

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานแก้ไข้ปัญหา

จากการศึกษาวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาของทางโรงงาน ตลอดจนการกำหนดแนวทางสำหรับแก้ไข้ปัญหาทั้งปัญหาด้านเวลาที่ใช้ผลิตและปัญหาด้านต้นทุนการผลิต ดังกล่าวในบทที่ 3 ข้างต้น ผลจากการดำเนินงานตามขั้นตอนและวิธีการดังกล่าว แสดงดังต่อไปนี้

4.1 การแก้ไข้ปัญหาด้านเวลาที่ใช้ผลิต

ผลที่ได้จากการดำเนินงานเพื่อแก้ไข้ปัญหาด้านเวลาที่ใช้ผลิต มีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลามาตรฐาน

ในเบื้องต้น ได้เก็บรวบรวมเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิตที่ทางโรงงานมีข้อมูลบันทึกเก็บไว้ ซึ่งข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้จากการเก็บรวบรวม แสดงดังนี้

4.1.1.1 ขั้นตอนการเย็บ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยมีเวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บ แสดงดังตารางที่

4.1

4.1.1.2 ขั้นตอนการฟอก

เวลามาตรฐานในขั้นตอนการฟอกสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยนี้ เท่ากับ 3 วันโดยเฉลี่ย ซึ่งเป็นเวลามาตรฐานคงที่

4.1.1.3 ขั้นตอนการประกอบและตกแต่ง

เวลามาตรฐานในขั้นตอนการประกอบและตกแต่ง แสดงดังตารางที่ 4.2

โดยจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง พบว่า เวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บและประกอบตกแต่งนั้น จะเป็นเวลามาตรฐานที่ได้รวมเวลาเพื่อในการตรวจสอบคุณภาพและเวลาเฉลี่ยในการปรับแก้ไข้งานขณะพนักงานทำการปฏิบัติงานไว้แล้ว

ตารางที่ 4.1 เวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บ

ขั้นตอนการทำงาน	เวลามาตรฐาน
โพ้งกันลุ่มสาปเป่า ซ้ายและขวา	30 วินาที
เย็บประกบสาปเป่า	25 วินาที
เย็บเข้าซิป เป้าหน้า คีวรอบ	3 นาที 10 วินาที
เย็บเข็มคู่ เป้าหน้า	27 วินาที
เย็บประกบปากกระเป่า ซ้ายและขวา	35 วินาที
เย็บคิ้วคู่ปากกระเป่า ซ้ายและขวา	40 วินาที
เย็บฝารองกระเป่า ซ้ายและขวา	30 วินาที
เย็บคิ้วคู่ กระเป่าเล็ก	10 วินาที
ติดกระเป่าเล็ก	45 วินาที
โพ้งต่อชิ้นต่อเอวหลัง	15 วินาที
เย็บเข็มคู่ชิ้นต่อเอวหลัง	25 วินาที
โพ้งเป้าหลัง	45 วินาที
เย็บเข็มคู่ เป้าหลัง	50 วินาที
เย็บเส้นกลางกระเป่าหลัง จำนวน 2 ใบ	35 วินาที
เย็บเข็มคู่กระเป่าหลัง จำนวน 2 ใบ	1 นาที
ติดกระเป่าหลัง จำนวน 2 ใบ	2 นาที 5 วินาที
โพ้งเข้าข้าง	45 วินาที
โพ้งเข้าขาใน	55 วินาที
เย็บเข็มคู่ขาใน	1 นาที 20 วินาที
เย็บปลายขา	40 วินาที
เย็บประกบขอบเอว	20 วินาที
ต่อขอบเอว	10 วินาที
เย็บเข้าขอบเอว	2 นาที 15 วินาที
เย็บคีวรอบขอบเอว ทั้งบนและล่าง	1 นาที
ติดหูกางเกง	2 นาที

ตารางที่ 4.2 เวลามาตรฐานในขั้นตอนการประกอบและตกแต่ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลามาตรฐาน
ติดกระดุมหรือหมุด	15 วินาที
ตัดผ้าและตกแต่งกางเกงในส่วนที่เหลือ	12 วินาที

4.1.2 การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในขั้นตอนที่เหลือ

สำหรับขั้นตอนการผลิตที่ทางโรงงานยังมิได้ศึกษาหาเวลามาตรฐาน ในการศึกษาวิจัยจะนำความรู้ด้านการศึกษาการทำงานมาประยุกต์ใช้ โดยเลือกใช้วิธีการจับเวลาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานของขั้นตอนที่เหลือดังกล่าว ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินการ มีดังนี้

4.1.2.1 ขั้นตอนการวางแผนผ้า

การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการวางแผนผ้า มีวิธีปฏิบัติดังนี้

1) การวิเคราะห์งาน

โดยการสังเกตสภาพการปฏิบัติงานของขั้นตอนการวางแผน เพื่อวิเคราะห์ว่าขั้นตอนดังกล่าวประกอบไปด้วยงานย่อยหรือกิจกรรมใดบ้าง จากนั้น จึงกำหนดว่า ควรจะจับเวลาในกิจกรรมใด ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์งานตามวิธีดังกล่าวนี้ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 กิจกรรมย่อยทั้งหมดของขั้นตอนการวางแผนผ้า

กิจกรรมที่	รายละเอียด
1	รับคำสั่งผลิต
2	เบิกแพทเทิร์นหรือแบบตัดที่ต้องการใช้
	และตรวจสอบความถูกต้อง
	รับผ้าที่ต้องการใช้และตรวจสอบความถูกต้อง
3	วัดหน้าผ้า
4	คำนวณการจัดวาง
5	กำหนดตำแหน่งชิ้นงาน
6	ตรวจสอบความถูกต้อง
7	จัดทำเอกสารกำกับ

2) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อทราบกิจกรรมย่อยทั้งหมดของขั้นตอนการวางแผนผ้าแล้ว ในขั้นแรกจะสุ่มทดลองจับเวลาการทำงานของขั้นตอนดังกล่าว พร้อมทั้งกำหนดอัตราการประเมินค่าให้กับพนักงานที่ได้ทำการจับเวลา โดยกำหนดให้อัตราการประเมินค่าของพนักงานเป็นไปตามมาตรฐานสเกลแบบ 0 – 100 กล่าวคือ หากพนักงานปฏิบัติงานได้สูงกว่ามาตรฐาน ในการศึกษาวิจัยจะใช้อัตราการประเมินที่มากกว่า 100 และหากพนักงานปฏิบัติงานได้ต่ำกว่ามาตรฐาน ในการศึกษาวิจัยจะใช้อัตราการประเมินที่น้อยกว่า 100 นอกจากนี้ อัตราการประเมินตามมาตรฐานสเกลแบบ 0 – 100 นั้น ยังต้องพิเศษที่ลงท้ายให้เป็นจำนวนเต็ม 5 เสมอ (วิจิตร ดันตสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิตราฟองกุล และชวเชว ชาญสง่าเวช, 2547 : 279-281) ซึ่งผลการจับเวลาในเบื้องต้นจำนวน 3 ครั้ง แสดงดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองจับเวลาในขั้นตอนการวางแผนผ้า

กิจกรรมย่อย	เวลาที่จับได้ ครั้งที่ 1	เวลาที่จับได้ ครั้งที่ 2	เวลาที่จับได้ ครั้งที่ 3
รับคำสั่งผลิต	28 วินาที	32 วินาที	37 วินาที
เบิกแพทเทิร์นหรือ แบบตัดที่ต้องการใช้ และตรวจสอบความ ถูกต้อง	13 นาที 31 วินาที	12 นาที 35 วินาที	12 นาที 35 วินาที
รับผ้าที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง			
วัดหน้าผ้า	8 นาที 40 วินาที	8 นาที 37 วินาที	8 นาที 14 วินาที
คำนวณการจัดวาง	1 ชั่วโมง 25 นาที	1 ชั่วโมง 35 นาที	1 ชั่วโมง 27 นาที
กำหนดตำแหน่ง ชิ้นงาน	14 นาที 5 วินาที	14 นาที 10 วินาที	15 นาที
ตรวจสอบความถูกต้อง	6 นาที 4 วินาที	5 นาที 48 วินาที	5 นาที 45 วินาที
จัดทำเอกสารกำกับ	5 นาที 48 วินาที	5 นาที 20 วินาที	5 นาที 15 วินาที
รวมทั้งหมด	2 ชั่วโมง 16 นาที	2 ชั่วโมง 22 นาที	2 ชั่วโมง 14 นาที

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

อัตราการผลิต	100	105	95
จำนวนที่ผลิตทั้งหมด	378 ตัว	434 ตัว	312 ตัว
รุ่นและเบอร์ของสินค้า	45019 เบอร์ 27 จำนวน 126 ตัว	45019 เบอร์ 27 จำนวน 186 ตัว	45020 เบอร์ 28 จำนวน 104 ตัว
	45019 เบอร์ 28 จำนวน 252 ตัว	45019 เบอร์ 28 จำนวน 186 ตัว	45020 เบอร์ 29 จำนวน 208 ตัว
		45019 เบอร์ 29 จำนวน 62 ตัว	

จากผลการจับเวลาทั้ง 3 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยแทนค่าตัวแปรต่างๆ ลงในสูตรคำนวณ

$$n = \left\lceil \frac{40 \times \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right\rceil$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการหา

n' = จำนวนที่ทดลองจับเวลาก่อน

x = ค่าที่บันทึกได้

สูตรคำนวณดังกล่าวจะมีระดับความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ 95.45 % และอนุญาตให้ผิดพลาดได้ไม่เกิน 5 % เท่านั้น (วิจิตร ดันตสุทธิ์, วันชัย ธิจิรวนิช, จรุง มหิทธิพาพงศ์ และชวเชษฐา ชาญสง่าเวช, 2547 : 260-261) โดยผลที่ได้จากการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการวางแผนผ้า

กิจกรรม	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	n
รับคำสั่งผลิต	97	3177	9409	5
เบิกแพทเทิร์นหรือแบบ ตัดที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง	2321	1797771	5387041	2
รับผ้าที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง				
วัดหน้าผ้า	1531	781725	2343961	1
คำนวณการจัดวาง	16020	85748400	256640400	2
กำหนด ตำแหน่งชิ้นงาน	2595	2246525	6734025	2
ตรวจสอบ ความถูกต้อง	1057	372625	1117249	1
จัดทำเอกสารกำกับ	983	322729	966289	2

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงในตารางมีหน่วยเป็นวินาที

ผลจากการคำนวณ พบว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้มีค่าสูงสุดเท่ากับ 5 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นจำนวนที่มากกว่ากลุ่มทดสอบ แสดงว่า การจับเวลาการทำงานในขั้นตอนการวางแผนผ้า จำนวน 3 ครั้ง ยังไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงได้จับเวลาการทำงานเพิ่มเติมอีกจำนวน 2 ครั้ง โดยผลการจับเวลาเพิ่มเติมนี้ แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองจับเวลาเพิ่มเติมในขั้นตอนการวางแผนผ้า

