การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

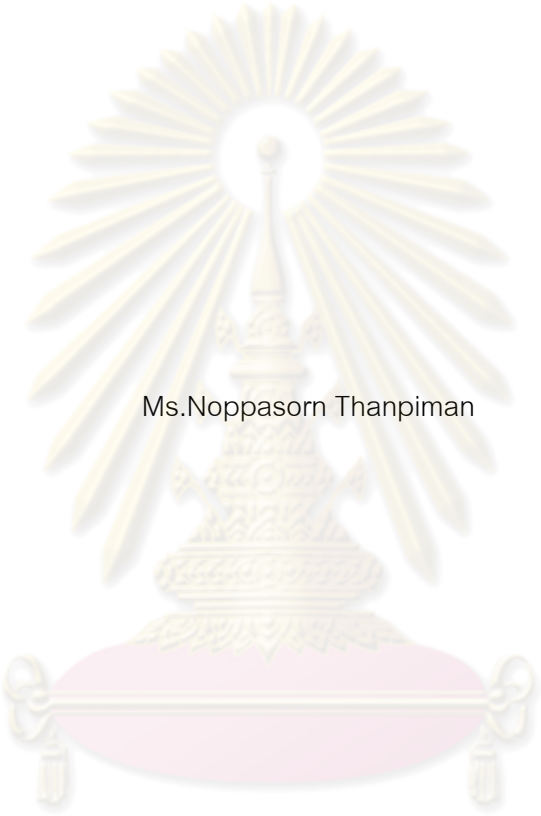
นางสาวนภสร ทานต์พิมาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING QUALITY TECHNIQUES AND TOOLS

Ms.Noppasorn Thanpiman



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ
โดย	นางสาว นภสร ทานต์พิมาน
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นภสร ทานต์พิมาน : การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ. (DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING QUALITY TECHNIQUES AND TOOLS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย, 285 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งคุณลักษณะของเทคนิคทางคุณภาพ (Quality techniques) กับเครื่องมือทางคุณภาพ (Quality tools) มีความแตกต่างกัน ขั้นตอนในงานวิจัยเริ่มจากศึกษาเกณฑ์ในการเลือกจากหนังสือ บทความ วารสาร และวิธีการปฏิบัติที่ดีในบริษัทพลังงาน แล้วทำการออกแบบระบบสนับสนุนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ โดยใช้เครื่องมือ Matrix Diagram ในการเลือก มีเกณฑ์ในการเลือก 3 เกณฑ์หลัก และ 37 เกณฑ์รอง มีขั้นตอนในการเลือก 3 ขั้นตอน ซึ่งหลักการทั้งหมดพัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet ส่วนการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ ได้แบ่งการเลือกออกเป็น 2 วิธี คือ (1) วิธีการ AHP เป็นวิธีการคำนวณแบบพิจารณาความเหมาะสมกับองค์กร ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือก 4 เกณฑ์หลัก และ 16 เกณฑ์รอง มีขั้นตอนการเลือก 9 ขั้นตอน ซึ่งหลักการทั้งหมดพัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet และ Expert Choice (2) วิธีการ SAM เป็นวิธีการคำนวณแบบพิจารณาความเสี่ยงประกอบด้วยปัจจัยทั้งทางด้านโอกาสและอุปสรรค ในแต่ละด้านแบ่งปัจจัยออกเป็น 3 ชนิด คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายใน ปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก มีขั้นตอนการเลือก 9 ขั้นตอน ซึ่งหลักการทั้งหมดพัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet และ VBA ขั้นสูง แล้วทำการตรวจสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพทำแบบประเมิน และเก็บข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาอุตสาหการ เปรียบเทียบการนำเทคนิคและเครื่องมือไปใช้กับเกณฑ์ในการเลือก หลังจากนั้นทำการทดสอบระบบสนับสนุนในบริษัทพลังงานและนักศึกษาปริญญาโทภาคนอกเวลาราชการ ภาควิชาอุตสาหการ

จากผลการตรวจสอบพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ การตรวจสอบโครงสร้าง ข้อมูลเนื้อหา มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ และจากการทดสอบในบริษัทพลังงาน พบว่า มีความพึงพอใจการใช้งานโดยรวมมากกว่า 80%

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต นภสร

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2552

5070667521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : DECISION SUPPORT SYSTEM / MULTI-CRITERIA DECISION MAKING / ANALYTIC HIERARCHY PROCESS / STRATEGIC ASSESSMENT MODEL / QUALITY TECHNIQUES AND TOOLS

NOPPASORN THANPIMAN : DEVELOPMENT OF DÉCISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING TECHNIQUES AND TOOLS. THESIS ADVISOR : NATCHA THAWESAENGSKULTHAI, Ph.D. 285 pp.

The research objective is to develop decision support system for selecting quality techniques and tools. Each quality techniques and tools contributes distinct advantages, and use with different purposes. Methodology in this study is to establish comprehensive selection criteria which are grounded from literature reviews and best practices from energy company. Then, develop a decision support system by dividing into two sections: quality tools and quality techniques. In selecting quality tools, the matrix diagram developed in Microsoft Excel Spreadsheet is used. There are 3 criteria and 37 sub-criteria together with three steps. Quality techniques selecting have two options: (1) AHP is developed in Microsoft Excel Spreadsheet and Expert Choice. AHP consider suitable constraint with organization. Criteria for AHP have 4 criteria and 16 sub-criteria as well as 9 steps (2) SAM is developed in Microsoft Excel Spreadsheet and VBA.NET. SAM considers risks which have effect on organization. Factor of SAM consist of opportunities and threats. Each Factor is divided into three types: internal environment, task environment and general environment. SAM step have 9 steps. After that, verify and validate decision support system from quality experts and comparing selection criteria with applying quality techniques and tools in master thesis. Finally, test a decision support system with two groups of decision-makers from quality practitioners and assessment in Energy Company.

Result from verification of decision support system for selecting quality techniques and tools showed that program structure and data have correctness and reliability. Result from testing in energy company showed that overall satisfaction of decision support system for selecting quality techniques and tools rated by the users is over 80%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Industrial Engineering Student's Signature นภัสร

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature

Academic Year : 2009

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อมูลและข้อคิดต่างๆ ที่เอื้ออำนวยประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ทั้งยังเอาใจใส่คอยดูแลและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอยู่อย่างสม่ำเสมอซึ่งส่งผลให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบไปด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและแง่คิดอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้ และขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความร่วมมือ ให้คำแนะนำ และสละเวลาในการทำแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง แก้ไขและพัฒนาจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ของงานวิจัยที่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ และ รองศาสตราจารย์ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ซึ่งได้กรุณาทำการทวนสอบหลักเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ และให้คำแนะนำในงานวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา, มารดาและครอบครัวของผู้วิจัยซึ่งคอยให้การสนับสนุนและคอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัย..... 9

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 9

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 10

1.5 ระยะเวลาในการทำงานวิจัย..... 12

1.6 ผลลัพธ์จากงานวิจัย..... 13

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย..... 13

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ..... 15

2.1.1 คำนิยาม..... 15

2.1.2 7 QC Tools 15

2.1.3 7 New QC Tools 16

2.1.4 Quality Function Deployment..... 17

2.1.5 Process capability analysis 19

2.1.6 Measurement System Analysis..... 21

2.1.7 Design of experiment..... 24

2.1.8 Failure Mode and Effect Analysis..... 25

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

2.1.9 Total Quality Management……..…... 27
2.1.10 Six sigma…..... 29
2.1.11 Lean production system……..... 31
2.1.12 Just-in-Time……..... 33
2.1.13 ISO 9000……..... 34
2.1.14 Thailand Quality Award..... 37
2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ AHP …….... 38
2.3 ปัจจัยต่างๆในการเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ……..... 59
2.4 การประยุกต์ใช้ SAM (Strategic Assessment Model) ในการประเมิน
ทางเลือกกลยุทธ์……..... 70

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย..... 77
3.1.1 การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และแนวคิดพื้นฐาน……..... 79
3.1.2 การศึกษาหา Criteria ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ..... 79
3.1.3 ออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……..... 79
3.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 81
3.1.5 ทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……..... 81
3.1.6 ปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……..…. 82
3.1.7 จัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……..... 82
3.1.8 สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์……..... 82
3.2 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย……..…. 82

บทที่ 4 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ
4.1 เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ……..…. 88
4.2 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ……..... 111

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทที่ 5 การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 126

5.2 อธิบายส่วนประกอบต่างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 127

5.2.1 DSS for Selecting Quality Techniques and Tools..... 127

5.2.2 DSS for Selecting Quality Tools..... 128

5.2.3 AHP Manual..... 133

5.2.4 Strategic Assessment Model..... 135

5.2.5 Expert Choice..... 143

5.3 สรุปขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 148

บทที่ 6 การตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

6.1 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Verification)..... 150

6.1.1 ตรวจสอบโครงสร้างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 150

6.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.. 155

6.2 ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุน (Validation)..... 155

บทที่ 7 การทดสอบการใช้งานและการปรับปรุงของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

7.1 การทดสอบการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 158

7.2 การปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 168

บทที่ 8 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

8.1 การจัดทำคู่มือ..... 170

8.2 สรุปผลงานวิจัย..... 170

8.3 ข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของระบบสนับสนุน..... 173

8.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงระบบสนับสนุนต่อไป..... 173

รายการอ้างอิง..... 175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก..... 181
ภาคผนวก ก. แบบประเมินการทดสอบผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการ..... 182
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามการประเมินผลการทดสอบทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ..... 194
ภาคผนวก ค. ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับวิทยานิพนธ์ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..... 207
ภาคผนวก ง. ข้อมูลผลการทดสอบเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งานกับหลังการทดลองใช้งาน..... 218
ภาคผนวก จ. ผลการประเมินแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ..... 224
ภาคผนวก ฉ. คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ..... 247
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 285

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	การเปรียบเทียบการนำไปใช้ของวิธีการตัดสินใจที่มีเกณฑ์หลากหลาย……	8
1.2	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย……	10
1.3	ระยะเวลาในการทำงานวิจัย……....	12
1.4	ลักษณะโมเดลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……...	13
2.1	คำอธิบาย 7 QC Tools……..	16
2.2	คำอธิบาย 7 New QC Tools……..	17
2.3	ค่าของอัตราส่วนความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ ……...	20
2.4	ค่าขั้นต่ำของดัชนีความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ……	20
2.5	ค่าแนะนำสำหรับค่าที่ต่ำที่สุดของดัชนี C_{pk}.....	21
2.6	เครื่องมือที่ใช้แก้ไขปัญหาขั้นตอนต่างๆ ……	30
2.7	มาตราส่วนในการเปรียบเทียบวินิจฉัยเป็นคู่ๆ ……..	43
2.8	ปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ผู้ลงทุนจะใช้พิจารณาประเมินหุ้นของแต่ละบริษัท…..	44
2.9	เมทริกซ์แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยหลัก……..…….	44
2.10	ค่าผลรวมแนวตั้งของเมทริกซ์การเปรียบเทียบปัจจัยหลัก……..	45
2.11	เมทริกซ์ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบปัจจัยหลัก……...	45
2.12	การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก……	46
2.13	เมทริกซ์แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี……..	46
2.14	เมทริกซ์ค่าเฉลี่ยของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี……..……	46
2.15	การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี...	47
2.16	สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรองทั้งหมด……	47
2.17	ค่าน้ำหนักความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิ……	48
2.18	ปัจจัยที่ถูกคัดเลือกมาประกอบการพิจารณาจัดลำดับตัวเลือก……	49
2.19	เมทริกซ์ค่าการเปรียบเทียบหุ้นแต่ละบริษัทภายใต้ปัจจัยเทคโนโลยี.....	50
2.20	ลำดับความสำคัญของหุ้นแต่ละตัวภายใต้ปัจจัยระดับเทคโนโลยี……	50
2.21	ค่าลำดับความสำคัญของหุ้นแต่ละตัวภายใต้ปัจจัยทั้งหกประการ……	51

ตารางที่		หน้า
2.22	ระดับความสำคัญของหุ้นต่างๆ……..	52
2.23	ค่าผลรวมแนวตั้งของค่าความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ…….....	53
2.24	ค่าลำดับความสำคัญรวมของแต่ละปัจจัย…….	53
2.25	การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องกันของเหตุผล…….....	53
2.26	การหาค่าผลรวมเพื่อหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล……..…	53
2.27	ค่าของ $CI_{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}$ ที่ขนาดของตารางเมทริกซ์ต่างๆ…….	54
2.28	เกณฑ์การเลือกใช้เครื่องมือแยกตามวัตถุประสงค์…….	60
2.29	ความสัมพันธ์ระหว่าง 5W1H กับ 7 QC Tools&7 New QC Tools ……....	61
2.30	เกณฑ์การเลือกเครื่องมือตามชนิดของข้อมูล.....	61
2.31	เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือตามวิธีการใช้งาน (Institute for Manufacturing)….	62
2.32	Tool Selector Chart กับความคิด……..	63
2.33	Tool Selector Chart กับตัวเลข…..……	63
2.34	Tool Selector Chart กับการทำงานเป็นกลุ่ม……	63
2.35	ปัจจัยในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ …….	64
2.36	เกณฑ์ในการเลือกสำหรับการประยุกต์ใช้ TQM ……	64
2.37	ปัจจัยของ TQM ที่นำไปปฏิบัติ……...	66
2.38	ปัจจัยสำคัญของการนำลีนไปปฏิบัติในอุตสาหกรรม SMEs ……..…	67
2.39	ปัจจัยสำคัญในการนำ JIT ไปปฏิบัติ……....	68
2.40	ปัจจัยสำคัญในการนำ ISO 9000 ไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	70
2.41	กลยุทธ์สำคัญในการนำ ISO 9000 ไปใช้ในโรงงานขนาดเล็ก.....	70
2.42	ตัวอย่างการกำหนดปัจจัย ……..	71
2.43	การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยสิ่งแวดล้อม……..…	72
2.44	การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยทางด้านโอกาส……..	72
2.45	การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยทางด้านอุปสรรค……...	73
2.46	ยกตัวอย่าง Subjective probabilities ของผู้ทำการตัดสินใจ…….	73
2.47	ยกตัวอย่างการคำนวณค่า e(p_{uij}) ของปัจจัยทางด้านโอกาสในส่วน Internal…	74
2.48	สรุปตัวอย่างการคำนวณ.....	76

ตารางที่		หน้า
4.1	สรุปเกณฑ์ในการเลือกหลักและย่อยของเครื่องมือทางคุณภาพ.....	89
4.2	เครื่องมือทางคุณภาพที่สามารถแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นตอน.....	91
4.3	สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Problem-Solving.....	93
4.4	ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ.....	95
4.5	สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Pay-Off.....	103
4.6	เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจของ.....	111
4.7	รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ.....	113
4.8	สรุปบทความสัมภาษณ์จากผู้บริหารในโรงงานกรณีศึกษา.....	119
4.9	สรุปเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพสำหรับวิธีการ AHP.....	123
5.1	เกณฑ์ในการทดสอบความสอดคล้อง (CR).....	146
6.1	สรุปผลการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.	151
6.2	ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	156
7.1	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนในบริษัทพลังงาน.....	161
7.2	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ.....	162
7.3	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนภาพรวม	163
7.4	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนในบริษัทพลังงาน	165
7.5	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ.....	166
7.6	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนภาพรวม.....	167
7.7	สรุปปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบสนับสนุนที่มีต่อการใช้งานระบบสนับสนุนเพื่อนำไปปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	169
8.1	ผลการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้..... ...	172

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	วิวัฒนาของ QM และ CI	1
1.2	แนวโน้มของเทคนิคทางคุณภาพระหว่าง 1990-2008.....	2
1.3	แนวโน้มการใช้งานของ TQM (Bain & Company).....	3
1.4	แนวโน้มแนวโน้มของเครื่องมือทางคุณภาพระหว่าง 1990-2008.....	3
1.5	Four adoption paradigm.....	5
1.6	กระบวนการของการเลือกใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง.....	7
2.1	QFD แบบ 4 ระดับ (Mizuno et al. 1994).....	18
2.2	กระบวนการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ	19
2.3	ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน.....	32
2.4	ภาพรวมของการผลิตแบบ JIT	34
2.5	แสดงโครงสร้างอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000	36
2.6	โครงสร้างเกณฑ์เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ.....	38
2.7	รูปแบบแผนภูมิตามระดับชั้นของการตัดสินใจ.....	42
2.8	ตัวอย่าง Sensitivity ของค่า Reliability	55
2.9	ตัวอย่าง Sensitivity ของค่า Cost	56
2.10	แผนภาพทางเลือกการตัดสินใจ	75
3.1	แผนภาพการดำเนินงานวิจัย.....	78
3.2	Flow chart ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	80
3.3	แผนภาพการศึกษาทฤษฎี ข้อมูล และงานวิจัยพื้นฐาน.....	83
3.4	แผนภาพการออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	84
3.5	แผนภาพการตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	85
3.6	แผนภาพการทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	85
3.7	แผนภาพการปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	86
3.8	แผนภาพการจัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	86
3.9	แผนภาพสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์.....	87

รูปที่		หน้า
4.1	ฐานข้อมูลของเกณฑ์ในการเลือก Trend……	107
4.2	หน้าจอแสดงเว็บฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของ ProQuest Direct (PQD).....	108
4.3	หน้าจอแสดง ProQuest online database.....	108
4.4	แสดงหน้าจอการค้นหา Quality Function Deployment……..…	109
4.5	หน้าจอแสดงผลลัพธ์การค้นหา Quality Function Deployment…….....	109
4.6	กราฟแสงแนวโน้มการใช้งานของ Quality Function Deployment……	110
5.1	Flowchart ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ……...	127
5.2	Flowchart แสดงส่วนประกอบ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools……..	128
5.3	ตัวอย่างหน้าจอหลักของ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools……	128
5.4	Flowchart ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือคุณภาพ.....	130
5.5	ตัวอย่างหน้าจอระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ…….....	131
5.6	ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Problem-Solving……	131
5.7	ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Pay-Off.....	132
5.8	ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Trend.....	132
5.9	ตัวอย่างหน้าจอของการอธิบายความหมาย วิธีการใช้งาน ตัวอย่างเครื่องมือแต่ละชนิด...	133
5.10	Flowchart แสดงส่วนประกอบภายใน AHP Manual.....	134
5.11	ตัวอย่างหน้าจอหลักของ AHP Manual.....	134
5.12	ตัวอย่างหน้าจอของ Selection Criteria.....	135
5.13	ตัวอย่างหน้าจอของคู่มือการใช้งาน Expert Choice.....	135
5.14	Flowchart การคำนวณวิธีการ SAM.....	136
5.15	หน้าจอหลักการเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ SAM และกำหนดทางเลือก.....	137
5.16	หน้าจอสำหรับกรอกปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค.....	138
5.17	คำอธิบายสเกลระดับความสำคัญสำหรับเปรียบเทียบระหว่างคู่ปัจจัย.....	138
5.18	หน้าจอสำหรับให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก.....	139
5.19	หน้าจอสำหรับให้น้ำหลักความสำคัญปัจจัยรองทางด้านโอกาสและอุปสรรค.....	139
5.20	หน้าจอสำหรับประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค.....	140

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่		หน้า
5.21	หน้าจอสำหรับคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองทั้งหมด.....	141
5.22	หน้าจอสำหรับวัดค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของผู้ทำการตัดสินใจ.....	142
5.23	หน้าจอสำหรับคำนวณค่า risk-adjusted strategic value.....	142
5.24	หน้าจอสรุปผลการคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสมโดยวิธี SAM.....	143
5.25	Flowchart วิธีการคำนวณ AHP.....	144
5.26	ตัวอย่างหน้าจอที่กำหนดโครงสร้างลำดับชั้นเรียบร้อยแล้วพร้อมสำหรับคำนวณ.....	145
5.27	ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยหลักเป็นคู่ในโปรแกรม Expert Choice.....	145
5.28	ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยรองเป็นคู่ในโปรแกรม Expert Choice.....	146
5.29	หน้าจอแสดงผลสรุปเมื่อเสร็จสิ้นการเปรียบเทียบเป็นคู่.....	147
5.30	หน้าจอแสดงผลการจัดลำดับทางเลือกตามลำดับความสำคัญ.....	147
5.31	ตัวอย่างการวิเคราะห์ความไวในโปรแกรม Expert Choice.....	148
5.32	Flowchart สรุปการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	149
7.1	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุน.....	164
7.2	ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานของผู้ทดลองใช้.....	168

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

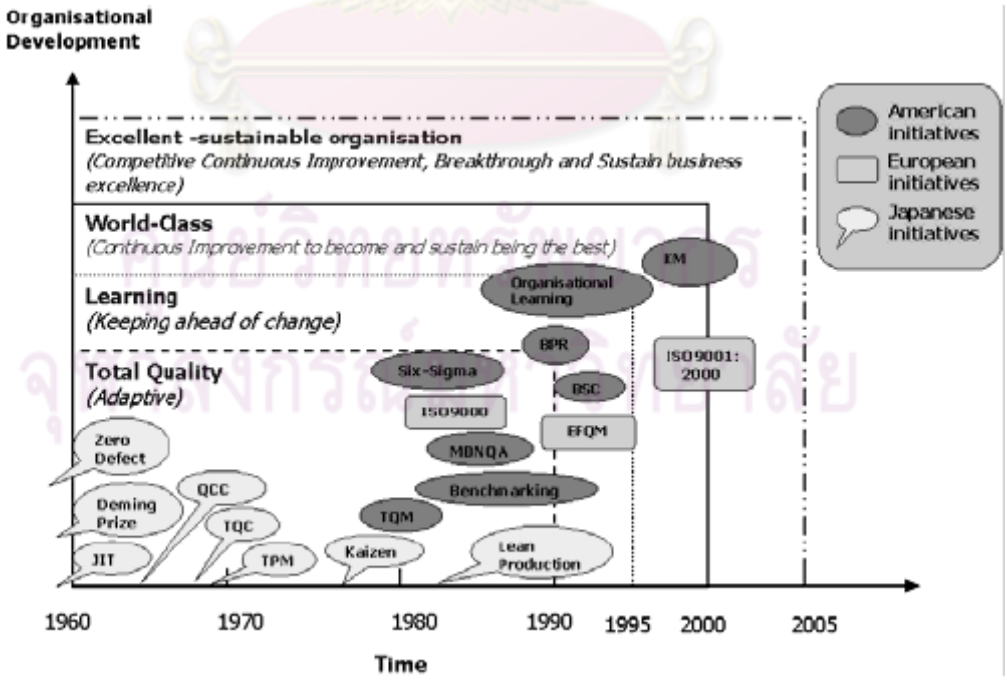
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

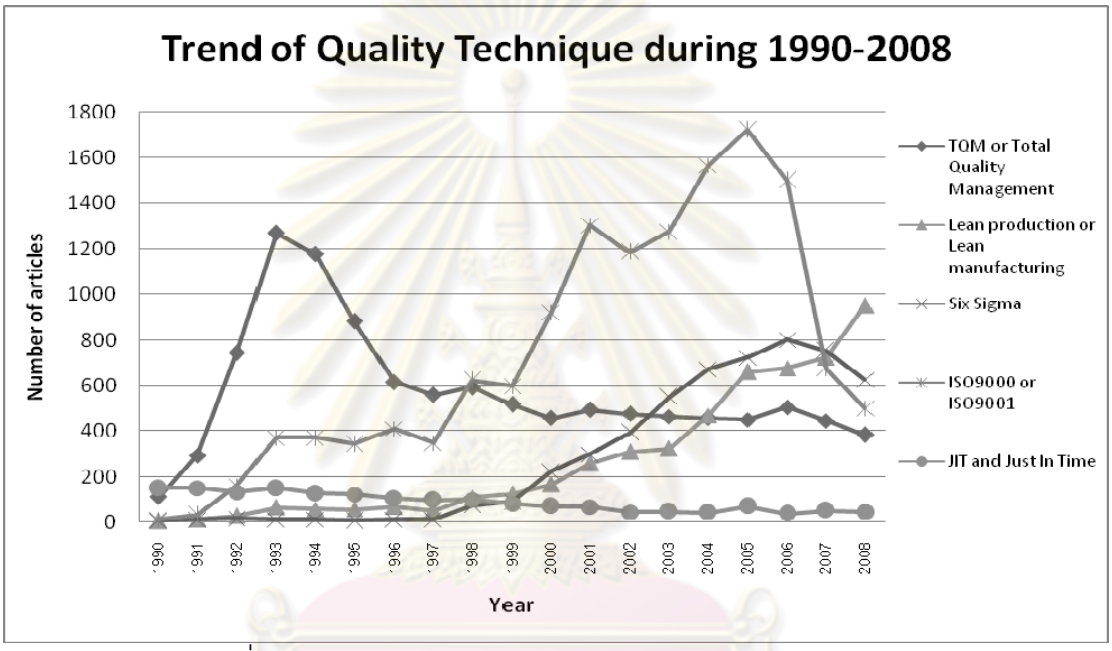
ในปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมมากมายเกิดขึ้น ซึ่งแต่ละโรงงานย่อมมีการแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้ การดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมจะต้องมีการพัฒนา ปรับปรุง เพื่อให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง และมีรายได้เพิ่มขึ้น มีการพัฒนาและการปรับปรุงหลายด้าน ที่จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว งานทางด้านคุณภาพก็เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่สามารถทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมยังคงอยู่รอดต่อไปได้

ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาทางคุณภาพ มีความยากและซับซ้อนในการดำเนินการ จึงมีการใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว เช่น TQM, QC circle, Six sigma, 7 QC Tools เป็นต้น เริ่มมีการพัฒนาเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพตั้งแต่ปี 1960s จนถึงปัจจุบัน มีเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพมากมาย ให้นำมาเลือกใช้แก้ไขปัญหา ส่วนมากผู้เริ่มคิดค้นมาจากประเทศอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น การวิวัฒนาการของ QM และ CI สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1.1



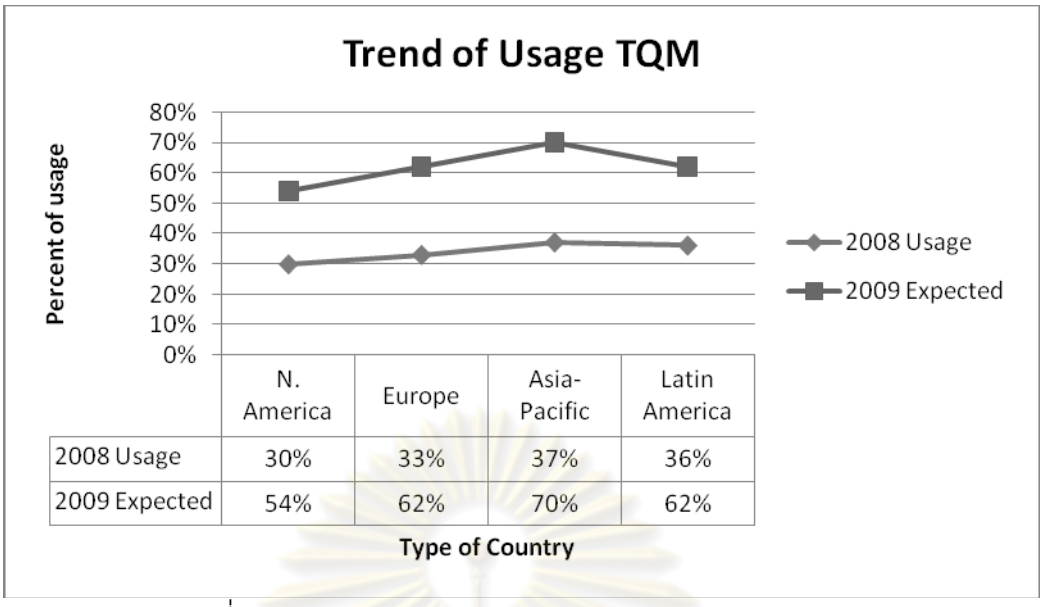
รูปที่ 1.1 วิวัฒนาของ QM และ CI (Thawesaengskulthai, 2007)

ซึ่งจากการศึกษาถึงแนวโน้มการใช้เทคนิคทางคุณภาพ (Thawesaengskulthai and Tannock, 2008) โดยศึกษาการเปรียบเทียบระหว่างจำนวน Journal ที่ตีพิมพ์ (number of public articles) กับอัตราการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม (usage rate) ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการ PMI (Print Media Indicators) (Benders et al, 2006; Thawesaengskulthai, 2007) เปรียบเทียบกับข้อมูลอัตราการนำเทคนิคทางคุณภาพไปใช้งานของ Bain & Company พบว่า มีแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกัน เราจึงทำการเก็บข้อมูลจำนวน journal ที่ตีพิมพ์บทความที่เกี่ยวกับเทคนิคทางคุณภาพแต่ละตัวที่จะทำการศึกษา แสดงดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แนวโน้มของเทคนิคทางคุณภาพระหว่าง 1990-2008

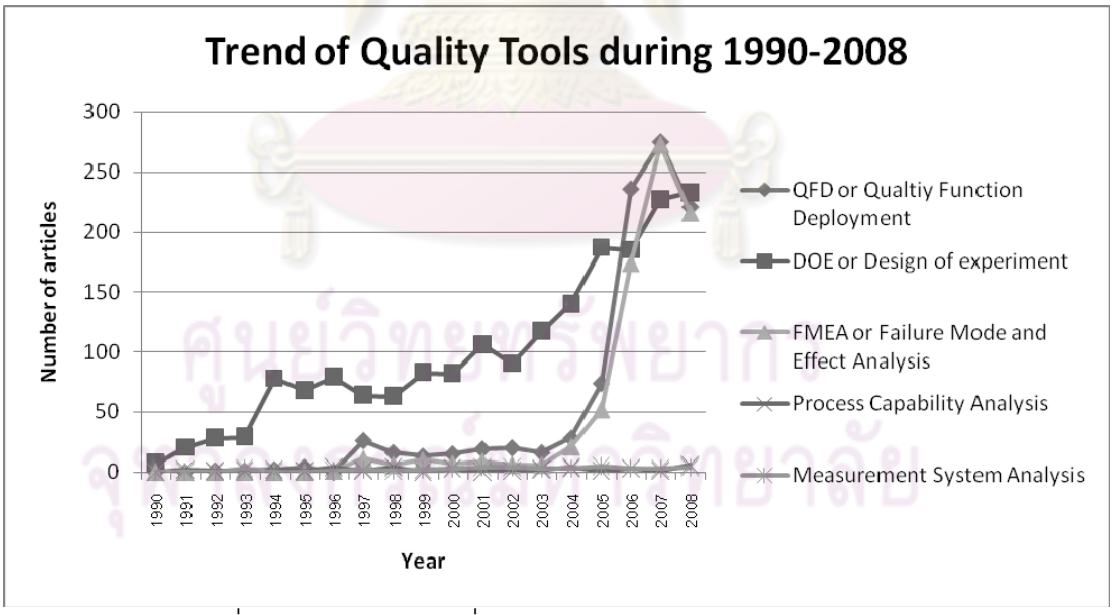
จากรูปที่ 1.2 จะเห็นว่า ISO 9000, Lean, Six sigma มีแนวโน้มการตีพิมพ์ที่สูงขึ้น แสดงว่า เทคนิค 2 ชนิดนี้ยังคงเป็นที่นิยมในการนำไปใช้งาน ส่วน TQM และ JIT เริ่มมีแนวโน้มที่ลดลง แต่ยังคงมีจำนวนการตีพิมพ์ที่สูง แต่จากข้อมูลของ Bain & Company แสดงให้เห็นว่า TQM ยังคงเป็นที่พอใจในการนำไปใช้งานสำหรับประเทศในแถบ Asia-Pacific ซึ่งสามารถแสดงดังรูปที่ 1.3



	N. America	Europe	Asia-Pacific	Latin America
2008 Usage	30%	33%	37%	36%
2009 Expected	54%	62%	70%	62%

รูปที่ 1.3 แนวโน้มการใช้งานของ TQM (Bain & Company)

สำหรับเครื่องมือทางคุณภาพที่ทำการศึกษา 5 ชนิด ได้แก่ QFD, DOE, FMEA, PCA, MSA พบว่า QFD, DOE, FMEA มีแนวโน้มการตีพิมพ์สูงขึ้นเรื่อยๆ แสดงว่ายังคงเป็นที่นิยมในการนำไปใช้งาน ซึ่งแสดงกราฟดังรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 แนวโน้มของเครื่องมือทางคุณภาพระหว่าง 1990-2008

จากกราฟแนวโน้มดังที่กล่าวมาแล้วนั้น จะมีข้อสังเกตเห็นว่า ในแต่ละช่วงเวลาจะมีจำนวนบทความที่ตีพิมพ์เทคนิคทางคุณภาพในแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ซึ่งอาจมีอิทธิพลมาจากเกณฑ์การเลือกใช้ที่แตกต่างกันเช่น ประโยชน์จากการใช้งาน, ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือ

ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น (Thawesaengskulthai, 2007) ซึ่งการเลือกใช้เทคนิคแต่ละชนิดจำเป็นที่จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับองค์กรและสามารถนำไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

