รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบทันเวลาพอดีในพื้นที่เตรียมวัตถุดิบ และการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่: กรณีศึกษา บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

Study to Apply Just In Time Method to Improve Kitting Area and Layout Redesign to Support New Product: Case Study of Western Digital (Thailand) Company Limited

นางสาวอภิชญา ซังเรือง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา : การศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบทันเวลาพอดีในพื้นที่เตรียมวัตถุดิบ และการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

ชื่อ-สกุล นักศึกษา : นาวสาวอภิชญา ซังเรือง

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา : วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ : ดร.พลชัย โชติปรายนกุล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน : นายยุพราช ชาวยอง

สถานประกอบการ : บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้รองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ เนื่องจากสภาพการณ์ปัจจุบันมีสินค้าค้างในสายการผลิตจำนวนมากที่รอหน้าสายการผลิต หน้าห้องแกะซองบรรจุภัณฑ์ ส่งผลให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างไม่มีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์ปัญหาของจำนวนที่เตรียมเพื่อนำเข้าทำให้จำเป็นต้องปรับอัตราการขนย้ายปริมาณวัตถุดิบให้สอดคล้องกับการผลิตจริง

ในการประเมินความสามารถในการผลิตของการขนถ่ายวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 โดยใช้ลิฟต์ขนของ สามารถทำได้ 328 คันต่อวันซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของวัตถุดิบที่ 316 คัน นับตามจำนวนรถขนย้าย ส่งผ่านวัตถุดิบผ่านประตู Interlock สองชั้นจะถูกปรับเปลี่ยนเป็น Air Shower เพื่อเพิ่มระดับความสะอาดของอากาศห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 โดยจากการศึกษา Air Shower 1 ตัวสามารถรองรับได้ 1,336 คันต่อวัน และ การส่งผ่านวัตถุดิบจากห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 สู่ห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 โดยปรับเปลี่ยนผังของแผนกจากการส่งผ่านหน้าต่างให้เป็นผ่านระบบ Air Cleaner 4 ตัว รองรับ 6,376 ตระกร้าต่อวัน หรือเทียบเท่า 316 คันรถขนย้ายต่อวัน และการปรับเปลี่ยนนี้สามารถลดจำนวนพนักงานได้ 7 คน จากเดิมที่ต้องใช้ 11 คน (ร้อยละ 63)

จากหลักการของการผลิตแบบทันเวลาพอดีได้ให้อัตราที่เหมาะสมในการป้อนวัตถุดิบและการปรับสายการผลิตข้างต้นจะสามารถลดพื้นที่ในการวางรถเข็นวัตถุดิบจาก 21.4 ตารางเมตรเหลือ 11.7 ตารางเมตร ซึ่งลดได้ถึงร้อยละ 45

พลชัย โชติปรายนกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title:	Study to Apply Just In Time Method to Improve Kitting Area and Layout Redesign to Support New Product
Student intern name:	Apichaya Sangruang
Faculty:	Engineer
Department:	Industrial Engineer
Advisor name:	Dr. Pholchai Chotiprayanakul
Mentor name:	Mr. Yuparach Chaoyong
Company:	Western Digital (Thailand) Co., Ltd.

ABTRACT

This project aims to improve production capability to support new products. Inefficient area usage in front of Kitting-Out room (corridor area) is coursed by over existing WIP.

Just-In-Time (JIT) is used to fix the improper material transportation rate, which is the main reason of the problem. The study shows demand of raw materials at 316 carts per day. All carts will transfer through a lift which can support to 328 Cart/day. Improving work process and area by replace an interlock door between Corridor and Clean Room with an Air Shower can support 1,336 carts per day. Between Kitting Out Clean Room and Kitting - In Clean Room, 4 Air Cleaner are used to replace air curtain window which are designed to support 6,376 baskets per day. This re-design of production line layout can reduce 7 operators off from 11 people previously.

From JIT scheme, the proper material transportation rate is defined and this results area usage for WIP will shrink from 21.4 m^2 to 11.7 m^2 about 45% area usage saving.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอุตสาหกรรม ซึ่งผู้จัดทำต้องขอขอบคุณบุคคลต่อไปนี้ที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณยุพราช ชาวยอง ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับปฏิบัติงานจริงในบริษัท และคอยให้คำแนะนำวิธีการในการศึกษา ให้คำปรึกษาในปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด ช่วยปรับปรุงเนื้อหา และเสนอแนะแนวทางในการจัดทำรูปเล่ม

ขอขอบพระคุณ ดร.พลชัย โชติปรายนกุล อาจารย์ประจาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้สละเวลาในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และแก้ไขข้อบกพร่องระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจ ทาให้โครงงานฉบับนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาและดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณพนักงานแผนก Receiving และ แผนก Kitting ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเป็นอย่างดียิ่ง และขอขอบพระคุณบุคลากรอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ทีนี้ ผู้ซึ่งคอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำจนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินการวิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษาอุตสาหกรรมผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ และผู้ที่สนใจศึกษา หรือเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม คุณประโยชน์ใด ๆ ที่เกิดขึ้นใคร่ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครอบครัว คนรักและเพื่อน ๆ ที่คอยสนับสนุน แนะนำ ให้กำลังใจแก่ผู้ดำเนินการวิจัยตลอดมา

อภิชญา ซังเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย 3

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ความสูญเสีย 7 ประการ 4

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตแบบทันเวลาพอดี 6

2.3 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน (Flow Process Chart) 7

2.4 การศึกษาเวลา (Time study) 9

2.5 การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning) 17

2.6 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการการผลิต 19

2.7 การออกแบบโรงงาน (Plant Layout and Design) 20

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 24

3.1 ประวัติและผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา 24

3.2 การศึกษาเวลาและการวิเคราะห์ข้อมูล 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบัน 34

3.4 การประเมินการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time) 37

3.5 การประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่ 39

3.6 การออกแบบผังโรงงาน 40

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน **41**

4.1 ผลการประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่ 41

4.2 ผลการประเมินการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time) 43

4.3 ผลการออกแบบผังโรงงานเพื่อรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ 43

4.4 สรุปผลการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันเทียบกับกระบวนการผลิตใหม่ 44

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ **45**

5.1 สรุปผลการศึกษา 45

5.2 ข้อเสนอแนะ 45

บรรณานุกรม **47**

ภาคผนวก **48**

ประวัติผู้เขียน **53**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง 1.1 แผนการดำเนินการวิจัย 3
ตาราง 2.1 สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน 7
ตาราง 2.2 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น 13
ตาราง 2.3 ตารางคะแนนองค์ประกอบต่าง ๆ ในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westinghouse 14
ตาราง 2.4 ตารางเวลาเผื่อตามการศึกษาของ ILO โดยคิดเป็น % ของ Normal Time 16
ตาราง 3.1 จำนวนชิ้นของวัตถุดิบที่สามารถบรรจุได้ต่อ 1 คัน 26
ตาราง 3.2 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 28
ตาราง 3.3 ค่าเวลาเผื่อของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 28
ตาราง 3.4 เวลามาตรฐานของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 29
ตาราง 3.5 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 30
ตาราง 3.6 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 30
ตาราง 3.7 เวลามาตรฐานของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 31
ตาราง 3.8 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 32
ตาราง 3.9 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 32
ตาราง 3.10 เวลามาตรฐานของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5 33
ตาราง 3.11 เวลามาตรฐานในแต่ละกระบวนการของกระบวนการผลิตเดิม 34
ตาราง 3.12 การหาจำนวนลิฟต์ขนของที่เหมาะสม 36
ตาราง 3.13 การหาจำนวนประตูทางเข้า-ออกของรถเข็นที่ใส่วัตถุดิบที่เหมาะสม 37
ตาราง 3.14 ปริมาณรถเข็นที่ขนวัตถุดิบรายชั่วโมง (คัน) 38
ตาราง 3.15 ความต้องการจริงของจำนวนรถที่ขนวัตถุดิบรายชั่วโมง 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.1 การหาจำนวน Air shower ที่เหมาะสม 42
ตาราง 4.2 การหาจำนวนคนที่ใช้ในการแกะซองบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม 42
ตาราง 4.3 การหาจำนวน Air cleaner ที่เหมาะสม 42
ตาราง 4.4 พื้นที่ที่ใช้ในการวางรถเข็นที่ใช้ขนวัตถุดิบ 42
ตาราง 4.5 สรุปผลการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันเทียบกับกระบวนการผลิตใหม่ 42

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป 2.1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการการผลิตฮาร์ดดิสก์ 8
รูป 2.2 Air shower ที่ใช้กระบวนการการผลิต 20
รูป 2.3 Air cleaner ที่ใช้กระบวนการการผลิต 20
รูป 3.1 ส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ 24
รูป 3.2 แผนผังแสดงกระบวนการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังสินค้ามายังห้องแกะบรรจุภัณฑ์ 25
รูป 3.3 รถเข็นที่ใช้การขนวัตถุดิบ 26
รูป 4.1 แผนภาพผังโรงงาน และแผนภูมิความสัมพันธ์การไหลของกระบวนการผลิตใหม่ที่จะรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันการดำเนินธุรกิจมีสภาวะการแข่งขันสูง และสภาวะการณ์แข่งขันทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา การผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (Hard Disk Drive: HDD) ของไทยส่วนใหญ่มุ่งเน้นสำหรับการใช้งานในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและแล็ปท็อปเป็นหลัก ส่งผลให้อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟไทยต้องเผชิญความท้าทายจากความต้องการใช้งานของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และแล็ปท็อปที่มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคที่หันมานิยมใช้งานอุปกรณ์พกพาอย่างสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตมากขึ้น ทำให้ความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟในตลาด มีแนวโน้มความต้องการปรับตัวลดลง และจะถูกแทนที่ด้วยโซลิดสเตตไดรฟ์ (Solid State Drive: SSD) ซึ่งนิยมใช้ในอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบา และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลสูงกว่าฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ แต่ในส่วนฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์หลัก และยังมีความต้องการในตลาด คือ ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟกลุ่มเอ็นเตอร์ไพรส์ (Enterprise) หรือฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟที่ใช้มากในคลาวด์ สตอเรจ (Cloud Storage) หรือในดาต้า สตอเรจ (Data Storage) สำหรับเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ทำให้ผู้ผลิตมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างขนาดขององค์กร โดยการควบรวมการผลิตกับภาคธุรกิจที่คล้ายกันรวมทั้งปิดพื้นที่การผลิตและโยกย้ายกำลังการผลิตจากฐานการผลิตที่ใดที่หนึ่งตลอดจนปรับกลยุทธ์ภายในภาคส่วนผลิต เพื่อใช้พื้นที่ในภาคส่วนผลิตให้เกิดประโยชน์สูงสุด และทำให้คุณภาพของสินค้าดีขึ้น โดยที่ต้นทุนการผลิตสินค้าโดยรวมลดลง การส่งมอบที่ทันเวลา ทั้งนี้การนำแนวคิดแบบลีน (Lean Concept) ซึ่งมุ่งเน้นการขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (Waste) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตลง เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเพิ่มความสามารถในการผลิตได้ เพื่อรองรับกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการในตลาดของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นกรณีศึกษาของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีทั้งหมด 20 กระบวนการ โดยเริ่มต้นจากห้องเตรียมวัตถุดิบซึ่งรับวัตถุดิบมาจากคลังสินค้า และสิ้นสุดที่ห้องส่งสินค้าสำเร็จรูปไปยังคลังสินค้า กระบวนการที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ กระบวนการในห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ 5 จากการศึกษากระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการที่ 1 ถึง 4 ซึ่งเป็นกระบวนการก่อนหน้าของกระบวนการที่จะเปลี่ยนแปลง ผู้ศึกษาเห็นถึงปัญหาของจำนวนสินค้าค้างในสายการผลิต (Work in Process: WIP) ที่วางรอระหว่างกระบวนการการนำเข้าห้องแกะซองบรรจุภัณฑ์ (Kitting room) มีจำนวนมาก ทำให้การใช้พื้นที่ในการจัดวางรถเข็นที่บรรจุวัตถุดิบมากขึ้นตามไปด้วย รวมถึงเกิดความวุ่นวายในการจัดส่งวัตถุดิบ ซึ่งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งผลให้ไม่สามารถรองรับกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการใหม่ที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการศึกษาการจัดสมดุลของวัตถุดิบให้เหมาะสมกับความต้องการในการผลิต โดยการนำหลักของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อทำให้สามารถกำหนดปริมาณการใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมตามความต้องการ และทำให้พื้นที่ของบริษัทเกิดประโยชน์สูงสุด และวางผังกระบวนการใหม่โดยใช้หลักของการออกแบบผังโรงงาน (Plant Design) เพื่อให้ได้มาตรฐาน และตรงตามความต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อลดความแออัดของการใช้พื้นที่ในการวาง WIP และจัดสมดุลปริมาณวัตถุดิบให้เหมาะสมกับความต้องการจริง

1.2.2 เพื่อขยายความสามารถในการผลิตรองรับการเปลี่ยนกระบวนการผลิตจากปัจจุบันเป็นกระบวนการใหม่ให้พร้อมที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการการขนวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ของวัตถุดิบ เพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนผลิตและการไหลของผลิตภัณฑ์

1.4.2 หาปัญหาและกำหนดหัวข้องานวิจัย

1.4.3 ประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4.4 เก็บข้อมูลของการขนถ่ายวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์

1.4.5 ดำเนินการปรับผังการผลิตและวิเคราะห์ผล

1.4.6 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

1.4.7 จัดทำรายงานผลการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

1.5.2 ลดพื้นที่ที่ใช้ในการวางของคงค้างในสายการผลิต

1.5.3 จัดสมดุลปริมาณวัตถุดิบให้เหมาะสมกับความต้องการจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย

ตาราง 1.1 แผนการดำเนินการวิจัย

รายละเอียด	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 9	สัปดาห์ที่ 10	สัปดาห์ที่ 11	สัปดาห์ที่ 12	สัปดาห์ที่ 13	สัปดาห์ที่ 14	สัปดาห์ที่ 15	สัปดาห์ที่ 16	สัปดาห์ที่ 17	สัปดาห์ที่ 18	สัปดาห์ที่ 19	สัปดาห์ที่ 20
1. ศึกษากระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์																				
2. หาปัญหาและกำหนดหัวข้องานวิจัย																				
3. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา																				
4. ศึกษาสภาพปัจจุบันและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง																				
5. วิเคราะห์ผล																				
6. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ																				
7. จัดทำรูปเล่มการศึกษา																				

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการเป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการแก้ปัญหาแทนที่จะสามารถใช้ช่วงเวลานั้นในการปฏิบัติงานให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ หรือคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น สิ่งบ่งบอกให้ทราบว่าจะเกิดความสูญเสียมี 7 ประการดังนี้ [1]

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว คือ ความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงานของพนักงานเกิดความเมื่อยล้าและความเครียด อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีสาเหตุจากการเกิดความเมื่อยล้า ทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์ และขาดความระมัดระวังในการทำงาน ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวอาจเกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ในกระบวนการผลิตที่มากเกินไป ทำให้เสียเวลา เสียแรงงานในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากความเคลื่อนไหว ได้แก่ ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงท่าทางการทำงานให้เหมาะสม ตามหลักการทำงานของมนุษย์กับเครื่องจักร ลดระยะการเดินของพนักงาน จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการทำงาน

2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากผลผลิตที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่า หรือของเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ก่อให้เกิดความสูญเปล่าอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าไม่สามารถตรวจพบว่าเป็นของเสียตั้งแต่เริ่มต้น จึงก่อให้เกิดผลเสียมาก อีกทั้งในกรณีที่ผลิตปริมาณมากนั้น จะมีงานสะสมอยู่ระหว่างกระบวนการค่อนข้างมาก มีผลทำให้การตรวจพบงานเสียกระทำได้ช้า นอกจากนี้ความสูญเปล่ายังรวมไปถึงความสูญเปล่าของการซ่อมงาน ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่าเวลาในการผลิต

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตของเสียหรือการแก้ไขงานเสีย ได้แก่ ตั้งเป้าหมายที่ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defect) กำหนดมาตรฐานการทำงาน การตรวจสอบ การแก้ไขปัญหา การสร้างระบบเพื่อแจ้งข้อมูลย้อนหลังกรณีของเสียและดำเนินการแก้ไขอย่างรวดเร็ว สร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Poka-Yoke)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย ส่วนใหญ่เกิดจากตัวพนักงานเอง และความไม่พร้อมของวัสดุอุปกรณ์ ทำให้เกิดการรอคอยขึ้น ซึ่งในกระบวนการผลิตที่ขาดสมดุล ความสูญเปล่าสามารถเกิดขึ้นได้จากงานรอคน หรือคนรองาน ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เสียเวลาในการทำงาน และเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย ได้แก่ จัดหาวัสดุ เช่น อุปกรณ์จับยึดหรืออุปกรณ์ต่างที่เหมาะสม และทำการลำดับงานให้ดี บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน จัดสมดุลสายการผลิต ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลากหลายด้าน เพื่อโยกย้ายงานกรณีที่มีปัญหาในการผลิต ใช้ประโยชน์จากเวลาว่าง เช่น ฝึกอบรม ช่วยเหลือแผนกอื่น ๆ เป็นต้น

2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังไม่จำเป็น

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังไม่จาเป็น เป็นความสูญเปล่าที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของพนักงานในสายการผลิต แต่เป็นความสูญเปล่าแอบแฝง จากการที่เก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลผลิตสำเร็จรูป แล้วส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่จัดเก็บ และค่าแรงต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น ได้แก่ กำหนดปริมาณมาตรฐานในการจัดเก็บ (จุดสั่งซื้อสูงสุด-ต่ำสุด) ตัวชี้บ่งการควบคุมด้วยแนวคิดการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ใช้ระบบเข้าก่อน-ออกก่อน (First in First out, FIFO) ปรับปรุงเพื่อลดความไม่แน่นอนในการจัดส่งจาก ผู้ส่งมอบ ปรับปรุงกระบวนการผลิตและการวางแผนการผลิต เพื่อลดความไม่แน่นอนของการผลิต

2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย มักเกิดจากการขนส่งหรือการขนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดไปที่หนึ่ง รวมไปถึงการขนวาง ซ้อน เปลี่ยน และการขนผลิตภัณฑ์ขึ้นลงในแนวดิ่ง ทั้งหมดนี้เป็นความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนย้าย ได้แก่ ปรับปรุงผังโรงงาน (Layout) เครื่องจักร วัตถุดิบ งานระหว่างการผลิต (Work in Process, WIP) สินค้าสำเร็จรูป และของเสีย เพื่อลดระยะทางขนส่งลดการขนส่งซ้าซ้อน ศึกษาและวางมาตรฐานเส้นทางการขนส่ง ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายและการดูแลรักษาที่เหมาะสม (คน รถลาก พาเลต สายลาเลียง รถยก เป็นต้น)

2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป เหตุผลหลักที่ทำการผลิตมากเกินไป คือ ต้องการใช้ปัจจัยการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด ใช้ระบบสายพานการผลิตเพื่อผลิตมาก ๆ และผลิตอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สมดุลในสายการผลิต มีสินค้ารอการผลิตมาก (Work in Process, WIP) ซึ่งมุมมองและความคิดในอดีตว่าการมีสินค้าที่รอการผลิตมากทำให้เกิดความมั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดการต่อเนื่องจากการที่มีงานสำรองในระดับหนึ่ง แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นตัวที่ทำให้เกิดปัญหาในสายการผลิตเป็นอย่างมาก เช่น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงขึ้น เป็นต้น

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป ได้แก่ ผลิตเฉพาะสิ่งที่ต้องการตามปริมาณ และเวลาที่ต้องการเท่านั้น กำจัดจุดคอขวด (Bottle Neck) ของสายการผลิต บำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Setup Time) พร้อมกับกำหนดปริมาณการผลิตแต่ละล็อตให้เล็กลง

2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากกรรมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ความสูญเปล่าเนื่องจากกรรมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดจากกระบวนการผลิตขาดการพัฒนาเพื่อการปรับปรุงในทุก ๆ ด้าน เนื่องจากความเคยชินกับการทำงานในอดีต ทำให้กระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ การทำงานในอดีตเป็นเช่นใด ปัจจุบันก็เป็นเช่นนั้น ปัญหาเดิมสามารถแก้ไขโดยวิธีเดิม ขณะที่ปัญหาใหม่แฝงตัวและแสดงออกมา ทำให้เกิดความสูญเสียมากมาย ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น

การขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากกรรมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ศึกษาลำดับขั้นตอนการทำงาน วิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ โดยใช้หลักการ 5W1H ในการตั้งคำถาม ปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange and Simplify) เพื่อหากระบวนการมาทดแทนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์งานอย่างเดียวกันหรือดีกว่า ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ระบบแนวคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time) หรืออาจเรียกสั้นๆว่า JIT เป็นวิธีการผลิตแบบหนึ่งทำให้บริษัทสามารถผลิตสิ้นค้าที่ลูกค้าต้องการ และในปริมาณที่ลูกค้าต้องการได้ (ดร.วิทยา สุหฤทดำรง, ยุพา กลอนกลาง : 2006) เพื่อดำเนินการผลิตในปริมาณที่ถูกต้อง และเวลาที่ต้องการใช้งานจริง นั่นหมายถึง การบริหารการผลิตที่มีความหลากหลายประเภทด้วยปริมาณการผลิตที่ไม่มาก โดยมุ่งลดช่วงเวลานำการผลิตและสามารถส่งมอบให้กับลูกค้าอย่างทันเวลาพอดีเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าสูงสุด ซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะมุ่งการผลิตตามปริมาณความต้องการของลูกค้า หรือ เรียกว่าระบบการผลิตแบบดึง (Pull Manufacturing System) [2]

2.2.1 ระบบการดึง (Pull System)

การผลิตแบบพอเหมาะเป็นการใช้ระบบดึง (Pull System) ในขณะที่ระบบการผลิตแบบเป็นงวดใช้ระบบผลัก (Push System) และตารางการผลิตได้ถูกจัดทำไว้ล่วงหน้าพร้อมกับสั่งวัตถุดิบมาตุนไว้ก่อนในระบบผลัก ทำให้การตอบสนองความต้องการและการเปลี่ยนแปลงแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เร่งด่วนเป็นไปด้วยความยากลำบาก ในระบบแบบดึงนั้น การผลิตถูกควบคุมโดยการดึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปให้แก่ลูกค้า หรือไว้ใช้ในกระบวนการอื่น ๆ โดยใช้คัมบังการ์ด (Kanban Card) เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกดึงออกไป คัมบังการ์ดถูกส่งไปยังสายการผลิตก่อนหน้าเพื่อบอกว่าให้ผลิตเพิ่มตามจำนวนที่กำหนด โดยมีจำนวนชิ้นงานคงค้างมาตรฐาน (Standard WIP หรือ SWIP) ไว้จำนวนเล็กน้อยเพื่อว่าชิ้นส่วนสามารถถูกดึงไปใช้งานเมื่อต้องการเท่านั้น

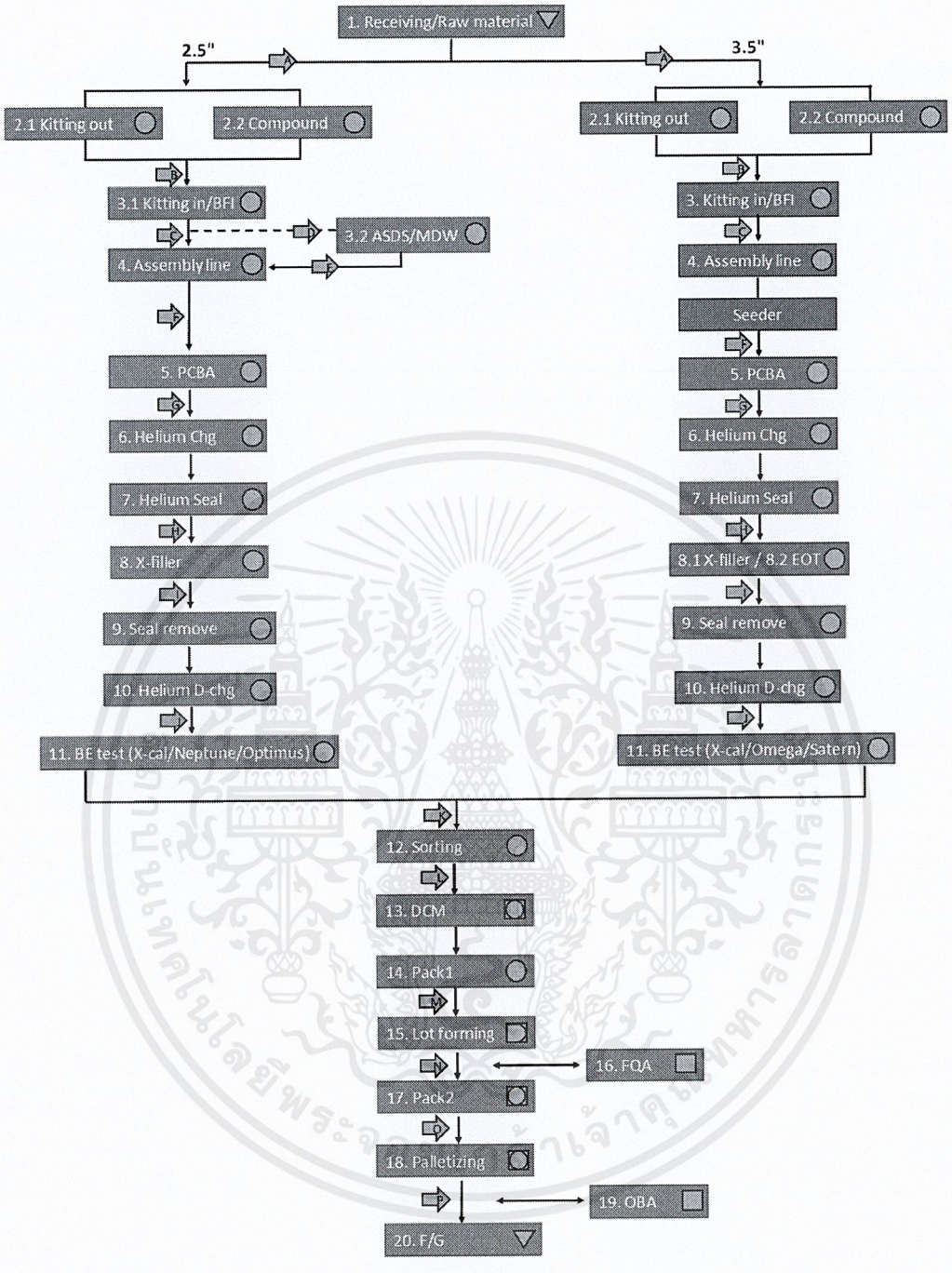
2.3 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน (Flow Process Chart)

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน คือ แผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบเริ่มเข้าสู่กระบวนการการผลิตจนกระทั่งเสร็จสิ้นเป็นผลิตภัณฑ์โดยเรียงลำดับขั้นตอนของการทำงาน อาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวหรือหลายชนิด หลายแผนกพร้อมกัน การแสดงรายละเอียดสามารถแสดงในได้รูปแบบของกล่องข้อความที่ระบุคำบรรยายภายในหรือแสดงเป็นแผนรูปที่คล้ายรูปภาพจริง ประโยชน์ของแผนภูมิการไหล เช่น ใช้สื่อสารหรือประชาสัมพันธ์กับบุคคลภายนอกที่ต้องการเข้าใจกระบวนการผลิต บอกภาพรวมในกระบวนผลิตและเป็นแผนภูมิเริ่มต้นของการวิเคราะห์แผนภูมิทุกประเภท โดยแผนภูมิการไหลของกระบวนการการผลิตฮาร์ดดิสก์ของบริษัทที่ศึกษาเป็นไปตามรูปที่ 2.1

ตาราง 2.1 สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน [3]

สัญลักษณ์	ชื่อ	คำจำกัดความ
	การดำเนินงาน (Operation)	การเปลี่ยนหรือแปลงสภาพของสิ่งที่สนใจ ทำให้มีมูลค่าหรือคุณค่าเพิ่มขึ้น
	การตรวจสอบ (Inspection)	ไม่มีการเปลี่ยนหรือแปลงสภาพของสิ่งที่สนใจ แต่เพื่อยืนยัน ตรวจสอบคุณสมบัติว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่
	การเคลื่อนย้าย (Transport)	การเคลื่อนที่ การเคลื่อนย้ายของชิ้นงาน ไม่ทำให้มีมูลค่าหรือคุณค่าเพิ่มขึ้นเป็นหนึ่งในความสูญเปล่า
	การรอคอย (Delay)	การหยุดนิ่งแบบชั่วคราว ไม่มีการเคลื่อนย้ายของสิ่งที่สนใจจัดเป็นหนึ่งในความสูญเปล่า
	การจัดเก็บ (Storage)	รักษาดูแลวัตถุดิบ (Raw Material) หรือผลิตภัณฑ์ขั้นสำเร็จ (Finished Product) ภายในพื้นที่ที่จัดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการการผลิตฮาร์ดดิสก์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาเวลา (Time study)

การศึกษาเวลา คือ การวัดงานโดยใช้เครื่องวัดเวลา และปรับค่าตามการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติ โดยมีการเผื่อเวลาที่เหมาะสมสำหรับงานแปลกปลอมต่าง ๆ ความล่าช้าของเครื่องจักร การพักเหนื่อย และความต้องการส่วนบุคคล ควรพิจารณาถึงระยะเวลาในการเรียนรู้ของพนักงานด้วย ควรแบ่งงานที่ศึกษาออกเป็นงานย่อยซึ่งมีเนื้องานที่สม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการศึกษางาน

เทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น ซึ่งมักถูกเรียกโดยทั่ว ๆ ไปว่า “การกำหนดเวลามาตรฐาน” [4]

2.4.1 เทคนิคของการวัดงาน

เทคนิคต่าง ๆ ของการวัดงานมีดังนี้

(1) การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Mathematical Computation) เป็นการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลการผลิต หรือปริมาณงานที่เคยทำในอดีต แล้วนำไปหารเวลาที่มีในการทำงานทั้งหมด จะได้เวลามาตรฐานของการปฏิบัติงานนั้น

(2) การสุ่มตัวอย่างงาน (Direct Time Study – Extensive Sampling) คือ เทคนิคของการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานโดยการสุ่มตัวอย่างงานเป็นช่วง ๆ และทำการบันทึกเหตุการณ์ของกิจกรรมนั้น ๆ จากนั้นทำการคำนวณหาอัตราส่วนของการเกิดของเหตุการณ์นั้น ๆ เนื่องจากการบันทึกข้อมูลแบบนี้กระทำเป็นช่วง ๆ ไม่ต่อเนื่องกัน ดังนั้น ปริมาณงานที่ได้จึงต้องมีการติดตามบันทึกไว้ เพื่อนำมาใช้คำนวณหาเวลามาตรฐาน

