

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการที่จะหาวิธีการปรับปรุงและควบคุมประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อให้การใช้งานของเครื่องจักรได้ประโยชน์สูงสุดในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ มีต้นทุนต่ำลงและส่งมอบสินค้าได้ตรงเวลาตลอดจนสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้น จะมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 2.1 การระดมความคิด (Brain Storming)
- 2.2 เครื่องมือปรับปรุงคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)
- 2.3 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage)
- 2.4 การวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ (Stock Location System)
- 2.5 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม(Why-Why Analysis)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การระดมความคิด (Brain Storming)

Brain storming Technique เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนามาจาก Alex Osborn ผู้บริหารในบริษัทโฆษณาที่มีชื่อเสียงในปลายปี 1930 ซึ่งเขาเชื่อว่าองค์กรใดๆ ก็ตามจะประสบความสำเร็จด้วยการมีความคิดอย่างสร้างสรรค์ ความคิดใหม่ๆ แต่ความคิดเห็นนี้อาจจะถูกทำลายด้วยพฤติกรรมของคนบางกลุ่ม โดยเฉพาะหากความคิดนี้ไม่ได้รับการเสนอจากผู้มีอำนาจ เขาจึงได้เสนอแนวทางที่จะให้ทุกคนสามารถเสนอความคิดสร้างสรรค์ของตนเองออกมาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งจะได้รับความคิดเห็นจำนวนมาก จากนั้นจึงเลือกสรุปเอาแนวความคิดที่ดีออกมาจนได้แนวความคิดชั้นยอดในที่สุด ทำให้วิธีการระดมความคิดนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย สิ่งสำคัญที่สุดของการระดมความคิดคือการแยกกันอย่างเด็ดขาดระหว่าง ความคิด (Idea) และการนำมาประยุกต์

Costin H (1996) ได้กล่าวไว้ว่า brain storming เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ที่มีความมุ่งหมายเพื่อระดมความคิดของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง ทำการพิจารณาถึงปัญหา สร้างความคิดเห็นต่างๆ หลายทางเลือก และนำความคิดเห็น คำแนะนำนั้นมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนในการระดมความคิดประกอบด้วย

1. เปิดประเด็นปัญหา
2. ระดมความคิดเพื่อสร้างประเด็นปัญหาใหม่ๆ ให้มากที่สุด
3. การยอมรับประเด็นปัญหา
4. ระดมความคิดเพื่อหาวิธีจัดปัญหา
5. คัดเลือกความคิด เพื่อใช้แก้ปัญหา
6. ประเมินแนวทางจัดปัญหา
7. กำหนดรายละเอียดของทางแก้ปัญหา
8. เขียนแผนปฏิบัติการ
9. นำไปปฏิบัติ

2.1.1 วิธีการในการระดมความคิด

1) การจัดกลุ่ม

กลุ่มระดมความคิดนั้น ควรจะมีสมาชิกราว 8-10 คน จำนวนมากกว่านี้จะได้ผลไม่ดี กลุ่มนี้จะประกอบด้วย ประธานซึ่งเป็นผู้รักษากระบวนการและวิธีการระดมความคิด และมีเจ้าของปัญหา ซึ่งเป็นผู้เข้าใจภารกิจอย่างชัดเจน และกลุ่มนักคิด ซึ่งควรประกอบด้วย ผู้คิด นักปฏิบัติที่มีทักษะในการวางแผน การกำกับดูแล การแปลแผนไปสู่แนวทางปฏิบัติ ผู้จัดการที่มีทักษะด้านการกลั่นกรอง การวิเคราะห์ ตรวจสอบรายละเอียด และผู้ประสานงาน โดยที่การจัดกลุ่มหรือการคัดเลือกผู้เข้าร่วมนั้นไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญพิเศษ เพราะกลุ่มผู้ปฏิบัติงานย่อมจะมีความชำนาญของตนอยู่แล้ว แต่หัวหน้ากลุ่มหรือประธานควรมีประสบการณ์ในการนำกลุ่มระดมความคิด และสามารถควบคุมเมื่อกลุ่มกำลังออกนอกเรื่อง

2) การเตรียมอุปกรณ์

อุปกรณ์กระดานไวท์บอร์ด ปากกาเมจิกลบได้หรือใช้กระดานแผ่นใหญ่เพื่อบันทึกความคิดเห็นต่างๆของสมาชิกให้ทุกคนเห็นทันที กระดาษดินสอสำหรับสมาชิกใช้เขียน และอาจมีเครื่องบันทึกเทปด้วยก็ได้

3) การกำหนดตารางเวลา (Time Plan)

ควรกำหนดเวลาให้ชัดเจนเวลาที่ใช้ การระดมความคิดที่ใช้เวลาเกิน 1 ชั่วโมงจะไม่เกิดประโยชน์เวลาที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกและความละเอียดอ่อนของปัญหาที่พิจารณา

4) ภารกิจ

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ใครเป็นผู้รับผิดชอบภารกิจนี้ ปัญหานั้นเป็นปัญหา “เกิดขึ้นแล้ว” หรือ “สมมุติว่ามันเกิดขึ้น” และการตั้งคำถาม “อย่างไร (Why)” เพื่อสำรวจโครงสร้างของปัญหา โดยให้อยู่ในขอบเขตในลักษณะของ

- 4.1) ปัจจุบันนี้เป็นอย่างไร?
- 4.2) ในอนาคตต้องการให้เป็นอย่างไร?
- 4.3) มีแนวทางอย่างไรที่จะไปให้ถึงอนาคต

2.1.2 การดำเนินการ ในการระดมความคิด ทำการชี้แจงสมาชิกให้ทราบว่า

1. ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น ทุกความคิดเห็นจะได้รับการยอมรับเท่าเทียมกัน จะสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ทุกความคิดเห็น ไม่ว่าความคิดเห็นนั้นจะแหวกแนวเพียงใด โดยไม่ถือว่าความคิดเห็นใดถูกหรือผิด

2. ไม่ควรทำการวิพากษ์วิจารณ์ ตีติงความคิดเห็นใดๆ เพื่อให้ได้เห็นปัญหาทุกด้าน และสนับสนุนการรวมความคิดหรือขยายความคิดเห็นใดๆ ออกไป โดยอาจจะนำเสนอ พิจารณา หรือชี้แจงพอสมควร

3. การนำเสนอความคิดเห็นควรจะเสนอทีละคนหรือแล้วแต่ว่าใครจะเสนอก่อน เพราะความคิดเห็นที่เสนอออกมาอาจจะทำให้เกิดความคิดเห็นอื่นๆ ตามมา เพื่อให้ได้ความคิดเห็นขึ้นมากมาย

4. สมาชิกควรจะต้องเคารพ รักษากติกาของการระดมความคิดเห็น หลีกเลี่ยงการอภิปรายหรือการถกเถียงที่ไม่เข้าเรื่อง

5. การแสดงหรือเสนอความคิดเห็นควรจะเป็นไปอย่างสุจริตใจ และเสรี เพื่อให้บรรยากาศการแสดงความคิดเห็นเป็นไปอย่างดี เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดี

6. ทำการบันทึกบนกระดานหรือกระดาษแผ่นใหญ่ หรืออาจใช้เครื่องบันทึกเสียงร่วมด้วย

ผลที่ออกมาจากการระดมความคิด เป็นความคิดต่างๆ ที่สมาชิกเสนอไว้ อาจใช้แก้ปัญหาได้ ความคิดต่างๆนี้จะถูกจดบันทึกไว้หมดโดยไม่มีการประเมินว่าดีแล้วขบขันหรือนอกเรื่อง เพราะอาจเป็นต้นทางให้เกิดความคิดที่ดีได้

