



การลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง
Reduction of Ineffective Time in Ice-cream Bar Production Process

ดาริกา อวะภาค
Darika Awapak

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Agro-Industry Technology Management
Prince of Songkla University

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง
ผู้เขียน นางสาวดาริกา อวะภาค
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....

.....ประธานกรรมการ

(ดร.ศุภชัย ภิสิทธิ์เพ็ญ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วุฒิจำนงค์)

.....กรรมการ

(ดร.ศุภชัย ภิสิทธิ์เพ็ญ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รุ่งกิจการพานิช)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การลดเวลาไร่ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง
ผู้เขียน	นางสาวดาริกา อวะภาค
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
ปีการศึกษา	2553

บทคัดย่อ

เวลาไร่ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตถือจัดปัญหาสำหรับอุตสาหกรรมทุกชนิดเนื่องจากเป็นเวลาที่ไม่ว่างให้เกิดผลผลิตและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต งานวิจัยจึงเป็นการวิเคราะห์และลดเวลาไร่ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้เครื่องมือปรับปรุงผลิตภาพ ซึ่งปัจจุบันมีเวลาไร่ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 28.12 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด โดยมีสาเหตุหลักมาจากการเตรียมและล้างสายการผลิต ดังนั้นจึงพัฒนาแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร่ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมและล้างสายการผลิตโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวทางการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วมาปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตลดลงจาก 41.32 นาที เป็น 18 นาที และเวลาล้างสายการผลิตลดลงจาก 60.06 นาที เป็น 39 นาที จากนั้นจึงนำเทคนิคการกำหนดเวลางานภายใต้ทรัพยากรที่จำกัดตามวิธีของบรู๊กที่มีการดัดแปลงโดยเพิ่มเกณฑ์ในการตัดสินใจ คือ พื้นที่การทำงาน มาจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงานเพื่อให้เวลาเตรียมและล้างสายการผลิตน้อยที่สุด การใช้ประโยชน์ของพนักงานมากที่สุด และการเคลื่อนที่ของพนักงานน้อยที่สุด จากการจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ทำให้เวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงเป็น 16 และ 39 นาที ตามลำดับ การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการเตรียมสายการผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.30 เป็น 84.96 และการใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 76.50 เป็น 89.51 เมื่อนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตเฉลี่ยลดลงเป็น 16.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 60.33 ของเวลาเตรียมสายการผลิตก่อนการปรับปรุง เวลาล้างสายการผลิตเฉลี่ยลดลงเป็น 33.67 นาที หรือลดลงร้อยละ 43.94 ของเวลาล้างสายการผลิตก่อนการปรับปรุง นอกจากนี้ยังทำให้การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอีกด้วย จากการที่เวลาเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงทำให้เวลาไร่ประสิทธิภาพเฉลี่ยลดลงเป็นร้อยละ 17.86 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด หรือลดลงร้อยละ 36.50 ของเวลาไร่ประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุง ส่งผลให้กำลังการผลิตไอศกรีมแท่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.79 ของกำลังการผลิตไอศกรีมแท่งก่อนการปรับปรุง ผลจากการปรับปรุงดังกล่าวทำให้สามารถประหยัดต้นทุนการผลิตได้ 58,882 บาทต่อปี และเพิ่มรายได้ให้กับบริษัทกรณีศึกษา 4,931,044 บาทต่อปี

Thesis Title	Reduction of Ineffective Time in Ice-cream Bar Production Process
Author	Miss Darika Awapak
Major Program	Agro-Industry Technology Management
Academic Year	2010

ABSTRACT

Ineffective time is considered as a problem for all industries because it is non-value added time and impacts on production efficiency. This research was aimed to investigate and reduce the ineffective time in ice-cream bar production process by using productivity improvement tools. The current average ineffective time was 28.12% of total production time. The major causes of ineffective time were line preparing and cleaning. Therefore, improvement action plans were developed using ECRS technique and SMED method to reduce ineffective time from line preparing and cleaning. After applying techniques, the preparing time was reduced from 41.32 to 18 minutes and the cleaning time was reduced from 60.06 to 39 minutes. Then, resource constrained scheduling method, namely the Brooks' algorithm (BAG) was adapted by adding more criteria, working area, to reschedule in order to minimize preparing and cleaning time, maximize operator utilization and minimize movement of operator. After rescheduling, the preparing and cleaning time were reduced to 16 and 39 minutes respectively. The average operator utilization of line preparing was increased from 54.30% to 84.96% and the average operator utilization of line cleaning was increased from 76.50% to 89.51%. After that improvement action plan was applied in preparing process and cleaning process for 2 months, the result shown that the average preparing time was reduced to 16.39 minutes or 60.33% of preparing time before implementation and the average cleaning time was reduced to 33.67 minutes or 43.94% of cleaning time before implementation. Furthermore, the average operator utilization of line preparing and cleaning was increased. For that reasons, the average ineffective time was reduced to 17.86% of total production time or 36.50% of ineffective time before implementation and the production capacity was increased 11.79% of production capacity before implementation. As a result, the production cost was saved 58,882 bath/year and the revenue was increased 4,931,044 bath/year.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
LIST OF TABLES.....	(7)
LIST OF FIGURES.....	(9)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์.....	24
2 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ.....	25
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	36
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	137
บทสรุป.....	137
ข้อเสนอแนะ.....	139
เอกสารอ้างอิง.....	140
ภาคผนวก.....	142
ประวัติผู้เขียน.....	198

LIST OF TABLES

Table	Page
1. Questioning technique (5W-1H).....	14
2. Distribution of ineffective time in ice-cream bar production process (Jan-Apr 2009)	39
3. Average operation time of each activity in preparing process.....	45
4. Operator utilization of ice-cream bar preparing process.....	48
5. Average operation time of each activity in cleaning process.....	53
6. Operator utilization of ice-cream bar cleaning process.....	56
7. Improvement of activities in preparing process.....	63
8. Separation of internal and external activities in preparing process.....	65
9. Activities of preparing process.....	70
10. Activity control time of preparing activities.....	72
11. Division of preparing activities into 4 groups according to working area.....	73
12. Schedule of activities for preparing process using 7 persons.....	75
13. Work assignment of each operator in preparing process using 7 persons.....	77
14. Operator utilization of preparing process with 7 persons.....	80
15. Schedule of activities for preparing process using 6 persons.....	81
16. Work assignment of each operator in preparing process using 6 persons.....	83
17. Operator utilization of preparing process with 6 persons.....	86
18. Evaluation of cleanness, lubricity and odor.....	88
19. Improvement of activities in cleaning process.....	93
20. Separation of internal and external activities in cleaning process.....	94
21. Activities of cleaning process.....	96
22. Activity control time of cleaning activities.....	98
23. Division of cleaning activities into 4 groups according to working area.....	99
24. Schedule of activities for cleaning process using 7 persons.....	100
25. Work assignment of each operator in cleaning process using 7 persons.....	102
26. Operator utilization of cleaning process with 7 persons.....	105

LIST OF TABLES (Cont.)

Table	Page
27. Schedule of activities for cleaning process using 6 persons.....	106
28. Work assignment of each operator in cleaning process using 6 persons.....	108
29. Operator utilization of cleaning process with 6 persons.....	111
30. Evaluation of each improvement action plan.....	125
31. Preparing time after implementation.....	127
32. Cleaning time after implementation.....	129

LIST OF FIGURES

Figures	Page
1. Ice-cream bar production process.....	5
2. Total time of a job.....	10
3. SMED conceptual stages and practical techniques.....	18
4. Proportion of ineffective time in ice-cream bar production process in 2008.....	36
5. Average productive time and ineffective time of ice-cream bar production process from Jan-Apr 2009.....	38
6. Pareto diagram of ineffective time in ice-cream bar production process.....	40
7. Layout of ice-cream bar production line.....	41
8. Multiple activity chart of ice-cream bar preparing process.....	47
9. Multiple activity chart of ice-cream bar cleaning process.....	55
10. Ice-cream pusher before and after improvement.....	59
11. The basket after improvement.....	62
12. Sink for cleaning ice-cream bar molds after improvement.....	62
13. Network diagram of preparing process.....	71
14. Division of working area.....	73
15. Gantt chart of preparing process using 7 persons.....	78
16. Movement of each operator in preparing process with 7 persons.....	79
17. Gantt chart of preparing process using 6 persons.....	84
18. Movement of each operator in preparing process with 6 persons.....	85
19. Fisher's LSD test of cleanness at 95% confidence intervals.....	89
20. Fisher's LSD test of lubricity at 95% confidence intervals.....	90
21. Fisher's LSD test of odor at 95% confidence intervals.....	91
22. Tank for preparing Click 10 concentrate 1.0%w/w.....	92
23. Network diagram of cleaning process.....	97
24. Gantt chart of cleaning process using 7 persons.....	103
25. Movement of each operator in cleaning process with 7 persons.....	104
26. Gantt chart of cleaning process using 6 persons.....	109

LIST OF FIGURES (Cont.)

Figures	Page
27. Movement of each operator in cleaning process with 6 persons.....	110
28. Proportion of each ineffective time in ice-cream bar production process before and after implementation.....	132
29. Ineffective time in ice-cream bar production process before and after implementation.....	133

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ในปัจจุบันสถานะทางเศรษฐกิจและการแข่งขันในทางธุรกิจมีสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การที่ธุรกิจจะสามารถอยู่รอดได้นั้นจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทั้งด้านคุณภาพ ต้นทุนการผลิต และเวลาในการส่งมอบ โดยต้องพยายามหาแนวทางทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ สินค้ามีคุณภาพดีขึ้น และสามารถส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้องค์กรต้องปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอเพื่อคงความสามารถในการแข่งขันเอาไว้ และปัจจัยหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพการผลิต คือ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า หรือความสูญเปล่าในการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบมากมาย เช่น ผลผลิตตกต่ำ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง ความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าภายในและภายนอก และความคลาดเคลื่อนจากแผนงานการผลิต เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องเร่งค้นหาสาเหตุและแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้น เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่นได้

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตไอศกรีม โดยผลิตไอศกรีม 4 ชนิด คือ ไอศกรีมแท่ง โคน ถ้วย และหลอด ซึ่งอุตสาหกรรมไอศกรีมเป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีการแข่งขันค่อนข้างสูง ทำให้บริษัทต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีม พบว่า กระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมีการสูญเสียเวลาสูงกว่ากระบวนการผลิตไอศกรีมโคน ถ้วย และหลอด โดยมีเวลาไร้ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 28.12 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงและส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตและกำลังการผลิตไอศกรีมแท่ง เวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นมาจากหลายสาเหตุ เช่น การเตรียมสายการผลิต การล้างสายการผลิต การรอคอย เครื่องจักรเสีย เป็นต้น ดังนั้นการค้นหาสาเหตุหลักของเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจึงเป็นแนวทางในการช่วยลดการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งได้

การตรวจเอกสาร

1. ไอศกรีม (Ice-cream)

ไอศกรีม หมายถึง ผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็งที่ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น อากาศ น้ำ ไขมันนม ส่วนของของแข็งในนมที่ไม่ใช่ไขมัน (Nonfat Milk Solid) สารให้ความหวาน (Sweeteners) สารให้ความคงตัว (Stabilizers) อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifiers) และสารให้กลิ่นรส (Flavoring) ในขณะที่ส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม (Ice-cream Mix) หมายถึง ส่วนผสมทั้งหมดของ ไอศกรีมยกเว้นอากาศและสารให้กลิ่นรสที่ยังไม่ผ่านการแช่เยือกแข็ง (Marshall *et al.*, 2003)

1.1 ส่วนประกอบของไอศกรีม

Hagiwara และ Hartel (1996); Bear และคณะ (1997); Adapa และคณะ (2000); Koxholt และคณะ (2001); อรพิน ชัยประสพ (2544); Marshall และคณะ (2003) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของไอศกรีมว่า วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมแบ่งเป็นสองกลุ่ม ใหญ่ๆ คือ วัตถุดิบที่มาจากส่วนประกอบของน้ำนมหรือผลิตภัณฑ์นม และวัตถุดิบที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์นม โดยทั่วไปแล้ววัตถุดิบที่มาจากผลิตภัณฑ์นมเป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญและเป็นส่วนประกอบพื้นฐานในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม ส่วนประกอบเหล่านี้ ได้แก่ ไขมัน นม ส่วนของของแข็งในนมที่ไม่ใช่ไขมัน ซึ่งได้มาจากนมสด นมผง หางนมผง ส่วนวัตถุดิบที่ไม่ใช่ ผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ น้ำ น้ำตาล สารให้ความคงตัว และอิมัลซิไฟเออร์ ซึ่งวัตถุดิบแต่ละชนิดมี รายละเอียดดังนี้

1.1.1 ไขมัน (Fat)

ไขมันเป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญในไอศกรีม การใช้ไขมันในปริมาณที่เหมาะสมไม่เพียงแต่จะเป็นการสมดุลสูตรของส่วนผสมในไอศกรีมเท่านั้นแต่ยังเกี่ยวข้องกับมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดอีกด้วย ไขมันในส่วนผสมจะช่วยให้ไอศกรีมมีลักษณะเนื้อโครงสร้างของไอศกรีมและเนื้อสัมผัสที่เนียนนุ่มลื่น รวมถึงการเพิ่มกลิ่นรสและลักษณะการละลายที่ดีให้กับ ไอศกรีม ไขมันที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม คือไขมันนม ทั้งนี้เนื่องจากไขมันนมจะให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่เป็นที่พอใจและยังเกี่ยวข้องกับกลิ่นรสที่ซับซ้อนและเป็นตัวช่วยเสริมกลิ่นรสที่เติมลงไปได้ดี

1.1.2 ส่วนของแข็งในนมที่ไม่ใช่ไขมัน (Nonfat Milk Solid)

ส่วนของแข็งในนมที่ไม่ใช่ไขมันประกอบด้วย น้ำตาลแล็กโทส เคซีน โปรตีนเวย์ วิตามิน เกลือแร่ กรด เอนไซม์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มเนื้อ (Body) และเนื้อสัมผัส (Texture) เพิ่มค่าการขึ้น โฟมให้กับผลิตภัณฑ์ไอศกรีม เนื่องจากโปรตีนนมในส่วนนี้ของของแข็งไม่ใช่ไขมันมีคุณสมบัติเป็น อิมัลซิไฟเออร์ มีความสามารถในการเกิดโฟม (Whipping Ability) และความสามารถในการจับตัว กับน้ำได้ดี (Water Holding Capacity)

1.1.3 สารให้ความหวาน (Sweeteners)

สารให้ความหวานที่เติมในส่วนผสมไอศกรีมมีหลายชนิด เช่น ซูโครส กลูโคส ฟรุกโตส น้ำผึ้ง และคอร์นไซรัป เป็นต้น ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เกิดการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ ไอศกรีมของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น โดยสารให้ความหวานจะช่วยเพิ่มกลิ่นรส และความกลมกล่อมให้กับ ผลิตภัณฑ์ และยังช่วยเพิ่มความหนืดและปริมาณของของแข็งทั้งหมด (Total Solid) ในส่วนผสม พร้อมทำไอศกรีมซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณเนื้อและเนื้อสัมผัสที่ดีให้กับไอศกรีม ปริมาณของของแข็ง ทั้งหมดในส่วนผสมพร้อมทำไม่ควรเกินร้อยละ 42 หรือไม่ควรมีปริมาณน้ำตาลเกินร้อยละ 16 ทั้งนี้ ถ้าปริมาณของแข็งทั้งหมดหรือปริมาณน้ำตาลมากกว่านี้จะทำให้ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ได้มีลักษณะ ที่อ่อนนุ่ม หรือแน่น หรือแข็งเกินไป ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของสารให้ความหวานที่ใช้

1.1.4 อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifiers)

อิมัลซิไฟเออร์เป็นสารที่ทำให้เกิดอิมัลชัน เนื่องจากมีความสามารถในการลดแรง ดึงผิวของของเหลวสองชนิดที่ไม่ละลายซึ่งกันและกัน และเพิ่มความคงตัวให้กับอิมัลชันไม่ให้เกิด การแยกชั้นของของเหลว นอกจากนี้อิมัลซิไฟเออร์ยังเป็นตัวเหนียวนำให้อิมัลชันของไขมันเสีย ความคงตัวระหว่างการแช่แข็งของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม หน้าที่ของอิมัลซิไฟเออร์ในไอศกรีม คือ

- เพิ่มค่าการขึ้นโฟมของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม
- ทำให้อิศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เนียนแห้งง่ายต่อการขึ้นรูป
- ลดอัตราการหลอมละลาย
- ลดอัตราการเกิดผลึกน้ำแข็งใหม่และทำให้ผลึกน้ำแข็งในผลิตภัณฑ์มีขนาด

เล็ก

1.1.5 สารให้ความคงตัว (Stabilizers)

สารให้ความคงตัวใช้เพื่อช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัสและปรับปรุงความคงตัวของไอศกรีมระหว่างการเก็บรักษา โดยชะลอการเกิดผลึกน้ำแข็งใหม่ จากรายงาน พบว่า ไอศกรีมที่มีการเติมสารให้ความคงตัวมีขนาดของผลึกน้ำแข็งที่เล็กกว่าไอศกรีมที่ไม่ได้เติมสารให้ความคงตัว เมื่อระยะเวลาการเก็บเพิ่มมากขึ้นปริมาณและชนิดของสารให้ความคงตัวที่ใช้ในส่วนผสมของไอศกรีมนั้นจะขึ้นกับปริมาณและประเภทของส่วนผสมในสูตร ระยะเวลา อุณหภูมิและความดันที่ใช้ในกระบวนการผลิต อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์ ซึ่งโดยทั่วไปนั้นปริมาณสารให้ความคงตัวที่ใช้จะอยู่ในช่วงร้อยละ 0.10 - 0.25 โดยน้ำหนัก ขึ้นกับชนิดของสารให้ความคงตัวที่ใช้

1.1.6 สารให้กลิ่นรสและสี (Flavors and colors)

สารให้กลิ่นรสและสีที่เติมลงในไอศกรีมจะมีผลอย่างมากต่อการรับรู้รสและการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค สารให้กลิ่นรสสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สารให้กลิ่นรสที่ละลายในไขมัน (Fat-Soluble Flavors) และสารให้กลิ่นรสที่ละลายในน้ำ (Water-Soluble Flavors) ซึ่งสารให้กลิ่นรสแต่ละชนิดมีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภคแตกต่างกัน คือ สารให้กลิ่นรสที่ละลายในน้ำสลายตัวได้เร็วเมื่อรับประทาน แต่สารให้กลิ่นรสที่ละลายในไขมันจะสลายตัวช้ากว่า

1.2 กระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

การผลิตไอศกรีมไม่ว่าจะเป็นไอศกรีมแท่ง โคน ถ้วย หรือหลอด มีขั้นตอนหลักๆ เหมือนกัน ในการผลิตไอศกรีมแท่งของบริษัทกรณีศึกษา มีขั้นตอนเช่นเดียวกับการผลิตไอศกรีม โดยทั่วไปแต่มีรายละเอียดเฉพาะบางส่วนที่เพิ่มขึ้นมาซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังแสดงใน

Figure 1

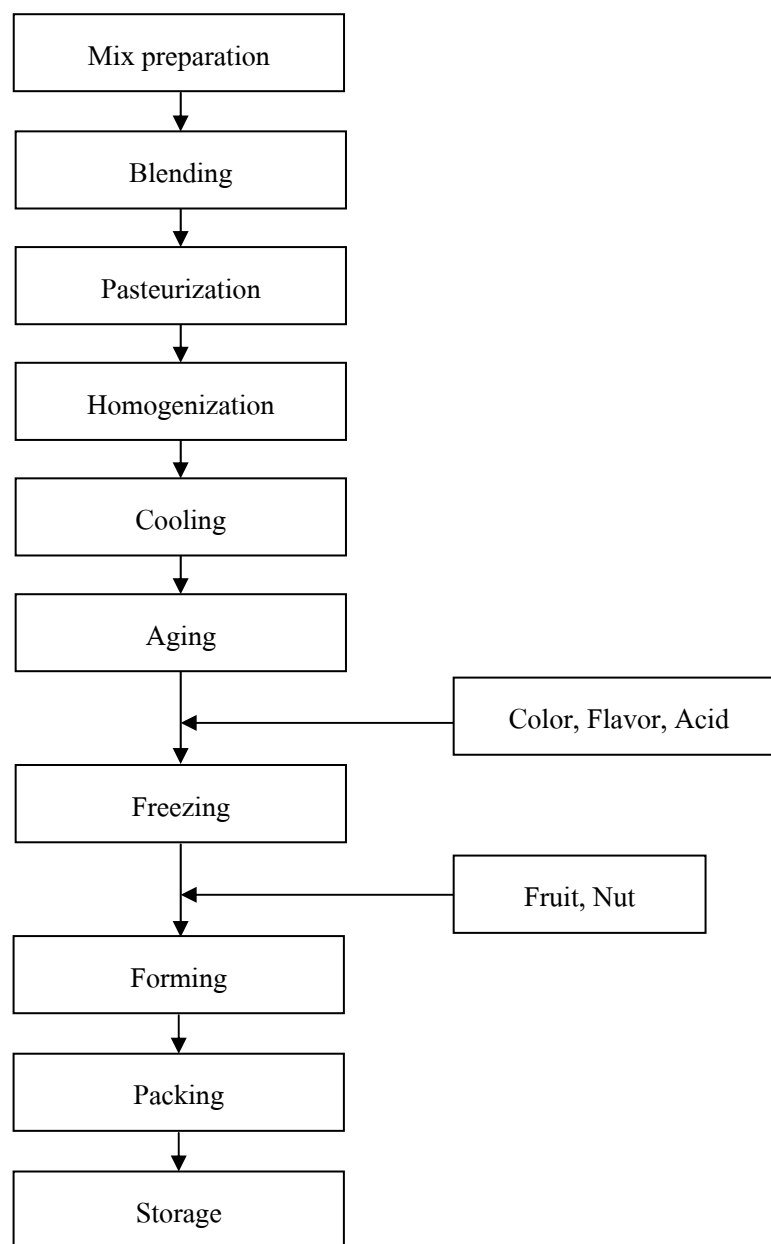


Figure 1. Ice-cream bar production process

1.2.1 การเตรียมส่วนผสม (Mix Preparation)

ส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมแท่ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนผสมหลัก ส่วนผสมรอง และส่วนปรุงแต่ง ซึ่งมีการเตรียมที่แตกต่างกัน

ส่วนผสมหลัก ได้แก่ ไขมัน นม นมผง หางนมผง น้ำตาล สารให้ความคงตัว และอิมัลซิไฟเออร์ ในส่วนนี้เจ้าหน้าที่ผลิตหน่วยเตรียมวัตถุดิบคำนวณปริมาณส่วนผสมที่ต้องใช้สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ตามสูตรการผลิต และพนักงานผลิตซึ่งส่วนผสมแต่ละชนิดตามปริมาณที่ต้องการใช้ หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องหรือผู้ช่วยเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องเป็นผู้ตรวจความถูกต้องก่อนทำการผสมส่วนผสม

ส่วนผสมรอง ได้แก่ ข้าวโพด เผือก ถั่วดำ ถั่วเขียว บัวผย ชาผง เป็นต้น ในส่วนนี้เจ้าหน้าที่ผลิตหน่วยเตรียมวัตถุดิบคำนวณปริมาณวัตถุดิบและส่วนผสมที่ต้องใช้สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ตามสูตรการผลิต ซึ่งแต่ละผลิตภัณฑ์นั้นจะมีขั้นตอนการเตรียมที่แตกต่างกันไปหรือไม่ก็ได้ พนักงานผลิตจะเตรียมวัตถุดิบตามวิธีการเตรียมที่กำหนดไว้

ส่วนปรุงแต่ง ได้แก่ สี กลิ่น กรด ในส่วนนี้เจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R&D) ซึ่งส่วนปรุงแต่งตามรายการเบิกสารปรุงแต่ง จากนั้นเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องหรือผู้ช่วยเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องหรือพนักงานจุดเตรียมวัตถุดิบจะมารับเพื่อนำมาเป็นส่วนผสมในการเตรียมส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม

1.2.2 การผสมส่วนผสม (Blending)

ในการผสมส่วนผสม พนักงานผลิตจุดเตรียมวัตถุดิบเปิดน้ำตามจำนวนที่ต้องการลงในถังผสม รอจนน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จึงเติมส่วนผสมต่างๆ ลงในถังผสมตามลำดับดังนี้

1) นมผง/ ผงโกโก้/ เวย์ ทั้งสามรายการนี้จัดเป็นกลุ่มเดียวกัน ให้ค่อยๆ เทออกจากกระสอบผสมสลับกับไขมันพืชในอัตรา 2 ต่อ 1 เช่น เดิมนมผง 2 กระสอบ แล้วต่อด้วยไขมันพืช 1 กล่อง ชุคต่อไปก็ทำซ้ำเดิมจนหมดหรืออย่างหนึ่งอย่างใดหมดก่อน

2) น้ำตาลทราย ผงฟู และเกลือ กรณีที่สูตรการผลิตไม่มีเกลือเป็นส่วนผสมให้ผสมผงฟูกับน้ำตาลให้เข้ากัน โดยนำผงฟูเทใส่กะชอนแล้วบีบผงฟูให้ละเอียดผ่านรูกะชอนตกลงในกระสอบน้ำตาลที่ทำการชั่งแล้ว แต่ถ้าสูตรการผลิตมีเกลือให้ใส่เกลือพร้อมผงฟูและผสมให้เข้ากันด้วยวิธีการเดียวกัน

3) แป้งมันทรวงสุก โดยการเตรียมแป้งมันทรวงสุกให้ใช้อัตราการเตรียมแป้งมันที่ 10 % เช่น แป้งมันทรวงสุก 10 กิโลกรัม เตรียมจาก แป้งมัน 1 กิโลกรัม น้ำ 9 กิโลกรัม เทใส่หม้อ สแตนเลสที่ใส่น้ำไว้เล็กน้อยเพื่อป้องกันการติดหม้อ

4) เเบะแซ ให้ปั่นก้อนเเบะแซตามน้ำหนักที่ต้องการ แล้วเติมลงในถังผสม

5) น้ำต้มวัตถุดิบ เช่น น้ำชาต้ม น้ำต้มถั่วชนิดต่างๆ ตามสูตร

6) น้ำกะทิ ให้ร่อนอุณหภูมิของส่วนผสมถึง 60 องศาเซลเซียส จึงเติมน้ำกะทิ ตามสูตรลงในถังผสม

ส่วนผสมทั้งหมดจะถูกกวนให้เข้ากันด้วยแรงหมุนของใบมีดที่ติดกับมอเตอร์ของเหลวชั้นที่ได้ เรียกว่า ส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม

1.2.3 การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization)

โดยทั่วไปแล้วการให้ความร้อนกับส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมจะใช้ในระดับที่สามารถทำลายเซลล์จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แต่อย่างไรก็ตามจำนวนจุลินทรีย์ที่ไม่ก่อโรคก็จะลดลงด้วย โดยปกติปริมาณจุลินทรีย์สูงสุดที่ยอมรับให้มีได้ในไอศกรีมหลังการละลายเท่ากับ 100,000 โคโลนีต่อ 1 กรัม และเป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงสุดได้ 100 โคโลนีต่อ 1 กรัม (Marshall *et al.*, 2003) ในการพาสเจอร์ไรส์ พนักงานผลิตจุดเตรียมวัตถุดิบทำการพาสเจอร์ไรส์ส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมด้วยเครื่อง HTST 1200 โดยส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมจะถูกบีบผ่านท่อไปยังบาลันแท็งก์ (Balance Tank) จากนั้นจึงทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 วินาที

1.2.4 การโฮโมจีไนซ์ (Homogenization)

การโฮโมจีไนซ์มีจุดประสงค์เพื่อลดขนาดของเม็ดไขมันให้มีขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน และทำให้อิมัลชันของส่วนผสมไอศกรีมมีความคงตัว นอกจากนี้ยังทำให้อิมัลซิไฟเออร์ที่เติมในส่วนผสมกระจายตัวอยู่ในส่วนผสมและที่ผิวหน้าสัมผัสของเม็ดไขมันที่เกิดขึ้นใหม่อย่างสม่ำเสมอ ในการผลิตไอศกรีมนิยมใช้การโฮโมจีไนซ์ระบบสองระดับความดัน (Two-Stage Homogenizer) ซึ่งจะให้ความดันประมาณ 2,500 - 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่ระดับแรก และ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในระดับที่สอง หลังการโฮโมจีไนซ์จะได้ส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันซึ่งทำให้ดีให้อากาศเข้าไปได้ง่ายขึ้นและช่วยให้ไอศกรีมมีลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสที่ดี (อรรณณ เคนสุขเจริญ, 2551)

1.2.5 การบ่ม (Aging)

หลังการโฮโมจิไนซ์แล้วส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมจะถูกทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วจนถึงอุณหภูมิ 0-5 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการบ่มต่อที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4-24 ชั่วโมง เพื่อให้ไขมันละลายจับตัวเป็นของแข็ง เกิดการดูดซับของโปรตีนและอิมัลซิไฟเออร์ล้อมรอบที่ผิวเม็ดไขมัน รวมทั้งเกิดการอุ้มน้ำของโปรตีนและสารให้ความคงตัว การบ่มส่งผลให้ความหนืดของส่วนผสมเพิ่มขึ้น (Marshall *et al.*, 2003)

1.2.6 การปั่นแข็ง (Freezing)

ก่อนการปั่นแข็งจะต้องเติมสี กลิ่น หรือกรดตามสูตรของแต่ละผลิตภัณฑ์ในถังบ่ม ไอศกรีมก่อนการนำส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมไปปั่นแข็งอย่างน้อย 30 นาที หลังจากนั้นจึงนำส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมที่ผ่านการตรวจสอบจากขั้นตอนการบ่มเรียบร้อยแล้วไปปั่นแข็งให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดของแต่ละผลิตภัณฑ์โดยใช้เครื่องปั่นไอศกรีม (เครื่องเจลมาร์ค 750 หรือเครื่องเจลมาร์ค 300) ซึ่งมีการกวน การเติมอากาศ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีอากาศแทรกอยู่ภายใน

1.2.7 การขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง (Forming)

เนื้อไอศกรีมที่ผ่านการปั่นแข็งมีลักษณะกึ่งแข็ง ดังนั้นจึงเหมาะที่จะเติมวัตถุดิบที่มีลักษณะเป็นชิ้น เช่น ผลไม้ ถั่ว ลูกเกด หรืออื่นๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อไอศกรีมนั้น และผสมให้เข้ากัน จากนั้นจึงหยอดลงในแม่พิมพ์ของไอศกรีมแท่งที่สถานีหยอดไอศกรีม แม่พิมพ์จะเคลื่อนที่ผ่านสารทำความเย็นเอทิลีนไกลคอลที่บรรจุอยู่ภายในเครื่องขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง (เครื่องฟรีมาร์ค 1100) โดยมีการควบคุมอุณหภูมิของสารทำความเย็นให้อยู่ระหว่าง -30 ถึง -40 องศาเซลเซียส และควบคุมความเร็วของเครื่องขึ้นรูปไอศกรีมแท่งให้เคลื่อนที่อยู่ระหว่าง 15-21 ครั้งต่อนาที จากนั้นแม่พิมพ์จะเคลื่อนที่เข้าสู่สถานีปักไม้เพื่อปักไม้ไอศกรีมลงในเนื้อไอศกรีมที่เริ่มแข็งตัว เมื่อเนื้อไอศกรีมแข็งตัวหรือมีอุณหภูมิต่ำกว่า -16 องศาเซลเซียส จึงดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์โดยฉีคน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 38-40 องศาเซลเซียส ด้านล่างของแม่พิมพ์และใช้ตัวหนีบดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ ในกรณีที่มีไอศกรีมแท่งค้างอยู่ในแม่พิมพ์ให้พนักงานดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ให้หมดก่อนที่จะหยอดเนื้อไอศกรีมในรอบต่อไป

1.2.8 การบรรจุ (Packing)

ไอศกรีมแท่งที่ดึงออกจากแม่พิมพ์แล้วจะถูกจัดเรียงลงสายพานลำเลียงและตรวจสอบคุณภาพของไอศกรีมแท่งก่อนการบรรจุห่อ ไอศกรีมแท่งที่ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดจะถูกนำไปละลายและนำกลับไปผลิตใหม่ ส่วนไอศกรีมแท่งที่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องบรรจุห่อ (เครื่องฟูจิ) จากนั้นจึงบรรจุลงในกล่องโดยใส่ไอศกรีมแท่งตามจำนวนชั้นที่กำหนดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

1.2.9 การจัดเก็บ (Storage)

ไอศกรีมแท่งที่บรรจุกล่องแล้วจะถูกลำเลียงไปยังห้องแอนตี้รูมเพื่อจัดเรียงใส่ตะกร้าโดยวางตะแคงในแนวนอนจนเต็มตะกร้าแล้วส่งเข้าคลังสินค้าครั้งละ 2 ตะกร้า ทั้งนี้ในตะกร้าเดียวกันต้องเป็นสินค้าชนิดเดียวกันเท่านั้น ถ้าเครื่องเสียดึงรอนานแม้จะไม่เต็มตะกร้าก็ให้ส่งเข้าไปในคลังสินค้าก่อนเพื่อป้องกันการเสีรูปร่าง ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งควรเก็บในอุณหภูมิที่คงที่ การแปรปรวนของอุณหภูมิการเก็บจะนำไปสู่การเคลื่อนที่และการรวมตัวของน้ำ และเกิดเป็นผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่หลังการแข็งตัวอีกครั้ง (Hagiwara and Hartel, 1996) อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานๆ อยู่ในช่วง -20 ถึง -25 องศาเซลเซียส สำหรับระหว่างการขนย้ายและการจัดจำหน่ายในเวลาสั้นสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ -13 ถึง -18 องศาเซลเซียสได้ (อรพิม ชัยประสพ, 2544)

2. เวลาทั้งหมดของงาน

2.1 ความหมายเวลาทั้งหมดของงาน

Kanawaty (1992); วิจิตร ตันจตุสุทธิ และคณะ (2537) ได้อธิบายความหมายของเวลาทั้งหมดของงานว่าเป็นเวลาที่ใช้ในการทำงานของคนและเครื่องจักรเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยสามารถแยกได้ดังแสดงใน Figure 2

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของงานเบื้องต้น (Basic Work) ซึ่งหมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตหรือทำงานได้โดยสมบูรณ์ปราศจากการสูญเสียเวลาทำงานเนื่องด้วยสาเหตุใดๆ หรือเป็นเวลาน้อยที่สุดตามทฤษฎีที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย ส่วนของงานที่เป็นส่วนเกิน (Additional Work) และเวลาไร้ประสิทธิภาพ (Ineffective Time) โดยส่วนของงานที่

เป็นส่วนเกิน หมายถึง ส่วนของงานที่ต้องทำถ้าระบบงานไม่สมบูรณ์แบบ เป็นส่วนของงานที่สูญเสียไปโดยสาเหตุหนึ่งสาเหตุใดที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ประกอบด้วยส่วนงานดังนี้

1) ส่วนของงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีข้อบกพร่องจากการออกแบบหรือการกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

2) ส่วนของงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ งานที่เพิ่มขึ้นส่วนนี้เป็นเวลาที่ต้องใช้เพิ่มขึ้นจากส่วนของงานเบื้องต้นร่วมกับส่วนของงานในข้อ 1 สาเหตุเนื่องมาจากการใช้วิธีการผลิตหรือวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม

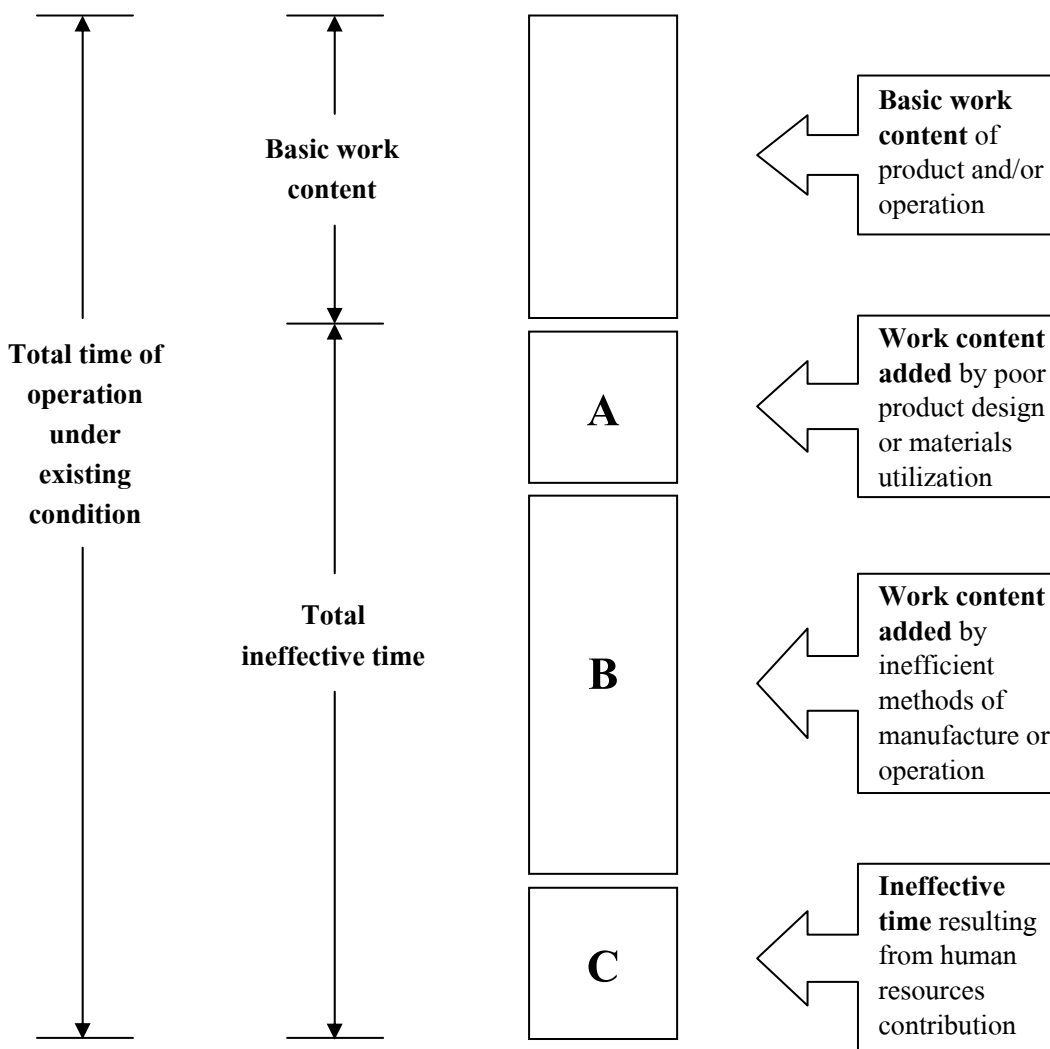


Figure 2. Total time of a job
ที่มา: ดัดแปลงจาก Kanawaty (1992)

ส่วนเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ คือ เวลาที่ไม่ได้ทำอะไรและไม่เกิดผลผลิตใดๆ ในการดำเนินการผลิต โดยทั่วไปการผลิตหรือการทำงานมักจะเกิดการรบกวนทำให้เวลาทำงานสำหรับผลิตต่อหน่วยผลิตภัณฑ์สูงขึ้น เวลาที่มากขึ้นนี้เรียกว่า เวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) เวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากความบกพร่องของฝ่ายจัดการ เวลาไร้ประสิทธิภาพนี้มีผลจากการที่แรงงานหรือเครื่องจักรหยุดเพราะฝ่ายจัดการไม่มีการวางแผนงานที่ดี ขาดการอำนวยความสะดวก ขาดการประสานงาน และการควบคุมงานอย่างไร้ประสิทธิภาพ
- 2) เวลาไร้ประสิทธิภาพภายใต้การควบคุมของแรงงาน เวลาไร้ประสิทธิภาพนี้เป็นผลจากฝ่ายแรงงานเองเป็นผู้ทำให้เกิดขึ้น

2.2 ประเภทของงานที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิต

งานที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตประกอบด้วยส่วนของงานส่วนเกินและเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ ถ้างานในส่วนนี้เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ซึ่งวิจิตร ตันตสุทธี และคณะ (2537) ได้กล่าวถึงสาเหตุต่างๆ ของการเกิดส่วนของงานที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตไว้ดังนี้

2.2.1 งานส่วนเกินเนื่องด้วยผลิตภัณฑ์

ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีส่วนทำให้ส่วนของงานที่ต้องทำนั้นเพิ่มมากขึ้น เช่น

- 1) การออกแบบผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ อาจมีผลทำให้เราไม่สามารถใช้กระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงานที่ประหยัดได้
- 2) การผลิตผลิตภัณฑ์มากชนิดเกินไป ทำให้ขาดการใช้มาตรฐานของส่วนประกอบ ทำให้การผลิตแต่ละรุ่นมีปริมาณต่ำ ไม่สามารถใช้เครื่องจักรชนิดเฉพาะการผลิตได้ จึงใช้เครื่องจักรชนิดการผลิตต่างๆ ไป ทำให้ผลิตได้น้อยขึ้นลง
- 3) การมีมาตรฐานของคุณภาพที่ไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะกำหนดมาตรฐานสูงเกินไป หรือต่ำเกินไป อาจมีผลทำให้ต้องทำงานเพื่อการควบคุมคุณภาพมากขึ้นโดยไม่จำเป็น การกำหนดงานให้มีข้อกำหนดสูงขึ้น ทำให้ต้องใช้เครื่องมือพิเศษขึ้น เสียเวลามากขึ้น หรือการใช้วัสดุที่มีคุณภาพต่ำเกินไป ก็มีผลทำให้ทำงานยากขึ้น
- 4) การออกแบบส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ต้องตัดวัสดุส่วนเกินทิ้ง ทำให้เราต้องเพิ่มเวลาทำงานและเวลาในการกำจัดส่วนของวัสดุที่เป็นของเสียทิ้งด้วย

2.2.2 งานส่วนเกินเนื่องจากวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ

กระบวนการผลิตหรือวิธีการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ มีลักษณะดังนี้

- 1) ใช้ชนิดหรือขนาดของเครื่องจักรที่ไม่ถูกต้อง ให้ผลิตผลต่ำกว่าที่พึงได้
- 2) กระบวนการผลิตไม่เป็นไปโดยถูกต้อง เช่น ไม่ได้ป้องกันงานด้วยความเร็ว อัตราการเคลื่อนที่ อุณหภูมิที่เหมาะสม เครื่องจักร หรือโรงงานอยู่ในสภาพที่ไม่ดี
- 3) ใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง
- 4) การวางผังโรงงานที่ไม่ดี ทำให้ต้องมีการเคลื่อนย้ายวัสดุเกินความจำเป็น เสียทั้งแรงงานและเวลา
- 5) ใช้วิธีการทำงานที่ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการเคลื่อนย้ายโดยเปล่าประโยชน์

2.2.3 เวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากความบกพร่องของฝ่ายแรงงาน

เวลาไร้ประสิทธิภาพในวัฏจักรของการผลิตเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

- 1) นโยบายทางการตลาด ทำให้โรงงานต้องผลิตสินค้ามากขึ้น มีผลทำให้การผลิตในแต่ละชนิดมีปริมาณต่ำ เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงักขณะที่ต้องเปลี่ยนแปลงการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน แรงงานก็ขาดประสิทธิภาพเฉพาะการผลิตของผลิตภัณฑ์ ทำให้ได้งานช้าลง
- 2) การขาดการกำหนดมาตรฐานของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ มีผลทำให้วัฏจักรการผลิตต่ำ และเสียเวลาสูญเปล่ามาก
- 3) การออกแบบที่ไม่เหมาะสมตามความต้องการตั้งแต่เริ่มต้น มีผลทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงการออกแบบ ทำให้งานหยุดชะงัก ต้องเสียชั่วโมงการทำงานของแรงงานและเครื่องจักรโดยเปล่าประโยชน์
- 4) การขาดการวางแผนการจัดลำดับของงาน มีผลทำให้การทำงานไม่ต่อเนื่อง
- 5) เกิดการบกพร่องในการจัดหาวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ ทำให้เกิดการรอหยุดชะงักงานระหว่างที่สิ่งที่ต้องการเกิดการขาดแคลน
- 6) บกพร่องในการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ทำให้ต้องมีการหยุดเนื่อง จากเครื่องจักรชำรุด

- 7) เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตไม่ได้รับการดูแลในสภาพที่ดี ทำให้เกิดผลผลิตเสียมาก มีผลทำให้ต้องเสียเวลาในการทำผลิตภัณฑ์นั้นใหม่ หรือปรับปรุงของเสียนี้ให้ดีขึ้น
- 8) การขาดการจัดสภาพการทำงานที่ดี ทำให้แรงงานไม่สามารถทำงานได้โดยสม่ำเสมอ

2.2.4 เวลาไร้ประสิทธิภาพภายใต้การควบคุมของแรงงาน

ฝ่ายแรงงานสามารถสร้างเวลาไร้ประสิทธิภาพได้ ดังนี้

- 1) คนงานอาจหยุดงานโดยขาดเหตุผลที่ดี เช่น มาสาย ไม่ยอมเริ่มงานตามเวลา เกียจคร้านขณะทำงาน หรือแกล้งทำงานให้ช้าลง
- 2) คนงานอาจจะทำโดยไม่ระมัดระวัง มีผลทำให้ของเสียหายและต้องเสียเวลาในการทำงานมากขึ้น
- 3) คนงานไม่รักษากฎเกณฑ์ ทำให้เกิดอุบัติเหตุโดยประมาทและทำให้เสียเวลาทำงานได้

3. การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นนอกจากจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป มาช่วยในการออกแบบวิธีการทำงานแล้ว ยังมีเทคนิคในการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือต่างๆ มาช่วยในการศึกษาวิธีการทำงานเดิม ตรวจสอบและพัฒนาไปสู่วิธีการใหม่ ซึ่งเรียกว่า การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) โดยมี 8 ขั้นตอน คือ การเลือกงานที่จะศึกษา การบันทึก การวิเคราะห์ การพัฒนา การกำหนดมาตรฐาน การนำไปใช้ และการบำรุงรักษา แต่ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 ขั้นตอนหลักในการปรับปรุงวิธีการทำงาน คือ การวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์เป็นกระบวนการพิจารณารายละเอียดของข้อมูลที่บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W-1H) ซึ่งเป็นการตั้งคำถามเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบอย่างละเอียด การตั้งคำถามแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ การตั้งคำถามเบื้องต้น เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหา และการตั้งคำถามขั้นที่ 2 เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2550) ซึ่งสามารถสรุปได้ดัง Table 1

Table 1. Questioning technique (5W-1H)

	Primary Question	Secondary Question
1) Purpose	What is done?	What else might be done?
	Why is it done?	What should be done?
2) Place	Where is it done?	Where else might it be done?
	Why is it done there?	Where should it be done?
3) Sequence	When is it done?	When it might be done?
	Why is done then?	When should it be done?
4) Person	Who does it?	Who else might do it?
	Why does that person do it?	Who should do it?
5) Method	How is it done?	How else might it be done?
	Why is it done that way?	How should it be done?

