

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ ได้แก่ เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) และเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ New 7 QC Tools โดยผู้วิจัยได้นำแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) และแผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) มาใช้ในการดำเนินงานวิจัย นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมอีกด้วย โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังนี้

2.1.1 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

2.1.2 ขั้นตอนการดำเนินการ QFD แบบ 4 เฟส

2.1.3 New 7 QC Tools

2.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุความผิดพลาดจากบุคคล

2.1.5 แนวคิดและรูปแบบการฝึกอบรมด้านอาชีพและการพัฒนาฐานความ

สามารถ

2.1.6 การวัดผลการปฏิบัติงาน

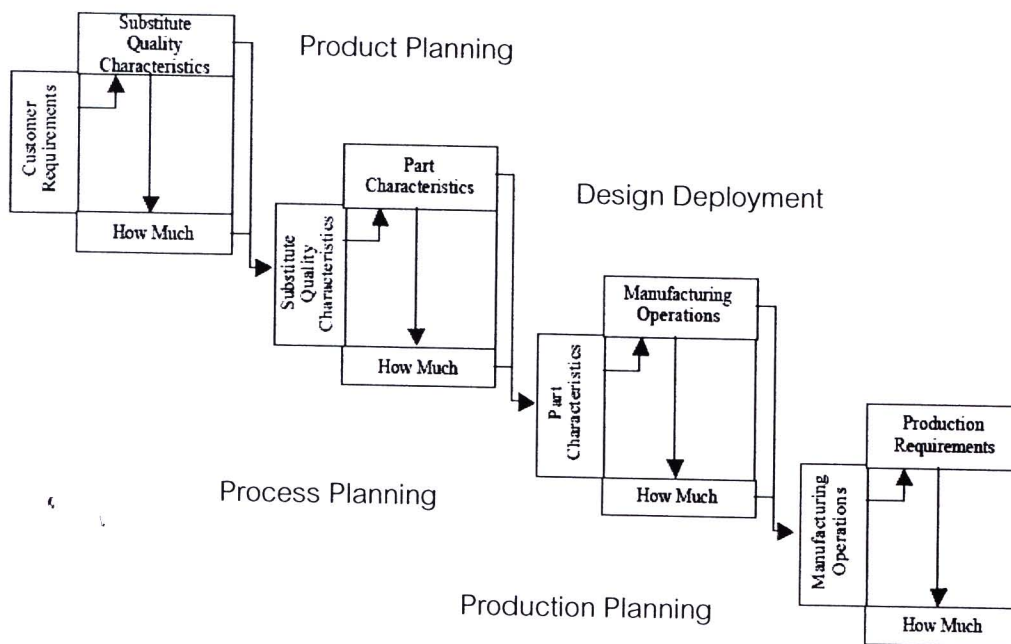
2.1.1 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพหรือ QFD เป็นเครื่องมือในการวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการนำเอาความต้องการของลูกค้าและข้อเรียกร้องของลูกค้ามาประเมินเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า เทคนิค QFD เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดโครงสร้างเพื่อการออกแบบ วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการ โดยเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งเทคนิค QFD จะช่วยระบุความต้องการของลูกค้าได้อย่างชัดเจน และช่วยประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากน้อยเพียงใด

เทคนิคQFD ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Dr. Yoji Akao ซึ่งได้นำมาใช้เป็นครั้งแรกในอุตสาหกรรมของบริษัทยูนิปรีประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี ค.ศ.1972 หลังจากนั้นบริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ จนกระทั่งแพร่หลายไปถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับบริษัทโตโยต้า ในปัจจุบัน QFD ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วญี่ปุ่นแม้แต่อุตสาหกรรมบริการก็พบว่า QFD สามารถช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญของคุณภาพมากขึ้น สำหรับประเทศอเมริกา QFD เริ่มต้นขึ้นประมาณปี ค.ศ.1984 โดยฟอร์ด มอเตอร์ ซึ่งได้ตั้งFord Supplier Institute ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับฟอร์ด ต่อมาสถาบันดังกล่าวได้กลายเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหาผลกำไร ชื่อ American Supplier Institute (ASI) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้คำปรึกษาทางด้าน QFD

วิธีการของเทคนิคการ QFD เป็นการส่งผ่านความต้องการของลูกค้าไปยังแต่ละขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการ ไปจนถึงการนำเอาไปใช้ในการดำเนินการ โดยเทคนิค QFD ให้เมทริกซ์ที่ต่อเนื่องกันในการแปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ โดย เมทริกซ์ของ QFD จะแบ่งออกเป็น 4 เฟส ดังนี้

1. การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix)
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Deployment Matrix)
3. การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)
4. การวางแผนการผลิต (Production Planning)

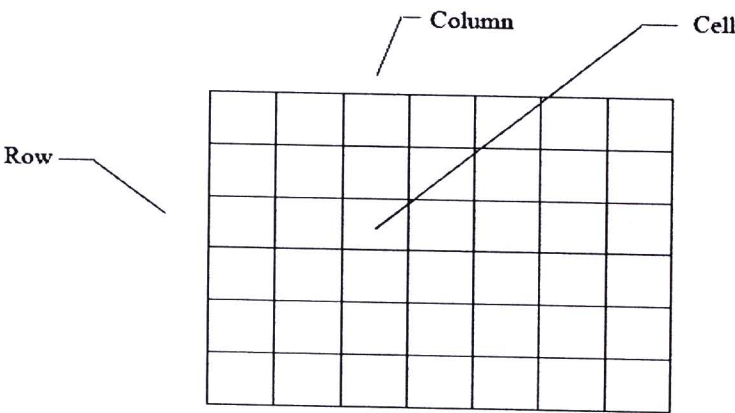


รูปที่ 2.1 กระบวนการของ QFD 4 เฟส

โดย QFD มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญ คือ รูปแบบของ QFD เมทริกซ์ และ บ้านแห่งคุณภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 รูปแบบพื้นฐานของ QFD เมทริกซ์

เมทริกซ์เป็นเครื่องมือที่ง่ายแต่มีอำนาจมากและเป็นหัวใจสำคัญของ QFD ซึ่งเมทริกซ์เป็นแผนผังรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ถูกแบ่งออกเป็นแถวตั้งหรือสดมภ์ (Columns) หลาย ๆ สดมภ์ และแถวนอน (Rows) หลาย ๆ แถว ช่องที่ตัดกันระหว่างสดมภ์และแถวนอนแต่ละคู่เรียกว่า เซล (Cell) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในแถวนอนและปัจจัยในสดมภ์ (วรรณวรงค์ กลิ่นสุวรรณ, 2545) ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ลักษณะแผนผังของเมทริกซ์

ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์ในเมทริกซ์ แสดงในรูปที่ 2.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปัจจัย C ในแถวบนมีความสัมพันธ์กับปัจจัย 3 ในสดมภ์

	1	2	3	4	5	6	7
A							
B							
C			●				
D							
E							
F							

รูปที่ 2.3 การใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมทริกซ์

ตัวอย่างการให้ความสัมพันธ์แบบหลายความสัมพันธ์แสดงในรูปที่ 2.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัจจัยในแถวบนมีความสัมพันธ์กับหลาย ๆ ปัจจัยในสดมภ์ เช่น ปัจจัย C ในแถวบนมีความสัมพันธ์กับปัจจัย 1, 3, 4 และ 7 ในสดมภ์ เป็นต้น

	1	2	3	4	5	6	7
A	●				●		
B	●	●					
C	●		●	●			●
D						●	
E				●			
F			●				

รูปที่ 2.4 การใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมทริกซ์มากกว่า 1 คู่

ลักษณะความสัมพันธ์ที่แสดงในรูปที่ 2.3 และ 2.4 แสดงให้เห็นถึงแต่ละคู่ของความสัมพัธ์มีระดับความสัมพันธ์เท่ากันทุกคู่ แต่โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาและทางเลือกที่เหมาะสมนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละคู่จะมีระดับความสัมพันธ์ที่มากน้อยต่างกันไป ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและเป้าหมายที่กำหนดไว้ แผนผังเมทริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) เป็นเมทริกซ์ที่มีการแบ่งระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยให้มีความแตกต่างกันใน QFD จะใช้ทั้งสัญลักษณ์และตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยแต่ละคู่ เช่น

- ปัจจัย A ในแนวนอนมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับปัจจัย 1 ในสดมภ์
- ปัจจัย A ในแนวนอนมีความสัมพันธ์อย่างมากกับปัจจัย 2 และ 4 ในสดมภ์
- ปัจจัย A ในแนวนอนมีความสัมพันธ์น้อยมากกับปัจจัย 5 ในสดมภ์

ซึ่งตัวอย่างเมทริกซ์ความสัมพันธ์แบบที่มีการแสดงระดับความสัมพันธ์โดยการใช้สัญลักษณ์แสดงดังรูปที่ 2.5



	1	2	3	4	5	6	7
A	○	●		●	△		
B					○		
C	△	○		●			●
D		○		●		○	△
E		△		○	●		
F							

- △ Slight or possible relationship
- Moderate relationship
- Strong relationship

รูปที่ 2.5 ลักษณะการใช้สัญลักษณ์เพื่อระบุระดับของความสัมพันธ์ในเมทริกซ์

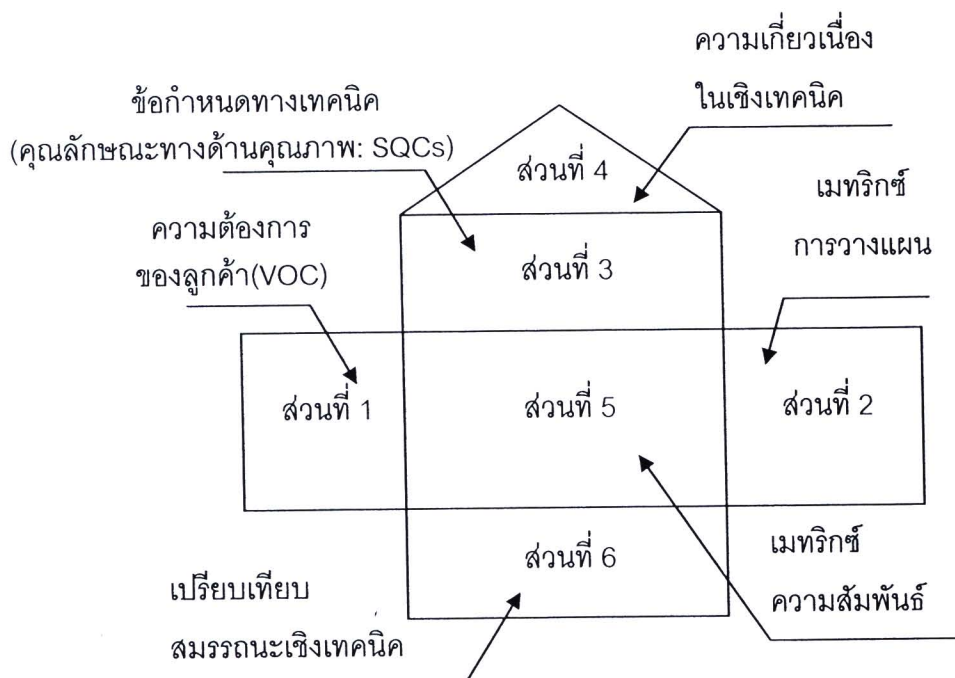
การเลือกใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนั้น ไม่มีข้อกำหนดตายตัวขึ้นอยู่กับพิจารณาเลือกของผู้ใช้งาน โดยการใช้ตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแทนการใช้สัญลักษณ์ แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.6 โดยตัวเลขที่แสดงอยู่ด้านล่างของเมทริกซ์แสดงถึงผลบวกของค่าระดับความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยในสดมภ์ จากรูปที่ 2.6 ผลรวมของระดับความสัมพันธ์ของปัจจัย “4” ในสดมภ์เท่ากับ 30 ซึ่งมีค่ามากที่สุด จึงถือว่าปัจจัย “4” นี้มีความสำคัญมากที่สุด