(3) ระบบตารางเวลาพื้นฐาน (Predetermined Motion Time Systems, PTS) เป็นเทคนิคการกำหนดเวลามาตรฐาน โดยการใช้ตารางข้อมูลเวลาพื้นฐาน ระบบ PTS ที่มีผู้คิดค้นขึ้น เช่น Motion Time Analysis (MTA) , The Work – Factor System, Methods – Time Measurement (MTM)

(4) การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study – Intensive Sampling) เป็นเทคนิคการวัดงานโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และจับเวลาในการทำงานโดยการใช้นาฬิกาจับเวลา

2.4.2 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

การศึกษาเวลาโดยตรง เป็นเทคนิคการวัดผลงานอย่างหนึ่งโดยผู้ที่ทำการวัดผลงานไปดูการปฏิบัติงานของคนงาน และจับเวลาในการทำงานนั้นด้วยนาฬิกาจับเวลา [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเวลาโดยตรงนอกจากทำให้ทราบเวลาที่ใช้ในการทำงานนั้น ๆ แล้ว ยังสามารถนำไปหาเวลามาตรฐานของงานนั้น และยังสามารถทำงานแล้วเสร็จด้วยอัตราการทำงาน ปกติตามวิธีการที่กำหนดให้ เราเรียกว่า เวลามาตรฐาน

การศึกษาเวลา คือ การหาเวลาการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสม ซึ่งได้ผ่านการฝึกอบรมวิธีการทำงานนั้นมาอย่างดี สามารถทำงานแล้วเสร็จด้วยอัตราการทำงานปกติตามวิธีการที่กำหนดให้ เวลานี้เรียกว่า เวลามาตรฐาน

การศึกษาเวลาประกอบไปด้วย 8 ขั้นตอนดังนี้

(1) ค้นหา และจดบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารวมทั้งสภาพสิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลต่อการทางานนั้น

(2) การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย (Work Element) และบรรยายรายละเอียดของวิธีการทำงานแต่ละขั้นตอน

(3) สังเกต และจดบันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละงานย่อย

(4) คำนวณหาจำนวนรอบการทำงานที่ต้องจับเวลา

(5) ประเมินอัตราความสามารถในการทำงาน และคนงาน

(6) เปลี่ยนเวลาที่บันทึกได้ให้เป็นเวลาพื้นฐาน

(7) คำนวณหาเวลาเผื่อ (Time Allowance)

(8) เปลี่ยนเวลาพื้นฐานให้เป็นเวลามาตรฐาน (Standard Time)

2.4.2.1 การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย

งานย่อยหมายถึง ขั้นตอนหนึ่งของงานที่กำลังศึกษาขั้นตอนนี้มีการทำงานที่แน่นอนทั้งนี้เพื่อสะดวกในการสังเกตจดบันทึกเวลา และการวิเคราะห์

งานหนึ่งรอบ คือ ลำดับของงานย่อยที่ทำต่อเนื่องกันจนสำเร็จได้งานหนึ่งชุดทั้งนี้รวมถึงงานย่อยที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวด้วย

งานในหนึ่งรอบนั้นจะขึ้นต้นด้วยงานย่อยใดก็ได้ทำเรียงต่อไปจนครบรอบการทำงานโดยจะเวียนมาบรรจบที่เดิมซึ่งเป็นงานหนึ่งรอบจุดสิ้นสุดของงานย่อยหนึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของงานย่อยถัดไป

หลักการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย มีดังนี้

(1) งานย่อยต้องมีจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดที่แน่นนอน และแบ่งแยกชัดเจน จุดสิ้นสุดของงานย่อยเรียกว่า Break Point จุดสิ้นสุดของงานย่อยหนึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของงานย่อยถัดไป

(2) เวลาของงานย่อยควรสั้นแต่ก็ไม่สั้นจนกระทั่งจับเวลาไม่ได้ปกติเวลาของงานย่อยอยู่ระหว่าง 0.04 นาที (2.4 วินาที) ถึง 0.33 นาที (20 วินาที) ถ้าเวลาของงานย่อยสั้นเกินไปควรรวมหลายงานย่อยเข้าด้วยกันเพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการจับเวลา และจดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) งานย่อยที่ทำด้วยมือ (Manual Element) ควรแยกออกจากงานย่อยที่ทำโดยเครื่องจักร (Machine Element) เพราะงานย่อยที่ทำด้วยมือใช้เวลาไม่คงที่จะช้า หรือเร็วขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงานเป็นหลักแต่งานย่อยที่ทำโดยเครื่องจักรค่อนข้างจะคงที่เพราะป้อนชิ้นงาน หรือผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องจักรเองแบบอัตโนมัติ

(4) งานย่อยที่คนงานทำในขณะเครื่องจักรทำงาน (Inside Work Element) ควรแยกออกจากงานย่อยที่คนงานทำในขณะเครื่องจักรหยุด (Outside Work Element) เพราะงานที่คนงานทำในขณะเครื่องจักรทำงานถ้าคนงานทำเสร็จก่อนเครื่องจักรหยุดก็ไม่ทำให้เวลาของครบรอบงานเพิ่มขึ้นแต่คนงานก็ยังเหนื่อย

(5) งานย่อยคงที่ควรแยกออกจากงานย่อยแปรผัน

งานย่อยคงที่ (Constant Element) คือ งานย่อยที่ทำแล้วมีเวลาทำงานคงที่ และงานย่อยแปรผัน (Variable Element) คือ งานย่อยที่มีเวลาทำงานไม่คงที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องมือ หรือวิธีการผลิต

(6) งานย่อยที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวให้จับเวลาแยกออกจากงานย่อยที่เกิดประจำ งานย่อยที่เกิดขึ้นครั้งคราวเป็นงานย่อยที่ไม่ได้เกิดขึ้นทุกรอบของการทำงาน

2.4.2.2 การสังเกต และจดบันทึกเวลา

โดยการจับเวลามี 3 วิธีดังนี้

(1) การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) คือ การจับเวลาแบบต่อเนื่องโดยเริ่มต้นจับเวลาของนาฬิกาเริ่มที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ให้อ่านเวลาจากนาฬิกาจับเวลาแล้วบันทึกลงแบบฟอร์มโดยไม่ต้องหยุดเวลาไว้ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปก็ให้อ่านเวลาจากนาฬิกาอีก เวลาที่ได้ก็จะต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการจับเวลา

(2) การจับเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive Timing หรือ Snap-back Timing) คือ การจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยเริ่มเวลาของแต่ละงานย่อยที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยก็จะอ่านเวลาแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์ม ตั้งเวลาไว้ที่ 0 อีกเมื่อเริ่มงานย่อยถัดไป

2.4.2.3 การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

การจับเวลาโดยมีจำนวนข้อมูลที่เหมาะสมจะให้ค่ามาตรฐานที่น่าเชื่อถือ โดยการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมมีหลายวิธีขึ้นกับเวลาและค่าความแม่นยำ แต่ทุกวิธีต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจำนวนหนึ่งและค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ วิธีการคำนวณจึงแปรเปลี่ยนไปตามขนาดของข้อมูลเบื้องต้น วิธีการคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสมประกอบไปด้วย [6]

วิธีที่ 1 เมื่อขนาดข้อมูลเบื้องต้นมากกว่า 30 ข้อมูล

วิธีที่ 2 เมื่อขนาดข้อมูลเบื้องต้นน้อยกว่า 30 ข้อมูล

วิธีที่ 3 ตารางของ Maytag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในงานวิจัยฉบับนี้ใช้วิธีการที่ 3 ตารางของ Maytag ในการคำนวณหาจำนวนรอบการจับเวลาที่เหมาะสม

ตาราง Maytag มีที่มาจากสมการความสัมพันธ์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของแต่ละงานย่อย, $\sigma_{\bar{x}}$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (2.1)$$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (2.2)$$

เมื่อแทนค่า σ ลงในสูตร 2.1 จะได้

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\bar{R}}{d_2\sqrt{N}} \quad (2.3)$$

สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงเป็นปกติ ความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นจะสามารถแสดงเป็นสมการได้ว่า

$$0.05\bar{X} = 2\sigma_{\bar{x}} \quad (2.4)$$

แทนสมการ 2.3 ลงในสมการ 2.4 จะได้

$$0.05\bar{X} = \frac{2\bar{R}}{d_2\sqrt{N}}$$

$$0.025d_2\sqrt{N} = \frac{\bar{R}}{\bar{\bar{X}}} \quad (2.5)$$

โดยที่ $\sigma_{\bar{x}}$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงของ $\bar{x}$

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทั่วไปของงานย่อย

N คือ จำนวนข้อมูลที่แท้จริงของการศึกษางานย่อย

$\bar{R}$ คือ Average Range

d_2 คือ Factor for central Line for Range

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเวลาของงานย่อยเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ $\frac{\bar{R}}{\bar{X}}$ ในรูปของดัชนี d_2 ค่า d_2 นี้ขึ้นอยู่กับค่าของข้อมูลกลุ่ม ถ้าข้อมูลของกลุ่ม = 5, $d_2 = 2.326$ ถ้าข้อมูลของกลุ่ม = 10, $d_2 = 3.078$

ขั้นตอนการคำนวณโดยใช้ตารางของ Maytag

(1) จับเวลาเบื้องต้นของการทำงานโดย

ก) ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาทีให้จับเวลามา 10 ค่า

ข) ถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาทีให้จับเวลามา 5 ค่า

(2) หาค่า R (Range) หรือพิสัย ซึ่งคือค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด

(3) หาค่า $\bar{X}$ ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล หรือหาค่าได้จากการประมาณการได้จากค่าสูงสุด + ค่าต่ำสุดของกลุ่มแล้วหารด้วย 2

(4) คำนวณค่า $\frac{R}{\bar{X}}$

(5) อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางที่ 2.2 ให้ตรงกับค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ ที่คำนวณไว้

ตาราง 2.2 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น [7]

$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	169
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

หมายเหตุ : สำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±10% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นให้หารตัวเลขในตารางด้วย 4

2.4.3 การประเมินค่าอัตราความเร็ว (Determining Rating Factor)

วิธี Westinghouse System of Rating พิจารณาจากองค์ประกอบ 4 ตัว คือ

(1) ทักษะหรือความชำนาญ (Skill) คือ ความชำนาญในงานที่ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ความพยายาม (Effort) คือ ความตั้งใจหรือความใส่ใจในการทำงานนั้น

(3) สภาพเงื่อนไขการทำงาน (Conditions) คือ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในการทำงาน

(4) ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือ การรักษาความเร็วในการทำงาน

การประเมินค่าอัตราความเร็วของพนักงานจะให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ตัวโดยดูจากตารางที่ 2.3

ตาราง 2.3 ตารางคะแนนองค์ประกอบต่าง ๆ ในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westinghouse [8]

Skill			Effort		
+0.15	A1	Superskill	+0.13	A1	Excessive
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
−0.05	E1	Fair	−0.04	E1	Fair
−0.10	E2		−0.08	E2	
−0.16	F1	Poor	−0.12	F1	Poor
−0.22	F2		−0.17	F2	
Conditions			**Consistency**		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfect
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
−0.03	E	Fair	−0.02	E	Fair
−0.07	F	Poor	−0.04	F	Poor

ค่าปรับอัตราความเร็ว (Rating Factor) คือ ความเร็วของพนักงานที่ทำงานภายใต้การศึกษาโดยนาฬิกาจับเวลา ซึ่งจะมีผลต่อการคำนวณเวลามาตรฐาน ในกรณีที่ความเร็วของพนังงานมีผลต่ออัตราการทำงานและผลผลิต หรือพนักงานผู้นั้นไม่ได้ทำงานด้วยอัตราความเร็วมาตรฐาน จึงต้องคูณเวลาตัวแทนที่ได้ด้วยค่าปรับอัตราความเร็ว เพื่อให้เวลาที่ได้นั้นเป็นค่าเวลาปกติ (Normal Time)

เวลาปกติ = เวลาการทำงานจริงที่จับได้ x ค่าปรับอัตราความเร็ว (2.5)

2.4.4 เวลาเผื่อ (Time Allowances)

เวลาปกติ (Normal Time) เป็นเวลาการทำงานโดยไม่มีการหยุดพักผ่อนหรือเกิดเหตุล่าช้าเลยดังนั้น จึงต้องมีเวลาเผื่อที่บวกเพิ่มให้กับเวลาที่ใช้ทำงานจริง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้คนงานมีโอกาสฟื้นตัวจากความเมื่อยล้าทางร่างกาย ความเครียดทางจิตใจ และการทำธุระส่วนตัวตามความจำเป็น

ค่าเผื่อแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance) เป็นเวลาเผื่อเพื่อให้พนักงานทำกิจส่วนตัว ในอุตสาหกรรมทั่วไปมักกำหนดไว้ที่ 5%

(2) เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (Fatigue Allowance) เป็นเวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน ความน่าเบื่อหน่าย ความซ้ำซากจำเจ ค่าเผื่อสำหรับความเครียดแบ่งเป็นออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน (Basic Fatigue Allowance) องค์การแรงงานระหว่างประเทศหรือ ILO ได้กำหนดไว้ที่ 4%

- ค่าเผื่อความเครียดแปรผัน (Variable Fatigue Allowance) จะแปรผันตามลักษณะงาน ได้แก่ ท่าทางทำงานที่ผิดปกติ น้ำหนักที่กระทำ สภาพแวดล้อมการทำงาน ความซ้ำซากของงาน โดยการประเมินค่าเผื่อความเครียดแปรผันดูได้จากตารางที่ 2.4

(3) เวลาเผื่อสำหรับความล้าช้า (Delay Allowance)

ความล่าช้าเกิดได้หลายรูปแบบทั้งหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delay) และแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delay) ความล่าช้าหลีกเลี่ยงได้จะไม่ถูกนำมาคิดในการคำนวณเวลามาตรฐาน แต่ความล่าช้าหลีกเลี่ยงไม่ได้จะถูกนำมาคิดในการหาเวลามาตรฐาน

สาเหตุที่ทำให้งานล่าช้า คือ

- เกิดการเสียของเครื่องจักรเครื่องมืออย่างกะทันหัน
- การเตรียมงานการทำความสะอาด
- เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องคอยงานที่จะมาป้อน หรือคอยวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 ตารางเวลาเผื่อตามการศึกษาของ ILO โดยคิดเป็น % ของ Normal Time [9]

I.L.O. Recommendation of Relaxation Allowances
(as the percent of Basic Time)

	Men	Women
1. CONSTANT ALLOWANCES :		
Personal Needs	5	7
Basic Fatigue	4	4
Total	9	11
2. VARIABLE ADDITIONS TO BASIC FATIGUE ALLOWANCE :		
(*i*) Standing	2	4
(*ii*) Abnormal Position only Slightly awakward	0	1
Awakward	2	3
Very awakward (lying, stretching up)	7	7
3. Weightlifting or Application of force weight lifted (in kg)		
2.5	0	1
5	1	2
10	3	4
12.5	4	6
15	6	9
20	10	15
25	14	
30	19	
40	33	
50	58	
4. Light Conditions Slightly below recommended value	0	0
Well below	2	2
Inadequate	5	5
5. Air Conditions (all around)		
Well ventilated, or fresh air	0	0
Badly ventilated, but no toxic fumes or gases.	5	5
Work close to furnaces severe, heat etc.	5-15	
6. Visual Stresses		
Fairly fine work.	0	0
Fine work	2	2
Very fine or very exacting work	5	5
7. Aural Stresses Continuous	0	0
Intermittent, loud Intermittent, very loud	2	2
High-pitched loud	5	5
8. Mental Stresses		
Fairly complex process	1	1
Complex or wide span of attention	4	4
Very complex and complicated	8	8
9. Monotony: (Mental)		
Low	0	0
Medium	1	1
High	4	4
10. Monotony: (Physical)		
Rather tedious	0	0
Tedious	2	1
Very tedious	5	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 เวลามาตรฐาน (Standard Time)

