บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (Material Flow Cost Accounting: MFCA)

บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเป็นเครื่องมือหนึ่งทางด้านการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม มีจุดเริ่มต้นในประเทศเยอรมันนี แต่มีการใช้งานอย่างจริงจังในประเทศญี่ปุ่น การวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ มีวัตถุประสงค์ในการจำแนก ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากวิธีการทำงาน ระบบ หรือเทคโนโลยีการผลิต ที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยการจำแนกความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องจำแนกออกตามสายธารหรือขั้นตอนการผลิต เพื่อนำไปสู่การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์การไหลของวัสดุและผลผลิตที่ออกจากแต่ละขั้นตอน และใช้หลักการสมดุลของมวลที่เข้าและออกของกระบวนการผลิต เป็นเกณฑ์ในการกำหนดหาส่วนที่สูญเสียไปจากกระบวนการและประเมินความสูญเสียออกมาในรูปของต้นทุน โดยในการแบ่งต้นทุนทั้งหมดจะมีการแบ่งออกเป็น 2 ต้นทุนคือ ต้นทุนของสินค้าที่มีมูลค่าบวก และต้นทุนของสินค้าที่มีมูลค่าลบ ซึ่งภายหลังจากการคำนวณต้นทุนของสินค้าที่มีมูลค่าลบ จะมีการนำข้อมูลมาจำแนกหาสัดส่วนของการสูญเสียในส่วนของวัตถุดิบ ต้นทุนความสูญเสียในส่วนของการผลิต และต้นทุนความสูญเสียในส่วนของกากของเสียที่ปล่อยจากกระบวนการ เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียให้มากที่สุด

2.2 ต้นทุน

2.2.1ต้นทุนและความสูญเสีย

"ต้นทุน" หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับทรัพยากรทางการผลิตเพื่อให้เกิดผลผลิต ซึ่งคำว่าผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้ไปเป็นมูลค่าที่วัดได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น ในเชิงการพิจารณาในส่วนผลิตภาพจึงพิจารณาโดยตรงได้ว่าพรัพยากรที่ใช้คือ ต้นทุน ซึ่งสามารถแบ่งในส่วนของค่าใช้จ่าย 3 ส่วนคือ

1. ค่าวัสดุ (Material Cost)
2. ค่าแรงงาน (Labor Cost)
3. ค่าโสหุ้ย (Overhead)

ค่าวัสดุทางตรงและทางอ้อมคือส่วนที่ใช้กับการผลิตโดยตรง คือผลิตมากใช้มาก ผลิตน้อยใช้น้อย ส่วนค่าโสหุ้ยนั้นจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

1. ค่าวัสดุทางอ้อม
2. ค่าแรงงานทางอ้อม
3. ค่าสาธารณูปโภค
4. ค่าใช้สอยอื่นๆ
5. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและทรัพย์สินอื่นๆ
6. ค่าใช้จ่ายสวัสดิการ
7. ค่าขนส่ง

สำหรับค่าโสหุ้ยนั้นมักจะอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายที่คงที่หรือไม่คงที่ก็ได้ แต่จะไม่แปรผันตามผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ค่าโสหุ้ยจึงเป็นส่วนของค่าใช้จ่ายที่เป็นส่วนของต้นทุนที่จะสามารถพิจารณาลดได้ก่อน เพราะหลายๆส่วนของต้นทุนที่ลดไปอาจจะไม่กระทบผลผลิตเลย ในส่วนของต้นทุนวัตถุดิบนั้นการใช้เทคนิคด้านการวิเคราะห์เชิงคุณค่าช่วยในเชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์และออกแบบกระบวนการผลิตซึ่งอาจจะมีส่วนทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้ ต้นทุนกับความสูญเสียมีความแตกต่างกันในด้านของความหมายสามารถสรุปได้ว่า “ต้นทุน” คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลตอบแทนที่สูงกว่า ในขณะที่ “ความสูญเสีย” คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลตอบแทนที่ต่ำกว่า ซึ่งหากมีการปรับค่าใช้จ่ายความสูญเสียให้เกิดประโยชน์ จะทำให้สร้างผลตอบแทนได้ก็จะกลายเป็นต้นทุน ต้นทุนจึงเป็นการนิยามค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่า ในขณะเดียวกันหากสามารถลดค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนลงได้โดยผลผลิตเท่าเดิมหรือมากกว่าเดิมจะเป็นผลดีต่อการบริหารงาน

2.2.2 ต้นทุนคุณภาพ (Cost of Quality)

ต้นทุนในการสร้างคุณภาพที่ดี (The Cost of Achieving Good Quality) ต้นทุนเป็นปัจจัยสำคัญมากต่อการดำเนินธุรกิจ ซึ่งธุรกิจจะต้องจ่ายต้นทุนต่างๆที่เกี่ยวกับคุณภาพดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนเชิงป้องกัน (Prevention Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการป้องกันไม่ให้เกิดของเสียหรือการทำงานที่บกพร่อง ได้แก่ ต้นทุนการอบรมคนงาน ต้นทุนการวางแผนคุณภาพ ต้นทุนการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตให้ผลิตง่ายไม่เกิดปัญหาขณะผลิต

2. ต้นทุนของการตรวจประเมิน (Appraisal Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการตรวจสอบหรือประกันคุณภาพระหว่างการผลิต ได้แก่ ค่าตรวจสุขภาพ ค่าจ้างหรือเงินเดือนพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ค่าใช้จ่ายในห้องปฏิบัติการ

2.2.3 ต้นทุนจากคุณภาพที่ไม่ดี (The Cost of Poor Quality)