	1	2	3	4	5	6	7
A	3	9		9	1		
B					3		
C	1			9			9
D		3		9		3	1
E		3		3	9		
F		1					
	4	16	0	30	13	3	10

รูปที่ 2.6 การใช้ตัวเลขเพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์ในเมทริกซ์

2.1.1.2 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

บ้านแห่งคุณภาพเป็นการรวบรวมความคิดเห็นและความต้องการของลูกค้าว่าอยากให้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการมีคุณสมบัติอะไรบ้าง เพื่อให้ทราบว่าลูกค้าต้องการอะไร แล้วให้นำน้ำหนักความสำคัญแก่คุณลักษณะนั้นๆ ซึ่งวิธีการรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้านี้ทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแปลงความหมายของความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) ให้เป็นคำแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics : SQCs) ซึ่งเป็นศัพท์ทางเทคนิคหรือข้อกำหนดที่ใช้กันภายในองค์กร เพื่อแสดงว่าจะทำอย่างไร จึงจะทำให้ได้สิ่งที่ลูกค้าต้องการ จากนั้นจัดลำดับความสำคัญว่า ทีมงานควรเริ่มที่การพัฒนา SQCs ตัวใดก่อนโดยเริ่มที่ SQCs ที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้า ในบางกรณีอาจเริ่มที่ SQCs ที่มีความจำเป็นหรือที่เป็นไปได้มากที่สุดก่อน ระหว่าง SQCs เหล่านี้อาจมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน จะต้องสามารถระบุได้ว่า SQCs ตัวใดสัมพันธ์กันอย่างไร ขัดแย้งกันหรือเสริมกันมากน้อยเพียงใด ซึ่ง House of Quality : HOQ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 6 ส่วน (ดัดแปลงจาก สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์ ,2550:52) แสดงดังรูปที่ 2.7



รูป 2.7 โครงสร้างของบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality)

โดยส่วนประกอบทั้ง 6 ส่วนของ House of Quality (HOQ) ประกอบไปด้วย

1) ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement)

ข้อมูลเรื่องความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) จะถูกกรอกลงในส่วนทางซ้ายของ House of Quality ซึ่งอาจจะมีการจัดแบ่งข้อมูลเรื่องความต้องการของลูกค้าออกเป็นลำดับชั้นประมาณ 2-3 ชั้น เพื่อง่ายต่อการอ่านและการให้คะแนนความสำคัญ

2) เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix)

เป็นส่วนของการประเมินความพึงพอใจของความต้องการของลูกค้าโดยเป็นการเปรียบเทียบ ความพึงพอใจของลูกค้าที่ให้ต่อผลิตภัณฑ์หรือบริการของบริษัทเราเปรียบเทียบกับคู่แข่ง โดยอาจใช้การให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5

3) ความต้องการทางเทคนิค (Internal Technical Requirement)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics: SQCs) ซึ่งเป็นส่วนบนของ House of Quality ตัวอย่างของ SQCs เช่น ตัววัดผลงาน (Performance Measurement) หน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (Product functions) ระบบย่อยของผลิตภัณฑ์ (Product Subsystems) และขั้นตอนในกระบวนการ (Process Steps)

4) ความเกี่ยวเนื่องในเชิงเทคนิค (Correlation Matrix)

เป็นส่วนของการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (SQCs) แต่ละตัว มักจะถูกแสดงในรูปของสัญลักษณ์เพื่อระบุว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันหรือขัดแย้งกันในทิศทางใด สัญลักษณ์ของความเกี่ยวเนื่องในเชิงเทคนิคจะถูกกรอกลงในส่วนยอดของบ้านแห่งคุณภาพ

5) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationship Matrix)

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) และ ความต้องการทางเทคนิคหรือคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (SQCs) มักจะถูกแสดงโดยสัญลักษณ์เพื่อระบุว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สัญลักษณ์นี้จะถูกกรอกลงในส่วนตรงกลางของ House of Quality หรือเรียกส่วนนี้ว่า Relation Matrix

6) เปรียบเทียบสมรรถนะเชิงเทคนิค (Technical Benchmark)

เป็นส่วนของการเปรียบเทียบระหว่างบริษัทที่ดำเนินการศึกษาและบริษัทคู่แข่ง (Competitive benchmarks) โดยประเมินความสามารถทางเทคนิคในการผลิตหรือการให้บริการ โดยใช้การให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 ในหัวข้อของลักษณะเฉพาะทางคุณภาพเดียวกัน

2.1.2 ขั้นตอนการดำเนินการ QFD แบบ 4 เฟส

2.1.2.1 สร้างเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ

ขั้นตอนการสร้างเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. สำรวจความคิดเห็นของลูกค้า Voice of Customer คือ ขั้นตอนการสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า โดยใช้การทำแบบสอบถามหรือสัมภาษณ์ลูกค้าโดยตรง จากข้อร้องเรียนที่ได้รับหรือจากการจำแนกข้อร้องเรียนตามสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2. นำเอารายการความต้องการปัจจัยต่างๆของระบบการฝึกอบรม มาจัดกลุ่มคุณลักษณะความต้องการ โดยใช้แผนภาพกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) และรวบรวมคุณลักษณะของความต้องการที่มีความซ้ำซ้อนเข้าด้วยกันโดยใช้แผนภูมิต้นไม้

3. จัดทำแบบสอบถามโดยนำเอาข้อมูลความต้องการที่ได้เรียบเรียงและจัดกลุ่มแล้วมาจัดทำแบบสอบถาม 2 ชุด คือ

1) แบบสอบถามเพื่อหาลำดับความสำคัญของแต่ละความต้องการปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในระบบการฝึกอบรม

2) แบบสอบถามเพื่อหาข้อมูลความพึงพอใจในระบบการฝึกอบรมของบริษัทกรณีศึกษา และ เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจกับบริษัทคู่แข่งที่เป็นบริษัทประเภทเดียวกัน

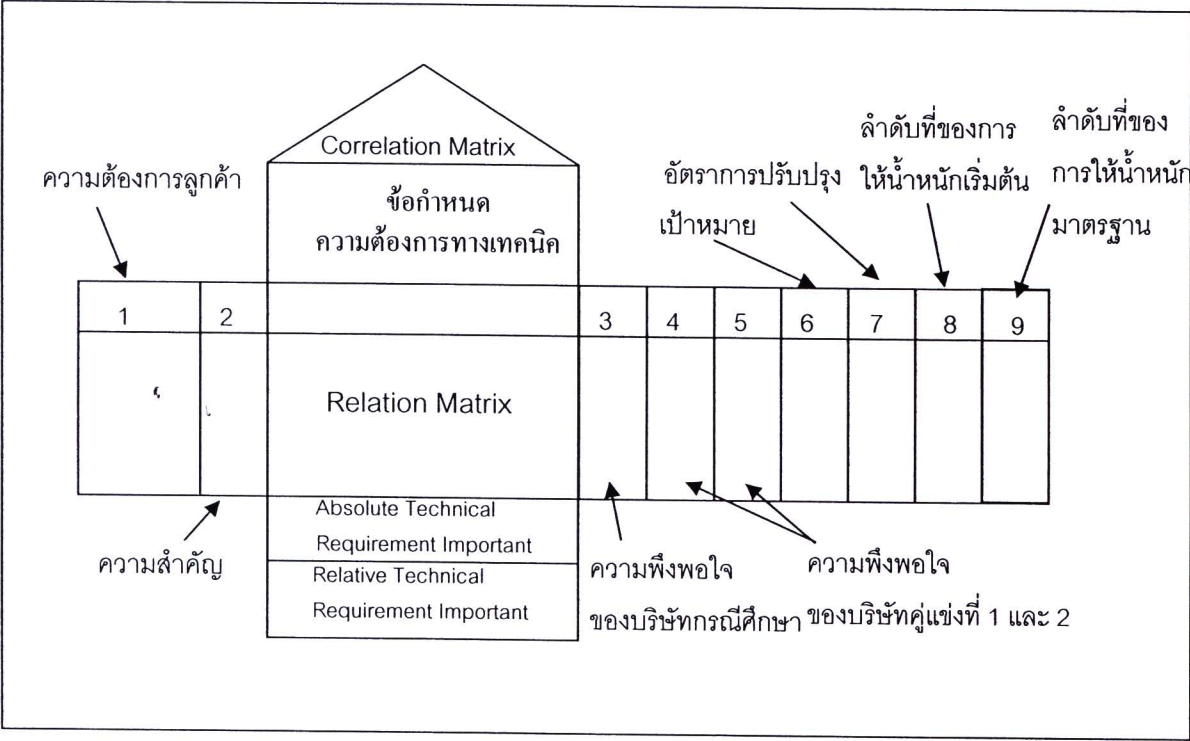
4. หาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม โดยหลังจากที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม จะเอาข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นลักษณะการให้ระดับคะแนน ดังนั้นจึงใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต โดยใช้สมการคำนวณดังนี้

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N_1 \times N_2 \times N_3 \times \dots \times N_n}$$

โดยที่ N = ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

1, 2, 3, ..., n = จำนวนข้อมูล

5. สร้างเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือ HOQ โดยกรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) ที่ได้ใน สดมภ์ที่1 ของ HOQ ตามรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

6. ใส่คะแนนความสำคัญโดยเฉลี่ย (Average customer importance rating) ที่ได้จากแบบสอบถาม ในแต่ละความต้องการของลูกค้า ลงในสดมภ์ที่ 2 (Customer Important)

7. ใส่คะแนนความพึงพอใจที่ลูกค้าให้แก่ผลิตภัณฑ์ของเรา และคะแนนความพึงพอใจของคู่แข่ง (Customer rating หรือ Customer Assessment) โดยเป็นคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามหลังจากที่ทำการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) แล้ว โดยคะแนนนี้จะถูกกรอกในผนังทางขวาของ HOQ

8. กำหนดเป้าหมายที่บริษัทต้องการออกแบบบนพื้นฐานความต้องการ ซึ่งในส่วนนี้กำหนดให้เท่ากับค่าสูงสุดระหว่างความพึงพอใจของบริษัทการศึกษาและคู่แข่ง

