

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

ต้นทุนรวมประกอบด้วย ต้นทุนการผลิต (Manufacturing Cost) และ ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร (Marketing and Administrative Expense)

2.1.1 ต้นทุนการผลิต หรือ ต้นทุนผลิตการ (Production Cost) หรือ ต้นทุนโรงงาน (Factory Cost)

คือต้นทุนทั้งหมดที่เกิดในการผลิตสินค้าสำหรับงวดหนึ่ง ต้นทุนการผลิตเป็นผลรวมขององค์ประกอบทั้ง 3 อันได้แก่ วัตถุดิบทางตรง แรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายการผลิต สำหรับผลรวมของวัตถุดิบทางตรง และแรงงานทางตรง เรียกว่า ต้นทุนขั้นต้น (Prime Cost) และผลรวมของแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายการผลิตเรียกว่า ต้นทุนแปรสภาพ (Conversion Cost)

▪ วัตถุดิบทางตรง (Direct Material)

วัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญในการผลิตโดยตรงของโรงงาน โดยมีการใช้งานในลักษณะต่อเนื่องและสอดคล้องกับการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงเวลาใดก็ตาม จะมีผลต่อการผลิตในช่วงเวลานั้น

▪ แรงงานทางตรง (Direct Labour)

แรงงานทางตรง หมายถึง ค่าแรงงานที่ใช้ในการเปลี่ยนสภาพวัตถุดิบทางตรงให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ ค่าจ้างหรือเงินเดือนที่จ่ายให้แก่คนงานคุมและใช้เครื่องจักร สามารถคำนวณเป็นต้นทุนของแต่ละผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง แต่ถ้าเป็นค่าแรงของส่วนรวมภายในโรงงานก็ถือว่าเป็นค่าแรงงานทางอ้อม เช่น เงินเดือนหรือค่าจ้างพนักงานเฝ้าโกดัง เงินเดือนพนักงานรักษาความปลอดภัยในโรงงาน เป็นต้น

ต้นทุนแรงงานทางตรงจะเป็นต้นทุนที่แปรผันตามปริมาณการผลิต และต้นทุนแรงงานส่วนที่ไม่ได้แปรผันตามปริมาณการผลิตจะถูกจัดเป็นต้นทุนแรงงานทางอ้อม ซึ่งจะอยู่ในส่วนค่าใช้จ่ายการผลิต นอกจากนี้ถ้าให้คนงานทำงานล่วงเวลาอันเนื่องมาจากทำงานไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด ค่าแรงล่วงเวลานี้ถือเป็นค่าแรงงานทางอ้อมเพราะการทำล่วงเวลานี้ไม่ทำให้

ผลผลิตเพิ่ม ในทางตรงกันข้าม ถ้าการทำงานล่วงเวลาเกิดขึ้นเพราะมีผู้ว่าจ้างให้มีการผลิตเพิ่มขึ้น ค่าแรงงานล่วงเวลานี้ถือเป็นค่าแรงงานทางตรงของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

▪ **ค่าใช้จ่ายโรงงาน หรือ ใ้ห้การผลิต (Factory Overhead Cost)**

ค่าใช้จ่ายโรงงาน หรือ ใ้ห้การผลิต ประกอบด้วยต้นทุนการผลิตอื่นที่ไม่สามารถคำนวณต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง โดยทั่วไปจะเป็นต้นทุนทางอ้อม ซึ่งเป็นต้นทุนที่ใช้ในการแปลงสภาพวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารจะเป็นส่วนของค่าใ้ห้ แต่ก็ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตและไม่ถือว่าเป็นต้นทุนใ้ห้การผลิตด้วย ธรรมชาติของต้นทุนใ้ห้การผลิต ส่วนมากจะเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งไม่ได้แปรเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง แต่ต้นทุนคงที่จะมีต้นทุนต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นเมื่อผลผลิตลดลง และลดลงเมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น ค่าใ้ห้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนทางอ้อมที่ต้องมีการจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเข้าไปในตัวผลิตภัณฑ์ เข้าแผนกผลิต เข้าแผนกบริการใดๆ หรือเข้าสู่ศูนย์ต้นทุนต่างๆ การควบคุมต้นทุนจะใช้วิธีการควบคุมต้นทุนโดยงบประมาณ