จากรูปที่ 1.1 จะเห็นได้ว่า เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพมีมากมายหลากหลายให้เลือกใช้ แต่กลับพบอุปสรรคในการนำเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพไปใช้ในการปรับปรุง ซึ่งสามารถอธิบายได้หลายเหตุผล (Deslandres and Pierreval, 1997) คือ

1. วัฒนธรรมและการนำไปใช้ในงานคุณภาพแต่ละองค์กรแตกต่างกัน เทคนิคและกลไกใหม่จะต้องศึกษาให้เหมาะสำหรับปัญหาแต่ละกรณี
2. เครื่องมือทางคุณภาพมากมายเป็นส่วนสนับสนุนให้บรรลุผลทางคุณภาพทั้งหมด ตั้งแต่การแก้ปัญหาระดับเทคนิค (SPC Statistical process control) จนถึงการแก้ปัญหาด้านพฤติกรรม (quality circles และ job enrichment) แต่กลับพบว่า มีบุคคลมากมายที่รับผิดชอบงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการในการผลิตไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับเครื่องมือทางคุณภาพ และวิธีการนำไปใช้ ดังนั้นในบางครั้งจึงไม่สามารถนำเครื่องมือทางคุณภาพมาปรับปรุงกระบวนการ ยิ่งไปกว่านั้น ด้วยเครื่องมือทางคุณภาพที่มากและทางเลือกต่างๆกลายเป็นความยุ่งยากในการนำไปใช้ แม้แต่บุคคลที่มีประสบการณ์
3. การวินิจฉัยงานทางคุณภาพเป็นงานที่ยาก ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์การนำไปปฏิบัติของบุคคลและองค์กรการผลิตในการระบุข้อบกพร่องในผลิตภัณฑ์ การวินิจฉัยดังกล่าวจะต้องใช้ชนิดความรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะในองค์กรการทำงาน, กระบวนการผลิต, การวิเคราะห์ทางสถิติ, การแก้ไขปัญหา และขั้นตอนการวินิจฉัย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพไม่เพียงพอต่อจำนวนและความยากของปัญหาทางคุณภาพที่พบ
4. เครื่องมือซอฟต์แวร์สำหรับงานคุณภาพยังคงไม่เพียงพอ, ยากแก่การใช้งาน และไม่สมบูรณ์ มีซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกันหลากหลายที่นำมาใช้งานได้เฉพาะงาน

นอกจากอุปสรรคแล้ว การเลือกใช้เทคนิคทางคุณภาพ (เช่น TQM, Six sigma) ไปใช้แก้ไขปัญหาทางคุณภาพ ยังต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ, ข้อดี ข้อเสีย ของการนำมาใช้, ความเหมาะสมขององค์กร เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์ได้ (Thawesaengskulthai, 2007) ดังนี้

1. Fashion setting paradigm แสดงการตัดสินใจของบริษัทเพื่อการนำไปใช้ตามคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นๆ โดยที่ปรึกษาจะเป็นผู้สร้างแนวทางการและการเริ่มต้นนำไปปฏิบัติ
2. Pay-Off แสดงความต้องการของผู้จัดการ และเปรียบเทียบผลได้ ผลเสีย ของการนำไปใช้

3. Strategic fit พิจารณาแนวทางการนำไปใช้กับวิสัยทัศน์หรือวัตถุประสงค์หรือความต้องการของบริษัท และพิจารณากับจุดอ่อนของบริษัทด้วย
4. Organization fit แสดงการนำไปใช้โดยพิจารณาจากความเหมาะสมขององค์กร

รูปที่ 1.5 Four adoption paradigm (Thawesaengskulthai, 2007)

ตามที่กล่าวมา จะเห็นว่า ปัญหาในการเลือกใช้เทคนิคทางคุณภาพเป็นปัญหาที่ใช้เกณฑ์ที่หลากหลายและการตัดสินใจที่ซับซ้อน (MCDM-Multiply criteria decision making) คือ ปัญหาที่ต้องการผลทางเลือกที่ดีที่สุด จากเกณฑ์การตัดสินใจที่มากมาย ซึ่งจะสนับสนุนผู้ทำการตัดสินใจโดยใช้โมเดลและแสดงทางเลือกของการตัดสินใจ (Doumpos and Zopounidis, 2002) ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องการเครื่องมือที่สามารถทำการตัดสินใจปัญหาที่ซับซ้อนได้ โดยที่วิธีการทำการตัดสินใจมีหลายวิธีด้วยกัน เราจำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำวิธีการมาใช้แก้ไขปัญหาของเรา มีการเปรียบเทียบวิธีการแสดงดังตาราง 1.1 จะเห็นว่า วิธีการ AHP เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์กับปัญหาที่เราจะแก้ไข ซึ่งเครื่องมือ AHP สามารถวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของการตัดสินใจ (Faithfulness of Judgments) และ วิเคราะห์ถึงเงื่อนไขต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไป (Breadth and Depth of Analysis (What if)) ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นเราจะเลือกใช้ Matrix Evaluation ในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ เนื่องจาก Matrix Evaluation มีความสามารถในการสรุปขอบเขตของปัญหาและสามารถนำไปใช้งานได้ง่าย

นอกจากการพิจารณาเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพให้เหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ทางเลือกแต่ละทางเลือกย่อมมีความเสี่ยงในการเลือก (Tavana and Banerjee, 1995) ซึ่งมีทั้งโอกาสและอุปสรรคในการนำเทคนิคทางคุณภาพไปปฏิบัติ ดังนั้นในการเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพต้องคำนึงถึงขอบเขตทั้งภายในและภายนอกองค์กรใน

การทำการตัดสินใจเลือกกลยุทธ์มาใช้ โดยขอบเขตทางสิ่งแวดล้อมภายนอกเราสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Internal Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประวัติของการปฏิบัติงานภายในขององค์กร
2. Task Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อโดยตรงกับองค์กร ซึ่งมีผลกระทบต่อองค์กรในการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์กัน
3. General Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์กรอย่างมาก แต่องค์กรไม่มีผลกระทบต่อปัจจัยหรือมีผลกระทบเพียงเล็กน้อย

ดังนั้น เราจึงนำวิธีการ SAM มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่า risk-adjusted strategic value เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเลือกแต่ละแนวทาง

จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น จึงเกิดแนวคิดในการสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพขึ้น เพื่อนำไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาทางคุณภาพที่เกิดขึ้นหลากหลาย

โรงงานกรณีศึกษา

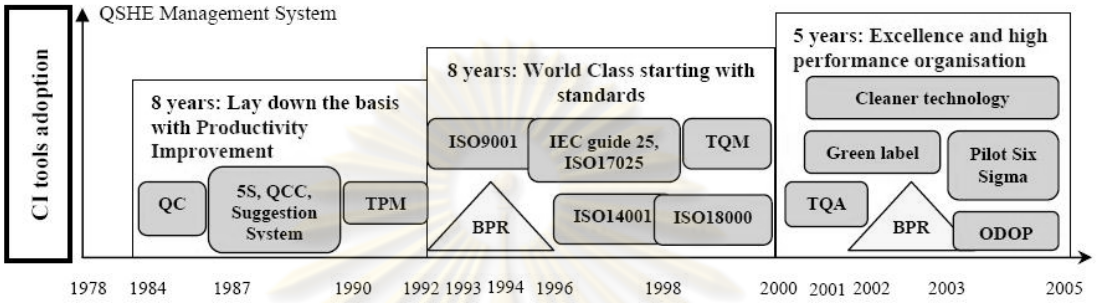
โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่เกี่ยวกับบริษัทพลังงานแบ่งธุรกิจออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ (http://www.pttplc.com) คือ

- กลุ่มธุรกิจก๊าซ ซึ่งเป็นผู้ประกอบธุรกิจก๊าซธรรมชาติอย่างครบวงจร โดยครอบคลุมตั้งแต่การสำรวจและผลิต การจัดหา การขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ การแยกก๊าซธรรมชาติ และการจัดจำหน่าย
- กลุ่มธุรกิจน้ำมัน ดำเนินธุรกิจหลักในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซหุงต้ม และผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นครอบคลุมทั้งตลาดค้าปลีกและตลาดพาณิชย์
- กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีและการกลั่น มีการลงทุนโดยผ่านการถือหุ้นในบริษัทร่วมทุน ซึ่งธุรกิจปิโตรเคมีมีทั้งการผลิตและและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ปิโตรเคมีขั้นต้น ขั้นกลางและเม็ดพลาสติกประเภทต่างๆ ทั้งสายโอเลฟินส์และอะโรเมติกส์ ส่วนธุรกิจการกลั่นเป็นการกลั่นน้ำมันดิบให้กลายเป็นน้ำมันสำเร็จรูป

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้ประสบความสำเร็จในธุรกิจโดยได้รับความมั่นใจจากลูกค้าในการใช้บริการและผลิตภัณฑ์ของโรงงานดังกล่าว ส่วนหนึ่งมาจากการใช้นโยบายหลัก QSHE (Quality Safety Health and Environment) เป็นนโยบายหลักในการบริหารธุรกิจ การพัฒนาระบบ QSHE สามารถอธิบายถึงการนำเครื่องมือเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

(Thawesaengskulthai, 2007) ซึ่งมีการนำเครื่องมือเทคนิคใหม่ๆเข้ามาใช้ทุกๆปี โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 เฟส ดังนี้

- เฟส 1 วางรากฐานการปรับปรุงเพิ่มผลิตภาพการผลิต
- เฟส 2 เริ่มนำมาตรฐานต่างๆเข้ามาใช้
- เฟส 3 สร้างองค์กรที่ดีเยี่ยมและมีสมรรถนะสูง



รูปที่ 1.6 กระบวนการของการเลือกใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Thawesaengskulthai, 2007)

ผู้จัดการ QSHE ของโรงงานกรณีศึกษาได้กล่าวไว้ว่า ในการเลือกเครื่องมือเทคนิคการปรับปรุงมาใช้แก้ไขปัญหานั้นมีความจำกัดในการเลือกเพราะพนักงานขาดความสามารถ และเป็นการยากที่จะแนะนำเทคนิคใหม่ๆในการนำมาใช้โรงงานที่มีพนักงานใหม่ๆตลอดเวลา ซึ่งการเลือกเครื่องมือเทคนิคการปรับปรุงต่างๆมาใช้นั้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในการปรับปรุงผลิตภาพการผลิตและต้นทุน (Thawesaengskulthai, 2007) ดังนั้น เราจึงอยากจะสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงให้เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและรวดเร็ว เราจึงเลือกบริษัทพลังงานเป็นกรณีศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบการนำไปใช้ของวิธีการตัดสินใจที่มีเกณฑ์หลากหลาย

COMPARISON OF GROUP DECISION MAKING METHODS

Method	Group Maintenance		Problem Abstraction		Structure		Analysis	
	Leadership Effectiveness	Learning	Scope	Development of Alternatives	Breadth	Depth	Faithfulness of Judgments	Breadth and Depth of Analysis (What if)
Structuring								
Analogy, Association	Low	Medium	Medium	Low	NA	NA	NA	NA
Boundary Examination	Medium	Medium	High	Low	NA	NA	NA	NA
Brainstorming/Brainwriting	Low	Low	Low	Medium	NA	NA	NA	NA
Morphological Connection	Low	Medium	High	Very High	NA	NA	NA	NA
Why-What's Stopping	Medium	Medium	High	Very High	High	High	NA	NA
Ordering and Ranking								
Boting	Low	Low	NA	NA	Low	Low	Low	Low
Nominal Group Technique	Medium	Medium	Medium	High	Low	Low	Low	Low
Delphi	Medium	Medium	Medium	High	Low	Low	Low	Low
Disjointed Incrementalism	Medium	High	Medium	Medium	High	Low	Medium	Medium
Matrix Evaluation	Medium	Medium	Medium	Low	High	Low	Medium	Medium
Goal Programming	Low	Low	Medium	Low	High	Low	Very High	Medium
Conjoint Analysis	Low	Low	Medium	Low	Low	Low	Very High	Medium
Outranking	Medium	High	Medium	High	High	Low	Medium	High
Structuring and Measuring								
Bayesian Analysis	Medium	High	Medium	Low	Low	Low	Very High	Medium
MAUT/MAVT	Medium	High	Medium	High	High	Low	High	High
AHP	High	Very High	Medium	Very High	High	High	Very High	Very High

NA = Not Applicable Source : Srisoepardani, 1996

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัย

ศึกษาและสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพมาใช้แก้ไขปัญหาในการเลือกใช้ โดยใช้กรณีศึกษาบริษัทพลังงาน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัยมีดังนี้

1. เทคนิคทางคุณภาพที่ทำการศึกษาประกอบด้วย Total Quality Management, Six sigma, Lean production system, Just-in-Time, ISO 9000, Thailand Quality Award
2. เครื่องมือทางคุณภาพที่ทำการศึกษาประกอบด้วย 7 QC tools, 7 New QC tools, Quality Function Deployment, Process capability analysis, Measurement System Analysis, Design of experiment, Failure Mode and Effect Analysis
3. เทคนิคช่วยการตัดสินใจที่ทำการศึกษาและใช้ในการทำวิจัย คือ Analytic Hierarchy Process ซึ่งใช้โปรแกรม Expert Choice v.11.5 ในการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญโดยรวม สำหรับการเลือกใช้เทคนิคทางคุณภาพ
4. ใช้เทคนิค SAM (Strategic Assessment Model) ในการประเมินทางเลือกของเทคนิคคุณภาพที่จะนำไปใช้ ซึ่งพิจารณาถึงความเสี่ยงด้วย
5. สร้างตารางเมทริกซ์หรือแผนภาพสำหรับการเลือกใช้เครื่องมือทางคุณภาพ ลงในโปรแกรม Microsoft Excel v.2007
6. ทำการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในกรณีศึกษาบริษัทพลังงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การทำงานวิจัยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1.2 ดังนี้

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอน	วิธีการดำเนินงาน	ผลลัพธ์
1. ศึกษาตำราทางวิชาการ ข้อมูลเอกสาร หรือบทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพตามที่ขอบเขตกำหนดไว้	- ศึกษาและวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ความแตกต่าง การนำไปใช้งานของเครื่องมือเทคนิคคุณภาพแต่ละชนิด - ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพไปใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม	- เข้าใจเนื้อหาและการนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ของเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ
2. ศึกษาบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคช่วยการตัดสินใจ AHP เพื่อเป็นแนวคิดในการที่จะสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานวิจัย	- ศึกษาบทความและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ AHP และเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ - ศึกษาแนวทางในการนำ AHP มาช่วยการตัดสินใจเลือกเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ	- เข้าใจการนำเทคนิคช่วยการตัดสินใจ AHP มาประยุกต์ในการใช้งาน - แนวทางในการดำเนินงานวิจัย
3. ศึกษาการนำไปใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ และสร้างโมเดลเมทริกซ์เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ	- ศึกษาเครื่องมือทางคุณภาพที่มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการ PMI หรือจากบทความต่างๆ - ศึกษาการนำเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้แก้ไขปัญหาลักษณะต่างๆ จากบทความที่เกี่ยวข้อง - สร้างโมเดลเมทริกซ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ	- รายชื่อของเครื่องมือทางคุณภาพที่มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรม - ตารางเมทริกซ์สนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพไปแก้ไขปัญหา

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีการดำเนินงาน	ผลลัพธ์
4. ศึกษา criteria ที่ใช้พิจารณาในการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพไปใช้แก้ไขปัญหา	- ศึกษา criteria จากบทความ, งานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานทางคุณภาพ	- criteria ที่นำมาพิจารณาสำหรับการเลือกเทคนิคทางคุณภาพในการแก้ไขปัญหา
5. สร้างรูปแบบการตัดสินใจโดยประยุกต์ใช้กับรูปแบบที่ได้รับการยอมรับ คือ AHP	- เลือก criteria ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาต่างๆ ที่ต้องการแก้ไข - สร้างรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น	- รูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ต้องการ
6. ศึกษาการประยุกต์ใช้งาน SAM ร่วมกับ AHP	- ศึกษาวิธีการใช้งาน - ทำความเข้าใจกับ Math Model	- แนวทางการดำเนินงาน SAM ร่วมกับ AHP
7. สร้างโปรแกรมช่วยการตัดสินใจในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ	- สร้าง Template ใน Excel	- โปรแกรมช่วยตัดสินใจ
8. เข้าไปในกรณีศึกษาบริษัทพลังงาน ศึกษาลักษณะเกณฑ์การเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ	- สัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพที่ทำงานในบริษัทพลังงาน	- เกณฑ์การเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพจากบุคคลที่ทำงานในบริษัทพลังงาน
9. นำไปใช้ทดสอบโดยใช้แบบสอบถามผู้ใช้งาน และผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพ ในบริษัทพลังงาน	- กำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไข - ทดสอบใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้น - นำคำวิจารณ์ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตัวโปรแกรม - วิเคราะห์ และสรุปผล	- ผลการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้น - คำวิจารณ์และคำแนะนำจากการทดสอบใช้ตัวโปรแกรมนำมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง
10. จัดทำคู่มือการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	- อธิบายขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่เริ่มใช้งานจนได้ผลลัทธ์	- คู่มือการใช้งาน
11. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์	- ทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์	- รูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ระยะเวลาในการทำงานวิจัย

การทำงานวิจัยแต่ละขั้นตอนมีกำหนดระยะเวลาแสดงไว้ในตารางที่ 1.3 ดังนี้

ตารางที่ 1.3 ระยะเวลาในการทำงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2551										2552											
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	กย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ศึกษาตำราทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ																						
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ AHP																						
3. ศึกษาการนำไปใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ และสร้างโมเดลเมทริกซ์หรือแผนภาพ																						
4. ศึกษา criteria ที่ใช้พิจารณาในการตัดสินใจ																						
5. สร้างรูปแบบการตัดสินใจโดยประยุกต์ใช้กับรูปแบบที่ได้รับการยอมรับ คือ AHP																						
6. ศึกษาการประยุกต์ใช้งาน SAM ร่วมกับ AHP																						
7. สร้างโปรแกรมช่วยการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ																						
8. ศึกษาลักษณะเกณฑ์การเลือกใช้บริษัทพลังงาน																						
9. นำไปใช้ทดสอบกับแบบสอบถาม, ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพ และวิเคราะห์สรุปผล																						
10. จัดทำคู่มือการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ																						
11. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 ผลลัพธ์จากงานวิจัย

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพสำหรับแก้ไขปัญหาในการเลือกใช้ ที่ผ่านการทดสอบโดยใช้กรณีศึกษาบริษัทพลังงาน

ลักษณะโมเดลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แสดงดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 ลักษณะโมเดลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

	Input	Process	Output
Quality Tool: 7 QC tools, 7 New QC tools, QFD, PCA, MSA, DOE, FMEA	- เกณฑ์ในการตัดสินใจ	- สร้าง Matrix ในโปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet ทำการเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม	- แนวทางเลือกเครื่องมือทางคุณภาพที่เหมาะสม
Quality Technique: TQM, Six sigma, Lean, JIT, ISO 9000, TQA	- เกณฑ์ในการตัดสินใจ - การประเมินน้ำหนักความสำคัญจากผู้ทำการตัดสินใจ	- การคำนวณทางเลือก AHP ใน Expert Choice - การประเมินทางเลือก SAM ใน Microsoft Excel Spreadsheet	- แนวทางเลือกเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1 ประโยชน์ทางวิชาการ

(1) เป็นการนำแนวทางเรื่องตัวชี้วัดด้านความเสี่ยงมาประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีการตัดสินใจเลือก AHP

(2) เป็นการสรุปและสังเคราะห์ผลระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อใช้ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

2 ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม

(1) สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการเลือกเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพในการแก้ไขปัญหาต่างๆในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย และมีเหตุผล

(2) สามารถนำแนวคิดในการนำไปใช้ในการสร้างระบบสำหรับเทคนิคด้านต่างๆ โดยศึกษา characteristic ที่มีความเฉพาะในแต่ละเทคนิค แล้วนำมาใช้สร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ, ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ AHP, ปัจจัยต่างๆในการเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ และการประยุกต์ใช้ SAM (Strategic Assessment Model) ในการประเมินทางเลือกกลยุทธ์

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพทั้งหมด 13 ชนิด ประกอบด้วย 7 QC Tools, 7 New QC Tools, QFD, DOE, FMEA, MSA, PCA, TQM, TQA, Six sigma, Lean Production System, JIT และ ISO 9000 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 คำนิยาม

เครื่องมือทางคุณภาพ (Quality Tool) หมายถึง เครื่องมือที่ถูกออกแบบสำหรับงานเฉพาะแต่ละแบบในการแก้ไขปัญหาทางคุณภาพ เครื่องมือทางคุณภาพมีไว้สำหรับคัดเลือก (collecting) และ แสดงข้อมูล (displaying information) ในแนวทางที่ช่วยให้สมองคนเราเข้าใจความคิด (thoughts and idea) เมื่อความคิดได้ถูกประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางกายภาพ (physical process) จะทำให้กระบวนได้ผลลัทธ์ที่ดีกว่าเดิม เมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหา (problem solving) หรือ การทำการตัดสินใจ (decision making) จะทำให้ผลลัทธ์ (solution) และการตัดสินใจ (decision) ถูกพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น (Goetsch and Davis, 2000)

เทคนิคทางคุณภาพ (Quality Technique) โดยคำว่า เทคนิค หมายถึง แนวทางที่ใช้เพื่อได้ผลสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง (A technique is a procedure used to accomplish a specific activity or task) ดังนั้น เทคนิคทางคุณภาพ จึงหมายถึง แนวทางในการแก้ไขปัญหางานหรือกิจกรรมเฉพาะทางคุณภาพเพื่อได้ผลสำเร็จ

2.1.2 7 QC Tools

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547 ชุดเครื่องมือแก้ไขปัญหา 7 อย่าง ที่ทาง JUSE ได้รวบรวมและพัฒนาขึ้นมาสำหรับเป็นกลวิธีในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำหรับงานทางคุณภาพภายใต้หลักการ 2 ประการ คือ การทำให้ง่าย (สำหรับพนักงานปฏิบัติการหน้างานโดยส่วนใหญ่)

และมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ได้ (กับอุตสาหกรรมทั่วไปและองค์กรทั่วไป) ซึ่งแสดงเครื่องมือดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำอธิบาย 7 QC Tools (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)

ชื่อเครื่องมือ	แนวความคิดของกลไก	การประยุกต์การใช้งาน
แผนภาพพาเรโต	ภายใต้ระบบที่ทำเป็นมาตรฐานข้อมูลประเภทที่มีความสำคัญจะมีจำนวนไม่มากนัก ขณะที่ข้อมูลอีกหลายประเภทจะมีความสำคัญน้อยมาก	- การจำแนกประเภทของข้อมูลเพื่อสร้างแนวความคิดการวิเคราะห์ - การวิเคราะห์เสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท - การวิเคราะห์เพื่อเลือกปัญหาอาการ และสาเหตุสำหรับการแก้ไข - การกำหนดตัวเลขเป้าหมายในการแก้ปัญหา - การเปรียบเทียบผลหลังการแก้ไข
แผนภูมิควบคุม	ภายใต้ระบบที่เป็นมาตรฐานความผันแปรโดยส่วนใหญ่จะมาจากสาเหตุธรรมชาติ ส่วนที่เหลือจะมาจากสาเหตุผิดธรรมชาติโดยความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติจะมีลักษณะแบบสุ่มรอบค่าค่าหนึ่งและมีปริมาณที่สามารถคาดการณ์ได้	- การวิเคราะห์เสถียรภาพของข้อมูลที่ไม่มีการจำแนกประเภท - การวิเคราะห์เพื่อพิจารณาสาเหตุความผันแปร - การกำหนดตัวเลขเป้าหมายในการแก้ปัญหา - การเปรียบเทียบผลหลังการแก้ไข - การใช้ควบคุมมาตรฐาน
ใบตรวจสอบ	ภายใต้ระบบที่เป็นมาตรฐานสาเหตุความผันแปรจะส่งผลที่ค่อนข้างแน่นอนต่อคุณลักษณะทางคุณภาพเสมอ	- การศึกษาความผันแปรภายใต้สาเหตุต่างๆ เพื่อกำหนดเป้าหมาย - การพิสูจน์สาเหตุและ (โดยใช้ร่วมกับแผนภาพพาเรโต)
กราฟ	ภาพที่แสดงถึงความผันแปรทางสถิติที่สามารถวิเคราะห์ด้วยตาเปล่าได้	- การศึกษาความผันแปรต่างๆ (โดยใช้ร่วมกับใบตรวจสอบ) - ใช้พิสูจน์สาเหตุและผล
ฮีสโตแกรม	ภายใต้ระบบที่เป็นมาตรฐานความผันแปรโดยส่วนใหญ่ควรจะมีความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ ที่จะมีรูปทรงที่แน่นอน มีค่าการกระจายและค่าแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่คงที่	- ใช้วิเคราะห์ความผันแปรทั้งรูปทรงความผันแปรและใช้เปรียบเทียบกับพิกัดสเปคในรูปของดัชนี Cp, Cpk - ใช้พิสูจน์สาเหตุและผล - ใช้เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไข
แผนภาพก้างปลา	ภายใต้ปัญหาหนึ่งปัญหาควรมีสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาเสมอที่สามารถศึกษาผ่านการสังเกตุการณ์หน้างาน แล้วนำมาตั้งสมมุติฐานของสาเหตุตามแนวความคิดต่างๆ ของสาเหตุอย่างมีระบบได้	- ใช้แสดงความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลเพื่อการสร้างสมมุติฐานของสาเหตุเพื่อการพิสูจน์โดยข้ออเท็จจริงต่อไปได้
แผนภาพการกระจาย	ในความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สอดคล้องกันจะมีตัวแบบที่แน่นอนอยู่ตัวแบบหนึ่งเสมอ	- ใช้วิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบันเพื่อเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาสำหรับการตั้งเป้าหมาย

2.1.3 7 New QC Tools

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547 หลักการสำคัญของการประยุกต์ใช้ชุดเครื่องมือการจัดการ 7 อย่างนี้ คือ ความพยายามในการหมุนวงจรการจัดการ (PDCA) โดยเน้นที่ขั้นตอนการวางแผนเพื่อให้สามารถยึดกุมปัญหาให้ชัดเจน โดยมีวิธีการ คือ การทำให้สารสนเทศหลายๆอย่างที่อยู่ในข้อมูลเชิงคำพูดมีความกระจ่างชัด โดยอาศัยความรู้สึกแบบสามัญสำนึก หรือตรรกะเข้ามาช่วย และดำเนินการวิเคราะห์สารสนเทศที่ได้ในหลายมิติพร้อมๆกัน เพื่อให้ได้แนวทางในการนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งเครื่องมือสามารถแสดงตารางที่ 2.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 คำอธิบาย 7 New QC Tools (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547 และโยชิโนบุ นายาทานิ, 2541)

ชื่อเครื่องมือ	แนวความคิด	การประยุกต์ใช้งาน
แผนภาพ KJ	การระดมสมองโดยไม่มีข้อจำกัด และการจัดกลุ่มความคิดโดยความรู้สึกเพื่อสร้างแนวความคิด	- ใช้ทำปัญหาให้กระจ่างชัด - ใช้ในการกำหนดแนวความคิดการทำงาน - ใช้ในการกำหนดความคิดในการแก้ปัญหา
แผนภาพ IR	การระดมสมองจากหัวข้อที่กำหนดและจัดความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยอาศัยความเป็นเหตุเป็นผลหรือตรรกะ	- ใช้ในการบ่งชี้อาการของปัญหา - ใช้ในการค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาโดยอิงหลักการของความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน - ใช้ในการกำหนดแนวความคิดการทำงาน
แผนภาพกิ่งไม้	การแปรจุดประสงค์ให้กลายเป็นวิธีการ	- การค้นหาสาเหตุรากเหง้า เมื่อหัวข้อปัญหามีความชัดเจน และไม่มีการกำหนดแนวความคิดของสาเหตุ - การกำหนดมาตรการตอบโต้เมื่อทราบสาเหตุรากเหง้าของปัญหาแล้ว
แผนภาพแมทริกซ์	การแสดงความสัมพันธ์ตลอดจนระดับของความสัมพันธ์ระหว่างกันของปัจจัยอย่างน้อย 2 ประการ	- ใช้กำหนดความสัมพันธ์ของวิธีการหรือมาตรการตอบโต้กับความต้องการของลูกค้าหรือจุดประสงค์เพื่อการเลือกมาตรการตอบโต้ - ใช้ในการกำหนดข้อมูลเชิงคำพูดให้เป็นข้อมูลตัวเลขโดยอาศัยเกณฑ์ของระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่พิจารณา
แผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูล	แปลงข้อมูลเชิงคำพูดเป็นข้อมูลตัวเลขแล้วทำการวิเคราะห์จัดลำดับข้อมูลที่แสดงความสำคัญในการเลือกที่มีเกณฑ์ในการเลือกหลายเกณฑ์	- ใช้วิเคราะห์ทางเลือกที่มีความซับซ้อนในการตัดสินใจ
แผนภาพ PDPC	การวางแผนตามขั้นตอน และกำหนดมาตรการตอบโต้ภายใต้สภาวะมีเงื่อนไข	- ใช้ในการวางแผนกิจกรรม เพื่อนำมาตรการตอบโต้ไปประยุกต์ใช้โดยกิจกรรมต้องอยู่ภายใต้ภาวะที่มีเงื่อนไข
แผนภาพลูกศร	การกำหนดลำดับก่อนหลังของกิจกรรมเพื่อหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมกับโครงการ	- ใช้ในการบริหารโครงการปรับปรุงคุณภาพ - ใช้ในการวางแผนเพื่อกำหนดทรัพยากรในการจัดทำกิจกรรมสำหรับโครงการ

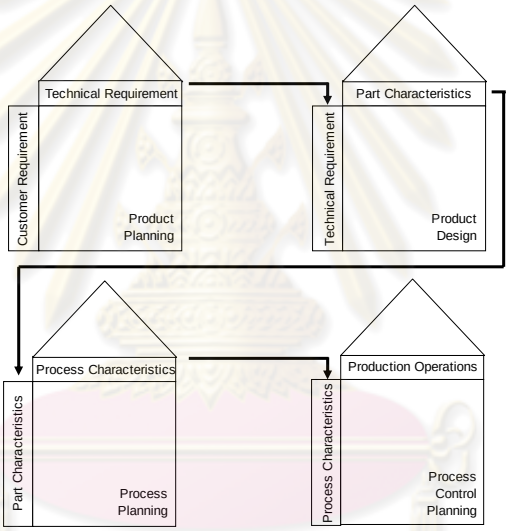
2.1.4 Quality Function Deployment

การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) (มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546) เป็นเทคนิคที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ระบบการทำงานของโรงงานและการให้บริการ โดยเริ่มต้นจากการนำเอาความต้องการของลูกค้ามาผ่านขั้นตอนและวิธีการปรับเปลี่ยนให้เป็นกระบวนการในการดำเนินงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม

รูปแบบพื้นฐานของ QFD Matrix (Bossert, 1991) คือ ตารางหรือแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในแนวตั้งและแนวนอน โดยที่มีการกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ การแปลงความต้องการของลูกค้า (what) ให้ละเอียดขึ้นเป็นลำดับ จนกระทั่งถึงขั้นตอนการผลิต (how) เทคนิค QFD มีหลายรูปแบบ ในที่นี้ขอกล่าวถึง QFD แบบ 4 ระดับ

รูปแบบเทคนิค QFD แบบ 4 ระดับ (Four-Level Model) จะประกอบด้วยตารางทั้งหมด 4 ตาราง ได้แก่

1. Product Planning Matrix เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้า ให้เป็นคุณลักษณะทางคุณภาพหรือคุณลักษณะทางวิศวกรรม (engineering characteristics)
2. Product Design Matrix เป็นการถ่ายทอดคุณลักษณะทางวิศวกรรมให้เป็นคุณลักษณะของชิ้นส่วน (part characteristics)
3. Process Planning Matrix เป็นการแปลงคุณลักษณะของชิ้นส่วนให้เป็นรายละเอียดต่างๆ ของกระบวนการผลิต (process parameter)
4. Process Control Planning Matrix เป็นการแปลงรายละเอียดต่างๆ ของกระบวนการผลิตให้เป็นรายละเอียดในการปฏิบัติงาน (production operations)



รูปที่ 2.1 QFD แบบ 4 ระดับ (Mizuno et al., 1994)

ประโยชน์ของ QFD (มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546)

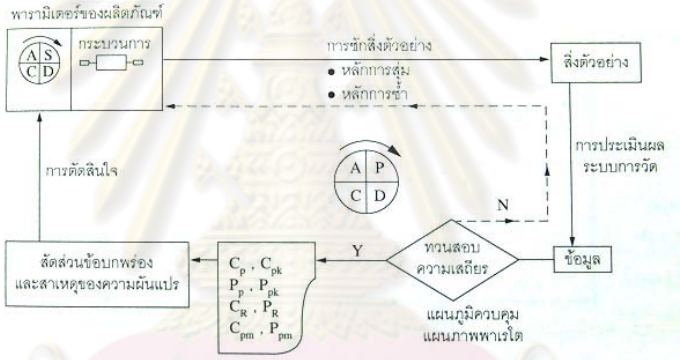
1. ถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายต่างๆในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
2. ลดเวลาในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สั้นลง
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร เพื่อความเชื่อมั่นได้ว่าใช้ทรัพยากรไปในการเพิ่มความพอใจของลูกค้าในผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.5 Process capability analysis

การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process capability analysis) (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549) หมายถึง การประเมินความผันแปรของกระบวนการ (อาจอยู่ในรูปของฟังก์ชันความน่าจะเป็นที่จะระบุทั้งรูปทรง ค่ากลาง และปริมาณการกระจายของการแจกแจง) และวิเคราะห์ความผันแปรนี้กับข้อกำหนดหรือสเปกของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนพิจารณาถึงแหล่งความผันแปรต่างๆ เพื่อหาทางลดความผันแปรที่ศึกษาต่อไป

แนวความคิดในการวิเคราะห์กระบวนการนั้น ต้องเริ่มต้นจากการนิยามกระบวนการในรูปของพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการ โดยควบคุมผ่านการทำให้เป็นมาตรฐาน จากนั้นให้ทำการชักสิ่งตัวอย่างแล้วกำหนดค่าตัวเลขให้แก่สิ่งตัวอย่าง เมื่อได้ข้อมูลออกมาจะต้องทำการทวนสอบ เพื่อให้กระบวนการดังกล่าวอยู่ภายใต้สภาวะควบคุม จึงจะนำกระบวนการดังกล่าวไปวิเคราะห์ได้



รูปที่ 2.2 กระบวนการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)

ดัชนีที่ใช้ในการประเมินความสามารถกระบวนการ มีดังนี้

1. ดัชนีการประเมินความสามารถด้านศักยภาพ (potential capability) ของกระบวนการสำหรับข้อมูลแบบต่อเนื่อง ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมไทย มีอยู่ 2 ประเด็น คือ
   - อัตราความผันแปรของกระบวนการที่สัมพันธ์กับข้อกำหนดเฉพาะ คือ C_R (short-term potential capability index) และ P_R (long-term capability ratio)

ตารางที่ 2.3 ค่าของอัตราส่วนความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)

	กรณีพิกัดข้อกำหนดเฉพาะแบบสองด้าน	กรณีพิกัดข้อกำหนดเฉพาะแบบด้านเดียว
กระบวนการที่ใช้งานอยู่แล้ว	75%	88%
กระบวนการใหม่	67%	83%

- ดัชนีความผันแปรของกระบวนการที่สัมพันธ์กับข้อกำหนดเฉพาะ คือ C_p (process capability index) และ P_p (process performance index)

ตารางที่ 2.4 ค่าขั้นต่ำของดัชนีความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)

	กรณีพิกัดข้อกำหนดเฉพาะแบบสองด้าน	กรณีพิกัดข้อกำหนดเฉพาะแบบด้านเดียว
กระบวนการที่ใช้งานอยู่แล้ว	1.33	1.13
กระบวนการใหม่	1.50	1.20

ถ้าหาก $C_R > 0.75$ หรือ $C_p < .133$ แสดงว่ากระบวนการไม่มีความสามารถด้านศักยภาพ ซึ่งแสดงว่ากระบวนการดังกล่าวได้รับการออกแบบไว้ไม่ดีพอ จำเป็นต้องหาทางลดความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติของแหล่งต่างๆลง

2. ดัชนีการประเมินความสามารถด้านสมรรถนะ (performance capability) ของกระบวนการ ภายใต้แนวคิดการผลิตตามเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ประเมินได้ด้วย 3 ดัชนี ดังนี้
   - ดัชนี Z_{min} คือ การปรับสเกลของพิกัดของข้อกำหนดเฉพาะให้อยู่ในสเกลมาตรฐาน สามารถประเมินผลได้ทั้งแบบระยะสั้น (ST) และแบบระยะยาว (LT) โดย Bothe 1997 ได้แนะนำให้ใช้ค่าต่ำที่สุดคือ $Z_{min} = 3$
   - ดัชนี C_{pk} และ P_{pk} เป็นดัชนีที่สะท้อนถึงค่าการเลื่อนไปจากค่ากลางของข้อกำหนดเฉพาะของตำแหน่งของกระบวนการ ซึ่งข้อกำหนดสำหรับดัชนีแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 2.5 ค่าแนะนำสำหรับค่าที่ต่ำที่สุดของดัชนี C_{pk} (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)

ประเภทของกระบวนการ	ค่าดัชนีที่ต่ำที่สุดสำหรับ C_{pk}		ระดับคุณภาพ (ระยะสั้น)
	ข้อกำหนดเฉพาะแบบพิกัดด้านเดียว	ข้อกำหนดเฉพาะแบบพิกัดสองด้าน	
กระบวนการทั่วไป (ใช้งานอยู่)	1.25	1.33	4σ
กระบวนการทั่วไป (ใหม่)	1.45	1.50	4.5σ
กระบวนการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยหรือพารามิเตอร์วิกฤติ (ใช้งานอยู่)	1.45	1.50	4.5σ
กระบวนการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยหรือพารามิเตอร์วิกฤติ (ใหม่)	1.60	1.67	5σ

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ

1. การคาดการณ์ว่ากระบวนการมีความสามารถในการผลิตได้ตามข้อกำหนดเฉพาะได้ดีเพียงใด
2. การช่วยเหลือนักวิจัยหรือนักออกแบบในการตัดสินใจเลือกหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ
3. การช่วยกำหนดความถี่ของการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการเฝ้าพินิจกระบวนการ
4. การกำหนดความต้องการด้านสมรรถนะสำหรับอุปกรณ์ใหม่
5. การเลือกผู้ส่งมอบ และควบคุมผู้ส่งมอบ
6. การวางแผนลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตเมื่อมีอิทธิพลร่วมของกระบวนการ
7. การลดความผันแปรในกระบวนการผลิต
8. การลดต้นทุนคุณภาพ ด้วยการลดต้นทุนด้านข้อบกพร่องด้านคุณภาพอันเนื่องมาจากการลดปริมาณข้อบกพร่องของกระบวนการลง

2.1.6 Measurement System Analysis

ระบบการวัด (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547) หมายถึง กระบวนการอย่างสมบูรณ์ที่ใช้ในการวัดเพื่อการประกันคุณภาพมีความจำเป็นต้องดำเนินการตรวจจับสาเหตุผิดพลาดแล้วทำการกำจัดทิ้ง ควบคู่ไปกับการพยายามลดปริมาณความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติลงอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบการวัดที่ดีจะมีคุณสมบัติขั้นมูลฐานดังนี้

1. มีความไว (sensitivity) และสามารถแยกแยะความแตกต่าง (discrimination) อย่างเพียงพอ
2. ระบบการวัดควรจะอยู่ภายใต้การควบคุมเชิงสถิติ คือต้องดำเนินการภายใต้เงื่อนไขที่สามารถซ้ำได้ (repeatable condition)
3. ในกรณีการควบคุมผลิตภัณฑ์ ความผันแปรจากระบบการวัดจะต้องมีขนาดเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงพิกัดข้อกำหนดเฉพาะ โดยจะทำการประเมินความผันแปรของระบบการวัดเทียบกับความคลาดเคลื่อนอนุโลม (tolerance) ของสเปค
4. ในกรณีการควบคุมกระบวนการ ความผันแปรจากระบบการวัดควรจะสามารถแยกความแตกต่างของชิ้นงานได้ (resolution) และต้องมีขนาดเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับความผันแปรของกระบวนการผลิต โดยจะทำการประเมินความผันแปรของระบบการวัดเทียบกับความผันแปรของกระบวนการผลิตหรือความผันแปรโดยรวมจากการศึกษาการวิเคราะห์ระบบการวัด

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ระบบการวัด คือ การวิเคราะห์ถึงแหล่งของความคลาดเคลื่อนในระบบการวัด จากค่าวัดที่ได้เพื่อแยกแหล่งความผันแปรออกเป็นชิ้นงาน (Part-to-Part- Variation; PV) พนักงานวัด (Appraiser Variation; AV) ความผันแปรร่วม (Interaction Variation; IV) และแหล่งผันแปรอื่นๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยธรรมชาติ ซึ่งโดยปกติมักจะมีแหล่งความผันแปรหลักๆ มาจากอุปกรณ์วัด (Equipment Variation; EV) ขั้นต่อไปก็ดำเนินการกำจัดปริมาณที่สามารถควบคุมได้ก่อน เช่น ความคลาดเคลื่อนจากความผิดพลาด ด้วยการดำเนินการทำให้ระบบการวัดเป็นมาตรฐาน จากนั้นให้ดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือเพื่อการกำจัดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ

ในการประเมินผลระบบการวัดนี้ จะแบ่งศึกษาออกตามคุณสมบัติด้านความผันแปรของตำแหน่งและความผันแปรของความกว้าง

การประเมินความผันแปรของตำแหน่งประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการคือ

1. ความไบอัส ค่าไบอัส หมายความถึง ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการวัดจาดค่าอ้างอิงหรือค่ามาสเตอร์ ในการประเมินนั้น สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี คือ วิธีการใช้สิ่งตัวอย่างเดียว (independent sample method) และวิธีการใช้แผนภูมิควบคุม $\overline{X}$ -R (control chart method)
2. ความมีเสถียรภาพ คุณสมบัติด้านเสถียรภาพของระบบการวัด หมายความถึง คุณสมบัติด้านอายุการใช้งานของอุปกรณ์วัด โดยพิจารณาจากความผัน

แปรโดยรวมในระบบการวัดที่ได้จากการวัดงานมาตรฐาน ต้องวิเคราะห์แยกความแตกต่างระหว่างความมีเสถียรภาพของระบบการวัดกับความมีเสถียรภาพเชิงสถิติ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ทำให้ค่าไบอัสของระบบการวัดเพิ่มขึ้นตามเวลาใช้งาน เนื่องจากความเสื่อมสภาพโดยธรรมชาติของระบบการวัดเท่านั้น สามารถใช้แผนภูมิควบคุม $\overline{X}$ -R ใช้ในการประเมินและเป็นแนวทางในการปรับปรุงได้

3. คุณสมบัติเชิงเส้นตรง (linearity) ของระบบการวัด หมายความถึง การที่ค่าไบอัสของระบบการวัดจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงไปตลอดย่านวัด (working range) สามารถใช้ตัวแบบถดถอยเชิงเส้นตรงและการทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) มาใช้ในการวิเคราะห์ได้

การประเมินความผันแปรของความกว้างจะประกอบด้วยรีพีททะบิลิตี้และรีโปรดิวซิบิลิตี้ (GR&R) ซึ่งมีทั้งหมด 3 วิธี คือ

1. วิธีอาศัยค่าพิสัย (Range Method) เหมาะกับกรณีการทดลองในช่วงสั้นๆ และไม่มีการวัดซ้ำ ดังนั้น วิธีการนี้มีข้อดีคือ ประเมินผลได้ง่าย ข้อเสียคือ ไม่สามารถแยกรีพีททะบิลิตี้ออกจากรีโปรดิวซิบิลิตี้ได้
2. วิธีอาศัยค่าเฉลี่ยและพิสัย (Average and Range Method) เหมาะกับการทดลองซ้ำในแต่ละสิ่งตัวอย่างของพนักงานวัดแต่ละคน ซึ่งวิธีการนี้ทำให้สามารถแยกรีพีททะบิลิตี้ออกจากรีโปรดิวซิบิลิตี้ได้ แต่ไม่สามารถแยกความผันแปรจากสาเหตุร่วมระหว่างชิ้นงานและพนักงานวัดออกจากค่ารีพีททะบิลิตี้ได้
3. วิธีอาศัยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ซึ่งเหมาะกับการวิเคราะห์ผลการศึกษาที่ได้มาจากการออกแบบการทดลองเพื่อพิจารณาว่าพนักงานและชิ้นงานเป็นสาเหตุความผันแปรอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และวิธีการนี้จะสามารถแยกความผันแปรจากสาเหตุร่วมระหว่างชิ้นงานและพนักงานวัดออกจากค่ารีพีททะบิลิตี้ได้ แต่ข้อเสียคือ มีความยุ่งยากในการคำนวณ

เมื่อมีการประเมินค่าความผันแปรด้านรีพีททะบิลิตี้และรีโปรดิวซีบิลิตี้แล้วจะต้องมีการประเมินผลเทียบกับความผันแปรที่ยอมให้ ซึ่งอาจจะเป็นค่าความคลาดเคลื่อนอนุโลมของข้อกำหนดเฉพาะ (เรียกว่า Precision-to-Tolerance Ratio หรือ P/T) สำหรับระบบการวัดที่ใช้ทำการวัดเพื่อแยกแยะผลิตภัณฑ์ดี เสีย หรืออาจจะเทียบกับความผันแปรจากกระบวนการ (เรียกว่า Precision-to-Total Variation หรือ P/TV) สำหรับระบบการวัดที่ใช้ทำการวัดเพื่อตรวจจับความผันแปรในกระบวนการ

2.1.7 Design of experiment

การออกแบบการทดลองเชิงสถิติ หมายถึง กระบวนการในการวางแผนการทดลองเพื่อว่าจะได้มาซึ่งข้อมูลที่เหมาะสมที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์โดยวิธีการสถิติ ซึ่งจะทำให้เราสามารถหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลได้ สนใจปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความผิดพลาดในการทดลอง

หลักการพื้นฐาน 3 ประการสำหรับการออกแบบการทดลอง คือ

1. Replication หมายถึง การทำการทดลองซ้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการ คือ สามารถหาค่าประมาณของความผิดพลาดในการทดลองได้ และ สามารถหาตัวประมาณที่ถูกต้องยิ่งขึ้นในการประมาณผลกระทบ
2. Randomization หมายถึง การทดลองที่มีทั้งวัสดุที่ใช้ในการทดลองและลำดับของการทดลองแต่ละครั้งเป็นแบบสุ่ม ซึ่งทำให้สามารถลดผลของปัจจัยภายนอกที่อาจจะปรากฏในการทดลองได้
3. Blocking หมายถึง ส่วนหนึ่งของวัสดุที่ใช้ในการทดลองที่ควรจะมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันมากกว่าเซ็ตทั้งหมดของวัสดุ เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับเพิ่มความเที่ยงตรงให้แก่การทดลอง

ขั้นตอนในการดำเนินการ มีดังนี้

1. ทำความเข้าใจถึงปัญหา ต้องพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อให้ได้ความชัดเจนของปัญหา
2. เลือกปัจจัย ระดับ และขอบเขต ผู้ทดลองจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการอย่างมาก เพื่อทดลองให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. เลือกตัวแปรผลตอบ ต้องมั่นใจว่าตัวแปรนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการที่กำลังศึกษาอยู่
4. เลือกการออกแบบการทดลอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับขนาดของตัวอย่าง, การเลือกลำดับที่เหมาะสม และวิธีการบล็อก จำเป็นต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์เป็นหลัก
5. ทำการทดลอง ต้องติดตามดูกระบวนการทำงานอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ทุกอย่างดำเนินตามแผนที่วางไว้
6. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ข้อสรุปที่ได้ออกมานั้นมีเหตุผลสนับสนุนและมีความน่าเชื่อถือ
7. สรุปและข้อเสนอแนะ สามารถใช้กราฟเข้าช่วยอธิบายผล ควรทำการทดลองเพื่อยืนยันผลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อสรุปที่เกิดขึ้นด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการออกแบบการทดลองมีหลายวิธีด้วยกัน ดังนี้ การทดลองเชิงเปรียบเทียบแบบง่าย, การทดลองปัจจัยเดียว, การออกแบบบล็อกสุ่ม, การออกแบบลาตินสแควร์, การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2^k, การบล็อกและการคอนฟาวด์ในการออกแบบเชิงแฟกทอเรียบแบบ 2^k, การออกแบบเศษส่วนเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ, การออกแบบเชิงแฟกทอเรียบแบบสามระดับ, การทดลองเชิงแฟกทอเรียลกับปัจจัยแบบสุ่ม, การออกแบบ Nested, การออกแบบ Split-Plot, การออกแบบการทดลองสำหรับฟิตพื้นผิวผลตอบ เป็นต้น

2.1.8 Failure Mode and Effect Analysis

El-Haik and Roy, 2005 ได้นิยามว่า FMEA คือ กลุ่มของกิจกรรมเชิงระบบประการหนึ่ง (a systematic group of activities) ที่มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

- รับรู้และประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่อง (potential failure) ของผลิตภัณฑ์/กระบวนการหนึ่งและผลกระทบ (effects) จากข้อบกพร่องดังกล่าว
- การบ่งชี้ถึงการปฏิบัติการที่สามารถกำจัดทิ้งหรือลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง
- การดำเนินการจัดทำกระบวนการทั้งหมดให้อยู่ในรูปเอกสาร

FMEA เป็นเทคนิคสำหรับการเพิ่มความไว้วางใจแก่ผลิตภัณฑ์ ลดอัตราขัดข้องของผลิตภัณฑ์ในระยะเริ่มแรกและระยะการใช้งานปกติ จะเน้นที่การคาดการณ์ปัญหาโดยวิธีการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ ได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คือ FMEA สำหรับการออกแบบ และ FMEA สำหรับกระบวนการ ซึ่งทั้ง 2 ประเภทเน้นที่การออกแบบทั้งสิ้น

แนวความคิดของ FMEA สำหรับกระบวนการ จะต้องมีการดำเนินการบนแนวความคิดพื้นฐาน 3 ประการ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547) คือ

1. การดำเนินการโดยคณะทำงาน (team) ควรประกอบด้วยบุคลากรประมาณ 6-8 คน องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อผลการดำเนินงานการเพิ่มผลผลิตของคณะทำงาน FMEA มี 3 ประการ คือ คุณสมบัติเฉพาะบุคคล (individual) การบริหารคณะทำงาน (team) และวัฒนธรรมขององค์กร (culture)
2. การดำเนินการผ่านการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ โดยเริ่มจากการกำหนดกระบวนการที่ต้องการศึกษา แล้วทำการบ่งชี้ถึงหน้าที่ (function) ของกระบวนการ แล้วให้วิเคราะห์ว่ามีอะไรที่จะทำให้หน้าที่ของกระบวนการดังกล่าวไม่ได้รับการตอบสนอง โดยผลดังกล่าวจะหมายถึงข้อบกพร่อง

(failure) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ต้องพิจารณาถึงการทำงานของกระบวนการ (process concept) เพื่อการกำหนดถึงสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ที่ทำให้เกิดลักษณะของข้อบกพร่อง รวมถึงการบ่งชี้ถึงลูกค้าของกระบวนการ ต่อจากนั้นผู้วิเคราะห์จะต้องทำการประเมินค่าความเสี่ยง (risk) โดยอาศัยตัวเลขประเมินลำดับก่อนหลังของความเสี่ยง (risk priority number; RPN) คือ RPN = S*O*D โดย

S = ความรุนแรง (Severity) พิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่ลูกค้า

O = โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) พิจารณาจากความเป็นไปได้ (likelihood) ในการเกิดสาเหตุของข้อบกพร่อง

D = ความสามารถในการตรวจจับ (Detection) โดยพิจารณาได้จากคุณสมบัติด้านความสามารถของระบบการควบคุมที่ใช้ในปัจจุบัน

หลังจากนั้นจะทำการเลือกข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงมากๆ เพื่อดำเนินการลดความเสี่ยง

3. การดำเนินการโดยเน้นการปรับปรุงไม่สิ้นสุด เอกสารที่เกี่ยวกับ FMEA จะต้องได้รับการทบทวนอย่างต่อเนื่อง การดำเนินงาน FMEA อย่างมีประสิทธิผลควรจะอยู่ในรูปก่อนการเกิดเหตุการณ์มากกว่าที่จะเป็นการแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว

ประโยชน์ของ FMEA

1. ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ ความไว้วางใจ ตลอดจนความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ หรือการบริหาร
2. ช่วยในการลดต้นทุนที่ซ่อนเร้นของกระบวนการผลิต ทำให้องค์กรสามารถเพิ่มอำนาจในการแข่งขันทางธุรกิจในระยะยาวได้ดี
3. ช่วยเพิ่มสร้างความมั่นใจและความพอใจให้แก่ลูกค้า
4. ช่วยในลดต้นทุนและเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งมีผลทำให้สามารถวางตลาดผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ช่วยในกระบวนการป้องกันข้อบกพร่อง
6. ช่วยเพิ่มศักยภาพด้านเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (intrinsic technology) ให้แก่คณะทำงาน FMEA ในระหว่างการดำเนินการ ซึ่งจะเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนา และวิจัยผลิตภัณฑ์ใหม่ในอนาคต
7. ช่วยในการกำหนดถึงลำดับสำคัญก่อนหลังของกิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพโดยผ่านตัวเลขวิเคราะห์ความเสี่ยง

8. ช่วยในการบ่งชี้ถึงความคลาดเคลื่อน (error) ที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ และกำหนดแนวทางในการป้องกันต่อไป
9. ช่วยในกระบวนการบ่งชี้ปัจจัยที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาเพื่อดำเนินการพิสูจน์และแก้ไขต่อไป
10. ช่วยในการบ่งชี้ถึงวิธีการวินิจฉัย (process diagnostic procedures)

2.1.9 Total Quality Management

การบริหารคุณภาพโดยรวม หมายถึง การพัฒนาปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการยึดมั่นและปฏิบัติอย่างจริงจัง

วัตถุประสงค์ของการจัดทำ TQM (วิฑูรย์ สิมะโชคดี, 2550) คือ

1. ลดต้นทุนและพัฒนาคุณภาพสินค้าหรือบริการ
2. สร้างความพอใจและความซื่อสัตย์ของ
3. สร้างความพึงพอใจในงานและพัฒนาคุณภาพชีวิตของพนักงานให้เขามีความมุ่งมั่นและทุ่มเทในการทำงานของธุรกิจ
4. ประสิทธิภาพในการดำเนินงานและการเจริญเติบโตในอนาคต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างองค์กรคุณภาพโดยสมบูรณ์ (Perfect Quality Organization)

ปรัชญาและหลักการสำคัญของ TQM มี 3 ประการ (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล, 2540) คือ

1. ความมีส่วนร่วมจากบุคลากรทุกฝ่ายทุกระดับทั่วทั้งองค์กร (Company-Wide) เป็นการทำให้บุคคลากรในทุกสายงานในทุกระดับขององค์กรตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงถึงพนักงานทั้งในสำนักงานและโรงงานได้มีส่วนรับผิดชอบในการบริหารคุณภาพ
2. ความมีระบบ (Systematic) หมายถึง การบริหารภายใต้แนวความคิดที่สามารถสอบกลับได้ (Traceability) โดยไม่มีอุปสรรคจากหน้าที่งาน ตำแหน่งงาน หรือสายการผลิต ทั้งนี้ด้วยอาศัยแนวความคิดของเกลียวคุณภาพ
3. การตัดสินใจด้วยข้อเท็จจริง (Scientific) ในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิผล สำหรับการควบคุมคุณภาพมีความจำเป็นจะต้องอาศัยการตัดสินใจด้วยเหตุและผล

องค์ประกอบที่สำคัญของ TQM ที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2545) คือ

1. การให้ความสำคัญกับลูกค้า (Customer Oriented) พนักงานในองค์กรธุรกิจทุกคน ต้องมีสำนึกในการปฏิบัติงานในทุกขั้นตอน โดยที่ลูกค้าได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ลูกค้าภายนอก (External Customer) หมายถึง ใครก็ตามที่อยู่ภายนอกองค์กรและได้รับผลกระทบจากงานที่ทำมักประกอบด้วย ผู้ซื้อ ผู้ใช้ และสังคม อีกประเภทคือ ลูกค้าภายใน (Internal Customer) หมายถึง ใครก็ตามที่อยู่ภายในองค์กรและได้รับผลกระทบจากงานที่ทำมักประกอบด้วย ผู้แทนผู้ซื้อ และผู้รับงาน
2. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) จะก่อให้เกิดแรงผลักดัน ซึ่งจะทำให้การก้าวไปข้างหน้าของธุรกิจสะดวก คล่องตัว และมีประสิทธิภาพขึ้น สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาระบบงานที่ซับซ้อนและครอบคลุมทั้งองค์กร ซึ่งต้องทำในทุกระดับขององค์กร โดยดำเนินการตามหลักการ PDCA
3. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม (Employees Involvement) ตั้งแต่พนักงานระดับปฏิบัติการจนถึงหัวหน้าคณะผู้บริหาร ต้องมีความเข้าใจและยอมรับในการสร้างคุณภาพสูงสุดให้เกิดขึ้น โดยอาจจะจัดตั้งทีมงานข้ามสายงาน (Cross Functional Team) เข้ามาร่วมรับผิดชอบในการดำเนินงาน และพัฒนาคุณภาพของธุรกิจอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

ประโยชน์ของ TQM

1. ช่วยให้ผู้บริหารและองค์กรสามารถรับรู้ปัญหาของลูกค้า และความต้องการที่แท้จริงของตลาด สามารถจะสร้างสินค้าและบริการให้เป็นที่พอใจแก่ลูกค้า ซึ่งจะสร้างรายได้ กำไร ความอยู่รอด และการเจริญเติบโตของธุรกิจ
2. ให้ความสำคัญกับระบบที่เรียบง่ายและผลลัทธ์ที่ลดความสูญเสีย และความสูญเปล่าในการดำเนินงาน สามารถบริหารต้นทุนการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. พัฒนาระบบ ขั้นตอน และการจัดเก็บข้อมูลการทำงาน ให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ตรวจสอบ และแก้ไขได้ง่าย ไม่เสียเวลากับงานที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ
4. พนักงานมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน การแก้ไขปัญหา และการสร้างรายได้ของธุรกิจ จึงเกิดความพอใจในการทำงาน
5. มุ่งพัฒนาการดำเนินงานขององค์กร ให้มีคุณภาพสูงสุดในทุกมิติ โดยพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.10 Six sigma

วิธีการ Six sigma เป็นมาตรการซึ่งใช้วัดคุณภาพการดำเนินงาน โดยมีเป้าหมาย คือ ลดความแปรปรวนเพื่อให้เกิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยที่สุด ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขั้นตอนทุกขั้นตอนของการทำงานถูกควบคุมอย่างมีระบบ โดยตัว ซิกม่า □ แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในเชิงสถิติ (Standard Deviation) การนำ Six sigma มาประยุกต์ใช้ในองค์กร โดยใช้กระบวนการ DMAIC ซึ่งจะมีกรรมวิธีที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระยะ (วรภัทร์ ภู่เจริญ, 2546) คือ

1. กำหนดปัญหา (D: Define) เป็นการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของโครงการ รวมถึงการหาความต้องการของลูกค้า
2. การวัด (M: Measure) เป็นการทำความเข้าใจกับกระบวนการ เพื่อนำข้อมูลต่างๆเข้าสู่ขั้นตอนวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนหลัก 2 ประการ คือ
   - รวบรวมข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ตรวจสอบ (Validate) และวัดปริมาณ (Quantify) ของปัญหาหรือโอกาส
   - เริ่มแยกข้อเท็จจริงและตัวเลขซึ่งอาจให้ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับเหตุของปัญหา

   โดยกระบวนการวัดจะมี 3 ส่วนหลักที่ต้องวัด คือ ปัจจัยออก (Output) กระบวนการ (Process) และปัจจัยนำเข้า (Input)
3. วิเคราะห์ (A: Analysis) ทำการบ่งชี้สาเหตุร้ายที่อยู่เบื้องหลังปัญหา ซึ่งจะพิจารณาได้จากวิธีการ (Methods) เครื่องจักร (Machines) วัตถุดิบ (Materials) การวัด (Measures) ธรรมชาติ (Mother Nature) และคน (People) หนึ่งในความสำคัญของขั้นตอนวิเคราะห์คือการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
4. การปรับปรุง (I: Improve) เริ่มทำการแก้ไขปัญหา กำจัดสาเหตุหลักของปัญหา
5. ควบคุม (C: Control) เป็นการคงสภาพของการปรับปรุงไว้ให้ต่อเนื่อง

เครื่องมือที่นิยมใช้ในขั้นตอนการแก้ไขปัญหา แสดงดังตารางที่ 2.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.6 เครื่องมือที่ใช้แก้ไขปัญหาขั้นตอนต่างๆ (วรภัทร์ ภู่เจริญ, 2546)

กระบวนการ	กิจกรรมที่ดำเนินการ		เครื่องมือต่างๆ ที่นิยมใช้
	การปรับปรุงการบวนการ	การออกแบบเปลี่ยนแปลงกระบวนการ	
Define (นิยาม/กำหนด)	- แต่งตั้งทีมงาน - นิยามปัญหา - หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร - ตั้งเป้าหมาย	- แต่งตั้งทีมงาน - นิยามปัญหาที่เจาะจงหรือแบบกว้างๆ - กำหนดเป้าหมาย/วิสัยทัศน์ - กำหนดขอบเขตและความต้องการของลูกค้า	- 7 New QC Tools - QFD - Process Flowchart - Process Mapping - Risk Analysis - VA/VE - Pareto - Brainstorming - Benchmarking - Quality Cost
Measure (การวัด)	- วัดขั้นตอน Inputs ที่สำคัญๆ (Key Process Variables) - รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พิสูจน์ปัญหาหรือกระบวนการ	- วัดสมรรถนะเทียบกับข้อกำหนดหรือมาตรฐาน - รวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพของกระบวนการ	- Control Chart - Pareto - Run Charts - Process Mapping - Gage R&R - Check Sheets - Box Plots - KPI - Balanced Scorecard
Analyze (การวิเคราะห์)	- พิสูจน์ปัญหา (สมมุติฐาน) - หาต้นตอสาเหตุของความแปรปรวน (พิสูจน์หาตัวแปรที่สำคัญ)	- หาต้นตอสาเหตุของความแปรปรวน (พิสูจน์หาตัวแปรที่สำคัญ) - วิเคราะห์หาวิธีการ/ทางเลือกที่ดีที่สุด (Best practices) - ประเมินกระบวนการที่เพิ่มและไม่เพิ่มคุณค่าแก่กระบวนการ - กลั่นกรองข้อกำหนดต่างๆ	- MSA - DOE - EVOP - FMEA - 7 New QC Tools - VA/VE - Cause & Effect Diagram - Fault Tree Analysis - Theory of Constrain - Correlation Analysis - Process Simulation - ANOVA
Improve (การปรับปรุง)	- กำหนดวิธีกำจัดต้นตอของสาเหตุและนำไปดำเนินการ - ทดสอบการดำเนินการ - จัดทำมาตรฐานของผลการดำเนินงาน	- ออกแบบกระบวนการใหม่สมมุติฐานที่ท้าทาย ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ใช้หลักการของกระบวนการ - นำกระบวนการโครงสร้างและระบบใหม่ไปปฏิบัติ	- FMEA - 7 New QC Tools - DOE - EVOP - Process Simulation - Poka-Yoke
Control (การควบคุม)	- จัดทำแผนควบคุม - เฝ้าติดตามการดำเนินการ - แก้ไขปัญหา	- จัดทำแผนควบคุม - เฝ้าติดตามการดำเนินการ - แก้ไขปัญหา	- Poka-Yoke - Control Charts - SPC - PCA

2.1.11 Lean production system

ระบบการผลิตแบบลีน (นิพนธ์ บังแก้ว, 2547) คือ ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยทำการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ของกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction)

วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบลีน

1. เพื่อเพิ่มผลผลิต (Increase Productivity)
2. เพื่อลดต้นทุนในการผลิต (Cost Reduction)

แนวการคิดระบบการผลิตแบบลีนประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ (Feld, 2001) คือ

1. การระบุคุณค่าของสินค้าหรือบริการ (Value Definition) เป็นการระบุว่าคุณค่าของสินค้าที่ผลิตมีคุณค่าอยู่ที่ใด ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ อาจจะเปรียบเทียบกับคู่แข่งก็ได้ (Benchmarking) แต่จำเป็นต้องมองในมุมของลูกค้า (Customer's Perspective) ในขั้นตอนนี้อาจใช้เทคนิคของ QFD (Quality Function Deployment) ได้
2. การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Analysis) ในการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยการจัดทำแผนภาพการไหลของคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ซึ่งแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศของกิจกรรมหรืองานทั้งหมดที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า แล้วทำการแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ
   - Value added Flow and Activities
   - Necessary but Non Value Adding
   - Non Value Added Flow and Activities
3. การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) เป็นการทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา เช่น ลด Idle Time, แก้ไข Breakdown, จัดทำ Preventive Maintenance, จัด Line Balancing, ลด Waiting Time, ปรับ Line Layout ให้เหมาะสม เป็นต้น
4. การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull/JIT) เป็นการทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้นและผลิตแค่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ นำ Takt Time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล เชื่อมระหว่างการผลิตกับความต้องการของลูกค้า

5. การสร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง (Perfection) เป็นการพยายามเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึงการค้นหาความสูญเปล่า (Waste) ให้พบและกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือแนวคิดของ PDCA (Plan-Do–Check–Act)

