

การปรับปรุงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา

Improvement of Work Shift Changes in Gas Stations: a Case Study

ชานนท์ ตระกูลเลิศยศ* และ พรเทพ ขอกจายเกียรติ

Chanon Trakunlertyot* and Porntep Khokhajaikiat

Received: 25 January 2019, Revised: 27 July 2019, Accepted: 4 November 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรูปแบบขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา ซึ่งจะช่วยให้การจ่ายน้ำมันมีความต่อเนื่องและลดระยะเวลาในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน โดยศึกษาขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบันที่เปิดให้บริการ 24 ชั่วโมงต่อวัน เริ่มจากศึกษาวิธีการทำงานศึกษาสาเหตุของความล่าช้า รวบรวมข้อมูลการเติมน้ำมันของรถเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเสียโอกาสที่ผู้รับบริการไม่รอเติมน้ำมันในช่วงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน จากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบขั้นตอนการทำงานใหม่ที่สามารถลดระยะเวลาในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานและเปรียบเทียบค่าเสียโอกาสที่ผู้รับบริการไม่รอเติมน้ำมันในช่วงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดเวลามาตรฐานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานจากเดิม 15 นาทีต่อกะทำงาน เหลือ 5.36 นาทีต่อกะทำงาน หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 64.27 และลดค่าเสียโอกาสที่ผู้รับบริการไม่รอเติมน้ำมันในช่วงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน 534 บาทต่อกะทำงาน หรือ เท่ากับ 584,633 บาทต่อปี จากการวิเคราะห์การคืนทุนสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งในการดำเนินการตามรูปแบบที่นำเสนอ พบว่าระยะเวลาการคืนทุนเท่ากับ 12.63 ปี

คำสำคัญ: สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน, ค่าเสียโอกาส

ABSTRACT

This research was conducted to present an appropriate method of changes in work shifts that allows filling up fuel tanks continually and reduces the time of work shift changes. The research took place in selected gas stations that provide 24-hour service. Work process, causes of delay, and data of fuel tank filling were analyzed for the opportunity cost when customers don't wait during changing work shifts. The new method which can reduce the time of changing work shifts and the opportunity cost were compared. It was found that the new method can reduce standard time from 15 minutes to 5.36 minutes, or 64.27 percent. It can also minimize the opportunity cost of changing work shifts as 534 baht per shift, or 584,633 baht per year. On payback period analysis for the equipment that must be installed in the new method, the payback period was found to be 12.63 years.

Key words: gas stations, time of changing work shifts, opportunity cost

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมปิโตรเลียมในประเทศไทยอยู่ในสภาวะการที่กำลังการผลิตมีมากกว่าความต้องการเนื่องจากนโยบายการค้าน้ำมันเสรี (Prachachat Online, 2018) ที่เปิดโอกาสให้โรงกลั่นในประเทศสามารถขยายกำลังการผลิตเพื่อแข่งขันภายใต้ความคาดหวังว่าเศรษฐกิจจะเติบโตจากการนำถ่านหินมาพัฒนาประเทศ ส่งผลให้บริษัทโรงกลั่นน้ำมันแต่ละรายมุ่งแข่งขันธุรกิจปิโตรเลียมขั้นปลายด้วยการเพิ่มสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมขั้นปลายคือสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง จากข้อมูลของกรมธุรกิจพลังงาน ปี พ.ศ. 2558 พบว่าประเทศไทยมีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงทุกเครื่องหมายการค้ามากกว่า 25,033 สถานีทั่วประเทศจาก 20,252 สถานีในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 23.6% และยังคงอัตราการขยายเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ภายใต้การดำเนินงานของบริษัทสัญชาติไทยและต่างชาติเป็นสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถให้บริการแก่ประชาชนทั่วไปให้เข้าถึงน้ำมันเชื้อเพลิง (Department of

Energy Business, 2017) ในสภาวะการณ์ที่สภาวะการแข่งขันในธุรกิจสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นอย่างเข้มข้นทำให้ผู้ประกอบการต้องดำเนินการให้ธุรกิจสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงของตนสามารถอยู่รอด โดยการเพิ่มกิจกรรมทางการตลาดเพื่อส่งเสริมให้ผู้บริโภคเข้ามาใช้บริการภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งการเพิ่มกิจกรรมทางการตลาดอาจไม่สามารถสร้างรายได้ให้เพียงพอกับค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เพิ่มขึ้น สำหรับการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต หรือ ในกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรซึ่งมีผู้วิจัย (Al-Araidha *et al.*, 2012; Chinsuwan and Phumchusri, 2012; Suttanako and Khokhajaikiat, 2014; Rossukhonsakul, 2016) ได้นำศาสตร์การศึกษาการทำงาน การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและการดำเนินการ เข้ามาพัฒนาวิธีการทำงานเพื่อให้เวลาในการทำงานลดลงและสามารถลดต้นทุนในการทำงานได้ Ralph (1980) ได้นำหลักการ ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) คือการจัดสิ่งไม่จำเป็น การรวมกิจกรรม การจัดเรียงให้เหมาะสม และการทำให้เกิดความสะดวก เข้ามาใช้

