

การจัดตารางการทำงานเพื่อลดต้นทุนแรงงานของบริษัทผลิตภัณฑ์  
ปลากระป๋องสยามจำกัด จังหวัดสตูล ประเทศไทย  
The Scheduling Work for Reducing Labor Cost of Siam Tin Food Co., Ltd.,  
Satun Province, Thailand

ชาริตาร์ งะเจ๊ะ และ กิตติศักดิ์ ถิ่นพินธุ์\*  
Chareeta Ngahjeh & Kittisak Tinpun\*

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology,  
Prince of Songkla University, Pattani Campus

Submitted 20/7/2021 ; Revised 25/8/2021 ; Accepted 20/9/2021

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการจัดตารางการทำงานของพนักงานโดยการมอบหมายให้พนักงานลงกะการเข้างาน เพื่อให้มีต้นทุนในการจ้างพนักงานต่ำที่สุด และนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการทำงานของพนักงาน ด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดจำนวนวันหยุดของพนักงาน และมอบหมายให้พนักงานลงกะการเข้างานภายใต้เงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ และภายใต้เงื่อนไขที่บริษัทกำหนด ในงานวิจัยนี้ ศึกษาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ 2 ตัวแบบ โดยตัวแบบที่ 1 จะใช้หาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการทำงาน และตัวแบบที่ 2 ใช้เพื่อจัดตารางการทำงานของพนักงานแต่ละคนลงกะการเข้างานโดยใช้โปรแกรม Scilab ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนพนักงานของบริษัทและลดต้นทุนค่าจ้างของพนักงานในบริษัท นอกจากนี้ยังมีการจัดตารางการทำงานของพนักงานคนแต่ละคนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานในบริษัทอีกด้วย

**คำสำคัญ:** ตารางการทำงาน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กะการเข้างาน

\*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)

E-mail: kittisak.ti@psu.ac.th

## Abstract

In this research, we studied about a scheduling work of employees. They must be assigned to have work shifts in order to get the minimum wage of a labor cost. In addition, we also presented the mathematical models by using an integer linear programming. The objectives of these models are to get a work schedule for workers under various conditions and constrains from a company. In this work, the models will be separated in two parts. The first model is to determine the minimum number of employees to work. For the second model, we used Scilab to fit this model so as to have a timetable for each employee to work in a shift. Therefore, the purpose of this research is to reduce the number of employees and the cost of hiring employees in the company. Moreover, we also created the timetable for each worker in order to increase work efficiency of the workers in the company.

**Keyword:** scheduling work, mathematical model, work shift

## บทนำ

ในปัจจุบันมีการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรมอาหารทะเลส่งออกค่อนข้างสูง การที่บริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด สามารถดำรงไว้ซึ่งความเป็นผู้นำในตลาดโลกนั้น ต้องอาศัยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง และราคาที่สามารถแข่งขันในตลาดได้ บริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด มีผลิตภัณฑ์ 2 รูปแบบ คือ อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และอาหารทะเลแช่แข็ง ซึ่งการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว จะช่วยให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน ปัจจัยที่ทำให้เกิดความได้เปรียบ คือ การทำกำไรได้มาก และการพัฒนาการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ผู้ผลิตต้องออกแบบและวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยการวางแผนการผลิตให้มีคุณภาพสูง ตรงตามมาตรฐาน และตรงตามความต้องการของลูกค้า รวมทั้งการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อรองรับความต้องการของตลาดปัจจุบันและตลาดใหม่ที่จะเพิ่มเข้ามา การนำความรู้ด้านการมอบหมายงานมาประยุกต์ใช้กับการจัดสรรทรัพยากรบุคคลจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของบริษัท ซึ่งแนวคิดการจัดตารางการทำงานมีการพัฒนาและปรับปรุงมานานกว่า 30 ปี เช่น การศึกษาการจัดอัตรากำลังบุคลากรพยาบาลในแต่ละเวรของหน่วยผู้ป่วยอายุรศาสตร์ โดยใช้ความต้องการการพยาบาลเป็นพื้นฐาน ทำให้สามารถเปรียบเทียบเวลาของกิจกรรมการพยาบาลทั้งหมด และกิจกรรมการพยาบาลโดยตรงที่ผู้ป่วยแต่ละประเภทได้รับจากพยาบาลและผู้ช่วยพยาบาล [1] ศึกษาเทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน ทำให้สามารถวางแผนและจัดลำดับความสำคัญให้กับทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและในอุตสาหกรรมบริการ และทราบถึงวิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดตารางการทำงานที่ปรากฏอยู่ทั่วไปในอุตสาหกรรม ระบบผลิต และการบริหารจัดการ [2] และการศึกษางานและเวลาในการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการผลิตของการผลิตแผงวงจรไฟฟ้ายืดหยุ่น พบว่าสามารถลดต้นทุนด้านแรงงานลงได้ [3]

