

---

## การสร้างแบบจำลองตารางงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มกรณีศึกษา: โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์

โยธินา โยธี<sup>1</sup> และ รติ โบจรัส<sup>\*2</sup>

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อ.วารินชำราบ  
จ.อุบลราชธานี 34190

Received: 2 August 2019; Revised: 23 September 2019; Accepted: 30 September 2019

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองการทำงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม กรณีศึกษา : โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดจำนวนวันหยุดของพยาบาลให้มากที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนดด้วยโปรแกรม Lingo พร้อมทั้งเปรียบเทียบการจัดตารางด้วยโปรแกรมกับการจัดตารางโดยหัวหน้าพยาบาล จากการศึกษาพบว่าการจัดตารางการทำงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มสามารถจัดตารางการทำงานได้เหมาะสมกับภาระงานแต่ละคนโดยมีจำนวนวันหยุดมากที่สุดและสอดคล้องตามเงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนด

**คำสำคัญ :** กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การจัดตารางการทำงานของพยาบาล

---

\*Corresponding author. E-mail : [ratee.b@ubu.ac.th](mailto:ratee.b@ubu.ac.th)

<sup>1,2</sup>ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## Nurse scheduling model by integer linear programming A case study: The Fort Sunpasitthiprasong hospital

Yothiya Yothee<sup>1</sup> and Ratee Bojaras<sup>\*1</sup>

Department of Mathematics Statistics and Computer, Faculty of sciences, Ubonratchathani  
university, Warinchamrap, Ubonratchathani 34190

Received: 2 August 2019; Revised: 23 September 2019; Accepted: 30 September 2019

### Abstract

In this research, we formulate the model of nurse scheduling by using integer linear programming (A case study: The Fort Sunpasitthiprasong hospital). The objectives of the model are to maximize the number of nurse s' day-offs subject to the hospital's rules with Lingo and compare to the schedule create manually by the head of nursing staffs. The results show an effective scheduling because it satisfied all of the hospital's rules with the maximum of nurse s' day-offs.

**Keywords:** integer linear programming, nurse scheduling

---

<sup>\*</sup>Corresponding author. E-mail : [ratee.b@ubu.ac.th](mailto:ratee.b@ubu.ac.th)

<sup>1</sup>Department of Mathematics Statistics and Computer, Faculty of sciences, Ubonratchathani University

## 1. บทนำ

ปัญหาการจัดตารางการทำงานเป็นปัญหาที่ทุกหน่วยงานต้องพบเจอเช่น การจัดตารางเรียนตารางสอนในสถานศึกษา การจัดตารางการทำงานของพนักงานบริษัท การจัดตารางเดินรถบรรทุกน้ำมันจากคลังน้ำมันแห่งหนึ่งไปยังสถานีจำหน่ายน้ำมันแต่ละแห่ง การจัดเส้นทางการเดินรถประจำทาง และปัญหาการจัดตารางการทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาล เป็นต้น

สำหรับการทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาลขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละแผนก ตารางงานที่ดีและเหมาะสมจะทำให้พยาบาลสามารถดูแลคนไข้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลจึงมีความละเอียดอ่อนมากกว่าการจัดตารางงานประเภทอื่นๆ เนื่องจากจำเป็นต้องคำนึงถึงระเบียบและเงื่อนไขของโรงพยาบาล จำนวนวันทำงานของแต่ละคนที่มีความเหมาะสม จำนวนพยาบาลที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงการผลัดเปลี่ยนช่วงเวลาการทำงาน of พยาบาลแต่ละคนตามข้อตกลงที่โรงพยาบาลกำหนด

โดยทั่วไปหัวหน้าพยาบาลจะเป็นผู้จัดตารางการทำงานแต่อาจพบปัญหาจำนวนชั่วโมงการทำงานมีความแตกต่างกันมาก ทำให้พยาบาลบางคนเกิดความเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจ เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้เราจึงศึกษาตัวแบบการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มเพื่อกำหนดจำนวนวันหยุดของพยาบาลให้มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนดด้วยโปรแกรม Lingo

