แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต
กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

โดย

อภิญญา ดารุสรัมย์

ไอลดา ประกอบกัน

สุทธิรัตน์ ม่วงนางรอง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปีการศึกษา 2562

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต
กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

โดย

อภิญญา ดารุสรัมย์

ไอลดา ประกอบกัน

สุทธิรัตน์ ม่วงนางรอง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปีการศึกษา 2562

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ณัฐ ประสีระเตสังและคณาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาในงานวิจัยตลอดจนปรับปรุงแก้ไข้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์

ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยรวมถึงขอขอบคุณพนักงานเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำดื่ม (ณิชา) ทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อยจึงขอมอบส่วนดีให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องสำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียวและยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาวิจัยต่อไปของกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ในโอกาสนี้

ไอลดา ประกอบกัน และคณะ

ตุลาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อ	(2)
สารบัญ	(3)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตวิจัย	3
1.5 คำนิยามศัพท์	3
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	5
2.2 การวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยใช้หลักการ 5W1H	9
2.3 การปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS	12
2.4 การวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการไหล FPC (Diagram)	14
2.5 การจำลองเหตุการณ์โดยใช้โปรแกรม Arena	18
2.6 วิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 การเก็บข้อมูล	29
3.2 ขั้นตอนที่ใช้ในงานวิจัย	29

สารบัญ(ต่อ)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 37

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 37

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 38

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 รายละเอียดเบื้องต้นและปัญหาของการผลิตน้ำดื่มในกระบวนการผลิต 39

4.2 การวิเคราะห์ปัญหา 40

4.2.1 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง 40

4.2.2 การจำลองโปรแกรม Arena (ก่อนปรับปรุง) 42

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร 45

4.4 ศึกษาทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับแผนการผลิต 46

4.4.1 ทำการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร 47

4.4.2 การจำลองโปรแกรม Arena (หลังปรับปรุง) 51

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 55

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 56

บรรณานุกรม 57

ภาคผนวก 61

ประวัติผู้วิจัย 70

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่ม 1.8 ลิตร	31
4.1	แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง	41
4.2	แสดงจุดที่ทำให้เกิดเวลาและระยะทางในกระบวนการผลิตน้ำดื่มที่มากเกินไป ขั้นตอนที่ 2,3,10,11 และ 12	46
4.3	รวมสถานีงานของขั้นตอนที่ 2,3 ไว้ด้วยกัน แก้ไขใส่ภาพ FPC	47
4.4	แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) หลังปรับปรุงใน กระบวนการ	50
4.5	แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) หลังกระบวนการ ปรับปรุงใน กระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตร	53
4.6	เปรียบเทียบปริมาณการผลิตและการจ้าหน่ายต่อเดือน ปี 2561	54

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดกระบวนการดำเนินงานวิจัย	3
2.1	ภาพ 5W1H	10
2.2	ความหมายของ 5 สัญลักษณ์มาตรฐาน ASME สหรัฐอเมริกา	14
2.3	ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ 5 ตัว	15
2.4	แผนภูมิของกระบวนการไหล (FPC Diagram)	16
2.5	ตัวอย่างแผนภูมิการไหลของกระบวนการเขียนใบสั่งซื้อ (ก่อนปรับปรุง)	17
2.6	ตัวอย่างแผนภูมิการไหลของกระบวนการเขียนใบสั่งซื้อ (หลังปรับปรุง)	17
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	29
3.2	ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในฝ่ายการผลิตโดยสามารถเขียนผังโรงงานก่อนปรับปรุง	31
4.1	ภาพผังกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร ก่อนปรับปรุง	40
4.2	การจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร (ก่อนปรับปรุง)	43
4.3	ภาพผลการทำงานแบบจำลองกระบวนการผลิตน้ำดื่มแบบถัง 1.8 (ก่อนปรับปรุง)	44
4.4	ภาพแสดง Entity (ก่อนปรับปรุง)	44
4.5	ทำการเพิ่มก๊อกเพื่อย่นเวลาในการบรรจุน้ำ	47
4.6	เพิ่มรางเลื่อนถังน้ำเพื่อขนย้ายถังน้ำที่ทำการบรรจุแล้วให้เร็วขึ้นและขนย้ายได้มากกว่า1ถังเพื่อลดระยะเวลาของกระบวนการผลิต	48
4.7	ภาพผังกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร (หลังการปรับปรุง)	49
4.8	การจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร (หลังปรับปรุง)	51
4.9	สรุปรายงานผลการทำงานของกระบวนการผลิตน้ำดื่ม 1.8 ลิตร	52
4.10	ภาพแสดง Entity (หลังปรับปรุง)	52

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการประสบปัญหาอุทกภัยครั้งยิ่งใหญ่ของประเทศไทยในปีการ 2554 ทำให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องการอุปโภคของประชาชนเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอย่างอื่นยิ่งผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญต่อการดำรงชีวิตและสุขภาพที่ดีของประชาชนและยิ่งในปัจจุบันมีจำนวนประชากรของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นตามลำดับซึ้งนั้นหมายความว่าแนวโน้มอัตราการบริโภคผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกมีอัตราการบริโภคที่สูงขึ้นตามไปด้วยดังเห็นได้จากข้อมูลศูนย์วิจัยกสิกรไทยพบว่าอัตราการเจริญของตลาดน้ำดื่มบรรจุขวดเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ 4.0 ในปี พ.ศ. 2552 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 12.5 ร้อยละ 15.01 ในปี 2554 ตามลำดับขณะเดียวกันผู้บริโภคก็เริ่มที่จะให้สำคัญต่อการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ที่สะอาดปลอดภัยและมีคุณประโยชน์มากที่สุดซึ้งผู้ประกอบการดำเนินธุรกิจนี้ย่อมตระหนักถึงความสำคัญในการผลิตและบริการที่ต้องสามารถรองรับและตอบสนองความต้องการของลูกค้าภายใต้ต้นทุนการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

ปัจจุบันธุรกิจน้ำดื่มสามารถทำเป็นอาชีพอิสระแม้ว่าจะมีหลายเจ้าหลายยี่ห้อว่าจำนวนที่มีอยู่ก็ยังคงไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภคเนื่องจากความต้องการน้ำดื่มในยุคโลกร้อนนี้มีมากขึ้นเรื่อย ๆ ผลพวงจากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นวิถีชีวิตพฤติกรรมการดำเนินชีวิตของผู้คนก็เปลี่ยนไปสภาพอากาศสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติก็แปรเปลี่ยนจนอาจกล่าวได้ว่าทุก ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันล้วนแต่สนับสนุนให้ธุรกิจน้ำดื่มยังมีโอกาสเติบโตไปได้อีกไกลและน่าลงทุนสำหรับผู้ประกอบการหน้าใหม่เสมอ ซึ้งจังหวัดบุรีรัมย์เป็นจังหวัดที่มีประชาชากรมากโอกาสที่จะประกอบธุรกิจน้ำดื่มค่อนข้างมากเพราะอุตสาหกรรมผลิตน้ำดื่มมีการขยายตัวค่อนข้างสูงปัจจุบันธุรกิจผลิตน้ำดื่มมีมูลค่าทางการตลาดสูงถึง 4000 ล้านบาทต่อปีและมีผู้ประกอบการทางรายเล็กและรายใหญ่รวมกันประมาณ 2000 รายการผลิตน้ำดื่มมีแนวโน้มที่จะขยายตัวมากซึ้งขึ้นอยู่หลายปัจจัยเช่นปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำธรรมชาติตามการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมแต่ก่อนแหล่งน้ำต่าง ๆ สามารถนำมาใช้อุปโภคและบริโภคได้แต่ว่าจากปัจจุบันมลภาวะจากแหล่งต่าง ๆ เช่น

อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นต้นเป็นแหล่งที่ทำให้ภาวะปนเปื้อนแล้วไปถึงจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นจึงทำให้เหมาะกับการที่จะผลิตน้ำดื่ม

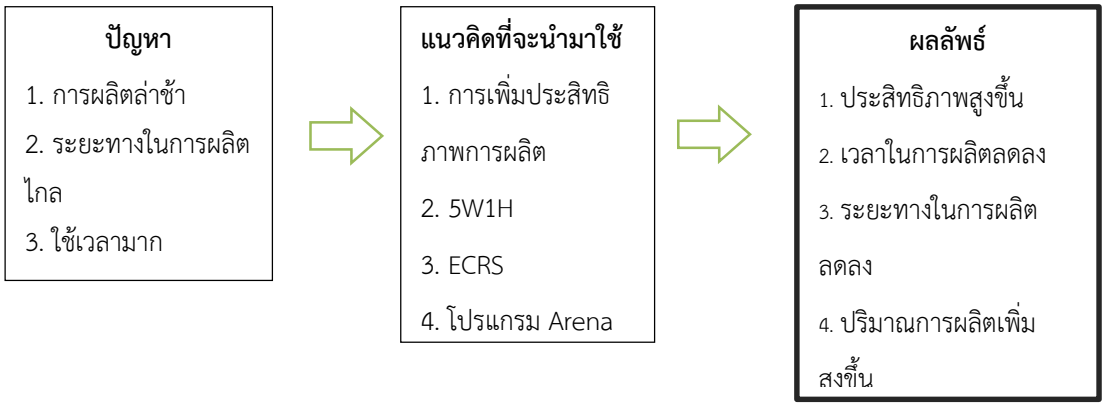
โรงงานน้ำดื่ม ณิชา ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561 เพื่อจุดประสงค์ในการผลิตน้ำดื่ม คุณณิชาสังเกตว่าบริเวณเขตพื้นที่นั้นไม่ค่อยมีโรงงานผลิตน้ำดื่มอีกทั้งมีน้ำดื่มไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคเพราะผู้บริโภคมีความต้องการบริโภคน้ำดื่มเพิ่มขึ้นคุณณิชาจึงจัดตั้งโรงงานขึ้นเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคประกอบด้วยที่บ้านมีน้ำบาดาลที่ขุดเจาะไว้และไหลอยู่ตลอดเวลาคุณณิชาจึงนำน้ำไปวัดคุณภาพซึ่งน้ำสามารถนำมาดื่มได้จึงนำน้ำบาดาลมาใช้ในการผลิตน้ำดื่มโดยผ่านกระบวนการต่างๆโดยเน้นความสะอาดและความปลอดภัยจนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพบว่าโรงงานน้ำดื่ม ณิชา ประสบปัญหาการกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องอีกทั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพในบางขั้นตอนของกระบวนการผลิตทำให้การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องอีกด้วยดังนั้นได้นำเทคนิค 5W1H ในการวิเคราะห์ปัญหาและ ECRS มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อมุ่งเน้นแนวคิดในการลดหรือขจัดความสูญเปล่าซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ลดค่าใช้จ่ายต่างๆและลดการสูญเสียเวลาในการรอคอยซึ่งหากผู้ประกอบการสามารถหามาตรการมารองรับเพื่อลดความสูญเปล่าลดค่าใช้จ่ายลดกระบวนการการบริหารจัดการในส่วนนี้ได้ก็ย่อมเพิ่มโอกาสด้านการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันในตลาดเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในกรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา
2. เพื่อศึกษากระบวนการไหลและกระบวนผลิต กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา
3. เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง กรณีศึกษา โรงงานน้ำดื่ม ณิชา
4. เพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการไหลและกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

1.3 กรอบแนวคิดกระบวนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดกระบวนการดำเนินงานวิจัย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วและปัญหาของ โรงงานน้ำดื่ม ณิชา

1.4.1.2 ศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตของ โรงงานน้ำดื่ม ณิชา

1.4.1.3 การจำลองสถานการณ์กระบวนการผลิตโดยใช้โปรแกรม Arena

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

1.4.2.1 โรงงานน้ำดื่ม ณิชา

1.5 คำนิยามเฉพาะศัพท์

ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลลัพธ์ของการปฏิบัติการตามแผนดำเนินการทั้งสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด

การลดเวลา หมายถึง การลดเวลาที่ไม่จำเป็นในการรอคอย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกิจกรรมหรืองานที่ดำเนินการ

โปรแกรมอารีน่า หมายถึง การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับสร้างตัวแบบจำลอง

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในกรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

2. ได้ทราบถึงกระบวนการไหลและกระบวนผลิต กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

3. ได้ทราบแนวทางการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง กรณีศึกษา โรงงานน้ำดื่ม ณิชา

4. ได้ทราบถึงแนวทางก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงกระบวนการไหลและกระบวนการผลิต ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยจะกล่าวถึงหัวข้อที่เกี่ยวข้อกับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
2. การวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยใช้หลักการ 5W1H
3. การปรับปรุงโดยการใช้หลักการ ECRS
4. การศึกษาการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการไหล (FPC Diagram)
5. การจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม อารีน่า (Arena)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานพุทธศักราช (2542) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ประสิทธิภาพ” ไว้ว่าประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถอันทำให้ก่อเกิดผลในกระบวนการทำงานได้อย่างสูงสุดประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) เป็นคำที่ใช้ควบคู่กันมาอย่างแพร่หลายและจากการศึกษาพบว่าทั้งสองคำเป็นคำที่มีผลเกี่ยวเนื่องกันโดยวัดเป็นอัตราส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (In put) กับผลผลิต (Out put) ที่ได้รับออกมาโดยมีการให้ความหมายของคำทั้งสองคำไว้ต่าง ๆ กันไปโดยทั้งสองคำก็มีผู้ได้ให้ความหมายไว้ว่า

อรุณ รักธรรม (2525) ได้ให้ความหมายของคำว่าประสิทธิผลไว้ว่าประสิทธิผล หมายถึงความสามารถขององค์กรที่จะดำเนินการบริหารจัดการให้บรรลุเป้าหมาย 4 ประการคือ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในองค์การ (Integration) การปรับตัวขององค์กรให้สอดคล้องกับ สภาพแวดล้อม (ปรับ) การปรับตัวขององค์กรให้สอดคล้องกับสังคม (สังคมความสัมพันธ์กัน) และ ผลผลิตขององค์กร (Productivity)

จักรกฤษณ์ จันทะคุณ *(2553) ให้ความหมายประสิทธิผล (effectiveness)* หมายถึง การบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่พึงปรารถนาหรือเป็นไปตามที่ง่าย ๆ ชัด ๆ ก็คือประสิทธิผลพิจารณา จากการนำ*ผลของงาน โครงการ หรือกิจกรรมที่ได้รับเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมาย*

จงกล ทองโฉม **(2550) ประสิทธิภาพ** หมายถึง คำตอบที่ทำให้ทราบว่าการดำเนินงานนั้นได้ผลคุ้มค่ากับต้นทุนหรือไม่ และมีแนวทางที่ดีกว่า ที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงพอ อีกนัยหนึ่งประสิทธิภาพหมายถึง การพิจารณาผลผลิต ที่เป็นไปตามเป้าหมายแล้ว ว่าวิธีการผลิตใดเสียต้นทุนต่ำกว่าหรือประหยัดมากกว่า

สมใจ ลักษณะ (2544) ได้กล่าวว่า การมีประสิทธิภาพในการทำงานของตัวบุคคล หมายถึงการทำงานให้เสร็จ โดยสูญเวลาและเสียพลังงานน้อยที่สุด ได้แก่การทำงานได้เร็ว และได้งานที่ดี บุคลากรที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน เป็นบุคลากรที่ตั้งใจในการปฏิบัติงานเต็มความสามารถ ใช้กลวิธี หรือเทคนิคการทำงานที่จะสร้างผลงานได้มาก เป็นผลงานที่มีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจ โดยสิ้นเปลืองต้นทุน ค่าใช้จ่าย พลังงานและเวลาน้อยที่สุด

ธงชัย สันติวงศ์ และชัยยศ สันติวงศ์ (2535) ได้ให้ความหมายของคำว่าประสิทธิภาพ ไว้ว่า “ประสิทธิภาพ” หมายถึง การที่องค์กรมีความสามารถสูงมีระบบการบริหารจัดการในการทำงานที่ก่อให้เกิดผลจากผลการปฏิบัติสูงสุดโดยผลผลิตที่ได้มีมูลค่าสูงกว่าทรัพยากรที่ใช้

ยุวนุช กุลาตี (2548) ให้ความหมายประสิทธิภาพ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่นำเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ออกมา (Output) เพื่อสร้างให้เกิดต้นทุนสำหรับทรัพยากรต่ำสุดซึ่งเป็น การกระทำอย่างหนึ่งที่ถูกต้อง (Doing Things Right) โดยคำนึงถึงวิธีการ (Means) ใช้ทรัพยากร (Resources) ให้เกิดการประหยัดหรือสิ้นเปลืองน้อยที่สุด

แสวง รัตนมงคลมาศ (2514) ให้ความหมายของคำว่าประสิทธิภาพ ไว้ว่าประสิทธิภาพหมายถึง ผลจากการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจกับมวลมนุษย์และได้รับ ผลกำไรจากการปฏิบัติงานนั้น จากทฤษฎีประสิทธิภาพที่ได้กล่าวข้างต้นจะมีคำว่าประสิทธิผลควบคู่มาด้วยเสมอและไม่ว่าจะเป็นประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลต่างก็มีความหมายหรือคำนิยามที่เป็นไปในแนวเดียวกันคือ การที่องค์กรหรือหน่วยงานมีสมรรถนะความสามารถที่สูงในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดผลจากการ ปฏิบัติออกมาดีที่สุด ดังนั้นในส่วนของทฤษฎีประสิทธิภาพที่ได้กล่าวข้างต้นนั้นทางผู้ทำการศึกษาวิจัยนี้จะได้ นำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการการผลิตคอนกรีตบล็อกโดยจะนำทฤษฎีประสิทธิภาพมาปรับใช้ใน การบริหารจัดการกระบวนการผลิตคอนกรีตบล็อกเพื่อให้กระบวนการผลิตคอนกรีตบล็อกมี สมรรถนะความสามารถการทางานในกระบวนการผลิตได้อย่างสูงสุง ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานโดยทั่วไปมักจะแยกกันไม่ออกกับคำว่าประสิทธิผลเพราะ ในการปฏิบัติงานนั้นถ้า