ที่มา: คัดแปลงจาก รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2550)

3.2 การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

จากขั้นตอนการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามจะนำไปสู่การปรับปรุงงานโดยอาศัยเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้ในการลดความสูญเปล่าหรือสิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของสินค้า โดยความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการ คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย การลดความสูญเปล่าดังกล่าวสามารถทำได้โดยอาศัยหลักการ ECRS ซึ่งประกอบด้วย การขจัดงานที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน และการทำงานให้ง่ายขึ้น อย่างเช่น ชลลญา โชติเวทธีรวง (2549) ได้นำเทคนิค ECRS มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน และพัฒนาอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรในกระบวนการตั้งเครื่องเพื่อลดการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง ผลจากการนำเทคนิคนี้มาใช้ทำให้เวลาการตั้งเครื่องลดลง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงและปริมาณการผลิตไอศกรีมแท่งเพิ่มขึ้น ซึ่งรัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2550) ได้อธิบายหลักการของเทคนิค ECRS ไว้ดังนี้

3.2.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work)

หลักการของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการวิเคราะห์งานโดยการตั้งคำถามแล้ว พบว่าไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไปเนื่องจากวัตถุประสงค์ได้เปลี่ยนไปจากเดิมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของการทำงานต่างๆ จนทำให้วัตถุประสงค์เดิมของงานไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไป เช่น การเก็บวัสดุคองไว้นตรงประตูภายในโรงงานได้ทำมาตั้งแต่เมื่อโกดังเก็บสินค้ายังไม่เสร็จสมบูรณ์และได้ทำต่อมาแม้ว่าโกดังจะเสร็จแล้ว ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ เมื่อได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์งานอย่างเป็นระบบและการตั้งคำถามแล้วก็สามารถตัดขั้นตอนของการขนย้ายวัสดุที่ต้องขนลงจากรถบรรทุกเพื่อกองตรงประตูโรงงานมาเป็นการส่งวัสดุเข้าสู่คลังสินค้าโดยตรง และสามารถเคลื่อนย้ายเข้าสายผลิตได้ทันที แม้เทคนิคของการตัดงาน (Eliminate) จะเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการปรับปรุงงานแต่ไม่อาจกระทำอย่างผลิผลตามได้ เพราะงานทุกอย่างที่เกิดขึ้นมักจะมีวัตถุประสงค์กำกับด้วยเสมอ เพียงแต่วัตถุประสงค์นั้นยังคงไว้เมื่อกาลเวลาและภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไปหรือไม่ แนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็นให้พิจารณาดังนี้

1) เลือกรงานที่มีปัญหาเรื่องต้นทุนสูง ซึ่งถ้าสามารถขจัดงานนี้ได้จะทำให้ลดต้นทุนค่าแรงทางตรง วัสดุคอง และค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์การผลิตลงได้ ดังนั้นหากใช้เทคนิคการตั้งคำถามแล้ว ปรากฏว่าคำตอบคือเป็นงานที่ไม่จำเป็นอีกต่อไป ก็สมควรตัดทิ้งซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้มาก

2) กรณีที่คำตอบว่างานนั้นยังเป็นงานที่มีความจำเป็น เพราะมีวัตถุประสงค์และเหตุผลแน่นอนในการสร้างมูลค่าให้แยกแยะวัตถุประสงค์ให้เห็นเด่นชัดว่าทำงานนั้นเพื่อประโยชน์ใด ครอบคลุมขอบข่ายใดบ้าง เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานและป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการขจัดงานนั้น

3) ในกรณีที่วัตถุประสงค์ของงานนั้นไม่ชัดเจนว่าคืออะไร ให้พิจารณาโดยการตั้งคำถามว่าจะเกิดอะไรขึ้นหากขจัดงานนั้นออกไป ถ้าคำตอบออกมาว่าการไม่ทำงานนั้นเลยจะก่อให้เกิดผลดีกว่ายังคงทำงานนั้นอยู่ ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที อย่างไรก็ตามควรทำการวิเคราะห์ผลได้ผลเสียทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดจากการตัดวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าสำคัญเพียงใด อาจก่อให้เกิดผลเสียตามมาหรือไม่ ปริมาณงานและจำนวนเงิน หรือผลตอบแทนที่ได้รับจากการตัดงาน วัตถุประสงค์ของงานและวิธีการทำงานนั้นออกไปมีความคุ้มค่าเพียงใด

สิ่งสำคัญที่สุดในการพิจารณา คือ หากค้นหาวัตถุประสงค์ของงานไม่พบหรือยังไม่ชัดเจนให้ตั้งคำถามว่า “ทำไม” “ทำไม” และ “ทำไม” ต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้รับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ถ้าวัตถุประสงค์ของงานนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่สามารถจะละเลยได้ การตั้งคำถามว่า

“ทำไม” จะส่งผลให้ได้คำตอบในท้ายที่สุดถึงความจำเป็นของงานนั้น แม้จัดงานนั้นออกไปทั้งหมดยังไม่ได้ก็ยังสามารถตั้งคำถามเพื่อลดขั้นตอนงานหรือการเตรียมงานบางส่วนออกไปได้

แนวทางเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้ง 3 ข้อ อาจกระทำโดยวิธีการระดมความคิดของคณะทำงานที่ประกอบด้วย วิศวกร หัวหน้างาน หรือเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงานร่วมกับพนักงาน จะช่วยชี้ให้เห็นถึงทุกแง่มุมของความเป็นไปได้ในการขจัดงานและการลดต้นทุนในการทำงาน

ประโยชน์ของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก มีดังนี้

- 1) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- 2) ไม่เสียเวลาในขั้นตอนของการปรับปรุงวิธีการทำงาน การทดลองและติดตั้งวิธีการทำงานใหม่
- 3) ไม่จำเป็นต้องมีการฝึกหัดพนักงานสำหรับวิธีการทำงานใหม่
- 4) ปัญหาเรื่องคนงานคัดค้านมีน้อยกว่าการปรับเปลี่ยนวิธีการ
- 5) เป็นวิธีการปรับปรุงงานที่ง่ายที่สุด

3.2.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Elements)

ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนการปฏิบัติงานย่อยๆ หลายขั้นตอนด้วยกัน หลักการดังกล่าวเกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบวิธีการทำงานเพื่อให้งานในแต่ละสถานีมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงาน แต่บางครั้งการแตกขั้นตอนการปฏิบัติงานออกมากจนเกินความจำเป็นทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น ปริมาณงานที่ไม่สมดุลกันในสาย การผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน การมีงานค้างหรืองานคอยในระหว่างสายการผลิตสูงเพราะการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม มีงานล่าช้าอันเกิดจากความแตกต่างในทักษะของพนักงานในขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ

นอกจากนี้การเติบโตของสายการผลิตและการปรับเปลี่ยนของสายการผลิตก่อให้เกิดงานซ้ำซ้อนเกิดขึ้น ดังนั้นหลักการของการรวมงานจึงเกิดขึ้นเพื่อช่วยลดการทำงานและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นให้น้อยลง การรวมงานอาจเกิดขึ้นได้หลายระดับ ดังนี้

- 1) การรวมการเคลื่อนไหว เช่น การหยิบจับตั้งแต่ 2 ชิ้น เข้าด้วยกัน
- 2) การรวมกิจกรรมตั้งแต่ 2 ขั้นตอน เข้าด้วยกัน
- 3) การรวมงานของสถานีงานตั้งแต่ 2 สถานี เข้าด้วยกัน
- 4) การรวมชิ้นส่วนงานเข้าด้วยกัน

3.2.3 การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นการผลิตในปริมาณน้อยและค่อยๆ ขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจนเต็มประสิทธิภาพ เมื่อสายการผลิตมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น ลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงานแบบเดิมอาจไม่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนไป เช่น เส้นทางเคลื่อนย้ายของงานที่ต้องย้อนกลับไปกลับมาเนื่องจากมีจำนวนเครื่องจักรเพิ่มขึ้น จำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุเนื่องจากระยะทางที่ยาวไกล การตรวจสอบด้วยวิธีการตั้งคำถามอย่างละเอียดเพื่อดูว่า จะสามารถสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่ามีการเสียเวลาและรอคอยในขั้นตอนใด และสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

3.2.4 ทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

ในการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามเพื่อปรับปรุงงาน เริ่มตั้งแต่ขจัดงานที่ไม่จำเป็นรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน และสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานแล้ว ที่ยที่สุดจะเหลือแต่งานที่จำเป็นต้องทำ แต่กระนั้น โอกาสในการปรับปรุงงานนั้น คือ การพิจารณาหาวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่า การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การทำงานให้ง่ายขึ้นควรเริ่มต้นจากคำถามในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น เช่น วิธีการทำงาน วัสดุที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้นยังไม่สมบูรณ์คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้นด้วย “อะไร ที่ไหน เมื่อใด ใคร อย่างไร และทำไม”

การได้มาซึ่งวิธีการที่ง่ายขึ้นจำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ของนักวิเคราะห์อย่างยิ่ง และเป็นการต่อยอดความคิดโดยการนำรูปแบบของการปรับปรุงงานในอุตสาหกรรมอื่นๆ มาปรับใช้ อาจเป็นการรวมแนวคิดในการลดขั้นตอนการทำงาน โดยหลักการ ECRS มารวมกัน เช่น การใช้เอกสารใบตรวจสอบงาน (Check Sheet) การออกแบบอุปกรณ์จับยึด การออกแบบอุปกรณ์เพื่อลดความผิดพลาดของสายตา การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีมาช่วยเสริมให้การทำงานเร็วขึ้น เป็นต้น

4 แนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die, SMED)

ลัดดาวัลย์ มิ่งกลมรัตน์ (2542) กล่าวว่า แนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว หมายถึง การปรับตั้งเครื่องจักรโดยใช้เวลาเพียง 1 หลักของหน่วยนาฬิกาเท่านั้น ในการปรับปรุงให้เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็วนี้ สิ่งที่สำคัญ คือ เทคนิคในการวิจัยการทำงาน การวิจัยแนวความคิด การวิจัยระบบ โดยมีขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรดังแสดงใน Figure 3

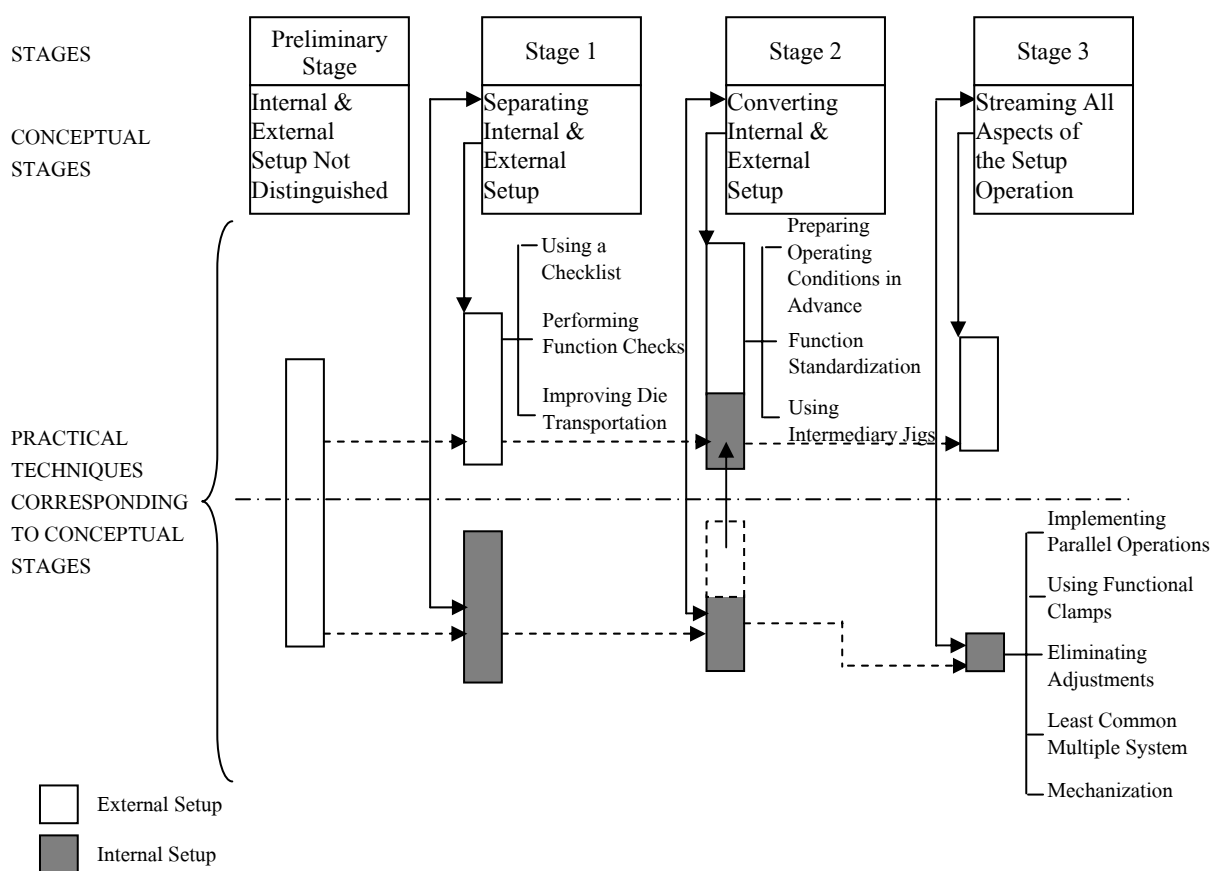


Figure 3. SMED conceptual stages and practical techniques

ที่มา : Cakmakci and Karasu (2007)

4.1 ขั้นตอนเบื้องต้น

ในการตั้งเครื่องแบบเดิมนั้น การตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิตจะปะปนกันอยู่ จึงทำให้เป็นการตั้งเครื่องในสายผลิตไปทั้งหมด ซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการรอคอยการตั้งเครื่อง ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการตั้งเครื่องจะต้องศึกษาถึงสภาพความเป็นจริงและเงื่อนไขต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการตั้งเครื่องเสียก่อน โดยใช้การศึกษาการตั้งเครื่อง โดยการสัมภาษณ์ หรือโดยการศึกษาสภาพความเป็นจริงจากการสอบถามพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตั้งเครื่อง การตั้งเครื่องโดยทั่วไปนั้นมักเกิดความสูญเสียขึ้นหลายประการ ได้แก่

- 1) การรอคอยวัตถุดิบ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องจักรต้องหยุดทำงานทำให้เกิดเวลาสูญเสียขึ้น
- 2) การนำใบมีด แม่พิมพ์ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน เป็นต้น มาติดตั้งล่าช้าหรือพบว่าชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองผลิตเป็นชิ้นงานเสีย สิ่งเหล่านี้ทำให้สูญเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์
- 3) อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานหรือเครื่องมือวัดขาดความเที่ยงตรงและมีข้อบกพร่องไม่ได้รับการแก้ไข ซ่อมแซม

สิ่งที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการตั้งเครื่องนั้นยังมีอีกหลายประเภท โดยทั่วไปนั้นผู้จัดการหรือวิศวกรการผลิตมักไม่อุทิศเวลาและความสามารถในการวิเคราะห์กระบวนการตั้งเครื่อง และยิ่งไปกว่านั้นมักคิดว่าพนักงานจะมีความรอบคอบและทำการตั้งเครื่องด้วยวิธีที่รวดเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าพนักงานจะต้องแก้ไขปัญหาการตั้งเครื่องที่เกิดขึ้นกันเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นเหตุผลทำให้เกิดเวลาสูญเสียในการตั้งเครื่องขึ้น

4.2 การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในและนอกสายการผลิตออกอย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการใช้หลัก SMED คือ การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในสายการผลิตและการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน โดยการปรับตั้งเครื่องจักรในสายการผลิต (Internal Setup) เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรที่ต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน เช่น งานการถอด และติดตั้งอุปกรณ์จับยึด หรือแม่พิมพ์ งานที่เกี่ยวข้องกับการถอดและติดตั้งอื่นๆ เป็นต้น เนื่องจากงานเหล่านี้ไม่สามารถทำได้ถ้าไม่หยุดเครื่องจักรก่อน และการปรับตั้งเครื่องจักรนอกสายการผลิต (External Setup) เป็นงานปรับตั้งเครื่องจักรที่สามารถทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร ซึ่งรวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึด เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ วัตถุดิบ โดยงานต่างๆ เหล่านี้สามารถจัดเตรียมก่อนที่จะเริ่มการปรับตั้งเครื่องจักรได้

จากการใช้ความพยายามทำให้ขั้นตอนเหล่านี้เป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต พบว่า เวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องในสายการผลิตลดลงร้อยละ 30 - 50 จะเห็นได้ว่าการแบ่งแยกการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิตออกอย่างชัดเจนเป็นหนทางสู่ความสำเร็จในการใช้หลัก SMED

4.3 การเปลี่ยนการตั้งเครื่องจักรในสายการผลิตเป็นการตั้งเครื่องจักรนอกสายการผลิต

จากที่กล่าวไว้ในข้างต้นว่า การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในสายการผลิตและการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน ทำให้เวลาในการตั้งเครื่องลดลงร้อยละ 30 - 50 แต่การลดเวลาการตั้งเครื่องเท่านั้นยังไม่ถือว่าประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลัก SMED โดยในขั้นตอนนี้มีหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) การตรวจสอบขั้นตอนการตั้งเครื่องอีกครั้งหนึ่งว่า ในแต่ละขั้นตอนนี้สมควรเป็นการตั้งเครื่องในสายการผลิตหรือไม่
- 2) การเปลี่ยนขั้นตอนเหล่านี้ไปเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต ขั้นตอนการตั้งเครื่องในสายการผลิตนี้สามารถเปลี่ยนเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตได้โดยการตรวจสอบหน้าที่แท้จริงของขั้นตอนเหล่านั้น โดยมีหลักสำคัญ คือ ต้องไม่ยึดติดกับทัศนคติเดิม ต้องพยายามหามุมมองใหม่ในการปรับปรุงขั้นตอนเหล่านี้

4.4 การปรับปรุงทั้งการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิต

การผลิตถึงแม้ว่าในบางกรณี การเปลี่ยนการตั้งเครื่องในสายการผลิตเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต ทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลัก SMED แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จทุกกรณีไป ซึ่งเป็นเหตุผลว่าทำไมจึงต้องพยายามปรับปรุงขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของทั้งการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิต ดังนั้นขั้นตอนนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนของการตั้งเครื่องแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด

4.5 การนำแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วไปประยุกต์ใช้

แนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในกรณีที่มีเครื่องจักร 1 เครื่อง และใช้พนักงาน 1 คน (Sherali *et al.*, 2008) ซึ่งอาจนำเทคนิคนี้มาใช้แค่บางขั้นตอนอย่างเช่น ไพสิฐ สุคันทรส (2549) นำเทคนิค SMED มาใช้ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องฉีดท่อพลาสติกโดยใช้เพียง 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการแบ่งกิจกรรมย่อยของการปรับตั้งเครื่องจักรออกเป็นงานในและงานนอก และขั้นตอนที่ 2 เป็นการปรับปรุงงาน

ในและงานนอกให้ใช้เวลาน้อยลงโดยใช้การทำงานแบบขนาน ผลจากการนำมาประยุกต์ใช้ทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องฉีดท่อพลาสติกลดลง หรือนำเทคนิค SMED มาใช้ครบทุกขั้นตอน เช่น Michels (2007) ได้นำเทคนิค SMED มาใช้ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่อง Punch Press หลังจากดำเนินการปรับปรุงทุกขั้นตอนแล้วทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องลดลง นอกจากนี้ยังสามารถลดจำนวนพนักงานลงได้อีกด้วย ส่วนสุวรรณ กุฬิมาศ และ มานพ เรียวเดชะ (2552) ได้นำเทคนิค SMED มาใช้ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่อง Pick & Place และเครื่อง IC placer เมื่อดำเนินการปรับปรุงทุกขั้นตอนแล้วทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรของเครื่อง Pick & Place และเครื่อง IC placer ลดลง และส่งผลให้จำนวนงานส่งมอบล่าช้าลดลงด้วย

ในกรณีที่มีเครื่องจักรหลายเครื่องและพนักงานหลายคนเข้ามาเกี่ยวข้อง การนำเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้อย่างเดียวยังไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือเทคนิคอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เช่น Goubergen (2008) ใช้เทคนิค SMED ร่วมกับแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณ (Multi-Activity Diagram) ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตขนมขบเคี้ยวซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักร 8 เครื่อง และใช้พนักงาน 13 คน หลังจากนำมาประยุกต์ใช้ทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง และจำนวนพนักงานที่ใช้ลดลงเหลือ 7 คน ส่วน Sherali และ คณะ (2008) ใช้เทคนิค SMED ร่วมกับโปรแกรมเชิงเส้นแบบผสมจำนวนเต็ม (Mixed Integer Linear Programming : MILP) ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตหลอดไฟซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักร 6 เครื่อง และใช้พนักงาน 3 คน หลังจากนำมาประยุกต์ใช้ทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง

5. การกำหนดเวลางานโครงการภายใต้ทรัพยากรที่จำกัด (Project Scheduling with Resource Constraints)

พิภพ เล้าประจง (2531) กล่าวว่า ในการพิจารณาการดำเนินโครงการที่ตั้งสมมติฐานไว้ว่า มีทรัพยากรหรือปัจจัยที่ต้องการอย่างเพียงพอ ซึ่งทรัพยากรหรือปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวถึงนี้ได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ เงิน วัสดุคิบ และส่วนประกอบต่างๆ เป็นต้น ถ้าปัจจัยหรือทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้มีอยู่อย่างไม่จำกัด การดำเนินงานก็มุ่งไปที่การทำให้โครงการแล้วเสร็จอย่างประหยัดที่สุด อย่างไรก็ตามการมีทรัพยากรอย่างไม่จำกัดอาจจะเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก เพราะการที่ต้องทุ่มทุนอย่างมหาศาล ทำให้เกิดผลไม่คุ้มค่าเท่าที่ควร ดังนั้นโดยทั่วไปจึงมักมีทรัพยากรจำกัดอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งผู้บริหารต้องวางแผนการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้ขอบเขตที่เป็นไปได้ กล่าวคือ พยายามทำให้การใช้ทรัพยากรต่างๆ มีระดับค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาการดำเนินงานโครงการ

การจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับโครงข่ายของโครงการมีวิธีทำได้หลายวิธี เช่น วิธีสุ่มแบบลองผิดลองถูก และวิธีสุ่มแบบมีกฎเกณฑ์ซึ่งเรียกว่า Heuristic แต่ไม่มีวิธีใดที่สามารถรับรองได้ว่าให้คำตอบที่ดีที่สุด ในงานวิจัยนี้เป็นโครงการที่มีทรัพยากรเข้ามาเกี่ยวข้องกับเพียงชนิดเดียว จึงนำการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊ก (Brook) มาประยุกต์ใช้

5.1 การจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊ก

พิภพ เล้าประจง (2531) ได้สรุปขั้นตอนในการกำหนดเวลางานโครงการภายใต้ทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊กไว้ดังนี้

1) จัดงานในโครงข่ายของโครงการตามขั้นตอนของการหาสายงานวิกฤต โดยแสดงรายละเอียดของงานและเวลาที่แต่ละงานต้องการ

2) หาค่าเวลาควบคุมงาน (Activity Control Time: ACTIM) ของแต่ละงาน สำหรับเวลาควบคุมงานของงานใดๆ ในโครงการ หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นงานนั้นจนกระทั่งถึงเวลากำหนดแล้วเสร็จของโครงการ สามารถคำนวณได้โดยการคำนวณย้อนหลังจากงานสุดท้ายด้วยสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ACTIM}_{(i,j)} &= D_{(i,j)} + \text{MAX} [\text{ACTIM}_{(j,k)}] \\ \text{โดยที่ } j &= \text{งานใดๆ ที่มีจุดเริ่มต้นของงานอยู่ที่โหนด } j \\ \text{ACTIM}_{(i,j)} &= \text{เวลาควบคุมงานของงาน } i, j \\ \text{ACTIM}_{(j,k)} &= \text{เวลาควบคุมงานของงาน } j, k \text{ ใดๆ} \\ D_{(i,j)} &= \text{เวลาที่ใช้ในการทำงานของงาน } i, j \end{aligned}$$

ในการคำนวณค่า ACTIM ที่เป็นงานสุดท้ายของโครงการ ค่า $\text{ACTIM}_{(i,k)}$ จะมีค่าเป็นศูนย์

3) จัดลำดับของงานเหล่านี้ตามค่า ACTIM จากมากไปหาน้อย ถ้าวางงานหลายๆงานมีค่า ACTIM เท่ากันอาจจะเลือกงานที่ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุดก่อน ถ้าวางงานหลายๆงานเท่ากันให้เรียงตามลำดับตัวอักษร

4) จัดลำดับงานตามจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยในช่วงเวลาเริ่มต้นระบบ กำหนดให้ TNOW เป็น 0 งานที่ได้รับการพิจารณาจัดสรรทรัพยากร (Allowable Activities) ในครั้งแรก คือ งานที่มีเวลาเริ่มต้นเร็วสุดตามวิธีสายงานวิกฤตเป็น 0 โดยให้ใส่งานเหล่านี้ลงใน

แถวของ ACT. ALLOW (Allowable Activities) ตามลำดับของค่า ACTIM จากมากไปหาน้อย และใส่จำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ในตอนเริ่มต้นในแถวของทรัพยากรที่มีอยู่ (Resource Available)

5) เลือกงานที่เป็นงานแรกใน ACT. ALLOW มากำหนดงานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ สำหรับค่า TSTART ของงานจะเป็นไปตามค่าของ TNOW และค่าของ TFIN จะเท่ากับ TSTART ของงานบวกด้วยช่วงเวลาของงาน ในขั้นต่อไปพิจารณาถึงงานอื่นๆ ที่เหลืออยู่ใน ACT. ALLOW เช่นเดียวกับงานแรก ทำเช่นนี้ไปจนกว่าจะหมดทรัพยากรที่มีอยู่

6) สำหรับ TNOW ตัวต่อไปเท่ากับ TFIN ที่มีค่าน้อยที่สุด จำนวนทรัพยากรที่มีอยู่นั้นถูกกำหนดให้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เหลือ คือ หลังจากที่ได้กำหนดทรัพยากรที่ TNOW เป็น 0 ใน ACT. ALLOW พิจารณากำหนดเวลางานที่ไม่สามารถกำหนดได้จาก TNOW ตัวก่อนรวมกับงานที่มีค่า TEARL เท่ากับหรือน้อยกว่า TNOW ตัวใหม่

7) ทำซ้ำกระบวนการกำหนดเวลางานเหล่านี้จนกระทั่งทุกงานได้ถูกกำหนดจนหมด ค่า TFIN ที่ซ้ำที่สุดจะเป็นช่วงเวลาแล้วเสร็จของโครงการ

สำหรับความหมายของ TEARL, TSTART, TFIN และ TNOW สามารถอธิบายได้ดังนี้

TEARL คือ เวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงานแต่ละงานที่เป็นไปได้ จากการที่มีการจัดลำดับความสำคัญและมีข้อจำกัดทางด้านเวลาและทรัพยากร จึงทำให้เวลาเริ่มต้นที่เป็นจริงของแต่ละงานมีค่าเท่ากับหรือช้ากว่า TEARL สำหรับค่า TEARL จะมีค่าเท่ากับเวลา TFIN ของงานที่อยู่ก่อนหน้าที่ช้าที่สุด

TSTART คือ เวลาเริ่มต้นที่เป็นจริงของงาน ถ้าไม่มีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรค่า TSTART จะมีค่าเท่ากับ TEARL เสมอ

TFIN คือ เวลาเสร็จสิ้นของแต่ละงาน ซึ่งจะเท่ากับค่า TSTART บวกด้วยช่วงเวลาของการทำงานนั้น

TNOW คือ เวลาที่เป็นจุดในการพิจารณากำหนดทรัพยากร สำหรับค่า TNOW ในตอนเริ่มต้นระบบจะมีค่าเท่ากับ 0 แต่สำหรับค่า TNOW ในช่วงต่อไปจะมีค่าเท่ากับค่าน้อยที่สุดของ TFIN โดยพิจารณาจากค่า TFIN ของงานทุกๆ งานที่ได้ถูกนำมาพิจารณาในขณะนั้น

5.2 การนำการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊กมาประยุกต์ใช้ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

การนำการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊กมาประยุกต์ใช้ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรมักจะใช้ร่วมกับเทคนิคในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร Sousa และคณะ (2009) ใช้การจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพียงชนิดเดียวตามวิธีของบรู๊กร่วมกับเทคนิค SMED ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องขัดผิวไม้และเครื่องพ่นสีในกระบวนการพ่นสี โดยนำมาใช้หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค SMED แล้ว เพื่อจัดลำดับงานของพนักงานใหม่ให้เป็นการทำงานแบบขนาน ซึ่งถ้าใช้พนักงานเพิ่มขึ้นจาก 1 คน เป็น 3 คน จะทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรในกระบวนการพ่นสีลดลงจาก 51 นาที เป็น 15 นาที ถ้าเพิ่มพนักงานเป็น 5 คน จะทำให้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลดลงเป็น 10.2 นาที และถ้าเพิ่มพนักงานเป็น 7 คน เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลดลงเป็น 7.4 นาที

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งโดยการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งและพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วมาปรับปรุงวิธีการทำงานร่วมกับการใช้เทคนิคการ จัดตารางการทำงานในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง
2. เพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งลงอย่างน้อยร้อยละ 25 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด
3. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

บทที่ 2

วัตถุประสงค์และวิธีการ

วิธีการ

1. ศึกษาข้อมูลการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งของโรงงานตัวอย่าง

ศึกษาข้อมูลการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งของโรงงานตัวอย่าง โดยทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 กระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

ศึกษากระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งโดยการศึกษาจากคู่มือการปฏิบัติงาน การเข้าไปสังเกต และสัมภาษณ์พนักงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการจดบันทึกข้อมูล

1.2 เวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

ศึกษาข้อมูลของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งย้อนหลัง 1 ปี จากรายงานการผลิตไอศกรีมแท่งประจำวันของปี 2551 สรุปข้อมูลและรายงานผลในรูปแบบของร้อยละเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนเพื่อดูสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น

เก็บข้อมูลของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งและประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552 โดยแบ่งเวลาไร้ประสิทธิภาพออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

- 1) การเตรียมสายการผลิต
- 2) การปั่นไอศกรีม
- 3) การล้างสายการผลิต
- 4) เครื่องจักรเสีย
- 5) การรอคอย
- 6) การทดลองของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 7) อื่นๆ

สรุปข้อมูลของเวลาไว้ประสิทธิภาพในแต่ละประเภทและเลือกประเภทของเวลาไว้ประสิทธิภาพที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมากที่สุดมาแก้ไขโดยใช้แผนภูมิพาเรโต

2. ศึกษากระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

การศึกษาระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 วิธีการปฏิบัติงาน

2.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน

ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยแบ่งออกเป็น 6 จุด คือ

- 1) จุดเครื่องปั่นไอศกรีม
- 2) จุดสถานีปักไม้ไอศกรีม
- 3) จุดชุดตัวหนีบ
- 4) จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง
- 5) จุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง
- 6) จุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง

ทำการศึกษาโดยการเข้าไปสังเกต สัมภาษณ์พนักงานที่รับผิดชอบในแต่ละจุดหัวหน้างาน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการบันทึกข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติงานและสรุปจำนวนกิจกรรมย่อยที่พนักงานต้องรับผิดชอบในแต่ละจุด

2.1.2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้กล้องวิดีโอถ่ายภาพและบันทึกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนของพนักงาน

2.2 การใช้ทรัพยากร

2.2.1 การมอบหมายงานให้พนักงาน

ศึกษาการมอบหมายงานให้พนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการมอบหมายงานให้กับพนักงานแต่ละคนและจำนวนงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมาย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเขียนในแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณ (Multiple Activity Chart)

2.2.2 การใช้ประโยชน์ของพนักงาน

วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อดูความสมดุลงานของพนักงาน โดยคำนวณจากสูตร (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2550)

$$\text{ร้อยละการทำงาน} = \frac{\text{เวลาที่มีการทำงาน}}{\text{รอบเวลาในการทำงาน}} \times 100$$

3. พัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

พัฒนาแนวทางการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die, SMED) มาปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงาน และประยุกต์ใช้การจัดตารางการทำงาน (Project Scheduling) ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานแต่ละคน

3.1 พัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

3.1.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

วิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม (5W-1H) การถามคำถามจะแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ คือ วัตถุประสงค์ สถานที่ ลำดับต่อเนื่อง ตัวบุคคล และวิธีการ ซึ่งการตั้งคำถามจะแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ การตั้งคำถาม

เบื้องต้น เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหา และการตั้งคำถามขั้นที่ 2 เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงงาน หลังจากวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการเตรียมสายการผลิตโดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก1 – ก26 ภาคผนวก ก) ทำให้สามารถปรับปรุงงานโดยใช้เทคนิค ECRS ดังนี้

3.1.1.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็น

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยใดบ้างที่จำเป็นต้องทำและไม่จำเป็นต้องทำในกระบวนการเตรียมสายการผลิต กิจกรรมย่อยที่ไม่จำเป็นต้องทำในการเตรียมสายการผลิตเป็นกิจกรรมที่สามารถตัดออกได้ ซึ่งมีทั้งหมด 7 กิจกรรม คือ

ก. การล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 สามารถตัดออกได้โดยล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 พร้อมกับการล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2

ข. การล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง สามารถตัดขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งบางขั้นตอนออกได้โดยล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง หรือล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

ค. การตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งก่อนนำเข้ามาในสายการผลิต สามารถตัดออกได้โดยตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งจากแบบฟอร์มบันทึกจำนวนกล่องที่ได้ในแต่ละชั่วโมงรวมกับจำนวนกล่องที่เหลือหรือนำมาเพิ่มหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จเปรียบเทียบกับสต็อกการ์ดของจุดป้อนกล่อง

ง. การเคลื่อนย้ายตะกร้า สามารถตัดออกได้โดยกำหนดให้พนักงานล้างตะกร้าในบริเวณที่มีการใช้งาน

จ. การประกอบสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง สามารถตัดออกได้โดยตัดแปลงตัวปัดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียง

ฉ. การเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟรีมาร์ค สามารถตัดออกได้โดยให้เปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งแต่ละชนิดเสร็จ

3.1.1.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยใดที่มีวัตถุประสงค์ในการทำเหมือนกันและสามารถทำรวมกันได้บ้าง จากนั้นจึงรวมขั้นตอนการทำงานเหล่านั้นเข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งหมด 2 กิจกรรม คือ

ก. การล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 3 โดยล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 3 พร้อมกับการล้างเครื่องเจลมาร์ค

ข. การขนม้วนเทปกาว (OPP) เข้ามาในสายการผลิต โดยนำม้วนเทปกาวมาพร้อมกับการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิต

3.1.1.3 การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรมสามารถทำในช่วงเวลาใดได้บ้าง จากนั้นจึงจัดลำดับของกิจกรรมย่อยใหม่เพื่อให้สะดวกและเหมาะสมในการทำงาน ซึ่งมีทั้งหมด 2 กิจกรรม คือ

ก. การปั่นไอศกรีม โดยให้ปั่นไอศกรีมหลังจากล้างเครื่องเจลมาร์คเสร็จ

ข. การใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องฟรีมาร์ค โดยใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งพร้อมกับการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

3.1.1.4 การทำงานในห้างจีน

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรม จากนั้นจึงพัฒนาวิธีการทำงานให้มีความสะดวกและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานของพนักงานได้ โดยมีการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม คือ

ก. การเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิต ให้ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยในการเคลื่อนย้ายตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่ง เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น หรือตะกร้าที่มีล้อเลื่อน

ข. การเตรียมน้ำในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง ให้ติดตั้งก๊อกน้ำประจำแต่ละอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

3.1.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค SMED

หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS แล้วจึงนำเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ

3.1.2.1 การแบ่งแยกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก

การจัดกลุ่มของกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยแบ่งกลุ่มกิจกรรมย่อยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) กิจกรรมย่อยที่เป็นงานใน หมายถึง กิจกรรมที่จำเป็นต้องทำก่อนเริ่มปั่นไอศกรีม
- 2) กิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอก หมายถึง กิจกรรมที่สามารถทำได้หลังจากเริ่มปั่นไอศกรีมแล้ว

การจัดกลุ่มของกิจกรรมย่อยออกเป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในและกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอก โดยการพิจารณาร่วมกับเจ้าหน้าที่ผลิตและหัวหน้างานของสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อให้สามารถจัดกลุ่มของกิจกรรมย่อยได้อย่างถูกต้องและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง

3.1.2.2 การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก

การเปลี่ยนกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอกโดยการวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานของกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในร่วมกับเจ้าหน้าที่ผลิตและหัวหน้างานของสายการผลิตไอศกรีมแท่งอีกครั้งเพื่อพิจารณาว่าสามารถเปลี่ยนกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในไปเป็นงานนอกได้หรือไม่

3.1.2.3 การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบทั้งกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในและกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอกร่วมกับเจ้าหน้าที่ผลิตและหัวหน้างานของสายการผลิตไอศกรีมแท่งอีกครั้งเพื่อหาแนวทางที่จะปรับปรุงกิจกรรมย่อยเหล่านั้นให้ดีขึ้นอีก

3.1.3 การประยุกต์ใช้การจัดตารางการทำงาน

3.1.3.1 พัฒนาวิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงาน

หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS และเทคนิค SMED แล้ว ทำให้กิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตลดลง แต่กิจกรรมย่อยที่เหลืออยู่ยังไม่มีการจัดลำดับงานและการมอบหมายงานที่เหมาะสม ดังนั้นจึงพัฒนาวิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานขึ้นมาใหม่โดยดัดแปลงมาจากการกำหนดเวลางานภายใต้ทรัพยากรที่จำกัดตามวิธีการของบรู๊ค (Brooks' algorithm) ซึ่งใช้ 2 หลักเกณฑ์ คือ ค่าเวลาควบคุมงาน (ACTIM) และพื้นที่การทำงาน ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานเพื่อให้เวลาการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งน้อยที่สุด การใช้ประโยชน์ของพนักงานมากที่สุด และมีการเคลื่อนที่ของพนักงานระหว่างพื้นที่การทำงานน้อยที่สุด

3.1.3.2 นำนวธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานมาประยุกต์ใช้

หลังจากพัฒนาวิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานจนได้วิธีการที่เหมาะสมแล้วจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

3.2 พัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพเนื่องจากการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

3.2.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

วิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยใช้เทคนิคตั้งคำถามเช่นเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง หลังจากวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการล้างสายการผลิต (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก27 – ก46 ภาคผนวก ก) ทำให้สามารถปรับปรุงงานโดยใช้เทคนิค ECRS ดังนี้

3.2.1.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็น

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยใดบ้างที่จำเป็นต้องทำและไม่จำเป็นต้องทำในกระบวนการล้างสายการผลิต กิจกรรมย่อยที่ไม่จำเป็นต้องทำในการล้างสายการผลิตเป็นกิจกรรมที่สามารถตัดออกได้ ซึ่งมีทั้งหมด 2 กิจกรรม คือ

ก. การเคลื่อนย้ายตะกร้า สามารถตัดออกได้โดยกำหนดให้พนักงานล้างตะกร้าในบริเวณที่มีการใช้งาน

ข. การถอดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง สามารถตัดออกได้โดยตัดแปงตัวปิดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียง

3.2.1.2 การทำงานให้ง่ายขึ้น

การวิเคราะห์กิจกรรมทำให้ทราบแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรม จากนั้นจึงพัฒนาวิธีการทำงานให้มีความสะดวกและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานของพนักงานได้ โดยมีการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม คือ

ก. การถอดชิ้นส่วนของเครื่องเจลมาร์ค ให้ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คและแยกประเภทของชิ้นส่วนก่อนนำไปล้าง และแช่ในสารฆ่าเชื้อ

ข. การล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักร ควรมีการกำหนดความเข้มข้นที่แน่นอนของสารทำความสะอาดที่ใช้ในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักร ดังนั้นจึงศึกษาประสิทธิภาพของสารทำความสะอาด Click 10 ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 1.0, 1.5 และ 2.0%w/w ในการทดลองจะใช้แผนการทดลองแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomize Design: CRD) โดยนำสารทำความสะอาด Click 10 แต่ละความเข้มข้นมาล้างเครื่องจักรหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ผู้ประเมิน 3 คน ทำการประเมินเครื่องจักรหลังจากการล้าง 3 ด้าน คือ ความสะอาด ความลื่น และกลิ่น โดยในแต่ละด้านมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

1) ด้านความสะอาด วัดผลโดยการให้คะแนนหลังจากประเมินทางสายตา ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

1	หมายถึง	ไม่สะอาด
2	หมายถึง	สะอาดเล็กน้อย
3	หมายถึง	สะอาดปานกลาง
4	หมายถึง	สะอาดมาก

2) ด้านความลื่น วัตถุประสงค์โดยการให้คะแนนหลังจากการสัมผัส ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

1	หมายถึง	ลื่นมาก
2	หมายถึง	ลื่นปานกลาง
3	หมายถึง	ลื่นเล็กน้อย
4	หมายถึง	ไม่ลื่น

3) ด้านกลิ่น วัตถุประสงค์โดยการให้คะแนนหลังจากการดมกลิ่น ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

1	หมายถึง	มีกลิ่นมาก
2	หมายถึง	มีกลิ่นปานกลาง
3	หมายถึง	มีกลิ่นเล็กน้อย
4	หมายถึง	ไม่มีกลิ่น

นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีของฟิชเชอร์ (Least Significant Difference: LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.2.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค SMED

หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS แล้วจึงนำเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้ เช่นเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง แต่ในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งกำหนดให้กิจกรรมย่อยที่เป็นงานใน หมายถึง กิจกรรมที่ต้องทำหลังจากบรรจุของและบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งเสร็จ และกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอก หมายถึง กิจกรรมที่สามารถทำได้ก่อนที่จะบรรจุของและบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งเสร็จ

3.2.3 การประยุกต์ใช้การจัดตารางการทำงาน

การจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งจะใช้แนวทางเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

4. ประเมินและคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิต

ประเมินและคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยเสนอแนวทางในการปรับปรุงให้กับโรงงานตัวอย่างเพื่อให้อภิปรายเลือกแนวทางในการปรับปรุงที่เหมาะสมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

5. ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่คัดเลือกในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

5.1 อบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง

ชี้แจงและอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องในส่วนองงานที่ได้รับมอบหมายของพนักงานแต่ละคน วิธีการและลำดับการปฏิบัติงานที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

5.2 นำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้

ในระหว่างการดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตที่คัดเลือก จะมีการเก็บข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- 1) เวลาการเตรียมสายการผลิต
- 2) เวลาการล้างสายการผลิต
- 3) ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการดำเนินการปรับปรุง

5.3 ประเมินประสิทธิผลหลังการดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่คัดเลือก

ประเมินประสิทธิผลหลังการดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงที่คัดเลือก โดยเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) เวลาการเตรียมสายการผลิต
- 2) เวลาการล้างสายการผลิต
- 3) การใช้ประโยชน์ของพนักงาน
- 4) ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยวัดจาก
 - เวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง
 - กำลังการผลิตไอศกรีมแท่ง

- 5) ปฏิกริยาตอบสนองของพนักงานที่เกี่ยวข้อง
- 6) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

6. สรุปผลการศึกษา ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

โดยทั่วไปเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของงานเบื้องต้น ส่วนของเวลาไร้ประสิทธิภาพ (Kanawaty, 1992) ซึ่งส่วนของเวลาไร้ประสิทธิภาพเป็นส่วนที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตและยังส่งผลกระทบต่อต้นทุนและประสิทธิภาพในการผลิต

ในปี 2551 บริษัทกรณีศึกษาได้จัดให้สายการผลิตไอศกรีมแท่งมีการทำงาน 2 งานกะละ 8 ชั่วโมง จากการศึกษารายงานการผลิตไอศกรีมแท่งประจำวันของปี 2551 พบว่าในแต่ละเดือนมีเวลาที่ใช้ในการทำงานเฉลี่ยร้อยละ 68.29 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด และมีเวลาไร้ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 31.71 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด โดยเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 26.05 – 41.02 ซึ่งมีค่าสูง ดังแสดงใน Figure 4 ทำให้เกิดผลกระทบต่อบริษัทในหลายด้าน เช่น ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยสูงขึ้น เกิดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าทั้งภายในและภายนอก และเกิดความคลาดเคลื่อนจากแผนการผลิต เป็นต้น

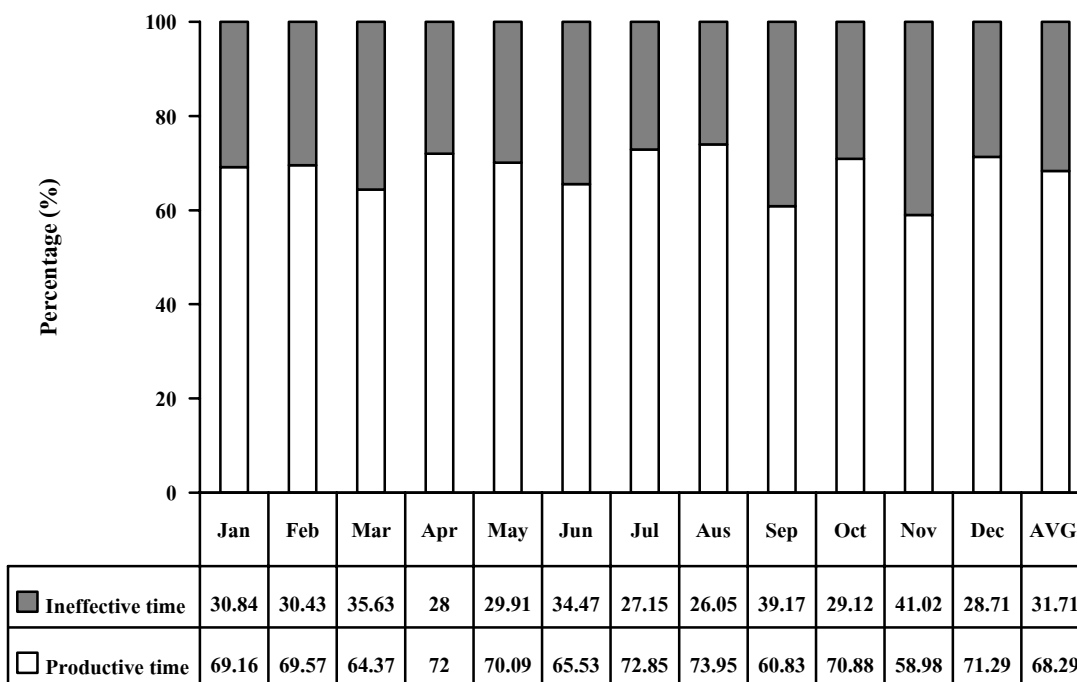


Figure 4. Proportion of ineffective time in ice-cream bar production process in 2008

สำหรับบริษัทกรณีศึกษา เวลาที่ใช้ในการทำงาน หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มหยุดเนื้อไอศกรีมในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจนกระทั่งบรรจุของและบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งเสร็จ ช่วงเวลาอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ถือว่าเป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมาจากหลายสาเหตุแต่ทางบริษัทกรณีศึกษา ยังไม่มีการแบ่งประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่ชัดเจน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้แบ่งประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพตามสาเหตุของการเกิดออกเป็น 7 ประเภท และทำการบันทึกเวลาไร้ประสิทธิภาพแต่ละประเภทตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552 พบว่าเวลาไร้ประสิทธิภาพแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การเตรียมสายการผลิต (Line preparing) หมายถึง การล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร การประกอบและติดตั้งเครื่องจักร และการตั้งค่าของเครื่องจักรให้อยู่ในมาตรฐานเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเริ่มผลิตไอศกรีมแท่ง ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิตจะเริ่มนับตั้งแต่พนักงานเข้ามาในสายการผลิตไอศกรีมแท่งจนกระทั่งเริ่มปั่นไอศกรีม จากการเก็บข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานใช้เวลาเตรียมสายการผลิตเฉลี่ย 41.32 นาที (Table 2)

2) การล้างสายการผลิต (Line cleaning) หมายถึง การล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จในแต่ละวัน ซึ่งเวลาที่ใช้ในการล้างสายการผลิตจะเริ่มนับตั้งแต่พนักงานบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งเสร็จจนกระทั่งพนักงานล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรทั้งหมดเสร็จ จากการเก็บข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานใช้เวลาในการล้างสายการผลิตเฉลี่ย 60.06 นาที (Table 2)

3) เครื่องจักรเสีย (Machine breakdown) หมายถึง เครื่องจักรที่สูญเสียการทำงานโดยสิ้นเชิงเป็นระยะเวลาหนึ่งหรือไม่สามารถเดินเครื่องได้เลย ซึ่งเวลาที่เครื่องจักรเสียจะเริ่มนับตั้งแต่เครื่องจักรหยุดทำงานจนกระทั่งเครื่องจักรเริ่มทำงานใหม่ได้ จากการเก็บข้อมูลของเครื่องจักรเสียในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าเครื่องจักรเสียเฉลี่ย 20 ครั้งต่อเดือน โดยมีเวลาที่เครื่องจักรเสียเฉลี่ย 38.13 นาทีต่อครั้ง (Table 2)

4) การปั่นไอศกรีม (Freezing) หมายถึง การลดอุณหภูมิของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมโดยใช้เครื่องปั่นไอศกรีมเพื่อทำให้น้ำบางส่วนเป็นน้ำแข็งและดีอากาศเข้าไปในเนื้อไอศกรีมทำให้ได้เนื้อไอศกรีมที่มีอากาศแทรกอยู่ภายในซึ่งมีลักษณะกึ่งแข็ง โดยเวลาที่ใช้ในการปั่นไอศกรีมจะเริ่มนับตั้งแต่ปั่นไอศกรีมจนกระทั่งเนื้อไอศกรีมมีอุณหภูมิตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ จากการเก็บข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการปั่นไอศกรีม พบว่าพนักงานใช้เวลาในการปั่นไอศกรีมเฉลี่ย 12.15 นาที (Table 2)

5) การรอคอย (Waiting) หมายถึง การรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรออุณหภูมิของน้ำร้อนที่ใช้ในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร การรออุณหภูมิของสารทำความเย็นในเครื่องขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง เป็นต้น เวลาที่ใช้ในการรอคอยจะเริ่มนับตั้งแต่เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงานจนกระทั่งเครื่องจักรหรือพนักงานเริ่มทำงานใหม่ได้ จากการเก็บข้อมูลการรอคอยในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่ามีการรอคอยเฉลี่ย 7 ครั้งต่อเดือน โดยมีเวลาที่ใช้ในการรอคอยเฉลี่ย 59.11 นาทีต่อครั้ง (Table 2)

6) การทดลองของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R&D) หมายถึง การทดลองผลิตตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งชนิดใหม่ของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในสายการผลิตจริง ซึ่งเวลาที่ใช้ในการทดลองจะเริ่มนับตั้งแต่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เริ่มหยอดเนื้อไอศกรีมลงในแม่พิมพ์จนกระทั่งบรรจุกล่องเสร็จ จากการเก็บข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการทดลองของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าเวลาที่ใช้ในการทดลองของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฉลี่ย 18 นาที (Table 2)

7) อื่นๆ (Other) หมายถึง สาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงานนอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น เช่น ไฟฟ้าดับ น้ำไม่ไหล เป็นต้น

จากการเก็บข้อมูลเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด พบว่ามีเวลาไร้ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 28.12 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด ดังแสดงใน Figure 5 ซึ่งเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในแต่ละประเภทมีสัดส่วนที่แตกต่างกันดังแสดงใน Table 2

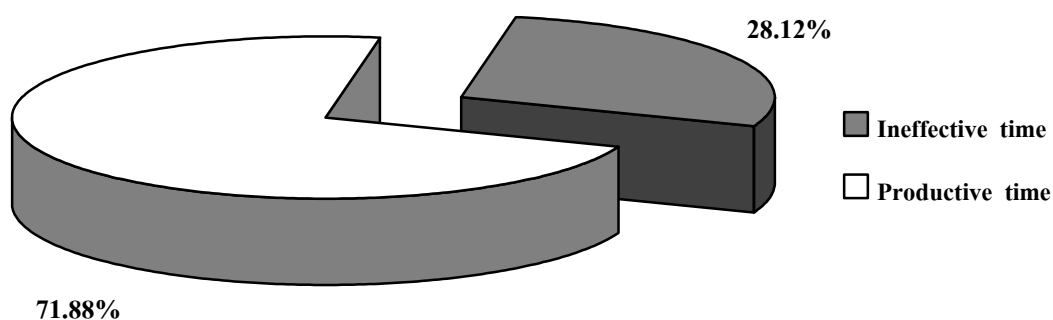


Figure 5. Average productive time and ineffective time of ice-cream bar production process from Jan-Apr 2009

Table 2. Distribution of ineffective time in ice-cream bar production process (Jan – Apr 2009)

Type of ineffective time	Frequency	Time (Min.)	Percentage (%)	Average Time (Min)
Line preparing	132	5454	34.85	41.32
Line cleaning	64	3844	24.56	60.06
Machine breakdown	79	3012	19.24	38.13
Freezing	132	1604	10.25	12.15
Waiting	27	1596	10.20	59.11
R&D	5	90	0.57	18.00
Other	4	51	0.33	12.75
Total	443	15651	100.00	

เมื่อนำข้อมูลประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งใน Table 2 มาเขียนเป็นแผนภูมิพารेटอเพื่อพิจารณาหาประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมากที่สุด พบว่ามีเวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งมากที่สุด คือ ร้อยละ 34.85 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด และรองลงมา คือ เวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งร้อยละ 24.56 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด ดังแสดงใน Figure 6 ซึ่งมีเวลาไร้ประสิทธิภาพรวมร้อยละ 59.41 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด ดังนั้นการลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งจึงมุ่งลดเวลาไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากการเตรียมสายการผลิตและการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

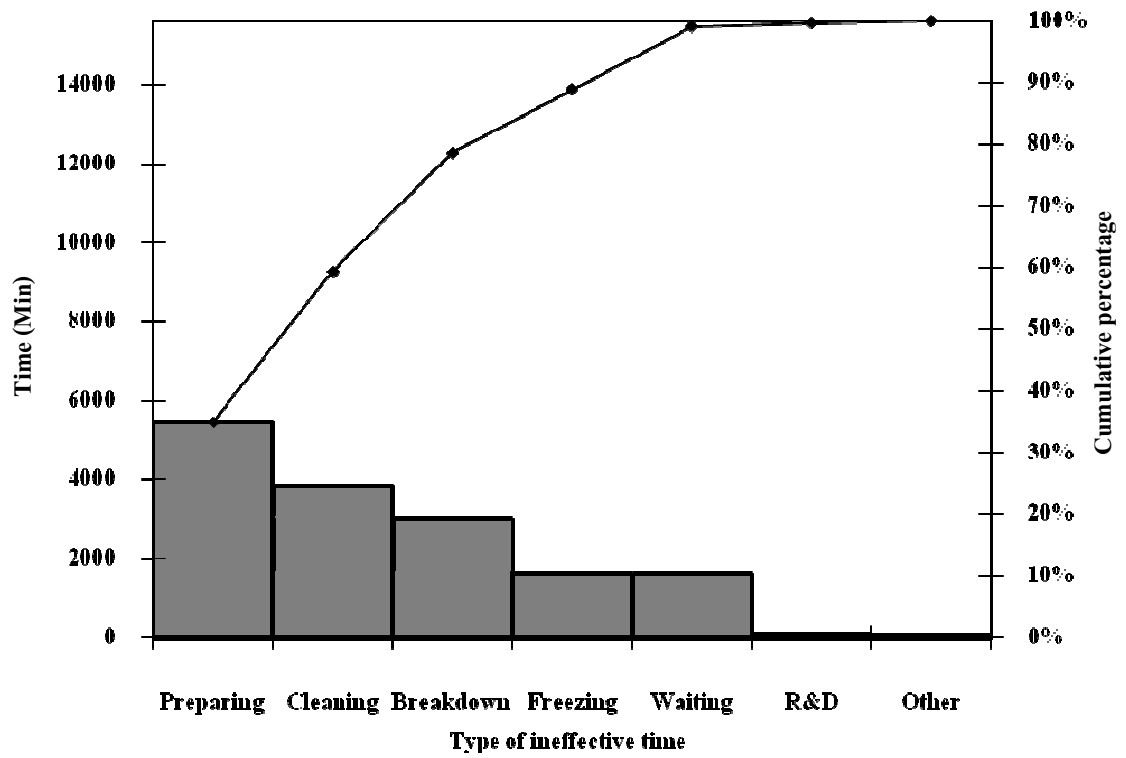


Figure 6. Pareto diagram of ineffective time in ice-cream bar production process

2. กระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

เวลาไร้ประสิทธิภาพหลักในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมาจากการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิต ดังนั้นจึงทำการศึกษากระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตทั้งในส่วนของการปฏิบัติงานและการใช้ทรัพยากร เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

2.1 กระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

2.1.1 วิธีการปฏิบัติงาน

การศึกษาวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานและการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน

ปัจจุบันการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 28 กิจกรรม โดยแบ่งการปฏิบัติงานของพนักงานตามเครื่องจักรที่แต่ละคนรับผิดชอบออกเป็น 6 จุด คือ (1) จุดเครื่องปั้นไอศกรีม (2) จุดสถานีปักไม้ไอศกรีม (3) จุดชุดตัวหนีบ (4) จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง (5) จุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง และ (6) จุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง ดังแสดงใน Figure 7

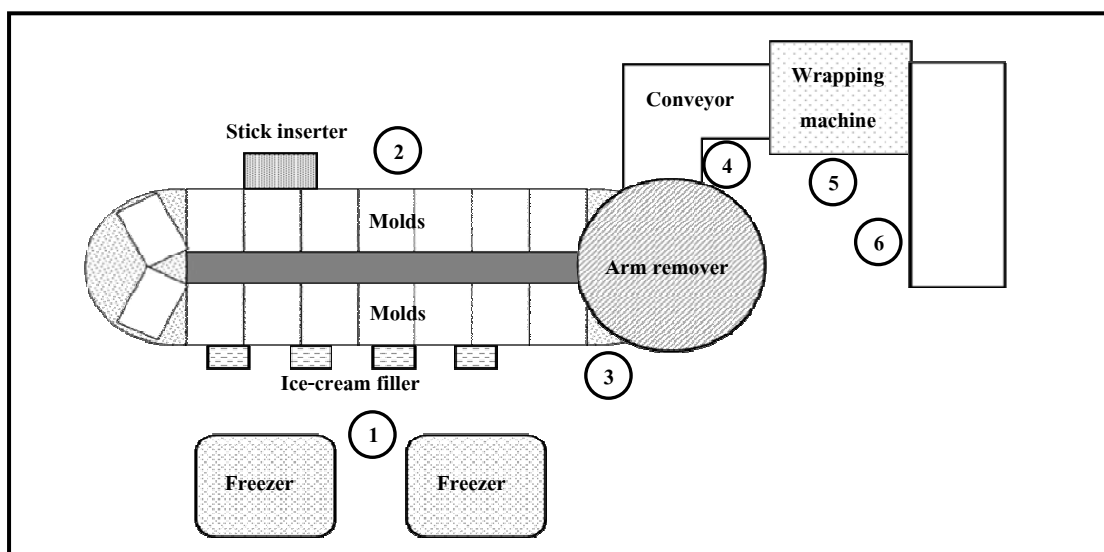


Figure 7. Layout of ice-cream bar production line

ก. จุดเครื่องปั่นไอศกรีม การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของเครื่องปั่นไอศกรีม (เครื่องเจลมาร์ค) และสถานีหยอดไอศกรีมที่ต้องใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ประกอบเครื่องเจลมาร์ค โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องเจลมาร์คมาประกอบกับตัวเครื่องตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้เครื่องเจลมาร์ค 300

(2) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง ทั้งภายนอกและภายในตัวเครื่อง

(3) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง แล้วเป่าลมให้แห้ง

(4) ล้างสายส่งไอศกรีมที่ต้องใช้งานด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสขึ้นไปในห้องเตรียมวัตถุดิบ โดยให้น้ำร้อนไหลผ่านเข้าไปในสายส่งไอศกรีม เพื่อทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายในสายส่งไอศกรีม

(5) ต่อสายส่งไอศกรีมระหว่างท่อของเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดที่ใช้งาน (สถานีหยอด 3 หรือ 4) ในกรณีที่ผลิตไอศกรีมแท่งชนิดที่มีตัวเคลือบจะต้องต่อสายส่งไอศกรีมระหว่างสถานีคูคกับปั๊มสุญญากาศ และระหว่างปั๊มสุญญากาศกับท่อของถังบ่มไอศกรีมด้วย

(6) บ่มไอศกรีม โดยเปิดปั๊มของถังบ่มไอศกรีมเพื่อให้น้ำไอศกรีมจากถังบ่มเคลื่อนที่มายังเครื่องเจลมาร์ค เมื่อน้ำไอศกรีมเต็มบาถ่านแท่งก็จึงเปิดเครื่องเจลมาร์คเพื่อปั่นแข็งไอศกรีมให้น้ำไอศกรีมมีอุณหภูมิตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งแต่ละชนิด ซึ่งต้องรอให้พนักงานทุกจุดทำงานเสร็จก่อนแล้วจึงเริ่มทำขั้นตอนนี้ได้

ข. จุดสถานีปักไม้ไอศกรีม การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานีปักไม้ และเครื่องขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง(เครื่องฟรีเมิร์ค)ก่อนการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ทำความสะอาดสถานีปักไม้ โดยใช้ผ้าสะอาดชุบแอลกอฮอล์เช็ดสถานีปักไม้และเหล็กดันไม้ไอศกรีม หลังจากนั้นจึงใส่เหล็กดันไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้

(2) เปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟรีเมิร์ค โดยปล่อยน้ำในบ่อน้ำละลายทิ้ง เมื่อปล่อยน้ำหมดจึงล้างบ่อน้ำละลายจนไม่มีเศษไอศกรีมหรือไม้ไอศกรีมติดอยู่ หลังจากนั้นจึงใส่น้ำในบ่อน้ำละลายจนถึงเกณฑ์ที่กำหนดและปิดฝาบ่อน้ำละลาย

(3) เตรียมถุงขยะ โดยนำถุงพลาสติกขนาดใหญ่มาขีดติดกับชั้นวางไม้ไอศกรีมด้วยเทปกาว เพื่อใส่ไม้ไอศกรีมเสียและกระดาษห่อไม้ไอศกรีม

(4) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและนำไปให้พนักงานจุดชุดตัวหนีบใส่ในเครื่องฟรีมาร์ค

(5) ขนไม้ไอศกรีมจากคลังผลิตเข้ามาวางในสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อรอนำไปใช้งาน

(6) ใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไอศกรีมใส่ในช่องใส่ไม้บนสถานีปักไม้ จากนั้นฉีกกระดาษที่ห่อไม้ไอศกรีมออกและจัดไม้ไอศกรีมให้เป็นระเบียบ แล้วดันเหล็กคั่นไม้ให้แนบสนิทกับไม้ไอศกรีมและต้องใส่ไม้ไอศกรีมให้ครบทั้ง 6 ช่องของสถานีปักไม้ ในขั้นตอนนี้พนักงานจะเริ่มทำเมื่อพนักงานจุดปักไม้ไอศกรีมเริ่มหยอดน้ำไอศกรีมลงในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

ค. จุดชุดตัวหนีบ การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของชุดตัวหนีบ เครื่องฟรีมาร์ค เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(2) ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องฟรีมาร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องฟรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ โดยใส่ครั้งละ 1 แม่พิมพ์ จนครบ 50 แม่พิมพ์

(3) ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน เช่น กระจอน ถัง และคีมสำหรับดึงไอศกรีม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

ง. จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของตะกร้าที่ต้องใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างตะกร้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งที่บริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(2) ขนตะกร้าจากบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมาที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

(3) จัดเตรียมตะกร้าในแต่ละจุดงาน โดยนำตะกร้ามาวางซ้อนกัน 4 ชั้นแล้วนำไปวางไว้ใต้สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง 2 จุด และด้านข้างสายพานลำเลียง 1 จุด ตะกร้าที่เหลือจะใช้สำหรับใส่ไอศกรีมแท่งที่ดึงออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยพนักงาน

จ. จุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของเครื่องบรรจุของ (เครื่องฟูจิ) และสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งก่อนการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ประกอบเครื่องฟูจิ โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องฟูจิมาประกอบตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้ของเครื่องฟูจิ หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องฟูจิ

(2) ประกอบสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง (ในกรณีที่เกิดไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งชนิดกลม) โดยนำลูกรางมาใส่บนสายพานลำเลียงแล้วขันน็อตที่ยึดระหว่างสายพานลำเลียงและลูกรางให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้น็อตหรือลูกรางหลุดในระหว่างการผลิตไอศกรีมแท่ง

(3) ล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(4) ใส่ม้วนของซองไอศกรีมที่จะผลิตในเครื่องฟูจิ

(5) ตั้งโปรแกรมของเครื่องฟูจิตามชนิดของไอศกรีมแท่งที่จะผลิต และทดลองเดินเครื่องฟูจิ เพื่อเพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องก่อนใช้งานจริง

ฉ. จุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง การเตรียมสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนที่จะนำไปใส่ในเครื่องฟรีเมิร์ค และเตรียมกล่องไอศกรีมแท่งก่อนที่จะเริ่มบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยเตรียมน้ำสำหรับล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยใส่น้ำเปล่าในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง 2 อ่างแรก และใส่น้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. ในอ่างที่ 3 หลังจากนั้นจึงล้างและขนแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปวางที่บริเวณด้านข้างของเครื่องฟรีเมิร์คใกล้กับสถานีหยอด 1 เพื่อรอให้พนักงานจุดชุดตัวหนีบนำไปใส่ในเครื่องฟรีเมิร์ค

(2) ตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งก่อนนำเข้ามาที่บริเวณบรรจุกล่องเพื่อตรวจสอบว่ามีจำนวนตรงกับจำนวนกล่องที่จุดปั๊มกล่องหรือไม่ ถ้าจำนวนกล่องขาดพนักงานจะแจ้งให้พนักงานจุดปั๊มกล่องทราบและปั๊มกล่องเพิ่ม ถ้าจำนวนกล่องเกิน พนักงานจะแจ้งให้พนักงานจุดปั๊มกล่องทราบและคืนกล่องไอศกรีมที่เกินให้กับจุดปั๊มกล่อง

(3) ขนกล่องไอศกรีมจากบริเวณจุดปั๊มกล่องเข้ามาที่บริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง

(4) นำม้วนเทปกาว (OPP) จากคลังผลิตมาที่บริเวณบรรจุกล่อง
ไอศกรีมแท่ง

2.1.1.2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียม
สายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้กล้องวิดีโอถ่ายภาพและบันทึกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละ
กิจกรรมย่อยของพนักงาน พบว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมย่อยในกระบวนการ
เตรียมสายการผลิตดังแสดงใน Table 3

Table 3. Average operation time of each activity in preparing process

Work station	No.	Activity	Time (min.)
Freezer	1	Install the Gelmark machine	10
	2	Clean the Gelmark machine	6
	3	Clean the ice-cream fillers	6
	4	Clean the rubber tubes	7
	5	Connect the rubber tubes	7
	6	Freeze the ice-cream mix	10
Stick inserter	7	Clean a stick inserter	3
	8	Change water in the Fremark machine	5
	9	Prepare the equipments	2
	25b	Clean the ice-cream molds	12
	10	Move the ice-cream sticks	5
Remover arm	11	Insert the sticks in a stick inserter	3
	12	Clean a remover arm	7
	13	Insert the ice-cream molds in Fremark machine	10
	14	Clean the equipments	2
	15	Fill the materials in ice-cream molds	10
Conveyor	16	Clean the baskets	12
	17	Move the baskets	3
	18	Prepare the baskets in each working area	4

Table 3. (Cont.)

Work station	No.	Activity	Time (min.)
Wrapping machine	19	Install the Fuji machine	10
	20	Install the ice-cream conveyor	22
	21	Clean the ice-cream conveyor	7
	22	Insert the plastic film in Fuji machine	4
	23	Set program of Fuji machine	1
	24	Trial run	1
Packing	25a	Clean the ice-cream molds	22
	26	Check a number of ice-cream bar carton	4
	27	Move the ice-cream bar cartons	7
	28	Move OPP	3

2.1.2 การใช้ทรัพยากร

การศึกษาการใช้ทรัพยากรในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การมอบหมายงานให้พนักงาน และการใช้ประโยชน์ของพนักงาน

2.1.2.1 การมอบหมายงานให้พนักงาน

การมอบหมายงานให้พนักงานแต่ละคนในกระบวนการเตรียมสายการผลิตจะมอบหมายตามเครื่องจักรที่พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งปัจจุบันในกระบวนการเตรียมสายการผลิตแบ่งการทำงานของพนักงานออกเป็น 6 จุด ดัง Figure 7 และใช้พนักงานในการเตรียมสายการผลิตจำนวน 7 คน โดยจุดเครื่องปั้นไอศกรีม จุดสถานีปักไม้ไอศกรีม จุดชุดตัวหนีบ จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง และจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่งใช้พนักงานจุดละ 1 คน และจุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งใช้พนักงาน 2 คน ซึ่งพนักงานแต่ละจุดจะได้รับมอบหมายงานแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเครื่องจักรที่พนักงานแต่ละจุดรับผิดชอบและมีช่วงเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรมย่อยไม่พร้อมกันดังแสดงในแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณ (Figure 8)

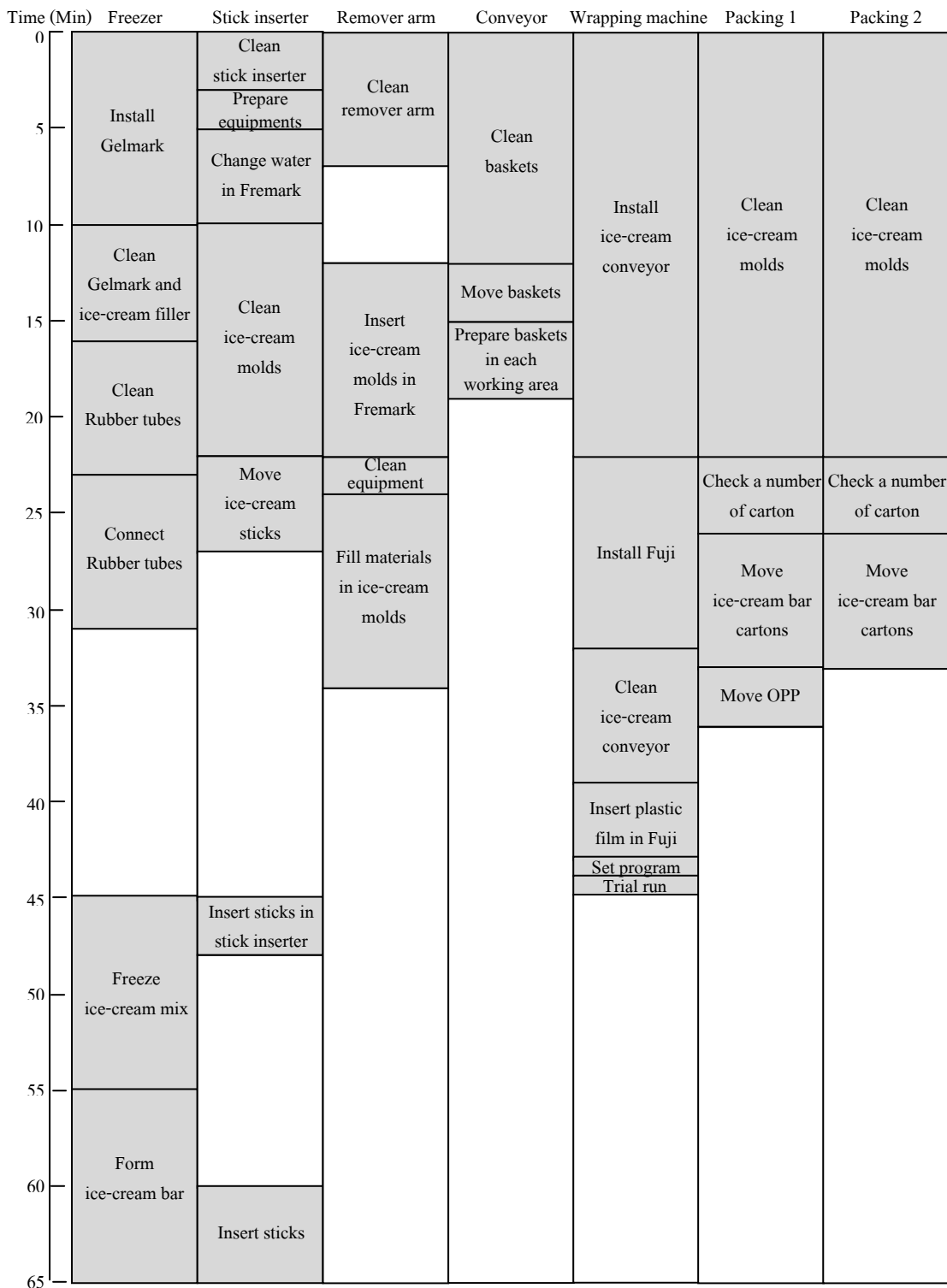


Figure 8. Multiple activity chart of ice-cream bar preparing process

2.1.2.2 การใช้ประโยชน์ของพนักงาน

จากการศึกษาการมอบหมายงานให้พนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อดูความสมดุลงานของพนักงาน โดยคำนวณจากสูตร (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2550)

$$\text{ร้อยละการทำงาน} = \frac{\text{เวลาที่มีการทำงาน}}{\text{รอบเวลาในการทำงาน}} \times 100$$

จากการคำนวณร้อยละการทำงานของพนักงานแต่ละคน พบว่าพนักงานแต่ละคนมีร้อยละการทำงานอยู่ระหว่าง 29.23 – 76.92 ดังแสดงใน Table 4 จะเห็นได้ว่าร้อยละการทำงานของพนักงานแต่ละคนมีค่าแตกต่างกันมาก แสดงว่าปริมาณงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับไม่เท่ากัน และพนักงานคนที่มีร้อยละการทำงานสูงสุดยังทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพหรือยังมีเวลาว่างงานอยู่ ในขณะที่ร้อยละการทำงานเฉลี่ยของพนักงานเท่ากับ 54.30 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าปริมาณงานและจำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไม่สมดุลกัน โดยมีปริมาณงานน้อยและใช้พนักงานมากเกินไป ซึ่งถ้าลดจำนวนพนักงานลงจะทำให้พนักงานแต่ละคนมีร้อยละการทำงานเพิ่มขึ้น หรือถ้าใช้จำนวนพนักงานเท่าเดิมจะทำให้ใช้เวลาในการเตรียมสายการผลิตลดลง

Table 4. Operator utilization of ice-cream bar preparing process

Operator	Work station	Operator utilization (%)
1	Freezer	76.92
2	Stick inserter	53.85
3	Remover arm	44.62
4	Conveyor	29.23
5	Wrapping machine	69.23
6	Packing	55.38
7	Packing	50.77
Average		54.30

2.2 กระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

2.2.1 วิธีการปฏิบัติงาน

การศึกษาวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการล้างสายการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานและการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.2.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน

ปัจจุบันการล้างสายการผลิตประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 25 กิจกรรม โดยแบ่งการปฏิบัติงานของพนักงานตามเครื่องจักรที่แต่ละคนรับผิดชอบออกเป็น 6 จุด เช่นเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิตดังแสดงใน Figure 7 ซึ่งพนักงานแต่ละจุดมีลำดับในการปฏิบัติงานดังนี้

ก. จุดเครื่องปั่นไอศกรีม การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการล้างเครื่องเจลมาร์ค และสถานีหยอดที่ใช้งานหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนน้ำที่ออกมาไม่มีฟองและไม่ล้น และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ถอดสายส่งไอศกรีมออกจากท่อของเครื่องเจลมาร์คแล้วนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

(4) ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คใส่ในตะกร้า นำมาล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

(5) ล้างพื้นบริเวณเครื่องเจลมาร์ค โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ข. จุดสถานีปักไม้ไผ่ไศศกริม การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการล้างสถานีปักไม้และเครื่องพรีมาร์คหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดแม่พิมพ์ไผ่ไศศกริมแท่งออกจากเครื่องพรีมาร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับสถานีปักไม้ โดยถอดแม่พิมพ์ไผ่ไศศกริมแท่งออกมาวางไว้ที่ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คเพื่อรอให้พนักงานจุดบรรจุกล่องนำไปล้างที่ห้องล้างแม่พิมพ์ไผ่ไศศกริมแท่ง

(2) ถอดชิ้นส่วนของสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไผ่ไศศกริมที่เหลืออยู่ออกจากช่องใส่ไม้ทั้งหมด หลังจากนั้นจึงถอดเหล็กคั่นไม้ไผ่ไศศกริมออก

(3) ล้างสถานีปักไม้ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไผ่ไศศกริมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และเป่าลมให้แห้ง

(4) ล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องพรีมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(5) ล้างพื้นบริเวณทางเดินหน้าถังบ่มไผ่ไศศกริม โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ค. จุดชุดตัวหนีบ การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการล้างชุดตัวหนีบเครื่องพรีมาร์ค เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างเครื่องพรีมาร์ค โดยล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และใช้ผ้าเช็ดโซ่ของเครื่องพรีมาร์คจนสะอาด

(3) ล้างอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดปักไม้ เช่น ตะกร้า กระชอน ถัง ทิม สำหรับใช้ตั้งไผ่ไศศกริม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และนำไปเก็บ

ง. จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการล้างตะกร้าที่ใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) รวบรวมตะกร้าของแต่ละจุดที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง เพื่อรอที่จะนำไปล้างที่บริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

(2) ขนตะกร้าจากบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งไปยังบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

(3) ล้างตะกร้า โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฉ่ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(4) ล้างพื้นบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. จุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการล้างเครื่องฟูจิสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิออก

(2) ทำความสะอาดเครื่องฟูจิ โดยใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดบริเวณเครื่องฟูจิให้ทั่ว ในส่วนของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิ ให้ล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ถอดลูกรางออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง (ในกรณีที่เกิดไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งชนิดกลม) โดยขันน็อตที่ยึดติดระหว่างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งและลูกรางให้คลายออก แล้วจึงดึงลูกรางออกไปในถังหรือตะกร้าที่เตรียมไว้