กิจกรรมย่อย	เวลาที่จับได้ ครั้งที่ 4	เวลาที่จับได้ ครั้งที่ 5
รับคำสั่งผลิต	32 วินาที	30 วินาที
เบิกแพทเทิร์นหรือแบบตัดที่ ต้องการใช้และตรวจสอบ ความถูกต้อง	12 นาที 19 วินาที	14 นาที 16 วินาที
รับผ้าที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง		
วัดหน้าผ้า	8 นาที 20 วินาที	8 นาที 17 วินาที
คำนวณการจัดวาง	1 ชั่วโมง 25 นาที	1 ชั่วโมง 32 นาที
กำหนดตำแหน่งชิ้นงาน	14 นาที 9 วินาที	15 นาที 10 วินาที
ตรวจสอบความถูกต้อง	5 นาที 43 วินาที	5 นาที 35 วินาที
จัดทำเอกสารกำกับ	5 นาที 36 วินาที	5 นาที 57 วินาที
รวมทั้งหมด	2 ชั่วโมง 11 นาที	2 ชั่วโมง 21 นาที
อัตราการผลิต	100	95
จำนวนที่ผลิตทั้งหมด	416 ตัว	375 ตัว
เบอร์ของสินค้า	45019 เบอร์ 27 จำนวน 156 ตัว	45062 เบอร์ 27 จำนวน 150 ตัว
	45019 เบอร์ 28 จำนวน 260 ตัว	45062 เบอร์ 28 จำนวน 150 ตัว
		45062 เบอร์ 29 จำนวน 75 ตัว

จากนั้น นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาแทนค่าลงในสูตรคำนวณอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเปลี่ยนแปลงหรือไม่ โดยแทนค่า n' เท่ากับ 5

ตารางที่ 4.7 การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2

กิจกรรม	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	n
รับคำสั่งผลิต	159	5101	25281	4
เบิกแพทเทิร์นหรือแบบ ตัดที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง	3916	3076628	15335056	3
รับผ้าที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง				
วัดหน้าผ้า	2528	1278734	6390784	1
คำนวณการจัดวาง	26640	142228800	709689600	2
กำหนด ตำแหน่งชิ้นงาน	4354	3795426	18957316	2
ตรวจสอบ ความถูกต้อง	1735	602499	3010225	1
จัดทำเอกสารกำกับ	1676	563074	2808976	2

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงในตารางมีหน่วยเป็นวินาที

ผลจากการคำนวณ พบว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่ากลุ่มทดสอบ ดังนั้น การจับเวลาการทำงานในขั้นตอนการวางแบบผ้า จำนวน 5 ครั้ง จึงถือเป็นค่าที่เพียงพอแล้ว

นอกจากนี้ ในการจับเวลาการทำงานของขั้นตอนการวางแบบผ้ายังได้ตัดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลาแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญออก เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานที่ใกล้เคียงกับมาตรฐานการทำงานโดยปกติของผู้ปฏิบัติงาน ประกอบกับ ขั้นตอนการวางแบบผ้าจัดเป็นขั้นตอนการทำงานคงที่ มิได้แปรผันตามหรือมีความสัมพันธ์โดยตรงกับตัวแปรอื่นๆ อาทิเช่น จำนวนสินค้า ขนาดเบอร์ของสินค้า เป็นต้น จึงส่งผลให้เวลาที่ใช้ไปในขั้นตอนการวางแบบผ้ามีค่าโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันในแต่ละครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่จับเวลาได้ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยนี้จึงกำหนดให้เวลาที่ใช้ไปในขั้นตอนการวางแบบผ้ามีลักษณะเป็นเวลามาตรฐานคงที่โดยเฉลี่ยในแต่ละลอตของสินค้าที่ทำการผลิต

3) คำนวณหาเวลาเลือกพื้นฐาน (Selected Basic Time)

เวลาเลือกพื้นฐาน หมายถึง เวลาพื้นฐานที่ใช้เป็นตัวแทนของเวลาพื้นฐานทั้งหมดในขั้นตอนการทำงานนั้นๆ ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้จะคำนวณหาเวลาเลือกพื้นฐานโดยการจัดกลุ่มเวลาที่มีเลขประเมินเดียวกันให้อยู่รวมกัน จากนั้น เปลี่ยนเวลารวมทั้งหมดที่จับได้ในแต่ละกลุ่มของเลขประเมินให้เป็นเวลาพื้นฐาน และหารเวลาพื้นฐานรวมทั้งหมดของทุกกลุ่มประเมินด้วยจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จับเวลา จะทำให้ทราบถึงเวลาเลือกพื้นฐานสำหรับขั้นตอนการวางแผนผ้าได้ ดังนี้ (วิจิตร ดันทสุทธิ, วันชัย ธิจิรวนิช, จริญญา มหิตราพองกุล และชูเวช ชาญสง่าเวช, 2547 : 285-291)

$$\frac{\text{เวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน}}{100} = \text{เวลาพื้นฐาน}$$

ตารางที่ 4.8 การคำนวณหาเวลาเลือกพื้นฐานของกิจกรรมย่อยการรับคำสั่งผลิต

กลุ่ม	เลขประเมิน 95	เลขประเมิน 100	เลขประเมิน 105
เวลาที่จับได้	37 วินาที	28 วินาที	32 วินาที
	30 วินาที	32 วินาที	
ผลรวมของเวลาที่จับได้	67 วินาที	60 วินาที	32 วินาที
เวลาพื้นฐานของแต่ละกลุ่ม	64 วินาที	60 วินาที	34 วินาที

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาเลือกพื้นฐาน} &= \frac{\text{ผลรวมของเวลาพื้นฐานในทุกกลุ่ม}}{\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จับเวลา}} \\
 &= \frac{158 \text{ วินาที}}{5 \text{ กลุ่มตัวอย่าง}} \\
 &= 32 \text{ วินาทีต่อกลุ่ม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นเวลาเลือกพื้นฐานของกิจกรรมย่อยการรับคำสั่งผลิต จะมีค่าเท่ากับ 32 วินาทีต่อกลุ่มโดยประมาณ

ซึ่งการคำนวณหาเวลาเลือกพื้นฐานของกิจกรรมย่อยอื่นๆ ที่เหลือนั้นจะกระทำตามขั้นตอนและวิธีการเดียวกัน โดยผลการคำนวณหาเวลาเลือกพื้นฐานทั้งหมดของขั้นตอนการวางแผนผ้า แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เวลาเลือกพื้นฐานทั้งหมดในขั้นตอนการวางแผนผ้า

กิจกรรมที่	รายละเอียด	เวลาเลือกพื้นฐาน
1	รับคำสั่งผลิต	32 วินาที
2	เบิกแพทเทิร์นหรือแบบตัดที่ ต้องการใช้และตรวจสอบ ความถูกต้อง รับผ้าที่ต้องการใช้และ ตรวจสอบความถูกต้อง	12 นาที 55 วินาที
3	วัดหน้าผ้า	8 นาที 21 วินาที
4	คำนวณการจัดวาง	1 ชั่วโมง 28 นาที
5	กำหนดตำแหน่งชิ้นงาน	14 นาที 21 วินาที
6	ตรวจสอบความถูกต้อง	5 นาที 44 วินาที
7	จัดทำเอกสารกำกับ	5 นาที 32 วินาที
รวมทั้งหมด	-	2 ชั่วโมง 15 นาที

จากตารางที่ 4.9 สรุปได้ว่า เวลาเลือกพื้นฐานของขั้นตอนการวางแผนผ้ามีค่าเท่ากับ 2 ชั่วโมง 15 นาทีต่อล็อตสินค้าที่ทำการผลิต หรือเท่ากับ 135 นาทีต่อกลุ่มสินค้าที่ทำการผลิต

4) การคำนวณหาเวลาเผื่อ (Allowance Time)

เมื่อทราบเวลาเลือกพื้นฐานของขั้นตอนการวางแผนผ้าแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การคำนวณหาเวลาเผื่อสำหรับการปฏิบัติงาน ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้จะมีหลักในการพิจารณาเพิ่มเวลาเผื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (วิจิตร ต้นจตุพร, วันชัย ธิจิรวนิช, จรูญ มหิตธาฟองกุล และชวเชษฐ์ ชาญสง่าเวช, 2547 : 295-297)

- เวลาเผื่อคงที่

การพิจารณาเวลาเผื่อคงที่ ในการศึกษาวิจัยนี้จะใช้อ้างอิงตามหลักของการศึกษาวิธีทำงาน (Motion Study) ซึ่งได้กำหนดให้เวลาเผื่อคงที่มีค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 4 % ของเวลาพื้นฐาน โดยจัดให้เป็นเวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน (Basic Fatigue)

- เวลาเผื่อแปรผัน

เนื่องจากเวลาเผื่อแปรผัน จะหมายความว่า เวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาเผื่อคงที่ ในกรณีที่สภาพการทำงานมีความแตกต่างไปจากสภาพการทำงานโดยปกติ ซึ่งจากการวิเคราะห์ถึงสภาพการปฏิบัติงานในขั้นตอนการวางแผนผ้า พบว่า สภาพแวดล้อมต่างๆ ของขั้นตอนดังกล่าว มีลักษณะคงที่ในการปฏิบัติงาน หรือหากมีการเปลี่ยนแปลง ก็อาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเพียงเล็กน้อย โดยการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมนั้นจะมีได้ส่งผลกระทบต่อการทำงานแต่อย่างใด ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยนี้จะได้พิจารณาถึงเวลาเผื่อแปรผันเพิ่มเติม

จากเวลาเผื่อทั้ง 2 ส่วนข้างต้น ดังนั้น เวลาเผื่อรวมทั้งหมดสำหรับขั้นตอนการวางแผนผ้า จะมีค่าประมาณ 4 % ของเวลาพื้นฐาน

5) คำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

เมื่อทราบเวลาเลือกพื้นฐาน และเวลาเผื่อรวมทั้งหมดของขั้นตอนการวางแผนผ้าแล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การคำนวณหาเวลามาตรฐาน ซึ่งคำนวณได้โดยการเพิ่มเวลาเผื่อรวมเข้าไปในเวลาเลือกพื้นฐาน ดังนั้น เวลามาตรฐานของขั้นตอนการวางแผนผ้า จะมีค่าเท่ากับ

$$\text{เวลามาตรฐาน} = (\text{เวลาเลือกพื้นฐาน} \times \text{เวลาเผื่อในหน่วย \%}) + \text{เวลาเลือกพื้นฐาน}$$

$$\text{เวลามาตรฐาน} = 135 + (135 \times 0.04)$$

$$= 140 \text{ นาที}$$

$$= 2 \text{ ชั่วโมง } 20 \text{ นาทีต่อกลุ่มสินค้าที่ทำการผลิต}$$

4.1.2.2 ขั้นตอนการตัด

การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัดจะมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกับการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการวางแบบผ้า ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินงานตามวิธีดังกล่าวนั้น แสดงรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

ตารางที่ 4.10 กิจกรรมย่อยทั้งหมดของขั้นตอนการตัด

กิจกรรมที่	รายละเอียด	ชนิดของกิจกรรม	เวลามาตรฐาน
1	รับคำสั่งผลิต และจัดเตรียมวัตถุดิบ รวมถึง ปรับตั้งเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ให้พร้อมก่อนเริ่มต้นผลิต	กิจกรรมคงที่	50 นาที 56 วินาที
2	ปูผ้าลงบนโต๊ะตัดตามที่ออกแบบไว้ และตรวจสอบความถูกต้องก่อนตัดจริง	กิจกรรมแปรผัน	2 นาที 50 วินาที ต่อการปูผ้า 1 ชั้น
3	ตัดผ้าตามตำแหน่งที่ออกแบบไว้	กิจกรรมคงที่	4 ชั่วโมง 28 นาที
4	จัดทำเอกสารใบงานตัด	กิจกรรมคงที่	4 ชั่วโมง 6 นาที

