บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความสมดุลของสายการผลิตในโรงงานผลิตกระเทียมเจียวของห้างหุ้นส่วนจำกัด คำธาราการ์ลิค แอนด์ โพรเซสฟูดส์ การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การจัดสมดุลสายการผลิตและการศึกษาเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ทฤษฎีสมดุลการผลิต

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2551) กล่าวว่าการจัดสายการผลิตนั้น เป็นงานที่เกิดขึ้นได้ใน 2 ช่วง ดังนี้ ช่วงของการออกแบบการผลิต หมายถึงกระบวนการผลิตนั้นเป็นแบบแน่นอน เครื่องจักรที่ใช้ส่วนมากเป็นขนาดใหญ่หรือชนิดพิเศษ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งตำแหน่งของการทำงานต่างๆ จะถูกกำหนดแน่นอนตามลำดับขั้น การเปลี่ยนแปลงทำได้ยากเช่น การผลิตเยื่อกระดาษ การผลิตน้ำอัดลม เป็นต้น ไม่ว่าแผนการผลิตจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร สายการผลิตนี้ก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง และอีกช่วงคือช่วงหลังของการวางแผนการผลิตรวม ซึ่งสายการผลิตงานอาจจะพอเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการผลิต การผลิตพวกนี้เป็นพวกงานประกอบซึ่งอาจใช้คนเข้าประจำสถานีงานต่างๆ หรืออาจจะเป็นเครื่องจักรที่มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงได้ พอสมควร ดังนั้นหากมีการออกแบบสายการผลิตที่ไม่ดี จะส่งผลให้กระบวนการผลิตเกิดปัญหาคอขวด (Bottle Neck) คือ บางสถานีงานใช้เวลาในการผลิตมากจนทำให้เกิดสภาพงานล้นมือและสถานีงานถัดไปว่างงาน ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตงานหรือสินค้าได้ตามเป้าหมายกำหนด

การจัดสายการผลิตในโรงงานที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง นับว่ามีความสำคัญในด้านการออกแบบโรงงาน โรงงานที่มีการจัดสายการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องพยายามจัดสายการผลิตให้มีความสมดุล ซึ่งตามความหมายของการจัดสมดุลของสายการผลิต (Production Line Balancing) ก็คือการพยายามที่จะจัดให้สถานีงานต่างๆ มีอัตราการทำงานหรือเวลาที่ใช้เท่าๆ กัน แต่ถ้าหากเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีงานไม่เท่ากันแล้ว อัตราการผลิตของสินค้านั้นจะถูกกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยเวลาทำงานของสถานีงานทีใช้เวลามากที่สุดซึ่งเวลาที่ใช้ในสถานีงานที่เป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตของสินค้านี้ เราเรียกว่ารอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ซึ่งหมายถึง เวลาระหว่างที่สินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้นจะเท่ากับเวลาของสถานีที่ช้าที่สุด ดังนั้นจะเห็นว่าจะเกิดการรอคอยขึ้นในสถานีงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า ซึ่งจะต้องพยายามทำให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ตามปกติในการจัดสายการผลิต จะเริ่มด้วยการกำหนดรอบเวลาการผลิตลำดับขั้นงานต่างๆ และเวลาเฉลี่ยหรือเวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละชิ้นนั้น จากนั้นก็พยายามรวมขั้นงานเข้าด้วยกันให้เป็นสถานีทำงานโดยพยายามให้เกิดความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีน้อยที่สุด ในกรณีที่สถานีทำงานมีมากหรือน้อยไปก็อาจจะจัดใหม่ โดยให้รอบเวลาผลิตมากขึ้นหรือน้อยลงตามลำดับ

วรพจน์ เสรีรัฐ (2554) กล่าวว่าการจัดสมดุลสายการผลิต เป็นการกำหนดงานให้กับหน่วยผลิตแบบหนึ่ง เป็นลักษณะการผลิตสินค้าปริมาณมาก และค่อนข้างสม่ำเสมอไม่ค่อยมีการผันแปรมากนัก โดยที่สายการผลิตจะถูกแบ่งออกเป็นสถานีงาน (Work station) หลายๆ สถานีต่อเนื่องกัน ดังนั้นการพิจารณากำหนดงานหรือขั้นงานต่างๆที่ใช้ในการประกอบสินค้าให้กับสถานีงาน หรือหน่วยผลิตโดยพยายามให้สถานีงานต่างๆ มีภาระงานที่สมดุลกัน