(4) ล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งและลูกราง โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(5) ล้างพื้นบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมและเครื่องฟูจิ โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อ โดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. จุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง การล้างสายการผลิตของจุดนี้เป็นการเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุกล่องและล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เก็บตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่ง โดยนำไปเก็บที่จุดป้อนกล่องไอศกรีมแท่ง

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอดออกจากเครื่องฟริมาร์คมาล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออก แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ล้างพื้นบริเวณเครื่องฟริมาร์ค 2 และห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

2.2.1.2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยใช้กล้องวิดีโอถ่ายภาพและบันทึกเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมย่อยของพนักงาน พบว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมย่อยในกระบวนการล้างสายการผลิตดังแสดงใน Table 5

Table 5. Average operation time of each activity in cleaning process

Work station	No.	Activity	Time (min.)
Freezer	1	Clean the Gelmark machine	25
	2	Clean the ice-cream fillers	20
	3	Remove the rubber tubes	4
	4	Remove the Gelmark machine	8
	5	Clean the floor	4
Stick inserter	6	Remove the ice-cream molds	10
	7	Remove a stick inserter	5
	8	Clean a stick inserter	9
	9	Clean the Fremark machine	5
	10	Clean the floor	5
Remover arm	11	Clean a remover arm	15
	12	Clean the Fremark machine	10
	13	Clean the equipments	4
Conveyor	14	Collect the baskets	4
	15	Move the baskets	3
	16	Clean the baskets	20
	17	Clean the floor	6
Wrapping machine	18	Remove the Fuji machine	5
	19	Clean the Fuji machine	6
	20	Remove the ice-cream conveyor	8
	21	Clean the ice-cream conveyor	20
	22	Clean the floor	6
Packing	23	Keep the baskets	4
	24	Clean the ice-cream molds	25
	25	Clean the floor	10

2.2.2 การใช้ทรัพยากร

การศึกษาการใช้ทรัพยากรในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การมอบหมายงานให้พนักงานและการใช้ประโยชน์ของพนักงาน

2.2.2.1 การมอบหมายงานให้พนักงาน

การมอบหมายงานให้พนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตจะมอบหมายงานตามเครื่องจักรที่พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบเช่นเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิต และใช้พนักงานในการล้างสายการผลิตจำนวน 7 คน โดยจุดเครื่องปั่นไอศกรีม จุดสถานีปักไม้ไอศกรีม จุดชุดตัวหนีบ จุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง และจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่งใช้พนักงานจุดละ 1 คน และจุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งใช้พนักงาน 2 คน ซึ่งพนักงานแต่ละจุดจะได้รับมอบหมายงานแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเครื่องจักรที่พนักงานแต่ละจุดรับผิดชอบและมีช่วงเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรมย่อยไม่พร้อมกันดังแสดงในแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณ (Figure 9)

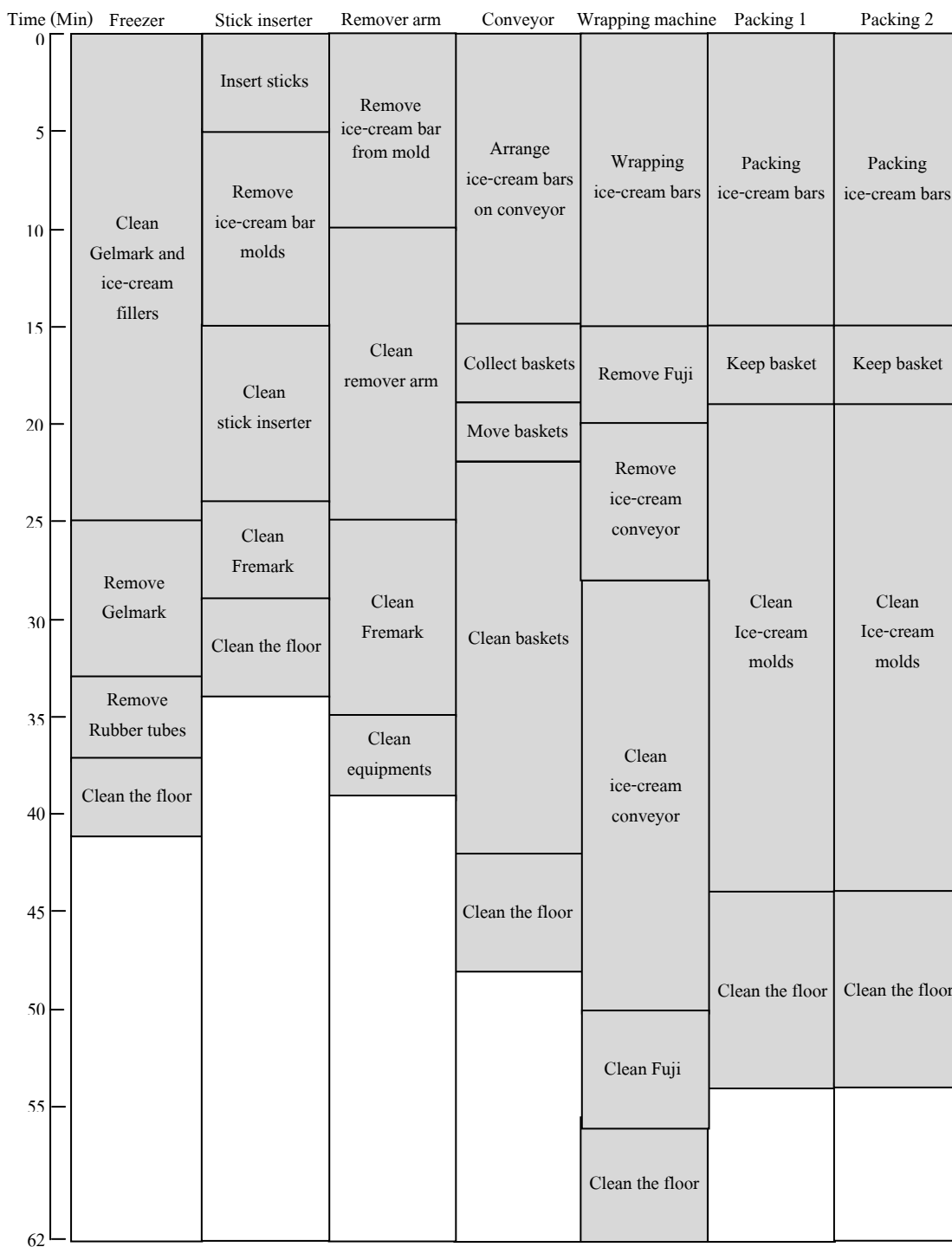


Figure 9. Multiple activity chart of ice-cream bar cleaning process

2.2.2.2 การใช้ประโยชน์ของพนักงาน

จากการศึกษาการมอบหมายงานของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อดูความสมดุลงานของพนักงาน จากการคำนวณร้อยละการทำงาน of พนักงานแต่ละคน พบว่าพนักงานแต่ละคนมีร้อยละการทำงานอยู่ระหว่าง 54.84 – 100 จะเห็นได้ว่าร้อยละการทำงาน of พนักงานแต่ละคนมีค่าแตกต่างกัน แสดงว่าปริมาณงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับไม่เท่ากันและพนักงานบางคนยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพหรือยังมีเวลาว่างอยู่ในขณะที่ร้อยละการทำงานเฉลี่ยของพนักงานเท่ากับ 76.50 ดังแสดงใน Table 6

Table 6 Operator utilization of ice-cream bar cleaning process

Operator	Machine	Operator utilization (%)
1	Freezer	66.13
2	Stick inserter	54.84
3	Remover arm	62.90
4	Conveyor	77.42
5	Wrapping machine	100.00
6	Packing	87.10
7	Packing	87.10
Average		76.50

3. แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวความคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วมาปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานรวมทั้งมีการใช้เทคนิคการจัดตารางการทำงานในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงานโดยการปรับปรุงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาแนวทางในการลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมสายการผลิตและการพัฒนาแนวทางในการลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการล้างสายการผลิต

3.1 การพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมสายการผลิต

3.1.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

จากวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการเตรียมสายการผลิตโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (รายละเอียดการวิเคราะห์กิจกรรมแสดงในภาคผนวก ก) พบว่ามีกิจกรรมย่อย 12 กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงวิธีการทำงานได้โดยตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก 6 กิจกรรม รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน 2 กิจกรรม เปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน 2 กิจกรรมย่อย และทำงานให้ง่ายขึ้น 2 กิจกรรม ซึ่งการปรับปรุงวิธีการทำงานของแต่ละกิจกรรมย่อยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1.1 การขจัดงานที่ไม่จำเป็น

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อย พบว่าสามารถตัดกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตออกได้ 6 กิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

ก. การล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อทำความสะอาดสายยางส่งไอศกรีม 2 เส้น คือ สายยางส่งไอศกรีมที่ต่อระหว่างสถานีหยอดที่ 2 กับปั๊มสุญญากาศและสายยางส่งไอศกรีมที่ต่อระหว่างปั๊มสุญญากาศกับท่อจากถังบ่มไอศกรีมก่อนนำมาใช้งาน จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก3 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนเนื่องจากหลังจากล้างสายยางส่งไอศกรีมทั้งสองเส้นแล้วจะต้องนำมาต่อกับสถานีหยอดที่ 2 ปั๊มสุญญากาศ และท่อจากถังบ่มไอศกรีมเพื่อล้างสถานีหยอดที่ 2 ซึ่งสายยางส่งไอศกรีมทั้งสองเส้นนี้จะถูกล้างอีกครั้ง ดังนั้นจึงสามารถตัดกิจกรรมการล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 ออกได้

ข. การล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อทำความสะอาดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยการล้างด้วยน้ำเปล่า 2 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง ก่อนนำไปใส่ในเครื่องฟรีมาร์ค จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก23 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถตัดออกได้เนื่องจากเมื่อตรวจสอบเชื้อ โคลิฟอร์มของแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนและหลังล้างโดยวิธี Swab Test จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 แม่พิมพ์ พบว่าไม่พบเชื้อ โคลิฟอร์มในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งทั้งก่อนและหลังล้างตามมาตรฐานของบริษัท แต่ทางบริษัทยังต้องการให้มีการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนการใช้งานเพื่อให้มั่นใจว่าแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งสะอาดก่อนนำมาใช้งานจริง ดังนั้นจึงได้เสนอให้ลดขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยให้ล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. อย่างเดียว เมื่อทำการตรวจสอบเชื้อ โคลิฟอร์มของแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากการล้างทั้งสองแบบโดยวิธี Swab Test พบว่าไม่พบเชื้อ โคลิฟอร์มในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากการล้างทั้งสองแบบ แสดงว่าวิธีการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งทั้งสองแบบสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งทางบริษัทเลือกใช้วิธีการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

ค. การตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมก่อนนำเข้ามาในสายการผลิต เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งว่ามีจำนวนกล่องตรงกับจำนวนกล่องของจุดป้อนกล่องหรือไม่ จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก24 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนเนื่องจากในระหว่างการป้อนกล่องพนักงานมีการนับจำนวนของกล่องไอศกรีมแท่งแล้วบันทึกในแบบฟอร์มสต็อกการ์ดของจุดป้อนกล่อง และหลังจากผลิตเสร็จพนักงานจุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งมีการตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งอีกครั้ง โดยตรวจสอบจากแบบฟอร์มบันทึกจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งที่ได้ในแต่ละชั่วโมงรวมกับจำนวนกล่องที่เหลือเปรียบเทียบกับจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งที่บันทึกในแบบฟอร์มสต็อกการ์ดของจุดป้อนกล่อง ดังนั้นจึงสามารถตัดกิจกรรมการตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งก่อนนำเข้ามาในสายการผลิตออกได้

ง. การเคลื่อนย้ายตะกร้า เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อเคลื่อนย้ายตะกร้าที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งหลังจากล้างเสร็จจากบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมายังบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก15 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถตัดออกได้เมื่อกำหนดให้พนักงานล้างตะกร้าในบริเวณที่ใช้งาน คือ บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

จ. การประกอบสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง เป็นกิจกรรมที่ทำในกรณีที่มีการผลิตไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ชนิดกลมเพื่อให้แต่ละช่องของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งมีขนาดพอดีกับขนาดของไอศกรีมแท่งและเพื่อให้ตัวปัดไอศกรีมสามารถผลักไอศกรีมแท่งจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งเข้าสู่สายพานลำเลียงของเครื่องฟูจิได้โดยที่ไอศกรีมแท่งไม่ตกพื้นจากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก18 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถตัดออกได้เมื่อมีการตัดแปลงตัวปัดไอศกรีมแท่งจากที่มีลักษณะโค้งให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างใกล้เคียงกับช่องของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งดังแสดงใน Figure 10 เพื่อให้ตัวปัดไอศกรีมสามารถผลักชิ้นไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ชนิดกลมได้ไม่ว่าไอศกรีมแท่งจะอยู่ส่วนไหนของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง



Figure 10. Ice-cream pusher before and after improvement

ฉ. การเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟรีมาร์ค เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟรีมาร์คหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ โดยพนักงานจะเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายก่อนเริ่มผลิตไอศกรีมแท่งในแต่ละวัน จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก9 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถทำได้หลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จในแต่ละวัน ดังนั้นจึงสามารถตัดกิจกรรมการเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟรีมาร์คออกได้

3.1.1.2 การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน

การวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยใดที่มีวัตถุประสงค์ในการทำเหมือนกันและสามารถทำรวมกันได้บ้าง จากนั้นจึงรวมขั้นตอนการทำงานเหล่านั้นเข้าด้วยกัน ซึ่งมีดังนี้

ก. การล้างสายยางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 3 เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อทำความสะอาดสายยางส่งไอศกรีมที่อยู่ระหว่างท่อจากเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดที่ 3 จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก6 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถทำรวมกับการล้างเครื่องเจลมาร์คได้โดยการต่อสายยางส่งไอศกรีมกับท่อจากเครื่องเจลมาร์คหลังจากประกอบเครื่องเจลมาร์คเสร็จ และล้างเครื่องเจลมาร์คโดยเปิดวาล์วให้น้ำที่ล้างเครื่องเจลมาร์คผ่านสายยางส่งไอศกรีมด้วย

ข. การขนม้วนเทปกาว (OPP) เข้ามาในสายการผลิต เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อนำม้วนเทปกาวเข้ามายังบริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก26 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถทำรวมกับการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งจากจุดป้อนกล่องมายังบริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งได้ เนื่องจากในการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งจะต้องผ่านคลังผลิตซึ่งใช้เก็บม้วนเทปกาว ดังนั้นพนักงานจึงสามารถนำม้วนเทปกาวจากคลังผลิตและนำไปยังบริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งได้พร้อมกับการนำกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิต

3.1.1.3 การสลับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทำให้ทราบว่า กิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรมสามารถทำในช่วงเวลาใดได้บ้าง จากนั้นจึงจัดลำดับของกิจกรรมย่อยใหม่เพื่อให้สะดวกและเหมาะสมในการทำงาน ซึ่งมีดังนี้

ก. การปั่นไอศกรีม เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อลดอุณหภูมิของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมให้มีอุณหภูมิตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปขึ้นรูปเป็นไอศกรีมแท่ง จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก8 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้จะเริ่มทำเมื่อพนักงานทุกจุดทำงานเสร็จแล้วซึ่งทำให้เกิดการรอคอยและส่งผลให้การเตรียมสายการผลิตล่าช้า ดังนั้นเพื่อลดเวลาการรอคอยและเวลาเตรียมสายการผลิตลงจึงให้พนักงานเริ่มปั่นไอศกรีมหลังจากล้างเครื่องเจลมาร์คเสร็จโดยที่ไม่ต้องรอให้พนักงานทุกจุดทำงานเสร็จก่อน

ข. การใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องพรีมาร์ค เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องพรีมาร์คเนื่องจากในการประกอบเครื่องพรีมาร์คต้องติดตั้งแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจำนวน 50 ชิ้น จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก13 ภาคผนวก ก) พบว่าพนักงานเริ่มใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งทั้งหมดเสร็จแล้ว ซึ่งทำให้มีการรอคอยเกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อลดเวลารอคอยของพนักงานลงจึงให้พนักงานใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งพร้อมกับการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยไม่ต้องรอให้ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งทั้งหมดเสร็จก่อนเนื่องจากพนักงานที่ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและพนักงานที่ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งเป็นพนักงานคนละคนกันจึงสามารถเริ่มใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งได้โดยที่พนักงานในส่วนของการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งยังไม่ต้องล้างแม่พิมพ์ทั้งหมดเสร็จก่อน

3.1.1.4 การทำงานให้ง่ายขึ้น

การวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทำให้ทราบแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรม จากนั้นจึงพัฒนาวิธีการทำงานให้มีความสะดวกและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานของพนักงานได้ ซึ่งมีดังนี้

ก. การเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมเข้ามาในสายการผลิต เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งจากจุดป้อนกล่องมายังบริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก25 ภาคผนวก ก) พบว่าพนักงานเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิตโดยเข็นตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่งจากจุดป้อนกล่องมายังบริเวณจุดบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง ดังนั้นเพื่อให้พนักงานสามารถเคลื่อนย้ายตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่งได้ง่ายและสะดวกขึ้นจึงดัดแปลงตะกร้าโดยติดตั้งล้อเลื่อนเพื่อช่วยในการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งดังแสดงใน Figure 11



Figure 11. The basket after improvement

ข. การเตรียมน้ำในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง เป็นการเตรียมน้ำสำหรับล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยใส่น้ำในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแต่ละอ่างจนถึงปริมาณที่กำหนด จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก23 ภาคผนวก ก) พบว่าพนักงานเตรียมน้ำล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในแต่ละอ่างโดยใช้สายยางในบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นเพื่อให้พนักงานสามารถเตรียมน้ำได้ง่ายและสะดวกขึ้นจึงมีการติดตั้งก๊อกน้ำประจำแต่ละอ่างดัง Figure 12



Figure 12. Sink for cleaning ice-cream bar molds after improvement

หลังจากนำเทคนิค ECRS มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้กิจกรรมย่อยลดลงจาก 28 กิจกรรม เป็น 23 กิจกรรม และทำให้กิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม ใช้เวลาในการปฏิบัติงานลดลง ดังแสดงใน Table 7

Table 7. Improvement of activities in preparing process

No.	Activity	Improvement	Result
1	Install Gelmark	-	-
2	Clean Gelmark	-	-
3	Clean ice-cream fillers	-	-
4	Clean rubber tubes		
	– The second filler	Eliminate	Reduce preparing time
	– The third filler	Combine	Combine with activity 2
5	Connect rubber tubes	-	-
6	Freeze ice-cream mix	Rearrange	Reduce waiting and preparing time
7	Clean stick inserter	-	-
8	Change water in Fremark	Eliminate	Reduce preparing time
9	Prepare equipments	-	-
10	Move ice-cream sticks	-	-
11	Insert sticks in a stick	-	-
12	Clean remover arm	-	-
13	Insert molds in Fremark	Rearrange	Reduce waiting and preparing time
14	Clean equipments	-	-
15	Fill materials in molds	-	-
16	Clean baskets	-	-
17	Move baskets	Eliminate	Reduce preparing time
18	Prepare baskets in each area	-	-
19	Install the Fuji	-	-
20	Install ice-cream conveyor	Eliminate	Reduce preparing time
21	Clean ice-cream conveyor	-	-

Table 7. (Cont.)

No.	Activity	Improvement	Result
22	Insert plastic film in Fuji	-	-
23	Set program and trial run	-	-
24	Prepare water for cleaning	Simplify	Reduce operator from 2 to 1 person and reduce activity time to 10 minutes
25	Clean ice-cream molds	Eliminate	Reduce step of cleaning molds and reduce activity time to 10 minutes
26	Check a number of carton	Eliminate	Reduce preparing time
27	Move the cartons	Simplify	Reduce operator from 2 to 1 person and reduce activity time to 9 minutes
28	Move OPP	Combine	Combine with activity 27

3.1.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค SMED

หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS แล้ว ทำให้กิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งลดลง แต่กิจกรรมย่อยเหล่านั้นยังทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานทั้งหมดหรือเป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในทั้งหมดซึ่งส่งผลให้การเตรียมสายการผลิตล่าช้า ดังนั้นจึงนำเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ การแบ่งแยกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก และการปรับปรุงทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและกิจกรรมที่เป็นงานนอก

3.1.2.1 การแบ่งแยกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก

จากการพิจารณาร่วมกับเจ้าหน้าที่ผลิตและหัวหน้างานของสายการผลิตไอศกรีมแท่งสามารถแบ่งกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตออกเป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานใน 3 กิจกรรม และกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอก 20 กิจกรรม ดังแสดงใน Table 8 ซึ่งทำให้เวลาในการเตรียมสายการผลิตลดลงเหลือ 18 นาที

Table 8. Separation of internal and external activities in preparing process

Work station	No.	Activity	Time (min.)	
			Internal	External
Freezer	1	Install the Gelmark machine	10	-
	2	Connect the rubber tubes	2	-
	3	Clean the Gelmark machine	6	-
	4	Freeze the ice-cream mix	-	10
	5	Clean the ice-cream fillers	-	6
Stick inserter	6	Clean a stick inserter	-	3
	7	Change water in Fremark machine	-	5
	8	Prepare the equipments	-	2
	9	Clean the ice-cream molds	-	12
	10	Move the ice-cream sticks	-	5
	11	Insert the sticks in a stick inserter	-	3
Remover arm	12	Clean a remover arm	-	7
	13	Insert molds in Fremark machine	-	10
	14	Clean the equipments	-	2
	15	Fill the materials in molds	-	6
Conveyor	16	Clean the baskets	-	5
	17	Prepare the baskets in each area	-	4
Wrapping machine	18	Install the Fuji machine	-	10
	19	Clean the ice-cream conveyor	-	7
	20	Insert plastic film in Fuji machine	-	4
	21	Set program of Fuji machine	-	1
	22	Trial run	-	1
Packing	23	Clean the ice-cream molds	-	20
	24	Move cartons and OPP	-	7

3.1.2.2 การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก

การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอกนั้นต้องทำการวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่เป็นงานในเพื่อพิจารณาว่าสามารถเปลี่ยนไปเป็นงานนอกได้หรือไม่ จากการวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่เป็นงานในทั้ง 3 กิจกรรม คือ การประกอบเครื่องเจลมาร์ค การต่อสายขงส่งไอศกรีม และการล้างเครื่องเจลมาร์ค พบว่ากิจกรรมย่อยทั้ง 3 กิจกรรม ไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นงานนอกได้

3.1.2.3 การปรับปรุงทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก

ขั้นตอนนี้เป็น การตรวจสอบทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและกิจกรรมที่เป็นงานนอก เพื่อหาโอกาสที่จะปรับปรุงกิจกรรมเหล่านั้นให้ดีขึ้นอีก ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมในกระบวนการเตรียมสายการผลิตแล้วในส่วนของการประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

3.1.3 การประยุกต์ใช้การจัดการตารางการทำงาน (Project Scheduling)

เทคนิค ECRS และเทคนิค SMED เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรกรณีที่มีเครื่องจักร 1 เครื่อง และใช้พนักงาน 1 คน ในกรณีที่มีเครื่องจักรหลายเครื่องเข้ามาเกี่ยวข้องและใช้พนักงานหลายคน การใช้เทคนิคเหล่านี้ย่อมดีกว่ไม่เพียงพอนอกจากเมื่อนำมาประยุกต์ใช้แล้วจะสามารถกำจัดกิจกรรมบางส่วนออกไป ย้ายกิจกรรมบางส่วนไปทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน และลดเวลาการปฏิบัติงานของกิจกรรมบางกิจกรรมลง แต่กิจกรรมการปรับตั้งเครื่องจักรที่เหลืออยู่ของแต่ละเครื่องจักรมีปริมาณที่ไม่เท่ากันและต้องทำในเวลาที่แตกต่างกัน รวมทั้งยังไม่มี การจัดลำดับงานและมอบหมายงานตามวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้มีเวลาที่เครื่องจักรหยุดน้อยที่สุด (Sherali *et al.*, 2008) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงพัฒนาวิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่เพื่อลดเวลาในการเตรียมและล้างสายการผลิตลงให้ได้มากที่สุด

3.1.3.1 วิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานที่เสนอ

ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานเพื่อให้เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานน้อยที่สุด การใช้ประโยชน์ของพนักงานมากที่สุด และการเคลื่อนที่ของพนักงานน้อยที่สุด จึงได้พัฒนาวิธีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานขึ้นมาใหม่โดยดัดแปลงมาจากการกำหนดเวลางานภายใต้ทรัพยากรที่จำกัดตามวิธีของบรู๊ค (Brooks' algorithm) วิธีการนี้จะใช้ค่าเวลาควบคุมงานร่วมกับพื้นที่การทำงานเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงาน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) จัดกิจกรรมในโครงข่ายของโครงการตามขั้นตอนของการหาสายงานวิกฤติ โดยแสดงรายละเอียดของกิจกรรม เวลา และทรัพยากรของแต่ละกิจกรรมที่ต้องการ
- 2) หาค่าเวลาควบคุมงานของแต่ละกิจกรรม โดยเวลาควบคุมงาน หมายถึง เวลาที่มากที่สุดตั้งแต่เริ่มต้นกิจกรรมนั้นจนกระทั่งถึงเวลากำหนดแล้วเสร็จของโครงการตามสายงานวิกฤติ (Abeyasinghe *et al.*, 2001) จากนั้นจึงจัดลำดับของกิจกรรมตามค่าเวลาควบคุมงานจากมากไปหาน้อย
- 3) แบ่งพื้นที่การทำงานและจัดกลุ่มของกิจกรรมตามพื้นที่การทำงาน ถ้าพนักงานปฏิบัติงานในพื้นที่การทำงานเดียวกันให้ถือว่าไม่มีการเคลื่อนที่ของพนักงาน
- 4) ในการเริ่มต้นจัดลำดับงานให้กำหนดเวลาที่เป็นจุดในการพิจารณากำหนดทรัพยากร (TNOW) เท่ากับศูนย์ และจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ในตอนเริ่มต้นเท่ากับจำนวนทรัพยากรมากที่สุดที่เป็นไปได้
- 5) สร้างรายการของกิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร โดยกิจกรรมเหล่านี้ คือ กิจกรรมที่มีเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (Earliest Time: TEARL) เท่ากับศูนย์ จากนั้นจึงจัดลำดับของกิจกรรมเหล่านี้ตามค่าเวลาควบคุมงานจากมากไปหาน้อย
- 6) เลือกกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมแรกในรายการของกิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากรมากำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ จากนั้นจึงคำนวณเวลาเริ่มต้นที่เป็นจริงของกิจกรรม (Actual Scheduled Starting Time: TSCHED) โดยค่า TSCHED จะเท่ากับค่า TNOW และเวลาเสร็จสิ้นของกิจกรรม (Completion Time: TFIN) ซึ่งมีค่าเท่ากับค่า TSCHED บวกด้วยเวลาที่ใช้ของกิจกรรมนั้น

7) กิจกรรมต่อไปที่จะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ คือ กิจกรรมที่มีค่าเวลาควบคุมงานมากที่สุดของรายการกิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร และทำงานในพื้นที่การทำงานที่ยังไม่มีการกำหนดงาน ในกรณีที่มีการกำหนดงานทุกพื้นที่การทำงานแล้ว ให้เลือกกิจกรรมที่มีค่าเวลาควบคุมงานมากที่สุดมากำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ ถ้าจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่เพียงพอ กิจกรรมนั้นจะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ ทำซ้ำกระบวนการนี้จนกว่าจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่จะหมด

8) TNOW ตัวต่อไปจะเท่ากับ TFIN ที่มีค่าน้อยที่สุดของกิจกรรมที่กำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการแล้ว และจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่จะเท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เหลือหลังจากที่ได้กำหนดทรัพยากรที่ TNOW เท่ากับศูนย์ร่วมกับจำนวนทรัพยากรของกิจกรรมที่ทำเสร็จก่อนหน้า

9) สร้างรายการของกิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร โดยกิจกรรมเหล่านี้ คือ กิจกรรมที่มีค่า TEARL เท่ากับหรือน้อยกว่า TNOW จากนั้นจึงจัดลำดับของกิจกรรมเหล่านี้ตามค่าเวลาควบคุมงานจากมากไปหาน้อย

10) เลือกกิจกรรมที่มีค่าเวลาควบคุมงานมากที่สุดและทำงานในพื้นที่การทำงานเดียวกับกิจกรรมที่ทำเสร็จก่อนหน้า ในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมที่ทำงานในพื้นที่การทำงานเดียวกับกิจกรรมที่ทำเสร็จก่อนหน้า ให้เลือกกิจกรรมที่มีค่าเวลาควบคุมงานมากที่สุด ถ้าจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมนั้นให้กลับไปทำขั้นตอนที่ 8 ถ้าจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่เพียงพอ กิจกรรมนั้นจะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ จากนั้นจึงคำนวณค่า TSCHED และ TFIN ทำซ้ำกระบวนการนี้จนกว่าจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่จะหมด

11) ทำขั้นตอนที่ 8 ซ้ำจนกระทั่งกิจกรรมทุกกิจกรรมได้ถูกกำหนดเวลางานและจำนวนทรัพยากรที่ต้องการ

3.1.3.2 การจัดลำดับงานและมอบหมายงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิต

หลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS และเทคนิค SMED แล้วทำให้กิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตลดลง แต่กิจกรรมย่อยที่เหลืออยู่ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานในหรือกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอกยังไม่มีการจัดลำดับงานและมอบหมายงานที่เหมาะสม ดังนั้นจึงนำวิธีการที่เสนอข้างต้นมาใช้ในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิต

จากการศึกษากระบวนการเตรียมสายการผลิตหลังจากประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS และเทคนิค SMED เพื่อนำมาสร้างโครงข่ายตามวิธีของการหาสายงานวิกฤติ พบว่ามีกิจกรรมย่อยในการเตรียมสายการผลิต 23 กิจกรรม และมีกิจกรรมย่อยในส่วนการผลิตไอศกรีมแท่งอีก 4 กิจกรรม คือ การหยอดไอศกรีมลงในแม่พิมพ์ การปักไม้ไอศกรีม การดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ และการบรรจุช่องและกล่องไอศกรีมแท่ง ทำให้มีกิจกรรมย่อยทั้งหมด 27 กิจกรรม ซึ่งได้กำหนดสัญลักษณ์ของกิจกรรมย่อย ระบุลำดับก่อนหลัง และกำหนดเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมย่อย ดังแสดงใน Table 9 และสร้างโครงข่ายของกระบวนการเตรียมสายการผลิตโดยใช้โปรแกรม Microsoft Project 2007 ดังแสดงใน Figure 13

Table 9. Activities of preparing process

Activity	Description	Precedence	Duration (min.)	Operator (persons)
A	Install the Gelmark machine	-	10	1
B	Connect the rubber tubes	-	3	1
C	Clean the Gelmark machine	A, B	6	1
D	Freeze the ice-cream mix	C	10	1
E	Prepare water for cleaning molds	-	10	1
F	Clean the ice-cream molds	E	10	3
G	Clean a remover arm	-	7	1
H	Clean the ice-cream fillers	-	10	1
I	Clean a stick inserter	-	3	1
J	Change water in Fremark machine	-	5	1
K	Insert molds in Fremark machine	F, G, H	10	1
L	Fill the materials in molds	K	6	1
M	Fill ice-cream in molds	D, L	5	1
N	Prepare the equipments	-	2	1
O	Move the ice-cream sticks	-	5	1
P	Insert sticks in a stick inserter	I	3	1
Q	Insert sticks in ice-cream	M, P	5	2
R	Clean the equipments	-	2	1
S	Clean the ice-cream conveyor	-	7	1
T	Clean the baskets	-	12	1
U	Prepare the baskets in each area	S, T	4	1
V	Remove ice-cream bars from molds	Q, R, U	2	3
W	Move cartons and OPP	-	9	1
X	Install the Fuji machine	-	10	1
Y	Insert plastic film in Fuji machine	X	4	1
Z	Set program of Fuji machine and trial run	Y	2	1
AA	Wrapping and packing	V, W, Z	3	7

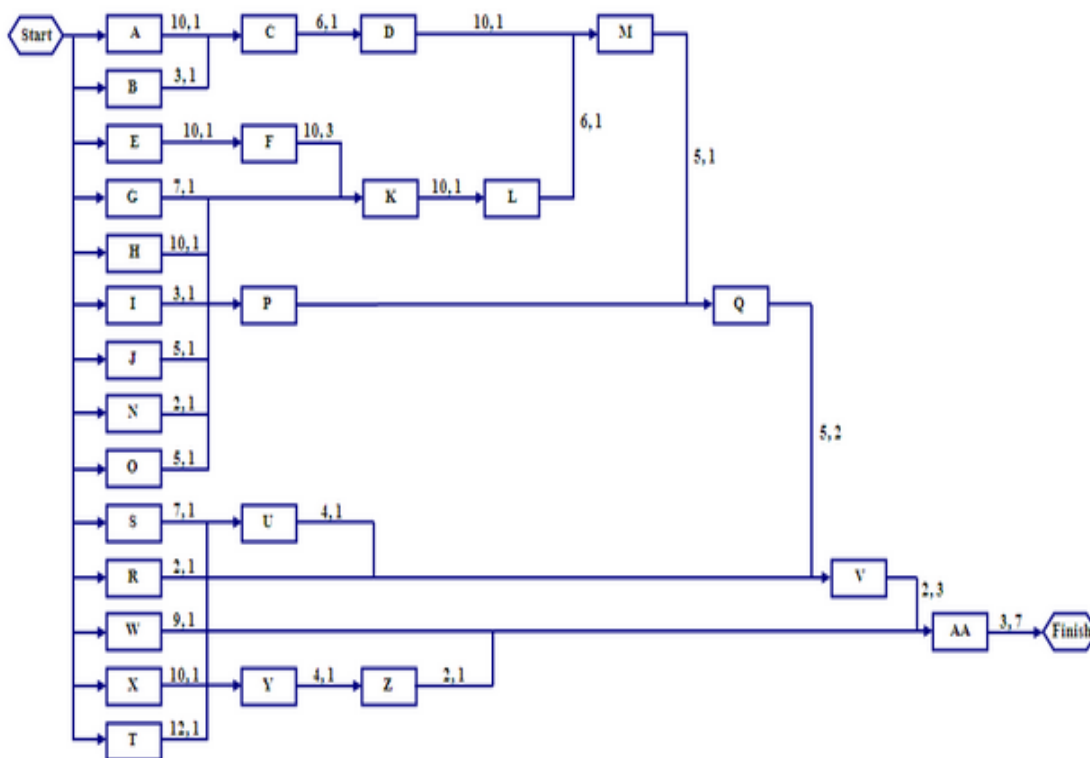


Figure 13. Network diagram of preparing process

จากภาพโครงข่ายของกิจกรรมในกระบวนการเตรียมสายการผลิตแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรมซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษร เวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรมและจำนวนพนักงานที่แต่ละกิจกรรมต้องการซึ่งแสดงเป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ หลังจากสร้างโครงข่ายของกระบวนการเตรียมสายการผลิตแล้วจึงคำนวณหาค่าเวลาควบคุมงานของแต่ละกิจกรรมย่อย และจัดลำดับของกิจกรรมย่อยตามค่าเวลาควบคุมงานจากมากไปหาน้อยดังแสดงใน Table 10

Table10. Activity control time of preparing activities

Activity	Description	Duration (min.)	ACTIM
A	Install the Gelmark machine	10	41
E	Prepare water for cleaning molds	10	41
H	Clean the ice-cream fillers	10	41
G	Clean a remover arm	7	38
J	Change water in Fremark machine	5	36
B	Connect the rubber tubes	3	34
I	Clean a stick inserter	3	34
C	Clean the Gelmark machine	6	31
F	Clean the ice-cream molds	10	31
K	Insert molds in Fremark machine	10	31
D	Freeze the ice-cream mix	10	25
L	Fill the materials in molds	6	21
T	Clean the baskets	12	21
X	Install the Fuji machine	10	19
O	Move the ice-cream sticks	5	18
S	Clean the ice-cream conveyor	7	16
M	Fill ice-cream in molds	5	15
N	Prepare the equipments	2	15
P	Insert sticks in a stick inserter	3	13
W	Move cartons and OPP	9	12
Q	Insert sticks in ice-cream	5	10
U	Prepare the baskets in each area	4	9
Y	Insert plastic film in Fuji machine	4	9
R	Clean the equipments	2	7
V	Remove ice-cream bars from molds	2	5
Z	Set program of Fuji machine and trial run	2	5
AA	Wrapping and packing	3	3

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งพื้นที่การทำงานใหม่ตามลักษณะของสายการผลิตไอศกรีมแท่งและกิจกรรมย่อยในการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ A, B, C และ D ดังแสดงใน Figure 14

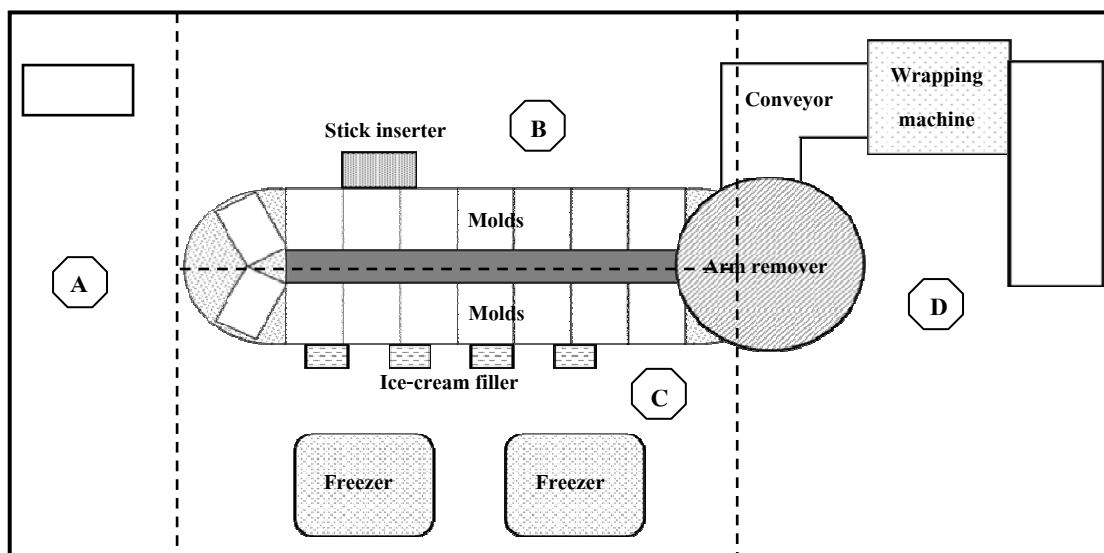


Figure 14. Division of working area

จากนั้นจึงจัดกลุ่มของกิจกรรมย่อยตามพื้นที่การทำงานออกเป็น 4 กลุ่ม ดังแสดงใน Table 11

Table 11. Division of preparing activities into 4 groups according to working area

Group	Activities
A	E, F
B	J, I, O, N, P, Q
C	A, H, G, B, C, K, D, L, M, R, V
D	T, X, S, W, U, Y, Z, AA

ในช่วงเริ่มต้นของการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานจะกำหนดให้เวลาที่เป็นจุดในการพิจารณากำหนดทรัพยากร (TNOW) เท่ากับศูนย์ และจำนวนพนักงานที่มีอยู่ในตอนเริ่มต้นเท่ากับ 7 คน กิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร ได้แก่ กิจกรรม A, E, H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W และ R จากนั้นจึงเลือกกิจกรรมแรกในรายการของกิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร ซึ่งได้แก่ กิจกรรม

A มากำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการ กิจกรรม A ต้องการใช้นักงาน 1 คน ทำให้จำนวนพนักงานที่มีอยู่ลดลงเหลือ 6 คน โดยค่า TSCHED และ TFIN ของกิจกรรม A เท่ากับ 0 และ 10 ตามลำดับ กิจกรรมต่อไปที่จะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการ คือ กิจกรรม E เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีค่า ACTIM มากที่สุดและทำงานในพื้นที่การทำงานที่ยังไม่มีการกำหนดงาน กิจกรรม E ต้องการใช้นักงาน 1 คน ทำให้จำนวนพนักงานลดลงเหลือ 5 คน โดยค่า TSCHED และ TFIN ของกิจกรรม E เท่ากับ 0 และ 10 ตามลำดับ จากนั้นจึงกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการให้กับกิจกรรม J และ T เช่นเดียวกับกิจกรรม E ทำให้จำนวนพนักงานที่มีอยู่ลดลงเหลือ 3 คน โดยที่ค่า TSCHED ของกิจกรรม J และ T เท่ากับ 0 และค่า TFIN ของกิจกรรม J และ T เท่ากับ 5 และ 12 ตามลำดับ เมื่อทุกพื้นที่การทำงานถูกกำหนดงานแล้ว กิจกรรมต่อไปที่จะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการ คือ กิจกรรมที่มีค่า ACTIM มากที่สุด ซึ่งได้แก่ กิจกรรม H กิจกรรมนี้ต้องการใช้นักงาน 1 คน ทำให้จำนวนพนักงานที่มีอยู่ลดลงเหลือ 2 คน โดยที่ค่า TSCHED และ TFIN ของกิจกรรม H เท่ากับ 0 และ 10 ตามลำดับ จากนั้นจึงกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการให้กับกิจกรรม G และ B เช่นเดียวกับกิจกรรม H ทำให้จำนวนพนักงานที่มีอยู่หมด โดยที่ค่า TSCHED ของกิจกรรม G และ B เท่ากับ 0 และค่า TFIN ของกิจกรรม G และ B เท่ากับ 7 และ 3 ตามลำดับ

TNOW ตัวต่อไปเท่ากับ 3 ซึ่งเป็นเวลาเสร็จสิ้นของกิจกรรม B จำนวนพนักงานที่มีอยู่เท่ากับ 1 คน กิจกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับพิจารณาจัดสรรทรัพยากร ได้แก่ กิจกรรม I, X, O, S, N, P, W และ R กิจกรรมที่จะถูกกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการ คือ กิจกรรม X เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีค่า ACTIM มากที่สุดและทำงานในพื้นที่การทำงานใกล้เคียงกับกิจกรรม B ซึ่งทำเสร็จก่อนหน้านี้ กิจกรรม X ต้องการใช้นักงาน 1 คน จำนวนพนักงานที่มีอยู่จึงหมดลง โดยที่ค่า TSCHED และ TFIN ของกิจกรรม X เท่ากับ 3 และ 13 ตามลำดับ ทำซ้ำกระบวนการนี้จนกระทั่งกิจกรรมทุกกิจกรรมได้ถูกกำหนดเวลางานและจำนวนพนักงานที่ต้องการ ดังแสดงใน Table 12

หลังจากจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่ทำให้เวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิตลดลงจาก 18 นาที เป็น 16 นาที โดยที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานใหม่ดัง Table 13 และมีลำดับการทำงานของกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตดัง Figure 15

Table 12. Schedule of activities for preparing process using 7 persons

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
0	-	-	-	-	7	A, E, H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	A	10	0	10	6	E, H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	E	10	0	10	5	H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	J	5	0	5	4	H, G, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	T	12	0	12	3	H, G, B, I, X, O, S, N, W, R
	H	10	0	10	2	G, B, I, X, O, S, N, W, R
	G	7	0	7	1	B, I, X, O, S, N, W, R
	B	3	0	3	0	
3	-	-	-	-	1	I, X, O, S, N, P, W, R
	X	10	3	13	0	
5	-	-	-	-	1	I, O, S, N, P, W, R
	I	3	5	8	0	
7	-	-	-	-	1	O, S, N, P, W, R
	R	2	7	9	0	
8	-	-	-	-	1	O, S, N, P, W
	N	2	8	10	0	
10	-	-	-	-	5	C, F, K, O, S, P, W, Y
	C	6	10	16	4	F, K, O, S, P, W, Y
	F	10	10	20	1	K, O, S, P, W, Y
	K	10	10	20	0	

Table 12. (Cont.)