เวลามาตรฐาน คือ เวลาที่ใช้ทำงานหนึ่งๆ ให้แล้วเสร็จด้วยความสามารถในการทำงานมาตรฐาน เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาปกติ} \times (1+\text{เวลาเผื่อ}) \quad (2.6)$$

2.5 การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning)

กำลังการผลิต คือ ขีดความสามารถของ คนงาน เครื่องจักร หน่วยผลิต แผน หรือองค์กรในการผลิตผลผลิตต่อ หน่วยเวลา เช่น ตัน/ปี คัน/วัน เป็นต้น (เป็นปริมาณของงานที่สามารถทำได้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้) [10]

$$\text{กำลังการผลิต} = \text{ความสามารถในการผลิตต่อหน่วย} \times \text{ชั่วโมงการทำงาน} \times \text{ประสิทธิภาพการทำงาน} \times \text{อรรถประโยชน์} \quad (2.7)$$

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการวางแผนการผลิต

วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่สำคัญของการวางแผนการผลิตโดยรวม ได้แก่ การจัดสมดุลของความสามารถในการผลิต (Supply) และความต้องการของลูกค้า (Demand) หรือการกำหนดกำลังการผลิต (จำนวนสินค้าที่จะผลิต และจำนวนแรงงานที่ต้องใช้) เพื่อใช้ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดสามารถกำหนดวัตถุประสงค์เป็นข้อๆ ได้ดังนี้ [11]

2.5.1.1 การตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ดีที่สุด

ความต้องการของลูกค้ามีความไม่แน่นอนในแต่ละช่วงเวลา แผนการผลิตโดยรวมที่ดีต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในช่วงเวลาที่มีความต้องการมาก และความต้องการน้อยด้วยวิธีที่ประหยัดที่สุด ถ้าองค์กรไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ลูกค้าอาจเปลี่ยนไปซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ผลิตรายอื่น (ผู้ผลิตคู่แข่ง) ในอนาคตได้ หรือถ้าองค์กรไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าแบบประหยัดได้องค์กรจะมีต้นทุนในการดำเนินงานที่สูงและไม่สามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นได้

2.5.1.2 การใช้ทรัพยากรในการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

เป้าหมายที่สำคัญของการจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน (Operations and Supply Chain Management) ผู้บริหารองค์กรต้องพยายามใช้ทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดความคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด ทรัพยากรการผลิตเหล่านี้ได้แก่ เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การผลิต และพื้นที่ของสถานประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.3 การลงทุนหรือการจัดก็บพัสดุคงคลังให้น้อยที่สุด

พัสดุคงคลังถือเป็นต้นทุนที่สำคัญประเทหนึ่ง ดังนั้น การจัดเก็บพัสดุคงคลังในจำนวนมาก เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในอนาคตจึงไม่ใช่ทางเลือกที่ดีเสมอไป เนื่องจากองค์กรต้องมีตันทุนที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังที่เพิ่มขึ้น เช่น ตันทุนของตัวพัสดุคงคลัง ตันทุนในการเก็บรักษา และต้นทุนค่าเสื่อมสภาพจากการจัดก็บ เป็นตัน แต่ในกรณีที่สินค้าบางรายการมีตันทุนการเก็บรักษาพัสดุคงคลังที่ถูก และตันทุนการขาดแคลนพัสดุคงคลังที่แพง องค์กรอาจเลือกที่จะจัดเก็บพัสดุคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในอนาคตได้

2.5.1.4 ตันทุนรวมในการผลิตน้อยที่สุด

ต้นทุนรวมในการผลิตประกอบตัวย ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนเครื่องจักร ต้นทุนการทำงานล่วงเวลา ต้นทุนการว่าจังผู้รับเหมาช่วงหรือพนักงานชั่วคราว และต้นทุนของพัสดุคงคลัง แผนการผลิตโดยรวมที่ดีต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในอนาคต และก่อให้เกิดต้นทุนรวมในการผลิตที่น้อยที่สุด หรือสร้างผลกำไรสูงสุด

2.5.1.5 การปรับเปลี่ยนกำลังการผลิตให้น้อยที่สุด

การปรับเปลี่ยนกำลังการผลิตจำเป็นต้องเปลี่ยนระบบการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดความยุ่งยากในการทำงานของพนักงาน และอาจส่งผลต่อคุณภาพ (Quality) ในการปฏิบัติงานลดลง (หรือความผิดพลาดในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น) และผลิตภาพ (Productivity) ลดลงในบางกระบวนการผลิต การปรับเปลี่ยนกำลังการผลิตในแต่ละครั้งอาจต้องใช้ระยะเวลานานจนกว่าที่กระบวนการผลิตจะกลับเข้าสู่สภาวะปกติ (สภาวะเสถียร)

2.5.1.6 การปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานให้น้อยที่สุด

การปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงาน หมายถึง การปรับเพิ่มหรือลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตหนึ่ง ๆ ถ้าเป็นการปรับลดจำนวนพนักงานประจำอาจทำให้พนักงานประจำเสียขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน และส่งผลต่อคุณภาพของสินค้าและผลิตภาพในการผลิตสินค้าได้ แต่ถ้าเป็นการปรับเพิ่มจำนวนพนักงานประจำ/พนักงานชั่วคราว องค์กรต้องมีการจัดการฝึกอบรมพนักงานใหม่ และส่งผลต่อตันทุนในการผลิตสินค้าที่เพิ่มขึ้น บางกระบวนการผลิตต้องใช้พนักงานที่มีทักษะ ความเชี่ยวชาญ และความชำนาญสูงในการปฏิบัติงาน การปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานจึงควรหลีกเลี่ยง หรือมีการปรับเปลี่ยนให้น้อย

2.5.2 ปัจจัยการนำเข้าของการวางแผนการผลิตโดยรวม

2.5.2.1 ความต้องการของลูกค้า - พิจารณาจาก ค่าพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคต (Demand Forecast) และความต้องการจริงของลูกค้าหรือคำสั่งซื้อของลูกค้า (Customer Order) และความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อลักษณะของสินค้า

2.5.2.2 พนักงานหรือแรงงาน - พิจารณาจาก จำนวนพนักงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ตลาดแรงงานใหม่ (พนักงานประจำ/พนักงานชั่วคราว) ทักษะและความสามารถของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการจ้างงาน/การว่างงานในปัจจุบัน และนโยบายการปรับเพิ่ม/ลดพนักงานประจำ/พนักงานชั่วคราวขององค์กร

2.5.2.3 ทรัพยากรการผลิต - พิจารณาจาก จำนวนเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการผลิต มาตรฐานการทำงานของเครื่องจักร ความสามารถของกระบวนการผลิต อัตราการผลิตในปัจจุบัน และนโยบายการลงทุนหรือการขยายสายการผลิต (กำลังการผลิต) ในอนาคต

2.5.2.4 วัสดุคงคลังและสินค้าสำเร็จรูป - พิจารณาจาก ความพร้อมในการผลิต วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Suppliers) จำนวนวัสดุคงคลังคงเหลือ (Raw Material Inventory) จำนวนสินค้าสำเร็จรูปคงเหลือ (Finished Goods Inventory) และนโยบายการจัดเก็บพัสดุคงคลังขององค์กร

2.5.2.5 ความเป็นไปได้ในการเพิ่มชั่วโมการทำงาน - พิจารณาจาก ความเป็นไปได้ในการว่าจ้างผู้รับเหมาช่วง (Subcontractors) คุณสมบัติของบริษัทผู้รับเหมาช่วงในด้านคุณภาพ ต้นทุน เวลาส่งมอบ และกำลังการผลิต ความเป็นไปได้ในการว่าจ้างพนักงานชั่วคราว (Part Time Workers) จำนวนและคุณภาพ (ทักษะ) ของพนักงานชั่วคราว ความเป็นได้ในการทำงานล่วงเวลา จำนวนชั่วโมงในการทำงานล่วงเวลาต่อวัน/ต่อสัปดาห์

2.5.2.6 การออกแบบสินค้าใหม่และกระบวนการผลิตใหม่ - พิจารณาจาก ความเป็นไปได้ในการลดจำนวนชิ้นส่วนประกอบ หรือใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน (ส่งผลให้ผลิตและประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้ง่ายขึ้น เวลารวมในการผลิตลดลง ผลผลิตเพิ่มขึ้น และกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น) ความเป็นไปได้ในการปรับลดขั้นตอนการผลิต (ส่งผลให้ขั้นตอนการผลิตและประกอบสั้นลงเวลารวมในการผลิตลดลง และกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น)

2.6 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการการผลิต

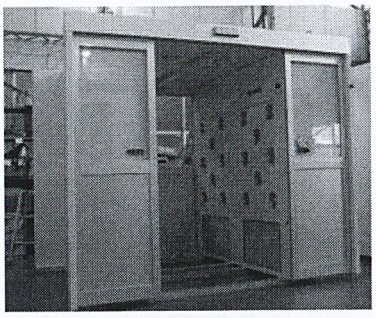
2.6.1 ประตูระบบ Inter Lock

ระบบ Inter Lock คือ ระบบล็อคอัตโนมัติ หากประตูฝั่งหนึ่งเปิดอยู่ประตูอีกฝั่งจะไม่สามารถเปิดออกได้ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้ประตู 2 ฝั่งเปิดออกพร้อมกัน ซึ่งเป็นเหตุให้อากาศจากภายนอกพาฝุ่นเข้าไปในห้องคลีนรูมได้

2.6.2 ตู้เป่าลมสะอาด (Air Shower)

Air Shower หรือตู้เป่าลมสะอาดเป็นอุปกรณ์ในห้องคลีนรูมที่ใช้เป่าตัวพนักงานหรือเป่าสิ่งของเพื่อให้ฝุ่นหลุดออกก่อนที่จะเข้าห้องคลีนรูม เป็นการลดการนำฝุ่นเข้าห้อง

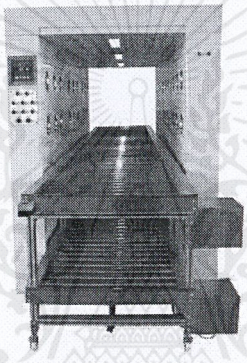
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.2 Air shower ที่ใช้กระบวนการการผลิต

2.6.3 Air Cleaner

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป่าลมสะอาดเพื่อให้ฝุ่นที่วัตถุดิบหลุด เพื่อที่จะเพิ่มความสะอาดให้แก่วัตถุดิบ



รูป 2.3 Air cleaner ที่ใช้กระบวนการการผลิต

2.7 การออกแบบโรงงาน (Plant Layout and Design)

การออกแบบโรงงาน (Plant Design) การออกแบบโรงงานเป็นการรวมงานออกแบบทั้งหมดของกิจการเป็นขอบเขตที่ค่อนข้างกว้าง โดยเริ่มตั้งแต่จุดเริ่มของธุรกิจ ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนการวางแผนทางการเงิน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวางผังโรงงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การนำเข้าและจัดเก็บวัตถุดิบ การจัดเก็บผลิตภัณฑ์ การขนส่งสินค้า การตลาดจัดจำหน่าย รวมถึงการวางแผนงานส่วนอื่น ๆ ส่วนคำว่า การวางผังโรงงาน (Plant Layout) นั้น ในความเป็นจริงแล้วเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการออกแบบโรงงานเท่านั้น ซึ่งการวางผังโรงงานจะเป็นการวางแผนเพื่อจัดวางเครื่องจักรเครื่องมือ อุปกรณ์ คนงาน วัตถุดิบ สิ่งอำนวยความสะดวก รวมถึงสิ่งสนับสนุนอื่น ๆ ที่ถูกต้องในตำแหน่งที่เหมาะสมเช่น ระบบงานวิศวกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด [12] และการจัดผังโรงงานที่ดียังมีประโยชน์อื่น ๆ อย่าง

- ลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพและสร้างความปลอดภัยในการทำงาน เช่น มีช่องทางอพยพหนีไฟอย่างเพียงพอ มีการป้องกันอันตรายจากเสียง ฝุ่นควัน ความร้อน ฯลฯ
- ทำให้ผลผลิตสูงขึ้นและลดของเสียให้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวลาการรอคอยในการะบวนการผลิตจะน้อยกว่า
- ใช้ประโยชน์จากเนื้อที่ของโรงงานอย่างคุ้มค่า ไม่แออัดจนเกินไป
- ลดพัสดุคงคลังในขบวนการ (Inventory-in-Process) ได้ดีกว่า
- ลดงานซ้ำซ้อนและแรงงานที่ไม่จำเป็น (ส่วนเกิน) ได้มากกว่า

ประเภทของผังโรงงาน

การวางผังโรงงานโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ชนิด

2.7.1 การวางผังตามชนิดผลิตภัณฑ์ (Product Layout)

เป็นการนำเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต มาจัดวางเรียงตามลำดับขั้นตอนกระบวนการผลิต ตั้งแต่เมื่อเริ่ม ป้อนวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตจากกระบวนการแรก และดำเนินไปเรื่อย ๆ จนได้ผลิตภัณฑ์ออกมา อย่าง ต่อเนื่อง เพื่อลดการขนย้ายวัตถุดิบ และพยายามใช้พื้นที่ในการผลิตให้มากที่สุด การวางผังแบบ นี้ใช้ในโรงงานประกอบรถยนต์ ผงซักฟอก ยาสีฟัน เป็นต้น

ข้อดีของการวางผังตามชนิดผลิตภัณฑ์

1. ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายงานระหว่างสถานีต่ำ
2. ลดงานระหว่างผลิต (WIP) เพราะจะไม่มีการรอคอยในสายการผลิต
3. ควบคุมการทำงานได้ง่าย และทราบจุดบกพร่องได้ง่าย
4. สายการผลิตจะมีความสมดุลทำให้ผลิตได้ปริมาณมาก

ข้อเสียของการวางผังตามชนิดผลิตภัณฑ์

1. การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงทำได้ยากมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เมื่อเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์
2. เมื่อมีเครื่องจักร เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียหรือเกิดขัดข้องขึ้นมา จะทำให้สายการผลิตหยุดชะงักทั้งหมด
3. การลงทุนในเรื่องเครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตค่อนข้างสูง
4. หากเกิดการขาดวัตถุดิบหรือส่งไม่ทัน จะมีผลกระทบต่อระบบการผลิตทั้งระบบ

2.7.2 การวางผังกระบวนการผลิต (Process Layout/Functional Layout)

เป็นการจัดวางเครื่องจักร หรือสถานีงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือมีหน้าที่เหมือนกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน การจัดผังลักษณะนี้อาจจะมองว่าเป็นการจัดผังตามหน้าที่ (Functional Layout)

ข้อดีของการวางผังตามกระบวนการผลิต

1. ผลิตสินค้าได้มากชนิด เพราะสายการผลิตไม่ได้เจาะจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พนักงานจะมีความเชี่ยวชาญงานเฉพาะ ตามแต่ขั้นตอน