1. ต้นทุนของความผิดพลาดภายใน (Internal Failure Cost) เป็นค่าใช้จ่ายของการแก้ไขงานใหม่ก่อนส่งสินค้าหรือบริการถึงมือลูกค้า เนื่องจากคุณภาพของงานไม่ได้ตามระดับคุณภาพที่ต้องการได้แก่ ต้นทุนการทำงานซ้ำ ต้นทุนวัตถุดิบค่าแรง และพลังงานที่ต้องใช้ในการปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ใหม่

2. ต้นทุนของความผิดพลาดภายนอก (External Failure Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับของเสียที่ตรวจพบหลังจากสินค้าถึงมือลูกค้าได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมสินค้าในระยะเวลารับประกัน ค่าปรับค่าความเสียหายของภาพพจน์ธุรกิจ

การวัดและรายงานต้นทุนคุณภาพ (Measuring and Reporting Quality Cost) ในการวัดต้นทุนด้านคุณภาพ เกิดจากการรวบรวมข้อมูลต้นทุนคุณภาพการตอบสนองต่อการร้องเรียนของลูกค้า การเสียเวลาในกระบวนการ การทดสอบข้อมูล คุณภาพของผู้ปฏิบัติงาน การวางแผนคุณภาพและการออกแบบผลิตภัณฑ์ ฉะนั้นวิธีการวัด คือ ใช้ตัวเลขดัชนี (Index Numbers) ซึ่งมีหลายดัชนีดังนี้

1. ดัชนีแรงงาน (The labor index) เป็นอัตราส่วนต้นทุนคุณภาพต่อชั่วโมงของแรงงาน

2. ดัชนีต้นทุน (The cost Index) เป็นอัตราส่วนต้นทุนคุณภาพต่อต้นทุนการผลิต

3. ดัชนียอดขาย (The sale Index) เป็นอัตราส่วนต้นทุนคุณภาพต่อยอดขาย

4. ดัชนีการผลิต (The production index) เป็นอัตราส่วนต้นทุนคุณภาพต่อหน่วยในการผลิต

ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนกับคุณภาพ (The Quality-Cost Relationship) ต้นทุนของคุณภาพจะพบว่าถ้าการผลิตไม่มีคุณภาพ ต้นทุนของความผิดพลาดจะสูง แต่เมื่อมีระดับคุณภาพสูงเกินไป ต้นทุนของการป้องกันและการประเมินก็จะสูง ดังนั้นการผลิตที่มีคุณภาพ จะทำให้ไม่มีต้นทุนของความผิดพลาดเกิดขึ้นเลย และมีต้นทุนของการป้องกันและการประเมินในระดับพอสมควร แต่ในปัจจุบันสภาพการแข่งขันที่สูงขึ้นได้ทำให้ต้นทุนของความผิดพลาดภายนอกนั้นสูงขึ้น เช่น การเพิ่มระยะเวลาการรับประกันสินค้า ส่งผลให้ระดับคุณภาพก็เพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้ระดับต้นทุนต่ำสุดของคุณภาพขยับสูงขึ้นด้วย

2.2.4 ต้นทุนการผลิต

ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยสามารถแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยคงที่กับปัจจัยผันแปร ดังนั้นต้นทุนการผลิตซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายจึงสามารถแบ่งตามประเภทของปัจจัยการผลิต เป็น 2 ประเภทคือ ต้นทุนคงที่ หมายถึงค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าต้นทุนคงที่เป็นค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายที่ไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต กล่าวคือ ไม่ว่าผลผลิตจะมีปริมาณน้อยหรือไม่ผลิตเลย ก็จะเสียค่าใช้จ่ายในจำนวนที่คงที่ ตัวอย่างของต้นทุนคงที่ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารสำนักงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ตายตัวไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต ต้นทุนผันแปร หมายถึงค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร

2.2.5 ต้นทุนกับระยะเวลา (Cost and Time Period)

แบ่งเป็น การผลิตในระยะสั้น (Short-Run Period)เป็นการผลิตในระยะเวลาที่ประกอบด้วยปัจจัยคงที่ (Fixed Factors) และปัจจัยผันแปร (Variable Factors) ต้นทุนการผลิตในระยะสั้นประกอบด้วยต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรโดยต้นทุนคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนผลผลิตส่วนต้นทุนผันแปรจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิตการผลิตในระยะยาว (Long – Run Period)เป็นการผลิตในระยะเวลาที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดได้ตามต้องการ ดังนั้น การผลิตในระยะยาวปัจจัยการผลิตทุกชนิดจะเป็นปัจจัยผันแปรต้นทุนการผลิตในระยะยาวจะประกอบด้วยต้นทุนผันแปรเพียงอย่างเดียว

วันชัย ริจิรวนิช (2553) ได้กล่าวถึง ต้นทุนกับความสูญเสีย ไว้ว่ามีความหมายในเชิงเป็นค่าใช้จ่ายทั้งคู่เหมือนกัน แต่หากจะพิจารณาความแตกต่างของความหมาย สามารถสรุปได้ว่า ต้นทุน คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลตอบแทนที่สูงกว่า ความสูญเสีย คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลตอบแทนที่ต่ำกว่า ซึ่งจากการนิยามดังกล่าวแสดงว่า ต้นทุนกับความสูญเสียเป็นสิ่งเดียวกัน เพียงแต่จะมีเส้นแบ่งเขตซึ่งจะทำให้ต้นทุนกลายเป็นความสูญเสีย และถ้าสามารถปรับค่าใช้จ่ายความสูญเสียให้เกิดประโยชน์ ทำให้สร้างผลตอบแทนได้ก็จะกลายเป็นต้นทุนดังนั้นต้นทุนจึงเป็นการนิยามให้เป็นค่าใช้จ่ายที่ก่อเกิดผลประโยชน์ที่มากกว่า