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน (Composition of Lean Manufacturing) มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับอาคาร โดยเริ่มต้นจากแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Thinking) เปรียบเสมือนการวางรากฐานของอาคาร และเสาแต่ละต้นก็คือ เครื่องมือต่างๆ ในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ ตลอดจนเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการ แสดงดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน

ประโยชน์ของระบบการผลิตแบบลีน

1. สินค้าคงคลังลดลง ในระดับที่ยังคงตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ ซึ่งเป็นการลดลงทั้งในส่วนของวัตถุดิบ (Raw Material) สินค้าในกระบวนการ (Work in Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)
2. Productivity เพิ่มขึ้น
3. เวลาในการผลิตลดลง (Lead time) ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการผลิตและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

2.1.12 Just-in-Time

การผลิตแบบ JIT (โปรดักทิวิตี้ เดลวาล๊อฟเม้นท์ ทีม, 2549) คือ การที่ชิ้นส่วนที่จำเป็นเข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่จำเป็นและด้วยจำนวนที่จำเป็นเท่านั้น โดยผลิตสิ่งของที่ลูกค้าต้องการ (Product) ให้มีคุณภาพสูง (Quality) ด้วยราคาที่ถูก (Cost) โดยรวดเร็ว (Delivery) อย่างมีความปลอดภัย (Safety)

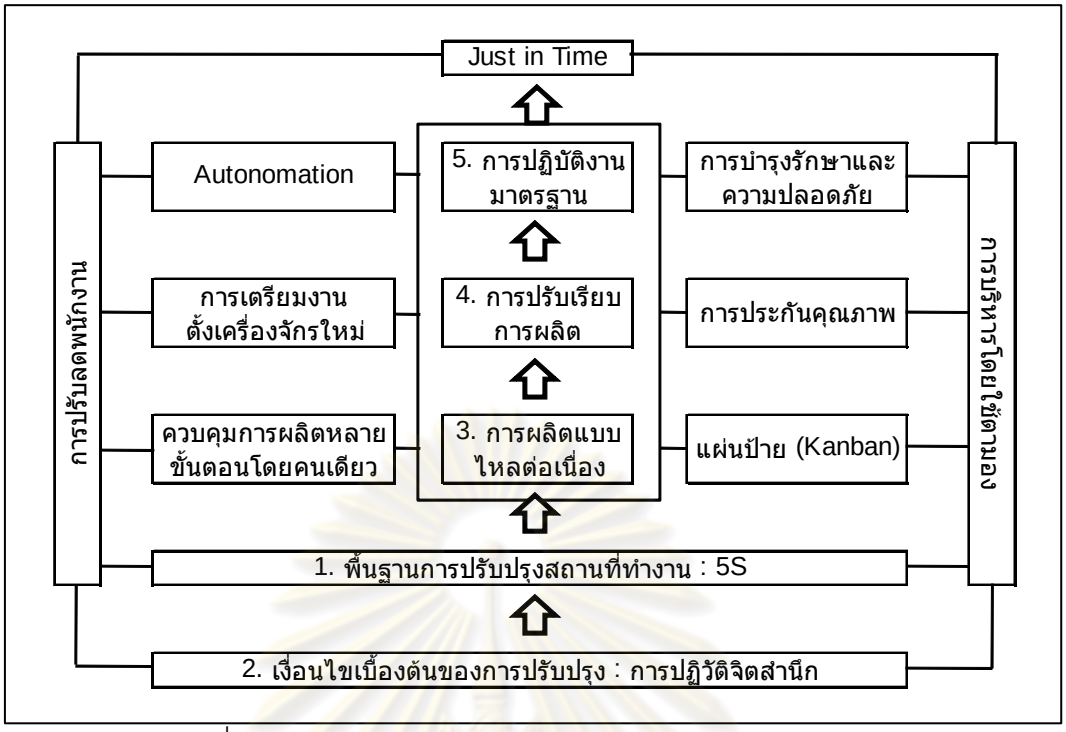
วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบ JIT (Cheng, 1993)

1. ควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือเท่ากับศูนย์ (Zero inventory)
2. ลดเวลานำหรือระยะเวลารอคอยในกระบวนการผลิต (Zero lead time)
3. ขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (Zero failure)
4. ขจัดความสูญเปล่าในการผลิต (Eliminate 7 Types of Waste)

แนวความคิดของการผลิตแบบ JIT มี ประการ ดังนี้

1. Just in Time เป็นแนวความคิดการผลิต “ทันเวลาพอดี” ไม่ใช้แค่ “ทันเวลา” งานมาก่อนหรือหลังเวลาที่ต้องการ ถือเป็นความสูญเสีย
2. การผลิตต้องมีการไหลของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง, มีอัตราความเร็วของการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งได้จากการทำ Takt Time และ Heijunka
3. การทำการผลิตจะทำก็ต่อเมื่อลูกค้ามีความต้องการเท่านั้น
4. การเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตทั้งหมดจะสำคัญกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพของคนใดคนหนึ่ง
5. การใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินไปหรือไม่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าด้านต่างๆ
6. การทำงานทุกขั้นตอนควรเป็นงานที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น
7. การเพิ่มคุณภาพของแรงงาน โดยเริ่มจากการขจัดความสูญเปล่าต่างๆ ที่อยู่ในงาน ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยใช้การทำงานเท่าเดิม และเป็นการสร้างภาระงานให้แก่พนักงาน

ภาพรวมของการผลิตแบบ JIT แสดงดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ภาพรวมของการผลิตแบบ JIT (ฮิราโน่ ฮิโรยูคิ, 2537)

ประโยชน์ของระบบการผลิตแบบ JIT

สำหรับบริษัท

1. ช่วยให้บริษัทสามารถแข่งขันได้โดยที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าของตนได้ดีขึ้น
2. ช่วยลดต้นทุนในการผลิตลง ลดของเสียลง
3. สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิดตามความต้องการอย่างรวดเร็ว
4. มีความยืดหยุ่นในการผลิตเพียงพอที่จะเปลี่ยนแปลงได้เมื่อลูกค้าต้องการ
5. สามารถแก้ปัญหาระบบการผลิตที่ซ่อนความสูญเปล่าไว้
6. ลดการใช้อุปกรณ์ วัสดุ พลังงาน และเวลาของพนักงานลง

สำหรับพนักงาน

1. การผลิตงานประจำวันดำเนินไปได้อย่างราบรื่น เช่น WIP หมดไป, ลดการขนถ่าย, กำจัดสาเหตุของข้อบกพร่อง เป็นต้น

2.1.13 ISO 9000

มาตรฐานที่ใช้ในระบบคุณภาพ (บรรจง จันทมาศ, 2546) หมายถึง ข้อตกลงที่ได้จัดทำขึ้นเป็นเอกสารไว้ล่วงหน้า ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากองค์กร หรือหน่วยงานที่ยอมรับโดยทั่วไป โดยมี

เนื้อหาที่เกี่ยวกับข้อกำหนด ด้านวิธีการทำงานและหรือกฎเกณฑ์ทางด้านเทคนิคที่กำหนดขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ มาตรฐานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

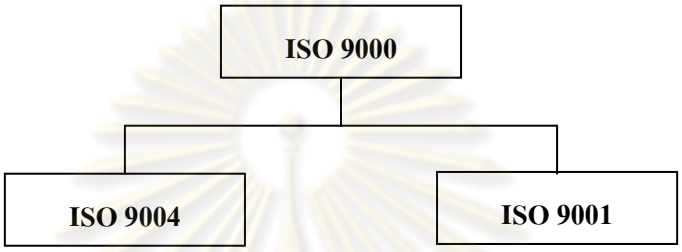
1. มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพของกระบวนการ (Process) เป็นมาตรฐานระดับโลก ความเป็นมาตรฐาน คือ การสร้างความเท่าเทียมกันของกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์กรให้เกิดความสม่ำเสมอคงเส้นคงวา มาตรฐานนี้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยได้อย่างต่อเนื่อง โดยคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับธุรกิจทั้งทางด้านอุตสาหกรรมการผลิต และงานบริการ มาตรฐานนี้ได้แก่ ISO 9000, ISO 14000 และ มอก.18000
2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นมาตรฐานที่เป็นกฎเกณฑ์ทางเทคนิคที่กำหนดขึ้นไว้สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือทางด้านผลผลิต (Output) ที่จะได้ระบุลักษณะของผลิตภัณฑ์ประสิทธิภาพ การนำไปใช้งาน การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน มีเครื่องหมายมาตรฐานเป็นไปตามกำหนด

ลักษณะสำคัญของมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000

1. เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการบริหารงาน ไม่ใช้มาตรฐานของผลิตภัณฑ์
2. เป็นมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพที่นานาชาติยอมรับ และใช้เป็นมาตรฐานสากลของประเทศทั่วโลกนำไปใช้
3. เป็นมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ที่สามารถนำไปใช้ได้กับองค์กรทุกประเภท ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การผลิต ธุรกิจด้านบริการ พาณิชยกรรมทุกขนาด
4. เป็นระบบการบริหารงานที่เกี่ยวกับทุกแผนกงานและพนักงานทุกคนในองค์กร
5. เป็นมาตรฐานที่ระบุข้อกำหนดที่จำเป็นต้องมีในเอกสารระบบคุณภาพ
6. เป็นการบริหารที่ให้ความสำคัญในเรื่องของเอกสารการปฏิบัติงานโดยนำเอาสิ่งที่มีการปฏิบัติอยู่แล้วมาทำเป็นเอกสาร แล้วจัดเป็นหมวดหมู่มีระบบเพื่อนำไปใช้งานได้สะดวกมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล
7. เป็นระบบมาตรฐานที่เปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และยืดหยุ่นได้
8. เป็นระบบมาตรฐานที่ลูกค้าชั้นนำทั่วโลกยอมรับ และเป็นไปตามข้อตกลงเงื่อนไขของ GATT โดยกำหนดเป็นมาตรฐานสากล

9. เป็นระบบมาตรฐานสากลที่กำหนดให้มีการตรวจประเมินโดยบุคคลที่ 3 เพื่อให้การรับรอง จากนั้นต้องรักษาระบบบริหารคุณภาพ โดยจะมีการตรวจสุ่มปีละไม่ต่ำกว่า 1 ครั้ง ถ้าครบ 3 ปี ต้องตรวจประเมินใหม่ทั้งหมด
10. เป็นมาตรฐานระบบคุณภาพที่ประเทศไทยรับรองเป็นมาตรฐานคุณภาพ มอก.9000

โครงสร้างอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000 : 2000 จะมีระบบการบริหารคุณภาพ 4 ฉบับ ดังนี้



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000 (บรรจง จันทมาศ, 2546)

1. ISO 9000 = ระบบบริหารคุณภาพ - หลักการและคำศัพท์
2. ISO 9001 = ระบบบริหารคุณภาพ - ข้อกำหนด
3. ISO 9004 = ระบบบริหารคุณภาพ - แนวทางสำหรับการปรับปรุงการปฏิบัติ
4. ISO 19001 มาตรฐานผู้ตรวจประเมิน

ประโยชน์ของ ISO 9000

ประโยชน์ต่อพนักงาน

- มีส่วนร่วมในการดำเนินงานระบบบริหารคุณภาพ
- ทำให้เกิดความพอใจในการปฏิบัติงาน
- พนักงานมีจิตสำนึกในเรื่องของคุณภาพมากขึ้น
- การปฏิบัติงานมีระบบ และมีขอบเขตที่ชัดเจน
- พัฒนาการทำงานเป็นทีม หรือเป็นกลุ่ม

ประโยชน์ต่อองค์กรหรือบริษัท

- พัฒนาการจัดองค์กร การบริหารงาน การผลิต ตลอดจนการให้บริการให้เป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ
- ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่เชื่อถือได้ และได้รับการยอมรับทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ
- ขจัดปัญหาข้อโต้แย้งและการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- องค์กรได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่ชื่อเสียงในหนังสือรายชื่อผู้ประกอบการ ทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรดี เป็นที่ยอมรับว่าเป็นองค์กรที่มีระบบการบริหารได้มาตรฐานระดับโลก
- ช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินงาน ซึ่งเกิดจากการทำงานที่มีระบบ มีประสิทธิภายขึ้น สินค้าผลิตสูงขึ้น ตลาดคล่องตัวขึ้น

ประโยชน์ต่อผู้ซื้อหรือผู้บริโภค

- ช่วยให้มั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์และหรือการบริการ
- มีความสะดวก ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย โดยไม่ต้องตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซ้ำอีก
- ง่ายต่อการค้นหารายชื่อขององค์กรผู้ได้รับรองระบบคุณภาพ มอก.-ISO 9000
- ได้รับการคุ้มครองทั้งในด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และการใช้งาน

2.1.14 Thailand Quality Award

รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Thailand Quality Award-TQA) จัดทำเพื่อศึกษาแนวทางการจัดตั้งรางวัลคุณภาพแห่งชาติขึ้นในประเทศไทย เพื่อพัฒนาขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการองค์กรที่มีวิธีปฏิบัติและผลการดำเนินการให้ระดับมาตรฐานโลกจะได้รับการประกาศเกียรติคุณด้วยรางวัลคุณภาพแห่งชาติ และองค์กรที่ได้รับรางวัลจะนำเสนอวิธีปฏิบัติที่นำองค์กรของตนไปสู่ความสำเร็จ เพื่อเป็นแบบอย่าง ให้องค์กรอื่นๆ นำไปประยุกต์ใช้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547)

วัตถุประสงค์

1. สนับสนุนการนำแนวทางรางวัลคุณภาพแห่งชาติไปใช้ในการปรับปรุงความสามารถในการแข่งขัน
2. ประกาศเกียรติคุณให้กับองค์กรที่ประสบผลสำเร็จในระดับมาตรฐานโลก
3. กระตุ้นให้มีการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ
4. แสดงให้นานาชาติเห็นถึงความมุ่งมั่นในการยกระดับมาตรฐานความเป็นเลิศในการบริหารจัดการ

เกณฑ์เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

1. การนำองค์กร (120 คะแนน)
2. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ (80 คะแนน)
3. การมุ่งเน้นลูกค้าและตลาด (110 คะแนน)

4. การวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ (80 คะแนน)
5. การมุ่งเน้นทรัพยากรบุคคล (100 คะแนน)
6. การจัดการกระบวนการ (110 คะแนน)
7. ผลลัทธ์ทางธุรกิจ (400 คะแนน)

โครงสร้างเกณฑ์

รูปที่ 2.6 โครงสร้างเกณฑ์เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547)

ประโยชน์ของ Thailand Quality Award ต่อองค์กร

1. ทำให้ทราบถึงสภาพที่แท้จริงของบริษัท แล้วสามารถกำหนดวิธีการและเป้าหมายที่ชัดเจนในการจัดทำแผนปฏิบัติการ
2. เป็นการส่งเสริมและสนับสนุน การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.2 **ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ** AHP

ในการแบ่งประเภทการตัดสินใจเมื่อแบ่งตามจำนวนของผู้ตัดสินใจ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546) คือ

1. การตัดสินใจส่วนบุคคล (Personal Decision) คือ การตัดสินใจที่มีผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียว ซึ่งเป็นการตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก หรือเป็นปัญหาที่ไม่มีผลกระทบต่อบุคคลอื่นนอกเหนือจากผู้ตัดสินใจ

2. การตัดสินใจแบบกลุ่ม (Group Decision) คือ การตัดสินใจที่ต้องอาศัยผู้ตัดสินใจหลายคน โดยอาจอยู่ในลักษณะของการระดมสมอง ซึ่งเป็นการตัดสินใจที่อาศัยความคิดเห็นของบุคคลต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ทำการตัดสินใจในลักษณะนี้จะได้มุมมองที่หลากหลายและมักได้แนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าการตัดสินใจส่วนบุคคลแต่อาจต้องใช้เวลาในการตัดสินใจมากกว่าการตัดสินใจส่วนบุคคล ดังนั้น จึงมักใช้ในการตัดสินใจปัญหาที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานโดยรวมขององค์กรและปัญหาที่มีความซับซ้อน

สำหรับกระบวนการของการตัดสินใจ Martinsons and Davison, 2007 ได้กล่าวไว้ว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ รวมถึงสิ่งแวดล้อมของการตัดสินใจ, ความเข้าใจของผู้ทำการตัดสินใจ และอะไรเป็นค่านิยมหรือความเห็นที่สำคัญของผู้ทำการตัดสินใจ ซึ่งปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลมี 2 อย่าง คือ คุณค่า (values) และการรับรู้ การเข้าใจ (cognitive perception) ความหมายของคุณค่าหมายถึงทั้งความคิดและการกระทำซึ่งสะสมตั้งแต่เด็กเมื่อโตขึ้นก็มีประสบการณ์มากขึ้น ส่วนการรับรู้ การเข้าใจเป็นอีกปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญสำหรับการตัดสินใจ การจัดระเบียบข้อมูลสำหรับการตัดสินใจย่อมมีความเห็นที่แตกต่างกัน แปรเปลี่ยนตามการอ้างอิงและการตีความในแต่ละสถานการณ์ Rowe and Boulgarides, 1983 ได้เสนอโมเดลรูปแบบของการตัดสินใจที่แยกแยะตามอิทธิพลของคุณค่าและการรับรู้ การเข้าใจ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ทำตามคำสั่ง (directive), มีการวิเคราะห์ (analytic), ใช้ความเข้าใจ (conceptual) และทำตามพฤติกรรม (behavioral)

1. ทำตามคำสั่ง ผู้ทำการตัดสินใจต้องการอำนาจ การทำการตัดสินใจยังคงมีความคลุมเครือเนื่องจากมีปริมาณข้อมูลและจำนวนทางเลือกที่ใช้พิจารณาจำกัด
2. มีการวิเคราะห์ ผู้ทำการตัดสินใจต้องการประสบความสำเร็จในรูปแบบของความท้าทายใหม่ๆ มีการตัดสินใจในสิ่งที่ซับซ้อนดีกว่า มีการสะสมและวิเคราะห์ข้อมูลมาสนับสนุน ดำเนินการตัดสินใจอย่างช้าๆเพราะต้องพิจารณาถึงสถานการณ์และทางเลือกที่คล้ายกัน
3. ใช้ความเข้าใจ ผู้ทำการตัดสินใจต้องการประสบความสำเร็จให้ภายนอกรับรู้ มีการตัดสินใจในสิ่งที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดีและเน้นที่ตัวบุคคล สามารถพิจารณาข้อมูลจากหลากหลายแหล่งและหลายทางเลือก มีมุมมองระยะยาว แสดงความคิดสร้างสรรค์และไอเดียตลอดเวลา
4. ทำตามพฤติกรรม ผู้ทำการตัดสินใจต้องการให้ทุกคนมีส่วนรวมในการตัดสินใจ มีการตัดสินใจในสิ่งที่ซับซ้อนต่ำแต่ยังคงเน้นที่ตัวบุคคล มีการสื่อสารแบบง่ายๆระหว่าง

เจ้านายกับลูกน้อง สามารถเปิดรับคำแนะนำ, ประนีประนอม และผ่อนปรนการควบคุมกับลูกน้อง

นอกจากนั้น Martinsons and Davison, 2007 ได้ทำการวิจัยถึงการตัดสินใจของผู้บริหารธุรกิจจากประเทศอเมริกา, ญี่ปุ่น และจีน พบว่ามีรูปแบบการตัดสินใจเฉพาะอย่าง ซึ่งสะท้อนต่อวัฒนธรรมและความต้องการที่แตกต่างกัน ผู้นำธุรกิจของอเมริกามีรูปแบบการตัดสินใจแบบสะท้อนถึงการเปรียบเทียบการประสบความสำเร็จ สนใจในการกระทำและทำการตัดสินใจที่ตอบสนองต่อความท้าทายหรือโอกาสใหม่ๆเพื่อคำยกย่องจากบุคคลอื่นๆ นอกจากนั้น ยังชอบการวิเคราะห์สถานการณ์และเข้าใจถึงการแก้ปัญหาที่สำคัญ สำหรับผู้นำธุรกิจของประเทศญี่ปุ่นทำการตัดสินใจดูที่ผลลัทธ์ ซึ่งสร้างความสัมพันธ์หรือช่วยฝึกฝนพนักงานให้ ส่วนผู้นำธุรกิจของประเทศจีนจะเน้นเรื่องอำนาจและการฝึกฝนเป็นหลัก

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) ได้เริ่มพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความเร็วและความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยที่ต้นทุนลดลง สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของปริมาณข้อมูลจำนวนมาก Martinsons and Davison, 2007 ดังนั้น DSS จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับระดับหัวหน้าใช้ในวิเคราะห์ในสถานการณ์ที่ซับซ้อน แหล่งข้อมูลที่มากมายหลากหลาย Deslandres and Pierreval, 1997 ได้ศึกษาถึงประเด็นการได้มาของความรู้ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ โดยเริ่มจากศึกษาถึงปัญหาการนำเครื่องมือไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคุณภาพ จึงมีความจำเป็นต้องการเครื่องมือช่วยเหลือในการตัดสินใจซับซ้อนสำหรับการแก้ปัญหาทางคุณภาพ จึงทำการพัฒนาระบบผู้ช่วยแนะนำในงานคุณภาพ (Quality Advisory System QAS) ซึ่งจะต้องระบุ

- บุคคลใช้งานที่เหมาะสม เช่น ผู้ดำเนินการและหัวหน้าคนงาน ใช้สำหรับช่วยในการนำไปใช้ของเครื่องมือหรือเทคนิคทางคุณภาพ, ผู้จัดการฝ่ายผลิต ใช้สำหรับวินิจฉันแนวทางคุณภาพทั้งหมดและระบุถึงงานใหม่ๆ, ผู้นำทีมรวมถึงผู้จัดการผลิตหรือผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพ ใช้สำหรับช่วยแก้ไขปัญหาทางคุณภาพ เป็นต้น

- ต้องสอดคล้องกับ

1. วัตถุประสงค์ที่ต้องการ เช่น ต้นทุน, ตารางงาน
2. ขอบเขตของคนและทรัพยากร
3. มุมมองของพนักงาน ต้องเข้าใจเงื่อนไขต่างๆ, ข้อจำกัด, เงื่อนไขต่างๆในการนำเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้งาน

โดยการได้มาของความรู้จากผู้เชี่ยวชาญอาจจะพิจารณาได้ 2 ขั้นตอน

1. การวิเคราะห์ แยกแยะความรู้ โดยความรู้ที่ได้ สามารถแบ่งเป็น 3 แหล่ง คือ จากวิศวกรทางคุณภาพ, จากผู้ใช้เครื่องมือ และจากงานวิจัย
2. การสร้างโมเดลความรู้ เป็นการปรับโครงสร้างสู่รูปแบบทางคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นก็ทำการทวนสอบความรู้ แยกประเด็นให้ชัดเจน และระบุความข้อบกพร่อง ต่อจากนั้นนำไปทวนสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ในการเลือกใช้เครื่องเทคนิคทางคุณภาพให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ขององค์กรเป็นเรื่องที่ซับซ้อนต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์หลายอย่างที่ขัดแย้งกัน เช่น ต้นทุน, คุณภาพ, ความยืดหยุ่น, ความว่องไว และความน่าเชื่อถือ (Slack and Lewis, 2002) ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ที่หลากหลาย (multiple criteria decision making, MCDM) คือ การตัดสินใจเลือกทางเลือกหลายๆทางเลือก เพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยมีปัจจัยหลายๆอย่างที่ขัดแย้งกันให้พิจารณาประกอบกัน MCDM ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ (Wiecek, 2008) คือ mathematics-based multiple objective programming (MOP) และ decision maker-driven multiple criteria decision analysis (MCDA) เป้าหมายของ MOP คือ หาทางแก้ไขที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์กับวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย ขณะที่ MCDA เป็นการรวบรวมการพิจารณาของผู้ทำการตัดสินใจและเสนอการได้มาของการตัดสินใจจนกลายเป็นนโยบายเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติสำหรับปัญหานั้นๆ

วิธีการของ MCDM มีมากมายหลายอย่าง ได้แก่ weighted sum model (WSM), analytic hierarchy process (AHP), revised AHP, weighted product model (WPM), ELECTRE และ TOPSIS เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการ AHP ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้น โดยเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

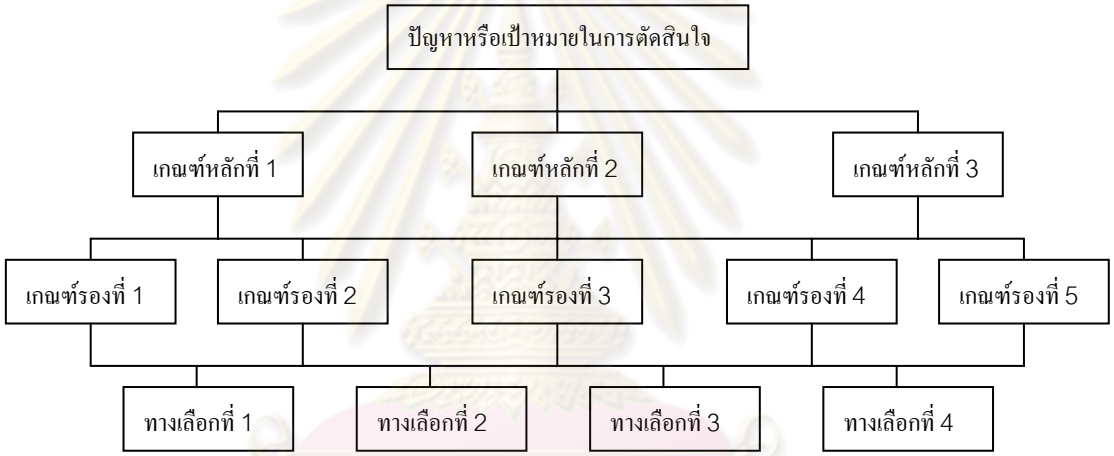
AHP สามารถนำไปใช้กับปัญหาที่มีลักษณะดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญ
2. การเลือกทางเลือกเป็นกลุ่มๆ
3. การเลือกนโยบายที่ดีที่สุด
4. การตัดสินเรื่องกฎเกณฑ์ต่างๆ
5. การกระจายทรัพยากร

6. การคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และการประเมินความเสี่ยง
7. การวัดผลหรือการประเมินผล
8. การวางแผน
9. การลดความขัดแย้ง

องค์ประกอบในการตัดสินใจของ AHP ประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ปัญหาหรือเป้าหมายในการตัดสินใจ
2. เกณฑ์ในการตัดสินใจ
3. ทางเลือก
4. ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน



รูปที่ 2.7 รูปแบบแผนภูมิตามระดับชั้นของการตัดสินใจ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

AHP แบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกเป็นส่วนๆ และจัดให้อยู่ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้น จากนั้นกำหนดตัวเลขที่เกิดจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นคู่ๆ แล้วนำตัวเลขของการวินิจฉัยเหล่านั้นมาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัยหรือทางเลือกใดมีค่าลำดับความสำคัญสูงที่สุด แล้วทำการจัดลำดับตัวเลือกตามค่าความสำคัญ เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจต่อไป

AHP ใช้ตัวเลข 1 ถึง 9 แทนวลีของการเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นตัวเลขแสดงมาตราส่วนวัดระดับความแตกต่างระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบจะใช้ความพึงพอใจ ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ประเมิน Saaty, 2008 ผู้คิดค้น AHP กล่าวถึงสาเหตุที่ใช้มาตราส่วน 1 ถึง 9 เพราะว่ามีความ

เหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับที่มนุษย์สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆได้ง่าย ตารางมาตราส่วนซึ่งบอกความหมายของตัวเลขในแต่ละระดับความสำคัญแสดงไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7 มาตราส่วนในการเปรียบเทียบวินิจฉัยเป็นคู่ๆ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเห็นได้ชัด
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2,4,6,8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตัวอย่างวิธีการคำนวณลำดับความสำคัญของตัวเลือกด้วยวิธี AHP (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

ปัญหาการตัดสินใจที่ผู้ลงทุนรายหนึ่งจะทำการเลือกหุ้นของแต่ละบริษัทสี่หุ้นจากทั้งหมดแปดหุ้นเพื่อเข้ามาไว้ในกองทุน ปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ผู้ลงทุนจะใช้พิจารณาประเมินหุ้นของแต่ละบริษัทมีดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.8 ปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ผู้ลงทุนจะใช้พิจารณาประเมินหุ้นของแต่ละบริษัท

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง
เศรษฐกิจ(E)	สภาวะการจ้างงาน ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ ความยืดหยุ่นของอุปทาน สภาวะเศรษฐกิจระหว่างประเทศ อัตราดอกเบี้ย
การเมือง(P)	กฎระเบียบ ข้อบังคับจากภาครัฐ ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ สภาวะการจ้างงาน
สังคม(S)	การย้ายถิ่นฐานของครอบครัว จำนวนประชากรในแต่ละวัยทั่วประเทศ ความสำเร็จทางด้านการศึกษา สภาวะการจ้างงาน
เทคโนโลยี(T)	ระดับเทคโนโลยี การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ

ขั้นตอนการประเมินมีดังนี้

1. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก โดยทำการเปรียบเทียบแต่ละปัจจัยโดยใช้คำถามว่า “ปัจจัยตัวไหนที่ส่งผลกระทบต่อความไม่แน่นอนของผลประกอบการมากกว่ากัน และมากกว่าในระดับเท่าไหร่” การเปรียบเทียบใช้มาตราส่วนดังตารางที่ 5 จากนั้นนำผลการเปรียบเทียบมาสร้างเป็นตารางเมทริกซ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.9 เมทริกซ์แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยหลัก

	E	P	S	T
เศรษฐกิจ(E)	1	5	7	1
การเมือง (P)	1/5	1	3	1/5
สังคม (S)	1/7	1/3	1	1/6
เทคโนโลยี (T)	1	5	6	1

ความหมายของตารางในแถวที่สามคือ ปัจจัยสังคมส่งผลกระทบต่อความไม่แน่นอนของผลประกอบการน้อยกว่าปัจจัยเศรษฐกิจ 7 เท่า น้อยกว่าปัจจัยการเมือง 3 เท่า และน้อยกว่าปัจจัยเทคโนโลยี 6 เท่า

2. หาผมรวมตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวในตารางเมทริกซ์ หลังจากนั้นนำตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวหารด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้น เพื่อให้ได้เมทริกซ์ค่าเฉลี่ยซึ่งจะเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ เช่น ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยการเมือง(P)เทียบกับปัจจัยเศรษฐกิจ(E) มีค่าเท่ากับ (1/5) / 2.34 = 0.09

ตารางที่ 2.10 ค่าผลรวมแนวตั้งของเมทริกซ์การเปรียบเทียบปัจจัยหลัก

	E	P	S	T
เศรษฐกิจ(E)	1	5	7	1
การเมือง (P)	1/5	1	3	1/5
สังคม (S)	1/7	1/3	1	1/6
เทคโนโลยี (T)	1	5	6	1
ผลรวมแนวตั้ง	2.34	11.33	17.00	2.37

ตารางที่ 2.11 เมทริกซ์ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบปัจจัยหลัก

	E	P	S	T
เศรษฐกิจ(E)	0.43	0.44	0.41	0.42
การเมือง (P)	0.09	0.09	0.18	0.08
สังคม (S)	0.06	0.03	0.06	0.07
เทคโนโลยี (T)	0.43	0.44	0.35	0.42

3. หาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่มีอยู่ในแต่ละแถวนอนนั้น(เท่ากับ 4)

ตารางที่ 2.12 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก

	E	P	S	T	ผลรวม	ผลรวม/4
เศรษฐกิจ(E)	0.43	0.44	0.41	0.42	1.70	0.43
การเมือง (P)	0.09	0.09	0.18	0.08	0.43	0.11
สังคม (S)	0.06	0.03	0.06	0.07	0.22	0.05
เทคโนโลยี (T)	0.43	0.44	0.35	0.42	1.64	0.41

ดังนั้นจะได้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยหลักคือ

ปัจจัยเศรษฐกิจ(E) มีค่านำหนักความสำคัญ = 0.43

ปัจจัยการเมือง (P) มีค่านำหนักความสำคัญ = 0.11

ปัจจัยสังคม (S) มีค่านำหนักความสำคัญ = 0.05

ปัจจัยเทคโนโลยี (T) มีค่านำหนักความสำคัญ = 0.41

4. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรอง ขั้นตอนการคำนวณคล้ายกับปัจจัยหลัก ตัวอย่างตารางการคำนวณค่าน้ำหนักปัจจัยรองระดับเทคโนโลยีและการเข้ามามีส่วนร่วมของรัฐซึ่งเป็นปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยีมีดังนี้

ตารางที่ 2.13 เมทริกซ์แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี

	ระดับเทคโนโลยี	การเข้ามามีส่วนร่วมของรัฐ
ระดับเทคโนโลยี	1	4
การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	1/4	1
ผลรวมแนวตั้ง	1.25	5.00

ตารางที่ 2.14 เมทริกซ์ค่าเฉลี่ยของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี

	ระดับเทคโนโลยี	การเข้ามามีส่วนร่วมของรัฐ
ระดับเทคโนโลยี	4/5	4/5
การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	1/5	1/5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.15 การคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยี

	ระดับเทคโนโลยี	การเข้ามามีส่วนร่วมของรัฐ	ผลรวม	ผลรวม/2
ระดับเทคโนโลยี	4/5	4/5	1.6	0.8
การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	1/5	1/5	0.4	0.2

ดังนั้นค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักเทคโนโลยีเป็นดังนี้

ระดับเทคโนโลยี 0.8

การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ 0.2

5. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักแต่ละปัจจัยจนครบทุกปัจจัยรองได้ค่าน้ำหนักความสำคัญดังตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรองทั้งหมด

ปัจจัยหลัก	ค่าน้ำหนักความสำคัญ	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
เศรษฐกิจ	0.43	สภาวะการจ้างงาน	0.16
		ความยืดหยุ่นของอุปสงค์	0.45
		ความยืดหยุ่นของอุปทาน	0.07
		สภาวะเศรษฐกิจระหว่างประเทศ	0.05
		อัตราดอกเบี้ย	0.27
การเมือง	0.11	กฎระเบียบ ข้อบังคับจากภาครัฐ	0.24
		ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ	0.06
		สภาวะการจ้างงาน	0.7
สังคม	0.05	การย้ายถิ่นฐานของครอบครัว	0.3
		จำนวนประชากรในแต่ละวัยทั่วประเทศ	0.11
		ความสำเร็จทางด้านการศึกษา	0.11
		สภาวะการจ้างงาน	0.48
เทคโนโลยี	0.41	ระดับเทคโนโลยี	0.80
		การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	0.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิของแต่ละปัจจัยรอง โดยนำเอาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักคูณกับน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักนั้นได้ผลดังตารางที่ 2.17

ตารางที่ 2.17 ค่าน้ำหนักความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิ

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิ
เศรษฐกิจ	สภาวะการจ้างงาน	0.07
	ความยืดหยุ่นของอุปสงค์	0.19
	ความยืดหยุ่นของอุปทาน	0.03
	สภาวะเศรษฐกิจระหว่างประเทศ	0.02
	อัตราดอกเบี้ย	0.11
การเมือง	กฎระเบียบ ข้อบังคับจากภาครัฐ	0.03
	ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ	0.01
	สภาวะการจ้างงาน	0.08
สังคม	การย้ายถิ่นฐานของครอบครัว	0.02
	จำนวนประชากรในแต่ละวัยทั่วประเทศ	0.01
	ความสำเร็จทางด้านการศึกษา	0.01
	สภาวะการจ้างงาน	0.03
เทคโนโลยี	ระดับเทคโนโลยี	0.33
	การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	0.08

7. คัดเลือกปัจจัยรองในตารางที่ ที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุด 6 ปัจจัยเพื่อนำปัจจัยเหล่านี้มาประกอบการพิจารณาจัดลำดับตัวเลือก

ตารางที่ 2.18 ปัจจัยที่ถูกคัดเลือกมาประกอบการพิจารณาจัดลำดับตัวเลือก

ปัจจัยที่ถูกคัดเลือก	ค่าน้ำหนักความสำคัญ	ค่าน้ำหนักความสำคัญถ่วงน้ำหนัก
ระดับเทคโนโลยี	0.33	0.36
ความยืดหยุ่นของอุปสงค์	0.19	0.21
สภาวะการจ้างงาน	0.17	0.19
อัตราดอกเบี้ย	0.11	0.13
การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ	0.08	0.09
ความยืดหยุ่นของอุปทาน	0.03	0.03
total	0.92	

คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยเอาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยนั้นหารด้วยผลรวมค่าน้ำหนักความสำคัญของทุกปัจจัยที่ถูกคัดเลือกมา (0.92)

8. นำค่าผลการปฏิบัติงานของแต่ละตัวเลือกที่มีในแต่ละปัจจัยในขั้นตอนที่เจ็ด มาสร้างตารางเมทริกซ์ โดยวิธีการเก็บค่าผลการปฏิบัติงานของแต่ละตัวเลือกขึ้นกับชนิดของปัจจัย เช่นในปัจจัยระดับเทคโนโลยี อาจเก็บโดยเข้าไปวินิจฉัยเทคโนโลยีที่แต่ละบริษัทหุ้นนั้นมี โดยการวินิจฉัยให้ตั้งคำถามว่า บริษัทใดตอบสนองอย่างน่าพึงพอใจต่อระดับของเทคโนโลยีในอนาคต แล้วนำผลการวินิจฉัยที่ได้มาเปรียบเทียบกันจนได้ผลออกมาเป็นตารางเมทริกซ์ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.19 เมทริกซ์ค่าการเปรียบเทียบหุ้นแต่ละบริษัทภายใต้ปัจจัยเทคโนโลยี

ระดับเทคโนโลยี	A	B	C	D	E	F	G	H
หุ้น A	1	1/3	1/5	4	1/5	1/7	6	5
หุ้น B	3	1	1/4	4	1/4	1/6	7	6
หุ้น C	4	4	1	5	1/2	1/4	6	5
หุ้น D	1/4	1/4	1/5	1	1/6	1/7	4	3
หุ้น E	5	4	2	6	1	1/3	7	6
หุ้น F	7	6	4	7	3	1	9	7
หุ้น G	1/6	1/7	1/6	1/4	1/7	1/9	1	1/3
หุ้น H	1/5	1/6	1/5	1/3	1/6	1/7	3	1
ผลรวมแนวตั้ง	21.62	15.89	8.02	27.58	5.43	2.29	43.00	33.33

9. นำผลรวมแนวตั้งหารตัวเลขเปรียบเทียบแต่ละค่าในตาราง 2.18 จะได้ตารางเมทริกซ์ค่าเฉลี่ย สามารถคำนวณค่าลำดับความสำคัญของหุ้นภายใต้ปัจจัยเทคโนโลยีได้เท่ากับ ผลรวมตัวเลขในแถวนอนหารด้วยแปด(จำนวนตัวเลขในแถวนอนนั้น)

ตารางที่ 2.20 ลำดับความสำคัญของหุ้นแต่ละตัวภายใต้ปัจจัยระดับเทคโนโลยี

ระดับเทคโนโลยี	A	B	C	D	E	F	G	H	ผลรวม	ผลรวม/8
หุ้น A	0.05	0.02	0.02	0.15	0.04	0.06	0.14	0.15	0.63	0.08
หุ้น B	0.14	0.06	0.03	0.15	0.05	0.07	0.16	0.18	0.84	0.10
หุ้น C	0.23	0.25	0.12	0.18	0.09	0.11	0.14	0.15	1.28	0.16
หุ้น D	0.01	0.02	0.02	0.04	0.03	0.06	0.09	0.09	0.36	0.05
หุ้น E	0.23	0.25	0.25	0.22	0.18	0.15	0.16	0.18	1.62	0.20
หุ้น F	0.32	0.38	0.50	0.25	0.55	0.44	0.21	0.21	2.86	0.36
หุ้น G	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.05	0.02	0.01	0.15	0.02
หุ้น H	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.06	0.07	0.03	0.25	0.03

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนวณลำดับความสำคัญของหุ้นแต่ละตัวภายใต้ปัจจัยที่เหลือจนครบทั้งหกปัจจัยจะได้ตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.21 ค่าลำดับความสำคัญของหุ้นแต่ละตัวภายใต้ปัจจัยทั้งหกประการ

หุ้น	ระดับเทคโนโลยี (0.36)	สภาวะการจ้างงาน (0.19)	ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (0.21)	อัตราดอกเบี้ย (0.13)	ความยืดหยุ่นของอุปทาน (0.03)	การเข้ามามีส่วนร่วมของภาครัฐ (0.09)
A	0.08	0.36	0.03	0.03	0.45	0.03
B	0.10	0.05	0.07	0.07	0.02	0.1
C	0.16	0.14	0.05	0.05	0.12	0.18
D	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
E	0.20	0.23	0.12	0.12	0.21	0.38
F	0.36	0.02	0.23	0.23	0.1	0.2
G	0.02	0.06	0.17	0.17	0.06	0.02
H	0.03	0.11	0.31	0.3	0.02	0.06

10. จากตารางที่ 2.21 สามารถคำนวณระดับความสำคัญรวมของหุ้นแต่ละตัวได้จากระดับความสำคัญรวมของหุ้น j =

$$\sum_{i=1}^{n}$$ [(ลำดับความสำคัญของหุ้น j ภายใต้ปัจจัย i) x (ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย i)]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.22 ระดับความสำคัญของหุ้นต่างๆ

หุ้น	ระดับความสำคัญ
A	0.12
B	0.08
C	0.12
D	0.03
E	0.20
F	0.23
G	0.08
H	0.14

ตัวอย่างการคำนวณ

ค่าลำดับความสำคัญรวมของหุ้น A =

(0.08*0.36) + (0.36*0.19) + (0.03*0.21) + (0.03*0.13) + (0.45*0.03) + (0.03*0.09)

= 0.12

จะได้อันดับของหุ้นที่ดีที่สุดสี่หุ้นคือ หุ้น F E H และ A

ตัวอย่างวิธีการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

การคำนวณค่าความสอดคล้องทำเพื่อทดสอบว่าการวินิจฉัยทั่วทั้งแผนภูมิสมเหตุสมผลหรือไม่ ถ้าหาค่าความไม่สอดคล้องมีค่าเกิน 0.1 (สำหรับการวินิจฉัยของปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย) หมายความว่าคุณภาพของข้อมูลมีน้อย ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงโดยการทบทวนกรอบของคำถามที่ถูกใช้ในการทำการเปรียบเทียบ ถ้ากรอบของคำถามยังไม่สามารถปรับปรุงความสอดคล้องได้ อาจจะเป็นไปได้ว่าองค์ประกอบที่จะแก้ไขปัญหานั้นมีโครงสร้างไม่เหมาะสมที่จะแก้ไขปัญหานั้น หรืออีกความหมายหนึ่งคือปัจจัยชุดหนึ่งอาจจะไม่อยู่ภายใต้ปัจจัยเดียวกันที่อยู่ระดับชั้นสูงกว่า วิธีที่แก้ไขคือย้อนกลับไปที่ขั้นตอนของการวางโครงสร้างของแผนภูมิใหม่อีกครั้ง ถึงแม้ว่าเป็นเพียงแค่ปัญหาบางส่วนของแผนภูมิ แต่เนื่องจากปัจจัยต่างๆมีการเชื่อมโยงกัน จึงจำเป็นต้องศึกษาผลกระทบด้วยเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าโครงสร้างของปัญหาจะอยู่ภายใต้กรอบของเหตุผลที่มีสติ คอยกำกับเพื่อไม่ให้เกิดอคติหรือความลำเอียงในการวินิจฉัย ตัวอย่างการคำนวณค่าความสอดคล้องแสดงดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย

ตารางที่ 2.23 ค่าผลรวมแนวตั้งของค่าความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า
นิสสัน	1	1/2	1/4
โตโยต้า	2	1	1/4
ฮอนด้า	4	4	1
ผลรวมในแถวตั้ง	7	5.5	1.5

ตารางที่ 2.24 ค่าลำดับความสำคัญรวมของแต่ละปัจจัย

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า	ลำดับความสำคัญรวม
นิสสัน	1/7	1/11	1/6	0.4/3 = 0.13
โตโยต้า	2/7	2/11	1/6	0.63/3 = 0.21
ฮอนด้า	4/7	8/11	4/6	1.97/3 = 0.66

ขั้นที่ 2 คำนวณค่า $\square_{max}$

ตารางที่ 2.25 การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องกันของเหตุผล

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า →	ลำดับความสำคัญ
นิสสัน	1*0.13	0.5*0.21	0.25*0.66	
โตโยต้า	2*0.13	1*0.21	0.25*0.66	
ฮอนด้า	4*0.13	4*0.21	1*0.66	

ตารางที่ 2.26 การหาค่าผลรวมเพื่อหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า	ผลรวมในแถวนอน
นิสสัน	0.13	0.11	0.17	0.41
โตโยต้า	0.26	0.21	0.17	0.64
ฮอนด้า	0.52	0.84	0.66	2.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อได้ผลรวมในแถวนอนแต่ละแถวแล้ว ก็นำผลรวมนั้นตั้งแล้วหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวม

$$\begin{bmatrix}0.41\\0.64\\2.02\end{bmatrix} \div \begin{bmatrix}0.13\\0.21\\0.66\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}3.15\\3.05\\3.06\end{bmatrix}$$

นำผลลัทธ์ที่ได้มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยจะได้ค่า $\square_{max}$

$$\square_{max} = \frac{3.15+3.05+3.06}{3} = 3.09$$

ขั้นที่ 3 นำค่า $\square_{max}$ มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง CI

$$CI_{จากการคำนวณ} = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} = \frac{3.09-3}{2} = 0.045$$

โดย n = จำนวนปัจจัย

ขั้นที่ 4 คำนวณค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (CR) จากสูตร

$$CR = CI_{จากการคำนวณ} \ / \ CI_{จากการสุ่มตัวอย่าง}$$

โดยค่า $CI_{จากการสุ่มตัวอย่าง}$ ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของเมทริกซ์จำนวนมากแสดงดังตารางที่ 2.27

ตารางที่ 2.27 ค่าของ $CI_{จากการสุ่มตัวอย่าง}$ ที่ขนาดของตารางเมทริกซ์ต่างๆ

ขนาดของตารางเมทริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า CI จากการสุ่มตัวอย่าง	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49

เพดานค่า CR ที่บ่งบอกว่าการวินิจฉัยนี้มีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือได้มีดังนี้

- การวินิจฉัยของปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย ค่า CR ต้องไม่เกิน 0.1
- การวินิจฉัยที่มี 4 ปัจจัย ค่า CR ต้องไม่เกิน 0.09
- การวินิจฉัยที่มี 3 ปัจจัย ค่า CR ต้องไม่เกิน 0.05

ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 ปัจจัยด้วยกันดังนั้นค่า $CI_{จากการสุ่มตัวอย่าง}$ เท่ากับ 0.52 จะสามารถคำนวณค่า CR ได้ดังนี้

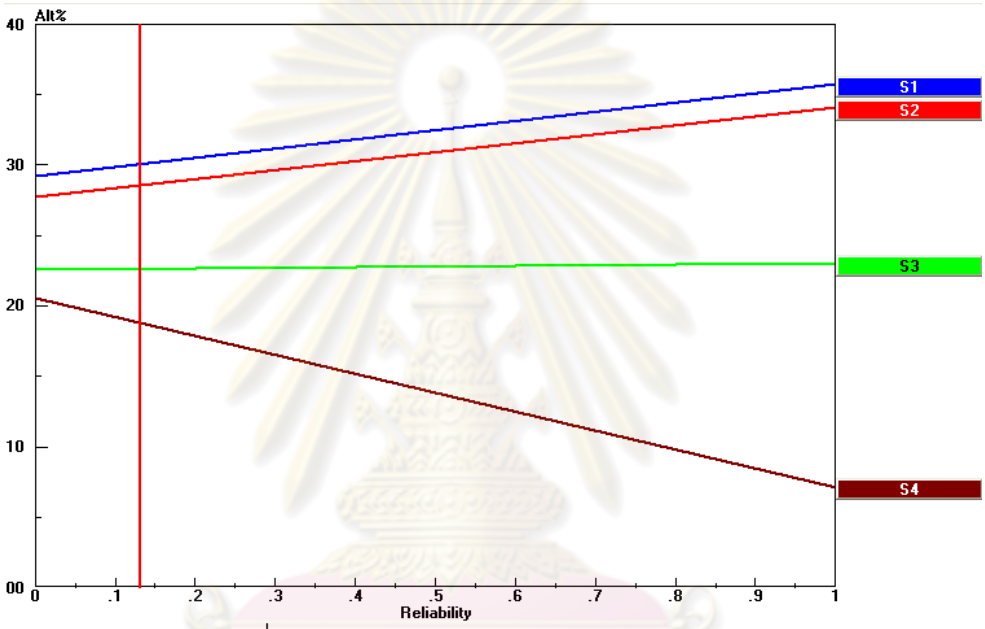
$$CR = \frac{0.045}{0.52} = 0.09 \text{ หรือ } 9\ \%$$

ซึ่งตัวอย่างนี้มีค่า CR เกิน 0.05 (สำหรับการวินิจฉัยที่มี 3 ปัจจัย) แสดงว่าการวินิจฉัยขาดความสอดคล้องกัน หากนำผลการวินิจฉัยมาใช้ในการประเมินอันดับตัวเลือกต่อไป อาจส่งผล

ให้ผลอันดับที่ได้ขาดความน่าเชื่อถือ แนวทางการแก้ไขคือปรับปรุงวิธีการวินิจฉัยหรือเก็บข้อมูลใหม่

หลังจากที่เราคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญตามหลักการ AHP แล้ว เราจะต้องวิเคราะห์ Sensitivity Analysis เพื่อดูว่าเมื่อค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลอย่างไรต่ออันดับของตัวเลือกบ้าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยในด้านการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร

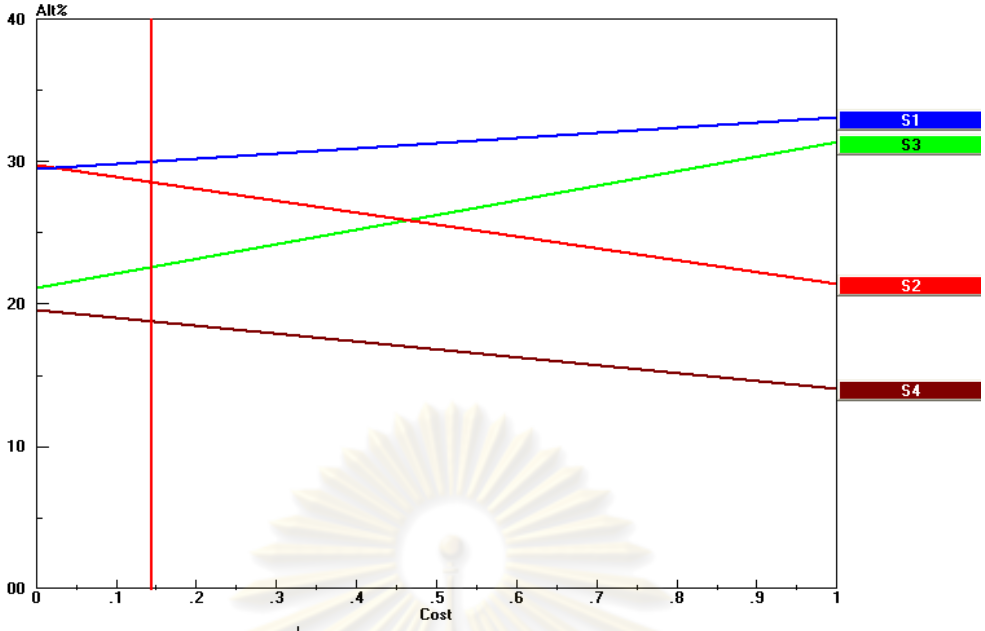
ตัวอย่างการวิเคราะห์ Sensitivity analysis ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ค่า Reliability กับ Cost แสดงไว้ดังนี้ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)



รูปที่ 2.8 ตัวอย่าง Sensitivity ของค่า Reliability

จากกราฟพบว่า ทุกๆค่าของ Reliability Priority ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ผลอันดับของตัวเลือกไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ S1>S2>S3>S4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.9 ตัวอย่าง Sensitivity ของค่า Cost

จากกราฟพบว่า

- ที่ช่วงค่าของ Cost Priority ตั้งแต่ 0 ถึง 0.03 ผลอันดับตัวเลือกคือ S2>S1>S3>S4
- ที่ช่วงค่าของ Cost Priority ตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.47 ผลอันดับตัวเลือกคือ S1>S2>S3>S4
- ที่ช่วงค่าของ Cost Priority ตั้งแต่ 0.47 ถึง 1.00 ผลอันดับตัวเลือกคือ S1>S3>S2>S4

จากการทำ Sensitivity Analysis พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักความสำคัญ (Priority) ของปัจจัย Reliability ไม่ส่งผลต่ออันดับของปัจจัย ปัจจัยที่เมื่อเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญแล้วทำให้ค่าอันดับมีการเปลี่ยนแปลงคือปัจจัย Cost ซึ่งหากมีการพิจารณาเปลี่ยนแปลงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยนี้ ผู้บริหารควรมีความระมัดระวังถึงผลอันดับของตัวเลือกที่มีการเปลี่ยนแปลงด้วย

AHP สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับงานหลากหลายประเภท Vaidya and Kumar, 2006 ได้รวบรวมการประยุกต์ใช้ AHP จาก 150 วารสารที่ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ โดยแบ่งการประยุกต์การใช้งานออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ประยุกต์ใช้ในหัวข้อต่างๆ เช่น การเลือก (selecting), การประเมิน (evaluation), การวิเคราะห์ผลประโยชน์ (benefit-cost analysis), การกำหนดตำแหน่ง (allocations),

การวางแผนและพัฒนา (planning and development), การเรียงลำดับความสำคัญ (priority and ranking) และการทำการตัดสินใจ (decision-making)

2. ประยุกต์ใช้กับงานลักษณะเฉพาะ เช่น การพยากรณ์ (forecasting), งานแพทยศาสตร์ (medicine) และงานที่เกี่ยวข้อง
3. ประยุกต์ใช้รวมกับเทคนิคอื่นๆ เช่น Linear programming, QFD, Fuzzy logic เป็นต้น

นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ AHP ยังครอบคลุมการทำงานหลายประเภท ได้แก่ งานบุคคล, งานด้านสังคม, งานการผลิต, งานทางด้านการเมือง, งานทางด้านวิศวกรรม, งานทางด้านการศึกษา, อุตสาหกรรมโรงงาน, งานในส่วนของรัฐบาล และยังรวมถึง งานด้านกีฬาและการจัดการ จะเห็นได้ว่า AHP เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำการตัดสินใจที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง

ในงานวิจัยนี้ได้เน้นที่การประยุกต์ใช้ AHP สำหรับการเลือกและการทำการตัดสินใจ

กิติพงษ์ โพธิ์ธรานนท์, 2543 ได้นำ AHP ไปใช้ในการเลือกวัสดุทนไฟที่ใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ศึกษาถึงปัจจัยในการเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยเริ่มจากการรวบรวมปัจจัยต่างๆที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แล้วนำมาจัดกลุ่ม แสดงความสัมพันธ์ จากนั้นแปลงให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น ต่อมาเริ่มหาน้ำหนักความสำคัญโดยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ แล้วทำการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice แล้วทำการกำหนดระดับคะแนนมาตรฐานในการประเมินวัสดุทนไฟเพื่อลดความลำเอียงของผู้ประเมิน เพื่อให้ได้การประมวลผลที่ชัดเจน

ชัชวาล ตันตระกูล, 2539 ได้นำกระบวนการแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ไปประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกผู้ป้อนชิ้นส่วนรถยนต์ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยแบ่งปัจจัยที่ต้องพิจารณาเป็น 4 หมวดใหญ่ๆ คือ หมวดการจัดการคุณภาพ หมวดขีดความสามารถ หมวดการเงิน และหมวดพลาธิการ/การจัดส่ง โดยมีการประมวลผลการตัดสินใจด้วยโปรแกรม Expert choice ซึ่งผลจากการใช้งานพบว่า สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบรายละเอียดสภาพความเป็นจริงของผู้ป้อนชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถสังเกตเห็นจุดบกพร่องและนำไปปรับปรุงโรงงานผู้ป้อนชิ้นส่วนรถยนต์ได้อีกประการหนึ่ง

Chang et al., 2007 ได้ประยุกต์ใช้ AHP และการวิเคราะห์ความไว สำหรับการเลือกเครื่องจักรเฉือนที่ดีที่สุดใน 3 เครื่อง เพื่อช่วยวิศวกรในการเลือกเครื่องจักรให้ได้กระบวนการผลิตที่เร็วและมีประสิทธิภาพ พารามิเตอร์ของกระบวนการเฉือนต้องใช้ประสบการณ์สูง ซึ่งยากต่อการระบุว่าตัวไหนมีอิทธิพล จึงต้องใช้ AHP ช่วยในการวิเคราะห์ และใช้ EWMA control chart ในการ

สาธิต การทวนสอบความเป็นไปได้และประสิทธิผลในการใช้กระบวนการ AHP สุดท้ายวิเคราะห์ความไวเพื่อทดสอบความเสถียรของลำดับก่อนหลังของตำแหน่ง

Chin et al., 2002 ได้ศึกษาปัจจัยสำคัญสำหรับการนำ TQM ไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตประเภท SOEs และ FJVs ใน Shanghai ประเทศจีน โดยใช้แนวทางของ AHP ซึ่งแบ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 4 ปัจจัยหลัก และ 16 ปัจจัยรอง ในการนำ TQM ไปใช้ในองค์กรนั้น เป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อน โดยเฉพาะในส่วนการปฏิบัติงาน, โครงสร้างองค์กร และวัฒนธรรมขององค์กร จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลสำคัญ คือ ระบบองค์กร สำหรับปัจจัยรองที่มีอิทธิพลสำคัญ คือ การยอมรับจากผู้บริหารระดับสูง, ความเป็นผู้นำ และการศึกษากับการฝึกฝน นอกเหนือจากนั้น ความเข้ากันได้และการมีส่วนรวมขององค์กรไม่ได้ทำให้ง่ายขึ้นสำหรับการนำ TQM ไปใช้องค์กร แต่จะช่วยพัฒนาในระยะยาวของธุรกิจ SOE และ FJV

Kendrich and Saaty, 2007 นำวิธีการ AHP ไปใช้ไปในการเลือกโครงการสำหรับในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เช่น Six sigma, Lean Six sigma เป็นต้น โดยสร้างรูปแบบลำดับชั้นของกลยุทธ์ในการเลือกจากมุมมองของ Balance Scorecard ซึ่งในการนำ AHP มาใช้ในการเลือกทางเลือกโครงการนั้นมีข้อดี 6 ประการ คือ

1. เพราะ AHP ใช้รูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น ซึ่งจะทำให้ผู้ทำการตัดสินใจแยกวัตถุประสงค์ของกลยุทธ์ได้ชัดเจน
2. AHP สามารถวิเคราะห์ทางการเงินได้เป็นอย่างดี โดยทำการพิจารณาทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพรวมกัน และพิจารณาถึงการแข่งขันของผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย
3. AHP สามารถช่วยให้ผู้ทำการตัดสินใจจัดลำดับความสำคัญของโครงการได้ โดยคำนึงถึง ผลประโยชน์, ต้นทุน, ความเสี่ยง และโอกาสความสำเร็จ
4. AHP สามารถประยุกต์ใช้ในองค์กรต่างๆ เพราะใช้การวิเคราะห์ subjective judgment ซึ่งวิธีการ metric ไม่สามารถทำได้
5. กระบวนการ AHP สามารถวิเคราะห์ความไวได้ ซึ่งเป็นการพิจารณาเมื่อมีสถานการณ์ต่างๆเปลี่ยนแปลงไป
6. โครงสร้างที่ชัดเจนของการตัดสินใจจะช่วยให้การเลือกโครงการมาปรับปรุงมีเหตุผลมากขึ้น

Tam และ Tummala, 2001 ได้นำวิธี AHP มาใช้แก้ปัญหากรณีศึกษาการเลือกผู้จัดหาของบริษัทโทรคมนาคม การคำนวณลำดับความสำคัญทำในโปรแกรม MS Excel ทั้งหมด โดยทำการประเมินผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ รวมไปถึงติดตั้งระบบ 3 ราย (A B และ C) และเลือกผู้จัดหาที่ดีที่สุดหนึ่งราย ภายใต้ปัจจัยประกอบการพิจารณา 26 ปัจจัย โดยค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและค่า Rating ที่ผู้จัดหามีในแต่ละปัจจัยได้จากการวินิจฉัยของผู้ทำงานวิจัยเพียงผู้เดียว อย่างไรก็

ตามผลการประเมินที่ได้คือผู้จัดหา C เป็นผู้จัดหาที่ดีที่สุดซึ่งตรงกับผลการประเมินที่บริษัทได้ทำไว้ และได้ทำการวัดผลการตัดสินใจโดยเก็บข้อมูลการใช้บริการผู้จัดหา C เป็นระยะเวลาหกเดือน พบว่าระดับความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ จึงสรุปได้ว่ากระบวนการตัดสินใจประสบความสำเร็จ

Ghodsypour และ O'Brien, 1998 แก้ปัญหาการเลือกผู้จัดหาแบบ Multi Sourcing โดยมีการสมมุติสถานการณ์ขึ้นว่ามี Supplier 4 ราย แต่ละเจ้าข้อมูลผลงานด้าน ต้นทุน คุณภาพ เปอร์เซ็นต์การจัดส่งตรงเวลา และความสามารถในการรองรับปริมาณสั่ง ต่างกัน ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหามีสองขั้นตอนคือใช้ AHP ในการจัดอันดับใน rating แก่ผู้จัดหาทั้ง 4 รายโดยใช้โปรแกรม Expert Choice ในการคำนวณผลลำดับความสำคัญของผู้จัดหาแต่ละราย จากนั้นใช้วิธี Linear programming ในการหาปริมาณสินค้าที่ควรจะสั่งจากผู้จัดหาในแต่ละราย โดยนำค่า Rating มาเป็นสัมประสิทธ์ของตัวแปรตัดสินใจซึ่งคือปริมาณสินค้าที่จะสั่งจากผู้จัดหา มีสมการวัตถุประสงค์คือ Maximize Total value of purchasing

Wei et al., 2005 ได้ประยุกต์ใช้แนวทาง AHP กับการเลือกระบบ ERP ที่เหมาะสมกับเป้าหมายธุรกิจและกลยุทธ์ขององค์กร AHP สามารถทำการวิเคราะห์วัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมของผู้ทำการตัดสินใจ และง่ายสำหรับกระบวนการตัดสินใจ เริ่มจากระบุลักษณะของระบบ ERP ที่ต้องการแล้วใช้แนวทาง AHP ในการเลือกที่เหมาะสม โดยวิธีการสร้างลำดับการตัดสินใจการจำแนก, การเปรียบเทียบความเห็น และการสังเคราะห์ลำดับความสำคัญ ซึ่งโครงสร้างลำดับชั้น AHP ที่ได้จะแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นวัตถุประสงค์กลยุทธ์สำหรับการเลือกระบบ ERP ที่เหมาะสมมากที่สุด ระดับที่ 2 ประกอบด้วยการเลือกระบบ ERP ที่เหมาะสมและการเลือกผู้ส่งสินค้าที่ดีที่สุด ระดับที่ 3 ประกอบด้วยพารามิเตอร์ที่ใช้วัดความหลากหลายของระบบ ERP และผู้ส่งสินค้า ระดับที่ 4 คือ ทางเลือกของระบบ ERP ใช้ Expert Choice ช่วยในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญและวิเคราะห์ผล แล้วทำการคำนวณค่า CI และ CR เพื่อทดสอบความสอดคล้องของการประเมิน ความแม่นยำของผู้ทำการตัดสินใจขึ้นกับความรู้, ประสบการณ์ และความลำเอียง จะต้องฝึกให้ผู้ทำการตัดสินใจเข้าใจในรายละเอียด, จุดแข็งและข้อจำกัดของวิธีการ AHP

2.3 ปัจจัยต่าง ๆในการเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ

การนำเครื่องมือทางคุณภาพมาใช้แก้ปัญหาในโรงงานนั้นเราจำเป็นต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับปัญหาที่จะแก้ไข Deslandres and Pierreval, 1997 ได้กล่าวถึงสิ่งที่จำเป็นที่ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือเทคนิคทางคุณภาพ มีดังนี้

- เงื่อนไขของการนำไปใช้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพจะสามารถบอกลักษณะที่แตกต่างและระบุถึงสถานการณ์ในการใช้เครื่องมือทางคุณภาพได้แน่นอน
- ขอบเขตของการนำไปปฏิบัติ วิธีการนำเครื่องมือไปปฏิบัติ, ความถูกต้องของวิธีการ และการฝึกฝนมีบทบาทสำคัญต่อการประสบความสำเร็จของการนำวิธีการไปใช้
- ข้อจำกัดของเครื่องมือแต่ละตัว
- การประเมินระดับสูงสุดของความสำเร็จในการนำเครื่องมือไปใช้ เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการตัดสินใจ

วันรัตน์ จันทกิจ, 2546 ได้สรุปเกณฑ์ในการเลือกใช้เครื่องมือทางคุณภาพโดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ตารางที่ 2.28 เกณฑ์การเลือกใช้เครื่องมือแยกตามวัตถุประสงค์ (วันรัตน์ จันทกิจ, 2546)