ในการปรับปรุงการทำงานในศาสตร์การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion Time Study) นอกจากนี้ยังได้นำเสนอแผนภาพกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เพื่อช่วยให้เข้าใจถึงขั้นตอนในกระบวนการทำงานชัดเจนยิ่งขึ้นและสามารถปรับปรุงการทำงานได้ง่ายขึ้น (Sunarak, 2012; Pakdeepunya, 2014) ได้ใช้หลักการ ECRS ปรับปรุงการทำงานเพื่อลดขั้นตอนต่างๆ ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นการวิจัยนี้จึงนำศาสตร์ข้างต้นมาปรับปรุงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน ซึ่งช่วยให้ลดต้นทุนการดำเนินงานภายในสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาและช่วยให้ธุรกิจสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถลดค่าใช้จ่ายในกิจกรรมต่างๆ ภายใต้วิธีการทำงานในรูปแบบปัจจุบันที่ต้องหยุดจ่ายน้ำมันเมื่อมีการเปลี่ยนกะการทำงานของพนักงาน และการลงน้ำมัน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเพราะไม่สามารถจ่ายน้ำมันให้ผู้มารับบริการได้ จากการศึกษาข้อมูลเวลาที่ใช้ในกิจกรรมทั้ง 2 ข้างต้นในแต่ละวันทำงานของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา พบว่า การเปลี่ยนกะการทำงานของพนักงานใช้เวลาเฉลี่ย 180 นาทีต่อวัน และการลงน้ำมันใช้เวลาเฉลี่ย 30 นาทีต่อวัน แต่อย่างไรก็ตามกิจกรรมการลงน้ำมันมีขั้นตอนที่เป็นข้อบังคับปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยซึ่งมีความจำเป็นและไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ โดยขั้นตอนเหล่านั้นถูกกำหนดขึ้นตามมาตรฐานความปลอดภัย (Department of Energy Business, 2017) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะให้ใช้เวลาลดลง ซึ่งช่วยให้เวลาในการให้บริการเติมน้ำมันมีมากขึ้นส่งผลให้สามารถลดค่าเสียโอกาสที่ผู้รับบริการไม่รอเติมน้ำมันในช่วงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้เพื่อปรับปรุงรูปแบบกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบันให้มีเวลาในการเปลี่ยนกะการทำงานลดลง และลดค่าเสียโอกาสที่ผู้รับบริการไม่รอเติมน้ำมันในช่วงกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการทำงานและรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน of สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบัน จำนวน 25 รอบ ด้วยการสุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ซึ่งแต่ละวันทำงานจะแบ่งเป็น 3 กะ คือ กะเช้า 05:00 - 13:00 น. กะบ่าย 13:00 - 21:00 น. และกะดึก 21:00 - 05:00 น.

2. หาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation, C.V.) (Ploypanichcharoen, 2000) ของแต่ละขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบันโดยใช้สมการที่ (1) เพื่อพิจารณาว่าขั้นตอนใดมีค่า C.V. มากที่สุด จะนำเวลาของขั้นตอนนั้นไปคำนวณจำนวนข้อมูล (รอบ) ที่เป็นตัวแทนประชากรที่ร้อยละของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95.5 และร้อยละของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 5 โดยใช้สมการที่ (2)

$$C.V._i = \frac{S.D._i}{\bar{X}_i} \quad (1)$$

เมื่อ

$C.V._i$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของเวลาในการทำงานของขั้นตอนที่ i

$S.D._i$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทำงานของขั้นตอนที่ i

$\bar{X}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงานของขั้นตอนที่ i

$$N = \left[\frac{\frac{K}{S} \sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \quad (2)$$

เมื่อ

N คือ จำนวนของชุดข้อมูล (จำนวนรอบ) ที่เป็นตัวแทนประชากร เมื่อกำหนดร้อยละของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95.5 และร้อยละของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 5

K คือ ค่าประกอบความเชื่อมั่นเท่ากับ 2 เมื่อกำหนดร้อยละของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95.5

S คือ ความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.05 เมื่อกำหนดให้ร้อยละของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 5