2.3 เครื่องมือคุณภาพ (7QC Tools)

คือ เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่องประกอบด้วย 7 เครื่องมือพื้นฐาน คือ

1) แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)
2) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)
3) กราฟ (Graph)
4) แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

5) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

6) แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

7) ฮิสโตแกรม (Histogram)

แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่างๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่าย และสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล

1) เพื่อควบคุมและติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต

2) เพื่อการตรวจสอบ

3) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

ประเภทของแผ่นตรวจสอบ

ตาราง 2.1 แสดงประเภทของแผ่นตรวจสอบ

ลักษณะของแผ่นตรวจสอบ	วัตถุประสงค์	การนำไปใช้
1. กระดาษเปล่า	ข้อมูลทั่วไป	ใช้บันทึกเท่านั้น ไม่นำไปวิเคราะห์ต่อ
2. ตารางแสดงความถี่	นับจำนวนตำหนิ	ใช้จำแนกข้อมูลเพื่อนำไปทำแผนผัง/กราฟ
3. ตารางกรอกตัวเลข	นับจำนวนของเสีย/จำนวนคน ข้อมูลจากการวัด/การทดสอบ	ใช้เขียนแผนผังควบคุม ผังการกระจาย ฮิสโตแกรม หรือแผนภูมิกราฟ
4. ตารางการทำเครื่องหมาย	ทำเครื่องหมายแทนการเขียน	ใช้จำแนกข้อมูล ทำผังพาเรโตหรือกราฟ
5. ตารางแบบสอบถาม	สอบถามข้อคิดเห็น	หาความถี่ ทำผังพาเรโต
6. ตารางแบบอื่นๆ	การตรวจสอบเฉพาะเรื่อง	ใช้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง

ขั้นตอนการออกแบบแผ่นตรวจสอบ

1) กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งชื่อแผ่นตรวจสอบ
2) กำหนดปัจจัย (4M)
3) ทดลองออกแบบ กำหนดสัญลักษณ์
4) ทดลองนำไปใช้เก็บข้อมูล
5) ปรับปรุงแก้ไข ทดลองเก็บ
6) กำหนดการใช้แผ่นตรวจสอบ (5W 1H)
7) นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป
8) แบบฟอร์มข้อมูลดิบ และแบบฟอร์มสรุป

ข้อควรจำในการออกแบบแผ่นตรวจสอบ

1) ต้องมีวัตถุประสงค์ในการใช้แผ่นตรวจสอบ
2) กรอกข้อมูลสะดวก ง่ายต่อการบันทึก
3) ยิ่งมีการเขียนหรือคัดลอกมากเท่าใด โอกาสผิดย่อมมากเท่านั้น
4) สะดวกต่อการอ่านค่าหรือใช้ในการวิเคราะห์
5) ต้องพอสรุปผลได้ทันทีที่กรอกข้อมูลเสร็จ
6) ก่อนใช้แผ่นตรวจสอบจริง ผู้ออกควรทดลองเก็บข้อมูลก่อนใช้จริง
7) มีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

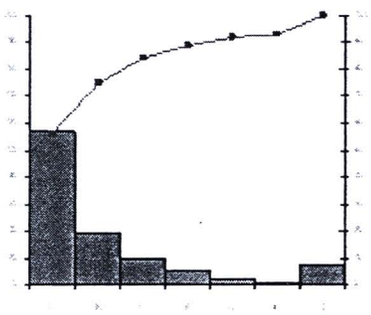
เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นแผนผังพาเรโตจะใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

1) เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่น
2) เมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบ “ ก่อนทำ ” กับ “หลังทำ”

3) เมื่อต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหา

ประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

1) สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด
2) สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด
3) ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้โน้มน้าวจิตใจได้ดี
4) ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
5) ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา



รูป 2.1 แสดงตัวอย่างแผนผังพาเรโต

โครงสร้างของแผนผังพาเรโต

1) ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้น
2) นอกจากแกนในแนวตั้ง (แกน Y) และแกนแนวนอน (แกน X) กราฟพาเรโตจะมีแกนแสดงร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%) ของข้อมูลสะสมอยู่ทางด้านขวามือของแผนผังด้วย
3) ความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากซ้ายมือไปขวามือ ยกเว้นในกลุ่ม

ข้อมูลที่เป็น “ ข้อมูลอื่นๆ ” จะนำไปไว้ที่ตำแหน่งสุดท้ายของแกนในแนวนอนเสมอ

ขั้นตอนการสร้างแผนผังพาเรโต

1) ตัดสินใจว่าจะศึกษาปัญหาอะไร และต้องการเก็บข้อมูลชนิดไหน เช่น

ตาราง 2.2 การตัดสินใจเลือกปัญหาและชนิดข้อมูล

เลือกปัญหา (แกน Y)	ชนิดข้อมูล (แกน X)
• จำนวนเสีย (ชิ้น)	• ลักษณะของเสีย
• ความถี่ของการเกิด (ครั้ง)	• ตำแหน่งของเสีย
• มูลค่า	• 4 M

2) กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาที่จะทำการเก็บ

3) ออกแบบแผ่นบันทึก

4) นำไปเก็บข้อมูล

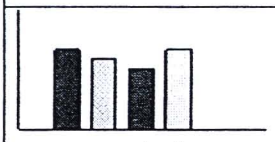
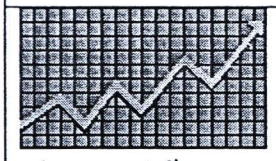
5) นำข้อมูลมาสรุปจัดเรียงลำดับ