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการตัดประกอบไปด้วยกิจกรรมคงที่ และกิจกรรมแปรผัน ดังนั้น เวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัดจะคำนวณได้จาก

$$\text{เวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัด} = \text{เวลามาตรฐานคงที่} + \text{เวลามาตรฐานแปรผัน}$$

เมื่อผลรวมของเวลามาตรฐานคงที่ มีค่าเท่ากับ 9 ชั่วโมง 24 นาที ดังนั้น

$$\text{เวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัด} = 9 \text{ ชั่วโมง } 24 \text{ นาที} + \text{เวลามาตรฐานแปรผัน}$$

เนื่องจาก เวลามาตรฐานแปรผัน หมายถึง เวลาที่ใช้ปูผ้าลงบนโต๊ะตัดตามที่ออกแบบไว้ และตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมดังกล่าว จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนชั้นของผ้าที่ทำการปู ดังนั้น เวลามาตรฐานแปรผันจะเท่ากับ

$$\text{เวลามาตรฐานแปรผัน} = \text{เวลามาตรฐานในการปูผ้าต่อ 1 ชั้น} \times \text{จำนวนชั้นของผ้าที่ปู}$$

ซึ่งจากข้อมูลมาตรฐานของแผนกตัด พบว่า ผลผลิตขั้นที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยจะมีจำนวนชั้นของผ้าในการปูตามค่ามาตรฐานอยู่ในขอบเขตไม่เกิน 80 ชั้นโดยประมาณ ดังนั้น

$$\text{เวลามาตรฐานแปรผัน} = 170 \text{ วินาทีต่อชั้น} \times 80 \text{ ชั้น} = 3 \text{ ชั่วโมง 47 นาที}$$

จากเวลามาตรฐานรวมทั้ง 2 ส่วนดังกล่าว จะสามารถคำนวณหาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัดได้ ดังนี้

$$\text{เวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัด} = 9 \text{ ชั่วโมง 24 นาที} + 3 \text{ ชั่วโมง 47 นาที} = 13 \text{ ชั่วโมง 11 นาที}$$

4.1.3 การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง

นอกจากเวลามาตรฐานใน 2 ขั้นตอนการผลิตที่กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ระหว่างผลิตสินค้าตามลำดับขั้นตอนต่างๆ นั้น อาจมีเวลามาตรฐานอื่นที่ส่งผลกระทบต่อเวลารวมที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ของทางโรงงาน ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจะทำการตรวจสอบหาเวลามาตรฐานเพิ่มเติมจากขั้นตอนการผลิตต่อไปนี้

4.1.3.1 การตรวจสอบคุณภาพในขั้นตอนการฟอกสี

เวลามาตรฐานในส่วนนี้ หมายถึง เวลามาตรฐานที่ทางโรงงานใช้ตรวจสอบคุณภาพของสินค้าเมื่อได้รับสินค้าคืนจากโรงฟอกสี การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในส่วนนี้จะมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกับการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการวางแผนผ้าและขั้นตอนการตัด โดยผลที่ได้จากการดำเนินงาน พบว่า เวลามาตรฐานดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่แปรผันตามหรือมีความสัมพันธ์กับจำนวนสินค้าที่ทำการตรวจสอบ

4.1.3.2 การปรับแก้ไขงานในขั้นตอนการเย็บและการประกอบตกแต่ง

จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง พบว่า เวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บและประกอบตกแต่งนั้น จะเป็นเวลามาตรฐานที่ได้รวมเวลาเพื่อในการตรวจสอบคุณภาพและเวลาเฉลี่ยในการปรับแก้ไขงานขณะพนักงานทำการปฏิบัติงานไว้แล้ว

ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจึงมิได้วิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในส่วนนี้เพิ่มเติม

4.1.4 เวลามาตรฐานรวมของผลิตภัณฑ์

ดังนั้น จะสามารถสรุปค่าเวลามาตรฐานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 เวลามาตรฐานรวมของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการผลิต	เวลามาตรฐาน
การวางแผนผ้า	2 ชั่วโมง 20 นาทีต่อลวดของสินค้า
การตัด	13 ชั่วโมง 11 นาทีต่อลวดของสินค้า
การเย็บ	4 นาที 20 วินาทีต่อตัว เมื่อใช้พนักงาน 14 คน
การฟอกสี	3 วันต่อลวดของสินค้า
การตรวจสอบคุณภาพภายหลังการฟอกสี	17 วินาทีต่อตัว
การประกอบและตกแต่ง	18 วินาทีต่อตัว เมื่อใช้พนักงาน 2 คน

4.2 การแก้ไขปัญหาด้านต้นทุนการผลิต

ผลการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาด้านต้นทุนการผลิต แสดงรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ต้นทุนวัตถุดิบ

การวิเคราะห์หาต้นทุนวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย มีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1.1 การศึกษาหาปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละแบบของสินค้า

โดยศึกษาข้อมูลมาตรฐานที่ทางโรงงานบันทึกเก็บไว้และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในบางส่วน ซึ่งข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม คือ

- ปริมาณผ้าที่ใช้ในแต่ละแบบของสินค้า

เพื่อให้ทราบว่า สินค้าในแต่ละแบบนั้น ใช้วัตถุดิบผ้าชนิดใดและปริมาณเท่าใด โดยเฉลี่ยเป็นหน่วยหลอดตัว ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ปริมาณผ้าที่ใช้ในแต่ละแบบของสินค้า

รุ่นของสินค้า	ชนิดของผ้าที่ใช้	ปริมาณผ้าที่ใช้ในแต่ละแบบ (ค่าโดยประมาณ)					
		เบอร์ 27	เบอร์ 28	เบอร์ 29	เบอร์ 30	เบอร์ 31	เบอร์ 32
45001	12 ออนซ์	0.80	0.95	1.05	1.15	1.20	1.30
45019	14 ออนซ์	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.30
45020	14 ออนซ์	0.85	0.95	1.05	1.15	1.20	1.30
45029	14 ออนซ์	0.82	0.95	1.00	1.10	1.20	1.30
45044	14 ออนซ์	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30
45053	14 ออนซ์	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.30
45055	12 ออนซ์	0.85	0.95	1.00	1.10	1.20	1.30
45056	14 ออนซ์	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.30
45057	12 ออนซ์	0.80	0.90	1.00	1.15	1.25	1.30
45062	14 ออนซ์	0.82	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30
45064	14 ออนซ์	0.85	0.95	1.05	1.15	1.20	1.30

- จำนวนส่วนประกอบทั้งหมดของสินค้าในแต่ละแบบ
เพื่อให้ทราบว่า สินค้าในแต่ละแบบนั้น มีส่วนประกอบใดบ้าง ปริมาณเท่าใด โดย
ข้อมูลดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 จำนวนส่วนประกอบทั้งหมดของสินค้าในแต่ละแบบ

รุ่นของ สินค้า	จำนวนส่วนประกอบพื้นฐาน						
	ชิป	หมุด ส่วนหน้า	หมุด ส่วนหลัง	กระดุม เล็ก ส่วนหน้า	กระดุม เล็ก ส่วนหลัง	กระดุม ใหญ่	กระเป๋ ผ้า
45001	1	-	-	-	2	1	2
45019	1	6	7	-	-	1	2
45020	1	-	-	6	-	1	2
45029	1	6	6	-	-	1	2
45044	1	5	-	-	-	1	2
45053	1	4	4	-	-	1	2
45055	1	-	-	-	-	1	2
45056	1	4	-	-	-	1	2
45057	1	3	-	-	-	1	2
45062	1	6	-	-	-	1	2
45064	1	5	4	-	-	1	2

ส่วนวัตถุดิบหรือวัสดุประเภทอื่นๆ ที่มิได้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิตสินค้า ใน
การศึกษาวิจัยจะจัดให้ต้นทุนของวัตถุดิบประเภทดังกล่าวเป็นต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อม และรวมเข้าสู่
ต้นทุนค่าใช่จ่ายการผลิตต่อไป

4.2.1.2 การศึกษาหาปริมาณการสูญเสียในขั้นตอนการตัด

จากการสังเกตการปฏิบัติงานจริงของแผนกตัด พบว่า ในระหว่างที่แผนกตัดทำการตัดผ้าออกเป็นชิ้นส่วนหรือชิ้นงานต่างๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้นั้น จะทำให้เกิดปริมาณการสูญเสียขึ้นในรูปของ

- เศษผ้าที่เหลือจากการตัด

เศษผ้าที่เหลือในลักษณะนี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากการออกแบบจัดวางชิ้นส่วนในการตัด ซึ่งเป็นส่วนที่ทางโรงงานไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก ดังนั้น เศษผ้าที่เหลือจากการตัด จะจัดเป็นปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบทางตรง

โดยวิธีคำนวณหาปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนนี้ จะศึกษาจากข้อมูลย้อนหลังที่แผนกตัดได้บันทึกเก็บไว้ เพื่อเก็บรวบรวมค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ผลลัพธ์ที่ทำการศึกษาวิจัยนี้มีค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยตามมาตรฐานเท่ากับ 18 % ของความยาวผ้าที่ปูในแต่ละชั้น

ดังนั้น ปริมาณการสูญเสียในขั้นตอนการตัด จะคำนวณได้จากสมการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ค่าสัดส่วนของเสีย} \times \text{จำนวนชั้นของผ้า} \times \text{ความยาวผ้า 1 ชั้น} = \text{ปริมาณการสูญเสีย (หลา)}$$

หรือมีค่าเท่ากับ

$$0.18 \times \text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้} = \text{ปริมาณการสูญเสีย (หลา)}$$

4.2.1.3 การศึกษาหาปริมาณการสูญเสียในระหว่างทำการผลิต

นอกจากปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการตัดแล้ว ระหว่างทำการผลิตสินค้าตามลำดับขั้นตอนการทำงานต่างๆ ยังอาจเกิดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบขึ้นในระหว่างทำการผลิต ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจะทำการตรวจสอบหาปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นเพิ่มเติมจากขั้นตอนการผลิตดังต่อไปนี้

- การสูญเสียวัตถุดิบในขั้นตอนการเย็บ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ผลกระทบที่ได้ทำการศึกษาวิจัยนี้มีค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยในขั้นตอนการเย็บ แสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยในขั้นตอนการเย็บ

ประเภทของการสูญเสีย	ค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ย
งานคำหณี	4 %
การสูญเสียแบบทำลาย	1 %

จากตารางที่ 4.14 จะพบว่า ค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยในขั้นตอนการเย็บ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การสูญเสียในลักษณะของงานคำหณีและการสูญเสียแบบทำลาย ซึ่งปริมาณการสูญเสียในลักษณะของงานคำหณีนั้น หมายความว่าถึง สินค้าที่เกิดข้อบกพร่องแต่สามารถปรับแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ ส่วนปริมาณการสูญเสียแบบทำลาย จะหมายความว่าถึง สินค้าที่เกิดข้อบกพร่องเกินจากเกณฑ์มาตรฐานที่ถูกค้ายอมรับและไม่สามารถปรับแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ โดยสินค้าที่เกิดข้อบกพร่องในกรณีดังกล่าว จะถูกนำไปขายเป็นมูลค่าซากต่อไป

- การสูญเสียวัตถุดิบในขั้นตอนการฟอกสี

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ผลกระทบที่ได้ทำการศึกษาวิจัยนี้มีค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยในขั้นตอนการฟอกสี แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยในขั้นตอนการฟอก