นอกจากนี้การมอบหมายงานยังมีการใช้โปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ โปรแกรมเชิงเป้าหมาย และโปรแกรมเชิงข้อจำกัด โดยมีกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม เนื่องจากสามารถสร้างฟังก์ชันจุดประสงค์และข้อกำหนดเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นได้ โดยมีชนิดของตัวแปรตัดสินใจ และแบบจำลองของปัญหาในรูปแบบอย่างง่าย เช่น การจัดตารางการทำงานของพยาบาลเพื่อเข้าเวรในโรงพยาบาล ทำให้พยาบาลแต่ละคนมีจำนวนวันทำงานใกล้เคียงกัน และแต่ละคนมีจำนวนวันหยุดที่เท่ากัน [4-7] จากการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการจัดตารางการทำงานของพยาบาล [4-7] งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีการปรับแบบจำลองให้ตรงตามความต้องการของพนักงาน และไม่ขัดต่อระเบียบการปฏิบัติงานของบริษัท โดยมีการสร้างแบบจำลองของปัญหาอย่างง่ายขึ้นมาซึ่งประกอบด้วย ฟังก์ชันจุดประสงค์ และเงื่อนไขข้อบังคับ จากนั้นคำนวณหาคำตอบด้วยโปรแกรม QM เพื่อหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุด และใช้โปรแกรม Scilab เพื่อจัดตารางการทำงานของพนักงาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุด และนำจำนวนพนักงานดังกล่าวมาจัดตารางการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดความเหนื่อยล้าของพนักงานในบริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงและกำหนดมาตรฐานการผลิตที่เหมาะสมโดยนำหลักการและวิธีการมอบหมายงานมาประยุกต์ใช้ในการหาจำนวนแรงงานที่เหมาะสม
2. เพื่อให้สามารถจัดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ลักษณะของปัญหา

บริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด มีการวางแผนการจัดตารางการทำงานของพนักงานที่มีจำนวนจำกัดให้เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งปัญหาการจัดตารางการทำงานของพนักงานในบริษัทเป็นการจัดตารางการทำงานในช่วง 1 เดือน ซึ่งในแต่ละวัน และแต่ละช่วงเวลาจะมีความต้องการพนักงานในจำนวนที่แตกต่างกัน โดยพนักงานแต่ละคนมีความสามารถในการทำงานได้แตกต่างกัน และตารางการทำงานของพนักงานจะต้องไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไขของการเข้างาน ซึ่งจุดมุ่งหมายสำคัญคือการหาจำนวนพนักงานที่ทำงานในแต่ละช่วงเวลาให้เพียงพอต่อความต้องการโดยการจัดตารางการทำงานของพนักงานเพื่อให้มีต้นทุนในการจ้างพนักงานที่ต่ำที่สุดโดยมีเงื่อนไขที่พิจารณา ดังนี้