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2535) กล่าวว่าปัญหาเกี่ยวกับการสมดุลของสายการผลิต การไหลของงานในสายงานผลิตมีกระบวนการดำเนินงาน หรือขั้นตอนการประกอบที่ระบุไว้อย่างเด่นชัด ดังตัวอย่างเช่น การทำรูเกลียว ซึ่งจะต้องทำการเจาะรู ก่อนที่จะทำเกลียว หรือการยึดหน้าแปลนเข้าด้วยกัน จะต้องใส่แหวนรองก่อนที่จะขันน็อตยึดหน้าแปลนให้แน่น ข้อจำกัดต่างๆ เหล่านี้ ในภาษาการสมดุลสายงานผลิตเรียกว่า ข้อจำกัดที่อยู่ก่อนหน้า (Precedence Constraints) ในการผลิตหรือการประกอบผลิตภัณฑ์ โดยทั่วๆ ไปไม่ว่าจะเป็นแบบสายงานผลิตแบบธรรมดาหรือแบบอัตโนมัติก็มีจุดประสงค์หลักอันเดียวกัน คือการออกแบบสายการผลิต ให้มีประสิทธิภาพสูงเท่าที่จะทำได้

ธราธร กูลภัทรนิรันดร์ (2550) กล่าวว่าหลักของการจัดสมดุลสายการผลิตจะมีการจัดกลุ่มของงานที่ต้องทำเข้าไป ซึ่งมักจะนำไปใช้กับสายการผลิตที่ทำงานด้วยมือ และเป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่องที่มีการจัดเรียงวัตถุดิบเป็นลำดับไป จำนวนงานรวมทั้งหมดที่ต้องทำในสายการผลิตจะต้องนำมาแบ่ง และกำหนดเป็นงานย่อยป้อนเข้ากับสถานีทำงานตามลำดับงานที่เป็นไปได้ภายในรอบเวลาที่ยอมรับได้ (Acceptable Cycle Time) การหารอบระยะเวลาการทำงาน (Cycle Time) ในสายการผลิต ซึ่งหมายถึง เวลาระหว่างที่สินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้น จะเท่ากับเวลาของสถานีงานที่ช้าที่สุด ดังนั้นจะเห็นว่าจะเกิดการรอคอยในสถานีที่ใช้เวลาน้อยกว่า ชัยยศ สันติวงษ์ (2546) กล่าวว่าหากรอบเวลามีความแตกต่างกันในแต่ละสถานีทำงาน สถานีที่มีรอบเวลาการทำงานมากหรือช้าที่สุดนั้นจะเป็นสถานีที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) ทำให้สายการผลิตไหลอย่างไม่ราบรื่น การจัดสายการผลิตจึงต้องทำให้สถานีทำงานทุกสถานีในสายการผลิตมีความสมดุล มีการใช้งานเต็มที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รอบการทำงานก็จะสั้นและเร็วที่สุด การจัดสายการผลิตให้สมดุลเป็นการเลือกผลรวมของงานที่ทำเข้าไปในแต่ละสถานีทำงานได้อย่างเหมาะสมตามลำดับการทำงาน และจำนวนเวลาที่ต้องใช้ไปในแต่ละสถานีทำงานเกือบเท่ากันโดยประมาณ

(2) ทฤษฎีการศึกษาเวลา

ทฤษฎีที่สำคัญและใช้ควบคู่เพื่อช่วยในจัดสมดุลของสายการผลิตให้มีประสิทธิภาพ คือ การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา (Definition of Motion and Time Study) อิสรา ธีระวัฒน์สกุล (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาเวลาการทำงาน (Time Study) เริ่มโดย เฟรเดอริก ดับบลิว เทเลอร์ ในปี ค.ศ. 1881 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการหาเวลาในการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ส่วนการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) ได้เริ่มขึ้นโดยสองสามีภรรยา ชื่อ แฟรัง บี กิลเบอร์ท และ ลิเลียน เอ็มกิลเบอร์ท ในปี ค.ศ. 1885 โดยมีจุดประสงค์ที่จะปรับปรุง และออกแบบวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จนกระทั่งช่วงทศวรรษที่ 1930 ได้เริ่มมีการนำเอาการศึกษาเวลา (Time Study) มาใช้ร่วมกับการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) หรือเรียกว่า Method Study หรือ Method Design เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงการเคลื่อนไหวในขณะทำงาน เนื่องจากทั้งสองวิชานี้มีส่วนเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) ต่างก็เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และหาวิธีทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงานและเครื่องมือต่างๆ และการฝึกอบรมคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง โดยการจับเวลาทั้งทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนปรับอัตราความเร็ว (Rating) เวลาเผื่อ (Allowance) เพื่อหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ของการทำงานนั้นๆ ทำให้การปรับปรุงงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา จึงถูกจัดเป็นศาสตร์ที่ใช้ควบคู่กันจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเทคนิคในการวิเคราะห์มีจุดประสงค์ คือ