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
12	-	-	-	-	1	O, S, P, W, U, Y
	S	7	12	19	0	
13	-	-	-	-	1	O, P, W, U, Y
	Y	4	13	17	0	
16	-	-	-	-	1	D, O, P, W, U, Z
	D	10	16	26	0	
17	-	-	-	-	1	O, P, W, U, Z
	Z	2	17	19	0	
19	-	-	-	-	2	O, P, W, U
	W	9	19	28	1	O, P, U
	U	4	19	23	0	
20	-	-	-	-	4	L, O, P
	O	5	20	25	3	L, P
	L	6	20	26	2	
25	-	-	-	-	4	P
	P	3	25	28	3	
26	-	-	-	-	5	M
	M	5	26	31	4	
31	-	-	-	-	7	Q
	Q	5	31	36	5	
36	-	-	-	-	7	V
	V	2	36	38	4	
38	-	-	-	-	7	AA
	AA	3	38	41	0	

Table 13. Work assignment of each operator in preparing process using 7 persons

Operator	No.	Activity	Duration (min.)
Operator 1	1	Install the Gelmark machine	10
	2	Clean the Gelmark machine	6
	3	Freeze the ice-cream mix	10
Operator 2	1	Prepare water for cleaning molds	10
	2	Clean the ice-cream molds	10
Operator 3	1	Change water in Fremark machine	5
	2	Clean a stick inserter	3
	3	Prepare the equipments	2
	4	Move the ice-cream sticks	5
	5	Insert sticks in a stick inserter	3
Operator 4	1	Clean the baskets	12
	2	Clean the ice-cream conveyor	7
	3	Move cartons and OPP	9
Operator 5	1	Clean the ice-cream fillers	10
	2	Clean the ice-cream molds	10
Operator 6	1	Clean a remover arm	7
	2	Clean the equipments	2
	3	Insert molds in Fremark machine	10
	4	Fill the materials in molds	6
Operator 7	1	Connect the rubber tubes	3
	2	Install the Fuji machine	10
	3	Insert plastic film in Fuji machine	4
	4	Set program of Fuji machine and trial run	2
	5	Prepare the baskets in each area	4

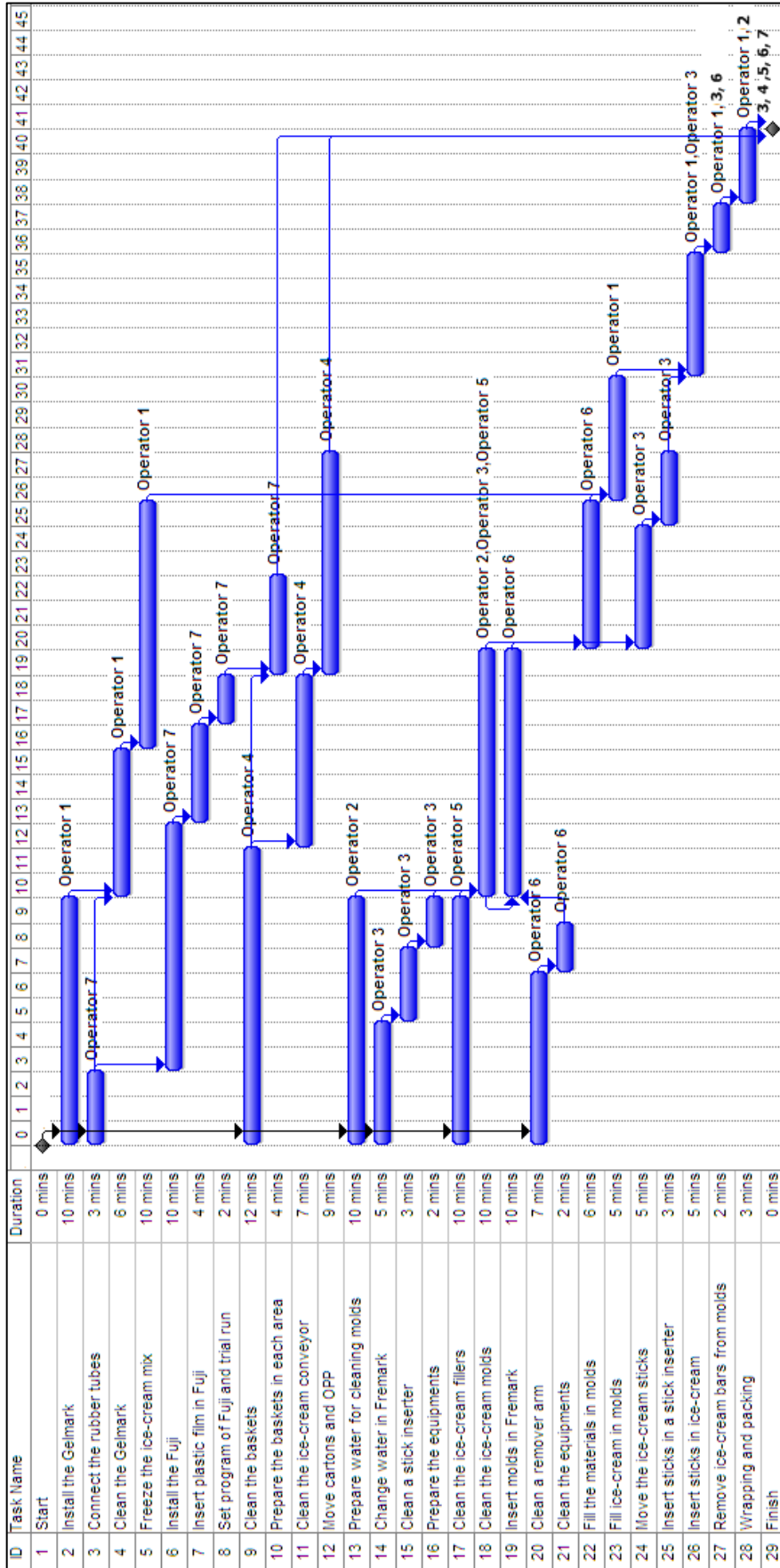


Figure 1.5. Gantt chart of preparing process using 7 persons

การเคลื่อนที่ของพนักงานจะแสดงโดยใช้เส้นทึบหรือเส้นประที่เชื่อมระหว่างกิจกรรมย่อยที่มอบหมายให้กับพนักงานแต่ละคนดังแสดงใน Figure 16 ซึ่งพนักงานส่วนใหญ่จะทำงานโดยไม่มีการเปลี่ยนพื้นที่การทำงานตลอดเวลาในการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง เช่น พนักงานคนที่ 1, 2, 4 และ 6 และพนักงานบางส่วนมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงาน เช่น พนักงานคนที่ 3, 5 และ 7 โดยพนักงานมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงานทั้งหมด 4 ครั้ง

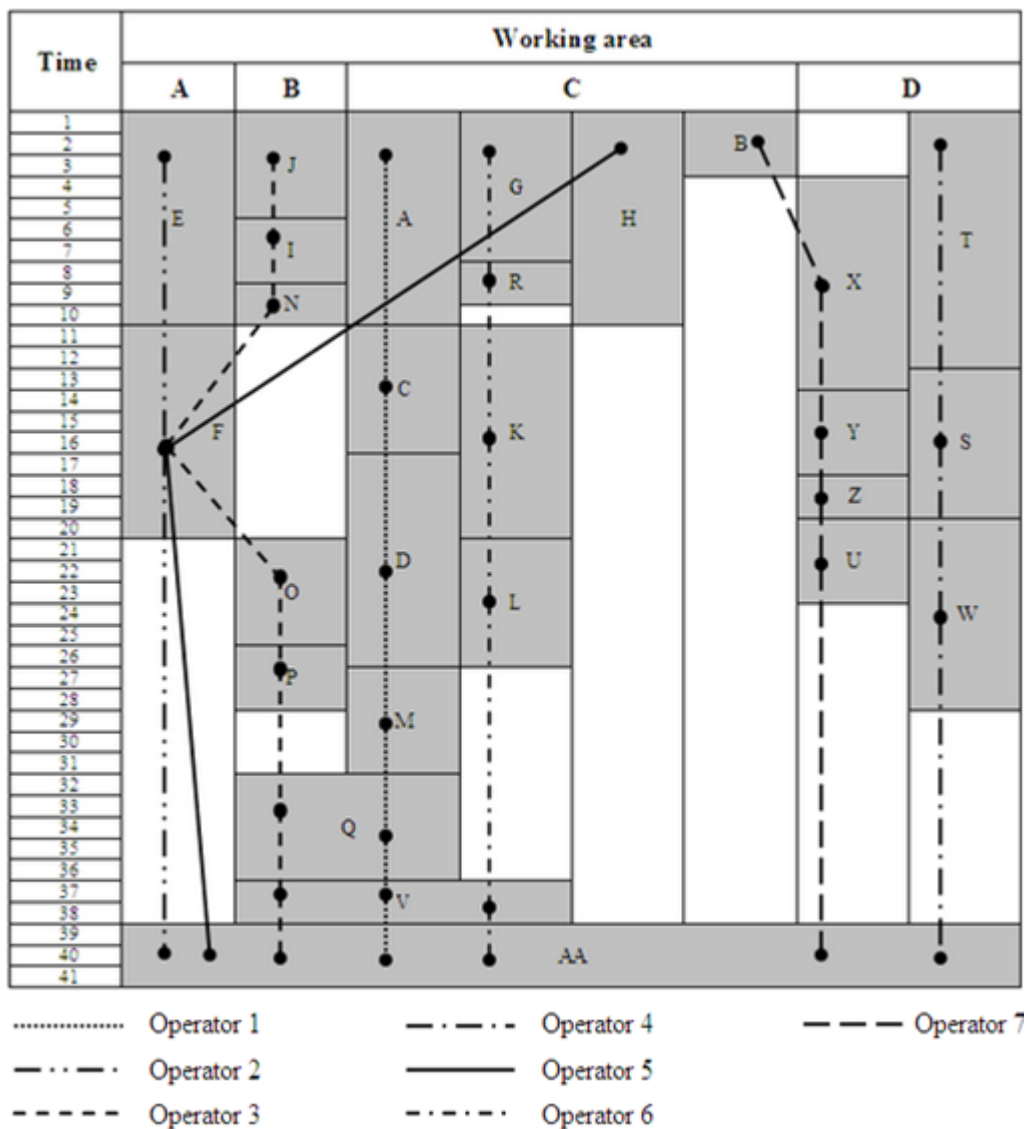


Figure 16. Movement of each operator in preparing process with 7 persons

การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.30 เป็นร้อยละ 73.86 และพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานในปริมาณที่ใกล้เคียงกันมากขึ้นกว่าเดิมดังแสดงใน Table 14 แต่การใช้ประโยชน์ของพนักงานส่วนใหญ่ยังต่ำอยู่ เช่น พนักงานคนที่ 2, 4, 5, 6 และ 7 แสดงว่าปริมาณงานและจำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไม่สมดุลกัน โดยมีปริมาณงานน้อยและใช้พนักงานมากเกินไป ดังนั้นจึงลดจำนวนพนักงานลงจาก 7 คน เป็น 6 คน และจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่

Table 14. Operator utilization of preparing process with 7 persons

Operator	Operator Utilization (%)
1	100.00
2	56.10
3	92.68
4	75.61
5	56.10
6	73.17
7	63.41
Average	73.86

การจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่จะใช้วิธีการเดียวกับการเตรียมสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 7 คน ผลการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 6 คน ดังแสดงใน Table 15 ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิตและเวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิตทั้งหมดที่ได้จะเท่ากับการเตรียมสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 7 คน คือ 16 นาที และ 41 นาที ตามลำดับ โดยที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานใหม่ดัง Table 16 และมีลำดับการทำงานของกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตดัง Figure 17

Table 15. Schedule of activities for preparing process using 6 persons

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
0	-	-	-	-	6	A, E, H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	A	10	0	10	5	E, H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	E	10	0	10	4	H, G, J, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	J	5	0	5	3	H, G, B, I, T, X, O, S, N, W, R
	T	12	0	12	2	H, G, B, I, X, O, S, N, W, R
	H	10	0	10	1	G, B, I, X, O, S, N, W, R
	G	7	0	7	0	
5	-	-	-	-	1	B, I, X, O, S, N, P, W, R
	I	3	5	8	0	
7	-	-	-	-	1	B, X, O, S, N, P, W, R
	B	3	7	10	0	
8	-	-	-	-	-	X, O, S, N, P, W, R
	N	2	8	10	0	
10	-	-	-	-	5	C, F, K, X, O, S, P, W, Y, R
	C	6	10	16	4	F, K, X, O, S, P, W, Y, R
	F	10	10	20	1	K, X, O, S, P, W, Y, R
	K	10	10	10	0	

Table 15. (Cont.)

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
12	-	-	-	-	1	X, O, S, P, W, U, Y, R
	X	10	12	22	0	
16	-	-	-	-	1	D, O, S, P, W, U, Y, R, Z
	D	10	16	26	0	
20	-	-	-	-	4	L, O, S, P, W, U, Y, R, Z
	L	6	20	26	3	O, S, P, W, U, Y, R, Z
	O	5	20	25	2	S, P, W, U, Y, R, Z
	S	7	20	27	1	P, W, U, Y, R, Z
	W	9	20	29	0	
22	-	-	-	-	1	P, U, Y, R, Z
	Y	4	22	26	0	
25	-	-	-	-	1	P, U, R, Z
	P	3	25	28	0	
26	-	-	-	-	3	M, U, R, Z
	M	5	26	31	2	U, R, Z
	R	2	26	28	1	U, Z
	Z	2	26	28	0	
27	-	-	-	-	1	U, Z
	U	4	27	31	0	
31	-	-	-	-	6	Q
	Q	5	31	36	4	
36	-	-	-	-	6	V
	V	2	36	38	3	
38	-	-	-	-	6	AA
	AA	3	38	41	0	

Table 16. Work assignment of each operator in preparing process using 6 persons

Operator	No.	Activity	Duration (min.)
Operator 1	1	Install the Gelmark machine	10
	2	Clean the Gelmark machine	6
	3	Freeze the ice-cream mix	10
Operator 2	1	Prepare water for cleaning molds	10
	2	Clean the ice-cream molds	10
	3	Clean the ice-cream conveyor	7
	4	Prepare the baskets in each area	4
Operator 3	1	Change water in Fremark machine	5
	2	Clean a stick inserter	3
	3	Prepare the equipments	2
	4	Move the ice-cream sticks	5
	5	Insert sticks in a stick inserter	3
Operator 4	1	Clean the baskets	12
	2	Install the Fuji machine	10
	3	Insert plastic film in Fuji machine	4
	4	Set program of Fuji machine and trial run	2
Operator 5	1	Clean the ice-cream fillers	10
	2	Clean the ice-cream molds	10
	3	Move cartons and OPP	9
Operator 6	1	Clean a remover arm	7
	2	Connect the rubber tubes	3
	3	Insert molds in Fremark machine	10
	4	Fill the materials in molds	6
	5	Clean the equipments	2

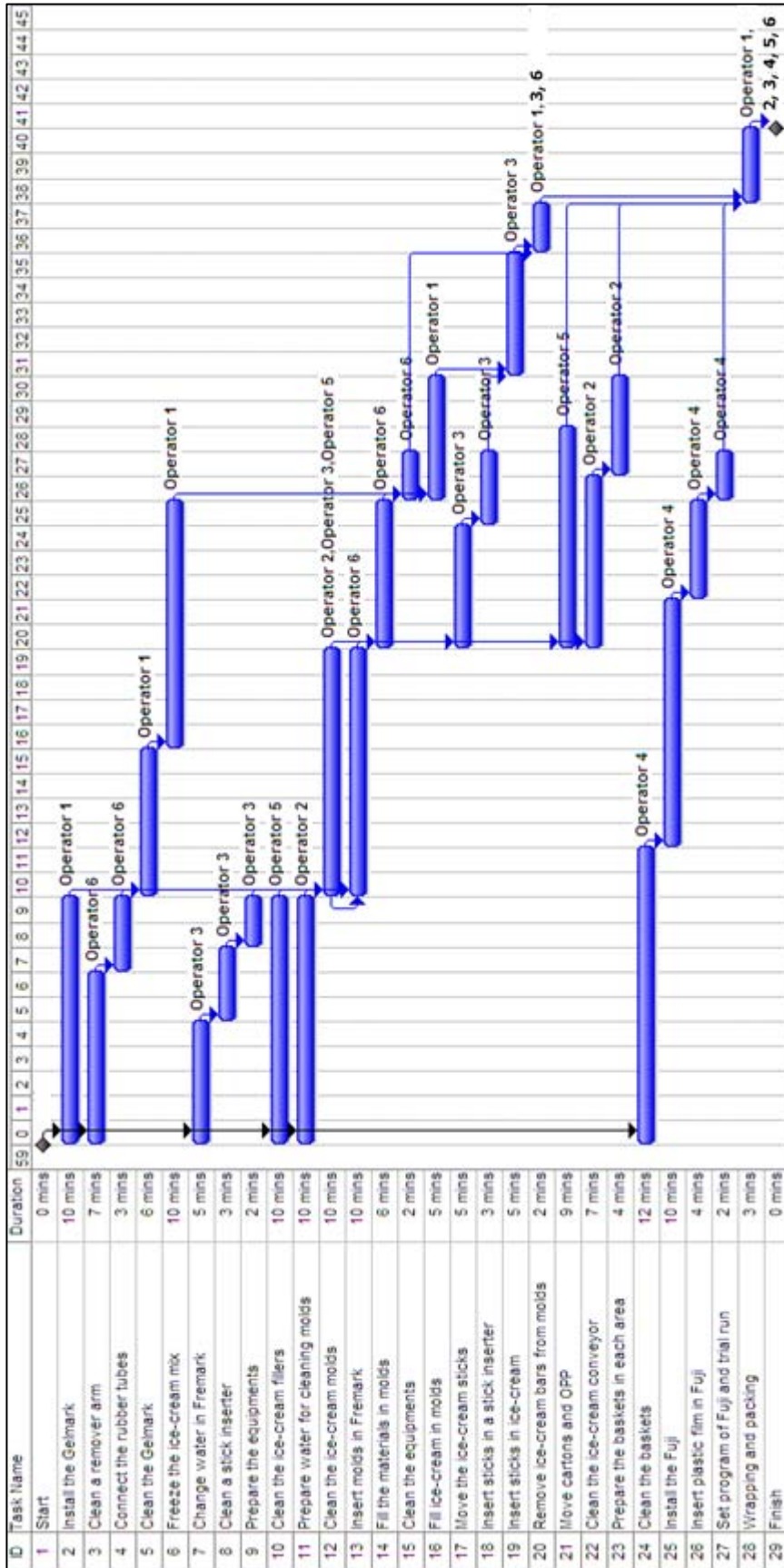


Figure 17. Gantt chart of preparing process using 6 persons

การเคลื่อนที่ของพนักงานดังแสดงใน Figure 18 โดยพนักงานมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงานทั้งหมด 5 ครั้ง ซึ่งมากกว่าในกรณีที่ใช้พนักงาน 7 คน แต่การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 73.86 เป็นร้อยละ 84.96 และพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานในปริมาณที่ใกล้เคียงกันมากขึ้นกว่าเดิมดังแสดงใน Table 17

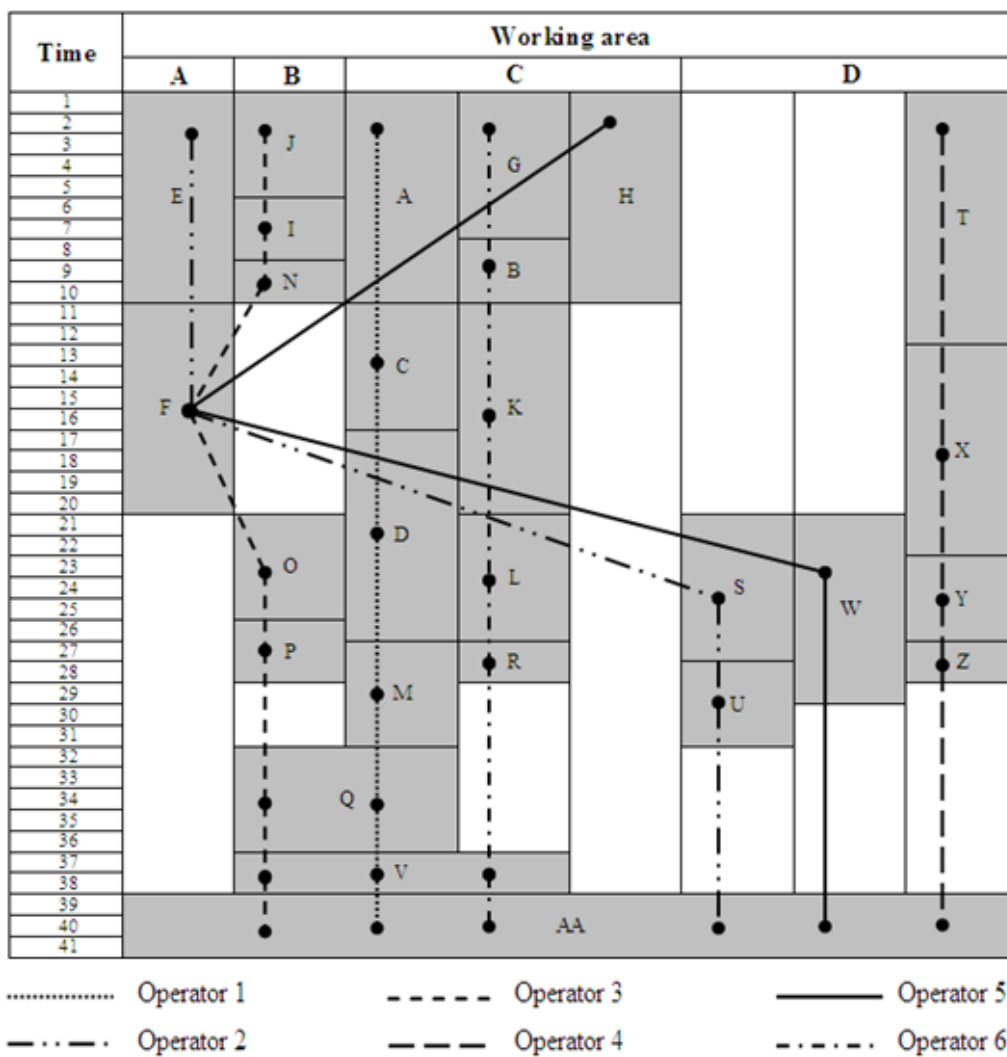


Figure 18. Movement of each operator in preparing process with 6 persons

Table 17. Operator utilization of preparing process with 6 persons

Operator	Operator Utilization (%)
1	100.00
2	82.93
3	92.68
4	75.61
5	78.05
6	80.49
Average	84.96

3.2 การพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการล้างสายการผลิต

3.2.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมของกระบวนการล้างสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (รายละเอียดการวิเคราะห์กิจกรรมแสดงในภาคผนวก ก) พบว่ามีกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงวิธีการทำงานได้โดยตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก 2 กิจกรรม และทำงานให้ง่ายขึ้น 2 กิจกรรม ซึ่งการปรับปรุงวิธีการทำงานของแต่ละกิจกรรมย่อยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 การขจัดงานที่ไม่จำเป็น

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อย พบว่าสามารถตัดกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตออกได้ 2 กิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

ก. การเคลื่อนย้ายตะกร้า เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อเคลื่อนย้ายตะกร้าที่ใช้งานแล้วจากบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งไปยังบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก39 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถตัดออกได้เมื่อกำหนดให้พนักงานล้างตะกร้าในบริเวณที่ใช้งาน คือ บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

ข. การถอดสถานพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง เป็นกิจกรรมที่ทำในกรณีที่ผลิตไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ชนิดกลมเพื่อถอดอุปกรณ์ออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งหลังจากผลิตเสร็จ จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก42 ภาคผนวก ก) พบว่ากิจกรรมนี้สามารถตัดออกได้เมื่อมีการตัดแปลงตัวปิดไอศกรีมแท่งจากที่มีลักษณะโค้งให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างใกล้เคียงกับช่องของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งดัง Figure 10 เพื่อให้ตัวปิดไอศกรีมสามารถผลัดขึ้นไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ชนิดกลมได้ไม่ว่าไอศกรีมแท่งจะอยู่ส่วนไหนของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งจึงทำให้ไม่ต้องประกอบหรือถอดอุปกรณ์ของสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งเมื่อมีการผลิตไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ชนิดกลม

3.2.1.2 ทำงานให้ง่ายขึ้น

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อย พบว่าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยในกระบวนการเตรียมสายการผลิตให้ทำงานได้ง่ายขึ้น 2 กิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

ก. การถอดชิ้นส่วนของเครื่องเจลมาร์ค เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อถอดชิ้นส่วนออกจากเครื่องเจลมาร์คหลังจากล้างเครื่องเสร็จ จากการวิเคราะห์กิจกรรม (รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก28 ภาคผนวก ก) พบว่าพนักงานจะถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากตัวเครื่องเจลมาร์คใส่ในตะกร้าแล้วนำไปล้างและนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ โดยที่ไม่มีการแยกประเภทของชิ้นส่วน ทำให้ชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนเกิดการชำรุดหรือสูญหาย ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องเจลมาร์คเกิดการชำรุดหรือสูญหาย และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้งานในครั้งต่อไป ดังนั้นเมื่อถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คแล้วควรมีการแยกประเภทของชิ้นส่วนก่อนนำไปล้างและนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

ข. การล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักร เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรหลังจากใช้งานเสร็จ จากการวิเคราะห์กิจกรรม พบว่าในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง พนักงานแต่ละคนจะต้องเตรียมสารทำความสะอาด Click 10 เองโดยผสมสารทำความสะอาด Click 10 กับน้ำเปล่าในอัตราส่วนที่ไม่แน่นอนทำให้ในบางครั้งอาจใช้สารทำความสะอาด Click 10 น้อยเกินไปจนทำให้ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรไม่สะอาด หรือในบางครั้งอาจใช้มากเกินไปจนทำให้ต้องใช้น้ำล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรหลังจากล้างด้วยสารทำความสะอาดมากกว่าปกติ และทำให้สิ้นเปลืองสารทำความสะอาด Click 10 โดยไม่จำเป็น ดังนั้นควรมีการกำหนดความ

เข้มข้นของสารทำความสะอาด Click 10 ที่แน่นอน จึงได้ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.0, 1.5 และ 2.0%w/w โดยนำมาล้างเครื่องจักรหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จและประเมินผล 3 ด้าน คือ ความสะอาด ความลื่น และกลิ่น ผลการประเมินดังแสดงใน Table 18

Table 18. Evaluation of cleanness, lubricity and odor

Concentrate (%w/w)	Average score		
	Cleanness	Lubricity	Odor
1.0	3.69	3.92	3.90
1.5	3.85	3.93	3.96
2.0	3.90	4.00	4.00

เมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธีของฟิชเชอร์ (Least Significant Difference: LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่าในด้านความสะอาดของเครื่องจักร ค่าเฉลี่ยคะแนนความสะอาดของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.0%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนความสะอาดของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 และ 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.1030 ถึง 0.4364 และ -0.0564 ถึง 0.4830 ตามลำดับ ดังแสดงใน Figure 19 จะเห็นว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้นี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสะอาดเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0%w/w กับ 1.5 และ 2.0%w/w และเมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนความสะอาดของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนความสะอาดของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.2230 ถึง 0.3164 ดังแสดงใน Figure 19 จะเห็นว่า ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้นี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันของความสะอาดเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.5%w/w กับ 2.0%w/w

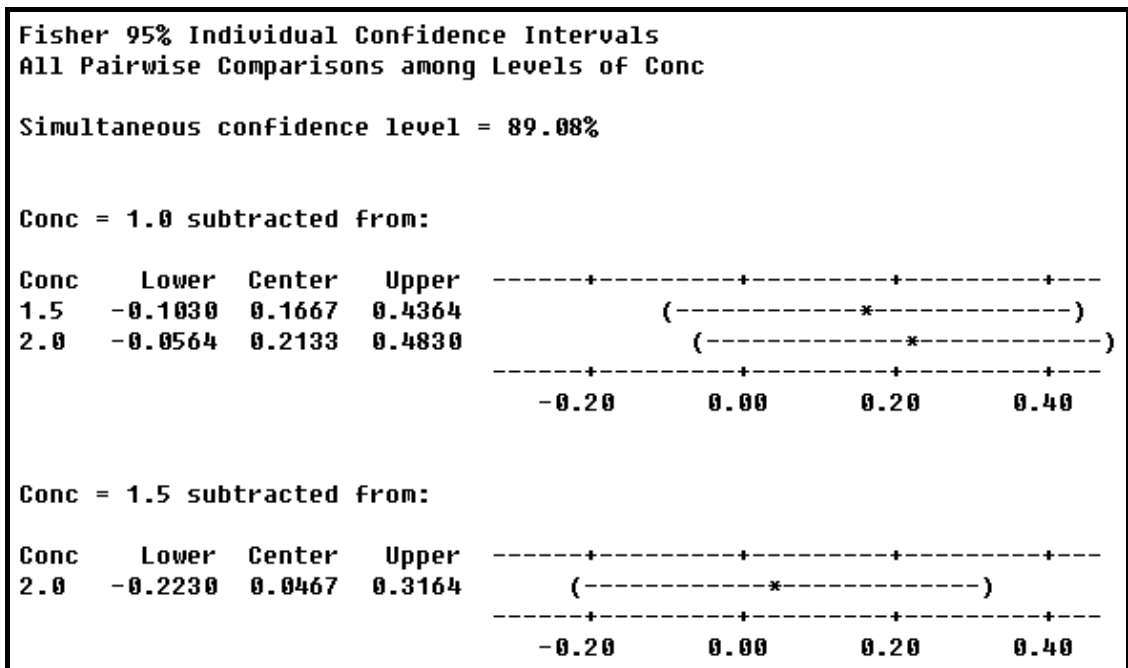


Figure 19. Fisher's LSD test of cleanness at 95% confidence intervals

ในด้านความลื่นของเครื่องจักร ค่าเฉลี่ยคะแนนความลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.0%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนความลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 และ 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.2118 ถึง 0.2318 และ -0.1384 ถึง 0.3051 ตามลำดับ ดังแสดงใน Figure 20 จะเห็นว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มี ความแตกต่างกันของความลื่นของเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0%w/w กับ 1.5 และ 2.0%w/w และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนความลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนความลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.1484 ถึง 0.2951 ดังแสดงใน Figure 20 จะเห็นว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันของความลื่นของเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.5%w/w กับ 2.0%w/w

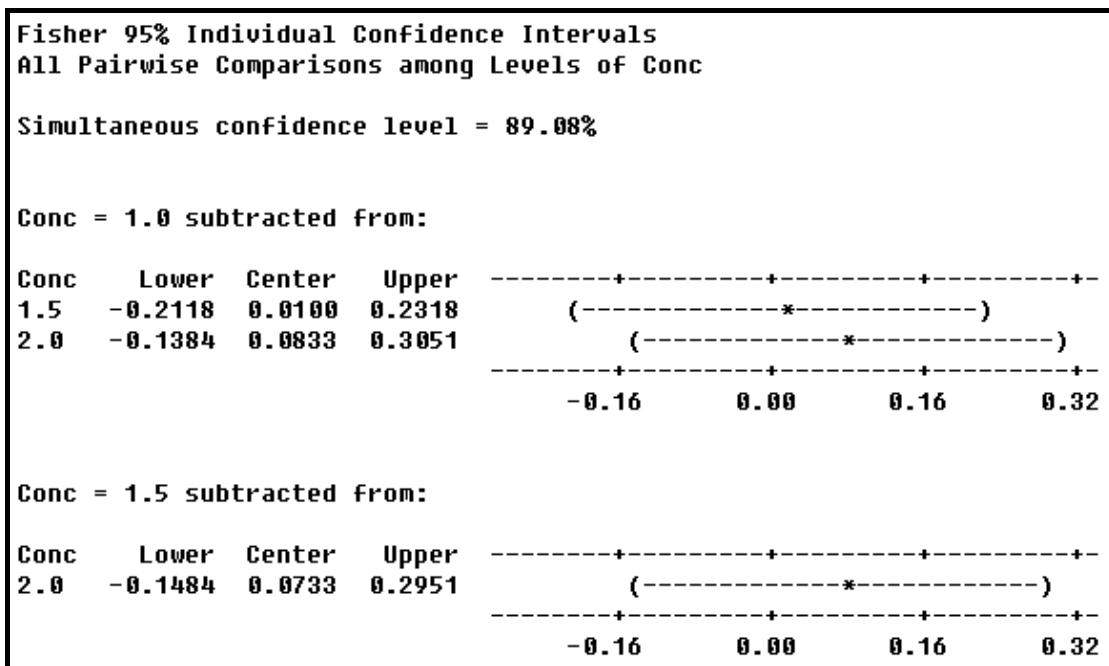


Figure 20. Fisher's LSD test of lubricity at 95% confidence intervals

ในด้านกลื่นของเครื่องจักร ค่าเฉลี่ยคะแนนกลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.0%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนกลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 และ 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.08453 ถึง 0.2112 และ -0.04787 ถึง 0.24787 ตามลำดับ ดังแสดงใน Figure 21 จะเห็นว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้นี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันของกลื่นของเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0%w/w กับ 1.5 และ 2.0%w/w และเมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนกลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 1.5%w/w ล้างเครื่องจักรลบออกจากค่าเฉลี่ยคะแนนกลื่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้น 2.0%w/w ล้างเครื่องจักร ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้อยู่ในช่วง -0.11120 ถึง 0.18453 ดังแสดงใน Figure 21 จะเห็นว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้นี้ครอบคลุมค่า 0 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันของกลื่นของเครื่องจักรระหว่างสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.5%w/w กับ 2.0%w/w

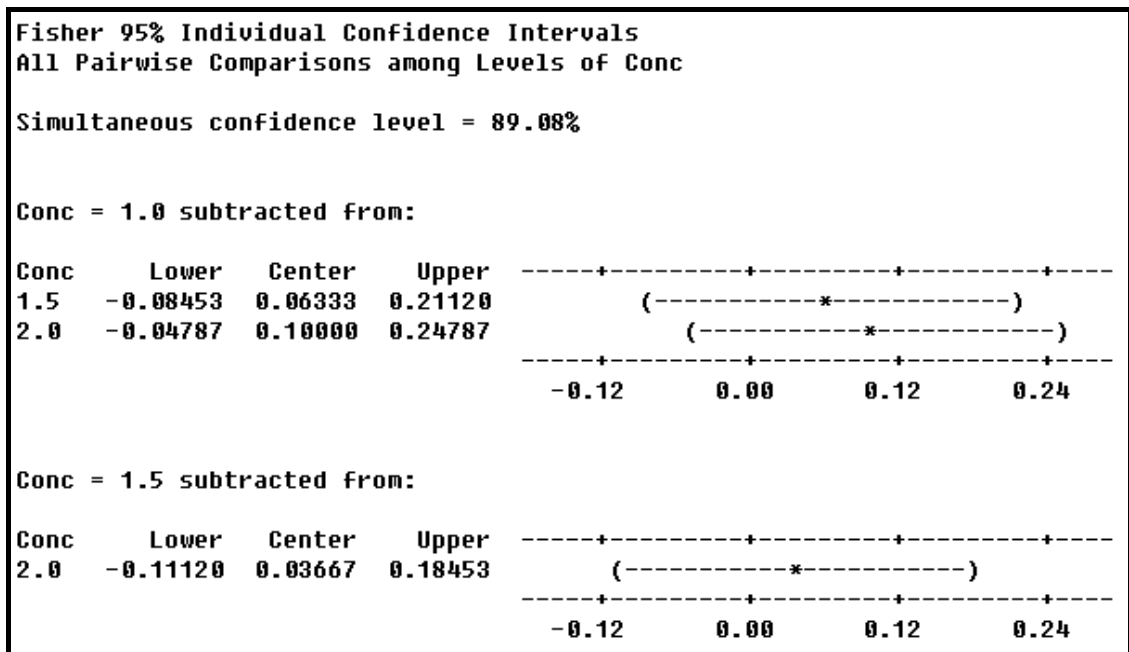


Figure 21. Fisher's LSD test of order at 95% confidence intervals

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างในด้านของความสะอาด ความถี่ และกลิ่นของเครื่องจักรเมื่อใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่าความสะอาด ความถี่ และกลิ่นของเครื่องจักรหลังจากล้างด้วยสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0 %w/w ไม่แตกต่างจากเมื่อล้างด้วยสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.5 และ 2.0 %w/w และความสะอาด ความถี่ และกลิ่นของเครื่องจักรหลังจากล้างด้วยสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.5 %w/w ไม่แตกต่างจากเมื่อล้างด้วยสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 2.0 %w/w ดังนั้นจึงเลือกใช้สารทำความสะอาด Click 10 ที่ความเข้มข้นต่ำที่สุด คือ 1.0 %w/w ในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง และเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งานจึงเสนอให้มีการเตรียมสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0 %w/w ไว้ก่อนที่จะใช้งานโดยให้พนักงานเตรียมสารทำความสะอาด Click 10 ความเข้มข้น 1.0%w/w ในถังขนาด 300 ลิตร ดัง Figure 22



Figure 22. Tank for preparing Click 10 concentrate 1.0%w/w

หลังจากนำเทคนิค ECRS มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมย่อยในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้กิจกรรมย่อยลดลงจาก 25 กิจกรรม เป็น 23 กิจกรรม และทำให้กิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม ใช้เวลาในการปฏิบัติงานลดลง ดังแสดงใน Table 19

3.2.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค SMED

การประยุกต์ใช้เทคนิค SMED ในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง หลังจากประยุกต์เทคนิค ECRS แล้วจะมีขั้นตอนเหมือนกับกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง นั่นคือ การแบ่งแยกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก และการปรับปรุงทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและกิจกรรมที่เป็นงานนอก

3.2.2.1 การแบ่งแยกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก

จากการพิจารณาร่วมกับเจ้าหน้าที่ผลิตและหัวหน้างานของสายการผลิตไอศกรีมแท่งสามารถแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการล้างสายการผลิตออกเป็นกิจกรรมย่อยที่เป็นงานใน 10 กิจกรรม และกิจกรรมย่อยที่เป็นงานนอก 13 กิจกรรม ดังแสดงใน Table 20 ซึ่งทำให้เวลาในการล้างสายการผลิตลดลงเหลือ 39 นาที

Table 19. Improvement of activities in cleaning process

No.	Activity	Improvement	Result
1	Clean Gelmark machine	-	-
2	Clean ice-cream fillers	-	-
3	Remove rubber tubes	-	-
4	Remove Gelmark machine	Simplify	-
5	Clean the floor	-	-
6	Remove ice-cream molds	-	-
7	Remove stick inserter	-	-
8	Clean stick inserter	-	-
9	Clean Fremark machine	-	-
10	Clean the floor	-	-
11	Clean remover arm	-	-
12	Clean Fremark machine	-	-
13	Clean equipments	-	-
14	Collect baskets	-	-
15	Move baskets	Eliminate	Reduce cleaning time
16	Clean baskets	Simplify	Reduce activity time to 10 minutes
17	Clean floor	-	-
18	Remove Fuji machine	-	-
19	Clean Fuji machine	-	-
20	Remove ice-cream conveyor	Eliminate	Reduce cleaning time and reduce activity time (21) to 15 minutes
21	Clean ice-cream conveyor	-	-
22	Clean the floor	-	-
23	Keep baskets	Simplify	Reduce operator from 2 persons to 1 person and reduce activity time to 4 minutes
24	Clean ice-cream molds	-	-
25	Clean the floor	-	-