จากข้อมูลของโรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์พบว่า มีรูปแบบการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลจำนวน 3 รูปแบบ คือ การจัดเวลาทำงานช่วงเวลาละ 8 ชั่วโมง (สำหรับพยาบาลระดับปฏิบัติงานทั่วไป) การจัดเวลาทำงานช่วงเวลาละ 24 ชั่วโมง (สำหรับพยาบาลระดับผู้บริหาร) และการจัดเวลาทำงานช่วงเวลาเสริม (สำหรับพยาบาลที่มีจำนวนวันทำงานมากกว่า 20 วันในหนึ่งเดือน) แต่งานวิจัยนี้เราต้องการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลช่วงเวลาละ 8 ชั่วโมงในหนึ่งวัน แบ่งเป็นช่วงเวลาเช้า บ่าย และดึก โดยมีจำนวนพยาบาลแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา คือแบบ A มีจำนวนพยาบาล 5 คน (สำหรับแผนกเล็ก

จำนวนผู้ป่วยน้อย) และแบบ B มีจำนวนพยาบาล 10 คน (สำหรับแผนกใหญ่ จำนวนผู้ป่วยมาก)

## 2. ตัวแบบการจัดตารางการทำงานพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม

### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดตารางทำงาน of พยาบาลมีการพัฒนาและปรับปรุงมานานกว่า 30 ปีที่ผ่านมา [1] ซึ่งส่วนมากจะใช้โปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical programming) โปรแกรมเชิงเป้าหมาย (goal programming) โปรแกรมเชิงข้อจำกัด (constraint programming) ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) วิธีฮิวริสติก (heuristics) และวิธีการเมตาฮิวริสติก (meta heuristics) [2-4] แต่งานวิจัยนี้นำเสนอการจัดตารางงานด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่เป็นรูปแบบหนึ่งของโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical programming) เนื่องจากเราสามารถสร้างฟังก์ชันจุดประสงค์และข้อกำหนดเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นได้ โดยมีชนิดของตัวแปรเป็นตัวแปรการตัดสินใจ และแบบจำลองของปัญหาอยู่ในรูปแบบอย่างง่าย

งานวิจัยของ Ruzzakiah, Maya และ Wallace [1, 5-6] ศึกษาการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลด้วยเทคนิควิธีที่ต่างกัน แต่ใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์และฟังก์ชันเงื่อนไขตามลักษณะเฉพาะของแต่ละปัญหา

สำหรับแนวทางในการดำเนินงานวิจัยนี้เราได้ศึกษาแบบจำลองการจัดตารางการทำงาน of พยาบาลจาก Maya [5] และปรับแบบจำลองให้ตรงกับความต้องการ of พยาบาล โดยไม่ขัดต่อระเบียบการปฏิบัติงาน of โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ จากนั้นคำนวณหาคำตอบด้วยโปรแกรม Lingo และนำตารางการทำงานที่ได้จากการใช้โปรแกรมไปเปรียบเทียบกับตารางการทำงานจริงที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาล

### 2.2 ข้อมูลการจัดตารางการทำงาน

จากการสอบถามข้อมูลการจัดตารางการทำงานโดยหัวหน้าพยาบาล พบว่ามีการแบ่งจำนวนพยาบาลเป็น

2 รูปแบบคือ แบบ A (สำหรับแผนกเล็ก จำนวนผู้ป่วยน้อย) มีพยาบาลจำนวน 5 คนและแบบ B (สำหรับแผนกใหญ่ จำนวนผู้ป่วยมาก) มีพยาบาลจำนวน 10 คน ซึ่งทั้งสองรูปแบบมีข้อปฏิบัติในการจัดตารางการทำงาน ดังนี้ .

1. ในหนึ่งวัน แบ่งช่วงเวลาการทำงานเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงเช้า 08.00 – 16.00 น. ช่วงบ่าย 16.00 – 24.00 น. และช่วงดึก 24.00 – 08.00 น. ซึ่งมีชั่วโมงทำงานช่วงละ 8 ชั่วโมง

2. รูปแบบ A ต้องมีพยาบาลทำงานในแต่ละช่วงเวลาอย่างน้อย 1 คน รูปแบบ B ต้องมีพยาบาลทำงานในแต่ละช่วงเวลา อย่างน้อย 2 คน

3. ในหนึ่งเดือน (30 วัน) พยาบาลแต่ละคนมี วันทำงานจำนวน 20 วัน และมีวันหยุดจำนวน 10 วัน ใน เดือนที่มี 31 วัน จะมีวันหยุด 11 วัน

4. พยาบาลแต่ละคนต้องทำงานอย่างน้อย 140 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน

5. ในหนึ่งวัน พยาบาลแต่ละคนจะทำงานเพียงช่วงเวลาเดียวเท่านั้น

6. รูปแบบการทำงานจะหลีกเลี่ยงลักษณะการทำงานแบบหยุดงาน-ทำงาน-หยุดงาน เนื่องจากจะทำให้ตารางการทำงานไม่ต่อเนื่อง

7. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาดึกแล้วตามด้วยช่วงเวลาเช้าในวันถัดไปได้

8. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาดึกแล้วตามด้วยช่วงเวลากลางวันในวันถัดไปได้

9. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลากลางวันแล้วตามด้วยช่วงเวลาดึกในวันถัดไปได้

10. พยาบาลแต่ละคนสามารถทำงานในช่วงเวลาเช้าตามด้วยช่วงเวลากลางวันได้ แต่ห้ามทำงานในรูปแบบนี้ติดต่อกันเกิน 3 วัน

11. ในหนึ่งเดือน (30 วัน) พยาบาลแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในช่วงเวลาเช้า จำนวน 7 วัน ถึง 9 วัน ช่วงเวลากลางวัน จำนวน 7 วัน ถึง 9 วัน และช่วงเวลาดึกจำนวน 6 วัน ถึง 8 วัน

12. ใน 1 สัปดาห์ พยาบาลแต่ละคนจะได้รับวันหยุดอย่างน้อย 1 วัน

13. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาดึกเป็นเวลาสองคืนติดต่อกันได้

### 2.3 สัญลักษณ์และตัวแปรตัดสินใจ

กำหนดให้

$V$  คือ เซตของจำนวนพยาบาล ( $V = 1, 2, \dots, n$ )

โดยกำหนดค่า  $n = 5$  ในแบบ A

และค่า  $n = 10$  ในแบบ B

$W$  คือ เซตของจำนวนวัน ( $W = 1, 2, \dots, 30$ )

$j$  คือ ดัชนีของพยาบาล ( $j \in V$ )

$i$  คือ ดัชนีของวัน ( $i \in W$ )

ตัวแปรตัดสินใจ

$$M_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพยาบาลคนที่ } j \text{ ได้รับมอบหมายให้ทำงานช่วงเวลาเช้าในวันที่ } i \\ 0 & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

$$E_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพยาบาลคนที่ } j \text{ ได้รับมอบหมายให้ทำงานช่วงเวลากลางวันในวันที่ } i \\ 0 & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

$$N_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพยาบาลคนที่ } j \text{ ได้รับมอบหมายให้ทำงานช่วงเวลาดึกในวันที่ } i \\ 0 & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

$$D_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพยาบาลคนที่ } j \text{ ได้หยุดงานในวันที่ } i \\ 0 & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

### 2.4 ฟังก์ชันจุดประสงค์และข้อจำกัด

เราสร้างแบบจำลองตารางการทำงานสำหรับพยาบาลจำนวน 5 คน (สำหรับรูปแบบ A) และ 10 คน (สำหรับรูปแบบ B) ด้วยฟังก์ชันจุดประสงค์

1. เพิ่มจำนวนวันหยุดของพยาบาลให้มากที่สุด

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{30} D_{ij} \quad (1)$$

(กำหนด  $n = 5$  หรือ  $10$  ตามรูปแบบ A หรือ B)

2. จัดภาระงานของพยาบาลให้น้อยที่สุด

$$\text{Min } C = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{30} (M_{ij} + E_{ij} + N_{ij}) \quad (2)$$

โดยมีเงื่อนไขข้อจำกัด ดังต่อไปนี้

1. ในแต่ละวันของทุกช่วงเวลา ต้องการพยาบาลอย่างน้อย 1 คน (รูปแบบ A) และพยาบาลอย่างน้อย 2 คน (รูปแบบ B)

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n M_{ij} &\geq k \\ \sum_{j=1}^n E_{ij} &\geq k \\ \sum_{j=1}^n N_{ij} &\geq k \end{aligned} \quad (3)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

กำหนด  $k = 1$  (รูปแบบ A) และ  $k = 2$  (รูปแบบ B)

2. พยาบาลแต่ละคน ทำงานได้เพียงช่วงเวลาเดียวต่อวันเท่านั้น

$$M_{ij} + E_{ij} + N_{ij} + D_{ij} = 1 \quad (4)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

