

## บทที่ 7

### การสรุปผลการวิจัย ปัญหาในการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดเพื่อลดเวลาการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวใช้เวลาสูงสุดในการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละครั้ง โดยปัญหาดังกล่าวเกิดจากการมีขั้นตอนการทำงานที่เกินความจำเป็นหรือไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เสียเวลาและเกิดความสูญเสียของทรัพยากรขึ้น ทั้งนี้ได้ใช้ความรู้ในด้าน การศึกษาเวลา การศึกษาวิธีการทำงาน และใช้เทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรสำหรับการปรับตั้งเครื่องจักรหรือ SMED (Single Minute Exchange of Die) เพื่อมาออกแบบและปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด

#### 7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง ทำให้ทราบว่าในช่วงตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2552 จนถึงเดือนตุลาคมปี 2552 ที่ผ่านมา พบปัญหาปริมาณในการผลิตสินค้ามีจำนวนน้อยกว่าแผนที่ทางโรงงานตั้งไว้ทุกเดือน สาเหตุหลักเนื่องมาจากต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ทางฝ่ายการตลาดได้มีการปรับกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดขาย โดยการเพิ่มมูลค่าสินค้าจากเดิมให้มีสินค้าหลากหลายประเภท จึงทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นอันเป็นผลให้จำนวนการผลิตลดลงต่ำกว่าแผนที่วางไว้ถึง 22.78 %

จากปัญหาที่พบจึงเป็นมูลเหตุในการการศึกษาเพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด โดยมีเป้าหมายการลดเวลาในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดซึ่งใช้เวลาสูงที่สุดในกระบวนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์โดยใช้เวลาดังสิ้น 300 นาที ซึ่งหลังจากที่มีการปรับปรุงแล้วเสร็จครบทุกเครื่อง จะทำให้เกิดประโยชน์ในด้านการลดต้นทุนการดำเนินงานของบริษัท ทั้งในด้านแรงงาน เครื่องมือเครื่องจักร รวมถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสในการผลิต ลดความสูญเสียจากกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์และเพิ่มโอกาสในการขายซึ่งมีแนวโน้มที่สูงขึ้น

จากการสำรวจสภาพปัญหาต่างๆ ในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดของโรงงานตัวอย่าง โดยวิเคราะห์สภาพสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ใช้เวลานานในการปรับตั้งลูกอัด สามารถสรุปรายละเอียดของแต่ละสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในการปรับตั้งลูกอัดได้แก่

ระยะทางในการเคลื่อนย้ายลูกอัดและเครนมากทำให้เสียเวลาในเคลื่อนย้ายและการปรับตั้งลูก รวมถึงอุปกรณ์เครื่องจักรไม่เหมาะสมกับการทำงานโดยสาเหตุเกิดจาก

- จุดจอดของเครนอยู่ไกลจุดทำงาน
- จุดวางลูกอัดอยู่ไกลจุดทำงาน
- การถอดเปลี่ยนใบมีดลูกไม่สะดวกรวมถึงเสียเวลาดำเนินการทำความสะอาดและทาน้ำมัน

ขั้นตอนการรอคอยและตรวจสอบมากเกินไป ซึ่งจะสาเหตุที่ทำให้เกิดขั้นตอนเวลาส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพได้แก่

- เสียเวลาในการรอเบิกเครื่องมือ
- ใช้เวลาในการตรวจสอบสภาพเครื่องมือหลังการเบิก
- ไม่มีจุดสัญลักษณ์ในการปรับตั้งระยะตำแหน่ง
- เสียเวลาในการรอเครื่องจักรเคลื่อนที่หรือหยุดการทำงาน
- ขาดจิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ ในการยึดจับ รองรับ และกำหนดตำแหน่งชิ้นงาน

ใช้เวลาในการถอดประกอบโบลต์ในกิจกรรมการคลายโบลต์ที่ยึดลูกอัดทั้งสองข้างและเวลาในการถอดฝาปะกับลูกปืนทั้งสองข้าง ใช้เวลานานสาเหตุเกิดจาก

