. (2017). A survey on human resource allocation problem and its applications. *Operational Research*, 17(2), 339-369.
- Bouajaja, S., & Dridi, N. (2017). A survey on human resource allocation problem and its applications. *Operational Research*, 17, 339-369.
- Caselli, G., Delorme, M., & Iori, M. (2022). Integer linear programming for the tutor allocation problem: A practical case in a british university. *Expert Systems with Applications*, 187, 115967.
- Chen, P.-S., Lin, Y.-J., & Peng, N.-C. (2016). A two-stage method to determine the allocation and scheduling of medical staff in uncertain environments. *Computers & Industrial Engineering*, 99, 174-188.
- Chiang, H. Y., & Lin, B. M. (2020). A decision model for human resource allocation in project management of software development. *IEEE Access*, 8, 38073-38081.
- Costa Filho, C. F. F., Rocha, D. A. R., Costa, M. G. F., & de Albuquerque Pereira, W. C. (2012). Using constraint satisfaction problem approach to solve human resource allocation problems in cooperative health services. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 385-394.
- Domenech, B., & Lusa, A. (2016). A MILP model for the teacher assignment problem

- considering teachers' preferences. *European Journal of Operational Research*, 249(3), 1153-1160.
- Fan, K., You, W., & Li, Y. (2013). An effective modified binary particle swarm optimization (mBPSO) algorithm for multi-objective resource allocation problem (MORAP). *Applied Mathematics and Computation*, 221, 257-267.
- Fikri, M., Alaoui, A. E. H., & El Khomssi, M. (2011). Assignment staff with dynamic competencies in multiprojects & multi-periods: modeling and solving by a hybridization of ant colony algorithm. *Int J Comput Sci Netw Secur IJCSNS*, 11(3), 227.
- Güler, M. G., Keskin, M. E., Döyen, A., & Akyer, H. (2015). On teaching assistant-task assignment problem: A case study. *Computers & Industrial Engineering*, 79, 18-26.
- Gunawan, A., & Ng, K. M. (2011). Solving the teacher assignment problem by two metaheuristics. *International Journal of Information and Management Sciences*, 22(1), 73.
- Kyriklidis, C., Vassiliadis, V., Kirytopoulos, K., & Dounias, G. (2014). Hybrid nature-inspired intelligence for the resource leveling problem. *Operational Research*, 14, 387-407.
- Mason, A. J. (2012). *OpenSolver-an open source add-in to solve linear and integer programmes in Excel*. Paper presented at the Operations Research Proceedings 2011: Selected Papers of the International Conference on Operations Research (OR 2011), August 30-September 2, 2011, Zurich, Switzerland.
- Moreira, M. C. O., Miralles, C., & Costa, A. M. (2015). Model and heuristics for the assembly line worker integration and balancing problem. *Computers & Operations Research*, 54, 64-73.
- Moreira, M. C. O., Ritt, M., Costa, A. M., & Chaves, A. A. (2012). Simple heuristics for the assembly line worker assignment and balancing problem. *Journal of heuristics*, 18, 505-524.
- Naveh, Y., Richter, Y., Altshuler, Y., Gresh, D. L., & Connors, D. P. (2007). Workforce optimization: Identification and assignment of professional workers using constraint programming. *IBM Journal of Research and Development*, 51(3.4),

