

## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของหลักการและแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยเริ่มจากความหมายของต้นทุนคุณภาพ และการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม ซึ่งอาศัยเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และเก็บข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบ โดยทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

### 2.1 ต้นทุนคุณภาพ (Cost of Quality)

มีปรมาจารย์ทางด้านคุณภาพหลายท่านได้ให้ความหมายของต้นทุนคุณภาพไว้ ดังนี้ DR.Juran กล่าวไว้ว่า "ต้นทุนคุณภาพคือ วิธีการในการสื่อสารระหว่างพนักงานฝ่ายคุณภาพ และผู้จัดการของบริษัท เพราะว่าภาษาหลักของผู้จัดการคือภาษาเงิน ในขณะที่พนักงานต้องการขายกิจกรรมการพัฒนาปรับปรุง" และ "ต้นทุนคุณภาพ หมายถึง ต้นทุนของคุณภาพที่ต่ำ (cost of poor quality) ซึ่งมีจุดประสงค์หลักเพื่อหางานที่มีข้อบกพร่อง และดำเนินการแก้ไข (Juran, 1988)

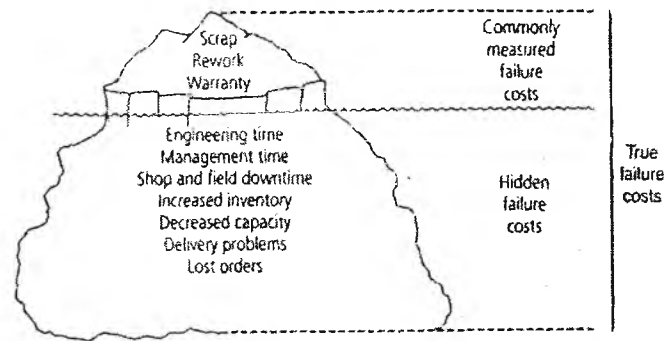
Crosby กล่าวไว้ว่า "ต้นทุนคุณภาพ คือ การวัดอย่างมีระบบของค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือการทำงานที่ผิดพลาด" (Crosby, 1979)

Feigenbaum กล่าวไว้ว่า "ต้นทุนคุณภาพ คือ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดและการควบคุมคุณภาพ เช่นเดียวกับการประเมินผลเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพที่เป็นไปตามข้อกำหนด" (Feigenbaum, 1991)

Jack Campanella กล่าวไว้ว่า "ต้นทุนคุณภาพ คือ การวัดต้นทุนโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการที่ผลิตภัณฑ์หรือการบริการเป็นไปตามที่กำหนด หรือไม่เป็นไปตามที่กำหนด ต้นทุนคุณภาพเป็นสิ่งที่แสดงถึงความแตกต่างของต้นทุนที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ และต้นทุนที่ลดลงได้หากไม่เกิดการบริการที่ต่ำกว่ามาตรฐานหรือผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการ (Campanella, 1999)

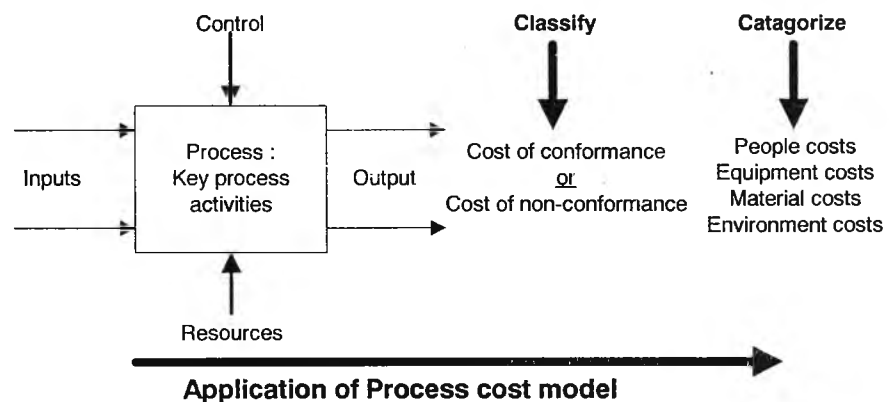
โดยรวมแล้ว ต้นทุนคุณภาพ คือต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดคุณภาพที่ไม่ดี หรือ การหาทางป้องกันโอกาสที่จะก่อให้เกิดคุณภาพที่ไม่ดีขึ้น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการพยายามที่จะรักษาคุณภาพของสินค้าหรือการบริการไว้ให้ได้คุณภาพที่ต้องการ ไม่ว่าจะคุณภาพนั้นจะเป็นขององค์กร หรือ ของลูกค้าก็ตาม

ปัญหาทางด้านต้นทุนคุณภาพของแต่ละองค์กรที่คล้ายคลึงกันก็คือ ไม่สามารถที่จะบ่งชี้ได้ว่า ต้นทุนคุณภาพโดยรวมแล้วมีอะไรบ้าง และจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างไร ซึ่งในความเป็นจริงแล้วมีต้นทุนคุณภาพหลายตัวที่ผู้บริหารไม่เคยนึกถึงมาก่อน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 2.1 Hidden cost of quality and the multiplier effect (Campanella, 1999)