ประเภทของการฟอก	ค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ย
การขัดทรายหรือฟอกหินขัด	5 %
การซักน้ำ	-
การขัดสนิม	3 %

ซึ่งปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการฟอก จะขึ้นอยู่กับรูปแบบของการฟอก โดยข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการฟอก จะจัดเป็นข้อบกพร่องที่ไม่สามารถปรับแก้ไขได้เท่านั้น

- การสูญเสียวัตถุดิบในขั้นตอนการประกอบตกแต่งและหีบห่อสินค้า

ผลจากการสังเกตขั้นตอนกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจริง พบว่า ในขั้นตอนการหีบห่อสินค้านั้น มีโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดของเสียขึ้นระหว่างการผลิตอยู่ในสัดส่วนที่น้อยมาก หรืออาจไม่เกิดปริมาณการสูญเสียเลย เนื่องจาก ขั้นตอนการหีบห่อสินค้าจัดเป็นขั้นตอนการทำงานที่ไม่ซับซ้อนเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนการผลิตในส่วนอื่น ประกอบกับ ทางโรงงานมิได้บันทึกค่าสัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนดังกล่าวไว้ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจึงมิได้พิจารณาถึงปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบใน 2 ขั้นตอนดังกล่าว

4.2.1.4 การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต

เมื่อทราบปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบในขั้นตอนต่างๆ แล้ว สามารถคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้าตามจำนวนสั่งทำได้ดังนี้

- ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้

ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้จะสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนสินค้าที่ทางโรงงานสั่งผลิต โดยที่จำนวนสินค้าสั่งผลิตนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายปัจจัย แต่โดยทั่วไปแล้ว ทางโรงงานจะกำหนดจำนวนสินค้าที่ต้องสั่งผลิตจากข้อมูลย้อนหลังของขั้นตอนการวางแผนผ้า อาทิเช่น จำนวนสินค้าที่สั่งผลิตต้องไม่ส่งผลให้เกิดความสิ้นเปลืองต่อปริมาณผ้าที่ใช้ในการตัด หรือ จำนวนสั่งผลิตต้องไม่ส่งผลให้ปริมาณการสูญเสียในขั้นตอนการตัดเพิ่มสูงขึ้นจากค่ามาตรฐาน เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า จำนวนสินค้าที่สั่งผลิตจัดเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจึงกำหนดให้การคำนวณหาปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้อ้างอิงกับจำนวนสินค้าสั่งผลิตตามที่ใช้ใช้งานโปรแกรมกรอกค่าแทน

ซึ่งปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้า จะมีค่าเท่ากับ

$$\text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้} - (\text{ค่าสัดส่วนของเสีย} \times \text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้}) = \text{ปริมาณผ้าที่ใช้ตัดเฉพาะชิ้นงาน}$$

เมื่อแทนค่าปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นของขั้นตอนการตัดลงในสมการ จะได้ว่า

$$\text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้} - (0.18 \times \text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้}) = \text{ปริมาณผ้าที่ใช้ตัดเฉพาะชิ้นงาน}$$

- ส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้

เนื่องจากส่วนประกอบในแต่ละชนิดจะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตและจำนวนสินค้าที่ผลิตในแต่ละขั้นตอน อาทิเช่น จำนวนชิปที่ใช้จะขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าในขั้นตอนการเย็บ หรือจำนวนหมุดและกระดุมจะขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าในขั้นตอนประกอบตกแต่ง เป็นต้น ดังนั้น จำนวนส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้จะคำนวณได้จาก

$$\text{ส่วนประกอบรวม} = \text{ส่วนประกอบแต่ละประเภทที่ใช้ผลิตสินค้า 1 ตัว} \times \text{จำนวนสินค้าในแต่ละขั้นตอน (ตัว)}$$

4.2.1.5 การกำหนดราคาวัตถุดิบ

ในการศึกษาวิจัยนี้ จะกำหนดให้ราคาวัตถุดิบหลักและส่วนประกอบเป็นไปตามราคาที่ใช้ในงานโปรแกรมกรอก โดยมีได้พิจารณาถึงการคงคลังวัตถุดิบ

4.2.1.6 การคำนวณหาต้นทุนวัตถุดิบรวม

จากรายละเอียดทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้น จะสามารถคำนวณหาต้นทุนวัตถุดิบรวมของผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้

$$\text{ต้นทุนวัตถุดิบผ้า} = \text{ปริมาณผ้าทั้งหมดที่ใช้ตามจำนวนสั่งผลิต (หลา)} \times \text{ราคาผ้า (บาทต่อหลา)}$$

$$\text{ต้นทุนส่วนประกอบ} = \text{จำนวนส่วนประกอบรวมที่ใช้แยกตามประเภท (ชิ้น)} \times \text{ราคา (บาทต่อชิ้น)}$$

$$\text{ต้นทุนวัตถุดิบรวม} = \text{ต้นทุนวัตถุดิบผ้า} + \text{ต้นทุนวัตถุดิบส่วนประกอบ}$$

4.2.2 ต้นทุนแรงงาน

4.2.2.1 ต้นทุนแรงงานทางตรง

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ปรับปรุงวิธีการคำนวณหาต้นทุนแรงงานทางตรงของทางโรงงาน โดยเลือกใช้ข้อมูลด้านชั่วโมงแรงงานทางตรงเป็นฐานในการคำนวณ กล่าวคือ

$$\text{ต้นทุนแรงงานพื้นฐาน} = \frac{\text{ต้นทุนค่าแรงงานทางตรงทั้งหมด (บาท)}}{\text{ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด (ชั่วโมง)}}$$

จากนั้นได้เก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีย้อนหลังที่ทางโรงงานบันทึกเก็บไว้ และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในบางส่วน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้เก็บรวบรวม แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนแรงงานทางตรงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนชั่วโมงแรงงานทางตรง

เดือน	ต้นทุนแรงงาน ทางตรง (บาท)	จำนวนชั่วโมงแรงงาน ทางตรง (ชั่วโมงแรงงานทางตรง)	ต้นทุนแรงงานทางตรงต่อจำนวน ชั่วโมงแรงงานทางตรง (บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง)
มกราคม	422582	15042	28.09
กุมภาพันธ์	483390	16624	29.08
มีนาคม	472935	17056	27.73
เมษายน	356700	12800	27.87
พฤษภาคม	478624	16500	29.00
มิถุนายน	549656	18876	29.12
กรกฎาคม	402210	14688	27.38
สิงหาคม	468015	16752	27.94
กันยายน	567030	19328	29.34
ตุลาคม	519675	18096	28.72
รวมทั้งหมด	4720817	165762	28.48

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงในตารางเป็นข้อมูลย้อนหลังของทางโรงงานเมื่อปีพ.ศ. 2548

จากข้อมูลในตารางที่ 4.16 ต้นทุนแรงงานพื้นฐานจะมีค่าเท่ากับ

$$\text{ต้นทุนแรงงานพื้นฐาน} = \frac{\text{ต้นทุนค่าแรงงานทางตรงทั้งหมด (บาท)}}{\text{ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด (ชั่วโมง)}}$$

$$= \frac{4720817}{165762} \text{ บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง}$$

$$= 28.48 \text{ บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง}$$

$$\text{ต้นทุนแรงงานพื้นฐาน} = 28.48 \text{ บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรงต่อพนักงาน 1 คน}$$

เนื่องจากจำนวนสินค้าที่ทำการผลิตจะมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละขั้นตอน จึงจำเป็นที่จะต้องคำนวณหาต้นทุนแรงงานทางตรงแยกส่วนตามแต่ละขั้นตอนการผลิต ดังนั้น จากต้นทุนแรงงานพื้นฐานที่คำนวณได้ เมื่อนำมาคูณกับชั่วโมงแรงงานทางตรงหรือเวลาดำเนินการในแต่ละขั้นตอน การประกอบตกแต่งของแต่ละผลิตภัณฑ์ และคูณกับจำนวนสินค้าที่ผลิตในแต่ละขั้นตอน จะทำให้ทราบถึงต้นทุนแรงงานทางตรงรวมของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

$$\text{ต้นทุนแรงงานทางตรง} = \text{ต้นทุนแรงงานพื้นฐาน (28.48 บาทต่อชั่วโมง)} \times \text{เวลาดำเนินการในแต่ละขั้นตอน (ชั่วโมงต่อตัว)} \times \text{จำนวนสินค้าที่ผลิตในแต่ละขั้นตอน (ตัว)}$$

4.2.2.2 ต้นทุนแรงงานทางอ้อม

สำหรับต้นทุนแรงงานทางอ้อมนั้น ในการศึกษาวิจัยนี้จะหมายถึง ขั้นตอนกระบวนการผลิตที่มีได้แปรผันตามหรือมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิตสินค้า อาทิเช่น ขั้นตอนการวางแผนสินค้า ขั้นตอนการตัด ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ และ ขั้นตอนการหีบห่อ เป็นต้น โดยจะจัดให้ต้นทุนแรงงานของขั้นตอนทั้งหมดดังกล่าว รวมอยู่ในส่วนของต้นทุนค่าใช่จ่ายการผลิตต่อไป

4.2.3 ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต

ในการศึกษาวิจัยยังได้ปรับปรุงวิธีคำนวณต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตของทางโรงงาน โดยเลือกใช้ข้อมูลด้านชั่วโมงแรงงานทางตรงเป็นฐานในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ต้นทุนโสหุ้ยพื้นฐาน} = \frac{\text{ต้นทุนค่าโสหุ้ยรวมทั้งหมด (บาท)}}{\text{ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด (ชั่วโมง)}}$$

จากนั้นได้เก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีย้อนหลังที่ทางโรงงานบันทึกเก็บไว้ และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในบางส่วน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้เก็บรวบรวมนั้นแสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ค่าใช้จ่ายโรงงานเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนชั่วโมงแรงงานทางตรง

เดือน	ค่าใช้จ่าย โรงงาน (บาท)	จำนวนชั่วโมงแรงงาน ทางตรง (ชั่วโมงแรงงานทางตรง)	ค่าใช้จ่ายโรงงานต่อจำนวน ชั่วโมงแรงงานทางตรง (บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง)
มกราคม	563774	15042	34.78
กุมภาพันธ์	798285	16624	48.02
มีนาคม	621691	17056	36.45
เมษายน	337792	12800	26.39
พฤษภาคม	739860	16500	44.84
มิถุนายน	927190	18876	49.12
กรกฎาคม	453272	14688	30.86
สิงหาคม	678791	16752	40.52
กันยายน	990754	19328	51.26
ตุลาคม	835673	18096	46.18
รวมทั้งหมด	6947082	165762	41.91

หมายเหตุ: 1) ค่าที่แสดงในตารางเป็นข้อมูลย้อนหลังของทางโรงงานเมื่อปีพ.ศ. 2548

2) ในส่วนของค่าใช้จ่ายโรงงานจะบันทึกเป็นต้นทุนรวมโดยมิได้แยกหมวดหมู่ และคัดแยกเฉพาะเพียงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเท่านั้น

จากตารางที่ 4.17 ต้นทุนໂສຫຼັຍພື້ນຖານຈະມີຄ່າເທົ່າກັບ

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนໂສຫຼັຍພື້ນຖານ} &= \frac{\text{ต้นทุนຄ່າໂສຫຼັຍຮວມທັງໝົດ (บาท)}}{\text{ໜ່ວຍໂມງແຮງງານທາງໂຕຢູ່ທັງໝົດ (ໜ່ວຍໂມງ)}} \\ &= \frac{6947082}{165762} \text{ บาทต่อໜ່ວຍໂມງແຮງງານທາງໂຕຢູ່} \\ &= 41.91 \text{ บาทต่อໜ່ວຍໂມງແຮງງານທາງໂຕຢູ່}\end{aligned}$$