ข้อสมมุติที่สำคัญของการระดมความคิดตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าหลายความคิดย่อมดีกว่า ความคิดเดียวหรือความคิดของคนเดียว อาจจำกัดหรือไม่ลึกซึ้งพอ เป็นที่คาดว่าสมาชิกทุกคนจะ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่และอย่างเสรีโดยไม่มีใครนั่งรอเวลาเลิกประชุม โดยผู้ที่จะเป็นผู้นำการระดมความคิดควรจะเข้าใจดี

Alex Osborn ได้กำหนดแนวทางในการระดมความเห็นออกมา 4 ข้อดังนี้

1. ห้ามวิจารณ์
2. อนุญาตให้ออกนอกกลุ่มนอกทางได้ ความคิดยิ่งแปลกหรือพิสดารเท่าใดนั้นก็ยิ่งดี
3. รวบรวมและปรับปรุง ผู้เข้าร่วมช่วยกันปรับปรุงแนวคิดให้ดียิ่งขึ้น
4. รวมสองแนวคิด เป็นแนวคิดใหม่อันเดียวกัน

2.1.3 ความล้มเหลวของการระดมความคิด มาจากปัจจัยต่างๆดังนี้

1) การแก้ไขปัญหามิถูกจุด เดิมทีนั้นจุดมุ่งหมายหลักของการระดมความคิดก็เพื่อให้ได้มา ซึ่งความคิดใหม่ ดังนั้นปัญหาที่ต้องการใช้หลักการระดมความคิดจึงมีไม่มากนักหรือการระดมความคิดไม่สามารถแก้ปัญหได้ทุกเรื่อง การระดมความคิดไม่เหมาะสมกับงานเชิงปฏิบัติการ เช่น ปัญหาด้านเทคนิค ด้านเครื่องกล เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่เหมาะสมกับการระดมความคิดคือ ปัญหาที่ไม่ใช่เชิงปฏิบัติการ เช่น ปัญหาแบบเปิดงานที่มีรายละเอียดหรือเป็นภาพรวมหรือ การคิดในเชิง ของความเป็นไปได้ เป็นต้น

2) ปัญหาจากพฤติกรรมของบุคคล

2.1) ผู้ที่ระดมความคิดมักนำเอาวิธีคิดในเชิงปฏิบัติมาใช้ ซึ่งมุ่งเน้นไปยังผลลัพธ์สุดท้ายมากกว่าความเป็นไปได้ จึงทำให้ได้แนวคิดออกมาน้อยหรือไม่มีแนวคิดใหม่ๆ ออกมาเลย แนวความคิดที่ได้มักจะซ้ำๆกับที่เคยทำซึ่งการมุ่งเน้นไปยังผลลัพธ์สุดท้ายผลลัพธ์สุดท้ายนั้นจะทำให้เราสนใจไปตัดสินใจสิ่งใดๆ ที่เกิดขึ้นและจะเป็นไปในเชิงจับผิดเสียมากกว่า และมักจะเกิดคำถามเหล่านี้ตามมา เช่น ฟังดูแล้วไม่มีเหตุผล เคยลองมาแล้ว ใช้ไม่ได้หรอกและ มันยุ่งยากเกินไป

2.2) ขาดการเอาใจใส่ต่อกระบวนการ จะเห็นได้ว่าหลักการระดมความคิดนั้นจะมีลักษณะแบบอิสระ (Free Form) หรือไม่มีการเตรียมตัวล่วงหน้า ซึ่งอาจนำมาซึ่งประโยชน์และความเสียหายพอๆ กัน ดังนั้นการระดมความคิดที่ปราศจากโครงสร้างหรือแบบแผนที่ดี อาจทำให้เราได้แนวความคิดไม่ก็แบบและไม่คุ้มกับเวลาที่เสียไป

2.1.4 ข้อดีของการระดมความคิด

จะได้ความคิดริเริ่ม ความคิดใหม่ๆ จากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจำนวนมาก และบางความคิดเห็นจะเป็นการเสริมความคิดซึ่งกันและกัน ถ้าสมาชิกของกลุ่มมาจากสาขาวิชาต่างๆ กัน จะได้แนวความคิดที่หลากหลายและดีมากขึ้น

2.1.5 ข้อจำกัดของการระดมความคิด

ความคิดเห็นนั้นจะถูกจำกัดหรือแสดงออกน้อยมาก ถ้าสมาชิกในกลุ่มเพิ่งพบกันเป็นครั้งแรก ไม่รู้จักกัน หรือมีความสัมพันธ์ในฐานะผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชา จะทำให้การแสดงความคิดเห็นนั้นไม่ได้เป็นไปอย่างอิสระ เสรี และอาจจะถูกชักนำให้ออกนอกเรื่อง หรือเป็นการอภิปรายของการพูดของคนไม่กี่คน ทำให้คนอื่นไม่กล้าแสดงความคิดเห็นออกมา

2.2 เครื่องมือปรับปรุงคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ถูกก่อตั้งขึ้น มาพร้อมๆ กับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้นเพื่อค้นคว้าให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งประเทศ โดยมีจุดหมายเพื่อลดภาพพจน์ สินค้าคุณภาพต่ำราคาสูงออกจากสินค้าที่ "Made in Japan" และเพิ่มพลังการส่งออกไปพร้อมๆ กัน หลังจากนั้นมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ก็คือ Japanese Industrial Standards marking system (JIS) ได้ถูกกำหนดเป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 1950 พร้อมๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. W.E. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่างๆ และวิศวกรในประเทศนับเป็นการจุดประกายของการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพอันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียงเพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ ต่อมาปี ค.ศ. 1954 Dr. J.M. Juran ได้ถูกเชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารระดับสูงภายในองค์กรในการนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนนับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพรวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า "QC 7 Tools" มาใช้ เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิดนี้สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มประยุกต์ คือ

1. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูล เป็นการศึกษาแบบยกตัวอย่างเพื่อพิจารณาว่า สิ่งที่ยกตัวอย่างนั้นได้มาตรฐานแล้วหรือไม่ หรือใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท เช่น ประเภทของข้อบกพร่องประเภทวัสดุคงคลัง เป็นต้น ชุดเครื่องมือนี้ได้แก่ แผนผังพาเรโต

2. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความผันแปรของข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ใบตรวจสอบ กราฟ และฮิสโตแกรม และการศึกษาแบบวิเคราะห์ใช้แผนภูมิควบคุม

3. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เหตุและผล เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ แผนผังแสดงเหตุและผล ในการกำหนดสมมุติฐานของสาเหตุและค้นหา ต้นเหตุของสาเหตุและผล โดยใช้ร่วมกับ แผนผังการกระจาย ฮิสโตแกรม และกราฟ

2.2.1 ใบตรวจสอบ

ใบตรวจสอบ (Check Sheets) เป็นรายการตรวจสอบหรือตารางตรวจสอบ หมายถึง ตาราง หรือแผนผังรายการที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลหรือตัวเลข และสะดวกแก่การวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนใหญ่จะออกแบบฟอร์มไว้เพื่อให้สามารถใช้งาน "ขีด" (/) แทนการเขียนแสดงดังภาพที่ 2.1

วัตถุประสงค์

1. สามารถเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขได้โดยง่ายและถูกต้อง
2. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ได้ต่อการตัดสินใจโดยง่ายและถูกต้อง

Typing test analysis		Date: 12th Oct
Typist: Kelly Hall		Test: R324
Examiner: Jay Brown		
Type of error	Count	Score
Reversed letters		5
Missing letters		8
Extra letters		5
Wrong letters		10
Total errors:		28

ภาพที่ 2.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index.htm>

2.2.2 กราฟ

กราฟ (Graph) คือเครื่องมือที่ใช้ในการแสดง หรือแปลข้อมูลออกมาเป็นภาพที่เห็นได้ชัดและเข้าใจง่าย อาจเป็นกราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่ออธิบายผลหรือสิ่งต่างด้วยกราฟที่สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. เพื่อใช้ในการวิเคราะห์
3. เพื่อใช้ในการควบคุม

รายละเอียดของกราฟชนิดต่างๆ

1) กราฟเส้น (Line Graph)

จะใช้เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 2.2

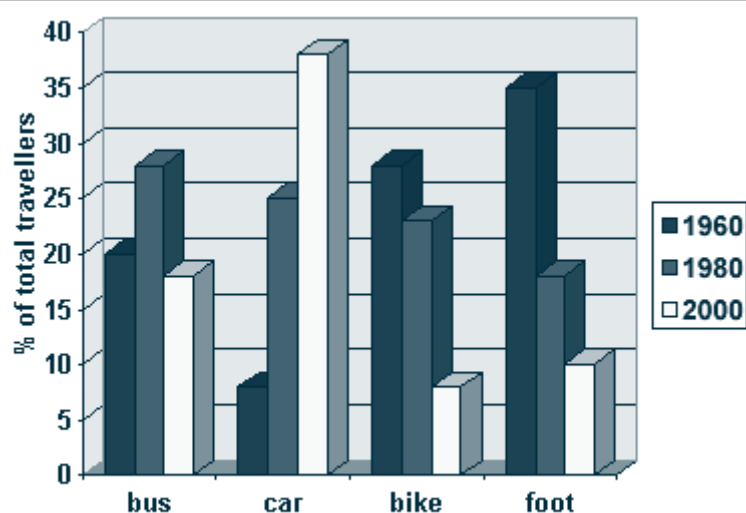


ภาพที่ 2.2 กราฟเส้นที่ใช้ติดตามของเสียตามช่วงเวลา

ที่มา: <http://www2.mtec.or.th/th/special/cdm/Silpaship.html>

2) กราฟแท่ง (Bar Graph)

จะใช้เพื่อเปรียบเทียบขนาดของข้อมูลประเภทต่างๆและหลายๆข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ หรือทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อน-หลัง ดังภาพที่ 2.3

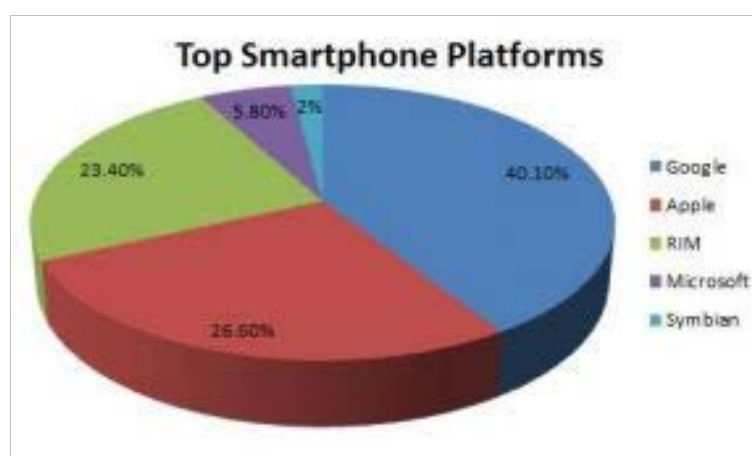


ภาพที่ 2.3 การนำเสนอโดยใช้กราฟแท่ง

ที่มา: <http://www.susheewa.com/?cat=1&paged=2>

3) กราฟวงกลม (Pie Graph)

จะใช้เพื่อจำแนกองค์ประกอบของสิ่งที่กำลังวิเคราะห์ เช่น เราต้องการจะทราบสัดส่วนผู้ใช้งานมือถือในระบบปฏิบัติการต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.4 กราฟวงกลมที่ใช้ในแสดงสัดส่วนของระบบปฏิบัติการต่างๆ

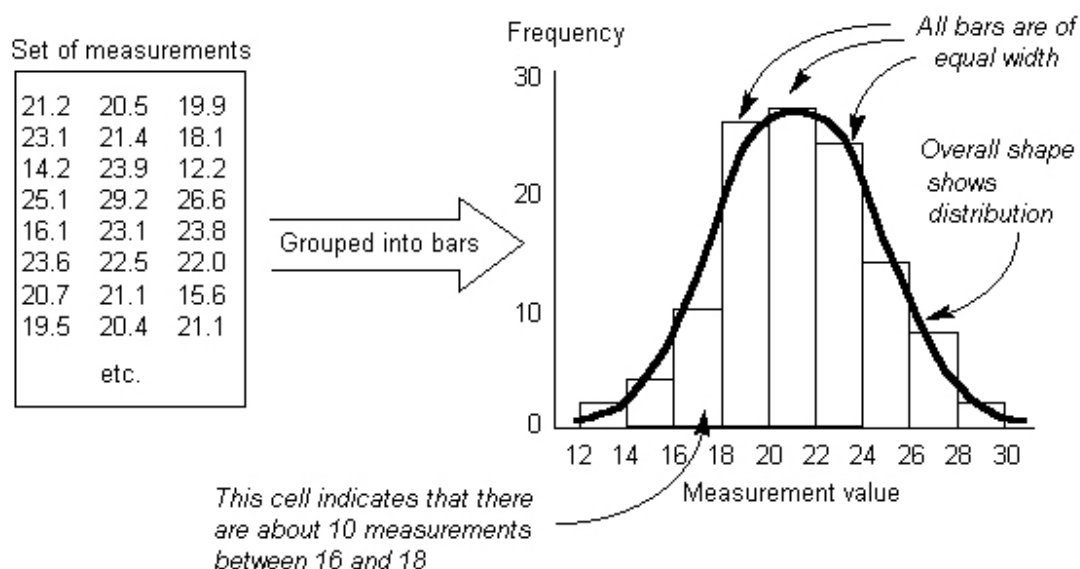
ที่มา: <http://thumbsup.in.th/2011/08/android-are-number-one-in-us/>

2.2.3 ฮิสโตแกรม

ฮิสโตแกรม (Histograms) คือกราฟแท่งชนิดหนึ่ง ที่แสดงการกระจายความถี่ของข้อมูลแต่ละชนิด ซึ่งมีแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุด แล้วกระจายลดหลั่นลงไปตามลำดับแสดงดังภาพที่ 2.5

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบการกระจายและแนวโน้ม
2. เพื่อแสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามตัวแปรตัวหนึ่ง
3. เพื่อใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐาน



ภาพที่ 2.5 การสร้างฮิสโตแกรม

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index5.htm>

2.2.4 แผนผังแสดงเหตุและผล

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect Diagrams) หรือ แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagrams) แสดงดังภาพที่ 2.6 คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ และผลลัพธ์ ส่วนใหญ่ใช้หลังจากทำการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตเสร็จแล้ว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุหรือองค์ประกอบต่างๆที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้นๆ

2. เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไข

วิธีการเขียน

1. ระบุถึงผลลัพธ์ที่ไม่ต้องการ ให้อยู่ปลายสุดของลูกศร

2. ระบุสาเหตุ หรือองค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้นๆ เป็นกิ่งลูกศรพุ่งเข้าสู่ลูกศรหลักซึ่งองค์ประกอบหลักหรือสาเหตุหลักที่นิยมใช้ในแผนผังแสดงเหตุและผลนั้นคือ

Man = คน

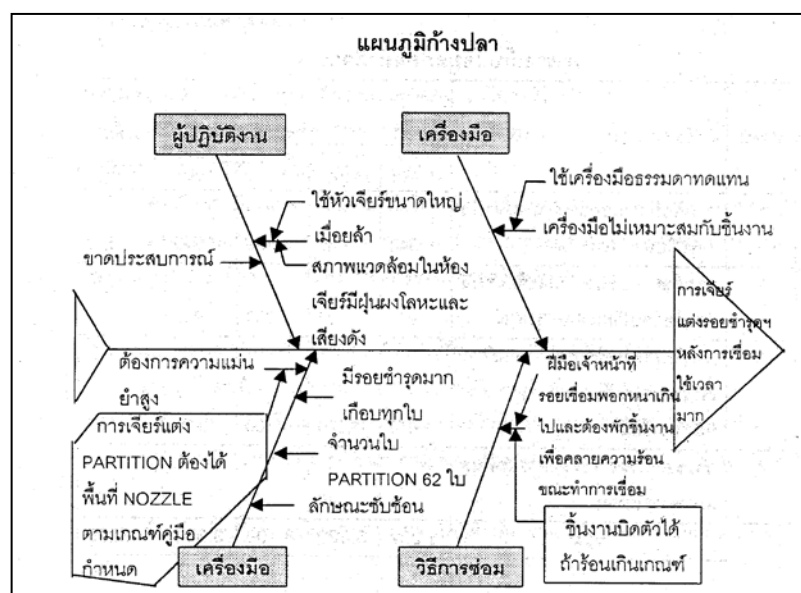
Machine = เครื่องจักร

Material = วัตถุดิบ

Method = กระบวนการ

3. ระบุสาเหตุย่อยลงในกิ่งสาเหตุหลัก

4. กำหนดความสำคัญของสาเหตุหลักต่างๆ และหามาตรการแก้ไข



ภาพที่ 2.6 แผนผังแสดงเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น

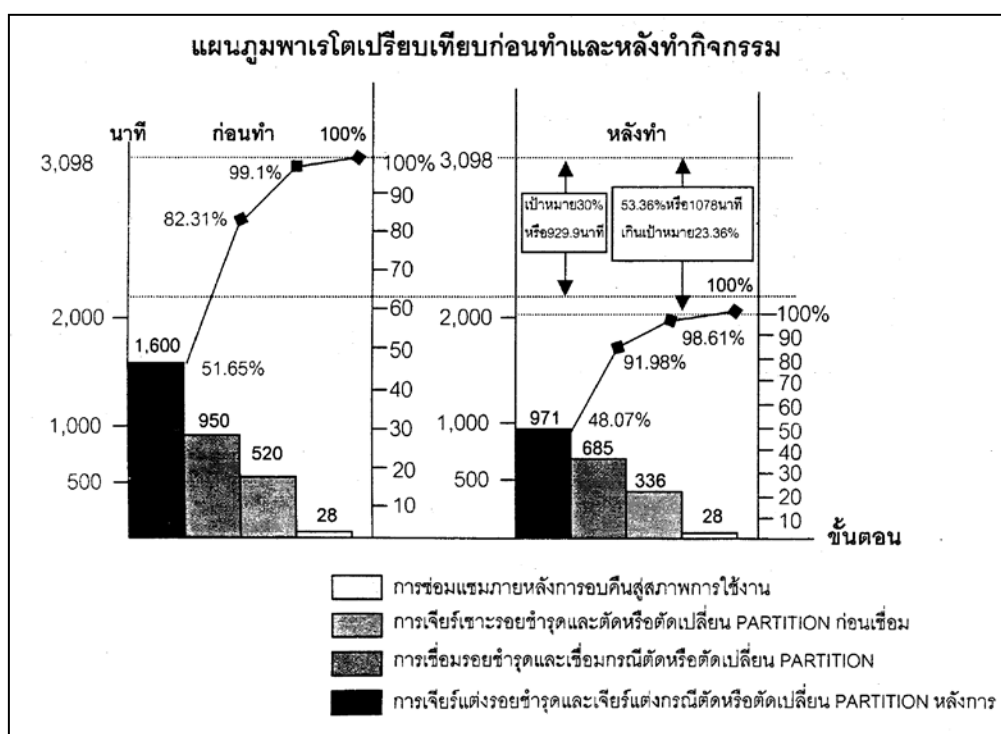
ที่มา: อภิชาติ บุญทศ, (2546, น. 53)

2.2.5 แผนผังพาเรโต

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) คือ แผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลักที่สำคัญที่สุดและปัญหารองลงไป โดยการนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อย โดยการแสดงความสำคัญมากน้อยด้วยกราฟ และแสดงค่าสะสมด้วยเส้นกราฟแสดงดังภาพที่ 2.7

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆ มากน้อยเพียงใด เพื่อการเลือกแก้ไขปัญหาก่อน-หลัง
2. เพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัญหามีสัดส่วนเท่าใด เมื่อเทียบกับทั้งหมด



ภาพที่ 2.7 กราฟตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

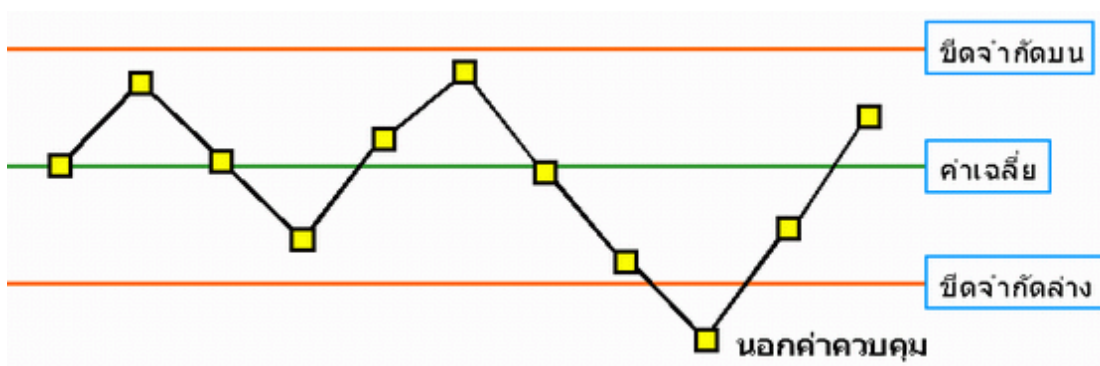
ที่มา: อภิชาติ บุญทศ, (2546, น. 52)

2.2.6 แผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม (Control Charts) หลักการในการตรวจสอบความแปรปรวนทางสถิติของกระบวนการ โดยต้องทำการประเมินเพื่อหาระดับของความแปรปรวนของกระบวนการว่าอยู่ในขอบเขตของช่วงที่กำหนดไว้ หรือมีอะไรทำให้กระบวนการออกไปนอกการควบคุม (out-of-control) หรือไม่

สาเหตุของความผันแปรมี 2 ชนิดคือ

1. สาเหตุตามธรรมชาติ เป็นสาเหตุที่ไม่มีความรุนแรง และไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เกิดจากเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตเพียงเล็กน้อย
2. สาเหตุผิดปกติ เป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มาก เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการผลิต หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต



ภาพที่ 2.8 กราฟตัวอย่างแผนภูมิควบคุม (Control Charts)

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index4.htm>

ภาพที่ 2.8 แสดงตัวอย่างของแผนภูมิควบคุม โดยเป็นกราฟที่มีจำนวนตัวอย่างที่ผลิตเป็นแกนนอน และมีจำนวนของชิ้นงานที่มีค่าเป็นแกนตั้ง มีค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่ผลิตแล้วมีค่าเป็นแกนอ้างอิง โดยทำการสุ่มตัวอย่างที่ผลิตในแต่ละวันขึ้นมา 100 ชิ้นและนำมาบันทึกลงบนกราฟทุกวันในช่วงเวลาหนึ่ง จะสามารถหาค่าช่วงของความแปรปรวน ของตัวอย่างที่มีค่าหามาได้ นำมาคำนวณทางสถิติ จะสามารถหาค่าขีดจำกัดบน (UCL) และขีดจำกัดล่าง (LCL) ที่จะใช้ในแผนภูมิ ข้อมูลบนแผนภูมิต่างจุด อาจจะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าควบคุม (control limit) ซึ่งเป็นค่าที่อยู่นอกการควบคุม (out-of-control) โดยทั่วไป จะเป็นหน้าที่ของผู้จัดการฝ่ายผลิต ที่จะปรับกระบวนการผลิตให้กลับเข้าสู่ระดับเดิม หรือลดจำนวนตัวอย่างที่มีค่าผิดปกติ โดยตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้ความแปรปรวนมีค่ามากเกินไป การทดสอบทางสถิติสามารถดูจากลักษณะของแนวโน้ม

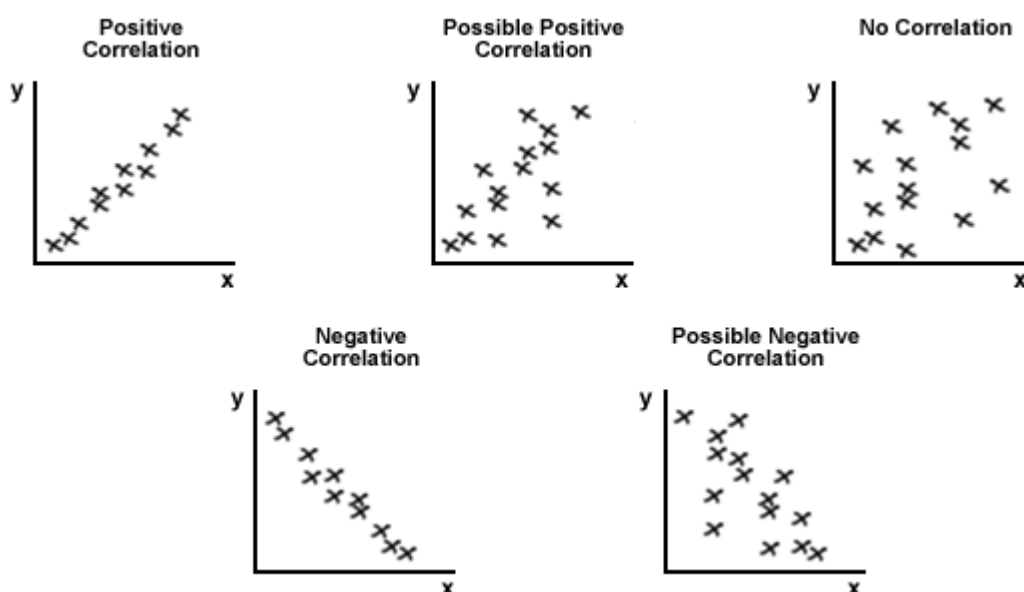
ข้อมูลในบางช่วงเวลา ที่อาจมีรูปที่แน่นอนบางอย่าง ที่นำมาประกอบในการปรับปรุงระบบได้ แผนภูมิควบคุมสามารถใช้ ในการติดตามตรวจสอบ เพื่อดูแนวโน้มของระบบ หรือใช้เป็นแนวทาง ในการปรับปรุงในระยะยาว

2.2.7 แผนผังการกระจาย

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagrams) คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในเชิงสถิติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้คุณภาพตามที่กำหนด



ภาพที่ 2.9 ลักษณะการกระจายแบบต่างๆ

ที่มา: http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=22630

2.3 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage)

2.3.1 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Stock location methodology)

มีการจัดแบ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้านั้นออกเป็น 6 แนวคิด คือ

1) การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ (Informal system)

การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บเอาไว้ในระบบ และสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้านั้นจะเป็นผู้รู้ตำแหน่งในการจัดเก็บรวมทั้งจำนวนที่จัดเก็บ ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนสินค้าหรือ SKU น้อย และมีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่จัดเก็บน้อยด้วย

2) การจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง (Fixed location system)

แนวความคิดในการจัดเก็บสินค้านี้เป็นแนวคิดที่มาจากทฤษฎีที่ว่า คือ สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มากและมีจำนวนสินค้าหรือจำนวน SKU ที่จัดเก็บน้อยด้วย โดยจากการศึกษาพบว่าแนวคิดการจัดเก็บสินค้านี้จะมีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละหลายๆจนเกินจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้าชนิดนั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้น จะทำให้เกิดพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้นว่าง

3) การจัดเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system)

มีแนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง(Fixed location system) โดยข้อแตกต่างนั้นจะอยู่ที่การเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system) นั้นจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกัน เช่น เลขสินค้าหมายเลข A123 นั้นจะถูกจัดเก็บก่อนเลขสินค้าหมายเลข B123 เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทที่มีความต้องการส่งเข้าและนำออกของเลขสินค้า (Part number) ที่มีจำนวนคงที่เนื่องจากมีการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้แล้ว ในการจัดเก็บแบบเลขสินค้า (Part number) นี้จะทำให้พนักงานรู้ตำแหน่งของสินค้าได้ง่ายแต่จะไม่มีคามยืดหยุ่นในกรณีที่องค์กรหรือบริษัทนั้นกำลังเติบโตและมีความต้องการขยายจำนวน SKU ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บ

4) การจัดเก็บตามประเภทสินค้า (Commodity system)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Product type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตามซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) ทั่วไปที่มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ที่ตำแหน่ง (Location) ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งรูปแบบในการ

จัดเก็บสินค้าแบบนี้จัดอยู่ในประเภทผสม(Combination system) ง่ายต่อพนักงานในการหยิบสินค้า เพราะทราบถึงตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไปหยิบ แต่มีข้อเสียเช่นกันเนื่องจากพนักงานที่หยิบสินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการหยิบสินค้าผิดชนิดได้

5) การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random location system)

เป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า แต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศในการจัดเก็บและติดตามข้อมูลของสินค้าว่าจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใด โดยต้องมีการปรับ (Update) ข้อมูลอยู่ตลอดเวลาด้วย ซึ่งในการจัดเก็บแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บอย่างคุ้มค่า และเป็นระบบที่ถือว่ามีความยืดหยุ่นสูงเหมาะกับคลังสินค้าทุกขนาด

6) การจัดเก็บแบบผสม (Combination system)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมีการพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้าชนิดนั้นๆ เช่น หากคลังสินค้านั้นมีสินค้าที่เป็นวัตถุดิบทรายหรือสารเคมีต่างๆ รวมอยู่กับสินค้าอาหาร จึงควรแยกการจัดเก็บสินค้าอันตรายและสินค้าเคมีดังกล่าวให้อยู่ห่างจากสินค้าประเภทอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น ซึ่งถือเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบคงตัว (Fix location) สำหรับพื้นที่ที่เหลือในคลังสินค้านั้น เนื่องจากมีการคำนึงถึงเรื่องการใช้พื้นที่ ดังนั้นจึงจัดเก็บในพื้นที่ส่วนที่เหลือแบบสุ่ม (Random) โดยรูปแบบการจัดเก็บแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าทุกๆแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังสินค้าที่มีขนาดใหญ่และสินค้าที่จัดเก็บนั้นมีความหลากหลาย

2.3.2 การหยิบสินค้า (Order picking)

หลักการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการทำงานในส่วนของการหยิบ (Pick) สินค้าซึ่งจะมีผลทำให้การหยิบสินค้านั้นทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) การใช้หลักของพาเรโต ในการจัดประเภทสินค้าตามลำดับความสำคัญของมูลค่าหรือปริมาณการขายของสินค้า โดยการจัดสินค้าตามหมวดหมู่ตามเกณฑ์ดังกล่าวจะทำให้ช่วยลดระยะเวลาที่ต้องใช้ในการหยิบสินค้า (Picking time) ลงได้

2) การหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมาจากการจัดตำแหน่งการวางสินค้าอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อที่พนักงานจะได้หยิบสินค้าได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการหาตำแหน่งที่ใช้จัดเก็บสินค้า ดังนั้นจึงควรมีการระบุตำแหน่งของสินค้าที่จัดเก็บไว้อย่างชัดเจน

การหยิบสินค้าเป็นการนำสินค้าออกจากคลัง การหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพต้องใช้เวลาในการหยิบ (Picking time) และมีระยะเวลาในการหยิบที่ต่ำ (Picking distance) และที่สำคัญควรมีความผิดพลาดจากการหยิบที่ต่ำด้วย (Picking error) ตลอดจนไม่ทำให้สินค้าแตกหักเสียหายในระยะกระบวนการหยิบสินค้า

2.3.3 ระบบข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบข้อมูลและเอกสารพื้นฐานของการจัดการคลังสินค้านั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ในอดีตระบบข้อมูลและเอกสารจะอาศัยการใช้ระบบกระดาษเป็นสำคัญ เช่น เอกสารใบตรวจรับสินค้า การลงบันทึบบันทึกสต็อก (Stock card) เอกสารนำส่งหรือเบิกสินค้าออกจากคลัง เป็นต้น แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารได้ก้าวหน้าไปมาก จึงได้มีการประยุกต์เทคโนโลยีต่างๆ กับงานการจัดการคลังสินค้านามากขึ้น เช่น การใช้รหัสแท่ง (Barcode) หรือการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) เป็นต้น ทั้งนี้ในบทนี้จะอธิบายถึงระบบเอกสารที่จำเป็นเบื้องต้นสำหรับงานการจัดการคลังสินค้า

1) เอกสารใบตรวจรับสินค้า

เอกสารใบตรวจรับสินค้าเป็นเอกสารที่ใช้ในการตรวจรับสินค้าเพื่อนำสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า ทั้งนี้เนื้อหาสาระสำคัญควรมีประเภทของสินค้า จำนวนหรือปริมาณของสินค้า วันที่นำสินค้าเข้า (เพื่อใช้ประโยชน์ในการเบิกด้วยระบบเข้าก่อนออกก่อนFIFO) รายชื่อพนักงานผู้ตรวจรับสินค้า แหล่งที่มาของสินค้า

2) ใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card)

เอกสารที่สำคัญในลำดับถัดมาขึ้นใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card) ซึ่งจะเป็นเอกสารที่บ่งบอกถึงสถานะของสินค้าแต่ละรายการว่ามีเหลืออยู่เป็นปริมาณเท่าไร จัดเก็บอยู่ที่ตำแหน่งไหน (Location) ทั้งนี้เป็นการควบคุมปริมาณของสินค้าเป็นสำคัญ

3) ป้ายชี้บ่งสถานะของสินค้า (Tag)

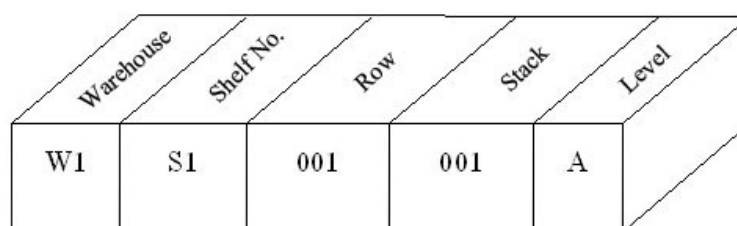
ป้ายชี้บ่งสถานะของสินค้าหรือที่เรียกว่า Tag มีความสำคัญมาก โดยทั่วไปจะติดอยู่ที่ตัวสินค้าหรือภาชนะที่บรรจุสินค้า ทั้งนี้เพื่อชี้บ่งและให้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสินค้า

4) เอกสารใบเบิกสินค้า หรือใบจัดส่งสินค้า

5) เอกสารใบเบิกสินค้าหรือใบจัดส่งสินค้า เป็นเอกสารที่ใช้อ้างอิงเมื่อทำการเบิกสินค้าออกจากคลัง ทั้งนี้ต้องนำยอดของการเบิกไปตัดยอดออกจากใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card)

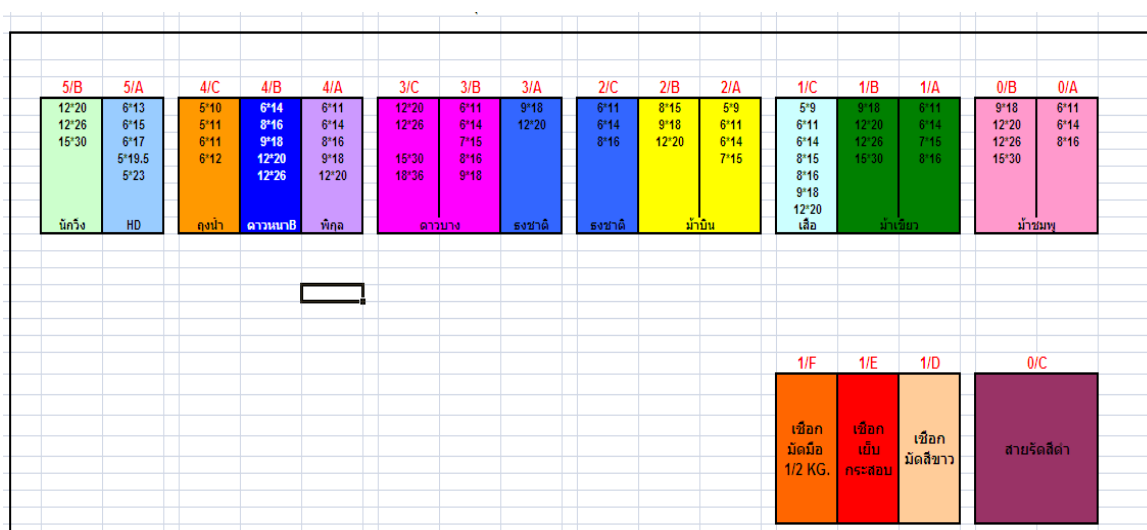
2.4 การวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ (Stock Location System)

การแจ้งตำแหน่งของสินค้าในคลังสินค้า เพื่อให้การจัดเก็บและการจัดการภายในคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงมีการนำสัญลักษณ์ อักษร หรือตัวเลข มาใช้แสดงรหัสประจำตำแหน่ง (Location Code) เพื่อให้การค้นหาสินค้ามีความรวดเร็วในการบอกตำแหน่งที่จัดเก็บ ทำให้การแจกจ่ายทำได้เร็วขึ้น ระบบการแจ้งตำแหน่งที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำประกอบด้วย รหัส สองหลักแรก หมายถึงคลังสินค้า รหัสต่อมา หมายถึง Shelf Number รหัสสามหลักต่อมา หมายถึง แถว (Row) รหัสสามหลักต่อมา หมายถึง กอง (Stack) และรหัสสุดท้าย หมายถึง ชั้น (Level) ตัวอย่าง ดังภาพที่ 2.16

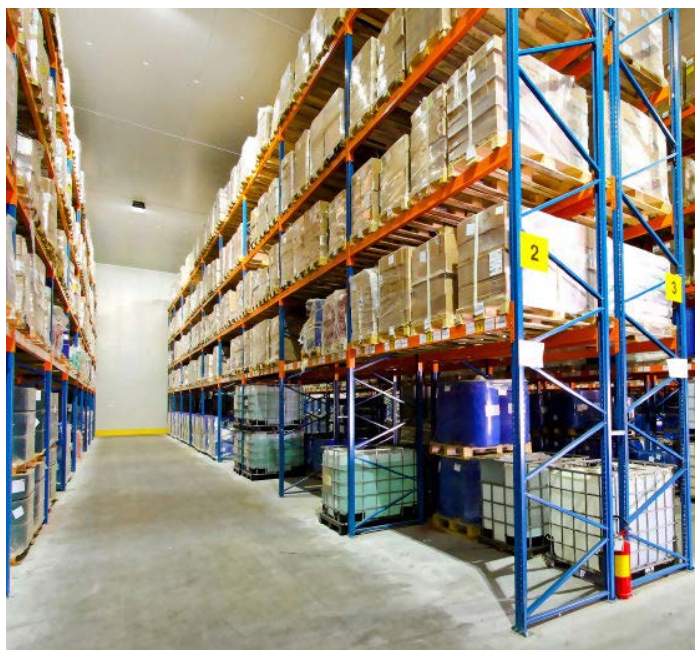


ภาพที่ 2.10 การวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ

ภาพที่ 2.11 และ 2.12 เป็นการแสดงแผนผัง และการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง



ภาพที่ 2.11 ภาพแผนผัง และการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง



ภาพที่ 2.12 แสดงภาพการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง

ที่มา: <http://www.williamstoyotalift.com/parts-and-service/warehouse-supplies.php>

เราสามารถนำรหัสประจำตำแหน่ง(Location Code) มาใช้คู่กับระบบฐานข้อมูลเพื่อให้
ง่ายต่อการตรวจสอบ และติดตามดังภาพที่ 2.19

	Code	Description	Type	Stock Code (F8)	Stock Desc	Levels	Mult?
1	AA-001-A [PP]	First Aisle - First Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Indivi...	801	GIANT CHESS	150.00/200.00	
2	AA-001-B [SP]	First Aisle - First Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	801	GIANT CHESS	25.00/100.00	
3	AA-001-C [BP]	First Aisle - First Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrappe...	801	GIANT CHESS	300.00/1000.00	
4	AA-002-A [PP]	First Aisle - Second Bay - Level A [Bot...	Primary Pick - Indivi...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	150.00/200.00	
5	AA-002-B [SP]	First Aisle - Second Bay - Level B [Mid...	Secondary Pick - U...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	25.00/100.00	
6	AA-002-C [BP]	First Aisle - Second Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrappe...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	300.00/1000.00	
7	AA-003-A [PP]	First Aisle - Third Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Indivi...	805	GIANT DRAUGHTS	150.00/200.00	
8	AA-003-B [SP]	First Aisle - Third Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	805	GIANT DRAUGHTS	25.00/100.00	
9	AA-003-C [BP]	First Aisle - Third Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrappe...	805	GIANT DRAUGHTS	300.00/1000.00	
10	AA-004-A [PP]	First Aisle - Forth Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Indivi...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	150.00/200.00	
11	AA-004-B [SP]	First Aisle - Forth Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	25.00/100.00	
12	AA-004-C [BP]	First Aisle - Forth Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrappe...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	300.00/1000.00	
13	AA-005-A [PP]	First Aisle - Fifth Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Indivi...	n/a	n/a	MULTI	
14	AA-005-B [SP]	First Aisle - Fifth Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	n/a	n/a	MULTI	
15	AA-005-C [BP]	First Aisle - Fifth Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrappe...	n/a	n/a	MULTI	

ภาพที่ 2.13 รหัสประจำตำแหน่งในฐานข้อมูล

2.6 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม(Why-Why Analysis)

Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นมีตอน อย่างละเอียดซึ่งไม่ใช่การคิดแบบคาดเดา

2.6.1 ก่อนการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis

1) ก่อนจะทำการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis จะต้องไปตรวจสอบสถานที่จริง และคุณภาพของจริง อันเป็นที่มาของปัญหาเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน แต่หากขอบเขตของปัญหามากเกินไปจะทำให้การวิเคราะห์กว้างเกินไปด้วย และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากเกินไป ถึงแม้ได้ผลการวิเคราะห์ออกมาก็ตาม มาตรการที่ตามมาจะมีมากกว่าที่จะนำมาปฏิบัติได้

2) ทำความเข้าใจในโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่เป็นปัญหาจะต้องทำการแจกแจงส่วนงานที่เป็นปัญหา ให้ออกมาเป็นไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ของชิ้นส่วน, แสดงความสัมพันธ์ของหน้าที่ ในกรณีของงานต่างๆ ไป ให้เขียนภาพขั้นตอนหรือการไหลของงาน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ของงานนั้นๆ

2.6.2 ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขด้วย Why-Why Analysis

- 1) กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2) สำนวความจริงของสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหา ทั้งในด้านสถิติ และการไปสำนวนพื้นที่จริง ที่เกิดปัญหา
- 3) ตั้งเป้าหมายที่จะลดปัญหาที่เกิดขึ้นให้กลายเป็นศูนย์
- 4) กำหนดแผนของกิจกรรม
 - 4.1 สำนวความจริง
 - 4.2 วิเคราะห์ด้วย Why- Why
 - 4.3 เสนอแนวทางแก้ไข
 - 4.4 ทำการแก้ไขตามแนวทางที่ได้เสนอไว้
 - 4.5 ตรวจสอบผลลัพธ์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์(2550) ได้ทำการศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการป้อนขึ้นรูปของบริษัทยไทยสเตนเลสตีล จำกัด โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลและปัญหาที่ขั้นตอนการผลิตแล้วทำการเก็บสถิติของเสีย เมื่อได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตแล้วพบว่าขั้นตอนที่เกิดของเสียมากที่สุดคือขั้นตอนป้อนขึ้นรูป ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่ ปัญหาการแตกหักของชิ้นงานหลังผ่านการ

ขึ้นรูป การฝึกหัดที่บริเวณขอบของชิ้นงาน และเช่น การศึกษานี้ นำเอา 7 QC Tools เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อลดของเสีย ผลจากการศึกษาได้เสนอแนวทางในการลดปริมาณของเสีย 3 แนวทาง คือ การเพิ่มขั้นตอนการอบอุ่นสำหรับตัวเหยือกน้ำ การเพิ่มจำนวนครั้งในขั้นตอนการป้อนขึ้นรูป และการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านนกหวีด ขนาด 2.5 ลิตร

ปวิณรัตน์ เพียรไธสง (2553) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในอดีตและปัจจุบัน ในการบริหารคลังสินค้าและการตรวจนับสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาฯ โฮย์ ควอลิตี้ การ์เมนต์ จำกัด จากการศึกษพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากการไม่ได้มีการตรวจนับสินค้าทุกสิ้นเดือน และยังไม่ได้มีการออกแบบแผนผังของคลังสินค้า เจ้าหน้าที่ยังขาดการวางแผนการจัดการและการดำเนินงานในคลังสินค้า ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงคลังสินค้าใหม่ทั้งระบบ โดยได้ทำการออกแบบแผนผังคลังสินค้ารวมถึงการออกแบบภาพรวมของคลังสินค้า มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้า มีการวัดผลกาดำเนินงาน (KPI) และมีการตรวจนับสินค้าในสิ้นเดือน ผลจากการวัดผลจากการปรับปรุงคลังสินค้า ให้อัตราการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าลดลงถึง 20% ลดระยะเวลาในการหยิบจ่ายวัตถุดิบ 34% ลดอัตราการหยิบวัตถุดิบผิดพลาด 92% ลดจำนวนการวางวัตถุดิบไม่ถูกที่ 100% และลดจำนวนครั้งที่วัตถุดิบกับตัวเลขที่ผิดพลาดไม่ตรงกัน 96%

ขวัญเพชร อบอุ่น (2550) ได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องในการลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักรวิธีการทำงานและวัตถุดิบ จึงทำการแก้ไขโดยใช้ทฤษฎี KAIZEN การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินการใช้ Why - Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Techniques เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การใช้หลักการ 5W 1H ในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเดิมปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน ตรวจพบของเสีย 414 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3.2% หลังทำการแก้ไข ปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน พบของเสียเพียง 231 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 1.8% สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 1.4 % ลดต้นทุนการผลิตได้ 47,750 บาท / เดือน

อภิชาติ ศรีณนิตย์ (2548) ได้ทำการศึกษาการลดปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตในงานฉีดพลาสติกแบบ Injection Molding โดยใช้หลักการทางสถิติมาช่วยทำการวิเคราะห์หา

สาเหตุและปัจจัยต่างๆและใช้หลักการทางทฤษฎีด้านพอลิเมอร์เข้ามาอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สภาพปัญหาของโรงงานก่อนดำเนินการแก้ไขมีของเสียประเภท ขนาดไม่ได้มาตรฐาน เริ่มต้นดำเนินการจากวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภาพสาเหตุและผลของงาน ที่มีปริมาณของเสียมากที่สุดแล้วจึงทำการคัดเลือกปัจจัยโดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องของผลกระทบ (FMEA) เพื่อนำปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมาก 3 อันดับแรกมาทำการพิจารณา จากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องของผลกระทบพบว่าปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมากอยู่ในส่วนของวิธีการได้แก่ Holding Pressure, Mold Temperature และ CycleTime จากผลการทดลองพบว่า ปัจจัยทั้งสามมีผลกระทบต่อขนาดของชิ้นงานจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของโรงงานในเรื่องของของเสียประเภทขนาดไม่ได้มาตรฐานโดยการปรับค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัวแล้วดำเนินการผลิตพบว่าสามารถลดปริมาณของเสียได้จากเดิมร้อยละ 37.42ลดลงมาเป็นร้อยละ 2

วรรณา ทองสุข (2551) ได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนการผลิตสำหรับการผลิตชุดประกอบสายไฟ จากการศึกษาพบว่าของเสียที่เกิดจากกระบวนการทดสอบแบบทำลายสูงเป็นอันดับแรกร้อยละ 85 จากนั้นจึงได้ใช้รูปแบบการทดลอง พบว่าปัจจัยค่าความสูงในการย่ำลวดปลายลวดไม่โผล่และลวดขาด มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อค่ารับแรงดึงบกร่อง จากนั้นได้ใช้เครื่องมือ Why Why Analysis ในการมาตรการควบคุมและเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพเพื่อดำเนินการแก้ไข หลังจากนั้นจึงได้ออกแบบแผนในการควบคุมใหม่และทำการลดแรงดึงให้เหมาะสม สามารถลดข้อบกพร่องได้ร้อยละ 83.51 หรือ 133,632 บาทต่อปี

คมสัน ศรีประสิทธิ์ (2551) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปเนื้ โดยหลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ด้วยการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ประเภทปัญหาตัดสิน โดยออกแบบการทดลองเพื่อหาสภาวะระดับปัจจัยที่เหมาะสม การดำเนินงานเริ่มต้นด้วยการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตและสภาพการผลิตจริงเพื่อรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยใช้แผนภูมิแกงปลาในการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหา แล้วนำปัจจัยที่ได้มาทำการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญที่มีผลต่อข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ จากการทดลองพบว่าปัจจัยที่น่าจะมีอิทธิพลต่อข้อบกพร่องของชิ้นงานประเภทปัญหา ตัดสั้นคือ อุณหภูมิที่ใช้สำหรับการผลิตขึ้นรูปเนื้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสภาวะการควบคุมการผลิตแบบใหม่ของอุณหภูมิที่ใช้สำหรับการขึ้นรูป เนื้ เพื่อใช้ในการผลิตจริง และเมื่อทำการติดตามผล พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดจากปัญหาตัดสิน เดือน มิถุนายน ถึงเดือน พฤศจิกายน 2550 ของรุ่น 2P1 66335-1B ลดลงจาก 0.64% เหลือ 0.03% มีค่าลดลงร้อยละ 95.31% ซึ่งส่งผลให้ของเสียรวมทั้งหมดของการขึ้นรูปเนื้ จากสายการผลิตที่ 2 ลดลงจาก 1.48% เหลือ 0.86% ของยอดผลิตทั้งหมด

ธิติมา พงษ์สังกา (2551) ได้ทำการศึกษาการลดของเสีย โดยดำเนินการแก้ไขปัญหตามขั้นตอนของซิกซ์ ซิกมา เมื่อแจกแจงประเภทของของเสียด้วยแผนผังพาเรโตพบว่าของเสียที่เกิดจากกาวเยิ้มมีอัตราสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 7.5 จากของงานเสียทั้งหมดและของเสียเหล่านี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ใหม่ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือต้องการลดของเสียกาวเยิ้มจาก 7.5 เหลือ 3.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพบปัญหาแล้วจึงหาเหตุของปัญหางานเสียกาวเยิ้ม โดยใช้แผนผังก้างปลา ซึ่งได้จากการระดมความคิดของพนักงานหลังจากนั้นนำปัจจัยที่สนใจได้แก่ อุณหภูมิในการอบ ความชื้นในการอบ เวลาในการอบ ระยะเวลาในการปล่อยให้กาวแห้งในอากาศและปริมาณกาวที่ใช้ เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการ พบว่าทั้ง 5 ปัจจัยมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญและได้เงื่อนไขที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสความชื้น 50 เปอร์เซ็นต์ความชื้น เวลาในการอบเชิงคือ 14.4 ชั่วโมง เวลาในการทิ้งกาวแห้งในอากาศคือ 1 วินาที และปริมาณกาวที่ใช้คือ 100 มิลลิลิตร หลังการประยุกต์ใช้เงื่อนไขนี้พบว่าปัญหางานเสียกาวเยิ้มลดลงจาก 7.5 เป็น 2.23 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 2 ล้านบาทต่อปี

บงกช เลิศบุญการกิจ (2554) ได้ทำการศึกษากระบวนการจัดการคุณภาพในงานบริหาร โลจิสติกส์ด้านคลังสินค้าและพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพ เมื่อเริ่มทำการศึกษาบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา จากสภาพปัจจุบันพบว่ามีปัญหา ทั้งหมด 3 ปัญหา คือ สถานที่เก็บสินค้าประเภทสารเคมีไม่สอดคล้องกับมาตรฐานกรมโรงงาน การบริหารจัดการภายในคลังเก็บสินค้าที่ใช้สำหรับเก็บสารเคมีที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ และการจัดการภายในของคลังสินค้า โดยใช้แผนผังสาเหตุและผลในการหาสาเหตุ และแผนผังต้นไม้ ในการเสนอมาตรการแก้ไขปัญหาทั้ง 3 ปัญหา ในงานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ไขปัญหาคือ ปัญหาแรก คิดตั้งรางสแตนเลสครอบสายไฟ สร้างประตูเหล็กปิดช่องกระจก จัดตำแหน่งที่ตั้งและติดป้ายระบุ ตำแหน่งอุปกรณ์ดับเพลิง ติดตั้งกล่องสแตนเลสครอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้า จัดทำมาตรการและ ป้ายบ่งชี้รายละเอียดของคลังสินค้าสารเคมี ปัญหาที่สองทำการออกแบบคลังสินค้าใหม่จัดทำคู่มือ ขั้นตอนการดำเนินงาน และในปัญหาสุดท้ายทำการเปลี่ยนแปลงระบบการบ่งชี้สินค้าให้เหมาะสม กับการเข้า -ออกของสินค้า นำกิจกรรม 5 ส มาใช้ในการทำงานและจัดทำใบตรวจสอบผลการแก้ไข มีการออกแบบคลัง สินค้าใหม่ทำให้ประสิทธิภาพของระบบงานคลังสินค้าที่ดีขึ้นจำนวนสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลัง เพิ่มขึ้น 86.11% อัตราส่วนที่พื้นที่ทางเดินหลัก ลดลง 25.20% เวลาในขั้นตอนการหยิบสินค้าลดลง 37.36% เวลาในขั้นตอนกระบวนการตรวจนับสินค้าลดลง 45.83% มีการเปลี่ยนแปลงระบบการบ่งชี้สินค้าทำให้เวลาในขั้นตอนกระบวนการรับ สินค้าลดลง 95.19%