วิธีการพิจารณารูปแบบต้นทุนในกระบวนการเป็นขั้นตอนที่การวิเคราะห์ที่เน้นในแต่ละกระบวนการ ซึ่งองค์ประกอบในกระบวนการ คือ คน เครื่องมือ วัสดุุดิบ และสิ่งแวดล้อม (Dennis F. Kehoe, 1996)

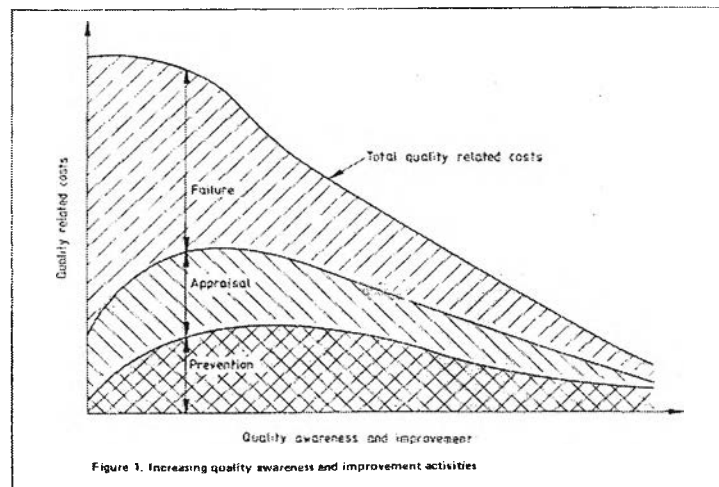


รูปที่ 2.2 The Process Cost of Quality Model

(Dennis F. Kehoe, 1996)

BS 6143 Part I ได้ให้คำจำกัดความของต้นทุนคุณภาพ 2 กรณี คือ ต้นทุนคุณภาพที่เกิดจากการเป็นไปตามข้อกำหนด (Cost of conformance : COC) และ ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Cost of nonconformance : CONC) ต้นทุนคุณภาพที่เกิดจากทั้ง 2 กรณีนั้นมีโอกาสปรับปรุงให้เกิดความเหมาะสมได้

ใน BS 6143 Part II เป็นแนวทางของหลักการทางเศรษฐศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้กับคุณภาพ โดยในเนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับต้นทุนในการป้องกัน (Prevention) การประเมิน (Appraisal) และ ความล้มเหลว (Failure) หรือ P-A-F Model ในการลดต้นทุนความล้มเหลวนั้น ขั้นตอนแรกจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการประเมินเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าที่มีคุณภาพ ต่อมาเป็นการป้องกันการเกิด nonconformance โดยปรับปรุงกระบวนการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และระบบ รวมถึงการวางแผนในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ทำயที่สุดผลจากการป้องกันและการประเมินจะทำให้สัดส่วนของต้นทุนความล้มเหลวลดลง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2.3 Increasing quality awareness and improvement activities

(BS 6143 : Part II Prevention, Appraisal and Failure Model)

เราสามารถจำแนกประเภทของต้นทุนคุณภาพตาม BS 6143 Part II ได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) ต้นทุนในการป้องกัน (Prevention Costs)

หมายถึง ต้นทุนที่เกิดแกกกิจกรรมทั้งหมดที่ออกแบบเพื่อการป้องกันข้อบกพร่องของคุณภาพในผลิตภัณฑ์ หรือบริการ เช่น ต้นทุนในการออกแบบคุณภาพ ต้นทุนในการวางแผนคุณภาพ ต้นทุนในการสำรวจความสามารถของกระบวนการผลิตของผู้ส่งมอบ ต้นทุนที่มพัฒนาคุณภาพ ต้นทุนในด้านการฝึกอบรม การให้การศึกษาด้านคุณภาพแก่บุคลากร การบำรุงรักษาเครื่องจักร ทั้งนี้จะรวมถึงต้นทุนในการสอบเทียบอุปกรณ์วัด และทดสอบด้วย

2) ต้นทุนในการประเมินผล (Appraisal Costs)

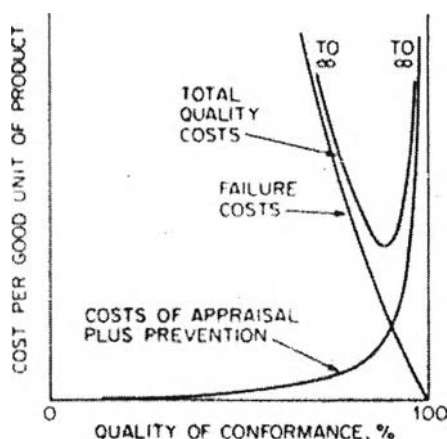
หมายถึง ต้นทุนที่เกิดกับการวัด ประเมินผล การตรวจสอบ การตรวจติดตาม การทดสอบผลิตภัณฑ์ หรือบริการ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าคุณภาพที่ได้ตรงตามมาตรฐานของคุณภาพ และความต้องการของลูกค้า โดยต้นทุนจะครอบคลุมถึงต้นทุนในการตรวจสอบวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป รวมถึงการจัดการเครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทดสอบด้วย