3. มีความยืดหยุ่น สามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิด

4. ประหยัดการลงทุน ค่าลงทุนเพราะเครื่องจักรสามารถใช้กับงานอื่น ๆ ได้ด้วย

ข้อเสียของการวางผังตามกระบวนการผลิต

1. มีงานรอระหว่างกระบวนการผลิตมาก (WIP)

2. มีการใช้พื้นที่ในการวางผังมากเนื่องจากแต่ละแผนกต้องมีการเตรียมจัดเก็บ วัตถุดิบและเส้นทางเดินและการขนถ่าย

3. ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงเนื่องจากเป็นลักษณะงานเฉพาะตามแบบปริมาณที่น้อย

4. เวลาในการผลิตไม่เต็มที่ เนื่องจากมีการสูญเสียในการเตรียมงาน เตรียม เครื่องจักรเพื่อการผลิตบ่อยตามแต่ผลิตภัณฑ์

5. การวางแผนและควบคุมการผลิตจะทำได้ยาก เนื่องจากมีความหลากหลายทั้ง ผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร วัตถุดิบ และการส่งมอบ

2.7.3 การวางผังแบบอยู่กับที่ (Fixed Location Layout)

การวางผังการผลิตในลักษณะนี้จะใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่ ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ เช่น การก่อสร้างอาคารเครื่องบิน การก่อสร้างเขื่อน เรือเดินสมุทร เป็นต้น

ข้อดีของการวางผังแบบอยู่กับที่

1. มีความยืดหยุ่นสูงสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงได้หลากหลาย เช่น การ ออกแบบผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง ผลิตภัณฑ์หลายชนิด เป็นต้น

2. การลงทุนในการวางผังต่ำ

ข้อเสียของการวางผังแบบอยู่กับที่

1. เหมาะกับการผลิตงานในปริมาณน้อยมาก และใช้เวลาค่อนข้างมากจะไม่สามารถรับงานหรือผลิตงานในปริมาณมาก ๆ ได้

2.7.4 การวางผังแบบผสม (Combination Layout/Hybrid Layout)

เป็นการวางผังโดยการแบ่งเป็นส่วน ๆ ในแต่ละส่วนเรียกว่าเซลล์ หรือเรียกว่าการวางผังโรงงานแบบเซลล์ (Cellular Layout) ซึ่งในแต่ละเซลล์ก็จะมีกลุ่มของกระบวนการผลิตซึ่งอาจจัดแบ่งตามการวางผัง ตามกระบวนการผลิต หรือการวางผังตามชนิดผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์และรูปแบบการผลิต

ข้อดีของการวางผังแบบผสมผสาน

1. เป็นการประณีประนอมที่ดีระหว่างการพิจารณาในแง่ต้นทุนและความยืดหยุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อัตราที่ผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็ว

3. ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มซึ่งเป็นการจูงใจในการทำงาน

ข้อดีของการวางผังแบบผสมผสาน

1. อาจมีค่าใช้จ่ายในการจัดผังโรงงานใหม่สูง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการผลิต

2. อาจต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์มาก

3. อาจทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

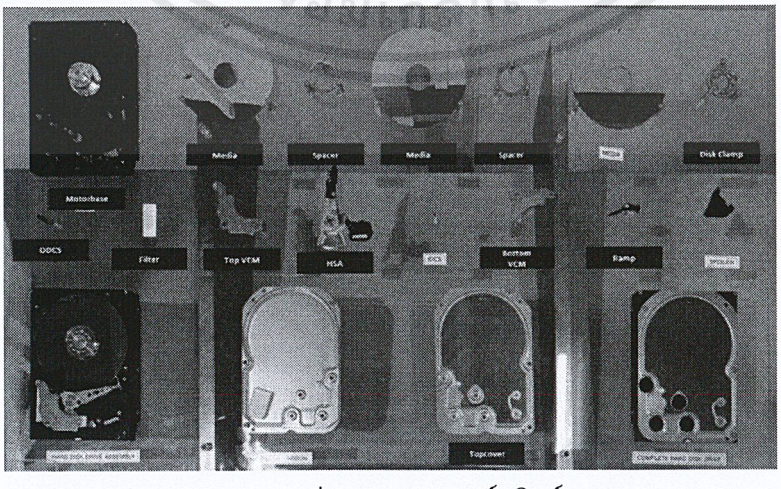
ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงประวัติของบริษัทกรณีศึกษา ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ รูปแบบการทำงานปัจจุบันโดยเก็บข้อมูลจากตัวอย่างของกระบวนการผลิต การประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบัน และกระบวนการผลิตใหม่

3.1 ประวัติและผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

ปัจจุบันบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นหนึ่งในผู้ผลิตและผู้นำการออกแบบผลิต และจำหน่ายฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟที่มีประสิทธิรูปที่ดี อีกทั้งยังมีคุณภาพสูงซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลระบบดิจิตอล บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น ในปี 2524 ได้เริ่มทำธุรกิจเกี่ยวกับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟโดย การออกแบบ และผลิตวงจรควบคุมการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ จากนั้นได้เข้าสู่การออกแบบและผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟอย่างเต็มตัวเมื่อปี 2531 บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล ในประเทศไทยได้เริ่มเปิดดำเนินการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ เมื่อปี 2545 ที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี และเมื่อกลางปี 2546 ได้เปิดโรงงานขึ้นที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ณ ปัจจุบันฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน เป็นฐานการผลิตหัวอ่านเขียนที่ใหญ่ที่สุดของ เวสเทิร์น ดิจิตอล โดยมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีฐานการผลิตหลักอยู่ที่ประเทศไทย โดยมีโรงงานสำหรับผลิตชิ้นส่วนและประกอบการผลิตเน้นใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมเป็นแบบอัตโนมัติควบคุมในการผลิต ผลิตภัณฑ์ของฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน คือ Slider Fabrication, HGA, HSA และ HDD

3.1.1 ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์

ผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ของบริษัทกรณีศึกษามี 2 ขนาด คือ 2.5 นิ้วและ 3.5 นิ้ว มีชิ้นส่วนประกอบดังรูปที่ 3.1



รูป 3.1 ส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์มีหลายชนิด แต่ส่วนประกอบที่สนใจในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 5 อย่าง คือ 1. Motor Base (MBA) ของฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว

2. แผ่น Media ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว

3. Head stack (Head) ของฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว 3.5 นิ้ว

4. Top cover ของฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว

5. Bottom VCM (BTVCM) ของฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว

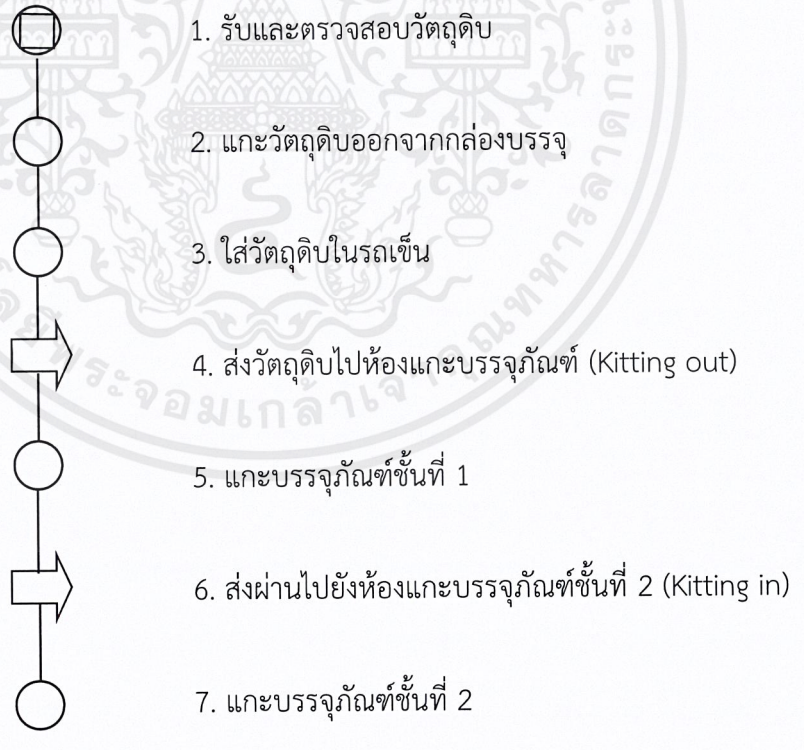
3.1.2 ข้อมูลกระบวนที่ศึกษา

กระบวนที่ศึกษาแบ่งกระบวนการออกเป็น 3 กระบวนการหลัก ๆ คือ

1. กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

2. กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out)

3. กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบจากห้องแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 สู่ห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 (Kitting in)



รูป 2.2 แผนผังแสดงกระบวนการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังสินค้ามายังห้องแกะบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 รถเข็นที่ใช้ในการขนวัตถุดิบ

รถเข็นตามรูปที่ 3.3 คือรถเข็นที่ใช้การขนวัตถุดิบมีขนาดกว้าง 75 เซนติเมตร และยาว 111 เซนติเมตรใช้พื้นที่ในการวาง 1 คันทั้งสิ้น 8,325 ตารางเซนติเมตรหรือ 0.8325 ตารางเมตร และกำหนดให้ขนวัตถุดิบชนิดและขนาดเดียวกันทั้งคัน โดยจำนวนชิ้นที่สามารถบรรจุได้ต่อ 1 คัน แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

รูป 3.3 รถเข็นที่ใช้การขนวัตถุดิบ

ตาราง 3.1 จำนวนชิ้นของวัตถุดิบที่สามารถบรรจุได้ต่อ 1 คัน

Item		STD size/pack	pack/cart	pcs/cart
2.5	Motor base	50	48	2400
	Media	150	84	12600
	Head stack	50	56	2800
	Top cover	50	96	4800
	Bottom VCM	100	32	3200
3.5	Motor base	10	64	640
	Media	50	60	3000
	Head stack	32	32	1024
	Top cover	12	144	1728
	Bottom VCM	90	32	2880

3.2 การศึกษาเวลาและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากแผนผังแสดงกระบวนการขนวัตถุดิบจากคลังสินค้ามายังห้องแกะบรรจุภัณฑ์ด้านบน สามารถจัดแบ่งลำดับการทำงาน โดยมีรายละเอียดของงานและเวลาที่ใช้ ในการศึกษาเวลาในการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการโดยการจับเวลาในแต่ละงานย่อยต่อการปฏิบัติงานแต่ละชิ้นพร้อมทั้งวิเคราะห์จำนวนข้อมูลหรือจำนวนครั้งที่จับเวลาที่ได้ทดลองไปนั้นว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงพอหรือไม่ โดยในงานวิจัยนี้กำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น

1. จับเวลาเบื้องต้นของการทำงาน โดยในงานวิจัยนี้จับเวลามาเบื้องต้น 10 ค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำนวณหา R (Range) หรือค่าพิสัย โดยนำค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด จากนั้นหา $\bar{X}$ หรือค่าเฉลี่ยซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล แล้วคำนวณค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ นำค่าที่ได้ไปเปิดตารางที่ 2.2 สำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นซึ่งหากค่าพิสัยไม่เกิน 0.24 ไม่ต้องมีการจับเวลาเพิ่มหากเกินให้จับเวลาเพิ่มตามที่ตารางระบุ

3. การคำนวณค่าปรับอัตราความเร็ว (Rating Factor) โดยใช้วิธี Westinghouse System of Rating ตารางที่ 2.3 โดยค่า Allowance = 1+ค่าที่ประเมินจากตาราง

4. หาเวลาปกติ (Normal Time) จากสมการ

เวลาปกติ = เวลาการทำงานจริงที่จับได้ x ค่าปรับอัตราความเร็ว

5. หาค่าเวลาเผื่อ (Allowances time) เป็นเวลาเผื่อต่าง ๆ โดยทางบริษัทกรณีศึกษาใช้ค่าเหล่านี้ในการอ้างอิง

เวลาเผื่อสำหรับบุคคล = 5%

เวลาเผื่อสำหรับความเครียด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน = 4%

- ค่าเผื่อความเครียดแปรผัน ประเมินได้จากตารางที่ 2.4

โดยทั้ง 3 กระบวนการหลัก ๆ คือ 1) ขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังชั้น 3 2) เคลื่อนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อค และ 3) การแกะซองบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 3 กระบวนการพนักงานแต่ละคนปฏิบัติงานในลักษณะต่างกันจึงใช้ค่าประเมินอัตราความเร็วและค่าความเผื่อต่างกันซึ่งจะกล่าวในลำดับถัดไป

6. หาเวลามาตรฐานสำหรับการทำงาน จากสมการ

เวลามาตรฐาน = เวลาปกติ x (1+เวลาเผื่อ)

3.2.1 การคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

กำหนดให้ ผู้ปฏิบัติงานเป็นเพศชาย

ค่าปรับอัตราความเร็ว (Rating Factor) เป็นไปตามตารางที่ 3.2

ค่าเวลาเผื่อ (Allowances) เป็นไปตามตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.2 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

ค่าปรับอัตราความเร็ว : กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากชั้น 1 มายังชั้น 3	
ทักษะหรือความชำนาญ (Skill)	0.11
ความพยายาม (Effort)	0.12
สภาพเงื่อนไขการทำงาน (Condition)	0.04
ความสม่ำเสมอ (Consistency)	0.03
รวม	0.3
Allowances	1.3

ตาราง 3.3 ค่าเวลาเผื่อของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

ค่าเวลาเผื่อ : กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากชั้น 1 มายังชั้น 3	
ค่าเผื่อสำหรับบุคคล	5%
ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน	4%
ค่าเผื่อความเครียดแปรผัน - ยืนทำงาน - การใช้แรงยกน้ำหนัก (10 kg)	 2% 3%
รวม	14%

ตารางที่ 3.4 แสดงเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 มีเวลาการทำงานของคน 101.14 วินาที และเวลาการทำงานของเครื่องจักร 89.340 วินาที รวมรอบเวลาการทำงาน 190.48 วินาที โดยแต่ละขั้นตอนจำนวนครั้งที่จับเวลาที่ได้ทดลองไปนั้นอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นซึ่งหากค่าพิสัยไม่เกิน 0.24 แสดงว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.4 เวลามาตรฐานของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

สถานีงาน : กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.3

ค่าความเผื่อ : 14%

NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./ Cycle	Avg./ Unit	%Rating	Normal time	Std. Time	$\frac{R}{\overline{X}}$	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Load trolley to lift L1.	Man	57.33	52.77	53.73	58.30	60.87	0.2	11.39	1.26	14.81	16.88	0.20	PASS
			55.90	55.00	53.90	64.27	57.50							
2	Lift L1 move to L3.	MC	44.90	44.27	44.97	44.90	44.57	1	44.81	1	44.81	44.81	0.04	PASS
			44.63	44.83	44.03	45.80	45.23							
3	Unload trolley to front lift L3.	Man	51.93	50.67	58.10	52.31	53.00	0.2	10.85	1.26	14.10	16.08	0.19	PASS
			53.80	61.00	52.30	54.90	52.43							
4	Move empty trolley to front lift L3.	Man	22.23	21.70	22.37	22.27	21.93	1	21.50	1.26	27.96	31.87	0.15	PASS
			22.13	21.10	19.20	21.31	20.80							
5	Load empty trolley to lift L3.	Man	10.83	11.20	10.57	10.90	10.60	1	10.84	1.26	14.09	16.06	0.11	PASS
			11.20	11.33	10.93	10.73	10.10							
6	Lift L3 move to L1.	MC	44.37	44.30	45.37	44.37	44.57	1	44.53	1	44.53	44.53	0.02	PASS
			44.36	44.41	44.75	44.46	44.32							
7	Unload empty trolley to receiving.	Man	13.50	13.43	13.43	13.60	13.47	1	13.66	1.26	17.76	20.24	0.10	PASS
			14.07	13.93	12.97	14.33	13.87							