9. คำนวณหาอัตราการปรับปรุง โดยเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายที่ต้องการกับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัททำได้ โดยใช้สมการ

$$\text{อัตราการปรับปรุง} = \frac{\text{เป้าหมาย}}{\text{ความสามารถปัจจุบัน}}$$

10. คำนวณหาลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น ซึ่งคำนวณได้จากสมการ
ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น = ความสำคัญของความต้องการ x อัตราการปรับปรุง

11. หาลำดับที่ของการให้น้ำหนักมาตรฐาน เป็นการแสดงลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้นในรูปของเปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจากสมการ

ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน =
$$\frac{\text{ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{ผลรวมของลำดับที่การให้น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100\%$$

12. กำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค หรือ SQCs และกำหนดค่าความเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย โดยข้อกำหนดทางเทคนิคและค่าความเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายจะถูกกรอกลงในเพดานของ HOQ ตัวอย่างของข้อกำหนดทางเทคนิค หรือ SQCs เช่น ตัววัดผลงาน (Performance Measurement) หน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (Product function) ระบบย่อยของผลิตภัณฑ์ (Product Subsystem) และขั้นตอนของกระบวนการ (Process Steps) หลังจากนั้นจะทำการกำหนดค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง โดยจะแสดงเป็นสัญลักษณ์ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
↑	ยิ่งมากยิ่งดี
○	เป้าหมายเหมาะสม
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี

13. ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า (VOC) และข้อกำหนดทางเทคนิค (SQCs) โดยใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลขเพื่อระบุว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สัญลักษณ์นี้จะถูกกรอกลงในช่องของ HOQ (Relation Matrix) โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ มีดังนี้

สัญลักษณ์	คะแนน	ความสัมพันธ์
ว่าง	0	ไม่มีความสัมพันธ์
△	1	มีความสัมพันธ์น้อย
○	3	มีความสัมพันธ์ปานกลาง
⊙	9	มีความสัมพันธ์มาก

14. ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละตัว มักถูกแสดงในรูปของสัญลักษณ์ เพื่อระบุว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร สนับสนุนกัน หรือขัดแย้งกันในทิศทางใด สัญลักษณ์จะถูกกรอกลงในส่วนของหลังคาของ HOQ หรือเรียกว่า Correlation Matrix ตัวอย่างของสัญลักษณ์ ที่ใช้แสดงดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
✓✓	Strong positive impact
✓	Moderate positive impact
<blank>	No impact
×	Moderate negative impact
×	Strong negative impact

15. หาค่าลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) เป็นการหาเทคนิคที่ทางบริษัทจะนำเอามาใช้เพื่อทำการปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าโดยประกอบไปด้วย 2 ส่วนย่อย คือ

15.1) คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Important) เป็นการบอกลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทางคำนวณโดยใช้สูตร

คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

$$= \sum (\text{ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคต่อความต้องการของลูกค้า} \times \text{ลำดับที่ของการให้น้หนักเริ่มต้น})$$

15.2) คำนำน้หนักความสำคัญของ ข้อกำหนดทางเทคนิคเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important) โดยคำนวณได้ตามสมการ

คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยการเปรียบเทียบ

$$= \frac{\text{คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}}{\text{ผลรวมของคำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}} \times 100\%$$

2.1.2.2 สร้างเมทริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Deployment)

เมทริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นส่วนที่กระจายหรือแยกส่วนประกอบคุณลักษณะของสินค้าหรือบริการโดยพิจารณาถึงส่วนประกอบย่อยที่จะสามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดทางเทคนิคที่นำมาใช้ได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. เลือกความต้องการทางเทคนิคที่นำมาใช้ โดยพิจารณาจากความสำคัญที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยใช้ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยการเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important) ที่มีความสำคัญมากที่สุด 80% ของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคเชิงเปรียบเทียบทั้งหมด และนำความต้องการที่ได้ใส่ในช่องทางซ้ายของเมทริกซ์

2. สร้างเมทริกซ์โดยประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ เช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 2.1) ค่าความสำคัญ โดยมาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคเปรียบเทียบของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

- 2.2) กำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristic) สำหรับแต่ละความต้องการทางเทคนิค โดยใช้วิธีการระดมสมอง

- 2.3) สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ โดยการให้คะแนนความสัมพันธ์แบบ 1, 3, 9 เช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

- 2.4) คำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ซึ่งประกอบด้วยค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ (Absolute Part Characteristics Important) และ ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยเปรียบเทียบ (Relative Part Characteristics Important) ซึ่งวิธีการคำนวณจะเหมือนเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

2.1.2.3 สร้างเมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาคุณสมบัติส่วนประกอบย่อยต่างๆ ที่ได้มาจากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์มาแปลงให้เป็นพารามิเตอร์ของกระบวนการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย ที่มีความสำคัญที่ได้จากเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ โดยจะทำการเลือกข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยเปรียบเทียบ (Relative Part Characteristics

Important) ที่มีความสำคัญมากที่สุด 80% ของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยเปรียบเทียบทั้งหมด หลังจากนั้นจะนำไปใส่ในช่องซ้ายมือของเมทริกซ์การวางแผน

2. สร้างเมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

2.1) ค่าความสำคัญ โดยมาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยเปรียบเทียบของเมทริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์

2.2) กำหนดพารามิเตอร์ของกระบวนการที่ควรมีสำหรับแต่ละข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย

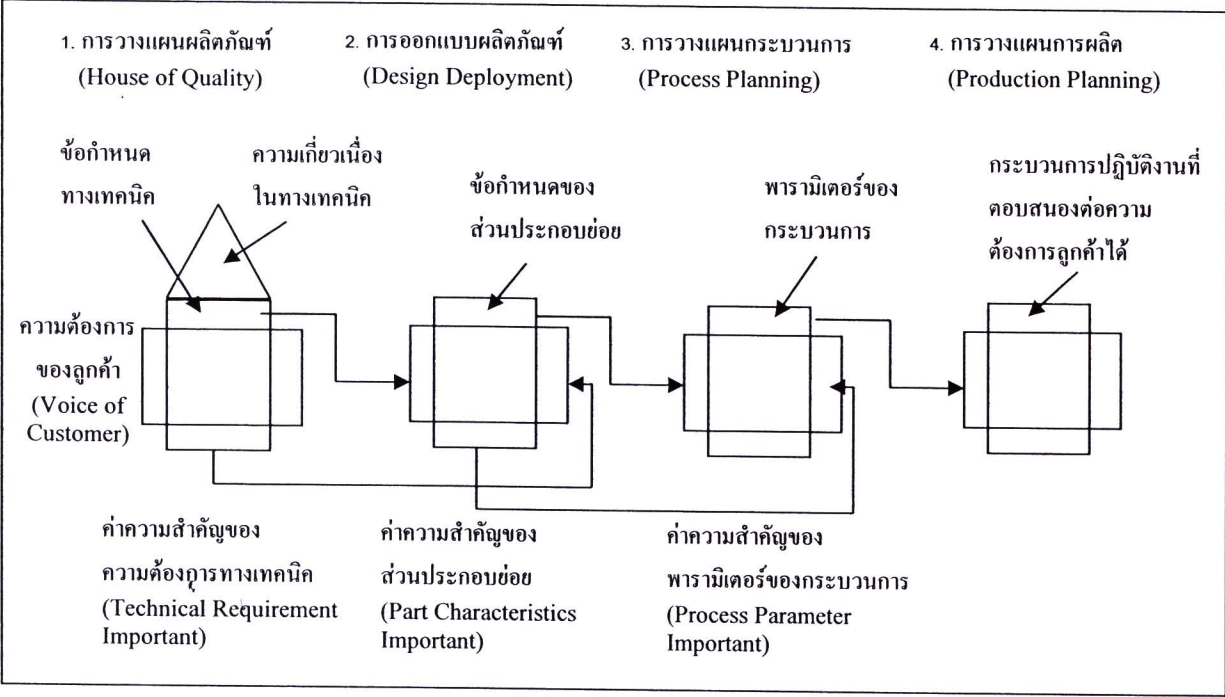
2.3) สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ โดยการให้คะแนนความสัมพันธ์แบบ 1,3,9 เช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

2.4) คำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ซึ่งประกอบด้วยค่าน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการสมบูรณ์ (Absolute Process Parameters Important) และ ค่าน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการเปรียบเทียบ (Relative Process Parameters Important) ซึ่งวิธีการคำนวณจะเหมือนเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

2.1.2.4 สร้างเมทริกซ์การวางแผนการผลิต (Production Planning)

เมทริกซ์การวางแผนการผลิต เป็นตารางหรือเอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบเนื้อหาที่จะพิจารณาในการควบคุมการปฏิบัติงาน เช่นเอกสารต่างๆ ในการอบรมพนักงาน ขั้นตอนการทำงานต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนการดำเนินการนี้ไม่จำเป็นต้องสร้างเมทริกซ์เหมือนกับ 3 เฟสแรก แต่จำเป็นต้องทำเป็นเอกสารหรือขั้นตอนในการดำเนินงาน ด้วยการระดมสมองเพื่อหาวิธีการที่ปรับปรุงที่เหมาะสม โดยขั้นตอนนี้จะเลือกพารามิเตอร์ที่สำคัญโดยเลือกจากค่าน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์เชิงเปรียบเทียบที่มีความสำคัญมากที่สุด 80% ของค่าน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการโดยเปรียบเทียบทั้งหมด

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละเมทริกซ์ของ QFD 4 เฟส แสดงได้ดังรูปที่ 2.9 (ดัดแปลงจาก อมรรัตน์ ปินตา 2546,39)



รูปที่ 2.9 การแปลงข้อมูลต่างๆ ใน QFD 4 เฟส

2.1.3 New 7 QC Tools

New 7 QC Tools เป็นชุดเครื่องมือด้านคุณภาพที่มีประโยชน์ในการผลักดันกระบวนการวางแผนซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเครื่องมือสำหรับควบคุมคุณภาพทั้ง 7 นี้ประกอบด้วย แผนผังการจัดกลุ่ม (Affinity Diagram) แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) แผนผังความสัมพันธ์ (Relations Diagram) แผนผังเมทริกซ์ (Interrelationship Diagram) แผนภูมิโปรแกรมกระบวนการตัดสินใจ (Process Decision Program Charts: PDPC) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเมทริกซ์ (Matrix Data Analysis) แผนผังลูกศร (Arrow Diagram)

โดยเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย ซึ่งจะใช้ในการดำเนินการเทคนิค QFD จำนวน 2 เครื่องมือ คือ แผนผังการจัดกลุ่ม และแผนผังต้นไม้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.3.1 แผนผังการจัดกลุ่ม (Affinity Diagrams)

แผนผังการจัดกลุ่ม เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับช่วยแก้ไขความสับสน และการนำปัญหา มาสร้างเป็นภาพที่ชัดเจน แผนผังนี้ทำได้โดยการรวบรวมข้อเท็จจริงทั้งหลาย ความเห็น และความคิดเห็นในรูปแบบของข้อมูลที่เป็นคำพูด และสังเคราะห์เข้าด้วยกัน

เป็นแผนผังเดียว โดยมีการเชื่อมโยงกันตามธรรมชาติ ประโยชน์ของแผนผังการจัดกลุ่ม คือเป็นเทคนิคการจัดระเบียบที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อดีหลักของแผนผังการจัดกลุ่มมีดังนี้