3. รูปแบบการทำงานต้องหลีกเลี่ยงลักษณะการทำงานแบบ หยุดงาน-ทำงาน-หยุดงาน

$$D_{ij} + (M_{i+1,j} + E_{i+1,j} + N_{i+1,j}) + D_{i+2,j} \leq 2 \quad (5)$$

$i = 1, 2, \dots, 28$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

4. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาตึกแล้วตามด้วยช่วงเวลาเช้าในวันถัดไปได้

$$N_{ij} + M_{i+1,j} \leq 1 \quad (6)$$

$i = 1, 2, \dots, 29$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

5. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาตึกแล้วตามด้วยช่วงเวลารายในวันถัดไปได้

$$N_{ij} + E_{i+1,j} \leq 1 \quad (7)$$

$i = 1, 2, \dots, 29$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

6. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลารายแล้วตามด้วยช่วงเวลาตึกในวันถัดไปได้

$$E_{ij} + N_{i+1,j} \leq 1 \quad (8)$$

$i = 1, 2, \dots, 29$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

7. ในแต่ละเดือน พยาบาลแต่ละคนจะได้รับวันหยุดมากที่สุด ไม่เกิน 10 วัน

$$\sum_{i=1}^{30} D_{ij} \leq 10 \quad (9)$$

$j = 1, 2, \dots, n$

8. พยาบาลแต่ละคนสามารถทำงานในช่วงเวลาเช้าตามด้วยช่วงเวลารายได้ แต่ห้ามทำติดต่อกันเกิน 3 วัน

$$\begin{aligned} (M_{ij} + E_{ij}) + (M_{i+1,j} + E_{i+1,j}) \\ + (M_{i+2,j} + E_{i+2,j}) \leq 3 \end{aligned} \quad (10)$$

$i = 1, 2, \dots, 28$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

9. ในแต่ละเดือน พยาบาลแต่ละคนได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในช่วงเวลาเช้าและช่วงเวลาราย ตั้งแต่ 7 วัน ถึง 9 วัน และช่วงเวลาตึก ตั้งแต่ 6 วันถึง 8 วัน

$$7 \leq \sum_{i=1}^{30} M_{ij} \leq 9$$

$$7 \leq \sum_{i=1}^{30} E_{ij} \leq 9 \quad (11)$$

$$6 \leq \sum_{i=1}^{30} N_{ij} \leq 8$$

$j = 1, 2, \dots, n$

10. ในหนึ่งสัปดาห์ พยาบาลแต่ละคนจะได้รับวันหยุดอย่างน้อย 1 วัน

$$\begin{aligned} D_{ij} + D_{i+1,j} + D_{i+2,j} + D_{i+3,j} \\ + D_{i+4,j} + D_{i+5,j} + D_{i+6,j} \geq 1 \end{aligned} \quad (12)$$

$i = 1, 2, \dots, 24$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

11. พยาบาลแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาตึกสองคืนติดต่อกันได้

$$N_{ij} + N_{i+1,j} \leq 1 \quad (13)$$

$i = 1, 2, \dots, 28$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

12. ตัวแปร  $M_{ij}, E_{ij}, N_{ij}$  และ  $D_{ij}$  เป็นตัวแปรตัดสินใจ

$$M_{ij}, E_{ij}, N_{ij}, D_{ij} \in \{0, 1\} \quad (14)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

จากปัญหาและเงื่อนไขการจัดตารางการทำงาน พยาบาลทั้งสองแบบ คือ แบบ A และแบบ B มีข้อแตกต่างกัน คือ จำนวนพยาบาลอย่างน้อย ในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้

ฟังก์ชันจุดประสงค์ที่ (1)-(2) และเงื่อนไข (3)-(14) มาใช้จัดตารางการทำงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Lingo และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับตารางการทำงานที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาล

### 3. ผลการวิจัย

เราจะแสดงตารางการทำงานของพยาบาลแบบ A (จำนวนพยาบาล 5 คน) และแบบ B (จำนวนพยาบาล 10 คน) ด้วยตัวแบบกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม โดยมีฟังก์ชันจุดประสงค์ 2 ข้อคือ การเพิ่มจำนวนวันหยุดให้มากที่สุดและเพื่อจัดการะงานของพยาบาลให้น้อยที่สุด พร้อมทั้งแสดงตารางการทำงานจริงที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาล เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกัน

3.1 ตารางการทำงานของพยาบาลแบบ A (จำนวนพยาบาล 5 คน)