- โบลต์ยึดแทนลูกอัดมีจำนวนมากเกินไป
- ขาดเครื่องมือทุ่นแรงในการถอดประกอบโบลต์

พนักงานขาดมาตรฐานการทำงานและวิธีการทำงานที่ถูกต้อง ซึ่งพนักงานดำเนินการในแต่ละขั้นตอนโดยมีการหยุดรอให้แล้วเสร็จที่ละงาน แล้วจึงดำเนินการขั้นตอนต่อไปหรือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนตามความคุ้นเคยหรือประสบการณ์ส่วนตัว โดยไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่ชัด พนักงานคุ้นเคยและดำเนินการในการปรับตั้งลูกอัดที่เป็นการปรับตั้งภายในมากกว่าการปรับตั้งภายนอก

#### 7.1.1 การลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งโดยการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด

ใช้แนวทางในการดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยใช้วิธีการศึกษาเวลา และศึกษาการทำงานประยุกต์ร่วมกับเทคนิค SMED ซึ่งจุดประสงค์หลักคือเปลี่ยนการปรับตั้งเครื่องจักรภายในให้กลายเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก ซึ่งในการดำเนินการได้ทำการคัดแยกกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก ทำให้ลดเวลาลงได้ 54 นาที และทำการปรับปรุงตามขั้นตอน โดย

แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ซึ่งเป็นการปรับปรุงกิจกรรมภายใน 5 ขั้นตอนและกิจกรรมภายนอก 1 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการกำจัดทุกกิจกรรมในการปรับตั้งที่เกินความจำเป็นในการปรับตั้งลูกอัด เช่น กิจกรรมการจัดเตรียม กิจกรรมการถอดเปลี่ยน กิจกรรมการปรับแต่ง โดยขั้นตอนนี้สามารถดำเนินการได้จากการศึกษาวิธีการทำงาน ซึ่งกิจกรรมที่สามารถกำจัดนั้นได้แก่ กิจกรรมที่เป็นการเคลื่อนที่ การรอคอย การตรวจสอบ การจัดเก็บ เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ในการทำงาน จะช่วยลดขั้นตอนการรอคอยมากเกินไป ที่เป็นสาเหตุของการปรับตั้งลูกอัดที่ใช้เวลานาน จากผลของขั้นตอนนี้ดังกล่าวสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งลงได้ 20 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการจัดเตรียมแบบปรับตั้งเครื่องจักรภายในเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก โดยใช้วิธีการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการจัดทำอุปกรณ์โม่มีดสำรองของลูกอัดอีกชุดเพื่อทำการถอดเปลี่ยนขณะล้างทำความสะอาด โดยโม่มีดตัวที่ถูกเปลี่ยนนำมาล้างทำความสะอาดและทาน้ำมันนอเวลาปรับตั้งตามเทคนิคของ SMED จากผลของขั้นตอนนี้ดังกล่าวสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งลงได้ 13 นาที

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการปรับตั้งลูกอัดแบบการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก ทั้งนี้เพื่อกำจัดระยะทางที่เกิดขึ้นขณะปรับตั้งลูกอัดที่มีมากเกินไป ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้มีการปรับปรุงตามแนวคิดไคเซ็น โดยจัดทำแท่นพักลูกอัดระหว่างการปรับตั้งเพื่อให้การขนย้ายลูกอัดสามารถทำได้นอกเวลาปรับตั้งเครื่องจักร จากผลขั้นตอนนี้ดังกล่าวสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งลงได้ 7 นาที

ขั้นตอนที่ 4 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการทดสอบของลูกอัดแบบการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการใช้อุปกรณ์ จิ๊ก ฟิกเจอร์ เพิ่มเติมเพื่อช่วยในการดำเนินงาน ซึ่งผลที่ได้จะช่วยลดเวลาในการตรวจสอบที่มากเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุของการปรับตั้งลูกอัดที่ใช้เวลานาน จากผลขั้นตอนนี้ดังกล่าวสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งลงได้ 8 นาที

ขั้นตอนที่ 5 ทำการปรับปรุงลดเวลาในทุกกิจกรรมที่เป็นการปรับตั้งภายในทั้งหมด โดยใช้เทคนิค SMED และประยุกต์ทฤษฎีของการออกแบบจิ๊กและฟิกเจอร์ในเรื่องการใช้ปากกาจับแม่พิมพ์ตามชิ้นงานได้แก่