ต้นทุนใ้ห้การผลิตจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

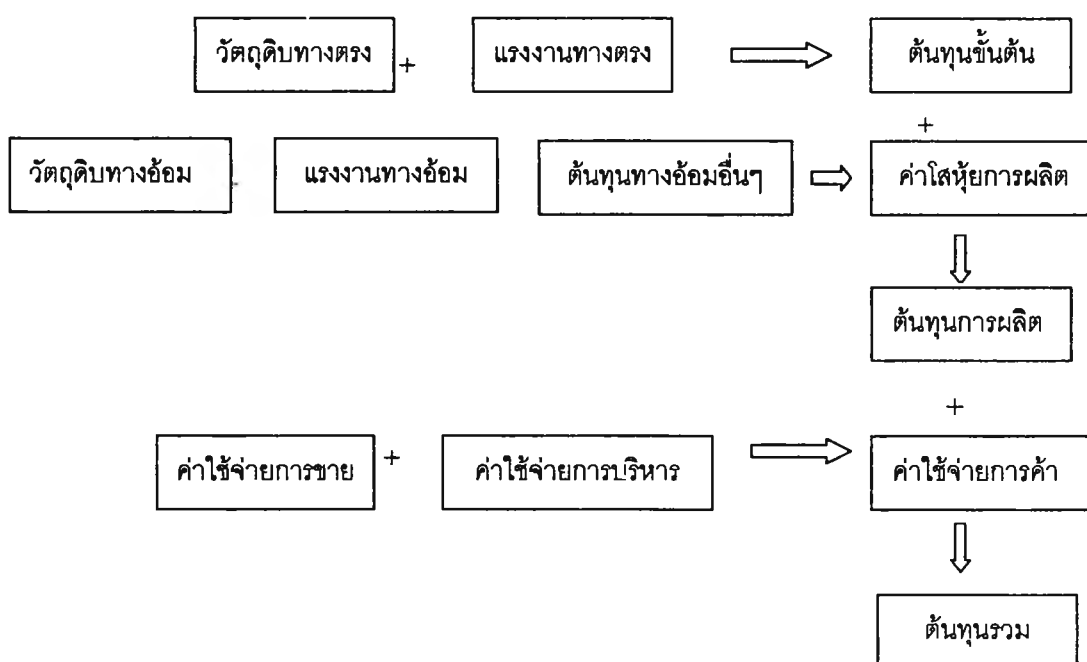
- ค่าวัตถุดิบทางอ้อม (Indirect Material) คือ วัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป แต่ไม่สามารถจำแนกเป็นวัตถุดิบทางตรงได้เพราะไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ เช่น กระดาษทราย ดอกสว่าน น้ำมันเครื่อง วัสดุทำความสะอาด และวัสดุใ้ห้สอยที่จำเป็นต่อการผลิต หรือเป็นวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์แต่มีปริมาณการใ้ห้ น้อยมากหรือการคำนวณต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนเสียเวลา และไม่มีประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์ เช่น ตะปู สกรู กาว เป็นต้น รวมถึงวัสดุสิ้นเปลืองในโรงงานอื่นๆ เช่น น้ำมันหล่อลื่น จารบี เป็นต้น
- ค่าแรงงานทางอ้อม (Indirect Labour) คือ ต้นทุนของการบริหารต่างๆ ซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต แต่เป็นงานที่จำเป็นจะต้องมีไว้เพื่อช่วยในการผลิต เช่น ค่าแรงหัวหน้าคนงาน ผู้ควบคุมงาน คนงานแผนกคลังสินค้าและคนงานซ่อมบำรุง และค่าแรงของฝ่ายธุรการในฝ่ายผลิต เป็นต้น
- ค่าใ้ห้จ่ายทั่วไปของโรงงาน ประกอบด้วยต้นทุนค่าซ่อมบำรุง ค่าพลังงาน ค่าภาษีอาคาร ค่าสาธารณูปโภค ค่าประกันภัย ค่าเดินทาง ค่าสวัสดิการอื่นๆ เป็นต้น

ต้นทุนใ้ห้การผลิตที่จำแนกตามพฤติกรรมของต้นทุนที่แปรผันตามกิจกรรมการผลิตหรือบริการในแต่ละช่วงเวลา จะประกอบด้วย ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปตามกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป และต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) จะไม่

เปลี่ยนแปลงตามการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของกิจกรรม หรืออาจจะอยู่ในลักษณะกึ่งแปรผัน หรือกึ่งคงที่ก็ได้ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน เช่นค่าน้ำประปา ประกอบด้วยค่าบริการรายเดือน (ต้นทุนคงที่) และค่าน้ำตามปริมาณการใช้ (ต้นทุนแปรผัน) ค่าเสียห่วยการผลิตที่เป็นต้นทุนกึ่งแปรผัน เช่น ค่าตรวจสอบ ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นต้น

2.1.2 ค่าใช้จ่ายการค้า

ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการขาย และการบริหาร ปกติค่าใช้จ่ายในการขายเกิดเมื่อได้ผลิตเสร็จสิ้นแล้วรอการขายต่อไป ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการขาย โฆษณา การขนส่ง เป็นต้น สำหรับค่าใช้จ่ายในการบริหารเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการกำกับดูแล และควบคุมองค์การที่นอกเหนือจากส่วนการผลิต โดยได้แสดงผังการจำแนกต้นทุนผลิตภัณฑ์ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การจำแนกต้นทุนผลิตภัณฑ์

2.2 ระบบต้นทุนการผลิต

ในการวิเคราะห์ กำหนด และควบคุมต้นทุนการผลิต จะสามารถสรุประบบการคิดต้นทุนที่ใช้ในการสะสมและจัดสรรต้นทุน ตามความเหมาะสมกับแต่ละประเภทของอุตสาหกรรม ดังนี้

2.2.1 ระบบต้นทุนงานสั่งทำ (Job Order Cost System)

ระบบต้นทุนงานสั่งทำเป็นระบบที่ใช้กับอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นงานสั่งทำเป็นชิ้น งานรับเหมา การผลิตของงานแต่ละงานจะมีการแยกชัดออกจากกันในแต่ละแผนกผลิต หรือหน่วยผลิต การคำนวณต้นทุนงานสั่งทำ เหมาะสมกับการผลิตสินค้าเป็นล็อต หรือผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยบันทึกต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้นลงในบัตรต้นทุนงานและสามารถคำนวณต้นทุนต่อหน่วยได้โดยหารต้นทุนรวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นด้วยจำนวนหน่วยที่ผลิตทั้งหมด ตัวอย่างอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบต้นทุนงานสั่งทำ เช่น อุตสาหกรรมงานกลึง, เฟอร์นิเจอร์ และผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นต้น

2.2.2 ระบบต้นทุนกระบวนการ (Process Cost System)

ระบบต้นทุนกระบวนการเป็นระบบที่ใช้กับอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง หรือมีการผลิตเป็นจำนวนมากๆ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ค่อนข้างมีมาตรฐาน ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อเก็บสำรองเป็นสต็อกก่อนการจำหน่าย การคิดคำนวณต้นทุนจะใช้วิธีการสะสมต้นทุนของกระบวนการ, แผนก, ศูนย์งาน หรือ ศูนย์ต้นทุน โดยบันทึกต้นทุนต่างๆไม่ว่าต้นทุนวัตถุดิบทางตรง แรงงานทางตรง หรือค่าใช้จ่ายการผลิตต่างๆ ตามศูนย์ต้นทุน หรือส่วนงานที่ผลิตสินค้านั้น และหารต้นทุนรวมด้วยจำนวนหน่วยที่ผลิตเพื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วย แต่ในกรณีที่มีงานระหว่างทำเหลือตอนต้นงวดหรือปลายงวดการผลิต ต้องทำการแปลงงานระหว่างทำให้เป็นหน่วยเทียบเท่าสำเร็จรูปก่อน ตัวอย่างอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบต้นทุนกระบวนการ เช่น อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์, กระดาษ, ผลิตปูนซีเมนต์, แป้ง, น้ำตาล และ ผลิตท่อ เป็นต้น