1) ความต้องการพนักงานในการทำงาน ซึ่งจำนวนพนักงานที่ทำงานในแต่ละกลุ่มงานจะต้องเพียงพอ กับความต้องการพนักงานที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความต้องการพนักงานแบ่งตามช่วงเวลา

รอบการทำงาน	ความต้องการพนักงานในแต่ละวัน (คน)					
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
รอบที่ 1 เวลา 08.00-12.00	30	25	25	30	30	20
รอบที่ 2 เวลา 12.00-16.00	25	30	35	30	25	25
รอบที่ 3 เวลา 16.00-20.00	24	20	10	25	25	20
รอบที่ 4 เวลา 20.00-24.00	11	15	20	5	10	10

2) ลักษณะการเข้างานของพนักงาน จะเข้างานเป็นกะ ซึ่งใน 1 วันประกอบไปด้วย 4 ช่วง แต่ละช่วงจะห่างกัน 4 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) โดยพนักงานจะมีช่วงเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงติดต่อกัน

3) รอบการเข้างานของพนักงาน แบ่งออกเป็น 4 รอบ (ตารางที่ 1) โดยการเข้างานในวันแรกของสัปดาห์จะเป็นตัวกำหนดว่าพนักงานอยู่ในรอบการทำงานใดของสัปดาห์ และพนักงานจะเข้างานในรอบการทำงานเดิมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกรณีที่พนักงานเข้างานติดกัน แต่ในวันในสัปดาห์พนักงานจะสามารถเลือกเข้ากะงานใดก็ได้ที่อยู่ในรอบทำงานเดียวกันโดยไม่จำเป็นต้องเข้างานในกะงานเดิม และสำหรับรอบการทำงานในสัปดาห์ใหม่ของพนักงานจะต้องเป็นรอบการทำงานเดิมของสัปดาห์ก่อนหน้า หรือรอบการทำงานที่ถัดจากรอบการทำงานเดิมของสัปดาห์ก่อนหน้า เช่น ถ้าพนักงานเข้างานในรอบการทำงานที่ 2 ของสัปดาห์ก่อนหน้าในสัปดาห์ถัดไปพนักงานจะสามารถเข้างานได้ในรอบการทำงานที่ 2 ถึง 4 เป็นจำนวน 1 รอบการทำงาน

4) วันทำงานของพนักงาน พนักงานเข้างานไม่ต่ำกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ และเข้างานติดต่อกันได้ไม่เกิน 6 วัน และพนักงานต้องมีวันทำงานรวมใน 1 เดือนไม่น้อยกว่าจำนวนวันทำงานที่บริษัทกำหนด เช่น เดือนมกราคม 2563 มีวันหยุดวันอาทิตย์ทั้งหมด 4 วัน และมีวันหยุดนักขัตฤกษ์ 3 วัน ดังนั้นวันทำงานของเดือนนี้คือ 24 วัน

### แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ปัญหาการจัดตารางการทำงานของพนักงานที่ศึกษาเป็นการหาจำนวนพนักงานในแต่ละกะงานให้เพียงพอต่อความต้องการในทุกช่วงเวลา และจัดตารางการทำงานของพนักงานแต่ละคนในช่วงเวลา 1 เดือน เนื่องจากพนักงานไม่สามารถทำงานได้ทุกวัน ต้องมีวันหยุดพักจากทำงาน และการเข้ากะงานของพนักงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไข

1) การหาจำนวนพนักงานน้อยที่สุด โดยงานที่ศึกษาในงานวิจัยนี้มีทั้งหมด 10 งาน แยกเป็นงานสายเตรียม ประกอบด้วย งานสับหัว 35 คน งานสับหาง 10 คน งานควักไส้ 10 คน และงานล้าง 5 คน และงานสายบรรจุ ประกอบด้วย งานปล่อยกระป๋องตามราง 2 คน งานชั่งน้ำหนัก 18 คน งานตรวจสอบคุณภาพ 3 คน งานเติมซอส 2 คน งานคลุ่มเครื่องซีมเมอร์ 1 คน และงานรับกระป๋อง 4 คน

ในการหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดของแต่ละสายงานและของทั้งสองสายนั้นจะใช้โปรแกรม QM เพื่อคำนวณหาผลเฉลยหรือคำตอบของกำหนดการเชิงเส้นซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันจุดประสงค์ (objective function) เงื่อนไขบังคับ (constraint) และเงื่อนไขที่ไม่เป็นลบ (non-negative condition) ดังนี้

ฟังก์ชันจุดประสงค์

$$\text{MinF} = \sum_{i=1}^4 x_i$$

กำหนดให้ F แทนจำนวนคนงานสายเตรียม,  $X_1$  แทนจำนวนคนงานสับหัว,  
 $X_2$  แทนจำนวนคนงานสับหาง,  $X_3$  แทนจำนวนคนงานควักไส้  
 และ  $X_4$  แทนจำนวนคนงานล้าง

เงื่อนไขบังคับ

$$x_1 + x_4 \geq 35, \quad x_1 + x_2 \geq 10, \quad x_2 + x_3 \geq 10, \quad x_3 + x_4 \geq 5 \quad \text{และ}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

ฟังก์ชันจุดประสงค์

$$\text{MinG} = \sum_{i=1}^6 x_i$$

กำหนดให้ G แทนจำนวนคนงานสายบรรจุ,  $X_1$  แทนจำนวนคนปล่อยกระป๋องตามราง,  
 $X_2$  แทนจำนวนคนชั่งน้ำหนัก,  $X_3$  แทนจำนวนคนตรวจสอบคุณภาพ,  $X_4$  แทนจำนวน  
 คนเติมซอส,  $X_5$  แทนจำนวนคนคลุ่มเครื่องซีมเมอร์ และ  $X_6$  แทนจำนวนคนรับกระป๋อง

เงื่อนไขบังคับ

$$x_1 + x_6 \geq 6, \quad x_1 + x_2 \geq 18, \quad x_2 + x_3 \geq 3, \quad x_3 + x_4 \geq 2,$$

$$x_4 + x_5 \geq 1, \quad x_5 + x_6 \geq 4 \quad \text{และ} \quad x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$

## ฟังก์ชันจุดประสงค์

$$\text{Min}H = \sum_{i=1}^{10} x_i$$

กำหนดให้ H แทนจำนวนคนงานรวมทั้งสองสาย,  $X_1$  แทนจำนวนคนงานสับหัว,  $X_2$  แทนจำนวนคนงานสับหาง,  $X_3$  แทนจำนวนคนงานควักไส้,  $X_4$  แทนจำนวนคนงานล้าง,  $X_5$  แทนจำนวนคนปล่อยกระป๋องตามราง,  $X_6$  แทนจำนวนคนชั่งน้ำหนัก,  $X_7$  แทนจำนวนคนตรวจสอบคุณภาพ,  $X_8$  แทนจำนวนคนเติมซอส,  $X_9$  แทนจำนวนคนคลุมเครื่องซีมีเมอร์ และ  $X_{10}$  แทนจำนวนคนรับกระป๋อง

## เงื่อนไขบังคับ

$$\begin{aligned} x_1 + x_{10} &\geq 35, & x_1 + x_2 &\geq 10, & x_2 + x_3 &\geq 10, & x_3 + x_4 &\geq 5, \\ x_4 + x_5 &\geq 6, & x_5 + x_6 &\geq 18, & x_6 + x_7 &\geq 3, & x_7 + x_8 &\geq 2, & x_8 + x_9 &\geq 1, \\ x_9 + x_{10} &\geq 4 \text{ และ } x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10} &\geq 0 \end{aligned}$$

หมายเหตุ ในการกำหนดเงื่อนไขบังคับทางบริษัทกำหนดจำนวนคนงานขั้นต่ำของแต่ละงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้ทันเวลาที่ส่งต่อให้งานอื่น ๆ โดยคำนึงถึงกำลังคนที่สามารถทำงานได้ต่อเดือน