1. การใช้วิธีอินเตอร์ล็อก (Interlock Method) ในการประกอบชิ้นส่วน 2 ชิ้นให้ยึดติดกัน
2. การใช้วิธีการลดจำนวนโบลต์ ในกิจกรรมถอดประกอบโบลต์ที่ยึดแทนลูกอัดทั้ง 2 ข้าง
3. การใช้วิธีเปลี่ยนเครื่องมือทุ่นแรงจากปะแจแหวนเป็นบล็อกกลมในการประกอบโบลต์
4. การใช้วิธีวันโมชัน (One-Motion Method) ในกิจกรรมถอดประกอบท่อต่างๆในระบบ
5. การใช้ จิ๊ก ฟิกเจอร์ ในกิจกรรมการตรวจสอบระยะที่แทนรับลูกอัดตามขนาดลูกอัด

จากผลขั้นต้นโดยวิธีดังกล่าวสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งลงได้ 33 นาที

ขั้นตอนที่ 6 ทำการลดหรือกำจัดทุกกิจกรรมที่เป็นการปรับตั้งภายนอกทั้งหมด ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการนำกิจกรรมการปรับตั้งภายในทั้งหมดที่สามารถเปลี่ยนเป็นกิจกรรมการปรับตั้งภายนอก มาปรับปรุงและค้นหาวิธีเพื่อดำเนินการลดหรือกำจัดออกโดยวิธีการแนวคิดตามหลักไคเซ็นอย่างต่อเนื่องโดยลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดภายนอกต่อครั้งลงได้ 20 นาที ผลที่ได้จากการปรับปรุงในขั้นตอนนี้จะไม่มีผลในเรื่องเวลาในการปรับตั้งลูกอัดภายในเนื่องจากเป็นการติดตั้งภายนอก แต่จะเป็นประโยชน์ในเรื่องการลดต้นทุนของการดำเนินกิจกรรม

หลังการปรับปรุงจากวิธีการดำเนินการดังกล่าวข้างต้น สามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดรวมได้ 135 นาที

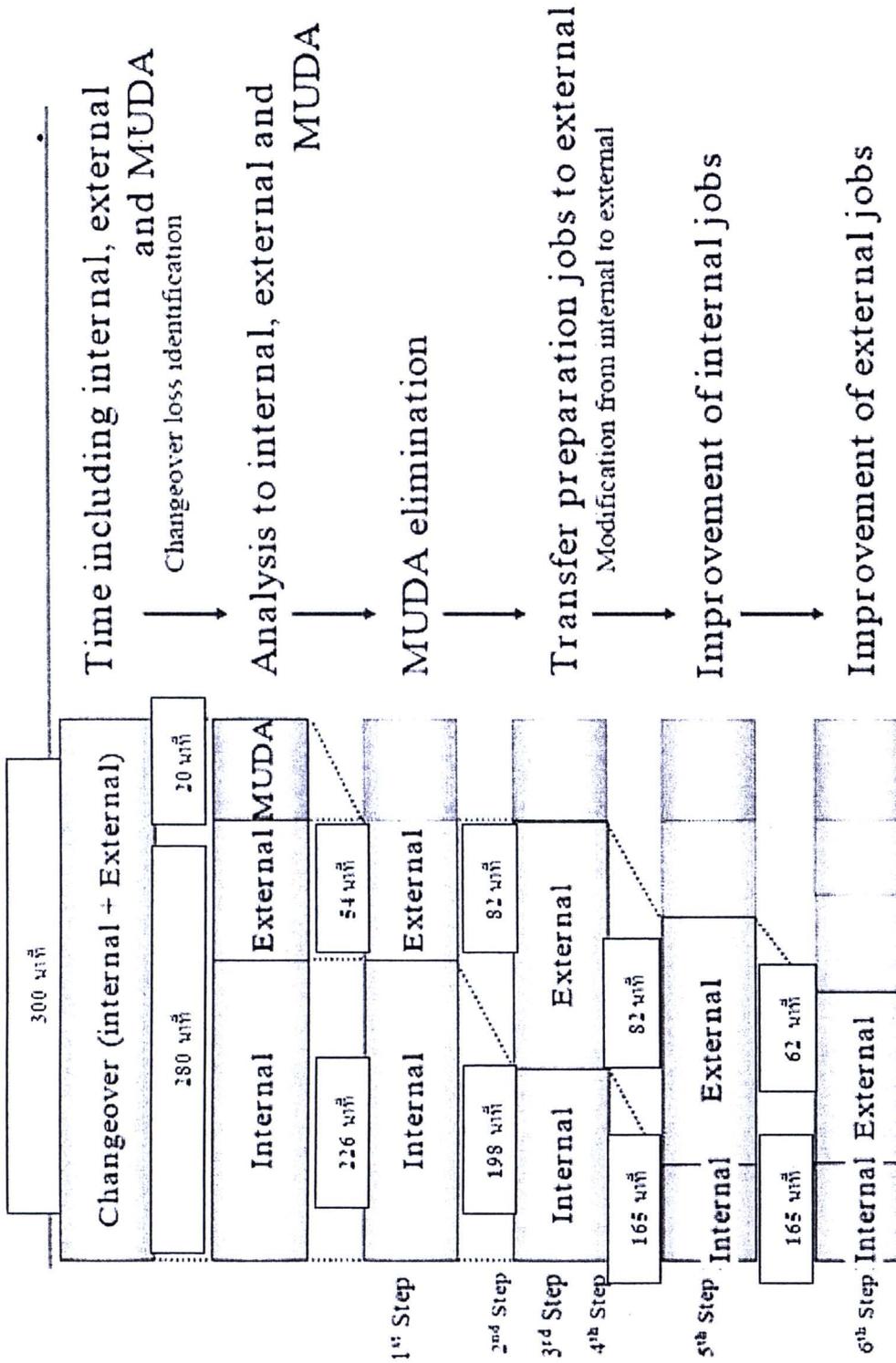
ซึ่งผลที่ได้จากดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวในเครื่องจักร 6 เครื่องที่ได้ศึกษา พบว่า เวลาในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดก่อนปรับปรุง 300.40 นาที สามารถลดเวลาเหลือ 165.20 นาที ต่อการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้ง หรือคิดเป็น 45.01%