Table 20. Separation of internal and external activities in cleaning process

Work station	No.	Activity	Time (min.)	
			Internal	External
Freezer	1	Clean the Gelmark machine	-	25
	2	Clean the ice-cream fillers	-	20
	3	Remove the rubber tubes	-	4
	4	Remove the Gelmark machine	-	8
	5	Clean the floor	-	4
Stick inserter	6	Remove the ice-cream molds	-	10
	7	Remove a stick inserter	-	5
	8	Clean a stick inserter	-	9
	9	Clean the Fremark machine	-	5
	10	Clean the floor	-	5
Remover arm	11	Clean a remover arm	-	15
	12	Clean the Fremark machine	-	10
	13	Clean the equipments	-	4
Conveyor	14	Collect the baskets	4	-
	15	Clean the baskets	10	-
	16	Clean the floor	6	-
Wrapping machine	17	Remove the Fuji machine	5	-
	18	Clean the Fuji machine	6	-
	19	Clean the ice-cream conveyor	15	-
	20	Clean the floor	6	-
Packing	21	Keep the baskets	4	-
	22	Clean the ice-cream molds	25	-
	23	Clean the floor	10	-

3.2.2.2 การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอก

การเปลี่ยนกิจกรรมที่เป็นงานในให้เป็นกิจกรรมที่เป็นงานนอกนั้นต้องทำการวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่เป็นงานในเพื่อพิจารณาว่าสามารถเปลี่ยนไปเป็นงานนอกได้หรือไม่ จากการวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่เป็นงานในทั้ง 10 กิจกรรม พบว่ากิจกรรมย่อยทั้ง 10 กิจกรรม ไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นงานนอกได้

3.2.2.3 การปรับปรุงทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและงานนอก

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบทั้งกิจกรรมที่เป็นงานในและกิจกรรมที่เป็นงานนอกเพื่อหาโอกาสที่จะปรับปรุงกิจกรรมเหล่านั้นให้ดีขึ้นอีก ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานของกิจกรรมย่อยทุกกิจกรรมในกระบวนการล้างสายการผลิตแล้วในส่วนของการประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

3.2.3 การประยุกต์ใช้การจัดตารางการทำงาน

การจัดลำดับงานและมอบหมายงานใหม่ให้กับพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตจะใช้แนวทางเดียวกับกระบวนการเตรียมสายการผลิต จากการศึกษากระบวนการล้างสายการผลิตหลังจากนำเทคนิค ECRS และเทคนิค SMED มาประยุกต์ใช้ พบว่ามีกิจกรรมย่อยในการล้างสายการผลิต 23 กิจกรรม และมีกิจกรรมย่อยในส่วนการผลิตไอศกรีมแท่งอีก 3 กิจกรรม คือ การปักไม้ไอศกรีม การดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ และการบรรจุช่องและกล่องไอศกรีมแท่ง ทำให้มีกิจกรรมย่อยทั้งหมด 26 กิจกรรม ซึ่งได้กำหนดสัญลักษณ์ของกิจกรรมย่อย ระบุลำดับก่อนหลัง และกำหนดเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมย่อยดังแสดงใน Table 21 และนำมาสร้างเป็นโครงข่ายของกระบวนการล้างสายการผลิตโดยใช้โปรแกรม Microsoft Project 2007 ได้ดังแสดงใน Figure 23

Table 21. Activities of cleaning process

Activity	Description	Precedence	Duration (min.)	Operator (persons)
A	Clean the Gelmark machine	-	25	1
B	Clean the ice-cream fillers	-	20	1
C	Remove the rubber tubes	A	4	1
D	Remove the Gelmark machine	A	8	1
E	Clean the floor	B, C, D	4	1
F	Insert sticks in ice-cream	-	5	1
G	Remove the ice-cream molds	F	10	1
H	Remove a stick inserter	F	5	1
I	Clean a stick inserter	G, H	9	1
J	Clean the Fremark machine	G, H	5	1
K	Clean the floor	I, J	5	1
L	Remove ice-cream bars from molds	-	10	1
M	Clean a remover arm	L	15	1
N	Clean the Fremark machine	L	10	1
O	Clean the equipments	L	4	1
P	Wrapping and packing	-	15	4
Q	Collect the baskets	P	4	1
R	Clean the baskets	Q	10	1
S	Clean the floor	R	6	1
T	Remove the Fuji machine	P	5	1
U	Clean the Fuji machine	T	6	1
V	Clean the ice-cream conveyer	Q, T	15	1
W	Clean the floor	R, U, V	6	1
X	Keep the baskets	P	4	1
Y	Clean the ice-cream molds	G	25	2
Z	Clean the floor	Y	10	2

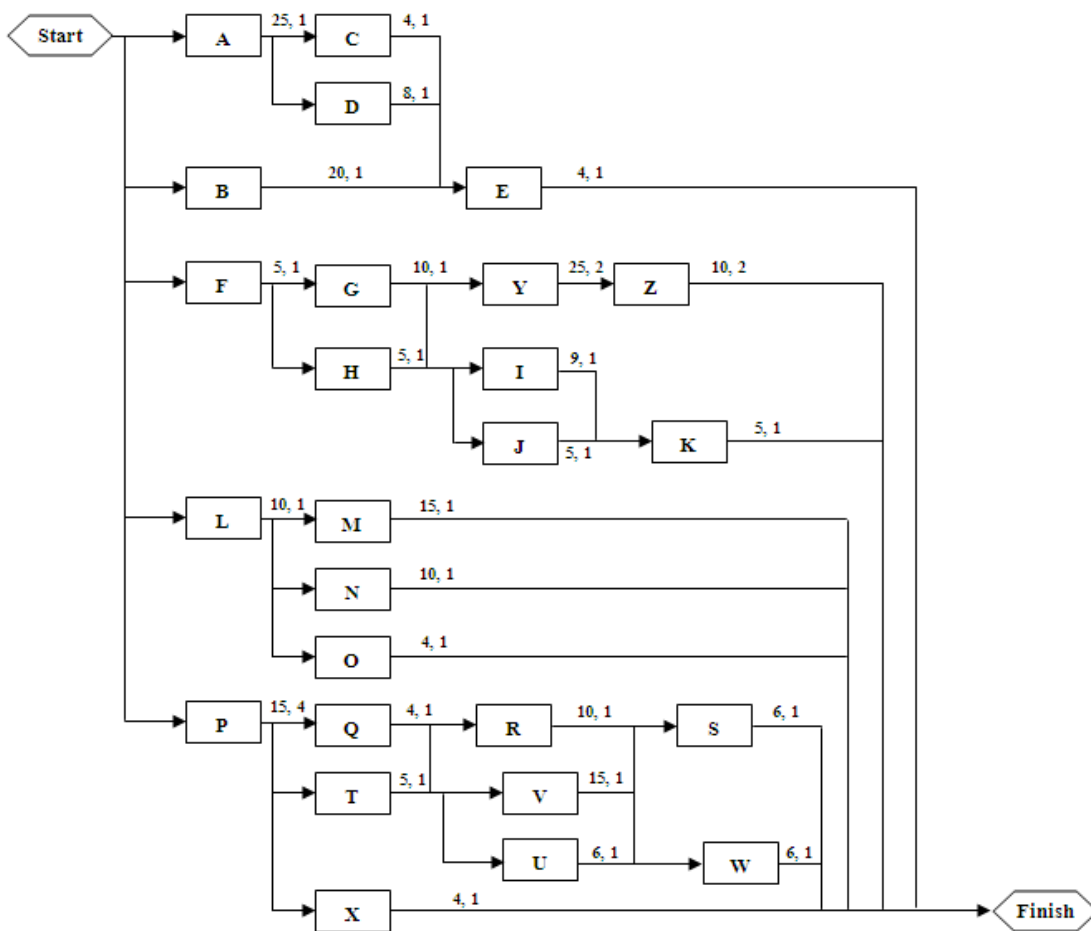


Figure 23. Network diagram of cleaning process

จากภาพโครงข่ายของกิจกรรมในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแห่งแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรมซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษร เวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรมและจำนวนพนักงานที่แต่ละกิจกรรมต้องการซึ่งแสดงเป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ หลังจากสร้างโครงข่ายของกระบวนการล้างสายการผลิตแล้วจึงคำนวณหาค่าเวลาควบคุมงานของแต่ละกิจกรรมย่อย และจัดลำดับของกิจกรรมย่อยตามค่าเวลาควบคุมงานจากมากไปหาน้อยดังแสดงใน Table 22

Table 22. Activity control time of cleaning activities

Activity	Description	Duration (min.)	ACTIM
F	Insert sticks in ice-cream	5	50
G	Remove the ice-cream molds	10	45
P	Wrapping and packing	15	41
A	Clean the Gelmark machine	25	37
Y	Clean the ice-cream molds	25	35
T	Remove the Fuji machine	5	26
L	Remove ice-cream bars from molds	10	25
Q	Collect the baskets	4	25
B	Clean the ice-cream fillers	20	24
V	Clean the ice-cream conveyor	15	21
H	Remove a stick inserter	5	19
R	Clean the baskets	10	16
M	Clean a remover arm	15	15
I	Clean a stick inserter	9	14
D	Remove the Gelmark machine	8	12
U	Clean the Fuji machine	6	12
J	Clean the Fremark machine	5	10
N	Clean the Fremark machine	10	10
Z	Clean the floor (Cleaning molds)	10	10
C	Remove the rubber tubes	4	8
S	Clean the floor	6	6
W	Clean the floor (Fuji)	6	6
K	Clean the floor (Stick Inserter)	5	5
E	Clean the floor (Gelmark)	4	4
O	Clean the equipments	4	4
X	Keep the baskets	4	4

การแบ่งพื้นที่การทำงานจะเหมือนกับกระบวนการเตรียมสายการผลิต คือ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ตาม Figure 14 และจัดกลุ่มของกิจกรรมย่อยตามพื้นที่การทำงานออกเป็น 4 กลุ่ม ดัง Table 23

Table 23. Division of cleaning activities into 4 groups according to working area

Group	Activities
A	S, Y, Z
B	F, G, H, I, J, K
C	A, B, C, D, E, L, M, N, O
D	P, Q, R, T, U, V, W, X

การจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแห่งดังแสดงใน Table 24

Table 24. Schedule of activities for cleaning process using 7 persons

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
0	-	-	-	-	7	F, P, A, L, B
	F	5	0	5	6	P, A, L, B
	P	15	0	15	2	A, L, B
	A	25	0	25	1	L, B
	B	20	0	20	1	L
	L	10	0	10	0	
5	-	-	-	-	1	G, H
	G	10	5	15	0	
10	-	-	-	-	1	M, N, O
	M	15	10	25	0	
15	-	-	-	-	5	Y, T, Q, H, I, J, N, O, X
	H	5	15	20	4	Y, T, Q, I, J, N, O, X
	T	5	15	20	3	Y, Q, I, J, N, O, X
	Q	4	15	19	2	Y, I, J, N, O, X
	Y	25	15	40	0	
19	-	-	-	-	1	R, I, J, N, O, X
	R	10	19	29	0	
20	-	-	-	-	2	V, I, U, J, N, O, X
	V	15	20	35	1	I, U, J, N, O, X
	I	9	20	29	0	

Table 24. (Cont.)

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
25	-	-	-	-	2	D, U, J, N, C, K, O, X
	D	8	25	33	1	U, J, N, C, K, O, X
	N	10	25	35	0	
29	-	-	-	-	2	U, J, C, S, K, O, X
	U	6	29	35	1	J, C, S, K, O, X
	J	5	29	34	0	
33	-	-	-	-	1	C, S, W, E, O, X
	C	4	33	37	0	
34	-	-	-	-	1	S, K, E, O, X
	K	5	34	39	0	
35	-	-	-	-	3	S, W, E, O, X
	W	6	35	41	2	S, E, O, X
	O	4	35	39	1	S, E, X
	X	4	35	39	0	
37	-	-	-	-	1	S, E
	E	4	37	41	0	
39	-	-	-	-	3	S
	S	6	39	45	2	
40	-	-	-	-	4	Z
	Z	10	40	50	2	

หลังจากจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่ทำให้เวลาที่ใช้ในการ
ล้างสายการผลิตลดลงเหลือ 35 นาที โดยที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานใหม่ดัง Table 25
และมีลำดับการทำงานของกิจกรรมย่อยในกระบวนการล้างสายการผลิตดัง Figure 24

Table 25. Work assignment of each operator in cleaning process using 7 persons

Operator	No.	Activity	Duration (min.)
Operator 1	1	Clean the Gelmark machine	25
	2	Clean the ice-cream fillers	20
	3	Remove the Gelmark machine	8
	4	Remove the rubber tubes	4
	5	Clean the floor	4
Operator 2	1	Remove the ice-cream molds	10
	2	Remove a stick inserter	5
	3	Clean a stick inserter	9
	4	Clean the Fremark machine	5
	5	Clean the floor	5
Operator 3	1	Clean a remover arm	15
	2	Clean the Fremark machine	10
	3	Clean the equipments	4
Operator 4	1	Remove the Fuji machine	5
	2	Clean the ice-cream conveyor	15
	3	Clean the floor	6
Operator 5	1	Collect the baskets	4
	2	Clean the baskets	10
	3	Clean the Fuji machine	6
	4	Keep the baskets	4
	5	Clean the floor	6
Operator 6	1	Clean the ice-cream molds	25
	2	Clean the floor	10
Operator 7	1	Clean the ice-cream molds	25
	2	Clean the floor	10

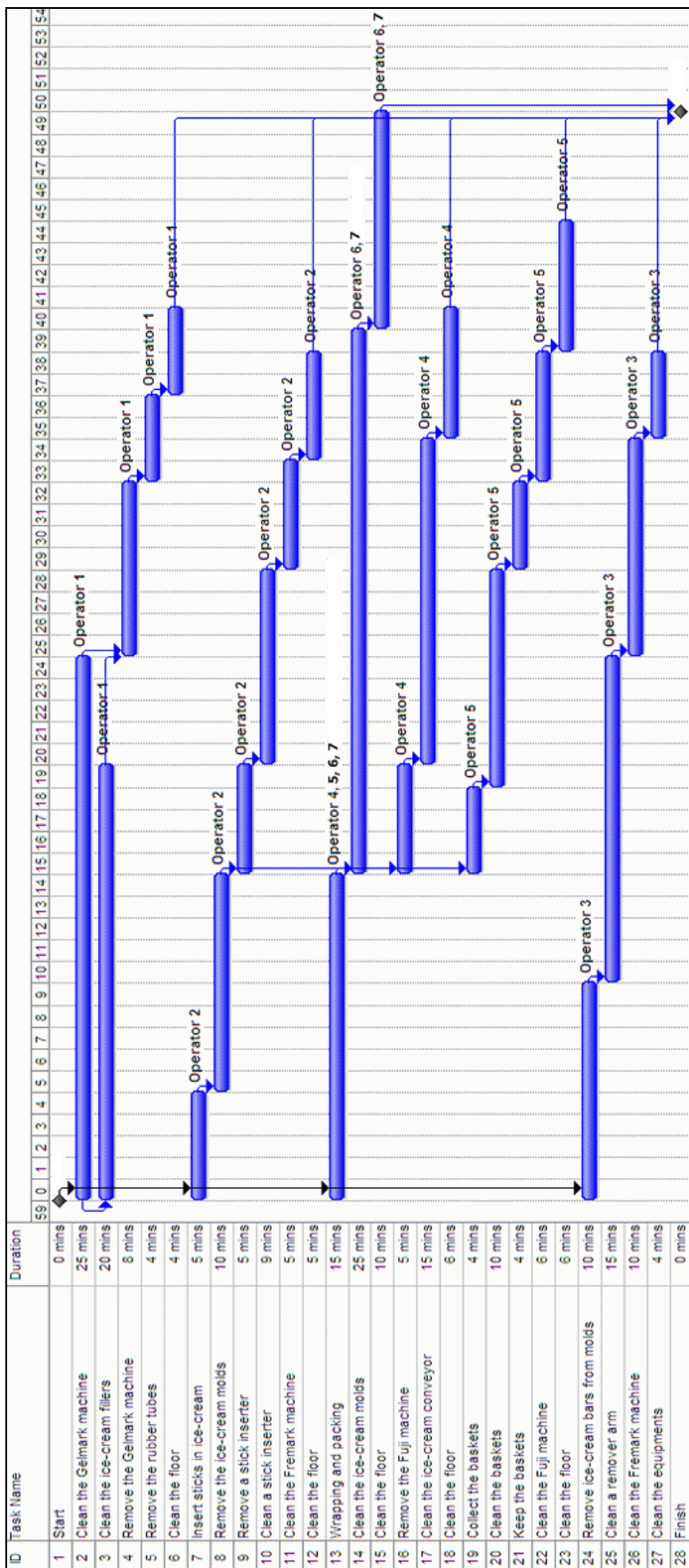


Figure 24. Gantt chart of cleaning process using 7 persons

การเคลื่อนที่ของพนักงานจะแสดงโดยใช้เส้นทึบหรือเส้นประที่เชื่อมระหว่างกิจกรรมย่อยที่มอบหมายให้กับพนักงานแต่ละคนดังแสดงใน Figure 25 ซึ่งพนักงานส่วนใหญ่จะทำงานโดยไม่มีการเปลี่ยนพื้นที่การทำงานตลอดช่วงเวลาของการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง เช่น พนักงานคนที่ 1, 2, 3 และ 4 และพนักงานบางส่วนมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงาน เช่น พนักงานคนที่ 5, 6 และ 7 โดยพนักงานมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงานทั้งหมด 3 ครั้ง

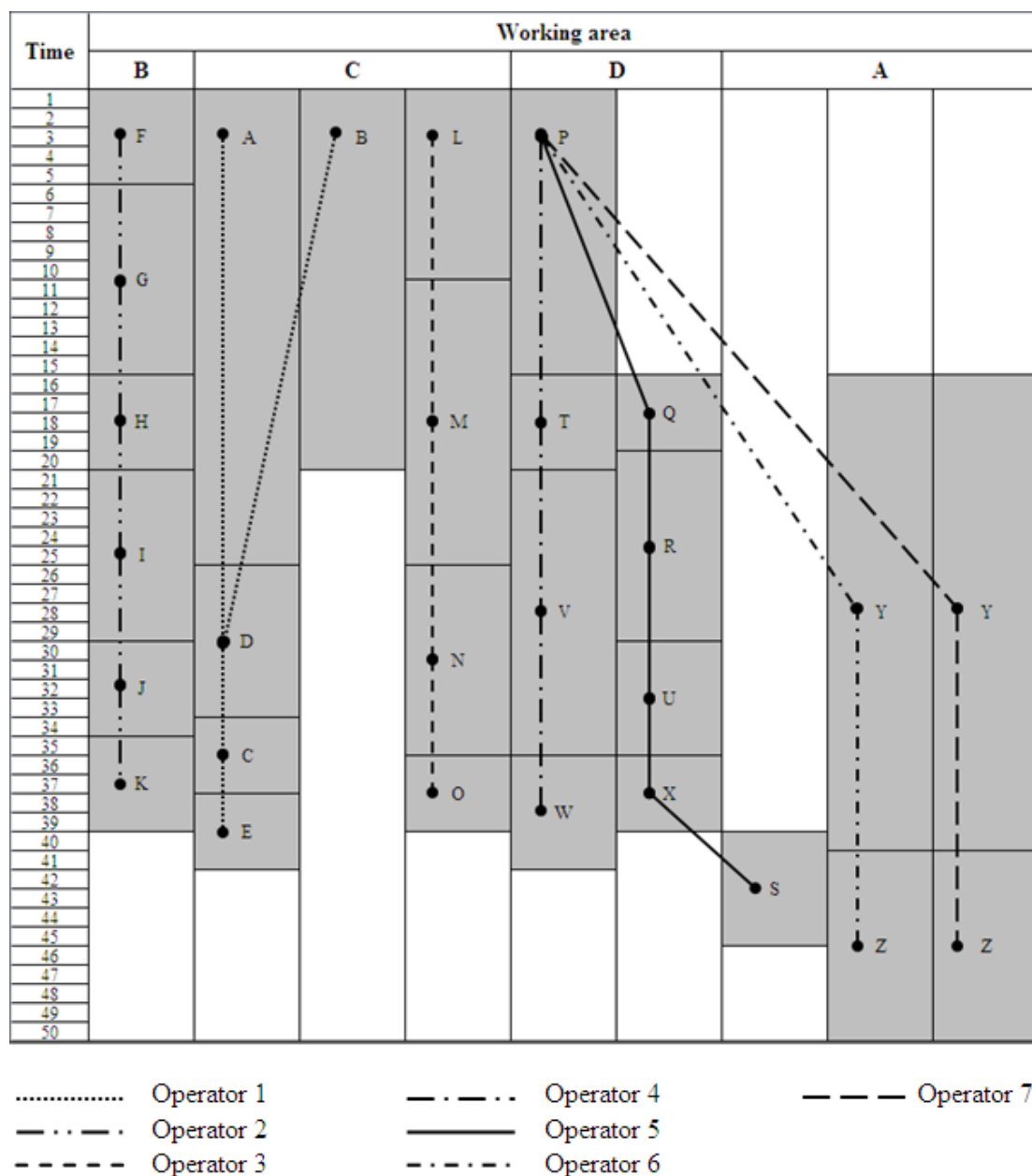


Figure 25. Movement of each operator in cleaning process with 7 persons

การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 76.50 เป็นร้อยละ 87.14 และพนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานในปริมาณที่ใกล้เคียงกันมากขึ้นกว่าเดิมดังแสดงใน Table 26

Table 26. Operator utilization of cleaning process with 7 persons

Operator	Operator Utilization (%)
1	82.00
2	78.00
3	78.00
4	82.00
5	100.00
6	100.00
7	90.00
Average	87.14

การใช้ประโยชน์ของพนักงานในการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเฉลี่ยร้อยละ 87.14 ถือว่าอยู่ในระดับที่ดี แต่การใช้ประโยชน์ของพนักงานบางส่วนยังไม่เต็มประสิทธิภาพหรือมีเวลาว่างงานอยู่ เมื่อพิจารณาเพื่อลดจำนวนพนักงานจาก 7 คน เป็น 6 คน จะเห็นได้ว่าเวลาว่างงานของพนักงานที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะรองรับภาระงานของพนักงานที่ถูกตัดออกได้ ซึ่งถ้าลดจำนวนพนักงานลงจะทำให้เวลาที่ใช้ในการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งมากกว่า 35 นาที แต่เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางในการลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมสายการผลิตที่มีการลดจำนวนพนักงานลงเหลือ 6 คน และพนักงานที่ใช้ในการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเป็นพนักงานชุดเดียวกัน ดังนั้นจึงลดจำนวนพนักงานลงจาก 7 คน เป็น 6 คน และจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่ซึ่งใช้วิธีการเดียวกับการล้างสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 7 คน ผลการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 6 คน ดังแสดงใน Table 27 นั่นคือ เมื่อลดจำนวนพนักงานลงเหลือ 6 คน ทำให้ใช้เวลาการล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 39 นาที ซึ่งมากกว่าการล้างสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 7 คน โดยที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานใหม่ดัง Table 28 และมีลำดับการทำงานของกิจกรรมย่อยในกระบวนการล้างสายการผลิตดัง Figure 26

Table 27. Schedule of activities for cleaning process using 6 persons

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
0	-	-	-	-	6	F, P, A, L, B
	F	5	0	5	5	P, A, L, B
	P	15	0	15	2	A, L, B
	A	25	0	25	1	L, B
	B	20	0	20	1	L
	L	10	0	10	0	
5	-	-	-	-	1	G, H
	G	10	5	15	0	
10	-	-	-	-	1	H, M, N, O
	M	15	10	25	0	
15	-	-	-	-	4	Y, T, Q, H, I, J, N, O, X
	H	5	15	20	3	Y, T, Q, I, J, N, O, X
	T	5	15	20	2	Y, Q, I, J, N, O, X
	Q	4	15	19	1	Y, I, J, N, O, X
	X	4	15	19	0	
19	-	-	-	-	2	Y, R, I, J, N, O
	Y	25	19	44	0	
20	-	-	-	-	2	V, R, I, U, J, N, O
	V	15	20	35	1	R, I, U, J, N, O
	I	9	20	29	0	
25	-	-	-	-	2	R, D, U, J, N, C, K, O
	D	8	25	33	1	R, U, J, N, C, K, O
	N	10	25	35	0	
29	-	-	-	-	1	R, U, J, C, S, K, O
	J	5	29	34	0	

Table 27. (Cont.)

TNOW	Activity	Duration (min.)	Start	Finish	Available operators (persons)	Possible activities
33	-	-	-	-	1	R, U, C, S, K, E, O
	C	4	33	37	0	
34	-	-	-	-	1	R, U, S, K, E, O
	K	5	34	39	0	
35	-	-	-	-	2	R, U, S, W, E, O
	R	10	35	45	1	U, S, W, E, O
	U	6	35	41	0	
37	-	-	-	-	1	S, W, E, O
	O	4	37	41	0	
39	-	-	-	-	1	S, W, E
	S	6	39	45	0	
41	-	-	-	-	2	Z, W, E
	W	6	41	47	1	Z, E
	E	4	41	45	0	
44	-	-	-	-	3	Z
	Z	10	44	54	1	

Table 28. Work assignment of each operator in cleaning process using 6 persons

Operator	No.	Activity	Duration (min.)
Operator 1	1	Clean the Gelmark machine	25
	2	Clean the ice-cream fillers	20
	3	Remove the Gelmark machine	8
	4	Remove the rubber tubes	4
	5	Clean the equipments	4
	6	Clean the floor	4
Operator 2	1	Remove the ice-cream molds	10
	2	Remove a stick inserter	5
	3	Clean a stick inserter	9
	4	Clean the Fremark machine	5
	5	Clean the floor	11
Operator 3	1	Clean a remover arm	15
	2	Clean the Fremark machine	10
	3	Clean the baskets	10
Operator 4	1	Remove the Fuji machine	5
	2	Clean the ice-cream conveyor	15
	3	Clean the Fuji machine	6
	4	Clean the floor	6
Operator 5	1	Collect the baskets	4
	2	Clean the ice-cream molds	25
	3	Clean the floor	10
Operator 6	1	Keep the baskets	4
	2	Clean the ice-cream molds	25
	3	Clean the floor	10

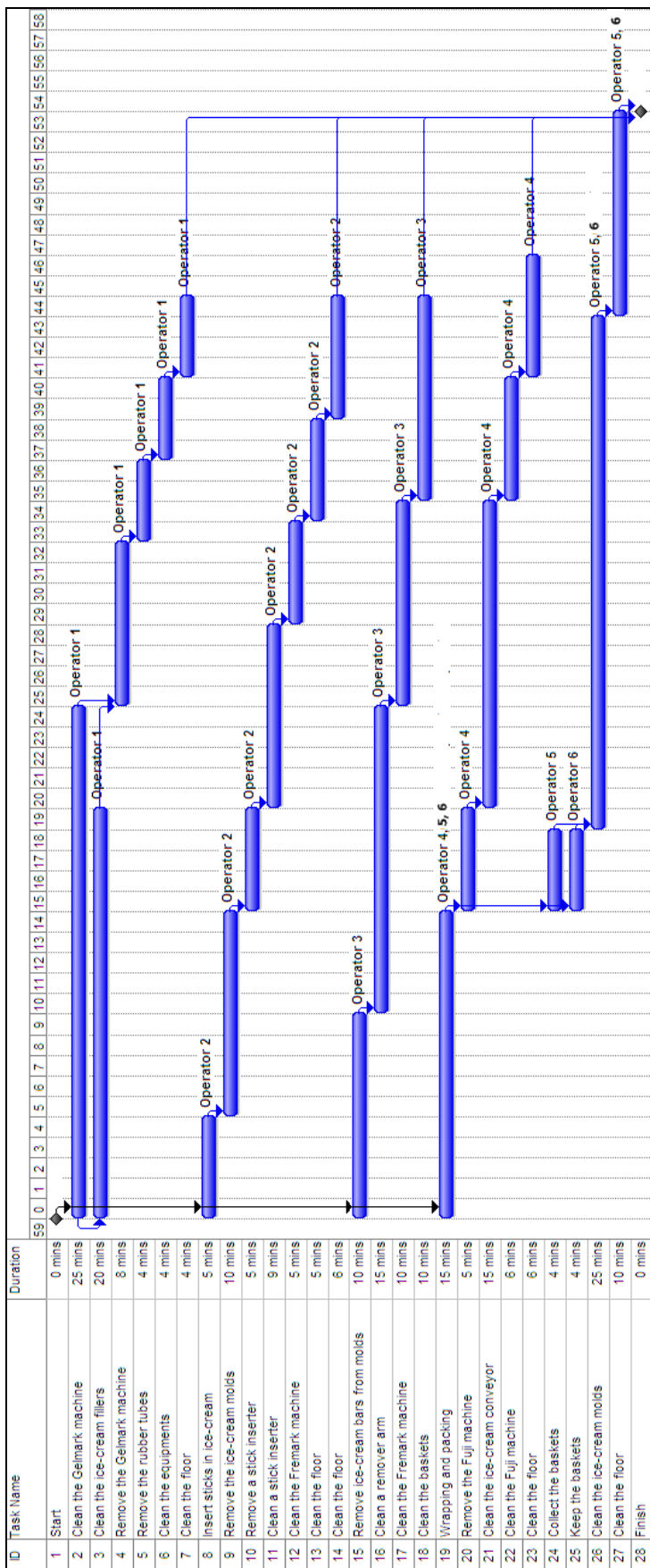


Figure 26. Gantt chart of cleaning process using 6 persons

การเคลื่อนที่ของพนักงานดังแสดงใน Figure 27 โดยพนักงานมีการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่การทำงานทั้งหมด 4 ครั้ง ซึ่งมากกว่าในกรณีที่ใช้พนักงาน 7 คน ส่วนการใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 87.14 เป็นร้อยละ 89.51 ดังแสดงใน Table 29 ซึ่งเพิ่มขึ้นไม่มากเนื่องจากเมื่อลดจำนวนพนักงานเหลือ 6 คน ทำให้เวลาที่ใช้ในการล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมด้วย

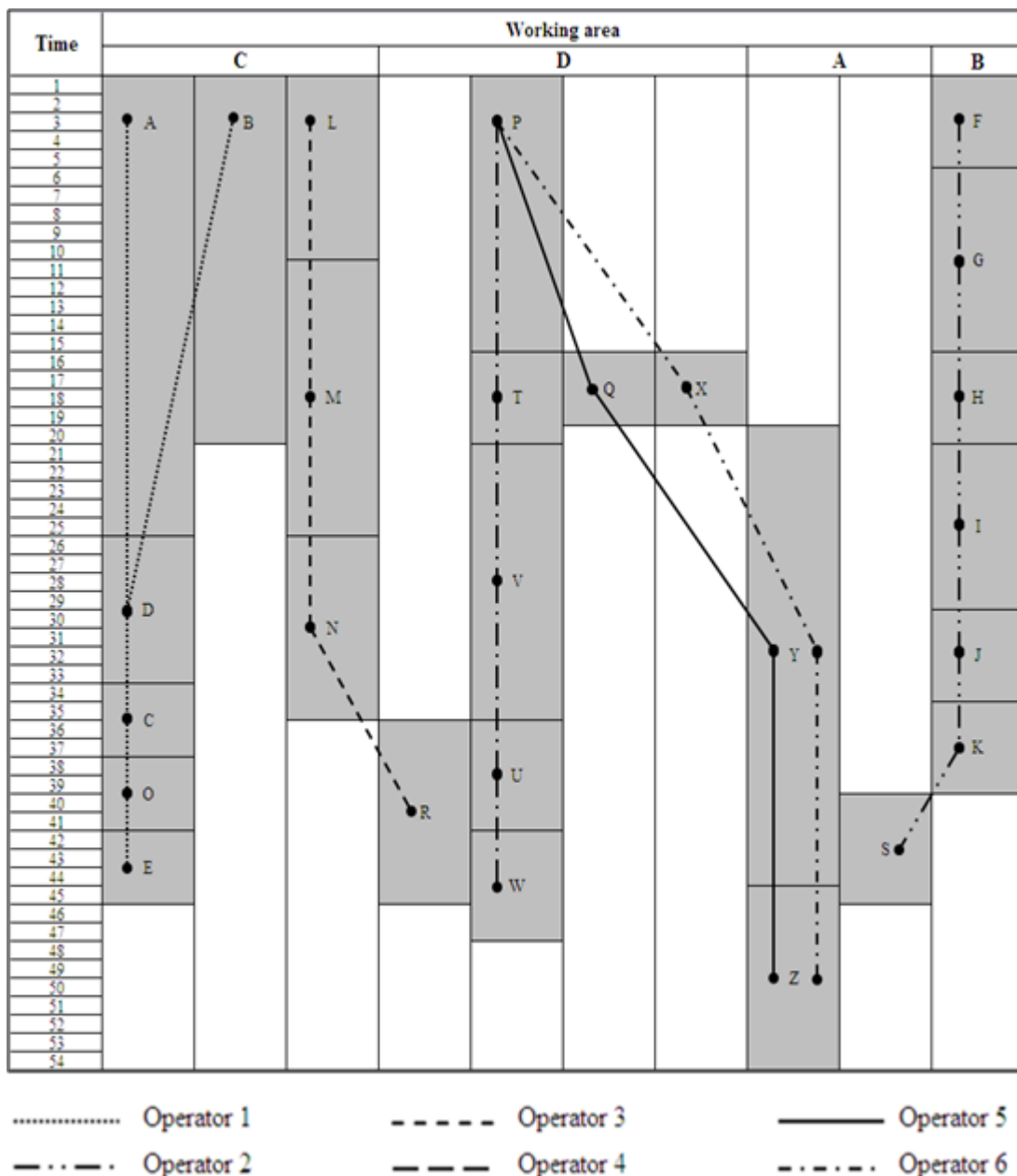


Figure 27. Movement of each operator in cleaning process with 6 persons

Table 29. Operator utilization of cleaning process with 6 persons

Operator	Operator Utilization (%)
1	83.33
2	83.33
3	83.33
4	87.04
5	100.00
6	100.00
Average	89.51

3.3 แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิต

หลังจากพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้เทคนิค ECRS และ SMED มาปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานร่วมกับการใช้เทคนิคการจัดตารางการทำงานในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานทำให้ได้แนวทางในการปรับปรุง 2 แนวทาง โดยแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตจำนวน 7 คน ซึ่งทำให้เวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงเป็น 16 และ 35 นาที ตามลำดับ ส่วนแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตน้อยกว่าแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 คือ ใช้พนักงานเพียง 6 คน ซึ่งทำให้เวลาการเตรียมสายการผลิตลดลงเป็น 16 นาที เช่นเดียวกับแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 แต่เวลาการล้างสายการผลิตมากกว่าแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 คือ 39 นาที ซึ่งแต่ละแนวทางการปรับปรุงมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพแบบที่ 1

แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพแบบที่ 1 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตจำนวน 7 คน โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิต ดังนี้

3.3.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิต

การเตรียมสายการผลิตประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 23 กิจกรรม และใช้พนักงานจำนวน 7 คน ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีลำดับในการปฏิบัติงานดังนี้

ก. พนักงานคนที่ 1 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของเครื่องเจลมาร์คซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ประกอบเครื่องเจลมาร์ค โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องเจลมาร์คมาประกอบกับตัวเครื่องตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้เครื่องเจลมาร์ค 300

(2) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง ทั้งภายนอกและภายในตัวเครื่อง

(3) ปั่นไอศกรีม โดยเปิดปั๊มของถังบ่มไอศกรีมเพื่อให้น้ำไอศกรีมจากถังบ่มเคลื่อนที่มายังเครื่องเจลมาร์ค เมื่อน้ำไอศกรีมเต็มบาถ้านแท่งก็จึงเปิดเครื่องเจลมาร์คเพื่อปั่นแข็งไอศกรีมให้น้ำไอศกรีมมีอุณหภูมิตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งแต่ละชนิด

ข. พนักงานคนที่ 2 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนที่จะนำไปใส่ในเครื่องฟริมาร์คซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เตรียมน้ำล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยเปิดน้ำจากก๊อกน้ำใส่ในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแต่ละอ่างจนถึงปริมาณที่กำหนด โดยใส่น้ำเปล่าในอ่างที่ 1 และใส่น้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. ในอ่างที่ 2

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมาล้างในน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างในน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง หลังจากนั้นจึงนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟริมาร์ค

ค. พนักงานคนที่ 3 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานีปักไม้และเครื่องฟริมาร์คก่อนการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟริมาร์ค โดยปล่อยน้ำในบ่อน้ำละลายทิ้ง เมื่อปล่อยน้ำหมดจึงล้างบ่อน้ำละลายจนไม่มีเศษไอศกรีมหรือไม้ไอศกรีมติดอยู่ หลังจากนั้นจึงใส่น้ำในบ่อน้ำละลายจนถึงเกณฑ์ที่กำหนดและปิดฝาบ่อน้ำละลาย

(2) ทำความสะอาดสถานีปักไม้ โดยใช้ผ้าสะอาดชุบแอลกอฮอล์เช็ด สถานีปักไม้และเหล็กดัดไม้ไผ่ไผ่ไคร้ หลังจากนั้นจึงใส่เหล็กดัดไม้ไผ่ไผ่ไคร้ในสถานีปักไม้

(3) เตรียมถุงขยะ โดยนำถุงพลาสติกขนาดใหญ่มายึดติดกับชั้นวางไม้ไผ่ไผ่ไคร้ด้วยเทปกาว เพื่อใส่ไม้ไผ่ไผ่ไคร้เสียและกระดาษห่อไม้ไผ่ไผ่ไคร้

(4) ล้างแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งและนำแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟัรมาร์ค

(5) ขนไม้ไผ่ไผ่ไคร้จากคลังผลิตเข้ามาวางในสายการผลิตไผ่ไผ่ไคร้แห้งเพื่อรอนำไปใช้งาน

(6) ใส่ไม้ไผ่ไผ่ไคร้ในสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไผ่ไผ่ไคร้ใส่ในช่องใส่ไม้บนสถานีปักไม้ จากนั้นฉีกกระดาษที่ห่อไม้ไผ่ไผ่ไคร้และจัดไม้ไผ่ไผ่ไคร้ให้เป็นระเบียบ แล้วดันเหล็กดัดไม้ให้แนบสนิทกับไม้ไผ่ไผ่ไคร้และต้องใส่ไม้ไผ่ไผ่ไคร้ให้ครบทั้ง 6 ช่องของสถานีปักไม้

ง. พนักงานคนที่ 4 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสายพานลำเลียงไผ่ไผ่ไคร้แห้ง ตะกร้า กลังไผ่ไผ่ไคร้แห้งและเทปกาวที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตไผ่ไผ่ไคร้แห้งซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างตะกร้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตไผ่ไผ่ไคร้แห้งที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไผ่ไผ่ไคร้แห้ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(2) ล้างสายพานลำเลียงไผ่ไผ่ไคร้แห้ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(3) ขนกลังไผ่ไผ่ไคร้และม้วนเทปกาวเข้ามาในบริเวณบรรจุกลังไผ่ไผ่ไคร้แห้ง

จ. พนักงานคนที่ 5 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานีหยอดไผ่ไผ่ไคร้ที่ใช้งานและแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งก่อนที่จะนำไปใส่ในเครื่องฟัรมาร์คซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง แล้วเป่าลมให้แห้ง

(2) ล้างแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งและนำแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไผ่ไผ่ไคร้แห้งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟัรมาร์ค

ฉ. พนักงานคนที่ 6 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของชุดตัวหนีบ เครื่องพรีมาร์ค เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(2) ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน เช่น กระจอน ถัง และคีมสำหรับดึง ไอศกรีม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(3) ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมลงในเครื่องพรีมาร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ โดยใส่ครั้งละ 1 แม่พิมพ์ จนครบ 50 แม่พิมพ์

(4) หยอดบิวหรือเยลลี่ในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่อยู่ในเครื่องพรีมาร์ค

ข. พนักงานคนที่ 7 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสายยางส่ง ไอศกรีม ตะกร้าและเครื่องฟุ้งก่อนการใช้งานซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ต่อสายส่งไอศกรีมระหว่างท่อของเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดที่ใช้งาน (สถานีหยอด 3 หรือ 4)

(2) ประกอบเครื่องฟุ้ง โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องฟุ้งมาประกอบตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้ของเครื่องฟุ้ง หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องฟุ้ง

(3) ใส่ม้วนของช่องไอศกรีมที่จะผลิตในเครื่องฟุ้ง

(4) ตั้งโปรแกรมของเครื่องฟุ้งตามชนิดของไอศกรีมแท่งที่จะผลิตและทดลองเดินเครื่องฟุ้ง เพื่อเพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องก่อนใช้งานจริง

(5) จัดเตรียมตะกร้าในแต่ละจุดงาน โดยนำตะกร้ามาวางซ้อนกัน 4 ชั้นแล้วนำไปวางไว้ใต้สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง 2 จุด และด้านข้างสายพานลำเลียง 1 จุด ตะกร้าที่เหลือจะใช้สำหรับใส่ไอศกรีมแท่งที่ดึงออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยพนักงาน

3.3.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิต

การล้างสายการผลิตประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 23 กิจกรรม และใช้พนักงานจำนวน 7 คน ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีลำดับในการปฏิบัติงานดังนี้

ก. พนักงานคนที่ 1 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างเครื่องเจลมาร์ค และสถานีหยอดที่ใช้งานหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนน้ำที่ออกมาไม่มีฟองและไม่ลื่น และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คใส่ในตะกร้า นำมาล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

(4) ถอดสายส่งไอศกรีมออกจากท่อของเครื่องเจลมาร์คแล้วนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

(5) ล้างพื้นบริเวณเครื่องเจลมาร์ค โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ข. พนักงานคนที่ 2 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างสถานีปักไม้และเครื่องฟรีเมิร์คหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกจากเครื่องฟรีเมิร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องฟรีเมิร์คใกล้กับสถานีปักไม้ โดยถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกวางไว้ที่ด้านข้างของเครื่องฟรีเมิร์คเพื่อรอให้พนักงานจุดบรรจุกล่องนำไปล้างที่ห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

(2) ถอดชิ้นส่วนของสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไอศกรีมที่เหลืออยู่ออกจากช่องใส่ไม้ทั้งหมด หลังจากนั้นจึงถอดเหล็กคั่นไม้ไอศกรีมออก

(3) ล้างสถานีปักไม้ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และเป่าลมให้แห้ง

(4) ล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องฟรีมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(5) ล้างพื้นบริเวณทางเดินหน้าถังบ่มไอศกรีม โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ค. พนักงานคนที่ 3 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างชุดตัวหนีบ เครื่องฟรีมาร์ค เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างเครื่องฟรีมาร์ค โดยล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และใช้ผ้าเช็ดโซ่ของเครื่องฟรีมาร์คจนสะอาด

(3) ล้างอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดดิ่งไม้ เช่น ตะกร้า กระชอน ถัง คีม สำหรับใช้ดึงไอศกรีม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และนำไปเก็บ

ง. พนักงานคนที่ 4 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟู้จ้อออก

(2) ล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่อบางส่วน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ล้างพื้นบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมและเครื่องฟู้จ้อ โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อ โดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. พนักงานคนที่ 5 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้าง ตะกร้าที่ใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งและเครื่องฟูจิหลังจากใช้งานเสร็จ และเก็บ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุกล่องซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการ ปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) รวบรวมตะกร้าของแต่ละจุดที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีม แท่ง

(2) ล้างตะกร้า โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฉ่ำเชื้อโดยการล้าง ด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ทำความสะอาดเครื่องฟูจิ โดยใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดบริเวณเครื่อง ฟูจิให้ทั่ว ในส่วนของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิ ให้ล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำ ความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความ เข้มข้น 200 ppm.