3) ต้นทุนของข้อบกพร่อง สามารถแบ่งเป็นอีก 2 ประเภท คือ

3.1) ต้นทุนของข้อบกพร่องภายใน (Internal Failure Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีผลจากการที่ผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามมาตรฐานของคุณภาพ หรือความต้องการของลูกค้า โดยเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นก่อนการส่งมอบ หรือจัดส่งผลิตภัณฑ์ หรือบริการให้แก่ลูกค้า ได้แก่ ต้นทุนในการทำลายสินค้า ต้นทุนในการซ่อมแซมข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนในการตรวจสอบซ้ำ หรือ ต้นทุนในการลดเกรดของสินค้า เป็นต้น

3.2) ต้นทุนของข้อบกพร่องภายนอก (External Failure Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีผลจากการที่ผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามมาตรฐานของคุณภาพ หรือไม่ได้ตามความต้องการของลูกค้า โดยเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นหลังจากได้มีการส่งมอบ หรือจัดส่งผลิตภัณฑ์ หรือบริการให้แก่ลูกค้า แล้ว ได้แก่ ต้นทุนของการรับข้อร้องเรียนของลูกค้า การแก้ไข และหาสาเหตุของข้อร้องเรียนนั้น ต้นทุนในการเรียกสินค้าคืน และการรับประกันสินค้า เป็นต้น

## 2.2 รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนด้านคุณภาพ



รูปที่ 2.4 Model for optimum quality cost (Gryna, 1988)

จากรูปที่ 4 จะพบว่าเมื่อทำการเพิ่มต้นทุนในการป้องกัน และต้นทุนในการประเมินผลจนถึงจุดๆ หนึ่ง จะทำให้ต้นทุนคุณภาพโดยรวมลดลงจนถึงจุดต่ำสุด เนื่องจากมีต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาดภายในและภายนอกลดน้อยลงไป และถ้ายังคงเพิ่มต้นทุนในการป้องกัน และต้นทุนในการประเมินผลต่อไปอีก จะพบว่าต้นทุนคุณภาพโดยรวมจะเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ ตามต้นทุนในการป้องกันและต้นทุนในการประเมินผลที่เพิ่มขึ้นอย่างไร้ขอบเขต ในทางกลับกันต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาดภายในและภายนอกจะน้อยลงมากจนเกือบจะเป็นศูนย์ ซึ่งในทางปฏิบัติ

นั้นสาเหตุที่ทำให้รูปแบบของกราฟเป็นเช่นนี้ เนื่องจากความผิดพลาดที่เกิดจากคน (Human Error) ซึ่งไม่มีทางที่จะกำจัดให้หมดไปได้

ดังนั้น จุดที่เหมาะสมที่สุดคือ คือจุดที่ต้นทุนคุณภาพโดยรวมมีค่าต่ำสุดนั่นเอง ซึ่งในสภาพความเป็นจริงแล้วเราไม่สามารถทราบได้อย่างแน่นอนว่าจุดที่เหมาะสมนั้นอยู่ที่จุดใด แต่บริษัทก็สามารถทดลอง และหาแนวทางพัฒนาให้ได้ตามลักษณะที่ต้องการได้

อาจกล่าวได้ว่า เส้นกราฟของต้นทุนในการป้องกัน และประเมินผลเป็นเส้นที่เราสามารถปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งจริงๆ แล้วมันก็คือสาเหตุ ของเส้นกราฟต้นทุนของข้อบกพร่อง ส่วนเส้นกราฟของต้นทุนคุณภาพโดยรวม เป็นเป้าหมายหลักที่เราต้องการหาจุดที่ต่ำที่สุด

ดังนั้น เส้นกราฟของต้นทุนทางด้านความผิดพลาด หรือข้อบกพร่อง เป็นเพียงปลายเหตุ หรือผลที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนต้นทุนในการป้องกัน และต้นทุนในการประเมินผลนั่นเอง

### 2.3 วิธีการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ

วัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ คือ การบ่งชี้ “hidden cost” และ “indirect cost” รวมทั้งต้นทุนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ วิธีที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนั้นมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล ความซับซ้อนขององค์กร และกระบวนการผลิต

Dale และ Plunkett (1995) ได้กล่าวถึง วิธีที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพไว้ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่

#### 1) Prevention-Appraisal-Failure cost element method (PAF)

เป็นอีกวิธีหนึ่งที่บริษัทสามารถทราบต้นทุนคุณภาพโดยรวมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดได้ แต่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตมากกว่า ซึ่งขั้นตอนในการเก็บข้อมูลมี 3 ขั้นตอนได้แก่

- 1.1) การบ่งชี้รายการต้นทุนคุณภาพที่ต้องการจัดเก็บ ซึ่งรายการต้นทุนคุณภาพนั้นอาจยึดหลักได้จาก BS 6143 : Part II
- 1.2) การพิจารณาหาตัววัดด้านปริมาณของแต่ละรายการ
- 1.3) การคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละรายการ

#### 2) Time-based cost element method

ใน non-manufacturing นั้น โดยธรรมชาติของธุรกิจที่บางครั้งไม่อาจจับต้องได้ทำให้การประยุกต์ใช้ PAF method โดยยึดรายการต้นทุนคุณภาพจาก BS 6143 : Part II ได้ค่อนข้างน้อย จึงมีวิธีที่ใช้ประมาณการต้นทุนที่เกิดจากการปฏิบัติงานผิดพลาด (Cost of Making Mistakes) ตามแต่ละสถานการณ์ ซึ่งวัตถุประสงค์ของวิธีการวัดประเภทนี้ คือบ่งชี้ส่วนงาน/แผนก