ไม่มีประสิทธิผลประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานก็จะไม่เกิดขณะเดียวกันนั้น การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลนั้นก็ไม่จำเป็นว่างานนั้นต้องมีประสิทธิผลเสมอไปเพราะความหมาย ของประสิทธิภาพนั้นได้กล่าวไปแล้วข้างต้นในทฤษฎีประสิทธิภาพ

สมพงษ์ เกษมสิน (2545) โดยกล่าวถึงแนวคิดของ Harring Emerson ที่เสนอเกี่ยวกับหลักการทำให้มีประสิทธิภาพในหนังสือ “The Twelve Principles of Efficiency” ซึ่งประกอบไปด้วยหลัก 12 ประการ ดังนั้น

1. ทำความเข้าใจและกำหนดแนวความคิดให้ชัดเจด
2. ใช้สามัญสำนึกพิจารณาความน่าจะเป็นไปได้ของงาน
3. คำปรึกษาแนะนำต้องถูกต้องสมบูรณ์
4. มีระเบียบรักษาวินัยในการทำงาน
5. ปฏิบัติงานด้วยความยุติธรรม
6. มีความรวดเร็ว เชื่อถือได้ มีสมรรถภาพในการทำงาน และมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน
7. มีการแจ้งถึงลักษณะการทำงานอย่างทั่วถึง
8. งานเสร็จทันเวลา
9. ผลงานได้มาตรฐาน
10. สามารถยึดเป็นมาตรฐานจากการดำเนินงานได้
11. กำหนดมาตรฐานที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือการสอนงานได้
12. ให้ผลตอบแทนกับการทำงานที่ดิน

ธานินทร์ สุทธิกุญชร (2543) ได้กล่าวไว้ว่า การทำงานให้ประสบความสำเร็จทำได้ดังนี้

1. กำหนดแนวทางและเป้าหมายของการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน หมายถึง การทำงานที่ยึดถือผลสำเร็จของงานเป็นหลักโดยมุ่งที่ผลลัพธ์และมีการวัดผล ประเมินผลของการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม

2. การบริหารที่ยึดผลสำเร็จของงานและผลลัพธ์ขององค์กร เป็นหลักสำคัญในการดำเนินงาน การพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน เป็นการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมความสามารถ และทักษะในการทำงานของตนเองหรือผู้อื่นให้ดีขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร ซึ่งองค์ประกอบการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาองค์กร โดยผู้เขียนยกตัวอย่างแนวคิดของนักวิชาการมีดังนี้

ปีเตอร์สัน (Perterson) และโพลแมน (Plowman) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบประสิทธิภาพการทำงาน ไว้ดังนี้คือ

1. คุณภาพของงาน (Quality) จะต้องมีคุณภาพสูงคือผู้ผลิตและผู้ใช้ได้ประโยชน์คุ้มค่าและมีความพึงพอใจ

2. ปริมาณ (Quality) งานที่เกิดขึ้นต้องเป็นไปตามความคาดหวังขอ

3. เวลา (Time) คือเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานต้องอยู่ในลักษณะที่ถูกต้อง เหมาะสมกับหลักการและทันสมัย

4. ค่าใช้จ่าย (Cost) เป็นในการดำเนินการทั้งหมดจะต้องเหมาะสมกับงานและวิธีการ คือจะต้องลงทุนน้อยและได้ผลกำไรมากที่สุด

สมยศ นาวีการ (2544) ได้กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร มี 7 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยด้านกลยุทธ์ (Strategy) เป็นการกำหนดภารกิจ การพัฒนาจุดอ่อน จุดแข็ง การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคภายใน และภายนอกองค์กร

2. ปัจจัยด้านโครงสร้าง (Structure) เป็นการจัดโครงสร้างองค์กรที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้การทำงานสะดวก

3. ปัจจัยด้านระบบ (System) เป็นระบบขององค์กรที่ทำให้องค์กรบรรลุ

4. ปัจจัยด้านรูปแบบ (Styles) เป็นรูปแบบเกี่ยวกับการบริหารการจัดการของผู้บริหารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

5. ปัจจัยด้านบุคลากร (Staff) เป็นผู้ปฏิบัติงานในองค์กร

6. ปัจจัยด้านความสามารถ (Skill) คือความรู้ความสามารถ ทักษะของบุคลากรที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

7. ปัจจัยด้านค่านิยม (Shared Value) เป็นค่านิยมร่วมเกี่ยวกับบุคลากรในองค์กรแนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

ลีน (Lean) หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ภาษาญี่ปุ่นเรียกความสูญเปล่าว่า “มุดะ (Muda)” ในทุกๆ กระบวนการ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางโลจิสติกส์ หรือกระบวนการในสายการผลิตไปจนถึงตอบสนองความต้องการของตลาดไปถึงลูกค้าแบบทันที โดยเน้นสร้าง ประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียในวงจรการผลิตที่มุ่นเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลักแนวคิด (Lean Thanking)

การเปลี่ยนจากความสูญเปล่า (Waste) ไปสู่คุณค่า (Value) ในมุมมองของผู้รับ ผลงาน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไม่รู้จบ

2.2 การวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยใช้หลักการ 5W1H

5W1H หนึ่งในเครื่องมือที่ใช้มากที่สุดในระดับสากลสำหรับการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และการนำเสนอเป็นกรอบ 5W1H วิธีนี้จะใช้ในช่วงของกระบวนการนักวิเคราะห์วิศวกรที่มีคุณภาพที่จะเข้าใจและอธิบายความจริงปัญหาใด ๆ หรือปัญหาวิธีการเดียวกันสามารถที่ใช้ในการจัดระเบียบการเขียนของรายงานบทความเอกสารและแม้ทั้งหนังสือวิธีการพื้นฐาน วิธีการนี้พยายามที่จะตอบคำถามพื้นฐานในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใด ๆ ของใครอะไรเมื่อไหร่ที่ไหนทำไมและวิธีการ บางครั้งขึ้นอยู่กับบริบทที่สอง "H" อย่างไร ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 5WH1

(ที่มา : วนิดา มัตเบนมาน, 2559)

จากภาพที่ 2.1 5W1H มีส่วนประกอบดังนี้

Who ใคร คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่า ใครรับผิดชอบ ใครเกี่ยวข้องและ ใครได้รับผลกระทบ

What ทำอะไร คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่าจะทำอะไรแต่ละคนทำอะไร

Where ที่ไหน คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่าสถานที่ที่เราจะทำว่าจะทำที่ไหน เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นอยู่ที่ใด

When เมื่อไหร่ คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่าระยะเวลาที่จะทำจนถึงสิ้นสุด เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นทำเมื่อวัน เดือน ปี ใด

Why ทำไม คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่าสิ่งที่จะทำนั้นทำด้วยเหตุผลใด เหตุใดจึงได้ทำสิ่งนั้น หรือเกิดเหตุการณ์นั้นๆ

How อย่างไร คือ สิ่งที่ต้องรู้ว่าจะสามารถทำทุกอย่างให้บรรลุผลได้อย่างไร

วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เริ่มต้นก็คือ เราต้องตั้งคำถามและพยายามหาคำตอบในแต่ละหัวข้อคำถาม โดยการตั้ง คำถามอาจไม่จำเป็นต้องเรียงข้อของคำถาม แต่พิจารณาจากความเหมาะสม การยกตัวอย่างอาจจะ ยังไม่สมบูรณ์เท่าไร แต่จุดประสงค์คือต้องการให้เห็นหรือเข้าใจแนวความคิดในการตั้งคำถามเท่านั้น เราจะยกตัวอย่างการเริ่มต้นทำธุรกิจ

คำถามแรก W - Who ตัวแรก – ใครคือผู้บริโภค ใครคือกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้บริโภค ดังนั้นควรระบุกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้บริโภคได้ เช่น อายุ, เพศ, การศึกษา, ศาสนา, อาชีพ, เงินเดือนที่อยู่อาศัย , ขนาดครัวเรือน พฤติกรรมการบริโภค ข้อมูลเหล่านี้ จะช่วยทำให้สามารถ ระบุกลุ่มเป้าหมายผู้บริโภคได้ชัดเจน

เพื่อที่จะสามารถวางแผนการผลิต แผนการตลาด หรือแผนการสร้างสินค้าและบริการที่สามารถตอบสนองกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง

คำถามที่สอง W – What – ต้องทราบก่อนว่าอะไรคือสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการ ควรระบุรูปแบบของสินค้าหรือบริการได้ว่า รูปแบบไหนที่ผู้บริโภคต้องการ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคลูกค้าได้ และจะทำให้สามารถสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าหรือบริการจากคู่แข่งทางการค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำถามที่สาม W – Where – ผู้บริโภคส่วนใหญ่อาศัยอยู่ที่ไหน ควรระบุได้ว่าผู้บริโภคอาศัยอยู่ที่ไหนบ้างเป็นส่วนใหญ่ และที่ไหนคือที่ ที่จะสามารถนำเสนอสินค้าให้กับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายได้อย่างสะดวก

คำถามที่สี่ W – When – เมื่อไรที่ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้า เราควรระบุได้ว่าผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายต้องการสินค้าหรือบริการเมื่อไร ในช่วงเวลาไหน ซึ่งจะช่วยทำให้สามารถกำหนดและวางแผนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง

คำถามที่ห้า W – Why – ควรระบุได้ว่าทำไมผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายของจะเลือกซื้อสินค้าหรือบริการขององกรค์หรือบริษัทนี้ แทนที่จะซื้อจากฝ่ายคู่แข่ง

คำถามสุดท้าย H – How – สามารถเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายได้อย่างไร ควรระบุได้ว่า จะสามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ด้วยวิธีใด ซึ่งควรมีการวางแผนและกำหนดวิธีการที่สามารถเข้าถึงผู้บริโภคของได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากที่สุด (ศิริประภา205, 2556)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น แบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ และการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) เป็นต้น มาทำการวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ มีเทคนิคที่สำคัญ ดังนี้

1. การจำแนกและจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy) เป็นการนำข้อมูลที่ได้นำมาจำแนกและจัดหมวดหมู่ออกให้เป็นระบบ เช่น ข้อมูลหมวดบุคลากร ข้อมูลหมวดงบประมาณ ข้อมูลหมวดวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลหมวดงบประมาณ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น มาวิเคราะห์เพื่อหาบทสรุปร่วมกันของเรื่องนั้น

3. การเปรียบเทียบเหตุการณ์ (Constant Comparison) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาไปเทียบเคียงหรือเปรียบเทียบกับเหตุการณ์อื่น เพื่อหาความเหมือนและความแตกต่างกันที่เกิดขึ้นเช่นเปรียบเทียบหน่วยงานหนึ่งกับอีกหน่วยงานหนึ่งที่ประสบผลสำเร็จทางการบริหาร เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Componential Analysis) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ออกให้เห็นเป็นส่วนๆ เช่น วิเคราะห์การบริหารงานขององค์การออกเป็น 7 หมวด ตามกรอบของ PMQA เป็นต้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร (Content Analysis) เป็นการนำเอกสารหรือหลักฐานต่างๆ มาวิเคราะห์ให้เห็นว่า มุ่งพรรณนาและอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น วิเคราะห์การปกครองสมัย พ.ศ. 2475 จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น

6. การวิเคราะห์สาเหตุและผล (Cause and Effect Analysis) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ให้เห็นว่าจากผลมาจากเหตุ คือ วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น ย้อนกลับมาให้เห็นว่าเกิดมาจากเหตุปัจจัยใดบ้าง หรือวิเคราะห์เหตุไปหาผล คือ วิเคราะห์จากเหตุไปหาผล คือ วิเคราะห์ให้เห็นว่าเมื่อเหตุนี้เกิดขึ้น ได้นำไปสู่ผลที่เกิดขึ้นอะไรบ้าง

7. การสร้างจินตนาการเชิงสังคมวิทยา (Sociology Imaginary) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยเปลี่ยนมุมมองการวิเคราะห์ไปยังมุมมองอื่นๆ เพื่อดูผลการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นว่าเป็นเช่นใด เช่น เปลี่ยนมุมมองการวิเคราะห์จากมุมมองค่านิยม มาเป็นการวิเคราะห์มุมมองด้านวัฒนธรรม เป็นต้น

2.3 การปรับปรุงโดยการใช้หลักการ ECRS

ECRS หมายถึง แนวคิดในการลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน หรือที่เรียกว่า Waste ซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่สร้างผลตอบแทนหรือประโยชน์ใดๆ ECRS คือ ตัวย่อของ Eliminate (การกำจัด) Combine (การรวม) Rearrange (การจัดเรียงใหม่) และ Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น)

E = Eliminate หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป กล่าวคือ เดิมบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (หีบห่อภายนอก) ใช้กระดาษกล่องลูกฟูก 5 ชั้น เกรดกระดาษค่อนข้างดี พิมพ์ลายยี่ห้อ 2 สี น้ำหนักสุทธิไม่เกิน 2 กิโลกรัม ข้างในบรรจุสินค้าประเภทขนมขบเคี้ยว คือ มีกล่องบรรจุขนาด 1 โหล พลาสติกซีล เรียบร้อย ฉลากสีสวยงาม สำหรับการขายส่ง และภายในกล่อง จะเป็นขนมซึ่งบรรจุในซองพลาสติกอัดก๊าซไนโตรเจน พิมพ์ลายสวยงาม

C = Combine หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันเพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน สิ่งที่เห็นได้ชัดว่าเรื่องของการขนส่งแบบ Milk Run แต่ผมขอยกตัวอย่างที่เพิ่งพบเห็นในโรงงาน คือ เดิมพนักงานตรวจสอบคุณภาพต้องตรวจสอบสินค้าสำเร็จรูป และวัตถุดิบ ในอดีตที่ผ่านมามักจะทำงานไม่ทันโดยเฉพาะในช่วงเวลาที่วัตถุดิบเข้า และต้องส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าในเวลาไล่เลี่ยกัน ที่สำคัญหากไม่มีผลจากการตรวจสอบก็ไม่สามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า หรือนำวัตถุดิบไปผลิตได้ การดำเนินการง่ายๆ ที่ไปคุยกับทาง

โรงงานก็คือ การรวมเข้าด้วยกัน หลักการก็คือตั้งคำถามว่าพนักงานตรวจสอบคุณภาพจำเป็นต้องรับสินค้าด้วยหรือไม่ คำตอบก็คือไม่ต้องเพียงแต่มาเก็บตัวอย่างไปตรวจสอบ ก็เลยเสนอวิธีการว่าให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพสอนวิธีการเก็บตัวอย่างกับพนักงานรับสินค้า แล้วให้พนักงานรับสินค้าเก็บตัวอย่างให้ ส่วนด้านสินค้าสำเร็จรูปก็เช่นกัน นำแนวคิดของ Quality Built-In เข้ามาใช้ คือให้พนักงานผลิตเป็นผู้ตรวจสอบสินค้าที่ตนเองผลิต ส่วนพนักงานตรวจสอบคุณภาพให้มีหน้าที่เพียงการสุ่มตรวจเท่านั้น

R = Rearrange หมายถึง การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม ก็คือขั้นตอนของการตรวจสอบกล่องบรรจุภัณฑ์ เดิมจะต้องได้กล่องสำเร็จรูปแล้วจึงตรวจสอบ ซึ่งสาระสำคัญของการตรวจอยู่ที่คุณภาพการพิมพ์ เช่น เฉดสี ความคมชัด ซึ่งหากผลการตรวจไม่ผ่านก็ต้องปฏิเสธสินค้านั้น หากเราย้ายขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพการพิมพ์ไปก่อนการขึ้นรูป ก็จะทำให้สามารถปฏิเสธสินค้าก่อน ไม่ต้องเสียเวลา และต้นทุนในการขึ้นรูปกล่องอีก

S = Simplify หมายถึง ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างของโรงงานหนึ่ง ที่มีปัญหาเกี่ยวกับลายมือของพนักงานที่เขียนมาบนเอกสารที่ได้รับ ทำให้หน่วยงานที่ได้เอกสารนั้นต้องทำการเดา ส่งผลให้เกิดการผลิตสินค้าผิดรุ่น ผิดขนาด ผิดฉลาก หากโรงงานทำการเปลี่ยนแบบฟอร์มของเอกสารใหม่ลดการเขียนลงเป็นมีช่องให้เลือกรุ่น ขนาด ฉลาก แทน ก็จะทำงานได้ง่ายขึ้น หรือมีบริษัทหนึ่งแต่ละแผนกใช้ชื่อเรียกสินค้าแตกต่างกัน ทำให้ต้องมาเดาว่าฝ่ายตลาดเรียกแบบนี้ แล้วจะเป็นชื่ออะไรของฝ่ายวางแผนการผลิต ซึ่งวิธีที่ทำให้ง่ายขึ้นก็คือ ใช้รหัสสินค้าที่เป็นตัวเลขแทนชื่อเรียกสินค้า จะป้องกันความสับสนของพนักงานได้ง่ายกว่า