6) เขียนแผนผังพาเรโต

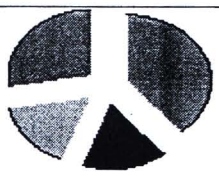
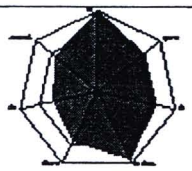
กราฟ (Graph)

คือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้ เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าว เพื่อทำให้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ

ตารางที่ 2.3 แสดงประเภทและลักษณะเฉพาะของกราฟ

ประเภทของกราฟ	ลักษณะเฉพาะ
 กราฟแท่ง	• ใช้เมื่อมีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบที่พื้นที่ของกราฟ • ไม่เหมาะสมที่จะใช้ดูแนวโน้มในระยะยาว แต่เหมาะสำหรับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา
 กราฟเส้น	• ใช้สำหรับดูแนวโน้ม การพยากรณ์ในอนาคต หรือทำนายผลจากข้อมูลในอดีตได้ • ใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ประเภทของกราฟ	ลักษณะเฉพาะ
 กราฟวงกลม	• พื้นที่ของกราฟเท่ากับ 100% แต่ละส่วนที่แบ่งออกมาจะแสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนในแต่ละส่วนประกอบของข้อมูลว่าเป็นกี่ส่วยขององค์ประกอบทั้งหมด
 กราฟใยแมงมุง	• เป็นกราฟรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งจะแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความมากน้อยของแต่ละส่วน โดยกำหนดตำแหน่งจุดลงในแต่ละเส้นแกนของกราฟ ใช้เปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง หรือเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา(ผล) กับปัจจัยต่างๆ(สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

1) เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2) เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น หรือกระบวนการของแผนกอื่น
3) เมื่อต้องการให้ระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่ม ซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

การสร้างผังก้างปลา

1) กำหนดปัญหาหรืออาการที่จะต้องหาสาเหตุอย่างชัดเจน
2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
วันที่ 10 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 938356
เลขเรียกหนังสือ

6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การแก้ปัญหาจากผังก้างปลา

1) ตัดสาเหตุที่ไม่จำเป็นออก

2) ลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหา

3) ถ้ายืนยันสาเหตุนั้นไม่ได้ ต้องกลับไปเก็บข้อมูลอีกครั้ง

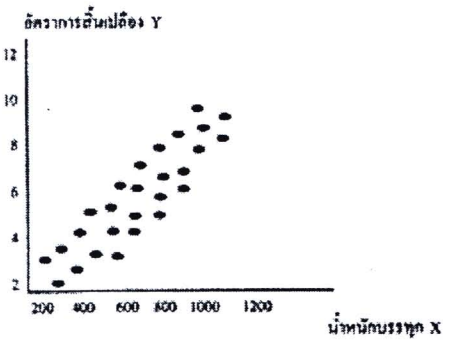
4) คิดหาวิธีแก้ไข

5) กำหนดวิธีการแก้ไข กำหนดผู้รับผิดชอบ เวลาเริ่มต้น ระยะเวลาเสร็จ

6) ต้องมีการติดตามผลการแก้ไขในรูปแบบที่เป็นตัวเลขสามารถวัดได้

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

คือ ผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อที่จะใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง โดยตัวแปร X คือ ตัวแปรอิสระ หรือค่าที่ปรับเปลี่ยนไปตัวแปร Y คือ ตัวแปรตาม หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวแปร X



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังการกระจาย

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังการกระจาย

1) เมื่อต้องการจะบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ตัวอย่างเช่น ค่าความเหนียวของเหล็ก (ปัญหา, Y) จะมากหรือน้อย มีสาเหตุมาจากปริมาณคาร์บอนในเนื้อเหล็ก (สาเหตุ 1, X1) หรือรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นบนผิวเนื้อเหล็ก (สาเหตุที่ 2 , X2)
2) เมื่อต้องการจะตัดสินใจ ว่าผลกระทบ 2 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่ มีปัญหาที่เกิดจากสาเหตุเดียวกันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นการเปลี่ยนแปลงของค่าความเหนียวของเหล็ก (ผลกระทบที่ 1, Y1) และค่าความแข็งของเหล็ก (ผลกระทบที่ 2, Y2) เกิดจากปริมาณคาร์บอนในเนื้อเหล็ก (สาเหตุ, X)
3) เมื่อต้องการอธิบายความสัมพันธ์ก้างปลา (X) ที่ได้จากการระดมสมอง ว่ามีผลกระทบต่อหัวปลา (Y) หรือไม่ เช่น อัตราการขาดงานของคนงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่บกพร่องมีจำนวนมากขึ้น
4) เมื่อต้องการใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่

วิธีการสร้างแผนผังการกระจาย

1) ออกแบบแผ่นบันทึกเพื่อจัดเก็บข้อมูลหรือตัวแปร (X,Y) ที่ต้องการ อย่างน้อย 30 คู่ ตัวแปรที่ว่านี้อาจจะเป็นสาเหตุกับสาเหตุ (X1,X2) หรือสาเหตุกับปัญหา (X,Y) ก็ได้ โดยออกแบบเป็นรูปแบบตารางก่อนแล้วนำไปเขียนกราฟ หรือออกแบบเป็นรูปกราฟที่พล็อตข้อมูลได้เลย
2) เขียนกราฟของผังการกระจายหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของตัวแปรจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อกำหนดสเกลบนแกนแนวนอน(แกน X) และแกนแนวตั้ง (แกน Y) ซึ่งควรเป็นตัวเลขที่ปัดเศษ และหากมีข้อมูล (X,Y) คู่ใดทับกัน ให้ทำวงกลมล้อมรอบจุดที่ทับกัน
3) เขียนรายละเอียดประกอบรูปกราฟ ประกอบด้วย

- ชื่อของรูปกราฟ(เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ , กระบวนการ) ชื่อของแกนนอน (X) และแกนตั้ง (Y)
- ชื่อของผู้ปฏิบัติงาน ผู้เก็บข้อมูล และเครื่องจักร หน่วยวัดของแกนนอนและแกนตั้ง
- ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลและวันเดือนปีที่ผลิต/บริการ จำนวนข้อมูล (X,Y) ที่จัดเก็บ (n=?)