7 QC Tools & 7 New QC Tools / จุดประสงค์การใช้งาน	7 QC Tools							7 New QC Tools						
	แผ่นตรวจสอบ	แผนภูมิกราฟ	แผนผังพาเรโต	แผนผังสาเหตุและผล	แผนผังการกระจาย	แผนภาพฮิสโตแกรม	แผนภูมิควบคุม	แผนภาพ KJ	แผนภาพ IR	แผนภาพต้นไม้	แผนผังลูกศร	แผนผังเมทริกซ์	แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูล	แผนผัง PDPC
ขยายความคิด	●							●						●
จำแนกแยกแยะข้อมูล	●	●	●	○	●	●	●	●		○		○	○	
จัดกลุ่มปัญหา	○	○	○	●				●	●	●				
วางแผนโครงการ										○	●			●
คัดเลือกหัวข้อปัญหา	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○			●	
ค้นหาปัญหา/สาเหตุ	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●		○	○	○
จัดลำดับความสำคัญ		●	●								○	●	●	
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา	○	○		●	●				●	●		●	●	○
ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป	○	●	○		●	●	●							
เปรียบเทียบข้อมูล	○	●	●			●	○					○	○	
หาความแปรปรวนของกระบวนการ	○	●	●		●	●	●							
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ	○	●	●		●	●	●							
หาแนวทางแก้ไข										●				●
ติดตามผลการปฏิบัติ	○	●	●	○	●	●	●		○	○				
สร้างมาตรฐานใหม่	●					○	○							●

ความหมายของสัญลักษณ์ : ● = วัตถุประสงค์หลัก ○ = วัตถุประสงค์รอง

นอกจากนั้น ยังมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับ 5W1H เพื่อใช้เครื่องมือเหล่านั้นในการตอบคำถาม สามารถแสดงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2.29 ความสัมพันธ์ระหว่าง 5W1H กับ 7 QC Tools&7 New QC Tools (วันรัตน์ จันทกิจ, 2546)

7 QC Tools & 7 New QC Tools / 5W1H	7 QC Tools							7 New QC Tools						
	แผ่นตรวจสอบ	แผนภูมิกราฟ	แผนผังพาเรโต	แผนผังสาเหตุและผล	แผนผังการกระจาย	แผนภาพฮิสโตแกรม	แผนภูมิควบคุม	แผนภาพ KJ	แผนภาพ IR	แผนภาพต้นไม้	แผนผังลูกศร	แผนผังเมทริกซ์	แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูล	แผนผัง PDPC
What?	●	●	●					●						
When?	●	●	●		●	●	●				●		●	●
Where?	●	●	●								●			
Why?	●	●	●	●	●	●	●		●	●				
Who?	●	●	●								●			
How?	●	●	●		●	●	●			●		●		●

นอกจากนี้แล้ว เรายังสามารถแบ่งเกณฑ์ในการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้านเทคนิคตามประเภทของข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.30 เกณฑ์การเลือกเครื่องมือตามชนิดของข้อมูล (วันรัตน์ จันทกิจ, 2546)

เครื่องมือของข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qalitative Data)	**เครื่องมือของข้อมูลเชิงปริมาณ** (Quantitative Data)
Generating, Grouping, Deciding	Counting, Measuring
- Brainstorming - Flow Process Chart - Gantt Chart - Cause & Effect Diagram - Affinity Diagram - Relation Diagram - Tree Diagram - Arrow Diagram - Matrix Diagram - Matrix Data Analysis - Process Decision Program Chart	- Check Sheet - Pareto Diagram - Graph - Scatter Diagram - Histogram - Control Chart

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ได้แบ่งประเภทของเครื่องมือเทคนิคทางอุตสาหการ เป็น 5 ประเภท คือ

1. การควบคุมข้อมูล หมายถึง การรวบรวม, การจัดเก็บ, การแก้ไข และการจัดการข้อมูลหรือความรู้
2. รูปแบบกระบวนทัศน์ หมายถึง กรอบหรือมุมมองที่ช่วยจัดการกับสถานการณ์ต่างๆ

3. รูปแบบจำลอง หมายถึง รูปแบบที่สามารถตอบคำถามที่ว่า ถ้าเป็นแบบนี้จะเกิดอะไรขึ้น
4. แนวทางในการเลือก หมายถึง เทคนิคหรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หรือช่วยให้ตัวเลือกมีจำนวนน้อยลง
5. เครื่องมือในการช่วยค้นหา หมายถึง เครื่องมือหรือเทคนิคที่ช่วยมองเห็นปัญหาหรือข้อมูลต่างๆ
6. วิธีปฏิบัติ หมายถึง เป็นเทคนิคหรือปรัชญาในการบริหาร ช่วยในการควบคุมบางจุดของกระบวนการผลิต และอาจจะจัดการมุมมองบางส่วน

ซึ่งการแยกประเภทเครื่องมือสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.31 เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือตามวิธีการใช้งาน (Institute for Manufacturing)

Criteria	Tool and Technique	Criteria	Tool and Technique
Information Control	Brainstorming	Ways of Choosing	Analytical Hierarchy Process
	Clustering Processes		Conflict Analysis
	Customer Surveys and Interviews		Criteria Rating Form, Weighted Ranking
	Data Sources		Gap Analysis
	Quality Function Deployment		Importance/Performance Matrix
	Strategic Options Development and Analysis		Quantitative Decision Making
	Soft System Methodology		Strategic Assessment Model
	spreadsheets and databases		Strategic Assumptions Surfacing and Testing
	Statistical Process Control		Strategic Choice Approach
	Statistical Software	Representation Aids	Affinity Charting
Paradigm Models	4 Ps of marketing		2*2 matrix
	Balanced Scorecard		Cause and Effect Diagram
	Boston Plot		Control Charts
	Capability and Maturity		Decision Trees
	Capabilities and Competences		Drawing Packages
	Corporate Strategy		Flow Charts
	Flexibility Framework		Force field Analysis
	Innovation Funnel		From/to Chart
	Manufacturing Decision Areas		Graphs, Gantt, Histograms and Bar charts
	Mintzberg's 5 Ps for Strategy		Hewlett-Packarrd Return Map
	Porter's 5 Forces		Histogram or Bar Graph
	Porter's Generic Competitive Strategies		Matrices
	Porter's Value Chain		Media for Comunication
	Prodect Life Cycle		Polar charts, Rader charts
	Quality Framework		TQM Tools
	Quality, Time, Cost & Flexibility		Pareto Principle
	SWOT		Scatter Plots
	Time Framework	Processes	Benchmarking
	Trade-Off Models		Deming's 14 points
	Vroom's expectancy theory		Deming Cycle
Simulation Models	Cost/Benefit/Risk Analysis		Finite Capacity Scheduling
	Critical Path Analysis		JIT
	Programme Evaluation and Review Technique		Kanban
	Robustness Analysis		Materials Requirement Planning
	Sensitivity Analysis		Quality Organisations and awards

Brassard and Ritter, 1994 ได้สร้าง Tool Selector Chart สำหรับการนำเครื่องมือไปใช้ปรับปรุงในรูปแบบต่างๆ เช่น ใช้ทำงานกับตัวเลข, ใช้สร้างแนวความคิด หรือใช้กับการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 2.32 Tool Selector Chart กับความคิด

Working with Ideas	Generating/Grouping	Deciding	Implementing
Activity Network Diagram			●
Affinity Diagram	●		
Brainstorming	●		
Fishbone Diagram	●	●	
Flowchart	●	●	●
Force Field Analysis	●	●	
Gantt Chart			●
Interrelationship Digraph	●	●	
Matrix Diagram			●
Nominal Group Technique		●	
Prioritization Matrices		●	
Process Decision Program Chart			●
Radar Chart		●	
Tree Diagram	●		●

ตารางที่ 2.33 Tool Selector Chart กับตัวเลข

Working with Number	Counting	Measures
Check Sheet	●	
Control Charts	●	●
Data Points	●	●
Histogram		●
Pareto	●	
Process Capability	●	●
Run	●	●
Scatter	●	●

ตารางที่ 2.34 Tool Selector Chart กับการทำงานเป็นกลุ่ม

Working in Teams	Improvement Roadmap	Team Roadmap
StoryboardnCase Study	●	
Starting Teams		●
Maintaining Teams		●
Ending Teams/Projects		●
Effective Meetings		●

Thawesaengskulthai, 2007 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกแนวทางการจัดการและการปรับปรุงคุณภาพ โดยเป็นการเลือกเทคนิคทางคุณภาพของ TQM, ISO9001, Six sigma, BPR, Lean, Business Excellence model ใช้การตัดสินใจแบบมีเหตุมีผล ซึ่งได้เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจหลัก 4 เกณฑ์ เกณฑ์รอง 16 เกณฑ์ ดังตารางที่ 2.35

ตารางที่ 2.35 ปัจจัยในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (Thawesaengskulthai, 2007)

Selection views	Sub-criteria
Fashion Setting	แนวโน้มใหม่ๆ ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ เลียนแบบตามวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร
Pay-Off	ผู้ถือหุ้นในบริษัท สมรรถนะของบริษัท สมรรถนะด้านการตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า ทรัพยากรมนุษย์ การปรับปรุงกระบวนการ ผลกระทบต่อบริษัท
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	ความต้องการ, จุดอ่อน, ความคาดหวังของบริษัท ทิศทาง, วิสัยทัศน์, เป้าหมายของบริษัท
Organisation Fit	ความสามารถและความพร้อมของบริษัท เช่น การศึกษา, ทัศนคติ ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ วัฒนธรรมขององค์กร ขนาด/รูปแบบขององค์กร

Chin et al., 2002 ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยสำคัญในการนำ TQM ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเทศจีน โดยใช้เทคนิค AHP ในการคัดเลือกปัจจัยต่างๆ ซึ่งได้ใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจหลัก 4 เกณฑ์ และเกณฑ์รอง 16 เกณฑ์ ดังตารางที่ 2.36

ตารางที่ 2.36 เกณฑ์ในการเลือกสำหรับการประยุกต์ใช้ TQM (Chin et al., 2002)

Factors	Sub-factors
Organizing	1. Strategic planning 2. Leadership 3. Education and training 4. Top management commitment
Systems and techniques	1. Tools and techniques 2. Quality system 3. Process analysis and improvement 4. Supplier chain management
Measurement and feedback	1. Internal performance measurement 2. External performance measurement 3. Communication 4. Recognition and rewards
Culture and people	1. Existing organizational 2. Culture change 3. Employee involvement 4. Human resouce development

Samson and Terziovski, 1999 ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการนำ TQM ไปปฏิบัติกับสมรรถนะการดำเนินงาน และทดสอบประสิทธิผลของการนำ TQM ไปปฏิบัติ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ได้ประยุกต์มาจาก MBNQA ซึ่งมี 7 เกณฑ์ที่สำคัญ ดังนี้

1. Leadership ความเป็นผู้นำ
2. People management การบริหารบุคคล
3. Customer focus การให้ความสำคัญกับลูกค้า
4. Strategic planning การวางแผนกลยุทธ์
5. Information and analysis การวิเคราะห์ข้อมูล
6. Process management การบริหารกระบวนการ
7. Performance สมรรถนะ

Parzinger and Nath, 2000 ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการนำ TQM ไปปฏิบัติและซอฟต์แวร์ทางคุณภาพ ซึ่งมี 8 ปัจจัยที่สำคัญในการนำ TQM ไปปฏิบัติ ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.37 ปัจจัยของ TQM ที่นำไปปฏิบัติ

ปัจจัยที่นำ TQM ไปปฏิบัติ	รายการที่เกี่ยวข้อง
1. Employee empowerment	- เพิ่มพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการวางแผน - ใช้ทีมงานข้ามแผนกบ่อย - เปิดรับและเชื่อในวัฒนธรรมองค์กร - ใช้ทีมงานที่มีประสิทธิภาพ - เพิ่มอิสระให้กับพนักงานในการตัดสินใจ
2. Quality measures	- แผนสำหรับการลด defect อย่างต่อเนื่อง - แผนผังและกราฟเพื่อวัดและตรวจจับคุณภาพ - แผนที่จะลดงาน rework - การวัดสมรรถนะในหน่วยงานทั้งหมด - ประกาศเป้าหมาย zero defects - ใช้วิธีการสถิติเพื่อวัดและตรวจจับคุณภาพ
3. Executive commitment	- ความรับผิดชอบผู้บริหารระดับสูงต่อแผนคุณภาพ - ผู้บริหารกระตือรือร้นในการสื่อสารความรับผิดชอบต่อพนักงาน - ผู้บริหารกระตือรือร้นที่จะรักษาคุณภาพ - รูปแบบทั้งหมดเป็นพื้นฐานงานด้านคุณภาพ - หลักการคุณภาพรวมถึงสถานะที่ได้รับมอบหมาย - เป้าหมายขององค์กรชัดเจน - สิ่งกระตุ้นและรางวัลสำหรับประสบความสำเร็จในการแก้ไขงานคุณภาพ
4. General training methods	- ฝึกพนักงานให้บริหารเวลา - ฝึกพนักงานให้เข้าใจถึงคุณภาพ - ฝึกพนักงานให้เป็น teamwork - ฝึกพนักงานให้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามที่ต้องการ (เช่น prototypes, simulation, games, object-oriented, pilots etc.
5. Customer needs assessment	- ความเกี่ยวข้องลูกค้ากับการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ - การเพิ่มการติดต่อโดยตรงระหว่างบริษัทกับลูกค้า - การเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างพนักงานกับลูกค้า - การใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นพื้นฐานของคุณภาพ - ความกระตือรือร้นในการหา/พิจารณาความต้องการลูกค้า
6. Process evaluation	- ศึกษา best practice ของบริษัทเพื่อนำมาใช้ - มีความกระตือรือร้นในการแข่งขัน benchmarking - พนักงานมีส่วนร่วมในระบบ suggestion มากขึ้น - มีการค้นหาเวลาและต้นทุนสูญเปล่าในกระบวนภายใน - ลดรายงานกระดาษลง - ฝึกการใช้ software ในการประเมินกระบวนการ
7. Specific skills training	- ฝึกพนักงานในการใช้วิธีการทางสถิติสำหรับการวัดคุณภาพ - ฝึกพนักงานให้เข้าใจหลักการ ISO 9000 - ฝึกพนักงานในการใช้ QFD
8. Cycle time reduction	- ลดการกดขี่จากเจ้านาย - ลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ - ลดเวลาในการส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ - ลดเวลาในการสั่งของ

Sun, 2000 ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง TQM, ISO 9000 และการปรับปรุงสมรรถนะธุรกิจ โดยเริ่มจากศึกษาปัจจัยที่จะนำ TQM ไปใช้ ซึ่งการนำ TQM ไปใช้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถยืนยันได้ว่าบริษัทจะประสบความสำเร็จ โดยใช้ ANOVA เป็นตัววิเคราะห์ บริษัทควรจะนำ ISO 9000 ไปใช้ปฏิบัติด้วยกัน จึงจะเพิ่มสมรรถนะธุรกิจได้ ซึ่งปัจจัยที่จะนำ TQM ไปใช้นั้นประกอบด้วย 14 ปัจจัย ดังนี้

1. Quality leadership ผู้นำที่มีคุณภาพ
2. Quality information ข้อมูลที่มีคุณภาพ
3. Strategic planning of quality การวางแผนกลยุทธ์ของงานคุณภาพ
4. Human resource development การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
5. Training in statistical methods การใช้งานวิธีการทางสถิติ
6. Quality assurance of process การประกันคุณภาพของกระบวนการ
7. Quality assurance of product การประกันคุณภาพของงานผลิตภัณฑ์
8. Co-operation with suppliers การร่วมมือกับผู้ส่งมอบ
9. Supplier's direct involvement ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้ส่งมอบ
10. Consideration of customer's satisfaction การพิจารณาความพึงพอใจของลูกค้า
11. Benchmarking การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ
12. Close co-operation with customer ความใกล้ชิด/เกี่ยวข้องกับลูกค้า
13. Consideration of employees' satisfaction and wellbeing การพิจารณาความพึงพอใจและความปลอดภัยของพนักงาน
14. Consideration of social and environmental impact การพิจารณาผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

Achanga et al., 2006 ได้ศึกษาถึงปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสบความสำเร็จสำหรับการนำลีนไปปฏิบัติในอุตสาหกรรม SMEs โดยแบ่งวิธีการวิจัยออกเป็น 2 ทาง คือ รวบรวมปัจจัยจากหนังสือ, นิตรสาร หรือบทความต่างๆ และ วิธีการสัมภาษณ์จากโรงงาน SMEs ในประเทศอังกฤษ แล้วจึงนำปัจจัยทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์แล้วสรุปผลออกมา ซึ่งปัจจัยที่สำคัญดังกล่าว มี 4 ปัจจัยหลัก คือ ความเป็นผู้นำและการบริหาร (Leadership and management), ความสามารถทางการเงิน (Financial capabilities), ทักษะและความเชี่ยวชาญ (Skills and expertise) และวัฒนธรรมองค์กร (Organisational culture) ซึ่งมีคำอธิบายดังนี้

ตารางที่ 2.38 ปัจจัยสำคัญของการนำลีนไปปฏิบัติในอุตสาหกรรม SMEs

Critical success factor	Description
Leadership and management	**การริเริ่มวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ต้องชัดเจน** **ระดับการศึกษา** **ความตั้งใจในการส่งเสริมการริเริ่มปรับปรุงผลิตภาพการผลิต**
Financial capabilities	**ความสามารถของการหาเงินลงทุน** **การบริหารการเงินที่เสถียร**
Skills and expertise	**การจัดหาและการเพิ่มความสามารถของพนักงาน** **การเตรียมหลักสูตร training และ การเปลี่ยนแปลงใหม่**
Organisational culture	**ความสามารถในการบริหารที่จะส่งผลในสภาพแวดล้อมต่างๆ** **ง่ายต่อการยอมรับการเปลี่ยนแปลงและเน้นผลระยะยาว**

Pfeifer et al., 2004 ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ความรู้ของ Six sigma กับ Quality management systems โดยทำการศึกษาถึงมุมมองและปัจจัยที่เป็นผลสำเร็จและข้อจำกัดทั้ง Six sigma และ Quality management systems ซึ่งปัจจัยที่เป็นผลสำเร็จและประโยชน์ของ Six sigma มีดังนี้

- ให้ความสำคัญกับลูกค้าสำหรับการเลือกโปรเจคที่จะทำ
- ศึกษาความเป็นไปได้ของโปรเจคที่มีระยะเวลาจำกัด
- ประเมินผลประโยชน์ ความได้เปรียบของบริษัท
- ความเห็นพ้องของวัตถุประสงค์และควบคุมผลลัทธ์ที่ได้
- ให้ความสำคัญกับกระบวนการธุรกิจที่สำคัญ
- การประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ
- ความสามารถของพนักงานและการจัดหาทรัพยากร

Ramarapu et al., 1995 ได้ทำการวิเคราะห์ถึงปัจจัยสำคัญในการนำ JIT ไปปฏิบัติ ซึ่งได้รวบรวมจากงานวิจัย 105 ฉบับที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสร้างกรอบแนวความคิดและศึกษากรณีศึกษาจากโรงงานต่างๆ ซึ่งปัจจัยที่รวบรวมได้แบ่งเป็น 5 ปัจจัย ดังนี้

ตารางที่ 2.39 ปัจจัยสำคัญในการนำ JIT ไปปฏิบัติ

Critical Factor	Sub Critical Factor
Elimination of waste	Reduction in waste Reduce lot size Reduce lead-time Automation
Production strategy	Reduced set-up times Stable production Preventive maintenance Group technology
Quality control and improvement	Continuouse quality improvement Halt production line Statistical process control Quality circles
Management commitment and employee participation	Cross-training/education Team decision making Management participation and commitment Employee suggestions
Vendor/supplier participation	Qualtiy parts Reliable and prompt deliveries Small lot size Communication with suppliers Long-term contract Supplier training Single source supplier

Yasin et al., 1997 ได้ทำการศึกษาประสิทธิผลของ JIT ในมุมมอง Organization ซึ่งจะทำอย่างไรให้สามารถใช้ JIT ในองค์กรประสบผลสำเร็จ จะต้องพิจารณาถึงการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของระบบการผลิตสำหรับ ประสิทธิภาพ, ประสิทธิผล และการตอบสนองของลูกค้า โดยเริ่มศึกษาจากหลักการของ JIT ต่อมาจะเริ่มวัดโดยใช้หาปัจจัยที่ทำให้การนำ JIT ไปปฏิบัติประสบความสำเร็จ ซึ่งข้อมูลได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการโรงงาน 15 โรงงานตัวอย่างในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

เหตุผลที่เลือก JIT มาปฏิบัติ คือ

- เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Increase the efficiency of operations)
- เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า (Increase customer satisfaction)
- ปรับปรุงคุณภาพ (Improve quality)
- ได้เปรียบทางด้านการแข่งขันกลยุทธ์ (Gain a competitive strategic advantage)
- ปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างคนงานกับผู้บริหาร (Improve management-workers relations)

และจากการศึกษาถึงความต้องการ, ปัญหา, ประโยชน์, สิ่งที่ทำให้ประสบความสำเร็จและล้มเหลวในการนำ JIT ไปปฏิบัติ ซึ่งนำทำการทดลองโดยทดสอบสมมุติฐานต่างๆ ได้ข้อสรุปดังนี้

1. กลยุทธ์ขององค์กรเป็นสิ่งสำคัญในการนำ JIT ไปประยุกต์ใช้
2. การนำ JIT ไปปฏิบัติในองค์กรต้องพิจารณาถึงวิธีการ, พนักงาน และการดำเนินงาน
3. แรงผลักดันจากผู้บริหารในการนำ JIT ไปปฏิบัติเป็นสิ่งสำคัญในการเริ่มนำไปใช้ในโรงงาน ยังเกี่ยวข้องถึงลูกค้าและผู้ส่งมอบในการจะทำให้สามารถนำ JIT ไปปฏิบัติแล้วประสบผลสำเร็จ

Chin and Choi, 2003 ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ประสบความสำเร็จในการนำ ISO 9000 ไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศฮ่องกง โดยใช้ AHP เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ โดยทำการรวบรวมปัจจัยจากงานวิจัยต่างๆ แล้วทำการประเมินโดยใช้ Senior engineer, Project engineer, Construction manager เป็นผู้ใช้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย แล้วทำการสรุปออกมาในรูปแบบ Best Practice ซึ่งปัจจัยที่รวบรวมได้ มีดังนี้

ตารางที่ 2.40 ปัจจัยสำคัญในการนำ ISO 9000 ไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

Criteria Success Factor	Sub-Criteria
Top Management Commitment (TMC)	Management involvement and leadership (MIL) Common goal (CG) Management review and continuous improvement (MRCI) Management attitude to changes (MAC)
Systems and Techniques (ST)	Internal audit and monitoring (IAM) Teamworking (TW) Coordination and communication (CAC) Computer technologies (CT)
Human Resource Aspects (HRA)	Education and training (ET) Employee involvement and commitment (EIC) Incentive, rewards and recognition (IRR)
Organizational Changes (OC)	Cultural changes (OC) Structural changes (SC) Organizational learning (OL)

Mo and Chan, 1997 ได้ศึกษาถึงกลยุทธ์สำหรับการนำ ISO 9000 ไปใช้ในโรงงานขนาดเล็กและขนาดกลาง ซึ่งมีผู้โต้เถียงว่า เป็นเรื่องยากสำหรับการนำ ISO 9000 ไปใช้ โดยเริ่มทำการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกได้ทำการสำรวจถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการนำไปใช้โดยผ่านแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ ส่วนที่สองได้ทำการนำกรณีศึกษามาอ้างอิงผลการวิจัย ซึ่งผลจากการวิจัยได้ปัจจัยสำคัญของการนำ ISO 9000 ไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก มีดังนี้

ตารางที่ 2.41 กลยุทธ์สำคัญในการนำ ISO 9000 ไปใช้ในโรงงานขนาดเล็ก

External Factors	Internal Factors
Pressure from competitors Demand from customers	Derived benefits Support from employees Resource allocation

2.4 การประยุกต์ใช้ SAM (Strategic Assessment Model) ในการประเมินทางเลือกกลยุทธ์

SAM (Strategic Assessment Model) (Tavana and Banerjee, 1995) เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจหลายทางเลือก ซึ่งทำการแปลงความคิดของผู้ทำการตัดสินใจผ่านรูปแบบของลำดับ, ความมีเหตุผล และกระบวนการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอกทั้งโอกาสและอุปสรรค โดยใช้วิธีการ AHP ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม, subjective probabilities และ entropy concept ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของโอกาสและอุปสรรค และ utility theory ในการคำนวณ risk-aversion constant

สิ่งแวดล้อมของการตัดสินใจกลยุทธ์สามารถกำหนดในรูปแบบของปัจจัยทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งสามารถจำแนกปัจจัยออกเป็น 3 อย่าง คือ

4. Internal Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประวัติของการปฏิบัติงานภายในขององค์กร
5. Task Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อโดยตรงกับองค์กร ซึ่งมีผลกระทบต่อองค์กรในการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์กัน
6. General Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์กรอย่างมาก แต่องค์กรไม่มีผลกระทบต่อปัจจัยหรือมีผลกระทบเพียงเล็กน้อย

SAM มีขั้นตอนทั้งหมด 8 ขั้นตอนในการประเมินกลยุทธ์ที่เป็นไปได้โดยคำนวณประโยชน์ที่เกี่ยวข้องของแต่ละทางเลือก ค่าที่ได้จากการคำนวณจะเรียกว่า risk-adjusted strategic value ซึ่งสามารถคิดผ่าน utility function ขั้นตอนของ SAM ซึ่งอธิบายผ่านตัวอย่างมีดังนี้

1. สร้างทางเลือกของกลยุทธ์ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 แนวทาง สำหรับตัวอย่างนี้กำหนดให้มี 5 ทางเลือก คือ ทางเลือก A, B, C, D, E
2. ระบุโอกาสและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นกลุ่ม internal, task และ general สำหรับตัวอย่างนี้กำหนดปัจจัยดังตารางที่ 2.42

ตารางที่ 2.42 ตัวอย่างการกำหนดปัจจัย (Tavana and Banerjee, 1995)

Environmental opportunities		**Environmental threats**	
Internal Environment		**Internal Environment**	
- ROS	Reduction of staff by 2 percent	- RTC	Employee/physician resistance to change
- IIP	A minimun of 5 percent increase in productivity	- IEX	Increase in educational expenses
- ESL	An above average increase in employee skill level	- RDE	Placement of displaced employees withing the hospital
- COM	Improving communications	- LAS	Lack of available office space
- ICS	Improving customer service	**Task Environment**	
Task Environment		- NPH	Negative perception of the hospital
- HQC	Providing high quality patient care	- RIS	Reduction of inpatient services by 8 percent
- PHR	Improving hospital and physician relationships	- SAD	Denial of short-stay admissions
- IMS	Increasing market share by 8 percent	- CSU	Clerical staff joining the union
- MCB	Increasing managed care business by 10 percent	- ILC	Above average increse in litigation cases
- IOS	Increasing outpatient services by 6.5 percent	**General Environment**	
General Environment		- TMC	Threat of managed competition
- RGC	Responding to new governmental changes	- RIP	Lower reimbursement from insurance
- GFA	Increasing government finanacial assistance to uninsured persons	- RGR	Lower reimbursement due to governmental regulations
- AGL	Availing special government loans		

3. ให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยหลัก โดยใช้วิธีการของ AHP ในการจับคู่เปรียบเทียบแต่ละปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านโอกาส (w_{ui}) และทางด้านอุปสรรค (w_{ti}) ซึ่งสามารถใช้ซอฟต์แวร์ที่ชื่อว่า Expert Choice ในการคำนวณได้ ตัวอย่างแสดงการคำนวณปัจจัยแสดงดังตารางที่ 2.43

ตารางที่ 2.43 การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Tavana and Banerjee, 1995)

	Internal	Task	General	Relative Weight
Opportunities (Inconsistency Ratio = .037)				
Internal	1	3	5	0.637
Task	1/3	1	3	0.258
General	1/5	1/3	1	0.105
Threats (Inconsistency Ratio = .031)				
Internal	1	7	4	0.079
Task	1/7	1	3	0.659
General	1/4	1/3	1	0.262

4. คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านโอกาส (w_{uij}) และอุปสรรค (w_{tij}) โดยการจับคู่เปรียบเทียบทุกๆปัจจัย โดยใช้วิธีการของ AHP ในการคำนวณเช่นกัน ตัวอย่างแสดงการคำนวณปัจจัยแสดงดังตารางที่ 2.44

ตารางที่ 2.44 การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยทางด้านโอกาส (Tavana and Banerjee, 1995)

Internal Environment (Inconsistency Ratio = .038)						
	ROS	IIP	ESL	COM	ICS	Relative Weight
ROS	1	3	4	5	7	0.484
IIP	1/3	1	3	4	5	0.262
ESL	1/4	1/3	1	2	4	0.131
COM	1/5	1/4	1/2	1	2	0.077
ICS	1/7	1/5	1/4	1/2	1	0.046
Task Environment (Inconsistency Ratio = .027)						
	HQC	PHR	IMS	MCB	IOS	Relative Weight
HQC	1	2	4	6	8	0.46
PHR	1/2	1	3	4	6	0.288
IMS	1/4	1/3	1	3	4	0.142
MCB	1/6	1/4	1/3	1	2	0.068
IOS	1/8	1/6	1/4	1/2	1	0.042
General Environment (Inconsistency Ratio = .077)						
	RGC	GFA	AGL			Relative Weight
RGC	1	7	6			0.76
GFA	1/7	1	2			0.144
AGL	1/6	1/2	1			0.096

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.45 การจับคู่เปรียบเทียบของปัจจัยทางด้านอุปสรรค (Tavana and Banerjee, 1995)

Internal Environment (Inconsistency Ratio = .045)						
	RTC	IEX	RDE	LAS		Relative Weight
RTC	1	3	5	7		0.568
IEX	1/3	1	3	4		0.252
RDE	1/4	1/3	1	2		0.121
LAS	1/5	1/4	1/2	1		0.059
Task Environment (Inconsistency Ratio = .020)						
	NPH	RIS	SAD	CSU	ILC	Relative Weight
NPH	1	2	3	5	7	0.429
RIS	1/2	1	3	4	6	0.303
SAD	1/3	1/3	1	2	4	0.143
CSU	1/5	1/3	1/2	1	2	0.079
ILC	1/7	1/6	1/4	1/2	1	0.046
General Environment (Inconsistency Ratio = .037)						
	TMC	RIP	RGR			Relative Weight
TMC	1	3	5			0.637
RIP	1/3	1	3			0.258
RGR	1/5	1/3	1			0.105

5. สร้าง subjective probabilities ของแต่ละแนวทาง โดยการประเมินโอกาสที่จะเกิด (probability of occurrence) ของปัจจัยทางด้านโอกาส (p_{uij}^{m}) และปัจจัยทางด้านอุปสรรค (p_{tij}^{m}) แต่ละแนวทางเลือก โดยใช้ binomial probabilities ในการวิเคราะห์ ซึ่งผู้ทำการตัดสินใจจะเป็นผู้ประเมินโดยพิจารณาจากข้อมูลทางด้านเทคนิค ตัวอย่างแสดง subjective probabilities ดังตารางที่ 2.46

ตารางที่ 2.46 ยกตัวอย่าง Subjective probabilities ของผู้ทำการตัดสินใจ (Tavana and Banerjee, 1995)

	Alternatives				
	A	B	C	D	E
Opportunities					
ROS	0.9	0.9	0.1	0.6	0.7
IIP	0.7	0.8	0.1	0.7	0.4
ESL	0.6	0.1	0.4	0.9	0.2
COM	0.4	0.8	0.5	0.8	0.4
ICS	0.8	0.8	0.3	0.9	0.4
HQC	0.8	0.9	0.1	0.7	0.8
PHR	0.4	0.2	0.7	0.8	0.7
IMS	0.2	0.3	0.6	0.7	0.3
MCB	0.2	0.1	0.1	0.8	0.5
IOS	0.2	0.1	0.1	0.6	0.8
RGC	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9
GFA	0.7	0.7	0.1	0.8	0.7
AGL	0.2	0.1	0.6	0.8	0.8
Threats					
RTC	0.4	0.6	0.4	0.7	0.5
IEX	0.2	0.1	0.6	0.8	0.9
RDE	0.8	0.9	0.1	0.3	0.1
LAS	0.1	0.9	0.8	0.2	0.3
NPH	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1
RIS	0.2	0.4	0.9	0.2	0.1
SAD	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
CSU	0.2	0.3	0.1	0.4	0.1
ILC	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
TMC	0.1	0.1	0.3	0.2	0.8
RIP	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4
RGR	0.1	0.1	0.1	0.4	0.8

6. คำนวณน้ำหนักความสำคัญรวม (Overall Weight) ของปัจจัยทางด้านโอกาส ($\hat{F}_{uij}$) และอุปสรรค ($\hat{F}_{tij}$) โดยยกตัวอย่างการคำนวณตามสมการดังนี้

$$P_{ij} = \sum_{m=1}^{q} p_{uij}^{m}$$ q = จำนวนทางเลือก ; m = ทางเลือกที่ 1,2,3,...

i = 1, 2, 3 (internal, task, general environment)

j = 1, 2, 3, 4, 5 (แทนปัจจัยย่อย เช่น ROS, IIP, ESL, COM, ICS)