ขั้นตอนในการคำนวณต้นทุน คือ การคำนวณหาหน่วยเทียบเท่าสำหรับองค์ประกอบต้นทุนแต่ละองค์ประกอบ (วัตถุดิบทางตรง แรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายการผลิต) โดยงานระหว่างทำต้องมีการแปลงเป็นหน่วยเทียบเท่าสำเร็จรูปก่อน ทั้งนี้เพราะงานระหว่างทำ ณ ปลายงวดการผลิตได้รับต้นทุนการผลิตเพียงบางส่วน เนื่องจากการผลิตยังไม่เสร็จสมบูรณ์และยังต้องการต้นทุนเพิ่มอีกเพื่อผลิตให้เสร็จสิ้น จึงจำเป็นต้องปรับจำนวนหน่วยงานระหว่างทำให้อยู่ในรูปหน่วยสินค้าสำเร็จรูป หรือเรียกว่าหน่วยเทียบเท่าสำเร็จรูป (Equivalent Unit) เพื่อนำมาใช้คำนวณต้นทุนต่อหน่วยสินค้า

เนื่องจากได้กำหนดสมมติฐานการไหลต้นทุนแบบถ่วงเฉลี่ย (Weighted Average) ดังนั้นต้นทุนสำหรับแต่ละหน่วยเทียบเท่า ส่วนหนึ่งมาจากต้นทุนสินค้าคงคลังต้นงวดและส่วนหนึ่งมาจากต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างงวด หรืออาจกล่าวได้ว่า ต้นทุนเฉลี่ยของหน่วยเทียบเท่าสำหรับแต่ละองค์ประกอบต้นทุน คำนวณจากต้นทุนรวมของแต่ละองค์ประกอบ (ต้นทุนต้นงวดบวกกับต้นทุนที่

เกิดขึ้นระหว่างงวด) หารผลรวมของจำนวนหน่วยเทียบเท่าต้นทุนงวดและหน่วยเทียบเท่าที่เกิดขึ้นระหว่างงวด

2.2.3 ระบบต้นทุนตามกิจกรรม (Activity Based Cost System)

การคิดต้นทุนตามกิจกรรม เป็นแนวคิดในการคำนวณต้นทุนแบบใหม่ โดยพิจารณาต้นทุนตามกิจกรรมที่ก่อให้เกิดต้นทุนนั้น เป็นการสะสมค่าใ้หน่วยการผลิตตามแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร จากนั้นจึงจำแนกต้นทุนเหล่านี้ไปตามสินค้า หรือบริการที่ทำให้กิจกรรมนั้นเกิดขึ้น มีวิธีการคือ เริ่มต้นด้วยการระบุกิจกรรมต่างๆที่ก่อให้เกิดใ้หน่วยการผลิต เช่น กิจกรรมการกลึง กิจกรรมการประกอบ กิจกรรมการตรวจสอบ เป็นต้น จากนั้นจึงจัดสรรใ้หน่วยการผลิตเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ตามสัดส่วนของเกณฑ์ต่างๆ เช่น ตามจำนวนชั่วโมงเครื่องจักร ตามจำนวนชิ้นงาน หรือตามจำนวนชิ้นงานที่ตรวจสอบ เป็นต้น โดยจะแบ่งใ้หน่วยการผลิตรวมออกเป็นใ้หน่วยการผลิตย่อยต่างๆสำหรับแต่ละกิจกรรม แล้วจัดสรรต้นทุนเข้าสู่ผลิตภัณฑ์

2.2.4 ระบบต้นทุนมาตรฐาน (Standard Cost System)

ต้นทุนมาตรฐาน คือ การประมาณการต้นทุนต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ หรือ การประมาณการต้นทุนรวมสำหรับปริมาณที่กำหนดที่เกิดในช่วงเวลาหนึ่ง ภายใต้เงื่อนไขเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อมการผลิตค่อนข้างคงที่ การทำงานของคนงานได้ผ่านเส้นโค้งการเรียนรู้ในสภาวะคงที่ และประเภทผลิตภัณฑ์ไม่มีความหลากหลายมากนัก ซึ่งการตั้งมาตรฐานต้นทุนนั้นเพื่อเป็นการควบคุมต้นทุนด้วยวิธีการเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้จ่ายจริง (Actual Cost) กับต้นทุนมาตรฐาน (Standard Cost) การเปรียบเทียบต้นทุนที่เบี่ยงเบนไปจากเป้าหมายตามแผนการดำเนินงาน จะทำให้ทราบความบกพร่องในการดำเนินงาน และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานให้ดีขึ้น การคำนวณต้นทุนมาตรฐานสามารถใช้ได้ทั้งสำหรับระบบต้นทุนงานสั่งทำที่ผลิตสินค้าเหมือนกันในปริมาณหนึ่ง และระบบต้นทุนกระบวนการสำหรับส่วนงานแต่ละส่วนหรือศูนย์ต้นทุนแต่ละศูนย์

2.3 การลดความสูญเสียเพื่อลดต้นทุนการผลิต

เมื่อมีของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิต ถือว่าเป็นความสูญเสียในองค์กร ถ้าไม่มีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุเพื่อลดความสูญเสีย และควบคุมความสูญเสียที่เกิดขึ้น จะทำให้เป็นผลเสียอย่างมากต่อองค์กรและทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเกินความจำเป็น โดยจะขอกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการผลิต

2.3.1 ของเสีย

จากที่กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิตข้างต้น ต้นทุนผลิตภัณฑ์จะประกอบไปด้วยต้นทุนวัตถุดิบ และต้นทุนแปรสภาพ แต่ถ้ามีของเสียเกิดขึ้น จะส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยจะสูงขึ้น ดังนั้นการที่จะให้มีการดำเนินงานทางการผลิตที่มีประสิทธิภาพ คือ การจำกัดปริมาณของเสียให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ด้วยการใช้กระบวนการลดและควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น จากการศึกษาปัญหาและสาเหตุของการเกิดของเสีย จึงต้องมีการวางมาตรการป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิต และลดปริมาณของเสียให้น้อยลง โดยได้มีการจำแนกของเสียดังนี้