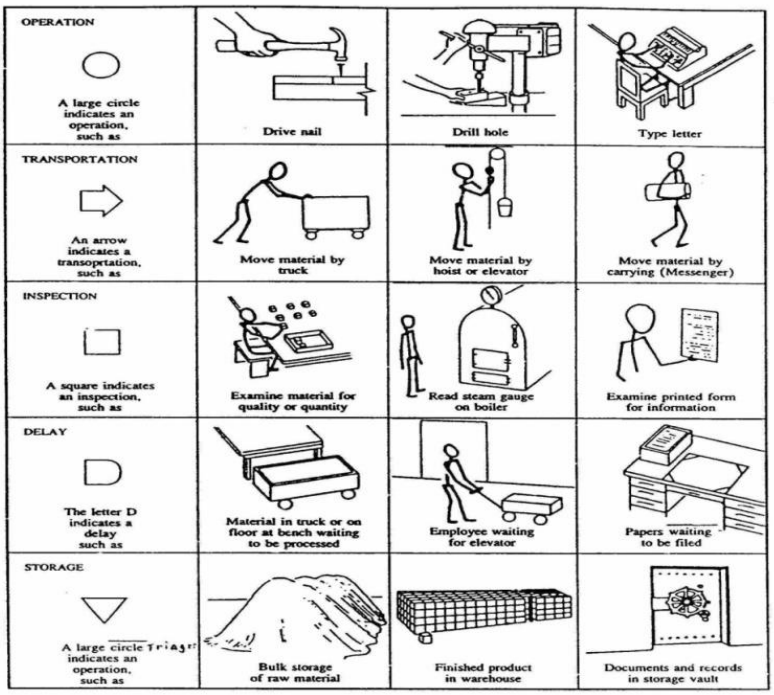
2.4 การศึกษาการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart)

แผนภูมินี้ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการไหล (Flow Process Chart) ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงาน และอุปกรณ์ ที่เคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อม ๆ กับกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME ในสหรัฐอเมริกา ดังนี้ภาพที่ 2.2 และ 2.3

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation (การปฏิบัติงาน)	1) การเตรียมวัสดุเพื่อชิ้นงานต่อไป 2) การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมี 3) การประกอบชิ้นส่วน 4) การวางแผน
	Inspection (การตรวจสอบ)	1) การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุ 2) การตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	Transportation (การขนย้าย)	1) การเคลื่อนที่ของวัสดุไปยังอีกที่หนึ่ง 2) พนักงานกำลังเดิน
	Delay (การพักชั่วคราวหรือการรอ)	1) การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างปฏิบัติงาน 2) การรอคอยเพื่อใช้งานขั้นต่อไป
	Storage (การเก็บถาวร)	1) การเก็บในที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยในการเคลื่อนย้าย

ภาพที่ 2.2 ความหมายของสัญลักษณ์ 5 มาตรฐาน ASME สหรัฐอเมริกา

(**ที่มา** : จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน, 2552)



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่าง การใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว

(**ที่มา** : จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน, 2553)

2.4.1 แนวทางการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ให้ชัดเจน เช่น เพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้าย หรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น

2. บ่งชี้ถึงกระบวนการที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งรายละเอียดของกระบวนการ

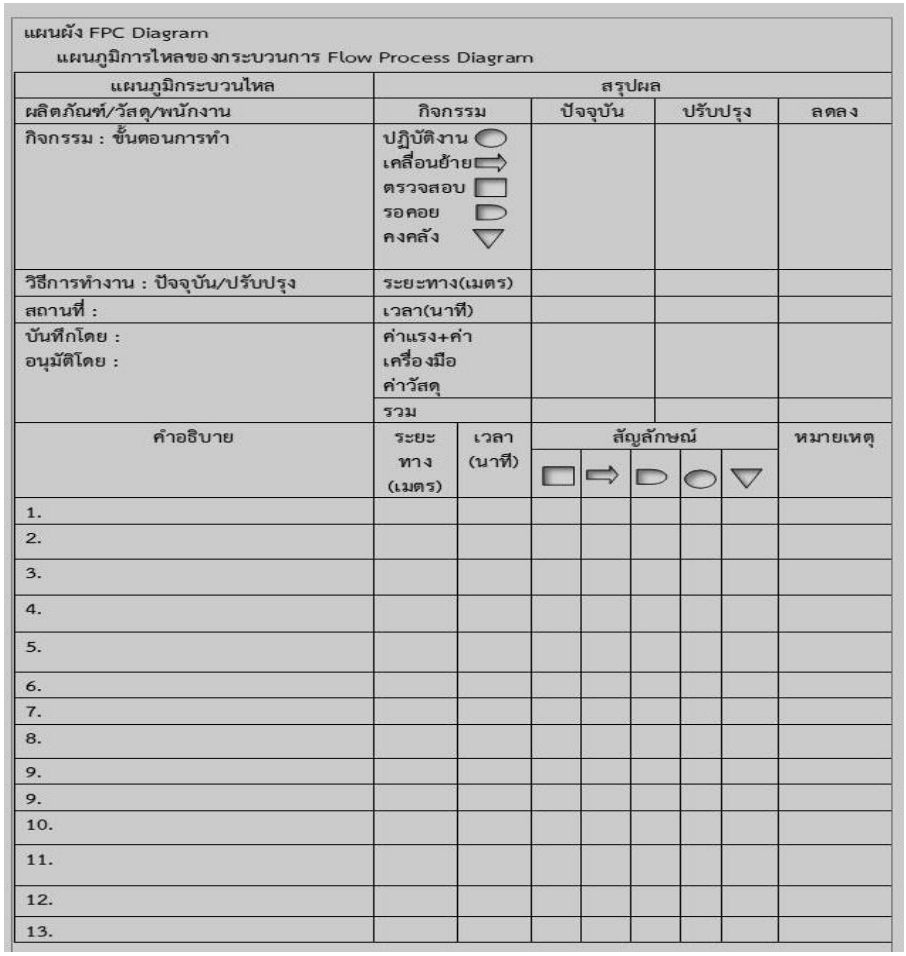
3. กำหนดว่าเป็นการวิเคราะห์การไหลของเรื่องใดเรื่องหนึ่งดังนี้ ผลิตภัณฑ์ :การทำงานบนตัวผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ชิ้นส่วนวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตจนประกอบเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์

4. เริ่มวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้นของการไหลบันทึกงานตามที่เกิดขึ้นจริงโดยใช้สัญลักษณ์กำกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งคำบรรยายสั้น ๆ ถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น

5. เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

6. โยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนลงล่าง

7. สรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตารางสรุปผล



แผนผัง FPC Diagram
แผนภูมิการไหลของกระบวนการ Flow Process Diagram

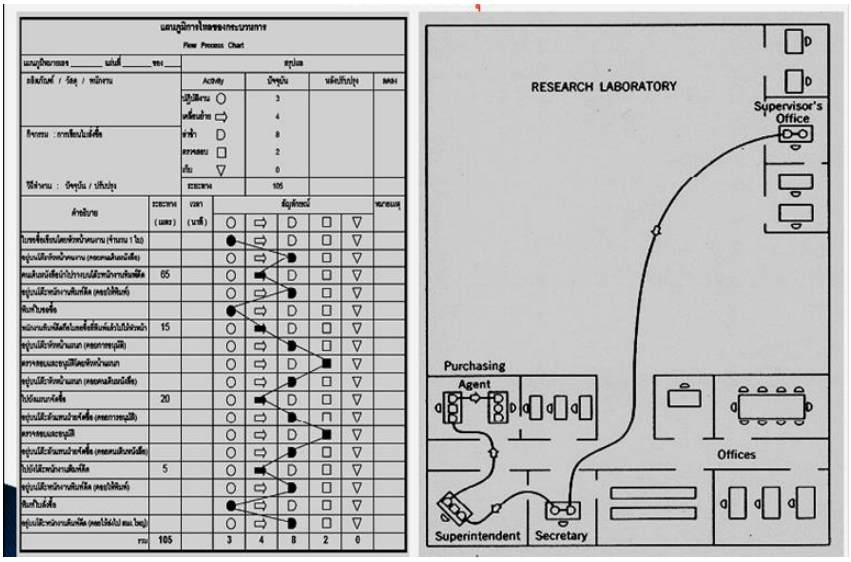
แผนภูมิกระบวนไหล		สรุปผล		
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน	กิจกรรม	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ลดลง
กิจกรรม : ขั้นตอนการทำ	ปฏิบัติงาน เคลื่อนย้าย ตรวจสอบ รอคอย คงคลัง			
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน/ปรับปรุง	ระยะทาง(เมตร)			
สถานที่ :	เวลา(นาที)			
บันทึกโดย : อนุมัติโดย :	ค่าแรง+ค่าเครื่องมือ ค่าวัสดุ			
	รวม			

คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								

ภาพที่ 2.4 แผนภูมิของกระบวนการไหล (FPC Diagram)

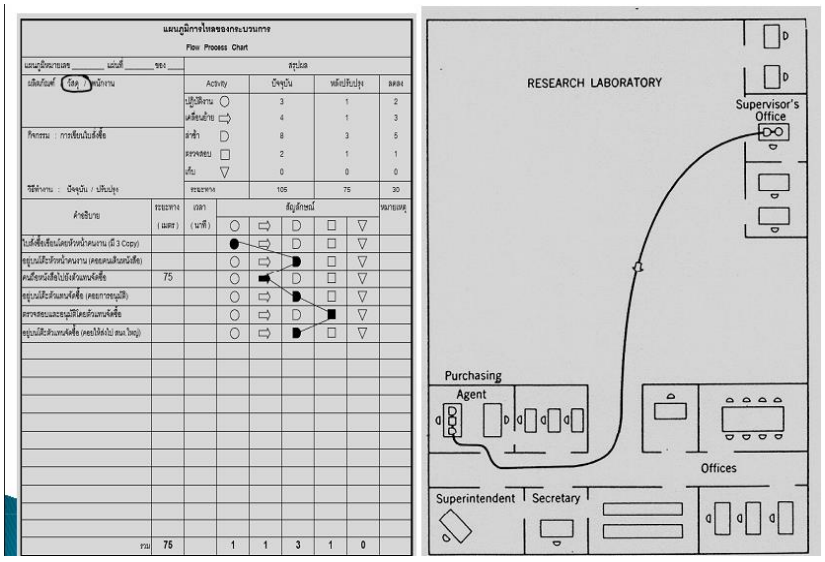
(**ที่มา :** จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน, 2552)

การวิเคราะห์แผนภูมีกระบวนการไหลควรมีการวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้ายลงในแผนภาพการไหล (Flow Diagram)เพื่อดูควบคู่กันไปด้วยเพื่อให้เห็นภาพที่สมบูรณ์ขึ้นแผนภาพการไหลคือแผนภาพที่มีการจำลองสถานที่หรือผังของบริเวณที่ทำงานพร้อมตำแหน่งของแผนกงานหรือเครื่องจักรสำคัญ ๆ ลงในภาพและแสดเส้นทางการเคลื่อนย้ายพร้อมสัญลักษณ์ลงผัง



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่าง แผนภูมิการไหลของกระบวนการ : การเขียนใบสั่งซื้อ (ก่อนการปรับปรุง)

(**ที่มา** : จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน, 2552)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่าง แผนภูมิการไหลของกระบวนการ: การเขียนใบสั่งซื้อ (หลังการปรับปรุง)

(**ที่มา** : จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน, 2552)

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรวิเคราะห์แผนภูมิการไหลของชิ้นส่วนปะปนกับแผนภูมิการเคลื่อนของ พนักงาน เพราะ พนักงานและชิ้นส่วนอาจไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกัน

2. พึงระวังในการแยกกิจกรรมการปฏิบัติงานที่ต่างวัตถุประสงค์ออกจากกัน

3. บันทึกรายละเอียดของงานลงบนแผนภูมิก่อนเริ่มต้นการวิเคราะห์เสมอ

ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมิกระบวนการไหล

1. เป็นแผนภูมิที่จำแนกกิจกรรมต่าง ๆ ออกจากกันเป็น 5 ประเภท โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มได้แก่การฏิบัติงาน ไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

2. แยกแยะกิจกรรมของพนักงานออกจากกิจกรรมที่ทำบนผลิตภัณฑ์ทำให้สามารถมองเห็นจุดเน้นในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

3. ใช้ควบคู่ไปกับแผนภาพการไหล จะช่วยชี้ให้เห็นการรอคอยและระยะทางการเคลื่อนย้าย

4. สามารถใช้แผนภูมิเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง

2.5 การจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม อารีน่า (Arena)

การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับสร้างตัวแบบจำลอง และดำเนินการทำลองไปกับตัวแบบจำลอง โดยตัวแบบจำลองจะถูกทำการทดสอบทางความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนอกจากนี้โปรแกรม Arena ยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว เสมือนจริงของระบบไว้บนจอคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตัวอย่างเช่น ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ถูกสร้างในโปรแกรม Arena สามารถแสดงอยู่ในรูปภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น คนงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ลำเลียง โดยแต่ละรูปสามารถแสดงสถานภาพของทรัพยากรได้ เช่น ว่างงาน ทำงาน หยุดงาน เป็นต้น ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ผู้สร้างควรทราบนิยามความหมายของถ้อยคำที่สำคัญในโปรแกรม Arena ดังนี้

Create Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับเริ่มต้นสร้างวัตถุที่เราสนใจ (Entity) เข้ามาในแบบจำลอง เช่น ชิ้นงานเข้ามาในระบบการผลิต ลูกค้าเดินเข้ามาในร้าน โดยวัตถุที่เราสนใจจะถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยแบบแผนตารางการมาถึงของวัตถุ เป็นข้อมูลใส่เข้าไปในหน่วยโครงสร้าง

Dispose Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างที่ใช้จบการทำงานของวัตถุที่สนใจ (Entity) วัตถุจะออกจากระบบแบบจำลอง ณ จุดนี้ และแสดงถึงการเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลทางสถิติพื้นฐานของวัตถุตัวนั้น เช่น ชิ้นงานออกจากระบบการผลิต ลูกค้าเดินออกจากร้าน

Process Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างที่ใช้แสดงกิจกรรม โดยที่กิจกรรมนั้นอาจหมายถึง การให้บริการลูกค้า การปั๊มชิ้นงาน การบรรจุชิ้นงาน การเดินของผู้ป่วยจากหน่วยงานหนึ่งไปอีกหน่วยงานหนึ่ง การเคลื่อนย้ายชิ้นงาน ฯลฯ ซึ่งกิจกรรมอาจต้องใช้ทรัพยากรมากกว่าหนึ่งตัว (Resource) หรือไม่ต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อจัดการกับกิจกรรมนั้นก็ได้ เช่น การปั๊มชิ้นงานจำเป็นต้องใช้เครื่องปั๊มเป็นทรัพยากร (Resource) ช่วยให้การทำกิจกรรมนั้นลุล่วง หรือการเดินของผู้ป่วยจากหน่วยงานหนึ่งไปอีกหน่วยงาน ซึ่งผู้ป่วยสามารถเดินได้เองโดยไม่จำเป็นต้องมีพยาบาลช่วยเหลือ ดังนั้นกิจกรรมการเดินจึงไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากร เพราะวัตถุนั้น (Entity) สามารถดำเนินกิจกรรมได้เอง

Assign Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับกำหนดหน้าที่ให้ค่าตัวแปร (Variables), คุณสมบัติ (Attribute) ชนิดของวัตถุ (Entity Type), ภาพของวัตถุ (Entity Picture) หรือตัวแปรระบบอื่นๆ (Other) โดยการกำหนดหน้าที่สามารถทำได้หลายหน้าที่ในหน่วยโมดูลเดียวกัน หลังจากกำหนดหน้าที่ต่างๆ ให้วัตถุแล้ว ทุกวัตถุที่ผ่านออกจากโมดูลนี้จะมีทางออกเดียวกัน Decide Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับตัดสินใจทางเลือกให้กับวัตถุว่า ควรไปในเส้นทางไหน โดยแต่ละวัตถุสามารถเลือกทางเลือกให้กับตัวเองได้เพียงหนึ่งเส้นทางเท่านั้น การตัดสินใจมีสองหลักเกณฑ์ใหญ่ ๆ คือใช้เกณฑ์ของโอกาสที่น่าจะเป็นไปได้ในการตัดสินใจ

Batch Module คือ หน่วยโครงสร้างที่ทำหน้าที่รวมวัตถุที่สนใจไว้ด้วยกัน การรวมวัตถุสามารถระบุประเภทของวัตถุที่ต้องการรวมได้ เช่น รวมวัตถุที่มีประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน หรือรวมวัตถุทุกประเภทไว้ด้วยกันได้ การรวมวัตถุที่สนใจสามารถรวมแบบถาวรหรือแบบชั่วคราว จะต้องมีการแยกวัตถุที่รวมกันอย่างชั่วคราวนี้ออกจากกันเสมอ ก่อนที่วัตถุนั้นจะออกจากระบบไปที่โมดูล Dispose มิฉะนั้นโปรแกรมจะเตือน (Warning) ว่ามีความผิดพลาดอันเกิดจากการไม่ได้แยกวัตถุออกจากกันเกิดขึ้น การแยกวัตถุที่รวมกันอย่างชั่วคราวนี้ออกจากกัน สามารถทำได้โดยการสร้างโมดูล Separate ที่จะกล่าวถึงถัดไป