ต้นทุนຄ່າໂສຫຼັຍຮວມທັງໝົດ = 41.91 บาทต่อໜ່ວຍໂມງແຮງງານທາງໂຕຢູ່ຕໍ່ພະນັກງານ 1 ຄົນ

ເນື່ອງຈາກຈຳນວນສິນຄ້າທີ່ຜະລິດຈະມີຈຳນວນແຕກຕ່າງກັນໃນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນ ຈຶ່ງຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງຄຳນວນຫາต้นทุนຄ່າໂສຫຼັຍແຍກສ່ວນຕາມແຕ່ລະຂັ້ນຕອນການຜະລິດ ດັ່ງນັ້ນ ຈາກต้นทุนຄ່າໂສຫຼັຍພື້ນຖານທີ່ຄຳນວນໄດ້ນີ້ ເມື່ອນຳມາຄູນກັບໜ່ວຍໂມງແຮງງານທາງໂຕຢູ່ ຫຼືເວລາມາດຖານໃນຂັ້ນຕອນການເຢັບ ການປະກອບຕັດແຕ່ງຂອງແຕ່ລະຜະລິດກຳລັງ ແລະຄູນກັບຈຳນວນສິນຄ້າທີ່ຜະລິດໃນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນ ຈະເຮັດໃຫ້ໄດ້ຮັບຄ່າໂສຫຼັຍຮວມຂອງຜະລິດກຳລັງ ດັ່ງນັ້ນ

ต้นทุนໂສຫຼັຍຜະລິດກຳລັງ = ຄ່າໂສຫຼັຍພື້ນຖານ (41.91 บาทต่อໜ່ວຍໂມງ) x ເວລາມາດຖານໃນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນ (ໜ່ວຍໂມງຕໍ່ຕົວ) x ຈຳນວນສິນຄ້າທີ່ຜະລິດໃນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນ (ຕົວ)

4.2.4 ຄ່າໂສຫຼັຍການຟອກຜ້າ

ເນື່ອງຈາກ ຄ່າໂສຫຼັຍໃຊ້ຈ່າຍໃນສ່ວນນີ້ເປັນສ່ວນທີ່ທາງໂຮງງານໄດ້ເຈັຽຈາກຕົວກັບໂຮງຟອກສີໄວ້ລ່ວງໜ້າ ເຊິ່ງເປັນຄ່າໂສຫຼັຍໃຊ້ຈ່າຍທີ່ບໍ່ສາມາດຄຳນວນການເພີ່ມເຕີມໄດ້ ດັ່ງນັ້ນ ໃນການສຶກສາວິຊາຈຶ່ງກຳນົດໃຫ້ຄ່າໂສຫຼັຍການຟອກເປັນໄປຕາມລາຄາທີ່ຜູ້ໃຊ້ງານໂປຣແກຣມກອກ

ຄ່າໂສຫຼັຍການຟອກ = ຄ່າໂສຫຼັຍການຟອກຕາມຮູບແບບ (บาทต่อຕົວ) x ຈຳນວນງານທີ່ສົ່ງຟອກ (ຕົວ)

4.2.5 การคำนวณหาต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์

ต้นทุนรวมของแต่ละผลิตภัณฑ์จะคำนวณได้จากผลรวมของต้นทุนในส่วนต่างๆ ดังนี้

- ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

แสดงรายละเอียดดังหัวข้อที่ 4.2.1

- ต้นทุนแรงงานทางตรง

แสดงรายละเอียดดังหัวข้อที่ 4.2.2

- ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต

แสดงรายละเอียดดังหัวข้อที่ 4.2.3

- ต้นทุนการฟอกผ้า

แสดงรายละเอียดดังหัวข้อที่ 4.2.4

4.2.6 การศึกษาหาต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้น

เนื่องจากวิธีคำนวณหาต้นทุนการผลิตของทางโรงงานยังมิได้พิจารณาถึงต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ประกอบกับ ของเสียในกระบวนการผลิตของทางโรงงานมีลักษณะเป็นแบบเฉพาะงาน ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจึงได้ดำเนินการเพิ่มเติมในส่วนนี้ โดยใช้ปริมาณการสูญเสียที่ไม่สามารถปรับแก้ไขได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตเป็นฐานในการคำนวณ ดังนั้นวิธีคำนวณหาต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้น จะใช้หลักการตามวิธีให้หน่วยผลิตที่คิดรับเอาต้นทุนของเสียสุทธิไว้แทน

4.2.7 การคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์

เมื่อทราบต้นทุนของเสียของแต่ละผลิตภัณฑ์แล้ว นำต้นทุนรวมของแต่ละผลิตภัณฑ์ที่คำนวณได้จากหัวข้อที่ 4.2.5 มาคำนวณรวมกับต้นทุนของเสียในหัวข้อที่ 4.2.6 วิธีดังกล่าวจะทำให้ผู้จัดการโรงงานทราบต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่มีความเหมาะสมมากขึ้น

4.3 การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

เมื่อทราบผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงานแก้ไขปัญหา ทั้งปัญหาด้านเวลาที่ใช้ผลิตและปัญหาด้านต้นทุนการผลิต ตามขั้นตอนและรายละเอียดทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงาน โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ดังกล่าวกับข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริง เพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้นสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างนั้น ซึ่งการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การประเมินผลด้านเวลาที่ใช้ผลิต

เมื่อทราบเวลามาตรฐานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนการผลิตแล้ว การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ จะมีวิธีการดังนี้

1) ประเมินผลด้านเวลาที่ใช้ผลิต โดยนำผลลัพธ์เวลามาตรฐานที่ได้มาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริง

2) วัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับการคำนวณตามวิธีเดิมของทางโรงงาน

ซึ่งการประเมินผลเวลาที่ใช้ผลิตในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1.1 ขั้นตอนการวางแผนผ้า

การเปรียบเทียบเวลามาตรฐานของขั้นตอนการวางแผนผ้า โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่ม แสดงผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.18 และ 4.19

ตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานในขั้นตอนการวางแผนผ้า

กลุ่ม ตัวอย่าง	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 1	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 2	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 3	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 4	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 5	ค่า เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ ปฏิบัติงาน จริง	2 ชั่วโมง 30 นาที	2 ชั่วโมง 30 นาที	2 ชั่วโมง 40 นาที	2 ชั่วโมง 15 นาที	2 ชั่วโมง 35 นาที	150 นาที
เวลา มาตรฐาน จากการวิจัย	2 ชั่วโมง 20 นาที	2 ชั่วโมง 20 นาที	2 ชั่วโมง 20 นาที	2 ชั่วโมง 20 นาที	2 ชั่วโมง 20 นาที	140 นาที
เวลาที่ใช้ จากการกะ ประมาณ	2 ชั่วโมง 15 นาที	2 ชั่วโมง 15 นาที	2 ชั่วโมง 30 นาที	2 ชั่วโมง 30 นาที	2 ชั่วโมง 30 นาที	144 นาที

หมายเหตุ: 1) ข้อมูลที่นำมาใช้เปรียบเทียบทั้ง 5 กลุ่ม จะพิจารณาเพียงข้อมูลที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษาวิจัยและคัดแยกเฉพาะข้อมูลที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติเท่านั้น

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการวางแบบผ้า

กลุ่ม ตัวอย่าง	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 1	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 2	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 3	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 4	การ เปรียบเทียบ ครั้งที่ 5	ค่า เฉลี่ย
เวลา มาตรฐาน จากการวิจัย	- 10 นาที (6.67 %)	- 10 นาที (6.67 %)	- 20 นาที (12.5 %)	+ 5 นาที (3.70 %)	- 15 นาที (9.68 %)	- 10 นาที (6.67 %)
เวลาที่ใช้ จากการกะ ประมาณ	- 15 นาที (10 %)	- 15 นาที (10 %)	- 10 นาที (6.25 %)	+ 15 นาที (11.11 %)	- 5 นาที (3.23 %)	- 6 นาที (4 %)

จากตารางที่ 4.18 และตารางที่ 4.19 จะเห็นได้ว่า เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยมีความคลาดเคลื่อนสูงสุด 20 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริง ส่วนเวลาที่ใช้จากการกะประมาณโดยประสบการณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริงจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 15 นาที แต่เมื่อได้พิจารณากลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่มที่นำมาใช้เป็นข้อมูลทดสอบ พบว่า มีเพียงการเปรียบเทียบในครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 เท่านั้น ที่วิธีการกะประมาณโดยประสบการณ์ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่า ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เหลืออีกจำนวน 3 กลุ่มนั้น เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยจะให้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า ในขณะที่การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยระหว่างเวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยและเวลาที่ใช้จากการกะประมาณ กับเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง พบว่า มีค่าประมาณ 6.67 % และ 4 % ตามลำดับ

เมื่อทราบผลการเปรียบเทียบแล้ว ทำการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการทดสอบสมมติฐาน (Test of Hypothesis) เพื่อตรวจสอบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ซึ่งผลจากการพิจารณาพบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มในขั้นตอนการวางแบบผ้านี้จัดอยู่ในกรณีที่ไมทราบความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม แต่ทราบว่าความแปรปรวนมีค่าไม่แตกต่างกันและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 30 กลุ่มตัวอย่าง โดยที่ประชากรของทั้ง 2 กลุ่มมีการแจกแจงเป็นแบบปกติโดยประมาณ

ขั้นตอนและรายละเอียดของการทดสอบสมมติฐาน แสดงดังนี้

1) กำหนดให้ μ_1 และ μ_2 แทนความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลา
มาตรฐานจากการศึกษาวิจัยและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การกะประมาณเวลาตามลำดับ

เพื่อตรวจสอบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยมีความคลาดเคลื่อน
โดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้การกะประมาณเวลาจริงหรือไม่ ดังสมมติฐานได้ว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้จะทำการตรวจสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($\alpha = 0.05$)

2) คำนวณค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มเวลามาตรฐาน

$$- \bar{x}_1 = 12$$

$$n_1 = 5$$

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - (n\bar{x}^2)}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(10)^2 + (10)^2 + (20)^2 + (5)^2 + (15)^2 - 5(12)^2}{5-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{850 - 720}{4}}$$

$$= 5.70$$

กลุ่มเวลาจากการกะประมาณ

$$- \bar{x}_2 = 12$$

$$n_2 = 5$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - (n\bar{x}^2)}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(15)^2 + (15)^2 + (10)^2 + (15)^2 + (5)^2 - 5(12)^2}{5-1}}$$

$$= 4.47$$

3) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจัดอยู่ในกรณีที่ไมทราบความแปรปรวน แต่ทราบ
ว่าความแปรปรวนมีค่าไม่แตกต่างกันและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีจำนวนไม่
เกิน 30 กลุ่มตัวอย่าง โดยที่ประชากรของทั้ง 2 กลุ่มมีการแจกแจงเป็นแบบปกติโดยประมาณ
ดังนั้น ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$T = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned}\text{การแจกแจงที่มี } v &= n_1 + n_2 - 2 \\ &= 5 + 5 - 2 \\ &= 8\end{aligned}$$