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Yค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ค่า r) คือ ค่าที่ใช้บ่งบอกดัชนีของความสัมพันธ์ของตัวแปน X และY ว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด

1) ค่า r มีค่าระหว่าง -1 กับ 1 ถ้าค่า r เข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีน้อย
2) ค่า r = 1 ค่าสหสัมพันธ์เป็น +
3) ค่า r = -1 ค่าสหสัมพันธ์เป็น –
4) ไม่มีข้อกำหนดของค่า r เป็นมาตรฐานแน่นอน ขึ้นอยู่กับความสำคัญและดุลยพินิจของผู้ที่กำลังศึกษา)กำหนดให้ r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสิ่งตัวอย่าง

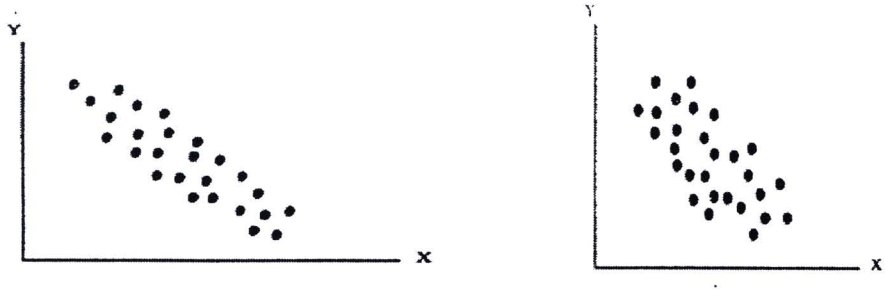
$$r = \frac{\sum xy - nXY}{\sqrt{\left(\sum x^2 - n\,x^2\right)\left(\sum y^2 - nY^2\right)}}$$

$$X = \sum x/n$$

$$Y = \sum y/n$$

การอ่านแผนผังการกระจาย

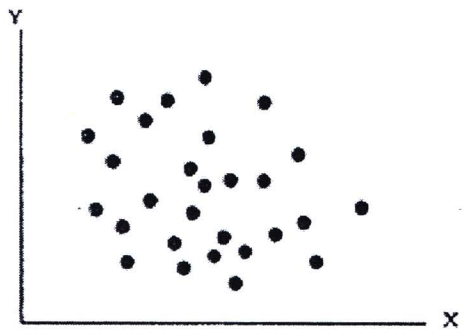
1) แผนผังการกระจายที่มีสหสัมพันธ์แบบบวก (Positive Correlation
2) แผนผังการกระจายที่สหสัมพันธ์แบบลบ (Negative Correlation)



แบบลบชัดเจน แบบลบไม่ชัดเจน

รูปที่ 2.3 แสดงแผนผังการกระจายที่สหสัมพันธ์แบบลบ

3) ผังการกระจายไม่มีสหสัมพันธ์ (Non-Correlation)



แสดงว่า การเพิ่มหรือลดค่าของ X อาจ
ทำให้ค่า Y เป็นไปได้ทั้งเพิ่มและลด

รูปที่ 2.4 แสดงผังการกระจายไม่มีสหสัมพันธ์

แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

คือ แผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่ออกนอกขอบเขต

ลักษณะของความผันแปร

1) ความผันแปรตามธรรมชาติ (Common Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างเล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ เป็นต้น ไม่มีความรุนแรงและไม่มีผลต่อคุณภาพ โดยชิ้นงานที่ออกมาแต่ละชิ้นจะมีความ

แตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งยอมรับได้และอยู่ในพิกัดที่กำหนดทางเทคนิคซึ่งได้อนุญาตเอาไว้แล้วในพิกัดความเผื่อ (Tolerance) ของชิ้นงาน

2) ความผันแปรจากความผิดปกติ (Special Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดของปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขจึงจะทำให้คุณภาพของชิ้นงานกลับมาสู่สภาวะปกติ

ชนิดของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่อง, หน่วยวัด (Continuous Data)

1) $\bar{X}$-R Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยในกลุ่มได้

2) X Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่ไม่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยกลุ่มไม่ได้

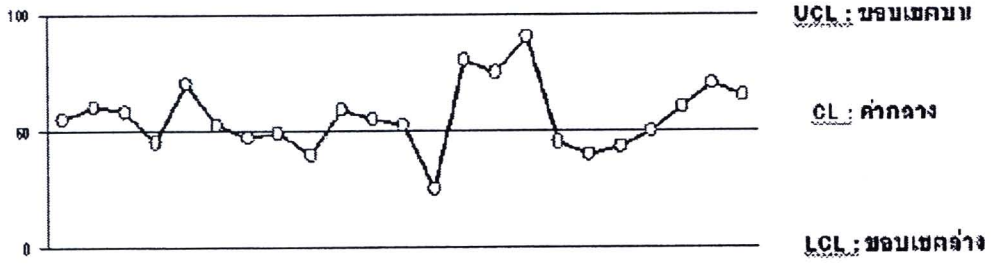
แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบช่วง, หน่วยนับ (Discrete Data)

1) NP Chart ข้อมูลจำนวนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่เท่ากัน

2) P Chart ข้อมูลสัดส่วนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่เท่ากัน

3) C Chart ข้อมูลจำนวนรอยตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเท่ากัน

4) U Chart ข้อมูลจำนวนรอยตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

ฮิสโตแกรม (Histogram)

คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง " ความถี่ " และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ที่ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง

เมื่อไรจึงจะใช้แผนภาพฮิสโตแกรม

1) เมื่อต้องการตรวจสอบความผิดปกติ โดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน
2) เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด-ต่ำสุด
3) เมื่อต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability)
4) เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
5) เมื่อต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
6) เมื่อข้อมูลมีจำนวนมากๆ

วิธีการเขียนฮิสโตแกรม (Histogram)

1) เก็บรวบรวมข้อมูล (ควรรวบรวมประมาณ 100 ข้อมูล)
2) หาค่าสูงสุด (L) และค่าต่ำสุด (S) ของข้อมูลทั้งหมด
3) หาค่าพิสัยของข้อมูล (R-Range)

   สูตร R = L - S

4) หาค่าจำนวนชั้น (K)

   สูตร K = Square root of n โดย n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5) หาค่าความกว้างช่วงชั้น (H-Class interval)

   สูตร H = R/K หรือ พิสัย / จำนวนชั้น

6) หาขอบเขตของชั้น (Boundary Value)

ขีดจำกัดล่างของชั้นแรก = S – หน่วยของการวัด / 2

ขีดจำกัดบนของชั้นแรก = ขีดจำกัดล่างชั้นแรก + H

7) หาขีดจำกัดล่างและขีดจำกัดบนของชั้นถัดไป

8) หาค่ากึ่งกลางของแต่ละชั้น (Median of class interval)

ค่ากึ่งกลางชั้นแรก = ผลรวมค่าขีดจำกัดชั้นแรก / 2

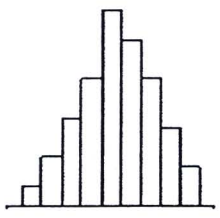
ค่ากึ่งกลางชั้นสอง = ผลรวมค่าขีดจำกัดชั้นสอง / 2

9) บันทึกข้อมูลในรูปตารางแสดงความถี่

10) สร้างกราฟฮิสโตแกรม

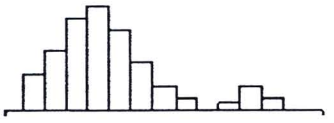
ลักษณะต่างๆ ของฮิสโตแกรม

1) แบบปกติ (Normal Distribution) การกระจายของการผลิตเป็นไปตามปกติ ค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่จะอยู่ตรงกลาง



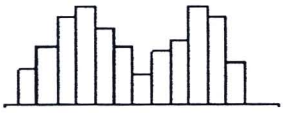
รูปที่ 2.6 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแบบปกติ

2) แบบแยกเป็นเกาะ (Detached Island Type) พบเมื่อกระบวนการผลิตขาดการปรับปรุง/หรือการผลิตไม่ได้ผล



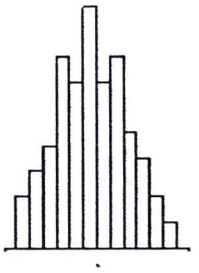
รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแบบแยกเป็นเกาะ

3) แบบระฆังคู่ (Double Hump Type)พบเมื่อนำผลิตภัณฑ์ของเครื่องจักร 2 เครื่อง / 2 แบบมารวมกัน



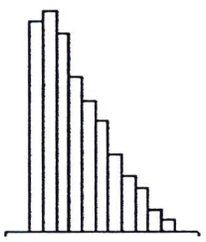
รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแบบระฆังคู่

4) แบบฟันปลา (Serrated Type)



รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแบบฟันปลา

5) แบบหน้าผา (Cliff Type) พบเมื่อมีการตรวจสอบแบบ Total Inspection เพื่อคัดของเสียออกไป



รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแบบหน้าผา

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้นำ เอาหลักการทางวิชาการและทฤษฎีต่างๆ ในงานวิจัยของบุคคลต่างๆมาใช้เป็นส่วนสนับสนุนการค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งมีผลงานที่ปรากฏแล้วดังนี้

กิติชัย เตมียกุล(2543) ได้ทำการวิจัยแนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยเลือกใช้แนวทางการลดต้นทุนในด้านบุคคลากร ด้านการบริหารการจัดการ ด้านงบประมาณ ด้านวัตถุดิบ จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดำเนินการโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการจัดอันดับ หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้สามารถที่จะหาแนวทางในการลดต้นทุนในแต่ละด้านที่กำหนดแนวทางไว้ในเบื้องต้น ทั้งนี้ยังสามารถหาแนวทางในการลดต้นทุนด้านอื่นๆ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและวัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรม การจัดการอบรมวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเสียจากการทำงาน ลดค่าใช้จ่าย ยกเลิกการจ่ายเงินค่าเบี้ยขยัน กำหนดสถานที่การจัดเก็บวัสดุให้เห็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย และการผลิตสินค้าให้มีจำนวนเท่ากับหรือใกล้เคียงกับการสั่งซื้อให้มากที่สุด นอกจากนี้ รุ่งศักดิ์ ไชยศรี (2549) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต-ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนของแผนกโรงงานผลิตภัณฑ์คอนกรีต ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงราคาและต้นทุนของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง ทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการแบ่งผล