- ของเสียปกติ (Normal Spoilage) คือ ของเสียซึ่งเกิดขึ้นเนื่องมาจากกระบวนการผลิต ภายใต้สภาวะการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ของเสียปกติจึงเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการผลิต และต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้นจะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิต และครอบคลุมอยู่ในผลผลิตที่ดี เพราะการที่จะทำได้หน่วยผลิตที่ดีจะต้องมีของเสียตามมาด้วย
- ของเสียผิดปกติ (Abnormal Spoilage) คือ ของเสียที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น หรือไม่ควร จะเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขของการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่เสีย จะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการขาดทุนจากการดำเนินงาน

2.3.2 สาเหตุของความสูญเสีย

ความสูญเสียในกระบวนการผลิต คือ ค่าใช้จ่ายที่เสียไปในกระบวนการผลิตโดยไม่มีส่วนสนับสนุนกระบวนการผลิตแต่อย่างใด ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้สามารถเกิดได้หลายลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ได้แก่ ทรัพยากรการผลิต อันประกอบด้วย

- คนงาน (Man)
- เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment)
- วัตถุดิบ (Material)
- วิธีการทำงาน (Method)

2.3.2.1 ความสูญเสียที่เกิดจากคนงาน (Man)

ความผิดพลาดโดยคนงานนั้นเกิดได้จากหลายสาเหตุ เกี่ยวเนื่องไปถึงด้านเทคนิคและด้านจิตวิทยา โดยมีปัจจัยทำให้เกิดความสูญเสียที่เกิดจากทัศนคติของคนงานและลักษณะนิสัยของคนงานดังนี้

- ทักษะคติของคนงาน (Attitude)
- จรรยาบรรณ (Ethic)
- ลักษณะนิสัย (Behavior)

ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าว อาจจะใช้วิธีเหล่านี้มาจูงใจสำหรับพนักงานเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ เช่น

- การให้เงินจูงใจรายตัว (Individual Financial Incentives)
- สวัสดิการ (Fringe Benefits)
- การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงาน
- การปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงาน (Job Enrichment)
- การมีส่วนร่วมของพนักงาน (Work Participation)
- การเพิ่มความชำนาญงาน (Skill Enhancement)
- การฝึกอบรม (Training)
- การเข้าใจบทบาทของตนเอง (Role Perception)
- การเอาใจใส่ (Recognition)
- การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Product Standardization)
- การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน (Job Relation)

2.3.2.2 ความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์

การทำงานในโรงงานนั้นมีการทำงานเพียงส่วนน้อยหรืออาจไม่พบเลยที่คนงานสามารถทำงานโดยปราศจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ใดๆ โดยกลไกดังกล่าวเรามักจะเรียก ระบบที่มีการทำงานของคนสัมพันธ์เครื่องจักรนี้ว่า Man-Machine System ปัญหาสำคัญของความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ คือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ จึงทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น ในกระบวนการผลิตนั้นเกิดจากสาเหตุสำคัญ 3 ประการ คือ

- เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด
- เครื่องจักรและอุปกรณ์ถูกนำไปใช้งานผิดประเภท
- เครื่องจักรและอุปกรณ์เครื่องมือขาดการบำรุงรักษา

2.3.2.3 ความสูญเสียที่เกิดจากวัตถุดิบ

วัตถุดิบเป็นทรัพยากรการผลิตที่สำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ ถ้าหากวัตถุดิบขาดคุณภาพก็ไม่สามารถที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตาม

ความพอใจของลูกค้าได้ ความสูญเสียที่เกิดจากวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพนั้น นอกจากจะทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าแล้ว ยังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตของเสีย และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของเสียอีกด้วย ส่งผลกระทบต่อโดยรวมทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้น

สาเหตุของความสูญเสียที่เกิดจากวัตถุดิบ โดยทั่วไปเกิดจาก

- คุณสมบัติจำเพาะ (Specific Characteristics)
- รูปทรง (Shape)
- รูปร่าง (Appearance)
- ความสม่ำเสมอของคุณภาพวัตถุดิบ (Consistent)

2.3.2.4 ความสูญเสียที่เกิดจากวิธีการทำงาน

วิธีการทำงาน หมายถึง กิจกรรมที่เปลี่ยนสภาพทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิต ในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งทรัพยากรในที่นี้ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คนงาน และวัตถุดิบ

วิธีการทำงานเพื่อแปรรูปทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิตนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในแต่ละวิธีการทำงานแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งวิธีการทำงานได้ดังนี้

ความสูญเสียอันเกิดจากวิธีการทำงานนั้น เนื่องมาจากการทำงานที่ผิดวิธีทำให้ชิ้นงานเสียหายไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร หรือใช้เวลาในการทำงานมากเกินไปทำให้เกิดเวลาสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตโดยไม่รู้ตัว การลดความสูญเสียอันเกิดจากวิธีการทำงานนั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างมาตรฐานในการทำงานโดยมีหลักเกณฑ์ที่ควรพิจารณาดังนี้ คือ

- **การศึกษาการทำงาน** โดยพิจารณาขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอน และทำการแบ่งแยกขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและขั้นตอนการทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงานออกจากกัน
- **การสร้างวิธีการทำงาน** จากการรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและตัดขั้นตอนที่ไม่ทำให้เกิดงานทิ้ง เพื่อลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานให้น้อยที่สุด
- **การสร้างมาตรฐานในการทำงาน** โดยวิธีการทำงานที่พิจารณาจากขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมที่สุด กำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานแต่ละขั้นตอน รวมถึงเวลามาตรฐาน
- **การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน** โดยให้นำวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานไปใช้ให้เกิดเป็นลักษณะนิสัย