X_i คือ เวลาในการทำงานของขั้นตอนที่ i

n คือ จำนวนของชุดข้อมูล (จำนวนรอบ) ในการสุ่มตัวอย่างเบื้องต้น

3. วิเคราะห์หาเวลาปกติโดยใช้สมการที่ (3) และวิเคราะห์เวลามาตรฐาน (Ralph, 1980) ของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน โดยใช้สมการที่ (4)

$$NT_i = ST_i \times RF_i \quad (3)$$

เมื่อ

NT_i คือ เวลาปกติของขั้นตอนที่ i

ST_i คือ เวลาเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนที่

i

RF_i คือ ค่าอัตราความสามารถการทำงานของพนักงานในขั้นตอนที่ i

$$STD_i = NT_i (1 + A_i) \quad (4)$$

เมื่อ

STD_i คือ เวลามาตรฐานของขั้นตอนที่ i

NT_i คือ เวลาปกติของขั้นตอนที่ i

A_i คือ เวลาเผื่อ อยู่ในรูปร้อยละของเวลาปกติ ของขั้นตอนที่ i

4. ศึกษาสาเหตุของความล่าช้าในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานของสถานบริการน้ำมัน เชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบัน โดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

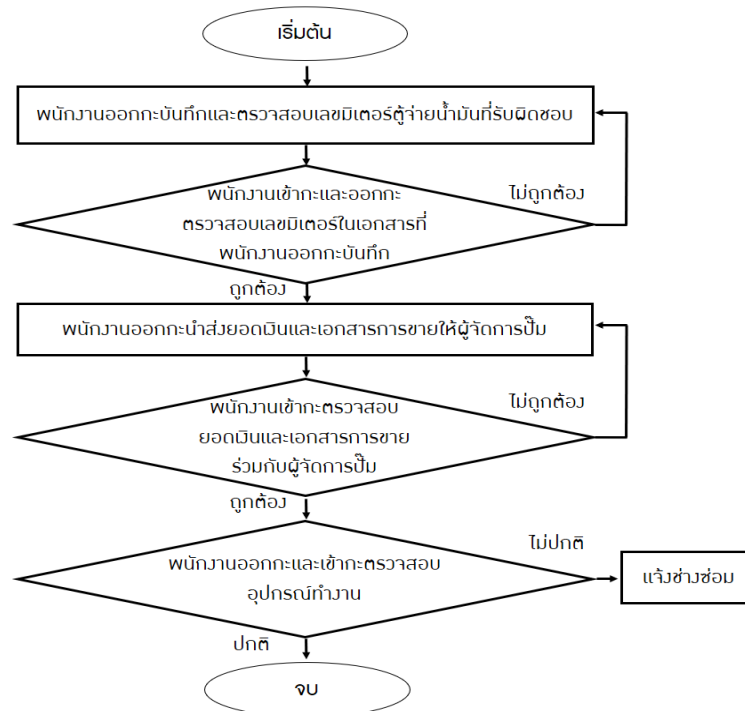
5. วิเคราะห์ค่าเสียโอกาสของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน

6. นำเสนอรูปแบบการทำงานใหม่เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา

7. รวบรวมเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอแล้วหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของแต่ละขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน เพื่อพิจารณาว่าขั้นตอนใดมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมากที่สุด ให้นำเวลาของขั้นตอนนั้นไปคำนวณจำนวนของข้อมูล (รอบ) ที่เป็นตัวแทนประชากรที่ร้อยละของระดับความเชื่อมั่น 95.5 และร้อยละของความคลาดเคลื่อน ± 5

8. วิเคราะห์เวลามาตรฐานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ

9. เปรียบเทียบเวลามาตรฐานและค่าเสียโอกาสในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานเมื่อดำเนินการรูปแบบที่นำเสนอกับวิธีการทำงาน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. จากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบันสามารถแสดงด้วยแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ดังภาพที่ 1 และเพื่อให้เกิดความชัดเจนด้านเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบันจึงแสดงเป็นแผนภาพกระบวนการไหล (Flow Process Chart) (Ralph, 1980) ซึ่งจะทำให้ทราบขั้นตอนที่ใช้เวลามากของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานคือ พนักงานออกกะบันทึกและตรวจสอบเลขมิเตอร์ผู้จำหน่ายน้ำมันที่รับผิดชอบจำนวน 2 ตัวในเอกสารในขณะที่พนักงานเข้ากะรอ ดังแสดงในภาพที่ 2

2. รวบรวมข้อมูลการทำงานที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน โดยก่อนรวบรวมข้อมูลจะสัมภาษณ์พนักงานเพื่อให้เกิดความชัดเจนในขั้นตอนการทำงาน จากนั้นรวบรวมข้อมูลเวลาการ