Separate Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างที่ใช้ทั้งในการคัดลอกวัตถุที่เข้าโมดูลนี้ ให้กลายเป็นหลายวัตถุเมื่อออกจากโมดูล หรือใช้ในการแยกก้อนวัตถุ ที่ถูกรวมก่อนหน้านี้ด้วยโมดูล Batch

Record Module คือ เป็นหน่วยโครงสร้างใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลทางสถิติในแบบจำลอง เช่น การเก็บข้อมูลวัตถุที่เข้าสู่โมดูลนี้บันทึกเวลาที่วัตถุอยู่ในระบบ บันทึกค่าช่วงเวลาห่างของวัตถุที่มาถึงโมดูล

Entity คือวัตถุที่ผู้สร้างสนใจให้เคลื่อนที่ไปในระบบแล้ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง สถานะในระบบ เช่น ลูกค้าเข้ามาในร้านอาหาร วัตถุดิบเข้ามาในโรงงาน

Attribute คือคุณลักษณะประจำตัวของวัตถุ มีไว้เพื่อแสดงเอกลักษณ์ให้วัตถุ เช่น สี ชื่อ ส่วนสูง เพศ ชนิดของลูกค้า โดยวัตถุทุกตัวจะมีคุณลักษณะประจำตัวติดตัวมาด้วยค่า (Value) ที่ แตกต่างกัน เช่น ลูกค้าชั้นดี มีคุณลักษณะประจำตัวชื่อ Priority ตัวมาด้วยค่าเท่ากับ 2 อย่างไรก็ตามโปรแกรม Arena สามารถกำหนดชื่อคุณลักษณะประจำตัว (Attributes) ให้กับวัตถุโดยอัตโนมัติ เมื่อทำการสร้างแบบจำลองได้แก่

Entity.Type โปรแกรม Arena จะระบุเลขจำนวนเต็มโดยอัตโนมัติลงไปให้ แต่ละ ชนิดของวัตถุ

Entity.Picture รูปวัตถุที่ถูกกำหนดให้เคลื่อนไหวระหว่างการรันแบบจำลอง โดย โปรแกรม Arena จะระบุรูปกระดาษ (Picture.Report) ให้โดยอัตโนมัติ

Entity.Create Time จะเก็บค่าเวลาปัจจุบันที่วัตถุถูกสร้าง

Entity.Station ระบุสถานีปัจจุบันที่วัตถุอยู่ หรือถ้าวัตถุกำลังถูกขนถ่ายด้วยอุปกรณ์ ลำเลียง จะระบุถึงสถานีปลายทางที่วัตถุกำลังจะไปถึง

Entity.Sequence ข้อมูลลำดับสถานีที่วัตถุกำหนดให้เคลื่อนย้ายไป

Entity.Job Step ตัวเลขชี้ว่า วัตถุตัวนั้นอยู่ที่สถานีใด ในลำดับไหนของข้อมูลลำดับ สถานี (Sequence) โดยตัวเลขนั้นจะถูกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นทีละ 1 โดยอัตโนมัติ เมื่อวัตถุถูกเคลื่อนย้ายไป สถานีถัดไป

Variable คือชื่อตัวแปรที่วัตถุทุกชนิดสามารถใช้ร่วมกันได้ ตัวแปรนี้ไม่ได้ระบุติดตัว วัตถุมาเหมือนคุณลักษณะประจำตัว แต่ตัวแปรนี้จะเปลี่ยนค่าเมื่อวัตถุผ่านเข้าในหน่วยโมดูลที่ใส่สูตร ตัวแปรไว้เพื่อบอกสถานะของระบบ เช่น จำนวนสินค้าคงคลัง จำนวนลูกค้าในระบบ จำนวนเครื่องจักรที่กำลังทำงานหรือว่างงาน เป็นต้น

Resources คือทรัพยากรที่จะใช้ทำกิจกรรมร่วมกับวัตถุ ซึ่งวัตถุจะเรียกใช้ ทรัพยากรนั้นได้เมื่อทรัพยากรนั้นว่างงาน (Seize Resource) และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้นวัตถุนั้นจะ ปล่อยทรัพยากร (Release Resource) ให้ทรัพยากรนั้นว่าง เพื่อสามารถดำเนินกิจกรรมกับวัตถุไปได้ ตัวอย่าง ทรัพยากร เช่น คนงาน เครื่องจักร พื้นที่เก็บสินค้าที่มีอยู่อย่างจำกัด

Queues คือแถวคอยที่วัตถุใช้คอย เนื่องจากทรัพยากรไม่ว่างให้บริการ

Event คือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของระบบ เช่น การเข้ามา หรือ การออกไปของลูกค้า

การสร้างแบบจำลองเบื้องต้น การสร้างแบบจำลองในส่วน Flow Chart View เป็นส่วนที่ใช้แสดงการเชื่อมต่อของหน่วยโครงสร้าง (Flow Chart Module) โดยส่วนนี้ใช้เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับแสดง

กระบวนการทำงาน ทั้งหมดขอระบบ วิธีการสร้างในส่วนนี้ ทำได้โดยการเลือกหน่วยโครงสร้างในส่วนที่หนึ่ง (Project) แล้วคลิกลากหน่วยโครงสร้างนั้นมาวางลงในพื้นที่ส่วนที่สอง (Flow Chart View) โดยแต่ละหน่วยโครงสร้างจะถูกนำมาประกอบกันด้วยเส้นเชื่อมต่อ (Connect) กลายเป็นผังโครงสร้างดำเนินงาน (Flowchart) โดยแต่ละหน่วยโครงสร้างที่ถูกสร้างขึ้นในส่วนนี้ สามารถเพิ่มเติมหรือหรือแก้ไขข้อมูลได้ ด้วยการดับเบิลคลิกบนตำแหน่งหน่วยโครงสร้างนั้น ณ ส่วน (Flow Chart View) หรือการดับเบิลคลิก บนตำแหน่งแถวของหน่วยโครงสร้างนั้น ณ ส่วน (Spread Sheet View) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ข้อมูลต่างๆ ลงในหน่วยโมดูลโครงสร้างได้การสร้างแบบจำลองในส่วน (Spread Sheet View) เป็นส่วนแสดงข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับ สร้างแบบจำลอง เช่น ตารางการดำเนินงาน แผนการซ่อมบำรุง จำนวนผู้ให้บริการ หรือลักษณะการ ให้บริการ เป็นต้น ซึ่งแต่ละหน่วยตารางจัดการข้อมูล (Spread Sheet View) ที่ถูกสร้างนี้ จะมีความสัมพันธ์กับหน่วยโครงสร้างเสมอ การเรียกใช้ตารางจัดการข้อมูล ทำได้โดยการคลิกการคลิกที่ หน่วยตารางจัดการข้อมูล ที่ต้องการในส่วน (Project) จากนั้นหน่วยตารางนั้นจะปรากฏขึ้นในส่วน (Spread Sheet View) ทันที ในแต่ละหน่วยโมดูลของตารางจัดการข้อมูล สามารถเพิ่มเติมหน่วยตารางได้ด้วยการดับเบิล คลิกบนตำแหน่ง (Double-Click Hear to Add a New Row) ในส่วน Spread sheet View จากนั้นจะปรากฏหน่วยตารางเพิ่มเข้ามาในส่วน (Spread Sheet View) เพื่อให้ผู้สร้างใส่ข้อมูลลงไปโดยการใส่ข้อมูลในแต่ละหน่วยตาราง หรือแก้ไขข้อมูลในแต่ละหน่วยตาราง ทำได้โดยการดับเบิลคลิกแถวของ ตำแหน่งตารางนั้นต่อจากนั้นจะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ข้อมูลในหน่วยตารางนั้น ๆ และกรณีผู้สร้างต้องทำการลบหน่วยตารางที่ไม่จำเป็นออกสามารถทำได้โดยคลิกเมาส์ปุ่ม

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชาญชัย วัลลิสุตและคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการลดเวลาในกระบวนการซ่อม ตัวถังและสีของบริษัทรถยนต์แห่งหนึ่ง โดยใช้หลักการ 5W1H มาเป็นวิธีค้นหาปัญหาและใช้หลักการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) มาช่วยในการจัดการ เมื่อได้ข้อสรุปจึงนำไปจำลองเหตุการณ์เพื่อแก้ไข้ปัญหาด้วยแบบจำลองปัญหา (Pro-model Simulation) พร้อมทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมในส่วนที่มีข้อบกพร่อง โดยนำผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นไปนำเสนอแนวทางการแก้ไขต่อบริษัท และนำไปสู่ขั้นตอนการดำเนินงานการปรับเปลี่ยนสถานีงานเพื่อลดรอบเวลาในการซ่อมผลจากการ ปรับปรุงพบว่า สามารถซ่อมรถยนต์ได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.5 คันต่อ วันเป็น 37.5 คันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 66.67

ชาลิสา อินทร์สรวลและ ถิรนันท์ ทิวาราตรีวิทย์ (2557) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการรับสินค้าและจ่ายสินค้าในคลังสินค้าสำเร็จรูปโดยใช้หลักการ ECRS พร้อมทั้งนำกลยุทธ์การจัดเก็บสินค้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ คลังสินค้าของกรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตกาวซีเมนต์และยาแนว ผลการศึกษา พบว่า การจัดขั้นตอนใหม่ช่วยให้การปฏิบัติงานของพนักงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและ รวดเร็วขึ้น มีการทำงานผิดพลาดลดลงจากระบบการทำงานเดิม ซึ่งในกระบวนการรับสินค้ามีระยะเวลาการ ทำงานโดยเฉลี่ยลดลงเหลือ 35 นาที จากเดิมอยู่ที่ 50 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 30 และจำนวนความผิดพลาด โดยเฉลี่ยลดลงเหลือ 1 ครั้ง/เดือน จากเดิมที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 4 ครั้ง/เดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 75 ส่วนกระบวนการจ่ายสินค้า สามารถลดเวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยเหลือ 33 นาที จากเดิมอยู่ที่ 71 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 53.52 และลดความผิดพลาดโดยเฉลี่ยเหลือ 3 ครั้ง/เดือน จากเดิมเกิดขึ้น 20 ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 85

ณภัทร กีชานนท์และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการจำลองสถานการณ์การใช้บริการเครื่องฝาก, เครื่องปรับสมุด และเครื่องถอนอัตโนมัติ โดยใช้โปรแกรมอารีนาเพื่อศึกษา ประสิทธิภาพและทำการปรับปรุงการทำงานของเครื่องฝาก, ผลการจำลองพบว่า เวลาคอยก่อนใช้บริการของเครื่องฝากค่อนข้างสูงและค่าอรรถประโยชน์ของ เครื่องถอนมีค่าค่อนข้างต่ำ จึงปรับปรุงโดยเพิ่มเครื่องฝากและลดเครื่องถอนจำนวน 1 เครื่อง หลังการปรับปรุงเวลา คอยก่อนใช้บริการเครื่องฝากลดลงจาก 317 วินาที เป็น 14 วินาที และค่าอรรถประโยชน์ของเครื่องถอนเพิ่มขึ้นจาก 7% เป็น 9% ดังนั้นเพื่อลดเวลาคอยก่อนใช้บริการและเพิ่มค่าอรรถประโยชน์ของเครื่องจึงควรใช้เครื่องฝาก, เครื่องปรับสมุดและเครื่องถอนอัตโนมัติเป็นจำนวน 2, 1 และ 3 เครื่องตามลำดับ

ดนัย ใจใหม่และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์และระบบการผลิตแบบตามหน้าที่ ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบการผลิตทั้ง 2 ระบบ โดยใช้โปรแกรม Arena เพื่อสร้างแบบจำลองทั้ง 2 ระบบขึ้นและทำการประเมินผลค่าที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ของทั้ง 2 ระบบ ออกมาแล้วทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบการผลิตทั้ง 2 ระบบ ภายใต้กฎเกณฑ์ในการจัดลำดับงานที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยโครงการนี้ สรุปได้ว่าระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์มีการจัดเซลล์ทั้งโรงงานมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมมากกว่าระบบการผลิตแบบตามหน้าที่

ดนุชา สลีวงศ์ และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการคิดวิจารณญาณด้วยการเรียนแบบกรณีศึกษาบนเว็บ ที่ใช้เทคนิคการตั้งคำถามและการคิดสะท้อน โดยใช้เทคนิคการ ตั้งคำถามและการคิดสะท้อนที่มีต่อการคิดวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตัวแปรที่ศึกษา คือ เทคนิคการตั้งคำถาม 2 แบบ ได้แก่การตั้งคำถามแบบโสเครติส และแบบ 5W1H ผลการวิจัย พบว่า

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่ใช้เทคนิคการตั้งคำถามต่างกัน มีการคิดวิจารณญาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษาที่เรียนด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่ใช้วิธีการคิดสะท้อนต่างกัน มีการคิดวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดาริกา อวะภาคและคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่งโดยใช้เทคนิค ECRS และ SMED มาปรับปรุงวิธีการทำงานร่วมกับการใช้เทคนิคการจัดตารางการทำงานในการจัดลำดับงานและมอบหมายงานโดยใช้ 2 หลักเกณฑ์คือ ค่าเวลาควบคุมงาน (ACTIM) และพื้นที่การทำงาน หลังจากนำแนวทางการปรับปรุงไปประยุกต์ใช้ พบว่าเวลาเตรียมสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 41.32 นาที เป็น 16.39 นาที หรือลดลงร้อยละ 60.33 และเวลาล้างสายการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก 60.06 นาที เป็น 33.67 นาที หรือลดลงร้อยละ 43.94 ทำให้เวลาสูญเสีย ลดลงเหลือร้อยละ 17.86 ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด หรือลดลงร้อยละ 36.50 นอกจากนี้จำนวนพนักงานลดลงจาก 7 คน เป็น 6 คน และการใช้ประโยชน์ของพนักงานเฉลี่ยในการเตรียมและล้างสายการผลิตเพิ่มขึ้น

ตะวันฉาย โพธิ์หอม (2556) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจำลองแบบคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา บริษัทกระจายสินค้าขนาดกลางและขนาดย่อม การศึกษาในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมการจำลองแบบคอมพิวเตอร์ซึ่งได้แก่ โปรแกรม Arena จำลองเส้นทางของรถยกของ (Forklift) โดยใช้ประเภทและความถี่ในการเข้า-ออกสินค้าแต่ละประเภทในการกำหนดตำแหน่งการวางของสินค้า พบว่าสามารถลดระยะทางลงร้อยละ 44 และนอกจากนี้โปรแกรม Arena ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมพนักงาน

ธัญญาลักษณ์ บุญอเนก (2555) ได้ทำการศึกษาปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการส่งออกสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือ Arena มาใช้ในการทำการจำลองปัญหา โดยเริ่มแรกในการเก็บข้อมูลนำเข้า วิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การเขียนแบบจำลองและการพัฒนาปรับปรุงผลของแบบจำลอง ผลการศึกษาพบว่าสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ใบขนสินค้าได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วขึ้น ซึ่งผลต่างของจำนวนงานที่เข้ามากับจำนวนงานที่เสร็จสิ้นที่ดีที่สุดโดยเฉลี่ย 13 ชุด และเวลารอคอยโดยเฉลี่ย 1.3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับตารางก่อนปรับปรุงตารางการทำงานทำให้เพิ่มการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และจะช่วยให้เกิดความสอดคล้องระหว่างปริมาณที่เข้ามา กับจำนวนผู้ปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้นถูกต้องมากขึ้น และรวดเร็วขึ้น

ธนิดา สุนารักษ์ (2555) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิต กรณีศึกษาสายการผลิตขดลวดแม่เหล็ก โดยการปรับสมดุลสายการผลิตและการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS ขั้นตอน

การศึกษาเริ่มจาก ศึกษากระบวนการผลิต ทำการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการปฏิบัติงาน จัดทำเวลา มาตรฐานเพื่อปรับความสมดุลของสายการผลิต จากนั้นทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสายการผลิต ค่าความ แปรปรวน และค่าความเท่าเทียมในการกระจายงานของแต่ละขั้นตอนการทำงาน จากผลการดำเนินโครงงานพบว่า กระบวนการผลิตหลังจากที่ได้ปรับปรุงมีประสิทธิภาพสายการผลิตเพิ่มขึ้น 75.7 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแปรปรวน จาก 57.80 เหลือ 34.61 และค่าความเท่าเทียมในการกระจายงานจาก 10.60 เหลือ 9.44 คำหลัก สมดุลสายการผลิต ECRS

ธารชุดา พันธ์นิกุลและคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือทาง วิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษา: โรงงานประกอบรถจักรยาน โดยใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน (ECRS) มาช่วยในการแก้ปัญหาให้กับโรงงาน โดยพบว่าหลังจากปรับปรุงการทำงานแล้ว สามารถลดเวลาสูญเปล่าใน การทำงานลงได้จากเดิม 509 วินาที เหลือเพียง 43 วินาที และในภาพรวมใช้เวลาประกอบจักกรยานลดลงจาก 837 วินาทีต่อคัน เหลือเพียง 595 วินาที หรือ ใช้เวลาประกอบจักรยานได้เร็วขึ้น 28.91