ที่มีต้นทุนที่เกิดจากการปฏิบัติงานผิดพลาด และหาวิธีการวางแผนเพื่อดำเนินการลดต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาดในแผนกนั้นๆ

### 3) Semi-structured cost element identification and measurement methods

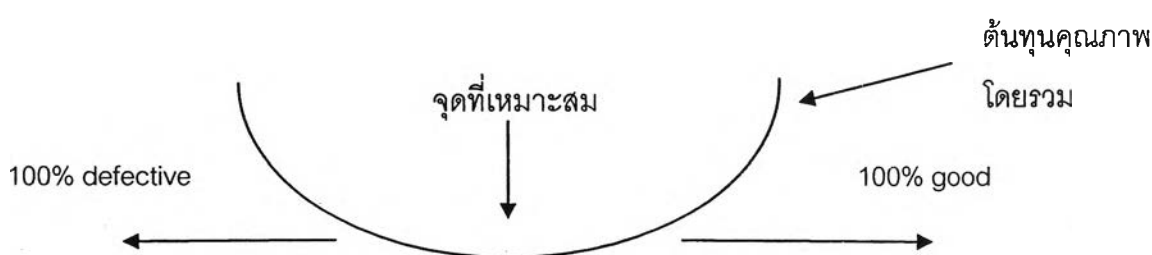
วิธีที่ใช้ช่วยในการจัดทำรายการต้นทุนคุณภาพในวิธีนี้มีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี และสามารถนำมาใช้ได้ทั้ง อุตสาหกรรมการผลิต และการบริการ หรือ non-manufacturing วิธีนี้จะมุ่งเน้นที่กิจกรรมของแต่ละหน่วยงาน และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง วิธีต่างๆ มีดังต่อไปนี้

3.1) Department based quality cost analysis method ดำเนินการโดยให้มีการประชุมหัวหน้า/ผู้จัดการแต่ละแผนก เพื่อชี้แจงรายละเอียดของต้นทุนคุณภาพ และให้ผู้จัดการแต่ละแผนกถ่ายทอดให้ผู้ได้บังคับบัญชา เพื่อพิจารณารายการต้นทุนคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับแผนกของตนเอง หลังจากนั้น ให้ผู้จัดการแผนกเป็นผู้นำเสนอในที่ประชุมเพื่อหาข้อสรุป ซึ่งในการถ่ายทอดให้ผู้ได้บังคับบัญชานั้น อาจใช้เทคนิค Team-based quality cost analysis method ที่จะกล่าวถึงในข้อ 2 ได้

3.2) Team-based quality cost analysis method เป็นวิธีที่คล้ายกับการระดมสมอง โดยเริ่มตั้งแต่การจัดตั้งทีม ประชุมเชิงปฏิบัติการในการบ่งชี้รายการต้นทุนคุณภาพหาแนวทางในการเก็บข้อมูล ทดลองเก็บข้อมูล และประชุมอย่างต่อเนื่องเพื่อรายงานความก้าวหน้า ตลอดจนแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น

3.3) Process cost model ตามที่ระบุไว้ใน BS 6143 : Part I เป็นวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และเหมาะสำหรับองค์กรที่มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในกระบวนการผลิต (computer-aided-manufacturing integrated program) ซึ่งมีรูปแบบมาตรฐานในการใช้งาน

## 2.4 วิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม



1. ช่วงแห่งการพัฒนาคุณภาพ Zone of improvement	2. ช่วงที่ไม่มีมีความแตกต่าง Zone of indifference	3. ช่วงที่มีการประเมินผลสูงเกินความจำเป็น Zone of high appraisal
ต้นทุนในการป้องกัน < 10 %	ต้นทุนในการป้องกัน ~ 10 %	ต้นทุนในการประเมินผล > 50 %
ต้นทุนแห่งข้อบกพร่อง > 70 %	ต้นทุนแห่งข้อบกพร่อง ~ 50 %	ต้นทุนแห่งข้อบกพร่อง < 40 %

## รูปที่ 2.5 Optimum Segment of quality cost model (Gryna F.M. , 1988)

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงวิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม

บริเวณที่ 1	ลักษณะเด่น	ต้นทุนของข้อบกพร่อง > 70% , ต้นทุนในการป้องกัน < 10%
	วิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม	ปรับปรุงกิจกรรมต่างๆ ที่จะทำให้เกิดคุณภาพแก่ผลิตภัณฑ์ เช่น เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบ เพิ่มการฝึกอบรมพนักงานทางด้านคุณภาพ เพิ่มการบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นต้น
บริเวณที่ 2	ลักษณะเด่น	ต้นทุนของข้อบกพร่อง ~ 50% , ต้นทุนในการป้องกัน ~ 10%
	วิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม	พยายามควบคุมกระบวนการให้อยู่ในช่วงนี้ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีต้นทุนคุณภาพโดยรวมต่ำสุด
บริเวณที่ 3	ลักษณะเด่น	ต้นทุนของข้อบกพร่อง < 40% , ต้นทุนในการประเมินผล > 50%
	วิธีการลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม	ทวนสอบกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดคุณภาพว่ามีประสิทธิผลที่คุ้มค่าหรือไม่ ลดกิจกรรมการตรวจสอบที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อน ลดขนาดของการสุ่มตัวอย่าง (sample size) เปรียบเทียบต้นทุนในการป้องกันของเสียกับการทำลายทิ้งในกรณีที่เสีย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำโปรแกรมต้นทุนคุณภาพสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ต้นทุนคุณภาพเป็นเครื่องมือช่วยในการวัดถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขจุดที่ได้รับการบ่งชี้ว่าสามารถพัฒนาได้ กล่าวได้ว่าเป็นเครื่องมือในการวัดประสิทธิภาพของคุณภาพในองค์กร
- 2) ต้นทุนคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการ ช่วยชี้บ่ง และจัดลำดับความสำคัญของจุดที่สามารถปรับปรุงให้เกิดการลดต้นทุนคุณภาพได้
- 3) ช่วยบ่งชี้โอกาสที่จะลดความไม่พึงพอใจของลูกค้า ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสในการเพิ่มยอดขาย
- 4) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำ และควบคุมต้นทุน และงบประมาณขององค์กร
- 5) กระตุ้นให้ผู้บริหาร และพนักงาน เกิดการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาองค์กรผ่านการรายงานผลต้นทุนคุณภาพ

## 2.5 เครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพ

กระบวนการในการแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงคุณภาพนั้น ในส่วนของกาวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง ถึงแม้ว่าในกระบวนการแก้ไขปัญหาจะต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญในเรื่องนั้นๆ แล้ว แต่หากขาดการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยแล้ว ก็มีโอกาสที่จะตัดสินใจผิดพลาดได้ ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องค้นหาค้นหาว่ามีปัญหาใด

เกิดขึ้นบ้าง และปัญหาใดสำคัญที่สุด หรือมีความจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน หลังจากนั้นต้องเก็บข้อมูลและวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาดังกล่าว ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมีเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบันหลากหลายชนิด ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดนั้นมีประโยชน์ในการใช้งานแตกต่างกันไป การเลือกใช้อาจขึ้นกับวัฒนธรรมองค์กร และพื้นฐานความรู้ของพนักงาน Dr.Ishikawa ได้กล่าวไว้ว่าจากประสบการณ์ของท่านผู้ที่ทำกิจกรรม QC ซึ่งเป็นบุคลากรในหลายระดับ มีความสามารถในการใช้เครื่องมือควซีซีในการแก้ไขปัญหาได้มากกว่า 95% และที่สำคัญต้องฝึกอบรมให้เขาเหล่านั้นได้เรียนรู้การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพมีดังนี้

- 1) Cause-and-Effect Diagram คือ ผังก้างปลา หรือผังแสดงเหตุและผล
- 2) Pareto Diagrams คือ ผังพาเรโต หรือแผนภูมิพาเรโต
- 3) Graph คือ กราฟ
- 4) Checksheets คือ ใบตรวจสอบ
- 5) Histograms คือ ฮิสโตแกรม
- 6) Scatter Diagrams คือ ผังการกระจาย
- 7) Control Chart คือ แผนภูมิควบคุม

นอกจากนั้น ปัจจุบันยังมีเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพชนิดใหม่ 7 อย่าง ได้แก่

- 1) Relation Diagrams
- 2) Systematic Diagrams
- 3) Matrix Diagrams
- 4) Affinity Diagrams
- 5) Arrow Diagrams
- 6) Process Decision Program Charts (PDPC)
- 7) Matrix Data Analysis

ถึงแม้ว่าเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพจะมีมาก แต่ในงานวิจัยนี้จะขอกกล่าวถึงแค่เครื่องมือ 3 ชนิด ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาในบริษัท ได้แก่

1) แผ่นตรวจสอบ (Check-Sheets) ลักษณะเป็นตาราง หรือแบบฟอร์ม หรือแผนภาพใดๆ ที่ออกแบบให้มีลักษณะง่ายต่อการเก็บข้อมูล โดยบันทึกตัวเลข หรือกาเครื่องหมายลงในช่องที่กำหนดไว้ การใช้งานจะให้เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนครั้ง/จำนวนชิ้นที่ตรวจพบจุดบกพร่องต่างๆ เพื่อนำไปสรุปและใช้คำนวณค่าต่างๆ ต่อไป เช่นหาเปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบแผ่นตรวจสอบนี้จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลและลักษณะที่มาของข้อมูลให้ชัดเจนก่อนออกแบบแผ่นตรวจสอบ



2) Pareto Diagrams ผังพาเรโต หรือแผนภูมิพาเรโต คือผังหรือแผนภูมิหรือกราฟแท่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าหรือขนาดหรือความถี่ในการตรวจพบปัญหาหรือหน่วยวัดหรือลักษณะจำเพาะควบคุมใด ๆ ที่มีการจำแนกประเภทออกจากกันและเขียนต่อกันโดยเรียงลำดับความสำคัญ การใช้งานเพื่อแสดงให้เห็นถึงรายการจำนวน ประเภท หรือชนิดต่าง ๆ ของเหตุการณ์หรือสถานการณ์อื่นไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ พร้อมระบุขนาดของความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่นำเสนอนั้น โดยควรเรียงลำดับความสำคัญจากมากสุดไว้ทางซ้ายมือสุด แล้วเรียงลดหลั่นกันไปทางขวา แท่งสุดท้ายเป็นแท่งแทนสาเหตุอื่น ๆ ที่มีได้จำแนกไว้ แต่ต้องแน่ใจว่าไม่มีค่ามากเกินไปนัก

3) Cause-and-Effect Diagram ผังก้างปลา หรือผังแสดงเหตุและผล ลักษณะเป็นผังหรือแผนภูมิที่ประกอบด้วยเส้นตรงหลายลักษณะที่ประกอบกันแล้วมีรูปร่างคล้ายก้างปลา เพื่อผูกความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างต้นเหตุและผลของต้นเหตุเหล่านั้น การใช้งานใช้เพื่อค้นหาสาเหตุหรือต้นตอที่มาของตัวปัญหาอันเป็นหัวข้อเรื่องของปัญหาที่จะทำการแก้ไขโดยแยกแยะสาเหตุหลักและสาเหตุรองอย่างเป็นกลุ่ม ประเภทเดียวกัน ช่วยให้จับต้นตอได้เป็นอย่างดี ระบบ ซึ่งระหว่างการระดมสมองเพื่อสร้างผังนั้น ต้องพยายามดึงความคิดความเห็นของสมาชิกกลุ่มให้ได้มากที่สุดเพื่อจะได้ครอบคลุมสาเหตุทั้งหมดของปัญหาที่ทำการแก้ไขอยู่

## 2.6 ระบบคุณภาพพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมไทย (Thai Foundation Quality System ; TFQS)

ระบบคุณภาพพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็กของไทย (Thai Foundation Quality System , TFQS) ได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการวิจัยของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เพื่อส่งเสริมให้ SMEs ไทยมีความตื่นตัวในเรื่องการจัดการคุณภาพ บริษัทที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 5 บริษัท รวมทั้งบริษัทที่ได้นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้ บริษัททั้งหมดสามารถสร้างระบบการจัดการคุณภาพจนสอดคล้องกับข้อกำหนดของ TFQS ภายในระยะเวลาโดยเฉลี่ยเพียงครึ่งหนึ่งของระยะเวลาที่ใช้ในการประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพ ISO 9000 (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2540) หลังจากจัดทำระบบเสร็จแล้ว ทั้ง 5 บริษัทมีความมั่นใจและคาดหวังที่จะพัฒนาระบบคุณภาพขององค์กรเพื่อเข้าสู่มาตรฐานสากลต่อไป (ลดาวัลย์ , 2542)

สำหรับมาตรฐานระบบคุณภาพพื้นฐานสำหรับ SMEs ของไทยนั้น เริ่มต้นโดยใช้หลักพื้นฐานวิชา การจัดการคุณภาพ (Quality Management Principle) ในการกำหนดสิ่งที่บริษัทจำเป็นต้องจัดทำในองค์กร หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบพื้นฐานจริงๆ ที่บริษัทจำเป็นต้องมีเพื่อให้เกิดระบบการจัดการคุณภาพที่มีประสิทธิผล แต่เป็นข้อกำหนดขั้นต่ำสุด และในการกำหนดข้อกำหนดของ TFQS นั้นก็เพื่อตอบสนองความต้องการจริงๆ ของกลุ่ม SMEs ของไทย กล่าวคือ

เพื่อเสริมสร้างรากฐานที่ยังบกพร่องอยู่ในกลุ่ม SMEs และเพื่อหลีกเลี่ยงความซับซ้อนที่ไม่จำเป็น และภาระการบริหารจัดการที่มากเกินไป หลังจากได้ตัวมาตรฐานฉบับร่างแล้ว ได้ทำการส่งมาตรฐานฉบับนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการคุณภาพ เช่น อาจารย์มหาวิทยาลัย ที่ปรึกษาจากภาคเอกชน เพื่อขอคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงมาตรฐานต่อไป ในขณะเดียวกันได้นำมาตรฐานฉบับร่างนี้ไปทดลองใช้ กับ 5 บริษัทที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการของ สวทช. ในการดำเนินงานนั้น ผู้ดำเนินโครงการ (Project Facilitator) ทำการตรวจเยี่ยมบริษัท ทุกๆ 2 สัปดาห์เพื่อถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดการคุณภาพตลอดจนความหมายของข้อกำหนด และองค์ประกอบที่จะทำให้ระบบคุณภาพสัมฤทธิ์ผล และในขณะเดียวกันได้เก็บข้อมูลตอบรับการทดลองใช้มาตรฐานนี้จากบริษัท ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการส่วนใหญ่คือองค์กรขาดผู้บริหารระดับกลางซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของ SMEs ตลอดจนพนักงานมีพื้นฐานการศึกษาต่ำทำให้ยากต่อการตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพของสินค้าและบริการ นอกจากนี้ความสะอาดและความปลอดภัยควรจะพัฒนาควบคู่กันไปด้วย ภายในระยะเวลา 9 เดือนบริษัททั้งหมดสามารถปรับระบบให้สอดคล้องตามมาตรฐานระบบคุณภาพพื้นฐานนี้ได้เป็นอย่างดี

ข้อกำหนดของ TFQS มีดังต่อไปนี้ (สวทช., 2542)

1. นโยบายและเป้าหมายทางด้านคุณภาพ
2. การวางแผนคุณภาพ
  - 2.1 คุณลักษณะทางด้านคุณภาพ
  - 2.2 การวางแผนกระบวนการและการตรวจสอบ
  - 2.3 พนักงานและการฝึกอบรม
  - 2.4 การควบคุมเอกสาร ข้อมูล และบันทึกหลักฐาน
  - 2.5 การดูแลรักษาผลิตภัณฑ์และวัสดุ
3. ระบบการควบคุมคุณภาพ
  - 3.1 การตรวจสอบคุณภาพของลักษณะ
  - 3.2 การควบคุมของเสีย
  - 3.3 การควบคุมกระบวนการ
  - 3.4 การปฏิบัติการแก้ไข
4. การจัดซื้อ และผู้ส่งมอบ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1) Mandal P., Peter E.D. Love, Shah K., 2000

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดทำและควบคุมโปรแกรมต้นทุนคุณภาพของอุตสาหกรรมในประเทศออสเตรเลียโดยการออกแบบสำรวจ เนื่องจากต้นทุนคุณภาพ หรือ COQ ได้ถูกนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ของผู้บริหารในการประเมินถึงการบริหารคุณภาพ และการชี้บ่งปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถวัดถึงประสิทธิผลของการแก้ไขปัญหา ในการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมได้มีการควบคุมต้นทุนคุณภาพประเภทต่างๆ เช่น การแก้ไขข้อบกพร่อง ของเสีย และการร้องเรียนจากลูกค้า โดยเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ ได้แก่ ไคร์-สแควร์ และการวิเคราะห์ความแตกต่าง (Discrimination analysis) เป็นตัววิเคราะห์เปรียบเทียบว่าปัญหาใดมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหาสำคัญ และเมื่อดำเนินการแก้ไขแล้วจะทำให้เกิดการปรับปรุงต้นทุนคุณภาพได้อย่างมีนัยสำคัญ

### 2) Gee-Hyun Hwang & Elaine M. Aspinwall, 1999

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองต้นทุนคุณภาพสำหรับธุรกิจโทรคมนาคม ในปัจจุบันธุรกิจประเภทนี้มีการแข่งขันค่อนข้างสูง คู่แข่งพยายามที่จะเสนอสิ่งที่มีคุณภาพดีกว่าให้ลูกค้าในราคาที่ต่ำ ดังนั้นบริษัทจึงต้องวิเคราะห์แนวทางที่จะปรับปรุงต้นทุนคุณภาพด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น การวิจัยและพัฒนา re-engineering การเปรียบเทียบสมรรถนะ (benchmarking) เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินงานจะถูกผลักดันภายใต้นโยบายของการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเชื่อมโยงไปถึง KAIZEN และ วงจร PDCA ของเดมมิง แบบจำลองที่ใช้จะอยู่บนพื้นฐานของ British Standard, BS 6143 : Part 2 Guide to the economics of quality โดยแบ่งต้นทุนคุณภาพเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ต้นทุนการป้องกัน ต้นทุนการประเมิน และต้นทุนความล้มเหลวทั้งภายในและภายนอก

จากการศึกษาพวกเขาได้สร้างแบบจำลองที่ประกอบด้วยต้นทุนคุณภาพ 3 ด้าน คือ

- Quality management system เช่นการฝึกอบรม การบริหารจัดการกำลังคน และการรักษาระบบการจัดการ
- Production quality cost ได้แก่ การผลิต และการตรวจสอบ
- Departmental quality cost ได้แก่ ของเสีย การทำซ้ำ ข้อบกพร่อง และเวลาว่างเปล่า

### 3) Andrew J Czuchry; Mahmoud M Yasin; Gregory S Little, 1999

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอกรอบแนวความคิดของต้นทุนคุณภาพที่ออกแบบโดยยึดตามสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และนำกรอบความคิดที่ได้มาจัดตั้งมาตรฐานคุณภาพในองค์กรที่เป็นอุตสาหกรรมการผลิต โดยลูกค้าจะมีส่วนร่วมในการกำหนดองค์ประกอบทางคุณภาพที่สำคัญ มาตรฐานที่จัดทำขึ้นมา จะมีการกำหนดดัชนีต่างๆ ในการวัดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิต มีการวัดถึงประสิทธิภาพที่ไม่ดี เช่น ของเสีย การทำซ้ำ และซ่อมแซม จุดประสงค์ในการพัฒนากรอบความคิดนี้มีมากกว่าแค่การเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพแบบธรรมดา หรือ แค่การเก็บต้นทุนของเสีย แต่มีการออกแบบให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในการปรับปรุงจุดที่เกิดต้นทุนที่ไม่ดีขึ้นได้

#### 4) Sandoval-Chavez, Diego A., 1998

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบจำลองต้นทุนคุณภาพในอุตสาหกรรมการผลิตคอนกรีตบล็อก ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง งานวิจัยใช้เวลา 6 เดือนในการประเมินถึงวิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงต้นทุนคุณภาพอย่างต่อเนื่อง การชี้แจงปัญหาที่สามารถปรับปรุงได้ช่วยให้มีการพัฒนาคุณภาพของสินค้าได้เป็นอย่างดี ถึงแม้ว่ากระบวนการผลิต จะค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็มีอยู่บ่อยครั้ง เช่น มีซีเมนต์ในคลังสินค้าไม่เพียงพอต่อการผลิตเนื่องจากการจ่ายเงินล่าช้า

จากการศึกษา เขาได้สร้างแบบจำลองของต้นทุนคุณภาพจำนวน 9 แบบ บนพื้นฐานของ ข้อมูลที่ได้จากโรงงาน และ BS 6143 ซึ่งได้รวมการสูญเสียโอกาสขายไว้ในต้นทุนคุณภาพแล้ว ตัวอย่างหนึ่งของแบบจำลองต้นทุนคุณภาพ มีดังนี้

$$C[\text{SubT}] = C[\text{SubP}] + C[\text{SubA}] + C[\text{SubF}] + C[\text{SubO}]$$

โดยที่  $C[\text{SubT}]$  = ต้นทุนคุณภาพโดยรวม (Total Quality Cost)

$C[\text{SubP}]$  = ต้นทุนในการป้องกัน (Prevention Cost)

$C[\text{SubA}]$  = ต้นทุนในการตรวจสอบ (Appraisal Cost)

$C[\text{SubF}]$  = ต้นทุนของเสีย (Failure Cost)

$C[\text{SubO}]$  = ต้นทุนการสูญเสียโอกาสที่เกิดขึ้น (Opportunity lost)

#### 5) วิสชัย ลิ้มปนवार, 2542

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษา และเสนอแนะขั้นตอนการจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพภายในกระบวนการผลิตเครื่องครัว เพื่อเป็นตัววัดคุณภาพของระบบการผลิต เพื่อจะได้พัฒนาคุณภาพของการผลิตให้ดียิ่งขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กับต้นทุนที่ลดลง และเป็นจุดเริ่มต้นในการบรรลุ การปรับปรุงคุณภาพโดยรวม โดยขั้นตอนในการจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพนั้น ได้เริ่มจากการจัดทำระบบคุณภาพ ได้แก่การสรรหาบุคลากร การกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบ การ

กำหนดวิธีขจัดปัญหา และการพิจารณาเงินลงทุน หลังจากนั้นจึงจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์กิจกรรมที่มีผลกระทบต่อต้นทุนและคุณภาพ โดยใช้วิธี Information Definition และ Activity-based Costing นอกจากนี้ การจัดทำระบบยังประกอบไปด้วยการปรับปรุงแบบฟอร์ม การปรับปรุงระบบบัญชี การกำหนดมาตรฐานของต้นทุน และการรายงานผลผลการวิจัยพบว่าสามารถลดต้นทุนคุณภาพได้ถึง 12% ภายในระยะเวลา 1 เดือนหลังจากการทดลองใช้ระบบต้นทุนคุณภาพ

6) Laszlo George P, 1997

บทความนี้เป็นกรกล่าวถึงการนำต้นทุนคุณภาพมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการชักจูงให้ผู้บริหารได้เห็นความสำคัญ และมีการริเริ่มที่จะประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพเช่น ISO 9000 หรือ TQM ในองค์กร กระบวนการที่นำมาใช้อยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพ ซึ่งเป็นวิธีตรงที่จะนำเสนอให้แก่ฝ่ายบริหาร เพื่อได้รับการอนุมัติในการจัดทำระบบคุณภาพ นอกจากนี้ การใช้ต้นทุนคุณภาพเป็นตัวนำเสนอ นั้น เนื่องจากการที่ให้เห็นปัญหาสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไข และที่สำคัญ ในการดำเนินธุรกิจสิ่งที่คุณบริหารคำนึงถึงก็คือต้นทุนที่เป็นเป้าหมายหลักขององค์กร และในส่วนของผู้บริหารเองก็มีวิธีการที่ดีในการติดตามความมีประสิทธิภาพขององค์กร โดยมีการสร้างดัชนีวัดประสิทธิภาพ จึงนับได้ว่าการจัดทำโปรแกรมต้นทุนคุณภาพ เป็นการใช้เครื่องมือในการบริหารที่ถูกวิธี ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์กรได้อย่างต่อเนื่อง

7) สุณี ศุภกุลกิตติวัฒน์, 2538

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาตัวแบบต้นทุนเกี่ยวกับคุณภาพ โดยได้บอกถึงแนวคิด เหตุผล ทฤษฎี และการแบ่งแยกต้นทุนตลอดจนการประยุกต์ใช้ต้นทุนคุณภาพกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โครงสร้างของต้นทุนคุณภาพประกอบด้วย ต้นทุนในการป้องกัน ต้นทุนในการประเมิน และต้นทุนข้อบกพร่อง โดยใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการเป็นผลิตภัณฑ์ ภายใต้นโยบายคุณภาพของสถาบันฯ ในความคาดหวังเกี่ยวกับตัวบัณฑิต และแบ่งแยกประเภทของข้อมูลด้านต้นทุนคุณภาพ จากงานที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยยังไม่มีเก็บข้อมูลในรูปของตัวเงินเข้ามาเกี่ยวข้อง จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่างานที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการป้องกันจะมีมากที่สุด อันได้แก่ต้นทุนที่เกิดจากการวางแผนป้องกันเพื่อให้บัณฑิตมีคุณภาพตามนโยบายคุณภาพของสถาบันฯ ต้นทุนในการประเมิน และต้นทุนข้อบกพร่องจะมีงานที่เกี่ยวข้องรองลงมาตามลำดับ