2.3.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย

เราจะต้องศึกษา และวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย ในส่วนของปริมาณการใช้วัตถุดิบทางตรง ชั่วโมงการทำงานจริงของแรงงานทางตรง และชั่วโมงการทำงานจริงของเครื่องจักร โดยปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียในการผลิตก็คือทรัพยากรในโรงงานได้แก่ คนงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อม ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

2.3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล สร้างระบบรายงานและบันทึกข้อมูลเพื่อดูการกระจายของกระบวนการผลิต หรือดูสาเหตุของสิ่งที่ต้องการปรับปรุงว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด มีสาเหตุเนื่องมาจากอะไร และจะได้ทราบที่มาของปัญหา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีเทคนิคหลายชนิด เช่น

- *ฮิสโตแกรม* เป็นแผนภูมิที่แสดงความถี่ของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยแสดงเป็นกราฟแท่งสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างเท่ากันและมีด้านข้างติดกัน
- *แผนภูมิพาเรโต* เป็นแผนภูมิที่แสดงว่ามูลเหตุใดที่เป็นมูลเหตุสำคัญที่สุด วิธีการเขียนแผนภูมิพาเรโต เริ่มจากการใช้ใบตรวจสอบเก็บข้อมูลก่อนแล้วจำแนกแจกแจงข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามสาขาต่างๆ หลักจากนั้นมาจัดอันดับ โดยนำสาเหตุที่มีความถี่สูงสุดไปแสดงซ้ายมือสุดในแผนภูมิ และสาเหตुरองลงมาแสดงถัดไปทางขวามือ

2.3.3.2 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย ในการปฏิบัติงานลดความสูญเสียนั้น จำเป็นต้องเรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีระบบ เพื่อใช้ในการค้นหาต้นตอสาเหตุที่มาของปัญหา โดยมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ดังนี้

- คำถาม 5W 1H
 - Who ใครทำให้เกิดความสูญเสีย
 - What ความสูญเสียเกิดจากอะไร
 - Where ความสูญเสียเกิดขึ้นที่ไหน
 - When ความสูญเสียเกิดขึ้นเมื่อไร
 - Why ทำไมจึงเกิดความสูญเสีย
 - How ความสูญเสียเกิดขึ้นได้อย่างไร

ในการวิเคราะห์สาเหตุนั้น ผู้ตั้งคำถามจะต้องเรียนรู้ในการตั้งคำถามที่เป็นประโยชน์ ถามให้เป็น เพื่อนำไปสู่สาเหตุที่แท้จริงในการแก้ปัญหา

- *ผังก้างปลาหรือผังเหตุและผล (Fish-Bone Diagram or Cause & Effect Diagram)*

เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต กล่าวคือ หลังจากตัดเส้นใจที่จะเลือก ปัญหาใดจากการทำแผนภูมิพาเรโตแล้ว ขั้นตอนไปคือ การระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกขึ้นมาจากแผนภูมิพาเรโต โดยแสดงผลของสาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภูมิ และระหว่างที่จะถึงปลายของแผนภูมิจะแสดงสาเหตุของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งมีหลักการเขียนผังก้างปลา ดังนี้

1) กำหนดปัญหาที่ต้องแก้ไขที่ได้จากแผนภูมิพาเรโต จากปัญหาที่กำหนดจะเป็นผลของสาเหตุที่อยู่ปลายสุดของแผนภูมิก้างปลา แล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสุดปลายเส้นตามแนวนอนจะเป็นผลของสาเหตุ

2) เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็กๆ แยกแยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอนที่ชี้ไปยังผลของสาเหตุ ซึ่งการเขียนสาเหตุของปัญหาจะได้รับการระดมความคิดทั้งหมด โดยเริ่มจากต้นเหตุใหญ่ของปัญหา ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย

- คนงาน
- เครื่องจักร
- วัตถุดิบ
- วิธีการทำงาน
- สภาพแวดล้อม

2.4 หลักการลดต้นทุนการผลิต

2.4.1 การลดต้นทุนโดยให้การศึกษาพื้นฐานกับพนักงานในเรื่องการเกิดของเสีย

การให้การศึกษาพื้นฐานทำได้โดยจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการรักษากฎระเบียบ และการสร้างวินัยให้เกิดขึ้นเพื่อพนักงานจะได้เรียนรู้ปรับปรุงงานของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ลดต้นก่าเนิดของความผิดพลาดหรือของเสียที่จะเกิดขึ้น และทำให้คนงานเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องมากขึ้นด้วย

2.4.2 การลดต้นทุนด้วยการศึกษาวิธีการทำงาน

การลดต้นทุนนี้จึงเป็นการลดต้นทุนทางด้านแรงงานทางตรง โดยการศึกษาการทำงานของคน และองค์ประกอบต่างๆซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจของการทำงานเพื่อการปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น การศึกษาการทำงานจึงมีความสัมพันธ์โดยตรง

กับการเพิ่มผลผลิต เราจึงใช้การศึกษาการทำงานนี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิมด้วยค่าใช้จ่ายการลงทุนที่น้อยลง

การศึกษาวิธีการทำงานมีจุดมุ่งหมายคือ มุ่งพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าโดยใช้หลักการปรับปรุงงาน ซึ่งจะช่วยลดและตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออกไป เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิต, วิธีการทำงาน, สภาพแวดล้อมการทำงาน, เพิ่มความสะดวกและง่ายต่อการทำงาน, ลดความเมื่อยล้าในการทำงาน, ปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการผลิต, ปรับปรุงสถานที่ทำงานและโรงงาน, กำหนดและหาวิธีการในการใช้ทรัพยากรทางการผลิตให้เหมาะสม และเมื่อพิสูจน์โดยการวัดผลงานแล้วว่า วิธีการทำงานที่ได้พัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่นั้นได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ขั้นตอนสุดท้ายคือ การบัญญัติวิธีการทำงานนั้นไว้เป็นมาตรฐานวิธีการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร สามารถอ้างอิงได้ จากนั้นใช้มาตรฐานวิธีการทำงานเป็นวิธีการที่ใช้ในสายการผลิต ขั้นตอนนี้อาจจะมีอุปสรรคตรงที่คนงานที่เคยทำวิธีการเดิมๆ และมักจะไม่ยอมทำตามวิธีการทำงานแบบใหม่ ดังนั้นหัวหน้างานจะต้องคอยติดตามและป้องกันพฤติกรรมดังกล่าว เพื่อเป็นการดำรงรักษาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็นมาตรฐานและคงอยู่ตลอดไป