#### 7.1.2 ผลการดำเนินงานการผลิตจริงภายหลังการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ศึกษาวิธีการต่างๆ เพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ ทางโรงงานตัวอย่างจึงได้ทำการทดลองดำเนินการผลิตจริงในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมปี 2553 ในเครื่องจักร 6 เครื่องที่ได้ทำการปรับปรุงทำให้ได้ผลจากการปรับปรุงด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้จากการเก็บมูลในช่วงเวลาดังกล่าว

ตารางที่ 7.1 การเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้ง

เครื่องจักร	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการปรับตั้งลูกอัด(นาที)			เวลาที่ลดลงหลังการปรับปรุง (นาที)	% เวลาที่ลดลงหลังปรับปรุง
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ผลต่างของเวลาเทียบมาตรฐาน		
HS.1	298.00	164.00	1.00	134.00	44.97
HS.3	300.50	164.80	0.20	135.70	45.16
HS.4	301.40	165.20	0.20	136.20	45.19
HS.5	302.00	165.50	0.50	136.50	45.20
HS.6	299.40	165.40	0.40	134.00	44.76
HS.7	300.80	166.00	1.00	134.80	44.81
เฉลี่ย	300.40	165.20	0.20	135.20	45.01



รูปที่ 7.1 แผนภาพสรุปขั้นตอนเวลาที่ลดลงได้ 135 นาที ในกาปรับตั้งลูกอัดโดยเทคนิค SMED

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 7.1 ที่แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้ง โดยก่อนการปรับปรุงได้เก็บข้อมูลในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ปี 2553 และหลังการปรับปรุงได้เก็บข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมปี 2553 ซึ่งผลการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ด้วยวิธีการต่างๆ ใน 6 เครื่องจักรที่ได้ศึกษาพบว่าเวลาในการปรับตั้งลูกอัดลดลงจาก 300.40 นาทีเป็น 165.20 นาทีต่อการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งคิดเป็น 45.01%

