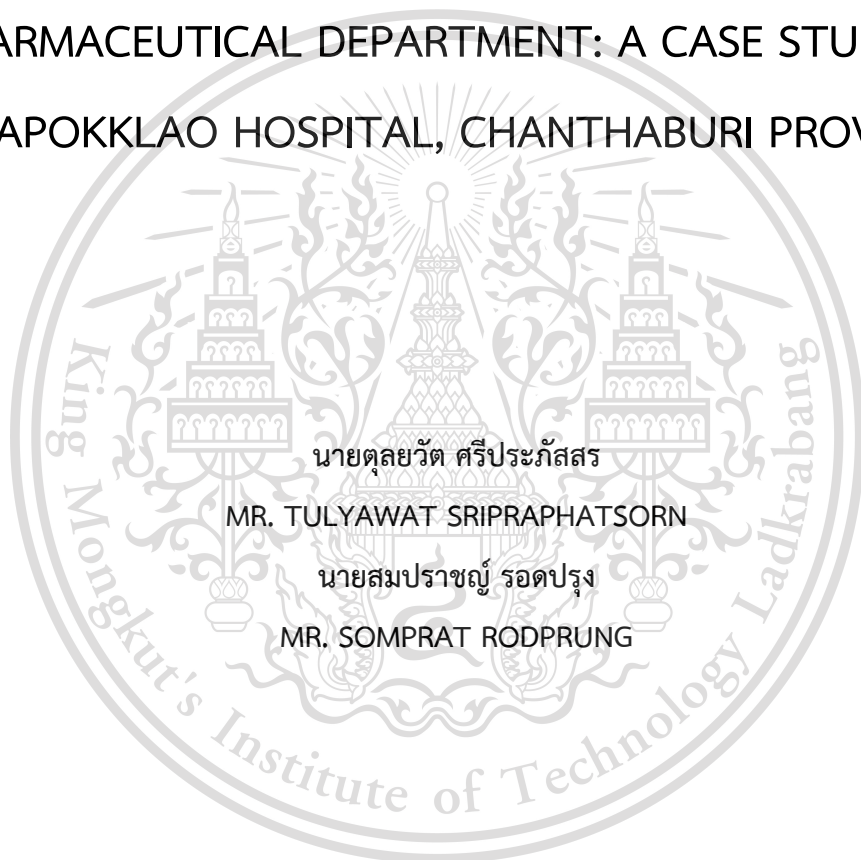


การจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากร
ทางการแพทย์ในแผนกเภสัชกรรม กรณีศึกษาโรงพยาบาล
พระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

ON-DUTY WORK SCHEDULING FOR MEDICAL STAFFS IN
PHARMACEUTICAL DEPARTMENT: A CASE STUDY OF
PRAPOKKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE



นายตลยวัต ศรีประภัสสร

MR. TULYAWAT SRIPRAPHATSORN

นายสมปราชญ์ รอดปรุง

MR. SOMPRAT RODPRUNG

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้านนี้ เมืออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ON-DUTY WORK SCHEDULING FOR MEDICAL STAFFS IN
PHARMACEUTICAL DEPARTMENT: A CASE STUDY OF
PRAPOKKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องยกย่องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์
ในแผนกเภสัชกรรม กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัด
จันทบุรี

ON-DUTY WORK SCHEDULING FOR MEDICAL STAFFS IN
PHARMACEUTICAL DEPARTMENT: A CASE STUDY OF
PRAPOKLAO HOSPITAL, CHANTHABURI PROVINCE

นักศึกษา

นายตุลยวัต ศรีประภัสสร รหัสประจำตัว 60010359
นายสมปราชญ์ รอดปรุง รหัสประจำตัว 60011016

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

ชุมพล ยวงใย

(รศ.ดร.ชุมพล ยวงใย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากร ทางการแพทย์ในแผนกเภสัชกรรม ภาควิชาพยาบาล พระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี
นักศึกษา	นายตุลยวัต ศรีประภัสสร นายสมปราชญ์ รอดปรุง
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ชุมพล ยวงใย

บทคัดย่อ

การจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่สำคัญในการบริการทางการแพทย์ที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ปัจจุบันทางโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรีได้จัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการหรือการเข้าเวรสำหรับเภสัชกรและเจ้าหน้าที่เภสัชกรรม พบว่ามีความแตกต่างของจำนวนครั้งที่ต้องเข้าเวรในกลุ่มบุคลากรในแผนกเภสัชกรรมเป็นจำนวน 37 ครั้งต่อคน และ ภาระการทำงานสูงสุด 45 ครั้ง ในช่วงระยะเวลาวางแผน 3 เดือน ซึ่งอาจทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันได้ โดยการศึกษาในครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการจัดทำตารางการทำงานนอกเวลาราชการโดยได้วิธีการจัดตารางแบบกำหนดกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (Rule-Based) และเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ แล้วใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการโดยมีเป้าหมายเพื่อเสนอขั้นตอนในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรให้เกิดความสะดวก รวดเร็วมีความเท่าเทียมกันและมีความผิดพลาดน้อยที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ผลลัพธ์ที่เกิดจากทั้ง 2 วิธีนั้นให้ผลต่างของจำนวนครั้งการทำงานใกล้เคียงกับวิธีการจัดด้วยตัวเภสัชกรเองเท่ากับ 37 ครั้ง โดยวิธีการแก้ไขปัญหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้ภาระการทำงานสูงสุดลดลงเหลือ 42 ครั้ง และวิธีการกำหนดกฎเกณฑ์ที่กำหนดทำให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งที่ต้องเข้าเวรลดลงจาก 9.6 ครั้ง เหลือ 9.2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ก

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis title	On-Duty Work Scheduling for Medical Staffs in Pharmaceutical Department: A Case Study of Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province
Student	Mr. Tulyawat Sripraphatsorn Mr. Somprat Rodprung
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic year	2020
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Chumpol Yuangyai

ABSTRACT

Manpower-on-duty scheduling is one of activities for increasing medical service efficiency. At present, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province has faced difficulties in arranging the on-duty work schedule for medical staff in the pharmaceutical department. It is found that there is much difference in the number of times working for each staff member, 37 times per person, and the maximum workload, 45 times, over a 3-month planning horizon. This may cause inequality issues. In this study, two approaches for scheduling are proposed, rule-based method and mathematical programming. The results show that the difference between the number of times on duty for each staff member are similar. The mathematical programming yields the maximum workload 42 times. The rule-based method provides less standard deviation of the number of times on duty. It is reduced from 9.6 to 9.2 times. Additionally, a web-application using both approaches is also introduced as an alternative for the planning.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

๗

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่องการจัดตารางการเข้าเวรของเภสัชกร ภาควิชาพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรีสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

รศ.ดร.ชุมพล ยวงโย อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอน เอาใจใส่ในทุกๆด้านของการจัดทำปริญญาานิพนธ์ จึงทำให้ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ไปด้วยดี

ขอขอบคุณพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้แก่ข้าพเจ้า

เภสัชกรหญิง (ภญ.) อาทิตยา มหารรงค์ คณะเภสัชกรและเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมของโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสเข้าไปศึกษาดูงานในการทำปริญญาานิพนธ์ รวมทั้งการอำนวยความสะดวกต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณ นายสุริยพงศ์ นิลสังข์ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ และเพื่อนๆ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำในการทำงานวิจัย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็น ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆเรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำปริญญาานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายตุลยวัต ศรีประภัสสร

นายสมปราษฎ์ รอดปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ค

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป.....	ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....	4

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัญหาการวางแผนทรัพยากรมนุษย์.....	5
2.1.1 ปัญหาการจัดตารางการทำงานของบุคลากร	6
2.1.2 รูปแบบการจัดตารางทำงานของบุคลากร.....	6
2.1.3 ปัญหาการจัดตารางเวรการทำงานของเภสัชกร	6
2.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	9
2.2.1 ทฤษฎีการออกแบบแบบจำลอง	9
2.2.2 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	10
2.2.3 ส่วนประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	11
2.3 อัลกอริทึม.....	15
2.3.1 หลักการเขียนอัลกอริทึม	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง ไม่อนุญาตให้คนอื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ 2.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 18

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

สารบัญ

	หน้า
2.4.1 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	19
2.4.2 กระบวนการในการตัดสินใจ.....	21
2.5 การออกแบบเว็บไซต์.....	22
2.5.1 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์.....	22
2.6 ซอฟต์แวร์สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	23
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน.....	32
3.1.1 สภาพปัจจุบัน.....	32
3.2 การรวบรวมข้อมูล.....	36
3.2.1 ข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการ.....	36
3.2.2 ข้อกำหนดของแผนกเภสัชกรรม.....	37
3.2.3 ปัญหาที่พบ.....	37
3.3 การสร้างอัลกอริทึม.....	38
3.4 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	43
3.5 การนำโปรแกรมแก้ปัญหาเข้ามาประยุกต์ใช้.....	47
3.5.1 การป้อนคำสั่งลงในโปรแกรม AMPL.....	47
3.5.2 วิธีการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	48
3.6 การออกแบบเว็บไซต์บริการ.....	55
3.6.1 การออกแบบเว็บไซต์ก่อนทำการนำเสนอ.....	55
3.6.2 การออกแบบเว็บไซต์ภายหลังการนำเสนอ.....	57
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 แนวทางการใช้งานกับโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี.....	60
4.1.1 ตารางการทำงานในอดีต.....	60
4.1.2 การใช้อัลกอริทึมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

จ

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

4.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์	63
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	65
5.2 ข้อจำกัดของปริญญาานิพนธ์.....	68
5.3 ข้อเสนอแนะ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	71
ภาคผนวก ข. ส่วนของโปรแกรม AMPL.....	73
ภาคผนวก ค. ผลการทดลอง.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ฉ

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวิร์ลละ 8 ชั่วโมง	8
ตารางที่ 2.2 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวิร์ลละ 10 ชั่วโมง	8
ตารางที่ 2.3 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวิร์ลละ 12 ชั่วโมง	9
ตารางที่ 2.4 ความต้องการของเกสส์กรในแต่ละวัน	13
ตารางที่ 2.5 ค่าใช้จ่ายในการจ้างเกสส์กรในแต่ละวัน	14
ตารางที่ 3.1 จำนวนความต้องการเกสส์กรในแต่ละวันตามที่โรงพยาบาลกำหนด	34
ตารางที่ 5.1 ผลลัพธ์จาก Rule-Based และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ช

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 อัลกอริทึมแบบลำดับ	17
รูปที่ 2.2 อัลกอริทึมแบบทางเลือก	17
รูปที่ 2.3 อัลกอริทึมแบบทำซ้ำ	18
รูปที่ 2.4 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	20
รูปที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานของสร้างอัลกอริทึมที่ช่วยในการตัดสินใจ	30
รูปที่ 3.2 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานของสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	31
รูปที่ 3.3 ตารางการทำงานของเภสัชกรประจำเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564	35
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนอัลกอริทึมในการตัดสินใจ	39
รูปที่ 3.5 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงเช้า	40
รูปที่ 3.6 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงบ่าย และดึก	40
รูปที่ 3.7 เงื่อนไขในวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงเช้า	41
รูปที่ 3.8 เงื่อนไขในวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงบ่าย และดึก	41
รูปที่ 3.9 เงื่อนไขในวันอาทิตย์ช่วงเช้า	42
รูปที่ 3.10 เงื่อนไขในวันอาทิตย์ช่วงบ่าย และดึก	42
รูปที่ 3.11 การป้อนคำสั่งลงในโปรแกรม AMPL	47
รูปที่ 3.12 การป้อนข้อมูลความสามารถของเภสัชกรแต่ละคน ที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน	48
รูปที่ 3.13 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกร ในแต่ละเวรของกลุ่มวันธรรมดา วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์	49
รูปที่ 3.14 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกรที่มีความสามารถในแต่ละเวรของแต่ละวัน	49
รูปที่ 3.15 การป้อนข้อมูลข้อกำหนดในเรื่องของการอยู่เวร ในแต่ละเวรของเภสัชกรของแต่ละบุคคล	49
รูปที่ 3.16 CONSOLE	50
รูปที่ 3.17 ผลลัพธ์ในการจัดตารางการทำงานทั้ง 14 วัน โดยในแต่ละวันมี 4 เвр	50
รูปที่ 3.18 การป้อนข้อมูลความสามารถที่หนึ่งของเภสัชกรแต่ละคน ที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

๗

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.19 การป้อนข้อมูลความสามารถที่สองของเภสัชกรแต่ละคน ที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน.....	51
รูปที่ 3.20 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกร ในแต่ละเวรของกลุ่มวัน	52
รูปที่ 3.21 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกร ในแต่ละเวรของกลุ่มวันเสาร์ อาทิตย์.....	52
รูปที่ 3.22 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกรที่มีความสามารถที่หนึ่ง ในแต่ละเวรของแต่ละวัน	52
รูปที่ 3.23 การป้อนข้อมูลความต้องการเภสัชกรที่มีความสามารถที่สอง ในแต่ละเวรของแต่ละวัน	53
รูปที่ 3.24 การป้อนข้อมูลข้อกำหนดในเรื่องของการอยู่เวร ในแต่ละเวรของเภสัชกรของแต่ละบุคคล	53
รูปที่ 3.25 ผลลัพธ์ในการจัดตารางการทำงานทั้ง 14 วัน โดยในแต่ละวันมี 4 เвр	54
รูปที่ 3.26 หน้าหลักของเภสัชกร (Home).....	55
รูปที่ 3.27 หน้าปฏิทินการทำงาน (Calendar).....	56
รูปที่ 3.28 หน้าบุคลากร (Staff).....	56
รูปที่ 3.29 หน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist)	57
รูปที่ 3.30 หน้าหลักของเภสัชกร (Home).....	57
รูปที่ 3.31 หน้าการจัดการบุคลากร (Staff Manage).....	58
รูปที่ 3.32 หน้าหน้าบุคลากร (Staff).....	58
รูปที่ 3.33 หน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist)	59
รูปที่ 3.34 หน้าปฏิทิน (Calendar)	59
รูปที่ 4.1 กราฟจำนวนครั้งการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกร	61
รูปที่ 4.2 กราฟจำนวนครั้งการทำงานโดยใช้อัลกอริทึม	61
รูปที่ 4.3 กราฟจำนวนครั้งการทำงานโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	62
รูปที่ 4.4 ตารางการทำงานโดยใช้อัลกอริทึม	63
รูปที่ 4.5 ตารางการทำงานโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ณ

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด ขอบเขต และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของงานวิจัยการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรกรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์
- 1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 ขั้นตอนการศึกษา

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโรงพยาบาลเป็นสถานที่หรือเป็นศูนย์ที่ใช้สำหรับการบริการทางด้านสุขภาพ โดยมักที่จะมุ่งเน้นทางการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วย หรือโรคต่างๆ ทั้งทางร่างกาย [1] และทางจิตใจ ในประเทศไทยมีการให้บริการแก่ผู้ป่วยทั้งโรงพยาบาลรัฐบาล โรงพยาบาลเอกชน และศูนย์การแพทย์ มีจำนวนมากกว่า 1992 แห่ง ซึ่งในโรงพยาบาลมีหลากหลายตำแหน่งที่ทำงานเกี่ยวข้องกัน เช่น แพทย์ พยาบาล เภสัชกร เป็นต้น โดยทุกตำแหน่งงานในโรงพยาบาลมีความสำคัญและมีวัตถุประสงค์เดียวกันก็คือ การให้บริการผู้ป่วยและรักษาผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยไปโรงพยาบาล แพทย์จะเป็นผู้วิเคราะห์และประเมินอาการป่วยที่เกิดขึ้น พยาบาลจะเป็นผู้ให้บริการและดูแลแก่ผู้ป่วย และเภสัชกรจะเป็นผู้จ่ายยาตามคำสั่งของแพทย์ให้กับผู้ป่วย โดยการจ่ายยานั้นจะต้องอาศัยความแม่นยำและความถูกต้องในการปฏิบัติงาน มิเช่นนั้นจะเกิดความผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโดยตรง เนื่องจากจ่ายยาผิดพลาดทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิต ดังนั้นการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็น เพื่อแบ่งเบาภาระการทำงานและกระจายหน้าที่ให้เภสัชกรแต่ละบุคคลให้ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสมกับตำแหน่งของตนเอง และมีความเท่าเทียมกัน อย่างไรก็ตามการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรให้มีประสิทธิภาพเป็นงานที่ยุ้งยากและมีความซับซ้อน เพราะจะต้องพิจารณาข้อกำหนดที่โรงพยาบาลกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เช่น การเข้าเวรในช่วงเช้าของวันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ในแผนกผู้ป่วยใน จะต้องมีการศึกษาและผ่านการฝึกปฏิบัติในการเตรียมยาชนิดพิเศษมาแล้วเท่านั้น เป็นต้น โดยมีโรงพยาบาลหลายแห่งในประเทศไทยให้เภสัชกรเป็นคนจัดตารางการทำงานของเภสัชกรทั้งหมด

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

การจัดตารางการทำงานหรือการจัดการทำงาน (Work Scheduling) เป็นขั้นตอนในการวางแผนทรัพยากรมนุษย์ เป็นกระบวนการปฏิบัติที่มีระบบในการจัดหา และวางตัวบุคคลในหน่วยงานอย่างเหมาะสม ถูกต้องทั้งด้านคุณภาพ ปริมาณ และตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละบุคลากร รวมถึงการรักษาให้บุคลากรมีคุณภาพในการปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานอย่างสม่ำเสมอ บนพื้นฐานของการมีข้อมูลปัจจัยนำเข้าอย่าง ครบถ้วน เพียงพอ และมีความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมทั้งมีระบบการสะท้อนผลงานของการจัดตารางการทำงาน เพื่อนำมาสู่การพัฒนาในการวางแผนครั้งใหม่อย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือเป็นการรับผิดชอบต่อผู้บริหารหรือองค์กร ที่จะต้องดำเนินการจัดหาและจัดสรรให้มีบุคลากรอย่างพอเพียง ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ แต่ก็ยังมีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และมีผลต่อรูปแบบการจัดตารางการทำงาน

โดยโรงพยาบาลพระปกเกล้าเป็นโรงพยาบาลที่มีการจัดตั้งแผนกเภสัชกรรม ซึ่งมีบุคลากรทางการแพทย์ที่คอยดูแลและให้บริการแก่ผู้ป่วย ได้แก่ แผนกผู้ป่วยใน แผนกผู้ป่วยนอก และอาคารเพชรรัตน์ ซึ่งการจัดตารางทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์ (ได้แก่ เภสัชกร เจ้าพนักงานเภสัชกรรม และเจ้าหน้าที่) ยังคงเป็นหน้าที่ของเภสัชกรที่ต้องทำเป็นประจำในทุกๆสามเดือน โดยใช้เวียงการจัดทำตารางการทำงานในหมู่เภสัชกรด้วยกันเอง ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จะเข้าไปศึกษาและแก้ไขปัญหาของโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี โดยมุ่งเน้นและให้ความสนใจเกี่ยวกับการจัดตารางการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีบุคลากรในการปฏิบัติงานค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน ในการจัดตารางการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ จะให้ความสำคัญกับเรื่องอายุและความเชี่ยวชาญของเภสัชกรเป็นหลัก ซึ่งหมายถึงบุคลากรทางการแพทย์ที่อายุมากไม่ควรปฏิบัติหน้าที่มากเกินไป เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพในการให้บริการผู้ป่วย

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลพระปกเกล้า อีกทั้งทางบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลพระปกเกล้ามีความต้องการให้สร้างซอฟต์แวร์ในการสุ่มการทำงาน เพื่อให้การจัดตารางการทำงานมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และทางผู้วิจัยมีความคิดว่าจะนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) มาใช้ในการแก้ไขปัญหา เพราะว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดตารางการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ และสามารถทดลองปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ตามข้อกำหนดการเข้าเวรนอกเวลาราชการที่ทางโรงพยาบาลกำหนดไว้ เพื่อให้การจัดตารางการทำงานมีความถูกต้องมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

1.2 วัตถุประสงค์ของปฏิญญานิพนธ์

ปฏิญญานิพนธ์นี้ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ 2 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อจัดตารางการทำงานที่ทำให้จำนวนครั้งของการเข้าเวรมีความแตกต่างกันน้อยที่สุด
2. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) และสร้างซอฟต์แวร์ สำหรับการ
ในการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์

1.3 ขอบเขตของปฏิญญานิพนธ์

ขอบเขตของปฏิญญานิพนธ์มี 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์ โดยแบ่งเวรการทำงานได้แก่ เวรบังคับและเวรไม่บังคับ กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี
2. ศึกษาเฉพาะแผนกเภสัชกรรมได้แก่ เภสัชกร และเจ้าพนักงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี
3. ศึกษาเฉพาะข้อกำหนดในการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปฏิญญานิพนธ์นี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. สามารถช่วยให้การจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของบุคลากรทางการแพทย์มีความสะดวกและรวดเร็ว
2. สามารถนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ไปปรับแก้และประยุกต์ใช้กับหน่วยงานอื่นๆภายในโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี หรือไปประยุกต์ใช้กับองค์กรอื่นได้
3. ช่วยกระจายงานให้บุคลากรทางการแพทย์ แต่ละคนมีจำนวนเวรการทำงานนอกเวลาราชการที่เหมาะสม และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติให้มากยิ่งขึ้น ภายใต้ข้อกำหนดจากโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

ทางผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สร้างอัลกอริทึมในการตัดสินใจจากข้อกำหนดของทางโรงพยาบาล และทำการออกแบบเว็บไซต์บริการ
2. ศึกษาสภาพปัจจุบันในแผนกเภสัชกรรม และปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน
3. ปรับปรุงอัลกอริทึมที่ใช้ในการตัดสินใจ และเว็บไซต์บริการ
4. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
5. นำอัลกอริทึม และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ไขปัญหาการจัดตารางการทำงาน
ของบุคลากรทางการแพทย์
6. เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการจัดด้วยคอมพิวเตอร์ และการจัดด้วยเภสัชกร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาการสร้างอัลกอริทึมและการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี โดยนำเอาแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ เพื่อบรรลุเป้าหมายในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรให้เหมาะสมและมีความสะดวกรวดเร็วมากที่สุด โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญานิพนธ์ โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ปัญหาการวางแผนทรัพยากรมนุษย์
- 2.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 2.3 อัลกอริทึม
- 2.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- 2.5 การออกแบบเว็บไซต์
- 2.6 ซอฟต์แวร์สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัญหาการวางแผนทรัพยากรมนุษย์

ปัญหาการวางแผนทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Planning) เป็นการวางแผนเพื่อบริหารทรัพยากรมนุษย์หรือเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้องค์กรจัดหาทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างพอเพียงกับความต้องการ ซึ่งผลของการวางแผนจะได้ตารางการทำงานของบุคลากร (Workforce Scheduling) เพื่อให้ได้เภสัชกรตรงตามความต้องการของโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี มาทำงานนอกเวลาราชการตามเวลาที่กำหนด [2] และเป็นผู้ที่มีลักษณะถูกต้องเหมาะสมกับงานที่จะต้องรับเข้ามาในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อให้เภสัชกรของโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรีสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการของทางโรงพยาบาลที่ตั้งไว้ โดยปัญหาการวางแผนทรัพยากรมนุษย์จัดว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมบริการ เช่น พนักงานต้อนรับ พยาบาลวิชาชีพ ตำรวจ พนักงานขนส่ง เป็นต้น โดยในสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานมักจะล่าช้าและไม่สม่ำเสมอ รวมกับความต้องการของบุคลากรที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา ดังนั้นตารางการทำงานของบุคลากรมักขึ้นอยู่กับข้อจำกัดต่างๆ ที่กำหนดโดยกฎระเบียบขององค์กรนั้นๆ ส่งผลให้ยากต่อการจัดการ [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.1.1 ปัญหาการจัดตารางการทำงานของบุคลากร

การจัดตารางการทำงานของบุคลากรเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างมาก เพราะหลังจากทำการจัดตารางการทำงานของบุคลากรแล้ว ตารางที่จัดทำขึ้นจะเป็นตัวกำหนดให้บุคลากรมาทำงานตามเวลาที่กำหนด [2] ไว้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยพบปัญหาเกิดขึ้นใน 3 ลักษณะดังนี้

1. ปัญหาการกำหนดว่าในแต่ละวันควรมีบุคลากรกี่กลุ่มที่เข้าทำงานในช่วงเวลาต่างๆ ตามความต้องการแรงงานที่กำหนด ซึ่งเรียกว่าการทำงานเป็นเวรหรือผลัด (Shift)
2. ปัญหาการกำหนดจำนวนและตารางการทำงานของบุคลากร เพื่อให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายงานต่ำที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าบุคลากรแต่ละบุคคลจะมีจำนวนวันหยุดในแต่ละสัปดาห์ตามกำหนด ซึ่งเรียกว่าการทำงานเป็นรอบ (Days-off)
3. ปัญหาการจัดตารางการทำงานของบุคลากรนำเที่ยว (Tour Guide) และเป็นการรวมปัญหาในลักษณะที่ 1. และลักษณะที่ 2. เพื่อให้สามารถจัดสรรงานให้บุคลากรแต่ละบุคคล

โดยปัญหาการจัดตารางการทำงานในปริภูมินิพนธ์ฉบับนี้จัดเป็นปัญหาในลักษณะที่ 1. การทำงานเป็นเวรควรมีบุคลากรกี่กลุ่มที่เข้าทำงานในช่วงเวลาต่างๆ

2.1.2 รูปแบบการจัดตารางทำงานของบุคลากร

รูปแบบการจัดตารางการทำงานของบุคลากร สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการขององค์กร โดยพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านภาระการทำงาน และความพอใจของบุคลากร [2] ดังนี้