3.2.2 การคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

กำหนดให้ ผู้ปฏิบัติงานเป็นเพศหญิง

ค่าปรับอัตราความเร็ว (Rating Factor) เป็นไปตามตารางที่ 3.5

ค่าเวลาเผื่อ (Allowances) เป็นไปตามตารางที่ 3.6

ตาราง 3.5 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ค่าปรับอัตราความเร็ว : กระบวนการขนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อค	
ทักษะหรือความชำนาญ (Skill)	0.08
ความพยายาม (Effort)	0.12
สภาพเงื่อนไขการทำงาน (Condition)	0.04
ความสม่ำเสมอ (Consistency)	0
รวม	0.24
Allowances	1.24

ตาราง 3.6 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ค่าเวลาเผื่อ : กระบวนการขนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อค	
ค่าเผื่อสำหรับบุคคล	5%
ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน	4%
ค่าเผื่อความเครียดแปรผัน - ยืนทำงาน - การใช้แรงยกน้ำหนัก (10 kg)	 2% 3%
รวม	14%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.7 เวลามาตรฐานของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

สถานีงาน : กระบวนการเคลื่อนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.28

ค่าความเผื่อ : 14%

NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./ Cycle	Avg./ Unit	%Rating	Normal time	Std. Time	$\frac{R}{\overline{X}}$	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Open the outer interlock door.	MC	3.37	3.63	3.23	3.07	3.23	1	3.29	1	3.29	3.29	0.17	PASS
			3.27	3.30	3.27	3.30	3.20							
2	Push in trolley to interlock door.	Man	7.53	7.53	7.27	7.57	8.10	1	7.33	1.28	9.09	10.36	0.21	PASS
			7.47	6.93	6.53	7.53	6.83							
3	Close the outer interlock door.	MC	3.37	3.63	3.23	3.07	3.23	1	3.29	1	3.29	3.29	0.17	PASS
			3.27	3.30	3.27	3.30	3.20							
4	Open the inner door kitting out room.	MC	3.37	3.63	3.23	3.07	3.23	1	3.29	1	3.29	3.29	0.17	PASS
			3.27	3.30	3.27	3.30	3.20							
5	Move trolley to kitting out room.	Man	7.83	7.93	8.30	8.40	8.23	1	8.09	1.28	10.03	11.43	0.15	PASS
			8.87	8.37	7.83	8.43	7.67							

จากตารางที่ 3.7 แสดงเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเคลื่อนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 มีเวลาการทำงานของคน 21.93 วินาที และเวลาการทำงานของเครื่องจักร 9.86 วินาที รวมรอบเวลาการทำงาน 31.79 วินาที โดยแต่ละขั้นตอนจำนวนครั้งที่จับเวลาที่ได้ทดลองไปนั้นอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นซึ่งหากค่าพิสัยไม่เกิน 0.24 แสดงว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ

3.2.3 การคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ชิ้นส่วนประกอบที่สนใจประกอบไปด้วย

- Motor base ขนาด 2.5 และ 3.5
- Media ขนาด 2.5 และ 3.5
- Head stack ขนาด 2.5 และ 3.5
- Top cover ขนาด 2.5 และ 3.5
- Bottom VCM ขนาด 2.5 และ 3.5

ดังนั้น จึงขอยกตัวอย่างการคำนวณเวลามาตรฐานจากงานแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5 โดยต้องคำนวณหาจำนวนข้อมูลการจับเวลาว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงพอในการนำไปหาเวลามาตรฐานต่อไปได้หรือไม่ และผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 3.10 ในส่วนงานแกะซองบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนอื่นสามารถดูได้ในภาคผนวก ก

กำหนดให้ ผู้ปฏิบัติงานเป็นเพศหญิง

ค่าปรับอัตราความเร็ว (Rating Factor) เป็นไปตามตารางที่ 3.8

ค่าเวลาเผื่อ (Allowances) เป็นไปตามตารางที่ 3.9

ตาราง 3.8 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ค่าปรับอัตราความเร็ว : กระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1	
ทักษะหรือความชำนาญ (Skill)	0.08
ความพยายาม (Effort)	0.12
สภาพเงื่อนไขการทำงาน (Condition)	0.04
ความสม่ำเสมอ (Consistency)	0
รวม	0.24
Allowances	1.24

ตาราง 3.9 ค่าปรับอัตราความเร็วของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ค่าเวลาเผื่อ : กระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1	
ค่าเผื่อสำหรับบุคคล	5%
ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน	4%
รวม	9%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.10 เวลามาตรฐานของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.24

ค่าความเผื่อ : 9%

NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./ Cycle	Avg./ Unit	%Rating	Normal time	Std. Time	$\frac{R}{\overline{X}}$	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	5.37	5.07	5.10	5.61	5.15	0.1	0.53	1.24	0.66	0.71	0.23	PASS
			5.63	5.63	5.83	4.83	4.60							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	3.97	4.53	4.73	4.37	4.63	0.1	0.43	1.24	0.54	0.59	0.21	PASS
			4.17	4.53	4.77	3.87	3.92							
3	Disposable waste bag.	MC	1.21	1.32	1.17	1.23	1.27	0.1	0.13	1.24	0.16	0.17	0.21	PASS
			1.25	1.20	1.20	1.43	1.30							

จากตารางที่ 3.10 แสดงเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5 มีเวลาการทำงานของคน 1.47 วินาทีต่อชิ้น โดยแต่ละขั้นตอนจำนวนครั้งที่จับเวลาที่ได้ทดลองไปนั้นอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นซึ่งหากค่าพิสัยไม่เกิน 0.24 แสดงว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ

โดยในกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 ของกระบวนการปัจจุบันมีจำนวนพนักงานทำงานใน 1 กะทั้งสิ้น 11 คน โดยก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงและประเมินผลการปรับปรุงได้นั้น จะต้องเริ่มจากการศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบันอย่างละเอียด ซึ่งจากการศึกษาการดำเนินงานนั้น จึงได้ทำการเก็บข้อมูลด้านเวลา ดังแสดงในตารางเวลามาตรฐานแบ่งสถานีได้ ดังนี้

ตาราง 3.11 เวลามาตรฐานในแต่ละกระบวนการของกระบวนการผลิตเดิม

ชื่อสถานี	เวลามาตรฐาน (วินาที)
1. ขนย้ายรถเข็นจากชั้น 1 มายังชั้น 3	190.48
2. เคลื่อนย้ายรถเข็นผ่านประตูระบบอินเตอร์ล็อค	31.79
3. แกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1	เวลามาตรฐาน (วินาที/ชิ้น)
- Motor base ขนาด 2.5	0.32
- Media ขนาด 2.5	0.09
- Head stack ขนาด 2.5	0.20
- Top cover ขนาด 2.5	0.24
- Bottom VCM ขนาด 2.5	0.14
- Motor base ขนาด 3.5	1.47
- Media ขนาด 3.5	0.28
- Head stack ขนาด 3.5	0.31
- Top cover ขนาด 3.5	0.79
- Bottom VCM ขนาด 3.5	0.15

3.3 การประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบัน

การประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันแบ่ง 2 ส่วนหลัก

1. กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3

2. กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out)

โดยการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันจะดูในเรื่องของ

- กำลังการผลิตของเครื่องจักร
- การประเมินความต้องการของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเพื่อหาจำนวนรถเข็น (คัน)
- จำนวนเครื่องจักร (ลิฟต์ขนของ, ประตูระบบอินเตอร์ล็อก) ให้เหมาะสมกับความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังการผลิตจะกำหนดให้

1. จำนวนความต้องการของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟต่อวันสูงสุด

ปริมาณความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5 นิ้วต่อวันสูงสุด X ชิ้น

ปริมาณความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5 นิ้วต่อวันสูงสุด Y ชิ้น

2. เวลาการทำงานจริง = 22.7 ชั่วโมง หรือ 81,720 วินาที

3. ประสิทธิภาพการทำงาน (Efficiency) = 85%

4. อรรถประโยชน์ (Utilization) = 90%

5. ความต้องการวัตถุดิบแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ 1 ตัว

Motor Base	1 ชิ้น
Media	2 ชิ้น
Head stack	1 ชิ้น
Top cover	1 ชิ้น
Bottom VCM	1 ชิ้น

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณกำลังการขนต่อวันของลิฟต์ขนของ

กำหนด Cycle time ในการขนของ = 200 วินาที

ดังนั้น กำลังการขนต่อวันของลิฟต์ขนของ คือ 81,720 ÷ 200 = 408.6 หรือ 408 คันต่อวัน

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณหาจำนวนรถเข็นขนวัตถุดิบให้เพียงพอกับความต้องการผลิต

กำหนด ความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5 นิ้ว จำนวน 180,000 ตัว

รถเข็นบรรจุ Motor Base ขนาด 2.5 ได้ 2,400 ชิ้นต่อ

Cycle time ในการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 ของ Motor Base = 0.32 วินาทีต่อชิ้น

ดังนั้น ความต้องการของ Motor Base ที่ใช้ในการผลิต คือ 180,000 ชิ้น

จำนวนรถเข็นที่ขน Motor Base คือ 180,000 ÷ 2,400 = 75 คัน

3.3.1 การประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 ของกระบวนการผลิตปัจจุบัน

การประเมินความสามารถในการผลิตในกระบวนการนี้ คือ หาจำนวนลิฟต์การขนสินค้าจากบริเวณชั้น 1 ถึงชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.12 การหาจำนวนลิฟต์ขนของที่เหมาะสม

Capacity : Material transfer L1 to L3. (Cargo lift)				
Demand 2.5		X per day	Total CT (sec)	Capacity cargo lift (cart/day)
Demand 3.5		Y per day		
Efficency		85%		
Utilization		90%	190.48	328
Item		pcs/cart	Requirement (pcs./day)	Trolley requirement (cart/day)
2.5	Motor base	2,400	xxx,xxx	46
	Media	12,600	xxx,xxx	18
	Head stack	2,800	xxx,xxx	39
	Top cover	4,800	xxx,xxx	23
	Bottom VCM	3,200	xxx,xxx	34
3.5	Motor base	640	xx,xxx	59
	Media	3,000	xx,xxx	25
	Head stack	1,024	xx,xxx	37
	Top cover	1,728	xx,xxx	22
	Bottom VCM	2,880	xx,xxx	13
	2.5			160
	3.5			156
	Total (cart/day)			316

จากตารางด้านบนแสดงให้เห็นว่าการกระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 โดยใช้ลิฟต์ขนของ ซึ่งลิฟต์ขนของ 1 ตัว สามารถขนรถเข็นที่ใส่วัตถุดิบได้ทั้งหมด 328 คันต่อวัน แต่ความต้องการของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดอยู่ที่ 316 คันต่อวัน แสดงให้เห็นว่าลิฟต์ขนของ 1 ตัวก็เพียงพอต่อความต้องการ

3.3.2 การประเมินความสามารถในการรองรับของกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out)

การประเมินความสามารถในการรองรับในกระบวนการนี้ คือ หาจำนวนประตูระบบอินเตอร์ล็อคซึ่งเป็นทางเข้าของรถเข็นที่ใส่วัตถุดิบที่จะเข้าไปสู่ห้องคลีนรูม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.13 การหาจำนวนประตูทางเข้า-ออกของรถเข็นที่ใส่วัตถุดิบที่เหมาะสม

Capacity : Material transfer to cleanroom (Interlock)				
Demand 2.5	X per day		Total CT (sec)	Capacity cargo lift (cart/day)
Demand 3.5	Y per day			
Efficency	85%			
Utilization	90%		31.79	1,966
Item		pcs/cart	Requirement (pcs./day)	Trolley requirement (cart/day)
2.5	Motor base	2,400	xxx,xxx	46
	Media	12,600	xxx,xxx	18
	Head stack	2,800	xxx,xxx	39
	Top cover	4,800	xxx,xxx	23
	Bottom VCM	3,200	xxx,xxx	34
3.5	Motor base	640	xx,xxx	59
	Media	3,000	xx,xxx	25
	Head stack	1,024	xx,xxx	37
	Top cover	1,728	xx,xxx	22
	Bottom VCM	2,880	xx,xxx	13
	2.5			160
	3.5			156
	Total (cart/day)			316

จากตารางด้านบนแสดงให้เห็นว่าการรองรับของห้องส่งผ่านวัตถุดิบซึ่งเป็นประตูระบบอินเตอร์ล็อคเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out) โดยประตูระบบอินเตอร์ล็อค 1 ตัว สามารถส่งผ่านรถเข็นที่ใส่วัตถุดิบผ่านเข้าออกได้ทั้งหมด 1,966 คันต่อวัน แต่ความต้องการของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดอยู่ที่ 316 คันต่อวัน แสดงให้เห็นว่าประตูทางเข้า-ออกของรถเข็น 1 ทางก็เพียงพอต่อความต้องการ

3.4 การประเมินการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time)

เป็นการเทียบจำนวนคันรถเข็นในระยะเวลา 1 วันระหว่างปริมาณรถใช้ขนวัตถุดิบ ณ ปัจจุบันเทียบกับปริมาณรถใช้ขนวัตถุดิบจากความต้องการจริง โดยรถเข็น 1 คัน จะใช้พื้นที่ในการวาง 0.8325 ตารางเมตร

3.4.1 ปริมาณรถใช้ขนวัตถุดิบ ณ ปัจจุบัน

การศึกษาจำนวนรถที่ใช้ขนวัตถุดิบแบ่งการทำงานออกเป็น 2 กะ คือ กะเช้า 07.00 น. ถึง 18.00 น. และ กะดึก 19.00 น. ถึง 6.00 น. ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีปริมาณรถเข็นที่ใช้ขนวัตถุดิบรายชั่วโมงตามตารางที่ 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.14 ปริมาณรถเข็นที่ขนวัตถุดิบรายชั่วโมง (คัน)

ปริมาณรถเข็นรายชั่วโมงของกะเช้า (07.00 น. ถึง 18.00 น.)

ประเภท	เวลา											
	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00น.	18.00 น.
MBA 2.5	9	7	6	6	4	4	4	4	3	2	1	1
Media 2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Head 2.5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	0
Top cover 2.5	2	2	2	2	2	1	2	1	1	0	0	0
BTVCM 2.5	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	0	0
MBA 3.5	10	7	6	6	8	7	6	5	9	4	4	0
Media 3.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0
Head 3.5	4	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	0
Top cover 3.5	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	0	0
BTVCM 3.5	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
รวม (คัน)	39	31	29	28	25	22	23	19	24	13	9	2
ใช้พื้นที่วาง (m^2)	32.4675	25.8075	24.1425	23.3100	20.8125	18.3150	19.1475	15.8175	19.9800	10.8225	7.4925	1.6650

ปริมาณรถเข็นรายชั่วโมงของกะดึก (19.00 น. ถึง 06.00 น.)