จากตารางที่ 1 และ 2 ซึ่งมีฟังก์ชันจุดประสงค์ต่างกัน มีรูปแบบการจัดตารางแตกต่างกันของพยาบาลแต่ละคน เช่น ตารางที่ 1 พยาบาลคนที่ 1 ทำงานในช่วงเวลาดึก ในขณะที่ผลจากตารางที่ 2 พยาบาลคนที่ 1 ทำงานในช่วงเวลาบ่าย แต่โดยภาพรวมของตารางงานพบว่าพยาบาลทุกคนจะได้รับวันหยุดเท่ากันคือ 10 วัน มีช่วงเวลาทำงานเช้า 7 วัน ช่วงบ่าย 7 วัน และช่วงดึก 6 วัน เท่ากัน และไม่มีการทำงานในช่วงเวลาดึกตามด้วยช่วงเวลาเช้าหรือช่วงเวลาบ่ายของวันถัดไป ไม่มีการทำงานในช่วงเวลาบ่ายตามด้วยช่วงเวลาดึก ซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขที่ (3)-(14) เวลาที่ใช้ประมวลผลการจัดตารางแบบ A ทั้งสองตารางใช้เวลารวม 2.04 วินาที

ตารางที่ 1 ตารางการทำงานที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์คือ เพิ่มจำนวนวันหยุดให้มากที่สุด

DAYS	NURSES				
	1	2	3	4	5
1	M	N	D	E	M
2	M	D	E	E	N
3	N	M	E	E	D
4	D	N	D	E	M
5	D	D	M	E	N
6	M	D	N	E	D
7	N	M	D	D	E
8	D	N	D	M	E
9	E	D	M	N	D
10	E	M	N	D	D
11	E	N	D	M	M
12	E	D	D	M	N
13	E	M	E	N	D
14	M	N	E	D	D
15	N	D	E	D	M
16	D	D	M	E	N
17	D	E	N	M	D
18	E	M	D	N	D
19	M	N	D	D	E
20	N	D	M	D	E
21	D	E	N	D	M
22	D	E	D	M	N
23	D	E	M	N	D
24	M	D	N	D	E
25	N	E	D	M	M
26	D	E	E	N	M
27	M	M	E	D	N
28	N	E	M	M	D
29	D	D	M	N	E
30	E	M	N	D	E

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 2 ตารางการทำงานที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์คือ จัดภาระงานของพยาบาลให้น้อยที่สุด

DAYS	NURSE				
	1	2	3	4	5
1	M	N	D	E	D
2	N	D	E	M	E
3	D	E	M	N	M
4	M	E	E	D	N
5	N	E	D	M	D
6	D	E	M	N	E
7	E	D	N	D	M
8	M	E	D	D	N
9	N	M	D	E	D
10	D	N	E	M	E
11	E	D	M	N	D
12	M	E	N	D	E
13	N	E	D	D	M
14	D	D	M	E	N
15	M	M	N	E	D
16	E	N	D	M	D
17	D	D	M	N	E
18	D	M	N	D	E
19	E	N	D	M	D
20	M	D	E	N	D
21	N	D	M	D	E
22	D	D	N	E	M
23	D	M	D	E	N
24	M	N	E	D	D
25	N	0	E	D	M
26	D	M	E	D	N
27	E	M	D	N	D
28	E	N	D	D	M
29	E	D	M	M	N
30	D	M	N	E	D

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 3 ตารางสรุปช่วงเวลาทำงาน วันหยุดและจำนวนวันทำงาน

Nurse	Working Times			Days Off	Working Days
	Morning	Evening	Night		
1	7	7	6	10	20
2	7	7	6	10	20
3	7	7	6	10	20
4	7	7	6	10	20
5	7	7	6	10	20

ตารางที่ 3 เป็นตารางสรุปการทำงานในหนึ่งเดือนพบว่าทุกคนได้รับมอบหมายงานเท่ากัน มีจำนวนวันทำงานในช่วงเวลาเช้าและช่วงเวลาบ่าย 7 วัน ช่วงเวลาตึก 6 วัน และมีจำนวนวันหยุดเท่ากัน