1. การจัดตารางการทำงานแบบหมุนเวียน (Rotating Shift Scheduling) เป็นการจัดตารางทำงานที่บุคลากรหมุนเวียนกันเข้าทำงานในแต่ละกะ และอาจมีการสลับกะการทำงานตามความเหมาะสมและความจำเป็น เช่น ตารางทำงานหมุนเวียนรายสัปดาห์ ตารางทำงานหมุนเวียนรายเดือน เป็นต้น
2. การจัดตารางการทำงานแบบคงที่ (Fixed Shift Scheduling) เป็นการจัดตารางทำงานที่พนักงาน ได้รับการทำงานในกะเดิมตลอด เช่น กะเช้า กะบ่าย กะดึก เป็นต้น
3. การจัดตารางการทำงานแบบรอบ (Cyclic Scheduling) จะกำหนดการทำงานเป็นรอบในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ และจัดให้มีวันหยุดคงที่ในแต่ละสัปดาห์ของรอบหนึ่งๆ หรือวันหยุดที่ได้กำหนดไว้จะไม่มี การเปลี่ยนแปลง ดังนั้นควรจัดตารางการทำงานนี้ไว้หลายแบบ โดยแต่ละแบบจะมีวันหยุดของแต่ละสัปดาห์ที่แตกต่างกัน เพื่อให้พนักงานมีโอกาสเลือกได้ตามความต้องการ [4]

โดยปัญหาการจัดตารางทำงานในปริภูมินิพนธ์ฉบับนี้จัดเป็นรูปแบบที่ 1. คือการจัดตารางทำงานแบบรอบการจัดตารางทำงานแบบหมุนเวียน

2.1.3 ปัญหาการจัดตารางเวรการทำงานของเภสัชกร

ปัญหาการจัดตารางเวรการทำงานของเภสัชกร (Pharmacist Scheduling Problems) เป็นกระบวนการจัดเภสัชกรในระดับต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานในแผนก เพื่อให้การปฏิบัติในการจัดเตรียมยาให้ผู้ป่วยเป็นไปอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงและมีประสิทธิภาพ โดยการการจัดตารางการทำงานต้องคำนึงถึงจำนวนเภสัชกร ให้ตรงตามที่โรงพยาบาล

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

พระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรีกำหนด และปัญหาการจัดตารางการทำงานในระยะสั้น แม้ว่าสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะเป็นงานที่แตกต่างกันแต่ก็มีความเกี่ยวข้องกันอย่างมาก ดังนั้นการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร จึงเป็นปัญหาที่ยุ่ยาก เนื่องจากความต้องการของเภสัชกรแต่ละคนที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง อายุ ความสามารถเฉพาะบุคคล วันลาหยุด วันอบรม หรือแม้กระทั่งวันลาป่วย ซึ่งแตกต่างจากการจัดตารางการทำงานอื่นๆ เพราะโรงพยาบาลมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา ไม่มีวันหยุดทางราชการ

เงื่อนไขการจัดเวรการทำงานของเภสัชกร

โดยทั่วไปการจัดเวรการทำงานของเภสัชกร จะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขต่อไปนี้

1. เภสัชกรแต่ละคนได้รับเวรนอกเวลาราชการตามความสามารถเฉพาะบุคคล
2. เภสัชกรในแต่ละกลุ่มช่วงอายุจะมีจำนวนการอยู่เวรนอกเวลาราชการที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน
3. เภสัชกรแต่ละคนสามารถเปลี่ยนวันหยุดหรือแลกเวรการทำงานได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่ทางโรงพยาบาลพระปกเกล้ากำหนด
4. เภสัชกรแต่ละคนต้องมีตารางการทำงานของตนเอง
5. จำนวนชั่วโมงการทำงานที่เหมาะสมของเภสัชกรแต่ละบุคคล

การจัดเวลาการทำงานให้พยาบาลวิชาชีพมาใช้ในแผนกต่างๆของโรงพยาบาล

การจัดเวลาการทำงานให้พยาบาลวิชาชีพ (Staffing Scheduling) มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับนโยบายและลักษณะงานในโรงพยาบาลของแต่ละแห่ง ซึ่งวิธีการจัดตารางการทำงานของพยาบาลวิชาชีพไว้ 3 วิธี คือการจัดเวลาการทำงานเวรละ 8 ชั่วโมงในหนึ่งวัน สัปดาห์ละ 5 วัน และการจัดเวลาการทำงานเวรละ 10 ชั่วโมงในหนึ่งวันสัปดาห์ละ 4 วัน นอกจากนี้ยังมีการจัดเวลาทำงานเวรละ 12 ชั่วโมงในหนึ่งวันสัปดาห์ละ 7 วัน ซึ่งการจัดตารางการทำงานของพยาบาลวิชาชีพแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดเวลาการทำงานเวรละ 8 ชั่วโมงในหนึ่งวัน สัปดาห์ละ 5 วัน (Eight-Hour Shift, Five-Day Work week) หรือการจัดตารางการทำงานแบบดั้งเดิม (Conventional Scheduling) หมายถึง การจัดเวลาการทำงานแบบ 3 เวิร์กใน 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละเวรแบ่งออกเป็น 8 ชั่วโมงต่อเวร เข้าเวรสัปดาห์ละ 5 วันและหยุด 2 วัน อันเป็นวิธีที่ส่วนใหญ่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยมีหัวหน้าพยาบาลทำหน้าที่ในการมอบหมายเวรการทำงานให้แก่พยาบาลวิชาชีพแต่ละคน ซึ่งช่วงเวลาการทำงานในแต่ละวัน ดังที่แสดงในตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 2.1 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวรละ 8 ชั่วโมง

เวรทำงาน	ช่วงเวลาการทำงาน
เวรเช้า	7.00-15.00 น. หรือ 8.00-16.00 น.
เวรบ่าย	15.00-23.00 น. หรือ 16.00-24.00 น.
เวรดึก	23.00-7.00 น. หรือ 24.00-8.00 น.

2. การจัดเวลาการทำงานเวรละ 10 ชั่วโมงในหนึ่งวัน สัปดาห์ละ 4 วัน (Ten-Hour Shift, Four-Day Work Week) หมายถึง การจัดเวลาการทำงานโดยแต่ละเวรมีเวลาการทำงาน 10 ชั่วโมง ในหนึ่งวันจะทำงาน 10 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 4 วันต่อสัปดาห์ วิธีการจัดตารางการทำงานแบบนี้อาจจะใช้พยาบาลวิชาชีพจำนวนมากว่าการจัดเวรแบบดั้งเดิม เนื่องจากแต่ละเวรจะมีเวลาเหลื่อมกันอยู่ 2 ชั่วโมง แต่ละช่วงเวลาที่ยาวนานนั้นอาจจะนำมาซึ่งความเหนื่อยล้า ทำให้เกิดผลเสียต่อการดูแลผู้ป่วยและแก่ตัวพยาบาลวิชาชีพเอง อย่างไรก็ตามการจัดตารางการทำงานวิธีนี้ทำให้พยาบาลวิชาชีพมีเวลาพักผ่อนในช่วงเวลาที่เกิดการเหลื่อมล้ำกันมากขึ้น รวมถึงการได้รับวันหยุด 3 วันต่อสัปดาห์ การจัดเวลาการทำงานแบบนี้มีช่วงเวลาการทำงานในแต่ละวัน ดังที่แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวรละ 10 ชั่วโมง

เวรทำงาน	ช่วงเวลาการทำงาน
เวรเช้า	7.00-17.00 น.
เวรบ่าย	15.00-01.00 น.
เวรดึก	23.00-09.00 น.

3. การจัดเวลาการทำงานเวรละ 12 ชั่วโมงในหนึ่งวัน สัปดาห์ละ 7 วันเป็นการจัดเวลาการทำงานอีกแบบหนึ่งวิธีที่นำมาใช้ โดยพยาบาลวิชาชีพทำงาน 12 ชั่วโมงติดต่อกันเป็นระยะเวลา 7 วัน แล้วหยุด 7 วัน ซึ่งการจัดเวลาการทำงานในลักษณะนี้จัดเพียง 1 เวิร์กการทำงานต่อ 1 วัน ดังนั้นจึงคิดชั่วโมงการทำงานเป็น 84 ชั่วโมงต่อ 2 สัปดาห์ การจัดเวลาการทำงานแบบนี้มีช่วงเวลาการทำงานในแต่ละวัน ดังที่แสดงใน

ตารางที่ 2.3 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 2.3 ช่วงเวลาการจัดตารางการทำงานเวรละ 12 ชั่วโมง

เวรทำงาน	ช่วงเวลาการทำงาน
เวรเช้า	7.00-19.30 น.
เวรดึก	19.00-7.30 น.

จากวิธีการจัดเวลาการทำงานของพยาบาลวิชาชีพมีหลายวิธีดังที่ได้เสนอ 3 วิธีข้างต้น โดยผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้กับแผนกเภสัชกร แต่การที่จะเลือกวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแผนกหรือหน่วยงานนั้นๆ ซึ่งในการเลือกวิธีการจัดเวลาทำงานไม่จำเป็นต้องเลือกวิธีเดียวอาจจะพิจารณาหลายๆวิธีร่วมกันก็ได้ โดยปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้ใช้วิธีการจัดเวลาทำงานแบบเวรละ 8 ชั่วโมงในหนึ่งวัน แบ่งออกเป็น 3 เвр โดยแต่ละเวรจะมีจำนวน 8 ชั่วโมง

2.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นการจำลองสิ่งที่อยู่ในโลกความเป็นจริงให้อยู่ในรูปของตัวแปรหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการแทนถึงระบบหรือเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งได้จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาสร้างแบบจำลอง (Model) เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่ได้ว่าสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง ความเที่ยงได้มี การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างรอบคอบก่อนจริง เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต [5]

2.2.1 ทฤษฎีการออกแบบแบบจำลอง (Model Design)

วิธีการสร้างแบบจำลอง (Modeling Approach) เพื่อวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสมซึ่งสามารถแบ่งวิธี ในการออกแบบเครือข่ายได้ดังนี้

1. การหาค่าที่เหมาะสม (Optimization Model) รูปแบบของแบบจำลองนี้จะขึ้นอยู่กับความเที่ยงตรงของการจัดตั้งรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์และสามารถรับรองค่าที่ได้จากแบบจำลองนี้เป็นค่าที่ดีที่สุด โดยทำการปรับปรุงคำตอบซ้ำเพื่อที่จะได้คำตอบที่ดีที่สุด
2. แบบจำลองการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เป็นวิธีการจำลองสถานการณ์เพื่อศึกษากระบวนการและทำการปรับปรุงในจุดที่มีปัญหาด้านต่างๆความเที่ยงตรง ในการสร้างแบบจำลองการจำลองสถานการณ์ขึ้นอยู่กับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจริงในอุตสาหกรรมนั้นๆเพื่อความสมบูรณ์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างแท้จริง

3. แบบจำลองฮิวริสติกส์ (Heuristic Model) เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาของเครือข่ายอย่างมากซึ่งโดยปกติแล้ววิธีการนี้มักจะมุ่งให้คำตอบที่ดีแต่อาจมีการลดบทบาทของปัจจัยที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางอย่างลงไป หรือทำให้ปัจจัยบางอย่างคงที่และไม่มีผลกระทบต่อแบบจำลองมาก และเพื่อให้ได้คำตอบใกล้เคียงกับความเป็นไปได้ และได้คำตอบที่เหมาะสมของเครือข่าย

จากวิธีการสร้างแบบจำลอง 3 วิธีข้างต้น เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาของปริญาานิพนธ์ฉบับนี้ ทางผู้วิจัยนำการหาค่าที่เหมาะสม และแบบจำลองฮิวริสติกส์มาใช้กับปริญาานิพนธ์ฉบับนี้

2.2.2 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยทำสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ในชีวิตจริงมักจะไม่มีอยู่ในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ และคำตอบของปัญหาก็อาจไม่มีอยู่ในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามวิธีการทางคณิตศาสตร์ยังคงมีส่วนสำคัญในการหาคำตอบ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจ ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา จำแนกองค์ประกอบของปัญหาจริง เพื่อกำหนดตัวแปรและเขียนความสัมพันธ์เหล่านั้นในเชิงคณิตศาสตร์ ศึกษาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เหล่านั้นแทนสถานการณ์จริง เมื่อได้วิธีการหาคำตอบแล้วจึงนำตัวแบบที่ร่างขึ้นนี้ไปทดสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์จริงต่อไป โดยขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปได้เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Identify the Problem) การทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนแรกในการสร้างตัวแบบ ต้องทำการศึกษาการจัดตารางการทำงานของเกสซ์กรในปัจจุบันก่อน พิจารณาสภาพปัจจุบันว่าปัญหาคืออะไรบ้าง มีเงื่อนไขอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น พิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่มีว่าเพียงพอที่จะหาคำตอบของปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายอะไร แหล่งข้อมูลของปัญหามาจากที่ไหน มีความหนาเชื่อถือหรือไม่ แล้วกำหนดขอบเขตให้ตรงประเด็นและชัดเจน

ขั้นที่ 2 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Formulate a Mathematical Model) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยนำปัญหาที่ได้จากการศึกษาการจัดตารางการทำงานของเกสซ์กรในปัจจุบันในขั้นตอนที่ 1 มาทดลองสร้างตัวแบบที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดก่อนเช่น ทดลองโดยการปรับลดจำนวนของเกสซ์กรลงเพื่อให้สะดวกในการเขียนความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร แสดงตัวแปรแต่ละหน่วยด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสมพร้อมทั้งกำหนดหน่วย เขียนความสัมพันธ์และสมการของตัวแปร โดยเริ่มจากการแปลงเงื่อนไขในปัญหาจริงให้อยู่ในรูปของสมการหรือสมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 หาผลลัพธ์ของตัวแบบ (Solve the Mathematical Model) การหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ของตัวแบบ อาจใช้วิธีที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมหาค่าของตัวแปรที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 แปลความหมายของผลลัพธ์ (Interpret the Solution) ขั้นตอนนี้เป็นการแปลความหมาย โดยแปลจากผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปของคณิตศาสตร์ให้เป็นผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาค่าของตัวแปรที่ได้ว่าคำตอบที่ดีที่สุดตามที่คาดไว้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผลลัพธ์กับข้อมูลจริง (Compare with Reality) ขั้นตอนนี้สำคัญมาก เพราะมีบ่อยครั้งที่ต้องสร้างตัวแบบหลายรอบก่อนที่จะได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจต้องตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ที่ได้สามารถตรวจสอบกับข้อมูลจริงได้หรือไม่ คำตอบเชิงคณิตศาสตร์มีความหมายหรือไม่ ประเมินตัวแบบที่สร้างขึ้นว่าได้ครบตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ตัวแบบสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อีกหรือไม่

ขั้นที่ 6 เขียนรายงาน (Write a Report) การเขียนรายงานต้องทราบว่าเขียนเพื่อใคร ผู้อ่านต้องการทราบอะไร ต้องการรายละเอียดในงานมากน้อยเพียงใด จึงจะทำให้ลักษณะที่สำคัญชัดเจน และผลที่ต้องการทราบปรากฏอยู่

2.2.3 ส่วนประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ส่วนประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในสมการวัตถุประสงค์และสมการเงื่อนไขในปัญหาที่พิจารณา อาจกำหนดตัวแปรได้หลายลักษณะ โดยเป็นตัวแปรที่จะต้องพิจารณาเพื่อหาที่ดีที่สุด และเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้นตัวแปรที่ต้องตัดสินใจคือสิ่งที่ต้องการหาผลลัพธ์หรือคำตอบของปัญหา

2. พารามิเตอร์ (Parameter) เป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ของระบบ อาจเป็นแบบตัวแปรที่อยู่ในรูปแบบค่าคงที่หรือมีค่าแน่นอน (Deterministic) หรืออาจจะเป็นตัวแปรที่อยู่ในรูปแบบความน่าจะเป็น (Probabilistic)

3. ข้อจำกัดหรือขอบข่าย (Constraints and Restrictions) ตัวแบบจำลองจะต้องมีขอบข่ายซึ่งจำกัดค่าของตัวแปรตัดสินใจที่เป็นไปได้ เช่นถ้าให้ตัวแปรตัดสินใจ x_1, x_2 แทนจำนวนหน่วยของสินค้า 2 ชนิดที่จะผลิต a_1, a_2 เป็นจำนวนวัตถุดิบทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนจำกัดเท่ากับ b จะได้ข้อจำกัดของตัวแบบนี้คือ $\sum_{i=1}^2 a_i x_i \leq b$

4. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) เป็นฟังก์ชันของตัวแปรตัดสินใจ และเป็นตัวบอกวัตถุประสงค์ความต้องการค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด เช่น ถ้าวัตถุประสงค์ของระบบ คือการหาค่าไรสูงสุด ฟังก์ชันวัตถุประสงค์จะเขียนกำไรเป็นฟังก์ชันของตัวแปรตัดสินใจ

รูปแบบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

$$\text{Maximize } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n$$

กรณีที่ต้องการหาค่าสูงสุด

$$\text{Minimize } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n$$

กรณีที่ต้องการหาค่าต่ำสุด

เมื่อ $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ 1, 2, 3, ..., n

เมื่อ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นตัวแปรในสมการที่มีเลขยกกำลังเป็นหนึ่ง

โดยมีข้อจำกัดดังนี้

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1m}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2m}x_n \leq b_2$$

...

...

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \cdots + a_{im}x_n \leq b_i$$

และตัวแปรตัดสินใจ

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

เขียนแบบย่อได้ดังนี้

Maximize หรือ Minimize

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i$$

โดยมีข้อจำกัดดังนี้

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i ; i = 1, 2, 3, \dots, i$$

และตัวแปรตัดสินใจ

$$x_j \geq 0 ; j = 1, 2, 3$$

เมื่อค่า c_i, a_{ij}, b_i เป็นค่าคงที่

วัตถุประสงค์ของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อต้องการหาค่าตัวแปรตัดสินใจ x_j ที่ส่งผลทำให้ค่าของฟังก์ชันวัตถุประสงค์สูงสุด หรือต่ำสุด โดยที่ตัวแปรเหล่านี้จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของสมการข้อจำกัด จำนวน m เงื่อนไข โดยมีพารามิเตอร์ คือ c_i, a_{ij} และ b_i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตัวอย่าง ปัญหาการจัดการตารางการทำงานของเภสัชกรภายในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีหลากหลายแผนกที่ต้องการเภสัชกรในการทำงาน โดยโรงพยาบาลจะต้องการเภสัชกรทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ทั้ง 7 วัน โดยจะแบ่งเวรการทำงานเป็น 4 เвр โดยมีเวรเช้า เврบ่าย เврบ่ายสั้น และ เврดึก โดยจะต้องมีเงื่อนไขการอยู่เวรราชการ เภสัชกรจะต้องมีการหยุดพัก 2 วันภายในหนึ่งสัปดาห์ โดยมีความต้องการเภสัชกรในแต่ละวัน ตามตารางที่ 2.4 โดยมีค่าจ้างในการอยู่เวรของแต่ละวันที่แตกต่างกันตามตารางที่ 2.5 ทางผู้บริหารของโรงพยาบาลต้องการที่จะจัดการเวรของเภสัชกร โดยให้มีราคารวมในการจัดเวรการทำงานให้ต่ำที่สุด

ตารางที่ 2.4 ความต้องการของเภสัชกรในแต่ละวัน

วัน	ความต้องการของเภสัชกร (คน)			
	เช้า	บ่าย	บ่ายสั้น	ดึก
จันทร์	-	3	1	1
อังคาร	-	3	1	1
พุธ	-	3	1	1
พฤหัสบดี	-	3	1	1
ศุกร์	-	3	1	1
เสาร์	11	3	-	1
อาทิตย์	9	3	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 2.5 ค่าใช้จ่ายในการจ้างรถจักรยานในแต่ละวัน

วัน	ค่าใช้จ่ายในแต่ละวัน (บาท)
จันทร์	450
อังคาร	450
พุธ	450
พฤหัสบดี	450
ศุกร์	450
เสาร์	650
อาทิตย์	650

1. ตัวแปรตัดสินใจ

x_j แทนจำนวนรถจักรยาน เข้าทำงานในวันที่ j โดยที่ $j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 7$ โดยแทนวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธจนถึงวันอาทิตย์ ตามลำดับ

2. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด $Z = 450x_1 + 450x_2 + \dots + 650x_7$

3. ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 5$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq 5$$

$$x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 5$$

$$x_1 + \quad \quad \quad + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 5$$

$$x_1 + x_2 + \quad \quad \quad + x_5 + x_6 + x_7 \geq 5$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + \quad \quad \quad + x_6 + x_7 \geq 15$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \quad \quad \quad + x_7 \geq 13$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ x_j เป็นจำนวนเต็ม $j = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 7$ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

จากการแก้ปัญหาการจัดตารางเวรของเภสัชกรในโรงพยาบาล จะได้ว่า $X_1 = 10$, $X_2 = 0$, $X_3 = 5$, $X_4 = 0$, $X_5 = 0$, $X_6 = 0$ และ $X_7 = 0$ โดยที่ $Z = 6750$ หมายความว่า วันจันทร์จะเริ่มมีเภสัชกรมาทำงาน 10 คน และวันพุธจะเริ่มมีเภสัชกรมาทำงาน 5 คน โดยมีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 6750 บาท

2.3 อัลกอริทึม

การสร้างอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นขั้นตอนในการพัฒนาลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาหรือลำดับวิธีการในการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมหรือนักวิเคราะห์ระบบ เห็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมอย่างชัดเจน เนื่องจากสามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็นย่อยๆ ที่แน่นอนซึ่งเมื่อทราบขั้นตอนการทำงานที่แน่นอนแล้ว ก็จะนำอัลกอริทึมที่ได้นั้นมาวาดเป็นผังงาน (Flowchart) จากนั้น จึงแปลงผังงานเป็นภาษาระดับสูงที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจในการหาผลลัพธ์

ขั้นตอนในการพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหานี้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างมาก อีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะเป็นขั้นตอนที่นำวิธีการแก้ปัญหามาทำการทดลองหาวิธีแก้ไขปัญหานั้น ส่วนของการทดลองแก้ไขปัญหานั้นเอง (Hand Example) มาทำการเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของวิธีการแก้ไขปัญหานั้น ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายว่ามีลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง เพื่อที่จะนำไปสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการแก้ไขปัญหานั้น [6]

2.3.1 หลักการเขียนอัลกอริทึม

หลักการเขียนอัลกอริทึมมีความสำคัญอย่างมาก เพราะในการแก้ไขปัญหานั้นจำเป็นต้องมีขั้นตอนหรือวิธีการที่ชัดเจนในแก้ไขปัญหานั้น หากมีขั้นตอนไม่ชัดเจนอาจจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์เกิดข้อผิดพลาดหรือไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยหลักการเขียนอัลกอริทึมสามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. กระบวนการที่สำคัญ คือ การมีจุดเริ่มต้นจุดเดียวในการแก้ไขปัญหานั้นทั้งหมด เนื่องจากการมีจุดเริ่มต้นหลายจุดจะทำให้ขั้นตอนในการพัฒนาลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหานั้นเกิดความสับสน จนในที่สุดอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความที่ต้องการ หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถนำไปใช้งานได้เลย
2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจนและแน่นอน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ จนทำให้เกิดความสับสน เช่น เสร็จจากขั้นตอนที่หนึ่งไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างชัดเจน
3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับ นอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อด้วย

เพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่าย

4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ได้นั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรก ไม่ว่าจะเป็นจุดใดจุดหนึ่ง อีกทั้งหมดให้จุดแปลงเป็นข้อ และต่ออย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าไปให้กับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

5. การออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบโดยคิดว่าไว้ล่วงหน้าว่าหากผู้ใช้โปรแกรมป้อนข้อมูลเข้าผิดประเภท โปรแกรมจะมีการเตือนว่า ผู้ใช้งานมีการใส่ข้อมูลที่ผิดประเภทโดยโปรแกรมจะไม่รับข้อมูลนั้น เพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 รูปแบบการเขียนขั้นตอนวิธีแก้ปัญหา

ในส่วนของ การพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา (Algorithm Development) อาจเขียนอัลกอริทึมได้หลายรูปแบบให้สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข ปัญหา โดยเขียนลำดับขั้นตอนการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลักๆ [6] ดังนี้

รายละเอียดการพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

1. การอธิบายขั้นตอนการทำงานอย่างคร่าวๆหรืออย่างหยาบ (Decomposition) คือ การเขียนขั้นตอนการทำงานทั้งหมดโดยไม่ต้องละเอียดมากนัก และเขียนขั้นตอนการทำงาน เป็นข้อๆ เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายที่จะส่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการแก้ปัญหา และจะต้องกำหนดการจัดลำดับขั้นตอนใดทำก่อนขั้นตอนใดทำหลัง

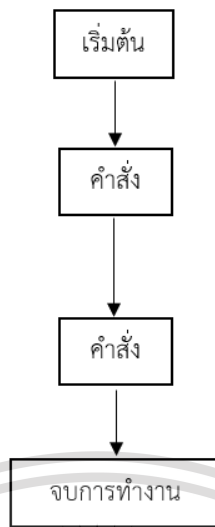
2. การอธิบายขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด (Refinement) คือ การนำขั้นตอนการทำงานอย่างคร่าว ๆ มาพิจารณาเพิ่มเติมข้อมูลบางอย่างที่ยังไม่เรียบร้อยแต่ละขั้นตอนที่อธิบาย ในส่วนของ การอธิบายขั้นตอนการทำงานอย่างหยาบนั้น มีความละเอียดพอที่จะนำไปสั่งงานให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่ละเอียดต้องเขียนขยายความให้ละเอียดยิ่งขึ้น และสมบูรณ์มากที่สุดหรือแยกการทำงานออกเป็นข้อย่อยเพิ่มเติม

ขั้นตอนการทำงานของการพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

1. แบบลำดับ (Sequential) มีลักษณะการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอน ก่อน-หลัง ต่อเนื่องกันไป เป็นลำดับขั้นโดยการทำงานแต่ละขั้นตอนนั้นจำเป็นต้องทำให้ขั้นตอนที่มาก่อนเสร็จก่อน แล้วจึงไปทำขั้นตอนที่ต่อไปได้ดังรูปที่ 2.1