- 1) สามารถหาปัญหาขึ้นมาโดยกลั่นกรองข้อมูลที่เป็นคำพูดจากสถานการณ์ที่ยุ่งเหยิง และนำมาจัดแยกออกเป็นกลุ่มตามธรรมชาติ
- 2) ทำให้เกิดแนวความคิดใหม่
- 3) เปิดทางให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องสามารถเห็นปัญหาได้อย่างชัดเจน
- 4) เป็นการรวมความคิดของสมาชิกกลุ่มทุกคนเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ลงมือทำ

2.1.3.2 แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)

แผนผังต้นไม้เป็นการประยุกต์วิธีการที่เริ่มพัฒนามาจากการวิเคราะห์หน้าทำงานในวิศวกรรมคุณค่า วิธีการนี้เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์ หรือผลงาน และดำเนินการพัฒนากลยุทธ์สืบต่อมาเรื่อยๆ เพื่อการบรรลุผลสำเร็จ แผนผังต้นไม้นี้จะทำให้เกิดแนวทางเฉพาะสำหรับแก้ปัญหา หรือการพัฒนากลยุทธ์ สำหรับข้อดีของแผนผังต้นไม้มีดังนี้

- 1) แผนผังต้นไม้ทำให้มีกลยุทธ์สืบต่อมาเรื่อยๆ เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งถูกพัฒนาอย่างมีระบบ และมีเหตุผลทำให้ไม่ตกการที่สำคัญไป
- 2) แผนผังต้นไม้ทำให้การตกลงกันภายในกลุ่มง่ายขึ้น
- 3) แผนผังต้นไม้จะบ่งชี้ และแสดงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหอย่างชัดเจน

2.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุความผิดพลาดจากบุคคล

Gryna(2001) ได้สรุปสาเหตุของความผิดพลาดของพนักงานโดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ ดร.จูราน ว่า สาเหตุหลักๆ ของความผิดพลาดของคนเกิดจาก 4 สาเหตุหลัก ดังนี้

1. ความผิดพลาดจากความเผลอเรอ (Inadvertent Error)

เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากพนักงานไม่สามารถทำงานอย่างตั้งใจตลอดเวลา โดยแบ่งสาเหตุของความผิดพลาดประเภทนี้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) ความผิดพลาดที่ไม่ตั้งใจ (Unintentional Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยที่ตัวพนักงานก็ไม่ต้องการให้เกิดความผิดพลาด

2) ความผิดพลาดที่มาจากความไม่เจตนา (Unwitting Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยที่ขณะเกิดนั้น พนักงานไม่มีเจตนาที่จะทำให้เกิด หรือพนักงานไม่ทราบว่าทำแล้วจะเกิดความผิดพลาดขึ้น

3) ความผิดพลาดที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ (Unpredictable Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่มีพฤติกรรมเกิดขึ้นอย่างสุ่ม เป็นลักษณะความผิดพลาดของพนักงานเกิดขึ้นจากสาเหตุความผิดพลาดอย่างสุ่ม

2. ความผิดพลาดจากเทคนิค (Technique Error)

ความผิดพลาดประเภทนี้ มีสาเหตุมาจากพนักงานขาดทักษะ เทคนิคหรือความรู้ที่จำเป็นบางประการ โดยทั่วไปแล้วความผิดพลาดประเภทนี้แบ่งออกตามสาเหตุได้เป็น 4 ประเภทคือ

1) ความผิดพลาดที่ไม่ตั้งใจ (Unintentional Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยที่ตัวพนักงานก็ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น

2) ความผิดพลาดที่ระบุได้ (Specific Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับลักษณะข้อบกพร่องที่แน่นอนประการหนึ่ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่พนักงานขาดความรู้ในเทคนิคที่สำคัญในการทำงานไป

3) ความผิดพลาดที่สม่ำเสมอ (Consistent Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่บุคลากรไม่มีความรู้ในเทคนิคที่จำเป็นบางประการจะทำให้มีข้อบกพร่องในการทำงานมากกว่าอย่างสม่ำเสมอเมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรที่มีความรู้ในเทคนิค

4) ความผิดพลาดที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (Unavoidable Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดจากการที่มีพนักงานไม่เข้าใจว่าจะต้องทำงานอะไร จึงทำให้เขาทำความผิดพลาดที่มากกว่าบุคลากรอื่นๆ ที่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไรอยู่เสมอ

3. ความผิดพลาดจากความตั้งใจ (Conscious Error)

เป็นความผิดพลาดแบบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปจะประกอบด้วยสาเหตุ 3 ประการคือ

1) ความผิดพลาดโดยเจตนา (Witting Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขณะที่พนักงานที่ทำผิดพลาดนั้น มีความตระหนักและทราบถึงความผิดพลาดนั้น

2) ความผิดพลาดแบบตั้งใจ (Intentional Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากความจงใจกระทำของพนักงาน



3) ความผิดพลาดแบบดื้อรั้น (Persistent Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการที่พนักงานไม่พยายามจะเลิกกระทำถึงแม้ทราบดีว่ากระทำไปแล้วจะเกิดความผิดพลาด

4. ความผิดพลาดจากการสื่อสาร (Communication Error)

ความผิดพลาดประเภทนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1) ความผิดพลาดเนื่องจากการไม่ได้สื่อสาร (Communication Omitted Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่มีสาเหตุจากการสื่อสารที่ไม่เพียงพอ โดยเกิดจากการไม่ได้สื่อสารให้กับพนักงานทราบและเข้าใจอย่างครบถ้วน

2) ความผิดพลาดเนื่องจากความละเลยต่อการสื่อสาร (Communication Inhibited Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่มีสาเหตุจากการเพิกเฉยของผู้บริหาร ต่อความพยายามให้พนักงานเสนอข้อคิดเห็น

3) ความผิดพลาดจากความคลาดเคลื่อนของการสื่อสาร (Transmission Error) หมายถึง ความผิดพลาดที่มีสาเหตุจากความเข้าใจผิดของผู้ปฏิบัติงานจากภาษาพูดคุยกัน

2.1.5 แนวคิดและรูปแบบการฝึกอบรมด้านอาชีพและการพัฒนาฐานความสามารถ

วุฒิพลได้อธิบายแนวคิดและรูปแบบของการฝึกอบรมด้านอาชีพและพัฒนาฐานความสามารถ โดยยกทฤษฎีของ Blank (Blank, 1982 อ้างถึงในวุฒิพล สกลเกียรติ, 2546:72) วิธีการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาพื้นฐานความสามารถ (Competency-based approach) มีความแตกต่างจากการฝึกอบรมทั่วไป ดังนี้

1. หัวข้อการฝึกอบรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำเป็นต้องอบรมจะขึ้นอยู่กับงานความสามารถ หรือสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับงานในอาชีพ ลักษณะของความสามารถ หรือสมรรถนะนี้ สามารถใช้ประโยชน์กับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด

2. การฝึกอบรมจะเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ถ้าการอบรมได้รับการออกแบบมาอย่างดี การฝึกอบรมด้านอาชีพและพัฒนาพื้นฐานความสามารถเป็นการอบรมหรือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้อบรมเข้าใจได้ง่ายและสามารถปฏิบัติงานในแต่ละภาระงานได้ เครื่องมือสำหรับการฝึกอบรมที่ดีนั้นจะถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนจะสามารถเร่ง หด หรือลดความเร็ว หรือสามารถทบทวนการเรียนรู้ได้ ในแต่ละส่วนของการสอน โดยจะมีการป้อนข้อมูลย้อนกลับ ตลอดกระบวนการของการเรียนรู้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ไขการปฏิบัติงานของตนเองได้

3. การที่ผู้เรียนพัฒนาจากภาระงานหนึ่งเปลี่ยนไปสู่อีกภาระงานหนึ่ง จะต้องให้ระยะเวลาเพียงพอให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างถ่องแท้ในแต่ละภาระงานก่อน ที่จะได้รับคามยินยอมให้ก้าวขึ้นไปสู่ภาระงานอีกระดับหนึ่ง

4. การวัดผลการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนปฏิบัติงานได้และปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละภาระงานนั้น จะต้องนำเอาผลของการปฏิบัติงาน มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้

โปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาพื้นฐานความสามารถ แบ่งออกเป็น 12 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดและบรรยายลักษณะเฉพาะของอาชีพ

ส่วนใหญ่การเรียนรู้ในงานอาชีพมักเป็นการเรียนรู้แบบกว้างๆ แต่การจัดการฝึกอบรมแบบระบบฐานความสามารถนี้ควรเป็นการระบุงานอาชีพหรือภาระงานที่เฉพาะเจาะจงลงไป ในขอบข่ายโปรแกรมการเรียนรู้อาชีพแบบกว้างๆ นั้นด้วย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกภาระงานเฉพาะอย่างนั้น ๆ ตามความต้องการ

2. กำหนดพื้นฐานทั่วไปที่จำเป็นของผู้เรียน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนจำแนกความสามารถและความถนัดของผู้เรียนตามความจำเป็น เพื่อเป็นข้อมูลในการให้คำปรึกษาแนะแนวในการเลือกโปรแกรมการฝึกอบรม และภาระงานเฉพาะที่เหมาะสม

3. กำหนดและตรวจสอบหน้าที่ซึ่งปฏิบัติจริงในการะงาน

การฝึกอบรมแบบพื้นฐานความสามารถ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงาน ในงานของตนได้ ดังนั้นรูปแบบของการฝึกอบรมจะถูกสร้างขึ้นตามสภาพความเป็นจริงของงาน และตามสภาพการปฏิบัติงานของคนงาน และการตรวจสอบหน้าที่ภาระงาน การแจกแจงรายละเอียดของภาระงาน อาจใช้การสังเกตจากคนงานที่ทำงานอยู่ หรือจากการซักถาม เก็บข้อมูลด้านการปฏิบัติงานจากคนงาน หรืออาจใช้เครื่องมือจากหน่วยงานภายนอก เช่นแบบวัดหรือแบบสำรวจ

4. วิเคราะห์ภาระงานและความรู้ที่จำเป็นของภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงาน เป็นกระบวนการของการแจกแจงและกำหนดขอบข่ายของทักษะ ความรู้ รวมถึงทัศนคติเฉพาะพิเศษสำหรับงานนั้นๆ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างผู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้กับผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติงานนั้นได้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์งานจะต้องมีการวิเคราะห์ในรายละเอียด เป็นข้อๆ ทั้งขั้นตอนกระบวนการทำงาน ความรู้

ที่จำเป็นในการทำงานตลอดจนวิเคราะห์ค่านิยมและทัศนคติ โดยการวิเคราะห์ภาระงานควรพิจารณาองค์ประกอบ 6 ประการหลัก ดังนี้

- 1) ขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด
- 2) ความรู้ทางเทคนิคที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นอย่างถูกต้อง
- 3) ข้อมูลพื้นฐานหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องทำความเข้าใจหรือจำเป็นต่อการปฏิบัติงานในภาระงาน
- 4) ความรู้และทักษะทางด้านความปลอดภัย
- 5) การใช้เครื่องมือเฉพาะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในภาระงานเฉพาะ
- 6) ทัศนคติต่อการปฏิบัติงานในภาระงานอย่างมีประสิทธิภาพในงานนั้น ๆ

5. กำหนดเป้าหมายหรือผลลัพธ์สุดท้ายของการปฏิบัติงานที่ต้องการ

การกำหนดเป้าหมาย เป็นการกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ โดยระบุเป็นข้อความสรุปเพื่ออธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำ นอกจากนั้นยังอธิบายถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นภายใต้การทำงานนั้น โดยเฉพาะการปฏิบัติงานตามภาระงาน และตามวิธีการที่ถูกต้อง ที่ผู้เรียนต้องกระทำเพื่อให้งานเกิดสัมฤทธิ์ผล ฉะนั้นเป้าหมายสุดท้ายแต่ละข้อต้องระบุ สิ่งที่ต้องกระทำภายใต้เงื่อนไขอะไร และวิธีการที่ดีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพิจารณาดัดสินใจ การเขียนเป้าหมายที่เป็นผลลัพธ์สุดท้ายของการปฏิบัติงานที่ต้องการในแต่ละภาระงานจะช่วยพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้และแบบวัดหรือแบบทดสอบสำหรับการเรียนรู้

6. จัดลำดับภาระงานและเป้าหมายที่เป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ

การจัดลำดับขั้นตอนของภาระงานอาจทำได้โดยการจดบันทึกรายการต่าง ๆ ที่ต้องการซึ่งผู้เรียนจะได้มาจากการพิจารณาดัดสินใจสิ่งที่เขาอยากจะเรียนรู้ในภาระงานใหม่ และอาจให้ที่ปรึกษากลุ่มเป็นผู้พิจารณาหรือให้ความชัดเจน

7. พัฒนาแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

การทดสอบวัดผลหลังการเรียนรู้ และวัดผลในการปฏิบัติงาน เป็นสิ่งที่ทำให้มั่นใจได้ว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังจากที่ผ่านมาการฝึกอบรมจะมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานเพียงพอที่จะปฏิบัติงานในภาระงานนั้นได้จริงหรือไม่ โดยมีหลักการ 4 ประการสำหรับการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลคือ

- 1) การวัดผลที่ดี ควรวัดระดับความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรมเพื่อพิจารณาว่าเขาควรเริ่มต้น ณ จุดใด และเมื่อไรที่เขาควรได้รับการยอมรับหรือได้เรียนรู้มาจนถึงระดับที่เพียงพอต่อการทำงานในหน้าที่ใดๆ แล้ว

2) การวัดผลการฝึกอบรม ควรมีการวัดผลระหว่างการฝึกอบรมหรือระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถนำเอาข้อมูลการวัดผลนั้น สะท้อนกลับไปเพื่อการปรับปรุงการฝึกอบรม

3) การประเมินวัดผลการฝึกอบรมในขั้นสุดท้ายจะต้องเป็นการประเมินความรู้ความสามารถโดยรวมที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในภาระงานนั้น ๆ

4) การใช้แบบทดสอบมีผลต่อการตัดสินใจในเรื่องการฝึกอบรมโดยเฉพาะด้านวัสดุอุปกรณ์ ประสบการณ์ที่ได้และผู้สอน

8. พัฒนาแบบทดสอบข้อเขียน

การทดสอบโดยวิธีการสอบข้อเขียน เป็นการประเมินความรู้โดยรวมในภาระงาน ความคิดรวบยอดหรือข้อความจริงของทักษะในการปฏิบัติงานในภาระนั้นๆ โดยทดสอบเพื่อเป็นการทบทวนและ เป็นการย้ำเตือนในความจำ

9. พัฒนาแบบแผนแนวทางการเรียนรู้

ในการฝึกอบรม ควรมีการจัดทำชุดแนวทางการเรียนรู้ ซึ่งเป็นชุดแนะนำสู่การฝึกอบรม ซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป้าหมาย และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยชุดแนวทางการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1) ข้อความระบุงาน เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าเรียนรู้อะไร
- 2) บทนำ บอกเหตุผลและจูงใจให้ผู้เรียนรู้
- 3) เป้าหมายสุดท้ายหรือวัตถุประสงค์ปลายทาง ซึ่งระบุเงื่อนไขเฉพาะ การกระทำหรือการปฏิบัติงานและมาตรฐานความเชี่ยวชาญทางทักษะ
- 4) วัตถุประสงค์ย่อย เป็นวัตถุประสงค์ที่เขียนไว้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน และ บ่งบอกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทักษะมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม ทั้งยังต้องการให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลจากสื่อต่างๆ

5) การตรวจสอบด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบการเรียนรู้ของตน เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างรวดเร็ว

6) แบบทดสอบข้อเขียนเพื่อประเมินความรู้ในภาระงาน

7) แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานเพื่อประเมินการปฏิบัติงานจริงในหน้าที่ของภาระงาน ตามที่ชุดแนวทางนี้ได้กำหนดไว้

10. ตรวจสอบ ทดสอบและปรับปรุงชุดแนวทางการเรียนรู้

ก่อนที่จะนำชุดแนวทางการเรียนรู้ไปใช้ ควรได้ตรวจสอบและทดสอบก่อน โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือการทดลองใช้เพื่อดูความเหมาะสมในการสื่อภาษา ความชัดเจนถูกต้อง และใช้ได้ดี ส่วนระยะที่ 2 เป็นทดสอบภาคสนาม เป็นการทดสอบความแตกต่างของความสามารถ

ในการเรียนรู้ตามปัจจัยของเวลาแล้วหาเกณฑ์เฉลี่ยสำหรับการแนะนำระยะเวลาในการใช้ชุดแนวทางการเรียนรู้นี้ นอกจากนั้นแล้วยังได้รับคำวิพากษ์วิจารณ์ที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปรับปรุงชุดแนวทางการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

11. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการกำหนดเป็นรายบุคคล จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะกำหนดการเรียนรู้ได้ทั้งช่วงเวลาในการเรียน ความรู้ในลำดับที่แตกต่างกัน และการพัฒนาความสามารถของตนเองไปสู่ระดับที่แตกต่างกันได้ โดยควรจัดให้เป็นระบบที่ผู้เรียนได้มีการวางแผนโดยมีการปรึกษากับผู้สอน โดยทำเป็นแผนงาน และใช้บัตรลงเวลาเพื่อบันทึกเวลาที่ใช้เรียน และมีแผ่นบันทึกเพื่อเก็บข้อมูลผลงานหรือความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วส่วนการประเมินเป็นระดับคะแนน ก็จะมีการพิจารณาเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานในชุดแนวทางการเรียนรู้ เช่น ถ้าใช้เวลาเท่ากับเกณฑ์ ถือว่าเป็นร้อยละ 100 คะแนน หรืออาจใช้เกรด A, B, C ตามร้อยละที่ประเมินได้ก็ได้

การพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ยังรวมถึง การจัดสภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ให้เหมาะสมกับการเรียน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดความสะดวกสบายในการเรียนหรือการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงาน การทำโครงการในห้องเรียน หรือจัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่งคือปัจจัยด้านเสียง มลภาวะต่าง ๆ และความปลอดภัย

12. การนำเอาระบบการฝึกอบรมไปใช้ดำเนินงานและประเมินผล

การนำเอาระบบการฝึกอบรมไปใช้จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติปัจจุบันขององค์การด้วย โดย Blank ได้เสนอแนะให้พิจารณาในหัวข้อต่อไปนี้คือ จะต้องการทำอะไรโดยใคร เมื่อไร และเสียค่าใช้จ่ายและเวลาเพียงใดก่อนจะนำไปใช้ นอกจากนั้นความแตกต่าง และการเน้นถึงผลของรูปแบบนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาโดยเฉพาะองค์การที่เคยใช้การฝึกอบรมในรูปแบบเก่าๆ ฉะนั้น ถ้าจะใช้รูปแบบการฝึกอบรมนี้จึงควรเริ่มด้วยการจูงใจและค่อยเป็นค่อยไปที่ละขั้นตอน สำหรับการประเมินโปรแกรมทั้งหมด ควรเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และผลที่ได้รับ ซึ่งจะเป็นเหมือนประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กิจกรรมภาระงานทั้ง 12 ขั้นนี้ จะแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาลำดับให้สมบูรณ์ใน 4 ขั้นแรก ด้วยการอธิบายความสามารถของคณาจารย์ในการทำงาน ส่วนระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมประกอบด้วย 8 ขั้นที่เหลือ ดังแผนภูมิรูปแบบการฝึกอบรมด้านอาชีพ และการพัฒนาฐานความสามารถในการปฏิบัติงาน (The Vocational-Technical / Generic Competency Based Training Model) นี้เหมาะสมกับความต้องการการ

ฝึกอบรมทางอาชีพที่ต้องการทักษะเฉพาะที่จำเป็นต่อการทำงานตามภาระงานเฉพาะ ก่อให้เกิดรูปแบบการฝึกอบรมนี้ขึ้น (Langenbach, 1988:37-51 อ้างถึงใน วุฒิพล สกลเกียรติ, 2546:76)

โดยขั้นตอนของกิจกรรมภาระงาน 12 ขั้นของ Langenbach เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมการพัฒนาฐานความสามารถ แสดงดังรูปที่ 2.10

การกำหนดและบรรยายลักษณะเฉพาะของสายอาชีพ (Identify and describe specific occupations)
กำหนดพื้นฐานทั่วไปที่จำเป็นของผู้เรียน (Identify essential student prerequisites)
กำหนดและตรวจสอบหน้าที่ซึ่งปฏิบัติงานจริงในภาระงาน (Identify and verify job tasks)
การวิเคราะห์ภาระงานและความรู้ที่จำเป็นของภาระงาน (Analyze job tasks and add necessary knowledge tasks)
การเขียนเป้าหมายสุดท้ายของผู้ปฏิบัติงานที่ต้องการ (Write Terminal performance objective)
การจัดเรียงลำดับภาระงานและเป้าหมายที่เป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ (Sequence tasks and terminal performance objective)
การพัฒนาแบบทดสอบการวัดผลการปฏิบัติงาน (Develop Performance Tests)
การพัฒนาแบบทดสอบข้อเขียน (Develop written Tests)
การพัฒนาแบบแผนแนวทางการเรียนรู้ (Develop draft of learning guides)
การตรวจสอบ ทดสอบและปรับปรุงชุดแนวทางการเรียนรู้ (Try out, field-testing and revising learning guide)
การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ (Develop System to manage learning)
การนำโปรแกรมไปใช้ดำเนินงานและประเมินผล (Implement and evaluate training programs)

รูปที่ 2.10 แผนภูมิกิจกรรมภาระงาน 12 ขั้น เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรม (Langenbach, 1988:39)