ตารางที่ 2.47 ยกตัวอย่างการคำนวณค่า e(p_{uij}) ของปัจจัยทางด้านโอกาสในส่วน Internal (Tavana and Banerjee, 1995)

	p_{uij}^{m}					P_{ij}	$\frac{p_{uij}^{m}}{P_{ij}}$				
Factor	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
ROS	0.9	0.9	0.1	0.6	0.7	3.2	0.281	0.281	0.031	0.188	0.219
IIP	0.7	0.8	0.1	0.7	0.4	2.7	0.259	0.296	0.037	0.259	0.148
ESL	0.6	0.1	0.4	0.9	0.2	2.2	0.273	0.045	0.182	0.409	0.091
COM	0.4	0.8	0.5	0.8	0.4	2.9	0.138	0.276	0.172	0.276	0.138
ICS	0.8	0.8	0.3	0.9	0.4	3.2	0.25	0.25	0.094	0.281	0.125

$$e(p_{uij}) = -K\sum_{m=1}^{q} \frac{p_{uij}^{m}}{P_{ij}} In \frac{p_{uij}^{m}}{P_{ij}}$$ $K = 1/e_{MAX}$; $e_{MAX} = \ln(q)$

$K>0$; $0 \leq p_{uij}^{m} \leq 1$; $e(p_{uij}) \geq 0$

สำหรับการคำนวณในตัวอย่างนี้ คือ ให้ $e_{MAX} = \ln 5 = 1.6094$; $K = 1/e_{MAX} = 0.6213$

$e(p_{u11}) = -(.6213)[.281(\ln.281)+.281(\ln.281)+.031(\ln.031)+.188(\ln.188)+.219(\ln.219)]$

ผลสรุป คือ $e(p_{u11}) = .912$, $e(p_{u12}) = .910$, $e(p_{u13}) = .863$, $e(p_{u14}) = .969$, $e(p_{u15}) = .952$

$$E = \sum_{j=1}^{N_{ui}} e(p_{uij})$$

สำหรับการคำนวณในตัวอย่างนี้ คือ E = .912+.910+.863+.969+.952 = 4.606

$$F_{uij} = \frac{1}{N_{ui} - E}[1 - e(p_{uij})] \text{ โดยที่ } \sum_{j=1}^{N_{ui}} F_{uij} = 1$$

สำหรับการคำนวณในตัวอย่างนี้ คือ $F_{u11} = \frac{1}{5-4.606}[1-0.912] = .223$

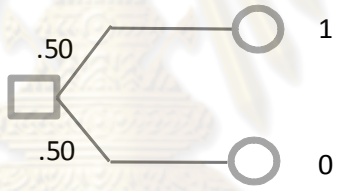
ผลสรุป คือ F_{u11} = .223, F_{u12} = .228, F_{u13} = .349, F_{u14} = .078, F_{u15} = .123

$$\hat{F}_{uij} = \frac{F_{uij} * w_{uij}}{\sum_{j=1}^{N_{ui}} F_{uij} * w_{uij}}$$

สำหรับการคำนวณในตัวอย่างนี้ คือ $\hat{F}_{u11} = \frac{.223 * .484}{.225} = 0.48$

ผลสรุป คือ $\hat{F}_{u11}$ = .48, $\hat{F}_{u12}$ = .265, $\hat{F}_{u13}$ = .203, $\hat{F}_{u14}$ = .027, $\hat{F}_{u15}$ = .025

7. ทำการคำนวณค่า risk-aversion constant ของปัจจัยทางด้านโอกาส (r_{uij}) และอุปสรรค (r_{tij}) โดยใช้ exponential utility function ซึ่งคำนวณตามหลักของ Certainty Equivalence (CE)



รูปที่ 2.10 แผนภาพทางเลือกการตัดสินใจ (Tavana and Banerjee, 1995)

จากรูปที่ อธิบายได้ว่า 1 เป็นตัวแทนของเหตุการณ์จะเกิดขึ้น และ 0 เป็นตัวแทนของเหตุการณ์จะไม่เกิดขึ้น โดยกำหนดค่า Expected value = .5(1)+.5(0) = .5

ดังนั้นค่า CE จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง .5 ถ้าค่า CE = 0 ; r = □ และ CE = 1 ; r = 0

กำหนดให้ CE = p จะสามารถหาค่า r ได้ดังนี้

$u(p) = 1/r(1-e^{-rp})$ และ $e^{-rp}-.5e^{-r} = .5$

8. คำนวณค่า risk-adjusted strategic value (V^m) ของแต่ละทางเลือก ซึ่งจะต้องคำนวณ risk-adjusted opportunity value (U^m) และ risk-adjusted threats value (T^m) ซึ่งวิธีการคำนวณสามารถแสดงสมการได้ดังนี้

$$V^m = U^m + T^m$$

$$U^m = \sum_{i=1}^{3} W_{ui} \left(\sum_{j=1}^{N_{ui}} \hat{F}_{uij} \left[-\frac{1}{r_{uij}} In\left(1 - p_{uij}^m + p_{uij}^m e^{-r_{uij}}\right) \right] \right)$$

$$T^m = \sum_{i=1}^{3} W_{ti} \left(\sum_{j=1}^{N_{ti}} \hat{F}_{tij} \left[-\frac{1}{r_{tij}} In\left(1 - p_{tij}^m + p_{tij}^m e^{r_{tij}}\right) \right] \right)$$

ต่อจากนั้นจะทำการเลือกค่า Risk-adjusted strategic value ที่มีค่าสูงสุดและรองลงมาตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปตัวอย่างการคำนวณได้ดังตารางที่ 2.48

ตารางที่ 2.48 สรุปตัวอย่างการคำนวณ (Tavana and Banerjee, 1995)

	Environmemtal Weight	Overall Weight	Risk Aversion	Alternative				
				A	B	C	D	E
Opportunities								
ROS		0.48	0.8	0.9	0.9	0.1	0.6	0.7
IIP		0.265	0.7	0.7	0.8	0.1	0.7	0.4
ESL	0.637	0.203	0.004	0.6	0.1	0.4	0.9	0.2
COM		0.027	0.001	0.4	0.8	0.5	0.8	0.4
ICS		0.025	0.09	0.8	0.8	0.3	0.9	0.4
HQC		0.447	0.6	0.8	0.9	0.1	0.7	0.8
PHR		0.193	0.07	0.4	0.2	0.7	0.8	0.7
IMS	0.258	0.109	0.9	0.2	0.3	0.6	0.7	0.3
MCB		0.154	0.8	0.2	0.1	0.1	0.8	0.5
IOS		0.097	0.06	0.2	0.1	0.1	0.6	0.8
RGC		0.127	0.002	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9
GFA	0.105	0.415	0.05	0.7	0.7	0.1	0.8	0.7
AGL		0.458	0.008	0.2	0.1	0.6	0.8	0.8
Risk-adjusted Opportunity Value				0.635	0.591	0.206	0.658	0.522
Threats								
RTC		0.114	0.0001	0.4	0.6	0.4	0.7	0.5
IEX	0.079	0.445	0.003	0.2	0.1	0.6	0.8	0.9
RDE		0.316	0.007	0.8	0.9	0.1	0.3	0.1
LAS		0.125	0.08	0.1	0.9	0.8	0.2	0.3
NPH		0.367	0.8	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1
RIS		0.48	0.09	0.2	0.4	0.9	0.2	0.1
SAD	0.659	0.039	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
CSU		0.064	0.7	0.2	0.3	0.1	0.4	0.1
ILC		0.05	0.8	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
TMC		0.729	0.04	0.1	0.1	0.3	0.2	0.8
RIP	0.262	0.129	0.6	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4
RGR		0.142	0.5	0.1	0.1	0.1	0.4	0.8
Risk-adjusted Threat Value				-0.183	-0.317	-0.522	-0.337	-0.335
Risk-adjusted Strategic Value				0.452	0.274	-0.316	0.321	0.187

จากตารางจะเห็นว่า ค่า Risk-adjust Strategic Value สูงสุดและรองลงมา คือ 0.452 และ 0.321 ดังนั้นจึงเลือกแนวทาง A และ D ตามลำดับ

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงลำดับและรายละเอียดขั้นตอนของวิธีการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในบริษัทพลังงาน โดยใช้วิธีการ Multi-Criteria Decision Making ในการเลือกเทคนิคและเครื่องทางคุณภาพ (Total Quality Management, Thailand Quality Award, Six sigma, Lean Production System, ISO9000, 7 QC Tools, 7 New QC Tools, Quality Function Deployment, Design of Experiment, Failure Mode and Effect Analysis, Process Capability Analysis, Measurement System Analysis) ซึ่งเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพต่างเหมาะสำหรับการแก้ไขปัญหาแต่ละชนิด เราจึงควรเลือกใช้งานให้เหมาะสม จุดประสงค์หลักของบทนี้คือเพื่อให้ทราบขั้นตอนการทำงานและกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างงานวิจัย ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อที่สำคัญในขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และแนวคิดพื้นฐาน
2. การศึกษาหา Criteria ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ
3. ออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
4. ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
5. ทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
6. ปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
7. จัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
8. สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

สามารถสรุปภาพรวมของวิธีการดำเนินงานได้ดังรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แผนภาพการดำเนินงานวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยแต่ละขั้นตอนของวิธีดำเนินงานวิจัยจะประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อยและรายละเอียดในส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1.1 การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และแนวคิดพื้นฐาน

ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี งานวิจัย แนวคิดพื้นฐาน และขั้นตอนจากเอกสาร ตำรา ผลงานวิจัยต่างๆ และแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในโรงงานกรณีศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวกับเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ได้แก่ Total Quality Management, Thailand Quality Award, Lean Production System, ISO9000, 7 QC Tools, 7 New QC Tools, Quality Function Deployment, Design of Experiment, Failure Mode and Effect Analysis, Process Capability Analysis, Measurement System Analysis ศึกษาถึงประโยชน์การใช้งาน ข้อดี ข้อเสีย แต่ละชนิด

2. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ที่หลากหลาย (Multiple criteria decision making, MCDM) ซึ่งเราได้เลือกใช้วิธีการ Analytic Hierarchy Process และ Strategic Assessment Model มาดำเนินงานวิจัย

3.1.2 การศึกษาหา Criteria ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

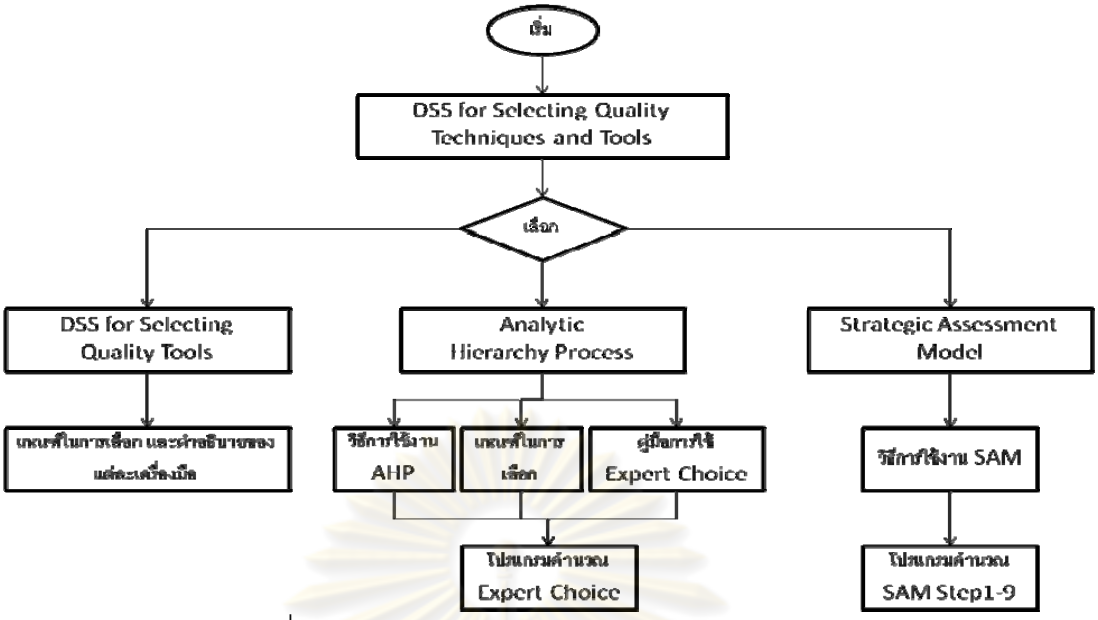
การศึกษาหา Selection Criteria ของเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการรวบรวมปัจจัยต่างๆ จากหนังสือ, ตำรา, เอกสารทางวิชาการ (Journal) และประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในงานคุณภาพของโรงงานกรณีศึกษา

2. จัดหมวดหมู่ของปัจจัยต่างๆ ให้เป็นแบบโครงสร้างลำดับชั้น เพื่อใช้ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ในการเลือก 4 เกณฑ์ เป็นหลัก (Thawesaengskulthai, 2007) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ได้จากการศึกษาจากกรณีศึกษาในประเทศไทย และได้ผ่านการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย ซึ่งถือเป็นเกณฑ์พิจารณาที่เหมาะสม

3.1.3. ออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การออกแบบขั้นตอนการทำงานและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งมีภาพรวม ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Flow chart ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

3.1.3.1 DSS for Selecting Quality Techniques and Tools

ในส่วนนี้เป็นหน้าจอหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ภายในจะประกอบด้วย คำอธิบายความแตกต่างของเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ, วิธีการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รวมถึงการติดตั้งโปรแกรม Expert Choice ด้วย ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ, ระบบสนับสนุนการเลือกเทคนิคทางคุณภาพซึ่งมีวิธีการ 2 แบบ คือ AHP (Analytic Hierarchy Process) และ SAM (Strategic Assessment Model)

3.1.3.2 DSS for Selecting Quality Tools

ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยหน้าหลักสำหรับอธิบายการใช้งานในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ รูปแบบของเกณฑ์ในการเลือก และคำอธิบายความหมาย, การใช้งาน รวมทั้งตัวอย่างในการใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิด

3.1.3.3 Analytic Hierarchy Process

ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยคำอธิบายความหมาย, วิธีการคำนวณ AHP, เกณฑ์ในการเลือก และคู่มือการใช้งานโปรแกรม Expert Choice ในการคำนวณวิธีการ AHP

3.1.3.4 Strategic Assessment Model

ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยคำอธิบายความหมาย, วิธีการใช้งาน SAM (Strategic Assessment Model) และขั้นตอนการคำนวณขั้นที่ 1-9 พร้อมคำบรรยาย

3.1.3.5 Expert Choice

ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยการคำนวณวิธีการ AHP โดยการใส่ทางเลือก, เกณฑ์ในการเลือก และให้น้ำหนักความสำคัญ โปรแกรมจะทำการคำนวณทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในเกณฑ์ที่กำหนดให้รวมถึงการวิเคราะห์ความไวให้ ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกและทางเลือกที่กำหนดให้ 6 ทางเลือกจะมีคำอธิบายความหมายไว้ให้ด้วย

3.1.4 **ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

การตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยจัดทำแบบสอบถามเกณฑ์ที่เหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญวิชาการด้านคุณภาพเป็นผู้ตรวจสอบและจัดทำตารางเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ในการเลือกกับการนำเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้งานในการวิจัยวิทยานิพนธ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การตรวจสอบโครงสร้างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นการตรวจสอบว่าขั้นตอนในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นไปตามกระบวนการทำงานที่กำหนดไว้ในแผนผังการทำงาน (Flow Chart) หรือไม่

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ เป็นการตรวจสอบเพื่อให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจน่าเชื่อถือ

3.1.5 **ทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

การทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ทดสอบกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ ภาควิชาอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้ทดสอบแต่ละคนเป็นพนักงานที่เกี่ยวข้องในงานคุณภาพของบริษัทพลังงานอื่นๆ มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่ดีของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกหรือโปรแกรม (ณัฏฐ์นิรินธน์ พันธุมจินดา, 2551) นำมาทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นการทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจกับบริษัทพลังงานอื่นๆ

2. ทดสอบกับบุคคลในฝ่ายคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของบริษัทพลังงาน ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 คน โดยจัดทำ Workshop ทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งมี

แบบสอบถามเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งาน และหลังการทดลองใช้งาน เป็นการทดสอบการใช้งานกับกรณีศึกษาบริษัทพลังงาน

3.1.6 **ปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

การปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นการเลือกคำแนะนำที่เป็นไปได้และสอดคล้องในการนำไปใช้งาน นำมาปรับปรุงให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจใช้งานได้สะดวก ง่ายต่อการใช้ และผลลัทธ์ที่น่าเชื่อถือ

3.1.7 **จัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

การจัดทำคู่มือตัวอย่างการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะประกอบด้วย ขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, รายละเอียดขั้นตอนของการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, ผลลัทธ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, ข้อจำกัดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และตัวอย่างการใช้งาน (ภาคผนวก ฉ)

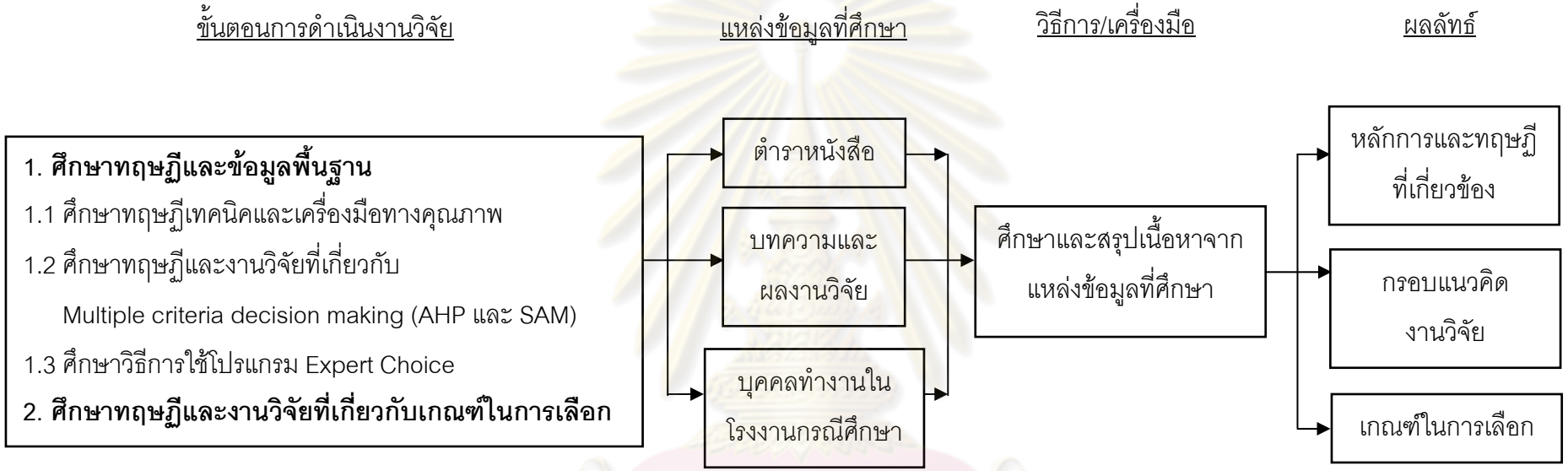
3.1.8 **สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์**

สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์เพื่อให้เป็นประโยชน์กับผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ และเป็นแนวทางในการสร้างผลงานวิจัยอื่นๆ

3.2 **สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย**

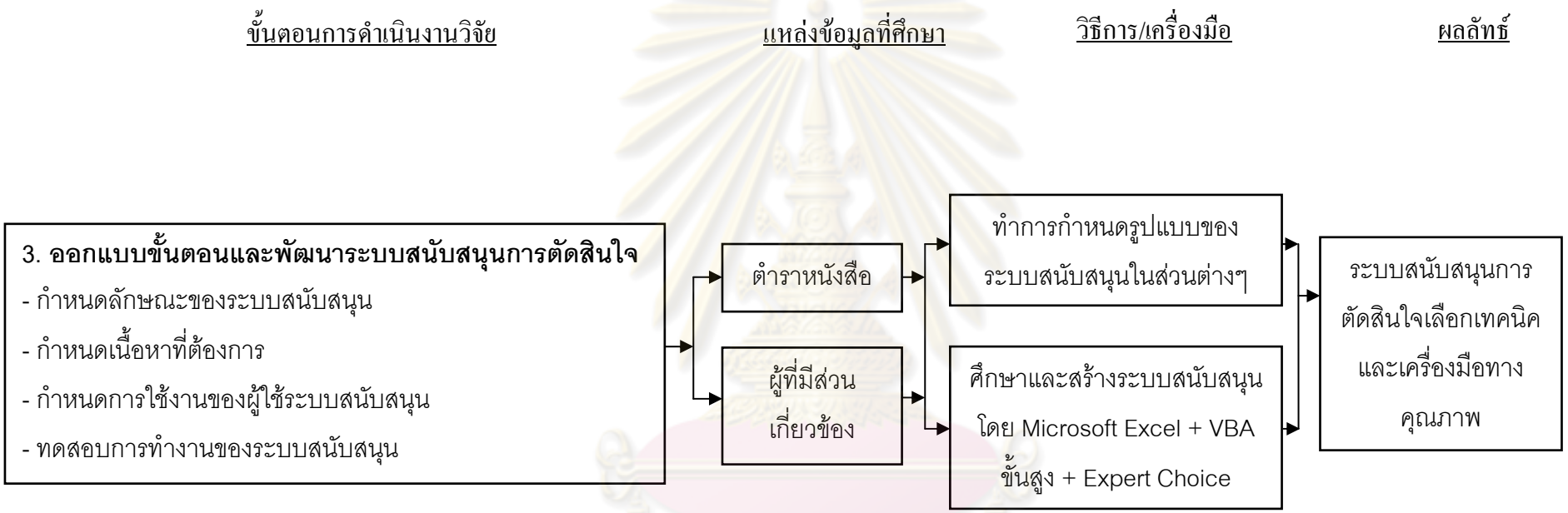
แผนภาพสรุปวิธีกาดำเนินงานวิจัย, แหล่งข้อมูล, เครื่องมือที่ใช้และผลลัทธ์ที่ต้องการสามารถแสดงดังรูปที่ 3.3-3.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



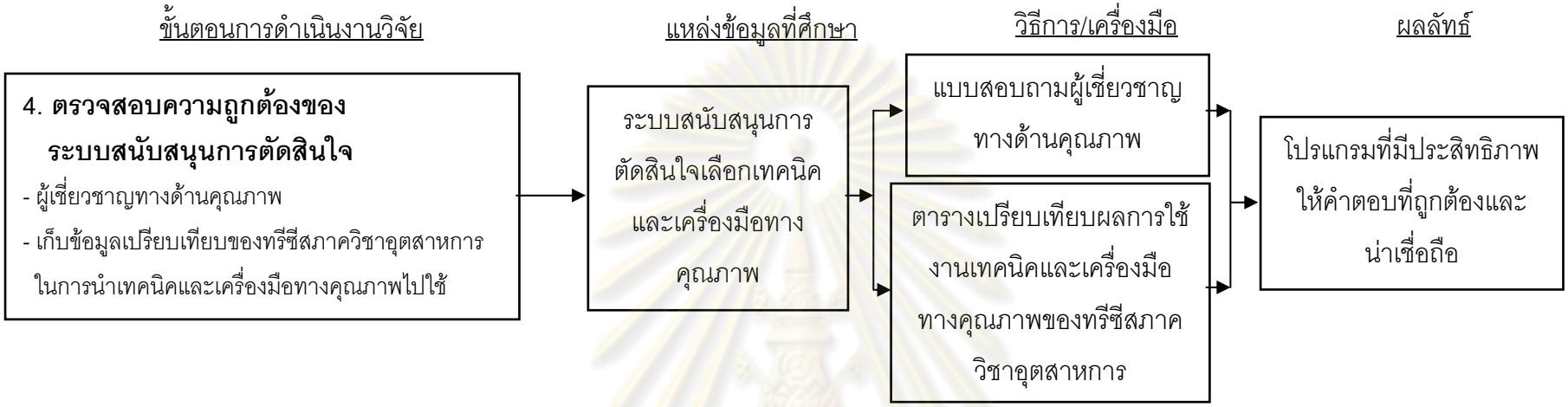
รูปที่ 3.3 แผนภาพการศึกษาทฤษฎี ข้อมูล และงานวิจัยพื้นฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

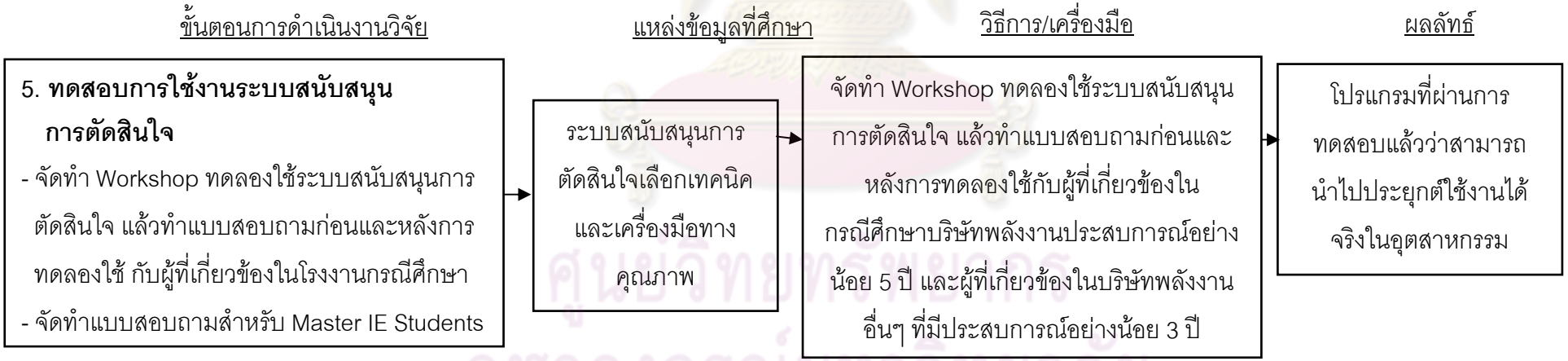


รูปที่ 3.4 แผนภาพการออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

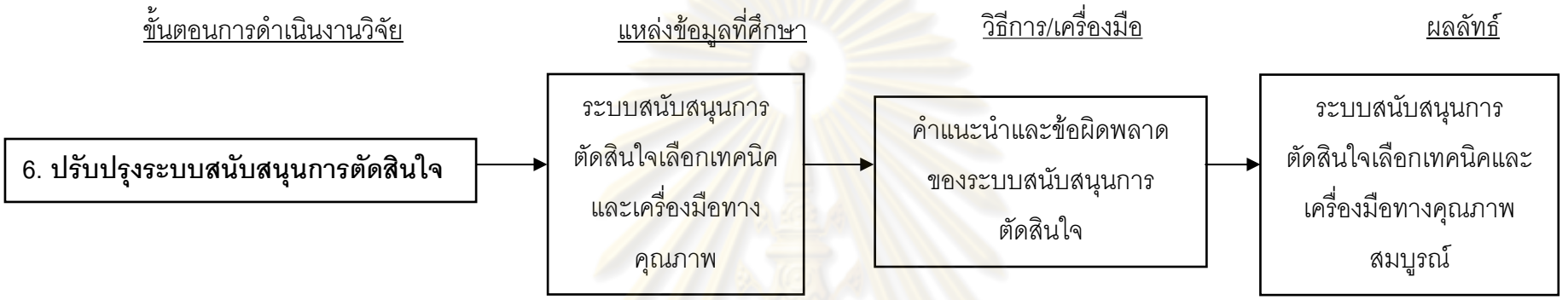
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



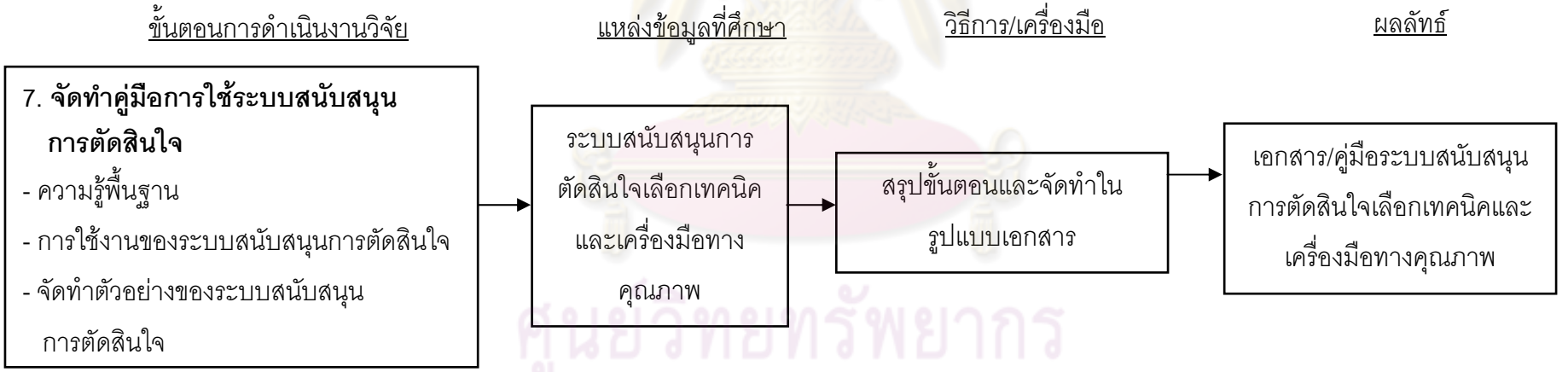
รูปที่ 3.5 แผนภาพการตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ



รูปที่ 3.6 แผนภาพการทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

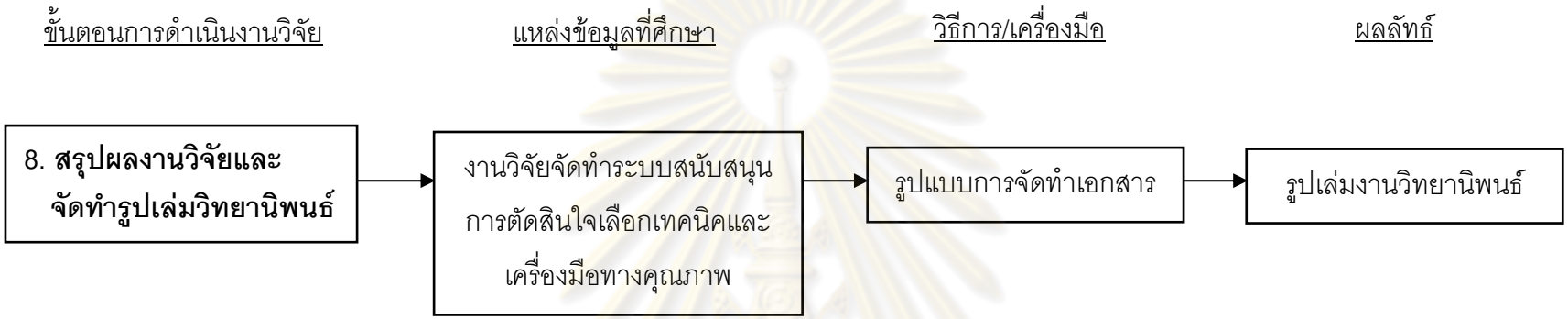


รูปที่ 3.7 แผนภาพการปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ



รูปที่ 3.8 แผนภาพการจัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.9 แผนภาพสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการในการหาเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ได้แก่ Total Quality Management, Thailand Quality Award, Six sigma, Lean Production System, ISO 9000, Quality Function Deployment, Design of Experiment, Failure Mode and Effect Analysis, Process Capability Analysis และ Measurement System Analysis โดยใช้วิธีการรวบรวมเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ จากหนังสือ, ตำรา, เอกสารทางวิชาการ (Journal) และประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในงานคุณภาพของโรงงานกรณีศึกษา หลังจากนั้นจะทำการจัดหมวดหมู่ของเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกให้เหมาะสมกับเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพแต่ละชนิด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

4.1 เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

4.2 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ

4.1 เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

เมื่อเราพิจารณาคำนิยาม Quality Tools (Goetsch and Davis, 2000) คือ เครื่องมือที่ถูกออกแบบสำหรับงานเฉพาะแต่ละแบบในการแก้ไขปัญหาทางคุณภาพ ในการศึกษาหาเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพเราเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการศึกษา เราสามารถแบ่งเกณฑ์ในการเลือกออกเป็น 3 วิธี คือ

1. Problem-solving criteria ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเลือกแบบใช้วิธีการขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Juran and Godfrey, 1999) โดยขั้นตอนในการแก้ไขปัญหามีหลายแบบด้วยกัน ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกหลักและเกณฑ์ในการเลือกรองสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1 และแต่ละขั้นตอนสามารถใช้เครื่องมือทางคุณภาพอะไรแก้ปัญหาได้แสดงดังตารางที่ 4.2 และสรุปไว้ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 สรุปเกณฑ์ในการเลือกหลักและย่อยของเครื่องมือทางคุณภาพ