พัชรี ภัทรธาดาเกียติ และ ดาริชา สุธีวงศ์ (2555) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มเข้มข้นงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการ ปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดเวลานำในการผลิตเครื่องดื่มเข้มข้นโดยยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้ให้ได้ตามมาตรฐาน แนวคิดและหลักการที่ใช้ในการประเมิน กระบวนการ คือ แนวคิดลีน การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ การตั้งคำถาม 5W1H และการลดเวลาปฏิบัติการตาม หลัก ECRS จากนั้นทดสอบแนวทางการปรับปรุงโดยอาศัยหลักการออกแบบการทดลองและการทดสอบทางสถิติ ร่วมกับหลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัสในงานควบคุมคุณภาพ ผลจากการทดสอบกระบวนการใหม่พบว่า สามารถลดเวลานำการผสมเครื่องดื่มต่อ 1 รอบการผสมลง จากเดิมได้ประมาณ 23.4 % ซึ่งแนวทางการปรับปรุงที่ได้จาก งานวิจัยนี้สามารถนำไปสร้างเป็นขั้นตอนมาตรฐานในการผลิตเครื่องดื่มเข้มข้นต่อไป

พัฒนพงศ์ น้อยนวล และ ธนัญญา วสุศรี (2555) ได้ทำการศึกษาการปรับกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมน้ำอัดลม โดยการวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเสียด้วยแนวความคิดลีน และประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อสะท้อนภาพการดำเนินงานในสภาพการณ์ปัจจุบันและผลที่คาดว่าจะได้รับจากแนวทางการปรับปรุง 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง 2) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังและการส่งสินค้าทันที จากผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อนำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้จะเป็นการควบคุมปริมาณ WIP ในระบบ ส่งผลให้ระยะเวลาการรอสินค้าของรถโฟล์คลิฟท์เป็น 0 นาที แต่เพิ่มระยะเวลาที่สินค้าจะต้องรอรถมารับแทน ทำให้ระยะเวลาที่สูญเปล่าจากจุดนี้สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการนำขวดเปล่า กลับเข้าสู่กระบวนการ Re-use เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ผลของแนวทางที่ 1 และ

แนวทางที่ 2 ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้ 10.24 %, 2.37 % และลดเวลารอคอยเหลือ 0 นาที เราจึงสามารถสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตที่มีอัตราผลิตต่อเนื่องได้

มัณยาภรณ์ ภูริปัญญาคุณและ วิภาวรรณ แกล้วทนงค์ (2556) ได้ทำศึกษาวิธีการทำงานการประกอบสินค้าประเภทก๊อกเดียว (น้ำเย็น) โดยผู้ศึกษาได้นำหนักแนวคิด 5W1H มาใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอน และใช้หลักแนวคิด ECRS เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน จากผลการศึกษาพบว่า เวลาในการประกอบสิ้นค้าประเภทก๊อกเดี่ยว (น้ำเย็น) ก่อนปรับปรุง เท่ากับ 3.24 นาที หลังการปรับปรุงเวลาลดลงเหลือ 2.44 นาที และเมื่อศึกษาการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่พบว่า สามารถลดจำนวนสถานีงานจาก 3 สถานีเหลือ 2 สถานี และมีประสิทธิภาพสายการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 84.38% เป็น 98.39%

รสรินทร์ วงคงคำ (2555) ได้ทำการศึกษา การจ่ายก๊าซ LPG โดยประเมินประสิทธิภาพของแนวทาง นี้ด้วยตัวแบบการจำลองสถานการณ์ จากการประมวลผลพบว่าเมื่อเปลี่ยนรูปแบบการจัดแถวคอย จากระบบของลูกค้าประเภทกลุ่มปั๊ม และลูกค้าประเภทกลุ่มอุตสาหกรรม พบว่าลดลง 0.33 ชั่วโมงและ 0.16 ชั่วโมง ตามลำดับ คิดเป็น 29.84 เปอร์เซ็นต์ และ 14.58 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนของเวลาที่ช่องบริการจ่ายก๊าซ LPG ถูกใช้งานลดลงคิดเป็น 1.94 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีการเกลี่ยงานทั่วถึงทุกช่องบริการ

ฤทธิชัย สังฆทิพย์และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เฉพาะชิ้นส่วนคานรับเฟรมรถยนต์ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่ง เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สามารถผลิตได้ทันความต้องการของลูกค้าที่สูงขึ้น โดยใช้กำลังการผลิตเท่าเดิมคือ 1 กะต่อวัน จากการวิเคราะห์กระบวนการเชื่อมคานกันกระแทกแขนกลพบว่า การทำงานของคนกับเครื่องจักรทำงานไม่สมดุลกันส่งผลให้รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) สูง ดังนั้นนำเทคนิค ECRS ปรับปรุงวิธีการทำงาน จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตทำ ให้รอบเวลาการผลิตลดลงจาก 86.68 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 46.34 วินาทีต่อชิ้น หรือลดลงร้อยละ 45.05 ทำให้ปริมาณผลผลิต เพิ่มขึ้นตามที่ลูกค้าต้องการ ศุภฤกษ์ กลิ่นหม่น (2559) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตการกัดเลนส์ขึ้นรูปค่าสายตา โดยหลักการ ECRS ถูกนำมาใช้ในการลดความสูญเปล่าในการผลิต และการตั้งคำถาม 5W1H ถูกนำมาใช้เพื่อกำจัดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่ากับการผลิตเลนส์หลังจากวางแผนการและ กำหนดขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) ขึ้นใหม่ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของสายการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 93.6% รอบเวลาการผลิตจากเดิม 68.22 วินาทีลดลงเหลือ 55.66 วินาทีคิดเป็น 18.4% จำนวนงานในสายการผลิตจากเดิม 306 งานลดลงเหลือ 143 งานคิดเป็น 53.7% เวลาการผลิตรวมทุกขั้นตอนการผลิตจากเดิม 427.88 วินาทีลดลงเหลือ 364.5 วินาที คิดเป็น 14.8% เวลานำเฉลี่ยลดลงจากเดิม 6.17 ชั่วโมงเหลือ 4.59 ชั่วโมง ขั้นตอนการทำงานลดลงจากเดิม 9 ขั้นตอนเหลือ 7 ขั้นตอน จำนวน

พนักงานจากเดิม 12 คนลดลงเหลือ 10 คน สมภัสสร เอื้ออารีมิตรและ ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล (2551) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงผังโรงงานโดยใช้โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเป็นกรณีศึกษา ซึ่งโรงงานแห่งนี้เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อย วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อปรับปรุงผังโรงงานและจัดวางตำแหน่งเครื่องจักรใหม่เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น,ลดเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายและลดเวลาที่ใช้ในการรอคอยระหว่างการผลิต โดยใช้โปรแกรม Arena และทำการจำลองสถานการณ์การจัดผังโรงงานทั้งหมด 4 แบบ ได้แก่ ผังโรงงานปัจจุบัน ผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักร, ผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักร, ผังโรงงานตามชนิดสินค้าซึ่งใช้จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของผังโรงงานปัจจุบัน และผังโรงงานตามชนิดสินค้าที่จัดสมดุลการผลิต เพื่อนำผลจากการจำลองสถานการณ์ผังโรงงานทั้ง 4 แบบมาเปรียบเทียบกัน ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์พบว่า ผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักรมีความเหมาะสมในการนำมาปรับใช้มากกว่าผังโรงงานชนิดอื่น เนื่องจากสามารถช่วยลดเวลาที่ใช้ในการขนย้ายลงได้ 30.16% ลดเวลาที่ใช้ในการรอคอยได้ 71.15% และช่วยผลิตสินค้าได้มากกว่าผังโรงงานปัจจุบัน 3.27% และจากการคิดยอดขายต่อต้นทุนเครื่องจักรที่ใช้ของผังโรงงานแต่ละแบบ พบว่าการจัดผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักรช่วยเพิ่มกำไรได้มากที่สุด ดั้งนั้นจึงสรุปได้ว่าการจัดผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักรมีความเหมาะสมในการนำมาปรับใช้กับโรงงานแห่งนี้ เพื่อทำให้การผลิตสินค้ามีประสิทธิภาพดีขึ้นและช่วยให้ผลิตสินค้าได้ทันตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด

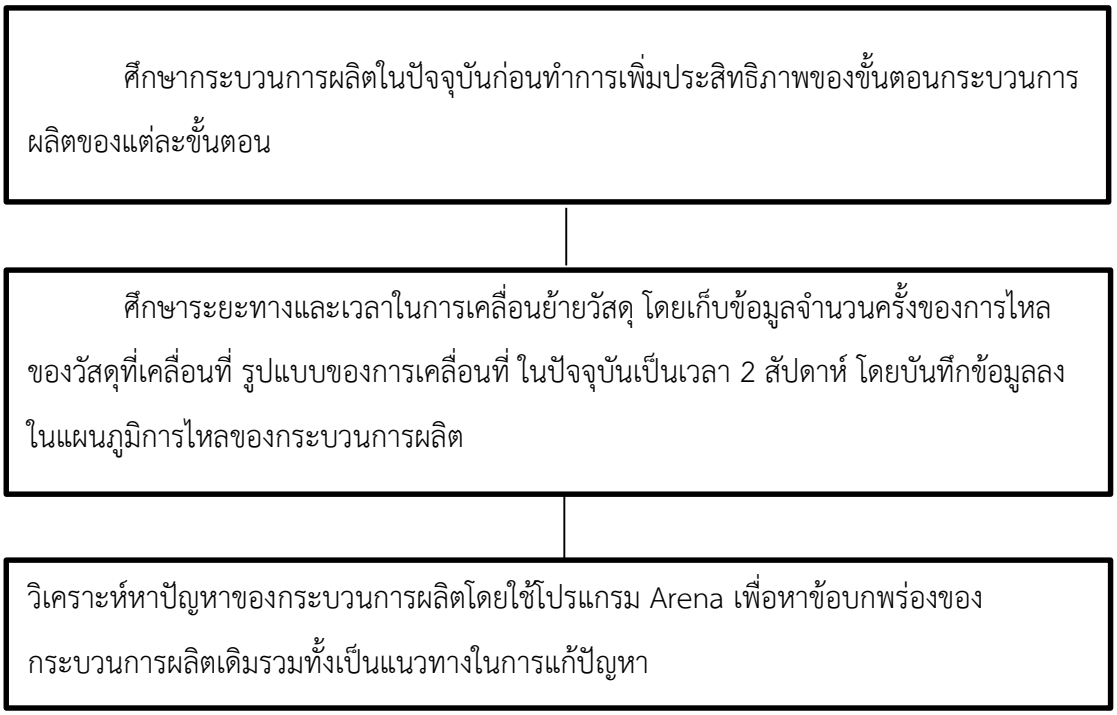
สุพัฒตรา เการาพงศ์ (2551) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าว โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและการจัดสมดุลสายการผลิต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิต ซึ่งสายการผลิตประกอบด้วย 6 สถานีงานคือ ตัดเหล็ก, ขึ้นรูป, ตัดขอบ , เจาะรู, ปั๊มขอบปาก และกดเศษ จากการวิเคราะห์ สายการผลิตพบว่าจุดคอขวดเกิดขึ้นที่สถานีงานที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 2 งานย่อย คือ การทาน้ำมัน และการขึ้นรูป ชิ้นงาน จากการวิเคราะห์จุดคอขวดโดยใช้เทคนิค 5W1H,ECRS และผังก้างปลา พบว่า จากการปรับปรุงทำให้รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ลดลงเป็น 18.11 วินาทีต่อใบ คิดเป็น 25.25% และการเสียความสมดุล (Balance Delay) ลดลงจาก 38.92% เป็น 23.88% คิดเป็น 15.04% ส่งผลให้โรงงานกรณีศึกษา สามารถผลิตหม้อหุงข้าวได้เพิ่มขึ้นซึ่งจากเดิมผลิตได้ 1,099 ใบต่อวัน เป็น 1,471

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

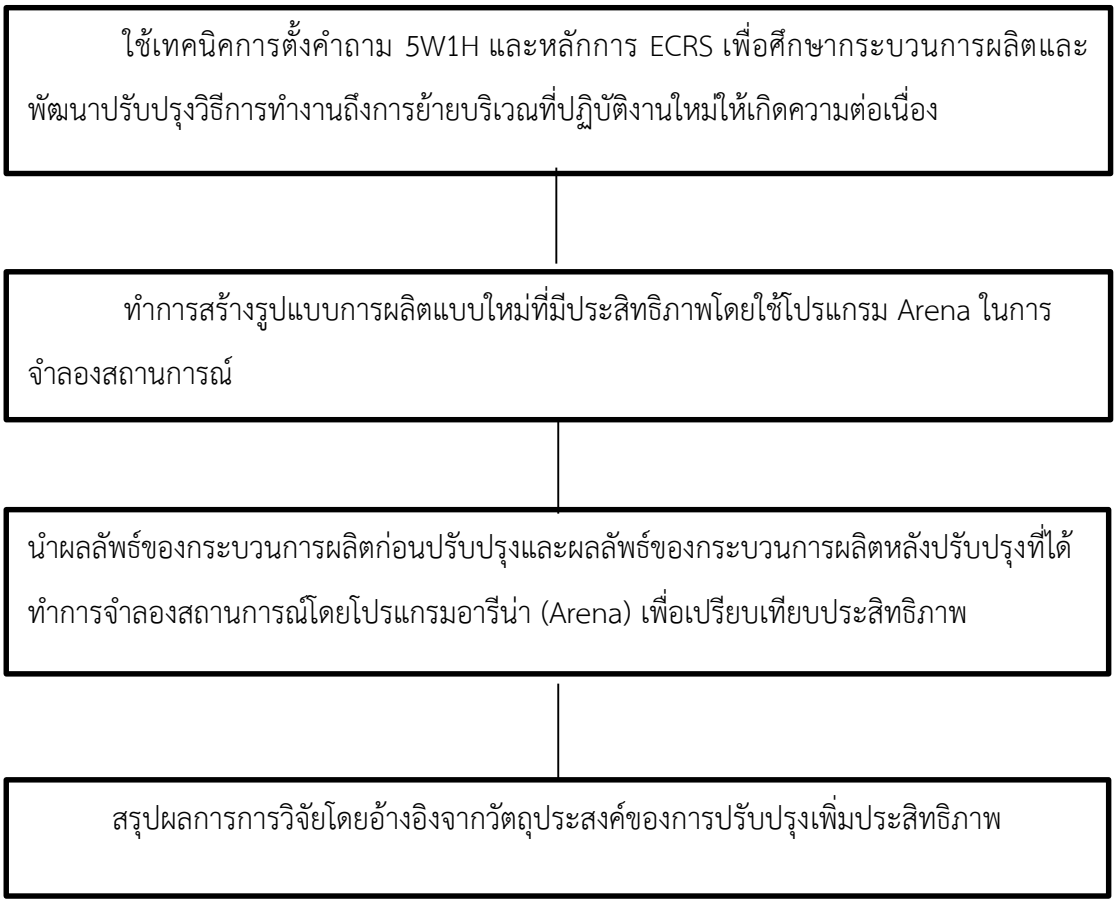
3.1 การเก็บข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษากระบวนการผลิตเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้โปรแกรมในการจำลองสถานการณ์ (Arena) และ ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และหลักการ ECRS เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยของโรงงานน้ำดื่ม ณิชา

3.2 ขั้นตอนที่ใช้ในงานวิจัย

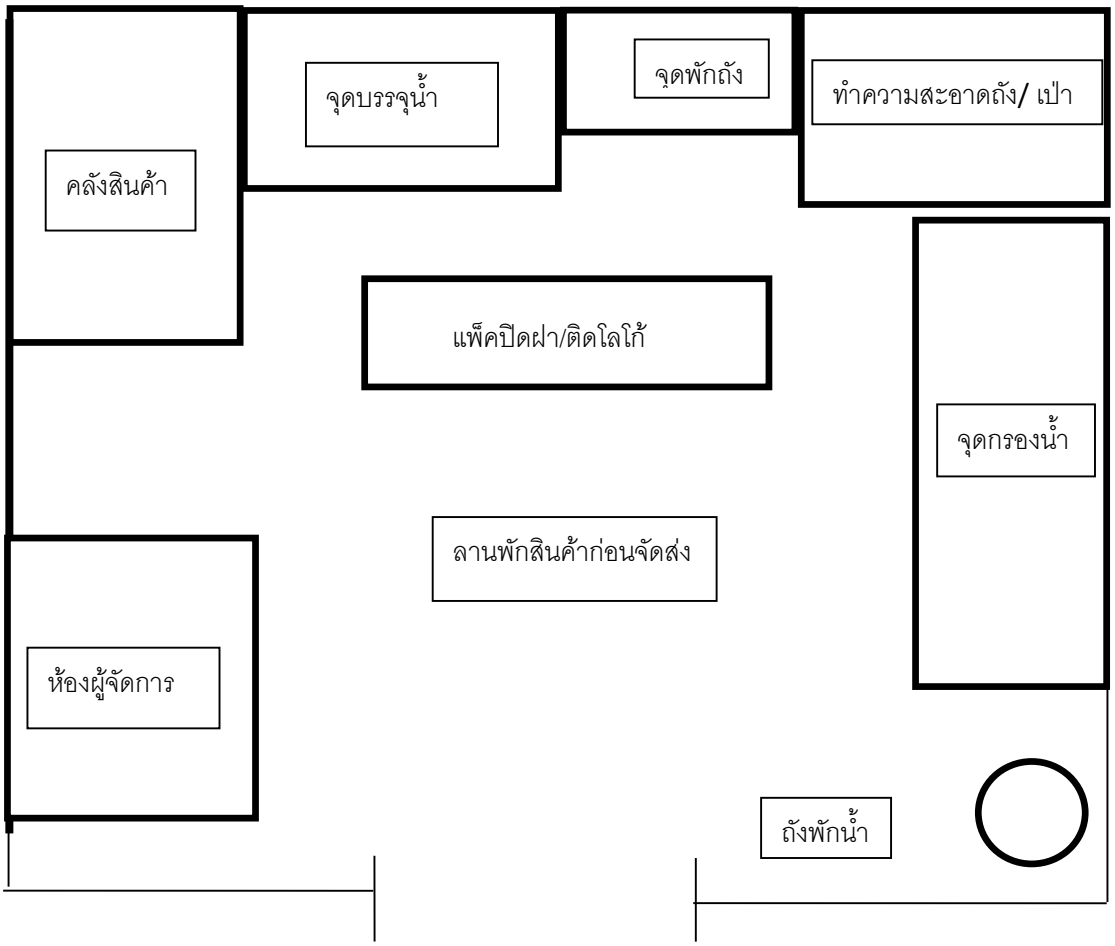


ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในฝ่ายการผลิตโดยสามารถเขียนผังโรงงานก่อนปรับปรุงได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในฝ่ายการผลิตโดยสามารถเขียนผังโรงงานก่อนปรับปรุงได้ดังภาพ