คำนวณหาบริเวณวิกฤติ โดยการเปิดตารางค่าวิกฤติของการแจกแจงที่ $\alpha = 0.05$ และ
 $v = 8$ จะได้

$$\text{บริเวณวิกฤติที่ } T > t_{0.05(8)} \text{ นั่นคือ } T > 1.86$$

และ

$$\begin{aligned}s_p &= \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \\ &= \sqrt{\frac{(4)(5.70^2) + (4)(4.47^2)}{8}} \\ &= 5.122\end{aligned}$$

4) คำนวณค่า t ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบ

$$\begin{aligned}t &= \frac{(12 - 12) - 0}{5.122 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \\ &= 0\end{aligned}$$

5) เนื่องจาก $0 < 1.86$ แสดงว่าค่า t ที่คำนวณได้ไม่ตกอยู่ในบริเวณวิกฤติ จึงยอมรับ
สมมติฐาน H_0

จากผลการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่มนี้ พบว่า เวลามาตรฐานของทาง
โรงงานจากการกะประมาณกับเวลามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาวิจัย จะมีค่าความคลาดเคลื่อนโดย
เฉลี่ยใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาปฏิบัติงานจริงที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติ ซึ่ง
ผลการคำนวณทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด

ดังนั้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทางโรงงานสามารถคำนวณหาเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการวางแผนผ้าได้ โดยเลือกใช้เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยหรือใช้การประมาณเวลาตามแบบวิธีเดิมของทางโรงงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากทั้ง 2 วิธีให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า ขั้นตอนการวางแผนผ้าไม่จัดเป็นขั้นตอนการผลิตที่ประสบปัญหาในการคำนวณหาเวลาที่ใช้ผลิต กล่าวคือ เป็นขั้นตอนการผลิตที่ทางโรงงานสามารถประมาณเวลาได้อย่างเหมาะสมอยู่แล้ว

แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบมีจำนวนเพียง 5 กลุ่ม ประกอบกับผลการเปรียบเทียบดังกล่าวอาจแปรผันไปจากเดิมได้ หากจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือระดับนัยสำคัญที่ใช้มีค่าเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ไม่อาจสรุปผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจนนัก อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการวางแผนผ้าอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) ความอ่อนล้าหรือความเร่งรีบของผู้ปฏิบัติงาน
- 2) ความคลาดเคลื่อนจากการปัดเศษทศนิยมในการคำนวณ
- 3) ความคลาดเคลื่อนจากการจับเวลา
- 4) ความคลาดเคลื่อนจากการกำหนดเวลาเผื่อและอัตราการประเมิน

4.3.1.2 ขั้นตอนการตัด

การเปรียบเทียบเวลามาตรฐานของขั้นตอนการตัด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่ม แสดงผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.20 และ 4.21

ตารางที่ 4.20 ผลการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานในขั้นตอนการตัด

รายละเอียด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้จริง	12 ชั่วโมง	14 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	10 ชั่วโมง	14 ชั่วโมง	744 นาที
เวลามาตรฐานจากการวิจัย	13 ชั่วโมง 11 นาที	13 ชั่วโมง 11 นาที	13 ชั่วโมง 11 นาที	13 ชั่วโมง 11 นาที	13 ชั่วโมง 11 นาที	791 นาที
การประมาณ	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	576 นาที

หมายเหตุ: 1) ข้อมูลที่นำมาใช้เปรียบเทียบทั้ง 5 กลุ่ม จะพิจารณาเพียงข้อมูลที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษาวิจัยและคัดแยกเฉพาะข้อมูลที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติเท่านั้น

ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการตัด

กลุ่มตัวอย่าง	การเปรียบเทียบครั้งที่ 1	การเปรียบเทียบครั้งที่ 2	การเปรียบเทียบครั้งที่ 3	การเปรียบเทียบครั้งที่ 4	การเปรียบเทียบครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
เวลามาตรฐานจากการวิจัย	+ 1 ชั่วโมง 11 นาที (9.86 %)	- 1 ชั่วโมง 11 นาที (8.45 %)	+ 1 ชั่วโมง 11 นาที (9.86 %)	+ 3 ชั่วโมง 11 นาที (31.83 %)	- 1 ชั่วโมง 11 นาที (8.45 %)	+ 47 นาที (6.32 %)
เวลาจากการกะประมาณ	- 4 ชั่วโมง (33.33 %)	- 2 ชั่วโมง (14.29 %)	- 4 ชั่วโมง (33.33 %)	- 2 ชั่วโมง (20 %)	- 2 ชั่วโมง (14.29 %)	- 168 นาที (22.58 %)

จากตารางที่ 4.20 และตารางที่ 4.21 จะเห็นได้ว่า เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 3 ชั่วโมง 11 นาทีเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริง ส่วนเวลาที่ใช้จากการกะประมาณเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริงจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 4 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อได้พิจารณากลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่มที่นำมาใช้เป็นข้อมูลทดสอบ พบว่า มีเพียงผลการเปรียบเทียบในครั้งที่ 4 เท่านั้น ที่วิธีกะประมาณโดยประสบการณ์ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่า ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เหลืออีกจำนวน 4 กลุ่ม เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยจะให้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีกะประมาณโดยประสบการณ์ ในขณะที่การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยระหว่างเวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยและเวลาที่ใช้จากการกะประมาณ กับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริง พบว่า มีค่าประมาณ 6.32 % และ 22.58 % ตามลำดับ

เมื่อทราบผลการเปรียบเทียบแล้ว ทำการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการทดสอบสมมติฐาน (Test of Hypothesis) เพื่อตรวจสอบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจริงหรือไม่ ซึ่งผลจากการพิจารณาพบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง 2 กลุ่มในขั้นตอนการตัดจัดอยู่ในกรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม แต่ทราบว่าความแปรปรวนมีค่าไม่แตกต่างกันและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 30 กลุ่มตัวอย่าง โดยที่ประชากรของทั้ง 2 กลุ่มมีการแจกแจงเป็นแบบปกติโดยประมาณ

ขั้นตอนและรายละเอียดของการทดสอบสมมติฐาน แสดงดังนี้

1) กำหนดให้ μ_1 และ μ_2 แทนความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลา
มาตรฐานจากการศึกษาวิจัยและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การกะประมาณเวลาตามลำดับ

เพื่อตรวจสอบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยมีความคลาดเคลื่อน
โดยเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้การกะประมาณเวลาจริงหรือไม่ ตั้งสมมติฐานได้ว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้จะทำการตรวจสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($\alpha = 0.05$)

2) คำนวณค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มเวลามาตรฐาน

$$- \bar{x}_1 = 95$$

$$n_1 = 5$$

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - (nx)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(71)^2 + (71)^2 + (71)^2 + (191)^2 + (71)^2 - 5(95)^2}{5-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{56645 - 45125}{4}}$$

$$= 53.67$$

กลุ่มเวลาจากการกะประมาณ

$$- \bar{x}_2 = 168$$

$$n_2 = 5$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - (nx)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(240)^2 + (120)^2 + (240)^2 + (120)^2 + (120)^2 - 5(168)^2}{5-1}}$$

$$= 65.73$$

3) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจัดอยู่ในกรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวน แต่ทราบว่าความแปรปรวนมีค่าไม่แตกต่างกันและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 30 กลุ่มตัวอย่าง โดยที่ประชากรของทั้ง 2 กลุ่มมีการแจกแจงเป็นแบบปกติโดยประมาณ ดังนั้น ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$T = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned} \text{การแจกแจงที่มี } v &= n_1 + n_2 - 2 \\ &= 5 + 5 - 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

คำนวณหาบริเวณวิกฤติ โดยการเปิดตารางค่าวิกฤติของการแจกแจงที่ $\alpha = 0.05$ และ $v = 8$ จะได้

$$\text{บริเวณวิกฤติที่ } T < -t_{0.05(8)} \text{ นั่นคือ } T < -1.86$$

และ

$$\begin{aligned} s_p &= \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \\ &= \sqrt{\frac{(4)(53.67^2) + (4)(65.73^2)}{8}} \\ &= 60 \end{aligned}$$

4) คำนวณค่า t ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบ

$$\begin{aligned} t &= \frac{(95 - 168) - 0}{60 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \\ &= -1.92 \end{aligned}$$

5) เนื่องจาก $-1.92 < -1.86$ แสดงว่าค่า t ที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณวิกฤติ จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0

จากผลการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่มนี้ จึงทำให้อนุมานในเบื้องต้นได้ว่า เวลามาตรฐานของทางโรงงานที่ได้จากการกะประมาณกับเวลามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาวิจัย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจริง โดยเวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยจะมีความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยน้อยกว่าเวลามาตรฐานที่ได้จากการกะประมาณ เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริงที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้น จึงสรุปผลได้ว่า เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง และเหมาะสมสำหรับนำไปใช้อ้างอิงกับการปฏิบัติงานที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติได้ โดยเวลามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาวิจัยจะให้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีการกะประมาณโดยประสบการณ์ประมาณ 16.26 % โดยเฉลี่ย เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริงที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบมีจำนวนเพียง 5 กลุ่ม ประกอบกับผลการเปรียบเทียบดังกล่าวอาจแปรผันไปจากเดิมได้ หากจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือระดับนัยสำคัญที่ใช้มีค่าเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ไม่อาจสรุปผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจนนัก อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการตัดอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) ความอ่อนล้าหรือความเร่งรีบของผู้ปฏิบัติงาน
- 2) ความคลาดเคลื่อนจากการปัดเศษทศนิยมในการคำนวณ
- 3) ความคลาดเคลื่อนจากการจับเวลา
- 4) ความคลาดเคลื่อนจากการกำหนดเวลาเพื่อและอัตราการผลิต
- 5) ความแตกต่างระหว่างข้อมูลมาตรฐานและข้อมูลปฏิบัติงานจริง อาทิเช่น จำนวนชั้นของผ้าที่ทำการปูในแต่ละครั้งมีค่าแตกต่างกัน ทำให้เวลามาตรฐานแปรผันของขั้นตอนการตัดเกิดความคลาดเคลื่อนไปจากที่คำนวณไว้ เป็นต้น

4.3.1.3 เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์

ภายหลังจากการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานย่อยๆ ในแต่ละขั้นตอนการผลิตแล้ว ทำการเปรียบเทียบเวลารวมทั้งหมดที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนผ้า ซึ่งเป็นขั้นตอนการผลิตลำดับแรกสุด และพิจารณาตามลำดับอย่างต่อเนื่องไปจนถึงวันเสร็จสิ้นขั้นตอนการผลิตลำดับสุดท้าย เพื่อสังเกตว่าหากนำเอาเวลามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้เข้าไปใช้ในการวางแผนการผลิตแล้ว จะช่วยกำหนดวันส่งมอบสินค้าให้กับทางโรงงานได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับการวางแผนตามวิธีเดิมของทางโรงงาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.22 4.23 และ 4.24