ประเภท	เวลา											
	19.00 น.	20.00 น.	21.00 น.	22.00 น.	23.00 น.	24.00 น.	01.00 น.	02.00 น.	03.00 น.	04.00 น.	05.00น.	06.00 น.
MBA 2.5	8	5	5	4	4	4	3	2	3	2	1	0
Media 2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Head 2.5	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Top cover 2.5	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
BTVCM 2.5	3	2	2	2	2	1	2	1	2	1	0	0
MBA 3.5	16	9	9	9	11	9	8	7	6	4	4	0
Media 3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Head 3.5	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	0
Top cover 3.5	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	0	0
BTVCM 3.5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
รวม (คัน)	37	27	26	25	27	24	22	17	20	14	9	0
ใช้พื้นที่วาง (m^2)	30.8025	22.4775	21.6450	20.8125	22.4775	19.9800	18.3150	14.1525	16.6500	11.6550	7.4925	0.0000

3.4.2 ปริมาณรถใช้ขนวัตถุดิบจากความต้องการจริง

จากที่กำหนดให้ขนวัตถุดิบชนิดเดียวกันและขนาดเดียวกันทั้งคัน พบว่าการคำนวณปริมาณวัตถุดิบจากความต้องการในทุก ๆ 1 ชั่วโมงควรมีจำนวนรถเข็นที่ขนวัตถุดิบเป็นไปตามตารางที่ 3.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.15 ความต้องการจริงของจำนวนรถที่ขนวัตถุดิบรายชั่วโมง

Trolley requirement / hr.						
Demand 2.5		X per day				
Demand 3.5		Y per day				
Efficency		85%				
Utilization		90%				
Working hr.		22.7 hr.				
		81720 sec				
Item		componant (pcs/cart)	Requirement/HDD	Requirement (pcs./day)	Trolley requirement (cart/day)	Trolley requirement (cart/hr.)
2.5	Motor base	2,400	1	xxx,xxx	46	2
	Media	12,600	2	xxx,xxx	18	1
	Head stack	2,800	1	xxx,xxx	39	2
	Top cover	4,800	1	xxx,xxx	23	1
	Bottom VCM	3,200	1	xxx,xxx	34	1
3.5	Motor base	640	1	xx,xxx	59	3
	Media	3,000	2	xx,xxx	25	1
	Head stack	1,024	1	xx,xxx	37	2
	Top cover	1,728	1	xx,xxx	22	1
	Bottom VCM	2,880	1	xx,xxx	13	1
	2.5				**160**	**7**
	3.5				**156**	**7**
	Total				**316**	**14**

จากตารางที่ 3.15 ความต้องการวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว ใช้รถเข็นขนวัตถุดิบรวม 14 คันต่อชั่วโมง คิดเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการวาง 11.550 ตารางเมตร

โดยการควบคุมปริมาณรถจะใช้การตีเส้นกรอบจำนวนรถตามความต้องการ เพื่อให้เห็นได้ชัดว่ามีปริมาณรถอยู่กี่คัน เพื่อที่จะแก้ปัญหาการวางรถเข็นเกินตามความต้องการ

3.5 การประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่

เนื่องจากทางบริษัทมีการปรับกลยุทธ์การผลิตใหม่ กระบวนการที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ กระบวนการในห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (Kitting out)

โดยการประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่จะศึกษา

1. การประเมินความสามารถของห้องส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 จากของเดิมเป็นการผ่านประตูอินเตอร์ล็อค ในกระบวนการใหม่เปลี่ยนเป็นการส่งวัตถุดิบผ่าน Air Shower

2. จำนวนพนักงานที่เหมาะสมของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

3. กระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการแกะซองบรรจุภัณฑ์จะต้องแกะ 2 ชั้น โดยชั้นที่ 1 จะแกะ ณ ห้อง Kitting out ชั้นที่ 2 แกะ ณ ห้อง Kitting in จากของเดิมเป็นการผ่านผลักวัตถุดิบผ่านหน้าต่างระหว่างห้อง Kitting in และห้อง Kitting out ในกระบวนการใหม่เปลี่ยนเป็นผ่าน Air Cleaner โดยการส่งผ่านวัตถุดิบด้วยวิธีการใหม่จะเป็นการนำวัตถุดิบที่ผ่านการตัดบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 แล้วใส่ตะกร้าขนาด 400x400 มิลลิเมตร หรือพื้นที่ 160,000 ตารางมิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงต้องทำการวัดขนาดของวัตถุดิบ เพื่อที่จะหาว่าใน 1 ตะกร้าสามารถใส่วัตถุดิบได้ทั้งหมดกี่แพค เพื่อที่จะนำไปคำนวณหาจำนวนของ Air Cleaner ที่เหมาะสมตาม

โดยการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตใหม่จะดูในเรื่องของ

- กำลังการผลิตของเครื่องจักร
- จำนวนพนักงานที่ใช้ในการแกะบรรจุภัณฑ์ที่เหมาสม
- จำนวนเครื่องจักร (Air shower และ Air cleaner) ให้เหมาะสมกับความต้องการ

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณหาพนักงานตามความต้องการที่จะผลิต

กำหนด ความต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5 นิ้ว จำนวน 180,000 ตัว

รถเข็นบรรจุ Motor Base ขนาด 2.5 ได้ 2,400 ชิ้นต่อคัน และความต้องการของ Motor Base 1 ชิ้นต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Cycle time ในการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 ของ Motor Base = 0.32 วินาทีต่อชิ้น

ดังนั้น ความต้องการของ Motor Base ที่ใช้ในการผลิต คือ 180,000 ชิ้น

การแกะซองบรรจุภัณฑ์ของพนักงาน 1 วันแกะได้ 81,720 ÷ 0.32 = 255,375 ชิ้นต่อวัน

ดังนั้น จำนวนพนักงานที่ต้องการ คือ 180,000 ÷ 255,375 = 0.7 หรือ 1 คน

3.6 การออกแบบผังโรงงาน

เมื่อทราบจำนวนเครื่อง Air Shower และ Air Cleaner ที่รองรับการเปลี่ยนกระบวนการผลิตจากปัจจุบันเป็นกระบวนการใหม่เพื่อพร้อมที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จึงได้วางผัง layout กระบวนการใหม่ตามมาตรฐาน NFPA 101 ซึ่งเป็นมาตรฐานของการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน กฎหมายสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรของกระทรวงแรงงาน และการพิจารณาหลักการเส้นทางการเคลื่อนย้ายรถเข็นที่เหมาะสมโดยมีสาระสำคัญดังนี้

3.6.1 กฎหมายสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรของกระทรวงแรงงาน

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552 ออกตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน คือ นายจ้างต้องจัดให้ทางเดินเข้าออกจากพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรมีความกว้างไม่น้อยกว่าแปดสิบเซนติเมตร (80 เซนติเมตร หรือ 0.8 เมตร) [13]

3.6.2 หลักเส้นทางการเคลื่อนย้ายรถเข็น

รถเข็นมีขนาดกว้าง 75 เซนติเมตร กำหนดให้เส้นทางการเคลื่อนย้ายของรถกว้าง 1.5 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถเคลื่อนที่สวนกันได้ 2 คัน (1.5 เมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่

4.1.1 กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบผ่าน Air shower เพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

ตาราง 4.1 การหาจำนวน Air shower ที่เหมาะสม

Capacity Air Shower : Material transfer to cleanroom.							
Demand 2.5	X per day		Blower Time (sec)	Tranfering time (Load) (sec)	Tranfering time (Unload) (sec)	Total CT (sec)	cart/day
Demand 3.5	Y per day						
Efficency	85%						
Utilization	90%		25	10.36	11.43	46.79	1,336
Item		STD size/pack	pack/cart	pcs/cart	Capacity trolley (pcs/day)	Requirement (pcs./day)	Trolley requirement (cart/day)
2.5	Motor base	50	48	2400	3,206,450	xxx,xxx	46
	Media	150	84	12600	16,833,864	xxx,xxx	18
	Head stack	50	56	2800	3,740,859	xxx,xxx	39
	Top cover	50	96	4800	6,412,901	xxx,xxx	23
	Bottom VCM	100	32	3200	4,275,267	xxx,xxx	34
3.5	Motor base	10	64	640	855,053	xx,xxx	59
	Media	50	60	3000	4,008,063	xx,xxx	25
	Head stack	32	32	1024	1,368,085	xx,xxx	37
	Top cover	12	144	1728	2,308,644	xx,xxx	22
	Bottom VCM	90	32	2880	3,847,740	xx,xxx	13
	2.5						160
	3.5						156
	Total						
Air shower Requirement (flexible 10%)							1.00

จากตารางด้านบนแสดงให้เห็นว่าการกระบวนการเคลื่อนย้ายรถเข็นผ่าน Air shower เพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (ห้องคลีนรูม) โดย Air Shower 1 เครื่อง สามารถให้รถเข็นที่ใส่วัตถุดิบผ่านเข้าได้ทั้งหมด 1,336 คันต่อวัน แต่ความต้องการของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดอยู่ที่ 316 คันต่อวัน แสดงให้เห็นว่า Air Shower 1 เครื่อง โดยคิดความเผื่อที่ 10% ก็เพียงพอต่อความต้องการ

4.1.2 จำนวนพนักงานที่เหมาะสมของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ ต้องการจำนวนคนที่ใช้ในการแกะซองบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ขนาด 2.5 นิ้ว คือ ประมาณ 2 คน และผลิตภัณฑ์ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 4 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2 การหาจำนวนคนที่ใช้ในการแกะซองบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

Capacity : Material transfer kitting in to kitting out.					
Demand 2.5	X per day				
Demand 3.5	Y per day				
Efficency	85%				
Utilization	90%				
Working hr.	22.7 hr.				
	81720 sec				
Item		Cycle Time (sec)	Capacity (pcs/day)	Requirement (pcs./day)	Head count (person)
2.5	Motor base	0.32	195,366	xxx,xxx	0.56
	Media	0.09	700,007	xxx,xxx	0.31
	Head stack	0.20	309,976	xxx,xxx	0.35
	Top cover	0.24	260,432	xxx,xxx	0.42
	Bottom VCM	0.14	441,615	xxx,xxx	0.25
3.5	Motor base	1.47	42,474	xx,xxx	0.88
	Media	0.28	226,778	xx,xxx	0.33
	Head stack	0.31	199,937	xx,xxx	0.19
	Top cover	0.79	78,639	xx,xxx	0.48
	Bottom VCM	0.15	416,653	xx,xxx	0.09
	2.5				1.88
	3.5				1.96
	Total				3.84

4.1.3 กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบจากห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 สู่ห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 โดยการส่งผ่าน Air cleaner

ตาราง 4.3 การหาจำนวน Air cleaner ที่เหมาะสม

Capacity Air Cleaner : Material transfer kitting out to kitting in.											
Demand 2.5	X per day							Blower Time (sec)	Tranfering time (sec)	Total CT (sec)	basket/day
Demand 3.5	Y per day										
Efficency	85%										
Utilization	90%										
area basket	160,000 mm^2							35	4.21	39.21	1,594
Item		W (mm)	L (mm)	area (mm^2)	pack/basket	STD size/pack	pcs/basket	pcs./day	pack/day	basket/day	
2.5	Motor base	100	390	39,000	4	50	200	xxx,xxx	2,170	543	
	Media	230	260	59,800	2	150	300	xxx,xxx	1,447	724	
	Head stack	230	280	64,400	2	50	100	xxx,xxx	2,170	1,085	
	Top cover	190	240	45,600	3	50	150	xxx,xxx	2,170	723	
	Bottom VCM	260	200	52,000	3	100	300	xxx,xxx	1,085	362	
3.5	Motor base	100	300	30,000	5	10	50	xx,xxx	3,737	747	
	Media	220	230	50,600	3	50	150	xx,xxx	1,495	498	
	Head stack	240	280	67,200	2	32	64	xx,xxx	1,168	584	
	Top cover	110	150	16,500	9	12	108	xx,xxx	3,115	346	
	Bottom VCM	240	260	62,400	2	90	180	xx,xxx	416	208	
	2.5									3,074	
	3.5									2,384	
	Total									5,458	
Air cleaner Requirement (flexible 10%)										4.00	

จากตารางด้านบนแสดงให้เห็นว่าการกระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบผ่านจากห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 สู่ห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 โดยผ่าน Air cleaner 1 เครื่อง สามารถนำวัตถุดิบใส่ตะกร้าได้ทั้งสิ้น 1,594 ตะกร้าต่อวัน แต่ความต้องการของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดอยู่ที่ 5,458 ตะกร้าต่อวัน แสดงให้เห็นว่าต้องการ Air cleaner ทั้งสิ้น 4 เครื่องโดยคิดความเผื่อที่ 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการประเมินการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time)

การใช้พื้นที่ในการวางรถเข็นในปัจจุบันเทียบกับความต้องการจริง ดำเนินการโดยศึกษาจำนวนรถที่ใช้ขนวัตถุดิบแบ่งการทำงานออกเป็น 2 กะ คือ กะเช้า 07.00 น. ถึง 18.00 น. และ กะดึก 19.00 น. ถึง 6.00 น. โดยพื้นที่ที่ใช้ในการวางรถเข็นเฉลี่ยสูงสุดตลอดทั้งวันเป็นไปตามตารางที่ 4.4

ตาราง 4.4 พื้นที่ที่ใช้ในการวางรถเข็นที่ใช้ขนวัตถุดิบ

รายละเอียด	ปัจจุบัน	ความต้องการจริง
จำนวนรถเข็น (คัน)	26	14
พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็น (ตารางเมตร)	21.4369	11.6550

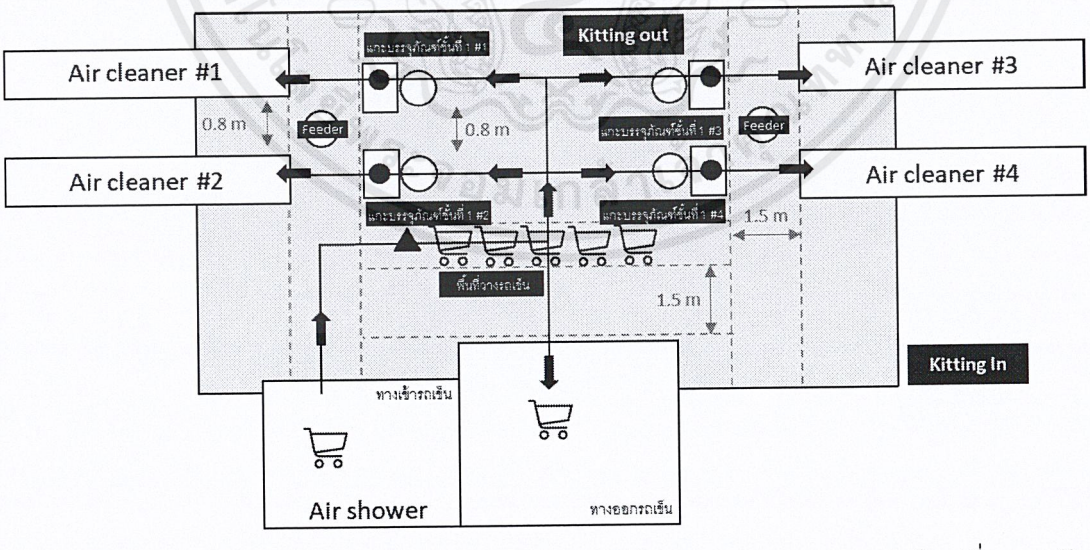
จากตารางที่ 4.4 พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็น ณ ปัจจุบันพื้นที่เฉลี่ย 21.4369 ตารางเมตร และ พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็นจากความต้องการจริงใช้พื้นที่เฉลี่ย 11.6550 ตารางเมตร สามารถลดการใช้พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็นได้ 9.7819 ตารางเมตร คิดเป็น 45%

4.3 ผลการออกแบบผังโรงงานเพื่อรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