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการผลิต	รูปภาพ
1	พนักงานยกถังลงจากรถ	
2	พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝา รอทำความสะอาด	
3	พนักงานเดินไปหยับถังน้ำมารอล้าง	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการผลิต	รูปภาพ
4	พนักงานทำการล้างถังน้ำ	
5	พนักงานนำถังน้ำไปที่ตากแห้ง	
6	รอถังน้ำแห้ง	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการผลิต	รูปภาพ
7	พนักงานรอการแช่ฝา	
8	พนักงานทำการล้างฝา	
9	พนักงานเดินเอาถังไปรอการบรรจุน้ำ	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการผลิต	รูปภาพ
10	พนักงานบรรจุน้ำลงถัง	
11	พนักงานทำการปิดฝา	
12	พนักงานเดินมายกถังไปจัดเรียง	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการ	รูปภาพ
13	พนักงานรอถังมาจัดเรียงให้ครบก่อนการใส่ซีล	
14	พนักงานนำซีลใส่คอถัง	
15	พนักงานปิดซีลด้วยเครื่อง	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างกระบวนการในการผลิตน้ำดื่มขนาด1.8 ลิตร

ลำดับ	กระบวนการ	รูปภาพ
16	เตรียมจัดส่ง / จำหน่าย	

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แผนผัง FPC (Flow Process Chart) ใช้ในการวางผังกระบวนการผลิตทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

3.3.2 โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Arena) นำข้อมูลที่ได้มาทำการทดลองในโปรแกรมเพื่อจำลองสถานการณ์ในกระบวนการผลิต

3.3.3 ศึกษางานโดยใช้หลักการ 5W1H

3.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการใช้หลักการ ECRS

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ได้ทำการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของผู้จัดทำขึ้นไว้เพื่อเป็นแนวทางงานวิจัย

3.4.2 โดยการสัมภาษณ์ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานแต่ละแผนก และศึกษากระบวนการผลิตโดยใส่ FPC

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์จากกระบวนการทำงาน มาทำการจำลองสถานการณ์ บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Arena) วัตถุประสงค์การสร้างแบบจำลองเพื่อทดสอบระยะทางที่เปลี่ยนไป เวลาการทำงานเครื่องจักรในการกำหนดเวลาในรูปแบบที่แน่นอนเครื่องจักรที่ทำการผลิต และเวลาที่ทำการผลิตอื่นหรือว่างงาน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่ม โดยกลุ่มผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตน้ำดื่ม เพื่อผลิตสินค้าให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าและแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

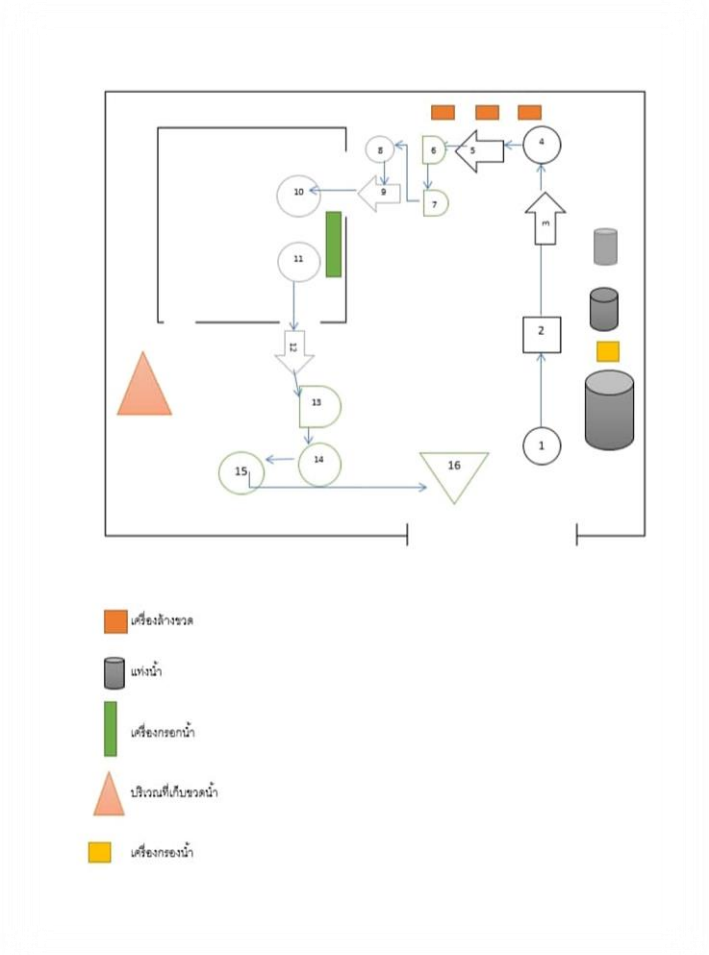
4.1 รายละเอียดเบื้องต้นและปัญหาของกระบวนการผลิตน้ำดื่ม

กระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรเป็นที่สนใจศึกษาในครั้งนี้ที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำดื่ม ณิชา 216 ม.10 ตำบลตูมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มผู้วิจัยได้สอบถามและศึกษาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับโรงงานผลิตน้ำดื่ม ณิชา ในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรพบว่ามีพนักงานในกระบวนการผลิตน้ำดื่มมีจำนวน 3 คนมีกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรจำนวน 16 กระบวนการสามารถผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรผลิตได้ 64 ถังต่อวันและพบว่าในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรโรงงานผลิตน้ำดื่ม ณิชา มีความต้องการน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตร ของลูกค้า จำนวน 75 ถังต่อวัน ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะปรับปรุงแก้ไขปัญหาในโรงงานผลิตน้ำดื่ม ณิชา ในงานวิจัยครั้งนี้

4.2 การวิเคราะห์ปัญหา

4.2.1 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง

ในการศึกษากลุ่มผู้วิจัยได้นำข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำดื่มมาทำการเขียนผังและแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง โดยการเขียนกระบวนการผลิตน้ำดื่มตามที่กลุ่มผู้วิจัยได้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ภาพผังกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร ก่อนปรับปรุง

จากภาพที่4.1 เป็นแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิต ตั่งแต่วัตถุดิบเคลื่อนที่เข้าสู่สายการผลิต จนเสร็จสิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ โดยบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ ทำงาน การรอคอย เป็นต้น พบว่า กระบวนการผลิตน้ำดื่มแบบ 1.8 ลิตรมีทั้งหมด 16 ขั้นตอน

ตารางที่ 4.1 แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ก่อนปรับปรุง

Flow Process Chart	Summary			
	Activity	Present	Proposed	Saving
Activity : การบรรจุน้ำ	Operation Transportation Inspection Delay Storage	7 4 3 1 1		
Method : ☑Present ☐ Proposed	Distance (m.)	12m		
Location : น้ำดื่ม ณิชา	Time (sec.)	450 sec		
Charted by : Date : Approved by : Date :	Labor cost Material cost			
	Total			

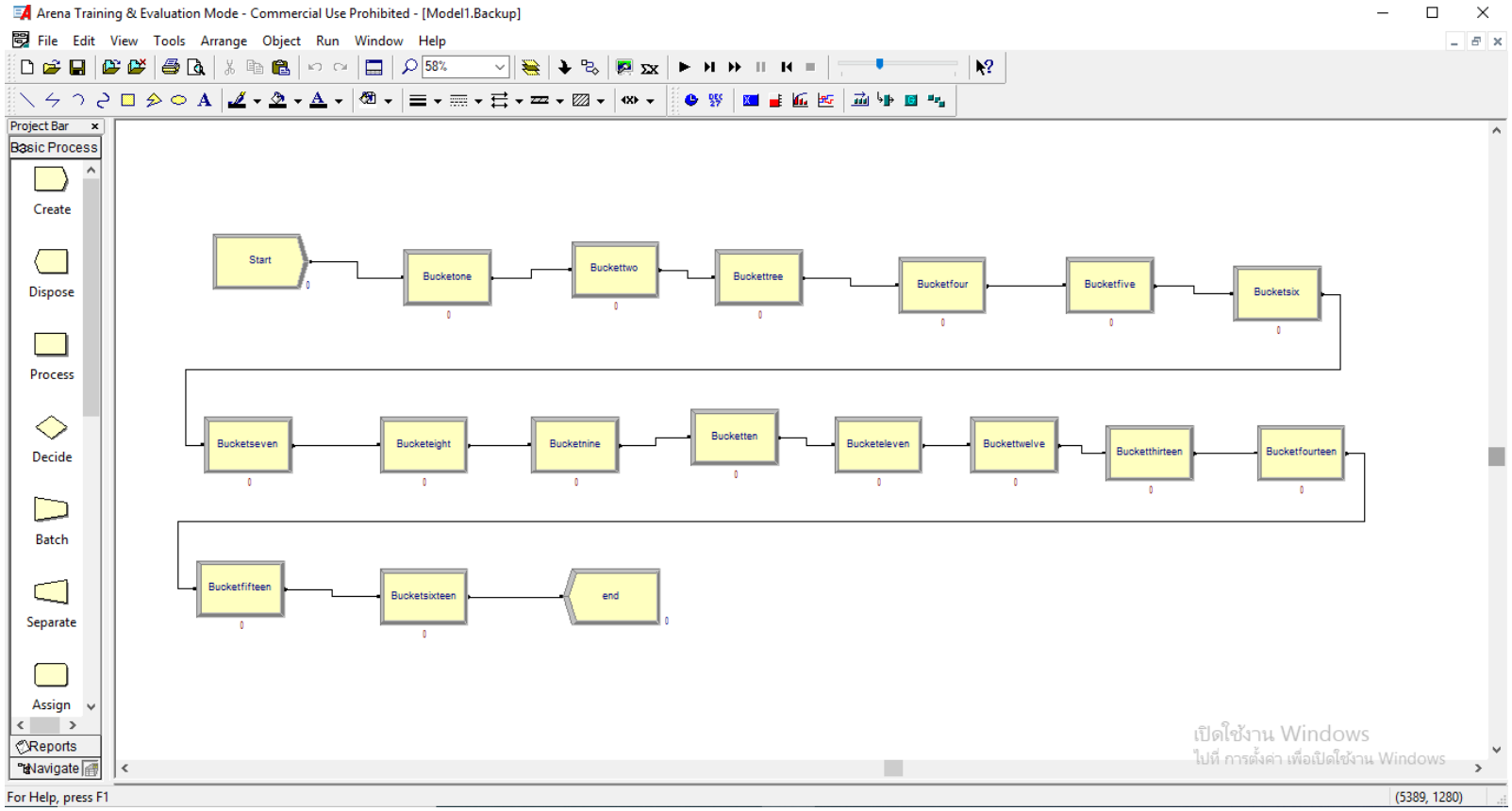
Description	Dist. (m.)	Time (sec)	Symbol	Remark
1. พนักงานยกถังลงจากรถ	1	4		
2. พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอการทำความสะอาด		15		
3. พนักงานเดินไปหยิบถังน้ำมารอล้าง	2	35		
4. พนักงานทำการล้างถังน้ำ		30		
5. พนักงานนำถังน้ำไปที่ตากแห้ง	1	6		
6. รอถังน้ำแห้ง		120		
7. พนักงานรอการแช่ฝา		100		
8. พนักงานทำการล้างฝา		10		
9.พนักงานเดินเอาถังไปรอการบรรจุน้ำ	1	15		
10. พนักงานบรรจุน้ำลงถัง		45		
11. พนักงานทำการปิดฝา		2		
12. พนักงานยกถังไปจัดเรียง	3	3		
13 พนักงานรอถังมาจัดเรียงให้ครบก่อนการใส่ซีล		33		
14. พนักงานนำซีลใส่คอถัง	3	4		
15. พนักงานปิดซีลด้วยเครื่องเป่าซีลไอน้ำ		4		
16. เตรียมจัดส่ง / จำหน่าย		24		

จากตารางที่ 4.1 กระบวนการไหล (FLOW PROCSS) ก่อนปรับปรุงในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตรพบว่ามีทั้งหมด 16 ขั้นตอน มีระยะทางในกระบวนการผลิตรวม 12 เมตร มีเวลาในการทำงานรวม 450 วินาที มีขั้นตอนในการปฏิบัติงานรวม 7 ขั้นตอน มีขั้นตอนการเคลื่อนย้ายรวม 4 ขั้นตอน การตรวจสอบรวม 1 ขั้นตอน มีขั้นตอนการรอคอยรวม 3 ขั้นตอน และมีสินค้าคงคลังรวม 1 ขั้นตอน

4.2.2 การจำลองโปรแกรม Arena (ก่อนปรับปรุง)

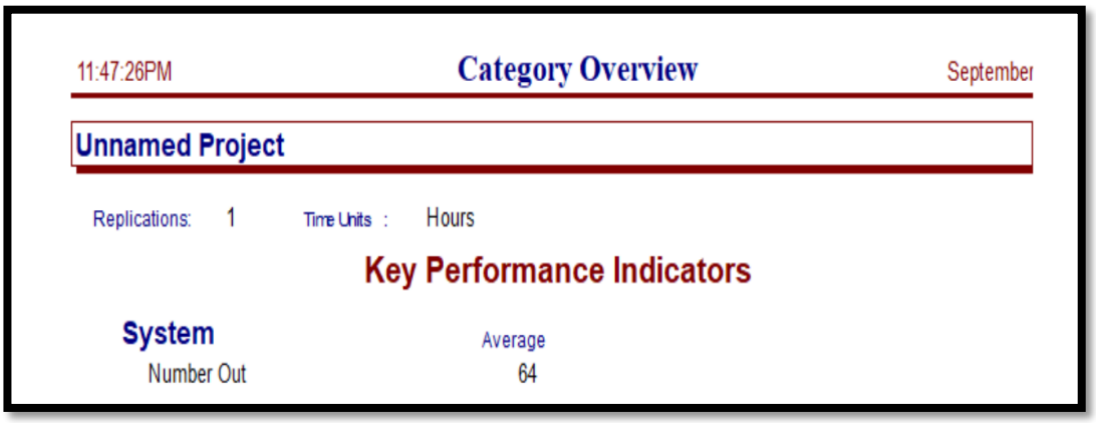
หลังจากสร้างแบบจำลองเป็นที่เรียบร้อยขั้นต่อไปคือการรันโปรแกรม 1 วัน (ระบบทำงาน 8 ชั่วโมงเลือกไปที่แถบเครื่องมือใส่ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมินผลลงไปในช่องว่างที่ปรากฏ

การสั่งให้โปรแกรม Arena คำนวณผลลัพธ์ทำได้โดยการเลือกที่แถบเครื่องมือ Run > Setup จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาให้คลิ๊กเครื่องหมายถูก เพื่อระบุรายการที่ต้องการคำนวณดังนี้

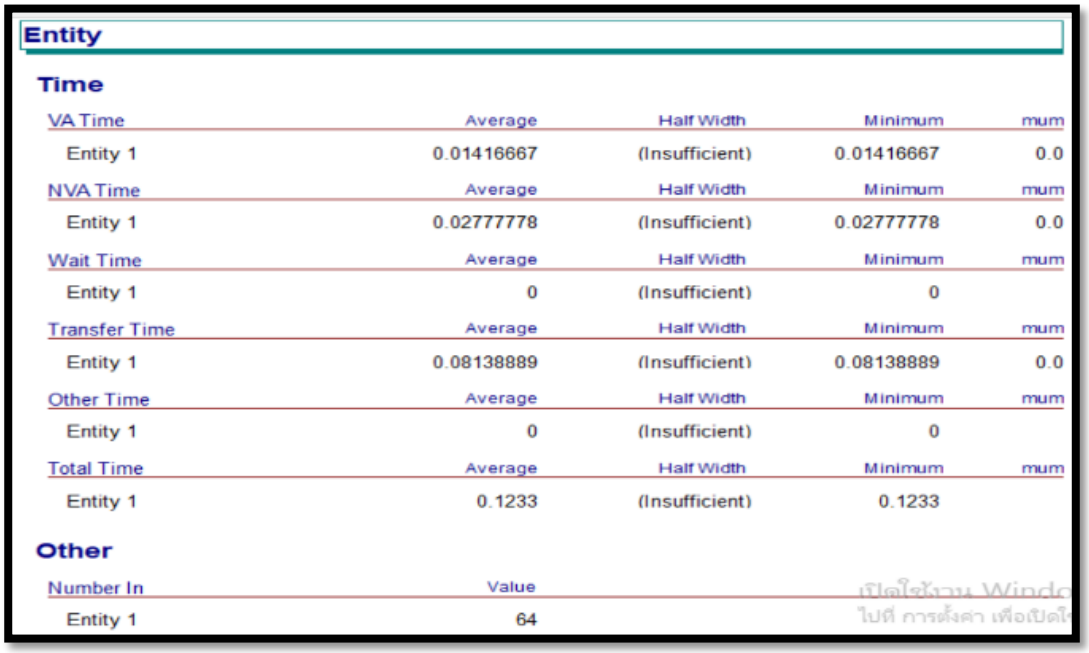


ภาพที่ 4.2 การจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร (ก่อนปรับปรุง)