ทำงานในแต่ละขั้นตอน (หน่วยเป็นวินาที) ทั้งหมด 25 รอบ ด้วยการสุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ซึ่งข้อมูลการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน พบว่าขั้นตอนการนำส่งยอดเงินและเอกสารการขายมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันมากที่สุด คือ 0.0595 จึงนำข้อมูลเวลาในขั้นตอนดังกล่าวมาวิเคราะห์ว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้ซอฟต์แวร์ IBM SPSS Statistics 19.0 (Suwan and Visessanguan, 2012) ดังแสดงผลในตารางที่ 1 ซึ่งจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงน้อยกว่า 50 ข้อมูลจึงใช้วิธี Shapiro-Wilk พบว่าข้อมูลเวลาในขั้นตอนการนำส่งยอดเงินและเอกสารการขายมีค่า p -value หรือค่า Sig. เท่ากับ 0.110 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงกล่าวได้ว่าข้อมูลเวลาการนำส่งยอดเงินและเอกสารการขายมีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เวลาเฉลี่ย (วินาที)	พนักงานเอกะ	พนักงานชักร	คำอธิบาย
251.04	● → ■ D ▽	○ → □ D ▽	พนักงานเอกะบันทึกและตรวจสอบเลขมิเตอร์ด้วยนิ้วชี้กับนิ้วโป้ง ในขณะที่พนักงานชักร
120.20	○ → ■ D ▽	○ → ■ D ▽	พนักงานชักรตรวจสอบเลขมิเตอร์ในเอกสารที่พนักงานเอกะบันทึก
107.68	● → □ D ▽	○ → □ D ▽	พนักงานเอกะนำส่งยอดเงินและเอกสารการขายให้ผู้จัดการปั๊ม ในขณะที่พนักงานชักร
140.24	○ → □ D ▽	○ → ■ D ▽	พนักงานชักรตรวจสอบยอดเงินและเอกสารการขายกับผู้จัดการปั๊ม ในขณะที่พนักงานเอกะ
80.12	● → ■ D ▽	● → ■ D ▽	พนักงานเอกะและพนักงานชักรอยู่ปรกติทำงาน
699.28	3 1 3 1	1 1 3 2	รวม

หมายเหตุ: เวลาเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูล

ภาพที่ 2 กิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 1 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล

Test of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
การนำส่งยอดเงินและเอกสารการขาย	.123	25	.200*	.934	25	.110

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction.

$$N = \left[\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{8,497,525 - 8,439,025}}{2,905} \right]^2 = 12$$

จากนั้นคำนวณจำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากร เมื่อกำหนดร้อยละของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95.5 และร้อยละของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 5 โดยใช้สมการที่ (2) (Ralph, 1980) พบว่าจำนวนครั้งของการสุ่มตัวอย่างขั้นตอนการนำส่งยอดเงินและเอกสารการขายของ

กิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานคือ 12 รอบ ดังนั้นจำนวนข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน (หน่วยเป็นวินาที) ทั้งหมด 25 รอบ มีความเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนประชากร จากนั้นศึกษาเวลาปกติของแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เวลาปกติของแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน

ขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	ประสิทธิภาพ (%)	เวลาปกติ (วินาที)
1. การบันทึกเลขมิเตอร์	251.04	120	301.248
2. การตรวจสอบเลขมิเตอร์	120.20	110	132.220
3. การนำส่งยอดเงินและเอกสารการขาย	107.68	110	118.448
4. การตรวจสอบยอดเงินและเอกสารการขาย	140.24	120	168.288

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	ประสิทธิภาพ (%)	เวลาปกติ (วินาที)
5. การตรวจสอบอุปกรณ์การทำงาน	80.12	100	80.120
รวมเวลา	699.28		800.324

การวิจัยนี้กำหนดให้ ร้อยละของเวลา ลดหย่อนทุกขั้นตอน เท่ากับ 10% ดังนั้นเวลา ลดหย่อนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน คือ 800.324 วินาทีต่อกะทำงาน คูณกับ 10% เท่ากับ 80.032 วินาทีต่อกะทำงาน เพราะฉะนั้น สามารถคำนวณเวลามาตรฐานกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน คือ 800.324 วินาทีต่อกะทำงาน บวกกับ 80.032 วินาทีต่อกะทำงาน เท่ากับ 880.356 วินาทีต่อกะทำงาน หรือ เท่ากับ 14.67 นาทีต่อกะทำงาน (ในการวิจัยนี้จะใช้เวลามาตรฐาน เท่ากับ 15 นาทีต่อกะทำงาน)

3. หลังจากได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาเพื่อนำมา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการใช้เวลานานใน กิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานโดยใช้แผนภาพ สาเหตุและผล ด้วยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พนักงานบริการ ผู้จัดการสถานี และผู้เข้ามาใช้บริการ และนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงในภาพที่ 3 ทำให้