ตารางที่ 4 ตารางการทำงานของพยาบาล จัดโดยหัวหน้าพยาบาล

DAYS	NURSES				
	1	2	3	4	5
1	M	N	D	D	M
2	D	E	N	M	M
3	N	D	E	M	M
4	E	M	D	N	M
5	D	N	D	E	M
6	E	N	M	D	D
7	E	M	N	D	D
8	E	D	M	N	M
9	D	D	E	M	M
10	M	N	D	E	M
11	N	M	D	D	M
12	D	E	M	N	M
13	M	D	N	E	D
14	M	D	N	E	D
15	N	M	E	D	M
16	E	N	D	D	M
17	D	E	M	N	M
18	D	D	N	E	M
19	N	D	E	D	M
20	E	M	D	N	D
21	E	N	D	M	D
22	D	N	M	E	M
23	D	E	N	D	M
24	M	D	E	N	M
25	N	D	D	E	M
26	N	E	M	D	M
27	D	D	N	M	D
28	D	M	E	N	D
29	N	E	D	M	M
30	M	D	E	D	M

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 5 ตารางสรุปช่วงเวลาทำงาน วันหยุดและจำนวนวันทำงานจัดโดยหัวหน้าพยาบาล

Nurse	Working Times			Days Off	Working Days
	Morning	Evening	Night		
1	6	7	7	10	20
2	6	7	7	10	20
3	6	7	7	10	20
4	6	7	7	10	20
5	22	0	0	8	22

จากตารางที่ 4 และ 5 ที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาลไม่สอดคล้องตามเงื่อนไขที่ (6)-(8) เช่น พยาบาลคนที่ 1 - 4 มีจำนวนวันหยุดเท่ากัน 10 วันและมีจำนวนวันทำงานในช่วง

เวลาเช้า 6 วัน ช่วงเวลาบ่ายและช่วงเวลาตึก 7 วัน แต่พยาบาลคนที่ 5 มีจำนวนวันหยุดทั้งหมด 8 วัน และมีการทำงานในช่วงเวลาเช้าทั้งหมด 22 วัน

3.2 ตารางการทำงานของพยาบาลแบบ B (จำนวนพยาบาล 10 คน)

จากตารางที่ 6 และ 7 มีฟังก์ชันจุดประสงค์ต่างกัน มีรูปแบบการจัดตารางแตกต่างกันของพยาบาลแต่ละคน เช่นเดียวกับรูปแบบ A และสอดคล้องตามเงื่อนไขทั้งหมดของโรงพยาบาล เวลาที่ใช้ประมวลผลการจัดตารางแบบ B ใช้เวลารวม 11.72 วินาที

ตารางที่ 6 ตารางการทำงานที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์คือ เพิ่มจำนวนวันหยุดให้มากที่สุด

Days	Nurses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M	D	E	N	D	E	N	M	E	D
2	N	E	M	D	E	D	D	N	M	M
3	D	E	N	M	M	D	E	D	D	N
4	M	D	D	N	N	M	E	M	E	D
5	N	M	E	D	D	N	D	E	M	D
6	D	N	M	E	E	D	M	D	N	M
7	E	D	D	E	M	D	N	M	D	N
8	E	D	D	M	N	M	D	N	E	D
9	D	D	E	N	D	N	E	D	M	M
10	M	D	E	D	M	D	E	E	N	N
11	N	E	M	M	N	E	D	E	D	D
12	D	E	N	N	D	E	D	M	M	D
13	D	M	D	D	D	E	M	N	N	E
14	E	N	E	D	D	M	N	D	D	M
15	M	D	M	E	E	N	D	D	E	N
16	N	E	N	E	E	D	M	M	M	D
17	D	M	D	M	M	E	E	N	N	E
18	E	N	D	D	N	M	E	D	D	M
19	M	D	M	D	D	N	E	E	D	N
20	N	E	N	M	D	D	M	E	E	D
21	D	M	D	N	M	E	N	D	E	D
22	E	N	D	D	N	M	D	D	M	E
23	E	D	M	E	D	N	M	E	N	M
24	M	E	N	M	M	D	N	E	D	E
25	E	M	D	N	N	D	D	M	D	E
26	D	N	E	D	D	M	M	N	E	D
27	D	D	M	D	E	N	N	D	M	E
28	M	M	N	E	E	D	D	M	N	E
29	N	M	D	E	M	E	D	N	D	M
30	D	N	E	M	E	M	M	D	D	N

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 7 ตารางการทำงานที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์คือ จัดภาระงานของพยาบาลให้น้อยที่สุด