1. พัฒนาหาระบบและวิธีที่เหมาะสม เป็นระบบที่ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด โดยทั่วไปธุรกิจและองค์กรทางอุตสาหกรรมมักจะเป็นงานเกี่ยวกับผลิตสินค้าและการให้บริการในรูปแบบต่างๆ ซึ่งต้องใช้คน เครื่องจักร และวัสดุในการดำเนินงาน เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป กระบวนการผลิตจะเริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เหล่านั้นให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและขนส่งไปสู่ลูกค้า ในการออกแบบกระบวนการผลิตจะต้องพิจารณาถึงระบบต่างๆมีมีอยู่ตลอดจนจุดทำงานแต่ละจุดที่มีส่วนสำคัญของระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ตั้งมาตรฐานของระบบและวิธีการทำงาน เมื่อมีการพัฒนาระบบและวิธีการทำงานจนคิดว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดแล้ว จะต้องกำหนดให้เป็นการทำงานที่เป็นมาตรฐาน พนักงานทุกคนควรจะทำงานตามวิธีที่กำหนดนี้ โดยทั่วไปแล้วการกำหนดงานที่เป็นมาตรฐานจะต้องแบ่งแยกขั้นตอนของการทำงานให้ละเอียด

3. ตั้งเวลามาตรฐานที่ควรใช้ในการทำงาน เป็นการหาเวลาที่จะใช้ เมื่อพนักงานที่ผ่านการฝึกหัดให้ทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานที่กำหนดไว้ จนมีประสบการทำงานเพียงพอ ทำงานในอัตราปกติ (Normal Pace) รวมกับเวลาเผื่อต่างๆ แล้วตั้งเวลานี้เป็นมาตรฐานในการทำงาน เวลามาตรฐานนี้มีประโยชน์มากในอุตสาหกรรม เช่น สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดตารางในการทำงาน เพื่อใช้ในการประมาณราคาและควบคุมการผลิต เป็นต้น

4. ฝึกฝนพนักงานให้ทำงานในวิธีที่กำหนด เมื่อมีวิธีการทำงานที่ดีที่สุด และรู้ว่าการทำงานโดยใช้วิธีนี้ควรใช้เวลาเท่าไหร่จึงจะเหมาะสม แล้วขั้นตอนต่อไปจะเป็นการฝึกฝนพนักงานให้สามารถทำงานในวิธีที่กำหนดนี้ การฝึกพนักงานอาจทำได้โดยหัวหน้างาน หรือพนักงานที่ชำนาญงานแล้ว

ในส่วนของการศึกษาเวลา (Time Study) เป็นการหาเวลามาตรฐานในการทำงานของคนงานซึ่งได้รับการฝึกงานนั้นมาอย่างดี ทำงานนั้นในอัตราปกติ (Normal Pace) ด้วยวิธีการที่กำหนดให้ (Specified Method)

จากคำนิยามข้างต้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาเวลาแตกต่างจากการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion Study) ซึ่งเกี่ยวกับการศึกษาวิธีการทำงานและการออกแบบวิธีปรับปรุงแล้ว การศึกษาเวลา (Time Study) เกี่ยวกับการวัดผลงาน ซึ่งผลที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาทีหรือวินาที ที่คนงานหนึ่งๆสามารถทำงานนั้นๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้เวลาที่ได้นี้คือ เวลามาตรฐาน (Standard Time)

$$\text{จำนวนงานที่คาดหวัง} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต}}{\text{เวลามาตรฐานต่อหนึ่งหน่วย}} \qquad (2.1)$$