ตารางที่ 4.22 การวางแผนการผลิตตามแบบวิธีเดิม

ขั้นตอนการผลิต	วันเริ่มต้นขั้นตอน	วันเสร็จสิ้นขั้นตอน	เวลาที่ใช้
การวางแผนผ้า	7 / 11 / 2005	7 / 11 / 2005	2 ชั่วโมง 30 นาที
การตัด	8 / 11 / 2005	8 / 11 / 2005	1 วันทำงาน
การเย็บ	9 / 11 / 2005	11 / 11 / 2005	3 วันทำงาน
การฟอกสี	11 / 11 / 2005	13 / 11 / 2005	3 วันทำงาน
การประกอบ และตกแต่ง	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	1 ชั่วโมง 30 นาที
การหีบห่อ	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	-
การส่งมอบสินค้า	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	-
รวมเวลาทั้งหมดที่ใช้นับจากวันเริ่มรับคำสั่งซื้อ			14 วัน

ตารางที่ 4.23 การวางแผนการผลิตเมื่ออาศัยข้อมูลจากการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนการผลิต	วันเริ่มต้นขั้นตอน	วันเสร็จสิ้นขั้นตอน	เวลาที่ใช้
การวางแผนผ้า	7 / 11 / 2005	7 / 11 / 2005	2 ชั่วโมง 20 นาที
การตัด	8 / 11 / 2005	9 / 11 / 2005	2 วันทำงาน
การเย็บ	11 / 11 / 2005	14 / 11 / 2005	3 วันทำงาน
การฟอกสี	14 / 11 / 2005	16 / 11 / 2005	3 วันทำงาน
การประกอบ และตกแต่ง	18 / 11 / 2005	18 / 11 / 2005	1 ชั่วโมง 33 นาที
การหีบห่อ	18 / 11 / 2005	18 / 11 / 2005	-
การส่งมอบสินค้า	18 / 11 / 2005	18 / 11 / 2005	-
รวมเวลาทั้งหมดที่ใช้นับจากวันเริ่มรับคำสั่งซื้อ			17 วัน

ตารางที่ 4.24 ผลการปฏิบัติงานจริงในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการผลิต	วันเริ่มต้นขั้นตอน	วันเสร็จสิ้นขั้นตอน	หมายเหตุ
การวางแผนผ้า	7 / 11 / 2005	7 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
การตัด	8 / 11 / 2005	8 / 11 / 2005	- เกิดความล่าช้าจาก ลวดก่อนหน้า - ใช้เวลาดัดมากกว่าที่ คาดการณ์ไว้ - ทำงานตัดล่วงเวลา 6 ชั่วโมงแรงงาน
การเย็บ	9 / 11 / 2005	11 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
การฟอกสี	11 / 11 / 2005	13 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
การประกอบและตกแต่ง	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
การหีบห่อ	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
การส่งมอบสินค้า	15 / 11 / 2005	15 / 11 / 2005	- ทันตามกำหนด
รวมเวลาทั้งหมดที่ใช้ นับจากวันเริ่มรับคำสั่งซื้อ			14 วัน

หมายเหตุ: 1) ข้อมูลที่นำมาใช้เปรียบเทียบมีรายละเอียด ดังนี้

- รุ่นสินค้า 45029 เบอร์สินค้า 29 จำนวนสั่งทำ 300 ตัว
- วันรับคำสั่งซื้อ 2 / 11 / 2005
- รูปแบบการฟอกสินค้าเป็นแบบขัดสนิมปกติ

2) วันเริ่มต้นและวันเสร็จสิ้นขั้นตอนรวมถึงเวลาที่ใช้ไปในแต่ละขั้นตอนการผลิต ดังแสดงอยู่ในตารางทั้ง 3 ตาราง เป็นช่วงเวลาที่ได้พิจารณาถึงวันหยุดต่างๆ ของทางโรงงานไว้แล้ว

3) เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการประกอบตกแต่ง ซึ่งเป็นขั้นตอนการผลิตลำดับสุดท้ายแล้ว ทางโรงงานจะเริ่มต้นขั้นตอนการหีบห่อและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าทันที ประกอบกับเวลาที่ใช้ไปในขั้นตอนการประกอบตกแต่ง การหีบห่อ และส่งมอบสินค้า มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้น วันเริ่มต้นและวันเสร็จสิ้นขั้นตอนของทั้ง 3 ขั้นตอนดังกล่าวจึงมีลักษณะต่อเนื่องกัน

4) การวางแผนการผลิตโดยอาศัยเวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัย ยังเป็นวิธีการที่อาศัยเวลามาตรฐานเดิมของทางโรงงานเป็นฐานอ้างอิงในบางขั้นตอนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนเย็บ การฟอกสี และการประกอบตกแต่ง

จากตารางที่ 4.22 4.23 และ 4.24 เห็นได้ว่า ทางโรงงานส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันตามกำหนดเวลา แต่การกำหนดตารางการผลิตตามวิธีปฏิบัติเดิมของทางโรงงาน เมื่อเปรียบเทียบกับ การปฏิบัติงานจริงยังเกิดความคลาดเคลื่อนในบางส่วน กล่าวคือ ทางโรงงานกะประมาณเวลาที่คาดว่าจะใช้ในช่วงขั้นตอนการตัดผิพลาด ทำให้ทางโรงงานต้องเพิ่มจำนวนชั่วโมงแรงงาน โดยการ ทำงานล่วงเวลาในช่วงขั้นตอนการตัด 6 ชั่วโมงแรงงาน เพื่อให้ทันกับวันเริ่มต้นขั้นตอนการเย็บที่กำหนดไว้ ส่วนการคาดคะเนเวลาที่คาดว่าจะใช้ในช่วงขั้นตอนการวางแผนผ้าเป็นไปตามแผนที่กำหนด สำหรับการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิตที่ทางโรงงานมีเวลามาตรฐานบันทึกเก็บไว้ คือ ขั้นตอนการเย็บ การฟอกสี และการประกอบตกแต่ง พบว่า เวลามาตรฐานในขั้นตอนทั้งหมดดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงสอดคล้องกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานจริง

ในขณะที่ การกำหนดตารางการผลิตโดยใช้เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยเป็นฐานในการอ้างอิง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานจริง พบว่า ทางโรงงานสามารถลดจำนวนชั่วโมงแรงงานในการทำงานล่วงเวลาของขั้นตอนการตัดลงได้ เพียงแค่ วันส่งมอบสินค้าอาจล่าช้ากว่าวิธีปฏิบัติเดิมของทางโรงงานเป็นเวลา 3 วัน เนื่องจากวิธีดังกล่าวเป็นวิธีการที่กำหนดให้ช่วงเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานเป็นไปตามเวลาการทำงานโดยปกติ คือ 8 ชั่วโมงแรงงานต่อวันเท่านั้น มิได้กำหนดให้พนักงานทำงานล่วงเวลาเพิ่ม ประกอบกับ วันเริ่มต้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตยังคงสอดคล้องกับ ตารางการผลิตหรือคิวงานของแต่ละแผนกในขณะนั้น ส่วนขั้นตอนการผลิตอื่นๆ ที่เหลือ คือ ขั้นตอนวางแผนผ้า การเย็บ การฟอกสี และการประกอบตกแต่ง เวลาที่คาดว่าจะใช้ไปในแต่ละขั้นตอนดังกล่าวเป็นไปตามแผนที่กำหนดเช่นเดียวกันกับวิธีปฏิบัติเดิมของทางโรงงาน

นอกจากนี้ เมื่อได้เปรียบเทียบเวลารวมทั้งหมดที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์นับจากวันเริ่มรับคำสั่งซื้อโดยใช้เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยเป็นฐานในการเปรียบเทียบ ยังพบว่า การกะประมาณเวลารวมที่ใช้ผลิตของทางโรงงานจะมีค่าเท่ากับ 82.35 % ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วิธีการกะประมาณเวลาที่ใช้ผลิตนั้นเกิดความคลาดเคลื่อนไปจากเวลามาตรฐานที่ควรจะเป็นอยู่ 17.65 % โดยประมาณ

ดังนั้น จากผลการเปรียบเทียบจึงทำให้อนุมานในเบื้องต้นได้ว่า เวลามาตรฐานจากการศึกษาวิจัยให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง และเหมาะสมสำหรับใช้อ้างอิงกับการปฏิบัติงานที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติได้ โดยจะให้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีการกะประมาณโดยประสบการณ์ประมาณ 17.65 % โดยเฉลี่ย

อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนของขั้นตอนการตัดอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) ความอ่อนล้าของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง
- 2) ความแตกต่างระหว่างข้อมูลมาตรฐานและข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริง ทำให้การกะประมาณเวลาที่ใช้ผลิตในขั้นตอนการตัดเกิดความผิดพลาด

4.3.2 การประเมินผลด้านต้นทุนการผลิต

การประเมินผลด้านต้นทุนการผลิต จะมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกับการประเมินผลด้านเวลาที่ใช้ผลิต โดยผลการเปรียบเทียบแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.25 ถึงตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบข้อมูลจากการผลิตจริงกับข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

รายละเอียด	ข้อมูลจริง	ข้อมูลจากการคำนวณ
ผ้าที่ใช้	406 หลา	393 หลา
ชิป	322 ชิ้น	322 ชิ้น
หมุด	3768 เม็ด	3720 เม็ด
กระดุมใหญ่	314 เม็ด	310 เม็ด
กระเป๋าค่า	322 หน่วย	322 หน่วย
งานจากการตัด	322 ตัว	322 ตัว
งานจากการเย็บ	322 ตัว	322 ตัว
งานสูญเสียในการเย็บ	2 ตัว	3 ตัว
งานส่งฟอก	320 ตัว	319 ตัว
งานสูญเสียในการฟอกสี	6 ตัว	9 ตัว
งานส่งประกอบตกแต่ง	314 ตัว	310 ตัว
งานส่งมอบ	314 ตัว	310 ตัว
ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด	24 ชั่วโมงแรงงานทางตรงในการเย็บ และ 1 ชั่วโมงแรงงานทางตรง 30 นาทีในการประกอบตกแต่ง	24 ชั่วโมงแรงงานทางตรงในการเย็บ และ 1 ชั่วโมงแรงงานทางตรง 33 นาทีในการประกอบตกแต่ง
การทำงานล่วงเวลา	6 ชั่วโมงแรงงานในการตัด	-

หมายเหตุ: 1) ข้อมูลที่นำมาใช้เปรียบเทียบมีรายละเอียด ดังนี้

- รุ่นสินค้า 45029 เบอร์สินค้า 29 จำนวนสั่งทำ 300 ตัว
- วันรับคำสั่งซื้อ 2 / 11 / 2005
- รูปแบบการฟอกสินค้าเป็นแบบขัดสนิมปกติ

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจากการศึกษาวิจัย

ประเภทของต้นทุน	รายละเอียด	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	ผ้า	393 หลา	85 บาท	33405 บาท
ต้นทุน ส่วนประกอบ	ชิป	322 ชิ้น	6 บาท	1932 บาท
	หมุด	3720 เม็ด	30 สตางค์	1116 บาท
	กระดุมใหญ่	310 เม็ด	1 บาท 40 สตางค์	434 บาท
	กระเป๋าค่า	322 หน่วย	5 บาท	1610 บาท
ต้นทุนแรงงาน ทางตรง	ขั้นตอนการเย็บ	24 ชั่วโมง แรงงานทางตรง	28.48 บาท ต่อ 1 ชั่วโมง	11643 บาท
	ขั้นตอนประกอบ ตกแต่ง	1 ชั่วโมงแรงงาน ทางตรง 33 นาที	แรงงานทางตรง	
ต้นทุนค่าฟอกสี	ฟอกขัดสนิม	319 ตัว	55 บาทต่อตัว	17545 บาท
ต้นทุนโซ่ห้อย โรงงาน	ขั้นตอนการเย็บ	24 ชั่วโมง แรงงานทางตรง	41.91 บาท ต่อ 1 ชั่วโมง	17133 บาท
	ขั้นตอนประกอบ ตกแต่ง	1 ชั่วโมงแรงงาน ทางตรง 33 นาที	แรงงานทางตรง	
ต้นทุนการผลิตรวม 322 หน่วย				84818 บาท
ต้นทุนของเสีย 12 หน่วย หน่วยละ 30 บาท				360 บาท
ต้นทุนการผลิตหักลบมูลค่าซาก				84458 บาท
ต้นทุนต่อหน่วย คัดจากหน่วยดี 320 หน่วย				264 บาท
ต้นทุนต่อหน่วย คัดจากจำนวนสั่งทำ 300 หน่วย				281 บาท
				53 สตางค์