Days	Nurses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M	D	E	N	D	E	N	M	E	D
2	N	E	M	D	E	D	D	N	M	M
3	D	E	N	M	M	D	E	D	D	N
4	M	D	D	N	N	M	E	M	E	D
5	N	M	E	D	D	N	D	E	M	D
6	D	N	M	E	E	D	M	D	N	M
7	E	D	D	E	M	D	N	M	D	N
8	E	D	D	M	N	M	D	N	E	D
9	D	D	E	N	D	N	E	D	M	M
10	M	D	E	D	M	D	E	E	N	N
11	N	E	M	M	N	E	D	E	D	D
12	D	E	N	N	D	E	D	M	M	D
13	D	M	D	D	D	E	M	N	N	E
14	E	N	E	D	D	M	N	D	D	M
15	M	D	M	E	E	N	D	D	E	N
16	N	E	N	E	E	D	M	M	M	D
17	D	M	D	M	M	E	E	N	N	E
18	E	N	D	D	N	M	E	D	D	M
19	M	D	M	D	D	N	E	E	D	N
20	N	E	N	M	D	D	M	E	E	D
21	D	M	D	N	M	E	N	D	E	D
22	E	N	D	D	N	M	D	D	M	E
23	E	D	M	E	D	N	M	E	N	M
24	M	E	N	M	M	D	N	E	D	E
25	E	M	D	N	N	D	D	M	D	E
26	D	N	E	D	D	M	M	N	E	D
27	D	D	M	D	E	N	N	D	M	E
28	M	M	N	E	E	D	D	M	N	E
29	N	M	D	E	M	E	D	N	D	M
30	D	N	E	M	E	M	M	D	D	N

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 8 ตารางสรุปช่วงเวลาทำงาน วันหยุดและจำนวนวันทำงาน

Nurse	Working Times			Days Off	Working Days
	Morning	Evening	Night		
1	7	7	6	10	20
2	7	7	6	10	20
3	7	7	6	10	20
4	7	7	6	10	20
5	7	7	6	10	20
6	7	7	6	10	20
7	7	7	6	10	20
8	7	7	6	10	20
9	7	7	6	10	20
10	7	7	6	10	20

ตารางที่ 8 เป็นตารางสรุปการทำงานในหนึ่งเดือนพบว่าทุกคนได้รับมอบหมายงานเท่ากัน มีจำนวนวันทำงานในช่วงเวลาเช้าและช่วงเวลาบ่าย 7 วัน ช่วงเวลาตึก 6 วัน และมีจำนวนวันหยุดเท่ากัน ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดทั้งหมดเช่นเดียวกับตารางที่ 3



ตารางที่ 9 ตารางการทำงานของพยาบาล จัดโดยหัวหน้าพยาบาล

DAYS	NURSES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M	N	D	D	M	N	D	D	M	M
2	D	E	N	M	D	E	N	M	M	M
3	N	D	E	M	N	D	E	M	M	M
4	E	M	D	N	E	M	D	N	M	M
5	D	N	D	E	D	N	D	E	M	M
6	E	N	M	D	E	N	M	D	D	D
7	E	M	N	D	E	M	N	D	D	D
8	E	D	M	N	E	D	M	N	M	M
9	D	D	E	M	D	D	E	M	M	M
10	M	N	D	E	M	N	D	E	M	M
11	N	M	D	D	N	M	D	D	M	M
12	D	E	M	N	D	E	M	N	M	M
13	M	D	N	E	M	D	N	E	D	D
14	M	D	N	E	M	D	N	E	D	D
15	N	M	E	D	N	M	E	D	M	M
16	E	N	D	D	E	N	D	D	M	M
17	D	E	M	N	D	E	M	N	M	M
18	D	D	N	E	D	D	N	E	M	M
19	N	D	E	D	N	D	E	D	M	M
20	E	M	D	N	E	M	D	N	D	D
21	E	N	D	M	E	N	D	M	D	D
22	D	N	M	E	D	N	M	E	M	M
23	D	E	N	D	D	E	N	D	M	M
24	M	D	E	N	M	D	E	N	M	M
25	N	D	D	E	N	D	D	E	M	M
26	N	E	M	D	N	E	M	D	M	M
27	D	E	N	M	D	E	N	M	D	D
28	D	M	E	N	D	M	E	N	D	D
29	N	E	D	M	N	E	D	M	M	M
30	M	D	E	D	M	D	E	D	M	M