2) ข้อมูลการจัดตารางการทำงาน บริษัทแบ่งสายการผลิตอาหารกระป๋องสำหรับคนออกเป็นสายเตรียมมีพนักงานจำนวน 60 คน และสายบรรจุ มีพนักงานจำนวน 30 คน และหลังจากได้จำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดโดยใช้ตัวแบบในข้อ 2.1) จะนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่มีชนิดของตัวแปรแบบศูนย์-หนึ่ง หรือเรียกว่าปัญหาการกำหนดการเชิงจำนวนเต็มแบบทวิภาค และใช้โปรแกรม Scilab หาคำตอบที่เหมาะสม โดยมีเงื่อนไขการจัดตารางการทำงาน ดังนี้

- (1) แบ่งช่วงเวลาการทำงานเป็นวันละ 2 กะงาน คือ กะเช้า เวลา 08.00-16.00 น. และกะบ่าย เวลา 16.00-24.00 น. ทำให้มีชั่วโมงทำงานช่วงละ 8 ชั่วโมง
- (2) พนักงานแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาบ่ายแล้วตามด้วยช่วงเวลาเช้าในวันถัดไปได้
- (3) ในแต่ละวันพนักงานแต่ละคนจะทำงานเพียงช่วงเวลาเดียวเท่านั้น
- (4) จัดภาระงานของพนักงานให้น้อยที่สุด
- (5) ในแต่ละสัปดาห์พนักงานแต่ละคนจะได้รับวันหยุด ไม่เกิน 1 วัน
- (6) ในหนึ่งเดือน (30 วัน) พนักงานแต่ละคนมีวันทำงาน 26 วัน และมีวันหยุด 4 วัน
- (7) พนักงานแต่ละคนต้องทำงานอย่างน้อย 200 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน
- (8) ในหนึ่งเดือน (30 วัน) พนักงานแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในช่วงเวลาเช้าเป็นเวลา 16 -18 วัน

## สัญลักษณ์และตัวแปรตัดสินใจ

กำหนดให้  $v = \{1, 2, \dots, n\}$  คือ เซตของจำนวนพนักงาน โดยที่  $n$  แทนจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดเมื่อใช้ตัวแบบในข้อ 2.1),  $W = \{1, 2, \dots, 30\}$  คือ เซตของจำนวนวัน,  $j$  คือ ดัชนีของพนักงาน ( $j \in V$ ) และ  $i$  คือ ดัชนีของวัน ( $i \in W$ )

## ตัวแปรตัดสินใจ

$M_{ij} = 1$  ถ้าเป็นพนักงานคนที่ ได้รับมอบหมายงานให้ทำงานช่วงเวลาเช้าในวันที่

$M_{ij} = 0$  อื่น ๆ

$E_{ij} = 1$  ถ้าเป็นพนักงานคนที่ ได้รับมอบหมายงานให้ทำงานช่วงเวลากลางวันในวันที่

$E_{ij} = 0$  อื่น ๆ

$D_{ij} = 1$  ถ้าเป็นพนักงานคนที่ ได้หยุดงานในวันที่

$D_{ij} = 0$  อื่น ๆ

## ฟังก์ชันจุดประสงค์และเงื่อนไขบังคับ

## ฟังก์ชันจุดประสงค์

จำนวนวันหยุดของพนักงานมากที่สุด

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

จัดการะงานของพนักงานให้น้อยที่สุด

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

## เงื่อนไขบังคับ

1) ในแต่ละวันของทุกช่วงเวลา ต้องการพนักงานอย่างน้อย 25 คน

$$\sum_{j=1}^n M_{ij} \geq 25, \quad \sum_{j=1}^n E_{ij} \geq 25, \quad i = 1, 2, \dots, 30$$

2) พนักงานแต่ละคน ทำงานได้เพียงช่วงเวลาเดียวต่อวันเท่านั้น

$$M_{ij} + E_{ij} + D_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, 30 \text{ และ } j = 1, 2, \dots, n$$