สมการข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่าเวลามาตรฐานของชิ้นงานควรรวมเอาเวลาเผื่อต่างๆสำหรับหารทำงาน เช่น การล่าช้า การพักเหนื่อย เข้าเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการผลิตเวลามาตรฐานจะช่วยให้สามารถคำนวณผลผลิตมาตรฐานของงาน เมื่อคนงานทำงานด้วยประสิทธิภาพ 100% ดังนั้นถ้าผลผลิตของคนงานต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เราอาจคำนวณประสิทธิภาพในการทำงานได้จากสูตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพ = ชิ้นงานจริง (2.2)
ชิ้นงานมาตรฐาน

ซึ่งเป็นดัชนีที่ให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพของการทำงานภายในโรงงานว่าได้เปลี่ยนแปลงไปในทางบวกหรือลบ (จักรกฤษณ์ ฮั่นยะลา, 2552)

(3) วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา

Mundel and Danner (1994) ได้ให้นิยามในการศึกษาเวลา คือ เทคนิคที่นำมาใช้ในวงจรของการควบคุมการจัดการในการพัฒนาการทำงานกับปริมาณการผลิต ซึ่งผลที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาที หรือวินาที ที่คนงานหนึ่งๆ สามารถทำงานนั้นๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ใช้ข้อมูลเวลาที่ได้ในการจัดตารางการทำงาน (Schedule) และวางแผนการทำงาน (Planning Work)
2. ใช้ในการคำนวณต้นทุนมาตรฐาน และใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณ
3. ใช้ประมาณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าก่อนการผลิตจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจด้านราคา
4. ใช้คำนวณประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องจักร จำนวนเครื่องจักรที่คนงานหนึ่งคนสามารถควบคุมได้ และใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต
5. ใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) สำหรับแรงงานทางตรงและทางอ้อม
6. ข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้ใช้เป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุนแรงงาน

เมื่อเลือกงานที่จะจับเวลาได้แล้วการศึกษาหาเวลา ประกอบไปด้วยขั้นตอน 8 ขั้นตอนดังนี้

1. บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของผู้ปฏิบัติ และสภาพแวดล้อมการทำงานนั้นซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด
2. บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกมาเป็นงานย่อยๆ
3. พิจารณางานย่อยที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุด
4. วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาในแต่ละงานย่อยที่วัดได้
5. พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลา
6. เปลี่ยนเวลาที่จับได้เป็นเวลาพื้นฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. พิจารณาเวลาเผื่อ

8. หาเวลามาตรฐานสำหรับงานนั้น

สำหรับการบันทึกข้อมูลนั้นจะทำการบันทึกก่อนการจับเวลา โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ นาฬิกาจับเวลา แบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูล กล้องถ่ายภาพใช้สำหรับถ่ายภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อบันทึกรายละเอียดในการทำงาน เครื่องคิดเลข และสมุดจดบันทึก ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ (อิสรา ธีระวัฒน์สกุล, 2542) ได้ดังนี้

1. ข้อมูลที่เกี่ยวกับการอ้างอิง
2. รายละเอียดผลิตภัณฑ์
3. ขั้นตอนหรือวิธีการผลิต
4. ผู้ปฏิบัติงาน
5. ระยะเวลาการศึกษา
6. สภาพการทำงาน

(4) กรณีงานที่ควรเลือกเพื่อทำการศึกษาเวลา คือ

1. เป็นงานใหม่ที่ไม่เคยศึกษาเวลามาก่อน
2. มีการเปลี่ยนวัสดุหรือมีวิธีการทำงานใหม่จึงต้องหาเวลามาตรฐานใหม่
3. เป็นงานที่เกิดการติดขัดหรือจุดคอขวด (Bottle Neck) ขึ้นในสายการผลิต
4. ต้องหาเวลามาตรฐานเพื่อใช้ในการกำหนดอัตราการผลิตในการจัดสมดุลสายการผลิต
5. เกิดการว่างงานของคนงานหรือเครื่องจักรมากเกินไป
6. ค่าใช้จ่ายที่เป็นอยู่สูงเกินควร
7. เทคนิคในการศึกษาเวลา

โดยทั่วไปมีเทคนิคที่นิยมใช้ในการศึกษาเวลา 4 วิธีคือ

1. Direct Time Study คือ การศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของคนงาน

2. Predetermined Motion-Time Systems คือ การหาเวลาล่วงหน้าโดยใช้ตารางการคำนวณมาตรฐานต่างๆ

3. Work Sampling คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่างเชิงสถิติในการหาสัดส่วนของการทำงาน และเวลามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. Standard Time Data and Formula คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยข้อมูลจากอดีต และสูตรบางสูตรช่วยในการคำนวณหาเวลาเทคนิคแต่ละเทคนิคจะมีความเหมาะสมกับงานแต่ละงานแตกต่างกันไป ซึ่งในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของคนงาน (Direct Time Study) เพื่อให้สามารถมองเห็นลักษณะการทำงานอย่างละเอียด และเวลาที่ได้เป็นเวลาที่ทำงานจริง