ทราบว่าพนักงานจะต้องบันทึกตัวเลขมิเตอร์ดูน้ำมัน ที่จำหน่ายด้วยการเขียนรายงานและตรวจนับจำนวน เงินให้ครบถ้วนสอดคล้องกับเลขมิเตอร์ อีกทั้งการ คำนวณจำนวนเงินที่จำหน่ายได้ในกะที่ตนดูแลจะ คำนวณด้วยเครื่องคิดเลข ทำให้พนักงานต้องเสียเวลา ในการดำเนินการดังกล่าว (การดำเนินการข้างต้นนี้ จะล้อมกรอบด้วยเส้นทึบในภาพที่ 3) ดังนั้นการวิจัย นี้จึงปรับปรุงให้พนักงานไม่ต้องเขียนรายงานและไม่ ต้องคำนวณเงินด้วยเครื่องคิดเลข ซึ่งสถานีบริการ น้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาจะต้องเพิ่มอุปกรณ์ช่วยใน การทำงานของพนักงาน

4. การรวบรวมข้อมูลมูลค่าเติมน้ำมันของ สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาในปัจจุบัน โดยการสุ่มเก็บข้อมูลมูลค่าเติมน้ำมันของรถแต่ละ ชนิดจำนวน 25 คัน ที่เข้ามาใช้บริการในช่วง 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 โดยแบ่งข้อมูลตามชนิดของรถคือ รถจักรยานยนต์ รถ เก๋ง รถกระบะ และรถบรรทุก ดังแสดงในตารางที่ 3

2560 ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 โดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

จากตารางที่ 3 มูลค่าเติมน้ำมันของรถแต่ละชนิด และตารางที่ 4 จำนวนรถแต่ละชนิดที่ไม่รอเติมน้ำมันในช่วงเวลากิจกรรมการเปลี่ยนกะ สามารถนำมาประมาณค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยน

กะการทำงานอันเนื่องมาจากรถแต่ละชนิดที่ไม่รอเติมน้ำมัน โดยการนำมูลค่าเติมน้ำมันเฉลี่ยต่อคันของรถแต่ละชนิดที่เติมน้ำมันแต่ละครั้งมาคูณกับจำนวนรถเฉลี่ยของรถแต่ละชนิดที่ไม่รอเติมน้ำมันในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 จำนวนรถแต่ละชนิดที่ไม่รอเติมน้ำมัน

รายละเอียด	ชนิดของรถ			
	รถจักรยานยนต์	รถเก๋ง	รถกระบะ	รถบรรทุก
จำนวนรถ (คัน)	143	318	119	18
จำนวนรถเฉลี่ย (คัน/15 นาที)	0.397	0.883	0.331	0.050
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คัน/15 นาที)	1.092	1.324	0.624	0.218

ตารางที่ 5 ค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานอันเนื่องมาจากรถแต่ละชนิดที่ไม่รอเติมน้ำมัน

ชนิดของรถ	มูลค่าการเติมน้ำมัน (บาท/คัน)	จำนวนรถเฉลี่ยที่ไม่รอเติมน้ำมัน (คัน/15 นาที)	ค่าเสียโอกาส (บาท/15 นาที)
รถจักรยานยนต์	61.120	0.397	24.265
รถเก๋ง	472.480	0.883	417.200
รถกระบะ	798.200	0.331	264.204
รถบรรทุก	2,502.000	0.050	125.110
รวมค่าเสียโอกาส			830.779

จากตารางที่ 5 สามารถประมาณค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน เท่ากับ 830.779 บาทต่อ 15 นาที (บาทต่อกะทำงาน) หรือ เท่ากับ 55.385 บาทต่อนาที ในแต่ละปีมีกะทำงานทั้งหมด 1,095 กะ ดังนั้นมีค่าเสียโอกาสเท่ากับ 909,703 บาทต่อปี

6. การปรับปรุงวิธีการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ โดยนำชุดคอมพิวเตอร์มาติดตั้งไว้ที่หน้าสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงบริเวณที่เป็นจุดศูนย์กลางของปั้มน้ำมัน และเชื่อมต่อชุดคอมพิวเตอร์เข้ากับสายสัญญาณที่เชื่อมเข้ากับตู้จ่ายน้ำมันทุกตู้