3) พนักงานแต่ละคนไม่สามารถทำงานในช่วงเวลาบ่ายแล้วตามด้วยช่วงเวลาเช้าในวันถัดไปได้

$$E_{ij} + M_{i+1,j} \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, 29 \text{ และ } j = 1, 2, \dots, n$$

4) ในแต่ละเดือน พนักงานแต่ละคนจะได้รับวันหยุดมากที่สุด ไม่เกิน 4 วัน

$$\sum_{i=1}^{30} D_{ij} \leq 4, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

5) ในแต่ละเดือนพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในช่วงเวลาเช้า ตั้งแต่ 16 วัน ถึง 18 วัน และช่วงเวลากลางวัน 10 วัน ถึง 12 วัน

$$16 \leq \sum_{i=1}^{30} M_{ij} \leq 18, \quad 10 \leq \sum_{i=1}^{30} E_{ij} \leq 12, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

6) ในแต่ละสัปดาห์พนักงานแต่ละคนจะได้รับวันหยุดอย่างน้อย 1 วัน

$$D_{ij} + D_{i+1,j} + D_{i+2,j} + D_{i+3,j} + D_{i+4,j} + D_{i+5,j} + D_{i+6,j} \geq 1$$

- 7) ตัวแปร  $M_{ij}, E_{ij}$  และ  $D_{ij}$  เป็นตัวแปรตัดสินใจ  
 $M_{ij}, E_{ij}, D_{ij} \in \{0,1\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, 30$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$

### ผลการวิจัย

#### การหาจำนวนพนักงานน้อยที่สุดโดยรูปแบบกำหนดการเชิงเส้น

การเปรียบเทียบจำนวนพนักงานเมื่อใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อ 2.1) ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความต้องการพนักงานของบริษัทก่อนและหลังการคำนวณด้วยตัวแบบทางคณิตศาสตร์

สายงาน	จำนวนพนักงานเดิม (คน)	จำนวนพนักงาน เมื่อใช้ QM (คน)
สายเตรียม	60	45
สายบรรจุ	30	24
รวมทั้งสองสาย	90	65

จากตารางที่ 2 เมื่อใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์แบบแยกสายงาน บริษัทต้องการพนักงานลงกะการทำงานจำนวนมากกว่าการใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของการรวมสายงานทั้งสองสาย ซึ่งต้องการพนักงานลงกะการทำงานเพียง 65 คน และบริษัทสามารถลดต้นทุนในการจ้างพนักงานลงได้ 7,500 บาทต่อวัน โดยคิดค่าใช้จ่าย 300 บาทต่อคนต่อวัน ดังนั้นจึงนำพนักงานจำนวน 65 คน มาจัดตารางการทำงานโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อ 2.2) เป็นลำดับถัดไป

#### การจัดตารางการทำงานภายใต้เงื่อนไขของการจัดกะการทำงานของพนักงาน

การจัดตารางการทำงานของพนักงานจำนวน 65 คน เมื่อใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อ 2.2) ได้ผลดังตารางที่ 3 ซึ่งแสดงการจัดตารางการทำงานของพนักงานของคนที 1-10 ในช่วง 10 วันแรก

ตารางที่ 3 การจัดตารางการทำงานของพนักงานคนที่ 1-10 ในช่วง 10 วันแรก

พนักงาน คนที่	กะการทำงานในวันที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M	M	E	D	E	M	M	E	E	E
2	M	M	E	E	E	M	M	M	E	M
3	M	E	M	E	M	E	E	M	E	E
4	E	E	M	E	D	M	M	M	E	D
5	E	E	E	M	E	E	E	E	E	M
6	M	E	E	E	M	M	E	E	M	E
7	D	M	E	D	E	D	D	M	M	E
8	E	E	D	D	E	D	E	M	E	E
9	D	E	E	M	E	E	D	D	E	D
10	E	M	M	D	E	D	M	E	E	M