การศึกษาวิจัยออกเป็นกลุ่มๆเพื่อวิเคราะห์หาต้นทุน และแนวทางในการลดต้นทุน โดยสามารถแบ่งออกเป็น บุคลลากรของแผนก งบประมาณดำเนินการของแผนก ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปรรวม ต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ ผลตอบแทนของแผนก จุดคุ้มทุนของแผนก ผลตอบแทนสินทรัพย์รวมของแผนก อัตรากำไรของแผนก และผลตอบแทนจากการลงทุน โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาต้นทุน แล้วมาอภิปรายผลการวิเคราะห์ เพื่อเสนอแนะต่อผู้บริหารในการนำไปใช้ในการแก้ไขปรับปรุงอย่างเป็นระบบ และในการวิจัยทางด้านกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มผ้านั้น ดวงจิตร์ กั้วศรี(2551) ได้ทำการวิจัยการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตผ้าไหมแพรวา โดยทำการศึกษากระบวนการผลิต ต้นทุนกระบวนการผลิต การลดต้นทุนกระบวนการผลิตและเปรียบเทียบต้นทุนกระบวนการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตผ้าไหมแพรวา ซึ่งดำเนินการโดยใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้การฝึกอบรมเกี่ยวกับการลดต้นทุนกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือในการทดลอง ในการวิจัยได้มีการแบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนที่ต้องจ่ายจริงและต้นทุนรวมที่คิดค่าจ้างแรงงานตนเองของผู้ผลิตเข้าไป จากนั้นได้ทำการแบ่งผลการวิจัยออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนการฝึกอบรมและช่วงหลังการฝึกอบรมโดยผลการอบรมพบว่าภายหลังจากการฝึกอบรมสามารถที่จะลดต้นทุนในกระบวนการผลิตได้ซึ่งสุขสันต์ จิตรนาฏเจริญ(2547)ได้ทำการศึกษาจัดทำโครงสร้างต้นทุนเพื่อหาแนวทางการลดต้นทุนการผลิต ที่เกิดจากการผลิตและสามารถกำหนดโครงสร้างต้นทุนเพื่อการกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์ได้ โดยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิต ตั้งแต่การจัดเตรียมไปจนถึงการจัดการกับผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงแบ่งงานออกเป็นส่วนๆแล้วจัดทำผังการทำงาน เพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นของแต่ละกระบวนการผลิตและเพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุง จากนั้นจึงทำการวางแผนเพื่อวิเคราะห์หาต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ โดยได้ทำการหาต้นทุนของผลิตภัณฑ์และจำแนกตามระดับคุณค่ากิจกรรมเพื่อหากิจกรรมที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงที่สุดและทำการหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการสูญเสียเพื่อที่จะนำเสนอเป็นแนวทางให้แก่ผู้บริหารในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป

โดยในส่วนของกระบวนการผลิตเสื้อผ้านั้น ได้มีงานวิจัยที่ทำการศึกษากระบวนการผลิตเสื้อผ้า โดยนางสาวอัจฉราวรรณ ณ สงขลา และ นางสาวเกศทิพย์ กรี่เงิน(2552) ได้ทำการศึกษาการศึกษากระบวนการทำงานของโรงงานเสื้อผ้าอุตสาหกรรม :กรณีศึกษาบริษัทบู

ติคนิวซิตี้ จำกัด (มหาชน) โดยศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยกระบวนการหลักขององค์กรตามผังการไหลของงานและกระบวนการย่อยในแต่ละงานได้แก่กระบวนการตัด กระบวนการเย็บกระบวนการตกแต่งกระบวนการจัดส่งและกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และพบว่าพนักงานทุกคนจะทำงานเฉพาะอย่าง แต่ต้องทราบทุกหน้าที่ที่อยู่ในงานของตนเพื่อให้สามารถหมุนเวียนการทำงานได้ การทำงานมักยึดตามเอกสารเป็นสำคัญ เช่น การปูผ้า พนักงานจะได้รับเอกสารการคำนวณผ้า เมื่อทำการเบิกผ้าตามจำนวนที่ต้องการใช้ก็สามารถทำการปูผ้าได้เลย เป็นการลดขั้นตอนการทำงาน ไม่เสียเวลาคิด และไม่ทำให้งานหยุดชะงัก และผลการสัมภาษณ์และรับฟังการบรรยายการดำเนินงานของบริษัทบูติคนิวซิตี้ จำกัด (มหาชน) บริษัทบูติคนิวซิตี้เป็นบริษัทขาย มีร้านประมาณ 40 แห่ง และมีสาขาอีก 100 แห่งกระจายอยู่ตามห้างสรรพสินค้า การบริหารงานนำแนวความคิดมาจากประเทศฝรั่งเศส ทุกคนในบริษัทต้องติดตามด้านการตลาดด้วย เพราะบริษัทไม่มีทีมวิจัยตลาด สินค้าแต่ละตราสินค้าจะมีทีมบริหารจัดการสินค้า 4 คน ลวดลายผ้าที่บริษัทใช้มีที่มา 2 แหล่ง คือ การออกแบบเอง และ การซื้อลวดลายผ้าจากต่างประเทศ ตามงานแสดงสินค้าต่างๆ ซึ่งข้อดีของการซื้อลวดลายจากต่างประเทศคือการได้ลิขสิทธ์ลายมาด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตและเสนอแนะแนวทางแก้ไขให้แก่บริษัทและผู้ที่สนใจจะศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป และนอกจากการศึกษาในด้านกระบวนการผลิตแล้ว ขวัญเพชร อบอุ่น(2550) ได้ทำการศึกษาการลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป พบว่าปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร วิธีการทำงานและวัตถุดิบ จึงได้ทำการแก้ไขโดยการใช้ทฤษฎี KAIZEN การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิ่ง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินงาน การใช้ Why - Why Analysisเพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Technique เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การใช้หลักการ 5W 1H ในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อควบคุมไม่ให้ปัญหากลับมาเกิดซ้ำอีก จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเดิมปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน ตรวจพบของเสีย 414 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3.2% หลังทำการแก้ไข ปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน พบของเสียเพียง 231 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้1.8% สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 1.4 % ลดต้นทุนการผลิตได้ 47,750 บาท / เดือน