หลังจากมีการจัดเวลาในกระบวนการผลิตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำโปรแกรม Arena มาสร้างแบบจำลองของกระบวนการผลิตทั้ง 16 สถานีงาน โดยสามารถสรุปผลการจำลองสถานการณ์ในกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 4.3 และ 4.4



ภาพที่ 4.3 ผลการจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร (ก่อนปรับปรุง)



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดง Entity (ก่อนปรับปรุง)

จากภาพที่ 4.3 และ 4.4 สรุปผลจากการจำลองกระบวนการบรรจุน้ำดื่มในระยะเวลา 1 วัน 8 ชั่วโมงได้ค่าในระบบเท่ากับ0.1233 ค่า Minimum เท่ากับ 0.1233

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร

จากปัญหาของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องอีกทั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพในบางขั้นตอน ดังนั้นทางกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

4.3.1 คำถาม: ทำไมขั้นตอนที่ 2 .พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอการทำความสะอาดระยะทางที่ไกลและใช่ระยะเวลามากกับขั้นตอนที่ 3 พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอล้าง (Why)
คำตอบ : สามารถทำได้โดยการจัดผังโรงงานให้ง่ายขึ้นโดย (ใช้หลักการ ECRS โดยใช้ E ในการขจัดระยะทางในกระบวนการผลิต และใช้ C ในการรวมสถานีงาน)

4.3.2 คำถาม: ทำไมขั้นตอนการบรรจุน้ำลงถัง ใช้ระยะเวลาบรรจุมากเกินไปได้มีการปรับเปลี่ยนอื่นอีกหรือไม่ ที่จะทำให้ระยะเวลาในการบรรจุลดลงได้ (การใช้ Why และ How ในการตั้งคำถาม)
คำตอบ : เพราะขั้นตอนการบรรจุน้ำมีความล้าช้าไม่ทันต่อความต้องการในการผลิตมากเกินไปทำให้การบรรจุใช้เวลาในการบรรจุมาก ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงทำการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS โดยใช้ S (Simplify) โดยการเพิ่มก๊อกน้ำเพื่อบรรจุลงถังได้เร็วขึ้น

4.3.3 คำถาม: ทำไมขั้นตอนที่ 11 พนักงานทำการปิดฝาใช้ระยะเวลาและระยะทางที่มากเกินไปจากขั้นตอนที่ 12 พนักงานเดินมายกถังไปจัดเรียง (Why)
คำตอบ : สามารถทำได้โดยการจัดผังโรงงานให้ง่ายเพื่อให้ระยะทางและระยะเวลาลดลงโดย (ใช้หลักการ ECRS โดยใช้ C ในการรวมสถานีงาน) S (Simpify) โดยการเพิ่มรางเลื่อนถังน้ำเพื่อขนย้ายถังน้ำที่ทำการบรรจุแล้วให้เร็วขึ้นเพื่อลดระยะเวลาของกระบวนการผลิต

จากแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) จะเห็นได้ว่า มีกระบวนการผลิตน้ำดื่มที่ 2,3,10,11 และ 12 มีเวลาและระยะทางในกระบวนการผลิตมากเกินไปกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เพื่อทำให้กระบวนการผลิตน้ำดื่มมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและมีกระบวนการแก้ไขดังนี้

4.4 ศึกษาหาทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับแผนการผลิต

ศึกษาหาทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ในกระบวนการผลิตน้ำดื่มนี้จะนำแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) มาศึกษาว่ามีขั้นตอนใดบ้างที่สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานได้จากการศึกษา พบว่า จุดที่อาจทำให้เวลาและระยะทางที่มากเกินไป คือ ขั้นตอนที่ 2,3,10,11 และ 12 ดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงจุดที่ทำให้เกิดเวลาและระยะทางในกระบวนการผลิตน้ำดื่ม ที่มากเกินไปขั้นตอนที่ 2,3,10,11 และ 12

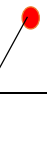
คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
2. พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอการทำความสะอาด							
3. ขนย้ายถังน้ำมารอทำความสะอาดถัง							
10. บรรจุน้ำลงถัง							
11. พนักงานทำการปิดฝา							
12. พนักงานเดินมายกถังไปจัดเรียง							

จากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปได้ ดังนี้ พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอการทำความสะอาด ระยะทางที่ไกลและใช่ระยะเวลามากกับขั้นตอนที่ 3 พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอล้าง (Why) ซึ่งสามารถทำการเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการจัดผังโรงงานให้ง่ายขึ้นโดย (ใช้หลักการ ECRS โดยใช้ E ในการขจัดระยะทางในกระบวนการผลิต และใช้ C ในการรวมสถานีงาน)

4.4.1 ทำการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตร

จากปัญหาของกระบวนการผลิต ดังนั้นทางกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ใช้เหลักการ ECRS และลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

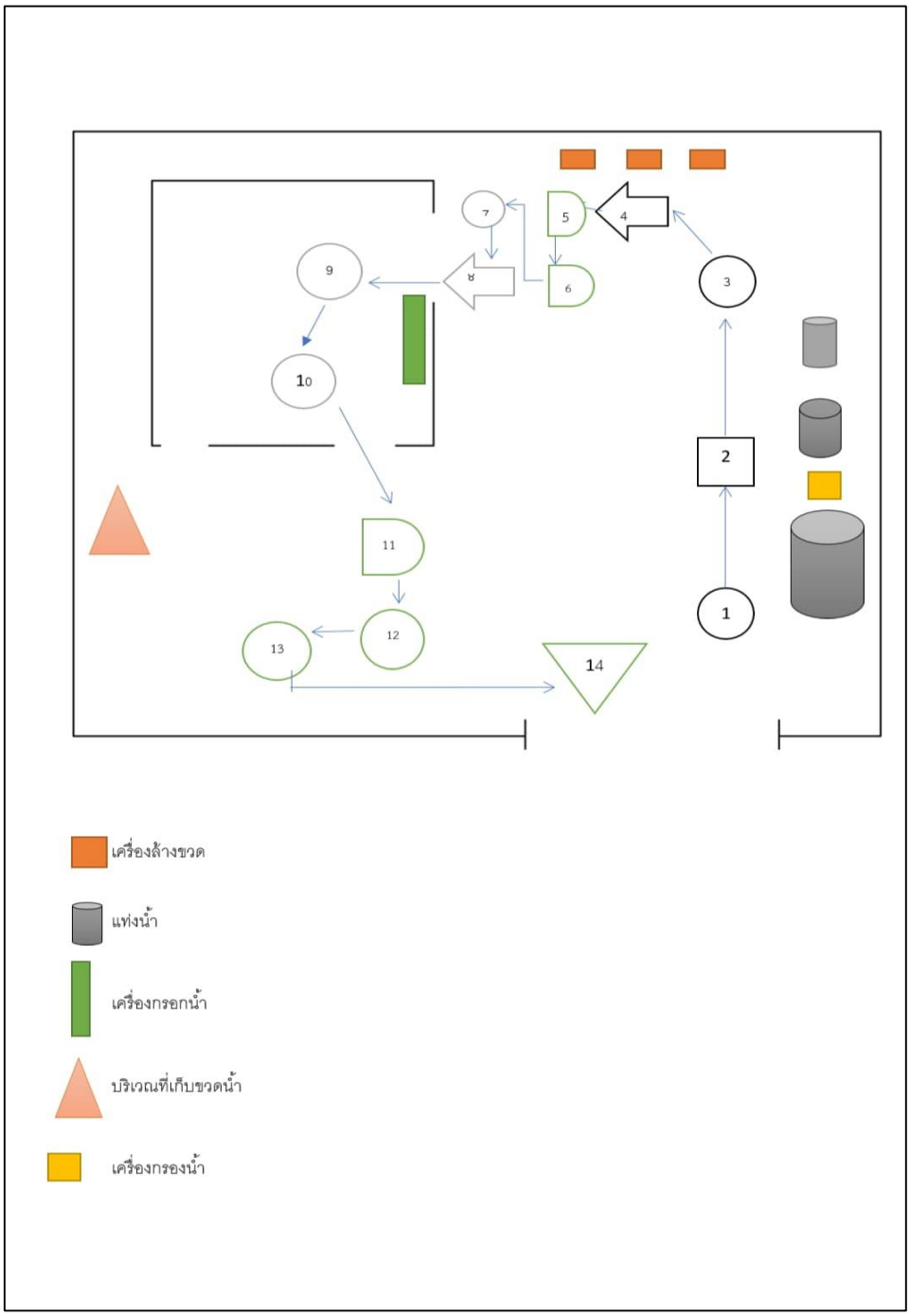
ตารางที่ 4.3 รวมสถานีงานของขั้นตอนที่ 2,3 ไว้ด้วยกัน แก้ไขใส่ภาพ FPC

คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
2. พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝา รอการทำความสะอาด							
3. ขนย้ายถังน้ำมารอทำความสะอาดถัง							

ภาพที่ 4.5 ทำการเพิ่มก๊อกเพื่อย่นเวลาในการบรรจุน้ำ

ภาพที่ 4.6 เพิ่มรางเลื่อนถังน้ำเพื่อขนย้ายถังน้ำที่ทำการบรรจุแล้วให้เร็วขึ้นและขนย้ายได้มากกว่า 1 ถังเพื่อลดระยะเวลาของกระบวนการผลิต

จากที่กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเวลาและระยะทางกระบวนการผลิตน้ำดื่มโดยการเขียนผังและแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) หลังการปรับปรุง ดังนี้



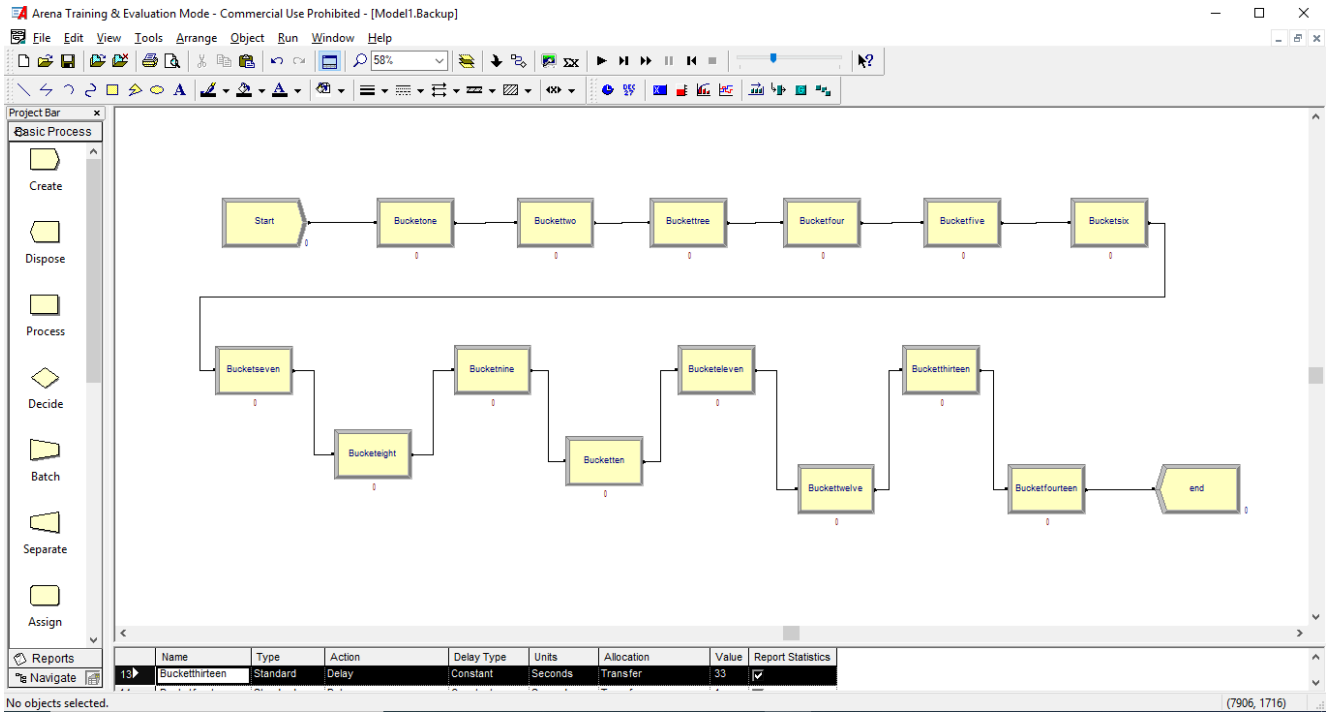
ภาพที่ 4.7 ภาพผังกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถัง 1.8 ลิตร (หลังการปรับปรุง)

ตารางที่ 4.4 แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) หลังปรับปรุงกระบวนการ

Flow Process Chart	Summary			
Man Material Machine	Activity	Present	Proposed	saving
Activity : การบรรจุน้ำดื่ม	Operation	7	6	1
	Transportation	4	2	2
	Inspection	1	1	-
	Delay	3	3	-
	Storage	1	1	-
Method : ☑Present ☐ Proposed	Distance (m.)	12 m	6 m	6 m
Location : น้ำดื่ม ณิชา	Time (sec.)	450 sec	372 sec	78 sec
Charted by : Date : Approved by : Date :	Labor cost Material cost			
	Total			

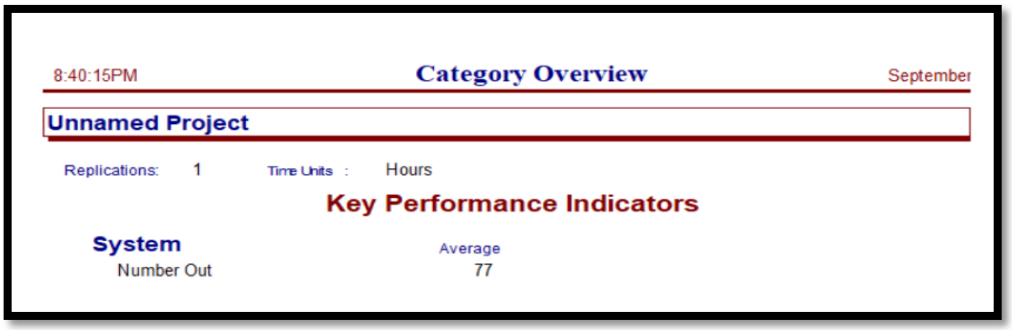
Description	Dist. (m.)	Time (sec.)	Symbol	Remark
1. พนักงานยกถังลงจากรถ	1	4		
2. พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำกับฝารอการทำความสะอาด		31		
3. พนักงานทำการล้างถังน้ำ		20		
4. พนักงานนำถังน้ำไปที่ตากแห้ง	1	6		
5. รอถังน้ำแห้ง		120		
6. พนักงานรอการแช่ฝา		100		
7. พนักงานทำการล้างฝา		10		
8.พนักงานเอาถังไปรอการบรรจุ	1	15		
9. พนักงานบรรจุน้ำลงถัง		20		
10. พนักงานทำการปิดฝาและนำถังไปจัดเรียง		5		
11.พนักงานรอถังมาจัดเรียงก่อนการใส่ซีล	3	10		
12.พนักงานนำซีลใส่คอถัง		3		
13.พนักงานปิดซีลด้วยเครื่องเป่าซีลไอน้ำ		4		
14.เตรียมจัดส่ง / จำหน่าย		24		

4.4.2 การจำลองโปรแกรม Arena (หลังปรับปรุง)



ภาพที่ 4.8 การจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร (หลังปรับปรุง)

จากการทดสอบระบบโดยการจำลองด้วยโปรแกรม Arena โดยตั้งค่าเวลา 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง โดยการรวมสถานีงานทั้งสิ้น 4 สถานี ประกอบไปด้วยสถานีที่ 2,3 และสถานีที่ 11,12 โดยสามารถสรุปผลการจำลองสถานการณ์ในกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 4.9 และ 4.10