หมายเหตุ M = ทำงานกะเช้า E = ทำงานกะบ่าย และ D = วันหยุดงาน

จากตารางที่ 3 ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นสามารถจัดตารางการทำงานที่มีจำนวนวันทำงาน ช่วงเวลาทำงาน และมีวันหยุดสอดคล้องตามเงื่อนไขที่บริษัทกำหนด ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้ไปใช้จัดตารางการทำงานจริงจะช่วยให้พนักงานลดความเหนื่อยล้าทางร่างกาย และสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เมื่อพิจารณาช่วงเวลาทำงาน จำนวนวันหยุด และจำนวนวันทำงานของพนักงานคนที่ 1-10 ในช่วงหนึ่งเดือน ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ช่วงเวลาทำงาน จำนวนวันหยุด และจำนวนวันทำงานของพนักงานคนที่ 1-10

กะการทำงาน	จำนวนวันทำงานของพนักงานคนที่ (วัน)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กะเช้า	12	12	16	13	7	12	14	13	6	14
กะบ่าย	14	14	10	13	19	14	12	13	20	12
วันหยุด	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

จากตารางที่ 4 พนักงานแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ทำงานในจำนวนวันที่ใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นกะการทำงานในช่วงเช้าหรือช่วงบ่าย โดยในหนึ่งเดือนพนักงานแต่ละคนจะมีจำนวนวันหยุดที่เท่ากันคือ 4 วัน

## อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดและไม่ส่งผลกระทบต่องานของบริษัทเพื่อลดต้นทุนในการจ้างงานของบริษัท และจัดตารางการเข้ากะการทำงานของพนักงานเพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขของบริษัท ผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาการจัดพยาบาลเข้าเวรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดความเหนื่อยล้าของพยาบาลในโรงพยาบาล โดยการใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงจำนวนเต็มที่มีฟังก์ชันจุดประสงค์และฟังก์ชันเงื่อนไขตามลักษณะเฉพาะของแต่ละปัญหา แต่มีเทคนิควิธีและเงื่อนไขที่แตกต่างกันเล็กน้อย เช่น เงื่อนไขข้อบังคับ ตัวแปร สถานการณ์ และบริบทที่แตกต่างกัน เป็นต้น ซึ่งพบว่าพยาบาลแต่ละคนจะมีจำนวนวันทำงานที่ใกล้เคียงกัน และแต่ละคนจะมีจำนวนวันหยุดที่เท่ากัน [4-7] แต่วิธีการหาคำตอบของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้แตกต่างจากการศึกษาการจัดเวรพยาบาล [4] เนื่องจากการจัดเวรพยาบาลมีการหาคำตอบของตัวแบบด้วยโปรแกรม Lingo แต่ในงานวิจัยนี้ศึกษาหาคำตอบของตัวแบบด้วยโปรแกรม Scilab แต่งานวิจัยนี้หาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดโดยใช้โปรแกรม QM และนำจำนวนพนักงานที่ได้มาจัดตารางการทำงาน ซึ่งการจัดตารางการเข้าเวรของพยาบาลนำจำนวนพยาบาลมาจัดตารางการเข้าเวรโดยอาศัยคำตอบจากตัวแบบทางคณิตศาสตร์โดยไม่มีการหาจำนวนพยาบาลที่น้อยที่สุดสำหรับการเข้าเวรในหนึ่งเดือน [4-7]

