

100/100

100/100

100/100

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

บทคัดย่อ
ของ
สมเกียรติ สิริพัฒน์ขจร

107 ๑๐. 2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2548

สมเกียรติ สิริพิพัฒน์จักร (2548).การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ . ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :

อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล, อาจารย์ สุดใจ เห่งสีไพร.

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ผู้วิจัยได้พัฒนาเอกสารฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้ 1. กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 2. กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 3. จัดทำเอกสารฝึกอบรม 4. ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขเอกสารฝึกอบรม 5. กำหนดรูปแบบการฝึกอบรมและ 6. จัดฝึกอบรม เนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ แบ่งเนื้อหาเป็น 7 หน่วย หน่วยที่ 1 เรื่องเทคนิคใบตรวจสอบ หน่วยที่ 2 เรื่องแผนผังพาเรโต หน่วยที่ 3 เรื่องฮิสโตแกรม หน่วยที่ 4 เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล หน่วยที่ 5 เรื่องกราฟ หน่วยที่ 6 เรื่องแผนภาพการกระจาย และหน่วยที่ 7. เรื่องแผนภูมิควบคุม

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการวิจัยเป็น 2 ส่วนคือ 1. แบบสอบถามก่อนการฝึกอบรม 2. แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม แบบสอบถามก่อนการฝึกอบรมใช้สำหรับสอบถามความรู้ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามก่อนการฝึกอบรม ออกเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลส่วนตัว ตอนที่ 2 สอบถามความรู้เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ โดยแบบสอบถามที่สร้างเป็นแบบประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมเพื่อหาประสิทธิภาพการฝึกอบรมเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม แบบทดสอบที่สร้างเป็นชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 7 เรื่อง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเอกสารฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองฝึกอบรมกับพนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 16 คน ได้แก่ หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ผลการวิจัยพบว่าพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ได้รับการ ฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงว่าเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยมีค่าประสิทธิภาพหลังฝึกอบรม ในแต่ละหน่วยเป็นดังนี้ คือหน่วยที่ 1 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.24 ในหน่วยที่ 2 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.00 หน่วยที่ 3 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24 หน่วยที่ 4 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50 หน่วยที่ 5 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75 หน่วยที่ 6 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24 และหน่วยที่ 7 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถยิ่งขึ้นในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

สมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร (2548).การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่อง
เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ . ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :

อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล, อาจารย์ สุดใจ เหง้าสีไพร.

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ผู้วิจัยได้พัฒนาเอกสารฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้ 1. กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 2. กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 3. จัดทำเอกสารฝึกอบรม 4. ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขเอกสารฝึกอบรม 5. กำหนดรูปแบบการฝึกอบรมและ 6. จัดฝึกอบรม เนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ แบ่งเนื้อหาเป็น 7 หน่วย หน่วยที่ 1 เรื่องเทคนิคใบตรวจสอบ หน่วยที่ 2 เรื่องแผนผังพาเรโต หน่วยที่ 3 เรื่องฮิสโตแกรม หน่วยที่ 4 เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล หน่วยที่ 5 เรื่องกราฟ หน่วยที่ 6 เรื่องแผนภาพการกระจาย และหน่วยที่ 7. เรื่องแผนภูมิควบคุม

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการวิจัยเป็น 2 ส่วนคือ 1. แบบสอบถามก่อนการฝึกอบรม 2. แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม แบบสอบถามก่อนการฝึกอบรมใช้สำหรับสอบถามความรู้ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามก่อนการฝึกอบรม ออกเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลส่วนตัว ตอนที่ 2 สอบถามความรู้เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ โดยแบบสอบถามที่สร้างเป็นแบบประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมเพื่อหาประสิทธิภาพการฝึกอบรมเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม แบบทดสอบที่สร้างเป็นชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 7 เรื่อง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเอกสารฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองฝึกอบรมกับพนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 16 คน ได้แก่ หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ผลการวิจัยพบว่าพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ได้รับการ ฝึกอบรม เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงว่าเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยมีค่าประสิทธิภาพหลังฝึกอบรม ในแต่ละหน่วยเป็นดังนี้ คือหน่วยที่ 1 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.24 ในหน่วยที่ 2 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.00 หน่วยที่ 3 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24 หน่วยที่ 4 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50 หน่วยที่ 5 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75 หน่วยที่ 6 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24 และหน่วยที่ 7 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถดียิ่งขึ้นในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

THE TRAINING DEVELOPMENT FOR PRODUCTION STAFF OF
YARNAPUND INTERNATIONAL COMPANY LIMITED ON CONTROL TECHNIQUES

AN ABSTRACT
BY
SOMKAIT SIRIPIPUTKAJON

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University
May 2005

Somkait Siripitkajon (2005), *The training development for production staff of Yarnapund international company limited on quality control techniques*. Master thesis, M.Ed. (Industrial Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. Upawit Suwakantagul , Soodchai Ngaosiprai

The purpose of this thesis was to develop production staff of Yarnapund International Company Limited on quality control techniques. The researcher developed the course for training the production staff of Yarnapund international company limited on quality control techniques in 6 steps were: 1. Set up the objectives and boundary of the training program. 2. Set up the training program structure. 3. Developed the training program. 4 Consult with the experts to develop and improving the training program. 5. Set up the training model. 6. Training. The theory of this training program was divided in to 7 units. Unit 1, Check Sheet, design and record the Check Sheet. Unit 2, Pareto Diagram, set up and compute data for Pareto Diagram. Unit 3, Histogram, analysis and compute for Histogram. Unit 4, Cause and Effect, analysis problems and causes. Unit 5, Graph, showing causes of the problem. Unit 6, Scatter Diagram, set up the Scatter diagram and. Unit 7, Control Charts, explain the meaning and the differences of Control Chart .

The researcher also developed the questionnaire for before training in to 2 parts. First, asking about the personal information. Second, asking about the knowledge on quality control techniques, the questionnaire was using the rating scale 5 choices with 35 questions. The questions cover all 7 units. The experiment of this training was hold at Yarnapund International Company with 16 production staff.

The result of this study showed that the efficiency of the production staff on quality control techniques was higher. The achievement tests for this training course Unit 1 was 86.24 percent. Unit 2 was 80.00 was percent. Unit 3 was 81.24 percent Unit 4 was 87.50 percent. Unit 5 was 83.75 percent. Unit 6 was 81.24 percent. Unit 7 was 83.75 percent.

The researcher can concluded that the training course on quality control techniques can use for develop production staff of Yarnapund International Company Limited.

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมเกียรติ สิริพัฒน์ขจร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ของ
นายสมเกียรติ สิริพัฒน์ขจร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ ๒๕-๑๑-๒๕๖๒ พ.ศ. ๒๕๖๒

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธุกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ สุดใจ เหง้าสีไพร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ โอภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์ ดร.อุวิทย์ สุวคันทรกุล ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ สุดใจ เห่งสีไพร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า แนะนำแหล่งการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อความและรูปแบบของปริญญานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และอาจารย์ โอภาส สุขหวาน คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงปริญญานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สุนัน จันทรโมลี คุณทวี ปารุงศิลป์ และ คุณวรพจน์ ลิตติกรณ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบริษัท ยานกัณฑ์ อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด ที่กรุณาให้สถานที่ในการฝึกอบรมและทดลองการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอระลึกถึงบริษัท ยานกัณฑ์ จำกัด(มหาชน) ที่ให้โอกาสศึกษาและสนับสนุน อุปกรณ์เครื่องมือ เอกสาร ตลอดจนสถานที่ในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสุวัฒน์ชัย สิริพิพัฒน์ขจร คุณแม่ชฎาภรณ์ สิริพิพัฒน์ขจร ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษา และคอยช่วยเป็นกำลังใจตลอดเวลา

สมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
เอกสารประกอบ.....	2
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
สมมุติฐานการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด.....	6
ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท.....	7
การควบคุมคุณภาพ.....	8
การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต.....	9
ประโยชน์ที่ได้จากการควบคุมคุณภาพ.....	11
เทคนิคในการควบคุมคุณภาพ.....	12
ใบตรวจสอบ (Check Sheet).....	12
แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart).....	17
ฮิสโตแกรม (Histogram).....	22
แผนภาพสาเหตุและผล (Cause&Effect Diagram).....	31
กราฟ (Graph).....	38
แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram).....	42
แผนภูมิควบคุม (Control Charts).....	49
การฝึกอบรม.....	51
ความหมายของการฝึกอบรม.....	51
วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม.....	52
ประโยชน์ของการฝึกอบรม.....	52
ประเภทของการฝึกอบรม.....	53
กระบวนการในการฝึกอบรม.....	55
สร้างเอกสารในการฝึกอบรม.....	55
องค์ประกอบของเอกสารฝึกอบรม.....	56
แนวทางในการจัดและกำหนดเวลาในการฝึกอบรม.....	58
การประเมินผลการฝึกอบรม.....	59
สิ่งที่นำมาประเมิน.....	60

บทที่	สารบัญ (ต่อ)	หน้า
2(ต่อ)	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล.....	60
	ประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ.....	61
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
	งานวิจัยในประเทศ.....	62
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	65
3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	67
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	67
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
	วิธีดำเนินการทดลอง.....	72
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
	สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	74
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
	การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	
	เรื่องเครื่องมือในการคุณภาพ.....	76
	ศึกษาประสิทธิภาพของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล	
	จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ.....	82
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ความมุ่งหมาย.....	86
	ความมุ่งหมายการวิจัย.....	86
	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	86
	สรุปผลการวิจัย.....	87
	อภิปรายผล.....	88
	ข้อเสนอแนะ.....	90
	ข้อเสนอแนะ สำหรับการวิจัยต่อไป.....	90
	บรรณานุกรม.....	91
	ภาคผนวก.....	94
	ภาคผนวก ก. โครงการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์	
	เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ.....	95
	ภาคผนวก ข. เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพสำหรับ	
	พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด.....	108

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค. แบบสอบถามความรู้ เพื่อการวิจัยพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ.....	157
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบความรู้ ความสามารถ เพื่อการวิจัยพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้ใน การควบคุมคุณภาพ.....	161
ภาคผนวก จ. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาแบบสอบถามความรู้ พนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้การควบคุมคุณภาพ.....	171
ภาคผนวก ฉ. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ พนักงานฝ่าย ผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้การควบคุมคุณภาพ.....	175
ภาคผนวก ช. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม พนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้การควบคุมคุณภาพ.....	180
ภาคผนวก ซ. รายนามผู้เชี่ยวชาญ ประวัติผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือ และจดหมายขอความอนุเคราะห์.....	184
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	190

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ไบตรตรวจสอบสำหรับสาเหตุที่เกิดเศษเหลือจากการกัก Seam Less Tights.....	14
2 ไบตรตรวจสอบสำหรับการแจกแจงของขบวนการผลิต.....	15
3 ตารางตรวจสอบการทำงานและตรวจยืนยัน.....	16
4 ตารางรวบรวมข้อมูลของไบตรตรวจสอบ	18
5 การคำนวณค่าสะสม	18
6 แสดงข้อมูลดิบ	25
7 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาค่าพิสัย (R)	26
8 แสดงความถี่.....	30
9 วิธีการแก้ไขและผลที่ได้.....	37
10 การกระจายข้อมูล.....	44
11 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลส่วนตัว	77
12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 1 เทคนิคไบตรตรวจสอบ	79
13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 2 แผนผังพาเรโต	79
14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม	80
15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล	80
16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 5 กราฟ	81
17 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ 6 แผนผังการกระจาย	81
18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่อง เครื่องมือควบคุม คุณภาพ ในหน่วยที่ แผนภูมิควบคุม	82
19 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 1 เรื่อง เทคนิคไบตรตรวจสอบ	82
20 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 2 เรื่อง แผนผังพาเรโต.....	83
21 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 3 เรื่อง ฮิสโตแกรม	83

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
22 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 4 เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล	83
23 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 5 เรื่องกราฟ	84
24 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม ในหน่วยที่ 6 เรื่องแผนผังการกระจาย	84
25 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพและระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในหน่วยที่ 7 เรื่อง แผนภูมิควบคุม	84

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
2 รูปแบบการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต.....	9
3 ความสัมพันธ์ของมาตรการต่างๆ ในการควบคุมคุณภาพ	10
4 ใบตรวจสอบข้อบกพร่อง	13
5 ใบตรวจสอบข้อบกพร่องในการพันสียกยนต์	16
6 ใบตรวจสอบปัญหา	17
7 กราฟแท่งของแต่ละหัว	19
8 กราฟแสดงค่าสะสม	20
9 แผนภูมิพาเรโตของข้อบกพร่องในการพันสียกยนต์	20
10 ฮิสโตแกรมเป็นกราฟแท่ง	22
11 ชนิดของฮิสโตแกรม.....	23
12 ฮิสโตแกรม.....	31
13 แผนภาพสาเหตุและผล	31
14 ภาพแสดงสาเหตุต่างๆ	32
15 การเขียนกำกับใหญ่ของแผนผังสาเหตุ	33
16 การเขียนกำกับเล็กของแผนผังสาเหตุ	34
17 แผนภูมิสาเหตุและผลพร้อมทั้งการแก้ไข	36
18 กราฟแท่ง	39
19 กราฟเส้น	40
20 กราฟวงกลม	41
21 กราฟแถบ	41
22 แสดงการกระจายของการกระโดดไกลและการแข่งก้าวกระโดด	43
23 การเขียนมาตราส่วนในแกนนอนและแกนตั้ง.....	45
24 วิธีการพล็อตจุดข้อมูล	45
25 แผนภาพการกระจายของปริมาณรังสีอัตราไวโอเล็ตกับการอ่อนตัวในการผลิต.....	46
26 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวก	47
27 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย	47
28 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบมาก	47
29 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย	48
30 กรณีที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย	48
31 กรณีที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น	48
32 ก่อนการจำแนกข้อมูล	49
33 หลังการจำแนกข้อมูล	49
34 แสดงแผนภูมิการควบคุม	50
35 องค์ประกอบกราฟการควบคุม	60
36 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารการควบคุม	70

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

นับตั้งแต่ทศวรรษ 1980 เป็นต้นมาการค้า การบริการและการเงินขยายออกไปทั่วโลกอันเป็นผลมาจากการติดต่อสื่อสารที่สะดวกและรวดเร็ว การแข่งขันในโลกทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น องค์การหลายแห่งต้องปรับตัวเข้ากับสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สร้างความยืดหยุ่นและความสามารถในการแข่งขัน แนวทางหลักที่กระทำ คือ การพัฒนาคุณภาพการผลิตสินค้า การบริการและระบบการจัดการ โดยนำเอาการจัดการคุณภาพ (Quality Management) มาใช้ แนวคิดในการจัดการคุณภาพพัฒนามาเป็นระยะๆ จากการตรวจคุณภาพ (Inspection) ไปสู่การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การประกันคุณภาพ (Quality Assurance) และการจัดการคุณภาพทั้งองค์การ (Total Quality Management) ช่วงทศวรรษ 1980 เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบันบริษัทใหญ่ๆ ในโลกเลือกใช้การจัดการคุณภาพเป็นกลยุทธ์หลักในการบริหาร โดยเหตุผลที่ทำให้คุณภาพมีความสำคัญมากขึ้นเป็นเพราะการแข่งขัน ธุรกิจสมัยก่อนสามารถผูกขาดได้หรือมีผู้ขายไม่กี่ราย ลูกค้าจึงมีโอกาสเลือกน้อย แต่เมื่อถึงสมัยใหม่ การแข่งขันมีมาก อำนาจในการเลือกซื้อสินค้าจึงอยู่ที่ลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) ทางธุรกิจที่ขยายออกไปนั้น ได้ทำลายการกีดกันการค้าและเปิดพรมแดนจนประเทศต่างๆ กลายเป็นโลกเดียวกันหรือเกิดสภาวะไร้พรมแดน ด้วยเหตุนี้ ลูกค้าจึงมีความต้องการและความคาดหวังใหม่ๆ ลูกค้ากลายเป็นฝ่ายได้เปรียบเพราะมีโอกาสในการเลือกซื้อสินค้าและบริการจำนวนมาก ฝ่ายลูกค้าเองก็เข้าใจข้อเท็จจริงนี้เรื่อยๆ และไม่ยอมเสียสิทธิของตนเอง โลกจึงยากที่หวนกลับไปสู่การผูกขาดโดยผู้ขายได้อีก ฉะนั้น แนวทางที่องค์กรจะสามารถรักษาสวนแบ่งการตลาดเอาไว้ จึงมีเพียงการเร่งพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการ เพราะยิ่งการแข่งขันเปิดกว้างก็ยิ่งทำให้ลูกค้ามีความคาดหวังสูง คุณภาพจึงเป็นตัวจำแนกความแตกต่างของสินค้าในตลาด (ดร.เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ.2545 : 1)

ในการควบคุมคุณภาพจะต้องใช้เทคนิคในการควบคุมคุณภาพ โดยหลักการเลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคในการจัดการคุณภาพ ต้องเลือกให้เหมาะสมกับกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ นับตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนถึงขั้นที่ได้ปรับปรุงคุณภาพก้าวหน้าไปมากแล้ว โดยต้องรู้จักวัตถุประสงค์และวิธีการใช้ของเทคนิคแต่ละอย่าง ไม่เช่นนั้นจะไม่ได้ผล เพราะเครื่องมือและเทคนิคแต่ละอย่างมีวัตถุประสงค์ต่างกัน เครื่องมือหนึ่งๆ อาจใช้เพื่อ (1) วางแผนปรับปรุงคุณภาพ (2) ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (3) ควบคุมกระบวนการ (4) รวบรวมและจัดทำข้อมูลระบบคุณภาพเป็นเอกสาร (5) แก้ไขปัญหา (6) ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องและจูงใจคน และ (7) เพื่อการกระตุ้นให้รับรู้ปัญหาคุณภาพ

การใช้เครื่องมือและเทคนิคมีหลัก 2 ประการ คือ ประการแรก การใช้เครื่องมือและเทคนิคอย่างเดียว โดยแยกออกจากกลยุทธ์ หรือวิสัยทัศน์ทางกสบริหารในระยะยาวนั้น อาจได้ผลเพียงช่วงเวลาสั้นๆ และประการที่สอง ไม่มีเครื่องมือและเทคนิคใดสำคัญกว่าอย่างอื่น ทุกอย่างล้วนมีบทบาทต่างกัน ฉะนั้น การใช้เครื่องมือและเทคนิคจึงต้องคิดถึงกลยุทธ์ในการจัดการคุณภาพ และหาทางพัฒนาการจัดการคุณภาพให้ก้าวหน้าขึ้นในองค์กร ไม่เช่นนั้นการใช้เครื่องมือและเทคนิคจะกลายเป็นอุปสรรคขัดขวางความก้าวหน้าของปรับปรุงคุณภาพเสียเอง

การใช้เครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เพื่อสนับสนุนและพัฒนาระบวนการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง องค์การต้องเลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคให้เหมาะสม ถ้าหากใช้เครื่องมือและเทคนิคที่ไม่ดี ก็ยากที่จะแก้ปัญหาได้ การใช้เครื่องมือและเทคนิคก็ต้องทำให้ง่ายและให้สอดคล้องกับงานที่ทำ องค์การต้องรู้จักวิเคราะห์แผนการใช้เครื่องมือและเทคนิคที่จะช่วยให้เกิดการเริ่มต้นปรับปรุงคุณภาพที่ดี ทำให้พนักงานใช้ด้วยความเต็มใจและได้ประโยชน์ ตลอดจนทำให้เกิดการสนใจปรับปรุงคุณภาพมากขึ้น รวมไปถึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติของพนักงาน การให้การศึกษาและการฝึกอบรมพนักงานจะต้องได้รับการศึกษาและฝึกอบรมในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเข้าใจแนวคิดในการจัดการคุณภาพ มีทักษะ ทัศนคติและสามารถดำเนินการตามปรัชญาของการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เกิดการพูดภาษาเดียวกันขึ้นทั่วทั้งองค์การ โปรแกรมการให้การศึกษาและการฝึกอบรมจึงจำเป็นและต้องจัดทำขึ้นเป็นระยะๆ และเป็นวิธีการหลักที่จะใช้เพื่อต่อสู้กับปัญหาความซับซ้อนต่างๆ ที่มีมากขึ้นเรื่อยๆ การจัดโปรแกรมเหล่านี้ต้องมองว่าเป็นการลงทุนในการพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงานและช่วยให้พนักงานมีศักยภาพสูงขึ้น ต้องมองว่าถ้าไม่มีการฝึกอบรมไม่มีการแก้ปัญหา ในขณะเดียวกันถ้าไม่มีการให้การศึกษาคนก็จะไม่เข้าใจ พฤติกรรมและทัศนคติของพนักงานก็ไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นการฝึกอบรมยังจะช่วยเชื่อมโยงให้ผู้บริหารเกิดการปรับปรุงหน้าที่ที่เขารับผิดชอบ แม้พนักงานอาจไม่ได้มีโอกาสศึกษากันหมดทุกคน การฝึกอบรมก็อาจช่วยเสริมทักษะบางส่วนให้ได้ อย่างไรก็ตาม ต้องเน้นให้พนักงานได้มีศึกษาและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เขาได้มีโอกาสแสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่ (ดร.เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ.2545 : 17)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่ได้จากการพัฒนาขึ้นสามารถที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพให้มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการควบคุมคุณภาพ ในบริษัทอื่นๆได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการฝึกอบรมหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยจัดทำเอกสารฝึกอบรมเรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพเพื่อให้ได้รับความรู้ ความสามารถ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1.1 เทคนิคใบตรวจสอบ (Check Sheets)
- 1.2. เทคนิคแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams)
- 1.3. เทคนิคฮิสโตแกรม (histograms)
- 1.4. เทคนิคแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)
- 1.5. เทคนิคกราฟ (Graphs)
- 1.6. เทคนิคแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)
- 1.7. เทคนิคแผนภูมิควบคุม (Control Chart)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานฝ่ายผลิตระดับหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนกและผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกที่ปฏิบัติงานในบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 16 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

ประสิทธิภาพของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด หมายถึง ผู้ที่มาปฏิบัติงานในฝ่ายผลิตในบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งเป็น หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก มีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมคุณภาพ

2. เอกสารฝึกอบรม หมายถึง เจ้าหน้าที่เนื้อหาเรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา เพื่อที่จะให้พนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 วิธี

2.1 เทคนิคใบตรวจสอบ หมายถึง แผนผังหรือตารางที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลได้ง่าย และนำมารวบรวมและจำแนกได้ง่าย

2.2 เทคนิคแผนภูมิพาเรโต หมายถึง เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ เช่น จำนวนสินค้าคุณภาพไม่ดี ขอบกพร่อง เป็นต้น โดยการนำสาเหตุมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลจากมากมาหาน้อย โดยแสดงขนาดความมากน้อยด้วยกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้น

2.3 ฮิสโตแกรม หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการพิจารณาความบกพร่องของกระบวนการและผลงานซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข

2.4 เทคนิคแผนภาพสาเหตุและผล หมายถึง แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง (ผล) กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้นๆ ไว้อย่างเป็นระบบ

2.5 กราฟ หมายถึง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้อธิบายหรือชี้แจงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจ ซึ่งกราฟมีอยู่หลายประเภทและความเหมาะสมของงาน

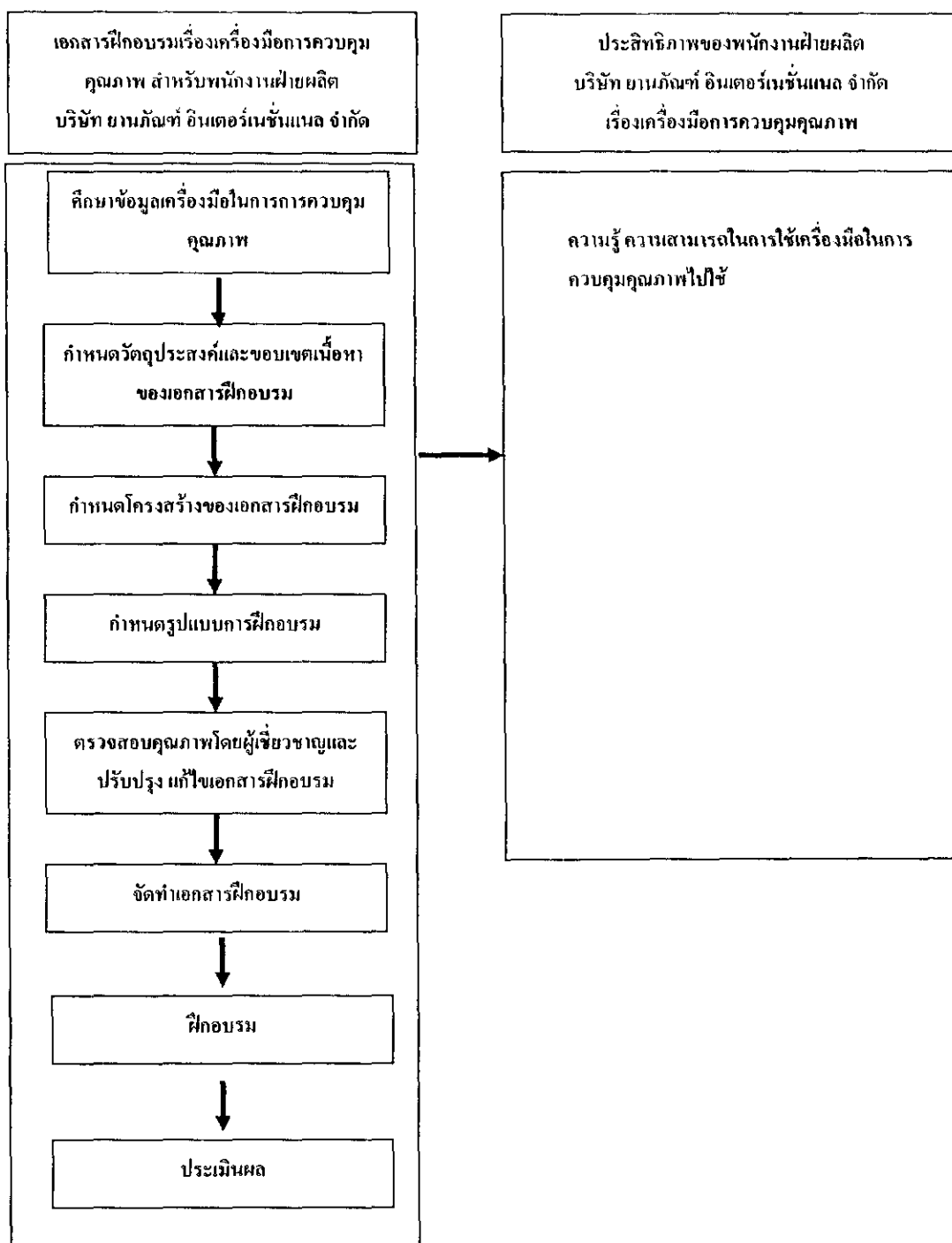
2.6 แผนภูมิการกระจาย หมายถึง กราฟที่เขียนแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่หนึ่ง โดยเขียนไว้เป็นจุด ๆ ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่แล้วแผนภาพการกระจายจะใช้สำหรับศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (Cause) และผล (Effects) ของแผนภาพสาเหตุและผล นอกจากนั้นยังใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลต่อผลและเหตุต่อเหตุอีกด้วย

2.7 เทคนิคแผนภูมิควบคุม หมายถึง เป็นเครื่องมือทางสถิติอย่างหนึ่ง ส่วนใหญ่นำมาใช้สำหรับศึกษาและควบคุมขบวนการผลิตที่ซ้ำ ๆ กัน โดยสามารถกำหนดเป็นเป้าหมายหรือมาตรฐานในการดำเนินงานได้ชัดเจน ช่วยในการดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย ใช้ในการปรับปรุง

3. ประสิทธิภาพของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หมายถึง การกำหนดเกณฑ์ของประสิทธิภาพ โดยประเมินผลการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตในด้านความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานในการควบคุมคุณภาพ ภายหลังการฝึกอบรม

3.1 ความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หมายถึง มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมุติฐานการวิจัย

พัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ให้มีความรู้ ความสามารถนำไปปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพให้ดีขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการประกอบรณรงคงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภณัฒ อินเฒอร์เนชันแนล จํากัด เรื่องเครือรงมือในการควบคุมคุณภาพ โดยแบ่งสาระสำคัญออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. บริษัท ยานภณัฒ อินเฒอร์เนชันแนล จํากัด
2. การควบคุมคุณภาพ
3. เอกสารและการประกอบรณรงค
4. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบรณรงค
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บริษัท ยานภณัฒ อินเฒอร์เนชันแนล จํากัด

จากปี พ.ศ. 2494 คุณเชียว พันธพณัฒิชัย ได้ก่อตั้งโรงงานผลิตอะไหล่รถยนต์ทุกชนิดภายใต้ชื่อ “บริษัท ยานภณัฒ จํากัด” ซึ่งเป็นโรงงานผลิตอะไหล่รถยนต์แห่งแรกของประเทศไทย ตั้งอยู่เลขที่ 42 ถนนสุขุมวิท ซอย 81 (ศิริพจน์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ซึ่งผลิตอะไหล่รถยนต์ต่างๆ ได้ส่งไปจำหน่ายทั่วประเทศ สร้างรายได้ผลกำไรให้บริษัทเป็นอย่างมาก

ในปี พ.ศ. 2517 บริษัทได้ลงทุนขยายธุรกิจ โดยการซื้อที่ดินในเขตบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ เนื้อที่ประมาณ 10 ไร่ และสร้างโรงงาน นับเป็นแห่งที่ 2 ของบริษัท เพื่อรองรับการผลิตและการขยายตัวของธุรกิจ และในปีเดียวกันบริษัทได้รับความไว้วางใจจากบริษัท ฮีโนะมอเฒอร์(ประเทศไทย) ในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ หลายแบบ เพื่อประกอบรถบรรทุก HINO หลังจากนั้นมาบริษัทได้รับการติดต่อจากโรงงานประกอบรถยนต์ต่างๆ ให้ผลิตชิ้นส่วนให้ เช่น Toyota , Mazda , Volvo , Holden , Opel , Honda , Ford , Renault , Peugeot , Citroen

ในปี พ.ศ. 2544 บริษัทได้ลงทุนขยายธุรกิจเพิ่ม โดยซื้อที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้างบริเวณใกล้เคียงกับโรงงานที่ 2 เนื้อที่ประมาณ 6 ไร่เศษ และทำการปรับปรุงโรงงานใหม่ให้สอดคล้องกับธุรกิจนับเป็นโรงงานแห่งที่ 3 ของบริษัทภายใต้ชื่อ “บริษัท วาย เอ็น พี เอ็นจิเนียริง จํากัด” ประกอบธุรกิจหลักคือ การสร้างแม่พิมพ์เพื่อขาย

ในส่วนของบริษัท ยานภณัฒ จํากัด ได้แบ่งธุรกิจออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์(OEM) เพื่อขายให้กับโรงงานผลิตรถยนต์ต่างๆ ได้แก่ Toyota , Hino , Gm , Isuzu , Honda , Ford โดยใช้พื้นที่ประกอบการเลขที่ 70 ถนนบางนา ตราด เขตบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ส่วนที่ 2 การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์(After Market) เพื่อขายให้ร้านจำหน่ายทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด โดยใช้พื้นที่ประกอบการ เลขที่ 42 ถนนสุขุมวิท 81 แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพฯ

จากการที่ค่ายประกอบการรถยนต์ต่างๆ ได้ขยายการลงทุนมาสู่ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก โดยให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิต เพื่อส่งไปจำหน่ายทั่วโลก มีผลทำให้บริษัทฯ จำเป็นต้องลงทุนเพื่อรองรับตลาดรถยนต์ที่กำลังเติบโต ดังนั้นบริษัทฯ จึงมีนโยบายให้แยกธุรกิจของบริษัทฯ ออกจากกันให้ชัดเจน โดยกำหนดให้บริษัท ยานยนต์ จำกัด ดำเนินธุรกิจในส่วนของการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์(OEM)โดยเฉพาะ และจัดตั้งบริษัทขึ้นใหม่ เพื่อดำเนินธุรกิจเฉพาะส่วนการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์(After Market) ภายใต้ชื่อ “บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด”

ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

1. ชื่อ	บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	
2. ที่ตั้งสำนักงาน-โรงงาน	เลขที่ 42 ถนนสุขุมวิท 81 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ	
3. การจัดตั้งบริษัท	จดทะเบียนจัดตั้ง เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2545	
4.ทุนของบริษัท	ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาทชำระเต็มมูลค่า	
5. รายชื่อผู้ถือหุ้นของบริษัท มีดังนี้		
ชื่อ-สกุล	จำนวนหุ้น	สัดส่วน%
1. นางจำลอง พันธุ์พาณิชย์	7,550	75.5
2. นายสัมพันธ์ พันธุ์พาณิชย์	350	3.5
3. นายพริษฐ์ พันธุ์พาณิชย์	350	3.5
4. นางเริงจิต บุณนาค	350	3.5
5. นางอมรรัตน์ อังคเศกวิไล	350	3.5
6. นางอัมพร นิลภรณ์	350	3.5
7. นางพรจิต พันธุ์พาณิชย์	350	3.5
8. นางสาวพิไลพรรณ ลัธนันท์	350	3.5
	10,000	100

กรรมการซึ่งลงชื่อผูกพันบริษัทฯ ได้คือ นางจำลอง พันธุ์พาณิชย์ ประธานกรรมการลงลายมือชื่อรวมกับ นางเริงจิต บุณนาค กรรมการ และประทับตราสำคัญของบริษัท หรือนายสัมพันธ์ พันธุ์พาณิชย์ กรรมการผู้จัดการ ลงลายมือชื่อร่วมกับ นายพริษฐ์ พันธุ์พาณิชย์ รองกรรมการผู้จัดการและประทับตราสำคัญของบริษัท

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท

ผลิตภัณฑ์หลัก

1. ชุดท่อไอเสียตอนหน้า (Pipe Exhaust Front)
2. ชุดท่อไอเสียตอนกลาง (Pipe Exhaust Center)
3. ชุดท่อไอเสียตอนท้าย (Pipe Exhaust tail)

ผลิตภัณฑ์รอง

1. กันชน (Bumper)
2. ถังน้ำมัน (Fuel Tank)
3. ปีกนก (Suspension Arm)
4. กระตะล้อ (Wheel)
5. มือจับกะบะท้าย (Lage)
6. หม้อลมเบรค (Resurvurr Vaccume)

7. หม้อกรองอากาศ (Air Cleaner)

งานรับจ้าง

1. รับบ่มชิ้นงานทั่วไปเกี่ยวกับเหล็ก
2. รับทำแม่พิมพ์ตามแบบของผู้ออกจ้าง

บริษัท จัดกลุ่มลูกค้า ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ตลาดทั่วไปในประเทศ ผลิตภัณฑ์ของบริษัท จัดจำหน่ายโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ลูกค้ากรุงเทพฯ ได้แก่ ส.เจริญพร ชัยสุวรรณ เม้งเฮดเดอร์ ฯลฯ

ลูกค้าต่างจังหวัด แบ่งออกเป็นสายดังนี้

A ภาคเหนือ – ตะวันออก(ถนนสุขุมวิทเลียบชายฝั่งทะเล)

B ภาคอีสาน – ตะวันออก(เฉพาะปราจีนบุรี สระแก้ว นครนายก ฉะเชิงเทรา)

C ภาคกลาง – ภาคใต้

2. ตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ผู้ค้าอิสระ เช่น ฮองกง สิงคโปร์ จีน มาเลเซีย

สัดส่วนการถือครองตลาดในประเทศ จากลูกค้าประมาณ 1,000 กว่าราย

ลูกค้ากรุงเทพฯ

- ชุดท่อไอเสีย ประมาณ 70/100

- ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ ประมาณ 50/100

ลูกค้าต่างจังหวัด

- ชุดท่อไอเสีย ประมาณ 60/100

- ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ ประมาณ 50/100

การควบคุมคุณภาพ

คำว่า “คุณภาพ” เป็นคำที่มีความหมายชัดเจนที่หมายถึงระดับที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน ซึ่งสามารถจำแนกแนวความคิดของคำว่า “คุณภาพ” ออกเป็น 2 แนวความคิด คือ

1. แนวความคิดสมัยเก่า เป็นแนวความคิดที่เกิดขึ้น ในสมัยปฏิวัติอุตสาหกรรมจนถึงก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยกำหนดความหมายของคำว่าคุณภาพก็คือระดับที่ผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งการผลิตได้คำนึงถึงความพอใจของผู้บริโภค แต่จะยึดถือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จะต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

2. แนวความคิดสมัยใหม่ เป็นแนวความคิดที่ยึดถือระดับความพึงพอใจ หรือความเหมาะสมของผู้บริโภค ซึ่งแนวความคิดนี้เป็นแนวความคิดที่ผู้บริโภคเป็นผู้กำหนดมาตรฐานของการผลิตให้กับผู้ผลิต กล่าวคือ ถ้าผู้บริโภคพอใจหรือบริโภค แล้วเกิดความรู้สึกว่าสินค้านี้ดีทนทาน ก็เกิดความพอใจที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น แต่พฤติกรรมของผู้บริโภคมิได้เกิดเพียงความพอใจของตนแต่ผู้เดียว ความพอใจของผู้บริโภคนี้จะส่งผลต่อไปให้ผู้บริโภคคนอื่นเกิดความเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นอีกด้วย ทำให้ผู้ผลิตสามารถขายสินค้าชนิดนั้นได้มาก

จากแนวความคิดทั้งสองไม่ว่าจะเป็นแนวความคิดเก่า หรือความคิดใหม่จะให้ความหมายของ คุณภาพก็คือ ระดับที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน แต่การกำหนดมาตรฐานนั้นได้แบ่งผู้กำหนดออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

ก. รัฐบาล จะเป็นผู้กำหนดมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับคุ้มครองผู้บริโภค

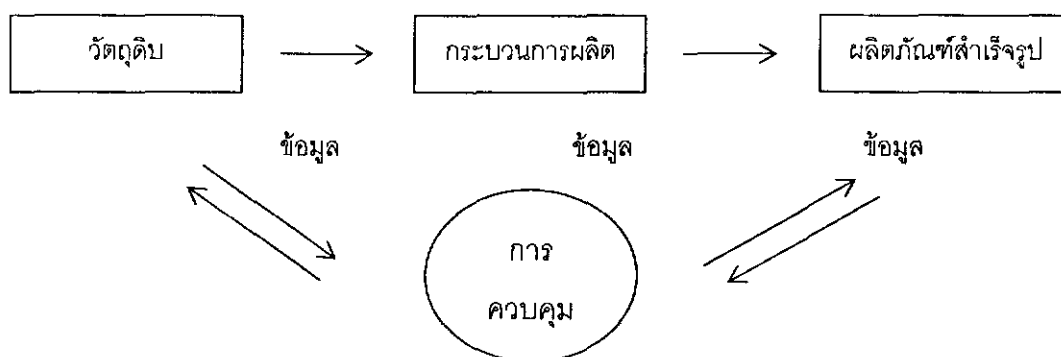
ข. ผู้ผลิต จะกำหนดมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับการผลิต สินค้าให้ลูกค้าเกิดความเชื่อถือในสินค้าที่ผลิตมาได้

ค. ผู้บริโภคจะกำหนดมาตรฐานสินค้าให้กับผู้ผลิต เป็นผู้กำหนดมาตรฐานด้วยความพอใจสินค้า

การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

ระบบการผลิตคือระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้มีคุณค่าขึ้นมา โดยการใช้ปัจจัยการผลิต อันได้แก่ คน วัตถุดิบ พลังงาน เครื่องจักร วิธีการ โดยมีผู้บริหารงานทำหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตจึงต้องควบคุมทั้ง 3 ขั้นตอนของระบบการผลิตแสดงได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

ที่มา : เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล.(2538) การควบคุมคุณภาพ : 6

การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตต้องกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ขึ้นมาก่อน ได้แก่

กำหนดมาตรฐานของคุณภาพ

ได้แก่ มาตรฐานของวัตถุดิบแต่ละชนิด มาตรฐานของกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร

กำหนดมาตรฐานของการตรวจสอบ

ได้แก่ วิธีการตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ว่าต้องทำอย่างไร

กำหนดมาตรฐานของวิธีการสุ่มตัวอย่าง

การตรวจสอบอาจทำได้โดยการตรวจ 100% หรือการสุ่มตัวอย่าง ถ้าสุ่มตัวอย่างต้องมีการกำหนดจุดสุ่มตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่าง การยอมรับหรือปฏิเสธสิ่งที่ตรวจเมื่อไร อย่างไร นั่นคือต้องมีการสุ่มตัวอย่าง

ฝ่ายผลิตมีหน้าที่ดำเนินการให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ จึงต้องมีหน่วยตรวจสอบทำการตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตที่ได้ โดยดำเนินการตรวจสอบตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หน่วยตรวจสอบมีหน้าที่ตรวจดูว่าวัตถุดิบ/ผลผลิต ที่ตรวจนั้นมีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานหรือลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วแจ้งข้อมูลกลับไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อว่าถ้ามีผลผลิตใดไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ จะได้นำทางแก้ไขหรือวิธีการป้องกันต่อไป

มาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต แบ่งออกเป็น 2 มาตรการใหญ่ ๆ ดังนี้

ก. มาตรการที่ต้องทำเป็นประจำในกระบวนการผลิต

เป็นมาตรการที่ทำเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ คุณสมบัติสม่ำเสมอ โดยมีของเสียน้อยที่สุดได้แก่

1. ทำการควบคุมวัตถุดิบ โดยทำการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบมาตรวจสอบว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

2. ทำการควบคุมกระบวนการผลิต ควบคุมขั้นตอนการผลิตให้ตรงตามมาตรฐาน ตรวจสอบผลผลิตที่ผ่านออกมาในแต่ละขั้นตอนว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ก่อนส่งต่อไปยังขั้นตอนการผลิตที่อยู่ถัดไป

3. ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เมื่อวัตถุดิบได้ผ่านการแปรรูปออกมาจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบมาแล้วก็นำที่จะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน แต่เพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จึงควรตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอีกครั้งว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานหรือไม่

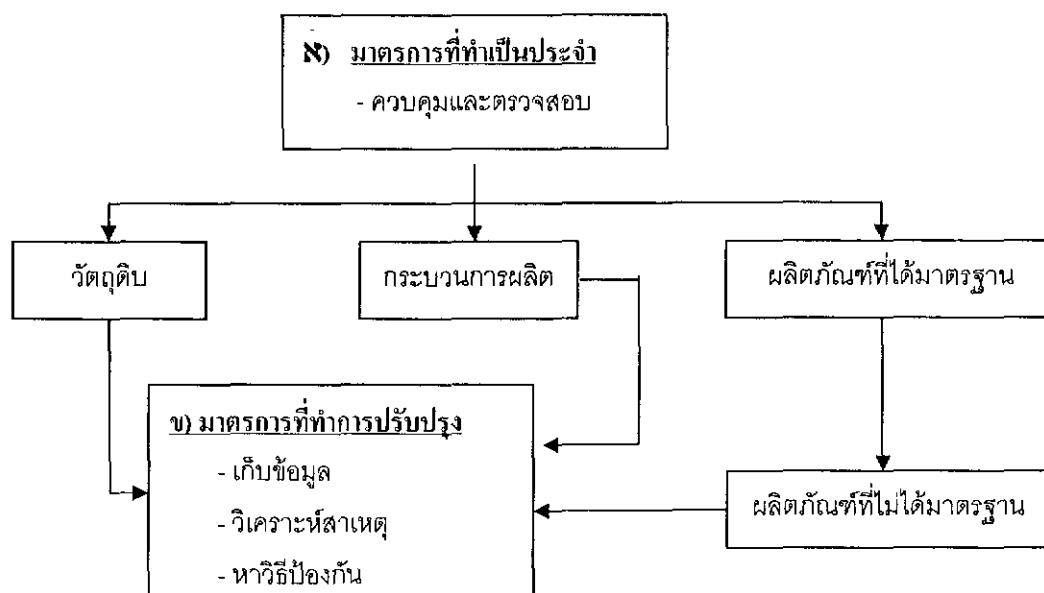
ข. มาตรการเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนา

เป็นมาตรการที่ทำเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีของเสียหรือลดปริมาณของเสีย

1. การจับเก็บสถิติการผลิต เก็บข้อมูลปัญหาของผลิตภัณฑ์ เพื่อจะได้เป็นข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา

2. วิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา นำข้อมูลที่จัดเก็บไว้มาวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา เช่น ปัญหาความล่าช้า ปัญหาของเสียหาย เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์จนทราบต้นเหตุของปัญหา จะได้กำหนดวิธีการแก้ไข และวิธีการป้องกันต่อไป

มาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพสามารถแสดงความสัมพันธ์กันได้ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพ

ที่มา : เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล.(2538) การควบคุมคุณภาพ : 8

จุดต่าง ๆ ที่มักจะมีการตรวจสอบ ได้แก่

1. ขั้นตอนการเก็บหรือพัก (Storage) เพราะสะดวกในการตรวจ
2. ตรวจก่อนที่จะถึงขั้นทำให้เกิดการเสียหายแก่ชิ้นส่วนและเครื่องจักร
3. ตรวจตรงจุดที่มีการตั้งเครื่องใหม่หรือเริ่มเดินเครื่องใหม่

ลักษณะการตรวจสอบอาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบตรวจตามตัวแปร

เพื่อควบคุมคุณลักษณะของชิ้นส่วนซึ่งผันแปรได้ให้อยู่ในขอบเขตอันหนึ่ง (Control of Variable) ได้แก่การวัดความยาวหรือน้ำหนักของชิ้นส่วนว่าอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ หรือคุณลักษณะอื่น ๆ ที่วัดได้ เช่น ความแข็ง ความเร็ว เป็นต้น

2. แบบตรวจว่าดีหรือเสีย

เพื่อควบคุมจำนวนชิ้นส่วนที่เสีย (Control of Defectives) เช่น การตรวจหลอดไฟฟ้าว่าติดหรือการตรวจขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นส่วนว่าล่อตุกลมได้หรือไม่ ถ้าไม่ล่อตุกลมว่าใหญ่เกินไปเป็นของเสียหรือของที่ไม่ต้องการ เช่น การร่อนทราย เป็นต้น

3. การตรวจตามจำนวนตำหนิ

เพื่อควบคุมจำนวนตำหนิบนชิ้นส่วนให้อยู่ในขอบเขต (Control of Defects) เช่น จำนวนตำหนิบนเฟอร์นิเจอร์ จำนวนตำหนิบนผืนผ้า จำนวนฟองอากาศในแผ่นแก้ว เป็นต้น

เป้าหมายของการตรวจสอบ คือ พยายามรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้และหากไม่สามารถจะทำการตรวจได้ครบถ้วนสมบูรณ์แบบ เนื่องจากไม่มีเวลาหรือไม่คุ้มที่จะทำก็พยายามควบคุมคุณภาพให้ผันแปรอยู่ในขอบเขตอันหนึ่งที่พอจะยอมรับได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการควบคุมคุณภาพ

- ก. ลดค่าใช้จ่ายภายในโรงงาน

โรงงานที่มีระบบการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม สามารถลดค่าใช้จ่ายเหล่านี้ลงได้ คือ

1. ทำให้เกิดของเสียน้อยลง เป็นการลดค่าความเสียหายลง
2. ลดค่าใช้จ่ายที่ต้องทำงานซ่อม ทำให้ไม่ต้องทำงานซ้ำซ้อน
3. ไม่ต้องลดเกรดของสินค้า จึงขายได้ในราคาที่ตั้งไว้ ทำให้ไม่ขาดรายได้
4. ลดค่าใช้จ่ายในการแยกผลิตภัณฑ์
5. ไม่ต้องหยุดการผลิต ทำให้ไม่ต้องเสียเวลา ไม่ต้องเสียค่าแรงงานและค่าเครื่องจักรไปโดยเปล่าประโยชน์

- ข. ลดค่าใช้จ่ายภายนอกโรงงาน

1. ลดการถูกต่อว่าและเปลี่ยนสินค้าจากผู้บริโภคทำให้ไม่เสียชื่อเสียงไม่เสียค่าสินค้าที่ถูกเปลี่ยน
2. ทำให้ชื่อเสียงขององค์กรดีขึ้น ทำให้ยี่ห้อหรือตราสินค้าเป็นที่น่าเชื่อถือ สินค้าจึงขายง่ายขึ้น
3. ทำให้ขายสินค้าได้ตามราคาที่กำหนด จึงได้กำไรตามที่วางเป้าหมายไว้

การควบคุมคุณภาพได้เหมาะสม นอกจากทำให้องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่ายทั้งภายในและภายนอกโรงงานได้แล้ว ยังทำให้ภาพพจน์ของโรงงานดีในสายตาของสังคมภายนอกด้วย พนักงานภายในเองก็มีขวัญและกำลังใจในการทำงาน เพราะนอกจากจะได้ทำงานในองค์กรที่มีชื่อเสียงแล้ว ยังได้รับค่าจ้างและสวัสดิการ

ที่ดีจากองค์กรด้วย เนื่องจากองค์กรสามารถขายสินค้าได้และมีกำไร นอกจากนี้โรงงานยังสามารถพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอยู่เสมอ สามารถเป็นผู้นำตลาดได้

เทคนิคในการควบคุมคุณภาพ

ในปัจจุบันมีเครื่องมือและเทคนิคในการจัดการคุณภาพจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละบริษัทที่จะเลือกใช้เทคนิคหรือเครื่องมือแบบใดที่จะได้ประสิทธิภาพ ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพขึ้น โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือพื้นฐาน 7 วิธี มาใช้ในการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต โดยเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมีดังนี้

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheets)
2. แผนผังพาเรโต (Pareto Diagrams)
3. ฮิสโตแกรม (Histograms)
4. แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)
5. กราฟ (Graphs)
6. แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams)
7. แผนภูมิควบคุม (control Charts)

ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ คือ แผนผังหรือตารางที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า โดยมีวัตถุประสงค์คือ สามารถเก็บข้อมูลได้ง่ายและถูกต้อง สามารถดูและเข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ง่าย

โดยปกติในสถานประกอบการมักมีงานยุ่งอยู่แล้วการเก็บข้อมูลจึงเป็นงานที่เบื่อบ่อยทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย ในการออกใบตรวจสอบจึงใช้ขีด (/) แทนจะสะดวกกว่า เช่น ในกรณีที่มีข้อมูลประเภทเดียวกันหรือในกรณีที่มีข้อมูลอยู่หลายประเภท

ชนิดของใบตรวจสอบ

ชนิดของใบตรวจสอบโดยปกติแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการใช้งาน

1. ใบตรวจสอบที่ใช้บันทึก แบ่งได้ดังนี้

1.1 ใบตรวจสอบสำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง ในกรณีที่ต้องการลดของเสียหรือข้อบกพร่อง อันดับแรกต้องสำรวจดูก่อนว่ามีของเสียหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นมากน้อยเท่าไร เกิดในอัตราส่วนอย่างไร จากนั้นสำรวจหัวข้อที่มีของเสียสูงว่ามีสาเหตุจากไหน เพื่อที่จะดำเนินการแก้ไข

สำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง อาจเป็นหัวข้อที่คาดคะเนว่าจะเกิดหรือมีของเสียเกิดขึ้นและชื่อไว้ แล้วนำมาแยกเป็นข้อตามลำดับความสำคัญในการแก้ไข และที่สำคัญควรออกแบบให้สามารถสำรวจและบันทึกด้วยการ "ขีด" (/) แทนเท่านั้น

ใบตรวจสอบประเภทข้อบกพร่อง

วันที่ 1 ธันวาคม 2541
 สินค้า : ยางใน
 ขนาด : 5.60 - 1.3
 จำนวนรวม : 7.530 เส้น
 แผนกตรวจสอบภายใน
 ผู้ตรวจ : นายธนา

ประเภทข้อบกพร่อง	จำนวนนับ	รวม
รอยต่อแยก	III	3
ฟองอากาศ	๗ ๗ ๗ II	17
เศษผงฝังใน	๗	5
เศษผงบนผิว	๗ I	6
ฐานวาล์วเปิด	๗ II	7
อื่นๆ	๗ III	8
	ยอดรวม	46

ภาพประกอบ 4 ใบตรวจสอบข้อบกพร่อง

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 118

จากใบทดสอบที่เห็นอยู่นี้ยังไม่สามารถแยกออกได้ว่าข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเกิดในช่วงใด เข้าหรือ บ่าย ด้วยสาเหตุนี้จึงพัฒนาไปสู่

1.2 ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจหาสาเหตุของเสีย เมื่อเราทราบหัวข้อของเสียแล้ว ยังจะหาต่อไปถึงสาเหตุของปัญหา โดยคำนึงถึง 4M (Man, Material, Method, Machine) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการผลิตรวมทั้งหมด ทำให้เมื่อเช็คเสร็จแล้วสามารถทราบหัวข้อต่อไปนี้

1. หัวข้อบกพร่อง หัวข้อใดมีมาก
2. เกิดกับเครื่องใดมาก
3. มีความแตกต่างของพนักงานหรือไม่
4. เกิดขึ้นเวลาใด

ใบตรวจสอบสำหรับสาเหตุที่เกิดเศษเหลือจากการกัก Seamless Tights

ตาราง 1 ใบตรวจสอบสำหรับสาเหตุที่เกิดเศษเหลือจากการกัก Seamless Tights

เครื่องจักร	ชื่อพนักงาน	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		ยอดรวม
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	
เครื่องจักรรุ่น H	นายวิชัย	○○		○○	○○	○	○○○	○○	○○	○○	○○	○○	○	68
		○		○○	○○		△	○	○○	○○		○○		
		△△	△	△△	△△	●	●	△△	△	△	△	△△	△	
		●●		●				●●	●			●	●	
นายสมศักดิ์	□						□	□			□	□	□	55
	○○	○○	○○	○○	○	○	○○	○○	○○	○○	○○	○○	○○	
	○○			○○	□		○○	○	○	○	○	○○	○○	
	△△	△			□		△△	△		△△	△△	○○		
นายสันติ	○○	○○	○○	○○		○	○○	○○	○○	○○	○	○	36	
	○○	○	○○	○			○○							
	○		△△											
	△				●		●							
นายพริ้ม	○○		○○	○○	○		○○	○○	○○	○○	○○	○○	48	
	○○		△△	△△	△							○○		
	△	△△			□		△	△		△	△	△		
	●●	●							●					
ยอดรวม		29	12	17	17	10	9	23	18	14	20	22	16	207
		41		34		19		41		34		38		

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 119

1.3 ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของขบวนการผลิต ใช้สำหรับกระบวนการผลิตที่ต้องควบคุมเกี่ยวกับขนาด คือ น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องการทราบความสัมพันธ์ของการกระจายตัว ค่าเฉลี่ย กับค่าที่กำหนด นอกจากนั้นยังใช้วิเคราะห์หาสาเหตุการกระจายที่ผิดปกติหรือผิดไปจากค่าที่กำหนด โดยการแยกประเภทข้อมูลตามผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ หรือเครื่องจักร เป็นต้น ใบตรวจสอบสำหรับการแจกแจงของขบวนการผลิต

ตาราง 2 ใบตรวจสอบสำหรับการแจกแจงของขบวนการผลิต

ชื่อชิ้นส่วน : AA

แผนก : การผลิต

วันที่ 1 พ.ย. 2541

หัวหน้าแผนก : วิชัย

ค่ากำหนด : 0.05

ชื่อผู้วัด : ธวัช

ลำดับที่		การขีดความถี่										รวม	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		55
1	-0.07												
2	-0.06												
3	-0.05												
4	-0.04	III											4
5	-0.03	III	II										7
6	-0.02	III	III	III									15
7	-0.01	III	III	III	III	III	III	III	II				37
8	0	III	III	III	III	III	III	III	III	III			45
9	0.01	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III		49
10	0.02	III	III	III	III	III	III	I					31
11	0.03	III	III	I									11
12	0.04	I											1
13	0.05												
14	0.06												
15	0.07												
หมายเหตุ		ปริมาณการผลิตทั้งหมด 15,000 ชิ้น										200	

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 120

1.4 ใบตรวจสอบสำหรับตำแหน่งของเสีย โดยทั่วไปจะวาดรูปสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ไว้ แล้วทำเครื่องหมายตามตำแหน่งของเสียหรือข้อบกพร่อง และหากของเสียมีมากกว่า 1 ประเภทก็อาจใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แสดงความแตกต่างได้

ข้อบกพร่องในการพันสียกยนต์

Check Sheet สำหรับการสำรวจตำแหน่งของเสีย		ช่วงเวลา 1 - 15 ตุลาคม 2541
ชนิดของรอยนต์ : CL 1.6	ตำแหน่งตรวจสอบ : ด้านข้างรถ	หาสาเหตุการพันสียกยนต์
	ผู้ตรวจสอบ : ชาญชัย	รอยนต์ทั้ง 3,000 คัน

ส่วนหัวรถ

ส่วนหางรถ



△ สลัก

● สปริงค้ำ

ภาพประกอบ 5 ใบตรวจสอบข้อบกพร่องในการพ่นสีรถยนต์

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 121

2. ใบตรวจสอบที่ใช้ยืนยัน เป็นใบตรวจสอบเพื่อใช้ยืนยันสภาพการทำงานของผู้ผลิตให้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ เช่น การตรวจสอบยืนยันการทำงานรถยนต์ หรือสภาพความสมบูรณ์ของรถยนต์ เป็นต้น

ตาราง 3 ตารางตรวจสอบการทำงานและตรวจสอบยืนยัน



เนื้อหาการตรวจสอบ		5	6	7	8	9			
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ปริมาณน้ำหล่อเย็นและการรั่วไหล	/		/	/				
จุดที่ 1	ความลึกหรือบอกรั่วและรอยบิดของสายพาน	/		/	/				
	ปริมาณน้ำมันเบรกและคลัทช์	/		/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	สภาพสีก่อนของสปริง	/	/	/	/				
จุดที่ 2	รอยรั่วของน้ำมันและน้ำมันในช่องล่าง	/	/	/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	มีแม่แรงและอุปกรณ์อื่นๆ	/		/	/				
จุดที่ 3	แรงดันของยางอะไหล่	/		/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	สภาพตอนสตาร์ทเครื่อง	/	/	/					
จุดที่ 4	สภาพการทำงาน	/	/	/					
	สภาพแถบสะท้อนแสง	/	/	/					

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 122

การออกแบบใบตรวจสอบ

1. ไม่มีข้อบังคับหรือกฎเกณฑ์ตายตัวในการออกแบบ
2. สามารถใช้งานได้ง่ายถูกต้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ง่าย
3. เมื่อกำหนดจะเก็บข้อมูลชนิดใด สามารถเลือกเอาจากตัวอย่างที่กำหนดให้หรือเพิ่มเติมไปใช้ได้
4. อย่าลืมนิยามรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจน
5. เก็บใบตรวจสอบไว้ทุกครั้งเพื่อเป็นประวัติใช้ศึกษาย้อนหลังได้

ข้อสังเกต : ใบตรวจสอบนอกจากเป็นแบบฟอร์มบนแผ่นกระดาษแล้ว ยังมีใบตรวจสอบที่ใช้สิ่งของแทนแผ่นกระดาษ เช่น ทำหมอนเหมือนรูปร่างผลิตภัณฑ์ เมื่อพบปัญหาก็ปักหมุดลงที่จุดเกิดปัญหา ถ้าปัญหามีมากอาจใช้หมุดหลาย ๆ สีปัก ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาตำแหน่งข้อบกพร่องและเป็นข้อบกพร่องประเภทใดเพื่อหาทางลดหรือขจัดข้อบกพร่องนั้น ๆ ให้น้อยลงหรือหมดไป

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

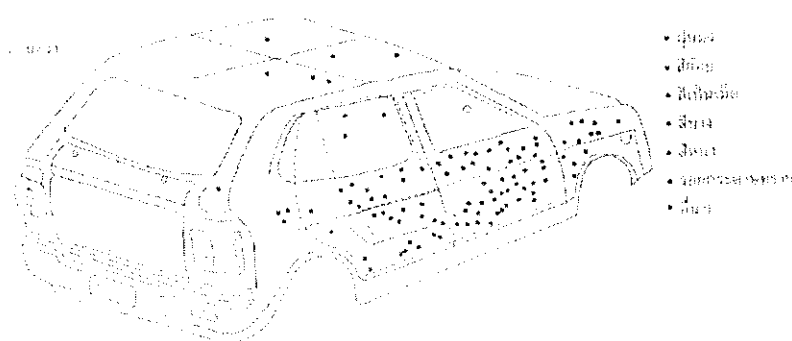
แผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือสำหรับที่จะตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ เช่น จำนวนสินค้าคุณภาพไม่ดี ข้อบกพร่อง คำร้องเรียนจากลูกค้า อุบัติเหตุ เป็นต้น โดยการนำปรากฏการณ์หรือสาเหตุเหล่านั้นมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับตามความสำคัญของข้อมูลจากมากมาหาน้อย โดยแสดงขนาดความมากมายด้วยกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้น

ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต

1. กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น
 - กำหนดช่วงระยะเวลาและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วงเวลานั้นอาจจะกำหนดเป็นสัปดาห์หรือเดือน เป็นต้น ให้ตัดตอนเป็นช่วงโดยให้ระยะเวลาสั้นยาวขึ้นกับสภาพที่เกิดปัญหา
 - นำใบตรวจสอบ (Check Sheet) มาใช้เพื่อสำรวจปัญหา ไม่เพียงแต่จำนวนของปัญหาแต่

ยังสามารถสำรวจสาเหตุและสาเหตุของปัญหาได้ด้วย

รูปการใช้ใบตรวจสอบสำรวจปัญหา



ภาพประกอบ 6 ใบตรวจสอบปัญหา

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 148

2. จำแนกและรวบรวมข้อมูลตามสาเหตุหรือปรากฏการณ์ โดยพยายามจำแนกข้อมูลในลักษณะที่ง่ายต่อการกำหนดเป็นมาตรการแก้ไข

- จำแนกตามสาเหตุ : วัตถุดิบ เครื่องจักร ผู้ปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน เป็นต้น

- จำแนกตามปรากฏการณ์ : หัวข้อของของเสีย สถานที่ กระบวนการผลิต เวลา เป็นต้น

ตาราง 4 ตารางรวบรวมข้อมูลของใบตรวจสอบ

รถยนต์นั่ง : SO1.16				ช่วงระยะเวลา 1 พ.ค. - 30 พ.ย. 2542			
ตารางรวบรวมข้อมูล : ข้อบกพร่องการพับสรีด				ผู้จัดทำ : นายรัช			
ตำแหน่ง	Front	Front	ขอบคิ้ว	หลังคา	Back	Back	รวม
หัวข้อ	Door	Pillar	กระจก		Door	Pillar	
ฝุ่นผง	||||	||||	|||||	||||	||||	|	51
สีย้อย	||||	||||	||||	||||	||||	|	36
สีเป็นเม็ด	|||	|||	|||	||	||	||	15
สีบาง	||	||	||	||	|	|	10
สีหนา	|	|	|	|	|||	|||	10
รอยกระดาด	|		|	|	|	|	5
ทราย							
อื่นๆ	||	|	|	|	|	|	7
รวม	24	17	32	23	23	15	134

ที่มา : ศิริพร ขอฟรกกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 149

3. จัดแจงข้อมูลให้เหมาะสมแล้วคำนวณปริมาณสะสม (Accumulation)

- ให้เรียงหัวข้อตามลำดับจำนวนข้อมูลที่มีปริมาณมากไปสู่น้อย แล้วเติมจำนวนข้อมูลของแต่ละหัวข้อลงไป ต่อจากนั้นให้เขียน "อื่นๆ" ลงเป็นหัวข้อสุดท้าย
- ทำการคำนวณปริมาณสะสม โดยเริ่มจากหัวข้อที่มีข้อมูลมากแล้วคำนวณไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่างที่ 9 การคำนวณค่าสะสม

ตาราง 5 การคำนวณค่าสะสม

ลำดับที่	ข้อบกพร่อง	จำนวนข้อมูล	ค่าสะสม	% สะสม
1	ฝุ่นผง	51	51	
2	สีย้อย	36	87	
3	สีเป็นเม็ด	15	102	
4	สีบาง	10	112	
5	สีหนา	10	122	
6	รอยกระดาดทราย	5	127	
7	อื่นๆ	7	134	
		134	-	

ที่มา : ศิริพร ขอฟรกกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 150

หมายเหตุ : ค่าสะสมหาได้ดังนี้

ลำดับที่ 1	51		
ลำดับที่ 2	51 + 36	=	87
ลำดับที่ 3	87 + 15	=	102
ลำดับที่ 4	102 + 10	=	112
ลำดับที่ 5	112 + 10	=	122
ลำดับที่ 6	122 + 5	=	127
ลำดับที่ 7	127 + 7	=	134

4. คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสมโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$= \frac{\text{ปริมาณสะสม}}{\text{จำนวนทั้งหมด}} \times 100 (\%)$$

หมายเหตุ : ค่าเปอร์เซ็นต์สะสมหาได้ดังนี้

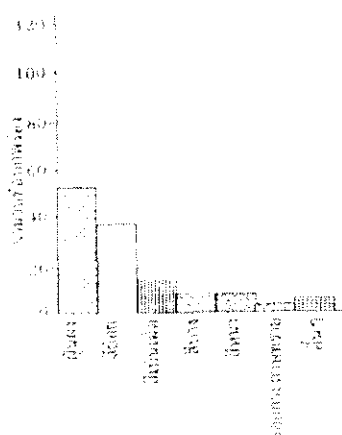
ลำดับที่ 1	$(51/134) \times 100$	=	38.10
ลำดับที่ 2	$(87/134) \times 100$	=	64.90
ลำดับที่ 3	$(102/134) \times 100$	=	76.10

5. เขียนแกนตั้งและแกนนอนลงบนกระดาษกราฟ

- ที่แกนนอนให้เขียนเต็มชื่อหัวข้อโดยเรียงลำดับจากหัวข้อที่มีจำนวนข้อมูลมากไปสู่น้อย โดยเรียงจากซ้ายไปขวา
- ที่แกนตั้งให้เขียนลักษณะสมบัติที่เรากำลังสำรวจโดยจัดทำสเกลให้สามารถครอบคลุมจำนวนรวมของข้อมูลทั้งหมดได้ ควรกำหนดสเกลและระยะช่องไฟเพื่อให้ขนาดความยาวของแกนตั้งกับแกนนอนนั้นเป็น 1:1 – 1:2 (โดยให้แผนภูมิพาเรโตที่ได้มีขนาดเกือบเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส)

6. จัดทำกราฟแท่ง

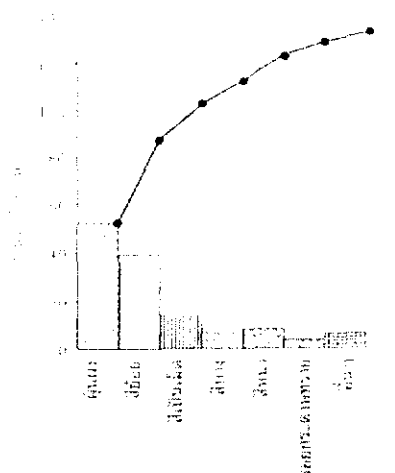
- เขียนจำนวนข้อมูลออกเป็นกราฟแท่ง เรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวา โดยให้ความกว้างของกราฟแต่ละแท่งเท่ากัน ในกรณีที่เขียนกราฟแต่ละแท่งแยกออกจากกันควรจัดช่องไฟระหว่างแท่งให้เท่ากันด้วย



ภาพประกอบ 7 กราฟแท่งของแต่ละหัว

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 151

7. เติมเส้นกราฟค่าสะสมเดิมจุดกราฟของค่าสะสมลงทางด้านขวามือของกราฟแท่ง



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงค่าสะสม

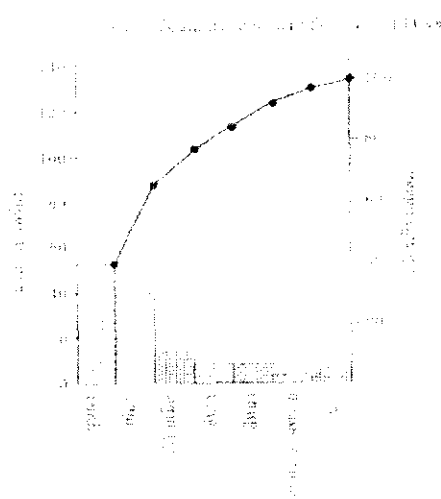
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 152)

8. ลากแกนตั้งขึ้นทางด้านขวาสุด แล้วกำหนดสเกล

- กำหนดให้จุดเริ่มของกราฟเส้นตรงเป็น "0" (%) แล้วจุดสุดท้ายเป็น "100" (%)
- แบ่งส่วนระหว่าง 0-100 % ออก 5 ส่วนเท่ากันแล้วเติมสเกล 20, 40, 60, 80, (%) (หรืออาจจะแบ่งออกเป็น 10 ส่วน แล้วเติมค่า 10, 20, 30, ... , 100 ก็ได้)

9. เติมข้อความที่จำเป็นลงไป

- หัวข้อเรื่อง ช่วงเวลา จำนวนรวมของข้อมูล (n) ชื่อขบวนการผลิต ผู้จัดทำ เป็นต้น
- แผนภูมิพาเรโตของข้อบกพร่องในการพ่นสีรถยนต์นั้น



ภาพประกอบ 9 แผนภูมิพาเรโตของข้อบกพร่องในการพ่นสีรถยนต์นั้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 153)

ชนิดของแผนภูมิพาเรโต

ดังได้กล่าวมาแล้ว แผนภูมิพาเรโตคือระเบียบวิธีเพื่อหาประเด็นปัญหาสำคัญจำนวนน้อยและแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามที่นำไปใช้

1. แผนภูมิพาเรโตโดยผล แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ด้วยคุณภาพ และใช้หาว่าปัญหาสำคัญคืออะไร

1.1 คุณภาพ ความบกพร่อง ความผิด ความล้มเหลว คำร้องเรียน คำร้องเรียน ของส่งคืน การซ่อมแซม

1.2 ราคา มูลค่าสูญเสีย ค่าใช้จ่าย

1.3 การส่ง มลพิษ การขาดแคลนของ การเก็บเงินไม่ได้ การส่งล่าช้า

1.4 ความปลอดภัย อุบัติเหตุ ความผิดพลาด การเสีย

2. แผนภูมิพาเรโตโดยสาเหตุ แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับความคิดในขบวนการและใช้เพื่อหาสาเหตุสำคัญของปัญหา

1.1 ผู้ปฏิบัติการ กระ กลุ่ม อายุ ประสบการณ์ ความชำนาญ

1.2 เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ การจัดการ รูปแบบ เครื่องมือวัด

1.3 วัตถุดิบ ผู้ผลิต สถานที่ประกอบการ ลอด ชนิด

1.4 ระเบียบวิธีการปฏิบัติการ เงื่อนไข ลำดับ การจัด ระเบียบวิธี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการทำแผนภูมิ

1.1 ตรวจสอบการแยกหลาย ๆ แบบ และสร้างแผนภูมิพาเรโตจำนวนมาก ๆ ท่านสามารถหาสาระสำคัญของปัญหาได้โดยสังเกตจากแง่มุมต่าง ๆ และควรพยายามลองแบ่งแยกหลาย ๆ วิธีจนกระทั่งหาประเด็นปัญหาสำคัญจำนวนน้อยได้ซึ่งเป็นจุดประสงค์ในการวิเคราะห์พาเรโต

1.2 หัวข้อ "อื่น" ไม่ควรมีเปอร์เซ็นต์สูง แต่ถ้าเกิดขึ้นแสดงว่าแบ่งหัวข้อที่สำรวจย่อยเกินไปและรวมข้อไว้ในหัวข้อ "อื่น" มากไป ควรพิจารณาระเบียบวิธีแบ่งอย่างอื่น

1.3 ถ้ากำหนดค่าเป็นจำนวนเงินให้เก็บข้อมูลได้ ควรแสดงไว้บนแกนตั้งในแผนภูมิพาเรโตด้วย ถ้าไม่คำนึงถึงปัญหาเป็นจำนวนเงินอาจมองข้ามปัญหาสำคัญไปได้ ค่าใช้จ่าย (Cost) เป็นมาตรการวัดที่สำคัญของการจัดการ

2. ข้อเสนอแนะในการใช้แผนภูมิ

2.1 ถ้าเห็นว่าหัวข้อใดมีคำตอบอย่างง่าย ๆ ควรพิจารณาหัวข้อนั้นทันที แม้ว่าจะมีความสำคัญน้อยก็ตาม แผนภูมิพาเรโตมีจุดประสงค์ในการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ และต้องการประเด็นปัญหาที่สำคัญจำนวนน้อย อย่างไรก็ตาม ถ้าหัวข้อที่มีความสำคัญน้อยแต่คาดว่าจะใช้เป็นมาตรการง่าย ๆ ในการแก้ปัญหาก็สามารถใช้ได้ ประสบการณ์ สาระสำคัญและสามัญสำนึกที่ได้จากขั้นตอนเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2.2 ไม่ควรลืมทำแผนภูมิพาเรโตโดยสาเหตุด้วยหลักการค้นพบปัญหาโดยการทำแผนภูมิพาเรโตโดยผลแล้ว จำเป็นที่จะต้องหาสาเหตุเพื่อแก้ปัญหาด้วย เพราะฉะนั้นถ้าต้องการให้การปรับปรุงมีประสิทธิภาพควรทำแผนพาเรโตโดยผลด้วย

ประโยชน์

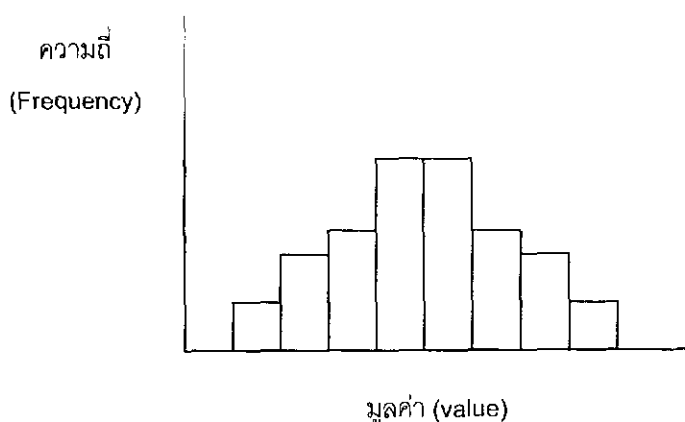
แผนภูมิพาเรโตมีคุณลักษณะพิเศษต่อไปนี้

- สามารถบ่งชี้ให้เห็นได้ว่าหัวข้อใดมีปัญหามากที่สุด
- สามารถเข้าใจลำดับความสำคัญมากน้อยของปัญหาได้ทันที

- สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเพียงใดในส่วนทั้งหมด
- เนื่องจากใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้สามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดี
- ไม่ต้องใช้การคำนวณให้ยุ่งยากก็สามารถจัดทำได้

ฮิสโตแกรม (Histogram)

ฮิสโตแกรมเป็นกราฟแท่ง แสดงถึงข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในการจัดการคุณภาพมักใช้ฮิสโตแกรมเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและผลงาน เช่น ใช้ฮิสโตแกรมแสดงระยะเวลาในการให้บริการทางโทรศัพท์ หรือสร้างขนาดหน้าปัดรถยนต์ ทัวไปฮิสโตแกรมจะมีประโยชน์ในการสรุป แสดงแบบแผนของข้อมูลและง่ายต่อการวิเคราะห์ความเบี่ยงเบน เช่น การวิเคราะห์จุดศูนย์กลาง (center) ความกว้าง (width) และรูปร่าง (shape) ของข้อมูลตามหลักแล้วข้อมูลที่ตกอยู่ศูนย์กลางจะเป็นข้อมูลปกติ ส่วนความกว้างของข้อมูลถ้ามีมาก ก็แสดงว่าค่าสูง – ต่ำของข้อมูลแตกต่างกันมากและพยากรณ์ข้อมูลยาก สำหรับรูปร่างของข้อมูล มีทั้งรูปปกติ (normal) รูปคู่หรือจุดยอดคู่แฝด (double or twin peak) รูปเนิน (plateau) รูปหวี (comb) และรูปเบ้ (skewed distribution) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์หามาก เช่นรูปเบ้ซ้ายแสดงว่ามีค่าต่ำกว่าค่ากลางมาก รูปเบ้ขวามีค่าสูงกว่าค่ากลาง หรือรูปเนินแสดงว่าไม่มีจุดสูงสุดเป็นพิเศษหรือเป็นหรือเป็นการรวบรวมข้อมูลปกติหลายๆ รูปเข้าด้วยกัน การวิเคราะห์ฮิสโตแกรมจึงมีประโยชน์ต่อการพิจารณาความบกพร่องของกระบวนการและผลงานซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงคุณภาพได้ถูกต้องต่อไป ดังแสดงในภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 ฮิสโตแกรมเป็นกราฟแท่ง

ที่มา : เรื่องวิทยุ เกษสุวรรณ . (2545) การจัดการคุณภาพ : 131)

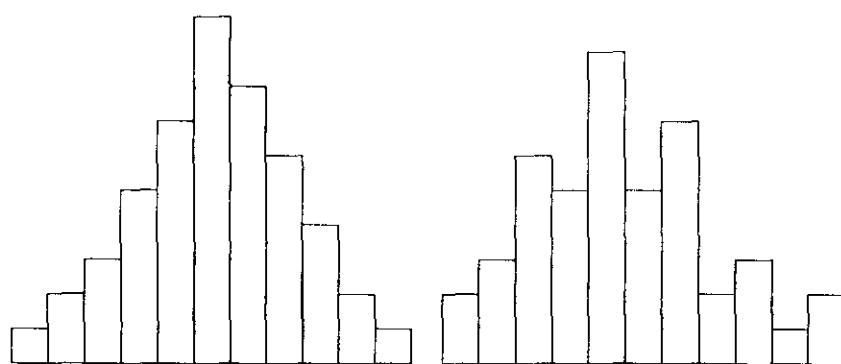
การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม

หลังจากการสร้างฮิสโตแกรม ลากเส้นควบคุมเฉพาะแล้วจะตอบปัญหา 3 ข้อนี้ได้คือ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเหมือนกับการตรวจสอบครั้งก่อนหรือไม่
2. ผลิตภัณฑ์มีการกระจายอยู่ในช่วงกึ่งกลางดีหรือไม่ (well center)
3. ผลิตภัณฑ์อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ (meet engineering specification)

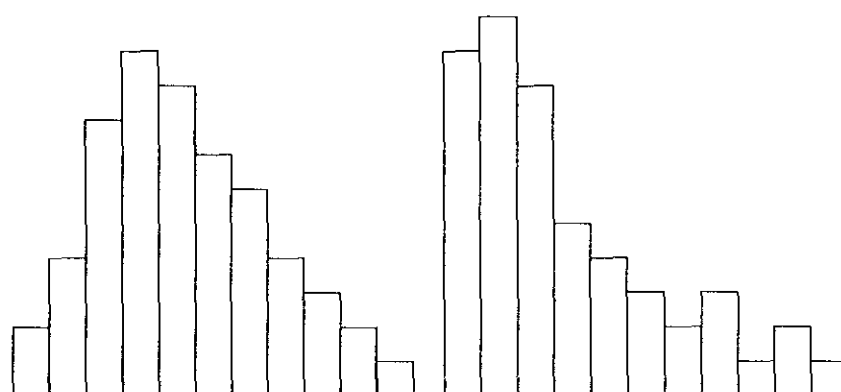
ชนิดของฮิสโตแกรม

ฮิสโตแกรมมีหลายชนิด ดังแสดงในภาพประกอบ การทราบลักษณะชนิดของฮิสโตแกรมที่เขียนขึ้นมาจากข้อมูลชุดหนึ่งๆนั้น จะช่วยให้ได้แนวทางที่ดีในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นต่อไป



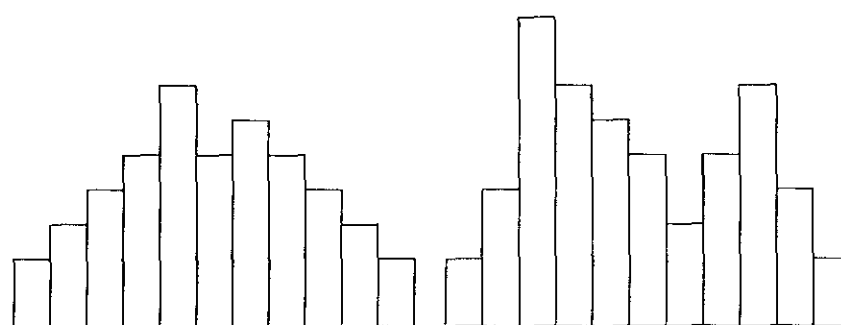
ก. รูปทรงทั่วไป

ข. ชนิดไม่เรียบ



ค. ชนิดเบ้ขวา

ง. ชนิดหน้าผาซ้าย



จ. ชนิดทรงที่ราบสูง

ฉ. ชนิดภูเขา 2 ยอด

ภาพประกอบ 11 ชนิดของฮิสโตแกรม

ที่มา : วีรพงษ์ เฉลิเมจิรัตน์. (2541) วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ : 44

ก. ชนิดรูปทรงทั่วไป (General Type) หรือทรงระฆังคว่ำ

ลักษณะ : ทรงเหมือนระฆังคว่ำ จะสมมาตรกันซ้ายและขวา ค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมจะอยู่กึ่งกลางของพิสัยข้อมูล ฮิสโตแกรมที่มีความถี่สูงสุดจะอยู่ตรงกลางแล้วค่อยๆ ลดหลั่นลงไปทั้งซ้ายและขวาเป็นรูปทรงที่พบมากที่สุดจากชุดข้อมูลทั่วไป ไป ที่มีการแจกแจงปกติ

ข. ชนิดรูปทรงฟันหัก (Uneven Type) หรือชนิดไม่เรียบ

ลักษณะ : จะมีช่วงของชั้นข้อมูลซึ่งมีความถี่มากน้อยสลับกันไปไม่ลดหลั่นอย่างเป็นระบบ อาจเรียกว่า Multi-Model Type คือมียอดสูงหลายๆ ยอดสลับกัน เกิดได้เมื่อจำนวนที่บรรจุอยู่ในแต่ละชั้นข้อมูลมีค่าไม่เท่ากันและแตกต่างกันมากระหว่างชั้นข้อมูลที่ติดกัน หรืออาจเกิดจากการปิดเศษค่าของแต่ละข้อมูล

ค. ชนิดเบ้ขวา (Positively Skewed Type)

ลักษณะ : ค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมจะไม่กึ่งกลางรูปแต่ จะอยู่ทางซ้ายมือของแนวกึ่งกลางรูป ค่าความถี่จะลดลงรวดเร็วทางซ้ายมือและจะค่อยๆ ลดลงทางขวามือ คำว่าเบ้ขวา จะนับขวามือของฮิสโตแกรมโดยคิดจากขวามือ เมื่อฮิสโตแกรมหันหน้าออกมาหาเราแล้วคือ การเบ้ขวายอดกราฟจะไปอยู่ซ้ายมือของเรา ฮิสโตแกรมชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่ได้นั้นมาจากการมีการกำหนดค่าจำกัด หรือขอบเขตควบคุม ทางด้านค่าต่ำ ทำให้ข้อมูลที่ต่ำกว่าค่าขอบเขต หรือค่าควบคุมค่านั้นไม่ได้รับการบันทึก ทำให้ข้อมูลค่าที่ต่ำกว่านั้นอีกหลายค่าถูกข้ามไป ผลคือ ทำให้ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มใกล้มาทางค่าขอบเขตค่าต่ำ

ง. ชนิดหน้าผาซ้าย (Left – Hand Precipice Type)

ลักษณะ : ลักษณะคล้ายชนิดเบ้ขวาแต่ค่าความถี่ของข้อมูลทางซ้ายมือ จะลดลงอย่างรวดเร็วมาก ประกอบกับค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมก็ใกล้มาทางซ้ายมือมาก จึงทำให้รูปกราฟทางซ้ายมือสูงชันคล้ายหน้าผา กราฟชนิดนี้เกิดได้เมื่อมีการตรวจสอบแบบ 100 % เฉพาะขนาดชิ้นงานทางด้านค่าขอบเขตค่าต่ำ ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียง หรือต่ำกว่าค่าขอบเขตค่าต่ำ ดังนั้นชิ้นงานที่มีขนาดใกล้เคียงกับค่าขอบเขตค่าต่ำจึงมีมาก ทำให้ค่าความถี่ในย่านนี้มีค่าสูงมากและขาดหายไปทันทีที่ใกล้กับค่าขอบเขตค่าต่ำ

จ. ชนิดทรงที่ราบสูง (Plateau Type)

ลักษณะ : ข้อมูลในชั้นบริเวณกลางๆ จะมีค่าความถี่ใกล้เคียงกันมาก แต่จะลดลงทันทีเฉพาะชั้นข้อมูลหัวท้าย เกิดจากข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจง ที่แตกต่างกันหลายแบบมาปะปนกันและแต่ละแบบมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน แต่อาจใกล้เคียงกัน

ฉ. ชนิดภูเขา 2 ยอด (Twin-Peak Type)

ลักษณะ : มียอดความถี่สูง 2 ยอดห่างกัน ตรงกลางกับเป็นค่าความถี่ต่ำ เกิดจากข้อมูล 2 ชุดหรือ 1 ชุดที่มาจากการแจกแจง 2 ชุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน หากเป็นการผลิต เป็นไปได้ว่าอาจเป็นข้อมูลที่ได้มาจากชิ้นงาน ซึ่งผลิตจากเครื่องจักร 2 เครื่องหรือวัตถุดิบ 2 รุ่น หรือล้อยอดต่างกัน หรือตัวผลิตภัณฑ์มีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นปะปนอยู่

วิธีการสร้างฮิสโตแกรม (How to Make Histograms)

1. การสร้างตารางแสดงความถี่ของข้อมูล

ตัวอย่างนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับขนาดผ่านศูนย์กลางของเพลาลูกที่ผลิตจากเครื่องเจียระไนกลม โดยทำการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 ท่อน วัดขนาดแล้วจดบันทึกไว้ในตารางที่ 8

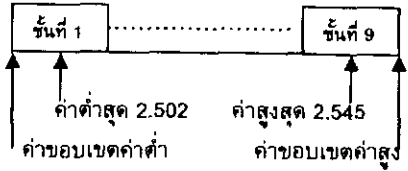
ตาราง 6 แสดงข้อมูลดิบ

สุ่มตัวอย่าง อันดับที่	ผลการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
	2.510	2.517	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525
1-10	2.510	2.517	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525
11-20	2.527	2.536	2.506	2.512	2.515	2.521	2.536	2.529	2.524
21-30	2.529	2.523	2.523	2.519	2.528	2.543	2.538	2.518	2.534
31-40	2.520	2.514	2.512	2.526	2.530	2.532	2.526	2.523	2.520
41-50	2.535	2.523	2.526	2.532	2.522	2.502	2.530	2.522	2.514
51-60	2.533	2.510	2.542	2.530	2.521	2.522	2.535	2.540	2.528
61-70	2.525	2.515	2.520	2.526	2.527	2.522	2.542	2.540	2.528
71-80	2.531	2.545	2.524	2.520	2.519	2.519	2.529	2.522	2.513
81-90	2.518	2.527	2.511	2.531	2.527	2.529	2.528	2.519	2.521

ตาราง 7 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาค่าพิสัย (R)

กลุ่ม ตัวอย่าง อันดับที่	ผลการวัดขนาดผ่านศูนย์กลาง									ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางโต สุด	ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางเล็ก สุด
1-10	2.510	2.517	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525	2.543	2.510
11-20	2.527	2.536	2.506	2.512	2.515	2.521	2.536	2.529	2.524	2.541	2.506
21-30	2.529	2.523	2.523	2.519	2.528	2.543	2.538	2.518	2.534	2.543	2.518
31-40	2.520	2.514	2.512	2.526	2.530	2.532	2.526	2.523	2.520	2.534	2.512
41-50	2.535	2.523	2.526	2.532	2.522	2.502	2.530	2.522	2.514	2.535	2.502
51-60	2.533	2.510	2.542	2.530	2.521	2.522	2.535	2.540	2.528	2.542	2.510
61-70	2.525	2.515	2.520	2.526	2.527	2.522	2.542	2.540	2.528	2.542	2.515
71-80	2.531	2.545	2.524	2.520	2.519	2.519	2.529	2.522	2.513	2.545	2.513
81-90	2.518	2.527	2.511	2.531	2.527	2.529	2.528	2.519	2.521	2.531	2.511
										2.545	2.502

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ																
ขั้นที่ 1 : คำนวณหาค่าพิสัย (Range : R) ค่าพิสัย : ผลต่างระหว่างค่าวัดขนาดที่ใหญ่สุดกับค่าวัดขนาดที่เล็กที่สุด เราต้องการหาค่าพิสัยของข้อมูลในแต่ละบรรทัด วิธีการก็คือทำตารางเพิ่มอีก2ช่องทางขวามือเพื่อใช้กรอกตัวเลขขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตสุดกับเล็กสุดที่อ่านได้ของแต่ละบรรทัด (10 ข้อมูล) จากนั้นดูไปตลอด 10 ข้อมูลแล้วเลือกข้อมูลโตสุดกับเล็กสุดไปกรอกในช่องขวามือ	ขั้นที่ 1 : การหาค่าพิสัย (R) จากตาราง 7 ในบรรทัดแรก (คือ เฟลลาคูแรก 1-10) ค่าโตสุด คือ = 2.543 (ตัวที่ 9) ค่าเล็กสุด คือ = 2.510 (ตัวแรก) เมื่อพบแล้วก็กรอกลงในช่องขวามือแล้วหาต่อไปจนครบทุกบรรทัด จากนั้นดูว่าค่าใน 2 คอลัมน์สุดท้าย ค่าโตสุดค่าใด ค่าต่ำสุดค่าใด ให้ลอกไว้บรรทัดสุดท้าย $R = 2.545-2.502 = 0.043$																
ขั้นที่ 2 : คำนวณค่าจำนวนชั้นข้อมูลและความกว้างของชั้นข้อมูล เราจะต้องหาค่าความกว้างของชั้นข้อมูล (Class Interval)ก่อนเพื่อที่จะแบ่งตัวเลขค่าพิสัย (R) ออกเป็นระยะเท่าๆกัน สะดวกต่อการเขียนกราฟแท่งต่อไป วิธีหา ค่าจำนวนชั้นข้อมูล = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{ความกว้าง}}$ ให้เราหาค่าพิสัย (R) ด้วยตัวเลข 1 ,2 หรือ 5 (หรือ 10 ,20,50 : หรือ 0.1 ,0.2 ,0.5 ฯลฯ) ผลลัพธ์จะได้ตัวเลขจำนวนชั้นข้อมูลระหว่าง 5 ถึง 20 ชั้น ข้อควรคำนึงคือ : ถ้าจำนวนข้อมูลตั้งแต่ 100 ขึ้นไป ให้ใช้ช่วงกว้างของแต่ละชั้นแคบๆ ถ้าจำนวนข้อมูลน้อยกว่า 99 ลงมาให้ใช้ช่วงกว้างของแต่ละชั้นกว้างขึ้น	ขั้นที่ 2 : คำนวณจำนวนชั้นข้อมูล ค่าพิสัย (R) = 0.043 (จากขั้นที่ 1) ทดลองหาจำนวนชั้นที่เหมาะสม (ให้ W = ความกว้างขวางของชั้น) <table><tr><td>ครั้งที่</td><td>พิสัย(R)</td><td>ความกว้าง(W)</td><td>จำนวนชั้น(R+W)</td></tr><tr><td>1</td><td>0.043</td><td>+ 0.002</td><td>= 21.5 $\approx$ 22</td></tr><tr><td>2</td><td>0.043</td><td>+ 0.005</td><td>= 8.6 $\approx$ 9</td></tr><tr><td>3</td><td>0.043</td><td>+ 0.010</td><td>= 4.3 $\approx$ 4</td></tr></table> เลือกครั้งที่ 2 เพราะว่าได้จำนวนชั้น = 9 อยู่ระหว่าง 5 $\approx$ 20 ซึ่งกำลังพอดี ความกว้างชั้นข้อมูล = 0.005	ครั้งที่	พิสัย(R)	ความกว้าง(W)	จำนวนชั้น(R+W)	1	0.043	+ 0.002	= 21.5 $\approx$ 22	2	0.043	+ 0.005	= 8.6 $\approx$ 9	3	0.043	+ 0.010	= 4.3 $\approx$ 4
ครั้งที่	พิสัย(R)	ความกว้าง(W)	จำนวนชั้น(R+W)														
1	0.043	+ 0.002	= 21.5 $\approx$ 22														
2	0.043	+ 0.005	= 8.6 $\approx$ 9														
3	0.043	+ 0.010	= 4.3 $\approx$ 4														
ขั้นที่ 3 : เตรียมแบบฟอร์มตารางความถี่ ให้เขียนตารางเป็นแบบฟอร์มตารางความถี่ ดังแสดงในตาราง 7 ซึ่งจะใช้แสดงข้อมูลและผลการคำนวณความกว้างของชั้นข้อมูล ค่ากลางของชั้นข้อมูล ช่องบันทึกการนับข้อมูลและค่าความถี่ของข้อมูลในแต่ละชั้น	ขั้นที่ 3 : เตรียมทำตารางความถี่ เอาตัวเลขจากตาราง 6 มาคำนวณแล้วกรอกลงไปในตาราง 7																
ขั้นที่ 4 การหาค่าขอบเขตของแต่ละชั้น 1. ค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนี้คือ 2.502 และค่าสูงสุดของข้อมูลชุดนี้คือ 2.545 (ดูได้จากตาราง 7 ข้างต้น)	ขั้นที่ 4 การหาค่าขอบเขตของแต่ละชั้น <table><tr><td>1. ค่าต่ำสุด = 2.502</td><td rowspan="2">} จากตาราง 9</td></tr><tr><td>ค่าสูงสุด = 2.545</td></tr></table>	1. ค่าต่ำสุด = 2.502	} จากตาราง 9	ค่าสูงสุด = 2.545													
1. ค่าต่ำสุด = 2.502	} จากตาราง 9																
ค่าสูงสุด = 2.545																	

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ
2. เราต้องแบ่งช่วงของชั้นออก 9 ชั้น ให้ค่าขอบเขตค่าต่ำสุดของชั้นที่ 1 มีตัวเลขต่ำสุดคือ 2.502 อยู่ด้วย และชั้นสุดท้ายให้มีค่าสูงสุดคือ 2.545 อยู่ด้วย 3. ค่าขอบเขตของแต่ละชั้น จะต้องละเอียดเป็นครึ่งหนึ่งของหน่วยวัดของข้อมูล 4. เมื่อกำหนด ค่าขอบเขตค่าต่ำ ของชั้นที่ 1 ได้แล้วก็บวกด้วย ค่าความกว้างของชั้น (ซึ่งแต่ละชั้นจะกว้างเท่าๆกันคือ 0.005) ค่าที่ได้คือ ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 5. คำนวณหาค่าขอบเขตของชั้นที่ 2 ต่อไปโดยถือ - ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 2 = ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 - ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 2 = ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 3 เช่นนี้เรื่อยไปจนถึงชั้นสุดท้าย ขั้นที่ 5 : การหาค่ากลางของแต่ละชั้น ค่ากลาง หรือค่าเฉลี่ยของค่าขอบเขตค่าต่ำและค่าขอบเขตค่าสูงของแต่ละชั้น นั้นหาได้จากสูตร คือ ค่ากลาง = $\frac{(\text{ค่าขอบเขตค่าต่ำ} + \text{ค่าขอบเขตค่าสูง})}{2}$	2. ดูจากรูปวาดต่อไปนี้ : (R = Range หรือพิสัย W = ความกว้างของชั้น) จำนวนชั้น = $\frac{R}{W} = \frac{0.043}{0.005} = 8.6$ ปัดเศษเป็น 9  3. ปัจจุบันข้อมูลรายละเอียดถึงทศนิยม ตำแหน่งที่ 3 คือ 0.001 หน่วย ดังนั้นจุดเริ่มต้นของ ค่าขอบเขต ต้องเป็นเลขทศนิยม 4 ตำแหน่ง คือ 0.0005 หน่วย 4. เราพบว่า ค่าต่ำสุดคือ 2.502 ดังนั้นค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 1 (ชั้นแรก) ต้องอยู่ต่ำกว่า 2.502 อย่างน้อย 1/2 หน่วยหรือ 0.0005 ในที่นี้เราขอเริ่มที่ 2.5005 ดังนั้น ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 1 = 2.5005 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005 # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 = 2.5055 5. ดูจากการคำนวณดังนี้ : ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 2 = 2.5055 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005 # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 2 = 2.5105 ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 3 = 2.5105 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005 # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 3 = 2.5155 กรอกตัวเลขค่าขอบเขตทั้ง 2 ค่าของแต่ละชั้นลงในตาราง 8 ขั้นที่ 5 : การหาค่ากลางของแต่ละชั้น สูตร $m = \frac{1}{2}(\min + \max)$

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ																		
m = ค่ากลาง m_1 = ค่ากลางของชั้นที่ 1 ผลต่างระหว่าง m_2 กับ m_1 จะเท่ากับความกว้างชั้นพอดี ดังนั้นอาจหาค่ากลางตัวต่อไปได้จากสูตร $m_2 = m_1 + (\text{ความกว้างชั้น})$ $m_3 = m_2 + (\text{ความกว้างของชั้น})$ เช่นนี้เรื่อยๆไปจนครบทุกชั้น หมายเหตุ วิธีนี้ต้องระวังถ้าค่า m_1 ที่หาได้ในครั้งแรกมีความผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปแล้ว จะทำให้ค่า m_2 m_3 และ m ตัวต่อไปผิดไปด้วยจึงต้องระวัง	<table><tr><th>ชั้นที่</th><th>ค่าขอบเขต</th><th>ค่ากลาง(m)</th></tr><tr><td>1</td><td>2.5005 – 2.5055</td><td>2.503</td></tr><tr><td>2</td><td>2.5055 – 2.5105</td><td>2.508</td></tr><tr><td>3</td><td>2.5105 – 2.5155</td><td>2.513</td></tr><tr><td>4</td><td>2.5155 – 2.5205</td><td>2.518</td></tr><tr><td>5</td><td>2.5205 – 2.5255</td><td>2.523</td></tr></table> ค่า $m_2 = (2.5055+2.5105) \div 2$ $= \frac{5.016}{2} = 2.508$ หรือจะหาได้จากสูตรที่ 2 คือ $m_2 = m_1 + (\text{ความกว้างชั้น})$ $= 2.503 + (0.005)$ # $m_2 = 2.508$ หรือ $m_4 = m_3 + (\text{ความกว้างชั้น})$ # $m_4 = 2.513 + (0.005)$ $= 2.518$ เช่นนี้เป็นต้น	ชั้นที่	ค่าขอบเขต	ค่ากลาง(m)	1	2.5005 – 2.5055	2.503	2	2.5055 – 2.5105	2.508	3	2.5105 – 2.5155	2.513	4	2.5155 – 2.5205	2.518	5	2.5205 – 2.5255	2.523
ชั้นที่	ค่าขอบเขต	ค่ากลาง(m)																	
1	2.5005 – 2.5055	2.503																	
2	2.5055 – 2.5105	2.508																	
3	2.5105 – 2.5155	2.513																	
4	2.5155 – 2.5205	2.518																	
5	2.5205 – 2.5255	2.523																	
ขั้นที่ 6: จัดทำตารางแสดงความถี่ ความถี่ในการพบข้อมูลแต่ละค่า คือ สิ่งสำคัญในการเขียนฮิสโตแกรมหรือกราฟแท่งเพราะจำนวนครั้งที่ข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง(กลุ่มข้อมูลเดียวกัน คือข้อมูลที่มีค่าอยู่ในระหว่างค่าขอบเขตชุดเดียวกันคือจะถูกจัดอยู่ในชั้นข้อมูลเดียวกันนั่นเอง)ปรากฏขึ้นในตารางจะใช้เป็นตัวเลขพื้นฐานในการกำหนดความสูงของกราฟแท่งที่แทนชั้นในข้อมูลในชั้นนั้นๆ	ขั้นที่ 6 : ตารางแสดงความถี่ในการพบข้อมูลแต่ละกลุ่มได้แสดงไว้ในตาราง 8 วิธีการ ชิดคะแนนในตาราง 8 ทำโดยวิธีง่าย ๆ คือ 6.1) อ่านข้อมูลแต่ละตัวทีละตัวและทุกตัวจากตาราง 6 หรือ 7 ก็ได้ 6.2) เอาข้อมูลแต่ละตัวมาเทียบค่าขอบเขตในตาราง 8 แล้วดูว่าจะจัดให้เข้าไปนับอยู่ในชั้นใดของชั้นข้อมูล เมื่อพบชั้นนั้นๆแล้วให้ใส่เครื่องหมายใส่คะแนน 1 ชิดแล้วเริ่มหาตัวเลขใหม่จนครบ																		

ตาราง 8 ตารางแสดงความถี่

ชั้นข้อมูล	ชั้นข้อมูล (ค่าขอบเขต)	ค่ากลาง	คะแนนของแต่ละชั้น	ความถี่ (f)
1	2.5005 - 2.5055	2.503	/	1
2	2.5055 - 2.5105	2.508	////	4
3	2.5105 - 2.5155	2.513	//// //	9
4	2.5155 - 2.5205	2.518	//// //// //	14
5	2.5205 - 2.5255	2.523	//// //// //// //	22
6	2.5255 - 2.5305	2.528	//// //// //// //	19
7	2.5305 - 2.5355	2.533	//// ////	10
8	2.5355 - 2.5405	2.538	////	5
9	2.5405 - 2.5455	2.543	//// /	6
	รวม		Σf	90

บันทึก 1. หากพบว่าจำนวนขีดทั้งเส้นต่างจากค่า ในช่องสุดท้ายแล้ว ย่อมแสดงว่าเกิดความผิดพลาดในการรวมตัวเลขแล้ว ต้องตรวจสอบใหม่

2. หากเราต้องการหาค่า ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency) ทำได้ โดยการหารค่าความถี่แต่ละค่า ด้วยตัวเลข ซึ่งในที่นี้คือ 90

2. วิธีการสร้างรูปฮิสโตแกรม

ขั้นที่ 1: บนกระดาษเปล่าหรือกระดาษกราฟก็ได้ให้เขียนเส้นแกนนอน(แกน x)แล้วแบ่งช่องให้สอดคล้องกับหน่วยวัดของโจทย์ เช่น 10มม.ต่อ 1 กิโลกรัม เป็นต้น ต้องมีจำนวนช่องเพื่อเขียนกราฟเท่ากับจำนวนที่ต้องเขียนในโจทย์ข้อนั้นๆแล้วบวกไว้ 2 ช่องหัวท้าย

ขั้นที่ 2: เขียนเส้นแกนตั้ง(แกน Y) ที่ปลายเส้นกราฟแกนนอนด้านซ้ายและเส้นแกนตั้งอีกเส้นที่ปลายเส้นแกนนอนด้านขวา โดยให้แกนด้านซ้ายเป็นค่าความถี่และแกนด้านขวามือเป็นค่าความถี่สัมพัทธ์

วิธีทำให้กราฟฮิสโตแกรมสวยก็คือ ให้เลือกสเกลแกนตั้งใหญ่พอที่จะทำให้เกิดความสูงของกราฟแท่งอันสูงสุดเท่ากับ 0.5 เท่าของขนาดค่าพิสัยในแกนนอน

ขั้นที่ 3: เขียนค่าขอบเขตทั้ง 2 ค่า ของกราฟแท่งแต่ละแท่งลงในแกนนอน

ขั้นที่ 4: จากค่าขอบเขตค่าสูงและค่าต่ำของแต่ละชั้นข้อมูลที่ขีดบนแกนนอนนั้นให้เขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขึ้นไปโดยให้ความสูงของสี่เหลี่ยมแต่ละรูปสอดคล้องกับค่าความถี่ของข้อมูลที่พบในชั้นนั้นๆ

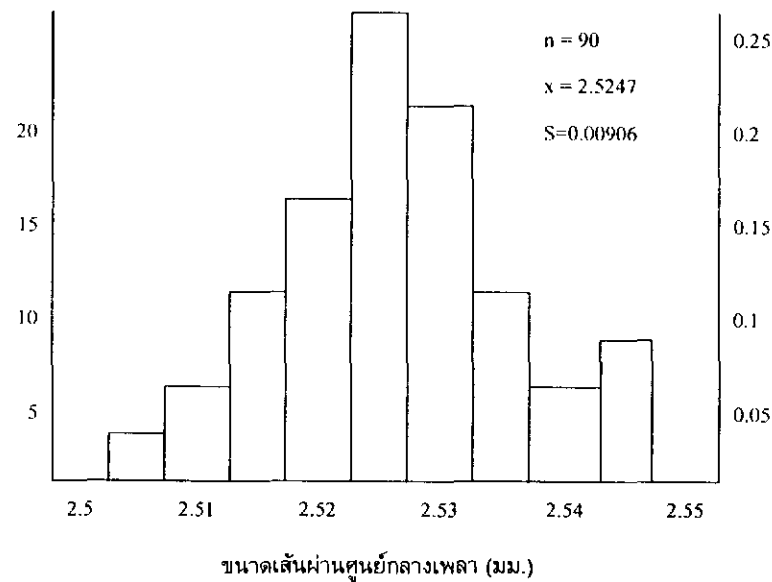
ขั้นที่ 5: เขียนเส้นประยาวสลับสั้น เพื่อที่แสดงค่าเฉลี่ย ของค่าในแกนนอนและอาจเขียนเส้นอื่นๆ (ในแนวดิ่ง)เพื่อแสดงค่าจำกัดทางสเปคของขนาดในแกนนอน(ถ้ามี)

ขั้นที่ 6: ตรงบริเวณช่องว่าง (ที่ว่างข้างๆรูปกราฟ) ให้เขียนข้อมูลประกอบที่สำคัญ อาทิ

n = จำนวนที่ใช้

X = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งสิ้น

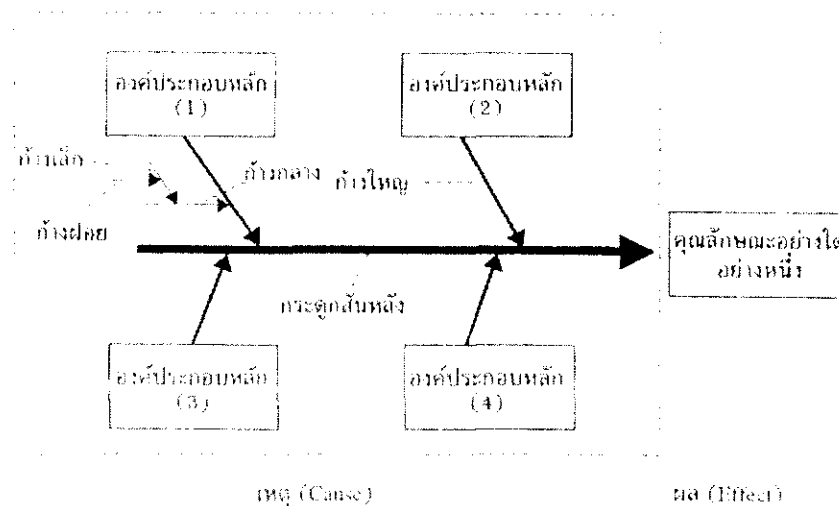
S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล



ภาพประกอบที่ 12 ฮิสโตแกรม

แผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

แผนภาพสาเหตุและผล คือ แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง (ผล) กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้นๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมในแผนภาพที่มีลักษณะคล้ายก้างปลาจึงเรียกชื่อกันว่า "ก้างปลา" และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายผู้ที่คิดค้นขึ้นมาคือ ดร.อิชิกาวา บางทีจึงเรียกแผนภาพอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 แผนภาพสาเหตุและผล

ที่มา : ศิริพร ขอฟรกกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 126

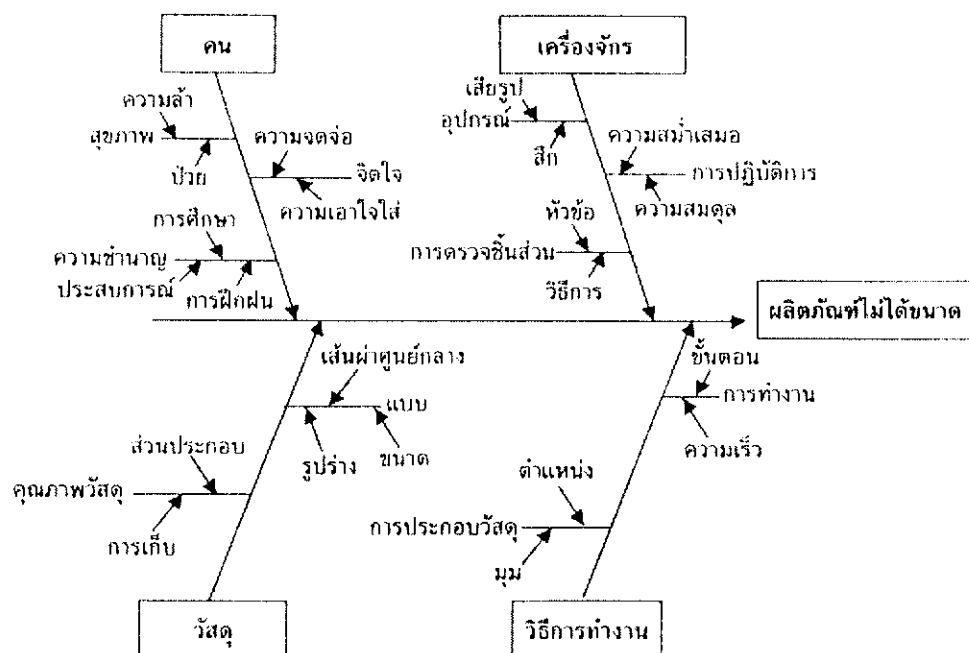
ผลผลิตหรือผลงานของขบวนการผลิตแต่ละหน่วย ย่อมประกอบขึ้นมาจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้

องค์ประกอบหรือสาเหตุหลักโดยทั่วไปไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยงานการผลิตหรืองานสำนักงานมักจะให้เหมือนกัน คือ

- Man = คน
- Machine = เครื่องมือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
- Material = วัตถุดิบหรือวัสดุ
- Method = วิธีการทำงาน

การรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ ให้เป็นระบบในรูปของงานแผนภาพสาเหตุและผลช่วยให้เราสามารถค้นหา วิเคราะห์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ว่าองค์ประกอบใดหรือสาเหตุใดที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลผลิตหรือผลงาน จะได้ควบคุมปรับปรุงสาเหตุหรือองค์ประกอบนั้นๆ ต่อไป

สาเหตุต่างๆ ที่น่าจะทำให้เกิดข้อบกพร่องทางด้านขนาดของผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่ง



ภาพประกอบ 14 แสดงสาเหตุต่างๆ

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 127

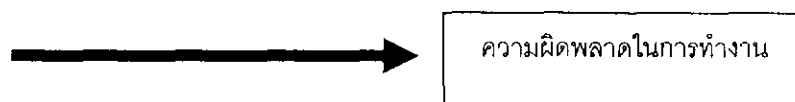
ผู้ร่วมงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เกิดความบกพร่องทางด้านขนาด ได้ร่วมกันอภิปราย และระดมความคิดเห็นถึงสาเหตุต่างๆ ที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาดังกล่าวแล้วเขียนเป็นแผนภาพสาเหตุ

และผล ดังในภาพประกอบ 14 จากนั้นก็ช่วยกันพิจารณาความสำคัญของสาเหตุต่างๆ จึงได้กำหนดมาตรฐานวิธีประกอบวัสดุขึ้นทำให้ข้อบกพร่องด้านขนาดของผลิตภัณฑ์ลดลงจากเดิม

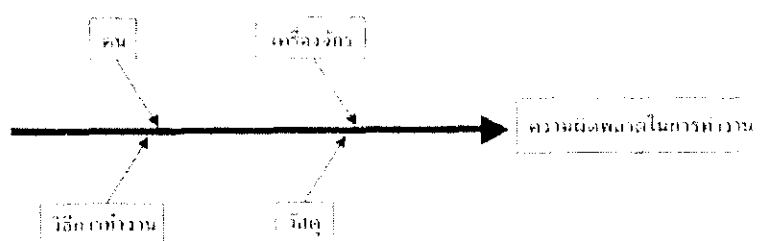
การสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

ขั้นที่ 1 ซึ่ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น : ความผิดพลาดในการทำงาน

ขั้นที่ 2 ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไป ตีกรอบสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นราบหนาจากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร



ขั้นที่ 3 แบ่งสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นลากเส้น “ก้างใหญ่” จากซ้ายมือเฉียงเข้าหากระดูกสันหลังแล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่างๆ ข้างต้น ที่ต้นลูกศรและล้อมกรอบสี่เหลี่ยม ดังภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 การเขียนก้างใหญ่ของแผนผังสาเหตุ

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 128

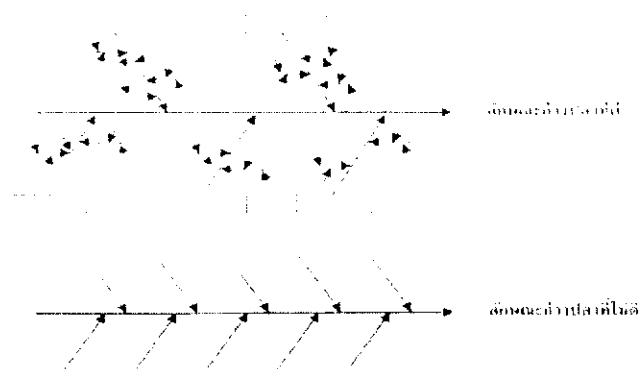
สาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยหรืองานสำนักงานมักจะใช้ 4M เหมือนๆ กัน คือ

Man	:	คน
Machine	:	เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์
Material	:	วัตถุดิบหรือวัสดุ
Method	:	วิธีการทำงาน

นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น

Environment	:	สภาพแวดล้อม
Time	:	เวลา
Measurement	:	การวัด
Transportation	:	การขนส่ง

ขั้นที่ 4 พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่เขียนเป็นก้างปลา หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุเขียนเป็นก้างเล็ก และในที่สุดหามูลเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างฝอย
วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มองเห็นวิธีการแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 การเขียนก้างเล็กของแผนผังสาเหตุ

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 129

ขั้นที่ 5 สืบหาสาเหตุและผลอีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่นๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

ขั้นที่ 6 ต่อจากนั้นจัดลำดับความสำคัญต่างๆ ในการกำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าวอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ถกเถียงร่วมกัน ใช้แผนภูมิพาเรโต กราฟ หรือกระทั่งเปิดอภิปรายทั่วไป เป็นต้น โดยจะใช้ล้อมกรอบหรือเติมวงกลมสีแดงข้างหน้าสาเหตุที่สำคัญมากกว่าเพื่อให้แบ่งแยกชัดขึ้น

ขั้นที่ 7 เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วัน เดือน ปี ที่เขียน

ข้อเสนอแนะในการสร้างแผนการสาเหตุและผล

1. แผนภาพสาเหตุและผลจะมีประโยชน์และใช้งานได้ดีต้องมีการเข้าร่วมของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ถกเถียงกันถึงจุดมุ่งหมายให้แจ่มชัดก่อนแล้วจึงแสดงความคิดเห็นออกมา ในการแสดงความคิดเห็นห้ามมิให้มีการคัดค้านว่าไม่ถูกต้องหรือใช้ไม่ได้อย่างเด็ดขาด ไม่ว่าความคิดเห็นของสมาชิกจะเป็นอย่างไรให้ส่งไปในแผนภาพสาเหตุและผลให้หมด บางครั้งความคิดที่ว่าไม่เข้าท่าอาจใช้เป็นสาเหตุสำคัญได้

2. กำหนดลักษณะคุณภาพได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากที่สุด ถ้าหากลักษณะคุณภาพดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นมากว้างๆ หรือลอยๆ (นามธรรม) แผนภาพสาเหตุและผลที่ได้จะใช้ประโยชน์ไม่ได้มากนัก วิธีที่ดีคือการจำแนกประเภทของลักษณะคุณภาพให้เล็กลงเป็นหลายๆ ประเภท เช่น แทนที่จะพูดว่าคุณภาพสินค้าไม่ดี หากสามารถแยกให้ชัดได้ว่าหัวข้อคุณภาพที่ไม่ดีนั้นมีอะไรมา เช่น ขนาดผิดพลาด มีรอยขีดข่วน

หรือนำหนักกระจายตัวมากเกินไป เป็นต้น แล้วนำหัวข้อย่อยๆ เหล่านี้มาสร้างข้อละแผนภาพจะได้ประโยชน์มากกว่า

3. ชุดข้อมูลสาเหตุต่างๆ ออกมาให้ครบ เพราะจุดมุ่งหมายของการเขียนแผนภาพสาเหตุและผลไม่ได้อยู่ที่การใช้ต่างหาก ดังนั้นต้องพยายามทำแผนภาพสาเหตุและผลให้จุดของปัญหาเด่นชัดขึ้นมาให้ได้

4. ไม่ควรใช้สมองเพียงอย่างเดียว ควรอาศัยข้อเท็จจริงจากแหล่งงานด้วย ทั้งที่เคยพบเห็นในอดีตและปัจจุบันเป็นพื้นฐาน แล้วทำภาพสาเหตุและผลจากพื้นฐานข้อเท็จจริงดังกล่าว รายงานเองซ้ำๆ ว่า "ทำไม" "ทำไม"

5. การที่สามารถเขียนแผนภาพสาเหตุและผลได้ดี แสดงว่าเข้าใจเนื้อหาของงานนั้นๆ ดี

6. อย่าปิดกั้นความคิดของผู้อื่น

นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์สาเหตุหรือองค์ประกอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงแล้ว แผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ทางด้านอื่นๆ อีก เช่น

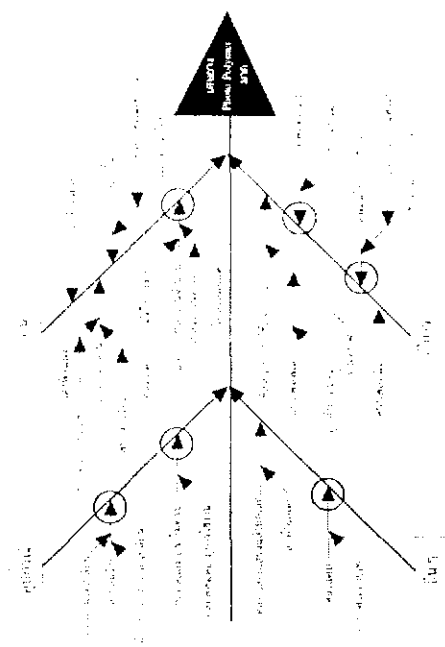
1. จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่ม คือ สาเหตุของการกระจายตัวหรือของเสียที่ดี ประสิทธิภาพและความชำนาญของแต่ละคนจะถูกเปิดเผยออกมาทำให้เพื่อนร่วมงานทราบ นับเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสิทธิภาพต่อกันอย่างดี

2. แผนภาพสาเหตุทำให้การประชุมเป็นไปได้อย่างมีทิศทางและมีประสิทธิภาพ และผลเป็นตัวแทนทางสำหรับการปรึกษาหารือ (ของการประชุม) แต่ถ้าประชุมโดยมีแนวทางตามแผนภาพสาเหตุและผล กำหนดการหารือจะอยู่ในแนวทางเดียวกันอย่างใจจดใจจ่อ

3. แผนภาพสาเหตุและผลใช้ได้กับงานทุกชนิด ไม่เพียงใช้ได้เฉพาะในการผลิตเท่านั้นแต่ใช้ได้กับงานทุกประเภท ดูจากตัวอย่าง เช่น

- การพิมพ์ดีดผิดพลาด
- เลขานุการที่ดี
- การลดการทำงานผิดพลาด
- ชัยชนะในการแข่งขันซูโม

4. ใช้ในการอธิบายเรื่องงานและใช้อบรมพนักงานใหม่ด้วย



ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างแผนภูมิเหตุและผลพร้อมทั้งการแก้ไข
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 131

ตาราง 10 ตารางวิธีการแก้ไขและผลที่ได้

วิธีการแก้ไขและผลที่ได้

ปัญหา	วิธีแก้ปัญหา	ผู้รับผิดชอบ	เริ่ม – สิ้นสุด	ผล
1. พนักงานหล่อบล็อก ไม่ตอกะ หล่อเกินจำนวน	1. ใช้แบบฟอร์มรับ-ส่งงาน 2. ใช้แบบฟอร์มส่งหล่อ 3. นำถุงมาใส่ชิ้นงาน	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก ทำให้พนักงานที่มาตอกะสามารถตรวจสอบได้ว่าขณะนี้ทำงานถึงขั้นตอนไหนจะต้องทำอะไร
2. เศษติดหน้ายาง	1. ใช้ผ้าที่มีขนน้อยขัดที่หน้าบล็อก 2. ใช้แปรงปาดที่หน้าบล็อก (ตัวอักษรเล็ก)	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก ทำให้ไม่มีเศษกรวดหน้ายางติดที่หน้าบล็อก
3. ตัดฟิล์มใหญ่กว่าชั้นงาน	กำหนดระยะจากชั้นงาน 1.5 - 2.00 cm	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก เพราะหลังจากมีการกำหนดระยะทำให้มีเศษยางลดลง
4. สายลมรั่ว หลอดแสง UV ติดไม่ครบ	1. กำหนดให้เช็ดทุกวันจันทร์โดยวิธีดังนี้ - นำสายลมออกมาใช้ลมเป่าในน้ำฟองสบู่ 2. ตรวจเช็คหลอดแสง UV ทุกวันจันทร์ - ใช้ฟิล์มที่เกิดจากความผิดพลาดในขั้นตอนการถ่ายฟิล์มมาเป็นตัวกรองแสง	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก เพราะหลังจากมีการกำหนดให้มีระยะการเช็ด ทำให้ไม่เกิดการชำรุดของอุปกรณ์
5. ห้องแคบ	จัดทำ 5ส. ทุกวัน เวลา 16.00 น.	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดี เพราะทำให้หยิบชิ้นงานได้สะดวก และห้องดูสะอาดตา

ที่มา : ศิริพร ขอฟรกกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 132

กราฟ (Graph)

กราฟ คือเครื่องมือในการถ่ายทอดข้อมูลและวิเคราะห์ที่ดียิ่งที่สุด โดยมีลักษณะพิเศษ ดังนี้

- เขียนง่าย
- เข้าใจง่าย อ่านข้อมูลได้เร็วขึ้น
- เปรียบเทียบข้อมูลแต่ละข้อได้ชัดเจน
- เป็นแนวทางไปสู่การวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป

ในจำนวน QC เทคนิคทั้งหมด ตัวที่ง่ายที่สุดและเป็นคุ้นเคยมากที่สุด มีโอกาสได้เห็นและได้ใช้เกือบทุกวันก็คือกราฟนั่นเอง

การใช้ประโยชน์

ข้อมูลทุกประเภทสามารถเสนอในรูปกราฟได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ คือ

1. ใช้วิเคราะห์ข้อมูล กราฟจะแสดงความหมายของตัวเลขออกมาและสามารถชี้ให้เห็นข้อเท็จจริงซึ่งเราอาจมองข้ามไปได้หากดูจากตัวเลขโดยตรง ดังนั้นกราฟจึงมีประโยชน์มากในการวิเคราะห์สภาพของข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน เพื่อหาค้นหาสาเหตุและมาตรการในการแก้ไขปรับปรุง

2. ใช้อธิบาย กราฟช่วยให้สามารถอธิบายหรือชี้แจงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายกว่าการอธิบายโดยตรง วัตถุประสงค์อันหนึ่งของการทำ QC ในสถานประกอบการก็เพื่อสร้างสรรค์บรรยากาศให้อยู่ในวัตถุประสงค์ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นระดับเพื่อนร่วมงานที่ดี ตัวผู้บังคับบัญชาที่ดี เมื่อสื่อความเข้าใจกันได้ดีแล้วบรรยากาศในการทำงานก็ดีขึ้นด้วย เช่น ใช้อธิบายอัตราการหยุดงานของพนักงาน อัตราของเสียจากการผลิต อัตรายอดขายจำหน่าย เป็นต้น

3. ใช้ควบคุม กราฟที่เขียนแสดงอัตราการหยุดงานหรือของเสียตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งทำให้กราฟเป็นอุปกรณ์สำคัญในการควบคุมงานต่างๆ ด้วย

4. ใช้บันทึก ข้อมูลที่เก็บได้สามารถบันทึกลงเป็นกราฟได้เลย และเมื่อต้องการใช้สามารถดูจากกราฟได้ทันที

กราฟประเภทต่าง ๆ

กราฟที่นิยมใช้กันแพร่หลายและเป็นที่คุ้นเคยที่สุดมีอยู่ 4 ประเภทหลัก ๆ คือ

1. กราฟแท่ง ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบขนาดใหญ่ เล็ก หรือปริมาณมากน้อย ฯลฯ

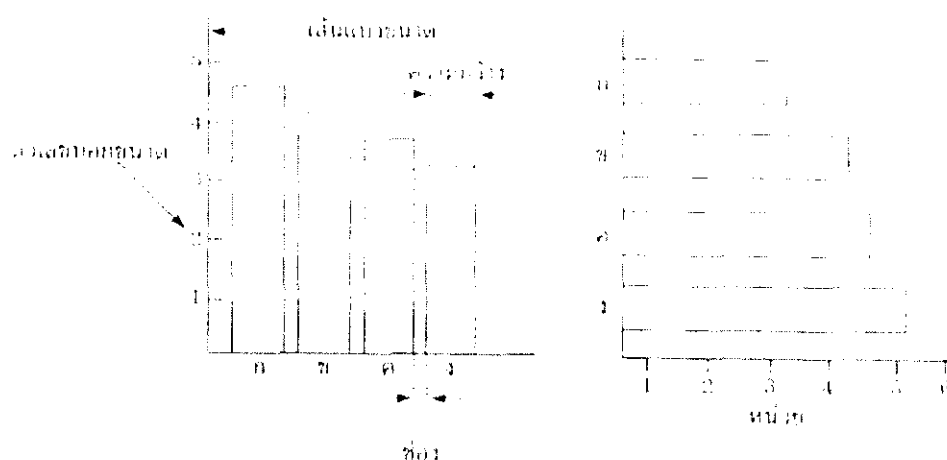
2. กราฟเส้น ในกรณีที่ต้องการแสดงหรือใช้สังเกตดูการเปลี่ยนแปลงของค่าข้อมูล ตามแต่ละช่วงเวลา ใช้แกนยืนแสดงค่าของข้อมูลและแกนนอนแสดงเวลาเมื่อโยงค่าข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจุดเอาไว้จะได้กราฟเส้นซึ่งสามารถชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้มอย่างต่อเนื่อง

3. กราฟวงกลม ในกรณีที่ต้องการแสดงเนื้อหาสาระภายใน ใช้แบ่งเนื้อหาในวงกลมออกเป็นส่วน ๆ จากจุดศูนย์กลาง ตามอัตราส่วนของเนื้อหาทั้งหมดในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เช่น การแบ่งประเภทจำนวนประชากรในกรุงเทพฯ สำนวนเมื่อปี 2528 เป็นต้น

4. กราฟแถบ เช่นเดียวกับกราฟวงกลม แต่ใช้แบ่งสัดส่วนในแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามสัดส่วนของหัวข้อต่างๆ ที่แบ่งไว้ ซึ่งกราฟแถบมีข้อดีกว่ากราฟวงกลมที่สามารถชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาให้ชัดเจนดีกว่า

การเขียนกราฟประเภทต่าง ๆ

2. กราฟแท่ง ดังแสดงภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 กราฟแท่ง

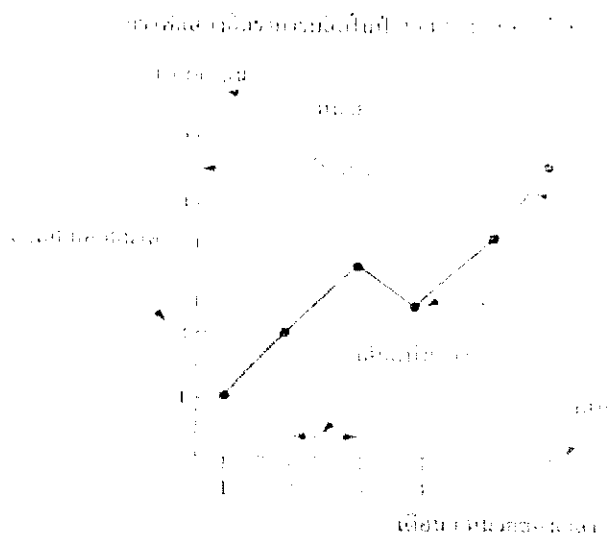
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 134

- ข้อสังเกต - ควรกว้างประมาณ 1 : 1
- ถ้าย่อกราฟต้องย่อกราฟทั้งหมดทุกแห่ง

รายละเอียดของกราฟแท่ง

- ความกว้างของแท่ง : เท่ากันทุกแท่ง
ช่องระหว่างแท่ง : ห่างเท่ากับความกว้างของแท่ง หรือแคบกว่าเล็กน้อย
การเรียงลำดับแท่ง : โดยปกติให้เรียงจากแท่งสูงไปต่ำ ยกเว้นกรณีที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเวลา หรือสถานที่ซึ่งมีลำดับอยู่แล้วให้เรียงตามเวลาหรือสถานที่
เส้นฐาน : เป็นเส้นตรงและค่าเป็นศูนย์ ยกเว้นในกรณีที่มีความแตกต่างของแท่งมีน้อย ควรละเว้นส่วนที่อยู่ตรงกลางออกแล้วขยายส่วนที่อยู่ตอนบนให้ใหญ่ขึ้น
เส้นแบ่งขนาด : ชีตเป็นเส้นเล็ก ๆ ระยะเท่า ๆ กัน
ตัวเลขบอกขนาด : เขียนด้านซ้ายของเส้นแบ่งขนาดในกรณีแท่งยื่น เขียนด้านล่างในกรณีแท่งนอน
หน่วยของขนาด : เขียนปลายสุดของเส้นแบ่งขนาด (ด้านนอก)

3. กราฟเส้น แสดงการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังแสดงภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 กราฟเส้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 135

แกนตั้ง แสดงจำนวนหรือปริมาณ

เส้นฐาน : ต้องเริ่มต้นที่ศูนย์เสมอ แต่อนุโลมให้เป็นอื่นได้ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลง

เส้นแบ่งหน่วย : ขีดเป็นเส้นเล็ก ๆ ระยะห่างเท่า ๆ กัน

จุดแสดงค่า : จุดค่าต่าง ๆ ลงไปแล้วโยงด้วยเส้นตรง กรณีที่มีหลายเส้นในกราฟเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบจุดและเส้นโยงควรให้แตกต่างกัน เพื่อให้ดูง่ายขึ้น เช่น

- จุด แทนด้วย เส้นหนา
- วงกลม แทนด้วย เส้นบาง
- สามเหลี่ยม แทนด้วย เส้นประ
- สี่เหลี่ยม แทนด้วย เส้นจุด
- X ทากบาท แทนด้วย เส้นโซ่มี 1 จุด

ตัวเลขแสดงค่า : เขียนตามแนวเส้นแบ่งหน่วยด้านนอก

หน่วย : เขียนด้านบนสุดของแกน

แกนนอน แสดงเวลา

ตัวเลขบอกเวลา : เขียนใต้เส้นแบ่งเวลา

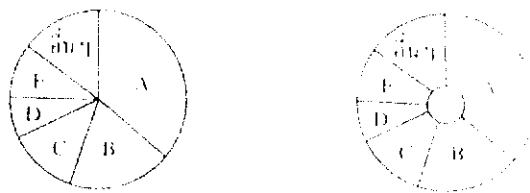
หน่วยของเวลา : เขียนใต้ตัวเลขบอกเวลา (ซ้ายสุด)

เส้นฐาน : เป็นศูนย์ หรือแล้วแต่ความสะดวก

ชื่อกราฟ ใช้อธิบายแกนตั้ง เขียนไว้ด้านบนของกราฟ

3. กราฟวงกลม เขียนวงกลมให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางพอประมาณ ให้ปริมาณทั้งหมดรวมเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราส่วนร้อยละของแต่ละหัวข้อแต่ละส่วน (ร้อยละ) คูณกับ 360 จะได้มุมของแต่ละหัวข้อ ขีดเส้นตั้งจากบนลงมาถึงจุดศูนย์กลาง กำหนดเป็นเส้นฐานเวียนไปทางขวามือตามเข็มนาฬิกา แล้วเอาหัวข้อแต่ละ

ละหัวข้อบรรจุลงไปตามมุมที่คำนวณได้ โดยปกติเวียนจากมากไปหาน้อย (ลากเส้นจากจุดศูนย์กลางออกไป) ยกเว้นกรณีแต่ละหัวข้อมีลักษณะที่ต้องเรียงจากมากไปน้อย ดังภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 กราฟวงกลม

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 136

4. กราฟแถบ ใช้เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลา และการแลเงาเพื่อให้เห็นง่ายชัดเจน แสดงเนื้อหาสาระภายใน ดังภาพประกอบ 21

A	B	C	D	E	อื่น ๆ
---	---	---	---	---	--------

ภาพประกอบ 21 กราฟแถบ

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 137

วิธีการทำกราฟแถบ

1. กำหนดความยาวให้เหมาะสม
2. คำนวณอัตราส่วนของแต่ละหัวข้อ (ร้อยละ)
3. แบ่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นช่องๆ ตามส่วนที่คำนวณได้ เรียงจากมากไปหาน้อย (ข้อมูลเช่นเดียวกับกราฟวงกลม) เขียนค่าร้อยละของแต่ละหัวข้อลงไป

5. กราฟผสม เพื่อเพิ่มเนื้อหาสาระให้มากขึ้น ให้เข้าใจง่ายขึ้น อาจนำกราฟหลักๆ ที่ได้กล่าวแล้วมาผสมกันก็ได้เช่น

- กราฟแท่ง เช่น กราฟแท่งหนึ่งแสดงยอดขาย อีกแท่งหนึ่งแสดงสต็อก
- กราฟแถบ
- กราฟแท่ง
- กราฟแถบ เช่น กราฟแสดงประเภทอุบัติเหตุแต่ละปีโดยแยกประเภทเสร็จในแต่ละแห่ง

ทั้งนี้ยังมีอีกมากมายหลายแบบ แล้วแต่ความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้งาน

เนื่องจากกราฟเส้นเป็นกราฟที่เขียนได้ง่ายได้ประโยชน์ จึงขอผนวกเรื่องราวเกี่ยวกับประโยชน์และการใช้เพิ่มเติมดังนี้

“กราฟเส้น” เป็นเส้นกราฟที่ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าหรือขนาดของตัวแปรหนึ่งๆ เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงแตกต่างไปจาก “กราฟเส้น” ที่เปรียบเทียบขนาดใหญ่น้อยของข้อมูลในระยะเวลาที่

แน่นอนหนึ่งๆ กราฟเส้นนอกจากแสดงให้เห็นความแตกต่างของค่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้วยังเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะแสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือภาพส่วนทั้งหมดของการแปรเปลี่ยน

กราฟเส้นตรงมีที่ใช้ต่างๆ ดังนี้

1. ใช้สำหรับการควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลา ใช้ในการควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของคุณภาพสินค้า ต้นทุน จำนวนการผลิต อัตราการทำงาน อัตราความปลอดภัย เป็นต้น กล่าวโดยรูปธรรมแล้วอาจจะพล็อตค่าที่แท้จริงของลักษณะสมบัติที่ต้องการควบคุมไว้บนแผ่นกราฟ แล้วเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย

2. ใช้สำหรับอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวเลข ใช้ประกอบในการอธิบายผลการขายผลผลิต สภาพคุณภาพสินค้า เป็นต้น แต่เนื่องจากการเรียงตัวเลขต่างๆ ไว้เท่านั้นยากแก่การทำความเข้าใจ ดังนั้นจึงใช้กราฟเส้นตรงซึ่งสามารถดึงดูดสายตาเพื่อให้ผู้ที่เราอธิบายเข้าใจได้ง่ายกับทั้งสามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดีขึ้น

ในกรณีนี้พึงระมัดระวังในการจัดทำกราฟ ต้องให้ได้กราฟที่ถูกต้องและดูเข้าใจง่ายด้วย

3. สามารถยึดกุมสภาพปัญหาในปัจจุบันและจุดของปัญหาได้ โดยการแสดงสภาพปัญหาด้วยกราฟเส้นตรง จะทำให้เราสามารถเข้าถึงสภาพปัญหาในปัจจุบันได้ เพื่อที่จะพิจารณาว่ามาตรฐานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันดีแล้วหรือไม่ หรือว่าจำเป็นต้องมีกิจกรรมปรับปรุงเพื่อยกระดับมาตรฐานที่เป็นให้สูงขึ้น

4. ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหามาตรฐานการปรับปรุงแก้ไข ในสถานประกอบการจะมีปัญหาต่าง ๆ มากมายเป็นต้นว่า "อุณหภูมิลดลง" "สินค้าด้อยคุณภาพมีมาก" "เกิดการผิดพลาดในการทำงานบ่อยผิดปกติ" ถ้าหากเรานำเอาการเคลื่อนไหวของจุดบนกราฟเส้นตรงมาเทียบกับสภาพของขบวนการผลิตแล้วทำการวิเคราะห์ จะสามารถค้นหาสาเหตุของความผิดปกติเพื่อที่จะนำมาพิจารณาจัดทำกิจกรรมเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้

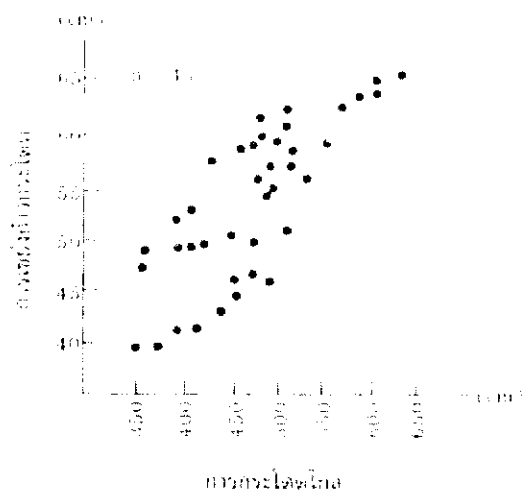
5. สามารถตรวจสอบผลจากมาตรการเพื่อแก้ไข โดยการจัดทำกราฟเส้น เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนกับหลัง การกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขทำให้เราสามารถตรวจสอบผลของมาตรการที่วางเอาไว้ได้

6. เป็นประโยชน์สำหรับการเขียนรายงาน ในการจัดทำหนังสือรายงานเกี่ยวกับการทำกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ (QC Circle) หรือในการรวบรวมผลการทดลองเราอาจใช้กราฟเส้นให้เป็นประโยชน์เพื่อที่จะสรุปรวบรวมข้อมูลต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันก็อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยอ่านได้ชัดเจน

แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนภาพการกระจายคือกราฟที่เขียนแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่หนึ่ง โดยเขียนไว้เป็นจุด ๆ ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่แล้วแผนภาพการกระจายจะใช้สำหรับศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (Cause) และผล (Effects) ของแผนภาพสาเหตุและผล นอกจากนั้นยังใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลต่อผลและเหตุต่อเหตุอีกด้วย

จากภาพประกอบ 22 เป็นตัวอย่างของแผนภาพการกระจายที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการกระโดดไกลกับการเขย่งก้าวกระโดดของนักศึกษาวิทยาลัยพลະ จำนวน 40 คน



ภาพประกอบ 22 แสดงภาพภาพการกระจายของการกระโดดไกลและการแข่งก้าวกระโดด
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 169

จากการศึกษาแผนภาพนี้พบว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนสูงในการกระโดดไกลจะได้คะแนนการแข่งก้าวกระโดดสูงด้วย ย่อมแสดงว่าการใช้กำลังในการแข่งก้าวกระโดดสัมพันธ์กับการกระโดดไกล

วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย

1. รวบรวมข้อมูลของตัวแปรคู่เปรียบเทียบอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 30 คู่ แล้วนำมาเขียนเป็นตารางข้อมูล ถ้าหากข้อมูลคู่นี้มีลักษณะเป็นเหตุและผล

ให้ X แทน เหตุหรือสาเหตุ

Y แทน ผล

การเขียนแผนภาพการกระจายของข้อมูลตามตารางข้างล่าง

2. หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูล x และ y

$$X_{\max} = 3.70, X_{\min} = 3.12$$

$$Y_{\max} = 58.9, Y_{\min} = 55.10$$

ตาราง 11 การกระจายของข้อมูล

NO.	X(%)	Y(Kg)	NO.	X(%)	Y(Kg)
1	3.20	58.5	17	3.51	56.70
2	3.48	56.5	18	3.40	57.3
3	3.32	58.5	19	3.34	57.2
4	3.36	58.0	20	3.31	56.3
5	3.25	57.8	21	3.14	58.1
6	3.55	56.3	22	3.70	55.1
7	3.28	57.0	23	3.34	57.1
8	3.62	55.9	24	3.46	57.0
9	3.12	58.9	25	3.22	58.0
10	3.64	55.4	26	3.5	55.2
11	3.30	57.7	27	3.13	58.3
12	3.44	56.5	28	3.54	58.2
13	3.38	57.6	29	3.24	57.2
14	3.18	58.2	30	3.46	57.9
15	3.35	57.0	31	3.26	57.4
16	3.60	56.0	32	3.42	56.8

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 170

3. ลากเส้นแกนนตั้งและเส้นแกนนอน ดังนี้

3.1 เส้นแกนนอนเป็นแกน x และเส้นแกนนตั้งเป็นแกน y

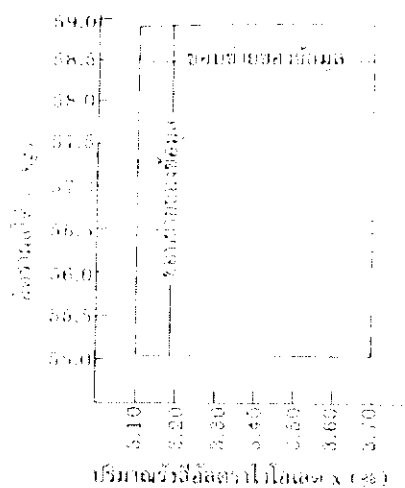
3.2 ขนาดความยาวของเส้นแกน x และ y ควรมีอัตราส่วนเท่ากับ (1:1)

3.3 กำหนดมาตราส่วนบนแกน y และแกน x ให้เหมาะสม

นำข้อมูลที่ได้ในข้อ (2) มาหาค่าขอบข่าย เพื่อกำหนดมาตราส่วนของแกน x และ y

ขอบข่ายของแกน y = max, min = 3.12

ขอบข่ายของแกน y = max, min = 55.10



ภาพประกอบ 23 การเขียนมาตราส่วนในแกนนอนและแกนตั้ง

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 171

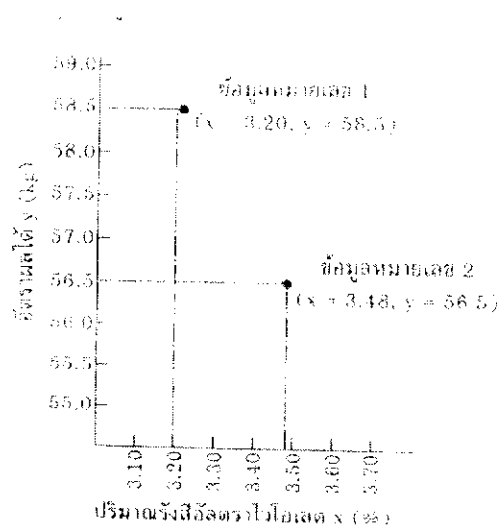
4. นำข้อมูลที่ได้จากตารางมาเขียนเป็นจุด (Plot the Data) ดังนี้

4.1 เขียนข้อมูลที่ละจุดโดยเริ่มพล็อตจากข้อมูลลำดับที่ 1, 2, 3, ... ไปเรื่อยๆ จนครบข้อมูลทั้งหมด

4.2 ในกรณีที่ข้อมูลเขียนซ้ำอยู่บนจุดเดียวกันให้เขียนเครื่องหมายวงกลม ดังนี้

- มี 2 จุดซ้ำกัน ให้เขียนวงกลมล้อมรอบ 1 วง = 2 จุด
- มี 3 จุดซ้ำกัน ให้เขียนวงกลมล้อมรอบ 2 วง = 3 จุด

วิธีการพล็อตจุดข้อมูล

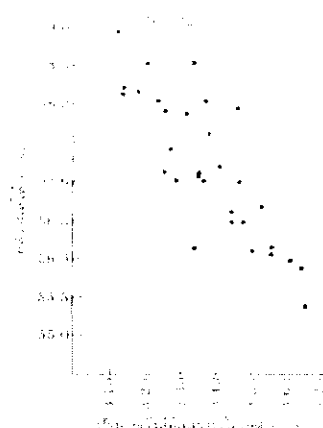


ภาพประกอบ 24 วิธีการพล็อตจุดข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 171

5. เขียนรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็นลงไป เช่น จำนวนของข้อมูล จุดประสงค์ ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อขบวนการผลิต ชื่อหน่วยงาน ชื่อผู้จัดทำ วันที่ เป็นต้น

แผนภาพการกระจายของปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตกับการอ่อนตัวในการผลิต



ภาพประกอบ 25 แผนภาพการกระจายของปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตกับการอ่อนตัวในการผลิต
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 172

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์ ABS ชื่อกระบวนการผลิต : Line B

ชื่อผู้จัดทำ : นายธวัช นามดี วันที่จัดทำ : 29 สิงหาคม 2542

ข้อสังเกต 1. ตัวแปรอิสระ (สาเหตุ) ควรจะใช้แกน x (แกนในแนวนอน) และตัวแปรตามควรใช้แกน y (แกนในแนวตั้ง)

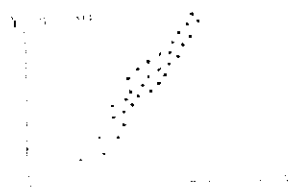
2. การกำหนดมาตราส่วนของแกน x (แกนในแนวนอน) และแกน y (แกนในแนวตั้ง) ให้พยายามกำหนดข้อมูลให้เกิดการกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ระยะตามแกนเท่ากัน แต่มาตราส่วนไม่จำเป็นต้องเท่ากัน)

การใช้ประโยชน์

เมื่อเขียนแผนภาพการกระจายเสร็จแล้ว ควรมีการพิจารณาจุดสำคัญดังนี้

1. ตรวจสอบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล นำแผนภาพการกระจายที่เขียนได้มาเปรียบเทียบกับรูปแบบมาตรฐานของการกระจาย ดังแสดงในรูปแบบต่างๆ ของแผนภาพการกระจายดังนี้

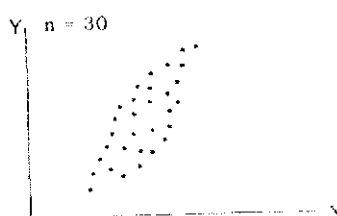
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกมาก ดังภาพประกอบ 26



ภาพประกอบ 26 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกมาก

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

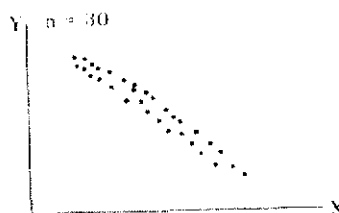
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย (อาจจะคิดได้ว่านอกจาก x แล้วยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ละเลยไม่ได้ และสามารถมีอิทธิพลต่อ y ได้) ดังภาพประกอบ 27



ภาพประกอบ 27 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

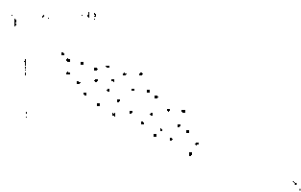
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบมาก ดังภาพประกอบที่ 28



ภาพประกอบ 28 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบมาก

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

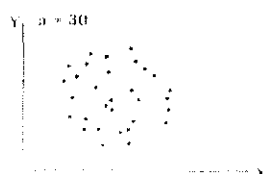
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย (อาจจะคิดได้ว่านอกจาก x แล้วยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ละเลยไม่ได้ และสามารถมีอิทธิพลต่อ y ได้) ดังภาพประกอบ 29



ภาพประกอบ 29 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

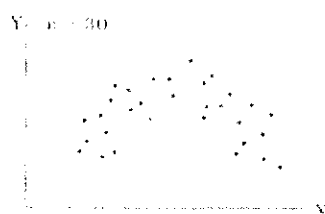
กรณีที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย (จุดต่างๆ กระจายตัวเกือบเป็นวงกลม) ดังภาพประกอบ 30



ภาพประกอบ 30 กรณีที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

กรณีที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น ดังภาพประกอบ 31



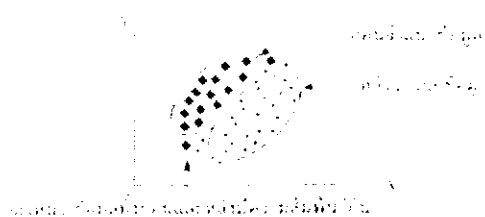
ภาพประกอบ 31 กรณีที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 174

2. ตรวจสอบดูว่ามีจุดผิดปกติหรือไม่ การตรวจสอบหาจุดผิดปกตินั้น สามารถทำได้โดยพิจารณาจุดต่างๆ ที่ปรากฏให้เห็นอยู่ในแผนภาพการกระจาย เช่น มีจุดบางจุดอยู่ห่างออกไปมากจากกลุ่มของจุดใหญ่ เป็นต้น กรณีที่มีจุดผิดปกติเกิดขึ้นอาจมีสาเหตุอย่างจริงจังเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. พิจารณาดูว่ามีความจำเป็นต้องจำแนกข้อมูลหรือไม่ แผนภาพการกระจายนั้นมีลักษณะคล้ายฮิสโตแกรมและแผนภูมิควบคุม กล่าวคือ ถ้าหากมีการจำแนกข้อมูลก่อนนำมาเขียนพล็อตเป็นจุดตามชนิดหรือประเภทวัตถุดิบ คน เครื่องจักร/เครื่องมือ เป็นต้น เมื่อเขียนภาพแผนภาพการกระจายแล้ว จะทำให้เราสามารถมองเห็นความแตกต่างของความสัมพันธ์ของข้อมูล x และ y ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผู้เขียน

แผนภาพการกระจายควรรใช้เครื่องหมายหรือสีเส้นแยกให้เห็นความแตกต่าง ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์อย่างมาก ดังภาพประกอบ 32



ภาพประกอบ 32 ก่อนการจำแนกข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 174

เมื่อดูภาพประกอบ 32 ก่อนทำการจำแนกข้อมูล จะเห็นได้ว่าข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กันเลย แต่เมื่อจำแนกข้อมูลแล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กัน



ภาพประกอบ 33 หลังการจำแนกข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 175

เมื่อดูจากภาพประกอบ 33 ก่อนทำการจำแนกข้อมูล จะเห็นได้ว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อจำแนกข้อมูลแล้วพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

แผนภูมิการควบคุม (control Charts)

แผนภูมิการควบคุมเป็นกราฟเส้น (line graph) ที่ใช้เพื่อติดตามแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงานสร้างขอบเขตการควบคุม (control limits) ขอบเขตการควบคุมนี้จะมีช่วง (range) ที่ทำให้การปฏิบัติดำเนินการได้ ประกอบด้วยขอบเขตการควบคุมบน (upper control limits) หรือ UCL และขอบเขตการควบคุมล่าง (lower control limits) หรือ LCL การควบคุมจะคอยคุมไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานในแต่ละระยะเวลาออกนอกขอบเขต สำหรับวิธีการสร้างแผนภูมิการควบคุมกระทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

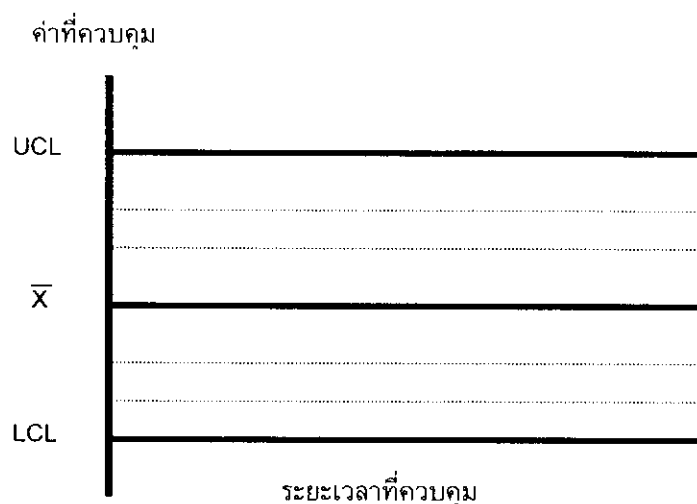
1. การตัดสินใจว่าจะควบคุมงานของหน่วยงานใด (ระบุในแกนตั้ง)
2. เลือกช่วงเวลาที่ควบคุม (ระบุในแกนนอน)
3. กำหนดหาขอบเขตการควบคุม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviations) ปกติจะใช้ค่าเฉลี่ยบวกด้วย 3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าขอบเขตการควบคุมบน หรือ UCL และใช้ค่าเฉลี่ยลบด้วย 3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าขอบเขตการควบคุมล่างหรือ LCL

4. กำหนดจุดของค่าเฉลี่ย และค่าขอบเขตการควบคุมบนและล่างบนแกนตั้ง จากนั้นให้ลากเส้นในแนวนอนตามความยาวของระยะเวลาที่ต้องการควบคุม

4. ป้อนข้อมูลลงไปในแต่ละระยะเวลาที่ทำการควบคุม

5. ลากเส้นเชื่อมต่อของข้อมูลแต่ละจุด

ตัวอย่างแผนภูมิการควบคุม



ภาพประกอบ 34 แสดงแผนภูมิการควบคุม

ที่มา : เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ. (2545) การจัดการคุณภาพ : 135

ชนิดของแผนภูมิควบคุม

ชนิดของแผนภูมิควบคุม (Type of Control Chart) แบ่งตามชนิดข้อมูลได้ดังนี้

1. แผนภูมิ Variable Control Chart

เป็นแผนภูมิที่ใช้เก็บข้อมูลชนิดที่ได้จากการวัด ที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ

1.1 แผนภูมิ $\bar{x}$ ($\bar{x}$ Chart) เอกซ์บาร์ชาร์ตเป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมและบอกให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพที่ปกติหรือไม่

1.2 แผนภูมิ R (R Chart) อาร์ชาร์ตเป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัยของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่

โดยปกติแผนภูมิ $\bar{x}$ และ R จะใช้ร่วมกันเรียกว่า XR หรือ X-R Chart ทำให้เห็นการกระจายของค่าเฉลี่ยและพิสัยได้พร้อมกันและใช้ค่าข้อมูลเดียวกัน

2. แผนภูมิ Attributes Control Chart

เป็นแผนภูมิที่ใช้กับข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 แผนภูมิ P และ Pn (P and Pn Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบจำนวนของเสียของกระบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ (Fraction Defective) โดยยกตัวอย่างที่สุ่มมาตรวจสอบนั้นว่าเป็นข้อดีหรือข้อเสีย ข้อแตกต่างของแผนภูมิทั้งสองคือ

แผนภูมิ P ใช้กับงานขนาดสุ่มตัวอย่างไม่คงที่

แผนภูมิ Pn ใช้กับงานขนาดสุ่มตัวอย่างคงที่

2.2 แผนภูมิจำนวนข้อตำหนิ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบเป็นผลิตภัณฑ์ง่าย ๆ มีข้อกำหนดมาตรฐาน 2 หรือ 3 อย่าง เมื่อกำหนดการตรวจแล้วสามารถระบุได้ว่าเป็นข้อบกพร่องของเสีย เพื่อที่จะนำไปซ่อมแซมหรือทำใหม่ บางกรณีผลิตภัณฑ์มีความซับซ้อน มีข้อกำหนดมาตรฐานมากมาย เช่น รถยนต์ เครื่องวิทยุ ผ้าทอ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีความซับซ้อนการที่จะระบุไปว่าเป็นข้อบกพร่องของเสียมาก จึงมีการนับจำนวนข้อตำหนิ บางครั้งยังแบ่งเป็นข้อตำหนิที่มีความเสียหายรุนแรงมากและความเสียหายน้อย

การฝึกอบรม

การฝึกอบรม เป็นกระบวนการบริหารงานบุคคลอย่างหนึ่งที่สามารถช่วยให้องค์กรเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำเร็จในการบริหาร ทั้งยังเป็นส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของบุคคลเหล่านั้น ถือเป็นบริการอย่างหนึ่งที่กระทำเพื่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันวิทยาการต่าง ๆ เจริญรุดหน้าอยู่เรื่อย ๆ ถ้าบุคคลใดหยุดอยู่กับที่ไม่พยายาม ขวนขวายหาความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์และพัฒนาทัศนคติเดิมนั้นย่อมเท่ากับการเดินถอยหลังอยู่ทุกขณะ ดังนั้นวิธีที่จะช่วยให้บุคคลเป็นผู้มีสมรรถภาพในการทำงานอยู่เสมอ เพื่อมุ่งสู่ประโยชน์ของหน่วยงาน โดยส่วนรวมก็คือ การฝึกอบรมนั่นเอง (เริงลักษณ์ โรจนพันธ์. 2529 : 7)

ความหมายของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาบุคคลซึ่งมีวิธีการเฉพาะของตนเอง แต่ก่อนอื่นควรทำความเข้าใจกับความหมายของการฝึกอบรมโดยแท้จริงเสียก่อน มีนักวิชาการและผู้รู้ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้หลายแบบ อาทิเช่น

เอ็ดวิน บี ฟลิปโป ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกอบรมในหนังสือชื่อ "Management of Training" ว่า "การฝึกอบรมเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งในการพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ความชำนาญ และทักษะในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น (เริงลักษณ์ โรจนพันธ์. 2529 : 7)

โจ เซฟ บี คิงสเบอรี ให้ความคิดเห็นในหนังสือชื่อ "Principle of Personnel Management" ว่า "การฝึกอบรมเป็นความพยายามขององค์กรที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมของพนักงานไปในทางที่พัฒนาขึ้น ทั้งด้านทัศนคติ ทักษะในการทำงาน พัฒนาความรู้ ความคิดและยังรวมถึงการช่วยขจัดความกังวลใจ ข้อข้องใจ ปัญหา ต่าง ๆ ในการทำงานให้หมดไปอีกด้วย (เริงลักษณ์ โรจนพันธ์. 2529 : 7)

กรีซ อัมโภชน แห่งสำนักฝึกอบรมสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ได้ให้ความหมายว่า "การฝึกอบรมเป็นกระบวนการอันที่จะทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทัศนคติเหมาะสม และเกิดความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกระทั่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม อันจะยังให้สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่"

จากคำจำกัดความดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การฝึกอบรมนั้นมีลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นกระบวนการ (Process) อย่างหนึ่งในการพัฒนาองค์กร โดยอาศัยการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน มีการวางแผนที่ดี และเป็นการกระทำที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่หยุดยั้ง
2. การกระทำทั้งหมดก็มุ่งที่จะเปลี่ยนพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

2.1 เนื่องจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของวิทยาการในปัจจุบัน ก่อให้เกิดความจำเป็นที่ทุกคนต้องขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้บังเกิดประสิทธิผลขึ้น

2.2 เพิ่มพูนทักษะ (Skills) หรือความชำนาญเพื่อบรรเทา การสูญเสียอันเกิดจากการทำงานโดยขาดทักษะและประสบการณ์

2.3 เปลี่ยนแปลงทัศนคติ (Attitudes) เพื่อให้เกิดความคิดอ่านใหม่ ๆ เปลี่ยนแปลงความเชื่อเก่า ๆ ที่ล้าสมัยและเสื่อมถอย เพื่อให้เกิดทัศนคติใหม่ที่มีประโยชน์ตามความประสงค์ของหน่วยงาน ตลอดจนพัฒนานิสัยหรือพฤติกรรมให้มีการกระทำที่เหมาะสมถูกแบบแผนยิ่งขึ้น

3. เป็นกระบวนการที่จะช่วยเพิ่มพูนความสามารถ (Ability) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ของบุคคล อันจะก่อให้เกิดประสิทธิผล (Effectiveness) ต่อหน่วยงานเป็นสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมไม่ว่าจะกระทำด้วยวิธีใดหรือรูปแบบใดก็ตาม ย่อมมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานฝึกอบรมเฉพาะเจาะจงลงไปในแต่ละโครงการ แต่วัตถุประสงค์โดยรวม ๆ ย่อมมีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ และความชำนาญในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้มีประสิทธิภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต
2. เพื่อฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับระบบบริหารด้านปฏิบัติการ ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการสร้างขึ้นมา อันจะทำให้สามารถลงมือปฏิบัติงานได้ทันทีเมื่อมีเครื่องมือพร้อม
3. เพื่อสนองต่อความยากของงาน และการเปลี่ยนแปลงความต้องการของงาน
4. เพื่อให้ทราบนโยบาย หน้าที่ และความรับผิดชอบของหน่วยงาน ให้เข้าใจกฎข้อบังคับระเบียบ วิธีการปฏิบัติงาน สายการบังคับบัญชา สิทธิประโยชน์ที่แต่ละคนจะได้รับจากหน่วยงานนั้น ๆ
5. เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการอบรมเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมให้กว้างขวางและทันเหตุการณ์
6. เพื่อให้มีทัศนคติและกำลังใจที่ดี เกิดความเชื่อมั่นในตนเองที่จะปฏิบัติงานให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ มีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเอง

วัตถุประสงค์ดังกล่าวจะสมบูรณ์ และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ได้หากว่าวัตถุประสงค์นั้นเกิดขึ้นจากความต้องการอันแท้จริง โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ขององค์การ กับวัตถุประสงค์ของผู้อยู่ในหน่วยงานเป็นประการแรกประการสำคัญ นอกจากนั้นรวมตลอดถึงเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการฝึกอบรม เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดฝึกอบรมด้วย

ประโยชน์ของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมถ้าดูอย่างผิวเผินจะดูเหมือนว่า เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา กำลังคน และงบประมาณมากกว่าผลประโยชน์ตอบแทนที่จะได้รับ แต่ที่แท้จริงเมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้ความชำนาญงาน มีทัศนคติที่ดีต่อหน่วยงานแล้ว ผลงานที่เกิดขึ้นย่อมมีประสิทธิภาพต่อหน่วยงานนั้นในที่สุด

ดังนั้นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความรู้ความชำนาญและมีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานนั้นถือว่าเป็นการลงทุนที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะก่อให้เกิดคุณประโยชน์ที่คุ้มค่าทีเดียว

ดังนั้น ถ้าจะกล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรมก็พอจะสรุปได้ดังนี้

1. การฝึกอบรมทำให้วิธีปฏิบัติงานดีขึ้น
2. การฝึกอบรมช่วยลดค่าใช้จ่าย แรงงาน และเวลาในการปฏิบัติงานให้น้อยลง
3. การฝึกอบรมช่วยลดเวลาเรียนวิธีปฏิบัติงานให้น้อยลง
4. การฝึกอบรมช่วยแบ่งเบาภาระการปฏิบัติงานของผู้บังคับบัญชาได้มากขึ้น เพราะผู้ที่ได้รับการ

ฝึกอบรมแล้วย่อมจะรู้และเข้าใจถึงวิธีการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดีและถูกต้อง

5. การฝึกอบรมทำให้สายการบังคับบัญชา การควบคุม การบริหาร การติดต่อและประสานงาน และความร่วมมือดีขึ้นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

6. การฝึกอบรมช่วยส่งเสริมจิตใจ และศีลธรรมของผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

7. การฝึกอบรมกระตุ้นเตือนผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงาน เพื่อความก้าวหน้าในการทำงานของตนเอง ตามปกติการเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่ง และการโยกย้ายข้าราชการในหน่วยงาน ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมาแล้ว มักจะได้รับการพิจารณาก่อนเพราะถือว่าเป็นผู้ที่รู้งาน

8. การฝึกอบรม ช่วยทำให้ระบบและวิธีการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะการฝึกอบรมที่ได้ผล ย่อมจะกระตุ้นความสนใจในการทำงานของข้าราชการให้มีความตั้งใจทำงานมากขึ้น เมื่อได้รับความรู้จากการ ฝึกอบรมเพิ่มขึ้นแล้วจะเห็นความผิดถูกในการปฏิบัติงานชัดเจน เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ย่อมมีการแก้ไขใน ข้อบกพร่องของการปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการฝึกอบรมจะให้ประโยชน์การช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของ คน นอกจากนี้ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องผิดพลาดต่าง ๆ ในการ ปฏิบัติงาน และบันไดที่จะก้าวไปสู่ความสำเร็จในอนาคตอีกด้วย (เรงลักษณ์ โรจนพันธ์. 2529 : 8-9)

ประเภทของการฝึกอบรม

มีนักวิชาการหลายท่าน ได้จัดจำแนกประเภทของการฝึกอบรมไว้หลายแบบด้วยกัน ตามแต่จะยึด สิ่งใดเป็นหลักในการจำแนก เช่น ใช้ลักษณะการทำงานเป็นหลัก ใช้รูปแบบของการจัดการฝึกอบรมเป็นหลัก หรือใช้ระดับของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นหลัก เป็นต้น เมื่อพิจารณาโดยรวม ๆ แล้วอาจจำแนกประเภทของ การฝึกอบรมได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ประเภท คือ

1. การฝึกอบรมก่อนประจำการ (Pre-Service Training)
2. การฝึกอบรมปฐมนิเทศ (Orientation)
3. การฝึกอบรมในระหว่างประจำการ (In-Service Training)

การฝึกอบรมก่อนประจำการ มีลักษณะเป็นการศึกษาเป็นการศึกษาความรู้เฉพาะสาขาวิชาที่

หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งต้องการโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่เมื่อหน่วยงานใดก็ตามทำการคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานนั้น ๆ จำนวนหนึ่งแล้ว ก็จะฝึกอบรมบุคคลเหล่านั้นให้มีความรู้ความชำนาญทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่องานในหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ โดยตรง เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรมแล้วจึงจะบรรจุให้เข้าปฏิบัติหน้าที่อีกหนึ่ง จุดประสงค์ของการฝึกอบรมประเภทนี้คือต้องการฝึกฝนผู้ที่เข้าปฏิบัติหน้าที่ให้มีความรู้ความชำนาญ และมีประสบการณ์มากพอสมควรเพื่อไม่ให้เสียเวลาในการฝึกงานสอนงาน ในขณะที่ปฏิบัติงาน และทำให้ข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ลดน้อยลง ช่วยลดปัญหาและข้อยุ่งยากในการปฏิบัติงาน ตลอดจนงบประมาณต่าง ๆ ได้

การฝึกอบรมปฐมนิเทศ การฝึกอบรมประเภทนี้ใช้สำหรับข้าราชการหรือพนักงานในองค์กรต่าง ๆ เมื่อแรกเข้า โดยจะเป็นการเข้าใหม่ บรรจุใหม่ โยกย้ายมาจากหน่วยงานอื่น ๆ จุดประสงค์หลักของการฝึกอบรมประเภทนี้ก็คือ

1. เพื่อให้ข้าราชการหรือพนักงานใหม่ได้ทราบถึงนโยบายและหน้าที่ของหน่วยงานโดย

ละเอียด

2. เพื่อให้เข้าใจกฎข้อบังคับระเบียบแผน สิทธิหน้าที่ ประโยชน์ที่พึงจะได้รับและวิธีปฏิบัติ

งานของข้าราชการหรือพนักงาน

3. เพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานในหน่วยงานนั้น และเข้าใจงานในหน้าที่รับผิดชอบ

ของตนเอง

4. เพื่อให้ข้าราชการ หรือพนักงานได้รู้จักคุ้นเคยซึ่งกันและกัน

5. เพื่อส่งเสริมสามัคคีธรรมระหว่างกัน

6. เพื่อให้ทราบถึงอนาคต และโอกาสก้าวหน้าของตนเอง

การฝึกอบรมในระหว่างประจำการ การฝึกอบรมประเภทนี้เป็นการฝึกอบรมผู้เข้ารับราชการ หรือทำงานอยู่แล้วในหน่วยงานใดก็ตาม เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เข้ารับการอบรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กรเพื่อให้มีความรู้ความคิดที่ได้รับมานั้นไปปรับปรุงใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในอาชีพการงาน เกิดขวัญ กำลังใจ และมีความมั่นใจในอาชีพของตนยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อมุ่งประโยชน์ใหญ่คือ ความสำเร็จขององค์กรฯ ดังนั้น การฝึกอบรมเกิดขึ้นก็เนื่องจากว่าคนเป็นทรัพยากรอันเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างสรรคงานทุกประเภทให้เจริญก้าวหน้าได้นั่นเอง การฝึกอบรมประเภทนี้จะพบได้ในรูปแบบต่าง ๆ กันดังนี้

1. การฝึกอบรม โดยวิธีให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ (On-the-job training) เป็นวิธีการฝึกอบรมแบบมิได้เป็นทางการหรือมีหลักสูตรพิเศษ เป็นเพียงวิธีสอนงานในหน้าที่เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ลงมือปฏิบัติงานหรือทดลองปฏิบัติดู หากมีปัญหาหรือข้อติดขัดประการใด ผู้ปฏิบัติงานนั้นย่อมสอบถามได้จากผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้างาน ซึ่งโดยปกติแล้วการอบรมวิธีนี้ผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้างานจะต้องคอยสอดส่องดูแล ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องและชี้แจงสอนแนะให้การอบรมเข้าใจและปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องได้ผลเต็มที่

2. การฝึกอบรมนอกงาน (off-the-job training) เป็นวิธีการฝึกอบรมโดยการแนะนำหรือสอนงานทั่วไป โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมละจากงานไปชั่วคราวเพื่อรับการฝึกอบรมอย่างเต็มที่ ไม่ต้องเป็นกังวลเรื่องภาระในงานหน้าที่ที่ปฏิบัติอยู่ การฝึกอบรมอาจจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การสัมมนา การประชุมเชิง

ปฏิบัติการ การเปิดหลักสูตรระยะสั้น ฯลฯ เป็นต้น ทั้งนี้เนื้อหาของหลักสูตรที่ฝึกอบรมอาจเป็นการเสริมความรู้เพื่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ดีขึ้น หรืออาจเป็นเนื้อหาความรู้ที่เตรียมไว้เพื่อการปฏิบัติงานในอนาคตของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก็ได้

กระบวนการในการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จะต้องมีการดำเนินงานลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกันไปตั้งแต่ต้นจนจบ และแต่ละขั้นตอนก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ถ้าการดำเนินการขั้นตอนหนึ่งขั้นตอนใดผิดพลาดหรือบกพร่องก็อาจทำให้การฝึกอบรมล้มเหลวได้ ดังนั้นผู้จัดการฝึกอบรมจึงควรศึกษากระบวนการฝึกอบรมให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ให้ครบถ้วนและให้สัมพันธ์กันกระบวนการในการฝึกอบรมประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. การสร้างเอกสารฝึกอบรม
 - 2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์
 - 2.2 การเลือกเนื้อหา
 - 2.3 การจัดลำดับเนื้อหา
 - 2.4 กำหนดการฝึกอบรม
3. การเสริมหลักสูตร
 - 3.1 การกำหนดและการเลือกวิทยากร
 - 3.2 การกำหนดตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรม
 - 3.3 การกำหนดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก
 - 3.4 การกำหนดและการจัดหางบประมาณ
4. การดำเนินการฝึกอบรม
5. การประเมินผล และการติดตามผลการฝึกอบรม

ขั้นตอนทั้งหมดนี้ ผู้จัดการฝึกอบรมจะต้องดำเนินการเป็นลำดับขั้นไป ซึ่งรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนจะได้กล่าวถึงในบทต่อ ๆ ไป

การสร้างเอกสารในการฝึกอบรม

การสร้างหลักสูตรในการฝึกอบรมเป็นขั้นตอนที่ 2 ที่กระทำต่อเนื่องจากการหาความจำเป็นในการฝึกอบรม หลักสูตรในการฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั้งนี้โดยมีการจัดเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เพื่อจะเอื้ออำนวยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น ๆ

การสร้างหลักสูตรที่ดีนั้น ผู้สร้างจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพราะมีฉะนั้นอาจจะได้โครงการฝึกอบรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลยก็ได้ ซึ่งจะทำให้ได้ผลไม่คุ้มกับการลงทุน เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยใช่เหตุ เพราะความรู้หรือทักษะที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ไปอาจไม่เพียงพอ หรือล้าสมัย บางครั้งทักษะที่ต้องการมากกลับไม่ได้รับการฝึกหรือฝึกให้แค่เพียงเล็กน้อย เพราะฉะนั้นการสร้าง

หลักสูตรควรจะต้องกระทำโดยนำข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์การปฏิบัติงานมาพิจารณา เช่น ความจำเป็นในการฝึกอบรมผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมสภาพแวดล้อมของหน่วยงานที่ผู้เข้ารับการอบรมจะนำความรู้ไปใช้ และผลการปฏิบัติงานที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะมีผลต่อการกำหนดรูปแบบของหลักสูตรอีกด้วย

(เริงลักษณ์ โรจนพันธ์. 2529 : 25)

องค์ประกอบของเอกสารในการฝึกอบรม

หลักสูตรในการฝึกอบรมประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ของเอกสารการฝึกอบรม
2. หมวดวิชาที่จะทำการฝึกอบรม
3. รายละเอียดหัวข้อวิชา
4. กำหนดการฝึกอบรม

องค์ประกอบเหล่านี้ มีแนวในการพิจารณาเพื่อกำหนดขึ้นมาในโครงการฝึกอบรมดังต่อไปนี้คือ

1. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม เปรียบเสมือนเข็มทิศที่จะกำหนดแนวทางของการฝึกอบรม จะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้สร้างหลักสูตรทราบว่า ควรจะกำหนดวิชาใด หรือควรจะใช้วิธีการฝึกอบรมแบบใดที่จะทำให้โครงการฝึกอบรมอยู่ในรูปของการปฏิบัติได้การพิจารณาเลือกวัตถุประสงค์ควรต้องการกระทำอย่างระมัดระวัง โดยวิเคราะห์จากข้อมูลเกี่ยวกับกับงานหรือพฤติกรรมที่ต้องการ ที่ได้จากการสำรวจหาความจำเป็นในการฝึกอบรม

ดังนั้น จึงควรที่จะเลือกและรวบรวมเอาเฉพาะงานและพฤติกรรมที่เหมาะสมมาจัดทำเป็นวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม โดยเขียนขึ้นในรูปของการปฏิบัติ คือ อธิบายอย่างชัดเจนถึงสิ่งที่เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องสามารถปฏิบัติได้เมื่อการฝึกอบรมสิ้นสุดลง หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการแสดงเจตน์จำนงค์ของผู้สอนไว้ล่วงหน้าว่า เมื่อผ่านการฝึกอบรมแล้วผู้เข้ารับการอบรมควรมีพฤติกรรม กล่าวคือเป็นวัตถุประสงค์ซึ่งสังเกตได้และวัดได้ การที่กำหนดวัตถุประสงค์ไว้อย่างคลุมเครือทำให้เป็นปัญหาต่อการประเมินผลและติดตามผล ซึ่งนี่ก็เป็นจุดอ่อนของการฝึกอบรมทั่ว ๆ ไป ที่กระทำกันอยู่มาโดยตลอด

2. หมวดวิชาที่จะทำการฝึกอบรม

หมวดวิชาที่จะทำการฝึกอบรมอาจจะมีหมวดเดียวหรือหลาย ๆ หมวดก็ได้แต่ความจำเป็นของการฝึกอบรมแต่ละโครงการ ผู้สร้างหลักสูตรควรคัดเลือกให้เหมาะสม และสนองต่อความจำเป็นนั้น ซึ่งนี่ก็คือการกำหนดขอบข่ายของการฝึกอบรมนั่นเอง

3. รายละเอียดของหัวข้อวิชา

จากหมวดวิชาที่กำหนดเอาไว้แล้ว ก็นำมาแยกแยะในรายละเอียดว่าควรจะมีหัวข้อย่อยอะไรบ้าง เพื่อให้ขอบข่ายของเรื่องที่จะฝึกอบรมชัดเจนขึ้น หรือเรียกว่าเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ที่ผู้สอนจะต้องให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ในการฝึกอบรมอาจไม่จำเป็นต้องสอนในรายละเอียดของวิชาทุกหัวข้อ เช่น ส่วนที่

เป็นความรู้ทักษะพื้นฐาน อย่างคณิตศาสตร์เบื้องต้นและภาษาย่อมไม่จำเป็นต้องมาฝึกอบรมกันหรือทักษะบางอย่างก็ไม่อาจนำมาฝึกอบรมได้ เนื่องจากขาดอุปกรณ์ที่จำเป็น ดังนั้นการกำหนดรายละเอียดหัวข้อวิชามักจะเลือกเอาเฉพาะหัวข้อที่จำเป็นและเฉพาะเจาะจงที่ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้ ทักษะความสามารถที่จะต้องจำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ๆ โดยละบางหัวข้อที่คิดว่าเป็นพื้นฐาน หรือสามารถฝึกอบรมในขณะปฏิบัติงานได้ หรือสามารถไปค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเองได้เอาไว้

เมื่อกำหนดหัวข้อวิชาต่าง ๆ แล้ว นำมาจัดเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสอดคล้องกัน เพื่อให้แนวความคิดและทักษะเหล่านั้นได้พัฒนาขึ้นอย่างมีระเบียบ โดยอาศัยหลักทางจิตวิทยาทางการเรียนรู้โดยมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดหัวข้อวิชาที่ง่ายไว้ระยะต้นของหลักสูตร
2. หัวข้อวิชาที่เป็นพื้นฐาน เช่น แนวความคิด ความหมายและทฤษฎี กำหนดไว้ตอนต้น
3. หัวข้อวิชาซึ่งให้ความรู้ และทักษะซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเรียนวิชาอื่นต่อไปต้องกำหนดไว้ในระยะต้นของหลักสูตร
4. หัวข้อวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติ ควรจัดให้อยู่ในระดับต่อเนื่องจากภาคทฤษฎี
 - 4.1 วิชาที่มีกิจกรรม ซ้ำกันหลายชั่วโมง เช่น บรรยาย หรืออภิปรายอย่างเดียว ควรกระจายให้อยู่ในวันต่าง ๆ กัน ไม่ควรจะสอนวิชาใดเกิน 3 ชั่วโมง ใน 1 วัน
 - 4.2 วิชาที่ยากหรือเป็นวิชาที่ต้องการความรู้เรื่องอื่น ๆ มาก่อน ให้กำหนดไว้ในลำดับสุดท้าย
4. กำหนดการฝึกอบรม

กำหนดการฝึกอบรม คือ การกำหนดแผนในรายละเอียดเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนและผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มองเห็นหลักสูตรโดยส่วนรวมว่า จะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้างและใช้เวลาเท่าใด การกำหนดการฝึกอบรมจะต้องพิจารณาถึงเทคนิคหรือวิธีในการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับแต่ละหัวข้อที่กำหนดไว้แล้ว โดยมีข้อควรคำนึงว่า ถ้าให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามวิธีการที่เลือกแล้วเขาจะได้รับความรู้ทักษะหรือพัฒนาทัศนคติใหม่ ๆ หรือไม่ เพียงใด และอาจใช้คำถามเหล่านี้เป็นแนวทางคือ

1. ผู้เข้ารับการอบรมสามารถปฏิบัติตามเทคนิค หรือวิธีการฝึกอบรมนั้น ๆ ได้หรือไม่
 2. ผู้เข้ารับการอบรมเฉพาะทำในสิ่งที่วิทยากรบอกให้ทำได้หรือไม่
 3. ถ้าผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติตามที่วิทยากรบอก เขาจะได้รับความรู้ตามที่คาดหมายหรือไม่
 4. หลังจากที่ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติตามแล้ว เขาจะมีความรู้สึกเช่นใด
- นอกจากนี้ยังควรนำสิ่งเหล่านี้มาพิจารณาคือ
1. วัตถุประสงค์ ของวิชา ต้องการเน้นหนักให้เกิดพฤติกรรมด้านใด เช่น ถ้าให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ก็ใช้การบรรยาย หรืออภิปราย ถ้าต้องการทางด้านทักษะ ก็อาจให้ลงมือปฏิบัติ เป็นต้น
 2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เป็นใคร ระดับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ ความสามารถเป็นอย่างไร ถ้ามีความแตกต่างกันมากในกลุ่มควรจัดกลุ่มอย่างไร กิจกรรมหรือวิธีการสอนบางอย่างก็นำมาใช้กับบุคคลบางประเภทไม่ได้
 3. สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกอบรม เช่น สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มีเพียงพอหรือไม่

4. ระยะเวลาที่กำหนดให้ มีมากน้อยเพียงใด เพียงพอต่อการจัดกิจกรรมการสอนเพียงพอหรือไม่
5. วิทยากร กิจกรรมการสอนบางอย่างต้องการผู้ชำนาญหรือมีทักษะ ซึ่งจะหาได้หรือไม่ วิทยากรจะสะดวกมาให้การฝึกอบรมหรือเปล่า

แนวทางในการจัดและกำหนดเวลาในการฝึกอบรม

การจัดเวลาในการฝึกอบรมจะแยกกล่าวเป็น 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่เกี่ยวกับระยะเวลาและประเด็นที่เกี่ยวกับช่วงเวลา

สำหรับประเด็นแรก การกำหนดระยะเวลา ย่อมต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ หลักสูตร และวิธีการฝึกอบรมเป็นสำคัญ ถ้าต้องการให้มีการปฏิบัติเพื่อฝึกอบรมให้เกิดความชำนาญหรือให้ค้นคว้าอภิปรายก็จำเป็นอยู่ที่จะต้องให้เวลาแก่ผู้เข้ารับการอบรมเพียงพอ ที่จะให้ได้ผลเต็มที่ สำหรับปริมาณของเนื้อหาของหลักสูตร ก็ทำให้กำหนดเวลาต้องมากขึ้นไปตามนั้น ดังนั้นการกำหนดเวลาจะต้องกระทำให้เหมาะสมและกระทำไปพร้อมกับการสร้างหลักสูตรนั่นเอง โดยมากมักจะพยายามกำหนดระยะเวลาน้อยที่สุดไว้ก่อนเพื่อผลเกี่ยวกับงบประมาณ

แต่อย่างไรก็ดี มักมีปัญหาในเรื่องเวลาอยู่เสมอ คือส่วนมากมักพบว่าเมื่อการฝึกอบรมสิ้นสุดลงแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมักวิจารณ์ว่าเวลาในการฝึกอบรมมากเกินไปหรือน้อยไป บางครั้งอาจทำให้การบรรยายขาดตอนไปหรือขาดการสรุป เพราะฉะนั้นการกำหนดระยะเวลาจึงต้องทำให้รอบคอบที่สุด และควรเผื่อเวลาสำหรับกิจกรรมสนทนาการเอาไวด้วย เพราะเป็นเวลาที่ผู้เข้ารับการอบรมจะได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาสนทนาค้นเคยกัน อันเป็นผลดีต่อการฝึกอบรมเพราะจะทำให้ผู้เข้าอบรมคลายความเคอะเขิน กล้าที่จะแสดงออก หรือพูดแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ประเด็นที่ 2 การจัดช่วงเวลาที่จะฝึกอบรม หมายถึงเวลาที่จะเลือกจัดให้มีการฝึกอบรมว่าจะเป็นเมื่อใด ฤดูใด จึงจะเหมาะสม สำหรับประเด็นนี้ดูเหมือนว่าจะเป็นเรื่องเล็กน้อย แต่ก็มักจะทำให้เกิดปัญหาอย่างคาดไม่ถึงได้ อันเป็นส่วนที่ทำให้การฝึกอบรมไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

อาจกล่าวได้ว่า การจัดช่วงเวลาในการฝึกอบรมนี้มีข้อจำกัดขึ้นอยู่กับกรณีแวดล้อมต่าง ๆ เช่น

1. ดินฟ้าอากาศ จะเห็นว่าในช่วงฤดูฝน การติดต่อหรือการเดินทางมาฝึกอบรมทำได้ไม่สะดวก อีกทั้งกิจกรรมบางอย่างอาจต้องงดไป ทั้งที่กำหนดไว้แล้ว เช่น การไปศึกษานอกสถานที่หรือกิจกรรมที่จำเป็นต้องอาศัยวันที่มีอากาศแจ่มใส อีกทั้งตัวผู้เข้ารับการอบรมอาจจะรู้สึกอึดอัดที่ต้องอยู่เฉพาะในสถานที่ฝึก อบรม ไปไหนก็ไม่สะดวก โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องเข้ารับการฝึกอบรมหลายวัน

2. ลักษณะการปฏิบัติงาน กลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมบางกลุ่มที่มีธรรมชาติของงานที่จะต้องกระทำสม่ำเสมอติดต่อกันไปตลอดปีโดยไม่มีระยะเวลาว่างเลย เช่น งานด้านบริหารทั่วไป งานธุรการ เป็นต้น หน่วยงานลักษณะนี้จะกำหนดช่วงเวลาในการฝึกอบรมเมื่อใดก็ได้ แต่จะต้องแน่ใจว่าจะมีกำลังคนหมุนเวียนทำงานแทนผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมได้โดยไม่ทำให้งานหรือเสียงานไปโดยใช้เหตุ

สำหรับกลุ่ม ผู้เข้ารับการอบรมที่มีธรรมชาติของงานที่ไม่ต้องปฏิบัติสม่ำเสมอตลอดปี คือ อาจมีงานมากในบางฤดูและมีเวลาว่างในอีกฤดูหนึ่ง เช่น ครูผู้สอนมรรโรงเรียนจะมีเวลาว่างหรือปริมาณงานน้อยลงในช่วงปิดภาคการศึกษา การจัดฝึกอบรมในช่วงเวลานี้จึงทำได้สะดวก ผู้เข้ารับการอบรมสามารถมาเข้ารับการอบรมได้โดยไม่ต้องคอยกังวลว่าจะเสียงาน หรือทำให้งานชะงัก

3. เทศกาลและวันที่ควรยกเว้น เทศกาลบางเทศกาลมีความหมายสำหรับคนโดยทั่วไปมาก เช่น เทศกาลปีใหม่ คริสต์มาส ตรุษจีน ที่ทุกคนต้องการที่จะสงวนไว้สำหรับครอบครัว และการรื่นเริงพักผ่อนหย่อนใจ วันรับเงินเดือนหรือวันสิ้นเดือนผู้เข้ารับการอบรมบางคนจะต้องไปรับเงินเดือนให้ได้ มิฉะนั้นจะพลาดไปทำให้เกิดการเสียประโยชน์หลายอย่าง เวลาเหล่านี้ก็ควรจะได้รับ ความสนใจจากผู้จัดการฝึกอบรมที่ควรจะต้องมองข้ามไปไม่นำมาจัดเป็นเวลาในการฝึกอบรม เพราะผู้เข้ารับการอบรมบางคนอาจถือเป็นความจำเป็นจนยอมขาดการฝึกอบรมไป ทำให้การเข้าฝึกอบรมไม่สมบูรณ์อย่างน่าเสียดาย

4. ธรรมชาติและลักษณะของกิจกรรมการฝึกอบรม ในที่นี้หมายถึงการจัดเรียงลำดับเวลาในการใช้กิจกรรมต่างๆ ในการฝึกอบรมให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงธรรมชาติความสนใจ และการรับรู้ของบุคคล เช่น ควรจะใช้เวลาตอนต้นๆ ของการฝึกอบรมเพื่อสอนวิชาที่ง่ายแล้วจึงสอนวิชาที่ยากขึ้น หรือซับซ้อนในช่วงหลังๆ วิชาที่หนักสมองหรือใช้การบรรยายไม่ควรจัดในช่วงบ่ายซึ่งทำให้ง่วงนอนง่าย เป็นต้น

การประเมินผลการฝึกอบรม

การประเมินผลการฝึกอบรมก็คือ กระบวนการเปรียบเทียบระหว่างผลการฝึกอบรมที่วัดได้กับวัตถุประสงค์ของฝึกอบรมนั้น ๆ การเปรียบเทียบนี้ก็เพื่อที่จะบอกว่า กระบวนการฝึกอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพดีเพียงใดหรือไม่ หรือถ้าจะขยายให้ชัดเจนขึ้นก็จะได้ว่าการประเมินผลการฝึกอบรมนั้นก็คือ การเปรียบเทียบความรู้สึกหรือปฏิกิริยา (Reaction) ของผู้เข้ารับการอบรมต่อโครงการฝึกอบรม วิธีที่ใช้ในการฝึกอบรมและ วิทยากรแต่ละท่านว่าเป็นไปตามที่ผู้เข้ารับการอบรมต้องการหรือไม่ เพียงใดเปรียบเทียบพฤติกรรมในการเรียนรู้ในระหว่างการฝึกอบรมและภายหลังการฝึกอบรมว่าเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่พึงประสงค์หรือไม่ ตลอดจนเปรียบเทียบระหว่างผลงานที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติหลังจากการฝึกอบรมแล้ว ว่าตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์การหรือไม่

วัตถุประสงค์ในการประเมินผลการฝึกอบรม ผลของการประเมินผลการฝึกอบรมนั้นจะถูกนำไปใช้ได้ในหลายด้านตามแต่ความต้องการซึ่งอาจกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อดูว่าการฝึกอบรมนั้นได้สัมฤทธิ์ผลตามต้องการเพียงใด

2. ทำให้ทราบถึงข้อดีข้อเสีย จุดอ่อน จุดบกพร่องของการฝึกอบรมซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการฝึกอบรมครั้งต่อไปให้ดีขึ้น

เพื่อช่วยทั้งผู้ให้การอบรมและผู้เข้ารับการอบรม กล่าวคือ ผู้ให้การอบรมจะได้ทราบข้อดี หรือจุดอ่อนในการถ่ายทอดความรู้ของจนให้แก่ผู้เข้ารับการอบรมว่าเป็นอย่างไร ขณะเดียวกันผู้เข้ารับการอบรมก็ได้ทราบว่าตนควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้าอะไรบ้าง เพื่อให้ได้รับผลเต็มที่ในการมารับการอบรม

เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ในเรื่องที่ว่าควรจะมีการจะมีการจัดโปรแกรมการฝึกอบรม เช่นนั้นอีกต่อไปหรือไม่ บ่อยเพียงใด ทั้งนี้ผลของการประเมินสามารถนำมาอ้างถึงในหลักการและเหตุผลของโครงการฝึกอบรมครั้งต่อไปได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่าค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าในการจัดฝึกอบรมนั้นเป็นอย่างไร เพื่อป้องกันการสูญเสียงบประมาณโดยไม่คุ้มค่า

สิ่งที่นำมาประเมินผล

ถ้าจะดูกันอย่างง่าย ๆ สิ่งสำคัญที่ควรนำมาประเมินผลก็คือ ผลของการฝึกอบรม (Out put) นั้นเอง เพราะวัตถุประสงค์ของการอบรมก็มุ่งที่จะให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันได้แก่พฤติกรรม 3 ด้านใหญ่ก็คือ

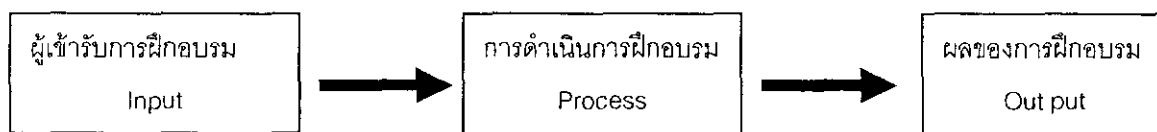
1. พฤติกรรมทางด้านความคิด (Thinking) ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจความสามารถในการนำไปใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล สิ่งใดที่ยังไม่รู้ก็ได้รับรู้ที่เข้าใจผิดก็ให้เข้าใจถูก

2. พฤติกรรมทางด้านความรู้สึก (Feeling) ได้ความสนใจ ทศนคติ ความเชื่อทำให้รู้สึกเห็นคุณค่า สิ่งใดที่ไม่ชอบ ก็ให้สนใจยิ่งขึ้น

3. พฤติกรรมทางด้านการกระทำ (Acting) สิ่งใดที่ทำได้ไม่ดีพอก็ให้มีความคล่องแคล่วว่องไวขึ้น

พฤติกรรมเหล่านี้ เป็นสิ่งที่ต้องประเมินว่าหลังจากการฝึกอบรมแล้วเขาเปลี่ยนแปลงหรือไม่เพียงใด แต่ผลของการฝึกอบรมที่เป็นเป้าหมายของการฝึกอบรมไม่ได้มีเพียงเท่านี้ ที่สำคัญก็คือการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้นำพฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้เพื่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในหน่วยงานหรือสังคมของเขา ด้วย ดังนั้นการประเมินผลจึงควรต้องกระทำซ้ำโดยการติดตามผลหลังจากที่ผู้เข้าฝึกอบรมกลับไปปฏิบัติงานชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจจะเป็นเวลาประมาณ 8-12 เดือน ภายหลังจากการฝึกอบรมเสร็จสิ้นก็ได้ การติดตามผลนี้จะเป็นเครื่องยืนยันความสำเร็จของการฝึกอบรมให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามผลของการฝึกอบรม (Out put) ที่เกิดขึ้นย่อมเป็นผลมาจากคุณภาพของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (output) ซึ่งได้แก่ ความรู้เดิม ความสามารถ ความตั้งใจความสนใจที่มีต่อการฝึกอบรมของเขา นอกจากนี้ผลลัพธ์จะดีหรือไม่ดียังขึ้นอยู่กับกระบวนการดำเนินการฝึกอบรม (Process) ซึ่งหมายถึง วิทยาการ เทคนิคในการฝึกอบรม การจัดเวลาและสิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์และส่งผลต่อกันอย่างแยกไม่ออกดังภาพประกอบ 35



ภาพประกอบ 35 องค์ประกอบของการฝึกอบรม

ที่มา : เรืองลักษณะ โรจนพันธ์. (2529) เทคนิคการฝึกอบรม : 94)

ดังนั้น การประเมินผลการฝึกอบรมจึงควรประเมินจากทั้งสามองค์ประกอบนี้ จึงทำให้ได้ผลของการประเมินที่สมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

ในการรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาประเมินผลมีมากมายหลายชนิด การที่จะเลือกเครื่องมือใดมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลที่จะศึกษาเป็นสำคัญ เครื่องมือหลักซึ่งนิยมใช้ในการฝึกอบรม ก็คือ

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสรับรู้หรือพิจารณาสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์และเหตุผล การสังเกตจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถของผู้สังเกต เป็นสำคัญ

2. การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการเพื่อหาข้อมูล หรือปริมาณของพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลโดยอาศัยการเจรจาโต้ตอบระหว่างผู้ถูกสัมภาษณ์ และผู้สัมภาษณ์ใช้เป็นเครื่องมือวัดเกี่ยวกับคุณธรรม เช่น ทักษะคติ บุคลิกภาพ ความสนใจ ฯลฯ

3. แบบทดสอบ (Test) เป็นเครื่องมือที่วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ ได้อย่างดี เช่น การทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ทดสอบเชาว์ปัญญา รูปแบบของการทดสอบอาจออกมาในรูปข้อสอบแบบปากเปล่า หรือแบบข้อเขียนก็ได้

4. แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่มุ่งวัดคุณลักษณะด้านความรู้สึกรู้สึกนึกคิดโดยการใช้ข้อความหรือคำถามเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงข้อมูลดังกล่าวออกมา เช่น ถามเกี่ยวกับภูมิหลังของผู้เข้ารับการอบรม เพศ อายุ อาชีพ รายได้ เป็นต้น หรือเป็นแบบมีตัวเลือกกำหนดไว้ให้ เช่น

ท่านคิดว่าจะมีโอกาสนำความรู้ที่ได้ไปใช้หรือไม่ ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่ อาจจะเป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด ที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบคำถามเหล่านั้นได้อย่างเสรี ไม่มีการกำหนดคำตอบไว้ให้ก่อน

5. มาตรวัดทัศนคติ (Attitude Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อการหาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเสนอข้อความเป็นกระดานให้ผู้เข้ารับการอบรมแสดงออกถึงแนวโน้มของความรู้สึก โดยกำหนดมาตราของการวัดเป็นตัวเลข เช่น 1.....5 หรือเป็นภาษา เช่น ดีมาก..... ใช้ไม่ได้ เป็นต้น

6. แบบสังคมมิติ (Sociometry) เป็นวิธีวัดความสัมพันธ์ หรือสถานภาพของสมาชิกในกลุ่ม นับว่ามีประโยชน์มากในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวทางสังคม

การประเมินผลการฝึกอบรมอาจกระทำได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. ก่อนการฝึกอบรม เป็นการเก็บข้อมูลจากผู้เข้ารับการอบรม ก่อนที่จะเข้าอบรม หลักสูตรนั้น เพื่อให้ถึงความรู้สึกนึกคิด ทักษะคติ ความคาดหวังที่จะได้รับ ความรู้ เกี่ยวกับเรื่องที่จะอบรม เป็นต้น

2. ระหว่างการฝึกอบรม เป็นการเก็บข้อมูลหลังจากผู้เข้ารับการอบรมได้รับการอบรม หลักสูตรนั้น ๆ ผ่านไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจกระทำการประเมินได้หลายครั้งติดต่อกัน โดยเว้นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ให้ห่างกันพอสมควร สุดแต่โครงการนั้นจะใช้เวลามากน้อยเพียงใด ส่วนใหญ่มักสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิชาในหลักสูตร ระยะเวลาพอ วิธีการของผู้บรรยายเอกสารตลอดจนความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละวิชา เป็นต้น

3. หลังการฝึกอบรม เป็นการเก็บข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรมแล้ว

ประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

การกำหนดเกณฑ์ของประสิทธิภาพ โดยประเมินผลการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตด้านความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ภายหลังการฝึกอบรม ให้มีความรู้ ความสามารถในการดำเนินการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ความสามารถในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ในด้านคุณภาพให้เป็นตามขั้นตอนและเทคนิคในการควบคุม การบันทึกทำรายงานและมีการปรับปรุงแก้ไขได้
ยังรวมถึงสามารถนำความรู้ที่ได้อบรมมาพัฒนากับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้

ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพในการผลิต หรืองานทุกประเภทจะต้องมีการตรวจสอบเพื่อ
ประกันว่ามีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวัง การหาประสิทธิภาพมีความจำเป็น 3 ประการ ดังต่อไปนี้คือ
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2530 : 30)

1. สำหรับหน่วยงานที่ผลิตเอกสารฝึกอบรมเป็นการประกันคุณภาพของเอกสารฝึกอบรม ว่าอยู่ใน
ขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตหรือสร้างให้มากขึ้น แต่ถ้าไม่มีประสิทธิภาพ ผลิตออกมาก็จะให้ประโยชน์ไม่คุ้มค่า
2. สำหรับผู้ใช้เอกสารฝึกอบรม เอกสารฝึกอบรมจะทำหน้าที่ชี้แนะให้ผู้สอนหรือผู้ที่มีแนวทางใน
การดำเนินกิจกรรมได้ด้วยความมั่นใจว่าคู่มือนั้นมีประสิทธิภาพในการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. สำหรับผู้สร้างเอกสารฝึกอบรม การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้สร้างมั่นใจได้ว่าหัวข้อที่
บรรจุ ในเอกสารมีความเหมาะสมอันจะช่วยให้ผู้สร้างมีความชำนาญขึ้นเป็นการประหยัดแรงงานและเวลา
ในการเตรียมต้นแบบ

ประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรม จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สร้างคาดหวัง ผู้ใช้สามารถดำเนินการ
ได้ตามหัวข้อต่างๆ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการใช้เอกสารของผู้ใช้ทั้งหมดนั้นคือ
E1/E2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การยอมรับหรือการไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองใช้เอกสารแล้วเทียบค่า E1/E2 ที่หาได้จากการ
ทดลองใช้เอกสารกับ E1/E2 เกณฑ์เพื่อดูว่าจะยอมรับประสิทธิภาพได้หรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่า
แปรปรวน 25 – 5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือประสิทธิภาพของเอกสารไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ปกติกำหนด
ไว้ 25 เปอร์เซ็นต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เจน หน่อท้าว (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยานของสถาบัน
การบินพลเรือน พุทธศักราช 2544 มีความมุ่งหมายการวิจัยเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร
สร้างหลักสูตร และประเมินความสมบูรณ์ของหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยาน ของสถาบันการบิน
พลเรือน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นผู้แทนของหน่วยงาน องค์การภาครัฐ และภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้อง
ทางด้านการบิน คือผู้แทนของบริษัทการบินภายใน และต่างประเทศ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ผู้แทน
สถาบันการบินพลเรือน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอากาศยานและผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาหลักสูตร จาก
มหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน รวม 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความต้องการ
คุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมอากาศยาน และการประชุมผู้ทรงคุณวุฒิ ปฏิบัติการประเมินความต้องการ
คุณลักษณะของบัณฑิต การสร้างหลักสูตรและการประเมินความสมบูรณ์ของหลักสูตร ตามลำดับ ดำเนินการ
วิจัยในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2542 ถึงเดือน ธันวาคม พุทธศักราช 2543

ผลการวิจัยพบว่าความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยานของสถาบัน
การบินพลเรือน ประกอบด้วยความต้องการคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมอากาศยาน ด้านวิชาศึกษา
ทั่วไปประกอบด้วย กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มคณิตศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ด้านวิชาชีพประกอบด้วย
กลุ่มวิชาโครงสร้างอากาศยาน กลุ่มวิชาเครื่องยนต์และด้านบุคลิกภาพประกอบด้วย การมีปฏิภาณไหวพริบ
มีความกระตือรือร้น ขยัน ควบคุมอารมณ์ มนุษย์สัมพันธ์ กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็น

ของผู้อื่น มีความอดทน มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และสังคม มีความรู้ในการบริหาร มีความเป็นผู้นำ

หลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยานของสถาบันการบินพลเรือน เป็นหลักสูตรที่ใช้จัดการศึกษากับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย 74 รายวิชา จำนวน 187 หน่วยกิต แบ่งเป็น 3 หมวดรายวิชาคือ หมวดศึกษาทั่วไป 38 หน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะ 141 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาแกน 52 หน่วยกิต วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 18 หน่วยกิต วิชาพื้นฐานวิศวกรรม 34 หน่วยกิต กลุ่มวิชาชีพ 89 หน่วยกิต วิชาสหศึกษา 9 หน่วยกิต และหมวดวิชาเลือกเสรี 8 หน่วยกิต จัดการศึกษาเป็นแบบไตรภาค หรือ 1 ปีการศึกษา มี 3 ภาคการศึกษาๆละ 15 สัปดาห์

มาโนช โกมลวนิช (2541 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนวิชาการทำงานและอาชีพ รายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยมีขั้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจความรู้พื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและขั้นการประเมินหลักสูตรและปรับปรุงแก้ไข

ประชากรสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาการทำงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี ในปีการศึกษา 2540 จำนวน 77 คน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร และด้านเนื้อหาวิชา ง 013 จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ประเมินเอกสารหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นการสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วย แบบสำรวจรายการ มาตราส่วนประมาณค่า และคำถามปลายเปิด ชุดที่ 2 เป็นแบบสำรวจรายการเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า

1. ครูมีความต้องการได้รับการอบรม ในด้านการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐานในระดับมากอันดับหนึ่ง ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในงานช่างพื้นฐาน รองลงมาได้แก่วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในงานช่างพื้นฐานและการจัดดูแล บำรุงรักษาเครื่องมือในงานช่างพื้นฐานตามลำดับ

2. ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานครูมีความต้องการรับการอบรมในเรื่องการบริหารโรงฝึกงาน อยู่ในระดับมาก นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

3. ด้านเทคนิคการปฏิบัติงาน ครูมีความต้องการรับการฝึกอบรมในเรื่องการปฏิบัติงานไฟฟ้าภายในบ้านมากที่สุด รองลงมาได้แก่ การปฏิบัติงานไม้ก่อสร้าง และการปฏิบัติงานไม้ครุภัณฑ์

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนวิชาการทำงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรีขึ้น โดยนำเอกสารหลักสูตรหลักสูตรที่ยกวางเสนอผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร และปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นว่า มีความสอดคล้องกันตั้งแต่ร้อยละ 80 ถึง ร้อยละ 100 โดยการประเมินหลักสูตรและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไข จึงได้หลักสูตรฝึกอบรมครูสอนวิชาการทำงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี ฉบับปรับปรุงแก้ไข

สันทัศน์ วงศ์มาก (2541 : บทคัดย่อ) มุ่งศึกษาความต้องการและความรู้ทางด้านเทคนิคของช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง เพื่อนำมาพัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง ซึ่งปฏิบัติงานอยู่ในแผนกควบคุมงานข่ายสาย กองควบคุมงานข่ายสายที่ 1-6 ส่วนระบบข่ายสาย จำนวน 72 คน และหัวหน้าหน่วยงานระดับแผนกและกอง จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลจากการสำรวจได้นำไปพัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิค และนำไปทดลองฝึกอบรมช่างเทคนิคที่ปฏิบัติงานข่ายสาย จำนวน 20 คน โดยแบ่งการฝึกอบรมเป็นระยะๆ ละ 10 วันต่อเนื่องกัน มีการประเมินผลหลักสูตรโดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้าฝึกอบรม จากแบบสอบถามความรู้และทักษะปฏิบัติช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง ก่อนและหลังการฝึกอบรม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านวิชาการของผู้เข้าฝึกอบรมมี 5 ด้าน คือ ด้านหลักการจัดการและบริหารฝึกงาน ด้านความรู้และงานทางช่าง ด้านเทคนิคและวิธีฝึกอบรม ด้านการผลิตและการใช้สื่อฝึกอบรม และด้านการวัดและการประเมินผล
2. หลักสูตรการฝึกอบรมครั้งนี้ ประสบผลสำเร็จอย่างดีมาก (คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 96.550) ผู้เข้าฝึกอบรมความรู้ ความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติสูงขึ้นอย่างมากหลังการฝึกอบรม

สุทธิพงษ์ สุวรรณสุข (2541 : บทคัดย่อ) การศึกษาวิเคราะห์การควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมในการควบคุมคุณภาพ การได้รับประโยชน์จากการควบคุมคุณภาพ และปัญหาที่เกิดจากการควบคุมคุณภาพของบุคลากรในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักการ IQC ระบบ ISO 9000 และระบบ ISO 14000

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 37 คนและพนักงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 294 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม จำนวน 331 ชุด สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. มีส่วนร่วมในการควบคุมคุณภาพตามระบบ ISO 9000 และระบบ ISO 14000 ในระดับมาก พนักงานมีส่วนร่วมตามหลักการ TQC ในระดับปานกลาง บุคลากรมีส่วนร่วมในด้านการรับรู้นโยบายบริษัทตามหลักการ TQC โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย มีส่วนร่วมในด้านการปรับซ่อมงานที่ส่งกลับคืนจากลูกค้า หรือแผนกถัดไปตามระบบ ISO 9000 โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย และมีส่วนร่วมในด้านการป้องกันสิ่งแวดลอมเป็นพิษตามระบบ ISO 14000 โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย
2. ได้รับประโยชน์จากการควบคุมคุณภาพตามหลักการ TQC และระบบ ISO 9000 ในระดับมาก ผู้บริหารได้รับประโยชน์ตามระบบ ISO 14000 ในระดับปานกลาง บุคลากรได้รับประโยชน์จากการรับรู้นโยบายของบริษัทตามหลักการ TQC โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย ได้รับประโยชน์จากการปรับซ่อมงานที่ส่งกลับคืนจากลูกค้าหรือแผนกถัดไปตามระบบ ISO 9000 โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย และได้รับประโยชน์จากการป้องกันสิ่งแวดลอมเป็นพิษตามระบบ ISO 14000 โดยเฉลี่ยลำดับสุดท้าย
3. มีการควบคุมคุณภาพแล้วประสบปัญหา โดยประสบปัญหาตามหลักการ TQC คืองานมีความผิดพลาดจากการพยายามทำงานให้ทันตามระยะเวลาที่กำหนดมีความถี่สูงสุด ประสบปัญหาตามระบบ ISO 9000 คือความสับสนเมื่อปฏิบัติงานตามเอกสารแสดงขั้นตอนงานหรือวิธีการทำงานที่มีหลายฉบับมีความถี่สูงสุด และประสบปัญหาตามระบบ ISO 14000 คือ ไม่มีเวลาสร้างสภาพแวดล้อมในที่ทำงานให้น่าปฏิบัติงานเนื่องจากงานประจำมีมาก
4. บุคลากรในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีการควบคุมคุณภาพสอดคล้องกับ หลักการระบบการควบคุมคุณภาพ และมีความเห็นว่าได้รับประโยชน์จากการควบคุมคุณภาพและเกิดแรงจูงใจในการดำเนินการ

ควบคุมคุณภาพ แต่ยังมีปัญหาจึงยังต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาการควบคุมคุณภาพเพื่อแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้ได้คุณภาพในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

เกรียงไกร เมธาวีวงศ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ศึกษาประสิทธิภาพคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และศึกษาความสามารถดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด โดยคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีจำนวน 5 บท พร้อมทั้งได้สร้างแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีคำถามจำนวน 21 ข้อ ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ใช้คำถามปลายเปิดจำนวน 24 ข้อ และได้นำคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับวิศวกรที่ทำหน้าที่ฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ในปีพ.ศ. 2542 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80)

งานวิจัยในต่างประเทศ

เวสต์บุรี (Westbury, 1975 : 661-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูประจำการซึ่งมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงสมรรถภาพด้านการพัฒนาหลักสูตรของครู กระบวนการในการวิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร เวสต์บุรี สรุปว่า ครูจะสามารถพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมีความหมายถ้าครูมีความรู้และทักษะใน 5 ด้าน คือ

1. การศึกษาค้นคว้าความต้องการของนักเรียน
2. การเขียนจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
3. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน
4. การประเมินผลกระบวนการ
5. การประเมินผลความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของโครงการ

เวสต์บุรี ได้พัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูประจำการ เพื่อฝึกอบรมครูให้มีความรู้และทักษะดังกล่าวโดยใช้กระบวนการของการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) หลังจากการพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมขึ้นมาได้แล้ว เวสต์บุรีได้เลือกผู้นำครู 16 คนจาก 15 โรงเรียนในเมือง เอ็ดมอนตัน และเมือง อัลเบอร์ตา ให้มาเป็นผู้พิจารณาประเมินโครงการนี้ โดยใช้การประชุมกลุ่มพิจารณาหกรั้งด้วยกัน หลังจากที่ได้พิจารณาปรับปรุงโครงการจนเป็นที่พอใจแล้ว ผู้นำครูทั้งหมดได้นำโครงการนี้ไปทดลองใช้กับครูในโรงเรียนของตน โดยมีครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 303 คน ผลจากการทดลองพบว่า โครงการนี้สามารถใช้ในการปรับปรุงสมรรถภาพด้านการพัฒนาหลักสูตรของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้กับโรงเรียนอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการทดลองครั้งนี้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้เห็นความสำคัญในการฝึกอบรม เพื่อจะทำให้มีการพัฒนาความรู้ ความสามารถ ในการควบคุมคุณภาพ รวมถึงการนำไปปฏิบัติและปรับปรุงให้ดีขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะให้พนักงานฝ่ายผลิต ได้ให้มีการพัฒนาตนเองหรือรับการฝึกอบรมให้มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ แลเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

เทคนิค 7 อย่างที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาอาจจะใช้เทคนิคการควบคุมง่าย ไม่ซับซ้อนจึงอาจไม่ครอบคลุมเนื้อหาในการควบคุมคุณภาพ เพราะการจัดฝึกอบรมการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ผู้รับการฝึกอบรมยังไม่ค่อยมีพื้นฐานในการควบคุมคุณภาพ และ การใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ในการควบคุมคุณภาพนั้นไม่ใช่เรื่องยาก แต่จะต้องศึกษา ทำความเข้าใจในเรื่องของกระบวนการผลิต เทคนิคในการควบคุมคุณภาพให้มีความรู้ความเข้าใจเพื่อที่จะนำไปใช้ได้ถูกต้องและถูกวิธี ฉะนั้นในการฝึกอบรมจึงมีความสำคัญและบทบาทในการที่จะช่วยพัฒนาด้านความรู้ ความสามารถ การนำไปใช้ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานฝ่ายผลิตระดับหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกที่ปฏิบัติงานในบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 16 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
 - 2.1 แบบสอบถามความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ก่อนการฝึกอบรม
 - 2.2 แบบทดสอบความรู้ ความสามารถพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หลังการฝึกอบรม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสำรวจข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในการดำเนินการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความจำเป็นในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของเอกสารฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาและวิเคราะห์บทบาท หน้าที่ และภาระงานของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดจุดมุ่งหมาย และขอบเขตเนื้อหาสาระของเอกสารฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดโครงสร้างของ ในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบขั้นต้นโดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่จัดทำขึ้นในด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ และตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา จำนวน 3 ท่าน

โครงสร้างในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ โดยมีโครงสร้างดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เพื่อพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด สามารถอธิบายหลักการและวิธีปฏิบัติในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ให้กับพนักงานที่อยู่ในสายบังคับบัญชาได้

3. เนื้อหาสาระ

เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

3.1 เรื่อง หลักการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ มีโครงสร้างเนื้อหา ดังนี้

3.1.1 หลักการ ความหมาย ของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

3.1.2 การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

3.1.3 ประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพ

3.2 เรื่อง เทคนิควิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ มีโครงสร้างเนื้อหา ดังนี้

3.2.1 โครงสร้างและขั้นตอนของเทคนิควิธีการควบคุมคุณภาพ

3.2.2 ประเภทของเทคนิควิธีการควบคุมคุณภาพ

3.2.3 ความหมายของเทคนิควิธีการควบคุมคุณภาพ

3.3 เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

- 3.3.1 เทคนิคใบตรวจสอบ
- 3.3.2 เทคนิคแผนผังพาเรโต
- 3.3.3 เทคนิคฮิสโตแกรม
- 3.3.4 เทคนิคแผนผังสาเหตุและผล
- 3.3.5 เทคนิคการเขียนกราฟ
- 3.3.6 เทคนิคแผนผังการกระจาย
- 3.3.7 เทคนิคแผนภูมิควบคุม
- 3.4 เรื่อง การประเมินผลในการควบคุมคุณภาพ
 - 3.4.1 วิธีในการรวบรวมข้อมูลในการควบคุมคุณภาพ
 - 3.4.2 การวิเคราะห์และการทำรายงานการควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 7 กำหนดรูปแบบการฝึกอบรม มีส่วนประกอบดังนี้

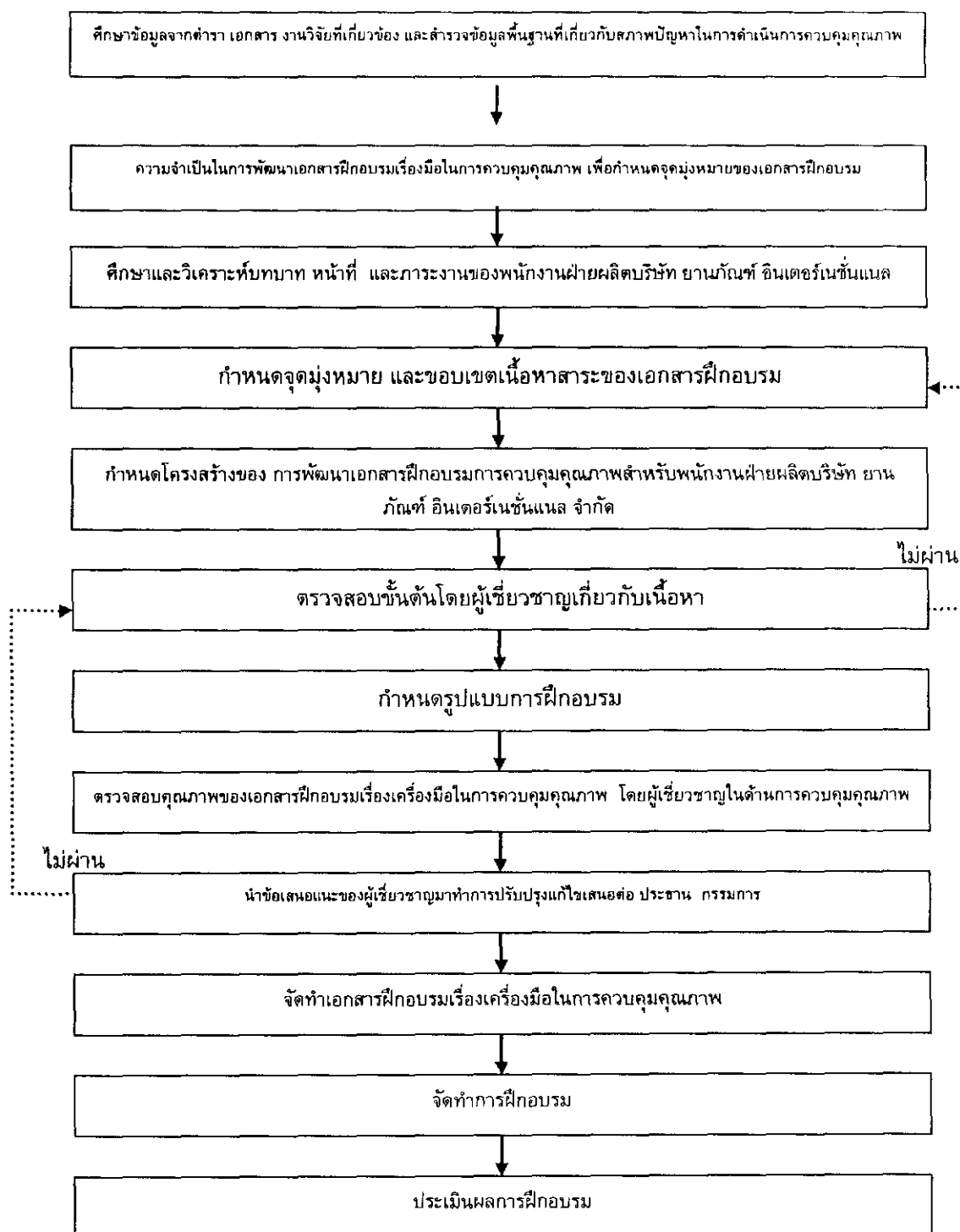
1. การกำหนดกิจกรรมฝึกอบรมตามเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
2. กำหนดสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม
3. กำหนดระยะเวลาฝึกอบรม
4. กำหนดคุณสมบัติผู้รับการฝึกอบรม
5. จัดทำตารางการฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบคุณภาพของเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการควบคุมคุณภาพ จำนวน 3 ท่าน

ขั้นตอนที่ 9 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อ ประธาน กรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 10 จัดทำเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

การดำเนินการสร้างเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต
บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด



ภาพประกอบ 36 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารฝึกอบรม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วย

2.1 แบบสอบถามความรู้ การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีวิธีการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความรู้ ในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผลแล้วกำหนดรูปแบบเป็น 5 ตัวเลือก

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 นำร่างแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบแล้วปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 4 นำร่างแบบสอบถามที่จัดทำขึ้น และปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามที่สร้างเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้วจึงนำไปดำเนินการใช้รวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยต่อไป

2.2 แบบทดสอบความรู้ ความสามารถในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบความรู้ ความสามารถการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผลแล้วกำหนดรูปแบบเป็น 5 ตัวเลือก

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของเครื่องมือการควบคุมคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ ของพนักงานฝ่ายผลิตเป็นคำถาม 35 ข้อ แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

ขั้นตอนที่ 3 นำร่างแบบทดสอบความรู้ ความสามารถการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบแล้วปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 4 นำร่างแบบทดสอบความรู้ ความสามารถการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพที่จัดทำขึ้น และปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์และการอบรม จำนวน 3 ท่าน

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบทดสอบความรู้ ความสามารถการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพที่ผ่านการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอต่อประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้สมบูรณ์เรียบร้อยแล้วจึงนำไปดำเนินการใช้รวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) The one – shot case study Design ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2543 : 60)

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลัง
E	X	T1

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

T1 แทน การทดสอบความรู้ความสามารถ ในการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ หลังจากการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนการทดลอง

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับกลุ่มทดลองเพื่อเป็นตัวแทน ในการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
2. ผู้วิจัยชี้แจงโครงสร้างของการฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดที่เป็นกลุ่มทดลอง
3. หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก และผู้ช่วยหัวหน้าแผนก ของบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นกลุ่มทดลองที่เข้ารับการฝึกอบรม
4. นำแบบทดสอบความรู้ ความสามารถในการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ภายหลังจากฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และทำการประเมินความสามารถการควบคุมคุณภาพ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยตอบแบบทดสอบความรู้ ความสามารถในการพัฒนาของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการนำแบบสอบถาม แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำส่งหน่วยงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพก่อนเข้ารับการฝึกอบรม เพื่อหาความรู้พื้นฐานในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ก่อนการฝึกอบรม

2. ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบความรู้ ความสามารถในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หลังฝึกอบรมเสร็จแล้ว

3. ผู้วิจัยรับคืนแบบสอบถามและแบบทดสอบการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และรวบรวมเลือกเอาฉบับที่สมบูรณ์ตรวจ และให้คะแนน วิเคราะห์หาคำตอบ เพื่ออภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาความรู้พื้นฐานของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ตามแนวทางการฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับ พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ทำการวิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ประเมินระดับความรู้ เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยใช้ เกณฑ์ประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความรู้ ดีมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความรู้มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความรู้ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความรู้น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความรู้ที่น้อยที่สุด

2. การศึกษาประสิทธิภาพฝึกอบรมการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาความรู้ ความสามารถในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานและทำการวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและประเมินระดับความสามารถ โดยใช้เกณฑ์ประเมินโดยแบ่งเป็น 5 ตัวเลือก ข้อยละ 1 คะแนน

คะแนนเฉลี่ย	29.00	ขึ้นไป	หมายถึง	มีความรู้ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการ ควบคุมคุณภาพได้ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย	22.00 - 28.00		หมายถึง	มีความรู้ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการ ควบคุมคุณภาพได้ดี
คะแนนเฉลี่ย	15.00 – 21.00		หมายถึง	มีความรู้ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการ ควบคุมคุณภาพได้พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 8.00 – 14.00 หมายถึง มีความรู้ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพได้น้อย

คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 7.00 หมายถึง มีความรู้ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพได้น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (ส่วน สามยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 73)

สูตร
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ส่วน สามยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 79)

สูตร
$$S = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีของโรวินอลลีและแสมเบิลตัน (ส่วน สามยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 249)

สูตร
$$IOC = \frac{\sum r}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง - 1 ถึง + 1
	$\sum r$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม และประเมินโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัค (ล้วน สามยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 218)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	σ^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

5. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความสามารถ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543 : 123)

$$\text{สูตร} \quad r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_x^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{xx}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของพนักงานฝ่ายผลิตที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก
	q	แทน	สัดส่วนของพนักงานฝ่ายผลิตที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
	$\sum pq$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของ pq
	s_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
2. การศึกษาประสิทธิภาพของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

แบบประเมินเอกสารฝึกอบรมความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของการฝึกอบรมเรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ปรับปรุงและตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งประกอบเนื้อหา 7 หน่วย

- หน่วยที่ 1 เทคนิคใบตรวจสอบ
- หน่วยที่ 2 แผนผังพาเรโต
- หน่วยที่ 3 เทคนิคฮิสโตแกรม
- หน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล
- หน่วยที่ 5 กราฟ
- หน่วยที่ 6 แผนผังการกระจาย
- หน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม

สรุปผลการประเมินเอกสารฝึกอบรมความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของการฝึกอบรมเรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ สามารถไปใช้ในการฝึกอบรมได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้ทำการทดลองใช้ชุดฝึกอบรม 2 ครั้ง ดังนี้

ผลของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทดสอบ (Try out) กับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ก่อนการฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยให้ทำแบบสอบถามและแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ความรู้ และแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ ก่อนการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 0.73

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจ หลังการฝึกอบรม พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 0.76

ศึกษาความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัว

ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามจากประชากรทั้งหมด 16 คน ซึ่งเป็นหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จำนวนทั้งสิ้น 16 คน

ตาราง 12 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลส่วนตัว

ข้อมูลส่วนตัว	จำนวน	ร้อยละ
1 ประสบการณ์การทำงาน		
1-3 ปี	3	18.75
3-6 ปี	6	37.50
7- 10 ปี	5	31.25
มากกว่า 10 ปี	2	12.50
2 ระดับการศึกษา		
ระดับประถมศึกษา	2	12.50
ระดับมัธยมศึกษา	8	50.00
ระดับปริญญาตรี	6	37.50
อื่นๆ.....	0	0
3 ช่วงอายุ		
20-30 ปี	3	18.75
31-40 ปี	8	50.00
41-50 ปี	4	25.00
51 ปีขึ้นไป	1	6.25
4 เพศ		
ชาย	16	100
หญิง	0	0
5 สถานภาพ		
โสด	4	25.00
สมรส	11	68.75
หย่าร้าง	1	6.25
อื่นๆ	0	0

จากตาราง 12 สามารถอธิบายรายละเอียดของข้อมูลส่วนตัวดังนี้

ประสบการณ์ในการทำงาน สูงสุดคือ 3-6 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 ต่ำสุดคือ มากกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50

ระดับการศึกษา สูงสุดคือ ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ต่ำสุดคือ ระดับประถมศึกษา จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50

ช่วงอายุ สูงสุดคือ 31-40 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ต่ำสุดคือ 51 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25

เพศ เป็นประชากรเพศชายทั้งหมด 16 คน

สถานภาพ สูงสุดคือ สมรส จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 ต่ำสุดคือ หย่าร้าง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับความรู้ ความเข้าใจเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

การวิเคราะห์สำหรับความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ประกอบด้วย ระดับความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ของหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก จำนวน 16 ฉบับ

เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{x}$	=	ค่าคะแนนเฉลี่ยของประชากร
S.D	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
N	=	จำนวนประชากร

ในส่วนของการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์มากน้อยเพียงใด ผู้วิจัยประมาณค่าความคิดเห็นและกำหนดเกณฑ์คะแนนในการเปรียบเทียบดังนี้

มีความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพน้อยที่สุด	มีระดับเป็น 1
มีความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพน้อย	มีระดับเป็น 2
มีความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพปานกลาง	มีระดับเป็น 3
มีความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมาก	มีระดับเป็น 4
มีความรู้ ในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมากที่สุด	มีระดับเป็น 5

ค่าประมาณเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับ หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งวิเคราะห์ตามเกณฑ์ดังกล่าว ได้มาพิจารณาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และกำหนดช่วงค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพมาก
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพมากที่สุด

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วย
ที่ 1 เทคนิคใบตรวจสอบ (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
1	มาตรการในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต	2.75	0.77	ปานกลาง	4
2	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	3.00	1.03	ปานกลาง	3
3	ขั้นตอนการทำใบตรวจสอบ	3.06	0.57	ปานกลาง	2
4	การออกแบบใบตรวจสอบ	2.19	0.65	น้อย	6
5	การบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบ	3.31	0.60	ปานกลาง	1
6	การแก้ไขปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากใบตรวจสอบ	2.63	0.88	ปานกลาง	5
	รวม	2.82		ปานกลาง	

จากตาราง 13 พบว่า หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานยนต์อินเตอร์เนชันแนล จำกัด มีความรู้เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านความหมายการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือควบคุมคุณภาพพื้นฐาน 7 วิธี และเทคนิคใบตรวจสอบ อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ การบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบ (3.31) ขั้นตอนการทำใบตรวจสอบ (3.06) ประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ (3.00) มาตรการในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต (2.75) การแก้ไขปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากใบตรวจสอบ (2.63) และการออกแบบใบตรวจสอบ (2.19) ตามลำดับ

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วย
ที่ 2 แผนผังพาเรโต (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
7	ขั้นตอนการจัดทำแผนผังพาเรโต	1.81	0.75	น้อย	3
8	การคำนวณค่าสะสมเพื่อหาค่าในการทำแผนผังพาเรโต	1.63	0.50	น้อย	5
9	ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต	1.75	0.57	น้อย	4
10	ชนิดของแผนภูมิพาเรโต	2.25	0.44	น้อย	2
11	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแผนภูมิพาเรโต	2.38	0.61	น้อย	1
	รวม	1.96		น้อย	

จากตาราง 14 พบว่าหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานยนต์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านแผนผังพาเรโต อยู่ในระดับน้อย ได้แก่ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแผนภูมิพาเรโต (2.38) ชนิดของแผนภูมิพาเรโต (2.25) ขั้นตอนการจัดทำแผนผังพาเรโต (Pareto Diagrams) (1.81) ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต (1.75) และการคำนวณค่าสะสมเพื่อหาค่าในการทำแผนผังพาเรโต (1.63) ตามลำดับ

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
12	การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม	1.56	0.51	น้อย	2
13	วิธีการสร้างฮิสโตแกรมและการคำนวณ	1.50	0.51	น้อยที่สุด	3
14	วิธีการอ่านฮิสโตแกรม	1.75	0.57	น้อย	1
	รวม	1.60		น้อย	

จากตาราง 15 พบว่าหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานยนต์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านฮิสโตแกรมอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ วิธีการอ่านฮิสโตแกรม (1.75) การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม (1.56) และวิธีการสร้างฮิสโตแกรมและการคำนวณ (1.50) ตามลำดับ

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
15	ขั้นตอนการทำแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)	2.44	0.96	น้อย	2
16	การบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพสาเหตุและผล	2.31	0.70	น้อย	3
17	สรุปและอธิบายแผนภาพสาเหตุและผล	2.50	0.63	น้อย	1
	รวม	2.41		น้อย	

จากตาราง 16 พบว่า หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานยนต์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้าน แผนภาพสาเหตุและผล อยู่ใน

ระดับน้อยได้แก่ สรุปและอธิบายแผนภาพสาเหตุและผล (2.50) ขั้นตอนการทำแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams) (2.44) การบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพสาเหตุและผล (2.31) ตามลำดับ

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 5 กราฟ (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
18	การใช้ประโยชน์จากกราฟ (Graphs)	2.25	0.57	น้อย	2
19	ขั้นตอนการเขียนกราฟ	2.13	0.88	น้อย	3
20	การอธิบายความหมายของกราฟ	2.69	0.79	ปานกลาง	1
	รวม	2.35		น้อย	

จากตาราง 17 พบว่า หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านกราฟ อยู่ในระดับน้อยได้แก่ การอธิบายความหมายของกราฟ (2.69) การใช้ประโยชน์จากกราฟ (Graphs) (2.25) และขั้นตอนการเขียนกราฟ (2.13) ตามลำดับ

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 6 แผนผังการกระจาย (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
21	วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams)	1.88	0.61	น้อย	1
22	ประโยชน์และความสัมพันธ์ของการใช้แผนผังการกระจาย	1.94	0.77	น้อย	2
	รวม	1.91		น้อย	

จากตาราง 18 พบว่าหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านแผนผังการกระจาย อยู่ในระดับน้อย ได้แก่ ประโยชน์และความสัมพันธ์ของการใช้แผนผังการกระจาย (1.94) วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams) (1.88) ตามลำดับ

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม (N = 16)

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D	ความรู้	อันดับที่
23	หลักการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนเลือกใช้แผนภูมิควบคุม	2.25	0.44	น้อย	2
24	สาเหตุของความแปรปรวนในคุณภาพ	1.75	0.57	น้อย	3
25	ชนิดของแผนภูมิควบคุม	2.31	0.47	น้อย	1
รวม		2.10		น้อย	

จากตาราง 19 พบว่าพบว่าหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านแผนภูมิควบคุม อยู่ในระดับน้อย ได้แก่ ชนิดของแผนภูมิควบคุม (2.31)หลักการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนเลือกใช้แผนภูมิควบคุม (2.25) และสาเหตุของความแปรปรวนในคุณภาพ (1.75) ตามลำดับ

โดยสรุป หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ยังมีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ด้านต่างๆ อยู่ในเกณฑ์น้อย ทั้งในด้านของขั้นตอนและวิธีการในการปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพ

ศึกษาประสิทธิภาพความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

จากการทดลองฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จำนวน 16 คน มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 20 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 1 เรื่อง เทคนิคใบตรวจสอบ

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
69	4.312	0.629	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 1)			86.24

จากตาราง 20 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรมในหน่วยที่ 1 เรื่องความหมายของการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือควบคุมคุณภาพพื้นฐาน 7 วิธีและเทคนิคใบตรวจสอบ อยู่

ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.312) และค่าประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรมในหน่วยที่ 1 เท่ากับ 86.24

ตาราง 21 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 2 เรื่อง แผนผังพาเรโต

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
64	4.00	0.800	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 2)			80.00

จากตาราง 21 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 2 เรื่อง แผนผังพาเรโต อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.00) และค่าประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 2 เท่ากับ 80.00

ตาราง 22 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 3 เรื่อง ฮิสโตแกรม

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
65	4.062	0.595	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 3)			81.24

จากตาราง 22 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 3 เรื่องฮิสโตแกรม อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.062) และค่าประสิทธิภาพของ เอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 3 เท่ากับ 81.24

ตาราง 23 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 4 เรื่อง แผนภาพสาเหตุและผล

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
70	4.375	0.650	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 4)			87.50

จากตาราง 23 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 4 เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.375) และค่าประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 4 เท่ากับ 87.50

ตาราง 24 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 5 เรื่อง กราฟ

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
67	4.187	0.562	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 5)			83.75

จากตาราง 24 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 5 เรื่อง กราฟ อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.187) และค่าประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 5 เท่ากับ 83.75

ตาราง 25 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 6 เรื่อง แผนผังการกระจาย

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
65	4.062	0.595	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 6)			81.24

จากตาราง 25 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 6 เรื่อง แผนผังการกระจาย อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.062) และค่าประสิทธิภาพของเอกสารฝึกอบรม ในหน่วยที่ 6 เท่ากับ 81.24

ตาราง 26 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้
ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการ
ควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 7 เรื่อง แผนภูมิควบคุม

คะแนนรวม (80)	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ ความสามารถ
67	4.187	0.562	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (หน่วยที่ 7)			83.75

จากตาราง 26 แสดงว่าระดับความรู้ ความสามารถในการฝึกอบรมตามเอกสารฝึกอบรม ในหน่วย
ที่ 7 เรื่อง แผนผังควบคุม อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.187) และค่าประสิทธิภาพของเอกสาร
ฝึกอบรม ในหน่วยที่ 7 เท่ากับ 83.75

สรุปผลของการพัฒนาของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง
เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ที่ให้หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก บริษัท ยาน
ภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ได้รับการฝึกอบรมในด้านเครื่องมือและวิธีการในด้านต่างๆ ทำให้พนักงานที่
เข้าอบรมมีความรู้ ความสามารถ ในเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพดีขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ได้สรุปการอภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. งานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการฝึกอบรมหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยจัดทำเอกสารฝึกอบรมเรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพเพื่อให้ได้รับความรู้ ความสามารถ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1.1 เทคนิคใบตรวจสอบ (Check Sheets)
- 1.2. เทคนิคแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams)
- 1.3. เทคนิคฮิสโตแกรม (Histograms)
- 1.4. เทคนิคแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)
- 1.5. เทคนิคกราฟ (Graphs)
- 1.6. เทคนิคแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)
- 1.7. เทคนิคแผนภูมิควบคุม (Control Chart)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานฝ่ายผลิตระดับหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนกและ ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกที่ปฏิบัติงานในบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 16 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

ประสิทธิภาพของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตของ บริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานยนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

แบบสอบถามความรู้ พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

แบบทดสอบความรู้ ความสามารถพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ได้มีการสร้างในรูปแบบของเอกสารฝึกอบรมโดยได้นำเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมภาพในสถานประกอบการมากำหนดหัวข้อ ซึ่งได้กำหนดหัวเรื่องเอาไว้ทั้งหมด 7 เรื่องคือ 1. ใบตรวจสอบ (Check Sheets) 2. เทคนิคแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams) 3. เทคนิคฮิสโตแกรม (Histograms) 4. เทคนิคแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams) 5. เทคนิคกราฟ (Graphs) 6. เทคนิคแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) 7. เทคนิคแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ซึ่งการกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาในเอกสารฝึกอบรมนั้นได้พิจารณาไว้เป็นขั้นตอนดังนี้คือ 1. กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 2. กำหนดโครงสร้างของเอกสารฝึกอบรม 3. จัดทำเอกสารฝึกอบรม 4. ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข 5. กำหนดรูปแบบการฝึกอบรม และ 6. การจัดฝึกอบรม การทดลองวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็นก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยก่อนฝึกอบรมจะเป็นแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แยกเป็นสอบถามข้อมูลส่วนตัว 5 ข้อ และสอบถามเกี่ยวกับความรู้ 25 ข้อ หลังจากการฝึกอบรมจะเป็นทดสอบความรู้ ความสามารถพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีจำนวน 35 ข้อ

2. การศึกษาความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 7

ในหน่วยที่ 1 ใบตรวจสอบ	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.82 มีความรู้ปานกลาง
ในหน่วยที่ 2 แผนภูมิพาเรโต	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.96 มีความรู้ น้อย
ในหน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.60 มีความรู้ น้อย
ในหน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.41 มีความรู้ น้อย
ในหน่วยที่ 5 กราฟ	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.35 มีความรู้ น้อย
ในหน่วยที่ 6 แผนภาพการกระจาย	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.91 มีความรู้ น้อย
ในหน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม	ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.10 มีความรู้ น้อย

3. การศึกษาประสิทธิภาพของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 7

ในหน่วยที่ 1 ใบตรวจสอบ ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.312 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 86.24

ในหน่วยที่ 2 แผนภูมิพาเรโต ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.000 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 80.00

ในหน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.062 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 81.24

ในหน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.375 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 87.50

ในหน่วยที่ 5 กราฟ ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.187 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 83.75

ในหน่วยที่ 6 แผนภาพการกระจาย ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.062 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 81.24

ในหน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.187 ได้ค่าประสิทธิภาพร้อยละ เท่ากับ 83.75

การอภิปรายผล

1. การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพได้มีการสร้างในรูปแบบของการพัฒนา โดยได้นำเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมภาพในสถานประกอบการมากำหนดหัวข้อ ซึ่งได้กำหนดหัวเรื่องเอาไว้ทั้งหมด 7 เรื่องคือ 1. เทคนิคใบตรวจสอบ (Check Sheets) 2. เทคนิคแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams) 3. เทคนิคฮิสโตแกรม (Histograms) 4. เทคนิคแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams) 5. เทคนิคกราฟ (Graphs) 6. เทคนิคแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) 7. เทคนิคแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ซึ่งการกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาในเอกสารฝึกอบรมนั้นได้พิจารณาไว้ เป็นขั้นตอนดังนี้คือ 1.กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม 2. กำหนดโครงสร้างของเอกสารฝึกอบรม 3. จัดทำเอกสารฝึกอบรม 4. ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข 5. กำหนดรูปแบบการฝึกอบรม และ 6. การจัดฝึกอบรม

แสดงความเห็นสอดคล้องกันว่า เอกสารเรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด สามารถใช้ในการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบการได้

ผลของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทดสอบ (Try Out) กับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ก่อนการฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยให้ทำแบบสอบถามและ

แบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ความรู้ และแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัยดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ ก่อนการฝึกอบรม พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 0.73

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ หลังการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 0.76

จากการทดสอบ(Try out) กับพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความรู้ และแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ ในแต่ละหน่วยนั้น ผลวิเคราะห์แสดงว่าแบบสอบถามและแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายในทั้งหมด 7 หน่วย ซึ่งสามารถใช้เป็นเอกสารฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ได้เพื่อให้เกิดความรู้ความสามารถซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบโชค ยมภา (2546 : 110) ที่ได้สร้างการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารคุณภาพแบบบูรณาการ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่ได้สร้างเรื่องไว้ทั้งหมด 7 เรื่องเพื่อใช้กับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก ทำให้พนักงานมีความรู้ความสามารถสูงกว่าก่อนการเข้า และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาโนช โกมลวนิช (2541 : 143) ที่ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ตามความต้องการเพิ่มความสามารถทางวิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพ รายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีผลทำให้ครูมีความรู้ สามารถนำไปถ่ายทอดให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง

2. การศึกษาความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ในหน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 7 ส่วนใหญ่พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด อยู่ในระดับความรู้ต่ำ เพราะพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ยังไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ทางบริษัทไม่มีการจัดฝึกอบรมพนักงานในด้านเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

3. ประสิทธิภาพของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หลังจากฝึกอบรมเป็นดังนี้

ในหน่วยที่ 1 เรื่องเทคนิคใบตรวจสอบ ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.312) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.24

ในหน่วยที่ 2 เรื่องแผนผังพาเรโต ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.000) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.00

ในหน่วยที่ 3 เรื่องฮิสโตแกรม ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.062) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24

ในหน่วยที่ 4 เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.375) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50

ในหน่วยที่ 5 เรื่องกราฟ ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.187) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75

ในหน่วยที่ 6 เรื่องแผนผังการกระจาย ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.062) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.24

ในหน่วยที่ 7 เรื่องแผนภูมิควบคุม ได้ระดับความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 4.187) ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.75

ค่าประสิทธิภาพแบบทดสอบความรู้ ความสามารถพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ หลังฝึกอบรมจบใน ค่าในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 7 มีค่าประสิทธิภาพในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุรัชย์ พานวัน (2547 : 59) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25 /82.37

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

1. เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เนื้อหาที่ได้สร้างขึ้นมีความถูกต้องสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเอกสารฝึกอบรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ แต่ควรวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของเนื้อหาเพื่อที่จะได้จัดระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และควรปรับระยะเวลาในการฝึกอบรมให้มีความสอดคล้องกันกับพนักงานฝ่ายผลิตแต่ละสาขางานด้วย
2. ควรมีการนิเทศ มีการวัดผลประเมินผลพนักงานฝ่ายผลิตหลังจากผ่านการฝึกอบรมไปแล้วว่า สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปปรับปรุง ปรับใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพในสถานประกอบการได้อย่างถูกต้องหรือไม่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

ควรมีการพัฒนาเอกสารฝึกอบรมสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ให้มีเนื้อหาหลักสูตรเฉพาะเจาะจง และลงลึกไปถึงในแต่ละสาขางานต่างๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. **ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน่วยงานคิวซีเซอร์เคิล**. พิมพ์ครั้งที่ 5. :
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล. (2538). **การควบคุมคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 8. คณะวิศวกรรมศาสตร์ :
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ตรีมิตร.
- เกรียงไกร เมธาวังศ์.(2543). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของ
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย**. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กอบโชค ยมภา. (2546). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารคุณภาพแบบบูรณาการ
สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก**.
ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจน หน่อท้าว. (2545). **การพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยานของสถาบันการบิน
พลเรือน พุทธศักราช 2544**. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์.(2531). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ภาณุวัฒน์ ศิริพงษ์. (2545). **การพัฒนาคู่มือปฏิบัติงานบรรจุภัณฑ์กับเครื่องบรรจุภัณฑ์รุ่น เอสที 585
สำหรับพนักงานแผนกบรรจุภัณฑ์แผงวงจรรวม ในอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ**. ปรินทิพนิพนธ์
กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาโนช โกมลวันิช. (2541). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ตามความต้องการเพิ่มความสามารถทาง
วิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการ
ศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี**. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.
(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- เรืองวิทย์ เกษมสุวรรณ. (2545). **การจัดการคุณภาพ : จาก TQM ถึง TQM ISO 9000 และการ
ประกันคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี : คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี
- เรืองลักษณ์ ไรจนพันธ์. (2529). **เทคนิคการฝึกอบรม**. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สามยศ , อังคณา สามยศ.(2515). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. ภาควิชาการวัดและการวิจัย
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2515). **สถิติวิทยาทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. วัฒนาพานิช.
- วิชัย ดิสระ. (2534). **การพัฒนาหลักสูตรและการสอน**. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิฑูรย์ สิมะโชติ. (2542). **TQM วิถีสู่องค์กรคุณภาพยุค 2000**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

- วีรพงษ์ เฉลิมาจิระรัตน์. (2537). *การแก้ไขปัญหามแบบคิวซี*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- _____. (2541). *วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ศิริพร ขอพรกลาง. (2544). *การควบคุมคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท สยามบุ๊คส์ จำกัด
- สันทัศน์ วงศ์มาก. (2541). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย*. ปรินูญานินพนธ์ กศม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุทธิพงษ์ สุวรรณสุข. (2541). *ศึกษาวิเคราะห์การควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์*. ปรินูญานินพนธ์ กศม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สันทัศน์ วงศ์มาก. (2541). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนัย ศรีกุลบุตร. (2544). *ความพึงพอใจของสถานประกอบการต่อการดำเนินการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ประเภทช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคในเขตการศึกษา 10*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัช พานวัน. (2547). *หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม*. ปรินูญานินพนธ์. กศม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอกวุฒิ ไกรมาก. (2541). *การสร้างคู่มือครูในการจัดหาและใช้ประโยชน์วิทยากรท้องถิ่นสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันท์ อนันตสมบูรณ์. (2544). *การสร้างคู่มือบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ของฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอื้อมพร ทองเย็น.(2539). *การพัฒนาแบบสอบวิชาเขียนแบบเทคนิค 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Warren , Feinbory Narvin. (1995). *Analysis of Guidline for In-Svice Teacher Eduction Pareitice Selected School Grade 5-9*. Dissertation Abstracts. : December, 1974.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โครงการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง
เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ

โครงการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ

หลักการและเหตุผล

โครงการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด ให้มากขึ้น มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบ ขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งในองค์กรและนอกองค์กร ตลอดจนอุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ จะสามารถทำหน้าที่ในการตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ และสามารถคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ให้กับองค์กร

ในด้านของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้ทำการกำหนดให้เป็นเจ้าหน้าที่ระดับหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกในบริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด เพราะระดับหัวหน้าจะมีประสบการณ์ในการทำงานและยังสามารถ ที่จะถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมให้แก่ลูกน้องที่ดูแลอยู่ ดังนั้นในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุม จึงเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ในวิชาการควบคุมไปกับการฝึกในภาคปฏิบัติ ที่เน้นให้สามารถปฏิบัติงานตรวจสอบแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง สามารถบริหารงาน วางแผนการตรวจสอบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการควบคุมคุณภาพ

ซึ่งจากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่า หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกของบริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและทักษะเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะสามารถนำไปฝึกสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ผู้วิจัยจึงมุ่งในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุม สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต เพื่อให้มีเข้ารับการฝึกอบรมให้เป็นผู้มี ความรู้และทักษะ อันจะทำให้เกิดความมั่นใจและมีประสิทธิภาพในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอื่นๆ ต่อไป

จุดมุ่งหมายของโครงการ

เพื่อให้หัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกที่ปฏิบัติงานในบริษัท ยานยนต์ อินเทอร์เน็ต จำกัด ที่เข้ารับการฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพตามโครงการนี้ หลังจาก ได้รับการฝึกอบรมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
2. มีทักษะในด้านเทคนิคและการปฏิบัติงานในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
3. สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ เทคนิคและการปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ไป

ถ่ายทอดให้กับผู้ใต้บังคับบัญชาหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. ด้านทฤษฎี

- 1.1 บอกประเภทและชื่อของเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
- 1.2 บอกวิธีการเลือกใช้เทคนิคในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับประเภท

และงานที่ปฏิบัติ

- 1.3 อธิบายวิธีการปฏิบัติ การนำเทคนิคการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ไปใช้
2. ด้านปฏิบัติ
- 2.1 สามารถทำเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ทั้ง 7 วิธีได้
- 2.2 สามารถแก้ไข ปรับปรุง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้
- 2.3 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้

เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาการอบรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ประกอบด้วยรายละเอียดของโครงสร้าง เนื้อหาวิชาและขอบเขตเนื้อหาวิชา ในการอบรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ด้านทฤษฎีของเครื่องมือและวิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ
2. ด้านปฏิบัติการทำเครื่องมือและการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

รายละเอียดโครงสร้างเนื้อหาการอบรมพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัดเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ได้แบ่งออกเป็นหมวดและเวลาในการอบรมดังนี้

เนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ

หน่วยที่ 1	เทคนิคใบตรวจสอบ	3 ชั่วโมง
	การออกแบบใบตรวจสอบและการลงบันทึกของใบตรวจสอบ	
หน่วยที่ 2	แผนผังพาเรโต	3 ชั่วโมง
	วิธีการทำตารางข้อมูลและสร้างพาเรโตไดอะแกรม	
หน่วยที่ 3	อิสโตรแกรม	3 ชั่วโมง
	การวิเคราะห์และการคำนวณผลของอิสโตรแกรม	
หน่วยที่ 4	แผนภาพสาเหตุและผล	2 ชั่วโมง
	การวิเคราะห์สาเหตุปัญหา	
หน่วยที่ 5	กราฟ	3 ชั่วโมง
	การทำกราฟแสดงผลของการควบคุม	
หน่วยที่ 6	แผนผังการกระจาย	3 ชั่วโมง
	การเขียนแผนผังการกระจาย	
หน่วยที่ 7	แผนภูมิควบคุม	3 ชั่วโมง
	อธิบายความหมายและประเภทแบบแผนภูมิควบคุม	

ขอบเขตเนื้อหาในการอบรมประกอบด้วย

เนื้อหาเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ

20 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

ทฤษฎีและเทคนิควิธีของเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุและวิธีแก้ไขในด้านการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยความรู้และทฤษฎีของเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพแบ่งออกเป็น 7 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 เทคนิคใบตรวจสอบ

การออกแบบใบตรวจสอบและการลงบันทึกของใบตรวจสอบ

หน่วยที่ 2 แผนผังพาเรโต

วิธีการทำตารางข้อมูลและสร้างพาเรโตไดอะแกรม

หน่วยที่ 3 อีสโตแกรม

การวิเคราะห์และการคำนวณผลของอีสโตรแกรม

หน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหา

หน่วยที่ 5 กราฟ

การทำกราฟแสดงผลของการควบคุม

หน่วยที่ 6 แผนผังการกระจาย

การเขียนแผนผังการกระจาย

หน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม

อธิบายความหมายและประเภทแบบแผนภูมิควบคุม

กิจกรรมอบรม

กิจกรรมการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ กิจกรรมในการอบรมประกอบด้วย การฟังบรรยาย การฝึกปฏิบัติ ระยะเวลาฝึกอบรมประมาณ 3 วัน

วัน เวลา และสถานที่

ระหว่างวันที่ 23 มีนาคม 2548 ถึง วันที่ 25 มีนาคม 2548 ณ ห้องประชุมบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม

สื่อที่ใช้ในการอบรมของเอกสารฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีหลายประเภทซึ่งแต่ละประเภทมุ่งให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาจะแบ่งประเภทของสื่อที่ใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทเอกสารที่ใช้ในการอบรมคือ รูปภาพ FLOW CHART เอกสารประกอบการบรรยาย
2. สื่อประเภทเทคโนโลยีที่ใช้ในการฝึกอบรมคือ แผ่นใส สไลด์และวีดิทัศน์
3. สื่อประเภทตัวอย่างจริงคือ เครื่องมือต่างๆ ผลิตภัณฑ์ที่จะควบคุมคุณภาพ
4. ห้องประชุมขนาด 16 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
5. สถานที่ฝึกปฏิบัติการ

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการอบรมโครงการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ มีหลักการวัดและประเมินผลดังนี้

การตรวจสอบในด้านความรู้และความเข้าใจในเรื่องของการควบคุมคุณภาพ ก่อนการอบรม โดยใช้แบบสอบถามและใช้แบบทดสอบ หลังจากได้เข้ารับการฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

การวัดความรู้ก่อนการอบรม

จะทำการวัดผลก่อนเข้ารับการฝึกอบรม มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่า พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพ

การวัดประสิทธิภาพหลังการฝึกอบรม

จะทำการวัดผลหลังจากได้รับการฝึกอบรมแล้ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่า พนักงานฝ่ายผลิตพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ได้รับความรู้ ความสามารถในการเรื่องเครื่องมือควบคุมคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลของเอกสารฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพเป็นแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

กำหนดการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ
ณ.ห้องประชุมบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
ระหว่างวันที่ 23 มีนาคม 2548 ถึง วันที่ 25 มีนาคม 2548

วัน / เวลา	หัวข้อวิชา
วันที่ 23 มีนาคม 2548	
08.00 – 08.15 น.	ลงทะเบียน
08.15 – 08.30 น.	เปิดโครงการฝึกอบรม
08.30 – 09.00 น.	ตอบแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจ
09.00 – 11.00 น.	ความหมายของการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือควบคุมคุณภาพพื้นฐาน 7 วิธี เทคนิคไปตรวจสอบ
11.00 – 12.00 น.	แผนผังพาเรโต
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหาร
13.00 – 14.00 น.	(ต่อ)แผนผังพาเรโต
14.00 – 16.00 น.	ฮิสโตแกรม
16.00 – 16.10 น.	รับประทานอาหารว่าง
16.10 – 18.10 น.	แผนภาพสาเหตุและผล
วันที่ 24 มีนาคม 2548	
08.00 – 09.00 น.	กราฟ
09.00 – 10.00 น.	แผนภาพการกระจาย
10.00 – 12.00 น.	แผนภูมิควบคุม
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหาร
13.00 – 15.00 น.	การออกแบบไปตรวจสอบและการลงบันทึกของไป ตรวจสอบ
15.00 – 15.10 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.10 – 18.10 น.	วิธีการทำตารางข้อมูลและสร้างพาเรโตไดอะแกรม
วันที่ 25 มีนาคม 2548	
08.00 – 09.00 น.	วิเคราะห์และการคำนวณผลของฮิสโตแกรม
09.00 – 10.00 น.	การวิเคราะห์สาเหตุปัญหา
10.00 – 12.00 น.	การทำกราฟแสดงผลของการควบคุม
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหาร
13.00 – 15.00 น.	การเขียนแผนผังการกระจาย
15.00 – 15.10 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.10 – 18.10 น.	อธิบายความหมายและประเภทแบบแผนภูมิควบคุม ทำแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 1
เรื่อง เทคนิคไปตรวจสอบ
(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเทคนิคไปตรวจสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องเทคนิคไปตรวจสอบ 2. สรุปความสำคัญของเทคนิคไปตรวจสอบ 3. อธิบายการทำไปตรวจสอบ	- ความหมายของไปตรวจสอบ - ประเภทของไปตรวจสอบ - ประโยชน์ของไปตรวจสอบ - การออกแบบไปตรวจสอบ	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 1	180 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 2
เรื่อง แผนผังพาเรโต
(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับแผนผังพาเรโต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องแผนผังพาเรโต 2. สรุปความสำคัญของแผนผังพาเรโต 3. คำนวณหาค่าของแผนผังพาเรโต	- ขั้นตอนในการทำแผนผังพาเรโต - ชนิดของแผนผังพาเรโต - การคำนวณค่าสะสม - การสร้างพาเรโต	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผนใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 2 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	180 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 3
เรื่อง ฮิสโตแกรม

(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับฮิสโตแกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องฮิสโตแกรม 2. สรุปความสำคัญของฮิสโตแกรม 3. คำนวณค่าของฮิสโตแกรม	-การวิเคราะห์ข้อมูลของฮิสโต แกรม -ชนิดของฮิสโตแกรม -การคำนวณค่า -วิธีการสร้างรูปฮิสโตแกรม	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	120 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 4
เรื่อง แผนภาพสาเหตุและผล
(120 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับแผนภาพสาเหตุและผล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องแผนภาพสาเหตุและผล 2. สรุปการวิเคราะห์ปัญหาของงาน 3. การสร้างผังของปัญหา	- องค์ประกอบหรือสาเหตุ - การสร้างแผนภาพสาเหตุและผล - วิธีการแก้ไขและผลที่ได้	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 4 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	120 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 5
เรื่อง กราฟ
(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับกราฟ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องกราฟ 2.สรุปความสำคัญของกราฟ 3. อธิบายการทำกราฟ	- กราฟประเภทต่างๆ - การเขียนกราฟประเภทต่างๆ - อธิบายกราฟ	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 5 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	180 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 6
เรื่อง แผนภาพการกระจาย
(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับแผนภาพการกระจาย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ 1. อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องแผนภาพการกระจาย 2.สรุปความสำคัญของแผนภาพการกระจาย 3. นำเสนอวิธีการทำแผนภาพการกระจาย	- ความหมายของแผนภาพการกระจาย - วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย - การใช้ประโยชน์ของแผนภาพการกระจาย	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 6 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	180 นาที	

แผนฝึกอบรมหน่วยที่ 7
เรื่อง แผนภูมิควบคุม
(180 นาที)

จุดประสงค์ทั่วไป : เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับแผนภูมิควบคุม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ , อุปกรณ์	เวลา	หมายเหตุ
เพื่อให้ผู้เข้ารับฝึกอบรมสามารถ - อธิบายวัตถุประสงค์เรื่องแผนภูมิควบคุม - สรุปความสำคัญของแผนภูมิควบคุม - นำเสนอวิธีการทำแผนภูมิควบคุม	- ความหมายของแผนภูมิควบคุม - ชนิดของแผนภูมิควบคุม - การคำนวณแผนภูมิควบคุม	- บรรยาย - อภิปราย ชักถาม - ตอบข้อสงสัย	แผ่นใส / Overhead Projector เอกสารความรู้หน่วยที่ 7 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อุปกรณ์ในการวัด	180 นาที	

ภาคผนวก ข

เอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต
บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เอกสารฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ

คำนำ

เอกสารฝึกอบรมการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่อง เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จัดทำขึ้นเพื่ออบรมให้กับพนักงานฝ่ายผลิตระดับหัวหน้าแผนก รองหัวหน้าแผนกและผู้ช่วยหัวหน้าแผนก ให้มีความรู้ ความสามารถเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมากขึ้น

สารบัญ

หน่วยที่	หน้า
บทนำ	1
1. เทคนิคใบตรวจสอบ	5
2. แผนผังพาเรโต.....	10
3. เทคนิคฮิสโตแกรม.....	16
4. แผนภาพสาเหตุและผล.....	26
5. กราฟ.....	32
6. แผนภาพกระจาย.....	37
7. แผนภูมิควบคุม.....	44

บทนำ

ความหมายของการควบคุมคุณภาพ

คำว่า “คุณภาพ” เป็นคำที่มีความหมายชัดเจนที่หมายถึงระดับที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน ซึ่งสามารถจำแนกแนวความคิดของคำว่า “คุณภาพ” ออกเป็น 2 แนวความคิด คือ

1. แนวความคิดสมัยเก่า เป็นแนวความคิดที่เกิดขึ้น ในสมัยปฏิวัติอุตสาหกรรมจนถึงก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยกำหนดความหมายของคำว่าคุณภาพก็คือระดับที่ผลิตได้มาตรฐาน ซึ่งการผลิตมีได้คำนึงถึงความพอใจของผู้บริโภค แต่จะยึดถือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จะต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

2. แนวความคิดสมัยใหม่ เป็นแนวความคิดที่ยึดถือระดับความพึงพอใจ หรือความเหมาะสมของผู้บริโภค ซึ่งแนวความคิดนี้เป็นแนวความคิดที่ผู้บริโภคเป็นผู้กำหนดมาตรฐานของการผลิตให้กับผู้ผลิต กล่าวคือ ถ้าผู้บริโภคพอใจหรือบริโภค แล้วเกิดความรู้สึกว่าสินค้านี้ดีทนทาน ก็เกิดความพอใจที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น แต่พฤติกรรมของผู้บริโภคไม่ได้เกิดเพียงความพอใจของตนแต่ผู้เดียว ความพอใจของผู้บริโภคนี้จะส่งผลต่อไปให้ผู้บริโภคคนอื่นเกิดความเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นอีกด้วย ทำให้ผู้ผลิตสามารถขายสินค้าชนิดนั้นได้มาก

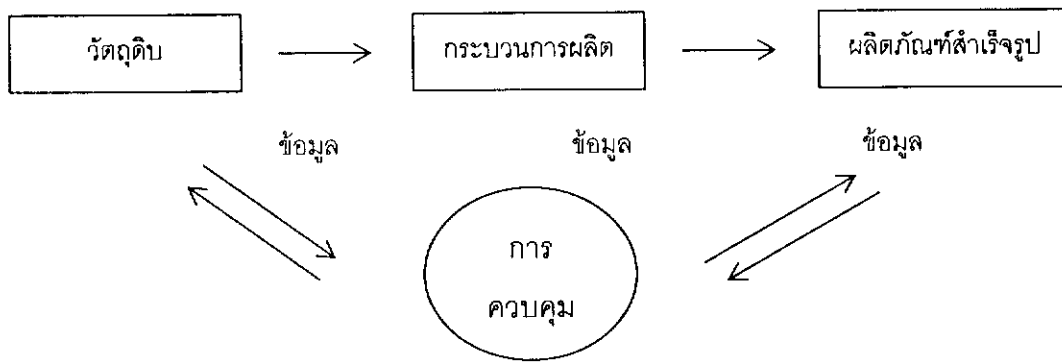
จากแนวความคิดทั้งสองไม่ว่าจะเป็นแนวความคิดเก่า หรือความคิดใหม่จะให้ความหมายของคุณภาพก็คือ ระดับที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน แต่การกำหนดมาตรฐานนั้นได้แบ่งผู้กำหนดออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

- ก. รัฐบาล จะเป็นผู้กำหนดมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับคุ้มครองผู้บริโภค
- ข. ผู้ผลิต จะกำหนดมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับการผลิต สินค้าให้ลูกค้าเกิดความเชื่อถือในสินค้าที่ผลิตมาได้
- ค. ผู้บริโภคจะกำหนดมาตรฐานสินค้าให้กับผู้ผลิต เป็นผู้กำหนดมาตรฐานด้วยความพอใจสินค้า

การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

ระบบการผลิตคือระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้มีคุณค่าขึ้นมา โดยการใช้ปัจจัยการผลิต อันได้แก่ คน วัตถุดิบ พลังงาน เครื่องจักร วิธีการ โดยมีผู้บริหารงานทำหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตจึงต้องควบคุมทั้ง 3 ขั้นตอนของระบบการผลิตแสดงได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

ที่มา : เกษม พิพัฒน์ปัญญากุล.(2538) การควบคุมคุณภาพ : 6

การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตต้องกำหนดมาตรฐานต่างๆ ขึ้นมาก่อน ได้แก่

กำหนดมาตรฐานของคุณภาพ

ได้แก่ มาตรฐานของวัตถุดิบแต่ละชนิด มาตรฐานของกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร

กำหนดมาตรฐานของการตรวจสอบ

ได้แก่ วิธีการตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ว่าต้องทำอะไร

กำหนดมาตรฐานของวิธีการสุ่มตัวอย่าง

การตรวจสอบอาจทำได้โดยการตรวจ 100% หรือการสุ่มตัวอย่าง ถ้าสุ่มตัวอย่างต้องมีการกำหนดจุดสุ่มตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่าง การยอมรับหรือปฏิเสธสิ่งที่ตรวจเมื่อไร อย่างไร นั่นคือต้องมีการสุ่มตัวอย่าง

ฝ่ายผลิตมีหน้าที่ดำเนินการให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ จึงต้องมีหน่วยตรวจสอบทำการตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตที่ได้ โดยดำเนินการตรวจสอบตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หน่วยตรวจสอบมีหน้าที่ตรวจดูว่าวัตถุดิบ/ผลผลิต ที่ตรวจนั้นมีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานหรือลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วแจ้งข้อมูลกลับไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อว่าถ้ามีผลผลิตใดไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ จะได้หาทางแก้ไขหรือวิธีการป้องกันต่อไป

มาตรการต่างๆ ในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต แบ่งออกเป็น 2 มาตรการใหญ่ๆ ดังนี้

ก. มาตรการที่ต้องทำเป็นประจำในกระบวนการผลิต

เป็นมาตรการที่ทำเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ คุณสมบัติสม่ำเสมอ โดยมีความเสี่ยงน้อยที่สุดได้แก่

1. ทำการควบคุมวัตถุดิบ โดยทำการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบมาตรวจสอบว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

2. ทำการควบคุมกระบวนการผลิต ควบคุมขั้นตอนการผลิตให้ตรงตามมาตรฐาน ตรวจสอบผลผลิตที่ผ่านออกมาในแต่ละขั้นตอนว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ก่อนส่งต่อไปยังขั้นตอนการผลิตที่อยู่ถัดไป

3. ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เมื่อวัตถุดิบได้ผ่านการแปรรูปออกมาจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบมาแล้วก็นำที่จะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน แต่เพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จึงควรตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอีกครั้งว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานหรือไม่

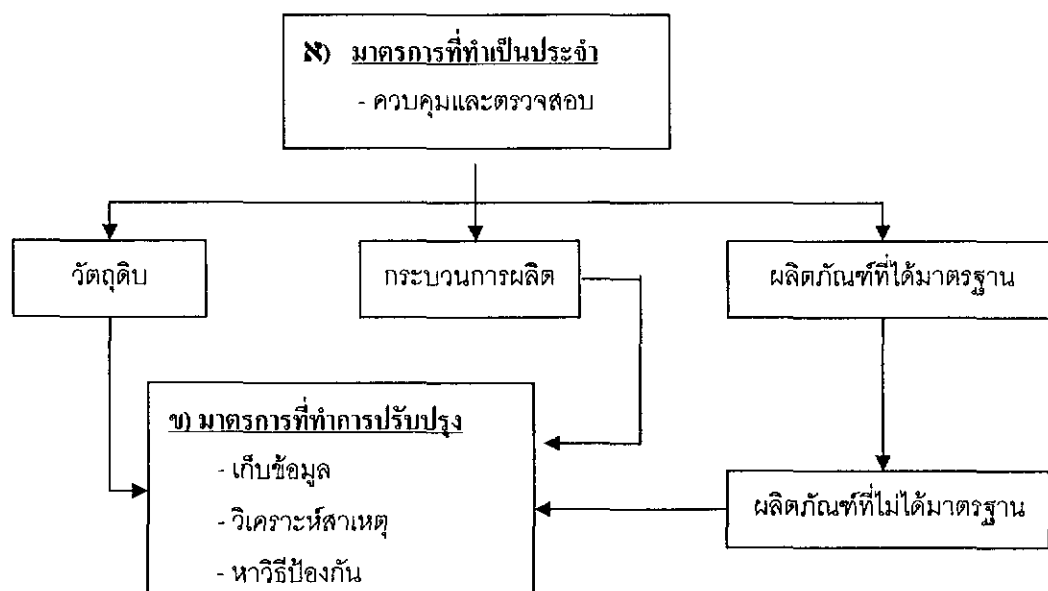
ข. มาตรการเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนา

เป็นมาตรการที่ทำเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีของเสียหรือลดปริมาณของเสีย

1. การจับเก็บสถิติการผลิต เก็บข้อมูลปัญหาของผลิตภัณฑ์ เพื่อจะได้เป็นข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา

2. วิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา นำข้อมูลที่จัดเก็บไว้มาวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา เช่น ปัญหาความล่าช้า ปัญหาของเสียหาย เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์จนทราบต้นเหตุของปัญหา จะได้กำหนดวิธีการแก้ไข และวิธีการป้องกันต่อไป

มาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพสามารถแสดงความสัมพันธ์กันได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ของมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพ

ที่มา : เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล.(2538) การควบคุมคุณภาพ : 8

จุดต่างๆ ที่มักจะมีการตรวจสอบ ได้แก่

1. ขั้นตอนการเก็บหรือพัก (Storage) เพราะสะดวกในการตรวจ
2. ตรวจก่อนที่จะถึงขั้นทำให้เกิดการเสียหายแก่ชิ้นส่วนและเครื่องจักร
3. ตรวจตรงจุดที่มีการตั้งเครื่องใหม่หรือเริ่มเดินเครื่องใหม่

ลักษณะการตรวจสอบอาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบตรวจตามตัวแปร

เพื่อควบคุมคุณลักษณะของชิ้นส่วนซึ่งผันแปรได้ให้อยู่ในขอบเขตอันหนึ่ง (Control of Variable) ได้แก่การวัดความยาวหรือน้ำหนักของชิ้นส่วนว่าอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ หรือคุณลักษณะอื่น ๆ ที่วัดได้ เช่น ความแข็ง ความเร็ว เป็นต้น

2. แบบตรวจว่าดีหรือเสีย

เพื่อควบคุมจำนวนชิ้นส่วนที่เสีย (Control of Defectives) เช่น การตรวจหลอดไฟฟ้าว่าติดหรือการตรวจขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นส่วนว่าล่อตรูกลมได้หรือไม่ ถ้าไม่ล่อตรูถือว่าใหญ่เกินไปเป็นของเสียหรือของที่ไม่ต้องการ เช่น การร่อนทราย เป็นต้น

3. การตรวจตามจำนวนตำหนิ

เพื่อควบคุมจำนวนตำหนิบนชิ้นส่วนให้อยู่ในขอบเขต (Control of Defects) เช่น จำนวนตำหนิบนเฟอร์นิเจอร์ จำนวนตำหนิบนผืนผ้า จำนวนฟองอากาศในแผ่นแก้ว เป็นต้น

เป้าหมายของการตรวจสอบ คือ พยายามรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้และหากไม่สามารถจะทำการตรวจได้ครบถ้วนสมบูรณ์แบบ เนื่องจากไม่มีเวลาหรือไม่คุ้มที่จะทำก็พยายามควบคุมคุณภาพให้ผันแปรอยู่ในขอบเขตอันหนึ่งที่พอจะยอมรับได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการควบคุมคุณภาพ

ก. ลดค่าใช้จ่ายภายในโรงงาน

โรงงานที่มีระบบการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม สามารถลดค่าใช้จ่ายเหล่านี้ลงได้ คือ

1. ทำให้เกิดของเสียน้อยลง เป็นการลดค่าความเสียหายลง
2. ลดค่าใช้จ่ายที่ต้องทำงานซ่อม ทำให้ไม่ต้องทำงานซ้ำซ้อน
3. ไม่ต้องลดเกรดของสินค้า จึงขายได้ในราคาที่ตั้งไว้ ทำให้ไม่ขาดรายได้
4. ลดค่าใช้จ่ายในการแยกผลิตภัณฑ์
5. ไม่ต้องหยุดการผลิต ทำให้ไม่ต้องเสียเวลา ไม่ต้องเสียค่าแรงงานและค่าเครื่องจักรไปโดยเปล่าประโยชน์

ข. ลดค่าใช้จ่ายภายนอกโรงงาน

1. ลดการถูกต่อว่าและเปลี่ยนสินค้าจากผู้บริโภคทำให้ไม่เสียชื่อเสียงไม่เสียค่าสินค้าที่ถูกเปลี่ยน
2. ทำให้ชื่อเสียงขององค์กรดีขึ้น ทำให้ยี่ห้อหรือตราสินค้าเป็นที่น่าเชื่อถือ สินค้าจึงขายง่ายขึ้น
3. ทำให้ขายสินค้าได้ตามราคาที่กำหนด จึงได้กำไรตามที่วางเป้าหมายไว้

การควบคุมคุณภาพได้เหมาะสม นอกจากทำให้องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่ายทั้งภายในและภายนอกโรงงานได้แล้ว ยังทำให้ภาพพจน์ของโรงงานดีในสายตาของสังคมภายนอกด้วย พนักงานภายในเองก็มีขวัญและกำลังใจในการทำงาน เพราะนอกจากจะได้ทำงานในองค์กรที่มีชื่อเสียงแล้ว ยังได้รับค่าจ้างและสวัสดิการที่ดีจากองค์กรด้วย เนื่องจากองค์กรสามารถขายสินค้าได้และมีกำไร นอกจากนี้โรงงานยังสามารถพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอยู่เสมอ สามารถเป็นผู้นำตลาดได้

หน่วยที่ 1

ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ คือ แผนผังหรือตารางที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า โดยมีวัตถุประสงค์คือ สามารถเก็บข้อมูลได้ง่ายและถูกต้อง สามารถดูและเข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ง่าย

โดยปกติในสถานประกอบการมักมีงานยุ่งอยู่แล้วการเก็บข้อมูลจึงเป็นงานที่เบี่ยงเบนทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย ในการออกแบบตรวจสอบจึงใช้ขีด (/) แทนจะสะดวกกว่า เช่น ในกรณีที่มีข้อมูลประเภทเดียวกันหรือในกรณีที่มีข้อมูลอยู่หลายประเภท

ชนิดของใบตรวจสอบโดยปกติแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการใช้งาน

1. ใบตรวจสอบที่ใช้บันทึก แบ่งได้ดังนี้

1.1 ใบตรวจสอบสำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง ในกรณีที่ต้องการลดของเสียหรือข้อบกพร่อง อันดับแรกต้องสำรวจดูก่อนว่ามีของเสียหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นมากน้อยเท่าไร เกิดในอัตราส่วนอย่างไร จากนั้นสำรวจหัวข้อที่มีของเสียสูงว่ามีสาเหตุจากไหน เพื่อที่จะดำเนินการแก้ไข

สำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง อาจเป็นหัวข้อที่คาดคะเนว่าจะเกิดหรือมีของเสียเกิดขึ้นและชื่อไว้ แล้วนำมาแยกเป็นข้อตามลำดับความสำคัญในการแก้ไข และที่สำคัญควรออกแบบให้สามารถสำรวจและบันทึกด้วยการ "ขีด" (/) แทนเท่านั้น

ใบตรวจสอบประเภทข้อบกพร่อง																										
	วันที่ 1 ธันวาคม																									
สินค้า : ยางใน		2541																								
ขนาด : 5.60 - 1.3		แผนกตรวจสอบยางใน																								
จำนวนรวม : 7.530 เส้น		ผู้ตรวจ : นายธนา																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">ประเภทข้อบกพร่อง</th> <th style="width: 20%;">จำนวนนับ</th> <th style="width: 40%;">รวม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รอยต่อแยก</td> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>ฟองอากาศ</td> <td style="text-align: center;">III III III II</td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td>เศษผงฝังใน</td> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>เศษผงบนผิว</td> <td style="text-align: center;">III I</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>ฐานวาล์วเปิด</td> <td style="text-align: center;">III II</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>อื่นๆ</td> <td style="text-align: center;">III III</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ยอดรวม</td> <td style="text-align: center;">46</td> </tr> </tbody> </table>	ประเภทข้อบกพร่อง	จำนวนนับ	รวม	รอยต่อแยก	III	3	ฟองอากาศ	III III III II	17	เศษผงฝังใน	III	5	เศษผงบนผิว	III I	6	ฐานวาล์วเปิด	III II	7	อื่นๆ	III III	8	ยอดรวม		46		
ประเภทข้อบกพร่อง	จำนวนนับ	รวม																								
รอยต่อแยก	III	3																								
ฟองอากาศ	III III III II	17																								
เศษผงฝังใน	III	5																								
เศษผงบนผิว	III I	6																								
ฐานวาล์วเปิด	III II	7																								
อื่นๆ	III III	8																								
ยอดรวม		46																								

ภาพประกอบ 3 ใบตรวจสอบข้อบกพร่อง

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 11

จากใบทดสอบที่เห็นอยู่นี้ยังไม่สามารถแยกออกได้ว่าข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเกิดในช่วงใด เข้าหรือ บ่าย ด้วยสาเหตุนี้จึงพัฒนาไปสู่

1.2 ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจหาสาเหตุของเสีย เมื่อเราทราบหัวข้อของเสียแล้ว ยังจะหาต่อไปถึงสาเหตุของปัญหา โดยคำนึงถึง 4M (Man, Material, Method, Machine) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการผลิตรวมทั้งเวลา ทำให้เมื่อเช็คเสร็จแล้วสามารถทราบหัวข้อต่อไปนี้

1. หัวข้อบกพร่อง หัวข้อใดมีมาก
2. เกิดกับเครื่องใดมาก
3. มีความแตกต่างของพนักงานหรือไม่
4. เกิดขึ้นเวลาใด

ใบตรวจสอบสำหรับสาเหตุที่เกิดเฉพาะเหลือจากการกัก Seamless Tights

ตาราง 1 ใบตรวจสอบสำหรับสาเหตุที่เกิดเฉพาะเหลือจากการกัก Seamless Tights

เครื่องจักร	ชื่อพนักงาน	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		ยอดรวม
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	
เครื่องจักรรุ่น H	นายวิชัย	○○ ○ △△ ●●	 △ 	○○ ○○ △△ ●	○○ ○○ △△ 	○ ● 	○○○ △ ● 	○○ ○ △△ ●●	○○ ○○ △ ●	○○ ○○ △ 	○○ △ 	○○ ○○ △ ●	○ △ ●	68
	นายสมศักดิ์	□ ○○ ○○ △△	 ○○ △	 ○○ 	○○ ○○ 	○ □ □	 ○ 	□ ○○ ○○ △△	 ○○ ○ △ ●	 ○○ ○ ●	 ○○ ○ △△ □	□ ○○ ○ △△ ●	□ ○○ ○○ ○○ ●	55
	นายสันติ	○○ ○○ ○ △ □	○○ ○ 	○○ ○○ △△ 	○○ ○ 	 ● 	○ 	○○ ○○ 	○○ ● 	○○ 	○○ 	○ 	○ 	36
	นายพิรม	○○ ○○ △ ●●	 △△ ● 	○○ △△ 	○○ △△ 	○ △ □ 	 	○○ △ □ 	○○ △ 	○○ ● □□	○○ △ □□	○○ △ 	○○ △ △ 	48
ยอดรวม		29	12	17	17	10	9	23	18	14	20	22	16	207
		41		34		19		41		34		38		

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 119

1.3 ไบตรวสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของขบวนการผลิต ใช้สำหรับกระบวนการผลิตที่ต้องควบคุมเกี่ยวกับขนาด คือ น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องการทราบความสัมพันธ์ของการกระจายตัว ค่าเฉลี่ย กับค่าที่กำหนด นอกจากนั้นยังใช้วิเคราะห์หาสาเหตุการกระจายที่ผิดปกติหรือผิดไปจากค่าที่กำหนด โดยการแยกประเภทข้อมูลตามผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ หรือเครื่องจักร เป็นต้น ไบตรวสอบสำหรับการแจกแจงของขบวนการผลิต

ตาราง 2 ไบตรวสอบสำหรับการแจกแจงของขบวนการผลิต

ชื่อชิ้นส่วน : AA

แผนก : การผลิต

วันที่ 1 พ.ย. 2541

หัวหน้าแผนก : วิชัย

ค่ากำหนด : 0.05

ชื่อผู้วัด : ธวัช

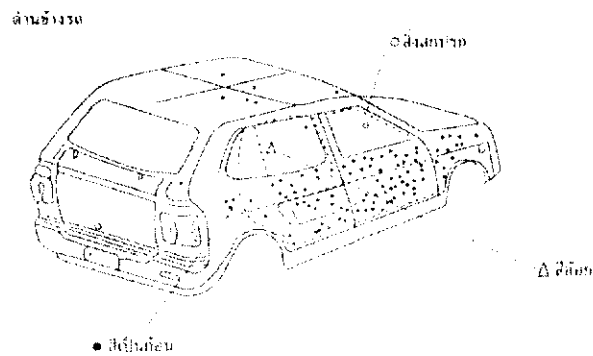
ลำดับที่		การขีดความถี่											รวม
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	
1	-0.07												
2	-0.06												
3	-0.05												
4	-0.04	III											4
5	-0.03	II	II										7
6	-0.02	II	II	II									15
7	-0.01	II	II	II	II	II	II	II	II				37
8	0	II	II	II	II	II	II	II	II	II			45
9	0.01	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III		49
10	0.02	II	II	II	II	II	II	I					31
11	0.03	II	II	I									11
12	0.04	I											1
13	0.05												
14	0.06												
15	0.07												
หมายเหตุ		ปริมาณการผลิตทั้งหมด 15,000 ชิ้น											200

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 120

1.4 ใบตรวจสอบสำหรับตำแหน่งของเสีย โดยทั่วไปจะวาดรูปสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ไว้ แล้วทำเครื่องหมายตามตำแหน่งของเสียหรือข้อบกพร่อง และหากของเสียมีมากกว่า 1 ประเภทก็อาจใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แสดงความแตกต่างได้

ข้อบกพร่องในการขนส่งรถยนต์

Check Sheet สำหรับการสำรวจตำแหน่งของเสีย		ช่วงเวลา 1 - 15 ตุลาคม 2541
ชนิดของรถยนต์ : CL 1.6	ตำแหน่งตรวจสอบ : ด้านข้างรถ	สาเหตุการขนส่งบกพร่อง
	ผู้ตรวจสอบ : ชาญชัย	รถยนต์ทั้ง 3,000 คัน



ภาพประกอบ 4 ใบตรวจสอบข้อบกพร่องในการขนส่งรถยนต์

ที่มา : ศิริพร ขอฟรกกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 121

2. ใบตรวจสอบที่ใช้ยืนยัน เป็นใบตรวจสอบเพื่อใช้ยืนยันสภาพการทำงานของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ เช่น การตรวจสอบยืนยันการทำงานของรถยนต์ หรือสภาพความสมบูรณ์ของรถยนต์ เป็นต้น

ตาราง 3 ตารางตรวจสอบการทำงานและตรวจสอบยืนยัน



เนื้อหาการตรวจสอบ		5	6	7	8	9			
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ปริมาณน้ำหล่อเย็นและการรั่วไหล	/		/	/				
จุดที่ 1	ความลึกหรือบ่อก้ำและรอยบิดของสายพาน	/		/	/				
	ปริมาณน้ำมันเบรกและคลัทช์	/		/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	สภาพสีกร่อนของสปริง	/	/	/	/				
จุดที่ 2	รอยรั่วของน้ำมันและน้ำมันในช่วงล่าง	/	/	/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	มีแม่แรงและอุปกรณ์อื่นๆ	/		/	/				
จุดที่ 3	แรงดันของยางอะไหล่	/		/	/				
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	สภาพดอนสตาร์ทเครื่อง	/	/	/					
จุดที่ 4	สภาพการทำงาน	/	/	/					
	สภาพแถบสะท้อนแสง	/	/	/					

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 122

การออกแบบใบตรวจสอบ

1. ไม่มีข้อบังคับหรือกฎเกณฑ์ตายตัวในการออกแบบ
2. สามารถใช้งานได้ง่ายถูกต้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ง่าย
3. เมื่อกำหนดจะเก็บข้อมูลชนิดใด สามารถเลือกเอาจากตัวอย่างที่กำหนดให้หรือเพิ่มเติมไปใช้ได้
4. อย่างลึบระบรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจน
5. เก็บใบตรวจสอบไว้ทุกครั้งเพื่อเป็นประวัติใช้ศึกษาย้อนหลังได้

ข้อสังเกต : ใบตรวจสอบนอกจากเป็นแบบฟอร์มบนแผ่นกระดาษแล้ว ยังมีใบตรวจสอบที่ใช้สิ่งของแทนแผ่นกระดาษ เช่น ทำหมอนเหมือนรูปร่างผลิตภัณฑ์ เมื่อพบปัญหาก็กักหมุดลงที่จุดเกิดปัญหา ถ้าปัญหามีมากอาจใช้หมุดหลายๆ สีปัก ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาดำแหน่งข้อบกพร่องและเป็นข้อบกพร่องประเภทใดเพื่อหาทางลดหรือจัดข้อบกพร่องนั้นๆ ให้น้อยลงหรือหมดไป

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต

1. กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น
 - กำหนดช่วงระยะเวลาและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วงเวลานั้นอาจจะกำหนดเป็นสัปดาห์หรือเดือน เป็นต้น ให้ตัดตอนเป็นช่วงโดยให้ระยะเวลาสั้นยาวขึ้นกับสภาพที่เกิดปัญหา
 - นำใบตรวจสอบ (Check Sheet) มาใช้เพื่อสำรวจปัญหา ไม่เพียงแต่จำนวนของปัญหาแต่จดสำรวจสาระและสาเหตุของปัญหาได้ด้วย

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 148

2. จำแนกและรวบรวมข้อมูลตามสาเหตุหรือปรากฏการณ์ โดยพยายามจำแนกข้อมูลในลักษณะที่
ง่ายต่อการกำหนดเป็นมาตรการแก้ไข
- จำแนกตามสาเหตุ : วัตถุดิบ เครื่องจักร ผู้ปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน เป็นต้น
 - จำแนกตามปรากฏการณ์ : หัวข้อของของเสีย สถานที่ กระบวนการผลิต เวลา เป็นต้น

ตาราง 4 ตารางรวบรวมข้อมูลของใบตรวจสอบ

รณนตน์ : SO1.16

ช่วงระยะเวลา 1 พ.ค. - 30 พ.ย. 2542

ตารางรวบรวมข้อมูล : ข้อบกพร่องการพ่นสีรถ

ผู้จัดทำ : นายธวัช

ตำแหน่ง	Front	Front	ขอบคิ้ว	หลังคา	Back	Back	รวม
หัวข้อ	Door	Pillar	กระจก		Door	Pillar	
ฝุ่นผง	๒๓ ๒๓	๒๓	๒๓ ๒๓ ๒๓ ๒๓	๒๓ ๒๓ ๒๓	๒๓ ๒๓	๒๓	51
สีย้อย	๒๓	๒๓	๒๓ ๒๓	๒๓	๒๓	๒๓ ๒๓	36
สีเป็นเม็ด	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	15
สีบาง	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	10
สีหนา	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	10
รอยกระดาด	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	5
ทวาย	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	5
อื่นๆ	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	๒๒	7
รวม	24	17	32	23	23	15	134

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 149

3. จัดแจงข้อมูลให้เหมาะสมแล้วคำนวณปริมาณสะสม (Accumulation)

- ให้เรียงหัวข้อตามลำดับจำนวนข้อมูลที่มีปริมาณมากไปสู่น้อย แล้วเติมจำนวนข้อมูลของแต่ละหัวข้อลงไป ต่อจากนั้นให้เขียน "อื่นๆ" ลงเป็นหัวข้อสุดท้าย
- ทำการคำนวณปริมาณสะสม โดยเริ่มจากหัวข้อที่มีข้อมูลมากแล้วคำนวณไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่างที่ 9 การคำนวณค่าสะสม

ตาราง 5 การคำนวณค่าสะสม

ลำดับที่	ข้อบกพร่อง	จำนวนข้อมูล	ค่าสะสม	% สะสม
1	ฝุ่นผง	51	51	
2	สีย้อย	36	87	
3	สีเป็นเม็ด	15	102	
4	สีบาง	10	112	
5	สีหนา	10	122	
6	รอยกระดาดทวาย	5	127	
7	อื่นๆ	7	134	
		134	-	

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 150

หมายเหตุ :	ค่าสะสมหาได้ดังนี้			
	ลำดับที่ 1	51		
	ลำดับที่ 2	51 + 36	=	87
	ลำดับที่ 3	87 + 15	=	102
	ลำดับที่ 4	102 + 10	=	112
	ลำดับที่ 5	112 + 10	=	122
	ลำดับที่ 6	122 + 5	=	127
	ลำดับที่ 7	127 + 7	=	134

4. คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสมโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$= \frac{\text{ปริมาณสะสม}}{\text{จำนวนทั้งหมด}} \times 100 (\%)$$

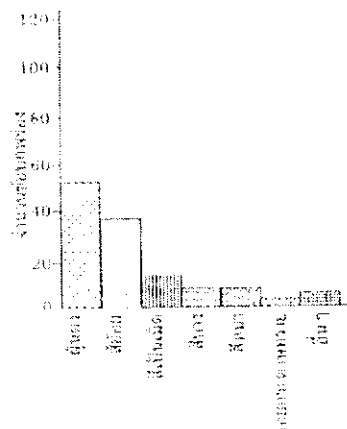
หมายเหตุ :	ค่าเปอร์เซ็นต์สะสมหาได้ดังนี้			
	ลำดับที่ 1	$(51/134) \times 100$	=	38.10
	ลำดับที่ 2	$(87/134) \times 100$	=	64.90
	ลำดับที่ 3	$(102/134) \times 100$	=	76.10

5. เขียนแกนนตั้งและแกนนอนลงบนกระดาษกราฟ

- ที่แกนนอนให้เขียนเต็มชื่อหัวข้อโดยเรียงลำดับจากหัวข้อที่มีจำนวนข้อมูลมากไปสู่น้อย โดยเรียงจากซ้ายไปขวา
- ที่แกนตั้งให้เขียนลักษณะสมบัติที่เรากำลังสำรวจโดยจัดทำสเกลให้สามารถครอบคลุมจำนวนรวมของข้อมูลทั้งหมดได้ ควรกำหนดสเกลและระยะช่องไฟเพื่อให้ขนาดความยาวของแกนนตั้งกับแกนนอนนั้นเป็น 1:1 – 1:2 (โดยให้แผนภูมิพาเรโตที่ได้มีขนาดเกือบเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส)

6. จัดทำกราฟแท่ง

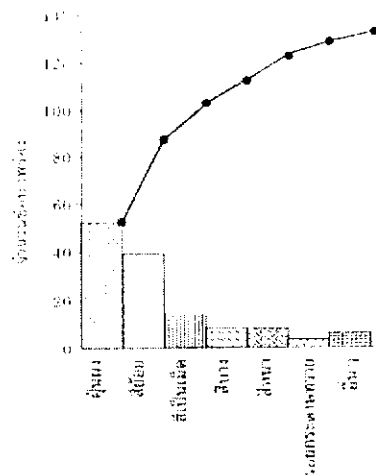
- เขียนจำนวนข้อมูลออกเป็นกราฟแท่ง เรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวา โดยให้ความกว้างของกราฟแต่ละแท่งเท่ากัน ในกรณีที่เขียนกราฟแต่ละแท่งแยกออกจากกันควรจัดช่องไฟระหว่างแท่งให้เท่ากันด้วย



ภาพประกอบ 6 กราฟแท่งของแต่ละหัว

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 151

7. เติมเส้นกราฟค่าสะสมเติมจุดกราฟของค่าสมลงทางด้านขวามือของกราฟแท่ง



ภาพประกอบ 7 กราฟแสดงค่าสะสม

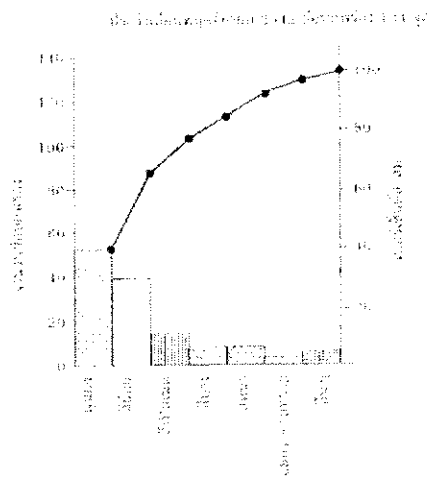
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 152)

8. ลากแกนตั้งขึ้นทางด้านขวาสุด แล้วกำหนดสเกล

- กำหนดให้จุดเริ่มของกราฟเส้นตรงเป็น "0" (%) แล้วจุดสุดท้ายเป็น "100" (%)
- แบ่งส่วนระหว่าง 0-100 % ออก 5 ส่วนเท่ากันแล้วเติมสเกล 20, 40, 60, 80, (%) (หรืออาจจะแบ่งออกเป็น 10 ส่วน แล้วเติมค่า 10, 20, 30, ... , 100 ก็ได้)

9. เติมข้อความที่จำเป็นลงไป

- หัวข้อเรื่อง ช่วงเวลา จำนวนรวมของข้อมูล (n) ชื่อขบวนการผลิต ผู้จัดทำ เป็นต้น
- แผนภูมิพาเรโตของข้อบกพร่องในการพันสียกยนต์นั้น



ภาพประกอบ 8 แผนภูมิพาเรโตของข้อบกพร่องในการพันสียกยนต์นั้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. 2544) : 153)

ชนิดของแผนภูมิพาเรโต

ดังได้กล่าวมาแล้ว แผนภูมิพาเรโตคือระเบียบวิธีเพื่อหาประเด็นปัญหาสำคัญจำนวนน้อยและแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามที่นำไปใช้

1. แผนภูมิพาเรโตโดยผล แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ด้วยคุณภาพ และใช้หาว่าปัญหาสำคัญคืออะไร

1.1 คุณภาพ ความบกพร่อง ความผิด ความล้มเหลว คำร้องเรียน คำร้องเรียน ของส่งคืน การซ่อมแซม

1.2 ราคา มูลค่าสูญเสีย ค่าใช้จ่าย

1.3 การส่ง มูลภัณฑ์ การขาดแคลนของ การเก็บเงินไม่ได้ การส่งล่าช้า

1.4 ความปลอดภัย อุบัติเหตุ ความผิดพลาด การเสีย

2. แผนภูมิพาเรโตโดยสาเหตุ แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับความผิดในขบวนการและใช้เพื่อหาสาเหตุสำคัญของปัญหา

1.1 ผู้ปฏิบัติการ กะ กลุ่ม อายุ ประสบการณ์ ความชำนาญ

1.2 เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ การจัดการ รูปแบบ เครื่องมือวัด

1.3 วัตถุดิบ ผู้ผลิต สถานที่ประกอบการ ลอต ชนิด

1.4 ระเบียบวิธีการปฏิบัติการ เงื่อนไข ลำดับ การจัด ระเบียบวิธี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการทำแผนภูมิ

1.1 ตรวจการแยกหลาย ๆ แบบ และสร้างแผนภูมิพาเรโตจำนวนมาก ๆ ท่านสามารถหาสาระสำคัญของปัญหาได้โดยสังเกตจากแง่มุมต่าง ๆ และควรพยายามลองแบ่งแยกหลาย ๆ วิธี จนกระทั่งหาประเด็นปัญหาสำคัญจำนวนน้อยได้ซึ่งเป็นจุดประสงค์ในการวิเคราะห์พาเรโต

1.2 หัวข้อ "อื่น" ไม่ควรมีเปอร์เซ็นต์สูง แต่ถ้าเกิดขึ้นแสดงว่าแบ่งหัวข้อที่สำรวจย่อยเกินไปและรวมข้อไว้ในหัวข้อ "อื่น" มากไป ควรพิจารณาระเบียบวิธีแบ่งอย่างอื่น

1.3 ถ้ากำหนดค่าเป็นจำนวนเงินให้เก็บข้อมูลได้ ควรแสดงไว้บนแกนตั้งในแผนภูมิพาเรโตด้วย ถ้าไม่คำนึงถึงปัญหาเป็นจำนวนเงินอาจมองข้ามปัญหาสำคัญไปได้ ค่าใช้จ่าย (Cost) เป็นมาตรการวัดที่สำคัญของการจัดการ

2. ข้อเสนอแนะในการใช้แผนภูมิ

2.1 ถ้าเห็นว่าหัวข้อใดมีคำตอบอย่างง่าย ๆ ควรพิจารณาหัวข้อนั้นทันที แม้ว่าจะมีความสำคัญน้อยก็ตาม แผนภูมิพาเรโตมีจุดประสงค์ในการแก้ไขปัญหายังมีประสิทธิภาพ และต้องการประเด็นปัญหาที่สำคัญจำนวนน้อย อย่างไรก็ตาม ถ้าหัวข้อที่มีความสำคัญน้อยแต่คาดว่าจะใช้เป็นมาตรการง่าย ๆ ในการแก้ปัญหาก็สามารถใช้ได้ ประสบการณ์ สาระสำคัญและสามัญสำนึกที่ได้จากขั้นตอนเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2.2 ไม่ควรลืมทำแผนภูมิพาเรโตโดยสาเหตุด้วยหลักการค้นพบปัญหาโดยการทำแผนภูมิพาเรโตโดยผลแล้ว จำเป็นที่จะต้องหาสาเหตุเพื่อแก้ปัญหาด้วย เพราะฉะนั้นถ้าต้องการให้การปรับปรุงมีประสิทธิภาพควรทำแผนพาเรโตโดยผลด้วย

ประโยชน์

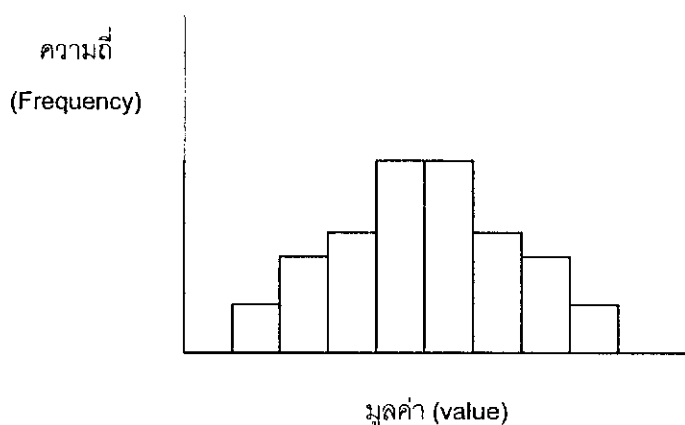
แผนภูมิพาเรโตมีคุณลักษณะพิเศษต่อไปนี้

- สามารถบ่งชี้ให้เห็นได้ว่าหัวข้อใดมีปัญหามากที่สุด
- สามารถเข้าใจลำดับความสำคัญมากน้อยของปัญหาได้ทันที
- สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเพียงใดในส่วนทั้งหมด
- เนื่องจากใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้สามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดี
- ไม่ต้องใช้การคำนวณให้ยุ่งยากก็สามารถจัดทำได้

หน่วยที่ 3

ฮิสโตแกรม (Histogram)

ฮิสโตแกรมเป็นกราฟแท่ง แสดงถึงข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในการจัดการคุณภาพมักใช้ฮิสโตแกรมเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและผลงาน เช่น ใช้ฮิสโตแกรมแสดงระยะเวลาในการให้บริการทางโทรศัพท์ หรือสร้างขนาดหน้าปัดรถยนต์ ทัวไปฮิสโตแกรมจะมีประโยชน์ในการสรุป แสดงแบบแผนของข้อมูลและง่ายต่อการวิเคราะห์ความเบี่ยงเบน เช่น การวิเคราะห์จุดศูนย์กลาง (center) ความกว้าง (width) และรูปร่าง (shape) ของข้อมูลตามหลักแล้วข้อมูลที่ตกอยู่ศูนย์กลางจะเป็นข้อมูลปกติ ส่วนความกว้างของข้อมูลถ้ามีมาก ก็แสดงว่าค่าสูง – ต่ำของข้อมูลแตกต่างกันมากและพยากรณ์ข้อมูลยาก สำหรับรูปร่างของข้อมูล มีทั้งรูปปกติ (normal) รูปคู่หรือจุดยอดคู่แฝด (double or twin peak) รูปเนิน (plateau) รูปหวี (comb) และรูปเบ้ (skewed distribution) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์มาก เช่นรูปเบ้ซ้ายแสดงว่ามีค่าต่ำกว่าค่ากลางมาก รูปเบ้ขวามีค่าสูงกว่าค่ากลาง หรือรูปเนินแสดงว่าไม่มีจุดสูงสุดเป็นพิเศษหรือเป็นหรือเป็นการรวบรวมข้อมูลปกติหลายๆ รูปเข้าด้วยกัน การวิเคราะห์ฮิสโตแกรมจึงมีประโยชน์ต่อการพิจารณาความบกพร่องของกระบวนการและผลงานซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงคุณภาพได้ถูกต้องต่อไป ดังแสดงในภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ฮิสโตแกรมเป็นกราฟแท่ง

ที่มา : เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ . (2545) การจัดการคุณภาพ : 131)

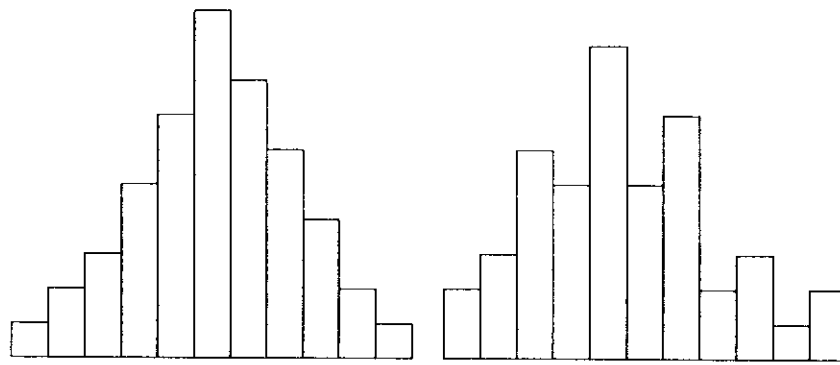
การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม

หลังจากการสร้างฮิสโตแกรม ลากเส้นควบคุมเฉพาะแล้วจะตอบปัญหา 3 ข้อนี้ได้คือ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเหมือนกับการตรวจสอบครั้งก่อนหรือไม่
2. ผลิตภัณฑ์มีการกระจายอยู่ในช่วงกึ่งกลางดีหรือไม่ (well center)
3. ผลิตภัณฑ์อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ (meet engineering specification)

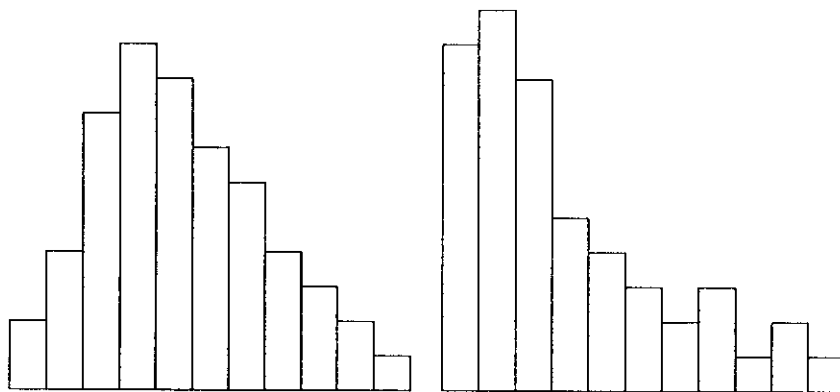
ชนิดของฮิสโตแกรม

ฮิสโตแกรมมีหลายชนิด ดังแสดงในภาพประกอบ การทราบลักษณะชนิดของฮิสโตแกรมที่เขียนขึ้นมาจากข้อมูลชุดหนึ่งๆนั้น จะช่วยให้ได้แนวทางที่ดีในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นต่อไป



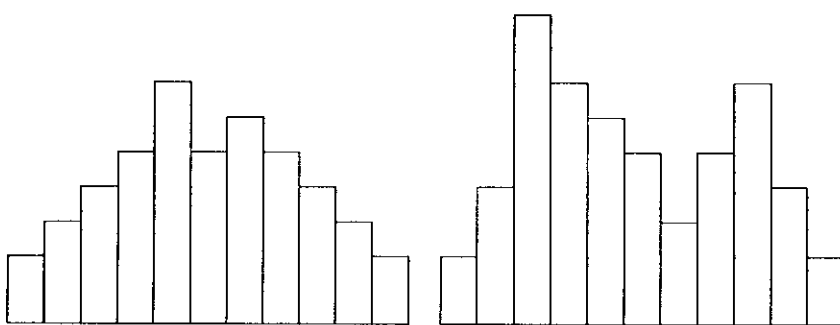
ก. รูปทรงทั่วไป

ข. ชนิดไม่เรียบ



ค. ชนิดเปี้ยว

ง. ชนิดหน้าผาซ้าย



จ. ชนิดทรงที่ราบสูง

ฉ. ชนิดภูเขา 2 ยอด

ภาพประกอบ 10 ชนิดของฮิสโตแกรม (วีรพงษ์ เกลิมจิระรัตน์. 2541 : 44)

ที่มา : วีรพงษ์ เฉลิสมิวัณ. (2541) วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ : 44

ก. ชนิดรูปทรงทั่วไป (General Type) หรือทรงระฆังคว่ำ

ลักษณะ : ทรงเหมือนระฆังคว่ำ จะสมมาตรกันซ้ายและขวา ค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมจะอยู่กึ่งกลางของพิสัยข้อมูล ฮิสโตแกรมที่มีความถี่สูงสุดจะอยู่ตรงกลางแล้วค่อยๆ ลดหลั่นลงไปทั้งซ้ายและขวาเป็นรูปทรงที่พบมากที่สุดจากชุดข้อมูลทั่วไป ไป ที่มีการแจกแจงปกติ

ข. ชนิดรูปทรงฟันหัก (Uneven Type) หรือชนิดไม่เรียบ

ลักษณะ : จะมีช่วงของชั้นข้อมูลซึ่งมีความถี่มากน้อยสลับกันไปไม่ลดหลั่นอย่างเป็นระบบ อาจเรียกว่า Multi-Model Type คือมียอดสูงหลายๆ ยอดสลับกัน เกิดได้เมื่อจำนวนที่บรรจุอยู่ในแต่ละชั้นข้อมูลมีค่าไม่เท่ากันและแตกต่างกันมากระหว่างชั้นข้อมูลที่ติดกัน หรืออาจเกิดจากการปิดเศษค่าของแต่ละชั้นข้อมูล

ค. ชนิดเบ้ขวา (Positively Skewed Type)

ลักษณะ : ค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมจะไม่กึ่งกลางรูปแต่ จะอยู่ทางซ้ายมือของแนวกึ่งกลางรูป ค่าความถี่จะลดลงรวดเร็วทางซ้ายมือและจะค่อยๆ ลดลงทางขวามือ คำว่าเบ้ขวา จะนับขวามือของฮิสโตแกรมโดยคิดจากขวามือ เมื่อฮิสโตแกรมหันหน้าออกมาหาเราแล้วคือ การเบ้ขวายอดกราฟจะไปอยู่ซ้ายมือของเรา ฮิสโตแกรมชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่ได้นั้นมาจากการมีการกำหนดค่าจำกัด หรือขอบเขตควบคุม ทางด้านค่าต่ำ ทำให้ข้อมูลที่ต่ำกว่าค่าขอบเขต หรือค่าควบคุมค่านั้นไม่ได้รับการบันทึก ทำให้ข้อมูลค่าที่ต่ำกว่านั้นอีกหลายค่าถูกข้ามไป ผลคือ ทำให้ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มไถลมาทางค่าขอบเขตค่าต่ำ

ง. ชนิดหน้าผาซ้าย (Left – Hand Precipice Type)

ลักษณะ : ลักษณะคล้ายชนิดเบ้ขวาแต่ค่าความถี่ของข้อมูลทางซ้ายมือ จะลดลงอย่างรวดเร็วมาก ประกอบกับค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมก็ไถลมาทางซ้ายมือมาก จึงทำให้รูปกราฟทางซ้ายมือสูงชันคล้ายหน้าผา กราฟชนิดนี้เกิดได้เมื่อมีการตรวจสอบแบบ 100 % เฉพาะขนาดชิ้นงานทางด้านค่าขอบเขตค่าต่ำ ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียง หรือต่ำกว่าค่าขอบเขตค่าต่ำ ดังนั้นชิ้นงานที่มีขนาดใกล้เคียงกับค่าขอบเขตค่าต่ำจึงมีมาก ทำให้ค่าความถี่ในย่านนี้มีค่าสูงมากและขาดหายไปทันทีที่ใกล้เคียงกับค่าขอบเขตค่าต่ำ

จ. ชนิดทรงที่ราบสูง (Plateau Type)

ลักษณะ : ข้อมูลในชั้นบริเวณกลางๆ จะมีค่าความถี่ใกล้เคียงกันมาก แต่จะลดลงทันทีเฉพาะชั้นข้อมูลหัวท้าย เกิดจากข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจง ที่แตกต่างกันหลายแบบมาปะปนกันและแต่ละแบบมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน แต่อาจใกล้เคียงกัน

ฉ. ชนิดภูเขา 2 ยอด (Twin-Peak Type)

ลักษณะ : มียอดความถี่สูง 2 ยอดห่างกัน ตรงกลางกับเป็นค่าความถี่ต่ำ เกิดจากข้อมูล 2 ชุดหรือ 1 ชุดที่มาจากการแจกแจง 2 ชุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน หากเป็นการผลิต เป็นไปได้ว่าอาจเป็นข้อมูลที่ได้มาจากชิ้นงาน ซึ่งผลิตจากเครื่องจักร 2 เครื่องหรือวัตถุดิบ 2 รุ่น หรือลีดต่างกัน หรือตัวผลิตภัณฑ์มีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นปะปนอยู่

วิธีการสร้างฮิสโตแกรม (How to Make Histograms)

1. การสร้างตารางแสดงความถี่ของข้อมูล

ตัวอย่างนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับขนาดผ่านศูนย์กลางของเพลาลูกที่ผลิตจากเครื่องเจียรในกลม โดยทำการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 ท่อน วัดขนาดแล้วจัดบันทึกไว้ในตารางที่ 8

ตาราง 6 แสดงข้อมูลดิบ

สุ่มตัวอย่าง อันดับที่	ผลการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
	2.510	2.517	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525
1-10	2.510	2.517	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525
11-20	2.527	2.536	2.506	2.512	2.515	2.521	2.536	2.529	2.524
21-30	2.529	2.523	2.523	2.519	2.528	2.543	2.538	2.518	2.534
31-40	2.520	2.514	2.512	2.526	2.530	2.532	2.526	2.523	2.520
41-50	2.535	2.523	2.526	2.532	2.522	2.502	2.530	2.522	2.514
51-60	2.533	2.510	2.542	2.530	2.521	2.522	2.535	2.540	2.528
61-70	2.525	2.515	2.520	2.526	2.527	2.522	2.542	2.540	2.528
71-80	2.531	2.545	2.524	2.520	2.519	2.519	2.529	2.522	2.513
81-90	2.518	2.527	2.511	2.531	2.527	2.529	2.528	2.519	2.521

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ																			
ขั้นที่ 1 : คำนวณหาค่าพิสัย (Range : R) ค่าพิสัย : ผลต่างระหว่างค่าวัดขนาดที่ใหญ่สุดกับค่าวัดขนาดที่เล็กที่สุด เราต้องการหาค่าพิสัยของข้อมูลในแต่ละบรรทัด วิธีการก็คือทำตารางเพิ่มอีก2ช่องทางขวามือเพื่อใช้กรอกตัวเลขขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตสุดกับเล็กสุดที่อ่านได้ของแต่ละบรรทัด (10 ข้อมูล) จากนั้นดูไปตลอด 10 ข้อมูลแล้วเลือกข้อมูลโตสุดกับเล็กสุดไปกรอกในช่องขวามือ ขั้นที่ 2 : คำนวณค่าจำนวนชั้นข้อมูลและความกว้างของชั้นข้อมูล เราจะต้องหาค่าความกว้างของชั้นข้อมูล (Class Interval)ก่อนเพื่อที่จะแบ่งตัวเลขค่าพิสัย (R) ออกเป็นระยะเท่าๆกัน สะดวกต่อการเขียนกราฟแท่งต่อไป วิธีหา ค่าจำนวนชั้นข้อมูล = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{ความกว้าง}}$ ให้เราหาค่าพิสัย (R) ด้วยตัวเลข 1 ,2 หรือ 5 (หรือ 10 ,20,50 : หรือ 0.1 ,0.2 ,0.5 ฯลฯ) ผลลัพธ์จะได้ตัวเลขจำนวนชั้นข้อมูลระหว่าง 5 ถึง 20 ชั้น ข้อควรคำนึงคือ : ถ้าจำนวนข้อมูลตั้งแต่ 100 ขึ้นไป ให้ใช้ช่วงกว้างของแต่ละชั้นแคบๆ ถ้าจำนวนข้อมูลน้อยกว่า 99 ลงมาให้ใช้ช่วงกว้างของแต่ละชั้นกว้างขึ้น ขั้นที่ 3 : เตรียมแบบฟอร์มตารางความถี่ ให้เขียนตารางเป็นแบบฟอร์มตารางความถี่ ดังแสดงในตาราง 10 ซึ่งจะใช้แสดงข้อมูลและผลการคำนวณความกว้างของชั้นข้อมูล ค่ากลางของชั้นข้อมูล ช่องบันทึกการนับข้อมูลและค่าความถี่ของข้อมูลในแต่ละชั้น ขั้นที่ 4 การหาค่าขอบเขตของแต่ละชั้น 1. ค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนี้คือ 2.502 และค่าสูงสุดของข้อมูลชุดนี้คือ 2.545 (ดูได้จากตาราง 9 ข้างต้น)	ขั้นที่ 1 : การหาค่าพิสัย (R) จากตาราง 7 ในบรรทัดแรก (คือ เฟลลาคูต แรก 1-10) ค่าโตสุด คือ = 2.543 (ตัวที่ 9) ค่าเล็กสุด คือ = 2.510 (ตัวแรก) เมื่อพบแล้วก็กรอกลงในช่องขวามือแล้วหาต่อไปจนครบทุกบรรทัด จากนั้นดูว่าค่าใน 2 คอลัมน์สุดท้าย ค่าโตสุดค่าใด ค่าต่ำสุดค่าใด ให้ลอกไว้บรรทัดสุดท้าย $R = 2.545-2.502 = 0.043$ ขั้นที่ 2 : คำนวณจำนวนชั้นข้อมูล ค่าพิสัย (R) = 0.043 (จากขั้นที่ 1) ทดลองหาจำนวนชั้นที่เหมาะสม (ให้ W = ความกว้างของชั้น) <table><tr><td>ครั้งที่</td><td>พิสัย (R)</td><td>ความกว้าง (W)</td><td>จำนวนชั้น(R÷W)</td></tr><tr><td>1</td><td>0.043</td><td>÷ 0.002</td><td>= 21.5 ≈ 22</td></tr><tr><td>2</td><td>0.043</td><td>÷ 0.005</td><td>= 8.6 ≈ 9</td></tr><tr><td>3</td><td>0.043</td><td>÷ 0.010</td><td>= 4.3 ≈ 4</td></tr></table> เลือกครั้งที่ 2 เพราะว่าได้จำนวนชั้น = 9 อยู่ระหว่าง 5 ≈ 20 ซึ่งกำลังพอดี ความกว้างชั้นข้อมูล = 0.005 ขั้นที่ 3 : เตรียมทำตารางความถี่ เอาตัวเลขจากตาราง 9 มาคำนวณแล้วกรอกลงไปในตาราง 10 ขั้นที่ 4 การหาค่าขอบเขตของแต่ละชั้น <table><tr><td>1. ค่าต่ำสุด = 2.502</td><td rowspan="2">} จากตาราง 9</td></tr><tr><td>ค่าสูงสุด = 2.545</td></tr></table>	ครั้งที่	พิสัย (R)	ความกว้าง (W)	จำนวนชั้น(R÷W)	1	0.043	÷ 0.002	= 21.5 ≈ 22	2	0.043	÷ 0.005	= 8.6 ≈ 9	3	0.043	÷ 0.010	= 4.3 ≈ 4	1. ค่าต่ำสุด = 2.502	} จากตาราง 9	ค่าสูงสุด = 2.545
ครั้งที่	พิสัย (R)	ความกว้าง (W)	จำนวนชั้น(R÷W)																	
1	0.043	÷ 0.002	= 21.5 ≈ 22																	
2	0.043	÷ 0.005	= 8.6 ≈ 9																	
3	0.043	÷ 0.010	= 4.3 ≈ 4																	
1. ค่าต่ำสุด = 2.502	} จากตาราง 9																			
ค่าสูงสุด = 2.545																				

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ
2. เราต้องแบ่งช่วงของชั้นออก 9 ชั้น ให้ค่าขอบเขตค่าต่ำสุดของชั้นที่ 1 มีตัวเลขต่ำสุดคือ 2.502 อยู่ด้วย และชั้นสุดท้ายให้มีค่าสูงสุดคือ 2.545 อยู่ด้วย 3. ค่าขอบเขตของแต่ละชั้น จะต้องละเอียดเป็นครึ่งหนึ่งของหน่วยวัดของข้อมูล 4. เมื่อกำหนด ค่าขอบเขตค่าต่ำ ของชั้นที่ 1 ได้แล้วก็บวกด้วย ค่าความกว้างของชั้น (ซึ่งแต่ละชั้นจะกว้างเท่าๆกันคือ 0.005) ค่าที่ได้คือ ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 5. คำนวณหาขอบเขตของชั้นที่ 2 ต่อไปโดยถือ - ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 2 = ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 - ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 2 = ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 3 เช่นนี้เรื่อยไปจนถึงชั้นสุดท้าย ขั้นที่ 5 : การหาค่ากลางของแต่ละชั้น ค่ากลาง หรือค่าเฉลี่ยของค่าขอบเขตค่าต่ำและค่าขอบเขตค่าสูงของแต่ละชั้น นั้นหาได้จากสูตร คือ ค่ากลาง = $\frac{(\text{ค่าขอบเขตค่าต่ำ} + \text{ค่าขอบเขตค่าสูง})}{2}$	2. ดูจากรูปวาดต่อไปนี้ : (R = Range หรือพิสัย W = ความกว้างของชั้น) จำนวนชั้น = $\frac{R}{W} = \frac{0.043}{0.005} = 8.6$ ปัดเศษเป็น 9 3. ปัจจุบันข้อมูลรายละเอียดถึงทศนิยม ตำแหน่งที่ 3 คือ 0.001 หน่วย ดังนั้นจุดเริ่มต้นของ ค่าขอบเขต ต้องเป็นเลขทศนิยม 4 ตำแหน่ง คือ 0.0005 หน่วย 4. เราพบว่า ค่าต่ำสุดคือ 2.502 ดังนั้นค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 1 (ชั้นแรก) ต้องอยู่ต่ำกว่า 2.502 อยู่อย่างน้อย 1/2 หน่วยหรือ 0.0005 ในที่นี้เราขอเริ่มที่ 2.5005 ดังนั้น ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 1 = 2.5005 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005⁺ # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 1 = <u>2.5055</u> 5. ดูจากการคำนวณดังนี้ : ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 2 = 2.5055 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005⁺ # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 2 = <u>2.5105</u> ค่าขอบเขตค่าต่ำของชั้นที่ 3 = 2.5105 ค่าความกว้างของชั้น = 0.005⁺ # ค่าขอบเขตค่าสูงของชั้นที่ 3 = <u>2.5155</u> กรอกตัวเลขค่าขอบเขตทั้ง 2 ค่าของแต่ละชั้นลงในตาราง 10 ขั้นที่ 5 : การหาค่ากลางของแต่ละชั้น สูตร $m = \frac{1}{2} (\text{min} + \text{max})$

วิธีการ	ตัวอย่างคำนวณ																				
m = ค่ากลาง m_1 = ค่ากลางของชั้นที่ 1 ผลต่างระหว่าง m_2 กับ m_1 จะเท่ากับความกว้างชั้นพอดี ดังนั้นอาจหาค่ากลางตัวต่อไปได้จากสูตร $m_2 = m_1 + (\text{ความกว้างชั้น})$ $m_3 = m_2 + (\text{ความกว้างของชั้น})$ เช่นนี้เรื่อยๆไปจนครบทุกชั้น หมายเหตุ วิธีนี้ต้องระวังถ้าค่า m_1 ที่หาได้ในครั้งแรกมีความผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปแล้ว จะทำให้ค่า m_2 m_3 และ m ตัวต่อไปผิดไปด้วยจึงต้องระวัง	<table><thead><tr><th>ชั้นที่</th><th>ค่าขอบเขต</th><th>ค่ากลาง(m)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2.5005 – 2.5055</td><td>2.503</td></tr><tr><td>2</td><td>2.5055 – 2.5105</td><td>2.508</td></tr><tr><td>3</td><td>2.5105 – 2.5155</td><td>2.513</td></tr><tr><td>4</td><td>2.5155 – 2.5205</td><td>2.518</td></tr><tr><td>5</td><td>2.5205 – 2.5255</td><td>2.523</td></tr></tbody></table>	ชั้นที่	ค่าขอบเขต	ค่ากลาง(m)	1	2.5005 – 2.5055	2.503	2	2.5055 – 2.5105	2.508	3	2.5105 – 2.5155	2.513	4	2.5155 – 2.5205	2.518	5	2.5205 – 2.5255	2.523		
ชั้นที่	ค่าขอบเขต	ค่ากลาง(m)																			
1	2.5005 – 2.5055	2.503																			
2	2.5055 – 2.5105	2.508																			
3	2.5105 – 2.5155	2.513																			
4	2.5155 – 2.5205	2.518																			
5	2.5205 – 2.5255	2.523																			
	ค่า $m_2 = (2.5055+2.5105) \div 2$ $= \frac{5.016}{2} = 2.508$ หรือจะหาได้จากสูตรที่ 2 คือ $m_2 = m_1 + (\text{ความกว้างชั้น})$ $= 2.503 + (0.005)$ # $m_2 = 2.508$ หรือ $m_4 = m_3 + (\text{ความกว้างชั้น})$ # $m_4 = 2.513 + (0.005)$ $= 2.518$ เช่นนี้เป็นต้น																				
ขั้นที่ 6: จัดทำตารางแสดงความถี่ ความถี่ในการพบข้อมูลแต่ละค่า คือ สิ่งสำคัญในการเขียนฮิสโตแกรมหรือกราฟแท่งเพราะจำนวนครั้งที่ข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง(กลุ่มข้อมูลเดียวกัน คือข้อมูลที่มีค่าอยู่ในระหว่างค่าขอบเขตชุดเดียวกันคือจะถูกจัดอยู่ในชั้นข้อมูลเดียวกันนั่นเอง)ปรากฏขึ้นในตารางจะใช้เป็นตัวเลขพื้นฐานในการกำหนดความสูงของกราฟแท่งที่แทนชั้นในข้อมูลในชั้นนั้นๆ	ขั้นที่ 6 : ตารางแสดงความถี่ในการพบข้อมูลแต่ละกลุ่มได้แสดงไว้ในตาราง 5.3 วิธีการ ชิดคะแนนในตาราง 5.3 ทำโดยวิธีง่ายๆคือ 6.1) อ่านข้อมูลแต่ละตัวทีละตัวและทุกตัวจากตาราง 5.1 หรือ 5.2 ก็ได้ 6.2) เอาข้อมูลแต่ละตัวมาเทียบค่าขอบเขตในตาราง 5.3 แล้วดูว่าจะจัดให้เข้าไปนับอยู่ในชั้นใดของชั้นข้อมูล เมื่อพบชั้นนั้นๆแล้วให้ใส่เครื่องหมายใส่คะแนน 1 ชิดแล้วเริ่มหาตัวเลขใหม่จนครบ																				

ตาราง 8 ตารางแสดงความถี่

ชั้นข้อมูลที่	ชั้นข้อมูล (ค่าขอบเขต)	ค่ากลาง	คะแนนของแต่ละชั้น	ความถี่ (f)
1	2.5005 - 2.5055	2.503	/	1
2	2.5055 - 2.5105	2.508	////	4
3	2.5105 - 2.5155	2.513	//// //	9
4	2.5155 - 2.5205	2.518	//// //// //	14
5	2.5205 - 2.5255	2.523	//// //// //// //	22
6	2.5255 - 2.5305	2.528	//// //// //// //	19
7	2.5305 - 2.5355	2.533	//// ////	10
8	2.5355 - 2.5405	2.538	////	5
9	2.5405 - 2.5455	2.543	//// /	6
	รวม		Σ	90

บันทึก 1. หากพบว่าจำนวนขีดทั้งสี่ต่างจากค่า ในช่องสุดท้ายแล้ว ย่อมแสดงว่าเกิดความผิดพลาดในการรวมตัวเลขแล้ว ต้องตรวจสอบใหม่

2. หากเราต้องการหาค่า ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency) ทำได้ โดยการหารค่าความถี่แต่ละค่า ด้วยตัวเลข ซึ่งในที่นี้คือ 90

2. วิธีการสร้างรูปฮิสโตแกรม

ขั้นที่ 1: บนกระดาษเปล่าหรือกระดาษกราฟก็ได้ให้เขียนเส้นแกนนอน(แกน x)แล้วแบ่งช่องให้สอดคล้องกับหน่วยวัดของโจทย์ เช่น 10มม.ต่อ 1 กิโลกรัม เป็นต้น ต้องมีจำนวนช่องเพื่อเขียนกราฟเท่ากับจำนวนที่ต้องเขียนในโจทย์ข้อนั้นๆแล้วบวกไว้ 2 ช่องหัวท้าย

ขั้นที่ 2: เขียนเส้นแกนตั้ง(แกน Y) ที่ปลายเส้นกราฟแกนนอนด้านซ้ายและเส้นแกนตั้งอีกเส้นที่ปลายเส้นแกนนอนด้านขวา โดยให้แกนด้านซ้ายเป็นค่าความถี่และแกนด้านขวามือเป็นค่าความถี่สัมพัทธ์

วิธีทำให้กราฟฮิสโตแกรมสวยก็คือ ให้เลือกสเกลแกนตั้งใหญ่พอที่จะทำให้เกิดความสูงของกราฟแท่งอันสูงสุดเท่ากับ 0.5 เท่าของขนาดค่าพิสัยในแกนนอน

ขั้นที่ 3: เขียนค่าขอบเขตทั้ง 2 ค่า ของกราฟแท่งแต่ละแท่งลงในแกนนอน

ขั้นที่ 4: จากค่าขอบเขตค่าสูงและค่าต่ำของแต่ละชั้นข้อมูลที่ขีดบนแกนนอนนั้นให้เขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขึ้นไปโดยให้ความสูงของสี่เหลี่ยมแต่ละรูปสอดคล้องกับค่าความถี่ของข้อมูลที่พบในชั้นนั้นๆ

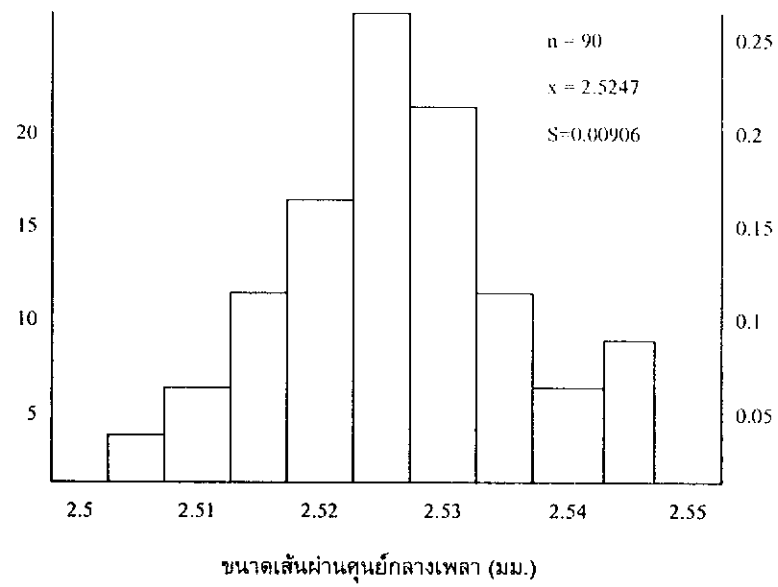
ขั้นที่ 5: เขียนเส้นประยาวสลับสั้น เพื่อที่แสดงค่าเฉลี่ย ของค่าในแกนนอนและอาจเขียนเส้นอื่นๆ (ในแนวดิ่ง) เพื่อแสดงค่าจำกัดทางสเปคของขนาดในแกนนอน(ถ้ามี)

ขั้นที่ 6: ตรงบริเวณช่องว่าง (ที่ว่างข้างๆรูปกราฟ) ให้เขียนข้อมูลประกอบที่สำคัญ อาทิ

n = จำนวนที่ใช้

X = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งสิ้น

S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

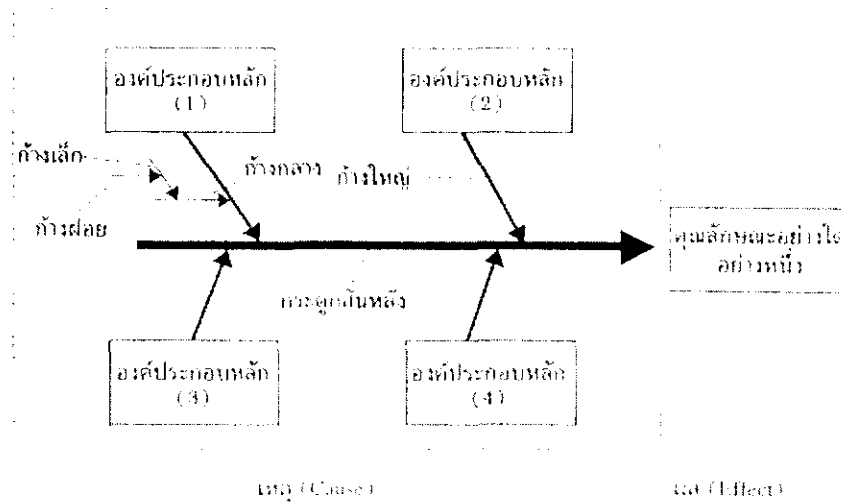


ภาพประกอบที่ 11 ฮิสโตแกรม

หน่วยที่ 4

แผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

แผนภาพสาเหตุและผล คือ แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง (ผล) กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้นๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมในแผนภาพที่มีลักษณะคล้ายกังปลาจึงเรียกชื่อกันว่า"ผังกังปลา" และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ผู้ที่คิดค้นขึ้นมาคือ ดร.อิชิคาวา บางทีจึงเรียกแผนภาพอิชิคาวา (Ishikawa Diagram) ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 แผนภาพสาเหตุและผล

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 126

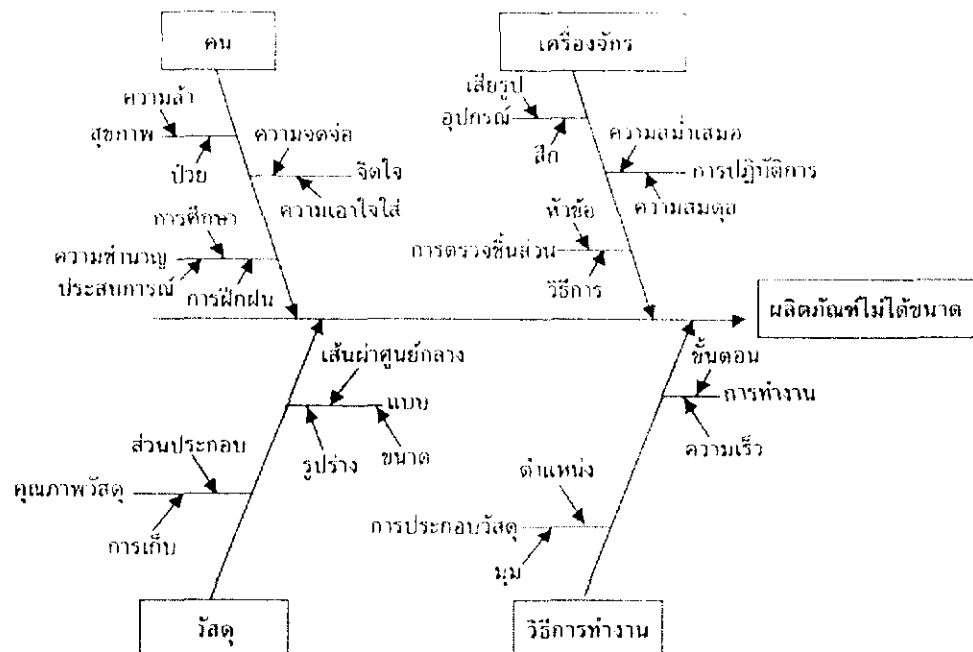
ผลผลิตหรือผลงานของขบวนการผลิตแต่ละหน่วย ย่อมประกอบขึ้นมาจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้

องค์ประกอบหรือสาเหตุหลักโดยทั่วไปไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยงานการผลิตหรืองานสำนักงานมักจะทำให้เหมือนกัน คือ

- Man = คน
- Machine = เครื่องมือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
- Material = วัตถุดิบหรือวัสดุ
- Method = วิธีการทำงาน

การรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ ให้เป็นระบบในรูปของงานแผนภาพสาเหตุและผลช่วยให้เราสามารถค้นหา วิเคราะห์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ว่าองค์ประกอบใดหรือสาเหตุใดที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลผลิตหรือผลงาน จะได้ควบคุมปรับปรุงสาเหตุหรือองค์ประกอบนั้นๆ ต่อไป

สาเหตุต่างๆ ที่น่าจะทำให้เกิดข้อบกพร่องทางด้านขนาดของผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่ง



ภาพประกอบ 13 แสดงสาเหตุต่างๆ

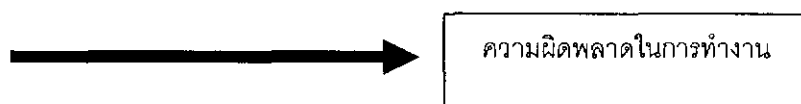
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 127

ผู้ร่วมงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เกิดความบกพร่องทางด้านขนาด ได้ร่วมกันอภิปราย และระดมความคิดเห็นถึงสาเหตุต่างๆ ที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาดังกล่าวแล้วเขียนเป็นแผนภาพสาเหตุ และผล ดังในภาพประกอบ 13 จากนั้นก็ช่วยกันพิจารณาความสำคัญของสาเหตุต่างๆ จึงได้กำหนดมาตรฐาน วิธีประกอบวัสดุขึ้นทำให้ข้อบกพร่องทางด้านขนาดของผลิตภัณฑ์ลดลงจากเดิม

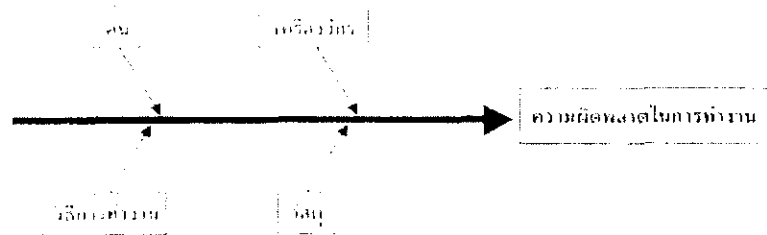
การสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

ขั้นที่ 1 ชี้ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น : ความผิดพลาดในการทำงาน

ขั้นที่ 2 ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไป ตีกรอบสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นราบหนา จากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร



ขั้นที่ 3 แบ่งสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นวาดเส้น "ก้างใหญ่" จากซ้ายมือเอียงเข้าหากระดูกสันหลังแล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่างๆ ข้างต้น ที่ต้นลูกศรและล้อมกรอบสี่เหลี่ยม ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 การเขียนก้างใหญ่ของแผนผังสาเหตุ

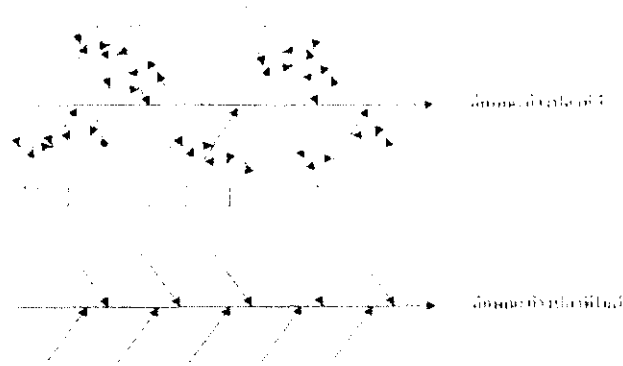
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 128

สาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยหรืองานสำนักงานมักจะใช้ 4M เหมือนๆ กัน คือ

Man	:	คน
Machine	:	เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์
Material	:	วัตถุดิบหรือวัสดุ
Method	:	วิธีการทำงาน
นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น		
Environment	:	สภาพแวดล้อม
Time	:	เวลา
Measurement	:	การวัด
Transportation	:	การขนส่ง

ขั้นที่ 4 พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่เขียนเป็นก้างปลา หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุเขียนเป็นก้างเล็ก และในที่สุดหามูลเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างฝอย

วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มองเห็นวิธีการแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น ดังภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 การเขียนก้างเล็กของแผนผังสาเหตุ

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 129

ขั้นที่ 5 สํารวจแผนภาพสาเหตุและผลอีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่นๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

ขั้นที่ 6 ต่อจากนั้นจัดลำดับความสำคัญต่างๆ ในการกำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าวอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ตกเถียงร่วมกัน ใช้แผนภูมิพาเรโต กราฟ หรือกระทั่งเปิดอภิปรายทั่วไป เป็นต้น โดยจะใช้ล้อมกรอบหรือเติมวงกลมสีแดงข้างหน้าสาเหตุที่สำคัญมากกว่าเพื่อให้แบ่งแยกชัดเจน

ขั้นที่ 7 เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วัน เดือน ปี ที่เขียน

ข้อเสนอแนะในการสร้างแผนการสาเหตุและผล

1. แผนภาพสาเหตุและผลจะมีประโยชน์และใช้งานได้ดีต้องมีการเข้าร่วมของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตกเถียงกันถึงจุดมุ่งหมายให้แจ่มชัดก่อนแล้วจึงแสดงความคิดเห็นออกมา ในการแสดงความคิดเห็นห้ามมิให้มีการคัดค้านว่าไม่ถูกต้องหรือไม่ได้อย่างเด็ดขาด ไม่ว่าความคิดเห็นของสมาชิกจะเป็นอย่างไรให้ใส่ลงไปแผนภาพสาเหตุและผลให้หมด บางครั้งความคิดที่ว่าไม่เข้าท่าอาจใช้เป็นสาเหตุสำคัญได้

2. กำหนดลักษณะคุณภาพได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากที่สุด ถ้าหากลักษณะคุณภาพดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นมากว้างๆ หรือลอยๆ (นามธรรม) แผนภาพสาเหตุและผลที่ได้จะใช้ประโยชน์ไม่ได้มากนัก วิธีที่ดีคือการจำแนกประเภทของลักษณะคุณภาพให้เล็กลงเป็นหลายๆ ประเภท เช่น แทนที่จะพูดว่าคุณภาพสินค้าไม่ดี หากสามารถแยกให้ชัดได้ว่าหัวข้อคุณภาพที่ไม่ดีนั้นมีอะไรมา เช่น ขนาดผิดพลาด มีรอยขีดข่วน หรือน้ำหนักกระจายตัวมากเกินไป เป็นต้น แล้วนำหัวข้อย่อยๆ เหล่านี้มาสร้างข้อและแผนภาพจะได้ประโยชน์มากกว่า

3. ขุดคุ้ยสาเหตุต่างๆ ออกมาให้ครบ เพราะจุดมุ่งหมายของการเขียนแผนภาพสาเหตุและผลไม่ได้อยู่ที่การใช้ต่างหาก ดังนั้นต้องพยายามทำแผนภาพสาเหตุและผลให้จุดของปัญหาเด่นชัดขึ้นมาให้ได้

4. ไม่ควรใช้สมองเพียงอย่างเดียว ควรอาศัยข้อเท็จจริงจากแหล่งงานด้วย ทั้งที่เคยพบเห็นในอดีตและปัจจุบันเป็นพื้นฐาน แล้วทำภาพสาเหตุและผลจากพื้นฐานข้อเท็จจริงดังกล่าว รายงานเองซ้ำๆ ว่า "ทำไม" "ทำไม"

5. การที่สามารถเขียนแผนภาพสาเหตุและผลได้ดี แสดงว่าเข้าใจเนื้อหาของงานนั้นๆ ดี

6. อย่าปิดกั้นความคิดของผู้อื่น

นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์สาเหตุหรือองค์ประกอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงแล้ว แผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ทางด้านอื่นๆ อีก เช่น

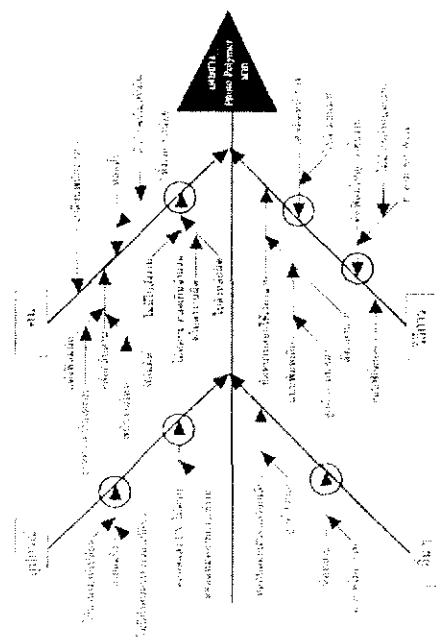
1. จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่ม คือ สาเหตุของการกระจายตัวหรือของเสียก็ดี ประสิทธิภาพและความชำนาญของแต่ละคนจะถูกเปิดเผยออกมาทำให้เพื่อนร่วมงานทราบ นับเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ต่อกันอย่างดี

2. แผนภาพสาเหตุทำให้การประชุมเป็นไปได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และผลเป็นตัวแทนทางสำหรับการปรึกษาหารือ (ของการประชุม) แต่ถ้าประชุมโดยมีแนวทางตามแผนภาพสาเหตุและผล กำหนดการหารือจะอยู่ในแนวทางเดียวกันอย่างใจจดใจจ่อ

3. แผนภาพสาเหตุและผลใช้ได้กับงานทุกชนิด ไม่เพียงใช้ได้เฉพาะในการผลิตเท่านั้นแต่ใช้ได้กับงานทุกประเภท ดูจากตัวอย่าง เช่น

- การพิมพ์ดีดผิดพลาด
- เลขานุการที่ดี
- การลดการทำงานผิดพลาด
- ชัยชนะในการแข่งขันซูโม

4. ใช้ในการอธิบายเรื่องงานและใช้อบรมพนักงานใหม่ด้วย



ภาพประกอบ 16 ตัวอย่างแผนภูมิเหตุและผลพร้อมทั้งการแก้ไข

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 131

ตาราง 9 ตารางวิธีการแก้ไขและผลที่ได้

วิธีการแก้ไขและผลที่ได้				
ปัญหา	วิธีแก้ปัญหา	ผู้รับผิดชอบ	เริ่ม – สิ้นสุด	ผล
1. พนักงานหล่นบล็อก ไม่ตอกทะลุเกินจำนวน	1. ใช้แบบฟอร์มรับ-ส่งงาน 2. ใช้แบบฟอร์มส่งหล่อ 3. นำถุงมาใส่ชิ้นงาน	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก ทำให้พนักงานที่มาตอกทะลุ สามารถ ตรวจสอบได้ว่าขณะทำงานถึง ขั้นตอนไหนจะต้องทำอะไร
2. เศษดินน้ำมัน	1. ใช้ผ้าที่มีขนน้อยขัดที่ หน้าบล็อก 2. ใช้แปรงปาดที่หน้า บล็อก (ตัวอักษรเล็ก)	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก ทำให้ไม่มีเศษคราบน้ำมันติดที่ หน้าบล็อก
3. ดัดฟิล์มใหญ่กว่า ชิ้นงาน	กำหนดระยะจากชิ้นงาน 1.5 - 2.00 cm	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก เพราะหลังจากมีการกำหนด ระยะ ทำให้มีเศษยางลดลง
4. สายลมรั่ว หลอด แสง UV ติดไม่ครบ	1. กำหนดให้เช็ดทุกวัน จันทร์โดยวิธีดังนี้ - นำสายลมออกมาใช้ ลมเป่าในน้ำฟองสบู่ 2. ตรวจเช็คหลอดแสง UV ทุกวันจันทร์ - ใช้ฟิล์มที่เกิดจาก ความผิดพลาดใน ขั้นตอนการถ่ายฟิล์ม มาเป็นตัวกรองแสง	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดีมาก เพราะหลังจากมีการกำหนดให้ มีระยะการเช็ด ทำให้ไม่เกิดการ ชำรุดของอุปกรณ์
5. ห้องแคบ	จัดทำ 5ส. ทุกวัน เวลา 16.00 น.	เฉลิมชาติ	14 ส.ค. - 9 ก.ย.	ดี เพราะทำให้หยิบชิ้นงานได้ สะดวก และห้องดูสะอาดตา

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 132

หน่วยที่ 5

กราฟ (Graph)

กราฟ คือเครื่องมือในการถ่ายทอดข้อมูลและวิเคราะห์ที่ดียิ่งที่สุด โดยมีลักษณะพิเศษ ดังนี้

- เขียนง่าย
- เข้าใจง่าย อ่านข้อมูลได้เร็วขึ้น
- เปรียบเทียบข้อมูลแต่ละข้อได้ชัดเจน
- เป็นแนวทางไปสู่การวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป

ในจำนวน QC เทคนิคทั้งหมด ตัวที่ง่ายที่สุดและเป็นคุ้นเคยมากที่สุด มีโอกาสได้เห็นและได้ใช้เกือบทุกวันก็คือกราฟนั่นเอง

การใช้ประโยชน์

ข้อมูลทุกประเภทสามารถเสนอในรูปกราฟได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ คือ

1. ใช้วิเคราะห์ข้อมูล กราฟจะแสดงความหมายของตัวเลขออกมาและสามารถชี้ให้เห็นข้อเท็จจริงซึ่งเราอาจมองข้ามไปได้หากดูจากตัวเลขโดยตรง ดังนั้นกราฟจึงมีประโยชน์มากในการวิเคราะห์สภาพของข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน เพื่อหาคำค้นหาสาเหตุและมาตรการในการแก้ไขปรับปรุง

2. ใช้อธิบาย กราฟช่วยให้สามารถอธิบายหรือชี้แจงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายกว่าการอธิบายโดยตรง วัตถุประสงค์อันหนึ่งของการทำ QC ในสถานประกอบการก็เพื่อสร้างสรรค์บรรยากาศให้อยู่ในวัตถุประสงค์ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นระดับเพื่อนร่วมงานก็ดี ตัวผู้บังคับบัญชาที่ดี เมื่อสื่อความเข้าใจกันได้ดีแล้วบรรยากาศในการทำงานก็ดีขึ้นด้วย เช่น ใช้อธิบายอัตราการหยุดงานของพนักงาน อัตราของเสียจากการผลิต อัตรายอดขายจำหน่าย เป็นต้น

3. ใช้ควบคุม กราฟที่เขียนแสดงอัตราการหยุดงานหรือของเสียตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งทำให้กราฟเป็นอุปกรณ์สำคัญในการควบคุมงานต่างๆ ด้วย

4. ใช้บันทึก ข้อมูลที่เก็บได้สามารถบันทึกลงเป็นกราฟได้เลย และเมื่อต้องการใช้สามารถดูจากกราฟได้ทันที

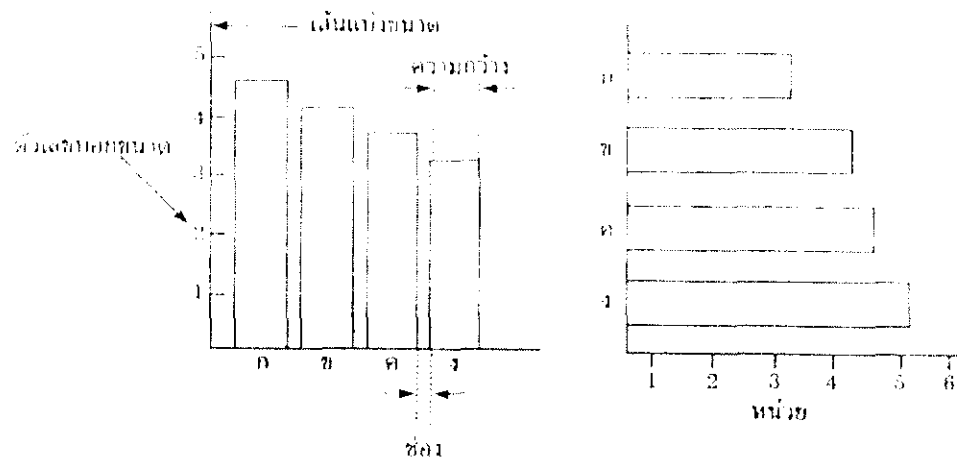
กราฟประเภทต่าง ๆ

กราฟที่นิยมใช้กันแพร่หลายและเป็นที่คุ้นเคยที่สุดมีอยู่ 4 ประเภทหลัก ๆ คือ

1. กราฟแท่ง ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบขนาดใหญ่ เล็ก หรือปริมาณมากน้อย ฯลฯ
2. กราฟเส้น ในกรณีที่ต้องการแสดงหรือใช้สังเกตุดูการเปลี่ยนแปลงของค่าข้อมูล ตามแต่ละช่วงเวลา ใช้แกนยืนแสดงค่าของข้อมูลและแกนนอนแสดงเวลาเมื่อโยงค่าข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจุดเอาไว้จะได้กราฟเส้นซึ่งสามารถชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้มอย่างต่อเนื่อง
3. กราฟวงกลม ในกรณีที่ต้องการแสดงเนื้อหาสาระภายใน ใช้แบ่งเนื้อหาที่ในวงกลมออกเป็น ส่วน ๆ จากจุดศูนย์กลาง ตามอัตราส่วนของเนื้อหาทั้งหมดในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เช่น การแบ่งประเภทจำนวนประชากรในกรุงเทพฯ สักรวเมื่อปี 2528 เป็นต้น
4. กราฟแถบ เช่นเดียวกับกราฟวงกลม แต่ใช้แบ่งสัดส่วนในแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามสัดส่วนของหัวข้อต่างๆ ที่แบ่งไว้ ซึ่งกราฟแถบมีข้อดีกว่ากราฟวงกลมที่สามารถชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาให้ชัดเจนดีกว่า

การเขียนกราฟประเภทต่างๆ

2. กราฟแท่ง ดังแสดงภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 กราฟแท่ง

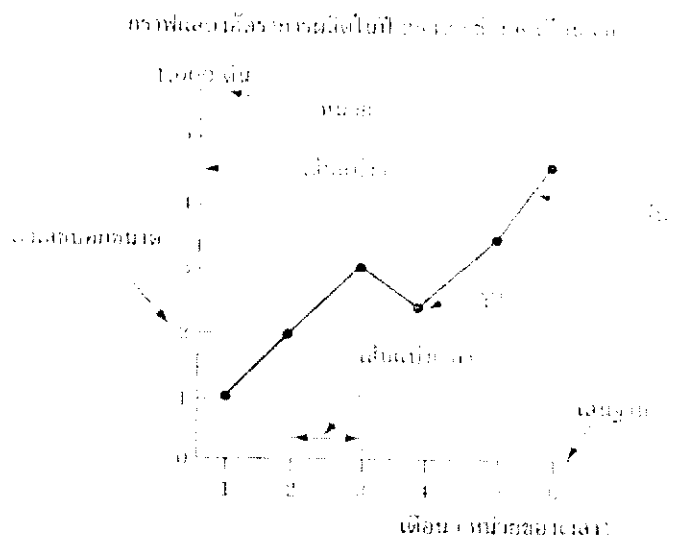
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 134

- ข้อสังเกต
- ควรกว้างประมาณ 1 : 1
 - ถ้าย่อกราฟต้องย่อกราฟทั้งหมดทุกแห่ง

รายละเอียดของกราฟแท่ง

- ความกว้างของแท่ง : เท่ากันทุกแท่ง
- ช่องระหว่างแท่ง : ห่างเท่ากับความกว้างของแท่ง หรือแคบกว่าเล็กน้อย
- การเรียงลำดับแท่ง : โดยปกติให้เรียงจากแท่งสูงไปต่ำ ยกเว้นกรณีที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเวลา หรือสถานที่ซึ่งมีลำดับอยู่แล้วให้เรียงตามเวลาหรือสถานที่
- เส้นฐาน : เป็นเส้นตรงและค่าเป็นศูนย์ ยกเว้นในกรณีที่มีความแตกต่างของแท่งมีน้อย ควรละเว้นส่วนที่อยู่ตรงกลางออกแล้วขยายส่วนที่อยู่ตอนบนให้ใหญ่ขึ้น
- เส้นแบ่งขนาด : ขีดเป็นเส้นเล็ก ๆ ระยะเท่า ๆ กัน
- ตัวเลขบอกขนาด : เขียนด้านซ้ายของเส้นแบ่งขนาดในกรณีแท่งยืน เขียนด้านล่างในกรณีแท่งนอน
- หน่วยของขนาด : เขียนปลายสุดของเส้นแบ่งขนาด (ด้านนอก)

3. กราฟเส้น แสดงการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังแสดงภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 กราฟเส้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 135

แกนตั้ง แสดงจำนวนหรือปริมาณ

เส้นฐาน : ต้องเริ่มต้นที่ศูนย์เสมอ แต่อนุโลมให้เป็นอื่นได้ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลง

เส้นแบ่งหน่วย : ขีดเป็นเส้นเล็ก ๆ ระยะห่างเท่า ๆ กัน

จุดแสดงค่า : จุดค่าต่าง ๆ ลงไปแล้วโยงด้วยเส้นตรง กรณีที่มีหลายเส้นในกราฟเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบจุดและเส้นโยงควรให้แตกต่างกันเพื่อให้ดูง่ายขึ้น เช่น

- จุด แทนด้วย เส้นหนา
- วงกลม แทนด้วย เส้นบาง
- สามเหลี่ยม แทนด้วย เส้นประ
- สี่เหลี่ยม แทนด้วย เส้นจุด
- X กากบาท แทนด้วย เส้นไขมี 1 จุด

ตัวเลขแสดงค่า : เขียนตามแนวเส้นแบ่งหน่วยด้านนอก

หน่วย : เขียนด้านบนสุดของแกน

แกนนอน แสดงเวลา

ตัวเลขบอกเวลา : เขียนใต้เส้นแบ่งเวลา

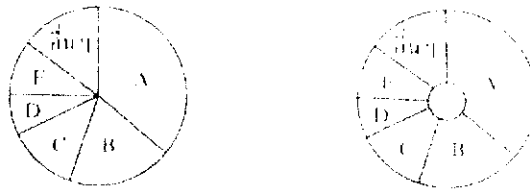
หน่วยของเวลา : เขียนใต้ตัวเลขบอกเวลา (ซ้ายสุด)

เส้นฐาน : เป็นศูนย์ หรือแล้วแต่ความสะดวก

ชื่อกราฟ ใช้อธิบายแกนตั้ง เขียนไว้ด้านบนของกราฟ

3. กราฟวงกลม เขียนวงกลมให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางพอประมาณ ให้ปริมาณทั้งหมดรวมเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราส่วนร้อยละของแต่ละหัวข้อแต่ละส่วน (ร้อยละ) คูณกับ 360 จะได้มุมของแต่ละหัวข้อ ขีดเส้นตั้งจากบนลงมาถึงจุดศูนย์กลาง กำหนดเป็นเส้นฐานเวียนไปทางขวามือตามเข็มนาฬิกา แล้วเอาหัวข้อแต่

ละหัวข้อบรรจุลงไปตามมุมที่คำนวณได้ โดยปกติเรียงจากมากไปหาน้อย (ลากเส้นจากจุดศูนย์กลางออกไป) ยกเว้นกรณีที่แต่ละหัวข้อมีลักษณะที่ต้องเรียงจากมากไปน้อย ดังภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 กราฟวงกลม

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 136

4. กราฟแถบ ใช้เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลา และการแลเงาเพื่อให้เห็นง่ายชัดเจน แสดงเนื้อหาสาระภายใน ดังภาพประกอบ 20

A	B	C	D	E	อื่นๆ
---	---	---	---	---	-------

ภาพประกอบ 20 กราฟแถบ

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 137

วิธีการทำกราฟแถบ

1. กำหนดความยาวให้เหมาะสม
2. คำนวณอัตราส่วนของแต่ละหัวข้อ (ร้อยละ)
3. แบ่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นช่องๆ ตามส่วนที่คำนวณได้ เรียงจากมากไปหาน้อย (ข้อมูลเช่นเดียวกับกราฟวงกลม) เขียนค่าร้อยละของแต่ละหัวข้อลงไป

5. กราฟผสม เพื่อเพิ่มเนื้อหาสาระให้มากขึ้น ให้เข้าใจง่ายขึ้น อาจนำกราฟหลักๆ ที่ได้กล่าวแล้วมาผสมกันก็ได้เช่น

- กราฟแท่ง เช่น กราฟแท่งหนึ่งแสดงยอดขาย อีกแท่งหนึ่งแสดงสต็อก
- กราฟแถบ
- กราฟแท่ง
- กราฟแถบ เช่น กราฟแสดงประเภทอุบัติเหตุแต่ละปีโดยแยกประเภทเสร็จในแต่ละแห่ง

ทั้งนี้ยังมีอีกมากมายหลายแบบ แล้วแต่ความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้งาน

เนื่องจากกราฟเส้นเป็นกราฟที่เขียนได้ง่ายได้ประโยชน์ จึงขอผนวกเรื่องราวเกี่ยวกับประโยชน์และการใช้เพิ่มเติมดังนี้

“กราฟเส้น” เป็นเส้นกราฟที่ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าหรือขนาดของตัวแปรหนึ่งๆ เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงแตกต่างไปจาก “กราฟเส้น” ที่เปรียบเทียบขนาดใหญ่น้อยของข้อมูลในระยะเวลาที่

แน่นอนหนึ่งๆ กราฟเส้นนอกจากแสดงให้เห็นความแตกต่างของค่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้วยังเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะแสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือภาพส่วนทั้งหมดของการแปรเปลี่ยน

กราฟเส้นตรงมีที่ใช้ต่างๆ ดังนี้

1. ใช้สำหรับการควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลา ใช้ในการควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของคุณภาพสินค้า ต้นทุน จำนวนการผลิต อัตราการทำงาน อัตราความปลอดภัย เป็นต้น กล่าวโดยรูปธรรมแล้วอาจจะพล็อตค่าที่แท้จริงของลักษณะสมบัติที่ต้องการควบคุมไว้บนแผ่นกราฟ แล้วเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย

2. ใช้สำหรับอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวเลข ใช้ประกอบในการอธิบายผลการขายผลผลิต สภาพคุณภาพสินค้า เป็นต้น แต่เนื่องจากการเรียงตัวเลขต่างๆ ไว้เท่านั้นยากแก่การทำความเข้าใจ ดังนั้นจึงใช้กราฟเส้นตรงซึ่งสามารถดึงดูดสายตาเพื่อทำให้ผู้ที่เราอธิบายเข้าใจได้ง่ายกับทั้งสามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดีขึ้น

ในกรณีนี้พึงระมัดระวังในการจัดทำกราฟ ต้องให้ได้กราฟที่ถูกต้องและดูเข้าใจง่ายด้วย

3. สามารถยึดกุมสภาพปัญหาในปัจจุบันและจุดของปัญหาได้ โดยการแสดงสภาพปัญหาด้วยกราฟเส้นตรง จะทำให้เราสามารถเข้าถึงสภาพปัญหาในปัจจุบันได้ เพื่อที่จะพิจารณาดูว่ามาตรฐานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันดีแล้วหรือไม่ หรือว่าจำเป็นต้องมีกิจกรรมปรับปรุงเพื่อยกระดับมาตรฐานที่เป็นให้สูงขึ้น

4. ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหามาตรฐานการปรับปรุงแก้ไข ในสถานประกอบการจะมีปัญหาต่าง ๆ มากมายเป็นต้นว่า "อุณหภูมิลดลง" "สินค้าด้อยคุณภาพมีมาก" "เกิดการผิดพลาดในการทำงานบ่อยผิดปกติ" ถ้าหากเรานำเอาการเคลื่อนไหวของจุดบนกราฟเส้นตรงมาเทียบกับสภาพของขบวนการผลิตแล้วทำการวิเคราะห์ จะสามารถค้นหาสาเหตุของความผิดปกติเพื่อที่จะนำมาพิจารณาจัดทำกิจกรรมเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้

5. สามารถตรวจสอบผลจากมาตรการเพื่อแก้ไข โดยการจัดทำกราฟเส้น เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนกับหลัง การกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขทำให้เราสามารถตรวจสอบผลของมาตรการที่วางเอาไว้ได้

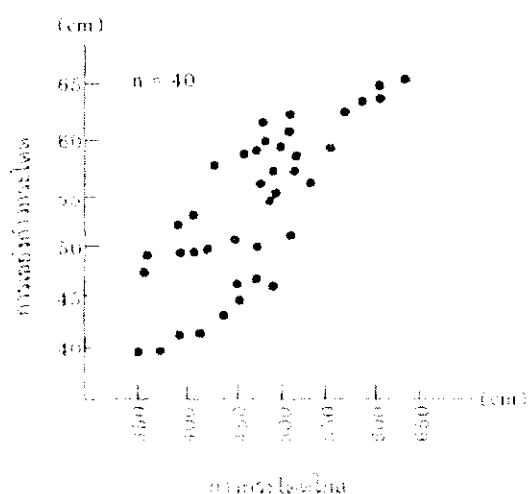
6. เป็นประโยชน์สำหรับการเขียนรายงาน ในการจัดทำหนังสือรายงานเกี่ยวกับการทำกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ (QC Circle) หรือในการรวบรวมผลการทดลองเราอาจใช้กราฟเส้นให้เป็นประโยชน์เพื่อที่จะสรุปรวบรวมข้อมูลต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันก็อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยอ่านได้ชัดเจน

หน่วยที่ 6

แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนภาพการกระจายคือกราฟที่เขียนแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่หนึ่ง โดยเขียนไว้เป็นจุด ๆ ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่แล้วแผนภาพการกระจายจะใช้สำหรับศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (Cause) และผล (Effects) ของแผนภาพสาเหตุและผล นอกจากนั้นยังใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลต่อผลและเหตุต่อเหตุอีกด้วย

จากภาพประกอบ 21 เป็นตัวอย่างของแผนภาพการกระจายที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการกระโดดไกลกับการแข่งก้วกระโดดของนักศึกษาวิทยาลัยพลฯ จำนวน 40 คน



ภาพประกอบ 21 แสดงภาพภาพการกระจายของการกระโดดไกลและการแข่งก้วกระโดด
ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 169

จากการศึกษาแผนภาพนี้พบว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนสูงในการกระโดดไกลจะได้คะแนนการแข่งก้วกระโดดสูงด้วย ย่อมแสดงว่าการใช้กำลังในการแข่งก้วกระโดดสัมพันธ์กับการกระโดดไกล

วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย

1. รวบรวมข้อมูลของตัวแปรคู่เปรียบเทียบอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 30 คู่ แล้วนำมาเขียนเป็นตารางข้อมูล ถ้าหากข้อมูลคู่นี้มีลักษณะเป็นเหตุและผล

ให้ X แทน เหตุหรือสาเหตุ

Y แทน ผล

การเขียนแผนภาพการกระจายของข้อมูลตามตารางข้างล่าง

2. หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูล x และ y

$$X_{\max} = 3.70, X_{\min} = 3.12$$

$$Y_{\max} = 58.9, Y_{\min} = 55.10$$

ตาราง 10 การกระจายของข้อมูล

NO.	X(%)	Y(Kg)	NO.	X(%)	Y(Kg)
1	3.20	58.5	17	3.51	56.70
2	3.48	56.5	18	3.40	57.3
3	3.32	58.5	19	3.34	57.2
4	3.36	58.0	20	3.31	56.3
5	3.25	57.8	21	3.14	58.1
6	3.55	56.3	22	3.70	55.1
7	3.28	57.0	23	3.34	57.1
8	3.62	55.9	24	3.46	57.0
9	3.12	58.9	25	3.22	58.0
10	3.64	55.4	26	3.5	55.2
11	3.30	57.7	27	3.13	58.3
12	3.44	56.5	28	3.54	58.2
13	3.38	57.6	29	3.24	57.2
14	3.18	58.2	30	3.46	57.9
15	3.35	57.0	31	3.26	57.4
16	3.60	56.0	32	3.42	56.8

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 170

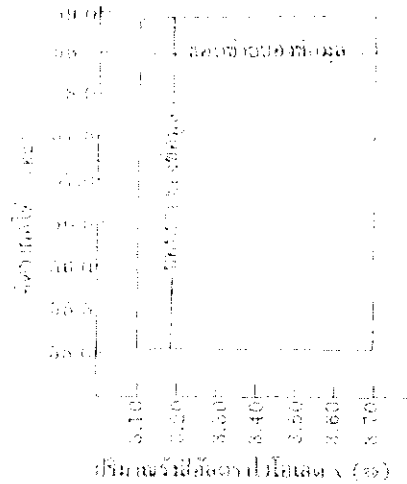
3. สลากเส้นแกนตังและเส้นแกนนอน ดังนี้

- 3.1 เส้นแกนนอนเป็นแกน x และเส้นแกนตังเป็นแกน y
- 3.2 ขนาดความยาวของเส้นแกน x และ y ควรมีอัตราส่วนเท่ากับ (1:1)
- 3.3 กำหนดมาตราส่วนบนแกน y และแกน x ให้เหมาะสม

นำข้อมูลที่ได้ในข้อ (2) มาหาค่าขอบข่าย เพื่อกำหนดมาตราส่วนของแกน x และ y

$$\text{ขอบข่ายของแกน y} = \max, \quad \min = 3.12$$

$$\text{ขอบข่ายของแกน y} = \max, \quad \min = 55.10$$



ภาพประกอบ 22 การเขียนมาตราส่วนในแกนนอนและแกนตั้ง

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 171

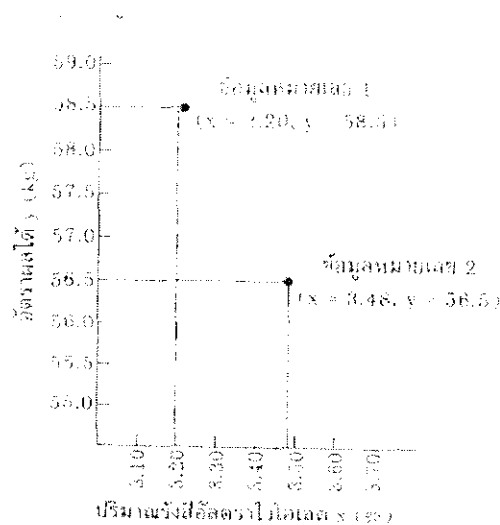
4. นำข้อมูลที่ได้จากตารางมาเขียนเป็นจุด (Plot the Data) ดังนี้

4.1 เขียนข้อมูลที่แต่ละจุดโดยเริ่มพล็อตจากข้อมูลลำดับที่ 1, 2, 3, ... ไปเรื่อยๆ จนครบข้อมูลทั้งหมด

4.2 ในกรณีที่ข้อมูลเขียนซ้ำอยู่บนจุดเดียวกันให้เขียนเครื่องหมายวงกลม ดังนี้

- มี 2 จุดซ้ำกัน ให้เขียนวงกลมล้อมรอบ 1 วง = 2 จุด
- มี 3 จุดซ้ำกัน ให้เขียนวงกลมล้อมรอบ 2 วง = 3 จุด

วิธีการพล็อตจุดข้อมูล

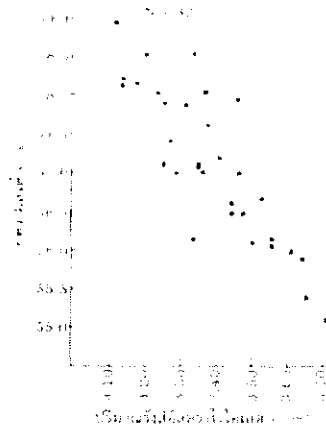


ภาพประกอบ 23 วิธีการพล็อตจุดข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 171

5. เขียนรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็นลงไป เช่น จำนวนของข้อมูล จุดประสงค์ ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อขบวนการผลิต ชื่อหน่วยงาน ชื่อผู้จัดทำ วันที่ เป็นต้น

แผนภาพการกระจายของปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตกับการอ่อนตัวในการผลิต



ภาพประกอบ 24 แผนภาพการกระจายของปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตกับการอ่อนตัวในการผลิต

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 172

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์ ABS ชื่อกระบวนการผลิต : Line B

ชื่อผู้จัดทำ : นายรัช นามดี วันที่จัดทำ : 29 สิงหาคม 2542

ข้อสังเกต 1. ตัวแปรอิสระ (สาเหตุ) ควรจะใช้แกน x (แกนในแนวนอน) และตัวแปรตามควรใช้แกน y (แกนในแนวตั้ง)

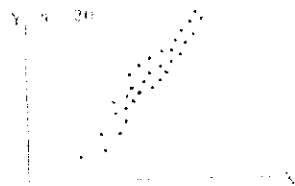
2. การกำหนดมาตราส่วนของแกน x (แกนในแนวนอน) และแกน y (แกนในแนวตั้ง) ให้พยายามกำหนดข้อมูลให้เกิดการกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ระยะตามแกนเท่ากัน แต่มาตราส่วนไม่จำเป็นต้องเท่ากัน)

การใช้ประโยชน์

เมื่อเขียนแผนภาพการกระจายเสร็จแล้ว ควรมีการพิจารณาจุดสำคัญดังนี้

1. ตรวจสอบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล นำแผนภาพการกระจายที่เขียนได้มาเปรียบเทียบกับรูปแบบมาตรฐานของการกระจาย ดังแสดงในรูปแบบต่างๆ ของแผนภาพการกระจายดังนี้

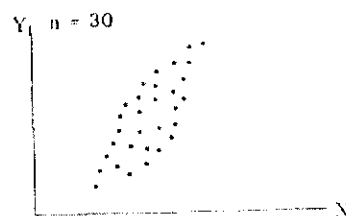
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกมาก ดังภาพประกอบ 25



ภาพประกอบ 25 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกมาก

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

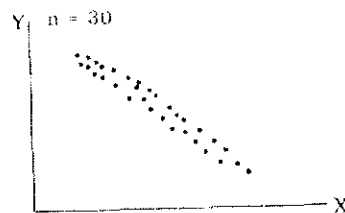
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย (อาจจะคิดได้ว่านอกจาก x แล้วยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ละเลยไม่ได้ และสามารถมีอิทธิพลต่อ y ได้) ดังภาพประกอบ 26



ภาพประกอบ 26 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

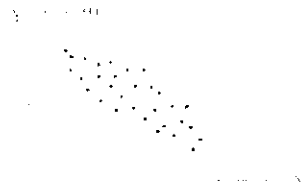
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบมาก ดังภาพประกอบที่ 27



ภาพประกอบ 27 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบมาก

ที่มา : ศิริพร ขอพรกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

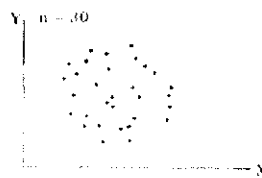
กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย (อาจจะคิดได้ว่านอกจาก x แล้วยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ละเลยไม่ได้ และสามารถมีอิทธิพลต่อ y ได้) ดังภาพประกอบ 28



ภาพประกอบ 28 กรณีที่มีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

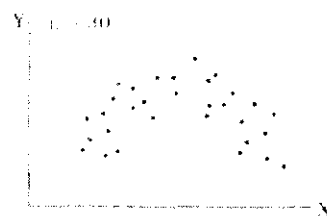
กรณีที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย (จุดต่างๆ กระจายตัวเกือบเป็นวงกลม) ดังภาพประกอบ 29



ภาพประกอบ 29 กรณีที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 173

กรณีที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น ดังภาพประกอบ 30



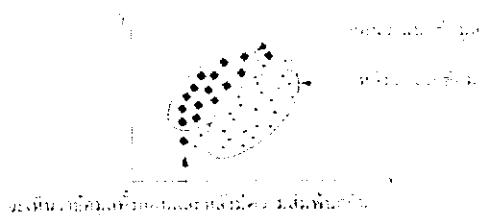
ภาพประกอบ 30 กรณีที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 174

2. ตรวจสอบดูว่ามีจุดผิดปกติหรือไม่ การตรวจสอบหาจุดผิดปกติ นั้น สามารถทำได้โดยพิจารณาจุดต่างๆ ที่ปรากฏให้เห็นอยู่ในแผนภาพการกระจาย เช่น มีจุดบางจุดอยู่ห่างออกไปมากจากกลุ่มของจุดใหญ่ เป็นต้น กรณีที่มีจุดผิดปกติเกิดขึ้นอาจมีสาเหตุอย่างจริงจังเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. พิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องจำแนกข้อมูลหรือไม่ แผนภาพการกระจายนั้นมีลักษณะคล้ายฮิสโตแกรมและแผนภูมิควบคุม กล่าวคือ ถ้าหากมีการจำแนกข้อมูลก่อนนำมาเขียนพล็อตเป็นจุดตามชนิดหรือประเภทวัตถุดิบ คน เครื่องจักร/เครื่องมือ เป็นต้น เมื่อเขียนภาพแผนภาพการกระจายแล้ว จะทำให้เราสามารถมองเห็นความแตกต่างของความสัมพันธ์ของข้อมูล x และ y ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผู้เขียน

แผนภาพการกระจายการใช้เครื่องหมายหรือสีเส้นแยกให้เห็นความแตกต่าง ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์อย่างมาก ดังภาพประกอบ 31



ภาพประกอบ 31 ก่อนการจำแนกข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 174

เมื่อดูภาพประกอบ 31 ก่อนทำการจำแนกข้อมูล จะเห็นได้ว่าข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กันเลย แต่เมื่อจำแนกข้อมูลแล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กัน



ภาพประกอบ 32 หลังการจำแนกข้อมูล

ที่มา : ศิริพร ขอพรงกลาง. (2544) การควบคุมคุณภาพ : 175

เมื่อดูจากภาพประกอบ 32 ก่อนทำการจำแนกข้อมูล จะเห็นได้ว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อจำแนกข้อมูลแล้วพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

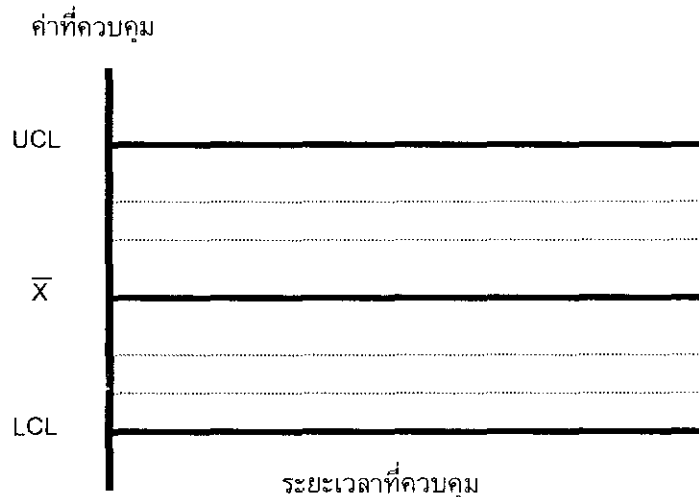
หน่วยที่ 7

แผนภูมิควบคุม (control Charts)

แผนภูมิการควบคุมเป็นกราฟเส้น (line graph) ที่ใช้เพื่อติดตามแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงานสร้างขอบเขตการควบคุม (control limits) ขอบเขตการควบคุมนี้จะมีช่วง (range) ที่ทำให้การปฏิบัติดำเนินการได้ ประกอบด้วยขอบเขตการควบคุมบน (upper control limits) หรือ UCL และขอบเขตการควบคุมล่าง (lower control limits) หรือ LCL การควบคุมจะคอยคุมไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานในแต่ละระยะเวลาออกนอกขอบเขต สำหรับวิธีการสร้างแผนภูมิการควบคุมกระทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

1. การตัดสินใจว่าจะควบคุมงานของหน่วยงานใด (ระบุในแกนตั้ง)
2. เลือกช่วงเวลาที่ควบคุม (ระบุในแกนนอน)
3. คำนวณหาขอบเขตการควบคุม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviations) ปกติจะใช้ค่าเฉลี่ยบวกด้วย 3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าขอบเขตการควบคุมบน หรือ UCL และใช้ค่าเฉลี่ยลบด้วย 3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าขอบเขตการควบคุมล่างหรือ LCL
4. กำหนดจุดของค่าเฉลี่ย และค่าขอบเขตการควบคุมบนและล่างบนแกนตั้ง จากนั้นให้ลากเส้นในแนวนอนตามความยาวของระยะเวลาที่ต้องการควบคุม
4. ป้อนข้อมูลลงไปในแต่ละระยะเวลาที่ทำการควบคุม
5. ลากเส้นเชื่อมต่อของข้อมูลแต่ละจุด

ตัวอย่างแผนภูมิการควบคุม



ภาพประกอบ 33 แสดงแผนภูมิการควบคุม

ที่มา : เรื่องวิทย์ เกษสุวรรณ. (2545) การจัดการคุณภาพ : 135

ชนิดของแผนภูมิควบคุม

ชนิดของแผนภูมิควบคุม (Type of Control Chart) แบ่งตามชนิดข้อมูลได้ดังนี้

1. แผนภูมิ Variable Control Chart

เป็นแผนภูมิที่ใช้เก็บข้อมูลชนิดที่ได้จากการวัด ที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ

1.1 แผนภูมิ $\bar{x}$ ($\bar{x}$ Chart) เอกซ์บาร์ชาร์ทเป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมและบอกให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพที่ปกติหรือไม่

1.2 แผนภูมิ R (R Chart) อาร์ชาร์ทเป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัยของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่

โดยปกติแผนภูมิ $\bar{X}$ และ R จะใช้ร่วมกันเรียกว่า XR หรือ X-R Chart ทำให้เห็นการกระจายของค่าเฉลี่ยและพิสัยได้พร้อมกันและใช้ค่าข้อมูลเดียวกัน

2. แผนภูมิ Attributes Control Chart

เป็นแผนภูมิที่ใช้กับข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 แผนภูมิ P และ Pn (P and Pn Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบจำนวนของเสียของกระบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ (Fraction Defective) โดยยกตัวอย่างที่สุ่มมาตรวจสอบนั้นว่าเป็นข้อดีหรือข้อเสีย ข้อแตกต่างของแผนภูมิทั้งสองคือ

แผนภูมิ P ใช้กับงานขนาดสุ่มตัวอย่างไม่คงที่

แผนภูมิ Pn ใช้กับงานขนาดสุ่มตัวอย่างคงที่

2.2 แผนภูมิจำนวนข้อตำหนิ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบเป็นผลิตภัณฑ์ง่ายๆ มีข้อกำหนดมาตรฐาน 2 หรือ 3 อย่าง เมื่อกำหนดการตรวจแล้วสามารถระบุได้ว่าเป็นข้อดีของเสีย เพื่อที่จะนำไปซ่อมแซมหรือทำใหม่ บางกรณีผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อน มีข้อกำหนดมาตรฐานมากมาย เช่น รถยนต์ เครื่องวิทยุ ผ้าทอ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีความซับซ้อนการที่จะระบุไปว่าเป็นข้อดีหรือของเสียมาก จึงมีการนับจำนวนข้อตำหนิ บางครั้งยังแบ่งเป็นข้อตำหนิที่มีความเสียหายรุนแรงมากและความเสียหายน้อย

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามความรู้ เพื่อการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

**แบบสอบถามความรู้ เพื่อการวิจัย
เรื่อง**

**การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ**

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบสอบถามความรู้ ฉบับนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อการวิจัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอบถามความรู้ ความเข้าใจ ของพนักงานฝ่ายผลิต ก่อนได้รับการฝึกอบรม ของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

2. แบบสอบถามความรู้ ของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพฉบับนี้ ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามตามแนวทาง และหลักการตามความเข้าใจของท่าน ผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อผู้ตอบแบบสอบถาม แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรต่อไป กรุณาตอบตามความสามารถที่แท้จริง

3. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน จำนวน 35 ข้อ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จำนวน 25 ข้อ

ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามความรู้ ทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลาในการพิจารณาตอบแบบทดสอบมา ณ โอกาสนี้

นายสมเกียรติ ลิธิพันธ์ขจร
นิสิตปริญญาโทมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ()

1. ประสบการณ์ในการทำงาน

- | | |
|---------------|-------------------|
| () 1 – 3 ปี | () 3 – 6 ปี |
| () 7 – 10 ปี | () มากกว่า 10 ปี |

2. ระดับการศึกษา

- | | |
|---------------------|---------------------|
| () ระดับประถมศึกษา | () ระดับมัธยมศึกษา |
| () ระดับปริญญาตรี | () อื่นๆ..... |

3. อายุ

- | | |
|----------------|-----------------|
| () 20 - 30 ปี | () 31 - 40 ปี |
| () 41 - 50 ปี | () 51 ปีขึ้นไป |

4. เพศ

- | | |
|---------|----------|
| () ชาย | () หญิง |
|---------|----------|

5. สถานภาพ

- | | |
|--------------|-----------|
| () โสด | () สมรส |
| () หย่าร้าง | () อื่นๆ |

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความทางซ้ายมือของแต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ ให้ตรงกับระดับสภาพความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพของท่านมากที่สุด ข้อละ 1 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพน้อย
- 3 หมายถึง มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพปานกลาง
- 4 หมายถึง มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมาก
- 5 หมายถึง มีความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมากที่สุด

ข้อที่	ความรู้ เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	ระดับความรู้ ความเข้าใจ				
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	ท่านเห็นว่าท่านมีความรู้ เกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด หน่วยที่ 1 ความหมายการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือควบคุมคุณภาพพื้นฐาน 7 วิธี และเทคนิคไปตรวจสอบ					
1	มาตรการในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต	.....	.....	.....	.....	.....
2	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
3	ขั้นตอนการทำไปตรวจสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
4	การออกแบบไปตรวจสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
5	การบันทึกข้อมูลลงในไปตรวจสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
6	การแก้ไขปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากไปตรวจสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 2 แผนผังพาเรโต					
7	ขั้นตอนการจัดทำแผนผังพาเรโต (Pareto Diagrams)	.....	.....	.....	.....	.....
8	การคำนวณค่าสะสมเพื่อหาค่าในการทำแผนผังพาเรโต	.....	.....	.....	.....	.....
9	ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....	.....	.....
10	ชนิดของแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....	.....	.....
11	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม					
12	การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม	.....	.....	.....	.....	.....
13	วิธีการสร้างฮิสโตแกรมและกาคำนวณ	.....	.....	.....	.....	.....
14	วิธีการอ่านฮิสโตแกรม	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 4 แผนผังสาเหตุและผล					
15	ขั้นตอนการทำแผนภาพสาเหตุและผล	.....	.....	.....	.....	.....
16	การบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพสาเหตุและผล	.....	.....	.....	.....	.....
17	สรุปและอธิบายแผนภาพสาเหตุและผล	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 5 กราฟ					
18	การใช้ประโยชน์จากกราฟ (Graphs)	.....	.....	.....	.....	.....
19	ขั้นตอนการเขียนกราฟ	.....	.....	.....	.....	.....
20	การอธิบายความหมายของกราฟ	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 6 แผนผังการกระจาย					
21	วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams)	.....	.....	.....	.....	.....
22	ประโยชน์และความสัมพันธ์ของการใช้แผนผังการกระจาย	.....	.....	.....	.....	.....
	หน่วยที่ 7 แผนภูมิควบคุม					
23	หลักการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนเลือกใช้แผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....	.....	.....
24	สาเหตุของความแปรปรวนในคุณภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
25	ชนิดของแผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....	.....	.....

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบความรู้ ความสามารถเพื่อการวิจัย
การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

**แบบทดสอบความรู้ ความสามารถเพื่อการวิจัย
เรื่อง
การพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ**

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบความรู้ ความสามารถฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความสามารถ ของพนักงานฝ่ายผลิต หลังจากได้รับการฝึกอบรม ของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ จำนวน 35 ข้อ

2. แบบทดสอบความรู้ ความสามารถในการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพฉบับนี้ ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทาง และหลักการที่ได้ฝึกอบรมอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในอบรมต่อไป กรุณาตอบตามความสามารถที่แท้จริง

3. โปรดวงกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบทดสอบความรู้ ความสามารถทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลาในการพิจารณาตอบแบบทดสอบมา ณ โอกาสนี้

นายสมเกียรติ สิริพิพัฒนไชย
นิสิตปริญญาโทมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

แบบทดสอบความรู้ ความสามารถเพื่อการวิจัย
เรื่องการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

หน่วยที่ 1 ความหมายของการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือควบคุมคุณภาพพื้นฐาน 7 วิธีและเทคนิค
ใบตรวจสอบ

1. ข้อใดตรงกับ ความหมายของการควบคุมคุณภาพ
 - ก. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะต้องได้มาตรฐานที่กำหนด
 - ข. ความพึงพอใจหรือความเหมาะสมของผู้บริโภค
 - ค. ผู้บริโภคจะกำหนดมาตรฐานสินค้าให้กับผู้ผลิต
 - ง. ลูกค้าเกิดความเชื่อถือในสินค้าที่ผลิต
 - จ. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะของการตรวจสอบคุณภาพ
 - ก. แบบตรวจจำนวนของเสีย
 - ข. แบบตรวจตามตัวแปร
 - ค. แบบตรวจว่าดีหรือเสีย
 - ง. แบบตรวจตามจำนวนตำหนิ
 - จ. ไม่มีข้อถูก
3. ข้อใดต่อไปนี้ตรงกับ ความหมายของใบตรวจสอบมากที่สุด
 - ก. แผนผังในการจัดทำสถิติข้อมูลต่างๆ เพื่อจุดบกพร่องของงาน
 - ข. แผนผังสำหรับการจัดแผนงานและขั้นตอนในการผลิต
 - ค. แผนผังหรือตารางที่ออกแบบไว้ล่วงหน้าสามารถเก็บข้อมูลได้ง่ายและถูกต้อง ดูเข้าใจง่าย
 - ง. แผนผังที่ใช้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น
 - จ. ผิดทุกข้อ

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อที่ 6 – 9

- ก. ใบตรวจสอบสำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง
 - ข. ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจหาสาเหตุของเสีย
 - ค. ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของขบวนการผลิต
 - ง. ใบตรวจสอบสำหรับตำแหน่งของเสีย
 - จ. ใบตรวจสอบที่ใช้ยืนยัน
4. กรณีต้องการหาตำแหน่งของเสียหรือข้อบกพร่อง
- ก. ใบตรวจสอบสำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง
 - ข. ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจหาสาเหตุของเสีย
 - ค. ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของขบวนการผลิต
 - ง. ใบตรวจสอบสำหรับตำแหน่งของเสีย
 - จ. ใบตรวจสอบที่ใช้ยืนยัน

5. กรณีต้องการควบคุมกระบวนการผลิตเกี่ยวกับขนาด

- ก. ไบโตรวสอบสำหรับหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง
- ข. ไบโตรวสอบสำหรับสำรวจหาสาเหตุของเสีย
- ค. ไบโตรวสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของกระบวนการผลิต
- ง. ไบโตรวสอบสำหรับตำแหน่งของเสีย
- จ. ไบโตรวสอบที่ใช้ยืนยัน

หน่วยที่ 2 แผนผังพาเรโต

จากตัวอย่างต่อไปนี้ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดตอบคำถามข้อที่ 6 - 9

ช่วงระยะเวลา 1 ก.ย. - 30 ก.ย. รถยนต์นั่ง : SO1.16 2547 ตารางรวบรวมข้อมูล : ข้อบกพร่องการ ผู้จัดทำ : นาย พันธุ์ธ ธวัช							
ตำแหน่ง	Front	Front	ขอบ				
หัวข้อ	Door	Pillar	ค้ำ	หลังคา	Back	Back	รวม
กระຈก					Door	Pillar	
ฝุ่นผง	||||	||	|||||	||||	||	|	46
สีย้อย	||	||	||	||	||		30
สีเป็นเม็ด	|||	|||	|||	||	||		13
สีบาง	||	||	||	||	|	||	11
สีหนา	|			|	|||	|||	8
รอยกระดาศ	|		|	|	|	|	
ทราย							5
อื่นๆ	||	|	|	|	|	|	6
รวม	24	16	31	23	23	8	119

6. จากตัวอย่างข้างต้นจงคำนวณหาปริมาณสะสมของข้อมูลลำดับที่ 5 ว่ามีค่าเท่าไร

- ก. 90 ข. 92 ค. 108 ง. 112 จ. 115

7. จากตัวอย่างข้างต้นจงคำนวณหาปริมาณสะสมของข้อมูลทั้งหมดมีค่าเท่าไร

- ก. 101 ข. 109 ค. 115 ง. 119 จ. 121

8. จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมในระดับที่ 4 ว่ามีค่าเท่าไร

- ก. 89.52 ข. 90.75 ค. 92.62 ง. 93.21 จ. 94.05

9. จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมในระดับที่ 5 ว่ามีค่าเท่าไร

- ก. 90.52 ข. 92.25 ค. 94.95 ง. 95.21 จ. 95.95

10. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ประโยชน์และคุณลักษณะพิเศษของแผนภูมิพาเรโต

- ก. สามารถบ่งชี้หัวข้อและความสำคัญของปัญหาได้
- ข. ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้สามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดี
- ค. ไม่ต้องใช้การคำนวณให้ยุ่งยากก็สามารถจัดทำได้
- ง. สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล
- จ. สามารถเข้าใจลำดับความสำคัญมากน้อยของปัญหาได้ทันที

หน่วยที่ 3 ฮิสโตแกรม

จากตัวอย่างข้อมูลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่อไปนี้ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดตอบคำถามข้อที่ 11 - 14

ตัวอย่างนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับขนาดผ่านศูนย์กลางของเพลาลูกที่ผลิตจากเครื่องเจียระไนกลม โดยทำการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 ท่อน วัดขนาดแล้วจัดบันทึกไว้ดังแสดงในตาราง

สุ่มตัวอย่าง อันดับที่	ผลการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
1-10	2.310	2.317	2.322	2.310	2.311	2.319	2.332	2.343	2.325
11-20	2.327	2.336	2.306	2.312	2.315	2.321	2.336	2.329	2.324
21-30	2.329	2.323	2.323	2.319	2.328	2.343	2.338	2.318	2.334
31-40	2.320	2.314	2.312	2.326	2.330	2.332	2.326	2.323	2.320
41-50	2.335	2.323	2.326	2.332	2.322	2.302	2.330	2.322	2.314
51-60	2.333	2.310	2.342	2.330	2.321	2.322	2.335	2.340	2.328
61-70	2.325	2.315	2.320	2.326	2.327	2.322	2.342	2.340	2.328
71-80	2.331	2.345	2.324	2.320	2.319	2.319	2.329	2.322	2.313
81-90	2.318	2.327	2.5311	2.331	2.327	2.329	2.328	2.319	2.321

11. จากตารางข้างต้นจงหาขนาดผ่านศูนย์กลางโตสุด กับ ขนาดผ่านศูนย์กลางเล็กสุดว่ามีค่าเท่าไร

- ก. 2.325 , 2.308
- ข. 2.345 , 2.302
- ค. 2.352 , 2.318
- ง. 2.355 , 2.308
- จ. 2.360 , 2.310

12. จงคำนวณหาค่าพิสัยของข้อมูลว่ามีค่าเท่าไร

ก. 0.035

ข. 0.043

ค. 0.078

ง. 0.093

จ. 0.099

13. จงคำนวณหาค่าชั้นของข้อมูลว่ามีค่าเท่าไร

ก. 8

ข. 9

ค. 10

ง. 12

จ. 15

14. จงคำนวณหาค่าขอบเขตค่าต่ำและค่าสูงของชั้นที่ 3 ว่ามีค่าเท่าไร

ก. 2.3000 , 2.3045

ข. 2.3155 , 2.3250

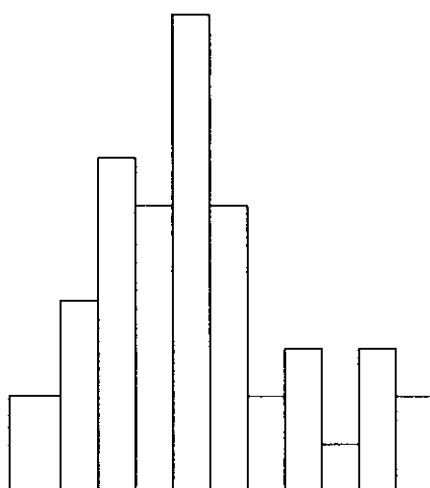
ค. 2.3055 , 2.3105

ง. 2.3105 , 2.3155

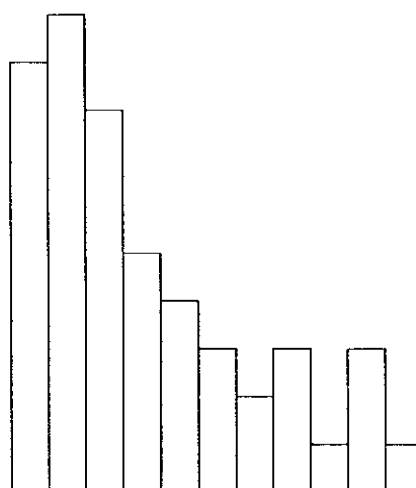
จ. 2.3109 , 2.3185

15. ในรูปใดต่อไปนี้ เป็นฮิสโตแกรมแบบไม่เรียบ

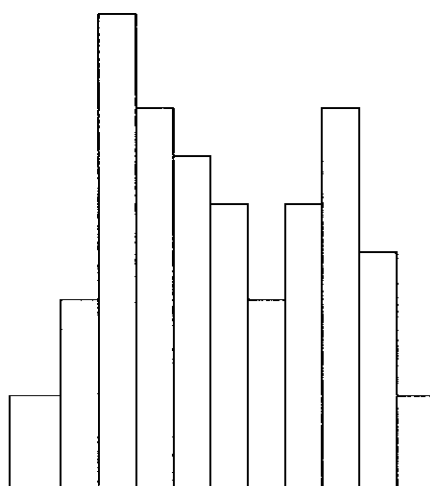
ก.



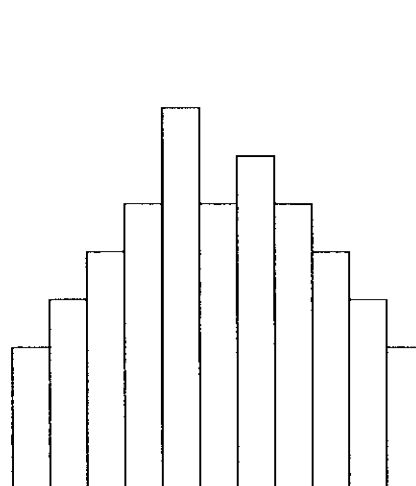
ข.



ค.



ง.



จ. ผิดทุกข้อ

หน่วยที่ 4 แผนภาพสาเหตุและผล

16. ข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของแผนภาพสาเหตุและผลได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นแผนภาพที่แสดงความสำคัญของปัญหาระหว่างคุณลักษณะของปัญหา มาแบ่งความสำคัญกันอย่างเป็นขั้นตอน

ข. เป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้นๆไว้อย่างเป็นระบบ

ค. การรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆให้เป็นระบบในรูปของงาน

ง. แผนภาพที่ใช้ในการกำหนดปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นในการควบคุมคุณภาพ

จ. ใช้ตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นมาแบ่งแยกเป็นประเภท

17. ผู้ใดคือผู้คิดค้นแผนภาพสาเหตุและผลคือใคร

ก. ดร.อิซิกาวา

ข. สตีเฟน โคเฮน

ค. อัลริกา เฮลล์สเทน

ง. ไคเซ็น

จ. โจเซฟ โมเสส จูราน

18. จากแผนผังสาเหตุและผลหรือแผนผังกังปลาต่อไปนี้จึงเรียงความสำคัญมากไปหาน้อย

ก. ลักษณะของปัญหา องค์ประกอบหลัก ก้างใหญ่ ก้างกลาง ก้างเล็ก

ข. องค์ประกอบหลัก ลักษณะของปัญหา ก้างใหญ่ ก้างเล็ก ก้างกลาง

ค. ลักษณะของปัญหา ก้างใหญ่ ก้างกลาง ก้างเล็ก องค์ประกอบหลัก

ง. ลักษณะของปัญหา ก้างเล็ก ก้างกลาง ก้างใหญ่ องค์ประกอบหลัก

จ. องค์ประกอบหลัก ลักษณะของปัญหา ก้างเล็ก ก้างกลาง ก้างใหญ่

19. นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์สาเหตุหรือองค์ประกอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงแล้วแผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ทางด้านอื่นๆอะไรบ้าง

ก. ทำให้การประชุมเป็นไปได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และเป็นตัวนำทางการสำหรับการปรึกษาหารือ

ข. ใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ต่อกันได้อย่างดี

ค. ใช้ในการอธิบายเรื่องงานและการอบรมต่างๆ

ง. ใช้ได้กับงานทุกชนิด

จ. ถูกทุกข้อ

20. นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์หรือองค์ประกอบของปัญหาแล้ว แผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ในด้านไหน

ก. ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ข. ใช้ในการประชุมได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพและเป็นตัวนำทางการสำหรับการปรึกษาหารือ

ค. แผนภาพสาเหตุและผลใช้กับงานทุกชนิด

ง. ใช้ในการอธิบายเรื่องงานและใช้อบรมพนักงานใหม่

จ. ถูกทุกข้อ

หน่วยที่ 5 กราฟ

21. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ประโยชน์ของการเขียนกราฟ

ก. ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ข. ใช้อธิบาย

ค. ใช้ในการตรวจสอบ

ง. ใช้ควบคุม

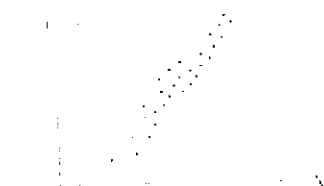
จ. ใช้ในการบันทึก

22. กราฟที่นิยมใช้กันแพร่หลายและเป็นที่คุ้นเคยที่สุดมี อยู่ 4 ประเภทหลักคือ
- ก. กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม กราฟแถบ
 - ข. กราฟแท่ง กราฟแมงมุม กราฟวงกลม กราฟแถบ
 - ค. กราฟแท่ง กราฟแมงมุม กราฟจุด กราฟแถบ
 - ง. กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม กราฟปริมาตร
 - จ. กราฟกรวย กราฟเส้น กราฟวงกลม กราฟแถบ
23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการเขียนกราฟวงกลม
- ก. เขียนวงกลมให้ปริมาณทั้งหมดเป็น 50 แล้วคำนวณอัตราร้อยละของแต่ละหัวข้อ คูณกับ 360 จะได้มุมแต่ละหัวข้อ
 - ข. เขียนวงกลมให้ปริมาณทั้งหมดเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราร้อยละของแต่ละหัวข้อ คูณกับ 360 จะได้มุมแต่ละหัวข้อ
 - ค. เขียนวงกลมให้ปริมาณทั้งหมดเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราร้อยละของแต่ละหัวข้อ คูณกับ 180 จะได้มุมแต่ละหัวข้อ
 - ง. เขียนวงกลมให้ปริมาณทั้งหมดเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราร้อยละของแต่ละหัวข้อ หาค่ากับ 360 จะได้มุมแต่ละหัวข้อ
 - จ. เขียนวงกลมให้ปริมาณทั้งหมดเป็น 100 แล้วคำนวณอัตราร้อยละของแต่ละหัวข้อ หาค่ากับ 180 จะได้มุมแต่ละหัวข้อ
24. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการทำกราฟแถบ
- ก. กำหนดความยาวให้เหมาะสม
 - ข. คำนวณอัตราส่วนของแต่ละหัวข้อ
 - ค. แบ่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นช่วงๆ เรียงจากมากไปหาน้อย
 - ง. เขียนค่าร้อยละของแต่ละหัวข้อ
 - จ. ถูกทุกข้อ
25. ข้อใดต่อไปนี้เป็นประโยชน์ของกราฟเส้นตรง
- ก. ใช้สำหรับการควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลา
 - ข. สามารถยืดอกกลุ่มสภาพปัญหาในปัจจุบันและจุดของปัญหา
 - ค. ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหามาตรฐานการปรับปรุง
 - ง. เป็นประโยชน์ในการเขียนรายงาน
 - จ. ใช้ในการแบ่งหัวข้อรายงาน

หน่วยที่ 5 แผนภาพการกระจาย

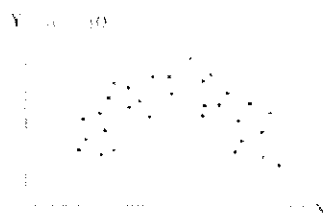
26. แผนภาพการกระจายจะใช้สำหรับศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอะไร
- ก. หน้าที่และงาน
 - ข. ปัญหาและแก้ไข
 - ค. สาเหตุและผล
 - ง. งานและสาเหตุ
 - จ. ปัญหาและตรวจสอบ

27. จากรูปต่อไปนี้แผนภาพการกระจายจัดอยู่ในกรณีใด



- ก. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นบวกมาก
- ข. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย
- ค. กรณีไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
- ง. กรณีมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น
- จ. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นลบมาก

28. จากรูปต่อไปนี้แผนภาพการกระจายจัดอยู่ในกรณีใด



- ก. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นบวกน้อย
- ข. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นลบน้อย
- ค. กรณีไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
- ง. กรณีมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เป็นเชิงเส้น
- จ. กรณีมีความสัมพันธ์เป็นลบมาก

29. วิธีที่ 1 ของการเขียนแผนภาพการกระจายคือข้อใดต่อไปนี้

- ก. หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูล X และ Y
- ข. รวบรวมข้อมูลของตัวแปรแต่ละคู่เปรียบเทียบอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 30 คู่
- ค. ลากเส้นแกนตั้งและแกนนอน
- ง. นำข้อมูลที่ได้จากตารางมาเขียนเป็นจุด
- จ. เขียนรายละเอียดที่จำเป็นลงไป

30. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ประโยชน์ของแผนภาพการกระจาย

- ก. ตรวจสอบดูความถูกต้องของข้อมูล
- ข. ความจำเป็นของปัญหางาน
- ค. การจำแนกข้อมูล
- ง. ติดตามแนวโน้มผลของหน้าที่
- จ. ตรวจสอบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

หน่วยที่ 5 แผนภูมิควบคุม

31. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของแผนภูมิควบคุม

- ก. แผนภูมิหรือกราฟที่กำหนดไว้อย่างตายตัว เพื่อที่จะต้องการควบคุมนั้น
- ข. เป็นแผนภาพที่แสดงความสำคัญของปัญหาหระหว่างคุณลักษณะของปัญหา มาแบ่งความสำคัญกันอย่างเป็นขั้นตอน

- ค. แผนภาพที่ใช้ในการกำหนดปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นในการควบคุมคุณภาพ
- ง. แผนภูมิหรือกราฟที่เขียนขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยข้อมูลทางเทคนิค เพื่อต้องการควบคุมนั้น
- จ. ใช้ตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาแบ่งแยกเป็นประเภท

32. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุม

- ก. การตัดสินใจว่าจะควบคุมงานของหน่วยงานใด
- ข. เลือกช่วงเวลาที่ควบคุม
- ค. กำหนดหาขอบเขตการควบคุม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ง. ป้อนข้อมูลลงในแต่ละระยะเวลาที่ทำการควบคุม
- จ. วิเคราะห์ข้อมูลหน้าที่รับผิดชอบ

33. การสร้างแผนภูมิควบคุมมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านใด

- ก. เพื่อติดตามดูตามแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงานโดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงาน
- ข. เพื่อติดตามปัญหาในการทำงานที่มีต่อผลิตภัณฑ์
- ค. เพื่อชี้แจงปัญหาที่เกิดขึ้นว่ามีสาเหตุมาจากสิ่งใด
- ง. เพื่อแสดงถึงข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง ในงานการจัดการคุณภาพ
- จ. เพื่อช่วยในการปรับปรุงแก้ไขเป้าหมาย

34. แผนภูมิ X Chart เป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบถึงอะไร

- ก. บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพที่ปกติหรือไม่
- ข. บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัยของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่

- ค. ใช้ตรวจสอบจำนวนของเสียของขบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
- ง. สามารถระบุได้ว่าเป็นข้อดีของเสีย เป็นการตรวจสอบง่าย ๆ
- จ. สามารถระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจน

35. แผนภูมิ R Chart เป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบถึงอะไร

- ก. บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพที่ปกติหรือไม่
- ข. บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัยของผลิตภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่

- ค. ใช้ตรวจสอบจำนวนของเสียของขบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
 - ง. สามารถระบุได้ว่าเป็นข้อดีของเสีย เป็นการตรวจสอบง่าย ๆ
 - จ. สามารถระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจน
-

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ของแบบสอบถามความรู้
ของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

**แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ของแบบสอบถามความรู้
ของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ของเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ว่ารายการเนื้อหา มีความถูกต้อง และครบถ้วนในเชิงเนื้อหาเพียงไรในการที่จะนำไปใช้

2. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาฉบับนี้ จะใช้เฉพาะในงานวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลในการพิจารณาของท่าน ไปหาดัชนีความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ โดยผลการพิจารณาของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของท่านแต่ประการใด จึงขอความกรุณาท่านผู้พิจารณา ได้โปรดพิจารณาให้ความร่วมมือตามวัตถุประสงค์ และประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ในแบบประเมินทุกข้อทั้งนี้เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล และมีคุณค่าอย่างยิ่งต่องานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้พิจารณาแบบประเมินทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลาในการพิจารณาแบบประเมินมา ณ โอกาสนี้

นายสมเกียรติ สิริพัฒน์ขจร
นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

คำแนะนำ แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความรู้
กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการพิจารณากับความเห็นของท่านเพียงข้อละ 1 ข้อ
โดยผู้วิจัยได้แบ่งระดับผลการพิจารณาเป็น 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจและไม่เห็นด้วย

ข้อที่	รายการเนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1	การควบคุมคุณภาพ หมายถึง การนำเทคนิคในการควบคุมคุณภาพมาใช้ควบคุมผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าและเป็นไปตามข้อกำหนด	.....	.....	.....
2	มาตรการในการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต	.....	.....	.....
3	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....
4	ขั้นตอนการทำใบตรวจสอบ	.....	.....	.....
5	การออกแบบใบตรวจสอบ	.....	.....	.....
6	การบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบ	.....	.....	.....
7	การแก้ไขปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากใบตรวจสอบ	.....	.....	.....
8	ขั้นตอนการทำแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)	.....	.....	.....
9	การบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพสาเหตุและผล	.....	.....	.....
10	สรุปและอธิบายแผนภาพสาเหตุและผล	.....	.....	.....
11	การใช้ประโยชน์จากกราฟ (Graphs)	.....	.....	.....
12	ขั้นตอนการเขียนกราฟ	.....	.....	.....
13	การอธิบายความหมายของกราฟ	.....	.....	.....
14	ขั้นตอนการจัดทำแผนผังพาเรโต (Pareto Diagrams)	.....	.....	.....
15	การคำนวณค่าสะสมเพื่อหาค่าในการทำแผนผังพาเรโต	.....	.....	.....
16	ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....
17	ชนิดของแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....
18	ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....
19	วิธีการเขียนแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams)	.....	.....	.....
20	ประโยชน์และความสัมพันธ์ของการใช้แผนผังการกระจาย	.....	.....	.....
21	การวิเคราะห์ข้อมูลจากฮิสโตแกรม	.....	.....	.....
22	วิธีการสร้างฮิสโตแกรมและกาคำนวณ	.....	.....	.....
23	วิธีการอ่านฮิสโตแกรม	.....	.....	.....
24	หลักการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนเลือกใช้แผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....
25	สาเหตุของความแปรปรวนในคุณภาพ	.....	.....	.....
26	ชนิดของแผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....

ข้อที่	รายการเนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
27	การแก้ไข วิเคราะห์ปัญหาในด้านการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....
28	การเลือกใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....
29	การนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพไปใช้งาน	.....	.....	.....
30	การปฏิบัติในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....

ภาคผนวก จ

**แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ
ของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ**

แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ
ของการพัฒนาพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือการควบคุมคุณภาพ

คำชี้แจง

ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบทดสอบความรู้ความสามารถทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลา
ในการพิจารณาตอบแบบทดสอบมา ณ โอกาสนี้

นายสมเกียรติ สิริพัฒนโชจร
นิสิตปริญญาโทมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

คำแนะนำ แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ ความสามารถ
 กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องผลการพิจารณาที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อละ ช่อง โดยผู้วิจัยได้
 แบ่งระดับผลการพิจารณาเป็น 3 ระดับคือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจและไม่เห็นด้วย

ลำดับ	ข้อความถามในแบบทดสอบที่ท่านต้องพิจารณา	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1	ข้อใดตรงกับความหมายของการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....
2	ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ลักษณะของการตรวจสอบคุณภาพ	.....	.....	.....
3	ข้อใดต่อไปนี้ตรงกับความหมายของใบตรวจสอบมากที่สุด	.....	.....	.....
4	กรณีต้องการหาตำแหน่งของเสียหรือข้อบกพร่อง	.....	.....	.....
5	กรณีต้องการควบคุมกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับขนาด	.....	.....	.....
6	จากตัวอย่างข้างต้นจงคำนวณหาปริมาณสะสมของข้อมูลลำดับที่ 5 ว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
7	จากตัวอย่างข้างต้นจงคำนวณหาปริมาณสะสมของข้อมูลทั้งหมดมีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
8	จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมในระดับที่ 4 ว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
9	จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมในระดับที่ 5 ว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
10	ข้อใดต่อไปนี้ <u>ไม่ใช่</u> ประโยชน์และคุณลักษณะพิเศษของแผนภูมิพาเรโต	.....	.....	.....
11	จากตารางข้างต้นจงหาขนาดผ่านศูนย์กลางโตสุดกับขนาดผ่านศูนย์กลางเล็กสุดว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
12	จงคำนวณหาค่าพิสัยของข้อมูลว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....

ลำดับ	ข้อคำถามในแบบทดสอบที่ท่านต้องพิจารณา	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
13	จงคำนวณหาค่าชั้นของข้อมูลว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
14	จงคำนวณหาค่าขอบเขตค่าต่ำและค่าสูงของชั้นที่ 3 ว่ามีค่าเท่าไร	.....	.....	.....
15	ในรูปใดต่อไปนี้เป็นฮิสโตแกรมแบบไม่เรียบ	.....	.....	.....
16	ข้อใดต่อไปนี้นำความหมายของแผนภาพสาเหตุและผลได้ถูกต้องที่สุด	.....	.....	.....
17	ผู้ใดคือผู้คิดค้นแผนภาพสาเหตุและผลคือใคร	.....	.....	.....
18	จากแผนผังสาเหตุและผลหรือแผนผังกังปลาต่อไปนี้จะเรียงความสำคัญมากไปหาน้อย	.....	.....	.....
19	นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์สาเหตุหรือองค์ประกอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไข ปรับปรุงแลแผนภาพ สาเหตุและผลยังมีประโยชน์ทางด้านอื่นๆอะไรบ้าง	.....	.....	.....
20	นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์หรือองค์ประกอบของปัญหาแล้ว แผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ในด้านไหน	.....	.....	.....
21	ข้อใดต่อไปนี <u>ไม่ใช่</u> ประโยชน์ของการเขียนกราฟ	.....	.....	.....
22	กราฟที่นิยมใช้กันแพร่หลายและเป็นที่คุ้นเคยที่สุดมี อยู่ 4 ประเภทหลักคือ	.....	.....	.....
23	ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรเขียนกราฟวงกลม	.....	.....	.....
24	ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการทำกราฟแถบ	.....	.....	.....
25	ข้อใดต่อไปนี <u>ไม่ใช่</u> ประโยชน์ของกราฟเส้นตรง	.....	.....	.....

ลำดับ	ข้อคำถามในแบบทดสอบที่ท่านต้องพิจารณา	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
26	แผนภาพการกระจายจะใช้สำหรับศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอะไร	.....	.....	.....
27	จากรูปต่อไปนี้แผนภาพการกระจายจัดอยู่ในกรณีใด	.....	.....	.....
28	จากรูปต่อไปนี้แผนภาพการกระจายจัดอยู่ในกรณีใด	.....	.....	.....
29	วิธีที่ 1 ของการเขียนแผนภาพการกระจายคือข้อใดต่อไปนี้	.....	.....	.....
30	ข้อใดต่อไปนี้ ~~เป็น~~ ประโยชน์ของแผนภาพการกระจาย	.....	.....	.....
31	ข้อใดต่อไปนี้ ~~เป็น~~ ความหมายของแผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....
32	ข้อใดต่อไปนี้ ~~ไม่ใช่~~ ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุม	.....	.....	.....
33	การสร้างแผนภูมิควบคุมมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านใด	.....	.....	.....
34	แผนภูมิ X Chart เป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบถึงอะไร	.....	.....	.....
35	แผนภูมิ R Chart เป็นแผนภูมิที่ควบคุมและบอกให้ทราบถึงอะไร	.....	.....	.....

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ของเอกสารฝึกอบรม
พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการการควบคุมคุณภาพ

**แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ของเอกสารฝึกอบรม
พนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของเอกสารฝึกอบรมเรื่องเครื่องมือที่ในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ว่ารายการเนื้อหา มีความถูกต้อง และครบถ้วนในเชิงเนื้อหาเพียงไรในการที่จะนำไปใช้

2. แบบประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาฉบับนี้ จะใช้เฉพาะในงานวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลในการพิจารณาของท่าน ไปหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตบริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ โดยผลการพิจารณาของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของท่านแต่ประการใด จึงขอความกรุณาท่านผู้พิจารณา ได้โปรดพิจารณาให้ความร่วมมือตามวัตถุประสงค์ และประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหา ในแบบประเมินทุกข้อทั้งนี้เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล และมีคุณค่าอย่างยิ่งต่องานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้พิจารณาแบบประเมินทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ท่านได้สละเวลาในการพิจารณาแบบประเมินมา ณ โอกาสนี้

นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร
นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้วิจัย

คำแนะนำ แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารฝึกอบรม

กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องผลการพิจารณาที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อละ ช่อง โดยผู้วิจัยได้แบ่งระดับผลการพิจารณาเป็น 3 ระดับคือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจและไม่เห็นด้วย

ลำดับที่	รายการเนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1	คำชี้แจงความเป็นมาของการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมชัดเจนสมบูรณ์	.....	.....	.....
2	สารบัญมีหัวข้อสำคัญครบถ้วนสมบูรณ์	.....	.....	.....
3	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกอบรมอธิบายได้ชัดเจน	.....	.....	.....
4	เนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรมครอบคลุมครบถ้วน	.....	.....	.....
	ด้านทฤษฎีของเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ	.....	.....	.....
5	อธิบายความหมายของการควบคุมคุณภาพได้ชัดเจน	.....	.....	.....
6	เนื้อหารายละเอียดของหลักการควบคุมคุณภาพครบถ้วน	.....	.....	.....
7	เนื้อหารายละเอียดของวัตถุประสงค์การควบคุมคุณภาพครบถ้วน	.....	.....	.....
8	เนื้อหารายละเอียดโครงสร้างของเทคนิคการควบคุมคุณภาพครบถ้วน	.....	.....	.....
9	อธิบายความหมายของใบตรวจสอบครบถ้วน	.....	.....	.....
10	เนื้อหารายละเอียดของชนิดและออกแบบใบตรวจสอบครบถ้วน	.....	.....	.....
11	อธิบายความหมายของแผนภาพสาเหตุและผลได้ชัดเจน	.....	.....	.....
12	อธิบายการสร้างแผนภาพสาเหตุและผลได้อย่างครบถ้วน	.....	.....	.....
13	เนื้อหาของประเภทของกราฟแต่ละชนิดได้ครบถ้วน	.....	.....	.....
14	อธิบายลักษณะของกราฟได้อย่างครบถ้วน	.....	.....	.....
15	อธิบายขั้นตอนการทำแผนภูมิพาเรโตได้อย่างชัดเจน	.....	.....	.....
16	เนื้อหาวิธีการคำนวณต่าง ๆ ของแผนภูมิพาเรโตครบถ้วน	.....	.....	.....

ลำดับที่	ข้อความในแบบทดสอบที่ท่านต้องพิจารณา	ผลการพิจารณา		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
17	อธิบายความหมายของแผนการกระจายได้ครบถ้วน	.....	.....	.....
18	เนื้อหาวิธีการเขียนแผนภาพการกระจายครบถ้วน	.....	.....	.....
19	อธิบายลักษณะของความสัมพันธ์ต่างๆของแผนภาพการกระจายได้ชัดเจนครบถ้วน	.....	.....	.....
20	เนื้อหาหลักการและวิธีของฮิสโตแกรมครบถ้วน	.....	.....	.....
21	อธิบายลักษณะของชนิดของฮิสโตแกรมได้ครบถ้วน	.....	.....	.....
22	อธิบายการคำนวณของฮิสโตแกรมได้อย่างชัดเจน	.....	.....	.....
24	อธิบายการเขียนแผนภูมิฮิสโตแกรมได้อย่างชัดเจน	.....	.....	.....
25	เนื้อหาวิธีการของแผนภูมิควบคุมครบถ้วน อธิบายการคำนวณของแผนภูมิควบคุมได้อย่างชัดเจน	.....	.....	.....
26	คำชี้แจงของการปฏิบัติในเรื่องการควบคุมคุณภาพมีความครบถ้วน	.....	.....	.....
27	เนื้อหารายละเอียดที่จะให้ปฏิบัติในการคำนวณของใบตรวจสอบแผนภาพสาเหตุและผลได้อย่างครบถ้วนชัดเจน	.....	.....	.....
28	เนื้อหารายละเอียดที่จะให้ปฏิบัติในการคำนวณของกราฟและพาเรโตได้อย่างครบถ้วนชัดเจน	.....	.....	.....
29	เนื้อหารายละเอียดที่จะให้ปฏิบัติในการคำนวณของฮิสโตแกรมครบถ้วนชัดเจน	.....	.....	.....
30	เนื้อหารายละเอียดที่จะให้ปฏิบัติในการคำนวณของแผนภูมิควบคุมครบถ้วนชัดเจน	.....	.....	.....

ภาคผนวก ข.

รายนามผู้เชี่ยวชาญและประวัติผู้เชี่ยวชาญ
ที่ตรวจสอบเครื่องมือ

จดหมายขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญและประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่ 1 สถานที่ทำงานปัจจุบัน	นายวรพจน์ นิตินกรณ ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกผลิต บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 42 หมู่6 ซอยสุขุมวิท 81 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพฯ 10260
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการผลิต สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าพระนครเหนือ จังหวัดกรุงเทพฯ
ผู้เชี่ยวชาญที่ 2 สถานที่ทำงานปัจจุบัน	นายทวี บำรุงศิลป์ ตำแหน่ง รองผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมการผลิต บริษัท วาย เอส ภัณฑ์ จำกัด 90/3 หมู่ 9 นิคมอุตสาหกรรมเวสโก ถนนบางนา-ตราด กม. 36 ตำบลบางวัว อำเภอบางพระ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24180
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการผลิต สถาบันราชภัฏวราชนครินทร์ วิทยาเขตฉะเชิงเทรา
ผู้เชี่ยวชาญที่ 3 สถานที่ทำงานปัจจุบัน	นางสุนัน จันทรโมลี ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวิทยาลัยการอาชีพพนมวินทรราชูทิศ 11/11 หมู่11 ถนนนวลจันทร์ ตำบลคลองกุ่ม อำเภอปทุม จังหวัดกรุงเทพฯ 10230
ประวัติการศึกษา	ปริญญาโท สาขาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพฯ

วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2548

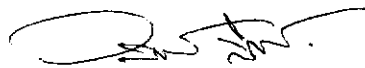
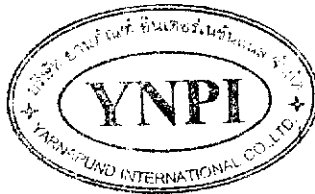
เรื่อง จัดฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

เรียน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เนื่องด้วยนายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) คณะศึกษาศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมศึกษา ได้มีการขออนุญาตที่จะฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ โดยทางบริษัทเห็นความสำคัญในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะทำให้พนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทได้รับความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพมากขึ้น จึงอนุญาตให้มีการจัดฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัท ในวันที่ 23 – 25 มีนาคม พ.ศ. 2548 ณ ห้องประชุมของบริษัท

จึงเรียนมาเพื่ออนุมัติ ให้จัดทำกรฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตในเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



|| (นายพรพจน์ ลิตกর্ণ)
ผู้จัดการแผนกผลิต

ที่ ศบ 0519.12/ 32 ๖ ๖



187
609 97
๘๒ มณฑลพิษณุโลก
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/8 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม และแบบทดสอบ (รับไปแล้ว)

เนื่องด้วย นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต" โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์สุมน จันทร์โมลี เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของหลักสูตร ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของหลักสูตร ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แบบสอบถาม และแบบทดสอบให้ นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ศาสตราจารย์ ดร.

- ศาสตราจารย์ ดร.

- ศาสตราจารย์ ดร. ศาสตราจารย์ ดร.

ศาสตราจารย์ ดร. ศาสตราจารย์ ดร.

ศาสตราจารย์ ดร.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

1. ศาสตราจารย์ ดร.

2. ศาสตราจารย์ ดร.

ศาสตราจารย์ ดร.

(นายสุชาติ วิเศษชัย)

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ
23 มี.ค. 48

ที่ ศท 0519.12/ 3.2๗ ๙



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/๙ มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้จัดการโรงงาน บริษัท ยานภัณฑ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม และแบบทดสอบ

เนื่องด้วย นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ นายวรพจน์ ลิตติกรณ ผู้จัดการแผนกผลิต เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจของหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และแบบทดสอบความรู้ ความสามารถของหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม และแบบทดสอบให้ นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-3110782

ที่ ศธ 0519.12/ 3.27.2



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/ 8 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้จัดการทั่วไป บริษัท วาย เอส ภัณฑ์ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม และแบบทดสอบ

เนื่องด้วย นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สำหรับพนักงานฝ่ายผลิต” โดยมี อาจารย์อุบลวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ นายทวี บำรุงศิลป์ รองผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมการผลิต เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม ความรู้ ความเข้าใจของหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ และแบบทดสอบ ความรู้ ความสามารถของหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม และแบบทดสอบให้ นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท์ 02-3110782

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายสมเกียรติ สิริพิพัฒน์ขจร
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2521
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	655/31 หมู่บ้านประเสริฐสุข ถนนอ่อนนุช แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพฯ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท ยานภัณฑ์ จำกัด(มหาชน) 42 หมู่6 ซอยสุขุมวิท 81 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพฯ 10260 โทร. 02-311-0782 ต่อ 1109
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	รองหัวหน้าแผนก
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแสงหิรัญ จังหวัดกรุงเทพฯ
พ.ศ. 2539	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างไฟฟ้า โรงเรียนเทคโนโลยีกรุงเทพ จังหวัด กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2541	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างไฟฟ้า(เครื่องกลไฟฟ้า) โรงเรียน เทคโนโลยีกรุงเทพ จังหวัดกรุงเทพฯ
พ.ศ. 2543	ปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศรี ปทุม จังหวัดกรุงเทพฯ
พ.ศ. 2548	ปริญญาโท (กศ.ม.) คณะศึกษาศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จังหวัดกรุงเทพฯ