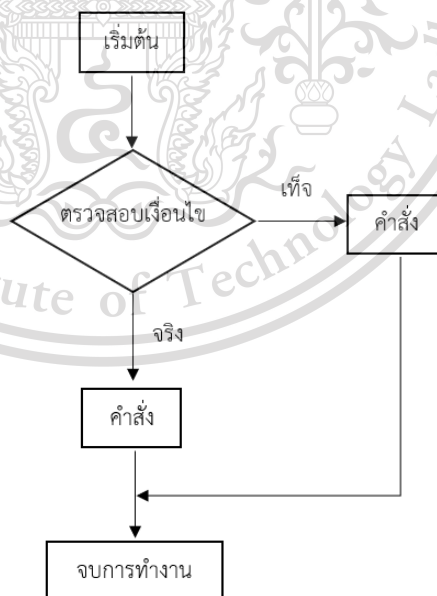
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 2.1 อัลกอริทึมแบบลำดับ

2. แบบทางเลือก (Decision) อัลกอริทึมรูปแบบนี้มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดเส้นทางการทำงานของกระบวนการแก้ปัญหา โดยทางเลือกนั้นอาจจะมีตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป ในการพิจารณาผลลัพธ์ดังรูปที่ 2.2

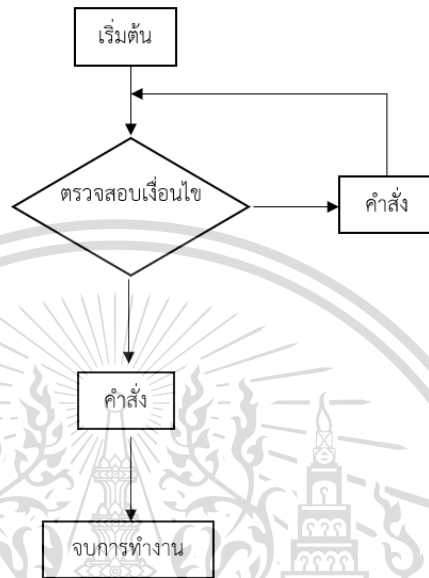


รูปที่ 2.2 อัลกอริทึมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3. แบบทำซ้ำ (Repetition) อัลกอริทึมแบบนี้คล้ายกับแบบทางเลือก คือ มีการตรวจสอบเงื่อนไข แต่สิ่งแตกต่างกันตรงที่เมื่อการทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โปรแกรมจะกลับไปทำงานอีกครั้งวนการทำงานแบบนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้จึงหยุดการทำงานหรือทำงานในขั้นต่อไปดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 อัลกอริทึมแบบทำซ้ำ

โดยรูปแบบการเขียนขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาของปัญญานิพนธ์ฉบับนี้ใช้รายละเอียดการพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา แบบการอธิบายขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด และขั้นตอนการทำงานของการพัฒนาลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา แบบทำซ้ำ

2.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ การดำเนินงาน การวางแผนขององค์กร โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยให้ผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจขององค์กร และช่วยให้ผู้ใช้งานตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่สามารถระบุล่วงหน้าได้อย่างง่ายดาย โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกันเพื่อแก้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน (Unstructured Problem) ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาวิธีการแก้ไขได้อย่างชัดเจนและแน่นอน ไม่สามารถจำลองได้ด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ โดยผลที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจเป็นผลที่ได้จากระบบคอมพิวเตอร์หรือจากบุคลากรตัดสินใจเพียงอย่างเดียว หรือเป็นผล

เอกสารนี้เป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับคอมพิวเตอร์ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการกระทำที่ตอบโต้กันระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยซอฟต์แวร์ ที่มีส่วนช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับ

การจัดการข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อนภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอน เพื่อที่จะหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจจึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบจำลอง (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา [7]

2.4.1 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการตัดสินใจโดยตรง เป็นการเชื่อมระหว่างตัวอุปกรณ์และข้อมูลที่จะต้องใช้ในการตัดสินใจของผู้จัดการหรือผู้ใช้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังรูปที่ 2.4

1. อุปกรณ์ เป็นส่วนประกอบแรกและเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- อุปกรณ์ประมวลผล ปัจจุบันระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ประเภทการตัดสินใจ โดยเฉพาะหรือประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์พื้นฐานประเภท ซอฟต์แวร์ตารางคำนวณ (Spreadsheet) หรือซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (Database)

- อุปกรณ์สื่อสาร เป็นการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการทำงานระยะไกลและการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเครือข่ายที่นิยมใช้ คือ เครือข่ายแลน (Local Area Network : LAN) สำหรับองค์กรขนาดเล็กหรือเครือข่ายแมน (Metropolitan Area Network : MAN)

- อุปกรณ์แสดงผล การใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำเป็นต้องมีอุปกรณ์แสดงผลที่มีประสิทธิภาพและช่วยถ่ายทอดข้อมูลและสารสนเทศที่ชัดเจน

2. ระบบการทำงาน เป็นระบบที่มีความสำคัญมากในการสนับสนุนการตัดสินใจทำงานเพราะทำให้ตัดสินใจตรงตามวัตถุประสงค์และต้องตามความต้องการของบุคลากร ซึ่งระบบการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน [8] คือ

- ฐานข้อมูล (Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยในการแสดงผล ณ ขณะนั้นของระบบ

- ฐานแบบจำลอง (Model Base) เป็นการรวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแบบจำลองที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาของระบบเพื่อช่วยในการประมวลผลข้อมูล

- ระบบชุดคำสั่ง (Software System) เป็นส่วนประกอบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานข้อมูล และฐานแบบจำลอง มักมีรูปแบบของระบบชุดคำสั่งในลักษณะของหน้าต่างโปรแกรม

3. ข้อมูล เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจของการทำงาน เพราะไม่ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงหรือได้รับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนตัวเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

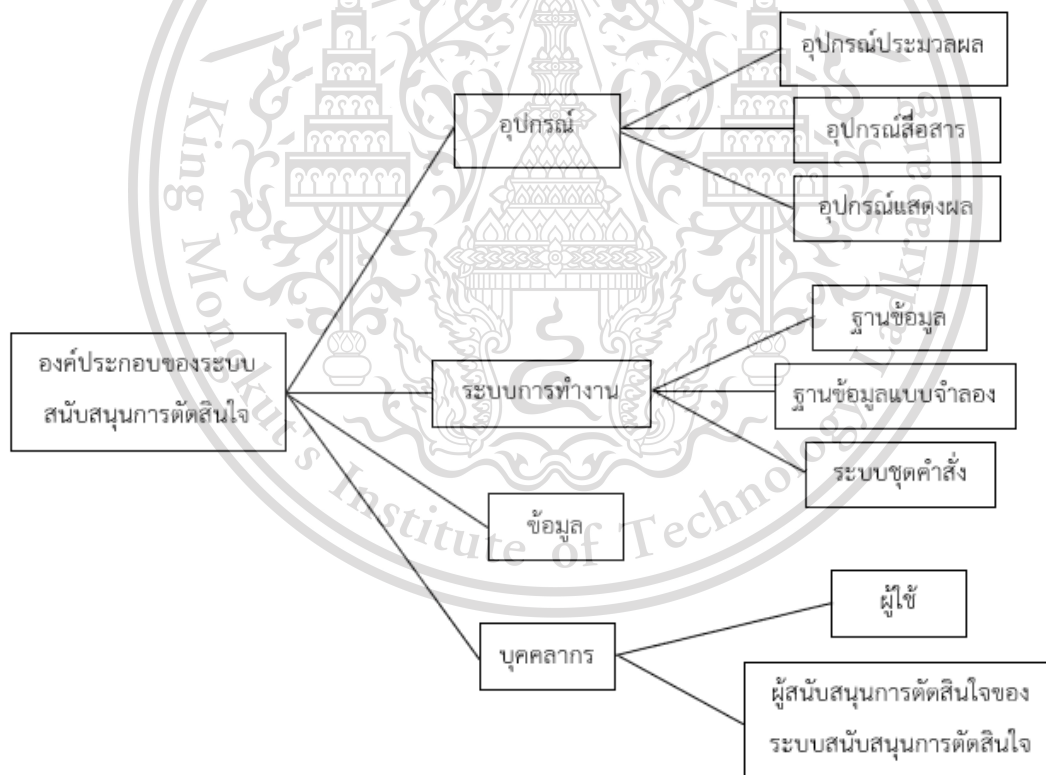
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ออกแบบการทำงานให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการใช้งานมากเพียงใด แต่ถ้าข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผลไม่ครบถ้วนก็จะไม่สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของบุคลากรผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งยังอาจจะสร้างปัญหา หรือความผิดพลาดในการตัดสินใจขึ้นได้

4. บุคลากร เป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทต่อการกำหนดเป้าหมายและความต้องการ การพัฒนาการออกแบบ และการใช้งานระบบการตัดสินใจ โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- ผู้ใช้ (User) เป็นผู้ใช้งานโดยตรงในการนำเข้าสู่ข้อมูลและรับข้อมูลจากระบบการตัดสินใจ ได้แก่ ผู้บริหารในระดับส่วนงานต่างๆ นักวิเคราะห์ หรือผู้ที่ต้องการข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจในปัญหาที่เกิดขึ้น

- ผู้สนับสนุนระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS Support) ได้แก่ เป็นผู้ควบคุมดูแลในส่วนต่างๆ เพื่อให้ระบบการทำงานให้มีความสมบูรณ์และสามารถประมวลผลได้เต็มประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้ใช้



รูปที่ 2.4 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.4.2 กระบวนการในการตัดสินใจ

กระบวนการตัดสินใจ (Process of Decision Making) เป็นการกำหนดขั้นตอนของการตัดสินใจ ตั้งแต่ขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของการตัดสินใจ โดยมีลำดับขั้นของกระบวนการดังกล่าวเป็นการตัดสินใจโดยใช้หลักเหตุผลและมีกฎเกณฑ์ ซึ่งเป็นการตัดสินใจโดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยในการหาข้อสรุปเพื่อการตัดสินใจ ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจมีอยู่หลายรูปแบบ โดยงานวิจัยฉบับนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ประการ [9] ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Define the Problem) เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะการระบุปัญหาได้ถูกต้องหรือไม่ ย่อมมีผลต่อการดำเนินการในขั้นต่อไป ของกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการตัดสินใจด้วย ดังนั้น ผู้ตัดสินใจจึงควรระมัดระวังมิให้เกิดความผิดพลาดในการระบุปัญหา ต้องรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการค้นหาสาเหตุของอาการแสดงเหล่านั้น ซึ่งจะนำไปสู่การระบุปัญหาที่แท้จริงได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

2. การระบุข้อจำกัดของปัจจัย (Identify Limiting Factors) เมื่อสามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องแล้ว ผู้ตัดสินใจควรพิจารณาถึงข้อจำกัดต่างๆ โดยพิจารณาจากทรัพยากรซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการผลิต ได้แก่ กำลังคน เงินทุน เครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ รวมทั้งเวลาที่ใช้ซึ่งมักเป็นปัจจัยจำกัดที่พบอยู่เสมอ การรู้ถึงข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ จะช่วยให้ผู้บริหารกำหนดขอบเขตในการพัฒนาทางเลือกให้แคบลงได้

3. การพัฒนาทางเลือก (Develop Potential Alternatives) ขั้นตอนต่อไป ผู้ตัดสินใจควรทำการพัฒนาทางเลือกต่างๆ ขึ้นมา ซึ่งทางเลือกเหล่านั้นควรเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพและมีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาให้น้อยลงหรือให้ประโยชน์สูงสุด

4. การวิเคราะห์ทางเลือก (Analyze the Alternatives) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทำการพัฒนาทางเลือกต่างๆ โดยจะนำเอาข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกันอย่างรอบคอบ

5. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Select the Best Alternative) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทำการ วิเคราะห์และประเมินทางเลือกต่างๆ แล้วผู้ตัดสินใจควรเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเดียว ทางเลือกที่ดีที่สุดควรมีผลเสียต่อเนื่องในภายหลังน้อยที่สุด และให้ผลประโยชน์มากที่สุด

6. การนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ (Implement the Decision) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทางเลือกที่ดีที่สุดแล้ว ก็ควรมีการนำผลการตัดสินใจนั้นไปปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.5 การออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์เป็นสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญและใส่ใจ เนื่องจากเว็บไซต์ที่มีรูปแบบที่เข้าใจง่ายต่อการใช้งานความสวยงาม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้บริการได้ดีกว่า ทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความรู้สึกประทับใจ ดังนั้นขั้นตอนในการออกแบบเว็บไซต์สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน [10] ดังนี้ต่อไปนี้

1. มีความเรียบง่าย การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี จะต้องเน้นที่ความเรียบง่ายเป็นหลัก และทำให้ผู้ใช้บริการเข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ โดยเลือกนำเสนอเฉพาะสิ่งที่ต้องการนำเสนอจริงๆ โดยอาจจะเป็น โทนสี กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษร ที่สำคัญจะต้องมีการนำเสนอที่ไม่ดูรกหน้าเว็บไซต์จนเกินไป และไม่มีการทับซ้อนของข้อมูลที่จะนำเสนอ เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกรกสายตา และสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้บริการเว็บไซต์

2. ไม่ทำให้การสับสน ควรออกแบบเว็บไซต์ด้วยความสม่ำเสมอ คือจะต้องมีรูปแบบ กราฟิก โทนสี และข้อความที่จะนำเสนอ ให้แต่ละหน้าบนเว็บไซต์มีความคล้ายคลึงกัน และเป็นแนวเดียวกันไปตลอดทั้งเว็บไซต์ ทำให้ผู้ใช้บริการเว็บไซต์ไม่เกิดความสับสนในระหว่างการใช้งาน

3. เนื้อหาครบถ้วน เนื้อหาเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เพราะสิ่งที่ทำให้ผู้ใช้บริการเว็บไซต์เกิดความสนใจ ก็คือเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วน นอกจากนั้นจะต้องมีการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความเป็นปัจจุบันมากที่สุด และมีความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล ไม่มีการใช้ภาษาที่ผิดไปจากภาษาหลัก

4. ความสะดวกในการเข้าใช้งาน เว็บไซต์ควรให้ความสะดวกสบายหรือง่ายต่อการเข้าถึงแก่ผู้ใช้บริการได้ดี คือจะต้องมีการแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นเว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต หรือบนโทรศัพท์มือถือ ที่สำคัญจะต้องมีความละเอียดของการแสดงผลและสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหาด้วยในทุกระบบปฏิบัติการ

2.5.1 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์

การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ สามารถทำได้หลากหลายแบบ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความชอบและความถนัดของแต่ละบุคคล หรือขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้บริการ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เพราะจะต้องออกแบบให้เหมาะกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด โดยโครงสร้างของเว็บไซต์สามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ [10] ดังนี้ต่อไปนี้

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ จะเป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่นิยมใช้งานกันมากที่สุด เนื่องจากมีความง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล และสามารถนำเสนอเรื่องราวตามลำดับได้เป็นอย่างดี เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก มีเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ส่วนใหญ่ก็จะเป็นพวกเว็บไซต์ที่ให้ความรู้ หรือเว็บไซต์องค์กรขนาดย่อม โดยลักษณะการลิงค์เนื้อหา ก็จะลิงค์ไปที่ละหน้า มีทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ในแบบเส้นตรง ใช้ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังในการกำหนดทิศทาง จึงทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างง่าย แต่โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับก็มีข้อเสีย คือจะทำให้ผู้ใช้งานต้องเสียเวลาในการเข้าสู่เนื้อหาเพราะไม่สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น นิยมใช้กับเว็บที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และมีการนำเสนอรายละเอียดย่อยๆ ที่ลัดหลั่นกันมา ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับโครงสร้างเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยจะมีโฮมเพจเป็นจุดเริ่มต้น และจุดรวมจุดเดียวที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นลำดับจากบนลงล่าง

3. โครงสร้างแบบตาราง เป็นโครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อน แต่ก็มีความยืดหยุ่นในระดับหนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ได้ง่ายขึ้น การออกแบบในลักษณะนี้จะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละส่วนซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนทิศทาง หรือกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้ จึงไม่ทำให้เสียเวลา แล้วยังทำให้เว็บไซต์มีความทันสมัยขึ้น

4. โครงสร้างแบบใยแมงมุม เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด โดยทุกหน้าเว็บจะมีการเชื่อมโยงถึงกันหมด ทำให้สามารถเข้าถึงหน้าเว็บเพจต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างง่าย และมีความอิสระมากขึ้น นอกจากนี้ก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ภายนอกได้ดี

โดยรูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ในปริญญาบัตรฉบับนี้จัดเป็นรูปแบบใยแมงมุม เนื่องจากทางโรงพยาบาลมีความต้องการดังกล่าว และให้ถ่ายทอดการใช้งานของผู้ใช้บริการ

2.6 ซอฟต์แวร์สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ปัจจุบันการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยคำนวณคิดในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและมีความแพร่หลายเป็นอย่างมาก และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เหล่านี้จะทำให้เกิดประโยชน์กับผู้บริหารในมุมมองต่างๆ ด้วย เช่นการลดต้นทุน การวางแผนด้านเวลา การทดสอบผลกระทบจากปัจจัยต่าง

การนำเอาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดในแต่ละปัญหานั้น จะมีความรวดเร็ว และได้คำตอบที่ถูกต้องแม่นยำ โดยจะเริ่มจากการศึกษาปัญหา นำปัญหาที่ได้มาแปลงให้อยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปเขียนเป็นระบบภาษาของโปรแกรมแก้ปัญหาในการหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบจากซอฟต์แวร์แล้ว ให้ทำการพิจารณาคำตอบนั้นว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่ ถ้าคำตอบยังไม่สามารถใช้งานได้ ให้กลับไปแก้ที่กระบวนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ใหม่อีกครั้ง

AMPL (A Mathematical Programming Language) โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนครั้งนี้คือ AMPL (A Mathematical Programming Language) โดยใช้การคำนวณแบบ Mixed-Integer Linear Programming เป็นการเขียนระบบภาษาที่ใช้งานได้และเข้าใจได้ง่าย และยังสามารถรองรับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ๆ ได้ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการแปลงสมการทางคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบภาษาของโปรแกรมก่อนที่จะใช้งานตัวโปรแกรมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โยธินญา โยธี และ รติ โบจรัส (2562) [11] กล่าวว่า การสร้างแบบจำลองการทำงานของพยาบาล ด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม กรณีศึกษา : โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดจำนวนวันหยุดของพยาบาลให้มากที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนด ด้วยโปรแกรม Lingo พร้อมทั้งเปรียบเทียบการจัดตารางด้วยโปรแกรมกับการจัดตารางโดยหัวหน้าพยาบาล จากการศึกษาพบว่า การจัดตารางการทำงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มสามารถจัดตารางการทำงานได้เหมาะสมกับภาระงานแต่ละคน โดยมีจำนวนวันหยุดมากที่สุดและสอดคล้องตามเงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนด โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางเวรทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาล เนื่องจากมีลักษณะงานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละแผนก ตารางงานที่ดีและเหมาะสมจะทำให้พยาบาลสามารถดูแลคนไข้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดตารางการทำงานของพยาบาลจึงมีความละเอียดอ่อนมากกว่าการจัดตารางงานประเภทอื่นๆ เนื่องจากจำเป็นต้องคำนึงถึงระเบียบและเงื่อนไขของโรงพยาบาล จำนวนวันทำงานของแต่ละคนที่มีความเหมาะสม จำนวนพยาบาลที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงการเวรเปลี่ยนช่วงเวลาการทำงานของพยาบาลแต่ละคนตามข้อตกลงที่โรงพยาบาลกำหนด โดยทั่วไปหัวหน้าพยาบาลจะเป็นผู้จัดตารางการทำงานแต่อาจพบปัญหาจำนวนชั่วโมงการทำงานมีความแตกต่างกันมาก ทำให้พยาบาลบางคนเกิดความเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจ

แนวทางในการดำเนินงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและปรับแบบจำลองให้ตรงกับความต้องการของพยาบาล โดยไม่ขัดต่อระเบียบการปฏิบัติงาน ของโรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ จากนั้นคำนวณหาคำตอบด้วยโปรแกรม Lingo และนำตารางการทำงานที่ได้จากการใช้โปรแกรมไปเปรียบเทียบกับตารางการทำงานจริงที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาล จากการสอบถามข้อมูลการจัดตารางการทำงาน โดยหัวหน้าพยาบาล พบว่ามีการแบ่งจำนวนพยาบาลเป็น 2 รูปแบบคือ แบบ A (สำหรับแผนกเล็ก จำนวนผู้ป่วยน้อย) มีพยาบาลจำนวน 5 คนและแบบ B (สำหรับแผนกใหญ่จำนวนผู้ป่วยมาก) มีพยาบาลจำนวน 10 คน

โดยกำหนดฟังก์ชันจุดประสงค์และข้อจำกัด สร้างแบบจำลองตารางการทำงานสำหรับ พยาบาลจำนวน 5 คน

(สำหรับรูปแบบ A) และ 10 คน (สำหรับรูปแบบ B)

ด้วยฟังก์ชันจุดประสงค์

1. เพิ่มจำนวนวันหยุดของพยาบาลให้มากที่สุด
2. จัดภาระงานของพยาบาลให้น้อยที่สุด

และมีข้อจำกัด

1. ในแต่ละวันของทุกช่วงเวลา ต้องการพยาบาลอย่างน้อย 1 คน (รูปแบบ A) และ พยาบาลอย่างน้อย 2 คน (รูปแบบ B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2. พยาบาลแต่ละคน ทำงานได้เพียงช่วงเวลาเดียวต่อ วันเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาตึก แล้วตามด้วยช่วงเวลาเช้าในวันถัดไปได้
4. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาตึก แล้วตามด้วยช่วงเวลากลางคืนในวันถัดไปได้
5. ในแต่ละเดือน พยาบาลแต่ละคนจะได้รับวันหยุดมากที่สุด ไม่เกิน 10 วัน
6. ในหนึ่งสัปดาห์ พยาบาลแต่ละคนจะได้รับวันหยุด อย่างน้อย 1 วัน

โดยผลการวิจัย สามารถจัดตารางการทำงานที่มีจำนวนวันทำงาน ช่วงเวลาทำงานแต่ละช่วง เท่ากันและมีจำนวนวันหยุดมากที่สุด ทั้งยังสอดคล้องตามเงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนด ซึ่งแตกต่างจาก ตารางงานที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาลที่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขบางข้อ หากนำผลที่ได้ไปใช้จัดตารางงานจริง อาจทำให้พยาบาลลดความเหนื่อยล้าทางร่างกาย และสามารถดูแลคนไข้ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองกำหนดการเชิงจำนวนเต็มมีความเหมาะสมกับปัญหาการจัดตาราง งานของพยาบาลและสามารถขยายขอบเขตการศึกษา กับปัญหาที่มีจำนวนตัวแปรมากขึ้นได้

จิตยรัตน์ มงคลรังสฤษฎ์ (2549) [12] กล่าวว่างานวิจัยการจัดตารางการทำงานของพยาบาลใน สภาวะความต้องการกำลังคนผันแปร โดยตารางการทำงานที่ได้จะครอบคลุมความต้องการกำลังคนที่ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วรูปแบบความต้องการกำลังคนจะพิจารณาจากลักษณะการทำงานของพยาบาล ในแผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาลทั่วไป ซึ่งหัวหน้าหอผู้ป่วยจะสามารถระบุความต้องการกำลังคนทั้งใน สถานการณ์ปกติ และสถานการณ์ฉุกเฉินได้ การแก้ไขปัญหาทำโดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับสถานการณ์ปกติ และสถานการณ์ฉุกเฉินด้วยวิธี Mix Integer Programming (MIP) โดยมี จุดประสงค์หลัก 2 ประการ คือเพื่อให้ภาระงานของพยาบาลที่ได้รับมอบหมายในแต่ละกะแตกต่างกัน น้อยที่สุด และภาระงานรวมของพยาบาลแต่ละคนแตกต่างกันน้อยที่สุด

แนวทางการดำเนินการวิจัยจัดตารางการทำงานจะจัดเป็นรอบ รอบละ 28 วัน แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ที่นำเสนอประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือการจัดตารางการทำงานของพยาบาลในสภาวะ ปกติโดยมุ่งเน้นการกระจายภาระการทำงานให้พยาบาลแต่ละคนอย่างเท่าเทียมกัน ในส่วนที่สอง เมื่อมี เหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น ความต้องการพยาบาลจะเพิ่มขึ้น จึงต้องทำการปรับตารางการทำงานของพยาบาลใหม่ โดยจะรับข้อมูลนำเข้าจากส่วนที่หนึ่งเพื่อนำมาร่วมพิจารณา ในการปรับตารางการทำงานแต่ละครั้ง จะ สร้างตารางการทำงานสำหรับ 28 วันถัดไป ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว พบว่า สำหรับปัญหาที่มีจำนวนพยาบาลที่ต้องจัดตารางงาน 10 คน 15 คน 20 คน 25 คน 30 คน 35 คน 40 คน 45 คน และ 50 คน ทั้ง 2 กรณีให้คำตอบที่มีความแตกต่างของภาระงานไม่แตกต่างกันมาก และใช้ เวลาในการหาคำตอบในกรณีฉุกเฉินดังต่อไปนี้ 10 คน 15 คน 20 คน 25 คน 30 คน 35 คน 40 คน 45 คน และ 50 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

โดยกำหนดเงื่อนไขบังคับที่ใช้ในงานวิจัย

1. ภาระงานของพยาบาล (Minimum/Maximum Nurse Workload)
2. จำนวนกะการทำงานเดิมติดๆกัน (Exact Number of Consecutive Same Working shift)
3. จำนวนกะ และวันที่ทำงานติดกัน (Exact Number of Consecutive Same Working shift/day)
4. ความต้องการของพยาบาล (Nurse's Preferences or Requirement)
5. วันหยุดของพยาบาล (Nurse Free Day and Consecutive Free Day)