จำนวนเครื่อง Air Shower ที่เหมาะสมกับความต้องการ คือ 1 เครื่อง

จำนวนเครื่อง Air Cleaner ที่เหมาะสมกับความต้องการ คือ 4 เครื่อง

จากในหัวข้อที่ 3.6 การออกแบบผังโรงงาน ตามมาตรฐานของการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน กฎหมายสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรของกระทรวงแรงงาน มีการวางผัง layout กระบวนการใหม่เป็นไปตามรูปที่ 4.1



รูป 4.1 แผนภาพผังโรงงาน และแผนภูมิความสัมพันธ์การไหลของกระบวนการผลิตใหม่ที่จะรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปผลการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันเทียบกับกระบวนการผลิตใหม่

ตาราง 3.5 สรุปผลการประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบันเทียบกับกระบวนการผลิตใหม่

รายละเอียด	กระบวนการผลิตปัจจุบัน	กระบวนการผลิตใหม่
1. กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3	ลิฟต์ขนของ	ลิฟต์ขนของ
- ความต้องการของวัตถุดิบ	316 คันต่อวัน	316 คันต่อวัน
- ความสามารถของเครื่องจักร	328 คันต่อวัน	328 คันต่อวัน
- จำนวนเครื่องจักรเหมาะสม	1 ตัว	1 ตัว
2. กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1	ประตูระบบอินเตอร์ล็อค	เครื่อง Air shower
- ความต้องการของวัตถุดิบ	316 คันต่อวัน	316 คันต่อวัน
- ความสามารถของเครื่องจักร	1,966 คันต่อวัน	1,336 คันต่อวัน
- จำนวนเครื่องจักรเหมาะสม	1 ตัว	1 ตัว
3. กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2	ผลักผ่านหน้าต่าง	Air cleaner
- จำนวนพนักงาน	11 คนต่อกะ	4 คนต่อกะ
- ความต้องการของวัตถุดิบ	-	1,594 ตะกร้าต่อวัน
- ความสามารถของเครื่องจักร	-	5,458 ตะกร้าต่อวัน
- จำนวนเครื่องจักรเหมาะสม	-	4 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความแออัดของการใช้พื้นที่ในการวางรถเข็นขนวัตถุดิบ และจัดสมดุลปริมาณวัตถุดิบให้เหมาะสมกับความต้องการจริง และจากการที่บริษัทมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การผลิตใหม่ เพื่อใช้พื้นที่ในภาคส่วนผลิตให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการเพิ่มการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟกลุ่มเอ็นเตอร์ไพรส์ (Enterprise) ทำให้กระบวนการผลิตที่มีอยู่เดิมไม่สามารถรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ จึงต้องมีการปรับปรุงผังโรงงานใหม่เพื่อให้พร้อมที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพการทำงาน เพื่อประเมินความสามารถในการผลิตของกระบวนการผลิตปัจจุบัน และเพื่อประเมินความต้องการของกระบวนการใหม่ โดยกระบวนการที่ศึกษา ได้แก่

(1) กระบวนการขนย้ายรถเข็นจากบริเวณคลังสินค้าชั้น 1 มายังบริเวณหน้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้น 3 โดยลิฟต์ขนของ 1 ตัวก็เพียงพอกับความต้องการทั้งในการผลิตกระบวนการปัจจุบันและกระบวนการใหม่

(2) กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบเพื่อเข้าห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 โดยการผลิตกระบวนการปัจจุบันใช้การส่งวัตถุดิบโดยการผ่านประตูอินเตอร์ล็อค แต่ในกระบวนการใหม่เปลี่ยนเป็นการส่งวัตถุดิบผ่าน Air shower ซึ่งทั้งประตูอินเตอร์ล็อค และ Air shower ความต้องการของเครื่องจักรอยู่ที่ 1 เครื่องเท่ากัน

(3) กระบวนการส่งผ่านวัตถุดิบจากห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 สู่ห้องแกะบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2

- กระบวนการปัจจุบันใช้การส่งวัตถุดิบโดยการผลักวัตถุดิบผ่านทางหน้าต่างแต่ในกระบวนการใหม่เปลี่ยนเป็นการส่งวัตถุดิบผ่าน Air cleaner โดยจากความต้องการต้องใช้ Air cleaner 4 เครื่องเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการจริง

- ปัจจุบันใช้พนักงานในการแกะบรรจุภัณฑ์ 11 คนต่อกะการทำงาน แต่ในกระบวนการใหม่ลดลงเหลือ 4 คนต่อกะการทำงานคิดเป็น 63%

การประเมินการผลิตแบบพอดี (Just in Time) คือ การควบคุมปริมาณรถเข็นที่ขนวัตถุดิบให้เหมาะสมกับความต้องการโดยพื้นที่ที่ใช้วางรถเข็น ณ ปัจจุบันพื้นที่เฉลี่ย 21.4369 ตารางเมตร พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็นจากความต้องการจริงใช้พื้นที่เฉลี่ย 11.6550 ตารางเมตร สามารถลดการใช้พื้นที่ที่ใช้วางรถเข็นได้ 9.7819 ตารางเมตร คิดเป็น 45%

5.2 ข้อเสนอแนะ

อุตสาหกรรมฮาร์ดิสก์ไดร์ฟจะต้องมีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา เพื่อรองรับยอดผลิต ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่สม่ำเสมอ และลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้เพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ จึงต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและพัฒนาวิธีการทำงานให้เหมาะสม และลดความสูญเปล่าในสายการผลิต โดยสามารถยืดหยุ่นได้ตามสภาวะตลาดโดยการพยายามเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าและให้สามารถแข่งขันในตลาดได้ ซึ่งการใช้หลักของการผลิตแบบพอดี และเฟริสอิน เฟริสเอ้าท์ (First in First out ,FIFO) หนึ่งในกระบวนการที่มุ่งเน้นการขจัดความสูญเปล่าจากการที่รถขนวัตถุดิบใช้พื้นที่ในการวางเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำไปใช้กับกระบวนการอื่นได้ อย่างเช่น การใช้พื้นที่ในการวางกล่องแผงวงจรพิมพ์ (PCBA) ที่ใช้พื้นที่ในการวางมากเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] สิทธิพร พิมพ์สกุล. (2559). การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย. หน้า 429-439.

[2] ดร.นันทิ สุทธิการนฤนัย. (2562). ระบบการผลิตแบบโตโยต้า. กรุงเทพฯ : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม.

[3] ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข. (2562). การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. หน้า 126.

[4] รศ. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด. หน้า 232-236.

[5] วัชรินทร์ สิธิเจริญ. (2547). การศึกษางาน (Work study). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียน-สโตร์. หน้า 210-235.

[6] รศ. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด. หน้า 258-315.

[7] อ.ธีทัต ตรีศิริโชติ. (2557). การศึกษาเวลาโดยตรง. แหล่งข้อมูล: https://images.app.goo.gl/GLaRyLqrBaqQ4E6r7. ค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2562.

[8] ILO Recommendation Of Relaxation Allowances. แหล่งข้อมูล: http://www.yourarticlelibrary.com/ergonomics/work-measurement/how-to-estimate-the-allowances-for-a-given-work/34508. ค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2562.

[9] การวางแผนกำลังการผลิต PRODUCTION PLANNING คืออะไร. (2562). แหล่งข้อมูล: https://www.logisticafe.com/2013/04/production-planning/. ค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2562.

[10] สิทธิพร พิมพ์สกุล. (2559). การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย. หน้า 355-358.

[11] รณภพ สุนทรโรหิต. การออกแบบและวางผังโรงงาน. แหล่งข้อมูล: http://www.drauditor.com/default.asp?content=spagedetail&cid=9655. ค้นเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2562.

[12] กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552. แหล่งข้อมูล: http://www.thailandlift.org/documents/law01.pdf ค้นเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2562.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ข้อมูลเวลาและจำนวนตัวอย่างในการหาเวลามาตรฐาน

ข้อมูลเวลากระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Motorbase ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 2.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 50 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	4.97	5.10	4.86	4.60	4.90	0.1	0.10	1	0.10	0.11	0.22	PASS
			5.20	4.97	5.75	5.25	5.66							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	6.60	7.93	6.53	6.77	6.57	0.1	0.14	1	0.14	0.15	0.23	PASS
			6.70	6.37	6.71	6.54	6.87							
3	Disposable waste bag.	MC	1.83	1.77	2.17	1.90	1.97	0.1	0.04	1	0.04	0.04	0.22	PASS
			2.20	2.17	1.82	1.97	1.84							
											Summary			
											Cycle time		0.30	sec/pc.

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Media ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Media ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 2.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 150 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	8.03	7.77	7.83	7.63	7.00	0.0067	0.05	1	0.05	0.05	0.21	PASS
			6.97	6.87	6.93	7.73	6.27							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	3.00	3.07	2.67	2.53	2.77	0.0067	0.02	1	0.02	0.02	0.23	PASS
			2.67	2.37	1.90	2.77	3.03							
3	Disposable waste bag.	MC	1.50	1.73	1.60	1.80	1.47	0.0067	0.01	1	0.01	0.01	0.22	PASS
			1.71	1.62	1.45	1.60	1.67							
											Summary			
											Cycle time		0.28	sec/pc.

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Head ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Head ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 2.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 50 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	3.83	4.70	4.67	4.17	4.43	0.02	0.08	1	0.08	0.09	0.24	PASS
			3.70	4.10	3.83	3.74	4.18							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	2.07	1.87	2.23	2.27	1.91	0.02	0.04	1	0.04	0.05	0.21	PASS
			2.20	2.10	1.97	2.31	2.30							
3	Disposable waste bag.	MC	2.51	2.37	2.34	2.38	2.49	0.02	0.05	1	0.05	0.05	0.15	PASS
			2.47	2.57	2.67	2.59	2.31							
											Summary			
											Cycle time		0.19	sec/pc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Top cover ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5

สถานีงาน : แกะซองบรรจุภัณฑ์ Top cover ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 2.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.24														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 50 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	4.08	4.13	4.52	5.07	4.47	0.02	0.09	1	0.09	0.10	0.23	PASS
			4.76	4.31	4.04	4.79	5.07							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	2.85	2.86	2.81	2.80	3.47	0.02	0.06	1	0.06	0.07	0.22	PASS
			3.28	3.45	3.47	2.93	3.20							
3	Disposable waste bag.	MC	2.61	2.80	3.10	2.55	2.70	0.02	0.06	1	0.06	0.06	0.20	PASS
			2.66	2.62	2.98	2.59	2.91							
											Summary			
											Cycle time		0.23	sec/pc.

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ BTVCM ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 2.5

สถานีงาน : แกะซองบรรจุภัณฑ์ Bottom VCM ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 2.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 100 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	5.00	4.23	4.12	4.40	4.20	0.01	0.04	1	0.04	0.05	0.24	PASS
			4.23	4.57	3.97	5.03	4.56							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	4.20	3.9=74	4.76	4.50	3.90	0.01	0.04	1	0.04	0.05	0.23	PASS
			3.83	3.80	4.33	4.26	4.38							
3	Disposable waste bag.	MC	3.38	3.23	3.41	3.27	3.90	0.01	0.04	1	0.04	0.04	0.24	PASS
			4.10	3.83	3.25	4.02	3.64							
											Summary			
											Cycle time		0.13	sec/pc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเวลากระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Motor Base ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Motorbase ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 3.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.24														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 10 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	5.37	5.07	5.10	5.61	5.15	0.1	0.53	1.24	0.66	0.71	0.23	PASS
			5.63	5.63	5.83	4.83	4.60							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	3.97	4.53	4.73	4.37	4.63	0.1	0.43	1.24	0.54	0.59	0.21	PASS
			4.17	4.53	4.77	3.87	3.92							
3	Disposable waste bag.	MC	1.21	1.32	1.17	1.23	1.27	0.1	0.13	1.24	0.16	0.17	0.21	PASS
			1.25	1.20	1.20	1.43	1.30							
											Summary			
											Cycle time		0.31	sec/pc.

ตารางที่ ก-7 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Media ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Media ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 3.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.04														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 50 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	7.95	8.63	8.76	8.84	8.71	0.02	0.17	1.04	0.18	0.19	0.21	PASS
			8.00	9.12	8.80	7.33	8.21							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	2.47	2.34	2.60	2.27	2.61	0.02	0.05	1.04	0.05	0.05	0.23	PASS
			2.72	2.17	2.44	2.33	2.30							
3	Disposable waste bag.	MC	1.32	1.23	1.29	1.36	1.45	0.02	0.03	1.04	0.03	0.03	0.22	PASS
			1.27	1.24	1.16	1.25	1.42							
											Summary			
											Cycle time		0.28	sec/pc.

ตารางที่ ก-8 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Head ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Head ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 3.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 0.96														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 32 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	5.42	5.97	6.67	5.90	6.37	0.031	0.19	0.96	0.18	0.20	0.21	PASS
			5.73	6.14	5.71	6.17	5.58							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	2.60	2.51	2.41	2.12	2.45	0.031	0.07	0.96	0.07	0.08	0.20	PASS
			2.58	2.30	2.29	2.18	2.35							
3	Disposable waste bag.	MC	1.13	1.24	1.11	1.25	1.24	0.031	0..04	0.96	0.04	0.04	0.23	PASS
			1.27	1.14	1.29	1.39	1.12							
											Summary			
											Cycle time		0.31	sec/pc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-9 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ Top cover ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Top cover ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 3.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.24														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 12 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	4.10	3.27	4.13	3.40	4.13	0.083	0.32	1.24	0.40	0.43	0.23	PASS
			4.03	4.07	3.30	3.90	4.17							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	2.13	2.18	2.47	2.33	2.20	0.083	0.18	1.24	0.23	0.23	0.20	PASS
			2.17	2.23	2.03	2.20	2.03							
3	Disposable waste bag.	MC	1.09	1.10	1.07	0.97	0.93	0.083	0.08	1.24	0.10	0.10	0.20	PASS
			1.03	1.07	0.97	0.90	0.97							
											Summary			
											Cycle time		0.79	sec/pc.

ตารางที่ ก-10 ข้อมูลเวลาของกระบวนการแกะซองบรรจุภัณฑ์ BTVCM ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟขนาด 3.5

สถานีงาน : แกะซองบบรจุภัณฑ์ Bottom VCM ของฮาร์ดดิสไดร์ฟขนาด 3.5														
ค่าปรับอัตราความเร็ว : 1.24														
ค่าความเผื่อ : 9%														
Standard pack : 90 pcs./pack														
NO	Element Description	Category	Observed Time (Sec.)					Freq./Cycle	Avg./Unit (Sec.)	%Rating	Normal Time	Std. Time	R/X Bar	Sampling
			1	2	3	4	5							
1	Cut the bag layer 1.	MC	5.03	5.80	4.93	4.87	4.93	0.011	0.06	1.24	0.07	0.08	0.23	PASS
			5.27	5.09	5.97	4.80	4.77							
2	Slide raw material to kitting in room.	Man	3.47	3.90	4.07	3.87	3.40	0.011	0.04	1.24	0.05	0.05	0.22	PASS
			3.38	3.67	3.53	3.48	3.27							
3	Disposable waste bag.	MC	1.22	1.13	1.35	1.18	1.18	0.011	0.01	1.24	0.02	0.02	0.21	PASS
			1.29	1.14	1.26	1.27	1.39							
											Summary			
											Cycle time		0.15	sec/pc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นางสาวอภิชญา ซังเรือง

รหัสนักศึกษา : 59011492

วันเดือนปีเกิด : 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541

การติดต่อ : apichaya.sangruang@hotmail.com

การศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้