งานวิจัยนี้พบปัญหาและอุปสรรค ได้แก่ ข้อมูลต้นทุนการจ้างพนักงานซึ่งเป็นเพียงข้อมูลประมาณการเท่านั้น และพบว่าโปรแกรมไม่สามารถหาคำตอบในการจัดตารางการทำงานของพนักงานอย่างละเอียดได้ เนื่องจากการหาคำตอบของตัวแบบด้วยโปรแกรม Scilab เมื่อโปรแกรมเจอผลเฉลยหรือคำตอบที่สอดคล้องกับฟังก์ชันจุดประสงค์ และเงื่อนไขข้อบังคับที่กำหนดไว้ โปรแกรมจะหยุดทำงานทันทีซึ่งคำตอบที่ได้อาจจะยังไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุด นอกจากนี้จำนวนกะการทำงานของพนักงานที่นำเสนอในงานวิจัยนี้เป็นการเพิ่มทางเลือกในการจัดพนักงานลงกะการเข้างาน ซึ่งการรวมงานทั้งสองสายจะช่วยลดจำนวนพนักงานและค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน แต่บริษัทต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานและความเป็นไปได้ของการรวมกะงานด้วยการจัดตารางการทำงานของพนักงานที่นำเสนอในงานวิจัยนี้เหมาะสำหรับรูปแบบความต้องการพนักงานตามเงื่อนไขที่ระบุในงานวิจัยเท่านั้น

## สรุปผลการวิจัย

การจัดตารางการทำงานของพนักงานบริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุด โดยการจัดตารางการทำงานของพนักงานเพื่อให้มีต้นทุนในการจ้างพนักงานที่ต่ำที่สุด ในการจัดตารางการทำงานของพนักงานจะขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน การหาคำตอบจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่แบ่งปัญหาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การหาจำนวนพนักงานที่ต้องการ และส่วนที่ 2 การมอบหมายพนักงานลงกะการเข้างาน ด้วยตัวแบบกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม โดยการปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานที่ใช้ในการจัดตารางการทำงาน พบว่าเมื่อลดจำนวนพนักงานที่ใช้ในการจัดตารางการทำงานลงจนถึงจำนวนหนึ่ง ค่าวัตถุประสงค์จะเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาการรวมงานของพนักงาน จะช่วยลดจำนวนพนักงานและค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน เนื่องจากพนักงานไม่ถูกกำหนดให้ทำงานเพียงงานเดียว เมื่อว่างจากงานหนึ่งพนักงานสามารถไปทำอีกงานหนึ่งได้ ทั้งนี้ค่าวัตถุประสงค์ของการรวมงานทั้งหมดดีกว่าค่าวัตถุประสงค์ของการแยกงาน แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นทุนการทำงานพบว่าค่าวัตถุประสงค์ของการรวมงานทั้งหมดดีกว่าค่าวัตถุประสงค์ของการแยกงาน ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำไปขยายขอบเขตการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่มีตัวแปรมากขึ้นได้

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทผลิตภัณฑ์กระป๋องสยามจำกัด จังหวัดสตูล ประเทศไทย ที่สนับสนุนข้อมูลในการทำงานวิจัย และขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- [1] เกลิงศรี ทรทรง. (2526). *การจัดอัตรากำลังบุคลากรพยาบาลในแต่ละเวร โดยใช้ความต้องการพยาบาลเป็นพื้นฐานของหน่วยผู้ป่วยอายุรศาสตร์โรงพยาบาลศิริราชภาควิชาพยาบาลศึกษา*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] ปราเมศ ชูติมา. (2555). *เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] วุฒิพร ศรีไพโรจน์. (2558). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำลังคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน*. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [4] โยธิญา โยธี, และระตี โบจรัส. (2562). การสร้างแบบจำลองตารางงานของพยาบาลด้วยกำหนดการเชิงจำนวนเต็มกรณีศึกษา: โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์. *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน*, 7(2), 20-29.
- [5] Agyei, W., Obeng-Denteh, W., & Andaam, E. A. (2015). 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*, 4, 5-10.
- [6] Jenal, R., Ismail, W. R., Yeun, L. C., & Oughaline, A. (2011). A cyclical nurse schedule using goal programming. *ITB Journal of Science*, 43, 151-164.
- [7] Widyastiti, M., Aman, A., & Bakhtiar, T. (2016). Nurses scheduling by considering the qualification using integer linear programming. *Telkonnika*, 14, 933-940.