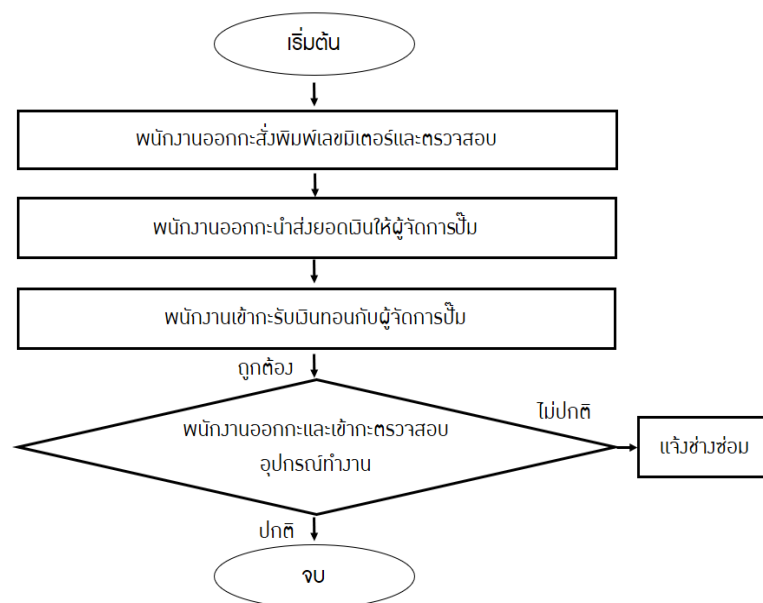
ของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา เมื่อพนักงานต้องให้บริการ พนักงานจะทำการแตะแท็กที่ตู้จ่ายน้ำมันดังแสดงในภาพที่ 4 เพื่อให้ตู้จ่ายน้ำมันทำงาน เมื่อมีการเติมน้ำมันให้กับผู้เข้ามาใช้บริการแล้วเสร็จจนวางหัวจ่ายน้ำมันเก็บที่ตู้จ่ายเรียบร้อยแล้ว เลขมิเตอร์ของตู้จ่ายแต่ละตู้จะส่งข้อมูลเลขมิเตอร์ไปยังคอมพิวเตอร์ทุกครั้งพร้อมบันทึกรหัสประจำตัวของแท็กของพนักงานบริการแต่ละคน เพราะฉะนั้นเมื่อเกิดกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานจะสามารถใช้เลขมิเตอร์จากเครื่องคอมพิวเตอร์แทนได้ เกิดความสะดวกและลดเวลาในขั้นตอนการบันทึกเลข

มิเตอร์และขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องเลขมิเตอร์ ดังนั้นรูปแบบที่นำเสนอสำหรับสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา จะแสดงด้วยแผนภาพการไหลดังภาพที่ 5 ซึ่งเปลี่ยนขั้นตอนพนักงานออกกะบันทึกและตรวจสอบเลขมิเตอร์ตู้จ่ายน้ำมันที่รับผิดชอบจำนวน 2 ตู้ในเอกสาร ในขณะที่พนักงานเข้ากะรอ (รูปแบบปัจจุบัน) เป็น ขั้นตอนพนักงานออกกะส่งพิมพ์เลขมิเตอร์และตรวจสอบ ในขณะที่

พนักงานเข้ากะรอ (รูปแบบที่นำเสนอ) จากนั้นผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอจำนวน 25 ครั้ง แล้วนำมาเฉลี่ย และแสดงเป็นแผนภาพกระบวนการไหลของรูปแบบที่นำเสนอในภาพที่ 6 ซึ่งพบว่าสามารถลดเวลาในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน จากเดิม 15 นาทีต่อกะ เหลือ 5.36 นาทีต่อกะ หรือลดลงร้อยละ 64.27



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้แท็กเพื่อให้ตู้จ่ายน้ำมันทำงาน



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการเปลี่ยนกะรูปแบบที่นำเสนอ

เวลาเฉลี่ย (วินาที)	พนักงานเอกะ	พนักงานชักร	คำอธิบาย
31.80	● → ■ D ▽	○ → □ ■ ▽	พนักงานเอกะสั่งพิมพ์เอกสารและตรวจสอบ ในขณะที่พนักงานชักร
96.08	● → □ D ▽	○ → □ ■ ▽	พนักงานเอกะนำส่งเอกสารให้ผู้คัดกรอง ในขณะที่พนักงานชักร
68.28	○ → □ ■ ▽	● → □ D ▽	พนักงานชักรรับเงินมอบจากผู้คัดกรอง ในขณะที่พนักงานเอกะ
79.72	● → ■ D ▽	● → ■ D ▽	พนักงานเอกะและพนักงานชักรตรวจสอบเอกสาร
275.88	3 1 2 1	3 1 1 1	รวม

หมายเหตุ: เวลาเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูล

ภาพที่ 6 กิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานรูปแบบที่นำเสนอ

7. รวบรวมข้อมูลการทำงานที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ โดยก่อนรวบรวมข้อมูลจะสัมภาษณ์พนักงานเพื่อให้เกิดความชัดเจนในขั้นตอนการทำงาน จากนั้นรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน (หน่วยเป็นวินาที) ทั้งหมด 25 รอบ ด้วยการสุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 ซึ่งข้อมูลการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ พบว่าขั้นตอนการนำส่งยอดเงินมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันมากที่สุด คือ 0.1091 จึงนำข้อมูลเวลาในขั้นตอนดังกล่าวมาวิเคราะห์ว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยซอฟต์แวร์ IBM SPSS Statistics 19.0 (Suwan and Visessanguan, 2012) โดยวิธี Shapiro-Wilk พบว่าข้อมูลเวลาในขั้นตอนการนำส่งยอดเงินมีค่า p -value หรือค่า Sig. เท่ากับ 0.076 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงกล่าวได้ว่าข้อมูลเวลาการนำส่งยอดเงินมีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นคำนวณจำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากร เมื่อกำหนดร้อยละของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95.5 และร้อยละของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 5 โดยใช้สมการที่ (2) (Ralph, 1980) พบว่าจำนวนครั้งของการสุ่มตัวอย่างขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องเลขมิเตอร์ของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอคือ 19 รอบ ดังนั้นจำนวนข้อมูล

เวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน (หน่วยเป็นวินาที) ทั้งหมด 25 รอบ มีความเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนประชากร จากนั้นศึกษาเวลาปกติของแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ ดังตารางที่ 6

การวิจัยนี้กำหนดให้ ร้อยละของเวลาลดหย่อนทุกขั้นตอน เท่ากับ 10% ประกอบด้วย Personal Allowance 5% และ Phone call Allowance 5% (Ralph, 1980) ดังนั้นเวลาลดหย่อนของกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ คือ 292.316 วินาทีต่อกะทำงาน คูณกับ 10% เท่ากับ 29.232 วินาทีต่อกะทำงาน เพราะฉะนั้นสามารถคำนวณเวลามาตรฐานกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ คือ 292.316 วินาทีต่อกะทำงาน บวกกับ 29.232 วินาทีต่อกะทำงาน เท่ากับ 321.548 วินาทีต่อกะทำงาน หรือ เท่ากับ 5.36 นาทีต่อกะทำงาน ซึ่งในแต่ละปีมีกะทำงานทั้งหมด 1,095 กะ คิดเป็นค่าเสียโอกาสเท่ากับ 325,066 บาทต่อปี ดังนั้นสามารถลดค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน จากรูปแบบปัจจุบัน คือ 909,699 ลบด้วย 325,066 เท่ากับ 584,633 บาทต่อปี

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (Energy Policy and Planning Office, 2018) ได้ประมาณการว่าสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีกำไรที่ร้อยละ 5.3 ของยอดขาย ดังนั้นสามารถประมาณการเป็นผลกำไรเท่ากับ 30,985 บาทต่อปี ได้อย่างไร

ก็ตามสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาจะต้องลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ในการดำเนินการตามรูปแบบที่นำเสนอด้วยเงินลงทุนเท่ากับ 247,436 บาท เมื่อคิดดอกเบี้ยของเงินลงทุนนี้เท่ากับร้อยละ 7.5 ต่อปี [ดอกเบี้ยผิวน้ำตามกฎหมาย] จะสามารถประมาณ

ระยะเวลาคืนทุนได้คือ 12.63 ปี (คิดจากเงินต้นของแต่ละปี ลบด้วยเงินนำส่ง (ผลกำไรหลังหักดอกเบี้ย) เท่ากับเงินคงเหลือ ซึ่งเงินคงเหลือก็จะเป็นเงินต้นในปี ถัด ไป) ดัง แสดง ใน ตาราง ที่ 7

ตารางที่ 6 เวลาปกติของแต่ละขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในรูปแบบที่นำเสนอ

ขั้นตอนในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	ประสิทธิภาพ (%)	เวลาปกติ (วินาที)
1. การสั่งพิมพ์เลขมิเตอร์	31.80	100	31.800
2. การนำส่งยอดเงิน	96.08	110	105.688
3. การตรวจสอบยอดเงิน	68.28	110	75.108
4. การตรวจสอบอุปกรณ์การทำงาน	79.72	100	79.720
รวมเวลา	275.88		292.316

ตารางที่ 7 การประมาณระยะเวลาคืนทุนของการติดตั้งอุปกรณ์ตามรูปแบบที่นำเสนอ

ปี	เงินต้น (A)	ผลกำไร (B)	ดอกเบี้ย (C) = A x 7.5%	เงินนำส่ง (D) = B - C	เงินคงเหลือ = A - D
1	239,436	30,985	17,958	13,027	226,409
2	226,409	30,985	16,981	14,004	212,404
3	212,404	30,985	15,930	15,055	197,350
4	197,350	30,985	14,801	16,184	181,166
5	181,166	30,985	13,587	17,398	163,768
6	163,768	30,985	12,283	18,702	145,066
7	145,066	30,985	10,880	20,105	124,961
8	124,961	30,985	9,372	21,613	103,348
9	103,348	30,985	7,751	23,234	80,114
10	80,114	30,985	6,009	24,976	55,138
11	55,138	30,985	4,135	26,850	28,288
12	28,288	30,985	2,122	28,863	(575)

สรุป

ผลการศึกษาเมื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานตามรูปแบบที่นำเสนอ จะมีเวลายามาตรฐานการทำงาน