ในการวิจัยทางด้านต้นทุนนั้นสามารถช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากกระบวนการผลิตและสามารถจัดทำโครงสร้างต้นทุนเพื่อกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ตามปัจจุบันได้มีทฤษฎีในการใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนรูปแบบใหม่ที่มีการริเริ่มมากจาก

ประเทศเยอรมัน และถูกนำมาใช้อย่างจริงจังในประเทศญี่ปุ่น นั่นก็คือทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ซึ่ง Katsuhiko Kokubu and Michiyasu Nakajima (2004), Michiyasu Nakajima(2006) ได้ทำการวิจัยการสร้างการจัดการบัญชีแบบใหม่ด้วยบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ โดยอธิบายถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุรวม และการนำไปใช้ในการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งสัดส่วนต้นทุนความสูญเสียออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนวัตถุดิบ ส่วนการผลิต ส่วนของพลังงาน และส่วนของกากของเสียที่ปล่อยจากกระบวนการ ดังนั้นเมื่อมีการวิเคราะห์ต้นทุนจึงจะต้องมีการวิเคราะห์หาผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมูลค่า และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า โดยการจำแนกแต่ละขั้นตอนออกและนำไปสู่แนวทางในการลดต้นทุนต่อไป และนอกจากนี้ในอนาคตการจัดทำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุยังจะส่งผลต่อการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากกระบวนการลดต้นทุนที่คำนึงถึงความสูญเสียในส่วนของกากของเสียที่ปล่อยจากกระบวนการผลิตนอกจากนี้ Michiyasu Nakajima (2004, 2006) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและบัญชีต้นทุนแบบเดิม โดยได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและบัญชีต้นทุนแบบเดิม ซึ่งกล่าวได้ว่าบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเป็นส่วนหนึ่งของบัญชีต้นทุนแบบเดิม และในปัจจุบันบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุได้มีการพัฒนาและถูกนำมาใช้เป็นทฤษฎีในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ได้มีการกล่าวถึงสถาบันที่มีการจัดการด้านบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเข้าไปใช้ในหน่วยงาน พบว่าสามารถแก้ไขปัญหาของหน่วยงานได้ โดยในงานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาเพื่อตอบคำถามและแก้ไขความเข้าใจผิดในเรื่องบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุได้ และ Michiyasu Nakajima (2008)ยังได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบใหม่ของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ระบบบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุในบริษัททางด้านพลังงานและการเปรียบเทียบระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม โดยในการวิเคราะห์ระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในบริษัททางด้านพลังงาน ผู้วิจัยได้เริ่มศึกษากระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดพลังงาน ผลิตภัณฑ์ที่ได้และการสูญเสียของพลังงานเพื่อให้เกิดความความรู้ความเข้าใจในเกี่ยวกับบริษัททางด้านพลังงาน และ Michiyasu Nakajima(2009)ก็ได้ทำการวิจัยวิวัฒนาการของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ในการนำเอาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ มาพัฒนาบริษัทและความเกี่ยวข้องของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ซึ่งเป็นการนำเอาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ

โครงการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

เข้ามาใช้ควบคุมกระบวนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถลดการเกิดการสูญเสียอันเกิดจากกระบวนการผลิตและลดการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้กล่าวถึงการนำเอาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเข้าไปพัฒนาในกระบวนการดำเนินงานของบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศญี่ปุ่น ไม่ว่าจะเป็น บริษัท Nitto Denko บริษัท Tanabe seiyaku (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น Mitsubishi Tanabe Pharma) และบริษัท Canon รวมไปถึงบริษัทขนาดเล็กและขนาดกลาง คือ บริษัท Shimizu Printing Inc. เพื่อให้เห็นขั้นตอนการดำเนินการและการนำเอาไปใช้จนเกิดผลอย่างไร โดย Michiyasu Nakajima (2010) ได้ร่วมกับ Katsuhiko Kokubu and HirotsuguKitada (2010)ทำการศึกษาเกี่ยวกับบัญชีการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนในกระบวนการผลิตโดยการสร้างระบบการจัดการบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ ซึ่งเป็นการใช้เทคนิคการจัดการทางด้านราคาที่ส่งผลต่อการสูญเสียของวัสดุโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต การจัดการบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเป็นระบบที่นำไปสู่การประสบผลสำเร็จขององค์กรในด้านการจัดการทางด้านพลังงาน ช่วยในการลดการสูญเสียทรัพยากรที่เกิดจากกระบวนการผลิต ซึ่งจะส่งผลต่อทรัพยากรต่างๆที่ใช้ในการผลิต ไม่ว่าจะเป็น น้ำ สารเคมี ไฟฟ้า อันจะนำไปสู่การลดการปล่อยของเสียที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะต้องมีการกำหนดเป้าหมายการลดต้นทุน และวิเคราะห์หาทางเลือกในกระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด โดยผู้วิจัยได้มีการกล่าวถึงการนำเอากลไกล PDCA มาใช้ในการบริหารและการประยุกต์ใช้เพื่อสามารถนำไปปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตต่อไปและเมื่อทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย Yoshikuni Furukawa(2011)จึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) ในประเทศญี่ปุ่น และมาตรฐานสากลของ MFCA ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในด้านการพัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ที่มีเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยการลดการสูญเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวเนื่องไปถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยในปี 2008 หน่วยงาน ISO/TC207/WG8 ได้จัดทำมาตรฐาน ISO 14501 ซึ่งเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม-บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ-หลักการและกรอบโดยทั่วไป (Environment management-Material flow cost accounting-General principles and framework) ซึ่งมุ่งเน้นในการจัดการของเสีย การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสิ่งที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุจะสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้มากขึ้นรวมควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป