

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพัฒนาผู้ส่งมอบ

การที่จะทำการจัดซื้อจัดหาสินค้าหรือวัตถุดิบชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น กลยุทธ์หนึ่งในการสร้างความได้เปรียบก็คือ การสร้างและการพัฒนาผู้ส่งมอบ ซึ่งรูปแบบของการพัฒนาผู้ส่งมอบมีหลายรูปแบบ การแบ่งประเภทของผู้ส่งมอบ โดยสมาคมการบริหารการจัดซื้อแห่งชาติ (Nation Association of Purchasing Management: NAPM) ซึ่งแบ่งผู้ส่งมอบออกเป็น 4 ประเภทหลักๆ ตามความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งมอบกับธุรกิจได้ดังนี้

1. ผู้ส่งมอบที่ผ่านการคัดเลือก (Approved Suppliers)

เป็นผู้ส่งมอบที่ผ่านกระบวนการคัดเลือกของธุรกิจในเบื้องต้น และได้รับการยอมรับให้อยู่ในรายชื่อของผู้ส่งมอบของวัตถุดิบนั้นๆ ของธุรกิจ หรือเรียกว่า บัญชีรายชื่อผู้ส่งมอบที่ผ่านการคัดเลือก (Approved Vendor List, AVL) ซึ่งผู้ส่งมอบที่จะอยู่ในรายชื่อของธุรกิจได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความสมบูรณ์เฉพาะคือ วัตถุดิบหรือสินค้าของผู้ส่งมอบมีลักษณะตรงตามข้อกำหนดและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ของบริษัท ราคาที่ผู้ส่งมอบนำเสนอเป็นราคาที่ยอมรับได้ในตลาด ผู้ส่งมอบมีความสามารถที่จะส่งมอบสินค้าหรือวัตถุดิบได้ตรงตามเวลาและปริมาณที่ต้องการ

2 ผู้ส่งมอบในลำดับต้น (Preferred Suppliers)

เป็นผู้ส่งมอบที่ดำเนินธุรกิจกับบริษัทอยู่แล้ว โดยมีการจัดส่งสินค้าหรือวัตถุดิบให้กับบริษัทอย่างสม่ำเสมอและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของบริษัทได้อย่างดี เช่น มีการส่งมอบวัตถุดิบหรือสินค้าที่ตรงเวลาและปริมาณที่ต้องการ คุณภาพของวัตถุดิบหรือสินค้าตรงตามที่ตกลง ราคาของวัตถุดิบหรือสินค้ามีความสมเหตุสมผล นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะพิเศษบางอย่างที่เพิ่มเติมขึ้นจากผู้ส่งมอบที่ผ่านการคัดเลือก (Approved Suppliers) คือ เมื่อบริษัทมีการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของการส่งมอบวัตถุดิบหรือสินค้า เช่น ปริมาณการสั่งซื้อ ระยะเวลาในการส่งมอบ คุณสมบัติของวัตถุดิบหรือสินค้า เป็นต้น ผู้ส่งมอบก็สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในเงื่อนไขดังกล่าวได้อย่างดี ต้องเป็นผู้ส่งมอบที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถนำเสนอรูปแบบของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่จะทำให้ตลาดและลูกค้ามีความพึงพอใจยิ่งขึ้น หากเกิดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการส่งมอบสินค้าหรือวัตถุดิบ ผู้ส่งมอบที่อยู่ในประเภทนี้จะมีการแจ้งเตือน

บริษัทที่เป็นลูกค้าของตนล่วงหน้าถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น เพื่อที่ว่า บริษัทนั้นๆ จะได้มีการวางแผนปรับปรุงการผลิตรวมถึงแผนการรองรับด้านอื่นๆ ผู้ส่งมอบที่อยู่ในประเภทนี้จะมีห้องทดลอง เพื่อทดสอบและตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบหรือสินค้า ก่อนที่จะทำการส่งมอบให้กับลูกค้าของตน อีกทั้งยังต้องสามารถออกเอกสารการรับรองคุณภาพสินค้าหรือวัตถุดิบต่างๆ ให้กับลูกค้าอีกด้วย ผู้ส่งมอบที่อยู่ในประเภทนี้ จะต้องเป็นผู้ส่งมอบที่มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสัมพันธ์ในระยะยาวกับบริษัทที่เป็นลูกค้าของตน

3. ผู้ส่งมอบที่ได้รับการยอมรับ (Certified Suppliers)

เป็นผู้ส่งมอบที่มีระบบคุณภาพที่สามารถทดแทน ระบบการควบคุมคุณภาพของบริษัทได้ ทำให้สินค้าหรือวัตถุดิบที่ส่งมาจากผู้ส่งมอบ ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบสินค้าหรือวัตถุดิบที่รับเข้ามา (Incoming Quality Control Inspection) ซึ่งลักษณะเช่นนี้แสดงถึงความไว้วางใจในระบบการตรวจสอบคุณภาพของผู้ส่งมอบที่อยู่ในประเภทนี้ โดยปกติแล้วบริษัทจะมีการตรวจสอบระบบต่างๆ ของผู้ส่งมอบประเภทที่ได้รับการยอมรับ อาทิเช่น ระบบการตรวจรับวัตถุดิบของผู้ส่งมอบ ระบบการผลิตสินค้าหรือวัตถุดิบของผู้ส่งมอบ ระบบการตรวจสอบก่อนมีการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า เป็นต้น ซึ่งระบบการตรวจสอบก่อนที่จะทำการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าของผู้ส่งมอบแต่ละรายนั้น มักจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับการตรวจเช็คคุณภาพของวัตถุดิบของลูกค้าเมื่อผู้ส่งมอบได้ส่งมอบวัตถุดิบหรือสินค้านั้นๆ สรุปแล้วผู้ส่งมอบที่ได้รับการยอมรับนี้ เป็นผู้ส่งมอบที่ได้รับความไว้วางใจสูงมากในแง่คุณภาพ และไม่เกิดการส่งคืนสินค้าหรือวัตถุดิบ นอกจากนี้ จะต้องเป็นผู้ส่งมอบที่มีข้อตกลงในอันที่จะพัฒนาความสัมพันธ์ไปสู่ความสัมพันธ์ระยะยาวกับบริษัท

4. ผู้ส่งมอบที่อยู่ในฐานะหุ้นส่วน (Partnership Suppliers)

เป็นผู้ส่งมอบที่มีปริมาณการซื้อขายวัตถุดิบ หรือสินค้ากับบริษัทมากที่สุด และมีการดำเนินงานร่วมกันในฐานะหุ้นส่วนที่จะได้รับประโยชน์ร่วมกัน จากการซื้อขายสินค้า หรือวัตถุดิบ ตลอดจนการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์กันอย่างยุติธรรมด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังหมายถึงการทำงานในด้านอื่นๆ ร่วมกัน เช่น การวางแผนการส่งมอบ การร่วมกันพัฒนาสินค้าใหม่ เป็นต้น นอกเหนือจากคุณลักษณะพิเศษที่กล่าวมาแล้ว ยังรวมถึงการเป็นผู้ส่งมอบที่มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในด้านการนำเอาเทคโนโลยีมาปรับใช้ ตลอดจนการมีข้อตกลงร่วมกันในด้านของการส่งมอบสินค้า ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไข หรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ส่งมอบที่มีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสินค้าร่วมกับบริษัท

จะมีการลงทุนในสินค้านั้นๆ ร่วมกันด้วย ทำให้เกิดการร่วมทุนกันที่จะพัฒนาสินค้าในอนาคตจากผลกำไรที่เกิดขึ้น (รุจิร พนมยงค์ และคณะ, 2550)

การจัดการโซ่อุปทาน หรือ Supply Chain Management (SCM) เป็นสิ่งที่ทุกองค์กรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการจัดการโซ่อุปทานจะช่วยให้ผู้บริโภคหรือลูกค้าขั้นสุดท้าย (End customer) ได้รับสินค้าหรือบริการตรงตามความต้องการ การที่จะประสบความสำเร็จในการจัดการโซ่อุปทาน ความร่วมมือกับผู้ส่งมอบ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และผู้ส่งมอบแต่ละรายมีความสำคัญไม่เท่าเทียมกันเพราะความถี่ของความต้องการ, ปริมาณความต้องการ, มูลค่าของวัสดุ และสภาพการณ์ทางการตลาดของวัสดุนั้นมีความแตกต่างกัน การบริหารงานผู้ส่งมอบแต่ละรายจึงควรที่จะต้องแตกต่างกันไป เพื่อประโยชน์สูงสุดในการส่งมอบสินค้าและบริการได้อย่างถูกต้องตามความต้องการของลูกค้า การวิเคราะห์ถึงจุดอ่อนจุดแข็งในอำนาจการต่อรอง ตลอดจนจำนวนของผู้ส่งมอบที่มีอยู่ในตลาดและความต้องการขายที่มีต่อบริษัทผู้ซื้อ เพื่อนำเอาจุดอ่อนจุดแข็งดังกล่าวไปคัดเลือกวิธีการบริหารจัดการผู้ส่งมอบ ว่าควรจะเป็นในลักษณะความสัมพันธ์ที่ห่างๆ หรือคู่ค้าที่มีความสัมพันธ์กัน จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการบริหารผู้ส่งมอบในการจัดการโซ่อุปทานให้มี ประสิทธิภาพ (ธัญญา วสุศรี, 2550)

การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างฝ่ายการดำเนินงานและฝ่ายต่างๆ ในองค์กร ตลอดจนการสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลภายนอกองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกค้าและผู้ส่งมอบ จะทำให้องค์กรสามารถผลิตสินค้า หรือบริการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับองค์กรได้ในที่สุด ทั้งนี้การดำเนินงานขององค์กรจะต้องอยู่ภายใต้จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคมควบคู่กันไป (ศลิษา ภมรสถิต, 2551)

ความร่วมมือระหว่างพันธมิตรธุรกิจต่างๆ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของความสำเร็จในการบริหารจัดการโซ่อุปทาน การนำไปสู่เป้าหมายสูงสุดของการจัดการโซ่อุปทานคือการบริหารทุกองค์กรตลอดทั้งโซ่อุปทานเปรียบดังว่าเป็นเพียงองค์กรเดียว การให้ประสานงานและความร่วมมือระหว่างพันธมิตรได้ถูกกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวาง ในการสร้างความสัมพันธ์กันภายในโซ่อุปทานนั้นนอกจากจะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันแล้วนั้น การวางแผนกลยุทธ์ร่วมกันก็เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นด้วยเช่นกัน ในปัจจุบันหลายองค์กรทั่วโลกนั้น มีความพยายามที่จะสร้างความสัมพันธ์ที่เหนียวแน่นกับผู้ส่งมอบของตน เนื่องจากการบริหารความสัมพันธ์ของผู้ส่งมอบจะส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของลูกค้า และยังทำให้สามารถลดต้นทุนรวมตลอดทั้งโซ่อุปทานซึ่งเป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน (Coyle, et al., 2003)

ข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาพบว่า บริษัทจำนวนมากจะมีค่าใช้จ่ายในการซื้อวัสดุ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและการบริการต่างๆ มากกว่า 50% ของค่าใช้จ่ายในการผลิต ดังนั้นระบบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพภายในบริษัท จึงต้องมีความเกี่ยวข้องกับผู้ขาย (Vendor) หรือผู้ส่งมอบ (Supplier) ในการปฏิบัติเกี่ยวกับกิจกรรมการพัฒนาคุณภาพผู้ส่งมอบ เนื่องจากวัตถุดิบที่ทางบริษัทสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบ จะมีทั้งชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตโดยตรง และชิ้นส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต ลักษณะของการสั่งซื้อของบริษัท จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การซื้อตามประเพณีนิยม (Traditional Purchase) เช่น การซื้อวัสดุหลักกัลลามาตรฐาน สารเคมี หรือชิ้นส่วนมาตรฐานอื่นๆ ที่จำเป็นต้องมีไว้ในการผลิต อีกประเภทหนึ่งคือ การซื้อผลิตภัณฑ์ทันสมัย (Modern Purchase) โดยจะมีขั้นตอนการจัดซื้อมากกว่าวัสดุมาตรฐาน เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการผลิตและทดสอบ และรูปแบบอื่นของผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ในตารางที่ 2.1 เป็นการเปรียบเทียบการซื้อตามประเพณีนิยม กับการซื้ออย่างทันสมัย เพื่อการพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของทั้งสองระบบ (นพรัตน์ ไควบุญญะราศี, 2542)

ระบบที่ใช้ในปัจจุบัน บริษัทต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆ เกี่ยวกับคุณภาพ ได้แก่ การเก็บรักษาวัตถุดิบให้คงสภาพใช้งานได้ระหว่างรอการตรวจสอบ ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบวัตถุดิบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงในกรณีที่วัตถุดิบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ส่งผลให้ต้องจัดส่งวัตถุดิบคืนผู้ส่งมอบ ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะขาดแคลนในสายการผลิตได้ อย่างไรก็ตามบริษัทหลายแห่งอาจมีคำถามตามมาว่า ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้าจากผู้ส่งมอบ การถกเถียงเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นเรื่องที่ไร้สาระและอาจก่อให้เกิดข้อโต้แย้ง อย่างไรก็ตามควรมีการทำข้อตกลงร่วมกันสำหรับความรับผิดชอบระหว่างผู้ส่งมอบและผู้ซื้อ เพื่อเป็นข้อตกลงว่าฝ่ายใดจะเป็นผู้รับผิดชอบ (ดำรง ทวีแสงสกุลไทย, 2534)

ข้อมูลจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับ กิจกรรมพัฒนาผู้ส่งมอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการโซ่อุปทาน พบว่า มีการสรุปโดยอ้างอิง งานวิจัยต่างๆ และกำหนดดัชนีวัดประสิทธิภาพการบริหารโซ่อุปทานที่มีผลมาจากกิจกรรมพัฒนาผู้ส่งมอบประกอบ 5 หัวข้อ คือ สมรรถนะของสายการผลิต การติดตามแก้ไขปัญหาคุณภาพผู้ส่งมอบ สินค้าเคลมจากลูกค้า สมรรถนะการจัดส่งชิ้นส่วนของผู้ส่งมอบ และระดับของเสียที่ได้รับจากผู้ส่งมอบ โดยมีการเก็บข้อมูลของแต่ละดัชนีคือ จำนวนครั้งของการหยุดสายการผลิตเนื่องจากปัญหาด้านการส่งมอบและคุณภาพชิ้นส่วน จำนวนครั้งในการติดตามแก้ไขปัญหาคุณภาพ ณ ผู้ส่งมอบ จำนวนสินค้าเคลมจากลูกค้า จำนวน

ครั้งที่จัดส่งชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบล่าช้า และจำนวนครั้งที่พบของเสียในสายการผลิต ตามลำดับ (นันทภรณ์ อังศุกุลธร, 2547)

เมื่อพิจารณาเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่า การพัฒนาผู้ส่งมอบจึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาในด้านวัตถุดิบ ซึ่งจะทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน ทั้งยังมีประโยชน์ต่อผู้ส่งมอบรายต่างๆ ที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ เพื่อปรับปรุงคุณภาพ หน่วยงานของผู้ส่งมอบได้อย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.1

แสดงการเปรียบเทียบการซื้อตามประเพณีนิยม กับการซื้ออย่างทันสมัย

การซื้อตามประเพณีนิยม	การซื้ออย่างทันสมัย
เป็นวัตถุดิบทางธรรมชาติ หรือกึ่งกระบวนการ	เป็นการออกแบบและบริหารทางเทคนิค
มีขนาดเผื่อกว้าง และเปลี่ยนแปลงได้	มีความละเอียด และความเชื่อมั่นสูง
มีการระบุรายการขั้นต้น	การออกแบบให้สอดคล้องกับความเป็นไป
มีการตรวจสอบการเข้าสู่โรงงาน	ไม่มีการตรวจสอบเข้าสู่โรงงาน
มีการรักษาความลับทั้ง 2 ฝ่าย	มีการเปิดเผยซึ่งกันละกัน
มีการติดต่อทางเดียว	มีการติดต่อหลายทาง

2.2 นโยบายคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ

นโยบายคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ สามารถจัดทำไว้เพื่อเป็นแบบแผนหรือแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อบริษัท ตัวอย่างเช่น

- ผู้ผลิตหลายแหล่ง จะต้องได้รับการพัฒนาสำหรับการซื้อที่มีความสำคัญ
- องค์กรต้องให้ผู้ส่งมอบตรวจสอบความต้องการทั้งหมดตามคำสั่งซื้อ และยอมรับก่อนที่จะมีการทำสัญญาซื้อในตอนสุดท้าย
- ข้อมูลคุณภาพจากผู้ส่งมอบ จะต้องถูกเก็บรวบรวมไว้เพื่อเป็นหลักประกันคุณภาพทั้งก่อนและภายหลังในการตรวจสอบการเข้ามาของชิ้นส่วนที่จัดซื้อ
- การประเมินคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ เป็นวิธีการหนึ่งในการและคัดเลือกผู้ส่งมอบ

นโยบายคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัย จะต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้ซื้อ และผู้ส่งมอบ ความร่วมมือนี้จะมี 3 รูปแบบ คือ

1. ความร่วมมือทางเทคโนโลยี เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยค่อนข้างซับซ้อน จึงต้องมีการให้ความรู้ทางเทคโนโลยี โดยผู้ซื้ออาจจะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเองหรือเรียนรู้ข้อมูลจากผู้ส่งมอบ ในบางกรณีผู้ส่งมอบซึ่งเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี จะขายให้กับผู้ซื้อที่ขาดความรู้ทางวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้

2. ความร่วมมือทางด้านเศรษฐศาสตร์ ผู้ส่งมอบจะต้องตระหนักถึงค่าใช้จ่ายที่ผู้ซื้อต้องเสียไปตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งตรงนี้จะต้องอาศัยความร่วมมือของทั้งสองฝ่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบที่เป็นประโยชน์ทั้งสองฝ่าย

3. ความร่วมมือทางด้านบริการ เนื่องจากการซื้อผลิตภัณฑ์ทันสมัยนั้นมีความซับซ้อนในการใช้งาน ผู้ส่งมอบจะมีความสามารถและชำนาญในการใช้งานที่ลึกซึ้งกว่า ดังนั้นการวางแผนสำหรับการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์ ดังกล่าว ต้องมีการประสานงานกับผู้ซื้อ รวมไปถึงการอธิบายการนำไปใช้ให้กับผู้ซื้อ ซึ่งจะได้ประโยชน์กันทั้งสองฝ่าย สิ่งสำคัญอีกอย่าง คือจะเป็นการประกันว่าสินค้าที่มีคุณภาพ จะได้รับการตรวจสอบในเวลาไม่นาน

2.3 การประเมินความสามารถทางคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ

การทำธุรกิจระหว่างผู้ซื้อและผู้ส่งมอบ โดยทั่วไปจะมีข้อกำหนดงานด้านคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ 2 ประการ คือ

1. การออกแบบที่ดีของผู้ส่งมอบ โดยการประเมินจากตัวอย่างของผลิตภัณฑ์
2. ความสามารถของผู้ส่งมอบในการทำให้คุณภาพ ที่ต้องการในลดของการผลิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องการสำรวจคุณภาพ

การสำรวจคุณภาพเกี่ยวกับผู้ส่งมอบ เป็นการประเมินความสามารถของผู้ส่งมอบ ในการจัดการชิ้นส่วนและวัตถุดิบมีคุณภาพตามข้อกำหนด ผลการสำรวจจะนำไปใช้ในกระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบ และในกรณีเลือกผู้ส่งมอบได้แล้ว การสำรวจจะทำให้ผู้ซื้อมีส่วนเข้าไปช่วยเหลือผู้ส่งมอบในการผลิตสินค้า ให้มีคุณภาพที่ต้องการได้ การสำรวจอาจกระทำได้โดย วิธีง่ายๆ คือ การใช้แบบสอบถาม ตลอดจนถึงการเข้าไปสำรวจและตรวจสอบด้วยตนเอง

1. ลักษณะของแบบสอบถามที่มักใช้ในการสำรวจ มีดังนี้

1.1 บริษัทได้รับแจ้งคุณภาพที่ต้องการของผลิตภัณฑ์แล้วหรือไม่ และมีการประเมินว่าสามารถทำได้ตามข้อกำหนดหรือไม่

1.2 ผลการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของบริษัทมีเอกสารประกอบหรือไม่

1.3 มีการแจ้งให้ผู้ซื้อทราบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในการออกแบบและกระบวนการผลิตหรือไม่

2. การสำรวจคุณภาพอย่างเป็นทางการนั้น ประกอบด้วยการเข้าไปสำรวจและตรวจสอบเพื่อดูความสามารถของผู้ส่งมอบ โดยการตรวจสอบแผนที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนควบคุมคุณภาพ แผนวิศวกรรม แผนการผลิตและแผนการจัดซื้อ การสำรวจอาจเป็นการสำรวจอย่างกว้างๆ ในเรื่องเกี่ยวกับ เงินทุน การบริหาร และเทคโนโลยี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ เนื้อหารายละเอียดที่จะสำรวจจะประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

2.1 การบริหาร นโยบายคุณภาพ โครงสร้างการบริหาร

2.2 การจัดองค์กร

2.3 กระบวนการผลิต ความสามารถในการผลิต และการวางแผนการผลิต

2.4 การสั่งซื้อ การระบุรายการที่ต้องการ ความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบการดำเนินการจัดซื้อ

2.5 การควบคุมคุณภาพ โครงการการวางแผนเกี่ยวกับคุณภาพ (วัตถุประสงค์ กระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป การบรรจุ การเก็บ การส่งของ การใช้และการให้บริการ)

2.6 การตรวจสอบและทดสอบในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การทดสอบแบบพิเศษ เครื่องมือในการทดลอง และการควบคุมการวัด

2.7 การประสานงาน การบริหารเกี่ยวกับการประสานงาน การวิเคราะห์การสั่งซื้อ การควบคุม ที่ครอบคลุมผู้ผลิตรายย่อย การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคุณภาพ

2.8 ระบบข้อมูล ความสะดวกและคล่องตัว การดำเนินงาน และรายงาน

2.9 งานบุคคล การฝึกอบรม การจูงใจ

อย่างไรก็ตามแม้ว่าวัตถุประสงค์ของการสำรวจผู้ส่งมอบจะดีและมีประโยชน์ แต่อาจมีปัญหาบ้างในช่วงเริ่มต้น จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนและทำความเข้าใจกับผู้ส่งมอบอย่างละเอียดรอบคอบ

2.4 แหล่งข้อมูลสำหรับประเมินผู้ส่งมอบ

ในแหล่งรวมข้อมูล จะมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพ การปฏิบัติงานผู้ส่งมอบ และข้อมูลการสำรวจคุณภาพจากผู้ซื้อ เพื่อสะดวกในการค้นคว้า โดยแหล่งข้อมูลมีวิธีการจัดการข้อมูล ได้หลายทางด้วยกัน คือ

1. รวบรวมข้อมูลสาขาย่อยต่างๆ ของบริษัทใหญ่ ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยข้อมูลการปฏิบัติเกี่ยวกับคุณภาพ และข้อมูลการสำรวจบริษัทที่มีหลายสาขา จะจัดพิมพ์คู่มือแสดงอัตราการศึกษาของเสีย และค่าใช้จ่ายในการแก้ไข อัตราของเสียของชิ้นงานที่ซื้อเป็นพิเศษ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีค่าอย่างยิ่งในการเจรจาตกลงหรือทำสัญญาใหม่กับผู้ส่งมอบ

2. รวบรวมข้อมูลโดยตัวแทนของราชการ เป็นข้อมูลที่ได้เป็นที่น่าเชื่อถือ โดยเฉพาะชิ้นส่วนประกอบใหม่ๆ

3. รวบรวมข้อมูลเพื่อบริการอุตสาหกรรมพิเศษ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการทำการสำรวจซ้ำอีก บางครั้งผลการสำรวจคุณภาพจะใช้พิจารณาประกอบรวมกันกับประวัติและความเป็นมาของผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นการให้การรับรองผู้ส่งมอบ (Supplier Certification) ถ้าผลของการสำรวจระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบ และจากข้อมูลของการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับ ก็จะสามารถจัดผู้ส่งมอบประเภทนี้เป็นผู้ส่งมอบที่ได้รับการรับรองแล้ว (Certified Supplier) ซึ่งได้รับการเห็นชอบให้เป็นแหล่งจัดหาในปริมาณไม่จำกัด นอกจากนี้ทำให้การตรวจสอบการเข้ามาของสินค้าลดลงหรือไม่มีเลย

2.5 การตรวจประเมินผลิตภัณฑ์

ผู้ซื้อควรมีวิธีการสร้างความมั่นใจในผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบหลายวิธีด้วยกัน คือ

1. ความไว้วางใจผู้ขายหรือผู้ส่งมอบแต่เพียงผู้เดียว

ผู้ซื้อวางใจในผลิตภัณฑ์โดยไม่กำหนดให้มีการตรวจสอบสินค้าแรกเข้า วิธีนี้เป็นวิธีการใช้โดยทั่วไปในการซื้อของขนาดเล็ก วัสดุที่มีมาตรฐาน และสินค้าที่ไม่ใช้ในการผลิต เช่น เครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น

2. การตรวจสอบแรกเข้า

ผู้ซื้อกำหนดให้มีการตรวจสอบแรกเข้าประกอบด้วยตรวจสอบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ ก่อนที่ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้กับผู้ส่งมอบ โดยการตรวจสอบหากกระทำที่โรงงานของผู้ซื้อ เรียกว่า Incoming Inspection แต่ในบางครั้งผู้ซื้อกำหนด ให้มีการตรวจสอบที่โรงงานของผู้ส่งมอบซึ่งเรียกว่า Source Inspection

การตรวจสอบแรกเข้าของผลิตภัณฑ์อาจเป็นการตรวจสอบแบบ 100% หรือเป็นการสุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2.2 เป็นการแสดงประเภทของการตรวจสอบแรกเข้า

ตารางที่ 2.2

แสดงประเภทของการตรวจสอบแรกเข้า

ชนิด	แนวทาง	การนำไปใช้
ตรวจสอบ 100%	ทุกชิ้นส่วนในลอตจะถูก ประเมินให้เป็นไปตามรายการ ที่ระบุ	ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ เหมาะสมกับความเสี่ยงของ การเกิดการเสียหายใช้กับ ระดับคุณภาพผู้ส่งมอบใหม่
สุ่มตัวอย่าง	ประเมินตามแผนการสุ่ม ตัวอย่าง	ชิ้นส่วนที่มีประวัติคุณภาพดี และสำคัญ

ในอดีตองค์กร หรือผู้ซื้อมีความพยายามในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แรกเข้าไม่น้อย ต่อมาบริษัทหลายแห่งพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยไม่จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญของผู้ส่งมอบ หรือเครื่องมือพิเศษ สำหรับการตรวจสอบแรกเข้าของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่เลย ซึ่งอาจช่วยกระตุ้น บริษัทให้เกิดความเชื่อถือในระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบ แต่อย่างไรก็ตาม บางบริษัทที่ผลิตสินค้า จะต้องตรวจสอบแรกเข้าอีกครั้งหนึ่ง

3. การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

การยกเว้นการตรวจสอบแรกเข้าของผลิตภัณฑ์ ทำให้มีการละเลยข่าวสารเกี่ยวกับ กระบวนการของผู้ส่งมอบไป ข่าวสารดังกล่าวประกอบด้วย ข่าวสารเกี่ยวกับความสามารถของ กระบวนการ การควบคุมกระบวนการ ผลการตรวจสอบจากโรงงาน และข่าวสารอื่นๆ เป็นต้น การ มีข่าวสารเหล่านี้จะช่วยลดการตรวจสอบแรกเข้า โดยอาจมีลักษณะของการสุ่มตัวอย่าง ส่วน ผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัย ผู้ส่งมอบจะมีความรู้และความชำนาญ ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เพียงพอ และมีความคล่องตัวในการประเมินผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายด้วย ในสัญญาจึงต้องมีระบุให้ผู้ส่งมอบ เสนอแผนการในการควบคุมคุณภาพเป็นลายลักษณ์อักษร และแสดงให้เห็นว่า แผนการนั้นได้รับการ ปฏิบัติตาม ในสัญญาจะอนุญาตให้ผู้ซื้อ เข้าควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ส่งมอบอย่างใกล้ชิด ได้ เพื่อผลผลิตที่ได้ตรงตามข้อกำหนดกับที่ระบุในรายการและมีความพอใจในการใช้ การควบคุม อย่างใกล้ชิดประกอบด้วยวิธีการดำเนินงาน กระบวนการ และการตรวจสอบบัญชีผลิตภัณฑ์ ซึ่ง อาจจะจัดผู้ตรวจสอบอยู่ประจำที่โรงงานของผู้ส่งมอบเลย เพื่อเตรียมการในการควบคุมอย่าง

ใกล้ชิดต่อไป เพื่อให้การตรวจสอบมีประสิทธิภาพผู้ตรวจสอบคนเดียวกันนี้ อาจจะเป็นผู้ตรวจสอบแรกเข้าที่โรงงานของผู้ส่งมอบก็ได้

วิธีการควบคุมอย่างใกล้ชิดอีกแบบหนึ่ง เรียกว่า First-Piece Inspection โดยชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นมาครั้งแรก จะต้องถูกตรวจสอบและยอมรับโดยผู้ซื้อเสียก่อนที่จะผลิตต่อไป วิธีการแบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การประเมินคุณภาพก่อนการผลิต (Preproduction Quality Evaluation) วิธีการนี้จะทำให้ผู้ซื้อและผู้ส่งมอบร่วมมือกันวางแผนพัฒนาคุณภาพ เช่น ในโรงงานผลิตรถยนต์ เป็นต้น นอกจากนี้การควบคุมผู้ส่งมอบอย่างใกล้ชิด ยังช่วยทำให้ผู้ซื้อและผู้ส่งมอบเตรียมตัวรับปัญหาแต่เนิ่นๆ แต่เป็นการยากที่จะมีการควบคุมโดยให้เป็นที่พอใจทั้งสองฝ่าย ผู้ซื้อมักจะเน้นการควบคุมผลิตภัณฑ์กับการใช้งาน มากกว่าความคลาดเคลื่อนเล็กน้อยของผลิตภัณฑ์ กระบวนการและการดำเนินงาน

4. การใช้ข้อมูลคุณภาพของผู้ส่งมอบ

ผู้ซื้อที่ได้รับข้อมูลการทดสอบของผู้ส่งมอบ อาจจะยกเลิกการตรวจสอบแรกเข้า โดยอาศัยการตรวจสอบบัญชีตัดสินใจ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้ส่งมอบต้องเตรียมที่จะส่งข้อมูลที่ทดสอบ เมื่อมีการขนส่งผลิตภัณฑ์

4.2 ผู้ซื้อทำการตรวจสอบแรกเข้าตลอดตลอด และเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้รับกับข้อมูลการทดสอบของผู้ส่งมอบ เพื่อตัดสินใจว่าการทดสอบของผู้ส่งมอบเชื่อถือได้หรือไม่

4.3 การพัฒนาความไว้วางใจของผู้ซื้อต่อการทดสอบของผู้ส่งมอบ ผู้ซื้อจะหยุดการตรวจสอบตลอดตลอด แต่จะมีการตรวจสอบเป็นระยะๆ แทน

4.4 ข้อมูลการทดสอบที่มีความแตกต่างกัน และไม่สามารถอธิบายได้ ต้องดำเนินการให้ผู้ส่งมอบแก้ไข และให้มีความเข้มงวดกว่านี้

ผู้ซื้อจะเริ่มเชื่อถือการทดสอบผลิตภัณฑ์ของผู้ส่งมอบ และเริ่มเพิ่มความไว้วางใจโดยการลดการทดสอบแรกเข้าลง ในที่สุดก็จะเปลี่ยนไปเป็นการใช้การตรวจสอบบัญชีเป็นเครื่องตัดสินใจ

การใช้แนวความคิดนี้ ผู้ส่งมอบจะต้องจัดข้อมูลทดสอบให้ผู้ซื้ออย่างต่อเนื่อง ในกรณีของข้อมูลง่าย ๆ ผู้ส่งมอบจัดส่งให้ผู้ซื้อตามคำขอร้องขอของผู้ซื้อ แต่ในอีกหลายกรณี อาจไม่ง่ายเหมือนกรณี ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่มีการกระจายของความถี่ แผนภูมิควบคุม หรือข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผลวิเคราะห์ของข้อมูลดังกล่าว ผู้ส่งมอบอาจถือโอกาสคิดราคาการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งอาจรวมเข้ากับราคาผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีราคาสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ส่งมอบรู้ว่าผู้ซื้อต้องการข้อมูลดังกล่าวเป็นกรณีพิเศษ

2.6 การประเมินผลผลิตกันของผู้ส่งมอบในการตรวจสอบแรกเข้า

การตรวจสอบแรกเข้าของผลิตภัณฑ์ของผู้ส่งมอบ สามารถทำได้หลายรูปแบบ คือ

1. การตรวจสอบ 100% โดยที่ชิ้นส่วนทุกชิ้นในลอต ต้องได้รับการตรวจสอบให้ตรงกับที่ระบุในรายการ
2. การตรวจสอบตัวอย่าง มีการตรวจสอบบางชิ้นส่วน ตามแบบแผนการสุ่มตัวอย่าง
3. การตรวจสอบเอกลักษณ์ มีการตรวจสอบลอตเพื่อแสดงให้เห็นว่าได้รับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
4. ไม่มีการตรวจสอบ มีการส่งโดยตรงไปที่คลังวัตถุดิบ
5. ใช้ข้อมูลของผู้ส่งมอบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาในการตรวจสอบแรกเข้า คือ การมีทรัพยากรในการตรวจสอบจำกัด ส่งผลให้ไม่สามารถกระจายให้ครอบคลุมชิ้นส่วนและผู้ส่งมอบทั้งหมดได้ จึงต้องหาแนวทางในการจัดความพยายามในการตรวจสอบอย่างยุติธรรม โดยมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

- ประวัติเกี่ยวกับคุณภาพของส่วน และผู้ส่งมอบที่ผ่านมา
- วิฤตการณ์ของส่วนต่อการปฏิบัติงานทั้งหมด
- วิฤตการณ์ของการดำเนินการผลิตที่ผ่านมา
- การรับประกันของผู้ส่งมอบ
- ธรรมชาติของกระบวนการผลิต
- ข่าวสารความสามารถของกระบวนการผู้ส่งมอบ
- ความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์
- ความชำนาญและอุปกรณ์ในการตรวจสอบที่สามารถหามาได้

การจัดสรรความพยายามของการตรวจสอบแรกเข้า มักจะใช้ในการดำเนินการที่ซับซ้อนและมีความเสี่ยงสูงหรือไม่ทราบความเสี่ยงเลย

2.7 นิยามศัพท์ด้านคุณภาพ

2.7.1 ระบบคุณภาพ (Quality System)

ระบบคุณภาพ คือ ระบบที่ประกอบด้วยโครงสร้างขององค์กร หน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กร วิธีการ กระบวนการและทรัพยากร สำหรับการนำการบริหารของคุณภาพไปปฏิบัติ (วีระพงษ์ เณิมจิระรัตน์, 2539)

2.7.2 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

การควบคุมคุณภาพ คือ การจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามกระบวนการผลิตออกมาดีเป็นไปตามแบบ มีความประณีต เรียบร้อย สวยงาม นำไปใช้งานได้ดี ใช้งานได้สะดวกและการผลิตเป็นไปตามข้อกำหนดทันกับเวลาที่ต้องการ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2548)

2.7.3 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

การประกันคุณภาพ คือ กิจกรรมต่างๆ ที่มีขึ้นอย่างเป็นระบบที่ดำเนินการโดยผู้ผลิตเพื่อรับรองว่าคุณภาพสินค้าที่ลูกค้าซื้อไปนั้นมีความสมบูรณ์เหมาะสม หรือมีคุณภาพจริง และเมื่อมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นจากการใช้งานหรือจากการผลิต ผู้ผลิตยินดีรับผิดชอบในปัญหาที่เกิดขึ้นกับสินค้านั้น (ยุทธ ไกยวรรณ, 2548)

2.7.4 การควบคุมคุณภาพโดยรวม (Total Quality Control)

การควบคุมคุณภาพโดยรวม คือ การบริหารงานที่มุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพทั้งระบบ โดยมีพนักงานทุกระดับทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการปรับปรุง และพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นระบบโดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้สินค้าหรือบริการมีคุณภาพสูง ทั้งนี้องค์กรต้องสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า แก่หมู่สมาชิกขององค์กร รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (ยุทธ ไกยวรรณ, 2548)

2.7.5 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistic Quality Control)

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ คือ การนำเทคนิคและวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ไปใช้ในการควบคุมคุณภาพ เพราะเทคนิคและวิธีการทางสถิตินั้นถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพมาเป็นระยะเวลานาน และเป็นเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะจุดมุ่งหมายของการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ คือการเน้นให้กระบวนการผลิตหรือการประกอบสามารถควบคุมได้ และสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา ซึ่งในปัจจุบันนี้มีเครื่องมือทางสถิติที่นำมาช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. วิธีการเก็บข้อมูลโดยเอกสารการตรวจสอบ (Check Sheet)

ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เพราะข้อมูลเป็นสิ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ พฤติกรรม หรือคุณสมบัติใด ๆ ที่เราต้องการจะทราบ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา สิ่งที่ต้องทราบก่อนการเก็บข้อมูล คือ วัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลที่ชัดเจน และรายละเอียดของในตรวจสอบ (Check Sheet) เพื่อให้ผู้บันทึกสามารถลงบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก ถูกต้อง และครบถ้วนตามความต้องการขององค์กร โดยเอกสารการตรวจสอบเป็นการบันทึกจำนวนและประเภทของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดทำรายงานและการวิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพ

2. ผังพาเรโต (Pareto Diagrams)

การวิเคราะห์ผังพาเรโต เป็นวิธีการที่ใช้ในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ ซึ่งเป็นกราฟที่แสดงความถี่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพโดยนำสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดเรียงไว้ด้านซ้ายสุด ส่วนสาเหตุที่พบบรองลงมาเรียงอยู่ในลำดับถัดไป และทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตามลำดับ ในการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นจะนำสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดมาทำการแก้ไขก่อนเป็นลำดับแรก หลังจากนั้นจึงแก้ไขสาเหตุที่พบบรองลงมาในลำดับต่อไป

3. ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)

เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งมีรูปร่างคล้ายก้างปลา จึงเรียกว่า ผังก้างปลา โดยโครงสร้างของผังประเภทนี้จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวมปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหา และส่วนหัวปลา ซึ่งเป็นข้อสรุปหรือผลของสาเหตุที่จะกลายเป็นตัวปัญหาของปัจจัยเหล่านั้น

4. แผนภูมิแท่ง (Histogram)

เมื่อเราเก็บข้อมูลได้จากสิ่งที่เป็นตัวอย่างแล้ว เราจะทำกรวัดและประมาณค่าต่าง ๆ เพื่อใช้ทำนายคุณสมบัติของประชากรซึ่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้นี้เองควรมีรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลเหล่านั้น โดยจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการสรุปในลักษณะที่เป็นกราฟแท่งที่แสดงความถี่ของข้อมูลต่างๆ

5. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิหรือแผนกราฟที่เขียนขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนดทางเทคนิคที่ระบุคุณสมบัติทางคุณภาพข้อใดข้อหนึ่งของชิ้นงานที่ทำการผลิต และต้องการจะควบคุมเพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการติดตามผลการผลิตจากกระบวนการการผลิตขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง (วีระพงษ์ เกลิมจิระรัตน์, 2539) ในแผนภูมิจะมี 3 เส้นสำคัญที่ใช้เป็นตัวแสดงการควบคุม ได้แก่ เส้นกลาง คือ เส้นที่แสดงขนาดหรือจำนวนที่เป็นข้อกำหนดหรือเป้าหมายของการผลิต พร้อมกับเส้นแสดงขอบเขตควบคุมค่าสูงที่กระบวนการยอมรับหรืออนุญาตให้มีความคลาดเคลื่อนในการผลิตที่เกิดขึ้นได้ และเส้นสุดท้ายคือเส้นแสดงขอบเขตควบคุมค่าต่ำที่อนุญาตให้มีความคลาดเคลื่อนในการผลิตที่เกิดขึ้นได้ และหากข้อมูลที่ทำกรการจัดเก็บมาอยู่ในขอบเขตควบคุมนี้ ก็ถือว่าผลการผลิตยอมรับได้ แต่หากว่าค่าที่ได้อยู่นอกเหนือขอบเขตควบคุมถือว่าการผลิตในขณะนั้นยอมรับไม่ได้จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องโดยทันทีต่อไปชนิดของแผนภูมิควบคุมอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะของตัวแปรที่ต้องการจะควบคุม คือ

1. ข้อมูลที่ใช้มีค่าเป็นแบบต่อเนื่อง หรือเป็นข้อมูลจากหน่วยวัด (Continuous Value)
2. ข้อมูลที่ใช้มีค่าเป็นช่วงหรือเป็นค่าเฉลี่ย (Discrete Value) ชนิดของแผนภูมิควบคุมที่ใช้กับข้อมูลทั้งสองลักษณะดังแสดงได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3

แผนภูมิควบคุมที่ใช้กับข้อมูลทั้งสองลักษณะ

ลักษณะจำเพาะของค่า	ชื่อ แผนภูมิ ควบคุมที่ใช้
1. ข้อมูลที่ค่าต่อเนื่อง	X-R Chart: แผนภูมิ ควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย X Chart: แผนภูมิ ควบคุมค่าวัด
2. ข้อมูลแบบค่าแฉ่ง นับ	np Chart: แผนภูมิ ควบคุมจำนวนชิ้นงานที่เป็นของเสีย p Chart: แผนภูมิ ควบคุมสัดส่วน c Chart: แผนภูมิ ควบคุมจำนวนตำหนิ u Chart: แผนภูมิ ควบคุมจำนวนตำหนิต่อชิ้น

2.8 การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐาน

2.8.1 การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

การทดลองสุ่มตัวอย่างผู้ที่ทำการทดลองจะได้รับค่าสถิติต่างๆ ที่กำลังสนใจผ่านทฤษฎีการประมาณค่า (Parameter Estimation) เพื่อให้ค่าสถิติที่ได้รับจากตัวอย่างมีค่าถูกต้องใกล้เคียงกับค่าจากพารามิเตอร์ของประชากรที่กำลังพิจารณาสนใจมากที่สุด รวมทั้งทราบถึงการแจกแจงความน่าจะเป็นในการเกิดขึ้นของค่าสถิติต่างๆ จากกลุ่มตัวอย่างหลายๆ ชุดเหล่านั้นอีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม มีปัญหาทางด้านวิศวกรรมหลายๆ ชนิดที่ต้องการการตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธข้อสมมติของพารามิเตอร์ของประชากรทั้งหมด ข้อสมมติดังกล่าวจึงถูกเรียกว่า “สมมติฐาน” และขั้นตอนสำหรับกระบวนการตัดสินใจดังกล่าวเรียกว่า “การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)” การทดสอบสมมติฐานไม่สามารถกระทำได้จากประชากรทั้งหมดอย่างทั่วถึง กลุ่มตัวอย่างจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม จากนั้นจึงอาศัยค่าทางสถิติต่างๆ ที่ได้รับจากข้อมูลนั้นเข้าช่วยในการตัดสินใจว่าเป็นจริงหรือไม่ สมมติฐานจะจริงหรือไม่ขึ้นอยู่กับหลักฐานที่มีอยู่และกฎเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าหลักฐานไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ก็ทำให้สรุปได้ว่าไม่ยอมรับ

สมมติฐานนั้น ถ้าหลักฐานสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ก็สามารถสรุปได้ว่าไม่มีเหตุผลในการปฏิเสธสมมติฐานนั้น สมมติฐานที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายที่ต้องการ เรียกว่า สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ซึ่งเขียนแทนด้วย H_0 การปฏิเสธ H_0 ก่อให้เกิดการไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานอื่นๆ (Alternative Hypothesis) เขียนแทนด้วย H_1 (Douglas C. Montgomery และ George C. Runger, 2003)

ตัวอย่าง เช่น กรณีสนใจว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของยางรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ 1 เท่ากับโรงงานที่ 2 หรือไม่ สามารถสร้างสมมติฐานของการทดสอบได้ดังนี้

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{สมการที่ 2.1}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad \text{สมการที่ 2.2}$$

หรือ

$$H_0: \text{อายุการใช้งานเฉลี่ยของยางรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ 1 เท่ากับโรงงานที่ 2}$$

$$H_1: \text{อายุการใช้งานเฉลี่ยของยางรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ 1 ไม่เท่ากับโรงงานที่ 2}$$

สมมติฐานที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อจุดมุ่งหมายที่ต้องการซึ่งในตัวอย่างคือ การใช้งานเฉลี่ยของยางรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ 1 เท่ากับโรงงานที่ 2 จึงเรียกว่า สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis, H_0) ซึ่งเขียนได้ตามสมการที่ 2.1 และการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ทำให้ไม่สามารถปฏิเสธ (หรือยอมรับ) อีกสมมติฐานหนึ่งได้ (Alternative Hypothesis, H_1) ซึ่งเขียนได้ตามสมการที่ 2.2 จากตัวอย่าง สมมติฐานอื่นๆ สามารถแยกได้เป็น 2 กรณี คือ อายุการใช้งานเฉลี่ยของยางรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ 1 น้อยกว่าโรงงานที่ 2 หรือมากกว่าโรงงานที่ 2 ดังนั้น สมมติฐานอื่นๆ ในกรณีนี้ จึงเป็นแบบ 2 ข้าง การทดสอบสมมติฐานนี้จึงถูกเรียกว่า การทดสอบสองข้าง (Two-Tailed Test) ค่าของพารามิเตอร์สำหรับประชากรสามารถวิเคราะห์ได้ เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง สามารถสรุปได้เป็น 3 แบบคือ เพื่อตรวจสอบว่าพารามิเตอร์มีความเปลี่ยนแปลงอย่างไรหรือไม่ โดยอาศัยประสบการณ์หรือความรู้ของกระบวนการหรือการทดสอบในอดีต เพื่อทดสอบตัวแบบหรือทฤษฎีที่ถูกกำหนดขึ้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นจากการกำหนดภายนอกไม่ว่าจะเป็นผลจากการออกแบบหรือการพิจารณาข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรม

การทดสอบสมมติฐานใดๆ ในขั้นตอนการตัดสินใจสามารถผิดพลาดได้ 2 กรณีคือ ความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I Error) ตัวอย่างเช่น ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ (Acceptable quality level: AQL) ซึ่งเป็นสัดส่วนของเสียที่ผู้ผลิตยอมให้เกิดขึ้นในกลุ่มสินค้าที่จะส่งไปให้ลูกค้าความผิดพลาดประเภทที่หนึ่ง (Type I Error) เกิดขึ้นเนื่องจากของเสียจากการสุ่มตัวอย่างมีมากกว่า AQL จึงทำให้ต้องปฏิเสธสินค้าทั้ง

กลุ่ม แต่ในความจริงแล้ว สินค้ากลุ่มนี้เป็นสินค้ากลุ่มที่ดีเพราะมีของเสียทั้งหมดในกลุ่มน้อยกว่า AQL ซึ่งความผิดพลาดประเภทนี้ทำให้ผู้ผลิตต้องปฏิเสธสินค้ากลุ่มที่ดีไปทั้งกลุ่ม ดังนั้น ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นเป็นความเสี่ยงของผู้ผลิต (Producer's risk) และกำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ α (Alpha) และความผิดพลาดประเภทที่ 2 (Type II Error) ความผิดพลาดประเภทที่สอง เกิดขึ้นเนื่องจากผลของการสุ่มตัวอย่างทำให้เกิดการยอมรับสินค้ากลุ่มนั้น เพราะตัวเลขของเสียที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างน้อยกว่า AQL แต่ในความจริงแล้วสินค้ากลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ไม่ดีเพราะมีของเสียทั้งหมดมากกว่า AQL ดังนั้น ความผิดพลาดประเภทนี้จึงทำให้ผู้ผลิตยอมรับสินค้ากลุ่มนั้นโดยคิดว่าเป็นสินค้ากลุ่มที่ดีและส่งสินค้าไปขายในตลาด ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดประเภทนี้จึงเป็นความเสี่ยงของผู้บริโภค (Customer's risk) และกำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ β (Beta) ซึ่งการทดสอบสมมติฐานโดยทั่วไปมักจะระบุค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 โดยเรียกว่าระดับนัยสำคัญของการทดสอบ (ศลิษา ภมรสถิต, 2551)

2.8.2 การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 ชุด

การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 ชุด โดยทั่วไปทางสถิติจะกำหนดให้ ประชากรชุดที่ 1 มีค่าเฉลี่ย μ_1 และค่าความแปรปรวน σ_1^2 ประชากรชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ย μ_2 และค่าความแปรปรวน σ_2^2 การอ้างอิงสรุปผลจากตัวอย่างสุ่ม 2 ชุดที่มีขนาด n_1 และ n_2 ตามลำดับ

วิธีทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 ชุด ดำเนินการโดยระบุความเชื่อมั่น $100(1 - \alpha)$ ที่ต้องการ ซึ่งการทดสอบสมมติฐานของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กรณีทราบค่าความแปรปรวนของประชากร ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คือ Z_0 ซึ่งคำนวณได้ตามสมการที่ 2.3

$$Z_0 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / ((\sigma_1^2 / n_1) + (\sigma_2^2 / n_2))^{1/2} \quad \text{สมการที่ 2.3}$$

2. กรณีที่ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบว่าค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองชุดมีค่าเท่ากัน ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คือ t_0 ซึ่งคำนวณได้ตามสมการที่ 2.4

$$t_0 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / S_p ((1/n_1) + (1/n_2))^{1/2} \quad \text{สมการที่ 2.4}$$

กรณีที่ 2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบว่าค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองชุดมีค่าไม่เท่ากัน ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคือ t_0 ซึ่งคำนวณได้ตามสมการที่ 2.5

$$t_0 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / ((S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2))^{1/2} \quad \text{สมการที่ 2.5}$$

กำหนดให้ $\bar{x}_1$ และ $\bar{x}_2$ คือค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจากประชากรชุดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

σ_1^2 และ σ_2^2 คือค่าความแปรปรวนของประชากรชุดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

n_1 และ n_2 คือจำนวนข้อมูลของตัวอย่างชุดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

S_1 และ S_2 คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างชุดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

S_p คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั้งหมด

การใช้ตัวสถิติ Z_0 หรือ t_0 ในการทดสอบสมมติฐาน อยู่บนสมมติฐานว่า ประชากรทั้ง 2 ชุดมีความเป็นอิสระต่อกัน และประชากรทั้ง 2 ชุดมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือใกล้เคียง โดยสามารถนำทฤษฎีข้อจำกัดในการเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Limit Theorem) ซึ่งกล่าวโดยสรุป คือ ค่าเฉลี่ยตัวอย่างจากประชากรที่ไม่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวอย่างสุ่มที่เกิดขึ้น เช่น ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง จะมีการแจกแจงโดยประมาณเป็นแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน $\frac{\sigma^2}{n}$ ถ้าขนาดของตัวอย่าง (n) มีค่ามากๆ ($n \geq 30$) มาใช้อธิบายได้ (Douglas C. Montgomery และ George C. Runger, 2003)

2.8.3 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรด้วยวิธีการทดสอบแบบคู่

วิธีการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบคู่ (Paired Difference Tests หรือ Paired T-Test) เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวอย่าง 2 กลุ่มเมื่อข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ทดสอบมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวเกิดจากหน่วยทดลอง (experimental unit) เดียวกัน แต่มีการวัดค่าของข้อมูล 2 ครั้ง เช่น การเปรียบเทียบวิธีหรือสภาวะการทดสอบที่ต่างกัน

การทดสอบครั้งที่ 1		การทดสอบครั้งที่ 2		
x_1	-----	d_1	-----	y_1
x_2	-----	d_2	-----	y_2
$\vdots$				$\vdots$
x_n	-----	d_n	-----	y_n

สัญลักษณ์ที่ใช้มีความหมายดังนี้

x_i = ค่าที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 ของตัวอย่างที่ i

y_i = ค่าที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 ของตัวอย่างที่ i

d_i = ค่าที่ได้จากผลต่างระหว่างตัวอย่างที่ i ของการทดลองครั้งที่ 1 กับตัวอย่างที่ i ของการทดลองครั้งที่ 2 คือ $x_i - y_i$ ดังตารางต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ (คู่)	1	2	i	n	ค่าเฉลี่ย
การทดลองครั้งที่ 1	x_1	x_2	x_i	x_n	$\bar{x}_1$
การทดลองครั้งที่ 2	y_1	y_2	y_i	y_n	$\bar{y}_1$
ผลต่างระหว่างตัวอย่างคู่ใดๆ	d_1	d_2	d_i	d_n	$\bar{d}_1$

สามารถสร้างสมมติฐานทั่วไปของการทดสอบแบบคู่ตามสมการที่ 2.6 และ 2.7

$H_0: \mu_d = 0$ สมการที่ 2.6

$H_1: \mu_d \neq 0$ สมการที่ 2.7

หรือ

H_0 : ค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มประชากรแตกต่างกัน

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คือ t_0 ซึ่งคำนวณได้ตามสมการที่ 2.8

$t_0 = \bar{d} / (S_d / (n)^{1/2})$ สมการที่ 2.8

กำหนดให้ $\bar{d}$ คือค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่าง 2 กลุ่มทดลองของข้อมูลที่ได้จากตัวอย่าง
 S_d คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของข้อมูลที่ได้จากตัวอย่าง
 n คือขนาดของตัวอย่าง

เมื่อนำ t_0 ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t (T-Distribution Table) ถ้าหากค่า t_0 ที่คำนวณมากกว่าค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t แสดงว่าค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มประชากรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือพิจารณาจากค่า P-Value ถ้าพบว่าค่า P-Value มีค่าน้อยกว่า α จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าค่าเฉลี่ยของสองชุดประชากรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จันทร์ตน์ วรสรรพวิทย, 2550)

2.8.4 ค่า P-Value ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

P-Value คือ ระดับต่ำสุดของนัยสำคัญที่ทำให้เกิดการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis, H_0) (Montgomery, 1997) ตัวอย่างเช่น เมื่อกำหนดให้ $\alpha = 0.05$ หรือระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และคำนวณ P-Value = 0.005 ซึ่งหมายความว่า สมมติฐานหลัก จะถูกปฏิเสธที่ระดับนัยสำคัญ ตั้งแต่ 0.005 ดังนั้นในตัวอย่างนี้ H_0 จึงถูกปฏิเสธ

P-Value ยังสามารถบอกได้ว่าค่าของตัวสถิติที่คำนวณได้อยู่ ณ ตำแหน่งใดใกล้หรือไกลจากขอบเขตวิกฤต (Critical Region) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงระดับของการปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางตลอดจนส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ทำการทดสอบ ในการดำเนินการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

สำหรับในการคำนวณค่า P-Value เนื่องจากในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์ด้านสถิติ เช่น MINITABTM, SPSS, JMP, Microsoft Excel (Analysis ToolPak) ซึ่งสามารถคำนวณค่า P-Value และแสดงผลได้ทันที ดังนั้นจึงสามารถใช้ค่า P-Value ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปดังกล่าวไปใช้เป็นค่าในการตัดสินใจสมมติฐานได้อย่างรวดเร็ว