(5) การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

โดยทั่วไปมีการจับเวลาที่นิยมใช้อยู่ 2 วิธี คือ การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) และการจับเวลาแบบเข็มดีดกลับ (Snapback Timing หรือ Repetitive Timing) ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจับเวลาแบบเข็มดีดกลับมาจับเวลางานย่อยแต่ละงานโดยเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้นแล้วปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อยๆ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยแรกก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึก เมื่อจะเริ่มจับเวลาการทำงานงานย่อยต่อไปให้เริ่มจับเวลาที่ค่า 0 อีกครั้ง

(6) ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง

1. การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสม
2. แบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นงานย่อย (Elements) พร้อมกับบันทึกรายละเอียด การทำงานอย่างสมบูรณ์
3. ทำการสังเกต และจับเวลาการทำงานแต่ละครั้งที่ต้องจับเวลา
4. คำนวณหาเวลาปกติ
5. คำนวณหาเวลาลดหย่อน
6. คำนวณหาเวลามาตรฐาน

(7) การคำนวณเวลา

1. เวลาปกติ (Normal Time)

เวลาที่เลือกไว้เป็นเวลาของงานย่อยที่เราเลือกมาโดยถือเป็นตัวแทนของกลุ่ม เวลานี้อาจเป็นเวลาที่วัดได้ หรือเวลาพื้นฐานอันใดอันหนึ่ง และให้เขียนไว้เป็นเวลาเลือกที่วัดได้หรือเวลาเลือกพื้นฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การคำนวณเวลาเผื่อ (Allowance Time)

การคำนวณขั้นพื้นฐานหาเวลาเผื่อ โดยทั่วๆ ไปอยู่ในช่วงร้อยละ 5 – 7 ของเวลามาตรฐาน เป็นเวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาปกติ เพื่อให้พนักงานมีโอกาสฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางกาย และจิตใจ ขณะทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมอันหนึ่ง และให้คนงานมีเวลาเข้าห้องน้ำทำธุระส่วนตัวได้ เวลานี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละงาน ซึ่งเวลาเผื่อการพักผ่อนที่คิดขึ้นก็เพื่อให้พนักงานฟื้นตัวจากความเหนื่อยล้า คำว่าเหนื่อยล้าอาจให้นิยามได้ว่า เป็นความวิตกกังวล เหนื่อยหน่ายทั้งสภาพร่างกายและจิตใจ ทั้งที่เกิดขึ้นจริง หรือเป็นภาพหลอนที่เกิดขึ้นในบุคคล และมีผลทำให้ความสามารถในการทำงานลดลง ความเหนื่อยล้าอาจทำให้ลดลงได้โดยมีการพักซักครู่ระหว่างที่ร่างการออกแรง หรือลดอัตราการทำงานให้ช้าลงกว่าเดิม

3. เวลามาตรฐาน (Standard Time)

เวลามาตรฐานเป็นเวลาทั้งหมดที่ชิ้นงานนั้นควรจะเสร็จ โดยการทำงานอย่างมาตรฐาน หลังจากทราบค่าเวลาปกติ และเวลาลดหย่อนแล้วสามารถคำนวณหาค่าเวลาของการทำงานมาตรฐานได้โดย (อรกานต์ อินทะจักร, 2552)

$$Std = NT(1 + A) \quad (2.3)$$

เมื่อ Std = เวลามาตรฐาน (Standard Time)

NT = เวลาปกติ (Normal Time)

A = เวลาเผื่อ (Allowance Time มักอยู่ในรูปร้อยละ ของเวลาปกติ)

(8) การกำหนดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time)