(4) เก็บตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่ง โดยนำไปเก็บที่จุดปัดกล่อง ไอศกรีมแท่ง

(5) ล้างพื้นบริเวณหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยถูด้วยน้ำยา ล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. พนักงานคนที่ 6 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้าง แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม โดยมีลำดับใน การปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอด ออกมาจากเครื่องฟรีมาร์คมาล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ ออก แล้วจึงล้างด้วย น้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความ เข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างพื้นบริเวณห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและเครื่องฟรีมาร์ค 2 โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฉ่ำเชื้อ โดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสม คลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ข. พนักงานคนที่ 7 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอดออกมาจากเครื่องฟริมาร์คมาล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออก แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างพื้นบริเวณห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและเครื่องฟริมาร์ค 2 โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

3.3.2 แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพแบบที่ 2

แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตจำนวน 6 คน โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตและล้างสายการผลิต ดังนี้

3.3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิต

การเตรียมสายการผลิตประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 23 กิจกรรม และใช้พนักงานจำนวน 6 คน ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีลำดับในการปฏิบัติงานดังนี้

ก. พนักงานคนที่ 1 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของเครื่องเจลมาร์คซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ประกอบเครื่องเจลมาร์ค โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องเจลมาร์คมาประกอบกับตัวเครื่องตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้เครื่องเจลมาร์ค 300

(2) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง ทั้งภายนอกและภายในตัวเครื่อง

(3) ปั่นไอศกรีม โดยเปิดป้อนของถังบ่มไอศกรีมเพื่อให้น้ำไอศกรีมจากถังบ่มเคลื่อนที่มายังเครื่องเจลมาร์ค เมื่อน้ำไอศกรีมเต็มบาถ่านแท่งค้จึงเปิดเครื่องเจลมาร์คเพื่อปั่นแข็งไอศกรีมให้น้ำไอศกรีมมีอุณหภูมิตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งแต่ละชนิด

ข. พนักงานคนที่ 2 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนที่จะนำไปใส่ในเครื่องฟริมาร์คและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งก่อนใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เตรียมน้ำล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยเปิดน้ำจากก๊อกน้ำใส่ในอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแต่ละอ่างจนถึงปริมาณที่กำหนด โดยใส่น้ำเปล่าในอ่างที่ 1 และใส่น้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. ในอ่างที่ 2

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมาล้างในน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างในน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง หลังจากนั้นจึงนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟริมาร์ค

(3) ล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(4) จัดเตรียมตะกร้าในแต่ละจุดงาน โดยนำตะกร้ามาวางซ้อนกัน 4 ชั้นแล้วนำไปวางไว้ใต้สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง 2 จุด และด้านข้างสายพานลำเลียง 1 จุด ตะกร้าที่เหลือจะใช้สำหรับใส่ไอศกรีมแท่งที่ดึงออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งโดยพนักงาน

ค. พนักงานคนที่ 3 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานีปักไม้และเครื่องฟริมาร์คก่อนการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องฟริมาร์ค โดยปล่อยน้ำในบ่อน้ำละลายทิ้ง เมื่อปล่อยน้ำหมดจึงล้างบ่อน้ำละลายจนไม่มีเศษไอศกรีมหรือไม้ไอศกรีมติดอยู่ หลังจากนั้นจึงใส่น้ำในบ่อน้ำละลายจนถึงเกณฑ์ที่กำหนดและปิดฝาบ่อน้ำละลาย

(2) ทำความสะอาดสถานีปักไม้ โดยใช้ผ้าสะอาดชุบแอลกอฮอล์เช็ดสถานีปักไม้และเหล็กต้นไม้ไอศกรีม หลังจากนั้นจึงใส่เหล็กต้นไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้

(3) เตรียมถุงขยะ โดยนำถุงพลาสติกขนาดใหญ่มายึดติดกับชั้นวางไม้ไอศกรีมด้วยเทปกาว เพื่อใช้ใส่ไม้ไอศกรีมเสียและกระดาษห่อไม้ไอศกรีม

(4) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟริมาร์ค

(5) ขน ไม้ไอศกรีมจากคลังผลิตเข้ามาวางในสายการผลิตไอศกรีมแท่งเพื่อรอนำไปใช้งาน

(6) ใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไอศกรีมใส่ในช่องใส่ไม้บนสถานีปักไม้ จากนั้นฉีกกระดาษที่ห่อไม้ไอศกรีมออกและจัดไม้ไอศกรีมให้เป็นระเบียบ แล้วดันเหล็กคั่นไม้ให้แนบสนิทกับไม้ไอศกรีมและต้องใส่ไม้ไอศกรีมให้ครบทั้ง 6 ช่องของสถานีปักไม้

ง. พนักงานคนที่ 4 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของตะกร้าที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งและเครื่องฟูจีก่อนการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างตะกร้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

(2) ประกอบเครื่องฟูจิ โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องฟูจิมาประกอบตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้ของเครื่องฟูจิ หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องฟูจิ

(3) ใส่ม้วนของช่องไอศกรีมที่จะผลิตในเครื่องฟูจิ

(4) ตั้งโปรแกรมของเครื่องฟูจิตามชนิดของไอศกรีมแท่งที่จะผลิตและทดลองเดินเครื่องฟูจิ เพื่อเพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องก่อนใช้งานจริง

จ. พนักงานคนที่ 5 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานีหยอดไอศกรีมที่ต้องใช้งาน แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนที่จะนำไปใส่ในเครื่องฟริมาร์ค และเตรียมกล่องไอศกรีมแท่งก่อนที่จะเริ่มบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง แล้วเป่าลมให้แห้ง

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปให้พนักงานที่มีหน้าที่ใส่แม่พิมพ์ในเครื่องฟริมาร์ค

(3) ขนกล่องไอศกรีมและม้วนเทปกาวเข้ามาในบริเวณบรรจุกล่องไอศกรีมแท่ง

ฉ. พนักงานคนที่ 6 การเตรียมสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเตรียมความพร้อมของชุดตัวหนีบ เครื่องฟริมาร์ค เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

- (1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง
- (2) ต่อสายส่งไอศกริมระหว่างท่อของเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดที่ใช้งาน (สถานีหยอด 3 หรือ 4)
- (3) ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน เช่น กระจอน ถัง และทิม สำหรับดึง ไอศกริม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง
- (4) ใส่แม่พิมพ์ไอศกริมลงในเครื่องฟรีมาร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องฟรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ โดยใส่ครั้งละ 1 แม่พิมพ์ จนครบ 50 แม่พิมพ์
- (5) หยอดบิวหรือเยลลี่ในแม่พิมพ์ไอศกริมแม่ที่อยู่ที่อยู่ในเครื่องฟรีมาร์ค

3.3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิต

การล้างสายการผลิตประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 23 กิจกรรม และใช้พนักงานจำนวน 6 คน ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีลำดับในการปฏิบัติงานดังนี้

ก. พนักงานคนที่ 1 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างเครื่องเจลมาร์ค สถานีหยอดที่ใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

- (1) ล้างเครื่องเจลมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนน้ำที่ออกมาไม่มีฟองและไม่ล้น และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.
- (2) ล้างสถานีหยอดที่ใช้งาน โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกริมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.
- (3) ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คใส่ในตะกร้า นำมาล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ
- (4) ถอดสายส่งไอศกริมออกจากท่อของเครื่องเจลมาร์คแล้วนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ
- (5) ล้างอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดดึงไม้ เช่น ตะกร้า กระจอน ถัง ทิม สำหรับใช้ดึงไอศกริม เป็นต้น โดยล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และนำไปเก็บ

(6) ล้างพื้นบริเวณเครื่องเจลมาร์ค โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ข. พนักงานคนที่ 2 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างสถานีปักไม้และเครื่องพรีมาร์คหลังจากใช้งานเสร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกจากเครื่องพรีมาร์คที่บริเวณด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับสถานีปักไม้ โดยถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกมาวางไว้ที่ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คเพื่อรอให้พนักงานจุดบรรจุกล่องนำไปล้างที่ห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

(2) ถอดชิ้นส่วนของสถานีปักไม้ โดยนำไม้ไอศกรีมที่เหลืออยู่ออกจากช่องใส่ไม้ทั้งหมด หลังจากนั้นจึงถอดเหล็กคั่นไม้ไอศกรีมออก

(3) ล้างสถานีปักไม้ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และเป่าลมให้แห้ง

(4) ล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องพรีมาร์ค โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(5) ล้างพื้นบริเวณทางเดินหน้าถังบ่มไอศกรีมและหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ค. พนักงานคนที่ 3 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างชุดตัวหนีบ เครื่องพรีมาร์ค และตะกร้าที่ใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ล้างชุดตัวหนีบ โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(2) ล้างเครื่องพรีมาร์ค โดยล้างบริเวณด้านข้างของเครื่องด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และใช้ผ้าเช็ดโซ่ของเครื่องพรีมาร์คจนสะอาด

(3) ล้างตะกร้า โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ซ้ำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

ง. พนักงานคนที่ 4 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งและเครื่องฟูลหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 4 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูลออก
 (2) ล้างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง โดยล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ทำความสะอาดเครื่องฟูล โดยใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดบริเวณเครื่องฟูลให้ทั่ว ในส่วนของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูล ให้ล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(4) ล้างพื้นบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมและเครื่องฟูล โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้น แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. พนักงานคนที่ 5 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเก็บรวบรวมตะกร้าที่ใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง และล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) รวบรวมตะกร้าของแต่ละจุดที่บริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอดออกมาจากเครื่องฟูลมารักล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออก แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ล้างพื้นบริเวณห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและเครื่องฟูล 2 โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

จ. พนักงานคนที่ 6 การล้างสายการผลิตของพนักงานในจุดนี้เป็นการเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุกล่อง ไอศกรีมแท่งและล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม โดยมีลำดับในการปฏิบัติงาน ดังนี้

(1) เก็บตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่ง โดยนำไปเก็บที่จุดป้อนกล่องไอศกรีมแท่ง

(2) ล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง โดยนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอดออกจากเครื่องฟรีมาร์คมาล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออก แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

(3) ล้างพื้นบริเวณห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและเครื่องฟรีมาร์ค 2 โดยถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.

4. การประเมินและคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

การประเมินแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตทั้ง 2 แนวทาง จะประเมินในด้านของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสายการผลิต เวลาที่ใช้ในการล้างสายการผลิต จำนวนพนักงาน การใช้ประโยชน์ของพนักงาน ปริมาณผลผลิตที่ได้รวมทั้งข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางด้วย ซึ่งผลการประเมินในด้านต่างๆ ของแต่ละแนวทางดังแสดงใน Table 30

Table 30. Evaluation of each improvement action plan

	Improvement action plan 1	Improvement action plan 2
Preparing process		
– Preparing time (min.)	16	16
– Operator utilization (%)	73.86	84.96
– Operator (persons)	7	6
Cleaning process		
– Cleaning time (min.)	35	39
– Operator utilization (%)	87.14	89.51
– Operator (persons)	7	6
Output (cartons/months)	33,962	33,645

แนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 เป็นแนวทางที่สามารถลดเวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตได้มากกว่าแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 และใช้พนักงานจำนวนเท่าเดิม โดยพนักงานส่วนใหญ่จะได้รับมอบหมายงานเหมือนเดิม มีพนักงานเพียงบางส่วนที่ได้รับมอบหมายงานเพิ่มขึ้นจากเดิม หากมีการนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้จะส่งผลกระทบต่อพนักงานค่อนข้างน้อย ส่วนแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ลดเวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตได้น้อยกว่าแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 แต่สามารถลดจำนวนพนักงานลงได้ 1 คน ทำให้พนักงานส่วนใหญ่ได้รับมอบหมายงานเพิ่มขึ้นและแตกต่างไปจากเดิม หากมีการนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้จะต้องมีการชี้แจงและทำความเข้าใจกับพนักงานทั้งในส่วนของการลดจำนวนพนักงานและงานที่ได้รับมอบหมายของพนักงานแต่ละคน รวมถึงต้องมีการอบรมพนักงานในส่วนองงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการและลำดับการปฏิบัติงานที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมด้วย

จากการประชุมร่วมกับบริษัทเพื่อพิจารณาเลือกแนวทางในการปรับปรุงที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง เภณท์ที่ทางบริษัทให้ความสำคัญ คือ การลดจำนวนพนักงาน ดังนั้นจึงเลือกแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เนื่องจากเป็นแนวทางที่สามารถลดจำนวนพนักงานลงได้ 1 คน และเวลาที่ใช้ในการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งแตกต่างจากแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 เพียงเล็กน้อย

5. การดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงที่คัดเลือกในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง

แนวทางการปรับปรุงที่ทางบริษัทเลือกนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต คือ แนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 ซึ่งในการดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องก่อนนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ การนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต และการประเมินประสิทธิผลหลังการดำเนินการปรับปรุง

5.1 การอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ลดจำนวนพนักงานลง 1 คน ทำให้พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายงานเพิ่มขึ้นและแตกต่างไปจากเดิม รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการและลำดับการปฏิบัติบางส่วนด้วย ดังนั้นในวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2553 จึงได้มีการชี้แจงให้หัวหน้างานและพนักงานที่เกี่ยวข้องรับทราบในส่วนของวิธีการและลำดับการปฏิบัติงานที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ของพนักงานแต่ละคน หลังจากนั้นจึงอบรมพนักงานแต่ละคนที่หน้างาน โดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต

5.2 การนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้

หลังจากอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องแล้วจึงนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้จริงในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2553 รวม 33 วัน โดยในระหว่างดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงได้มีการเก็บข้อมูลของเวลาเตรียมสายการผลิต เวลาล้างสายการผลิต ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุง

5.2.1 เวลาเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

แนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตลดลงเหลือ 16 นาที เมื่อนำแนวทางการปรับปรุงนี้มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานใช้เวลาในการเตรียมสายการผลิตอยู่ระหว่าง 14 – 20 นาที ดังแสดงใน Table 31 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่พนักงานใช้เวลาในการเตรียมสายการผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 นาที เนื่องมาจากมีการปรับเปลี่ยนทั้งในส่วนของปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการทำงาน และ

ลำดับการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีการกำหนดเวลาในการเตรียมสายการผลิต ทำให้พนักงานเกิดความเครียดและทำงานในอัตราการทำงานเร็วกว่าปกติ ในบางครั้งพนักงานใช้เวลาในการเตรียมสายการผลิตมากกว่า 16 นาที ซึ่งเกิดมาจากพนักงานยังไม่สามารถควบคุมเวลาในการทำงานให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนดของแต่ละขั้นตอนในการเตรียมสายการผลิตได้ โดยเวลาในการเตรียมสายการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 16.39 นาที ดังแสดงใน Table 31

Table 31. Preparing time after implementation

Date	Preparing time (Min.)
2/2/2553	20
3/2/2553	20
4/2/2553	15
6/2/2553	15
8/2/2553	15
10/2/2553	17
12/2/2553	16
15/2/2553	20
16/2/2553	15
17/2/2553	15
19/2/2553	14
20/2/2553	17
22/2/2553	15
23/2/2553	14
24/2/2553	15
26/2/2553	18
27/2/2553	16
2/3/2553	15
4/3/2553	14
5/3/2553	17
8/3/2553	16
9/3/2553	20

Table 31. (Cont.)

Date	Preparing time (Min.)
10/3/2553	16
12/3/2553	18
13/3/2553	16
17/3/2553	16
29/3/2553	17
30/3/2553	15
5/4/2553	15
6/4/2553	16
7/4/2553	16
8/4/2553	20
10/4/2553	17
Average	16.39

5.2.2 เวลาล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

แนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ทำให้เวลาดำสายการผลิตลดลงเหลือ 39 นาที เมื่อนำแนวทางการปรับปรุงนี้มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าพนักงานใช้เวลาในการล้างสายการผลิตอยู่ระหว่าง 30 – 40 นาที ดังแสดงใน Table 32 ซึ่งจะเห็นว่าส่วนใหญ่พนักงานใช้เวลาในการล้างสายการผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 39 นาที เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนทั้งในส่วนของคุณภาพงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการทำงาน และลำดับการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีการกำหนดเวลาในการล้างสายการผลิตและการจ่ายค่าล่วงเวลาให้กับพนักงานใหม่ ทำให้พนักงานเกิดความเครียดและทำงานในอัตราการทำงานเร็วกว่าปกติ โดยเวลาในการล้างสายการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 33.67 นาที ดังแสดงใน Table 32

Table 32. Cleaning time after implementation

Date	Cleaning time (Min.)
2/2/2553	40
3/2/2553	35
4/2/2553	37
6/2/2553	30
8/2/2553	35
10/2/2553	31
12/2/2553	35
15/2/2553	39
16/2/2553	30
17/2/2553	35
19/2/2553	30
20/2/2553	32
22/2/2553	30
23/2/2553	35
24/2/2553	35
26/2/2553	30
27/2/2553	35
2/3/2553	30
4/3/2553	35
5/3/2553	35
8/3/2553	30
9/3/2553	30
10/3/2553	36
12/3/2553	30
13/3/2553	30
17/3/2553	38
29/3/2553	35
30/3/2553	35

Table 32. (Cont.)

Date	Cleaning time (Min.)
5/4/2553	30
6/4/2553	35
7/4/2553	38
8/4/2553	35
10/4/2553	35
Average	33.67

5.2.3 ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างดำเนินการปรับปรุง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งมีดังนี้

1) ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งจะมีพนักงานบางส่วนที่เป็นพนักงานต่างดาวทำให้มีปัญหาในด้านการสื่อสารเพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ ลำดับการปฏิบัติงาน และวิธีการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

2) จำนวนพนักงานที่ใช้ในการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งไม่ครบตามที่กำหนดไว้ในแนวทางการปรับปรุงเนื่องจากพนักงานขาดงาน ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลของเวลาเตรียมและล้างสายการผลิตในวันดังกล่าวได้

5.3 การประเมินประสิทธิผลหลังการดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่คัดเลือก

การประเมินประสิทธิผลหลังจากดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งจะประเมิน โดยเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงในด้านต่างๆ ดังนี้

5.3.1 กระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 41.32 นาที เป็น 16.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 60.33 ของเวลาเตรียมสายการผลิตก่อนการปรับปรุง และจำนวนพนักงานที่ใช้ในการเตรียม

สายการผลิตลดลงจาก 7 คน เป็น 6 คน ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.30 เป็นร้อยละ 84.96

5.3.2 กระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้เวลาดำสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 60.06 นาที เป็น 33.67 นาที หรือลดจากร้อยละ 43.94 ของเวลาดำสายการผลิตก่อนการปรับปรุง และจำนวนพนักงานที่ใช้ในการล้างสายการผลิตลดลงจาก 7 คน เป็น 6 คน ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 76.50 เป็นร้อยละ 89.51 นอกจากนี้ยังมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาด Click 10 ที่ใช้ในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งโดยกำหนดให้ใช้ที่ความเข้มข้น 1.0%w/w ซึ่งทำให้ปริมาณการใช้สารทำความสะอาด Click 10 ลดลงจาก 180.50 กิโลกรัมต่อเดือน เป็น 161.75 กิโลกรัมต่อเดือน หรือลดจากร้อยละ 10.40 ของปริมาณการใช้ก่อนการปรับปรุง และได้ตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ของอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรหลังจากล้างทำความสะอาดโดยการสวอปจำนวน 5 จุด คือ เครื่องเจลมาร์ค สถานีหยอด สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง ตะกร้า และแม่พิมพ์ไอศกรีม แล้วส่งตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์จังหวัดสุราษฎร์ธานีเพื่อตรวจวิเคราะห์เชื้อ *Coliforms*, *E.coli* และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่าเครื่องเจลมาร์ค สถานีหยอด สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง ตะกร้า และแม่พิมพ์ไอศกรีมพบเชื้อ *Coliforms* และ *E.coli* น้อยกว่า 3 โคโลนีต่อ 25 ตารางเซนติเมตร และไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่ทางบริษัทกำหนด

5.3.3 ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตและเวลาดำสายการผลิตลดลง ส่งผลให้ร้อยละของเวลาใช้ประสิทธิภาพประเภทต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังแสดงใน Figure 28

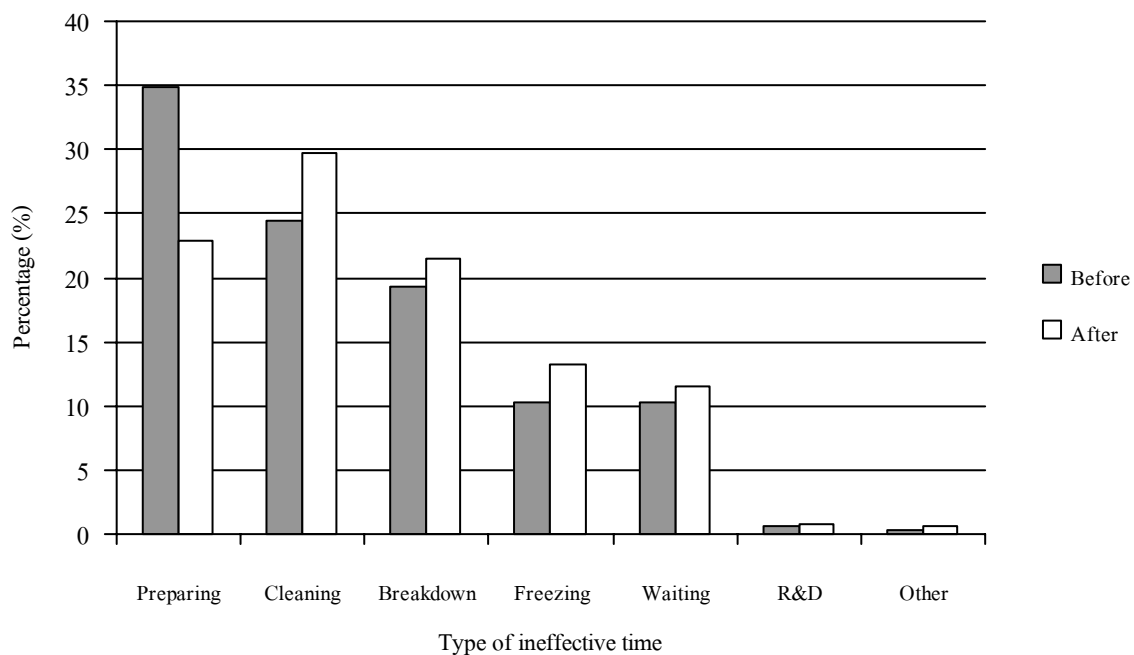


Figure 28. Proportion of each ineffective time in ice-cream bar production process before and after implementation

เวลาเตรียมสายการผลิตและเวลาด้างสายการผลิตเป็นประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมากที่สุด ดังนั้นจึงทำให้เวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งลดลงจากร้อยละ 28.12 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด เหลือร้อยละ 17.86 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด หรือลดลงร้อยละ 36.50 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุงดังแสดงใน Figure 29

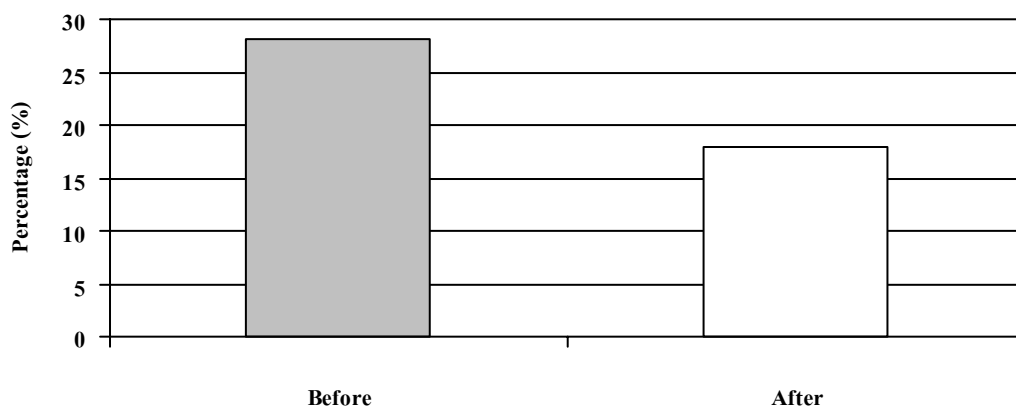


Figure 29. Ineffective time in ice-cream bar production process before and after implementation

จากการที่เวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งลดลงทำให้เวลาที่ใช้ในการทำงานเพิ่มขึ้น ส่งผลให้กำลังการผลิตไอศกรีมแท่งเพิ่มขึ้นจาก 24,206 ก้อนต่อเดือน เป็น 27,059 ก้อนต่อเดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.79 ของกำลังการผลิตไอศกรีมแท่งก่อนการปรับปรุง (กำลังการผลิตไอศกรีมจะคำนวณโดยใช้เวลาทำงานของพนักงาน 1 กะ หรือ 8 ชั่วโมง) ซึ่งกำลังการผลิตไอศกรีมแท่งหลังการปรับปรุงยังน้อยกว่ากำลังการผลิตไอศกรีมแท่งที่ประเมินไว้ เนื่องจากในระหว่างการผลิตไอศกรีมแท่งยังมีเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ อีก นอกจากการเตรียมและล้างสายการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย การรอคอย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้มาละลายแล้วนำมาผลิตใหม่ (Reprocess)

5.3.4 ปฏิกริยาตอบสนองของพนักงานที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งได้มีการปรับเปลี่ยนในส่วนของสถานที่ทำงาน วิธีการทำงาน และลำดับการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมทั้งปริมาณงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต ดังนั้นหลังจากดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงแล้วจึงทำการสำรวจความพึงพอใจต่อสภาพการทำงานและงานที่ทำอยู่ในปัจจุบันของพนักงานที่เกี่ยวข้องในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

5.3.4.1 ความเหมาะสมของบริเวณที่ปฏิบัติงานต่อการทำงาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับความเหมาะสมของบริเวณที่ปฏิบัติงานต่อการทำงานของพนักงาน พบว่าพนักงานร้อยละ 83.33 มีความพึงพอใจปานกลาง และพนักงานร้อยละ 16.67 มีความพึงพอใจน้อย โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของบริเวณที่ปฏิบัติงานต่อการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 2.83

5.3.4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมในการทำงาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมในการทำงานของพนักงาน พบว่าพนักงานร้อยละ 83.33 มีความพึงพอใจปานกลาง และพนักงานร้อยละ 16.67 มีความพึงพอใจน้อย โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านของเครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 2.83

5.3.4.3 ปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต ไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับปริมาณงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมาย พบว่าพนักงานร้อยละ 100 มีความพึงพอใจปานกลาง โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านของปริมาณงานที่ได้รับมอบหมายเฉลี่ยเท่ากับ 3.00

5.3.4.4 ความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับความเหมาะสมของงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมาย พบว่าพนักงานร้อยละ 100 มีความพึงพอใจปานกลาง โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมายเฉลี่ยเท่ากับ 3.00

5.3.4.5 ความเหมาะสมของวิธีการทำงาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับความเหมาะสมของวิธีการทำงานต่อการทำงานของพนักงานแต่ละคน พบว่าพนักงานร้อยละ 50 มีความพึงพอใจปานกลาง และพนักงานร้อยละ 50 มีความพึงพอใจมาก โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของวิธีการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 3.50

5.3.4.6 ความสะดวกและง่ายของวิธีการทำงาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเกี่ยวกับวิธีการทำงานมีความสะดวกและง่ายต่อการทำงานของพนักงานแต่ละคน พบว่าพนักงานร้อยละ 50 มีความพึงพอใจปานกลาง และพนักงานร้อยละ 50 มีความพึงพอใจมาก โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านความสะดวกและง่ายของวิธีการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 3.50

จากผลการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ จะเห็นได้ว่าคะแนนความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของบริเวณที่ปฏิบัติงานต่อการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมในการทำงาน ปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย และความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมายมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.00 ซึ่งถือว่ามีความค่อนข้างน้อย เนื่องจากแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งที่เลือกมาประยุกต์ใช้มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของสถานที่ปฏิบัติงานบางขั้นตอน และพนักงานได้รับมอบหมายงานเพิ่มขึ้นจากเดิมเนื่องจากการลดจำนวนพนักงานลง 1 คน ทำให้พนักงานยังไม่คุ้นเคยกับการทำงานในสถานที่ปฏิบัติงานที่มีการเปลี่ยนแปลงและปริมาณงานที่ได้รับมอบหมายที่เพิ่มขึ้นจากเดิม ส่วนคะแนนความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของวิธีการทำงานและความสะดวกและง่ายของวิธีการทำงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ซึ่งถือว่ามีความสูงเนื่องจากการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรเพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการทำงานของพนักงาน ทำให้พนักงานสามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกขึ้นกว่าเดิม

5.3.5 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

ผลจากการนำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร่ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งมาประยุกต์ใช้ทำให้บริษัทกรณิศึกษาสามารถลดจำนวนพนักงานปริมาณการใช้สารทำความสะอาด และเพิ่มปริมาณการผลิตไอศกรีมแท่ง ส่งผลให้ลดต้นทุนด้านแรงงานลงได้ 51,900 บาทต่อปี และลดต้นทุนสารทำความสะอาด Click 10 ลงได้ 6,982 บาทต่อปี ซึ่งทำให้ลดต้นทุนการผลิตรวม 58,882 บาทต่อปี และเพิ่มรายได้ให้กับบริษัทกรณิศึกษา 4,931,040 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดในการคำนวณในด้านต่างๆ ดังนี้

5.3.5.1 ต้นทุนด้านแรงงาน

เมื่อนำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร่ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งมาประยุกต์ใช้ทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานที่ใช้ในการเตรียมและล้างสายการผลิตลงได้ 1 คน ส่งผลให้บริษัทกรณิศึกษาสามารถลดต้นทุนด้านแรงงานลงได้ 51,900 บาทต่อปี โดยคำนวณจาก

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนด้านแรงงาน} &= \text{ค่าแรงขั้นต่ำของพนักงาน 1 คน} \times \text{จำนวนวันที่ทำงานต่อเดือน} \times 12 \\
 &= 173 \times 25 \times 12 \\
 &= 51,900 \text{ บาทต่อปี}
 \end{aligned}$$

5.3.5.2 ต้นทุนสารทำความสะอาด Click 10

แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร่ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งที่นำมาประยุกต์ใช้ได้มีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาด Click 10 ที่แน่นอนทำให้ปริมาณการใช้สารทำความสะอาด Click 10 ลดลงจาก 180.50 กิโลกรัมต่อเดือน เป็น 161.75 กิโลกรัมต่อเดือน หรือลดลง 18.75 กิโลกรัมต่อเดือน ซึ่งทำให้บริษัทกรณิศึกษาสามารถลดต้นทุนสารทำความสะอาด Click 10 ลงได้ 6,982 บาทต่อปี

5.3.5.3 กำล้างการผลิตไอศกรีมแท่ง

หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไร่ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งที่นำมาประยุกต์ใช้ทำให้เวลาไร่ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งลดลง ส่งผลให้ปริมาณการผลิตไอศกรีมแท่งเพิ่มขึ้นจาก 24,206 ก้อนต่อเดือน เป็น 27,059 ก้อนต่อเดือน หรือเพิ่มขึ้น 2,853 ก้อนต่อเดือน คิดเป็นมูลค่า 4,931,044 บาทต่อปี

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. บทสรุป

เวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตถือว่าเป็นปัญหาสำหรับอุตสาหกรรมทุกชนิดเนื่องจากเป็นเวลาที่ไม่ง่ก่อให้เกิดผลผลิตและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต งานวิจัยนี้จึงเป็นการลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง โดยเก็บข้อมูลเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งและประเภทของเวลาไร้ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552 เพื่อหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง จากนั้นจึงพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วมาปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานร่วมกับการใช้เทคนิคการจัดตารางการทำงานในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานใหม่

จากการศึกษาข้อมูลเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552 พบว่ามีเวลาไร้ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 28.12 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด ซึ่งมาจากหลายสาเหตุ เช่น การเตรียมสายการผลิต การล้างสายการผลิต เครื่องจักรเสีย การรอกอย การปั่นไอศกรีม การทดลองของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และอื่นๆ เมื่อนำข้อมูลสาเหตุของเวลาไร้ประสิทธิภาพมาเขียนแผนภูมิพาเรโตเพื่อหาสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งมากที่สุด พบว่ามีเวลาไร้ประสิทธิภาพจากการเตรียมสายการผลิตมากที่สุด คือ ร้อยละ 34.85 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด และรองลงมา คือ เวลาไร้ประสิทธิภาพจากการล้างสายการผลิตร้อยละ 24.56 ของเวลาไร้ประสิทธิภาพทั้งหมด ดังนั้นการลดเวลาไร้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งจึงมุ่งลดเวลาไร้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

กระบวนการเตรียมสายการผลิตเป็นการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร การประกอบและติดตั้งเครื่องจักร และการตั้งค่าของเครื่องจักรให้อยู่ในมาตรฐานเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเริ่มผลิตไอศกรีมแท่ง เวลาเตรียมสายการผลิต คือ ช่วงเวลาตั้งแต่พนักงานเข้ามาในสายการผลิตจนกระทั่งเริ่มปั่นไอศกรีม โดยพนักงานใช้เวลาในการเตรียมสายการผลิตเฉลี่ย 41.32 นาที จากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการเตรียมสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าปัจจุบันการเตรียมสายการผลิตประกอบด้วย 28 กิจกรรมย่อย ใช้พนักงานทั้งหมด 7 คน โดยมีการใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยร้อยละ 54.30 ส่วนกระบวนการล้างสายการผลิตเป็นการ

ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จในแต่ละวัน เวลาล้างสายการผลิต คือ ช่วงเวลาตั้งแต่บรรจุของและบรรจุกล่องไอศกรีมแท่งเสร็จจนกระทั่งพนักงานล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้งานทั้งหมดเสร็จ โดยพนักงานใช้เวลาในการล้างสายการผลิตเฉลี่ย 60.06 นาที จากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง พบว่าปัจจุบันการล้างสายการผลิตประกอบด้วย 25 กิจกรรมย่อย ใช้พนักงานทั้งหมด 7 คน โดยมีการใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยร้อยละ 76.50

การพัฒนาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้เทคนิค ECRS และแนวคิดการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้สามารถกำจัดกิจกรรมย่อยบางส่วนออกไป ย้ายกิจกรรมย่อยบางส่วนไปทำขณะที่เครื่องจักรทำงาน และลดเวลาการทำงานของกิจกรรมย่อยบางกิจกรรมลง ส่งผลให้เวลาในการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งลดลงเป็น 18 และ 39 นาที ตามลำดับ จากนั้นจึงจัดลำดับงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตใหม่โดยใช้ 2 หลักเกณฑ์ คือ ค่าเวลาควบคุมงานและพื้นที่การทำงาน ซึ่งทำให้ได้แนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิต 2 แนวทาง โดยแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตจำนวน 7 คน ซึ่งทำให้เวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงเป็น 16 และ 35 นาที ตามลำดับ การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการเตรียมและล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 73.86 และ 87.14 ตามลำดับ ส่วนแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 เป็นแนวทางที่ใช้พนักงานในการเตรียมและล้างสายการผลิตจำนวน 6 คน ซึ่งทำให้เวลาการเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงเป็น 16 และ 39 นาที ตามลำดับ การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการเตรียมและล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.96 และ 89.51 ตามลำดับ จากการประเมินและคัดเลือกแนวทางการปรับปรุงทั้ง 2 แนวทาง ร่วมกับบริษัท พบว่าบริษัทเลือกแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 2 มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่ง

หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งทำให้เวลาเตรียมสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 41.32 นาที เป็น 16.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 60.33 ของเวลาเตรียมสายการผลิตก่อนการปรับปรุง เวลาล้างสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 60.06 นาที เป็น 33.67 นาที หรือลดลงร้อยละ 43.94 ของเวลาล้างสายการผลิตก่อนการปรับปรุง นอกจากนี้ยังทำให้การใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการเตรียมและล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้นอีกด้วย จากการที่เวลาเตรียมและล้างสายการผลิตลดลงทำให้เวลาไว้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งลดลงเป็นร้อยละ 17.86 หรือลดลงร้อยละ 36.50 ของเวลาไว้

ประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุง ส่งผลให้ปริมาณการผลิตไอศกรีมแท่งเพิ่มขึ้นจาก 24,206 ก้อนต่อเดือน เป็น 27,059 ก้อนต่อเดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.79 ของปริมาณการผลิตไอศกรีมแท่งก่อนการปรับปรุง

ผลจากการนำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งมาประยุกต์ใช้ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ 58,882 บาทต่อปี และเพิ่มรายได้ให้กับบริษัทกรณิศึกษา 4,931,044 บาทต่อปี

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 การนำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งไปปฏิบัติจะต้องมีการให้ความสำคัญในเรื่องการควบคุม และการตรวจติดตามสถานะของผลการดำเนินงานอย่างจริงจัง เพื่อรักษาสภาพหลังการปรับปรุงให้อยู่ต่อไปในระยะยาว

2.2 หลังจากที่ได้้นำแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งและไอศกรีมแท่งสอดไส้แล้ว ควรที่จะทำการขยายผลแนวทางการปรับปรุงไปยังผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งชนิดอื่นๆ ด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง

2.3 งานวิจัยนี้มุ่งที่จะลดเวลาไว้ประสิทธิภาพจากการเตรียมและล้างสายการผลิตไอศกรีมแท่งเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงยังมีเวลาไว้ประสิทธิภาพที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ ที่ทางบริษัทกรณิศึกษา ควรที่จะต้องให้ความสำคัญอีก เช่น เครื่องจักรเสีย และการรอกอย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ชลลญา โชติเวทธารัง .2549. การลดเวลาสูญเสียในการผลิตของโรงงานไอศกรีม. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิภพ เล้าประจง. 2541. การบริหารโครงการโดย CPM และ PERT. พิมพ์ครั้งที่ 5. สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ ฯ.
- ไพสิฐ สุคันทรส. 2549. การลดเวลาสูญเสียในกระบวนการฉีดท่อพลาสติก กรณีศึกษา: บริษัท พีบี
ไพล์ (ไทยแลนด์) จำกัด. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2550. การศึกษางานอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, กรุงเทพฯ ฯ.
- ลัดดาวัลย์ มิ่งกลมรัตน์. 2542. การลดของเสียในกระบวนการผลิตให้เป็นศูนย์. พิมพ์ครั้งที่ 5.
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ ฯ.
- วิจิตร ตัณฑสุทธี, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิตทาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช. 2537. การศึกษา
การทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณ ภูพิมาย และ มานพ เรียวเดชะ. 2552. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแผงวงจรด้วย
เครื่องอัตโนมัติ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์. 1: 27-38.
- อรพิน ชัยประสพ. 2544. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ ฯ.
- อรวรรณ เกตุสุขเจริญ. 2551. เทคโนโลยีและธุรกิจไอศกรีม. วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ. 2: 11-21.
- Abeyasinghe, M. C. L., Greenwood, D. J. and Johansen, D. E. 2001. An efficient method for
scheduling construction projects with resource constraints. International Journal of
Project Management. 19: 29-45.