โดยสรุปแล้วการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด มีประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ลดเวลาโดยรวมในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดเพื่อรองรับกับการผลิต ผลิตภัณฑ์ไม้ฝาสังเคราะห์จำนวนหลากหลายชนิดซึ่งเป็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในโรงงานตัวอย่าง นอกจากนี้ผลที่ได้ยังมีประโยชน์ในด้านการลดต้นทุนการดำเนินการของบริษัท ทั้งในด้านแรงงาน เครื่องมือเครื่องจักร รวมถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสในการผลิต รวมถึงการเพิ่มผลผลิตจากการดำเนินงานด้วย

## 7.2 ปัญหาในการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานศึกษาและปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ มีปัญหาในการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาจากการต่อต้านจากพนักงานบางคน ที่ไม่เข้าใจในเรื่องการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน ซึ่งถือเป็นเรื่องปกติ วิธีการแก้ไขคือการอธิบายเพื่อทำความเข้าใจ และต้องอาศัยเวลาในการพิสูจน์ระบบว่าสามารถลดเวลาในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดได้จริง
2. เกิดปัญหาพนักงานไม่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้มีการปรับปรุงตามมาตรฐาน ปัญหานี้เป็นปัญหาที่เกิดจากความบกพร่องของพนักงาน ได้ใช้วิธีการแก้ปัญหา โดยการนำเอาผลการปฏิบัติงานมาเป็นตัวชี้วัดผลการทำงานซึ่งจะมีผลต่อการพิจารณาปรับค่าจ้าง
3. เกิดปัญหาการรายงานข้อมูลเวลาในการปรับตั้งลูกอัด ไม่ตรงตามความจริงซึ่งจะเกิดเฉพาะในช่วงแรกๆ ของการดำเนินงาน ซึ่งจากการสอบถามพนักงาน เกิดจากปัญหาเรื่องการสื่อสารและความไม่เข้าใจของพนักงาน
4. เกิดเอกสารในระบบการทำงานเพิ่มขึ้นและเกิดการสูญหายของเอกสารที่ได้มีการบันทึกผล วิธีแก้ไขคือ ต้องรวบรวมแบบฟอร์มและเอกสารที่ได้มีการบันทึกผลโดยนำเข้าระบบฐานข้อมูลในการรายงานการผลิต โดยกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานอย่างชัดเจน

### 7.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการออกมาตรการในการให้พนักงานที่เกี่ยวข้องของทุกฝ่ายให้ความสำคัญกับระบบการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด เพื่อลดเวลาส่วนเกินและเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพในการทำงานในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีผลทำให้กระบวนการปรับตั้งลูกอัดเกินค่ามาตรฐานที่ได้รับหลังการปรับปรุงดำเนินงาน ทั้งนี้ควรมีการกำหนดหน้าที่หัวหน้างานหรือผู้ที่รับผิดชอบคอยควบคุมการทำงานดังกล่าวให้เป็นไปตามมาตรฐานอย่างชัดเจน

2. ควรมีการติดตามผลการดำเนินงานภายหลังการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดในทุกเครื่องที่ได้ศึกษาวิจัย โดยบันทึกผลเวลาการปรับตั้งทุกครั้งที่ได้มีการปรับตั้งลูกอัด และเก็บข้อมูลพร้อมทั้งดำเนินการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นทันทีหากเวลาในการปรับตั้งลูกอัดดังกล่าวไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการต่อไป

3. วิธีการดำเนินการปรับตั้งลูกอัดที่ปรับปรุงใหม่จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ควรมีการพัฒนาขั้นตอนการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เมื่อผลิตภัณฑ์หรือเครื่องจักรได้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยี เพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอและเพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดเมื่อมีพนักงานใหม่เข้ามาทำงาน

4. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องการวางแผนกำลังการผลิตเพื่อเป็นแนวทางของกระบวนการลดความถี่ในการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งนี้จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์หลักในการผลิตและเรื่องค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง เพื่อให้สามารถลดเวลาโดยรวมในการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ในภาพรวมให้ดีขึ้น

5. ควรมีการวิจัยในเรื่องกระบวนการปรับตั้งในส่วนอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากกระบวนการปรับตั้งลูกอัด เช่น กระบวนการปรับตั้งหัวตัดน้ำ เพื่อให้สามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น