ในการกำหนดรอบเวลาการผลิตโดยปกติจะขึ้นอยู่กับปริมาณหรือความต้องการของตลาด ซึ่งจะกำหนดออกมาเป็นอัตราการผลิตต่อปี ต่อวัน หรือต่อชั่วโมง จากนั้นจึงมาหาว่า 1 ชิ้นควรใช้เวลาเท่าใดจึงจะผลิตได้ตามเวลาที่ต้องการ เช่น เครื่องจักรที่เป็นจุดคอขวดมีกำลังการผลิตที่ 5,000 ชิ้นต่อวัน โดยมีเวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ดังนั้นรอบเวลาการผลิตเท่ากับ 5,000 ชิ้นต่อ 8 ชั่วโมง หรือ 5,000 ชิ้นต่อ 480 นาที นั่นคือจะต้องผลิตสินค้าออกมาให้ได้ 10.4 ชิ้นในเวลา 1 นาที หมายความว่าในแต่ละสถานีจะต้องผลิตสินค้า 10.4 ชิ้น ในเวลา 1 นาที จะใช้เวลาเกิน 1 นาที ไม่ได้ หรือผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น ใช้เวลาในการผลิตได้ไม่เกิน 0.096 นาที ซึ่งค่าของรอบเวลาการผลิตนี้มีประโยชน์อย่างมากต่อการจัดสมดุลสายการผลิต การออกแบบหรือวางผังโรงงาน การเลือกและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ติดตั้งเครื่องจักร และยังมีประโยชน์ในกรณีที่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้พอเพียงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป

(9) การคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลา

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547) กล่าวว่า ในกระบวนการเก็บตัวอย่างทางสถิติ (Sampling Process) ยิ่งจำนวนครั้งที่จับเวลามากขึ้นเท่าไร ยิ่งมีความน่าเชื่อถือที่มากยิ่งขึ้น ถ้าเวลาของงานย่อยใดมีความผันแปรมาก (Variance) ยิ่งต้องจับเวลาหลายครั้ง เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ซึ่งในการทำงานแต่ละงานย่อยของคนงานนั้น จะใช้เวลาไม่เท่ากันทุกครั้ง ในการทำงานมากครั้งจะถือว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) และจำนวนครั้งที่ต้องใช้ในการจับเวลา คำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$n' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{n(\sum x^2)-(\sum x)^2}}{\sum x}\right]^2 \qquad (2.4)$$

เมื่อ n' = จำนวนครั้งที่ต้องใช้ในการจับเวลา (เพื่อให้ได้ช่วงความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนที่กำหนด)

k = ตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่น

S = ความคลาดเคลื่อน

n = จำนวนครั้งในการจับเวลา

การกำหนดขนาดของตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกำหนดที่ระดับความเชื่อมั่น(Confidence Level) ร้อยละ 95 (ความคลาดเคลื่อน ±5) ซึ่งมีค่าตัวประกอบตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 2 (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้

ระดับความเชื่อมั่น(%)	ค่า k
68.3	1
95.5	2
99.7	3

ที่มา: อิสรา ธีระวัฒน์สกุล (2542)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(10) ประเภทของเวลาเผื่อ (Type of Allowances)

เวลาปกติ (Normal Time) ที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญงานทำงานด้วยความเร็วปกติ แต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มีการหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้ให้สำหรับกรณีต่างๆ ซึ่งสมเหตุสมผล เวลาที่ยอมให้ มีด้วยกัน 3 ชนิด คือ

1. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowances)
2. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance)
3. เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance)

เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowances) แบ่งเป็นแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delays) อาจเกิดได้ทุกขณะ เช่น เครื่องจักรเสีย วัสดุเสื่อมสภาพ และแบบหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delays) มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนเครื่องมือ ความล่าช้าแบบนี้จะเกิดขึ้นได้น้อยมากหากมีการจัดลำดับงานที่ดีหรือนำอุปกรณ์พิเศษมาช่วยในการทำงาน

เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance) เกิดจากความต้องการของพนักงาน เช่น การหยุดพัก การไปห้องน้ำ การดื่มน้ำ โดยทั่วไปคิดให้ประมาณร้อยละ 2-5 ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง หรือประมาณ 10-24 นาที แต่ในงานค่อนข้างหนักหรืองานในที่ร้อนอาจเพิ่มให้มากกว่าร้อยละ 5 ได้ เช่น

Mundel ให้ค่าเผื่อขึ้นกับสภาพแวดล้อมไว้ดังนี้

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (Comfortable condition)	23 นาทีต่อวัน
สภาพแวดล้อมที่อบอุ่น (Warm condition)	30 นาทีต่อวัน
ร้อน ฝุ่นละออง เสียงดัง (Hot, dusty, noisy)	50 นาทีต่อวัน

เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance) เมื่อพนักงานทำงานหนักหรือภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ความชื้น ฝุ่นละออง และเสียงอึกทึกต่างๆจะทำให้พนักงานเกิดความเครียดร่างกายเกิดความเมื่อยล้าและต้องการพักผ่อนให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติดังนั้นจึงต้องมีเวลาลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อล้า เวลาลดหย่อนประเภทนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ธัชพงศ์ ดิษเลิศ, 2554)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระเทียมของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการข้อตกลงเขตการค้าเสรีไทย-จีน ในปี พ.ศ. 2550 เนื่องจากจีนเป็นประเทศปลูกกระเทียม 75% ของโลก ขณะที่ไทยมีสัดส่วนเพียง 0.75% ของโลก มีต้นทุนของจีนอยู่ที่ประมาณ 2.50 – 3.00 บาทต่อกิโลกรัม แต่ไทยจะมีต้นทุน 5.00 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลกระเทียมจีนก็ยังมีแนวโน้มมีการนาเข้ามาในไทยมากขึ้นด้วย ที่ผ่านมาภาครัฐได้มีการจัดสินค้ากระเทียมอยู่ใน สินค้าที่มีความอ่อนไหวเป็นพิเศษมีการกำหนดโควตาการนำเข้า คืออนุญาตให้นำเข้าปีละ 65 ตันในอัตราภาษี 27% ซึ่งหากมีการนำเข้ามากกว่านั้นจะต้องเสียภาษีนอกโควตา 57% ปัญหากระเทียมที่ลักลอบนำเข้าไทยจำนวนมากในแต่ละปี ส่งผลทำให้กระเทียมไทยมีราคาตกลงมาก มีการคาดการณ์ปริมาณกระเทียมลักลอบนำเข้ามีปริมาณมากกว่า 3 แสนตัน ในขณะที่มีการแจ้งนำเข้าและเสียภาษีถูกต้องปริมาณ 1 หมื่นตัน ส่งผลให้กระเทียมจีนยึดอุปสงค์ส่วนเกินที่เกิดจากอุตสาหกรรมอาหาร ร้านอาหาร และครัวเรือนสมัยใหม่ ที่นิยมความง่าย ความเร็ว และราคาถูก อีกทั้งกระเทียมจีนมีรูปลักษณ์ที่น่ารับประทานกว่ากระเทียมไทย มีขนาดหัวและกลีบใหญ่ปลอกง่าย ซึ่งส่งผลต่อจิตวิทยาในการซื้อ นอกจากนี้กระเทียมจีนยังตอบสนองกับผู้บริโภคที่ต้องการกระเทียมเพื่อการตกแต่งสวยงาม หรือมีสีสันตอบสนองการใช้ได้ โดยไม่ต้องการลักษณะเฉพาะของกลิ่นและรสจากกระเทียมไทย เช่น โรงงานอาหารแปรรูปบางประเภท

ในส่วนของด้านการตลาด ราคากระเทียมนำเข้าที่ถูกและมีปริมาณมาก จะเป็นคู่แข่งด้านราคาของกระเทียมไทย ทำให้เพดานราคาขายกระเทียมที่ระดับต่างๆ มีความจำกัด และราคาไม่มีการเคลื่อนไหวตามฤดูกาล ในขณะที่ต้นทุนการผลิตกระเทียมของเกษตรกรไทยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ราคาที่ขายได้มีเพดานจำกัด อีกทั้งปริมาณความต้องการบริโภคที่ถูกเบียดแย่งจากกระเทียมจีน ย่อมส่งผลต่อความอยู่รอดของเกษตรกรผู้ปลูกกระเทียมไทย และเกิดการลดการปลูกกระเทียมไทยลงในที่สุด (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่, 2554) ดังนั้นการแปรรูปสินค้าเกษตร เช่น กระเทียมเจียว กระเทียมดอง จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า และช่วยเหลือเกษตรไม่ให้สินค้าล้นตลาด

การแปรรูปสินค้าเกษตรจำเป็นต้องวางแผนการผลิตที่ดี เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรมีอายุสั้น เน่าเสียง่าย การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตมีหลายแนวทาง ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมต้องปรับตัวในสภาวะที่มีการแข่งขันสูง เพื่อให้องค์กรอยู่รอด มีต้นทุนการดำเนินการต่ำ โดยวิธีที่มีประโยชน์สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมให้เกิดความเหมาะสมทั้งสายการผลิตได้ คือเทคนิคการจัดสมดุลการผลิต ดังตัวอย่างจากงานวิจัยอื่นๆดังนี้