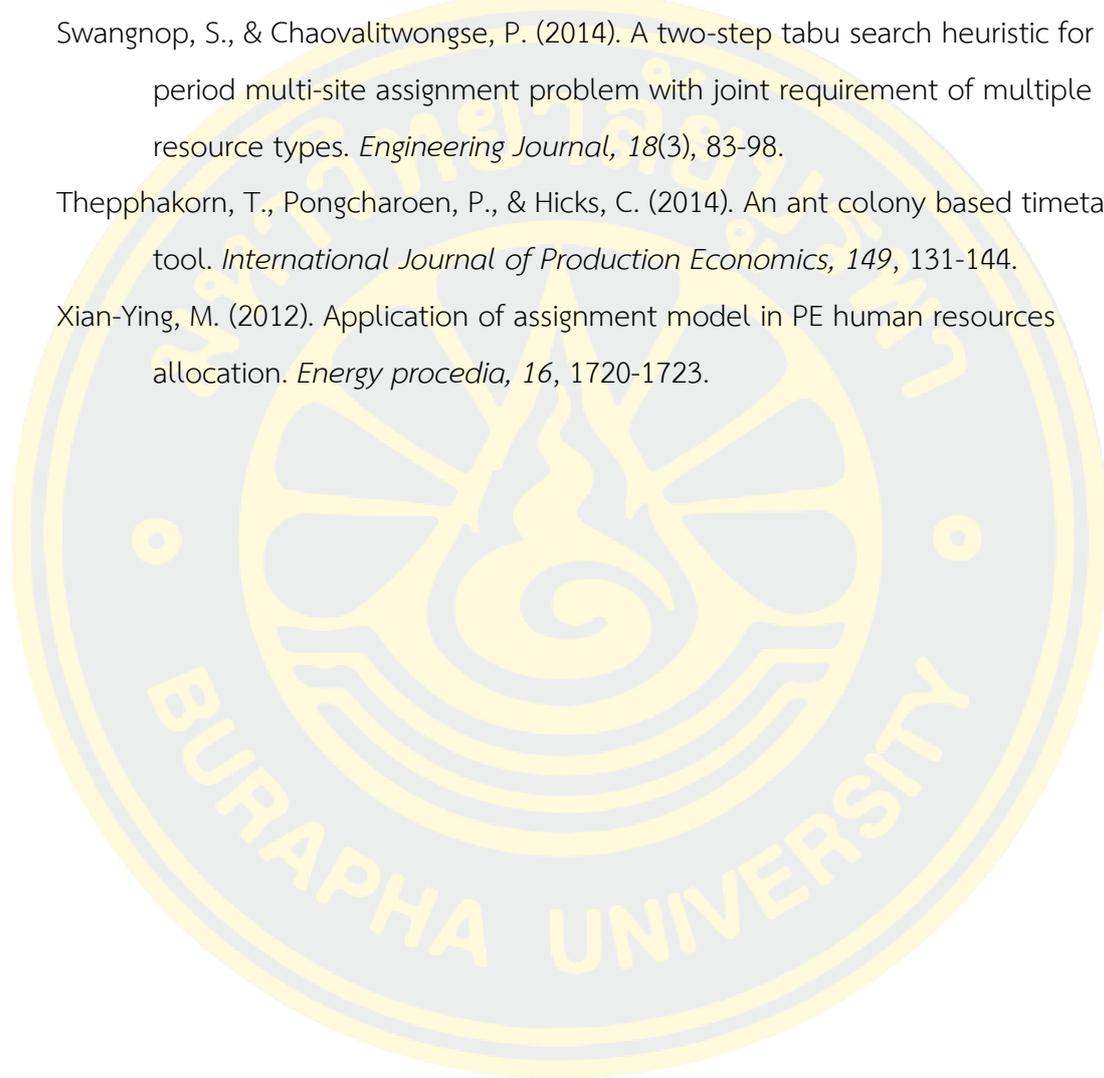
263-279.

Odeniyi, O., Omidiora, E., Olabiyisi, S., & Aluko, J. (2015). Development of a modified simulated annealing to school timetabling problem. *International Journal of Applied Information Systems*, 8(2), 16-24.

Swangnop, S., & Chaovalitwongse, P. (2014). A two-step tabu search heuristic for multi-period multi-site assignment problem with joint requirement of multiple resource types. *Engineering Journal*, 18(3), 83-98.

Thepphakorn, T., Pongcharoen, P., & Hicks, C. (2014). An ant colony based timetabling tool. *International Journal of Production Economics*, 149, 131-144.

Xian-Ying, M. (2012). Application of assignment model in PE human resources allocation. *Energy procedia*, 16, 1720-1723.





ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	จิราวัฒน์ นัยกองศิริ
วัน เดือน ปี เกิด	19 มกราคม 2540
สถานที่เกิด	จังหวัดยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	104/39 Jewel Residence ถนนมาบมะยม ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง ชลบุรี จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ.2563 นักศึกษาฝึกงาน แผนก Production Logistics and Planning บริษัท BMW Manufacturing (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ.2564 พนักงานวางแผนการผลิต แผนก Supply Management บริษัท Harley-Davidson Motorcycle (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ.2564-ปัจจุบัน ที่ปรึกษาด้านการจัดการข้อมูล บริษัท Scalyst จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2558 - พ.ศ.2562 หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการค้าระหว่าง ประเทศและการจัดการโลจิสติกส์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2564 - ปัจจุบัน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิส ติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2566 International Internship Pilot Program, Lean Smart Manufacturing Laboratory, National Formosa University, Taiwan