2.4.3 การลดต้นทุนด้วยการบริหารพัสดุคงคลัง

การบริหารพัสดุคงคลังหมายถึง การใช้เงินลงทุนต่ำที่สุดในการจัดหาพัสดุในปริมาณคุณภาพ สถานที่และเวลาที่ต้องการ เป้าหมายของงานนี้คือ การปรับปรุงงานทางการจัดการพัสดุให้สนับสนุนงานผลิตอย่างสมบูรณ์ในขณะเดียวกันก็สามารถลดต้นทุนของการสต็อกและเงินลงทุนในพัสดุดูปรกรณ์เกินความจำเป็น มีหลักในการบริหารพัสดุคงคลังอยู่ 6 ประการดังนี้

- 2.4.3.1 การวางแผนพัสดุที่จำเป็นสำหรับการผลิต ทำแผนการจัดซื้อวัสดุตามชนิด ปริมาณ และระยะเวลาการสั่งซื้อได้อย่างถูกต้อง
- 2.4.3.2 การสั่งซื้อ ทำการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหลายจากแหล่งต่างๆที่เหมาะสม
- 2.4.3.3 การรับและตรวจรับพัสดุ ทำการรับ ตรวจสอบความถูกต้องตามใบสั่งซื้อ ตรวจสอบคุณภาพและจัดการกับพัสดุที่ไม่ตามสั่ง
- 2.4.3.4 การควบคุมสต็อก ต้องมีการเก็บรักษาพัสดุเป็นอย่างดี และมีระบบการเบิก-จ่ายได้อย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันก็ต้องทำการเช็คสต็อกในช่วงเวลาที่เหมาะสม
- 2.4.3.5 การจัดการกับของเหลือและของเสีย ต้องทำการรวบรวมของเสีย และของเหลือใช้ในขั้นตอนต่างๆ แล้วนำกลับมาใช้งานใหม่ หรือจัดการขายทอดตลาดออกไป

2.4.3.6 การศึกษาการใช้วัสดุที่ง่ายลงและมีมาตรฐานหรือการใช้วัสดุทดแทน ต้องจัดทำมาตรฐานของวัสดุเพื่อลดความแตกต่างทางรูปร่างหรือขนาดที่ไม่จำเป็น นอกจากนี้ต้องศึกษาว่ามีวัสดุทดแทนที่ประหยัดกว่าหรือไม่ วิธีการเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานของการบริหารวัสดุคงคลังซึ่งช่วยในการลดต้นทุนการผลิตได้

2.4.4 การลดต้นทุนโดยส่งเสริมกิจกรรมการลดความสูญเสียในหน้าที่งานผลิต

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม คือลดความสูญเสียในหน้าที่งานผลิต โดยสามารถใช้วิธีการดังต่อไปนี้

2.4.4.1 การวางแผนการผลิต ในการวางแผนการผลิตที่จะส่งผลถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตนั้นจำเป็นต้องรวมถึงการวางแผนโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ การวางแผนการผลิต เครื่อง การวางแผนด้านสต็อก และการวางแผนด้านการสั่งทำผลิตภัณฑ์จากผู้รับเหมาช่วง ที่กล่าวมานั้นเป็นเรื่องพื้นฐานของการวางแผนการผลิตที่เป็นการมองอย่างกว้างๆ ถ้าจะพิจารณาการวางแผนการผลิตเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับงานประจำวันที่ทำอยู่ จะได้แก่การจัดทำตารางการผลิต วางแผนการจัดลำดับการผลิต วางแผนด้านวัสดุ เป็นต้น

2.4.4.2 การควบคุมการผลิต เมื่อมีการวางแผนการผลิตเสร็จแล้ว ในขั้นตอนที่จะปฏิบัติให้ได้ผลงานตามที่วางไว้จะต้องมีการควบคุมการผลิต

รายละเอียดของการควบคุมการผลิต มีดังนี้

- การสั่งงาน คือ การสั่งให้ทำงานที่ต้องทำ
- การควบคุมความก้าวหน้า คือ ต้องรู้สภาพในขณะหนึ่งว่าเร็วหรือช้ากว่ากำหนดอย่างไร ถูกต้อง แล้ววางมาตรการแก้ไข
- การควบคุมผลผลิต คือ ต้องรู้สภาพและคุณภาพของผลผลิต
- ทำรายงานการควบคุมการผลิต คือ การทำรายงานและวิเคราะห์ผลงานเพื่อใช้ในการวางมาตรการต่อไป

2.4.4.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรและการควบคุมอัตราการทำงาน (Operation Ratio)

2.4.4.3.1 ประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรแต่ละเครื่อง และประสิทธิภาพรวมของอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งสายการผลิต

เมื่อได้พิจารณาความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรแล้วก็มาทำการสำรวจการไหลของงานในกระบวนการผลิตทั้งกระบวนการตั้งแต่การผลิตขั้นต้นแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย เราจะพบว่า มีขั้นตอนที่มีสมรรถนะด้อยที่สุดใน

กระบวนการผลิตนั้นจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในกระบวนการผลิตทั้งกระบวนการ ซึ่งเรียกว่ากระบวนการคอขวด ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าของประสิทธิภาพของอุปกรณ์เครื่องจักร และการว่างงานของคนงาน ดังนั้นการตรวจสอบดูคุณภาพหรือความเท่าเทียมกันของความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรแต่ละเครื่องตลอดกระบวนการจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก

2.4.4.3.2 ความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ต้องการในปัจจุบัน และความต้องการในอนาคต