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบปัญหาการจัดการตารางการทำงานของพยาบาลทั้งในสถานะความต้องการกำลังคนผันแปร และสถานการณ์ปกติ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเฉลี่ยภาระงานของพยาบาลแต่ละคนภายในแผนกให้มีความเท่าเทียมกัน หรือมีความแตกต่างของจำนวนกะน้อยที่สุด สำหรับงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์และศึกษารูปแบบปัญหาภายใต้ระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงกำลังคนได้ ในระหว่างรอบตารางการทำงานที่ได้จัดออกมาแล้ว จากผลการทดลองการทำงานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนพยาบาลขนาดต่างๆ สามารถใช้แก้ปัญหาการจัดการตารางการทำงานของพยาบาลในแผนกฉุกเฉิน ได้ทั้งในสถานการณ์ปกติ และสถานการณ์ฉุกเฉิน จากการจำลองปัญหาที่มีจำนวนพยาบาลที่ต้องจัดตารางงาน 10 คน 15 คน 20 คน 25 คน และ 30 คน รวมทั้งสิ้น 150 ปัญหาได้อย่างน่าพอใจ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ใช้มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมสำหรับใช้แก้ปัญหาในขนาดข้อมูลที่ทดสอบ แต่หากเพิ่มชุดข้อมูลสำหรับปัญหาที่ใหญ่กว่านี้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพต่ำลงเนื่องจากใช้เวลาในการหาคำตอบเกิน 5 นาที

Aussadavut Dumrongsiri and Pornpimol Chongphaisal (2018) [13] กล่าวว่างานวิจัยการจัดการตารางพยาบาลในแผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยไทย โดยปัญหาที่พบบ่อยของพยาบาลคือคุณภาพชีวิตที่ต่ำ การทำงานเป็นเวลานานและอัตราการลาออกสูงเนื่องจากภาระงานไม่สมดุลของพยาบาล จึงแก้ไขปัญหานี้ด้วยการวางแผนตารางเวลาอย่างรอบคอบพยาบาลจึงไม่ต้องทำงานกะต่อเนื่องกันและพักผ่อนได้มากขึ้น

แนวทางการดำเนินการวิจัย จะมุ่งเน้นที่ทำความเข้าใจข้อกำหนดที่ทางโรงพยาบาลกำหนด ในเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การวางแผนข้อกำหนดของโรงพยาบาลให้เข้ากับสภาพแวดล้อม โดยจะตั้งเงื่อนไขบังคับ (Hard constraint) และเงื่อนไขเพื่อความสมบูรณ์ (Soft constraint) โดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลจากแผนกฉุกเฉินที่โรงพยาบาลซึ่งมีวัตถุประสงค์และข้อจำกัดของการจัดการตารางพยาบาลตามจริง โดยจะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบหลายวัตถุประสงค์ได้รับ

การพัฒนาโดยใช้ “OpenSolver” ใน MS-Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

โดยมีข้อกำหนดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

1. กะจำนวนพยาบาลทั้งหมดที่ได้รับมอบหมายต้องเท่ากับจำนวนพยาบาลที่ต้องการในแต่ละกะ
2. พยาบาลแต่ละคน ไม่สามารถทำงานสองกะติดต่อกันได้ คือ กะบ่ายกับกะกลางคืน และกะดึกกับกะเช้า
3. จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อสัปดาห์ต้องไม่เกินจำนวนชั่วโมงสูงสุดที่อนุญาต
4. จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์ต้องไม่เกินขีดจำกัดสูงสุด
5. จำนวนวันทำงานต่อเดือนต้องไม่เกินขีดจำกัดสูงสุด
6. จำนวนกะคืนทั้งหมดที่ได้รับมอบหมายต่อเดือนจะต้องไม่เกินขีดจำกัดที่ทางโรงพยาบาลกำหนด

โดยผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำงานได้ดีและสามารถให้โซลูชันที่เหมาะสมที่สุด แบบจำลองสามารถหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีกว่าในข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนวันหยุดของพยาบาลเมื่อเทียบกับความเป็นจริง แสดงให้เห็นว่าการวางแผนที่เหมาะสมสามารถช่วยลดจำนวนกะในการทำงานได้มีวันหยุดมากขึ้นในหนึ่งเดือน ซึ่งจะช่วยลดความเหนื่อยล้าของพยาบาลและเพิ่มคุณภาพชีวิตของพยาบาลในการวางแผนการทำงานในอนาคตมีความต้องการของพยาบาลต่อกะเพิ่มขึ้นที่ แต่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ก็ยังสามารถลดความแตกต่างของภาระงาน และเพิ่มความสะดวกของเวรการทำงานของพยาบาลในแง่ของจำนวนวันหยุด หรือจำนวนกะดึก

Kanjana Thongsanit, Kanokwan Kantangkul and Thonphakhaon Nithimethirot (2015) [14] กล่าวว่าการวิจัยการปรับความสมดุลกะการทำงานของพยาบาล ในปัญหาการจัดตารางเวลาของพยาบาลในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการจัดตารางเวลาพยาบาลที่มีจำนวนกะการทำงานที่สมดุล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลในพื้นที่จังหวัดราชบุรี โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างจำนวนกะของแต่ละกะสำหรับพยาบาลทั้งหมด

แนวทางการดำเนินการวิจัยไปศึกษาสภาพปัญหาจากการสัมภาษณ์และอภิปรายบุคคลที่เกี่ยวข้องกับพยาบาล ทั้ง 14 โรงพยาบาลในพื้นที่จังหวัดราชบุรี เพื่อกำหนดความต้องการของการจัดตารางเวลาการทำงานของพยาบาล พบว่าปัญหาที่มีพยาบาลจำนวน 14 คนปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยในแผนกในโรงพยาบาล หัวหน้าแผนกผู้ป่วยในและพยาบาล 13 คน โดยทั่วไปการจัดตารางเวลาพยาบาลจะดำเนินการทุกเดือน 2 สัปดาห์ก่อนจุดเริ่มต้นของแต่ละเดือน. ระยะเวลาการทำงานมี 3 กะต่อวันคือกะเช้า (8.00-16.00 น.) กะบ่าย (16.00-24.00 น.) และกะกลางคืน (00.00-8.00 น.) และมีลำดับความอาวุโส 3 ระดับตามประสบการณ์การทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

โดยกำหนดฟังก์ชันจุดประสงค์และข้อจำกัด

ด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์คือการลดตัวแปร Mload (ภาระการเบี่ยงเบนสูงสุดของพยาบาล) เพื่อกระจายภาระสูงสุดให้กับพยาบาลคนอื่น ๆ เพื่อให้ภาระของพยาบาลแต่ละคนจะใกล้เคียงกัน ใช้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ MINIMAX

โดยมีข้อกำหนดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. จำนวนพยาบาลที่ต้องการทำงานมีอยู่ในกะของแต่ละวัน จะต้องเท่ากับความต้องการพยาบาลที่ทางโรงพยาบาลกำหนด
2. กำหนดให้พยาบาลสามารถทำงานได้เพียงหนึ่งกะ ในหนึ่งวัน
3. กำหนดให้พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานได้มากกว่า 8 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่อง (ห้ามทำกะติดกัน)
4. กำหนดจำนวนกะการทำงาน ที่มีค่าเบี่ยงเบนสูงสุดโดยที่ค่าจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ต้องมากกว่าหรือเท่ากับค่าของทั้งหมดตัวแปรเชิงเบี่ยงเบน เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญ โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก

โดยผลการวิจัยการศึกษาพัฒนาตารางพยาบาลเป็นรายเดือนเป็นระยะโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของพยาบาลและปรับสมดุลภาระงานของพวกเขา ในการทดสอบโมเดลให้ทำการทดสอบ 5 ครั้งได้รับการออกแบบให้มีน้ำหนัก 5 ระดับ หลังการทดสอบพบภาระงานได้ถูกปรับปรุงความสมดุลของวิธีการที่ได้จากแบบจำลองที่เสนอในงานวิจัยนี้รวมถึงการเขียนโปรแกรมเป้าหมายด้วย min-max วัตถุประสงค์สามารถใช้พัฒนาสำหรับการจัดตารางการพยาบาล ตั้งแต่การจำกัดกำหนดการด้วยตนเองไม่เป็นไปตามเกณฑ์ เช่น ตารางเวลาที่มีสมดุล และความต้องการของพยาบาล และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่นำเสนอเป็นไปตามความต้องการพยาบาล โดยพยาบาลที่จัดกลุ่มตามวัยก็ได้รับปริมาณจำนวนกะการทำงานที่ใกล้เคียงกัน ในกะกลางวัน กะบ่ายและกะกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

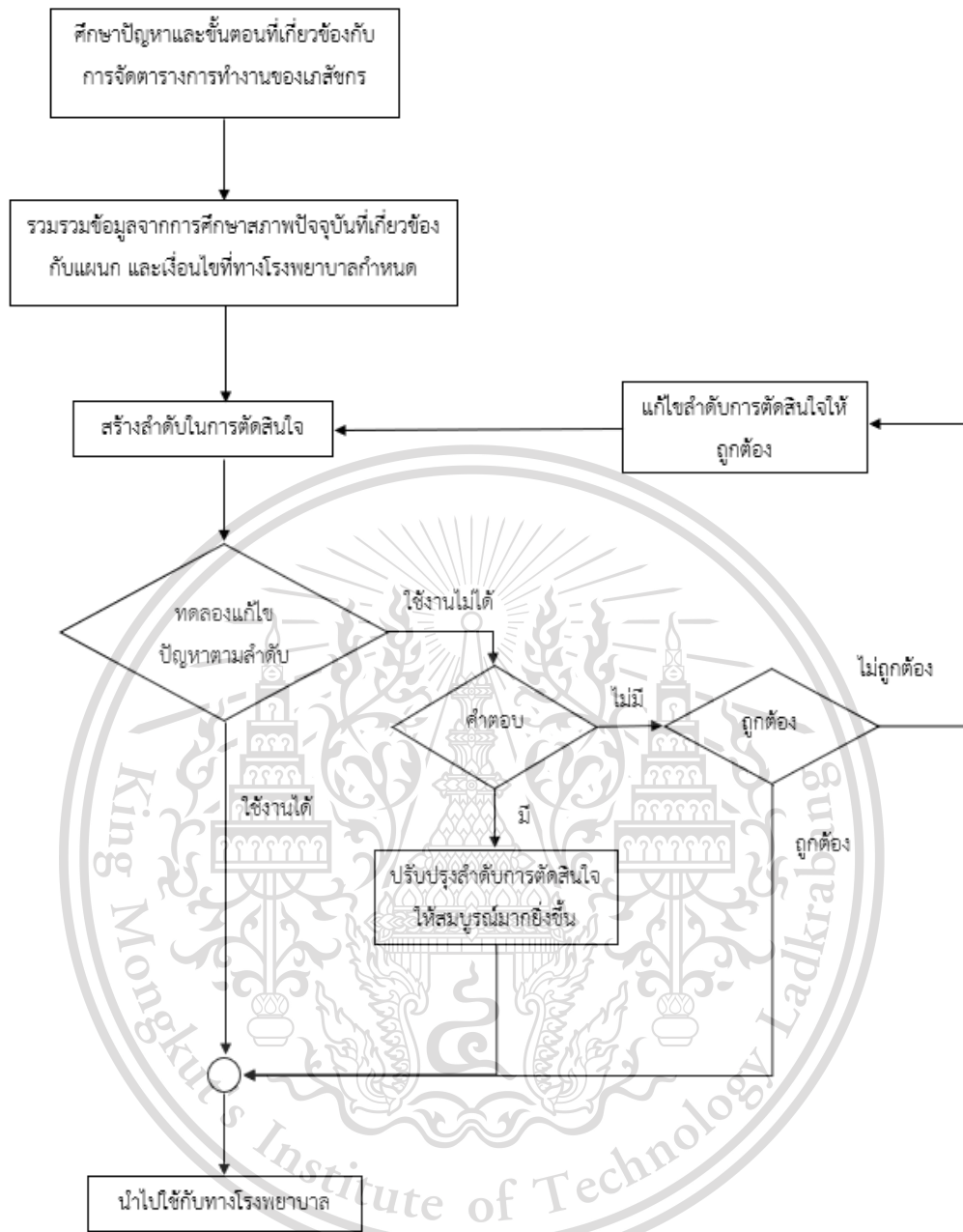
ปริญญาโทฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรีให้มีความสะดวก รวดเร็ว และมีจำนวนครั้งของการเข้าเวรนอกเวลาราชการที่ใกล้เคียงในแต่ละบุคคล โดยทำการสร้างอัลกอริทึมที่ช่วยในการตัดสินใจ และออกแบบเว็บไซต์บริการ (Web Service) และได้้นำโปรแกรมแก้ปัญหาเข้ามาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร โดยเนื้อหาประกอบด้วย 6 ส่วนหลักๆ ดังต่อไปนี้

- 3.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน
- 3.2 การรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การสร้างอัลกอริทึม
- 3.4 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 3.5 การนำโปรแกรมแก้ปัญหาเข้ามาประยุกต์ใช้
- 3.6 การออกแบบเว็บไซต์บริการ (Web Service)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาปัญหาและขั้นตอนการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแผนกเภสัชกรรม จำนวนเภสัชกร และข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการที่โรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรีที่กำหนดไว้ สร้างอัลกอริทึมที่ช่วยในการตัดสินใจ ออกแบบเว็บไซต์บริการ และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น นำโปรแกรมแก้ปัญหาเข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งสามารถจัดให้อยู่ในรูปของแผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังที่แสดงในรูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

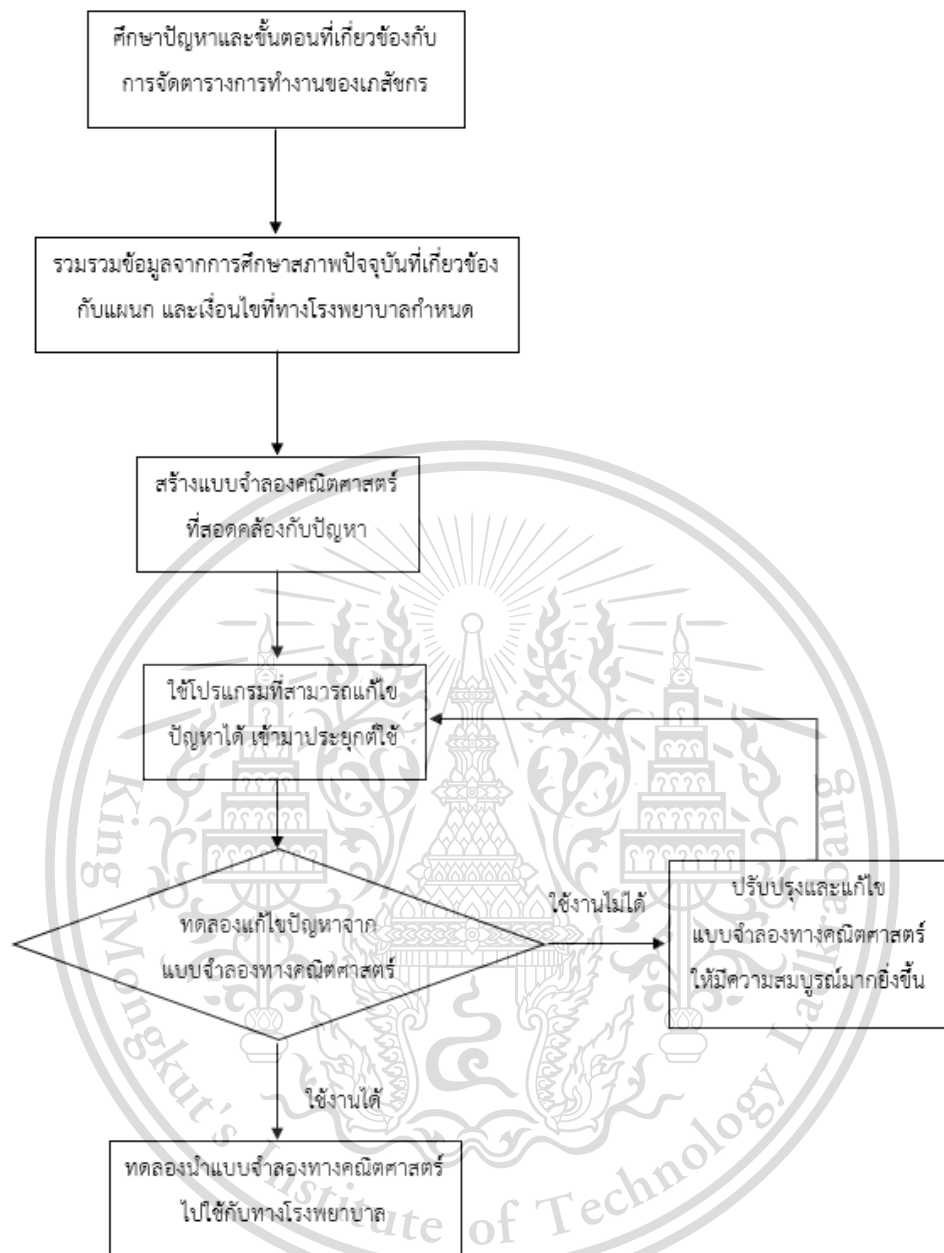
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานของสร้างอัลกอริทึมที่ช่วยในการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 3.2 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานของสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3. เวรช่วงเย็น

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานตั้งแต่ 16.30 น. ถึง 20.30 น.

4. เวรช่วงดึก

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานตั้งแต่ 16.30 น. ถึง 00.30 น.

ประเภทเวรการทำงานของเภสัชกรสามารถแบ่งออกได้เป็น 12 เวร ดังนี้

1. เวรบ่าย สัญลักษณ์แสดงเวรคือ บ

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรบ่าย

2. เวรบ่ายเสริม สัญลักษณ์แสดงเวรคือ บส

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเย็น

3. เวรบ่ายเทพรัตน์ สัญลักษณ์แสดงเวรคือ บท

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรบ่าย โดยปฏิบัติงานในอาคารเทพรัตน์

4. เวรดึก สัญลักษณ์แสดงเวรคือ ด

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรดึก

5. เวรแผนกผู้ป่วยใน สัญลักษณ์แสดงเวรคือ I

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

6. เวรแผนกผู้ป่วยในตรวจสอบยาเสพติด สัญลักษณ์แสดงเวรคือ I*

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

7. เวรผู้ที่คัดเลือดยา สัญลักษณ์แสดงเวรคือ S

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

8. เวรผู้ที่คัดเลือดยาเสริม สัญลักษณ์แสดงเวรคือ Sx

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลา 08.30 น. ถึง 16.30 น.

9. เวรผู้ที่เตรียมสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ สัญลักษณ์แสดงเวรคือ T

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

10. เวรผู้ที่เตรียมยาเคมีบำบัด สัญลักษณ์แสดงเวรคือ C

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

11. เวรผู้ที่คำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัด สัญลักษณ์แสดงเวรคือ IC

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

12. เวรแผนกในผู้ป่วยนอก สัญลักษณ์แสดงเวรคือ O

ช่วงเวลาการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเวรเช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 3.1 จำนวนความต้องการเภสัชกรในแต่ละวันตามที่โรงพยาบาลกำหนด

ประเภทเวร	วันจันทร์ – ศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันหยุดนักขัตฤกษ์
บ	2	2	2	2
บส	1			
บท	1	1	1	1
ด	1	1	1	1
l		2	2	2
l*		1	1	1
S		1	1	1
Sx		1	1	1
T		1	1	1
C		2		1
IC		1		1
O		1	1	1
รวมความต้องการเภสัชกรทั้งหมด	5	14	11	13

ซึ่งเวรการทำงานของเภสัชกรถูกแบ่งออกเป็น 12 เวรโดยในวันจันทร์ถึงศุกร์สามารถแบ่งจำนวนเภสัชกรที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ได้ดังนี้ เวรบายมีเภสัชกร 2 คน เวรบายเสริมมีเภสัชกร 1 คน เวรบายเพชรรัตน์มีเภสัชกร 1 คน ปฏิบัติงานที่อาคารเพชรรัตน์ เวรดีกมีเภสัชกร 1 คน รวมความต้องการในกลุ่มของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ มีความต้องการเภสัชกรทั้งหมด 5 คน

ในวันเสาร์ทางโรงพยาบาลเองต้องการเภสัชทั้งหมด 14 คน โดยสามารถแบ่งจำนวนเภสัชกรที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ได้ดังนี้เวรบายมีเภสัชกร 2 คน เวรบายเพชรรัตน์มีเภสัชกร 1 คน เวรดีกมีเภสัชกร 1 คน เวรแผนกผู้ป่วยใน 2 คน เวรแผนกผู้ป่วยในตรวจยาเสพติด 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีน 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีนเสริม 1 คน เวรผู้ให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำ 1 คน เวรผู้ที่เตรียมยาเคมีบำบัด 2 คน เวรผู้ที่คำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัด 1 คน เวรแผนกผู้ป่วยนอก 1 คน

ในวันอาทิตย์ทางโรงพยาบาลเองต้องการเภสัชทั้งหมด 11 คน โดยสามารถแบ่งจำนวนเภสัชกรที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ได้ดังนี้เวรบายมีเภสัชกร 2 คน เวรบายเพชรรัตน์มีเภสัชกร 1 คน เวรดีกมีเภสัชกร 1 คน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เวรแผนกผู้ป่วยใน 2 คน เวรแผนกผู้ป่วยในตรวจยาเสพติด 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีน 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีนเสริม 1 คน เวรผู้ที่ให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำ 1 คน เวรแผนกผู้ป่วยนอก 1 คน

ในวันหยุดนักขัตฤกษ์ทางโรงพยาบาลเองต้องการเภสัชทั้งหมด 13 คน โดยสามารถแบ่งจำนวนเภสัชกรที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ได้ดังนี้เวรป่วยมีเภสัชกร 2 คน เวรป่วยเทพรัดนมมีเภสัชกร 1 คน เวรเด็กมีเภสัชกร 1 คน เวรแผนกผู้ป่วยใน 2 คน เวรแผนกผู้ป่วยในตรวจยาเสพติด 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีน 1 คน เวรผู้ที่มาสกรีนเสริม 1 คน เวรผู้ที่ให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำ 1 คน เวรผู้ที่เตรียมยาเคมีบำบัด 1 คน เวรผู้ที่คำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัด 1 คน เวรแผนกผู้ป่วยนอก 1 คน ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่างตารางการทำงานของเภสัชกรประจำเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564

ตารางเวรประจำเดือนมีนาคม ปี พ.ศ. 2564 รหัส AS501 (ป-เวรปกติ 0^๐-เวร OT)

วันที่	วัน																															รวม ทั้ง เดือน	รวมนอก เวลา //(ช/บด)	รวม ในเวลา ทั้งหมด	ในเวลา บ่าย ดึก	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
						ป ^๑							ช ^๑																				1.00	1.00/(1.00/0.00)	0.00	0.00
						ป ^๑							ช ^๑																				1.00	1.00/(1.00/0.00)	0.00	0.00
						ป ^๑							ช ^๑					ค		ป ^๑					ค							4.00	2.00/(0.00/2.00)	2.00	2.00	
																																	1.00	0.00/(0.00/0.00)	1.00	1.00
						ช ^๑			ป ^๑																								2.00	2.00/(1.00/1.00)	0.00	0.00
																																	1.00	0.00/(0.00/0.00)	1.00	1.00
						ป ^๑			ช ^๑																								2.50	2.50/(1.00/1.50)	0.00	0.00
									ช ^๑																								3.00	3.00/(2.00/1.00)	0.00	0.00
						ป ^๑			ช ^๑																								6.50	6.50/(2.00/4.50)	0.00	0.00
						ช ^๑			ป ^๑																								6.50	5.50/(3.00/2.50)	1.00	1.00
																																	2.00	1.00/(1.00/0.00)	1.00	1.00

รูปที่ 3.3 ตารางการทำงานของเภสัชกร ประจำเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3.2 การรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการ

ผู้วิจัยได้รับข้อมูลเรื่องข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการของเภสัชกร จากทางโรงพยาบาล พระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี ดังนี้

ข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลา

1. เภสัชกรทุกคน ขึ้นเวรนอกเวลาราชการ ใน เวรเช้า บ่าย บส และดึก
2. เภสัชกรงานบริการจ่ายยาผู้ป่วยในทุกคน และเภสัชกรที่ปฏิบัติงานตั้งแต่ปีพ.ศ.2559 ขึ้นเวร

Screen นอกเวลา

3. เวรเตรียมยาเคมีบำบัด จัดเวรเภสัชกรที่ผ่านการปฏิบัติงานเตรียมยาเคมีบำบัด
4. เวรเตรียมสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ (TPN) จัดเวรเภสัชกรที่ผ่านการฝึกปฏิบัติงาน

เตรียม TPN

5. เวนดึก ของเภสัชกร จะเป็นการบังคับขึ้นเวร และกำหนด ให้อยู่เวรได้ ไม่เกิน 1 ครั้ง/เดือน ใน

เวลาราชการ

6. ไม่สามารถขอยกเว้นเวร ในวันหยุดนักขัตฤกษ์ ส่วนกรณีอื่นๆแล้วแต่ผู้จัดเวรพิจารณา

ยกเว้นการจัดเวรในกรณี

1. หัวหน้ากลุ่มงานเภสัชกรรม ยกเว้นการจัดเวรนอกเวลาราชการ
2. อายุ 50 ปี ขึ้นไป ได้รับการยกเว้นการขึ้นเวรดึก (ยกเว้นสมัครใจอยู่เอง)
3. อายุ 55 ปี ขึ้นไป ได้รับการยกเว้นการขึ้นเวรดึกและเวรบ่ายทุกเวร แต่ได้รับเวรเช้าเป็นเวร บังคับ 1 เวร (ยกเว้นสมัครใจอยู่เอง)
4. เจ้าหน้าที่ป่วยที่มีใบรับรองแพทย์ และผ่านการพิจารณาใน ULT ได้รับการยกเว้นการขึ้นเวรดึก
5. เภสัชกรที่ตรวจว่าตั้งครรภ์ ได้รับการยกเว้นการจัดเวรดึกทันที
6. เภสัชกรที่ตั้งครรภ์ ช่วง 3 เดือนก่อนคลอดและหลังคลอด 1 ปี (ให้นมบุตร) ได้รับการยกเว้น

การจัดเวรทุกประเภท (ยกเว้นสมัครใจอยู่เอง)

หมายเหตุ จากเภสัชกร ผู้จัดเวร (อาจมีการเปลี่ยนผู้จัด และ เจื่อนไขในแต่ละรอบค่ะ)

1. ผู้ที่อยู่ในเงื่อนไขที่ได้รับการยกเว้น กรุณาแจ้งในใบเวียนเวรให้ทราบด้วย
2. เภสัชกรทุกคน ต้องขึ้นเวรนอกเวลาราชการ ในเวรเช้า บ่าย บส และดึกแต่หากเภสัชกรท่าน

ใดมีความประสงค์จะขอจำนวนเวรใดเพิ่ม กรุณาแจ้งให้ทราบในใบเวียนเวรนี้ด้วย

3. เจื่อนไขการขอยกเว้นการจัดเวรบางช่วง (งจัดเวรให้ในกรณีนอกเหนือจากที่กำหนด)

การประชุมที่ทราบกำหนดวันเวลาแน่นอน เช่น การประชุม Module

มีภารกิจของตัวเอง (ตัวเองเป็นเจ้าของภาพ) ที่ทราบกำหนดวันแน่นอน เช่น งานแต่งงาน งานบวช งานหมั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนเนื้อหาไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

หมายเหตุ ไม่สามารถขอยกเว้นเวร ในวันหยุดนักขัตฤกษ์ต่อเนื่องที่ติดเสาร์อาทิตย์

1. เวร IC จะสามารถช่วยเวรห้องยา IPD ได้ เมื่องานของเวร IC เสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. งานจัดซื้อแจ้งจำนวนเวรที่ขึ้นในแต่ละเดือนเพื่อกระจายเวรเฉลี่ยของเภสัชกรให้ใกล้เคียงกัน

3.2.2 ข้อกำหนดของแผนกเภสัชกรรม

1. เภสัชกรที่อายุ 55 ปี ขึ้นไป สามารถเข้าเวรได้ 1 เวรต่อเดือน
2. เภสัชกรที่มีใบรับรองแพทย์ ได้รับการยกเว้นการขึ้นเวรตึก
3. เภสัชกรไม่สามารถขึ้นเวรติดต่อกันเกิน 3 วัน
4. เวรเตรียมสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ เวรคำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัด และเวรเตรียมยาเคมีบำบัด จะเปลี่ยนแปลงตามหัวหน้าเภสัชกรที่กำหนดในรอบการทำงานของเภสัชกร
5. เจ้าพนักงานเภสัชกรรมต้องขึ้นเวรนอกเวลาราชการ ในเวรเช้า ของวันเสาร์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์
6. เภสัชกรและเจ้าพนักงานเภสัชกรรม สามารถขึ้นเวรนอกเวลาราชการได้ 1 เวรต่อวัน
7. เภสัชกรไม่สามารถขึ้นเวรตึก และขึ้นเวรเช้าในวันถัดไปได้

3.2.3 ปัญหาที่พบ

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนเภสัชกร และเจ้าพนักงานเภสัชกรรม ผู้วิจัยพบว่าปัญหาเกิดขึ้น 2 ประการ คือ ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรใช้เวลานาน ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการอยู่เวรนอกเวลาราชการที่ไม่สมดุลซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดตารางทำงานของเภสัชกรใช้เวลานาน

จากการเข้าไปศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลภายในแผนกเภสัชกร หน่วยงานเภสัชกร และเจ้าพนักงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี พบว่าการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรสามารถทำได้อย่างล่าช้าและใช้เวลานาน เนื่องจากทางโรงพยาบาลจะให้เภสัชกรเป็นผู้จัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการด้วยตนเอง และจะเวียนการจัดตารางการทำงานรอบละ 3 เดือน โดยเอกสารข้อมูลของเภสัชกรจะอยู่ในรูปแบบของกระดาษทั้งหมด รวมทั้งเงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องนำมาพิจารณาเพื่อให้สามารถจัดตารางทำงานของเภสัชกรได้อย่างเหมาะสม โดยในบางกรณีอาจเกิดความผิดพลาดเนื่องจาก กรณีที่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของเภสัชกร หรือเจ้าพนักงานเภสัชกรรม เพราะการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน จะเป็นการเพิ่มเอกสารมากมาย ที่อาจจะทับซ้อนกัน ทำให้พิจารณาเงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ ได้ไม่ครอบคลุมทุกเงื่อนไข ซึ่งส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการจัดตารางเวร

เภสัชกร ที่ไม่ลงตัวและต้องเสียเวลาในการมาปรับแก้ทำให้ใช้เวลานานในการจัดตารางเวรในแต่ละรอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการอยู่เวรนอกเวลาราชการที่ไม่สมดุล

จากการศึกษาตารางการทำงานของเภสัชกรพบว่าจำนวนครั้งของการอยู่เวรนอกเวลาราชการที่ไม่สมดุลกัน โดยเภสัชกรได้รับมอบหมายการทำงานไม่เท่าเทียมกัน เช่น เภสัชกร ก มีจำนวนครั้งของการทำงานนอกเวลาราชการ 11 ครั้งต่อเดือน แต่เภสัชกร ข มีจำนวนครั้งของการทำงานนอกเวลาราชการ 1 ครั้งต่อเดือน ซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถอธิบายได้ด้วย ข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการของโรงพยาบาลพระปกเกล้าที่เป็นตัวกำหนด โดยมีเรื่องของอายุ และความสามารถของเภสัชกร เป็นตัวกำหนดกลุ่มของเภสัชกร เช่น เภสัชกรที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 55 ปี สามารถทำงานนอกเวลาราชการได้แค่ 1 ครั้งต่อเดือน เป็นต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาในส่วนนี้ว่าจะทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ จึงได้ทำการแบ่งกลุ่มของเภสัชกรก่อนทำการแก้ไขปัญหากับจำนวนครั้งของการอยู่เวรนอกเวลาราชการให้เกิดความสมดุลและมีประสิทธิภาพ

3.3 การสร้างอัลกอริทึม

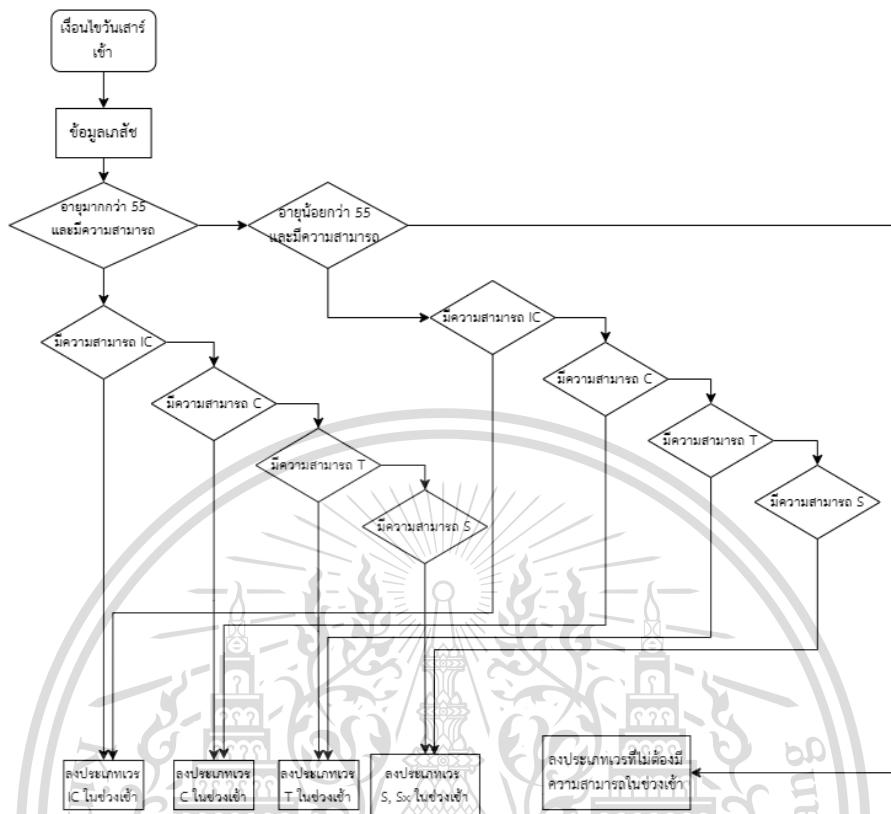
จากการรวบรวมข้อมูลและเงื่อนไข ที่โรงพยาบาลกำหนดเพื่อนำมาใช้ในการสร้างอัลกอริทึมในการแก้ไขปัญหาการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาสภาพปัจจุบันสามารถแยกกลุ่มลำดับการทำงานออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ วันจันทร์-วันศุกร์ วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ และข้อมูลจำนวนความต้องการเภสัชกรในแต่ละวันตามที่โรงพยาบาลกำหนด ซึ่งสามารถเขียนอัลกอริทึมได้ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มวันในการทำงาน ได้แก่ วันจันทร์-วันศุกร์ วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์
2. แบ่งช่วงเวลาในแต่ละกลุ่มวัน ได้แก่ เวรเช้า เวรบ่าย เวรบส และเวรดึก
3. นำเภสัชกรที่มีข้อจำกัดเรื่องอายุ และมีความสามารถในการปฏิบัติงานมาเข้าเงื่อนไขในการตัดสินใจ
4. นำเภสัชกรที่มีข้อจำกัดเรื่องอายุ หรือมีความสามารถมาในการปฏิบัติงานเข้าเงื่อนไขในการตัดสินใจ
5. นำเภสัชกรที่ไม่มีข้อจำกัดเรื่องอายุ และไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงานมาเข้าเงื่อนไขในการตัดสินใจ

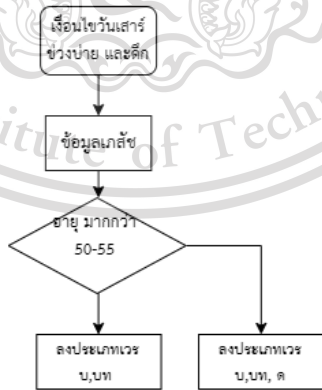
โดยขั้นตอนอัลกอริทึมในการตัดสินใจสามารถเขียนแผนผังได้ดังรูปที่ 3.4 รูปที่ 3.5 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงเช้า รูปที่ 3.6 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงบ่าย และดึก รูปที่ 3.7 เงื่อนไขในวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงเช้า รูปที่ 3.8 เงื่อนไขในวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงบ่าย และดึก รูปที่ 3.9 เงื่อนไขในวันอาทิตย์ช่วงเช้า และรูปที่ 3.10 เงื่อนไขในวันอาทิตย์ช่วงบ่าย และดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



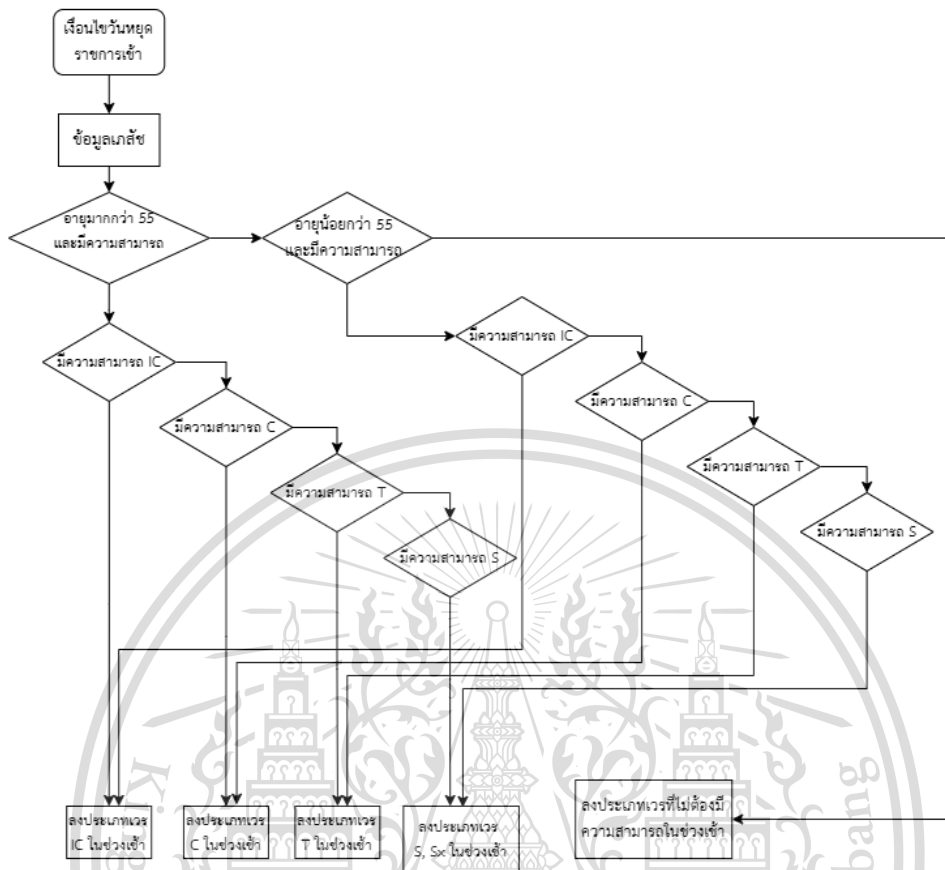
รูปที่ 3.5 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงเช้า



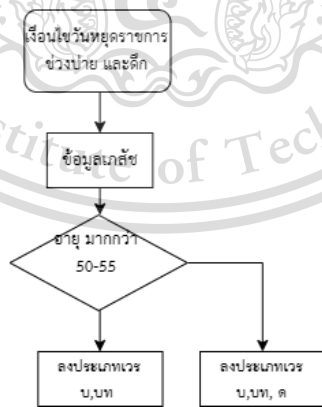
รูปที่ 3.6 เงื่อนไขในวันเสาร์ช่วงบ่าย และดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



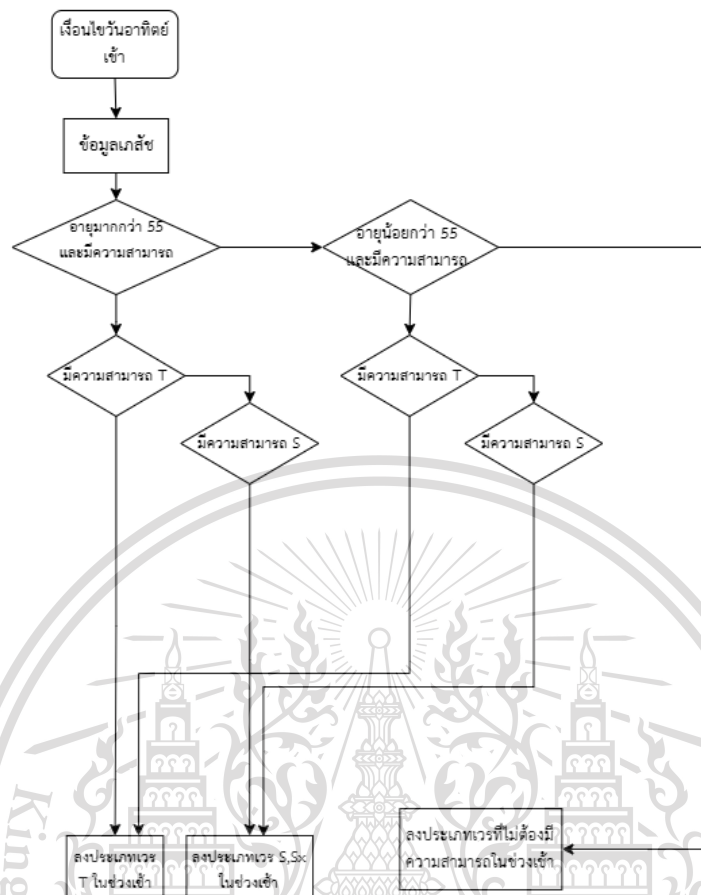
รูปที่ 3.7 เงื่อนไขในวันหยุดนักชดถุกษ์ช่วงเช้า



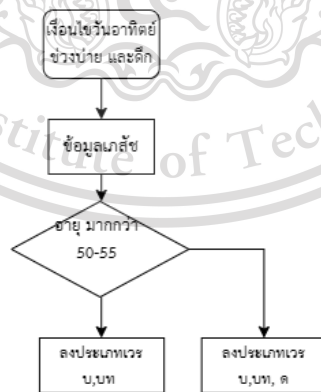
รูปที่ 3.8 เงื่อนไขในวันหยุดนักชดถุกษ์ช่วงบ่าย และดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 3.9 เจือมนไหว้วันอาทิตย์ช่วงเช้า



รูปที่ 3.10 เจือมนไหว้วันอาทิตย์ช่วงบ่าย และดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3.4 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ทางผู้วิจัยทำได้มีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับชุดดัชนี ตัวแปรตัดสินใจ เซตพารามิเตอร์ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และสมการเงื่อนไขที่จำเป็นต้องใช้ในการพิจารณา เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ดังนี้

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model)

ชุดดัชนี (Index)

i = ดัชนีของเภสัชกร

j = ดัชนีของวันทำงานในแต่ละเดือน

k = ดัชนีของเวรการทำงาน

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable)

x_{ijk} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i ได้เข้าทำงานในวันที่ j เวิร์ k และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

เซตและพารามิเตอร์ (Set and Parameter)

PHA = เซตของจำนวนเภสัชกรและเจ้าหน้าที่ทั้งหมด $PHA = \{1, 2, \dots, 51\}$

$DAYS$ = เซตของวันที่ใช้ในการจัดตารางการทำงาน $DAYS = \{1, 2, \dots, 92\}$

$SHIFT$ = เซตของเวรการทำงานทั้งหมด $SHIFT = \{1, 2, 3, 4\}$ โดยที่ 1 คือ เวิร์เช้า 2 คือ เวิร์บ่าย 3 คือ เวิร์บ่ายสั้น และ 4 คือ เวิร์ดึก

B_{ij} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ IC เข้าทำงานในวันที่ j และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

C_{ij} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ C เข้าทำงานในวันที่ j และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

D_{ij} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ T เข้าทำงานในวันที่ j และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

E_{ij} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ S เข้าทำงานในวันที่ j และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

R_{ij} = จะเป็น 1 เมื่อเจ้าหน้าที่คนที่ i ที่มีความสามารถ IC และ C เข้าทำงานในวันที่ j และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

N_{jk} = จำนวนความต้องการเภสัชกรที่เข้าเวรในวันธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

- M_{jk} = จำนวนความต้องการเภสัชกรที่เข้าเวรในวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุด
นักขัตฤกษ์
 U_{jk} = จำนวนความต้องการของเภสัชกรที่มีความสามารถ IC ที่ต้องการในวันที่ j
ในเวรที่ k
 W_{jk} = จำนวนความต้องการของเภสัชกรที่มีความสามารถ C ที่ต้องการในวันที่ j
ในเวรที่ k
 V_{jk} = จำนวนความต้องการของเภสัชกรที่มีความสามารถ T ที่ต้องการในวันที่ j
ในเวรที่ k
 Y_{jk} = จำนวนความต้องการของเภสัชกรที่มีความสามารถ S ที่ต้องการในวันที่ j
ในเวรที่ k
 Z_{jk} = จำนวนความต้องการของเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถ IC และ C ที่ต้องการ
ในวันที่ j ในเวรที่ k
 P_{ik} = จะเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i สามารถอยู่เวรในเวรที่ k ได้ และเป็น 0
เมื่อกรณีอื่น

การสร้างข้อกำหนด และเงื่อนไขต่างๆ ที่ใช้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ถูกพิจารณาจากข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการของทางโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี เช่น ตำแหน่งในแผนกเภสัชกรรม ความสามารถที่ใช้ในการเข้าเวร การปฏิบัติการอยู่เวรของแต่ละช่วงเวลา สถานที่ในการปฏิบัติงาน จำนวนเภสัชกรที่ต้องการในแต่ละเวร เป็นต้น เพื่อให้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แสดงผลลัพธ์ได้ตามที่โรงพยาบาลต้องการ เช่น แต่ละกลุ่มวันต้องการเภสัชกรแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มวันธรรมดา กลุ่มวันเสาร์ กลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์ และกลุ่มวันอาทิตย์ โดยจะทำการแปลงเงื่อนไขให้อยู่ในรูปของสมการในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดสมการเงื่อนไข และคำอธิบายของสมการเงื่อนไข แสดงดังต่อไปนี้

ฟังก์ชันจุดประสงค์ (Objective function)

$$\text{Minimize } Z = L_{max} - L_{min} \quad (3.1)$$

สมการ (3.1) เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการหาค่าความแตกต่างที่ต่ำที่สุดของเวรการทำงานของเภสัชกร โดยการนำเวรการทำงานของเภสัชกรของแต่ละคนมารวมกัน เพื่อหาจำนวนเวรที่มากที่สุดของเภสัชกร และจำนวนเวรที่น้อยที่สุดของเภสัชกร เพื่อนำมาหาค่าความแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

สมการเงื่อนไข (Constraint)

$$L_{max} \leq (\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} (x_{ijk})) \quad (3.2)$$

สมการ (3.2) เป็นสมการเงื่อนไขเพื่อกำหนดค่า L_{max} ให้ไม่เกินจำนวนเวรการทำงานที่มากที่สุดของเภสัชกรคนที่ i

$$L_{min} \geq (\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} (x_{ijk})) \quad (3.3)$$

สมการ (3.3) เป็นสมการเงื่อนไขเพื่อกำหนดค่า L_{min} ให้ไม่ต่ำกว่าจำนวนเวรการทำงานที่น้อยที่สุดของเภสัชกรคนที่ i

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \geq N_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.4)$$

สมการ (3.4) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรเข้าทำงานตามจำนวนเวรการทำงานที่ต้องการในกลุ่มวันธรรมดา ในวันที่ j เสรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \geq M_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.5)$$

สมการ (3.5) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรเข้าทำงานตามจำนวนเวรการทำงานที่ต้องการในกลุ่มวันเสาร์วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันอาทิตย์ในวันที่ j เสรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 (x_{ijk}) \leq 1 \quad : \forall i \in PHA, \forall j \in DAYS \quad (3.6)$$

สมการ (3.6) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานได้เพียงหนึ่งเวรการทำงานในหนึ่งวัน

$$\sum_{j=1}^{92} (x_{ij4}) \leq 3 \quad : \forall i \in PHA \quad (3.7)$$

สมการ (3.7) เป็นสมการเป็นการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานได้เวรดีกได้เพียง 3 เสรใน 92 วัน

$$\sum_{j=1}^{92} (x_{ij1}) \leq 34 \quad : \forall i \in PHA \quad (3.8)$$

สมการ (3.8) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานได้เวรเช้าได้มากที่สุดเท่ากับ 34 เสรใน 92 วัน

$$\sum_{j=1}^{92} (x_{ij2}) \leq 7 \quad : \forall i \in PHA \quad (3.9)$$

สมการ (3.9) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานได้เวรบ่ายได้มากที่สุดเท่ากับ 7 เสรใน 92 วัน

$$\sum_{j=1}^{92} (x_{ij3}) \leq 2 \quad : \forall i \in PHA \quad (3.10)$$

สมการ (3.10) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานได้เวรบ่ายสั้นได้มากที่สุดเท่ากับ 2 เสรใน 92 วัน

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times B_{ij} \geq U_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.11)$$

สมการ (3.11) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ IC เข้าทำงานตามจำนวนความต้องการในวันที่ j ในเวรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times C_{ij} \geq W_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.12)$$

สมการ (3.12) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคนที่ i ที่มีความสามารถ C เข้าทำงานตามจำนวนความต้องการในวันที่ j ในเวรที่ k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times D_{ij} \geq V_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.13)$$

สมการ (3.13) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคน i ที่มีความสามารถ T เข้าทำงานตามจำนวนความต้องการ ในวันที่ j ในเวรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times E_{ij} \geq Y_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.14)$$

สมการ (3.14) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรคน i ที่มีความสามารถ S เข้าทำงานตามจำนวนความต้องการ ในวันที่ j ในเวรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times R_{ij} \geq Z_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.15)$$

สมการ (3.15) เป็นสมการบังคับให้เจ้าหน้าที่คน i ที่มีความสามารถ IC และ C เข้าทำงานตามจำนวนความต้องการ ในวันที่ j ในเวรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times P_{ik} \geq N_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.16)$$

สมการ (3.16) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรที่มีข้อกำหนดเรื่องการอยู่เวรคน i ให้สามารถอยู่เวรได้ตามจำนวนความต้องการ ในวันที่ธรรมดา ในเวรที่ k

$$\sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^{92} x_{ijk} \times P_{ik} \geq M_{jk} \quad : \forall i \in PHA \quad (3.17)$$

สมการ (3.17) เป็นสมการบังคับให้เภสัชกรที่มีข้อกำหนดเรื่องการอยู่เวรคน i ให้สามารถอยู่เวรได้ตามจำนวนความต้องการ ในวันเสาร์ อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ในเวรที่ k



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3.5 การนำโปรแกรมแก้ปัญหาเข้ามาประยุกต์ใช้

จากการนำข้อกำหนดและเงื่อนไขที่ทางโรงพยาบาลได้กำหนดมาสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทางผู้วิจัยทำได้ทำการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถหาคำตอบที่เหมาะสม ถูกต้อง และรวดเร็ว โดยคณะผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม AMPL มาใช้ในการแก้ปัญหานี้

3.5.1 การป้อนคำสั่งลงในโปรแกรม AMPL

การป้อนคำสั่งของโปรแกรม AMPL เพื่อจะแก้ปัญหาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ส่วนตามหมายเลขดังต่อไปนี้ที่แสดงในรูปที่ 3.11

1. การประกาศชุดดัชนีของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
2. การประกาศชุดพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
3. การประกาศชุดตัวแปรตัดสินใจของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