วรพจน์ ศรีเกิน (2551) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคสมดุลการผลิตในกระบวนการผลิตกระเป๋าเล็กของบริษัทธนูลักษณ์จำกัด (มหาชน) สาขาลำพูน ได้ศึกษาการจัดสายการผลิตพบว่าเวลาทำงาน ของพนักงานแต่ละคนในแต่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ละกระบวนการไม่เท่ากันในขณะเดียวกัน การจัดกระบวนการในสายผลิตก็ไม่สมดุลกันด้วย จากการเก็บข้อมูล ทำให้ทราบว่าการจัดสถานีงานและสมดุลการผลิตยังไม่เหมาะสม จึงได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงาน จัดสมดุลการผลิตใหม่ และดำเนินการปรับปรุง จากการดำเนินการพบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 22.26 %เวลาว่างงานลดลงเป็น 24.8 % และประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 75.16 %

รณชัย เดชธรรมรงค์ (2550) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในการทำงานของบริษัท ลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตสินค้าทางการเกษตรแปรรูป โดยทำการศึกษากระบวนการผลิตทั้งหมด พร้อมเก็บข้อมูลในด้านกรรมวิธีการผลิต และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเวลา ซึ่งโรงงานมีปัญหาในกระบวนการผลิต คือผลิตไม่ทันกำหนดส่งมอบ เวลาในกระบวนการผลิตยาว จากการเก็บข้อมูลพบว่าแต่ละแผนกใช้เวลาในการผลิตมากเกินไป จึงหาแนวทางปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลา หลังจากการปรับปรุงโดยกำหนดมาตรฐานในการทำงานย่อยต่างๆ และเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตสามารถใช้เวลาได้ลดลง 114.57 วินาที คิดเป็น 8.87%

พรเพ็ญ พุทธวงศ์ (2550) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต ของบริษัท นิเด็ค อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการศึกษากระบวนการผลิตทั้งหมด พร้อมทั้งเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตและข้อมูลที่เกี่ยวกับการศึกษาเวลาทั้งหมด จากการศึกษากระบวนการผลิตพบว่าโรงงานผลิตสินค้าไม่ทันตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ พนักงานเกิดการรอคอยและว่างงานเป็นจำนวนมาก พบสถานีงานที่ใช้เวลาการผลิตมากและเป็นคอขวด จึงมีการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคการปรับปรุงสายการผลิต โดยการเพิ่มเครื่องจักรในสถานีงานและลดพนักงานในสายการผลิต ส่งผลให้มีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 8.72%

ประเคน คีรีวรรณ (2554) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการลำเลียงและจัดเก็บผลไม้กระป๋องโดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา โดยลดเวลาการทำงานและต้นทุนแรงงานในแผนกปิดฝากระป๋องและแผนกจัดเก็บ พบว่าก่อนการปรับปรุงในแผนกปิดฝากระป๋องและแผนกจัดเก็บมีประสิทธิภาพต่ำ มีต้นทุนแรงงานสูงและรหัสสินค้าปนกัน ได้ทำการวิเคราะห์สภาพปัญหาด้วยเครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ ใช้หลักการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว ปรับปรุงโดยใช้การเพิ่มอุปกรณ์ที่ทำงานทดแทนการทำงานของพนักงาน หลังการปรับปรุงพบว่าในแผนกปิดฝากระป๋อง การลำเลียงลำไยกระป๋องบริเวณหัวและท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 3 มีระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมลดลง 7.49% และ 8.07% ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8.13% และ 8.82% ตามลำดับ การลำเลียงลำไย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระป๋องบริเวณหัวและท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 4 มีระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมลดลง 13.29% และ 13.29% ผลผลิตเพิ่มขึ้น 15.40% และ 15.37% ตามลำดับ ต้นทุนด้านแรงงานทั้งหมดลดลง 50.16% ในแผนกจัดเก็บ การจัดเก็บลำไยกระป๋องในจุดที่ 1,2,3 และ 4 มีระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมลดลง 9.56%, 9.99%, 13.33%, และ 13.33% ตามลำดับ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 10.59%, 11.08%, 15.42%, และ 15.39% ตามลำดับ ต้นทุนแรงงานลดลง 25%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved