



1.1 ที่มาของปัญหา

การควบคุมคุณภาพโดยวิธีการทางสถิติ (Statistical Quality Control) เป็นการนำเอาเทคนิคทางสถิติไปประยุกต์กับปัญหาที่เกี่ยวกับคุณภาพของสินค้าที่ผลิตขึ้นมาเป็นจำนวนมากๆ โดยปกติแล้วสินค้าที่ผลิตออกมาเป็นกลุ่ม (lot) เช่น หลอดไฟ, หลอดโทรทัศน์ และ เสื้อผ้า เรีจรูป เป็นต้น ควรมคุณภาพเหมือน ๆ กันทุกหน่วย (unit) แต่โดยทั่ว ๆ ไป ปรากฏว่าไม่เป็นไปตามนี้ กล่าวคือ มีความแปรปรวนในคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ ถ้าสินค้าที่ผลิตออกมาแต่ละหน่วยแตกต่างกันไปจากจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มาก สินค้านั้นจะมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน เรียกผลิตภัณฑ์เหล่านั้นว่า "ผลิตภัณฑ์เสีย" (defective units) ส่วนสินค้าที่มีคุณภาพตรงตามจุดประสงค์ตั้งไว้ เรียกว่า "ผลิตภัณฑ์ดี" (nondefective units)

ในการผลิตและซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากๆ ผู้ที่เป็นลูกค้าย่อมไม่ต้องการกลุ่มสินค้าที่มีจำนวนผลิตภัณฑ์เสียมากเกินไป การที่จะพิจารณาว่าเมื่อไรจะยอมรับหรือปฏิเสธกลุ่มสินค้าเหล่านั้น ลูกค้าอาจจะตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทุกหน่วย (100 percent inspection) การตรวจสอบโดยวิธีการนี้จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบสูง ซึ่งเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ ในการตรวจสอบเพียงเพื่อที่จะดูว่ามีจำนวนผลิตภัณฑ์เสียเท่าใดในแต่ละกลุ่ม ลูกค้าอาจเลือกใช้วิธีการเลือกตัวอย่างขึ้นมาตรวจสอบ แล้วตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธกลุ่มสินค้าเหล่านั้นได้ ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าการตรวจสอบทุก ๆ หน่วย ในด้านผู้ผลิตเมื่อเผชิญกับกรณีกลุ่มสินค้าถูกปฏิเสธจากลูกค้าและสั่งกลับคืนเป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะเป็นการรักษาชื่อเสียง ผู้ผลิตก็จะมี การตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากแต่ละกลุ่มก่อนที่จะส่งไปให้ลูกค้า ซึ่งการตรวจสอบก็ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาตรวจสอบ (sampling inspection) เช่นกัน

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่สำคัญ 2 ประการของการควบคุมคุณภาพโดยวิธีการทางสถิติ ประการแรก ลูกค้าใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาตรวจสอบ เพื่อที่จะป้องกัน

การยอมรับกลุ่มสินค้าที่มีผลผลิตที่เสียมากเกินไป ประการที่สอง ผู้ผลิตใช้วิธีการดังกล่าวตรวจสอบผลผลิตของแต่ละกลุ่มก่อนที่จะส่งไปให้ลูกค้า เพื่อป้องกันปัญหาที่กลุ่มสินค้าถูกปฏิเสธและส่งคืนจากลูกค้าทำให้ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานเหล่านั้น และเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการขนส่งสินค้าเสียกลับคืนมาเพื่อปรับปรุง และต้องส่งกลับไปให้ลูกค้าใหม่ ทั้งยังทำให้ขาดความเชื่อถือในด้านคุณภาพของสินค้าจากลูกค้าอีกด้วย

ในการที่จะหาระดับความต้องการคุณภาพของสินค้าเพื่อที่จะยอมรับกลุ่มสินค้า ลูกค้าก็ควรมิสิทธิ์ที่จะกำหนดระดับคุณภาพของสินค้าที่ต้องการด้วย แต่ถ้ากำหนดระดับคุณภาพของสินค้าที่ยอมรับได้จากลูกค้าสูงเกินไป ผู้ผลิตก็ไม่อาจสนองได้ ยกเว้นว่า ผู้ผลิตได้มีการตรวจสอบสินค้าทุกหน่วยก่อนส่งออกไปจำหน่ายซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนของสินค้าให้สูงขึ้นดังนั้นเพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งผู้ผลิตและลูกค้าก็ควรจะร่วมกันกำหนดระดับคุณภาพของสินค้าให้เป็นที่พอใจทั้งสองฝ่ายจากการที่กำหนดระดับคุณภาพของสินค้าร่วมกันทำให้สามารถหาจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมในการสุ่มขึ้นมาตรวจสอบได้ การตรวจสอบสินค้าจากตัวอย่างที่สุ่มมาได้นั้น โดยทั่ว ๆ ไปจะมี 2 ลักษณะด้วยกันคือ

1.1.1 การสุ่มตัวอย่างเพื่อวัดค่าตัวแปร (sampling by variable) ซึ่งเป็นการตรวจสอบโดยใช้หลักการวัด เช่น ชั่งน้ำหนัก วัดความกว้าง ความหนาของสินค้า เป็นต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนซึ่งจะได้ข้อมูลเป็นตัวเลข

1.1.2 การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณลักษณะ (sampling by attribute) เป็นการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าว่าใช้ได้หรือไม่โดยดูจากลักษณะของสินค้า ผู้ตรวจสอบตัดสินได้ง่ายและยังสามารถตรวจสอบคุณลักษณะหลาย ๆ ลักษณะพร้อมกันได้ด้วย

ในที่นี้ผู้วิจัยจะศึกษาเฉพาะกรณีที่มีการตรวจสอบตัวอย่างจากคุณลักษณะซึ่งนิยมใช้กันโดยทั่ว ๆ ไปเท่านั้น และปรกติกการควบคุมคุณภาพของสินค้าโดยวิธีการยอมรับคุณภาพของกลุ่มสินค้าที่ตรวจสอบจากตัวอย่าง (acceptance sampling) จะจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 2 ระดับ คือ "ดี" (good) และ "เสีย" (bad) ซึ่งการจำแนกเช่นนี้ บางครั้งผลผลิตที่บางหน่วยจะถือว่าเป็นผลผลิตที่เสียทั้ง ๆ ที่มีส่วนเสียไม่มากนัก ดังนั้นเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงในการตัดสินว่าผลผลิตที่หน่วยใดเป็นผลผลิตที่เสียโดยพิจารณาคุณภาพของสินค้าที่จำแนกเป็น 2 ระดับเท่านั้น น่าจะศึกษาในกรณีที่ว่าคุณภาพของสินค้าเป็น 3 ระดับ คือ "ดี" (good) "เกือบเสีย" (marginal) และ "เสีย" (bad)

ว่าจะมีผลทำให้จำนวนสินค้าที่ถูกตรวจสอบโดยเฉลี่ยต่อกลุ่มมากหรือน้อยกว่า เมื่อจำแนกคุณภาพเป็น 3 ระดับ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพสินค้า โดยการเลือกตัวอย่าง ขึ้นมาตรวจสอบเมื่อสินค้าดังกล่าวสามารถจำแนกคุณภาพเป็น 3 ระดับ

1.2.2 สร้างตารางแสดงแผนการสุ่มตัวอย่างในแผนการสุ่มตัวอย่างครั้งเดียว (single sampling plan) เมื่อจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 3 ระดับ ที่ความเสี่ยงของลูกค้า (consumer's risk), ความเสี่ยงของผู้ผลิต (producer's risk) และสัดส่วนของผลิตภัณฑ์เสียต่าง ๆ กัน

1.2.3 เปรียบเทียบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ถูกตรวจสอบโดยเฉลี่ยต่อกลุ่มเมื่อมีการจำแนกคุณภาพสินค้าออกเป็น 3 ระดับ และ 2 ระดับ

1.3 แนวเหตุผลทฤษฎีที่สำคัญ

ในการศึกษาแผนการควบคุมคุณภาพสินค้า โดยการจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 3 ระดับ เพื่อจะเปรียบเทียบกับ การควบคุมคุณภาพสินค้า เมื่อจำแนกระดับคุณภาพสินค้าเป็น 2 ระดับ ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ เป็นการขยายจากการควบคุมคุณภาพสินค้าที่จำแนกคุณภาพเป็น 2 ระดับ กล่าวคือ จำนวนหน่วยเสียที่หยิบได้จากตัวอย่างที่ตรวจสอบมีการแจกแจง แบบไตรโนเมียล (trinomial) หรือ ไตรแวกเรอไฮเปอร์ยิวอเมตริก (trivariate hypergeometric) และจำนวนสินค้าที่ถูกตรวจสอบโดยเฉลี่ยต่อกลุ่ม เมื่อมีการจำแนกคุณภาพเป็น 3 ระดับ อาจมากกว่า (หรือน้อยกว่า) เมื่อจำแนกคุณภาพเป็น 2 ระดับ

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาหลักการและทฤษฎีที่ใช้ในแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อควบคุมคุณภาพสินค้า โดยการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าจากคุณสมบัติของสินค้าเมื่อจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 3 ระดับ คือ ดี, เกือบเสีย และเสีย และเมื่อจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 2 ระดับ คือ ดี และเสีย

1.4.2 คำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่จะถูกตรวจสอบ และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ เกือบเสียและจำนวนผลิตภัณฑ์เสีย ที่จะยอมรับได้ในการตรวจสอบเมื่อการตรวจสอบจำแนกคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์เป็น 3 ระดับ และคำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่จะถูกตรวจสอบและจำนวนผลิตภัณฑ์ เสียที่จะยอมรับได้ ในการตรวจสอบ โดยที่จำแนกคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็น 2 ระดับ เมื่อกำหนด ความเสี่ยงของผู้ผลิตและความเสี่ยงของลูกค้า ที่สัดส่วนของผลิตภัณฑ์เสียต่าง ๆ กัน

1.4.3 เปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างเฉลี่ยต่อกลุ่มสินค้า เมื่อการตรวจสอบมีการตรวจสอบ จำนวนตัวอย่างทุกหน่วยกับการลดจำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบทั้งในการจำแนกคุณภาพของสินค้า เป็น 3 ระดับ และ 2 ระดับ

1.4.4 สรุปผลการวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้

1.5 ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1.5.1 ในกรณีที่โรงงานอุตสาหกรรม จำแนกคุณภาพสินค้าที่ผลิตได้เป็น 3 ระดับ สามารถนำแผนการเลือกตัวอย่างจากตารางที่สร้างไว้ไปใช้ในการเลือกตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ สินค้าได้

1.5.2 ผู้ผลิตและลูกค้าอาจจะได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้นเมื่อจำแนกคุณภาพของสินค้าเป็น 3 ระดับ

1.6 นิยาม

ผู้ผลิต (Producer) หมายถึงบุคคล, ร้านค้าหรือบริษัทที่มีสินค้าไว้อขายกับบุคคล, ร้านค้า หรือบริษัทอื่น

ลูกค้า (Consumer) หมายถึงบุคคล, ร้านค้าหรือบริษัทที่รับสินค้ามาจากผู้ผลิต

กลุ่มสินค้า (lot) หมายถึงกลุ่มสินค้าที่ต้องการตรวจสอบซึ่งเป็นสินค้าที่มีลักษณะและ ประเภทเดียวกัน