2.1.6 การวัดผลการปฏิบัติงาน

วาสนา ได้อธิบายเกี่ยวกับการวัดผลการปฏิบัติงานไว้ดังนี้ (วาสนา ประवाल พฤกษ์, 2550: ออนไลน์) การวัดผลการปฏิบัติงาน เป็นการวัดทักษะการกระทำที่เกิดจากการเรียนรู้และได้ฝึกฝนปฏิบัติแล้ว เป็นการประเมินทักษะในการปฏิบัติงานที่ใช้ร้อยละส่วนต่างๆของร่างกาย พลังงานที่บุคคลมีอยู่ในการทำกิจกรรมที่ได้รับการสั่งสอนมาแล้ว โดยขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติ คือการเลียนแบบ (Imitation) การฝึกขั้นต้นด้วยการจัดทำที่ละขั้นตอน (Manipulation) การปรับกระบวนการปฏิบัติให้ชัดเจน (Precision) การปฏิบัติอย่างราบรื่น (Articulation) การปฏิบัติได้อย่างกลมกลืนเป็นธรรมชาติ โดยสามารถปฏิบัติได้ แบ่งเป็นระดับได้ คือ ทำตาม (Following) ทำได้เอง (Ability) ทำได้เรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง (Continuity) และทำจนชำนาญ (Skill)‘

2.1.6.1 องค์ประกอบของการวัดการปฏิบัติ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักด้วยกันคือ

1) การวัดผลขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติ

การวัดผลขั้นตอนและวิธีการปฏิบัตินี้จะเป็นการวัดการนำเอาความรู้ด้านวิธีการปฏิบัติมาปฏิบัติได้จริง โดยงานบางอย่างอาจจะต้องกำหนดโดยตัวอย่างงาน หรือจากสถานการณ์จำลอง โดยประเด็นที่ควรนำมาพิจารณาในการวัดผลขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติควรประกอบไปด้วย

- การทำงานเป็นขั้นตอน
- การใช้เครื่องมือ ได้ถูกต้อง
- ความคล่องแคล่วในการทำงาน
- ความปลอดภัยในการทำงาน
- การเก็บรักษาและทำความสะอาดเครื่องมือ สถานที่

2) การวัดผลงาน

เป็นการวัดผลในกรณีที่ผลงานเป็นรูปธรรม สามารถจำแนกแยกแยะออกจากวิธีการปฏิบัติได้อย่างชัดเจน โดยการวัดผลงานมีประเด็นที่ควรนำมาพิจารณาซึ่งประกอบไปด้วย

2.1) คุณภาพของงาน โดยจะต้องกำหนดเป็นมาตรฐาน ในเรื่องของรูปร่าง สัดส่วน ประโยชน์การใช้สอย ซึ่งควรจะพิจารณาในหลายๆ แง่มุม เช่นความสวยงาม ความ

ถูกต้อง จำนวนความผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น การตอกตะปู มีรอยค้อนถูกไม้บริเวณรอบๆ ตะปูเต็มไปหมดหรือไม่

2.2) ความเร็วหรืออัตราการปฏิบัติงาน ในการวัดผลงานนั้นจะแตกต่างกันไปตามแต่ละลักษณะของงาน โดยจะมีลักษณะเป็นอัตราน้อยกว่าการวัดวิธีการปฏิบัติ และงานแต่ละชนิดจะมีเกณฑ์ในการประเมินแตกต่างกันไปจึงควรที่จะกำหนดมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับหนึ่งด้วย

2.3) การวัดคุณลักษณะการทำงาน การวัดผลที่ควรพิจารณาอีกปัจจัยหนึ่ง คือ การวัดลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ในการทำงาน คุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติงาน เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานกลุ่ม ความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ความมีระเบียบวินัย เป็นต้น

2.4.6.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดการปฏิบัติงาน

1) วิเคราะห์งานที่จะวัด โดยเริ่มจากการศึกษาขอบเขตของการทำงาน และลักษณะของทักษะตลอดจนความสามารถต่างๆ ที่จะทำให้ปฏิบัติงานนั้นได้สำเร็จ โดยการวิเคราะห์งานทำเพื่อแยกขอบเขตระหว่างงานที่เราต้องการวัดออกจากงานที่ไม่เกี่ยวข้อง และเพื่อสามารถแยกระหว่างผู้ปฏิบัติงานดี และปฏิบัติงานไม่ดี

2) เลือกงานที่ต้องการจะวัด โดยกำหนดทักษะที่จำเป็น เพื่อนำเอามาสร้างแบบทดสอบแล้วโดยกำหนดว่าจะวัดการปฏิบัติใดและผลงานใด โดยสิ่งที่จะต้องกำหนด คือ

- สถานการณ์และเงื่อนไข
- ความสามารถใดบ้างที่จะวัดในวิธีการปฏิบัติ
- ถ้าจะวัดผลงานจะให้สร้างอะไรและจะดูลักษณะใดบ้าง
- กำหนดเวลาให้ปฏิบัติ
- กำหนดสิ่งที่จะสังเกต และบันทึกการสังเกต

3) กำหนดหน่วยการวัดหรือการจัดอันดับ ในกรณีซึ่งงานสามารถแบ่งออกเป็นหลายส่วนได้ โดยแต่ละส่วนจะต้องกำหนดคะแนนและน้ำหนัก รวมถึงวิธีการให้คะแนนอย่างชัดเจน

4) กำหนดวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือควรจะเป็น (Ideal Procedure) และการควบคุมสถานการณ์ (Control Situation) ซึ่งคล้ายกับการกำหนดคำตอบในข้อสอบอัตนัย

5) วางแผนการดำเนินการสอบ โดยเริ่มจากการเตรียมเครื่องมือสำหรับใช้ในการสอบ เตรียมฝึกผู้ดำเนินการสอบและบันทึกการสังเกต และควรกำหนดให้มีการตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ก่อนลงมือทดสอบ และกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสอบให้ชัดเจน

2.1.6.3 เทคนิคการเก็บข้อมูลและเครื่องมือในการสอบภาคปฏิบัติ

เทคนิคในการเก็บข้อมูล และเครื่องมือสำหรับการวัดผลในการสอบภาคปฏิบัติ มีดังนี้

1) การสังเกต (Observation)

เพื่อให้ได้ข้อมูลตามความเป็นจริง ในการสังเกตนั้นจะต้องสังเกตในขณะที่ผู้ถูกสังเกตอยู่ในสภาพตามปกติ โดยการสังเกตทำได้โดยให้ผู้สังเกตเข้าไปร่วมอยู่ในกลุ่มด้วย เหมือนเป็นสมาชิกผู้หนึ่งของกลุ่มหรือให้ผู้สังเกตแอบดูอยู่ที่อื่น โดยไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวก็ได้ การสังเกตจะต้องมีการวางแผนก่อนว่าจะสังเกตอะไรบ้าง สังเกตเมื่อไร ต้องมีการตั้งจุดมุ่งหมายของการสังเกตแต่ละครั้ง รวมถึงต้องเตรียมการสำหรับการบันทึกข้อมูล โดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น มาตราส่วนการประมาณค่า การบันทึกต่างๆ แบบสำรวจพฤติกรรม เป็นต้น

2) การจัดอันดับ (Ranking)

การจัดอันดับสามารถใช้ในการวัดวิธีการทำงาน หรือวัดผลงานก็ได้ แต่ส่วนใหญ่มักจะใช้กับการวัดผลงาน โดยการจัดอันดับเป็นวิธีการที่จะเรียงลำดับในคุณสมบัติหนึ่งๆ ตามที่กำหนดไว้ การจัดอันดับจะมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ถ้าจัดอันดับคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งโดยเฉพาะ จะมีคำจำกัดความของคุณสมบัตินั้นชัดเจน แต่ถ้าจัดอันดับหลายอย่างในคราวเดียวกันจะทำให้ความเชื่อมั่นต่ำลง ตัวอย่างเช่น ในการเรียนขับรถ ซึ่งรวมท่างาน การออกรถ การจับพวงมาลัย การจอดรถ เป็นต้น โดยในการจัดอันดับคุณภาพผลงาน ผู้จัดอันดับอาจจะแบ่งคุณภาพผลงานออกเป็นหลายประการแล้วจัดอันดับทีละคุณภาพ

3) มาตราส่วนประมาณค่า (Ranking Scale)

มาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้มากในการประเมินการปฏิบัติ มาตราส่วนประมาณค่ามีหลายรูปแบบ แต่นิยมใช้มากที่สุดในการจัดคุณลักษณะที่มีลักษณะต่อเนื่อง ซึ่งจะแบ่งระดับคุณลักษณะออกตามระดับสูง-ต่ำ โดยมักแบ่งออกเป็นตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป จนถึง 10 ระดับโดยมีขั้นตอนคือ อันดับแรกให้กำหนดคุณลักษณะที่จะวัดพร้อมทั้งความหมายของคุณลักษณะนั้นๆ อันดับที่สอง คือการกำหนดมาตราที่จะวัดว่าให้มีกี่ระดับ โดยระบุคำอธิบายคุณลักษณะแต่ละระดับ และเขียนตัวเลขกำหนดไว้พร้อมทั้งให้คำอธิบายคุณลักษณะต่างๆ โดยย่อ ผู้ประเมินจะพิจารณาว่าบุคคลที่เราสังเกตนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในระดับใด โดยความเชื่อถือได้ของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สังเกต ความไม่มีอคติ และนอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับ การกำหนดความหมายของคุณสมบัติที่กำลังพิจารณาด้วย ดังนั้นจะต้องกำหนดความหมายของคุณสมบัติให้ชัดเจน และเป็นคุณสมบัตีย่อย เช่นเดียวกับการจัดลำดับ

4) แบบสำรวจพฤติกรรม (Checklist)

แบบสำรวจพฤติกรรมจะมีรายการของพฤติกรรมให้ผู้สังเกตบันทึกว่ามีพฤติกรรมนั้นๆ เกิดขึ้นหรือไม่ โดยส่วนใหญ่มักจะบอกเพียงว่า มีหรือไม่มี ในการสังเกตการปฏิบัติงานบางครั้งอาจให้ผู้สังเกตบันทึกลำดับที่ของการปฏิบัติของพฤติกรรมตามลำดับตั้งแต่ 1 เป็นต้นไปได้ ซึ่งในลักษณะนี้ก็จะทำให้มองเห็นภาพรวมของการปฏิบัติงานด้วย

5) แบบบันทึกต่างๆ (Records, Anecdotal Record)

การบันทึกนี้มักจะเป็นวิธีการที่ไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้อย่างชัดเจนเหมือนวิธีอื่นๆ ในการบันทึกผู้สังเกตจะเขียนพฤติกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเท่านั้น ไม่ใส่ความเห็นลงไปด้วย หรือยกเว้นในกรณีที่ต้องการใส่ความเห็นลงไป จะแยกส่วนที่แสดงความเห็นออกมา

2.1.6.4 การวัดทักษะในการปฏิบัติงาน

การวัดทักษะการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 3 คำ คือ practical skills, performance skills และ psychomotor skills ซึ่งทั้ง 3 คำมีความหมายใกล้เคียงกันโดย Practice หมายถึง การลงมือทำงานบ่อยๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดความรู้ Performance หมายถึง การแสดงอาการหรือทำงานตามกระบวนการต่างๆ ให้เสร็จสิ้น และคำว่า Psychomotor หมายถึง การเคลื่อนไหวทางกายที่เป็นผลมาจากกระบวนการทางสมองหรือจิตใจหรือกลุ่มพฤติกรรมที่ซับซ้อน และคำว่า "Skill" หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการฝึกฝนหรือการปฏิบัติ ทั้ง 4 คำมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ การปฏิบัติงานต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์ของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อทำงานให้เสร็จและเมื่อทำบ่อยๆ จะเกิดความชำนาญและเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการวัดทักษะปฏิบัติจึงมีความหมายที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

- 1) ต้องมีการปฏิบัติงานหรือแสดงกระบวนการปฏิบัติงานให้ปรากฏ
- 2) การปฏิบัติงานต้องอาศัยกลไกการทำงานของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายที่ประสานสัมพันธ์กัน
- 3) การปฏิบัติงานควรมีการกระทำซ้ำบ่อยครั้ง
- 4) การปฏิบัติงานเป็นกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้

การวัดผลทักษะการปฏิบัติเป็นการวัดกระบวนการทำงานตามขั้นตอนและการวัดคุณภาพของงานที่ได้ ทั้งนี้เพราะกระบวนการทำงานกับผลงานมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ผลงานที่ดีมักมาจากทักษะในกระบวนการทำงานที่ดี การวัดผลภาคปฏิบัติจึงมักใช้การวัดผลงาน เพราะทำได้ง่ายและเป็นรูปธรรม ส่วนการวัดกระบวนการจะวัดจากคุณลักษณะดังนี้

- 1) คุณภาพขณะปฏิบัติงาน เช่น ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ความคล่องแคล่วว่องไว การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ
- 2) เวลา เช่น ปริมาณเวลาที่ใช้
- 3) ทักษะการปรับปรุงการทำงาน เช่น การลดขั้นตอนการทำงานให้สั้นขึ้น
- 4) ความปลอดภัยในการทำงาน เช่น ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นขณะทำงาน
- 5) ความสิ้นเปลืองของทรัพยากร เช่น จำนวนวัสดุที่ใช้เกิน

ส่วนการวัดผลงาน มักต้องอิงคุณลักษณะที่เป็นเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกันระหว่างผู้ประเมินและต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความชำนาญในเรื่องนั้นจริงๆ คุณลักษณะที่ใช้จะเป็นเช่นเดียวกับการวัดกระบวนการ แต่หลักเกณฑ์ที่ใช้วัดจะแตกต่างกัน คือ

- 1) คุณภาพของผลงาน เช่น ผลงานมีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน ความเหมาะสมในการนำไปใช้ ลักษณะภายนอกที่ปรากฏ ความสวยงาม ความประณีต
- 2) ปริมาณงาน เช่น ปริมาณของผลผลิตที่ได้ภายใต้เวลาที่กำหนด
- 3) ทักษะการปรับปรุงงาน เช่น พัฒนาการของผลงานในเชิงคุณภาพ พัฒนาการของผลงานในเชิงปริมาณ
- 4) ความปลอดภัยของผลงาน เช่น ความปลอดภัยของผลผลิตเมื่อนำไปใช้จริง
- 5) ความสิ้นเปลืองและผลเสีย เช่น จำนวนชิ้นงานที่ทำแล้วใช้ไม่ได้

กระบวนการวัดทักษะมีขั้นตอนดังนี้ คือ

- 1) การกำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชานั้นๆ
- 2) การกำหนดสถานการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น สถานการณ์จริงหรือจำลอง หรือในสถานการณ์ที่ผู้สอบควบคุมเงื่อนไขต่างๆ หรือในสถานการณ์ที่ไม่ต้องปฏิบัติจริงแต่ใช้ข้อสอบ
- 3) การกำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดทักษะ เป็นการวัดผ่านตัวบ่งชี้อะไรบ้าง
- 4) การกำหนดวิธีการวัดภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด เช่น ข้อสอบ การปฏิบัติงานจริง เป็นต้น
- 5) การกำหนดความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ ผู้วัด และช่วงเวลา
- 6) การกำหนดวิธีการประเมินผลและรายงานผลความสามารถในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน การประเมินผลอาจใช้แบบอิงเกณฑ์หรือ อิงกลุ่มหรือ อิงความก้าวหน้าของผู้เรียน

หลักการสร้างเครื่องมือวัดผลด้านทักษะปฏิบัติ สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) การวางแผนการสร้างเครื่องมือ
 - 1.1) การศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาที่สอน
 - 1.2) การศึกษาธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ
 - 1.3) การวิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด
 - 1.4) การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่วัด
- 2) การดำเนินการสร้างเครื่องมือ
 - 2.1) การกำหนดวิธีการวัดคุณลักษณะด้านทักษะ
 - 2.2) การกำหนดเครื่องมือวัดคุณลักษณะด้านทักษะ
 - 2.3) การกำหนดเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือ
 - 2.4) การกำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน
 - 2.5) การสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ
- 3) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 - 3.1) การนำเครื่องมือไปทดลองใช้แล้วแก้ไขปรับปรุง
 - 3.2) การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ
- 4) การตัดสินผล

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฑากาญจน์ ดวงตาดำ (2551): การพัฒนาผลิตภัณฑ์เทียนหอมด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและวิศวกรรมคุณค่า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์เทียนหอม และลดต้นทุนการผลิต โดยใช้วิธีวิศวกรรมคุณค่า ในการดำเนินการศึกษาได้แปลงความต้องการของลูกค้าเข้าสู่เทคนิค QFD โดยได้ทำการสุ่มตัวอย่างของลูกค้าจำนวน 100 คน ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีการของ QFD และวิศวกรรมคุณค่า เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้น ผลจากการสำรวจความต้องการของลูกค้าพบว่า ลูกค้าให้ความสำคัญกับกลิ่นของผลิตภัณฑ์เทียนหอมมากที่สุด รองลงมาคือ ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และผลจากการใช้วิศวกรรมคุณค่า ทำให้ได้วิธีลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ต้นทุนทางพลังงานและทางด้านบุคลากร

วรรณวรางค์ กลิ่นสุวรรณ (2545): การประยุกต์ใช้เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีฟลอยเมนต์เพื่อการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ กรณีศึกษาโรงงานผลิตพลาสติกเป็ดบาดแผล

งานวิจัยนี้ใช้ เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีฟลอยเมนต์หรือเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เพื่อพัฒนาปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะระบุกระบวนการทำงาน และวิธีการควบคุม ที่ช่วยปรับปรุงให้ระบบประกันคุณภาพ ของโรงงานตัวอย่างสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยเทคนิคนี้แบ่งออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่

1) การวางแผนระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance System Planning)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า ที่มีต่อผลิตภัณฑ์และระบบประกันคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง หลังจากนั้น แปลงข้อมูลที่ได้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องการ

2) การออกแบบระบบ (Quality Assurance System Design)

เป็นการแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคให้เป็นคุณสมบัติและส่วนประกอบที่ข้อกำหนดทางเทคนิคนั้นต้องมี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์หากระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เหมาะสม

3) การวางแผนกระบวนการวิธีการปฏิบัติของระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance Process Planning)

เป็นการแปลงคุณสมบัติและส่วนประกอบที่ได้ให้เป็นกระบวนการและขั้นตอนการทำงาน โดยอยู่ในรูปของตารางวางแผนการควบคุมคุณภาพ

4) การวางแผนควบคุมระบบ (System Control)

เป็นการนำกระบวนการและขั้นตอนที่ได้จากช่วงที่ 3 ไปกำหนดวิธีการควบคุมและวิธีการรักษาระบบประกันคุณภาพให้คงอยู่

วุฒิพล สกลเกียรติ (2546): การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะสำหรับผู้ใช้แรงงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมกรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ ซึ่งศึกษาในองค์ประกอบหลัก 3 ประการของการจัดการการเรียนรู้ คือศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ ทักษะที่จำเป็นในการทำงาน และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะโดย

งานวิจัยนี้ใช้การเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และการสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งจัดเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณประกอบเชิงคุณภาพ โดยสรุปผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบประกอบด้วยองค์ประกอบทั้ง 3 ประการคือ

1) ปัจจัยในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ปัจจัยแรก คือ สภาพแวดล้อมภายนอกสถานประกอบการ ซึ่งประกอบไปด้วย ลูกค้าบริษัท บริษัทคู่แข่ง เทคโนโลยีสารสนเทศ การวิจัยและพัฒนา กฎหมาย มาตรฐานฝีมือแรงงาน ปัจจัยที่สองคือ สภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการ ซึ่งประกอบด้วยนโยบายและการสื่อสาร สหภาพแรงงานสัมพันธ์ วัฒนธรรมองค์กร การวิจัยและพัฒนา การจูงใจเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ปัจจัยที่สาม คือ งาน การเปลี่ยนแปลงลักษณะงานและการทำงาน การปรับระบบการทำงาน การเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน และปัจจัยที่สี่คือ ผู้ใช้แรงงาน ความสามารถในการปฏิบัติงานประจำ การสร้างทักษะที่จำเป็น ปัญหาลูกจ้างรายวัน

2) ทักษะที่จำเป็นในการทำงาน แบ่งออกเป็นทักษะหลักๆ 5 กลุ่มด้วยกันคือ การทำงานประจำ การจัดการ การทำงานภายใต้สภาพแวดล้อม การเรียนรู้ในสถานประกอบการ และการสร้างความสัมพันธ์ในการทำงาน นอกจากทักษะหลักๆ ทั้ง 5 กลุ่มแล้ว ทักษะที่ควรมีเพิ่มเติมคือ การทำงานหลากหลาย การสอนและเป็นผู้สอนที่ดี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ภาษาและมนุษยสัมพันธ์ มีจิตสำนึกและสมาธิในการทำงาน การวางแผนควบคุมการผลิต การแก้ปัญหาด้วยตนเอง จริยธรรม ความยืดหยุ่นในการทำงาน เรียนรู้ตลอดชีวิตและใช้สื่อการเรียนรู้การประสานงานระหว่างหน่วยงาน การทำงานเป็นทีมกิจกรรมกลุ่มย่อย

3) การจัดการฝึกอบรมทักษะ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) วิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้น (2) วิเคราะห์งานและผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการวัดผลความสามารถในการปฏิบัติงาน (3) ทำความเข้าใจ พิจารณาความสำคัญและบ่งชี้สาเหตุของช่องว่างที่เกิดขึ้น (4) คัดเลือกกลยุทธ์เพื่อเพิ่มความสามารถการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อแก้ไขช่องว่างที่เกิดขึ้นจากสาเหตุการขาดทักษะเป็นหลัก (5) ประเมินความน่าจะเป็นในการนำกลยุทธ์ไปใช้ และสร้างแผนปฏิบัติการ (6) นำกลยุทธ์ไปใช้เพิ่มความสามารถหรือประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน (7) วัดและประเมินผล

พงศธร คัมชนะ (2543): การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ: กรณีศึกษายานยนต์เสรีเอนกประสงค์

งานวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อจุดประสงค์ในการออกแบบพัฒนารถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้ารวมถึง การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ จากการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้า พบว่า ปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อ มี 2 ปัจจัยหลักได้แก่ ปัจจัยด้านรูปลักษณ์ และ ปัจจัยด้านสมรรถนะของรถ หลังจากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญ ประเมินผลเปรียบเทียบกับคู่แข่ง แปลงเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ได้แก่ การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และการจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศ กำหนดเป้าหมายพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุง นำวิธีการทั้งหมดมาประกอบกันอยู่ในรูปเมทริกซ์ในการศึกษาการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ และได้นำ DFMEA มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผลกระทบของข้อบกพร่อง กำหนดมาตรการในการควบคุม และคำนวณค่า RPN ในแต่ละชิ้นงานก่อนการปรับปรุง หลังจากนั้นจึงเสนอมาตรการในการแก้ไข แล้วคำนวณค่า RPN หลังการปรับปรุง ส่วนการลดต้นทุนจะนำเทคนิควิศวกรรมคุณค่า มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ชิ้นส่วน ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ พบว่าการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และการจัดหาชิ้นส่วนภายในประเทศเป็นตัวที่วัดความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทั้งในส่วนการออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ และในส่วนการจัดทำการลดต้นทุนสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า อันจะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้

พร ศรียมก (2545): การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนเพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการสอนงานของหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรม

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาศมรรถนะในการสอนงานของหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมและพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน วิธีการที่ใช้ในการวิจัย คือ วิจัยเชิงบรรยายโดยทำการศึกษาเอกสารและเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มหัวหน้างาน กลุ่มผู้จัดการฝ่ายบุคคล และกลุ่มผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์ตีความสร้างข้อสรุป ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. วิธีการสอนงานของหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่ การสอนงานโดยการฝึกปฏิบัติ การฝึกอบรม การสาธิต ซึ่งสามารถแยกสมรรถนะในการสอนงานแยกได้เป็น



- สมรรถนะทางด้านความรู้ คือ สมรรถนะทางด้านความรู้เกี่ยวกับธุรกิจและองค์การ ความรู้ความชำนาญในงานที่รับผิดชอบ ความรู้ด้านการบริหารและจัดการ ความรู้ด้านการบริหารคุณภาพ

- สมรรถนะทางด้านทักษะ คือ ทักษะที่เกี่ยวกับความชำนาญในงานที่รับผิดชอบ ทักษะในการสอนงาน ทักษะทางมนุษยสัมพันธ์ ทักษะการพูดและการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ

- สมรรถนะทางด้านเจตคติ คือ เจตคติที่ดีต่อองค์การ ต่อลักษณะงานที่ทำ ต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน รวมถึงผู้ได้บังคับบัญชา

2. รูปแบบการจัดการศึกษานอกโรงเรียนเพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการสอนงาน ประกอบด้วย การกำหนดนโยบาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย หลักสูตรและเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน หน่วยงานที่รับผิดชอบ การจัดการศึกษา การกำกับดูแลและการประเมินผล

อมรรัตน์ ปินตา และ อรรถกร เก่งพล (2546): การปรับปรุงสินค้าโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) กรณีศึกษาโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ บ้านน้อย 2 ชั้น ซึ่งเป็นของเล่นไม้ ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้แปลงความต้องการของลูกค้า เข้าสู่ช่วงต่างๆ ของ Four-phases Model คือการวางแผนผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนกระบวนการ และการวางแผนควบคุมกระบวนการ ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด รูปทรง สี สัน รูปแบบ และความเหมือนบ้านจริงมากขึ้น หลังจากนั้นนำไปประเมินความพึงพอใจโดยลูกค้า ได้แก่ ครู อาจารย์ระดับโรงเรียนอนุบาลในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจาก 5.96 เป็น 7.93 โดยการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 690.68 บาทจาก 630 บาท ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย นอกจากจะสามารถช่วยปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นยังสามารถช่วยลดเวลาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และทำให้รอบของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาวนานขึ้น

อัจฉราวดี แก้ววรรณดี (2545): การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัญหาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่าง และเสนอแนะแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนังให้มีคุณภาพสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ โดยใช้การประยุกต์เทคนิคการ

กระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) การวิจัยนี้เริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายของการวิจัยการศึกษารูปแบบการดำเนินกิจกรรมของระบบการทำงาน ณ ปัจจุบัน การรวบรวมความต้องการของลูกค้าโดยใช้การสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม และทำการเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่งจำนวน 2 ราย งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 5 ทางเลือก ซึ่งทางที่ทีมงานพัฒนาได้พิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างขึ้นสำหรับการเปรียบเทียบถึงผลของการวิจัยนี้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงกับผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมของบริษัทตัวอย่างนั้น สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพิ่มขึ้น 47% และเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่ง A และ B สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพิ่มขึ้น 45% และ 25% ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุงมีคุณภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต และสิ่งที่ต้องลงทุนเพื่อการพัฒนาให้เป็นไปตามผลการวิจัยที่ได้รับให้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้ามากยิ่งขึ้น

A Mital และคณะ (1997): The need for worker training in advanced manufacturing technology (AMT) environment

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับความจำเป็นของการฝึกอบรมสำหรับการผลิตที่ใช้เทคโนโลยี โดยสาเหตุที่ต้องปรับตัวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางการตลาด เป็นการแข่งขันในโลก (Globalization) ทำให้บริษัทต่างๆ ต้องปรับปรุงความสามารถในการแข่งขัน คือ ปรับปรุงผลิตภาพ ความแน่นอนของกระบวนการ (Reliability) คุณภาพ ความรวดเร็วของการผลิต และคุณภาพของสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งปัจจัยที่สำคัญคือ ความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของคุณภาพการผลิตสินค้า ซึ่งยังมีการขาดมาตรฐาน และขาดระบบการฝึกอบรมที่ดีสำหรับสร้างทักษะของพนักงานในการผลิตที่ทันสมัย

ซึ่งในอดีตการผลิตสินค้าจะเป็นงานที่ใช้แรงงานเป็นหลัก แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทางการผลิต ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทักษะที่จำเป็นของพนักงาน ซึ่งพนักงานจะต้องใช้เครื่องมือที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทักษะที่จำเป็นจะเป็นทักษะรายบุคคล โดยพัฒนาความสามารถและทักษะของพนักงาน โดยประโยชน์ของการฝึกอบรม ในปี ค.ศ. 1993 มีการศึกษาใน 180 บริษัท สามารถปรับปรุงผลิตภาพได้ 17 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลา 3 ปี เมื่อเทียบกับบริษัทที่ไม่ได้รับการฝึกอบรม และกรมแรงงานได้รายงานผลการสำรวจใน 157 บริษัทขนาดเล็ก ว่าสามารถลด scrap ได้ 7 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์

Brenda A Klock and Joshua Rubinstein (2001): Test and Evaluation for determining screener training effectiveness.

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของการฝึกอบรม ในงานตรวจสอบสิ่งของในกระเป๋าสัมภาระ (Screener) ในงานสายการบิน โดยเมื่อสมัยก่อนมีการสอนในห้องเรียนเท่านั้น แต่หลังจากนั้นได้มีการเปลี่ยนเป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer – Based Training) ก่อนที่จะไปฝึกอบรมที่หน้างานโดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบรูปแบบการฝึกอบรม 4 รูปแบบ โดยได้เตรียมแบบทดสอบ สำหรับจุดตรวจสอบที่จำเป็นซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้และความสามารถ ซึ่งแบบทดสอบเป็นแบบมีตัวเลือกให้เลือกตอบ เกี่ยวกับ กฎของจุดตรวจสอบ และจุดตรวจสอบ หลักๆ ที่ต้องตรวจ ซึ่งจะวัดความสามารถในการตรวจสิ่งต้องห้ามในภาพเอกซเรย์ ของสัมภาระ แบบทดสอบจะเป็นภาพเอกซเรย์ จำนวน 50 ภาพซึ่งจะมี สิ่งที่ต้องห้ามอยู่ในภาพ สำหรับทดสอบความสามารถในการตรวจสอบโดยได้ทำการทดลองกับผู้ฝึกอบรมเป็นพนักงานตรวจสอบ จำนวน 264 คน ผลของการวิจัยพบว่า คะแนนของการสอบหลังการฝึกอบรม (Post test) มีคะแนนมากกว่า คะแนนก่อนการฝึกอบรม (Pre-Test) โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 8 – 12 เปอร์เซนต์ และยังได้สรุปผลเปรียบเทียบความแตกต่างโดยแต่ละรูปแบบการอบรมไว้ด้วย

David A Philbin (2009): Training in Virtual Environment: Analysis of Task Appropriateness

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกอบรมในสภาวะเหมือนจริง (Virtual Environments: VE) โดยในการสร้างสภาพการฝึกอบรมให้เหมือนสภาวะจริงจะต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการในแต่ละงานจริงนั้นๆ โดยจะต้องแยกออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ของความรู้และความเข้าใจที่ต้องการสอน โดยการฝึกอบรมแบบสภาวะเหมือนจริงจะมีประโยชน์ในงานที่ต้องการความสามารถที่ขึ้นอยู่กับการมอง เช่น งานตรวจสอบ การนำทาง(Navigation) โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลอง กับ 60 คน โดยแยกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้ทำการศึกษาแผนที่ และ VE โดยจะแสดงเป้าหมายจุดที่ต้องไป โดยหลังจากการอบรมผู้เข้ารับการอบรมจะเดินไปในสถานที่จริง จำนวนครั้งที่เลี้ยวผิดทางจะถูกบันทึก การวัดผลจะทำการวัดความมีประสิทธิภาพของ การฝึกอบรมโดยใช้ VE กับไม่ได้รับการฝึกอบรมโดยเปรียบเทียบค่ากลางของความผิดพลาด โดยมีผลการปรับปรุงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Eva M. Loven and Martin G. Helander (1997): Effect of Operator competence on assessment of quality control in manufacturing

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถของพนักงานในการตัดสินใจในการตรวจสอบคุณภาพของสินค้า ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับพนักงานจำนวน 46 คน โดยทดสอบให้พนักงานตรวจสอบชิ้นงานจำนวน 30 ชิ้น ซึ่งในจำนวนนี้มีชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพจำนวน 6 ชิ้นปนอยู่ โดยเฉลี่ยแล้วพบว่า 38 เปอร์เซ็นต์ของชิ้นงานดี แต่พนักงานตัดสินใจผิดพลาดว่าเป็นงานเสีย และ 10 เปอร์เซ็นต์ของงานเสีย แต่พนักงานตัดสินใจผิดว่าเป็นงานดี พนักงานที่มีความสามารถสูงจะมีความผิดพลาดน้อยกว่าพนักงานที่มีความสามารถต่ำ ซึ่งผลของการวิจัยได้นำไปวิเคราะห์ในเชิงของประสิทธิภาพของนโยบายบริษัท รวมถึงการขาดการส่งต่อข้อมูลที่ีระหว่างพนักงาน และพบว่าบางงานซึ่งพนักงานมีความสนใจที่จะทำมากกว่างานอื่น จะทำให้เกิดความปรารถนาที่จะเรียนรู้ถึงวิธีการงานใหม่ๆ นั้น แต่ขาดความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญในการฝึกอบรมทางด้านการควบคุมคุณภาพเท่าๆ กับการฝึกอบรมวิธีการทำงาน