คุณสมบัติของอุปกรณ์และเครื่องจักรในปัจจุบันนั้นพิจารณาในหลายประเด็น ตั้งแต่คุณภาพการผลิต ปริมาณการผลิต และต้นทุนการผลิต เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ไม่มีคุณสมบัติเหล่านี้จะทำให้เกิดปัญหาต่างๆทางด้านความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรในอนาคตด้วย ซึ่งการแก้ปัญหาเหล่านี้ต้องอาศัยเวลา นโยบายในการเลือกเครื่องจักรนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นมากและเป็นตัวแสดงให้เห็นความแตกต่างของสถานประกอบการที่มีชื่อเสียงกับสถานประกอบการธรรมดาทั่วไป

2.4.4.3.3 อัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักร

การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเมื่อมีการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพสูงก็ย่อมช่วยลดจำนวนอุปกรณ์เครื่องจักรสำรองที่จะต้องมิได้ อันจะส่งผลในการประหยัดค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านอุปกรณ์เครื่องจักรลงได้ การแสดงถึงอัตราการทำงาน ของอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นมีหลายวิธี แต่จะกล่าวถึงเฉพาะสูตรการคำนวณที่เป็นที่นิยมแพร่หลาย ได้แก่

$$\text{อัตราการทำงานเครื่องจักร} = \frac{\text{เวลาที่อุปกรณ์เครื่องจักรทำงานได้จริง}}{\text{เวลาที่เครื่องจักรรับโหลด}} * 100\%$$

การคำนวณหาอัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรตามสูตรข้างต้น หากมีการนำเอาวิธีการบันทึกเวลา (บันทึกประจำวัน เครื่องบันทึกเวลา เป็นต้น) มาใช้จะเป็นประโยชน์อย่างมาก

2.4.5 การลดต้นทุนด้วยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ต้องการ "ป้องกัน" การหยุดของเครื่องจักร เนื่องจากการที่เครื่องจักรขัดข้อง (Breakdown) โดยที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใดๆเป็นการสร้างความเสียหายให้แก่วงการอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้น เพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน การซ่อมแซม การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนในการบำรุงรักษา การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพของเครื่องจักรเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสม แม่นยำ และทันสมัยอยู่เสมอ

2.4.5.1 เงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน คือ

- สิ่งนั้นสำคัญต่อการผลิต
- เป็นเครื่องจักรต้นกำลัง
- มีความสำคัญต่อความปลอดภัย
- เครื่องจักรมีราคาแพง
- จัดหาอะไหล่ได้ยาก

2.4.5.2 ความสูญเสียที่เกิดจากการสูญเสียของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

- เหตุขัดข้อง ชำรุด หยุดซ่อม
- การปรับตั้งเครื่อง
- เหตุติดขัดชะงักงัน
- ความเร็วในการผลิตลด
- ทำของเสีย หรือ มีปัญหาคุณภาพ
- Yield ลดลง

2.4.5.3 ประโยชน์ของงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

- ลดการชำรุดขัดข้อง
- ลดเวลา ผลผลิตที่สูญเสีย
- ลดงานซ่อมที่ใหญ่ๆ

- ลดงานฉุกเฉิน ล่วงเวลา
- ลดอะไหล่คงคลัง
- ลดต้นทุนงานซ่อมบำรุง
- ยืดอายุการใช้งาน
- สภาพการทำงานที่ปลอดภัยขึ้น
- เพิ่มผลผลิต ผลกำไร
- ชวัญและกำลังใจพนักงานดีขึ้น

2.4.5.4 มาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประกอบด้วย 6 วิธี ดังนี้

- การทำความสะอาด
- การหล่อลื่น
- การตรวจสอบสภาพ
- การปรับแต่งเครื่อง
- การจัดเปลี่ยนทดแทน
- การฟื้นฟูสภาพเครื่อง

2.4.5.5 การวัดผลผลิตภาพของเครื่องจักร การวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร จะมีองค์ประกอบที่ใช้ดังต่อไปนี้คือ

- ตัวประกอบการเดินเครื่อง (Running Factor, RF) แสดงการสูญเสีย เนื่องจาก
 - เหตุขัดข้อง ชำรุดหยุดซ่อม
 - การปรับแต่งเครื่อง
- ตัวประกอบสมรรถนะ (Performance Factor , PF) แสดงการสูญเสีย เนื่องจาก
 - เหตุติดขัด ชะงักงัน
 - ความเร็วลดลง
- ตัวประกอบคุณภาพ (Quality Factor , QF) แสดงการสูญเสียเนื่องจาก
 - ทำของเสีย หรือมีปัญหาคุณภาพ
 - Yield ลด
- ประสิทธิภาพเชิงรวม (Overall Effectiveness , OE) ซึ่งหาได้จากสูตร

$OE = RF \times PF \times QF$

2.4.5.6 หลักวิธีในการลดความสูญเสียจากการใช้เครื่องจักร

- ลดการชำรุดหยุดซ่อมโดย
 - การปรับปรุง Reliability
 - การปรับปรุง Maintainability
 - จัดระบบงานซ่อมให้มีประสิทธิภาพ
 - เตรียมเครื่องมือช่างให้พร้อม
 - การควบคุมอะไหล่คงคลัง
- ปรับปรุงในการติดตั้งเครื่องจักรโดย
 - ลดความถี่ในการปรับตั้งให้น้อยลง
 - จัดลำดับการเปลี่ยน และการใช้เครื่องจักร, อุปกรณ์ให้เหมาะสม
- ขจัดเหตุชะงักงัน โดย
 - ขจัดข้อบกพร่องย่อยๆ
 - ป้องกันสิ่งแปลกปลอม
- ลดของเสีย และปัญหาคุณภาพโดย
 - รักษาสภาพเครื่องจักร
 - ควบคุม Process Parameter
 - ความคุม สมรรถนะของกระบวนการ
 - รักษาความเที่ยงตรงแม่นยำของเครื่องจักรและอุปกรณ์
 - การกวดขันจุดที่มีปัญหา
 - ควบคุมคุณภาพทางการผลิต
- เพิ่ม Yield โดย
 - ลดของเสีย, ทั้ง จากกระบวนการ
 - ออกแบบให้สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

2.4.5.7 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

การวิเคราะห์เหตุขัดข้องมีขึ้นเพื่อการเพิ่มทักษะในงานซ่อม โดยเฉพาะช่างใหม่ ทำให้รู้ถึงสภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางในการแก้ไขของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา ช่างผู้ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถนำข้อมูลที่ทำการสะสมไว้ มาทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่องานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และสามารถใช้ประโยชน์จากงานซ่อมได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4.5.8 ดัชนีที่ใช้ประเมินผลในการทำ Preventive Maintenance

ในการประเมินผลหรือการวัดผลการปรับปรุงนี้สามารถเลือกวิธีวัดผลได้ 2 วิธี คือ

2.4.5.8.1 การวัดผลโดยใช้ค่าช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure , MTBF) หาได้จากสูตร

$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}}$$

การวัดผลโดยใช้ค่า MTBF นี้มีความหมายว่า ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF มีค่ามากขึ้นกว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงนี้ได้ผลดีขึ้น

2.4.5.8.2 การวัดผลโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ของความพร้อมทำงานของแม่พิมพ์ (เปอร์เซ็นต์ Availability) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\% \text{ Availability} = \frac{\text{เวลาที่รับภาระ} - \text{เวลาที่หยุดงาน}}{\text{เวลาที่รับภาระ}} \times 100$$

การวัดผลโดยใช้ค่า % Availability นี้มีความหมายว่า ถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า % Availability มีค่ามากขึ้น กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึงการปรับปรุงนี้ทำให้เกิดผลดี

จากสูตรการวัดผลการดำเนินการศึกษาข้างต้นสามารถนิยามความหมายที่มาของการคำนวณที่แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

- *เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต* หมายถึง จำนวนชั่วโมงการทำงานของแม่พิมพ์ ในช่วงเวลาที่กำหนด
- *จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น (Number of Break Down)* หมายถึง จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดอันเนื่องมาจากการขัดข้องของเครื่องจักรในช่วงเวลาที่กำหนด
- *การบำรุงรักษาแบบฉุกเฉิน (Emergency Maintenance)* คือ การบำรุงรักษาหลังจากการชำรุดของเครื่องจักร ชิ้นส่วน อุปกรณ์ เกิดไปแล้ว เป็นวิธีที่ไม่มี การวางแผนไว้ล่วงหน้า เป็นวิธีการที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรสูง และสร้างความไม่พอใจให้กับบุคลากรที่ต้องมาดำเนินการซ่อมในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม

- **เวลารวมที่แม่พิมพ์รับภาระ** หมายถึงเวลารวมที่ลบเอาเวลาที่หยุดตามที่แผนการผลิตกำหนดเอาไว้ เวลาที่หยุดเพื่อทำการบำรุงรักษาตามแผนการ เวลาที่อบรมตอนเช้าซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมประจำวัน และอื่น ๆ หรือรวมเรียกว่า เวลาหยุดโดยรวมของแม่พิมพ์ (Total Stop Time)
- **เวลาหยุดโดยรวมของเครื่องจักร (Total Stop Time)** คือ เวลารวมที่เครื่องจักรหยุดอันเนื่องมาจากสาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้ 6 ข้อด้วยกัน ได้แก่
 1. การประชุมย่อย
 2. การปฏิบัติงาน 5 ส.
 3. การวิเคราะห์งานด้านความปลอดภัย
 4. ไม่มีวัตถุดิบ
 5. ไม่มีแผนการผลิต
 6. อื่นๆ คือเวลาที่สูญหายอันเนื่องมาจาก ไฟฟ้าดับ หรือการสั่งให้พนักงานทำงานอื่นที่ไม่ใช่การผลิต เป็นต้น
- **เวลารวมที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (Total Down Time)** ในกรณีของการวัดผลการปรับปรุงของการศึกษานี้ ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้น จะพิจารณาที่เวลาหยุดอันเนื่องมาจากการขัดข้องของเครื่องจักรเท่านั้น ดังนั้นเวลารวมที่เครื่องจักรหยุดทำงานหมายถึงเวลารวมที่เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เนื่องมาจากการขัดข้องของแม่พิมพ์ ซึ่งต้องใช้เวลาในส่วนี้ เพื่อแก้ไข บำรุงรักษา และความล่าช้าในการดำเนินงานติดต่อ เพื่อทำการแก้ไขข้อขัดข้องนั้น
- **เวลาสูญเสียโดยรวม (Total Lose Time)** หมายถึงเวลาที่สูญเสียโดยรวมอันเนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้คือ การเปลี่ยนแม่พิมพ์ การปรับแต่ง เครื่องจักรหยุด และการตรวจสอบคุณภาพ เป็นต้น

2.5 ระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมการผลิต

ระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมการผลิตจะอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ทำได้ ผลการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้น ผลความแตกต่างจากแผนงานหรือมาตรฐานที่วางไว้ ในการควบคุมการผลิตผู้บริหารจำเป็นต้องทราบสารสนเทศพื้นฐาน เช่น

- สรุปการสั่งซื้อสินค้า
- สรุปการวางแผนการผลิต
- สรุปผลผลิตเทียบกับแผนงานและมาตรฐาน
- สรุปการใช้วัตถุดิบ

- สรุปสินค้าคงคลัง
- สรุปผลการจัดส่งและคืนสินค้า
- สรุปผลผลิตและความสูญเสีย ซึ่งการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น ทำได้โดยการตรวจสอบของเสียในแต่ละเดือน จัดทำระบบเอกสารขึ้นมาเพื่อควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น เช่น สรุปการเบิก-การใช้วัตถุดิบ, การบันทึกเศษของเสียที่เกิดขึ้น เป็นต้น

ดังนั้นในการออกแบบการรายงานจึงจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของระบบงาน และความต้องการของผู้บริหารด้วย