- Adapa, S., Dingeldein, H. and Schmidt, K. A. 2000. Rheological properties of ice cream mixes and frozen ice creams. *Journal of Dairy Science*. 83: 2224-2229.
- Bear, R. J., Wolkow, M. D. and Kasperson, K. M. 1997. Effect of emulsifiers on the body and texture of low fat ice cream. *Journal of Dairy Science*. 80: 3123-3132.
- Cakmakci, M. and Karasu, M. K. 2007. Set-up time reduction process and integrated predetermined time system MTM-UAS: A study of application in a large size company of automobile industry. *J Adv Manuf Technol*. 33: 334-344.
- Goubergen, D. V. 2008. Set-up reduction for lean cells and multi-machine situations. *IFIP International Federation for Information Processing*. 257: 295-303.
- Hagiwara, T. and Hartel, R. W. 1996. Effect of sweetener, stabilizer, and storage temperature on ice recrystallization in ice cream. *Journal of Dairy Science*. 79: 735-744.
- Kanawaty, G. 1992. *Introduction to Work Study*. 4th Ed. International Labor Office. Geneva.
- Koxholt, M. M. R., Eisenmann, B. and Hinrichst, J. 2001. Effect of the fat globule size on the meltdown of ice cream. *Journal of Dairy Science*. 84: 31-37.
- Marshall, R. T., Goff, H. D., and Hartel, R. W. 2003. *Ice Cream*. 6th Ed, Chapman & Hall. New York.
- Michels, B. T. 2007. Application of Shingo's Single Minute Exchange of Dies (SMED) Methodology to Reduce Punch Press Changeover Times at Krueger International. Master of Science Degree in Technology Management. University of Wisconsin-Stout.
- Sherali, H. D., Goubergen, D. V. and Landeghem, H. V. 2008. A quantitative approach for scheduling activities to reduce setup in multiple machine lines. *European Journal of Operational Research*. 187: 1224-1237.
- Sousa, R. M., Lima, R. M., Carvalho, J. D. and Alves, A. C. 2009. An industrial application of resource constrained scheduling for quick changeover. In *Proceeding of the 2009 International Conference on Industrial Engineering and Management Sciences (IEEM)*. 189-193.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนในกระบวนการเตรียมและล้างสายการผลิต

ตารางที่ ก1. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการประกอบเครื่องเจลมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับตัวเครื่องเจลมาร์ค	เพื่อเตรียมเครื่องเจลมาร์คให้พร้อมกับการใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์ค	ต้องต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับตัวเครื่องเจลมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	มีการผลิตไอศกรีมแท่ง	ต้องใช้เครื่องเจลมาร์คในการปั่นไอศกรีมให้มีอุณหภูมิตามมาตรฐานที่กำหนด	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับเครื่องเจลมาร์คตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนด	เป็นวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดตามคู่มือการใช้งานของเครื่องเจลมาร์ค	ไม่มี	-

ตารางที่ ก2. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องเจลมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดเครื่องเจลมาร์คก่อนการใช้งาน	เพื่อให้เครื่องเจลมาร์คพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์ค	เป็นการทำความสะอาดเครื่องเจลมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากประกอบเครื่องเจลมาร์คเสร็จ	เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากขั้นตอนของการประกอบเครื่องเจลมาร์ค	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เริ่มจากล้างเครื่องเจลมาร์คด้วยน้ำเปล่า หลังจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานในการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรของบริษัท	ไม่มี	-

ตารางที่ ก3. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสายยางส่ง ไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสายยางส่ง ไอศกรีม ก่อนการใช้งาน	เพื่อให้สายยางส่งไอศกรีมสะอาด และพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องเตรียมวัตถุดิบ	ต้องใช้น้ำร้อนจากหม้อต้มน้ำร้อน ในห้องเตรียมวัตถุดิบในการล้างสายยางส่งไอศกรีม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ก่อนการล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2	ต้องใช้สายยางส่งไอศกรีมต่อระหว่างสถานีหยอดกับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม เพื่อให้สามารถล้างสถานีหยอดได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำสายยางส่งไอศกรีมจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแห่งมาล้างด้วยน้ำร้อนที่ห้องเตรียมวัตถุดิบแล้วนำไปรอตกับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม	เพื่อทำให้สายยางส่งไอศกรีมสะอาด	มี คือ ล้างสายยางส่งไอศกรีมพร้อมกับการล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2	ล้างสายยางส่งไอศกรีมพร้อมกับการล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2

ตารางที่ ก4. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการต่อสายขางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ต่อสายขางส่งไอศกรีมระหว่างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2 กับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม	เพื่อให้ น้ำที่ถูกลูกจากสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2 สามารถส่งผ่านกลับไปยังถังบ่มได้	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีหยอดไอศกรีมที่ 2	ต้องต่อสายขางส่งไอศกรีมระหว่างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2 กับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ก่อนการล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2	ต้องใช้สายขางส่งไอศกรีมต่อระหว่างสถานีหยอดกับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่มเพื่อให้สามารถล้างสถานีหยอดได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ต่อสายขางส่งไอศกรีมระหว่างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2 กับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม	เพื่อให้สายขางส่งไอศกรีมเชื่อมต่อระหว่างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 2 กับปั๊มสุญญากาศและท่อที่มาจากถังบ่ม	ไม่มี	-

ตารางที่ ก5. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสถานีหยอดที่ 3

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสถานีหยอดไอศกรีมที่ 3 ก่อนการใช้งาน	เพื่อให้สถานีหยอดไอศกรีมที่ 3 สะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีหยอดไอศกรีมที่ 3	เป็นการทำความสะอาดสถานีหยอดที่ 3	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ระหว่างการล้างเครื่องเจลมาร์ค	ในการล้างเครื่องเจลมาร์ค พนักงานจะทำงานเฉพาะในช่วงของการเติมน้ำในบาส์นแท็งค์ของเครื่องเจลมาร์ค นอกจากนั้นจะเป็นการทำงานของเครื่องเจลมาร์ค ทำให้พนักงานสามารถใช้เวลาในช่วงนี้ล้างสถานีหยอดไอศกรีมที่ 3 ได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างด้วยน้ำเปล่า หลังจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm.	เพื่อให้สถานีหยอดไอศกรีมสะอาด	ไม่มี	-

ตารางที่ ก6. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสายยางส่ง ไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 3

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสายยางส่ง ไอศกรีม ก่อนการใช้งาน	เพื่อให้สายยางส่ง ไอศกรีมสะอาด และพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องเตรียมวัตถุดิบ	ต้องใช้น้ำร้อนจากหม้อต้มน้ำร้อน ในห้องเตรียมวัตถุดิบในการล้างสายยางส่ง ไอศกรีม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างสถานีหยอดที่ 3	เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากการล้าง สถานีหยอดที่ 3	ได้ คือ ทำพร้อมกับการล้างเครื่องเจลมาร์ค	ทำ พร้อม กับ การ ล้าง เครื่อง เจลมาร์ค
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่น ไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำสายยางส่ง ไอศกรีมจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมาล้างด้วยน้ำร้อนที่ห้องเตรียมวัตถุดิบ แล้วนำไปรอตกับบี้มสุญญากาศ และท่อที่มาจากถังบ่ม	เพื่อให้สายยางส่ง ไอศกรีมสะอาด	มี คือ ต่อสายยางส่ง ไอศกรีมกับท่อที่มาจากเครื่องเจลมาร์ค หลังจากประกอบเครื่องเจลมาร์คเสร็จ และล้างสายยางส่ง ไอศกรีมพร้อมกับล้างเครื่องเจลมาร์ค	ต่อสายยางส่ง ไอศกรีมกับท่อที่มาจากเครื่องเจลมาร์คหลังจากประกอบเครื่องเจลมาร์คเสร็จ และล้างสายยางส่ง ไอศกรีมพร้อมกับล้างเครื่องเจลมาร์ค

ตารางที่ ก7. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการต่อสายขางส่งไอศกรีมกับสถานีหยอดที่ 3

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ต่อสายขางส่งไอศกรีมระหว่างเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดไอศกรีมที่ 3	เพื่อเป็นทางผ่านของน้ำไอศกรีมจากเครื่องเจลมาร์คไปยังสถานีหยอดที่ 3	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์คและสถานีหยอดที่ 3	ต้องต่อสายขางส่งไอศกรีมเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดไอศกรีมที่ 3	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลา นั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างสายขางส่งไอศกรีม	ไม่มีที่วางสายขางส่งไอศกรีมที่ล้างแล้ว ถ้าวางต้องวางที่พื้นซึ่งทำให้เกิดการปนเปื้อน ทำให้ต้องต่อสายขางส่งไอศกรีมหลังจากล้างเสร็จ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ต่อปลายสายขางส่งไอศกรีมด้านหนึ่งกับท่อที่มาจากเครื่องเจลมาร์คและต่อปลายอีกด้านหนึ่งเข้ากับสถานีหยอดที่ 3	เพื่อให้สายขางส่งไอศกรีมเชื่อมต่อระหว่างเครื่องเจลมาร์คกับสถานีหยอดไอศกรีมที่ 3	ไม่มี	-

ตารางที่ ก8. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการปั่นไอศกรีม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ลดอุณหภูมิและเพิ่มอากาศเข้าไป ในน้ำไอศกรีม	เพื่อให้ น้ำไอศกรีมมีอุณหภูมิและ % Overrun ตามมาตรฐานที่กำหนด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์ค	ต้องใช้เครื่องเจลมาร์คในการปั่น ไอศกรีม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่พนักงานทุกคนทำงาน ในส่วนที่รับผิดชอบเสร็จ	เพื่อให้ทุกส่วนพร้อมที่จะเริ่มผลิต ไอศกรีมแท่ง	มี คือ หลังจากล้างเครื่องเจลมาร์คเสร็จ	หลังจากล้างเครื่องเจลมาร์คเสร็จ
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เปิดป้อนที่จุดจ่ายรอนกว่าน้ำ ไอศกรีมเต็มบาลานแท็งก์แล้วจึง เปิดเครื่องเจลมาร์คและตั้งค่าของ เครื่องตามที่กำหนด รอนกว่าน้ำ ไอศกรีมจะมีอุณหภูมิและ ลักษณะตามมาตรฐานที่กำหนด จึงส่งน้ำไอศกรีมผ่านสายขยงส่ง ไอศกรีมไปยังสถานีหยอดที่ 3	เพื่อให้ น้ำไอศกรีมมีอุณหภูมิและ ลักษณะตามมาตรฐานที่กำหนดก่อน นำมาขึ้นรูปเป็นไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก9. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องพรีมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เปลี่ยนน้ำในบ่อน้ำละลายของเครื่องพรีมาร์คที่ใช้ฉีดได้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เพื่อดึงบ่อน้ำละลายและใส่น้ำใหม่ในบ่อน้ำละลายของเครื่องพรีมาร์ค	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องพรีมาร์ค	บ่อน้ำละลายอยู่ในเครื่องพรีมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อจะผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแท่งชนิดใหม่ในแต่ละวัน	ในระหว่างการผลิตไอศกรีมแท่ง จะมีสารเอทิลีน ไกลคอลและเศษไอศกรีมปนเปื้อนเข้าไป ถ้าไม่มีการเปลี่ยนน้ำจะทำให้หัวฉีดตัน	มี คือ หลังจากล้างผลิตไอศกรีมแท่งแต่ละชนิดเสร็จ	หลังจากล้างผลิตไอศกรีมแท่งแต่ละชนิดเสร็จ
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปั๊มไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เปิดวาล์วน้ำทิ้งของบ่อน้ำละลายเมื่อน้ำในบ่อน้ำละลายหมดแล้วจึงล้างบ่อน้ำละลายให้สะอาด หลังจากนั้นจึงใส่น้ำใหม่ลงในบ่อน้ำละลายจนถึงปริมาณที่กำหนด	เพื่อให้สามารถล้างและใส่น้ำใหม่ลงในบ่อน้ำละลายได้	ไม่มี	-

ตารางที่ ก10. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการทำความสะอาดสถานีปีกไม้

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสถานีปีกไม้ก่อนการใช้งาน	เพื่อให้สถานีปีกไม้สะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีปีกไม้	ต้องทำความสะอาดสถานีปีกไม้	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ก่อนใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปีกไม้	เพื่อให้สถานีปีกไม้สะอาดและพร้อมที่จะใส่ไม้ไอศกรีม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปีกไม้ไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ใช้ผ้าชุบแอลกอฮอล์เช็ดสถานีปีกไม้และเหล็กคั่นไม้ไอศกรีม หลังจากนั้นจึงใส่เหล็กคั่นไม้ไอศกรีมในสถานีปีกไม้	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดใน การทำความสะอาดสถานีปีกไม้	ไม่มี	-

ตารางที่ ก11. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำเช่นนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้	เพื่อให้สถานีปักไม้พร้อมที่จะปักไม้ไอศกรีมเมื่อ ไอศกรีมแท่งเคลื่อนที่มาถึง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีปักไม้	ต้องใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากทำความสะอาดสถานีปักไม้	เพื่อป้องกันไม่ให้ไม้ไอศกรีมเกิดการปนเปื้อนจากสถานีปักไม้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปักไม้ไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำไม้ไอศกรีมใส่ในช่องใส่ไม้บนสถานีปักไม้ จากนั้นฉีกกระดาษที่ห่อไม้ไอศกรีมออกและจัดไม้ไอศกรีมให้เป็นระเบียบ แล้วคืนเหล็กคั่นไม้ให้แบบสนิทกับไม้ไอศกรีมและต้องใส่ไม้ไอศกรีมให้ครบทั้ง 6 ช่องของสถานีปักไม้	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการใส่ไม้ไอศกรีมในสถานีปักไม้	ไม่มี	-

ตารางที่ ก12. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างชุดตัวหนีบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดชุดตัวหนีบของเครื่องปริ้นมาร์ค	เพื่อให้ชุดตัวหนีบสะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ชุดตัวหนีบ	ต้องทำความสะอาดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ต้องการใช้ชุดตัวหนีบในการผลิตไอศกรีมแท่ง	ต้องใช้ชุดตัวหนีบในการดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างชุดตัวหนีบด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก13. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องพรีมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องพรีมาร์ค	เพื่อให้เครื่องพรีมาร์คพร้อมที่จะใช้ในการขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ	เพื่อป้องกันไม่ให้สารเอทิลลิน ไกลคอลลกระเด็นเข้ามาในแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง เนื่องจากบริเวณนี้เป็นจุดที่ไม่มีสารเอทิลลิน ไกลคอลล	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างและขนแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งทั้งหมดจากห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมายังด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คเสร็จ	ต้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งให้สะอาดก่อนที่จะนำมาใส่ในเครื่องพรีมาร์ค	มี คือ ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งพร้อมกับการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งพร้อมกับการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งใส่ในเครื่องพรีมาร์ค โดยใส่ครั้งละ 1 แม่พิมพ์ จนครบ 50 แม่พิมพ์	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการใส่แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในเครื่องพรีมาร์ค	ไม่มี	-

ตารางที่ ก14. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในจุดชุดตัวหนีบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานในจุดตัวหนีบ	เพื่อล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ให้สะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ด้านข้างของเครื่องฟรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ	เป็นจุดที่วางเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ของจุดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากใส่แม่พิมพ์ไฮสกริมแห้งเสร็จ	ต้องใช้จุดที่ใส่แม่พิมพ์ไฮสกริมแห้งวางเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ของจุดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในจุดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก15. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างตะกร้า

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดตะกร้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งก่อนนำไปใช้งาน	เพื่อให้ตะกร้าที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งสะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เป็นจุดที่วางตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จในแต่ละวัน	มี คือ ในบริเวณที่มีการใช้งานตะกร้า	ล้างตะกร้าในบริเวณที่มีการใช้งาน
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ก่อนนำตะกร้ามาใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง	เพื่อให้ตะกร้าสะอาดและพร้อมใช้งานในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างตะกร้าด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างตะกร้า	ไม่มี	-

ตารางที่ ก16. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการเคลื่อนย้ายตะกร้า

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายตะกร้าที่ล้างเสร็จแล้วจากหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแห่งมายังบริเวณที่ใช้งาน	เพื่อให้สะดวกกับการนำตะกร้ามาใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่ หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแห่งจนถึงบริเวณสายพานลำเลียง ไอศกรีมแห่ง	ต้องเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณที่ล้างมายังจุดที่ใช้งาน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างตะกร้าทั้งหมดเสร็จ	เพื่อให้ตะกร้าสะอาดก่อนที่จะนำมายังจุดที่ใช้งาน	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแห่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เคลื่อนย้ายตะกร้าที่ล้างเสร็จแล้วจากหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแห่งมายังบริเวณที่ใช้งาน	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการเคลื่อนย้ายตะกร้า	ไม่มี	-

ตารางที่ ก17. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการจัดเตรียมตะกร้าในแต่ละจุดงาน

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เตรียมตะกร้าที่ต้องใช้ในแต่ละจุด	เพื่อให้ตะกร้าพร้อมที่จะใช้งานในแต่ละจุด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นจุดที่ต้องใช้ตะกร้าในระหว่างกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากเคลื่อนย้ายตะกร้าเสร็จ	เพื่อให้สะดวกในการจัดเตรียมตะกร้าในแต่ละจุด	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำตะกร้ามาวางซ้อนกัน 4 ชั้น แล้วนำไปวางไว้ใต้สายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง 2 จุด และด้านข้างสายพานลำเลียง 1 จุด ตะกร้าที่เหลือจะใช้สำหรับใส่ไอศกรีมแท่งที่ดึงออกจากแม่พิมพ์โดยพนักงาน	เพื่อใช้ตะกร้ารองรับไอศกรีมแท่งที่อาจจะตกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก18. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการประกอบสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ประกอบสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เพื่อให้ตัวปิดไอศกรีมปิด โคนไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแบบกลม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ต้องนำลูกรางมาใส่บนสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อผลิต ไอศกรีมแท่งที่ใช้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแบบกลม	เพื่อให้ตัวปิดไอศกรีมปิด โคนไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำลูกรางมาใส่บนสายพานลำเลียงแล้วขันน็อตที่ยึดระหว่างสายพานลำเลียงและลูกรางให้แน่น	เพื่อให้ลูกรางยึดติดกับสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	มี คือ ปรับตัวปิดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียงเพื่อให้สามารถปิด โคนไอศกรีมไม่ว่าไอศกรีมจะอยู่ส่วนไหนในช่องของรางลำเลียง	ปรับตัวปิดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียง

ตารางที่ ก19. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการประกอบเครื่องฟูจิ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับเครื่องฟูจิ	เพื่อให้เครื่องฟูจิพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟูจิ	ต้องนำอุปกรณ์ต่างๆ มาประกอบกับเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อต้องใช้งานเครื่องฟูจิ	ต้องใช้เครื่องฟูจิในการบรรจุของไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องฟูจิมาประกอบตามวิธีการปฏิบัติงานการใช้ของเครื่องฟูจิ หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องฟูจิ	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการประกอบเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก20. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่งก่อนการใช้งาน	เพื่อให้สายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่ง สะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่ง	ต้องทำความสะอาดสายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากประกอบสายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่งเสร็จ	เป็น ขั้นตอน ต่อเนื่อง จากการ ประกอบสายพานลำเลียง ไอศกรีม แท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของ ไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างสายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่งด้วยน้ำ เป่า 1 ครั้ง จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำผสมคลอรีน ความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดใน การล้างสายพานลำเลียง ไอศกรีม แท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก21. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการใส่มีวนของซองไอศกรีมในเครื่องฟูจิ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ใส่มีวนของซองไอศกรีมแท่งที่จะผลิตในเครื่องฟูจิ	เพื่อให้เครื่องฟูจิพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟูจิ	ต้องใส่มีวนของซองไอศกรีมในเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากประกอบเครื่องฟูจิเสร็จ	ถ้ายังไม่ประกอบเครื่องฟูจิจะไม่สามารถใส่ฟิล์มของซองไอศกรีมเข้าไปในตัวเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุซองไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ใส่มีวนของซองไอศกรีมที่จะผลิตในที่ใส่มีวน และใส่ฟิล์มเข้าไปในตัวเครื่องของเครื่องฟูจิ	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการมีวนของซองไอศกรีมในเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก22. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการตั้งโปรแกรมและทดลองเดินเครื่องฟูจิ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตั้งโปรแกรมของเครื่องฟูจิและทดลองเดินเครื่องฟูจีก่อนการใช้งาน	เพื่อตั้งโปรแกรมให้ตรงกับไอศกรีมแท่งที่จะผลิตและตรวจสอบการทำงานของเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟูจิ	ต้องตั้งโปรแกรมและทดลองเดินเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากใส่ส่วนผสมของไอศกรีมแท่ง	เพื่อให้เครื่องฟูจิพร้อมที่จะบรรจุของไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ตั้งความยาวของช่องไอศกรีม ความเร็วของเครื่องฟูจิ และ อุณหภูมิของตัวตัดของไอศกรีมตามมาตรฐานที่กำหนดของไอศกรีมแท่งที่จะผลิต จากนั้นจึงทดลองเดินเครื่องฟูจิ	เพื่อให้ความยาวของช่องไอศกรีมแท่งตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ของไอศกรีมแท่งที่จะผลิต	ไม่มี	-

ตารางที่ ก23. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำเช่นนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งก่อนการใช้งาน	เพื่อให้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งสะอาดและพร้อมใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เป็นห้องที่ใช้วางแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งและอ่างล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อมีการผลิตไอศกรีมแท่ง	ต้องใช้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งในการขึ้นรูปไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุกล่อง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เตรียมน้ำโดยใส่น้ำเปล่า 2 อ่างแรก และใส่น้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. ในอ่างที่ 3 จากนั้นจึงล้างและขนแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งไปวางที่บริเวณด้านข้างของเครื่องฟริมาร์คใกล้กับสถานีหยอด 1	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	มี คือ ไม่ต้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง หรือล้างแม่พิมพ์โดยเตรียมน้ำล้างแม่พิมพ์โดยเปิดน้ำจากก๊อกน้ำที่ติดตั้งประจำแต่ละอ่าง และล้างแม่พิมพ์ด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง	เตรียมน้ำล้างแม่พิมพ์โดยเปิดน้ำจากก๊อกน้ำที่ติดตั้งประจำแต่ละอ่าง และล้างแม่พิมพ์ด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm. 1 ครั้ง

ตารางที่ ก24. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งก่อนเคลื่อนย้ายมายังบริเวณบรรจุกล่อง	เพื่อตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่งว่ามีจำนวนตรงตามที่เบิกมาหรือไม่	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ได้ที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณจุดปั๊มกล่อง	หลังจากปั๊มกล่องไอศกรีมแล้วพนักงานจะจัดเรียงกล่องไอศกรีมใส่ตะกร้าและวางไว้ที่จุดปั๊มกล่อง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ก่อนเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งมายังบริเวณบรรจุกล่อง	ต้องตรวจสอบว่าจำนวนกล่องไอศกรีมตรงตามที่เบิกไว้หรือไม่	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุกล่อง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ตรวจสอบจำนวนกล่องไอศกรีมแท่ง ถ้าขาดให้ปั๊มกล่องเพิ่ม ถ้าเกิน ให้คืนกล่องไอศกรีมที่เกินให้กับจุดปั๊มกล่อง	เพื่อตรวจสอบว่ามีจำนวนตรงกับจำนวนกล่องที่จุดปั๊มกล่อง	มี คือ ตรวจสอบจำนวนกล่องจากแบบฟอร์มบันทึกจำนวนกล่องที่ได้ในแต่ละชั่วโมงรวมกับจำนวนกล่องที่เหลือหรือนำมาเพิ่มหลังจากผลิตเสร็จเปรียบเทียบกับสต็อกการ์ดของจุดปั๊มกล่อง	ตรวจสอบจำนวนกล่องจากแบบฟอร์มบันทึกจำนวนกล่องที่ได้ในแต่ละชั่วโมงรวมกับจำนวนกล่องที่เหลือหรือนำมาเพิ่มหลังจากผลิตเสร็จเปรียบเทียบกับสต็อกการ์ดของจุดปั๊มกล่อง

ตารางที่ ก25. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการเคลื่อนย้ายกล่อง ไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำเช่นนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายกล่อง ไอศกรีมแท่ง มายังบริเวณบรรจุกล่อง	เพื่อให้สะดวกกับการนำมาใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จากจุดป้อนกล่องมายังบริเวณบรรจุ กล่อง	ต้องเคลื่อนย้ายกล่อง ไอศกรีมแท่ง จากจุดป้อนกล่องมายังบริเวณบรรจุ กล่อง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากตรวจสอบจำนวนกล่อง ไอศกรีมแท่งเสร็จ	เพื่อป้องกันไม่ให้กล่อง ไอศกรีมขาด หรือเกินจากจำนวนที่เบิกไว้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุกล่อง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเข็นตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมจากจุดป้อนกล่องมายัง บริเวณบรรจุกล่อง ใน สายการผลิตไอศกรีมแท่ง	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วย อำนวยความสะดวกในการเคลื่อน ตะกร้าใส่กล่องไอศกรีม	มี คือ ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยในการ เคลื่อนย้ายตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีม เพื่อให้ สะดวกและง่ายต่อการเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น หรือตะกร้าที่มีล้อเลื่อน เป็นต้น	ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยใน การเคลื่อนย้ายตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีม เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อ การเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น หรือ ตะกร้าที่มีล้อเลื่อน เป็นต้น

ตารางที่ ก26. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการนำเทพขาว (OPP) จากคลังผลิตมาที่บริเวณบรรจุกล่อง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	นำ OPP จากคลังผลิตมาที่บริเวณบรรจุกล่อง	เพื่อให้สะดวกกับการนำมาใช้งาน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จากคลังผลิตมายังบริเวณบรรจุกล่อง	ต้องเคลื่อนย้าย OPP จากคลังผลิตมาที่บริเวณบรรจุกล่อง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อมีการผลิตไอศกรีมแท่ง	ต้องใช้ OPP ใสในเครื่องรีดกล่อง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุกล่อง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานนำ OPP จากคลังผลิตมายังจุดบรรจุกล่อง	เพื่อนำ OPP มายังบริเวณที่ต้องใช้งาน	มี คือ นำมาพร้อมกับการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่ง เนื่องจากในการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิตจะต้องผ่านบริเวณที่เก็บ OPP อยู่แล้ว	นำมาพร้อมกับการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่ง เนื่องจากในการเคลื่อนย้ายกล่องไอศกรีมแท่งเข้ามาในสายการผลิตจะต้องผ่านบริเวณที่เก็บ OPP อยู่แล้ว

ตารางที่ ก27. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องเจลมาร์คหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดเครื่องเจลมาร์ค หลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ	เพื่อให้เครื่องเจลมาร์คสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์ค	เป็นการทำความสะอาดเครื่อง เจลมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากน้ำไอศกรีมหมด	ไม่ได้ใช้งานเครื่องเจลมาร์คแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างเครื่องเจลมาร์ค ด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วจึงล้างด้วย น้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึง ล้างด้วยน้ำเปล่าจนน้ำที่ออกมาไม่ มีฟองและไม่ล้น และฆ่าเชื้อโดย ล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความ เข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดใน การล้างเครื่องเจลมาร์คหลังจากใช้ งานเสร็จ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก28. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ออกจากเครื่องเจลมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คมาล้างอีกครั้งและนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ	การล้างเครื่องเจลมาร์คโดยล้างผ่านเครื่อง อาจล้างไม่ทั่วถึงในส่วนที่เข้าถึงได้ยาก ทำให้อุปกรณ์บางอย่างไม่สะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องเจลมาร์ค	ต้องถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากตัวเครื่องเจลมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างเครื่องเจลมาร์คเสร็จ	ต้องถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คมาล้างอีกครั้งเพื่อให้สะอาด และนำไปแช่สารฆ่าเชื้อ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คใส่ในตะกร้า นำมาล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างอุปกรณ์ของเครื่องเจลมาร์ค หลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คและแยกประเภทของชิ้นส่วนก่อนนำไปล้าง จากนั้นจึงนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ	ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากเครื่องเจลมาร์คและแยกประเภทของชิ้นส่วนก่อนนำไปล้าง จากนั้นจึงนำไปแช่ในสารฆ่าเชื้อ

ตารางที่ ก29. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสถานีหยอดหลังจากผลิตไอศกรีมแห่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสถานีหยอดที่ใช้ งานหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้สถานีหยอดสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีหยอดที่ใช้งาน	เป็นการทำความสะอาดสถานีหยอด ที่ใช้งาน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อหยุดหยอดไอศกรีม	ไม่มีการใช้งานสถานีหยอดแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างสถานีหยอดด้วย น้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีม ที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้าง ด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วย น้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดย ล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความ เข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดใน การล้างสถานีหยอด หลังจากใช้งาน เสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสาร ทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของ สารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก30. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดสายขางส่งไอศกรีม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดสายขางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 และ 3	ต้องนำสายขางส่งไอศกรีมทุกเส้นที่ทำความสะอาดแล้วมาแชในสารฆ่าเชื้อ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีหยอดที่ 2 และ 3	ต้องถอดสายขางส่งไอศกรีมของสถานีหยอดที่ 2 และ 3	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อทำความสะอาดสายขางส่งไอศกรีมเสร็จ	เพื่อให้สายขางส่งไอศกรีมสะอาดก่อนนำไปแชในสารฆ่าเชื้อ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดสายขางส่งไอศกรีมทุกเส้นออกแล้วนำมาแชในสารฆ่าเชื้อ	เพื่อฆ่าเชื้อในสายขางส่งไอศกรีมทุกเส้นหลังจากล้างเสร็จ	ไม่มี	-

ตารางที่ ก31. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนของสถานีปิกไม้

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดชิ้นส่วนของสถานีปิกไม้ หลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจาก สถานีปิกไม้	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีปิกไม้	เป็นการถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจาก สถานีปิกไม้	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อหยุดปิกไม้ไอศกรีม	ไม่มีการใช้งานสถานีปิกไม้แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปิกไม้	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดชิ้นส่วนของสถานีปิกไม้ โดย นำไม้ไอศกรีมที่เหลืออยู่ออกจาก ช่องใส่ไม้จันทน์ หลังจากนั้นก็ถอดเหล็กคั่นไม้ไอศกรีมออกจาก สถานีปิกไม้	เพื่อถอดเหล็กคั่นไม้ไอศกรีมออกมา ทำความสะอาด	ไม่มี	-

ตารางที่ ก32. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างสถานีปั๊มน้ำหลังจากผลิตไอศกรีมแห่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดสถานีปั๊มน้ำหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้สถานีปั๊มน้ำสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สถานีปั๊มน้ำ	เป็นการทำความสะอาดสถานีปั๊มน้ำ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากถอดชิ้นส่วนของสถานีปั๊มน้ำเสร็จ	ต้องทำความสะอาดสถานีปั๊มน้ำและชิ้นส่วนของสถานีปั๊มน้ำ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปั๊มน้ำ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างสถานีปั๊มน้ำและชิ้นส่วนของสถานีปั๊มน้ำด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด ฆ่าเชื้อ โดยล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และเป่าลมให้แห้ง	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างสถานีปั๊มน้ำหลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก33. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกจากเครื่องพรีมาร์ค

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกจากเครื่องพรีมาร์คหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกมาทำความสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับสถานีปักไม้	เป็นจุดที่ใกล้กับห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งมากที่สุด	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากหยุดหยุดไอศกรีม	ไม่มีการใช้งานแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสถานีปักไม้	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกมาวางไว้ที่ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์ค	เพื่อรอให้พนักงานจุดบรรจุกล่องนำไปล้างที่ห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก34. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างชุดตัวหนีบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดชุดตัวหนีบหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้ชุดตัวหนีบสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ชุดตัวหนีบ	เป็นการทำความสะอาดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหมดแล้ว	ไม่มีการใช้งานชุดตัวหนีบแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างชุดตัวหนีบด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างชุดตัวหนีบหลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก35. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องฟรีมาร์คหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดเครื่องฟรีมาร์คหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้เครื่องฟรีมาร์คสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟรีมาร์ค	เป็นการทำความสะอาดเครื่องฟรีมาร์ค	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ	ไม่มีการใช้งานเครื่องฟรีมาร์คแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องปั่นไอศกรีม จุดสถานีปิ้งไม้ และจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างด้านข้างเครื่องฟรีมาร์คด้วยน้ำเปล่าก่อน แล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. และใช้ผ้าเช็ดโซ่ของเครื่องฟรีมาร์คจนสะอาด	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดใน การล้างเครื่องฟรีมาร์คหลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก36. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดชุดตัวหนีบหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดชุดตัวหนีบหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดชุดตัวหนีบสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ด้านข้างของเครื่องพรีมาร์คใกล้กับชุดตัวหนีบ	เป็นการทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดชุดตัวหนีบ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากดึงไอศกรีมแท่งออกจากแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหมดแล้ว	ไม่มีการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ของจุดชุดตัวหนีบแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดชุดตัวหนีบ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนแล้วล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานของจุดชุดตัวหนีบ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก37. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการรวบรวมตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	รวบรวมตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จของแต่ละจุดงาน	เพื่อรวบรวมตะกร้าก่อนนำไปล้างที่หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณ หน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นบริเวณ ใกล้เคียงกับแต่ละจุดที่มีการใช้ตะกร้า	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จแล้ว	ไม่มีการใช้งานตะกร้าแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	รวบรวมตะกร้าของแต่ละจุดงานที่บริเวณ หน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เพื่อรอกเคลื่อนย้ายไปยังหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก38. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการเคลื่อนย้ายตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายตะกร้าไปยังหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เพื่อนำไปล้างที่หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จากบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งจนถึงหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ต้องเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไปหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากรวบรวมตะกร้าจากแต่ละจุดงานเสร็จ	เพื่อจะได้นำตะกร้าที่ใช้งานทั้งหมดมายังหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณหน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งไปยังหน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เพื่อนำตะกร้าที่มีการใช้งานทั้งหมดมาล้างที่หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ก39. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำเช่นนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ล้างตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้ตะกร้าสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	หน้าห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เป็นบริเวณที่ใช้วางตะกร้าหลังจากทำความสะอาดแล้ว	มี คือ บริเวณที่มีการใช้งานตะกร้า	บริเวณที่มีการใช้งานตะกร้า คือ หน้าสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากเคลื่อนย้ายตะกร้าเสร็จ	เพื่อให้สะดวกในการล้างตะกร้า	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ขั้นตอนแรกล้างตะกร้าด้วยน้ำเปล่าก่อนเพื่อล้างเศษไอศกรีมที่ติดอยู่ออกบางส่วน แล้วจึงล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด นำเชื้อโดยการล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างตะกร้าหลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก40. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากเครื่องฟูจิหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อนำชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิมาทำความสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟูจิ	ต้องถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากตัวเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากบรรจุของไอศกรีมแท่งเสร็จ	ไม่มีการใช้งานเครื่องฟูจิแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากตัวเครื่องฟูจิ	ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฟูจิต้องนำมาทำความสะอาดนอกเครื่องฟูจิเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในเครื่องฟูจิซึ่งอาจทำให้เครื่องเสียได้	ไม่มี	-

ตารางที่ ก41. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างเครื่องฟูจิและชิ้นส่วนของเครื่องฟูจิหลังจากใช้งานเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดตัวเครื่องฟูจิและชิ้นส่วนของเครื่องฟูจิหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้ตัวเครื่องฟูจิและชิ้นส่วนของเครื่องฟูจิสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องฟูจิ	ต้องทำความสะอาดตัวเครื่องฟูจิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากตัวเครื่องฟูจิแล้ว	ทำให้สามารถทำความสะอาดภายในตัวเครื่องฟูจิได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดตัวเครื่องฟูจิให้ทั่ว ส่วนชิ้นส่วนต่างๆ ให้ล้างด้วยน้ำเปล่า ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างเครื่องฟูจิและชิ้นส่วนของเครื่องฟูจิหลังจากใช้งานเสร็จ	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก42. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการถอดลูกรางออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ถอดลูกรางออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ	เพื่อถอดลูกรางออกมาทำความสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	สายพานลำเลียง ไอศกรีมแท่ง	ต้องถอดลูกรางออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ	ไม่มีการ ใช้งานสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถอดลูกรางโดยขั้วน็อตที่ยึดติดระหว่างสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งและลูกรางให้คลายออก แล้วดึงลูกรางออกไปในถังหรือตะกร้าที่เตรียมไว้	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการถอดลูกรางออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	มี คือ ปรับตัวปิดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียง เพื่อให้สามารถปิดโคนไอศกรีมไม่ว่าจะอยู่ส่วนไหนในช่องของรางลำเลียง ทำให้ไม่ต้องใส่ลูกรางบนสายพานลำเลียง	ปรับตัวปิดไอศกรีมให้มีลักษณะแบนและมีความกว้างเท่ากับช่องของรางลำเลียง

ตารางที่ ก43. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้ลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ต้องทำความสะอาดลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากถอดลูกราง ออกจากสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	เพื่อให้สามารถทำความสะอาดลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่งได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ล้างด้วยน้ำเปล่า ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างลูกรางและสายพานลำเลียงไอศกรีมแท่ง	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก44. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการเก็บตะกร้าที่ใส่กล่องไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เก็บตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่ง	เพื่อนำตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่งไปเก็บที่จุดป้อนกล่อง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จากบริเวณบรรจุกล่องจนถึงจุดป้อนกล่อง	ต้องนำตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่งจากบริเวณบรรจุกล่องไปเก็บที่จุดป้อนกล่อง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากบรรจุกล่อง ไอศกรีมแท่งเสร็จ	ไม่มีการใช้งานกล่อง ไอศกรีมแท่งแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดบรรจุกล่อง ไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่งจากบริเวณบรรจุกล่องไปเก็บที่จุดป้อนกล่อง	เพื่อนำตะกร้าที่ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่งไปเก็บที่จุดป้อนกล่อง และใช้ใส่กล่อง ไอศกรีมแท่งสำหรับการผลิต ไอศกรีมแท่งชนิดถัดไป	ไม่มี	-

ตารางที่ ก45. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากผลิตไอศกรีมแท่งเสร็จ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งหลังจากใช้งานเสร็จ	เพื่อให้แม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	เป็นที่วางอ่างที่ใช้สำหรับล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากถอดแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกจากเครื่องพรีมาร์ค	ต้องนำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งออกมาล้างนอกเครื่องพรีมาร์ค	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดเครื่องบรรจุของไอศกรีมแท่ง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่งที่ถอดออกจากเครื่องพรีมาร์คมาล้างด้วยน้ำเปล่าก่อน ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างแม่พิมพ์ไอศกรีมแท่ง	มี คือ ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน	ควรมีการกำหนดความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่แน่นอน

ตารางที่ ก46. การวิเคราะห์วิธีการทำงานของขั้นตอนการล้างพื้นบริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ทำความสะอาดพื้นบริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง	เพื่อให้พื้นบริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่งสะอาด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ในการทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง	ต้องทำความสะอาดพื้นบริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ไอศกรีมแท่งทั้งหมดเสร็จ	เพื่อไม่ให้พื้นเกิดการปนเปื้อนจากการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ไอศกรีมแท่งอื่น	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานทุกจุด	เป็นหน้าที่ของพนักงานทุกจุด	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดจึงต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ถูด้วยน้ำยาล้างพื้นแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าจนสะอาด และฆ่าเชื้อโดยการล้างพื้นด้วยน้ำผสมคลอรีน ความเข้มข้น 200 ppm.	ทำตามวิธีปฏิบัติงานที่กำหนดในการล้างพื้นบริเวณสายการผลิต ไอศกรีมแท่ง	ไม่มี	-

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินสารทำความสะอาด Click 10 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ ข1. ผลการประเมินเครื่องจักรในด้านความสะอาด

ความเข้มข้น (%w/w)	คะแนนความสะอาด		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.0	3.50	3.78	3.78
1.5	3.78	3.78	4.00
2.0	3.78	3.92	4.00

ตารางที่ ข2. ผลการประเมินเครื่องจักรในด้านความลื่น

ความเข้มข้น (%w/w)	คะแนนความลื่น		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.0	3.75	4.00	4.00
1.5	3.78	4.00	4.00
2.0	4.00	4.00	4.00

ตารางที่ ข3. ผลการประเมินเครื่องจักรในด้านกลิ่น

ความเข้มข้น (%w/w)	คะแนนกลิ่น		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.0	3.78	3.92	4.00
1.5	3.89	4.00	4.00
2.0	4.00	4.00	4.00

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามความพึงพอใจของพนักงาน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อสภาพการทำงาน และงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวามือที่ตรงหรือใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านที่มีต่อสภาพการทำงานและงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------|
| 1 | หมายถึง | ไม่พึงพอใจ |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |

รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
1. บริเวณที่ปฏิบัติงานมีความสะดวกต่อการทำงานของท่าน					
2. เครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมใช้ในการทำงานของท่าน					
3. ปริมาณงานที่ท่านได้รับมอบหมาย					
4. ความเหมาะสมของงานที่ท่านได้รับมอบหมาย					
5. วิธีการทำงานมีความเหมาะสมต่อการทำงานของท่าน					
6. วิธีการทำงานมีความสะดวกและง่ายต่อการทำงานของท่าน					

ผลการสำรวจตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ค1. ผลการสำรวจในด้านเพศ

เพศ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
ชาย	0	0
หญิง	6	100.00

ตารางที่ ค2. ผลการสำรวจในด้านอายุ

อายุ (ปี)	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
11 - 20	0	0
21 - 30	2	33.33
31- 40	3	50.00
41 - 50	1	16.67
51- 60	0	0

ตารางที่ ค3. ผลการสำรวจในด้านประสบการณ์ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน (ปี)	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
0 - 1	3	50.00
1 - 5	2	33.33
6 - 10	0	0
11 - 15	1	16.67
15 - 20	0	0

ผลการสำรวจตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อสภาพการทำงาน และงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

ตารางที่ ค4. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านบริเวณที่ปฏิบัติงานมีความสะดวกต่อการทำงาน

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	1	16.67
3	5	83.33
4	0	0
5	0	0

ตารางที่ ค5. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอและพร้อมใช้ในการทำงาน

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	1	16.67
3	5	83.33
4	0	0
5	0	0

ตารางที่ ค6. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	0	0
3	6	100.00
4	0	0
5	0	0

ตารางที่ ค7. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	0	0
3	6	100.00
4	0	0
5	0	0

ตารางที่ ค8. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านวิธีการทำงานมีความเหมาะสมต่อการทำงาน

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	0	0
3	3	50.00
4	3	50.00
5	0	0

ตารางที่ ค9. ผลการสำรวจความพึงพอใจในด้านวิธีการทำงานมีความสะดวกและง่ายต่อการทำงาน

คะแนนความพึงพอใจ	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละ
1	0	0
2	0	0
3	3	50.00
4	3	50.00
5	0	0

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวดาริกา อวะภาค

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5111020007

วุฒิการศึกษา

วุฒิ

ชื่อสถาบัน

ปีที่สำเร็จการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2548

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนทักษะนักอุตสาหกรรมเกษตร จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ดาริกา อวะภาค, ศุภชัย ภิลักษณ์ และ มณฑิรา เอียดเสน. 2554. การลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิต ไอศกรีมแท่ง. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เล่มที่ 6. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. 1-4 กุมภาพันธ์ 2554. หน้า 199-207.