จากนั้น นำต้นทุนการผลิตที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับต้นทุนมาตรฐาน โดยขอบเขตของการศึกษาวิจัยนี้ จะพิจารณาเพียงผลิตภัณฑ์ชนิดที่ทางโรงงานเคยทำการผลิตไปแล้วในอดีต และเป็นชนิดที่ลูกค้าไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสินค้าเท่านั้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มดังกล่าว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานได้เคยทำการผลิตมาเป็นระยะเวลานานแล้ว จึงทำให้ทางโรงงานทราบข้อมูลมาตรฐานในการปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มดังกล่าว และได้นำข้อมูลมาตรฐานเหล่านั้น มาใช้จัดทำต้นทุนมาตรฐานเก็บไว้แล้ว แสดงดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจากค่ามาตรฐาน

ประเภทของต้นทุน	จำนวนหน่วย	ราคาต่อหน่วย	รวม
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	1.40 หลาต่อตัว	85 บาท	119 บาท
ต้นทุนชิป	1 ชิ้นต่อตัว	7 บาท	7 บาท
ต้นทุนหมุด	12 เม็ดต่อตัว	40 สตางค์	5 บาท
ต้นทุนกระดุมใหญ่	1 เม็ดต่อตัว	1 บาท 50 สตางค์	1 บาท 50 สตางค์
ต้นทุนกระเป๋าค่า	1 หน่วย 2 ชิ้นต่อตัว	6 บาท	6 บาท
ต้นทุนแรงงานทางตรง	1 ตัว	40 บาท	40 บาท
ต้นทุนค่าฟอกสี	1 ตัว	60 บาท	60 บาท
ต้นทุนรวม			238 บาท 50 สตางค์
ต้นทุนค่าโสหุ้ยโรงงาน 25 % ของต้นทุนรวม			60 บาท
ต้นทุนต่อหน่วยทั้งหมด			298 บาท 50 สตางค์

ตารางที่ 4.28 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตจากการศึกษาวิจัยกับต้นทุนมาตรฐาน

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนมาตรฐาน	ต้นทุนจากการศึกษาวิจัย	ต้นทุนมาตรฐาน - ต้นทุนจากการศึกษาวิจัย
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	35700 บาท	33405 บาท	+ 2295 บาท (6.43 %)
ต้นทุนชิป	2100 บาท	1932 บาท	+ 168 บาท (8 %)
ต้นทุนหมุด	1500 บาท	1116 บาท	+ 384 บาท (25.6 %)
ต้นทุนกระดุมใหญ่	450 บาท	434 บาท	+ 16 บาท (3.56 %)
ต้นทุนกระเป๋าค่า	1800 บาท	1610 บาท	+ 190 บาท (10.56 %)
ต้นทุนแรงงานทางตรง	12000 บาท	11643 บาท	+ 357 บาท (2.98 %)
ต้นทุนค่าฟอกสี	18000 บาท	17545 บาท	+ 455 บาท (2.53 %)
ต้นทุนค่าโสหุ้ย	18000 บาท	17133 บาท	+ 867 บาท (4.82 %)
ต้นทุนรวม	89550 บาท	84818 บาท	+ 4732 บาท (5.28 %)
ต้นทุนต่อหน่วย 300 หน่วยผลิต	298 บาท 50 สตางค์	281 บาท 53 สตางค์	+ 16 บาท 97 สตางค์ (5.69 %)

จากตารางที่ 4.28 เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตโดยใช้ต้นทุนมาตรฐานเป็นฐานในการเปรียบเทียบ พบว่า ต้นทุนจากการศึกษาวิจัยจะมีต้นทุนรวมน้อยกว่าต้นทุนรวมมาตรฐานอยู่ประมาณ 5.28 % และมีต้นทุนต่อหน่วยน้อยกว่าต้นทุนต่อหน่วยมาตรฐานประมาณ 5.69 % โดยต้นทุนที่มีความแตกต่างมากที่สุด 2 ลำดับแรก คือ ต้นทุนส่วนประกอบหมุดและต้นทุนกระเป๋าค่า ซึ่งมีค่าความแตกต่างอยู่ที่ 25.6 % และ 10.56 % ตามลำดับ

โดยการเปรียบเทียบผลด้านต้นทุนการผลิต ในการศึกษาวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ กล่าวคือ ไม่สามารถเปรียบเทียบต้นทุนมาตรฐานและต้นทุนจากการศึกษาวิจัยกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริงได้ โดยเฉพาะต้นทุนค่าแรงงานทางตรงและต้นทุนค่าโสหุ้ยโรงงาน เนื่องจากทางโรงงานจะบันทึกข้อมูลต้นทุนในรูปของค่าใช้จ่ายรวมเมื่อสิ้นสุดเดือน มิได้บันทึกข้อมูลต้นทุนแยกออกตามแต่ละใบสั่งผลิต จึงทำให้การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตสามารถกระทำได้เพียงบางส่วนเท่านั้น คือ ต้นทุนวัตถุดิบผ้า ต้นทุนส่วนประกอบ และต้นทุนค่าฟอกสี

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนจากการศึกษาวิจัยกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง พบว่า ในส่วนของต้นทุนวัตถุดิบผ้า ต้นทุนจากการศึกษาวิจัยมีค่าน้อยกว่าต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง โดยในส่วนของต้นทุนส่วนประกอบและต้นทุนค่าฟอกสี ต้นทุนจากการศึกษาวิจัยจะมีค่าใกล้เคียงกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริงโดยมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 การเปรียบเทียบต้นทุนจากการศึกษาวิจัยกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนจากการศึกษาวิจัย	ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง	ต้นทุนจากการศึกษาวิจัย - ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	33405 บาท	34510 บาท	- 1105 บาท (3.20 %)
ต้นทุนชิป	1932 บาท	1932 บาท	0
ต้นทุนหมุด	1116 บาท	1130 บาท	- 14 บาท (1.24 %)
ต้นทุนกระดุมใหญ่	434 บาท	440 บาท	- 6 บาท (1.36 %)
ต้นทุนกระเป๋าค่า	1610 บาท	1610 บาท	0
ต้นทุนค่าฟอกสี	17545 บาท	17600 บาท	- 55 บาท (0.31 %)

ในขณะที่ การเปรียบเทียบต้นทุนมาตรฐานกับต้นทุนที่ได้จากการปฏิบัติงานจริง ยังเกิดความคลาดเคลื่อนเช่นกัน โดยเฉพาะในส่วนของต้นทุนวัตถุดิบผ้า ต้นทุนส่วนประกอบและต้นทุนค่าฟอกสี ต้นทุนมาตรฐานทั้ง 3 ส่วนดังกล่าว จะมีค่ามากกว่าต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง แสดงผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 การเปรียบเทียบต้นทุนมาตรฐานกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนมาตรฐาน	ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง	ต้นทุนมาตรฐาน - ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	35700 บาท	34510 บาท	+ 1190 บาท (3.45 %)
ต้นทุนชิป	2100 บาท	1932 บาท	+ 168 บาท (8.70 %)
ต้นทุนหมุด	1500 บาท	1130 บาท	+ 370 บาท (32.74 %)
ต้นทุนกระดุมใหญ่	450 บาท	440 บาท	+ 10 บาท (2.27 %)
ต้นทุนกระเป๋าคอ	1800 บาท	1610 บาท	+ 190 บาท (11.80 %)
ต้นทุนค่าฟอกสี	18000 บาท	17600 บาท	+ 400 บาท (2.27 %)

ตารางที่ 4.31 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนเมื่อใช้ต้นทุนปฏิบัติงานจริงเป็นเกณฑ์

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนมาตรฐาน	ต้นทุนจากการศึกษาวิจัย	ต้นทุนมาตรฐาน - ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง
ต้นทุนวัตถุดิบผ้า	3.45 %	3.20 %	0.25 %
ต้นทุนชิป	8.70 %	-	8.70 %
ต้นทุนหมุด	32.74 %	1.24 %	31.5 %
ต้นทุนกระดุมใหญ่	2.27 %	1.36 %	0.91 %
ต้นทุนกระเป๋าคอ	11.80 %	-	11.80 %
ต้นทุนค่าฟอกสี	2.27 %	0.31 %	1.96 %
ค่าเฉลี่ย	10.21 %	1.02 %	9.20 %

จากตารางที่ 4.31 เมื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนระหว่างต้นทุนจากการศึกษาวิจัย และต้นทุนมาตรฐาน โดยใช้ต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริงเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ พบว่า ต้นทุนจากการศึกษาวิจัยและต้นทุนมาตรฐานมีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ 10.21 % และ 1.02 % ตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ต้นทุนจากการศึกษาวิจัยจะให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับต้นทุนจากการปฏิบัติงานจริง มากกว่าต้นทุนมาตรฐานประมาณ 9.20 % โดยเฉลี่ย

ดังนั้น จากผลการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ ทำให้อนุมานในเบื้องต้นได้ว่า วิธีการคำนวณหาต้นทุนการผลิตในการศึกษาวิจัยนี้ ให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง และมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้อ้างอิงกับการปฏิบัติงานที่อยู่ภายใต้สภาวะการทำงานโดยปกติได้ แต่การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในการศึกษาวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบมีเพียง 1 กลุ่ม และไม่สามารถเปรียบเทียบในส่วนของต้นทุนค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนค่าเสียหายโรงงานได้ จึงทำให้ไม่อาจกำหนดผลลัพธ์ลงไปได้อย่างชัดเจนเท่าใดนัก

อย่างไรก็ตาม เมื่อศึกษาวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างต้นทุนมาตรฐานและต้นทุนจากการศึกษาวิจัยกับข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริง พบว่า ความคลาดเคลื่อนดังกล่าว อาจมีสาเหตุมาจากการที่ข้อมูลมาตรฐานของทางโรงงานแตกต่างไปจากข้อมูลปฏิบัติงานจริง เนื่องจากต้นทุนมาตรฐานรวมถึงวิธีคำนวณหาต้นทุนการผลิตของการศึกษาวิจัยนี้ จะเป็นวิธีการที่อาศัยข้อมูลมาตรฐานของทางโรงงานเป็นฐานอ้างอิงในบางส่วน อาทิเช่น ปริมาณสูญเสียในขั้นตอนการตัด ขั้นตอนการเย็บ และขั้นตอนการฟอกสี เป็นต้น เมื่อข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริงมีค่าแตกต่างไปจากข้อมูลมาตรฐานที่ใช้เป็นตัวแทนนำเข้าในการคำนวณ จึงทำให้การคำนวณหาต้นทุนการผลิตในการศึกษาวิจัยนี้รวมถึงต้นทุนมาตรฐานเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้