Var Assign {pha, days, shift}, binary; เป็นการประกาศตัวแปรตัดสินใจที่มีค่าเป็นไบนารี มีค่าเป็น 0 กับ 1 โดยจะมีค่าเป็น 1 เมื่อเภสัชกรคนที่ i เข้าทำงานในวันที่ j เวิร์กที่ k และจะเป็น 0 เมื่อกรณีอื่น

4. การแสดงฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
5. การแสดงสมการเงื่อนไขของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
AMPL IDE
File Edit Commands Window Help
pro mod test2.dat dp.dat test3.dat pro3.mod erdt.dat dt.dat

set days;
set pha;
set shift;

param Bij {pha, days};
param Cij {pha, days};
param Dij {pha, days};
param Eij {pha, days};
param Rij {pha, days};
param Sij {pha, days};
param Njk {days, shift};
param Mjk {days, shift};
param Ujk {days, shift};
param Wjk {days, shift};
param Vjk {days, shift};
param Yjk {days, shift};
param Zjk {days, shift};
param Ljk {days, shift};
param Dik {pha, shift};

var Assign {pha, days, shift}, binary;

minimize load:
sum {i in pha, j in days, k in shift} Assign[i,j,k];

s.t. shiftforabilityIC {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Bij[i,j] >= Ujk[j,k];

s.t. shiftforabilityC {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Cij[i,j] >= Wjk[j,k];

s.t. shiftforabilityI {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Dij[i,j] >= Vjk[j,k];

s.t. shiftforabilityS {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Eij[i,j] >= Yjk[j,k];

s.t. shiftforabilityofficer {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Rij[i,j] >= Zjk[j,k];

s.t. shiftforsenior {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Sij[i,j] >= Ljk[j,k];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.11 การป้อนคำสั่งลงในโปรแกรม AMPL
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

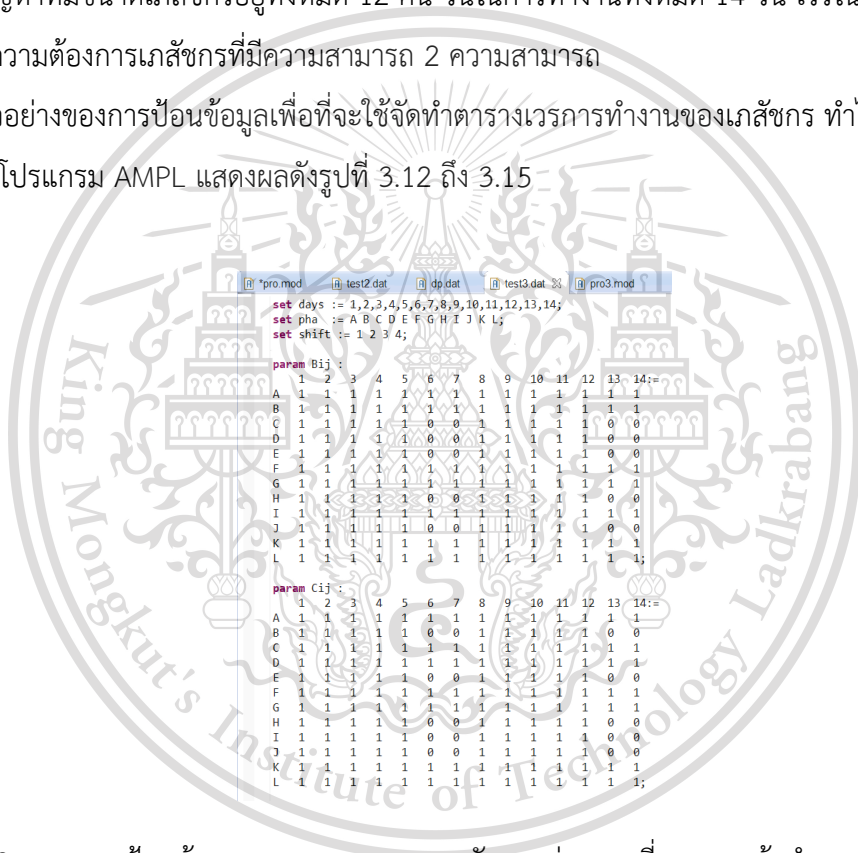
3.5.2 วิธีการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาลงนำไปใช้กับรูปแบบปัญหาลักษณะเดียวกัน แต่มีขนาดของปัญหาที่มีขนาดเล็กกว่า โดยทางคณะผู้วิจัยได้สร้างชุดข้อมูลที่มีขนาดเกสักรทั้งหมด 12 คน และชุดข้อมูลที่มีขนาดเกสักรทั้งหมด 20 คน และวันในการทำงาน 14 วัน โดยเกสักรจะมีทั้งหมด 2 ความสามารถ เพื่อสังเกตผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเหมาะสมและถูกต้องตามเงื่อนไขที่ทางโรงพยาบาลกำหนดหรือไม่

ตัวอย่างปัญหาที่มีขนาดเกสักรอยู่ทั้งหมด 12 คน

ปัญหาที่มีขนาดเกสักรอยู่ทั้งหมด 12 คน วันในการทำงานทั้งหมด 14 วัน เวนในการทำงาน 4 เวน และมีความต้องการเกสักรที่มีความสามารถ 2 ความสามารถ

ตัวอย่างของการป้อนข้อมูลเพื่อที่จะใช้จัดทำตารางเวรการทำงานของเกสักร ทำได้โดยการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม AMPL แสดงผลดังรูปที่ 3.12 ถึง 3.15



รูปที่ 3.12 แสดงการป้อนข้อมูลความสามารถของเกสักรแต่ละคน ที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

```

param Njk :
1 2 3 4:=
1 0 1 1 1
2 0 1 1 1
3 0 1 1 1
4 0 1 1 1
5 0 1 1 1
6 0 0 0 0
7 0 0 0 0
8 0 1 1 1
9 0 1 1 1
10 0 1 1 1
11 0 1 1 1
12 0 1 1 1
13 0 0 0 0;
14 0 0 0 0;

param Mjk :
1 2 3 4:=
1 0 0 0 0
2 0 0 0 0
3 0 0 0 0
4 0 0 0 0
5 0 0 0 0
6 2 1 0 1
7 2 1 0 1
8 0 0 0 0
9 0 0 0 0
10 0 0 0 0
11 0 0 0 0
12 0 0 0 0
13 2 1 0 1;
14 2 1 0 1;

```

รูปที่ 3.13 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการเกสซักร ในแต่ละเวรของกลุ่มวันธรรมดา วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์

```

param Ujk :
1 2 3 4:=
1 0 0 0 0
2 0 0 0 0
3 0 0 0 0
4 0 0 0 0
5 0 0 0 0
6 1 0 0 0
7 1 0 0 0
8 0 0 0 0
9 0 0 0 0
10 0 0 0 0
11 0 0 0 0
12 0 0 0 0
13 1 0 0 0;
14 1 0 0 0;

param Wjk :
1 2 3 4:=
1 0 0 0 0
2 0 0 0 0
3 0 0 0 0
4 0 0 0 0
5 0 0 0 0
6 1 0 0 0
7 1 0 0 0
8 0 0 0 0
9 0 0 0 0
10 0 0 0 0
11 0 0 0 0
12 0 0 0 0
13 1 0 0 0;
14 1 0 0 0;

```

รูปที่ 3.14 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการเกสซักรที่มีความสามารถในแต่ละเวรของแต่ละวัน

```

param Pik :
1 2 3 4:=
A 1 1 1 1
B 1 1 1 0
C 1 1 1 1
D 1 1 1 0
E 1 1 1 1
F 1 1 1 0
G 1 1 1 1
H 1 1 1 1
I 1 1 1 1
J 1 1 1 1
K 1 1 1 1;
L 1 1 1 1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.15 แสดงการป้อนข้อมูลข้อกำหนดในเรื่องของการอยู่เวร ในแต่ละเวรของเกสซักรของแต่ละบุคคล

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

หลังจากป้อนข้อมูลนำเข้าซึ่งประกอบด้วยความสามารถของเถ้าชกรแต่ละบุคคล จำนวนความต้องการของเถ้าชกรในแต่ละเวรของแต่ละวัน จำนวนความต้องการที่ต้องการเถ้าชกรที่มีความสามารถ และข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการได้ในแต่ละเวรของเถ้าชกรแต่ละบุคคล ก็สามารถใช้โปรแกรม AMPL และหาคำตอบได้โดยการใส่คำสั่งแสดงผลในช่อง CONSOLE ดังรูปที่ 3.16

```

Console
AMPL
ampl: option solver cplex;
data test2.dat;
solve;
display Assign;
    
```

รูปที่ 3.16 CONSOLE

หลังจากให้โปรแกรมหาคำตอบ และแสดงผลลัพธ์แล้ว จะแสดงได้ดังรูปที่ 3.17

```

Assign [*,*,1] (tr)
:  A B C D E F G H I J K L
1  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6  0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0
7  1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
8  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
12 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
13 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0
14 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0

[*,*,3] (tr)
:  A B C D E F G H I J K L
1  0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
2  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
3  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
4  0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
5  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
7  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
8  0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9  0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
10 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
11 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
12 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
13 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
14 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

[*,*,2] (tr)
:  A B C D E F G H I J K L
1  0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
2  0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
3  0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5  0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
6  0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
7  0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
8  0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
9  0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0
11 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
12 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
13 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
14 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

[*,*,4] (tr)
:  A B C D E F G H I J K L
1  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
2  0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3  0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
4  0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
5  0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
6  1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
7  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
8  0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
9  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
10 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
12 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
13 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
14 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    
```

รูปที่ 3.17 แสดงผลลัพธ์ในการจัดตารางการทำงานทั้ง 14 วัน โดยในแต่ละวันมี 4 เร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตัวอย่างปัญหาที่มีขนาดเกสักรอยู่ทั้งหมด 20 คน

ปัญหาที่มีขนาดเกสักรอยู่ทั้งหมด 20 คน วันในการทำงานทั้งหมด 14 วัน เวิร์กในการทำงาน 4 เวิร์ก และมีความต้องการเกสักรที่มีความสามารถ 2 ความสามารถ

ตัวอย่างของการป้อนข้อมูลเพื่อที่จะใช้จัดทำตารางเวิร์กการทำงานของเกสักร ทำได้โดยการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม AMPL แสดงผลดังรูปที่ 3.18 ถึง 3.24

```

pro.mod test2.dat dp.dat test3.dat pro3.mod
set days := 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14;
set pha := A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T;
set shift := 1 2 3 4;

param Bij :
A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
B 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
C 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
D 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
E 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
F 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
H 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
I 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
J 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
K 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
L 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
M 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
N 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
O 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
P 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Q 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
R 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
S 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
T 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0;

```

รูปที่ 3.18 แสดงการป้อนข้อมูลความสามารถที่หนึ่งของเกสักรแต่ละคนที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน

```

param Cij :
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 :=
A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
B 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
C 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
D 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
E 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
F 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
H 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
I 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
J 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
K 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
L 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
M 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
N 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
O 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
P 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Q 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
R 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
S 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0
T 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0;

```

รูปที่ 3.19 แสดงการป้อนข้อมูลความสามารถที่สองของเกสักรแต่ละคนที่สามารถเข้าทำงานได้ในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

param Njk :
  1  2  3  4:=
1  0  1  1  1
2  0  1  1  1
3  0  1  1  1
4  0  1  1  1
5  0  1  1  1
6  0  0  0  0
7  0  0  0  0
8  0  1  1  1
9  0  1  1  1
10 0  1  1  1
11 0  1  1  1
12 0  1  1  1
13 0  0  0  0
14 0  0  0  0;

```

รูปที่ 3.20 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการเกสซ์กร ในแต่ละเวรของกลุ่มวัน

```

param Mjk :
  1  2  3  4:=
1  0  0  0  0
2  0  0  0  0
3  0  0  0  0
4  0  0  0  0
5  0  0  0  0
6  2  1  0  1
7  2  1  0  1
8  0  0  0  0
9  0  0  0  0
10 0  0  0  0
11 0  0  0  0
12 0  0  0  0
13 2  1  0  1
14 2  1  0  1;

```

รูปที่ 3.21 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการเกสซ์กร ในแต่ละเวรของกลุ่มวันเสาร์ และอาทิตย์

```

param Ujk :
  1  2  3  4:=
1  0  0  0  0
2  0  0  0  0
3  0  0  0  0
4  0  0  0  0
5  0  0  0  0
6  1  0  0  0
7  1  0  0  0
8  0  0  0  0
9  0  0  0  0
10 0  0  0  0
11 0  0  0  0
12 0  0  0  0
13 1  0  0  0
14 1  0  0  0;

```

รูปที่ 3.22 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการเกสซ์กรที่มีความสามารถที่หนึ่งในแต่ละเวรของแต่ละวัน
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

```

param Wjk :
  1  2  3  4:=
1  0  0  0  0
2  0  0  0  0
3  0  0  0  0
4  0  0  0  0
5  0  0  0  0
6  1  0  0  0
7  1  0  0  0
8  0  0  0  0
9  0  0  0  0
10 0  0  0  0
11 0  0  0  0
12 0  0  0  0
13 1  0  0  0
14 1  0  0  0;

```

รูปที่ 3.23 แสดงการป้อนข้อมูลความต้องการแล้ซกรที่มีความสามารถที่สองในแต่ละเวอร์ของแต่ละวัน

```

param Pik :
  1  2  3  4:=
A  1  1  1  1
B  1  1  1  0
C  1  1  1  1
D  1  1  1  0
E  1  1  1  1
F  1  1  1  0
G  1  1  1  1
H  1  1  1  1
I  1  1  1  1
J  1  1  1  1
K  1  1  1  1
L  1  1  1  1
M  1  1  1  1
N  1  1  1  1
O  1  1  1  1
P  1  1  1  1
Q  1  1  1  1
R  1  1  1  1
S  1  1  1  1
T  1  1  1  1;

```

รูปที่ 3.24 แสดงการป้อนข้อมูลข้อกำหนดในเรื่องของการอยู่เวอร์ ในแต่ละเวอร์ของแล้ซกรของแต่ละบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

หลังจากป้อนข้อมูลนำเข้าซึ่งประกอบด้วยความสามารถของเกสซ์กรแต่ละบุคคล จำนวนความต้องการของเกสซ์กรในแต่ละเวรของแต่ละวัน จำนวนความต้องการที่ต้องการเกสซ์กรที่มีความสามารถ และข้อกำหนดการอยู่ได้ในแต่ละเวรของเกสซ์กรแต่ละบุคคล โปรแกรมจะหาคำตอบ และแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 3.25

Assign [*,*,1]															[*,*,3]																
:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	K	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	O	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[*,*,2]															[*,*,4]																
:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	G	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
J	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	L	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	N	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	T	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 3.25 แสดงผลลัพธ์ในการจัดตารางการทำงานทั้ง 14 วัน โดยในแต่ละวันมี 4 เวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3.6 การออกแบบเว็บไซต์บริการ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเว็บไซต์เบื้องต้นเพื่อที่จะไปนำเสนอให้เภสัชกร ก่อนที่จะเข้าไปทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร แผนกเภสัชกรรม ภาควิชาศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี โดยในส่วนของออกแบบเว็บไซต์บริการจะสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.6.1 การออกแบบเว็บไซต์ก่อนทำการนำเสนอ

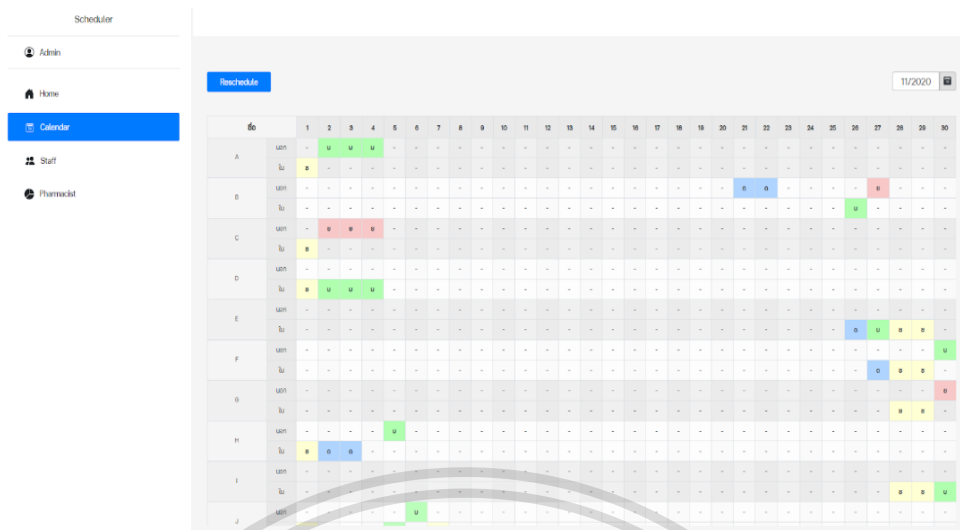
ทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบขึ้นมาก่อนเพื่อไปนำเสนอให้เภสัชกร โดยในเว็บไซต์จะมีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ หน้าหลักของเภสัชกร (Home) ดังรูปที่ 3.26 หน้าปฏิทินการทำงาน (Calendar) ดังรูปที่ 3.27 หน้าบุคลากร (Staff) ดังรูปที่ 3.28 และหน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist) ดังรูปที่ 3.29



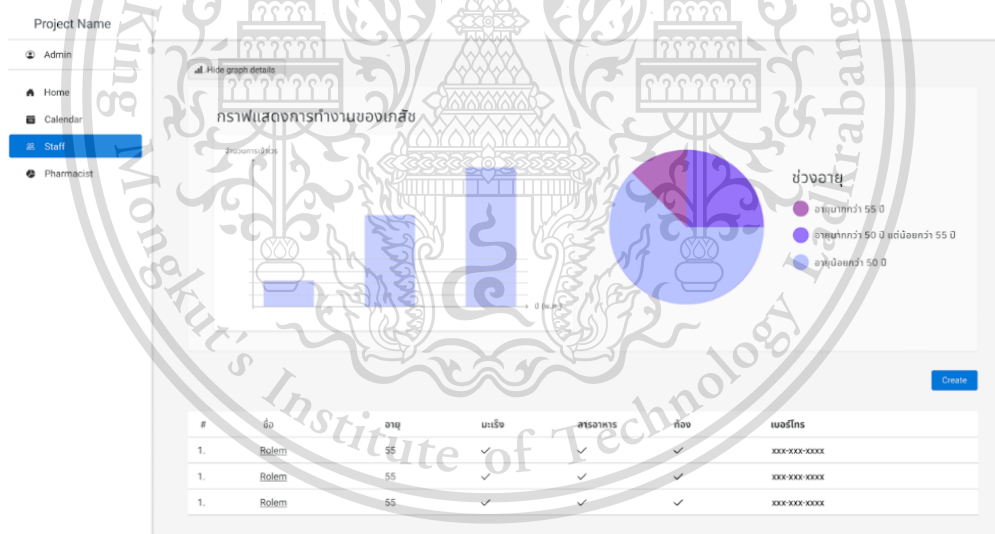
รูปที่ 3.26 หน้าหลักของเภสัชกร (Home)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 3.27 หน้าปฏิทินการทำงาน (Calendar)



รูปที่ 3.28 หน้าบุคลากร (Staff)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



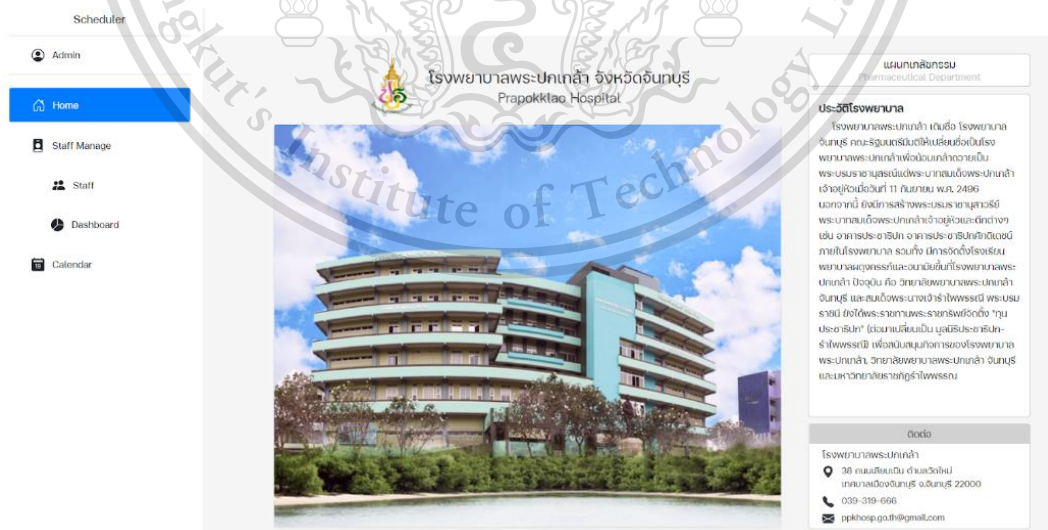
รูปที่ 3.29 หน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist)

ภายหลังการนำเสนอให้กับทางเภสัชกร พบว่าทางเภสัชกรต้องการให้แก้ไขเพิ่มเติมในส่วนต่างๆ ดังนี้ ให้แก้ไขเรื่องขนาดตัวหนังสือ ขนาดรูปภาพ และต้องการให้เว็บไซต์บริการใช้งานง่ายกว่านี้

3.6.2 การออกแบบเว็บไซต์ภายหลังการนำเสนอ

ภายหลังการนำเสนอให้กับทางเภสัชกร พบว่ามีสิ่งที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติมที่สำคัญ คือการทำให้เว็บไซต์ใช้งานง่ายกว่านี้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงต้องแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนต่างๆ ดังนี้

แก้ไขหน้าหลักของเภสัชกร (Home) ในเรื่องขนาดตัวหนังสือ ขนาดรูปภาพ ดังรูปที่ 3.30

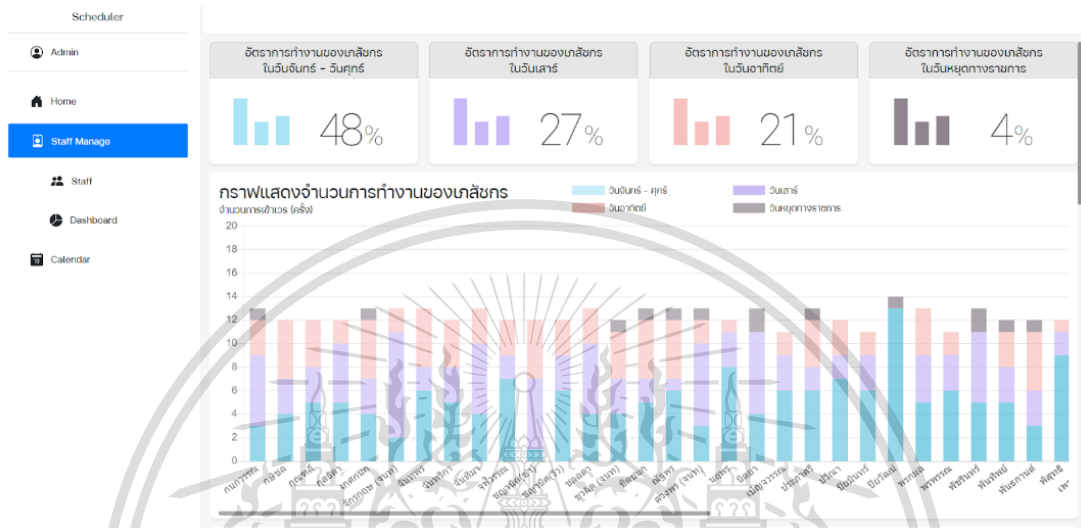


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีนี้นี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 3.30 หน้าหลักของเภสัชกร (Home) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เพิ่มหน้าการจัดการบุคลากร (Staff Manage) โดยในหน้านี้จะแสดง อัตราการทำงานตามกลุ่มวันของเภสัชกรในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ และกราฟแสดงจำนวนการทำงานของเภสัชกรตลอดระยะเวลา 3 เดือน ดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 หน้าการจัดการบุคลากร (Staff Manage)

แก้ไขหน้าบุคลากร (Staff) โดยมีการเก็บข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติม ดังรูปที่ 3.32

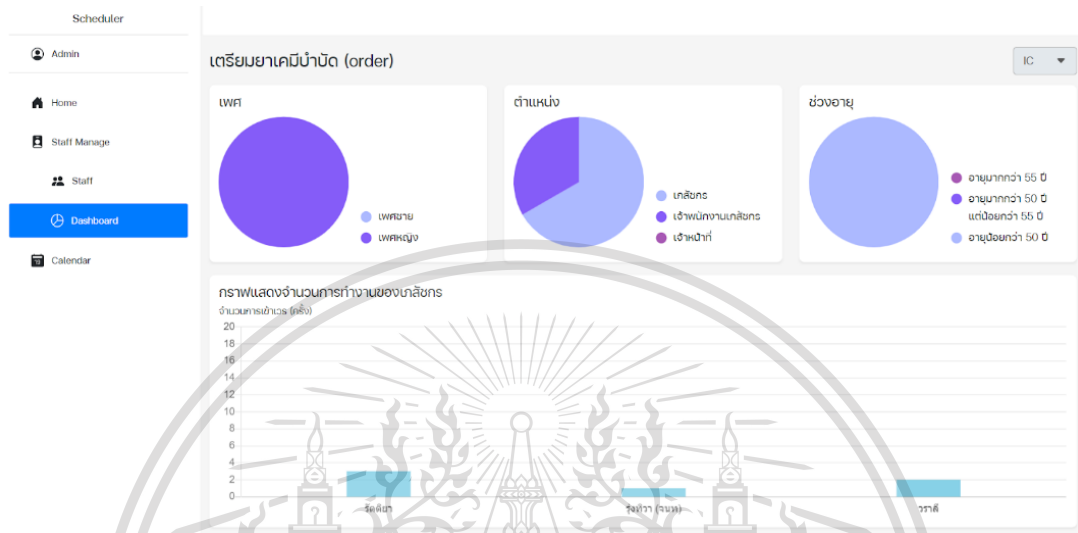
The modal window for adding personal information contains the following fields and options:

- ชื่อ: [Text Field]
- วันเกิด: [Date Picker]
- เลขที่บัตรประชาชน: [Text Field]
- เลขที่บัตร: [Text Field]
- อีเมล: [Text Field, value: exanapute@gmail.com]
- ตั้งรหัส:
- หน้าที่: [Dropdown Menu]
- ความสามารถ:
 - IC : เตรียมยาเคมีภัณฑ์ (order)
 - C : เตรียมยาเคมีภัณฑ์
 - S : Screen ทำงาน 8.00-16.00
 - T : เตรียมสารอาหารหลอดเลือดดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.32 หน้าหน้าบุคลากร (Staff)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

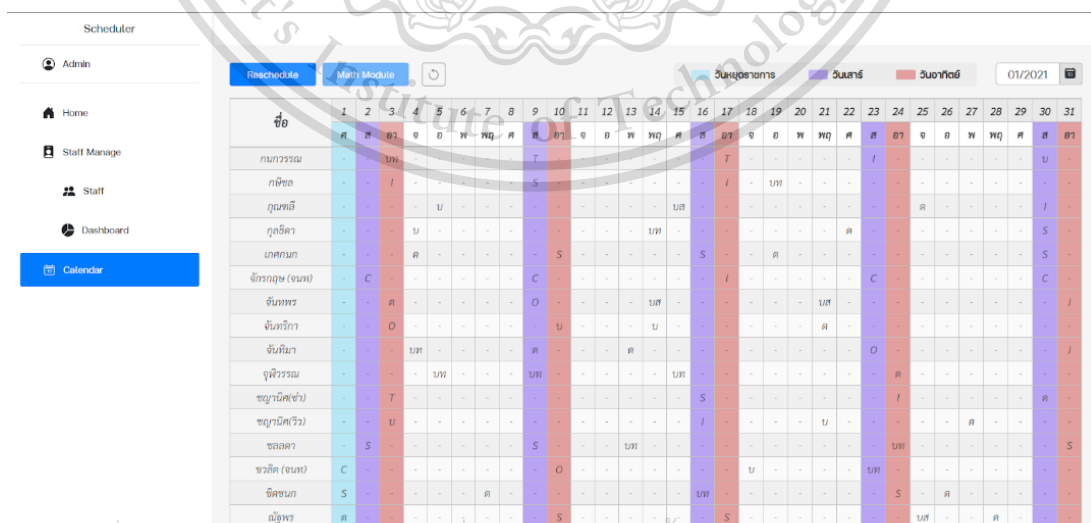
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แก้ไขหน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist) เปลี่ยนเป็นหน้ากระดานข้อมูล (Dashboard) โดยแสดงข้อมูลของเภสัชกรแบ่งตามเพศ ตำแหน่ง ช่วงอายุ และความสามารถของเภสัชกร ในรูปแบบแผนภูมิวงกลม (Pie Chart) และกราฟแสดงจำนวนการทำงานของเภสัชกร ดังรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 หน้าแสดงความสามารถของเภสัชกร (Pharmacist)

แก้ไขหน้าปฏิทิน (Calendar) โดยใช้รูปแบบของปฏิทินการทำงานตามของโรงพยาบาล และเพิ่มปุ่มการจัดปฏิทินใหม่ ปุ่มการจัดโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และปุ่มส่งข้อมูลปฏิทินไปยังโปรแกรมเอกซ์เซล Excel ดังรูปที่ 3.34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อรูปที่ 3.34 หน้าปฏิทิน (Calendar) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานจากการสร้างอัลกอริทึม และการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ไขปัญหาการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี โดยการนำอัลกอริทึมและการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อลดความแตกต่างกันของจำนวนครั้งการเข้าเวรนอกเวลาราชการ และความสะดวกในการจัดตารางการทำงาน รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องของตารางการทำงานของเภสัชกรที่จัดออกมาว่าตรงตามข้อกำหนดและเงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนดหรือไม่ โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 4.1 แนวทางการใช้งานกับโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี
- 4.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์

4.1 แนวทางการใช้งานกับโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี

ก่อนการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรในช่วงเดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไปใช้หาตารางการทำงาน ทางผู้วิจัยนำผลลัพธ์การทำงานในอดีตที่ถูกจัดด้วยหัวหน้าเภสัชกรเองมาสร้างเป็นเกณฑ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องว่าตรงตามเกณฑ์หรือไม่

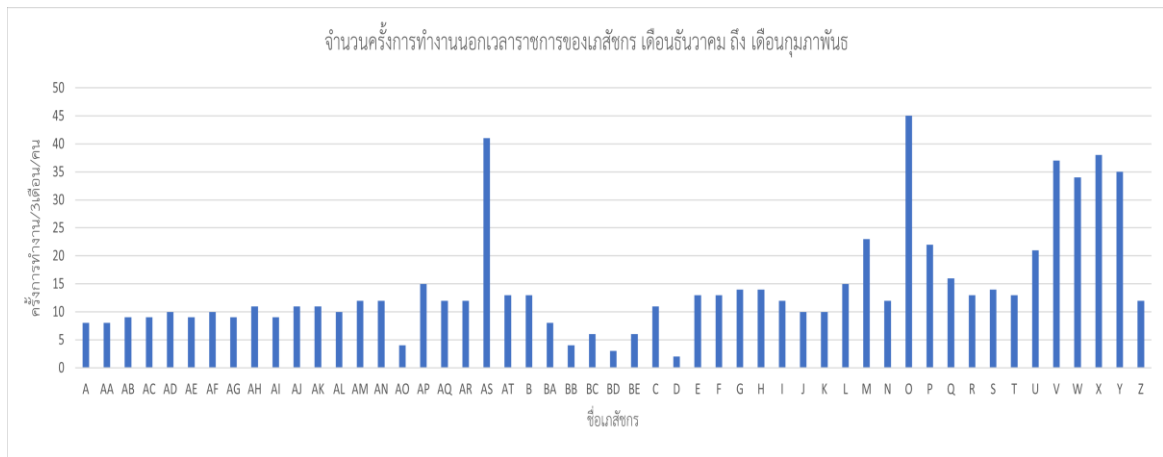
4.1.1 ตารางการทำงานในอดีต

ทางผู้วิจัยได้ขอข้อมูลการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรในช่วงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นข้อมูลจริงที่หัวหน้าเภสัชกรเป็นผู้จัดตารางการทำงานเองได้ตั้งรูป 4.1 และสามารถนำมาเป็นเกณฑ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเภสัชกรแต่ละบุคคล โดยจากข้อมูลในอดีตสามารถกำหนดเกณฑ์ได้ดังนี้

1. เภสัชกรลาออกในเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 1 คน
2. เภสัชกรที่มีใบรับรองแพทย์ จะได้รับการยกเว้นการขึ้นเวรตึก ตลอดไป
3. เภสัชกรสามารถขึ้นเวรได้ 1 เวรต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 4. เภสัชกร สามารถขึ้นเวรตึกได้ 3 เวร การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ 5. เจ้าพนักงานเภสัชกรรมสามารถขึ้นเวรได้เฉพาะวันเสาร์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ครั้งที่มีการนำไปใช้

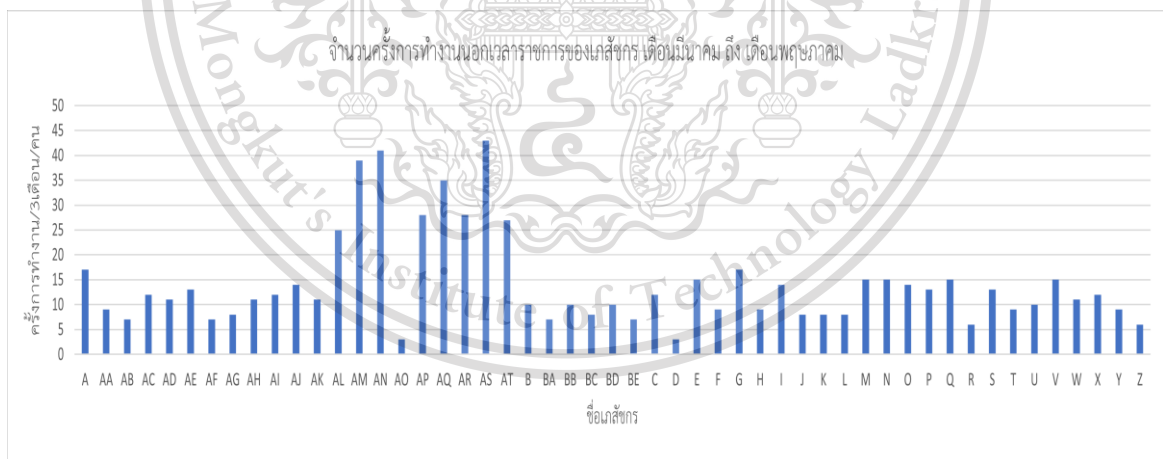
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 4.1 กราฟจำนวนครั้งการทำงานนอกเวลาของเกสซักร

4.1.2 การใช้อัลกอริทึมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

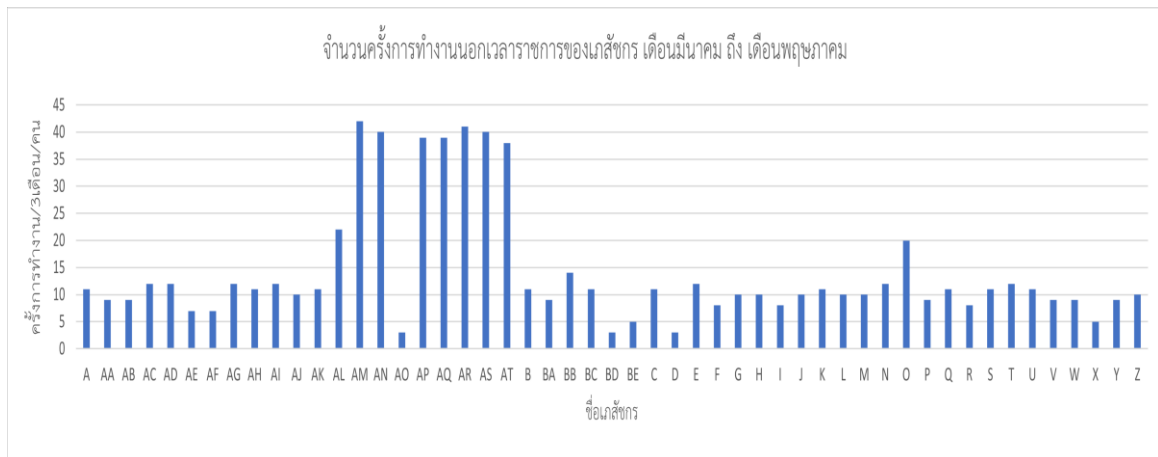
เมื่อได้เกณฑ์ในการตรวจสอบความถูกต้องจากข้อมูลในอดีตแล้ว หลังจากนั้นจะใช้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาตารางการทำงานของเดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2564 ได้ดังรูปที่ 4.2 ใช้อัลกอริทึม และรูปที่ 4.3 ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์



รูปที่ 4.2 กราฟจำนวนครั้งการทำงานโดยใช้อัลกอริทึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



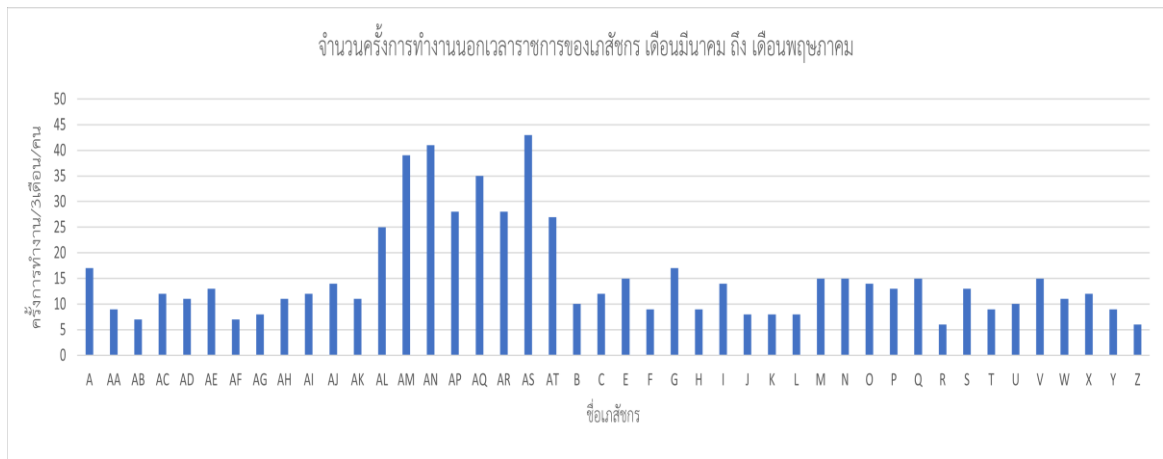
รูปที่ 4.3 กราฟจำนวนครั้งการทำงานโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรที่ได้จากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทางผู้วิจัยไม่ได้คำนึงถึงข้อมูลการทำงานในอดีต ยกตัวอย่างเช่น เภสัชกรคนที่ 1 ในรอบการทำงานครั้งที่แล้วเข้าเวรทั้งหมด 20 ครั้ง และเภสัชกรคนที่ 2 ในรอบการทำงานครั้งที่แล้วเข้าเวรทั้งหมด 30 ครั้ง ซึ่งเภสัชกรทั้ง 2 คนมีข้อจำกัดเรื่องของความสามารถ และอายุเหมือนกัน ดังนั้นการจัดตารางการทำงานในรอบถัดไปควรมีการเพิ่มเวรให้เภสัชกรคนที่ 1 และลดเวรให้เภสัชกรคนที่ 2 อีกทั้งการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรโดยใช้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ไม่ได้คำนึงถึงเงื่อนไขการอยู่เวรโดยสมัครใจ เพราะฉะนั้นผลลัพธ์ที่ได้สามารถเสนอเป็นแนวทางการนำไปใช้กับทางโรงพยาบาลพระปกเกล้า โดยเล็งเห็นถึงความสำคัญของเภสัชกรที่สามารถอยู่เวรได้ทุกเวรและไม่มีข้อจำกัดเรื่องของอายุมาเกี่ยวข้อง จึงได้มีการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้เอาข้อมูลบางส่วนออกไปในการจัดตารางการทำงาน ได้แก่ เภสัชกรที่มีอายุมากกว่า 55 ปี ซึ่งจะสามารถเวรได้สูงสุดเพียง 3 เวรใน 3 เดือนเท่านั้น และเจ้าพนักงานเภสัชกรรม เนื่องจากสามารถเข้าเวรได้เพียงวันเสาร์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์เท่านั้น ซึ่งข้อกำหนดเหล่านี้แตกต่างกับกลุ่มเภสัชกรที่สามารถเข้าเวรได้ทุกเวรและไม่มีข้อจำกัดเรื่องของอายุมาเกี่ยวข้องมากเกินไป

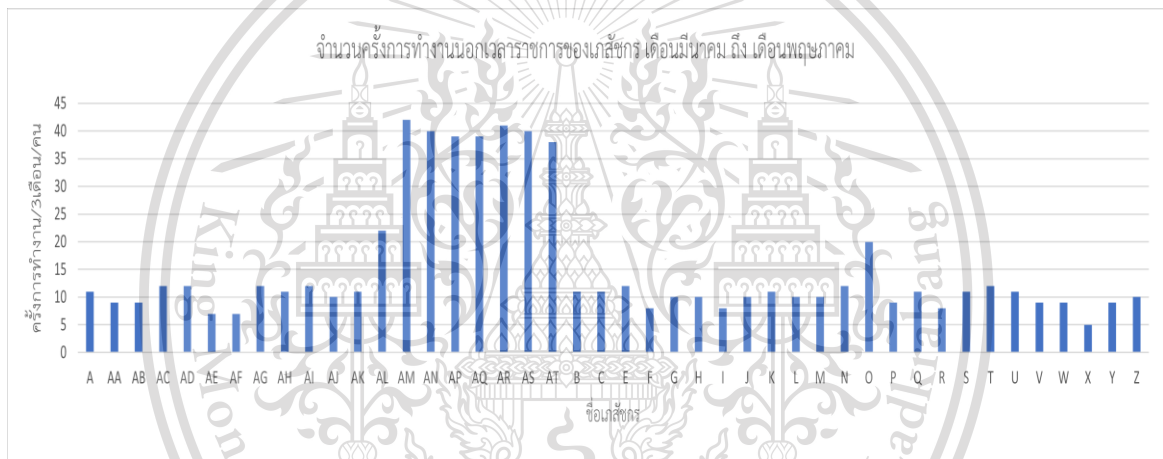
โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานของเภสัชกรจากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่มีการนำข้อมูลเภสัชกรบางส่วนออกไปแล้ว ได้แก่ เภสัชกรที่มีอายุมากกว่า 55 ปี จำนวน 2 คน และเจ้าพนักงานเภสัชกรรม จำนวน 5 คน ซึ่งจะเหลือข้อมูลการทำงานของเภสัชกรเท่ากับ 44 คน ที่สามารถเข้าเวรได้ทุกเวรและไม่มีข้อจำกัดเรื่องของอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 4.4 ตารางการทำงานโดยใช้อัลกอริทึม



รูปที่ 4.5 ตารางการทำงานโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์

ผลลัพธ์การทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรจากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เมื่อตรวจสอบว่าตรงตามข้อกำหนดการอยู่เวรนอกเวลาราชการของทางโรงพยาบาล และเกณฑ์ที่สร้างขึ้นมาจากข้อมูลในอดีต ก็ต้องนำมาเปรียบเทียบกันว่าผลลัพธ์ที่ได้จากจากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิธีใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในเรื่องผลต่างของเวรการทำงานที่น้อยที่สุด โดยการเปรียบเทียบจะใช้ความรู้ทางสถิติเพื่อหาว่าวิธีใดดีที่สุด ดังต่อไปนี้

1. วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average) โดยมีการให้น้ำหนักข้อมูลตาม

จำนวนครั้งการทำงานของแต่ละบุคคล จากผลลัพธ์ตารางการทำงานของเภสัชกรทั้งหมด 44 คน จะแบ่งกลุ่มเภสัชกรทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีจำนวนเวรการทำงาน 1-15 ครั้ง กลุ่มที่มีจำนวนเวรการทำงาน 16-30 ครั้ง และจำนวนเวรการทำงาน 31-45 ครั้ง โดยทางผู้วิจัยจะหาค่าน้ำหนักข้อมูลของ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

กลุ่มเกษตรกรที่มีจำนวนเวรการทำงาน 1-15 ครั้ง เป็น 0.5 เนื่องจากเกษตรกรที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุดถึง 35 คน ให้นำน้ำหนักข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรที่มีจำนวนเวรการทำงาน 16-30 ครั้ง เป็น 0.33 และให้นำน้ำหนักข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรที่มีจำนวนเวรการทำงาน 31-45 ครั้ง เป็น 0.17 เพราะเป็นกลุ่มที่มีจำนวนเวรการทำงานที่แตกต่างจากคนอื่นมากที่สุด โดยหลังจากหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่าเฉลี่ยของอัลกอริทึมเท่ากับ 19.66 ครั้ง และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 19.35 ครั้ง

2. วิธีการวัดการกระจายตัวของผลลัพธ์ โดยจะใช้วิธีการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานของเกษตรกรของทั้งอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 9.21 ครั้ง และ 10.78 ครั้ง ตามลำดับ

3. จำนวนเวรการทำงานของเกษตรกรแต่ละบุคคลที่มากที่สุด โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานของเกษตรกรของทั้งอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะได้ค่าเท่ากับ 42 ครั้ง และ 43 ครั้ง ตามลำดับ

4. จำนวนเวรการทำงานของเกษตรกรแต่ละบุคคลที่น้อยที่สุด โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานของเกษตรกรของทั้งอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะได้ค่าเท่ากับ 5 ครั้ง และ 6 ครั้ง ตามลำดับ

5. ผลต่างของจำนวนครั้งการเข้าเวรนอกเวลาราชการของเกษตรกรแต่ละบุคคลที่มากที่สุด และน้อยที่สุด โดยผลลัพธ์ตารางการทำงานของเกษตรกรของทั้งอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะได้ค่าเท่ากับ 37 ครั้ง และ 37 ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งผลการเปรียบเทียบระหว่างวิธีอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ดังตารางที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ศึกษาปัญหาการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี และปรับปรุงวิธีการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรให้มีความเท่าเทียมกันของจำนวนครั้งการทำงานนอกเวลาราชการ และสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โดยการนำอัลกอริทึม และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาครั้งนี้ ซึ่งผลจากการแก้ปัญหการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรสามารถสรุปดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน
- 5.2 ข้อจำกัดของปริญญานิพนธ์
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรกรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี ซึ่งการจัดตารางการทำงานหรือการจัดการทำงาน (Work Scheduling) เป็นส่วนที่สำคัญของระบบในการจัดหา และวางตัวบุคคลในหน่วยงานอย่างเหมาะสมและถูกต้องทั้งด้านคุณภาพ ปริมาณ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกรคือเภสัชกรแต่ละคนมีจำนวนครั้งการทำงานที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก โดยทางผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาสภาพปัจจุบันไปใช้ในการสร้างอัลกอริทึมในการตัดสินใจและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาในครั้งนี้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งของการศึกษาถึงความแตกต่างกันของจำนวนเวรการทำงาน จึงได้นำวัตถุประสงค์นี้ไปสร้างตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบ (Optimization Model) โดยสามารถรับรองค่าที่ได้จากแบบจำลองนี้เป็นค่าที่ดีที่สุด โดยทำการปรับปรุงคำตอบซ้ำเพื่อที่จะได้คำตอบที่ดีที่สุด โดยมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นจำนวนความแตกต่างของภาระงานของเภสัชที่น้อยที่สุด และชุดดัชนี พารามิเตอร์ต่างๆที่ได้จากการศึกษาสภาพปัจจุบันมาสร้างสมการเงื่อนไข เพื่อตอบสนองต่อข้อกำหนดในการอยู่เวรนอกเวลาราชการของทางเภสัชกร ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะให้ความแตกต่างของจำนวนเวรการทำงานเท่ากับ 37 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ส่วนวิธีการ Rule-Based ซึ่งเป็นอีกวิธีที่สามารถใช้แก้ไขปัญหานี้ได้ โดยใช้วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristic Model) จะให้ผลลัพธ์สอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆที่ทางโรงพยาบาลกำหนด แต่ผลลัพธ์จากวิธีนี้ จะไม่ได้เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยวิธีการ Rule-Based จะต้องมีการเขียนอัลกอริทึม โดยการเก็บรวบรวม ข้อมูลจากขั้นตอนศึกษาสภาพปัจจุบัน ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถแยกกลุ่มลำดับการทำงานออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ วันจันทร์-วันศุกร์ วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ และข้อมูลจำนวนความต้องการเภสัชกรในแต่ละวันตามที่โรงพยาบาลกำหนด ซึ่งผลลัพธ์จาก Rule-Based และผลลัพธ์จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ที่สามารถทำให้ความแตกต่างของการเข้าเวร น้อยที่สุด ก็คือวิธีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังตารางที่ 5.1 โดยจากตารางที่ 5.1 สามารถแบ่งการ วิเคราะห์เป็น 5 ส่วน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนเวรของเภสัชกรที่ มากที่สุด จำนวนเวรของเภสัชกรที่น้อยที่สุด และผลต่างของจำนวนเวร โดยผลลัพธ์ทั้งจากแบบ Rule-Based และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้ผลต่างของจำนวนเวรที่เท่ากัน แต่หากพิจารณาเรื่องจำนวนเวร ของเภสัชกรที่มากที่สุด พบว่าวิธีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดีกว่าวิธีแบบ Rule-Based

และหากพิจารณาทั้งหมดสรุปได้ว่าการมีซอฟต์แวร์ โดยใช้วิธีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วย ในการจัดตารางการเข้าเวรนอกเวลาราชการของเภสัชกร ส่งผลดีต่อการในการจัดตารางการทำงานใน แผนกเภสัชกรรม เนื่องจากการที่เภสัชกรเป็นผู้จัดตารางการทำงานเอง มีจำนวนเวรของเภสัชกรที่มาก ที่สุดถึง 45 ครั้งต่อรอบการทำงาน แต่การใช้วิธีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถลดจำนวนเวรของ เภสัชกรให้เหลือ 42 ครั้งต่อรอบการทำงาน