M : ช่วงเวลาเช้า; E : ช่วงเวลาบ่าย; N : ช่วงเวลากลางคืน; D : วันหยุด

ตารางที่ 9 พบว่าตารางงานของพยาบาลคนที่ 2 ในวันที่ 6-7 มีการทำงานในช่วงเวลาตึกตามด้วยช่วงเวลาเช้า ซึ่งไม่สอดคล้องตามเงื่อนไขที่ (6)

ตารางที่ 10 ตารางสรุปช่วงเวลาทำงาน วันหยุดและจำนวนวันทำงาน จัดโดยหัวหน้าพยาบาล

Nurse	Working Times			Days Off	Working Days
	Morning	Evening	Night		
1	6	7	7	10	20
2	6	7	7	10	20
3	6	7	7	10	20
4	6	7	7	10	20
5	6	7	7	10	20
6	6	7	7	10	20
7	6	7	7	10	20
8	6	7	7	10	20
9	22	0	0	8	22
10	22	0	0	8	22

จากตารางที่ 10 พบว่าพยาบาลคนที่ 1 - 8 มีจำนวนวันหยุดเท่ากัน 10 วันและมีจำนวนวันทำงานในช่วงเช้า 6 วัน ช่วงเวลาบ่ายและช่วงเวลาตึก 7 วัน แต่พยาบาลคนที่

9-10 มีจำนวนวันหยุดทั้งหมด 8 วัน และมีการทำงานในช่วงเวลาเช้าทั้งหมด 22 วัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่ (9)

#### 4. สรุป

งานวิจัยนี้เราจัดตารางการทำงานของพยาบาลกรณีศึกษา : โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี โดยสอบถามข้อมูลการจัดตารางงานของหัวหน้าพยาบาลและนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่มีชนิดของตัวแปรแบบ ศูนย์-หนึ่ง หรือเรียกว่าปัญหาคำหนดการเชิงจำนวนเต็มแบบทวิภาคและใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Lingo หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

จากผลการจัดตารางพบว่า เราสามารถจัดตารางการทำงานที่มีจำนวนวันทำงาน ช่วงเวลาทำงานแต่ละช่วงเท่ากันและมีจำนวนวันหยุดมากที่สุด ทั้งยังสอดคล้องตามเงื่อนไขที่โรงพยาบาลกำหนด ซึ่งแตกต่างจากตารางงานที่จัดโดยหัวหน้าพยาบาลที่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขบางข้อ หากนำผลที่ได้ไปใช้จัดตารางงานจริงอาจทำให้พยาบาลลดความเหนื่อยล้าทางร่างกาย และสามารถดูแลคนไข้ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองกำหนดการเชิงจำนวนเต็มมีความเหมาะสมกับปัญหาการจัดตารางงานของพยาบาลและสามารถขยายขอบเขตการศึกษา กับปัญหาที่มีจำนวนตัวแปรมากขึ้นได้

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณหัวหน้ากองการ คุมตรวจการพยาบาลและธุรการฝ่ายพยาบาล โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ข้อมูลการจัดตารางการทำงานของพยาบาล

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Jenal R, Ismail WR, Yeun LC, Oughaline A, "A cyclical nurse schedule using Goal Programming," *ITB Journal of Science*, Vol. 43, pp. 151-164, 2011.
- [2] Burke, E.K., de Causmaecker, P., van den Berghe, G. & van Landeghem, H., "The State of The Art of Nurse Scheduling", *Journal of Scheduling*, 7, pp. 441-499, 2004.

- [3] Cheang, B., Li, H., Lim, A. & Rodrigues, B.,  
“Nurse Scheduling Problems – A Bibliographic  
Survey”, *European Journal of Operational  
Research*, 151, pp. 447-460, 2003.
- [4] Ernst, A.T., Jiang, H., Krishnamoorthy, M. & Sier,  
D., “Staff Scheduling And Scheduling: A Review  
of Applications, Methods and Models”,  
*European Journal of Operational Research*,  
153(1), pp. 3-27, 2004.
- [5] M. Widyastiti, A. Aman and T. Bakhtiar,  
“Nurses Scheduling by Considering the  
Qualification using Integer Linear Programming,”  
*TELKOMNIKA*. Vol. 14, pp. 933–940, 2016.
- [6] W. Agyei, W. O.D and E.A. Andaam, “Modeling  
Nurse Scheduling Problem Using 0-1 Goal  
Programming: A Case Study Of Tafo Government  
Hospital, Kumasi-Ghana,” *International Journal  
of Scientific and Technology Research*, Vol. 4,  
pp. 5-10, 2015.