เท่ากับ 5.36 นาทีต่อกะทำงาน ซึ่งสามารถลดเวลายามาตรฐานการทำงานจากปัจจุบัน 9.64 นาทีต่อกะทำงาน หรือ คิดเป็นร้อยละ 64.27 ของเวลายามาตรฐานในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานในปัจจุบัน เมื่อ

วิเคราะห์ค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานอันเนื่องมาจากรถแต่ละชนิดที่ไม่รอตเติมน้ำมันดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 เท่ากับ 55.385 บาทต่อนาที่ ดังนั้นค่าเสียโอกาสจากกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงานอันเนื่องมาจากรถแต่ละชนิดที่ไม่รอตเติมน้ำมันเมื่อดำเนินการตามรูปแบบที่นำเสนอจะลดลงเท่ากับ 534 บาทต่อกะทำงาน ในหนึ่งปีมีกะทำงาน 1,095 กะทำงาน คิดเป็นค่าเสียโอกาสที่ลดลง 584,633 บาทต่อปี (เสมือนว่าเป็นยอดขายที่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาจะขายได้เพิ่มขึ้น) ซึ่งสามารถประมาณเป็นผลกำไรเท่ากับ 30,985 บาทต่อปี แต่อย่างไรก็ตามสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษานี้จะต้องลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ในการดำเนินการตามรูปแบบที่นำเสนอและจากการวิเคราะห์ระยะเวลาการคืนทุนพบว่าจะใช้เวลาเท่ากับ 12.63 ปี

การปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมการเปลี่ยนกะทำงานในรูปแบบที่นำเสนอนอกจากจะช่วยให้สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาสามารถลดค่าเสียโอกาสในการขาย ยังช่วยให้ผู้เข้ามาใช้บริการมีความพึงพอใจมากขึ้นเพราะไม่ต้องรอนานส่งผลให้สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาสามารถแข่งขันในตลาดได้ ในส่วนของพนักงานจะมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์ทำให้ขั้นตอนการทำงานลดลง ความถูกต้องและความรวดเร็วมากขึ้น ช่วยพัฒนาพนักงานให้มีความสามารถในการทำงาน และส่วนของผู้ประกอบการสามารถลดเวลาในกิจกรรมการเปลี่ยนกะการทำงาน มาเพิ่มเป็นเวลาในการให้บริการเติมน้ำมันของพนักงาน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงกรณีศึกษาที่ได้ให้ข้อมูลสำหรับการศึกษางานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Al-Araidaha, O., Momania, A., AlBashabsheha, N., Mandahawib, N. and Fouadb, R.H. 2012. Costing of the production and delivery of ready-mix-concrete. **Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering** 6(2): 163-173.
- Chinsuwan, Y. and Phumchusri, N. 2012. Continuous Move Routing with Transshipments and Stopovers. **Engineering Journal** 4(3): 21-36. (in Thai)
- Department of Energy Business. 2017. **Statistics, Department of Energy Business**. Available Source: http://www.doeb.go.th/v5/info_stat_quarter.php, December 17, 2017. (in Thai)
- Energy Policy and Planning Office. 2018. **Structure of oil prices**. Available Source: <http://www.eppo.go.th/index.php/th/petroleum/price/structure-oil-price#243>, January 6, 2018. (in Thai)
- Pakdeepunya, N. 2014. An improvement of agricultural equipment manufacturing by using lean techniques: A case study of agricultural machinery company. **KKU Engineering journal** 42(2): 145-153. (in Thai)

- Ploypanichcharoen, K. 2000. **Statistics for engineering**. Third edition. Technology Promotion Association (Thailand-Japan), Bangkok. (in Thai)
- Prachachat Online. 2018. **Number of fuel service stations Q4/2017**. Available Source: <https://www.prachachat.net/facebook-instant-article/news-137517>, March 30, 2018. (in Thai)
- Ralph, M.B. 1980. **Motion and Time Study Design and Measurement of Work**. Seventh Edition. University of California, California.
- Rossukhonsakul, S. 2016. Cost analysis of logistics system for private transport entrepreneurs: case study of Buriram Phanom Rung Transport Part., LTD. Master's Thesis in Business Administration, Khon Kaen University. (in Thai)
- Sunarak, T. 2012. Production Line Efficiency Improvement: A Case of Stator D Frame Model Production Line, pp. 649-654. *In IE Network Conference 2012*. Faculty of Engineering, Mahanakorn University of Technology, Bangkok. (in Thai)
- Suttanako, P. and Khokhajaikiat, P. 2014. Material cost reduction for fabric cutting process to produce polo shirts: a case study of garment factory in Khon Kaen Province. **KKU Engineering journal** 41(3): 291-299. (in Thai)
- Suwan, P. and Visessanguan, A. 2012. **Research and analysis of data using SPSS program version 20**. SE-EDUCATION, Bangkok. (in Thai)