8:40:15PM **Category Overview** September

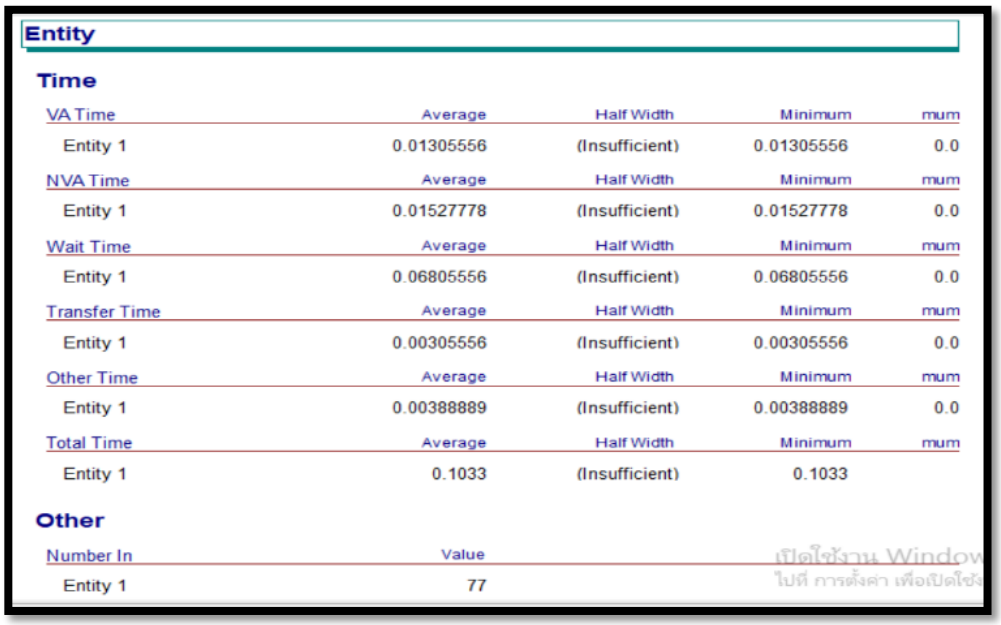
Unnamed Project

Replications: 1 Time Units : Hours

Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	77

ภาพที่ 4.9 ผลการจำลองโปรแกรม Arena กระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาด 1.8 ลิตร (หลังปรับปรุง)



Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.01305556	(Insufficient)	0.01305556	0.0

NVA Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.01527778	(Insufficient)	0.01527778	0.0

Wait Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.06805556	(Insufficient)	0.06805556	0.0

Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.00305556	(Insufficient)	0.00305556	0.0

Other Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.00388889	(Insufficient)	0.00388889	0.0

Total Time	Average	Half Width	Minimum	mum
Entity 1	0.1033	(Insufficient)	0.1033	

Other

Number In	Value
Entity 1	77

เปิดใช้งาน Window
ไปที่ การตั้งค่า เพื่อเปิดใช้ง

ภาพที่ 4.10 ภาพแสดง Entity (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4.9 และ 4.10 สามารถสรุปผลการจำลองกระบวนการผลิตหลังปรับปรุงในระยะเวลา 8 ชั่วโมง/1วัน ได้ผลเฉลี่ย 77 ถัง/วันและได้ค่าในระบบเท่ากับ 0.1

ตารางที่ 4.5 แสดงแผนภูมิของกระบวนการไหล (Flow Process Chart) หลังปรับปรุงในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตร

คำอธิบาย	**ระยะทาง (เมตร)**	**เวลา (วินาที)**	**สัญลักษณ์**				
2. พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำและฝาเพื่อรอการทำความสะอาด							
10. พนักงานทำการปิดฝารอถังมาจัดเรียง							
11. พนักงานรอถังมาจัดเรียงให้ครบ							
รวม	6	372	6	2	1	3	1

ขั้นตอนจากแผนภูมิกระบวนการไหลหลังปรับปรุงในกระบวนการผลิตน้ำดื่มถังขนาด 1.8 ลิตร พบว่ามีขั้นตอนทั้งหมด 14 ขั้นตอนมีระยะทางในการผลิตรวม 6 เมตรมีเวลาในการทำงานรวม 372 วินาทีมีขั้นตอนการปฏิบัติงานรวม 6 ขั้นตอนมีขั้นตอนการเคลื่อนย้ายรวม 2 ขั้นตอนมีขั้นตอนการตรวจสอบ 1 ขั้นตอนมีขั้นตอนการรอคอยรวม 3 ขั้นตอนและสินค้าคงคลังรวม 1 ขั้นตอน

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตและการจำหน่ายต่อเดือน ปี 2561

เดือน	ก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต		หลังปรับปรุงกระบวนการผลิต	
	ผลิต (ถัง)	ไม่ทัน (ถัง)	ผลิต (ถัง)	ไม่ทัน (ถัง)
ม.ค.	1,984	403	2,387	-
ก.พ.	1,792	364	2,156	-
มี.ค.	1,984	403	2,387	-
เม.ย.	1,920	390	2,310	-
พ.ค.	1,984	403	2,387	-
มิ.ย.	1,920	390	2,310	-
ก.ค.	1,984	403	2,387	-
ส.ค.	1,984	403	2,387	-
ก.ย.	1,920	390	2,310	-
ต.ค.	1,984	403	2,387	-
พ.ย.	1,920	390	2,310	-
ธ.ค.	1,984	403	2,387	-
รวม	23,360	4,745	28,105	-

จากตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและการจำหน่ายต่อเดือน ปี 2561 พบว่า ก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่มรวม 23,360 ถังต่อปีและมีปริมาณการผลิตน้ำดื่มไม่ทัน รวม 4,745 ถังต่อปีหลังปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่ม รวม 28,105 ถังต่อปีและไม่มีสินค้าที่ผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าจากการพิจารณาข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าโรงงานน้ำดื่ม ณิชา ทั้ง 12 เดือน ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าในการดำเนินการเพื่อผลิตน้ำดื่มนั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเนื่องจากทางโรงงานน้ำดื่ม ณิชา สามารถผลิตน้ำดื่มได้มากขึ้นกว่าเดิม จำนวน 4,745 ถังต่อปี และสามารถผลิตสินค้าได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในหัวข้อเรื่องแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่ม โดยพบว่าทางโรงงานผลิตน้ำดื่ม ณิชา มีปัญหาผลิตไม่ทันต่อความต้องการลูกค้า ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตน้ำดื่มโดยการได้สรุปการดำเนินการวิจัยดังนั้น

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 การเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและการจำหน่ายต่อเดือน ปี 2561พบว่า ก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่มรวม 23,360 ถังต่อปีและมีปริมาณการผลิตน้ำดื่มไม่ทันรวม 4,745 ถังต่อปีหลังปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่ม รวม 28,105 ถังต่อปีและไม่มีสินค้าที่ผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าจากการพิจารณาข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าโรงงานน้ำดื่ม ณิชา ทั้ง 12 เดือน ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าในการดำเนินการเพื่อผลิตน้ำดื่มนั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเนื่องจากทางโรงงานน้ำดื่ม ณิชา สามารถผลิตน้ำดื่มได้มากขึ้นกว่าเดิม จำนวน 4,745 ถังต่อปีและสามารถผลิตสินค้าได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

5.1.2 การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของจำลองกระบวนการผลิตน้ำดื่มแบบถังโดยศึกษาวิธีการทำงานพร้อมจับเวลากระบวนการผลิตเพื่อนำไปสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Arena) การทดสอบสอบของการทำงานของกระบวนการผลิตน้ำดื่มแบบถังมีทั้งหมด 16 สถานีงานซึ้งแต่ละสถานีจะมีผู้ปฏิบัติงานซึ้งพบว่ากระบวนการแต่ละสถานีใช่ระยะเวลาและระยะทางมากเกินไปทำให้กระบวนการผลิตล่าช้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าจึงนำโปรแกรม Arena มาแก้ไขกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากขึ้นจากผลการรันพบว่าโรงงานน้ำดื่ม ณิชาผลิตน้ำดื่มแบบถังเฉลี่ยก่อนปรับปรุง 64 ถังต่อวันหลังจากการปรับปรุงเป็น 77 ถังต่อวันต่อวัน

5.1.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำดื่มขนาดถังผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตน้ำดื่มใหม่ในขั้นตอนที่ 2,3 โดยการจัดผังโรงงานให้ง่ายขึ้นโดย (ใช้หลักการ ECRS) โดยใช้ E ในการขจัดระยะทางในกระบวนการผลิต และใช้ C ในการรวมสถานีงานขั้นตอนที่ 10 การบรรจุน้ำลงถัง ใช่หลักการ ECRS โดยใช้ S (Simplify) โดยการเพิ่มก๊อกน้ำเพื่อย่นเวลาในกระบวนการผลิตและสุดท้ายขั้นตอนขั้นตอนที่ 11 พนักงานทำการปิดฝาระยะทางที่ไกลและระยะเวลามากจาก

ขั้นตอนที่ 12 พนักงานเดินมายกถังไปจัดเรียง โดยหลักการ ECRS และใช้ S (Simplify) โดยการเพิ่มรางเลื่อนถังน้ำเพื่อขนย้ายถังน้ำที่บรรจุแล้วให้เร็วขึ้นเพื่อลดระยะเวลาของกระบวนการผลิต

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยใช้เทคนิควิธีการศึกษาการทำงาน จะมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดย

5.2.1การนำไปใช้ หากกลุ่มผู้วิจัยได้นำเสนอทางโรงงานน้ำดื่ม ณิชา และหากโรงงานน้ำดื่มณิชาดำเนินตามงานวิจัยจะส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.2.2 การทำวิจัยครั้งต่อไป ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของพนักงานประกอบด้วย เพื่อให้สมารถวิเคราะห์ผลการทำงานได้มีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

จักรฤษณ์ จันทะคุน. (2553). **ความหมายของประสิทธิผลและประสิทธิภาพ.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2560, จาก : www.gotoknow.org/posts/321886.

จงกล ทองโฉม. (2555). **ศัพท์เกี่ยวกับการประเมินผล**. (ออนไลน์). 14 กรกฎาคม 2557. จาก : gotoknow.org.

จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน. (2552). **การวิเคราะห์กระบวนการ Process Analysis**. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมเกียรติ แก้วหอม. (2555). **แนวความคิด ทฤษฎีประสิทธิภาพในการปฏิบัติ**

ชาญชัย วัลลิสุตและคณะ. (2554). **การลดเวลาในกระบวนการซ่อมตัวถังและสี.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชาลิสา อินทร์สรวลและถิรนันท์ ทิวาราตรีวิทย์. (2557). **การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการรับสินค้าและจ่ายสินค้าในคลังสินค้าสำเร็จรูป.** ปทุมธานี : สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยลงกรณ์.

ณภัทร กีชานนท์และคณะ. (2555). **การจำลองสถานการณ์การใช้บริการเครื่องฝาก, เครื่องปรับสมุด และเครื่องถอนอัตโนมัติ.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดนัย ใจใหม่และคณะ. (2550). **การจำลองสถานการณ์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการวางผังโรงงานแบบเซลลูลาร์และแบบตามหน้าที่**. พิษณุโลก : สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ดนุชา สลีวงศ์และคณะ. (2558). **การพัฒนาการคิดวิจารณญาณด้วยการเรียนแบบกรณีศึกษาบนเว็บที่ใช้เทคนิคการตั้งคำถามและการคิดสะท้อน.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ดาริกา อวะภาคและคณะ. (2552). **การลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตไอศกรีมแท่ง.** สงขล
ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ตะวันฉาย โพธิ์ หอม. (2556). **การประยุกต์ใช้โปรแกรมการจำลองแบบคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา บริษัทกระจายสินค้าขนาดกลางและขนาดย่อม**. อุบลราชธานี : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ติณ ปรัชญพฤทธิ์. (2538). **แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ธงชัย สันติวงศ์และชยยศ สันติวงศ์. (2535). **ความหมายของ “ประสิทธิภาพ”**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ธนิดา สุนารักษ์. (2555). **การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิต กรณีศึกษา สายการผลิตขดลวดแม่เหล็ก**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและโลจิสติกศ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ธัญญาลักษณ์ บุญอเนก. (2555). **การศึกษาปัญหาและเมประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการส่งออกสินค้า กรณีศึกษา บริษัท A B C จำกัด**. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ธานินทร์ สุทธิกุญชร. (2543). **ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน : ศึกษาเฉพาะกรณีฝ่ายพนักงานบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน).** กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ศิลปะศาสตร์มหาบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ธารชุดา พันธ์นิกุลและคณะ. (2557). **การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษา : โรงงานประกอบรถจักรยาน**. อุบลราชธานี : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ธิติพร ธรรมาภิมุขกุล. (2558). **อุตสาหกรรมน้ำดื่ม**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2560, จาก.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ปีเตอร์สัน โพลแมน **องค์กรประกอบของประสิทธิภาพการทำงาน** (ออนไลน์). จาก : กรุงเทพมหานคร : บริษัท ไฮโฟ เทรนนิ่ง แอนด์ คอนเซ้าท์แทนซี่ จำกัด.

พัชรี ภัทรธาดาเกียติและดาริชา สุธีวงศ์. (2555). **การปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มเข้มข้น.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัฒนพงศ์ น้อยนวลและธนัญญา วสุศรี. (2555). **ได้ทำการศึกษาการปรับกระบวนการขนส่ง ภายในคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมน้ำอัดลม.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ไพฑูรย์ ปะการะพัง. (2555). **การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของลีน**. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

มัณยาภรณ์ ภูริปัญญาคุณและวิภาวรรณ แกล้วทนงค์. (2556). **การปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการประกอบก๊อกน้ำ**. ปราจีนบุรี : ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปราจีนบุรี.

รสรินทร์ วงคงคำ. (2555). **การจำลองสถานการณ์เพื่อวางแผนจัดรูปแบบการจ่ายก๊าซ LPG ณ คลังปิโตรเลียม**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรอุตสาหการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2553). **คู่มือสร้างแบบจำลอง Arena**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

รุ่งศักดิ์ ฤทธิศร. (2552). **การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในการผลิตเสื้อผ้าส่งออก**. เชียงใหม่ : สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฤทธิชัย สังฆทิพย์และคณะ. (2556). **การลดเวลาการผลิตกระบวนการเชื่อมชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยเทคนิค ECRS**. ปทุมธานี : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ฤทธิทิพย์และคณะ. (2556). **การลดเวลาการผลิตกระบวนการเชื่อมชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยเทคนิค ECRS**. ปทุมธานี : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิทยากร เชียงกูล. (2540). **ความหมายประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ศุภฤกษ์ กลิ่นหม่น. (2559). **การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตการกัดเลนส์ขึ้นรูปค่าสายตา**. ชลบุรี : สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศิริประภา205. (2556). **การใช้เทคนิค 5W1H ในการวิเคราะห์ปัญหาจิตวิทยาอุตสาหกรรม**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2560, จาก https://sites.google.com/site/siriprapha205/5w1h.

สมพงษ์ เกษมสิน. (2545). **ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชกาลตำรวจกองตรวจคนเข้าเมือง**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สมภัสสร เอื้ออารีมิตรและธารทัศน์ โมกขมรรคกุล. (2551). **การปรับปรุงผังโรงงานโดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาของ โรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมใจ ลักษณะ. (2543). **การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน**. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

สุพัฒตรา เการาพงศ์. (2551). **การเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าว**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

แสวง รัตนมงคลมาศ. (2514). **การตั้งข้อสมมติฐานในการวิจัย.** ม.ป.ท.

อรรถพร อ่ำขวัญยืน. (2557). **แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพ.** ปทุมธานี : วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

อรุณ รักธรรม. (2525). **ความหมายของประสิทธิผล**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนา พานิช.

Jutamas Pattanasil. (2553). **หลักการ ECRS**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2560, จาก https://www.gotoknow.org/posts/541165.

ภาคผนวก

ผนวก ก

ภาพประกอบการลงพื้นที่

ภาพที่ ก.1 พนักงานยกถังลงจากรถ

ภาพที่ ก.2 พนักงานตรวจสอบแยกถังน้ำ ฝารอทำความสะอาด

ภาพที่ ก.3 พนักงานเดินไปหยิบถังน้ำมารอล้าง

ภาพที่ ก.4 พนักงานทำการล้างถังน้ำ

ภาพที่ ก.5 พนักงานนำถังน้ำไปที่ตากแห้ง

ภาพที่ ก.6 รอถังน้ำแห้ง

ภาพที่ ก.7 พนักงานรอการแช่ฝา

ภาพที่ ก.8 พนักงานทำการล้างฝา

ภาพที่ ก.9 พนักงานเดินเอาขวดไปรอการบรรจุน้ำ

ภาพที่ ก.10 พนักงานบรรจุน้ำลงขวด

ภาพที่ ก.11 พนักงานทำการปิดฝา

ภาพที่ ก.12 พนักงานเดินมายกถังไปจัดเรียง

ภาพที่ ก.13 พนักงานรอถังมาจัดเรียงให้ครบก่อนการใส่ซีล

ภาพที่ ก.14 พนักงานนำซีลใส่คอขวด

ภาพที่ ก.15 พนักงานปิดซีลด้วยเครื่อง

ภาพที่ ก.16 เตรียมจัดส่ง / จำหน่าย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	ไอลดา ประกอบกัน
วัน – เดือน – ปีเกิด	30 มีนาคม 2541
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	85 หมู่ 1 ตำบลไทยเจริญ อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ 31220
E – mail address	ailada.3475@gmail.com
โทรศัพท์	0908199725
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนมารดาวนารักษ์ อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ 2555
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนไทยเจริญวิทยา อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ 2558
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2562

ชื่อ – สกุล อภิญญา ดารุสรัมย์

วัน – เดือน – ปีเกิด 27 มกราคม 2541

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 28 หมู่ 17 ตำบลทะเมนชัย อำเภอลำปลายมาศ
จังหวัดบุรีรัมย์ 31130

E – mail address apinya.darn@gmail.com

โทรศัพท์ 0945370055

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนบ้านหนองม่วง อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 2555
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 2558
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2562

ชื่อ – สกุล สุทธิรัตน์ ม่วงนางรอง

วัน – เดือน – ปีเกิด 28 มกราคม 2540

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 63 หมู่ 5 ตำบลหนองยายพิมพ์ อำเภอนางรอง
จังหวัดบุรีรัมย์ 31110

E – mail address sutthirat.mua@bru.ac.th

โทรศัพท์ 0877796054

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ 2555
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ 2558
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2562