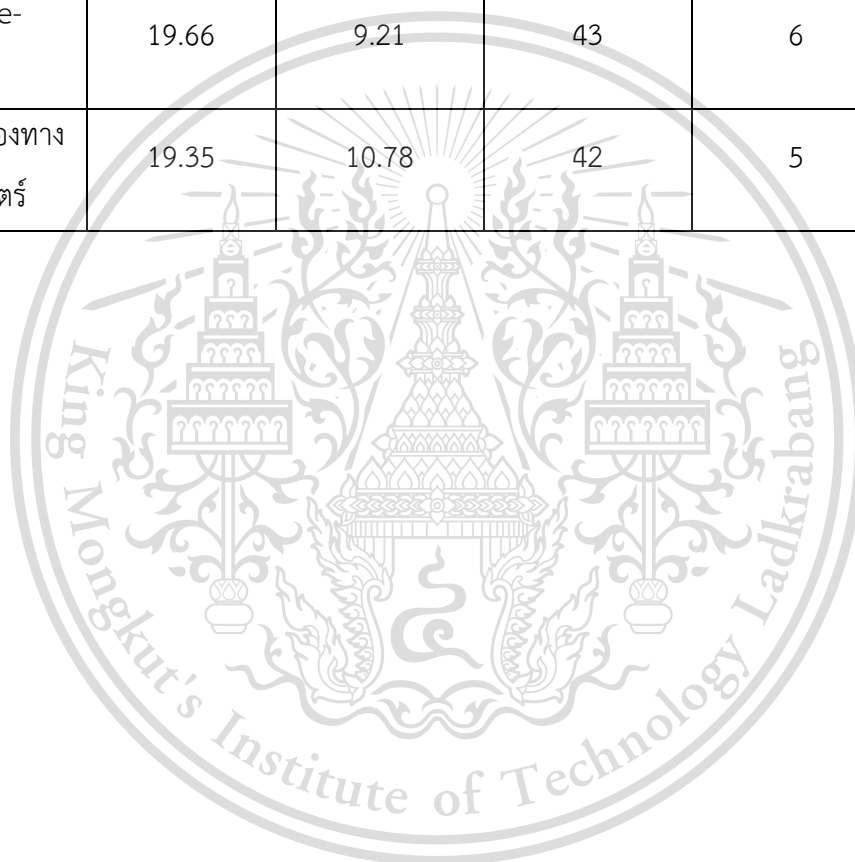
ส่วนการสร้างซอฟต์แวร์ในการจัดตารางการทำงานของเภสัชกร คือการสร้างเว็บไซต์สำหรับการ จัดตารางการทำงานของเภสัชกร โดยในเว็บไซต์จะมีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ หน้าหลักของ เภสัชกร (Home) หน้าปฏิทินการทำงาน (Calendar) หน้าบุคลากร (Staff) และหน้าแสดงความสามารถ ของเภสัชกร (Pharmacist) โดยการออกแบบเว็บไซต์จะออกแบบให้ทางเภสัชกรกรอกข้อมูลที่จำเป็นก่อน การจัดตารางการทำงานของเภสัชกรแต่ละคนได้ โดยจะมีข้อมูลชื่อ นามสกุล เพศ วันเดือนปีเกิด ความสามารถ และตำแหน่ง เพื่อสะดวกต่อการใช้งานในแผนกเภสัชกรรม โดยสามารถหาคำตอบที่ เหมาะสมได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว สามารถพิจารณาครอบคลุมได้ครบทุกข้อกำหนดและเงื่อนไขที่ โรงพยาบาลกำหนด ซึ่งข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบซอฟต์แวร์จะลดขั้นตอนและลดความผิดพลาดในการกรอก ข้อมูลในรูปแบบการจัดแบบเดิม สะดวกต่อการป้อนข้อมูลและไม่สูญหาย รวมทั้งยังสะดวกต่อการใช้งาน ของเภสัชกรอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 5.1 ผลลัพธ์จาก Rule-Based และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วิธีคิดตาราง เวรการทำงาน	ค่าเฉลี่ยแบบ ถ่วงน้ำหนัก (ครั้ง)	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน(ครั้ง)	จำนวนเวรของ เกสซ์กรที่มาก ที่สุด(ครั้ง)	จำนวนเวรของ เกสซ์กรที่น้อย ที่สุด(ครั้ง)	ผลต่างของ จำนวนเวร (ครั้ง)
แบบเกสซ์กรจัด ด้วยตัวเอง	19.34	9.61	45	8	37
แบบ Rule- Based	19.66	9.21	43	6	37
แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์	19.35	10.78	42	5	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

5.2 ข้อจำกัดของปฏิญานพนธ์

ผลลัพธ์ที่ได้จากปฏิญานพนธ์นี้ ทางผู้วิจัยตรวจพบข้อจำกัดหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่ทางผู้วิจัยได้เข้าไปทำการศึกษาและเก็บรวบรวมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างอัลกอริทึมและสมการเงื่อนไขของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ใช้สำหรับแผนกเภสัชกรรม เฉพาะตำแหน่งงาน เภสัชกร และเจ้าพนักงานเภสัชกรรม กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรีเท่านั้น ดังนั้นหากมีการนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานหรือแผนกอื่น อาจจำเป็นต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เหมาะสมตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหน่วยงานหรือแผนกนั้นๆ

2. ข้อมูลของประเภทเวร ได้แก่ เวรการจัดซื้อ และเวร SMC จะไม่สามารถนำมาใช้สร้างอัลกอริทึมและสมการเงื่อนไขของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลนี้เป็นการทำแบบสำรวจในกลุ่มเภสัชกร ซึ่งได้รับเพิ่มมาหลังจากสร้างอัลกอริทึมและสมการเงื่อนไขของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว อีกทั้งเภสัชกรที่ขึ้นเวรการจัดซื้อ และเวร SMC ในเดือนนี้ จะถูกแก้ไขให้ลดเวรในเดือนถัดไป อาจทำให้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไม่สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้

3. ตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเภสัชกรที่ได้จากการหาคำตอบโดยใช้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเป็นตารางการทำงานจะถูกพิจารณาแบบเป็นรอบ แต่ละรอบมีระยะ 3 เดือน โดยไม่ได้นำข้อมูลของเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในรอบก่อนหน้านี้มาพิจารณาด้วย ได้แก่ กรณีเภสัชกรคนที่ 1 ได้รับมอบหมายเวรการทำงานนอกเวลาราชการมากกว่าเภสัชกรคนอื่นๆ และในรอบถัดไป เภสัชกรคนที่ 1 ก็อาจได้รับมอบหมายเวรการทำงานนอกเวลาราชการมากกว่าเภสัชกรคนอื่นๆ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการมอบหมายเวรการทำงานนอกเวลาราชการมีความไม่เท่าเทียมกัน

4. ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในกรณีที่เภสัชกรมีการเข้าอบรมหรือลาพักร้อน จะไม่ถูกนำมาคิดโดยการใช้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเข้าอบรมหรือลาพักร้อนของแต่ละบุคคล มีช่วงเวลาการเข้าอบรมหรือลาพักร้อนที่แตกต่างกันมาก ดังนั้นทางเภสัชกรจำเป็นต้องมาปรับแก้ตารางการทำงานนอกเวลาราชการเองในภายหลัง โดยการสลับเวรการทำงานกับเภสัชกรด้วยตัวเอง

5. ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะไม่มีการนำข้อมูลในกรณีเภสัชกรสมัครใจอยู่เวรมาคิด เนื่องจากการสมัครใจอยู่เวรนั้น อาจทำให้เกิดปัญหาในเวรนั้นมีจำนวนเภสัชกรมากเกินไปและส่งผลให้เวรอื่นไม่มีเภสัชกร ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการเภสัชกรที่มีความสามารถเตรียมยาเคมีบำบัดในวันเสาร์ ต้องการจำนวนเภสัชกรทั้งหมด 2 คน แต่เมื่อมีการสมัครใจอยู่เวร อาจทำให้เภสัชกรที่มีความสามารถจำนวน 7 คน ลงเวรนั้นเวรเดียว ทำให้อัลกอริทึมและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำ
จันทบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงานในครั้งนี้ ทางผู้วิจัยก็มีข้อเสนอแนะเพื่อสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงวิธีการจัดตารางการทำงานนอกเวลาราชการของเกษตรกร ดังต่อไปนี้

1. ผลลัพธ์ที่ควรจะเป็นคือตารางการทำงานนอกเวลาราชการของแต่ละตำแหน่ง โดยแยกผลลัพธ์ตามตำแหน่งงาน ได้แก่ เกษตรกร เจ้าพนักงานเกษตรกรรม และเจ้าหน้าที่ ไม่ควรนำเกษตรกรและเจ้าพนักงานเกษตรกรรมมาคิดตาม Rule-Based และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากความสามารถและข้อกำหนดการเข้าเวรนอกเวลาราชการตำแหน่งเจ้าพนักงานเกษตรกรรมนั้นแตกต่างกับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกรสามารถเข้าเวรได้ 4 ช่วงเวลา ได้แก่ เวรเช้า เวรบ่าย เวรบ่ายเสริม และเวรดึก แต่ในทางกลับกันเจ้าพนักงานเกษตรกรรมสามารถเข้าเวรได้ช่วงเวลาเดียว คือเวรเช้า ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จาก Rule-Based และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อาจไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ควรมีเกษตรกรที่มีความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ในเวรที่ต้องการความสามารถพิเศษมากกว่านี้ ได้แก่ เวรที่คำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัด (IC) โดยเกษตรกรที่มีความสามารถคำนวณปริมาณการส่งจ่ายยาเคมีบำบัดมีเพียง 2 คน จากเกษตรกรทั้งหมด 46 คน และเวรที่เตรียมยาเคมีบำบัด (C) โดยเกษตรกรที่มีความสามารถเตรียมยาเคมีบำบัดมีเพียง 2 คน จากเกษตรกรทั้งหมด 46 คน ซึ่งทั้งเวร IC และเวร C จะมีเวรในวันเสาร์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ทำให้เกษตรกรทั้ง 2 คน ที่มีความสามารถต้องทำงานทุกวันเสาร์ ส่งผลให้เกษตรกรทั้ง 2 คน เกิดภาระงานมากเกินไป เนื่องจากไม่มีใครสามารถทำตำแหน่งดังกล่าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณิชฎฐ์วารัญญา รัตนพันธ์ อริยา กุลฉัญวัฒน์, “การจัดตารางทำงานของพยาบาลวิชาชีพ”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2560.
- [2] พัชราภรณ์ เนียมมณี, “ตัวแบบการจัดสรรทรัพยากร”, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2551.
- [3] M. Pinedo, Planning and scheduling in manufacturing and services, New York, NY: Springer, 2005.
- [4] “Nurse Scheduling”, gotoknow. (ออนไลน์). Available at : <https://www.gotoknow.org/posts/301494>. [สืบค้น: 12-ธค-2020].
- [5] อธิวัฒน์ นาคะบุตร, “ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical modeling)”, สถาบันราชภัฏนครปฐม, 2546.
- [6] “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อัลกอริทึม (Algorithm)”, medium. (ออนไลน์). Available at : <https://millerdev.medium.com/algorithm-d536731a7f02>. [สืบค้น: 20-ธค-2020].
- [7] “Decision support system”, Investopedia. (ออนไลน์). Available at : <https://www.investopedia.com/terms/d/decision-support-system.asp>. [สืบค้น: 21-ธค-2020].
- [8] ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล เจษฎาพร ยุทธนวิบูลย์ชัย “ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีการจัดการความรู้” กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2549.
- [9] “กระบวนการตัดสินใจ”. [ออนไลน์]. Available at : <https://www.gotoknow.org/posts/331478>. [สืบค้น: 8-ธค-2020].
- [10] “หลักการ ออกแบบเว็บ ขั้นพื้นฐาน พร้อมองค์ประกอบและรูปแบบโครงสร้าง - 1Belief”. [ออนไลน์]. Available at : <https://www.1belief.com/article/website-design>. [สืบค้น: 15-ธค-2020].
- [11] โยธินา โยธี รัตติ โบจรัส, “การสร้างแบบจำลองตารางงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม”, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2562.
- [12] ทิตยรัตน์ มงคลรังษุณย์, “การจัดตารางการทำงานของพยาบาลในสภาวะความต้องการกำลังคนผันแปร”, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- [13] Aussadavut Dumrongsiri and Pornpimol Chongphaisal, “Nurse scheduling in a hospital emergency department”, Prince of Songkhla University, 2018.
- [14] Kanjana Thongsanit, Kanokwan Kantangkul and Thonphakkhaon Nithimethirot, “Nurse’s Shift Balancing in Nurse Scheduling Problem”, Silpakorn University, 2015.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ลี้ ลิขสิทธิ์สงวนไว้ด้วย และขอสงวนไว้ลิขสิทธิ์ของเอกสารฉบับนี้ที่นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ภาคผนวก

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โค้ดที่ใช้ในการวิเคราะห์ ผลของการวิจัย ของการจัดตารางการทำงานนอกเวลา
ราชการของเภสัชกร ภาควิชาการพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ ผก. 1 ข้อมูลของแผนกเภสัชกรรมของแต่ละบุคคล

ชื่อ-นามสกุล	วัน/เดือน/ปี	ตำแหน่ง	เพศ	I*	I	O	บท	บส	บ	ด	S	SX	IC	C	T
กนกวรรณ	09/01/2532	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y
กษิซล	18/01/2534	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
กฤษณาลี	01/05/2534	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
กุลธิดา	01/11/2531	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
เกศกนก	14/12/2526	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
จันทพร	23/04/2515	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
จันทริกา	03/04/2515	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
จันทิมา	22/11/2517	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
จุฬิวรรณ	08/02/2519	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
ชญานิศ	26/04/2534	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
ชญานิศ	12/08/2537	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
ชลลดา	04/03/2532	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
ชิตชนก	18/08/2528	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
ณัฐพร	05/04/2535	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
นฤพร	25/06/2527	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
นิตยา	29/07/2507	เภสัชกร	หญิง	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N
เบญจวรรณ	23/03/2517	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
ประภาศรี	02/04/2535	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
ปวีณา	02/05/2521	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
ปิยมินทร์	10/03/2539	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
ปิยวัฒน์	27/10/2512	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
พรกมล	23/07/2534	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
พรพรรณ	04/10/2515	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
พัชรินทร์	24/11/2505	เภสัชกร	หญิง	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
พันธุ์ทิพย์	03/11/2524	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
พันธกานต์	02/10/2535	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
พิสุทธิ์	23/10/2516	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผก. 1(ต่อ) ข้อมูลของแผนกเภสัชกรรมของแต่ละบุคคล

ชื่อ-นามสกุล	วัน/เดือน/ปี	ตำแหน่ง	เพศ	I*	I	O	บท	บส	บ	ด	S	SX	IC	C	T
เพชรรัตน์	13/11/2533	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
ภราดร	30/11/2521	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
มนทิพย์	03/09/2510	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
ยุคล	27/01/2521	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y
ยวพันธ์ุ์	25/11/2518	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
รวีวรรณ	08/09/2537	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
รัตติยา	26/10/2520	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
ลัทธยา	08/10/2518	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y
วราลี	25/12/2534	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
วิณา	30/09/2513	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N
ศศิภรณ์	09/02/2524	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
ศศิวิมล	15/07/2538	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
ศศิอาภา	24/05/2522	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
สวพล	09/05/2531	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
สุธาสินี	29/11/2534	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
หิณฤทัย	28/11/2523	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
หยาดฟ้า	02/06/2531	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
อรรณพร	29/03/2511	เภสัชกร	ชาย	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N
อัญชลี	24/11/2510	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
อาทิตยา	13/10/2517	เภสัชกร	หญิง	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
รุ่งทิวา	15/12/2525	เจ้าพนักงาน	หญิง	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
จักรกฤษ	29/09/2523	เจ้าพนักงาน	ชาย	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
ชวลิต	04/01/2529	เจ้าพนักงาน	ชาย	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
ดวงพร	12/06/2515	เจ้าพนักงาน	หญิง	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
วิศยษุ์	05/05/2537	เจ้าพนักงาน	ชาย	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ภาคผนวก ข.

ส่วนของโปรแกรม AMPL

1. คำสั่งในการใช้คำสั่งแสดงผลในช่อง CONSOLE (ส่วนของ Command)

```
option solver cplex;  
data test2.dat;  
solve;  
display Assign;
```

2. คำสั่งในการสร้าง Database ของชุดดัชนีของเกสซ์กร วันที่ใช้ในการจัดทำตารางเวรการทำงาน และเวรการทำงานของเกสซ์กร

```
set days := 1,2,....,91,92;  
set pha := A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA  
AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ AR AS AT BA BB BC BD  
BE;  
set shift := 1 2 3 4;
```

```
set days := 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30  
,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61  
,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92;  
set pha := A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X  
Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ AR AS AT BA BB BC BD BE;  
set shift := 1 2 3 4;
```

รูปที่ ผข. 1 คำสั่งในการสร้าง Database

3. คำสั่งในการประกาศชุดดัชนีในการนำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
set days;  
set pha;  
set shift;
```

```
set days;  
set pha;  
set shift;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็นเนื้อหาอื่นและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4. คำสั่งในการประกาศชุดพารามิเตอร์ที่นำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
param Bij {pha, days};  
param Cij {pha, days};  
param Dij {pha, days};  
param Eij {pha, days};  
param Rij {pha, days};  
param Sij {pha, days};  
param Njk {days, shift};  
param Mjk {days, shift};  
param Ujk {days, shift};  
param Wjk {days, shift};  
param Vjk {days, shift};  
param Yjk {days, shift};  
param Zjk {days, shift};  
param Ljk {days, shift};  
param Pik {pha, shift};
```

```
param Bij {pha, days};  
param Cij {pha, days};  
param Dij {pha, days};  
param Eij {pha, days};  
param Rij {pha, days};  
param Sij {pha, days};  
param Njk {days, shift};  
param Mjk {days, shift};  
param Ujk {days, shift};  
param Wjk {days, shift};  
param Vjk {days, shift};  
param Yjk {days, shift};  
param Zjk {days, shift};  
param Ljk {days, shift};  
param Pik {pha, shift};
```

รูปที่ ผข. 3 คำสั่งในการประกาศชุดพารามิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

5. คำสั่งในการประกาศชุดตัวแปรตัดสินใจที่นำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
var Assign{pha, days, shift}, binary;
```

```
var Assign{pha, days, shift}, binary;
```

รูปที่ ผข. 4 คำสั่งในการประกาศชุดตัวแปรตัดสินใจ

6. คำสั่งในการสร้างฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่นำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
minimize load:
```

```
sum {i in pha, j in days, k in shift} Assign[i,j,k];
```

```
minimize load:  
sum {i in pha, j in days, k in shift} Assign[i,j,k];
```

รูปที่ ผข. 5 คำสั่งในการสร้างฟังก์ชันวัตถุประสงค์

7. คำสั่งในการสร้างสมการเงื่อนไขทั้งหมดที่นำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

```
s.t. shiftforabilityC {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Bij[i,j] >= Ujk[j,k];
```

```
s.t. shiftforabilityC {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Cij[i,j] >= Wjk[j,k];
```

```
s.t. shiftforabilityT {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Dij[i,j] >= Vjk[j,k];
```

```
s.t. shiftforabilityS {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Eij[i,j] >= Yjk[j,k];
```

```
s.t. shiftforabilityofficer {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Rij[i,j] <= Zjk[j,k];
```

```
s.t. shiftforsenior {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Sij[i,j] >= Ljk[j,k];
```

```
s.t. shiftforage {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Pik[i,k] >= Njk[j,k];
```

```
s.t. shiftforagesatsun {j in days, k in shift}:
```

```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Pik[i,k] >= Mjk[j,k];
```

```
s.t. shiftforN {j in days, k in shift}:
```

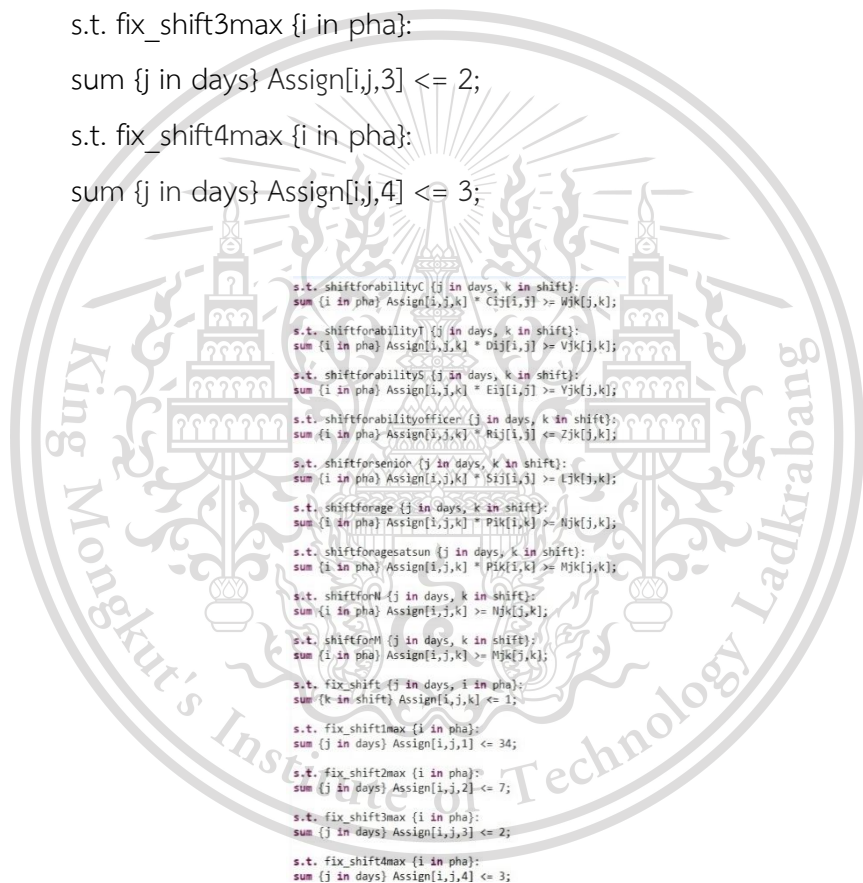
```
sum {i in pha} Assign[i,j,k] >= Njk[j,k];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรที่ปรึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นการผิดกฎหมายอีกด้วย หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่ออาจารย์ผู้เกี่ยวข้อง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

s.t. shiftforM {j in days, k in shift}:
 $\sum \{i \text{ in pha}\} \text{Assign}[i,j,k] \geq Mjk[j,k];$
s.t. fix_shift {j in days, i in pha}:
 $\sum \{k \text{ in shift}\} \text{Assign}[i,j,k] \leq 1;$
s.t. fix_shift1max {i in pha}:
 $\sum \{j \text{ in days}\} \text{Assign}[i,j,1] \leq 34;$
s.t. fix_shift2max {i in pha}:
 $\sum \{j \text{ in days}\} \text{Assign}[i,j,2] \leq 7;$
s.t. fix_shift3max {i in pha}:
 $\sum \{j \text{ in days}\} \text{Assign}[i,j,3] \leq 2;$
s.t. fix_shift4max {i in pha}:
 $\sum \{j \text{ in days}\} \text{Assign}[i,j,4] \leq 3;$



```
s.t. shiftforabilityC {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Cij[i,j] >= Wjk[j,k];

s.t. shiftforabilityV {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Dij[i,j] >= Vjk[j,k];

s.t. shiftforabilityS {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Eij[i,j] >= Vjk[j,k];

s.t. shiftforabilityofficer {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Mij[i,j] <= Zjk[j,k];

s.t. shiftforabilitysenior {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Sij[i,j] >= Ujk[j,k];

s.t. shiftforabilityforage {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Pjk[i,k] >= Njk[j,k];

s.t. shiftforabilitysatsun {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] * Pjk[i,k] >= Njk[j,k];

s.t. shiftforM {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] >= Mjk[j,k];

s.t. shiftforM {j in days, k in shift}:
sum {i in pha} Assign[i,j,k] >= Mjk[j,k];

s.t. fix_shift {j in days, i in pha}:
sum {k in shift} Assign[i,j,k] <= 1;

s.t. fix_shift1max {i in pha}:
sum {j in days} Assign[i,j,1] <= 34;

s.t. fix_shift2max {i in pha}:
sum {j in days} Assign[i,j,2] <= 7;

s.t. fix_shift3max {i in pha}:
sum {j in days} Assign[i,j,3] <= 2;

s.t. fix_shift4max {i in pha}:
sum {j in days} Assign[i,j,4] <= 3;
```

รูปที่ ผข. 6 คำสั่งในการสร้างสมการเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ภาคผนวก ค.

ผลการทดลอง

ตารางที่ ผค. 1 ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
AM	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
AN	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
AQ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
AR	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
AS	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
AT	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณที่งานของกรศึกษาเท่านั้น ไม่นานูตกรณใดไ้ใช้บระไซร้ใ้ถ่านการค้

ไม่ว่ากรณใดที่กรณอื่นที่พานมีให้ดแปลงเือทา และหรือเอ็งอิงถึงเงารองเอกสารทคคกรณที่กรณน้ไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AM	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
AN	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AP	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
AQ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
AR	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
AS	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
AT	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกิจกรรมทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

80
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
AM	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
AN	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
AQ	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
AR	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
AS	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
AT	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
BB	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ให้ตัดแบบลงเนื้อหา และตั้งข้อร้องเรียนไปยังกองเอกสารที่มหาวิทยาลัย นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ใ้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผศ. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AM	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
AN	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
AR	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
AS	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
AT	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BB	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
BE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ใ้แก่การอื่นใดที่มิใช่เพื่อการศึกษา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 1(ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรเช้า)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AD	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AF	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
G	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
I	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
O	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Z	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
AD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
AJ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ให้ตกเป็นของเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลที่มาของเอกสารนี้ทุกครั้ง
 นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
G	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Z	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AE	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AT	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ให้ตัดแบบลงเนื้อหา และตั้งข้อร้องเรียนไปยังศูนย์เอกสารมหาวิทยาลัยที่ปรึกษาไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
G	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
L	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
O	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
AI	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
F	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ให้ตัดแบบงเนื้อหาก และตั้งข้อสงสัยถึงสิ่งขอยกการนำเอกสารนี้ไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AJ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดสิทธิทางปัญญาให้ตัดแบบลงเนื้อหา และตั้งข้อสงสัยถึงสิ่งข้อยกเว้นการนำไปได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบาย)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
G	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
J	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
N	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Q	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผศ. 2 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดสิทธิทางปัญญาและต้องขออนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยก่อนนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดสิทธิทางปัญญาและลิขสิทธิ์ของเอกสารฉบับนี้ จะไม่รับผิดชอบให้นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดสิทธิทางปัญญาและต้องขออนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยก่อนนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ใ้แก่การอื่นใดที่มิใช่เพื่อการศึกษา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้ทุกครั้งเมื่อให้นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 3 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรบายเสริม)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผศ. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2564																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรติก)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ใ้แก่การอื่นใดที่มิใช่เพื่อการศึกษา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้ทุกครั้งเมื่อ นำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 21-38 เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดสิทธิทางปัญญาและต้องรับผิดชอบต่อผลกระทบที่ตามมา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 39-56 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
U	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AH	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยและเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ละเมิดข้อกำหนดให้ตีพิมพ์เนื้อหา และตั้งข้อสงสัยถึงสิ่งที่ยกย่องเอกสารนี้ กรุณาไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 57-74 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
G	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AH	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AI	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
AN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือใช้
 ใ้แก่การอื่นใดที่มิใช่เพื่อการศึกษา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ ผค. 4 (ต่อ) ผลการทดลองจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เวรตีก)

ราย ชื่อ	วันที่ 75-92 เดือนเมษายน ปี พ.ศ.2564																	
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.