Problem-solving (Juran and Godfrey, 1999)	PDCA (**กิติศักดิ์ พลอยพานิช เจริญ**, 2550)	DMAIC (Gryna et al., 2007)	Methodology (Goel et al., 2005)	Methodology (Evans and Lindsay, 2005)	Methodology (Gygi et al., 2005)	**สรุป** Methodology
Identify the problem (ระบุปัญหา)		Define (กำหนดปัญหา)	- identify the problem(ระบุปัญหา) - define requirements (หาความต้องการของลูกค้า) - set goals (ตั้งเป้าหมาย)	- project selection (เลือกโครงการ) - project definition (กำหนดปัญหา)	- project selection (เลือกโครงการ) - problem statement (กำหนดปัญหา) - objective statement (กำหนดวัตถุประสงค์)	- Identify the problem (นิยามปัญหา) - Define requirements (หาความต้องการของลูกค้า)
Quantify the problem (หาจำนวนของปัญหา)	Plan (วางแผน)	Measure (วัดขอบเขตและผลกระทบ)	- refine goals (ทบทวนเป้าหมาย) - measure key steps/input/output (วัดขั้นตอนที่สำคัญ) - validate (การทวนสอบ)	- data collection (เก็บข้อมูล) - data summarization (สรุปข้อมูล) - measurement system evaluation (ประเมินระบบการวัด) - process capability evaluation (ประเมินความสามารถกระบวนการ) - benchmarking (ทำการเปรียบเทียบ)	- measurement system analysis (วิเคราะห์ระบบการวัด) - as-is performance baseline (หาสมรรถนะพื้นฐาน) - process flowcharting/mapping (ทำแผนภาพกระบวนการ)	- Data collection and summarization (รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์) - Measurement system evaluation (ประเมินระบบการวัด) - Process capability evaluation (ประเมินความสามารถกระบวนการ)
Identify the causes (ระบุสาเหตุ)	Do and Check (ลงมือทำและตรวจสอบ)	Analyze (การวิเคราะห์)	- develop hypothesis (ตั้งสมมุติฐาน) - identify key root causes (ระบุสาเหตุที่สำคัญ) - validate hypothesis (การทวนสอบสมมุติฐาน)	- process analysis (วิเคราะห์กระบวนการ)	- input (x) identification (ระบุตัวแปรต้น) - input (x) funneling (หาความสัมพันธ์) - basic statistics (พื้นฐานสถิติ) - graphical analysis (วิเคราะห์แผนภาพ) - observational studies (ศึกษาโดยสังเกต) - capability analysis (วิเคราะห์ความสามารถกระบวนการ) - confidence intervals (หาช่วงความเชื่อมั่น)	- Process analysis (วิเคราะห์กระบวนการ) - Root causes analysis (วิเคราะห์หาสาเหตุ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 สรุปเกณฑ์ในการเลือกหลักและย่อยของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Problem-solving (Juran and Godfrey, 1999)	PDCA (**กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ**, 2550)	DMAIC (Gryna et al., 2007)	Methodology (Goel et al., 2005)	Methodology (Evans and Lindsay, 2005)	Methodology (Gygi et al., 2005)	**สรุป** Methodology
Take action to correct the causes (ดำเนินการกำจัดสาเหตุ)	Do and Check (ลงมือทำและตรวจสอบ)	Improve (การปรับปรุง)	- develop idea to improve (หาแนวทางในการปรับปรุง) - test idea (ลงมือปฏิบัติ) - make solution standard (ทำให้เป็นมาตรฐาน) - measure the outcome (ติดตามผลลัพธ์)	- process improvement (การปรับปรุงกระบวนการ) - implementation planning (วางแผนดำเนินการปฏิบัติ)	- correlation (หาความสัมพันธ์) - curve fitting/simple linear regression (หาสมการถดถอย) - design of experiments (ออกแบบการทดลอง)	- Develop method to improve process (กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ) - Implementation planning (ดำเนินการปรับปรุง) - Measure the outcome (ติดตามผลการดำเนินงาน)
Follow up for standardization (จัดทำมาตรฐาน)	Act (ควบคุม)	Control (การควบคุม)	- Establish standard measures to maintain performance (ทำการตรวจมาตรฐานเพื่อรักษาสมรรถนะ) - correct problem as needed (แก้ปัญหาได้ตรงจุด)	- control systems (ควบคุมระบบ) - statistical process control (ใช้สถิติควบคุมกระบวนการ)	- process management summary (สรุปการจัดการกระบวนการ) - process control plan (วางแผนควบคุมกระบวนการ) - controls charts/SPC (ควบคุมกระบวนการโดยใช้สถิติ) - poka-yoke (ป้องกันการผิดพลาด)	- Establish standard measures (จัดทำแผนควบคุม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 เครื่องมือทางคุณภาพที่สามารถแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นตอน

Methodology	(วรภัทร์ และคณะ, 2546)	(Hayler and Nichols, 2005)	(Eckes, 2003)	(Evans and Lindsay, 2005)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)
นิยามปัญหา	Pareto, Control chart			Pareto	Pareto, Control chart
หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร	QFD	QFD			
รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	Pareto, Check sheet, Control chart		Check sheet	Check sheet, Histogram, Graphs	Check sheet, Histogram, Graphs
ประเมินระบบการวัด	MSA (GR&R)	MSA (GR&R)		MSA (GR&R)	
ประเมินความสามารถกระบวนการ	Control chart	Process Capability		Process Capability	
วิเคราะห์กระบวนการ	Control chart, FMEA		Control chart		
วิเคราะห์หาสาเหตุ	Fishbone Diagram, DOE		Histogram, Fishbone Diagram, Scatter Diagram	Fishbone Diagram	Fishbone Diagram, DOE
กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ	Affinity, Tree Diagram, Matrix Diagram, FMEA, DOE		Affinity Diagram	Affinity Diagram, Tree Diagram, Matrix Diagram	
ดำเนินการปรับปรุง	Arrow Diagram, PDPC			Arrow Diagram, PDPC	Arrow Diagram, PDPC
ติดตามผลการดำเนินงาน	Pareto, Graphs				Pareto
จัดทำแผนควบคุม	Control chart, Process capability		Control chart	Control chart, Process capability	Control chart, Process capability

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 แสดงเครื่องมือทางคุณภาพที่สามารถแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นตอน (ต่อ)

Methodology	(Goel et al., 2005)	(Gygi et al., 2005)	(Bertels, 2003)	(Gryna et al., 2007)	(Eckes, 2005)	(Stapenhurst, 2005)
นิยามปัญหา			Affinity Diagram, Relation Diagram			
หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร			QFD	QFD		QFD
รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	Pareto, Control chart		Pareto, Control chart, Histogram	Pareto, Graphs	Pareto, Control chart, Histogram	
ประเมินระบบการวัด		MSA (GR&R)	MSA (GR&R)	MSA (GR&R)		MSA (GR&R)
ประเมินความสามารถกระบวนการ	Control chart		Control chart	Process capability analysis		Process capability analysis
วิเคราะห์กระบวนการ	FMEA	Control chart, FMEA, Process capability analysis				
วิเคราะห์หาสาเหตุ	Fishbone Diagram, FMEA	Fishbone Diagram, Histogram, FMEA, Scatter plot	Fishbone Diagram, Scatter plot, DOE		Fishbone Diagram, FMEA	Fishbone Diagram, Histogram, DOE
กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ	FMEA	DOE	FMEA	DOE, FMEA		DOE, FMEA
ดำเนินการปรับปรุง						
ติดตามผลการดำเนินงาน						
จัดทำแผนควบคุม	Control chart		Control	Process Capability		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Problem-Solving

Problem-Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub-Criteria	Reference
Identify the problem (ระบุปัญหา)	Plan (วางแผน)	Define (การกำหนดปัญหา)	Identify the problem (นิยามปัญหา)		(วรภัทร และคณะ, 2546), (Goel et al., 2005), (Gygi et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)
			Define requirements (หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร)		(Eckes, 2003), (Hayler and Nicholes, 2005), (วรภัทร และคณะ, 2546), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (Stapenhurst, 2005)
Quantify the problem (วัดขอบเขตของปัญหาและผลกระทบ)		Measure (การวัดขอบเขตและผลกระทบ)	Data collection and summarization (รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์)	Discrete Data (ข้อมูลนับ)	(วรภัทร และคณะ, 2546), (Goel et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550), (Eckes, 2005)
				Continuous Data (ข้อมูลวัด)	(วรภัทร และคณะ, 2546), (Goel et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550), (Eckes, 2005)
			Measurement system evaluation (ประเมินระบบการวัด)		(Gygi et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (Stapenhurst, 2005)
			Process capability evaluation (ประเมินความสามารถกระบวนการ)		(Hayler and Nicholes, 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Gryna et al., 2007), (Stapenhurst, 2005)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Problem-Solving (ต่อ)

Problem-Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub-Criteria	Reference
Identify the causes (วิเคราะห์สาเหตุ)	Do (ลงมือทำ)	Analyze (การวิเคราะห์)	Process analysis (วิเคราะห์กระบวนการ)		(Eckes, 2003), (Evans and Lindsay, 2005), (Gygi et al., 2005)
			Root causes analysis (วิเคราะห์หาสาเหตุ)		(Eckes, 2003), (วรภัทร และคณะ, 2546), (Goel et al., 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550), (Eckes, 2005), (Stapenhurst, 2005)
Take action to correct the causes (ดำเนินการแก้ไขปัญหา)		Improve (การปรับปรุง)	Develop method to improve process (กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ)		(Eckes, 2003), (วรภัทร และคณะ, 2546), (Gygi et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (Stapenhurst, 2005)
			Implementation planning (ดำเนินการปรับปรุง)		(วรภัทร และคณะ, 2546), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)
	Check (ตรวจสอบ)		Measure the outcome (ติดตามผลการดำเนินงาน)		(วรภัทร และคณะ, 2546), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)
Follow up for standardization (ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน)	Act (ควบคุม)	Control (การควบคุม)	Establish standard measures (จัดทำแผนควบคุม)		(Eckes, 2003), (วรภัทร และคณะ, 2546), (Goel et al., 2005), (Gygi et al., 2005), (Evans and Lindsay, 2005), (Bertels, 2003), (Gryna et al., 2007), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. Pay-Off Criteria ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเลือกแบบใช้จากประโยชน์การใช้งาน (Thawesaengskuthai and Tannock, 2008) ซึ่งในแต่ละเครื่องมือทางคุณภาพมีประโยชน์การใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ

Reference	ประโยชน์การใช้งาน
Pareto Chart (แผนภาพพาเรโต)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - จำแนกแยกแยะข้อมูล - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - จัดลำดับความสำคัญ - เปรียบเทียบข้อมูล - หาความแปรปรวนของกระบวนการ - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- คัดเลือกหัวข้อปัญหาที่สำคัญ
Brassard and Ritter, 1994	- ข้อมูลนับ - คัดเลือกหัวข้อปัญหาที่สำคัญ - ติดตามผลการปฏิบัติดูการเปลี่ยนแปลง
Mears, 1995	- คัดเลือกหัวข้อปัญหา
Straker, 1995	- คัดเลือกหัวข้อปัญหาที่สำคัญ - ติดตามผลการปรับปรุง
Control Chart (แผนภูมิควบคุม)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - จำแนกแยกแยะข้อมูล - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป - หาความแปรปรวนของกระบวนการ - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Reference	ประโยชน์การใช้งาน
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูลที่ไม่มีการจำแนกประเภทหรือมีประเภทเดียว - วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ - ทำให้เป็นมาตรฐาน
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - วิเคราะห์ความผันแปรของกระบวนการ
Evans, 2005	- ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - หาความผันแปรของกระบวนการ
Brassard and Ritter, 1994	- ข้อมูลนับและวัด - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ
Mears, 1995	- ใช้วิเคราะห์ความผันแปรในกระบวนการผลิต
Straker, 1995	- ใช้วิเคราะห์ความผันแปรในกระบวนการผลิต - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ
Check Sheet (ใบตรวจสอบ)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - ขยายความคิด - จำแนกแยกแยะข้อมูล - สร้างมาตรฐานใหม่
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลโดยวิธีการแจงนับ
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- บันทึกข้อมูล
Brassard and Ritter, 1994	- ข้อมูลนับ - บันทึกข้อมูล, สังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
Mears, 1995	- ใช้เก็บข้อมูล, ตรวจสอบข้อมูล
Straker, 1995	- บันทึกข้อมูล, แยกประเภทข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Reference	ประโยชน์การใช้งาน
Graph (กราฟ)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - จำแนกแยกแยะข้อมูล - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - จัดลำดับความสำคัญ - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป - เปรียบเทียบข้อมูล - หาความแปรปรวนของกระบวนการ - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลโดยวิธีการแจงนับ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผลโดยพิสูจน์สาเหตุและผล
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบตัวเลข
Mears, 1995	- แสดงข้อมูลเชิงตัวเลข - เปรียบเทียบข้อมูล
Histogram (ฮีสโตแกรม)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - จำแนกแยกแยะข้อมูล - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป - เปรียบเทียบข้อมูล - หาความแปรปรวนของกระบวนการ - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลโดยวิธีการแจงนับ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผลโดยพิสูจน์สาเหตุและผล
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย
Brassard and Ritter, 1994	- ข้อมูลวัด - เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย
Mears, 1995	- เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย
Straker, 1995	- เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย - หาความแปรปรวนของกระบวนการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Reference	ประโยชน์การใช้งาน
Fishbone Diagram (แผนภาพก้างปลา)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- จัดกลุ่มปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - ค้นหาปัญหา/สาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์หาสาเหตุและผลโดยกำหนดสมมุติฐานของสาเหตุ
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
Brassard and Ritter, 1994	- ค้นหาปัญหา/สาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Mears, 1995	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา - ค้นหาปัญหา/สาเหตุ
Straker, 1995	- ค้นหาปัญหา/สาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Scatter Diagram (แผนภาพการกระจาย)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงปริมาณ - จำแนกแยกแยะข้อมูล - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป - หาความแปรปรวนของกระบวนการ - ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ - ติดตามผลการปฏิบัติ
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้แก้ไขปัญหาข้อมูลเชิงตัวเลข - วิเคราะห์หาสาเหตุและผลโดยพิสูจน์สาเหตุและผล
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว
Brassard and Ritter, 1994	- ข้อมูลนับและวัด - ดูความเปลี่ยนแปลงเมื่อมีปัจจัยบางอย่างเปลี่ยนไป
Mears, 1995	- หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว
Straker, 1995	- หาความแปรปรวนของกระบวนการ - หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Affinity Diagram (แผนผังกลุ่มเครือญาติ)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - ขยายความคิด - จำแนกแยกแยะข้อมูล - จัดกลุ่มปัญหา
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - ทำความเข้าใจกับความสับสนแล้วกำหนดปัญหาโดยใช้ความรู้สึก
มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546	- จัดกลุ่มของข้อมูล
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- จัดกลุ่มของข้อมูล
Evans, 2005	- จัดกลุ่มของปัญหาจากความคิด
Brassard and Ritter, 1994	- จัดกลุ่มของปัญหาจากความคิด
Straker, 1995	- จัดกลุ่มของปัญหาจากความคิด
Relation Diagram (แผนผังความสัมพันธ์)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - จัดกลุ่มปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - ค้นหาปัญหา/สาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - ทำความเข้าใจกับความสับสนแล้วกำหนดปัญหาโดยใช้ตรรกะ
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- จัดกลุ่มปัญหา - ทำความเข้าใจกับความสับสนแล้วกำหนดปัญหา
Evans, 2005	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Brassard and Ritter, 1994	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Straker, 1995	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Tree Diagram (แผนภาพกิ่งไม้)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - จัดกลุ่มปัญหา - ค้นหาปัญหา/สาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา - หาแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - กำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยแสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ
มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546	- จัดกลุ่มของข้อมูล
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Evans, 2005	- หาวิธีการแก้ไขโดยแตกงานย่อยๆ
Brassard and Ritter, 1994	- หาวิธีการแก้ไขโดยแตกงานย่อยๆ
Straker, 1995	- หาวิธีการแก้ไขโดยแตกงานย่อยๆ
Arrow Diagram (แผนภาพลูกศร)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - วางแผนโครงการ
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรมโดยการวางแผนมีขั้นตอนที่แน่นอน
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- วางแผนกิจกรรมที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน
Evans, 2005	- วางแผนกิจกรรมที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน
Matrix Diagram (แผนภาพเมตริกซ์)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - จัดลำดับความสำคัญ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - กำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์กับวิธีการ
มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546	- จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของความคิดหรือกิจกรรม
Evans, 2005	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของความคิดหรือกิจกรรม
Brassard and Ritter, 1994	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของความคิด - จัดลำดับความสำคัญ
Straker, 1995	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของความคิดหรือกิจกรรม
Matrix Data Analysis Chart (แผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูล)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - คัดเลือกหัวข้อปัญหา - จัดลำดับความสำคัญ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- จัดลำดับความสำคัญ
Evans, 2005	- แสดงความสัมพันธ์ตัวเลขของข้อมูลโดยใช้คะแนนเรียงลำดับ
Straker, 1995	- หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
Process Decision Program Chart (แผนภาพขั้นตอนการตัดสินใจ)	
วันรัตน์ จันทกิจ, 2546	- ข้อมูลเชิงคุณภาพ - ขยายความคิด - วางแผนโครงการ - หาแนวทางแก้ไข - สร้างมาตรฐานใหม่
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ใช้จัดการข้อมูลเชิงคำพูด - จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรมโดยวางแผนมีขั้นตอนที่ไม่แน่นอน
โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541	- หาแนวทางแก้ไข
Evans, 2005	- หาวิธีการแก้ไขที่มีลำดับขั้นตอนไม่แน่นอน
Brassard and Ritter, 1994	- หาวิธีการแก้ไขที่มีลำดับขั้นตอนไม่แน่นอน
Straker, 1995	- หาวิธีการแก้ไขที่มีลำดับขั้นตอนไม่แน่นอน
Quality Function Deployment	
มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546	- ออกแบบความต้องการของลูกค้า
Mears, 1995	- ออกแบบความต้องการของลูกค้า
Design of Experiment	
ปารเมศ ชุติมา, 2545	- วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
Montgomery, 1996	- วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
Straker, 1995	- ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความผันแปร
Failure Mode and Effect Analysis	
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- ช่วยบ่งชี้ปัจจัยที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา - ช่วยบ่งชี้ถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ และกำหนดแนวทางในการป้องกัน - กำหนดลำดับสำคัญก่อนหลังของกิจกรรมการปรับปรุง
Straker, 1995	- ช่วยบ่งชี้ปัจจัยที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา
Measurement System Analysis	
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547	- วิเคราะห์ความผันแปรของข้อมูล - วิเคราะห์ระบบการวัด
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- วิเคราะห์ความผันแปรในระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ประโยชน์การใช้งานของเครื่องมือทางคุณภาพ (ต่อ)

Process Capability Analysis	
กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549	- ลดความผันแปรในกระบวนการผลิต - ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ - ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ
ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551	- ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ
Brassard and Ritter, 1994	- ควบคุมกระบวนการ - วิเคราะห์กระบวนการ
Mears, 1995	- ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ
Straker, 1995	- ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ

เราสามารถสรุปเกณฑ์ในการเลือกไว้ในตารางที่ 4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Pay-Off

Criteria	Sub-criteria	Reference
ใช้แก้ไขกับปัญหา (Solve the problem)	ข้อมูลเชิงตัวเลข (Quantitative data)	(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
	ข้อมูลวัด (Measurement data)	(Brassard and Ritter, 1994)
	ข้อมูลนับ (Enumerate data)	(Brassard and Ritter, 1994)
ใช้จัดการกับข้อมูล (Manage and arrange data)	ข้อมูลเชิงคำพูด (Qualitative data)	(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
ทำความเข้าใจกับความสับสนแล้วกำหนดปัญหา (Try to understand with confusion of problem)	ใช้ความรู้สึก (Use the feeling)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
	ใช้ตรรกะ (Use the logic)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
คัดเลือกหัวข้อปัญหา (Select the problem)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995)
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ (Search the problem and causes)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา (Organize into group of problem)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546), (โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541), (Evans, 2005), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995)
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล (Consider to rank important problem)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546), (Brassard and Ritter, 1994), (โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541), (Evans, 2005)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Pay-Off (ต่อ)

Criteria	Sub-criteria	Reference
เปรียบเทียบข้อมูล (Compare data)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Mears, 1995)
จำแนกแยกแยะข้อมูล (Categorize the data)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546)
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล (Record, collect or check the data)		(ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995)
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล (Stability analysis)	ข้อมูลมีการจำแนกประเภท (Stratification of data)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
	ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท (Not Stratification of data)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ (Variation analysis)	ใช้วิธีการแจงนับ (Enumerative study)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (Straker, 1995)
	ใช้วิธีการวิเคราะห์ (Analysis study)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Evans, 2005), (Mears, 1995), (Straker, 1995), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล (Root cause analysis)	กำหนดสมมุติฐาน (Identify the causes of effect)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551)
	พิสูจน์สาเหตุและผล (Prove or verify the causes of effect)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (Straker, 1995)
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ (Analyze factor which impact on process)		(ปารเมศม, 2545), (Montgomery, 1996), (Straker, 1995)
วิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement system analysis)		(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Pay-Off (ต่อ)

Criteria	Sub-criteria	Reference
ออกแบบความต้องการของลูกค้า (Design need of customer)		(มณฑลี ศาสนนันทน์, 2546), (Mears, 1995)
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (Design new process or change process)		(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549)
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย (Collect the data between the time for creating distribution)		(ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995)
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ (Check or monitor process)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Evans, 2005), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย (Observe to vary when factor is changed)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (Brassard and Ritter, 1994)
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Find the relation)	สาเหตุและปัญหา (causes and problem)	(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995), (โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541)
	ตัวแปร 2 ตัวแปร (Two factor)	(ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Mears, 1995), (Straker, 1995)
	ความคิดหรือกิจกรรม (idea and activity)	(โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541), (Evans, 2005), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพแบบ Pay-Off (ต่อ)

Criteria	Sub-criteria	Reference
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา (Set the method of problem solving)	สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ (Create relation between objective and method)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547)
	แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ (Describe objective with branch of method)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (Evans, 2005), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995)
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม (Arrange method follow activity time and plan)	การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน (Have a plan which is certain sequence)	(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541), (Evans, 2005)
	การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน (Have a plan which isn't certain sequence)	(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (โยชิโนบุ นายาทานิ, 2541), (Evans, 2005), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995)
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ (Control process follow the specification)		(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2549), (ศุภชัย นะทะพันธ์, 2551), (Brassard and Ritter, 1994), (Mears, 1995), (Straker, 1995)
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง (Follow up to ensure that the action taken was effective)		(วันรัตน์ จันทกิจ, 2546), (Brassard and Ritter, 1994), (Straker, 1995)
ทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization)		(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2547), (วันรัตน์ จันทกิจ, 2546)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

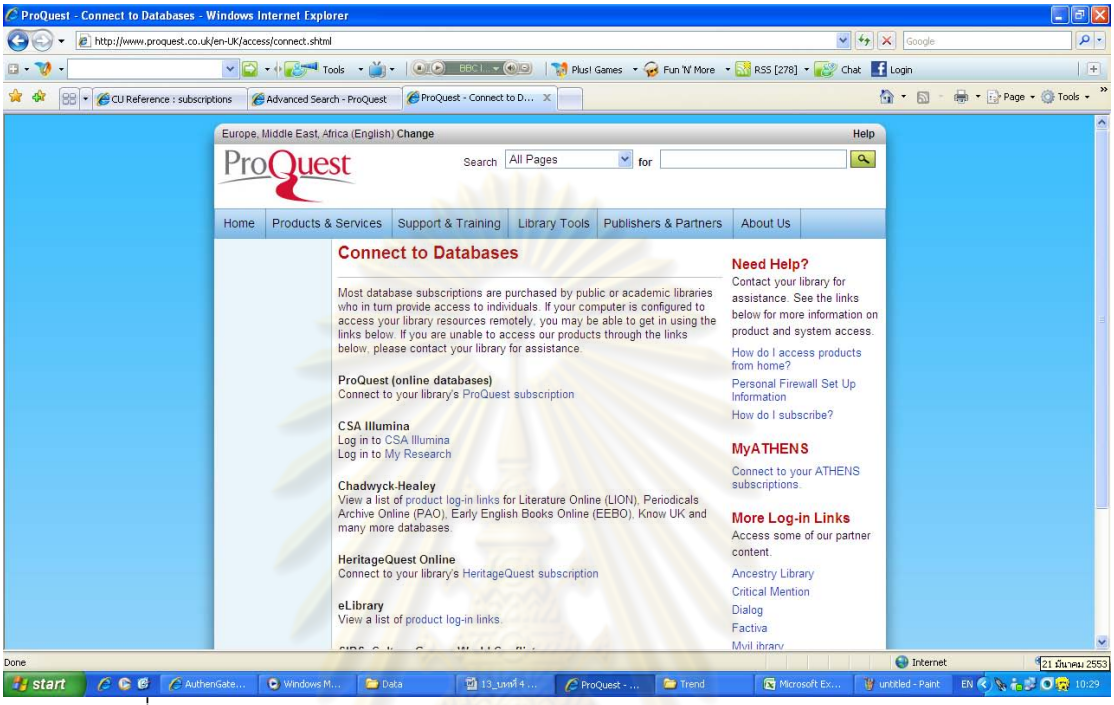
3. Trend Criteria ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเลือกแบบดูแนวโน้มการใช้งาน (Thawesaengskulthai and Tannock, 2008) ซึ่งใช้วิธีการศึกษาแบบ PMI (Print Media Indicator) เป็นวิธีการเปิดเผยวงจรและมีผลกระทบต่อการจัดการความคิด ซึ่งวิธีการศึกษาแบบนี้จะใช้สมมุติฐานที่ว่า “จำนวนของการตีพิมพ์หัวข้อที่ถูกเลือกสะท้อนถึงความสนใจในหัวข้อนั้นในช่วงเวลาต่างๆ (Benders et al., 2006) วิธีการ PMI จะเป็นการอ้างอิงความนิยมในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งถูกใช้แสดงความนิยมของการใช้เครื่องมือทางคุณภาพโดยแสดงเป็นกราฟในช่วงเวลาต่างๆ กราฟจะแสดงจำนวนของบทความที่ตีพิมพ์ในช่วงเวลาแต่ละปีและแสดงการเปลี่ยนแปลงของเครื่องมือทางคุณภาพแต่ละชนิด ซึ่งส่วนมากจะเป็นมุมมองของ fashion setter วิธีการทำ PMI จะใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของ ProQuest Direct (PQD) ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาการตีพิมพ์เครื่องมือทางคุณภาพที่สนใจมากที่สุด การเลือกใช้คำค้นหาในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จะใช้ได้เฉพาะคำภาษาอังกฤษ ดังนั้น จึงเป็นข้อจำกัดสำคัญที่วิธีการนี้จะไม่สะท้อนถึงงานวิจัยที่ไม่ได้ตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ เราจะศึกษาในช่วงปี 1990-2009 คำค้นหาที่ใช้ คือ “QFD or Quality Function Deployment”, “DOE or Design of Experiment”, “FMEA or Failure Mode and Effect Analysis”, “Measurement System Analysis” และ “Process Capability Analysis” ขั้นตอนในการหาความนิยมของเครื่องมือทางคุณภาพแต่ละชนิด มีดังนี้

1. สร้างฐานข้อมูลลงใน Microsoft Excel Spreadsheet โดยด้านบนใส่ชนิดของเครื่องมือทางคุณภาพ ด้านซ้ายใส่ช่วงปีที่ค้นหาไล่ลงมาเป็นลำดับ

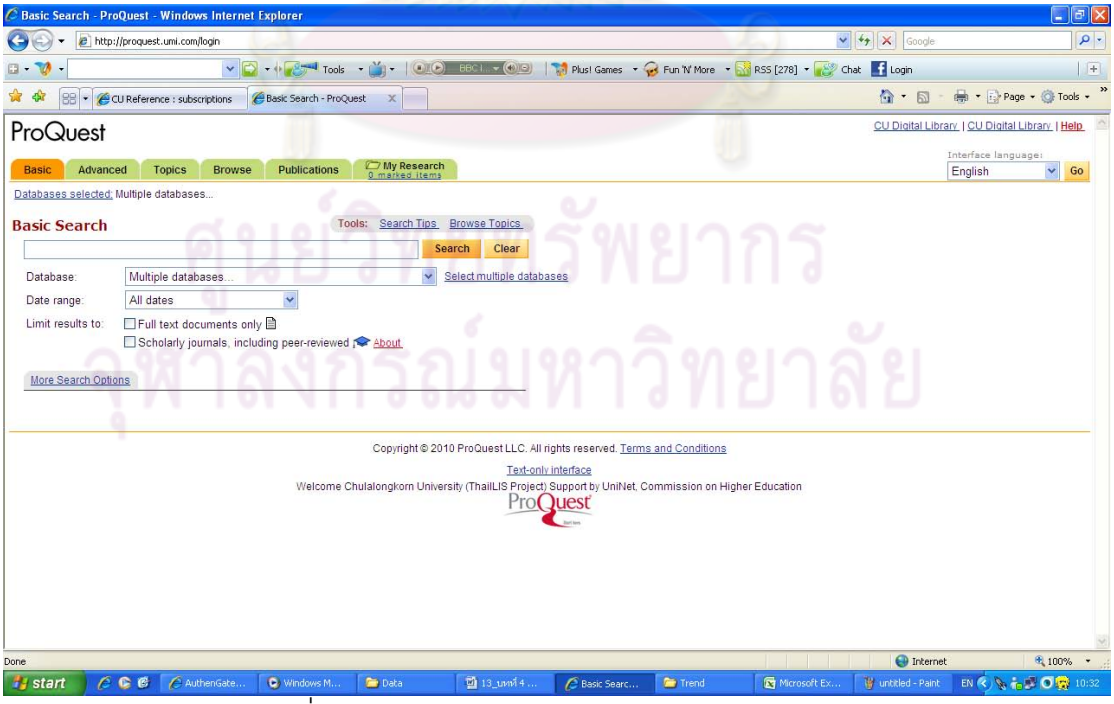
	W	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
2	Quality Tool		(3)			(4)			(5)			(6)			(7)	
3	(1 January - 31 December) Year	QFD or Quality Function Deployment			Process Capability Analysis			Measurement System Analysis			DOE or Design of experiment			FMEA or Failure Mode and Effect Analysis		
4		Academic	Company		Academic	Company		Academic	Company		Academic	Company		Academic	Company	
5		No. of online articles	Usage Rate	Satisfaction	No. of online articles	Usage Rate	Satisfaction	No. of online articles	Usage Rate	Satisfaction	No. of online articles	Usage Rate	Satisfaction	No. of online articles	Usage Rate	Satisfaction
16	1990															
17	1991															
18	1992															
19	1993															
20	1994															
21	1995															
22	1996															
23	1997															
24	1998															
25	1999															
26	2000															
27	2001															
28	2002															
30	2003															
31	2004															
32	2005															
33	2006															
34	2007															
35	2008															
36	2009															

รูปที่ 4.1 ฐานข้อมูลของเกณฑ์ในการเลือก Trend

2. เปิด Internet Explore แล้วพิมพ์เว็บฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของ ProQuest Direct (PQD) (http://www.proquest.co.uk/en-UK/access/connect.shtml) แสดงดังรูปที่ 4.2 หลังจากนั้นเลือก ProQuest online database แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงเว็บฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของ ProQuest Direct (PQD)

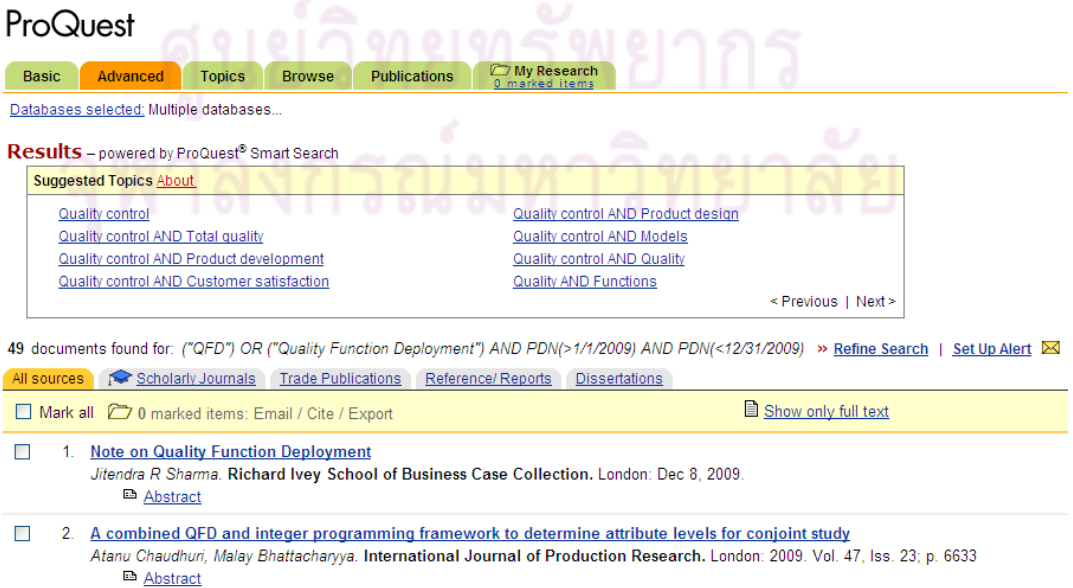


รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดง ProQuest online database

3. เลือก tab ที่คำว่า Advanced พิมพ์คำค้นหาลงในช่อง Advanced Search พร้อมระบุช่วงเวลาที่ต้องการ (Specific date range) ยกตัวอย่างเช่น 01/01/2009 to 12/31/2009 แสดงดังรูป 4.4

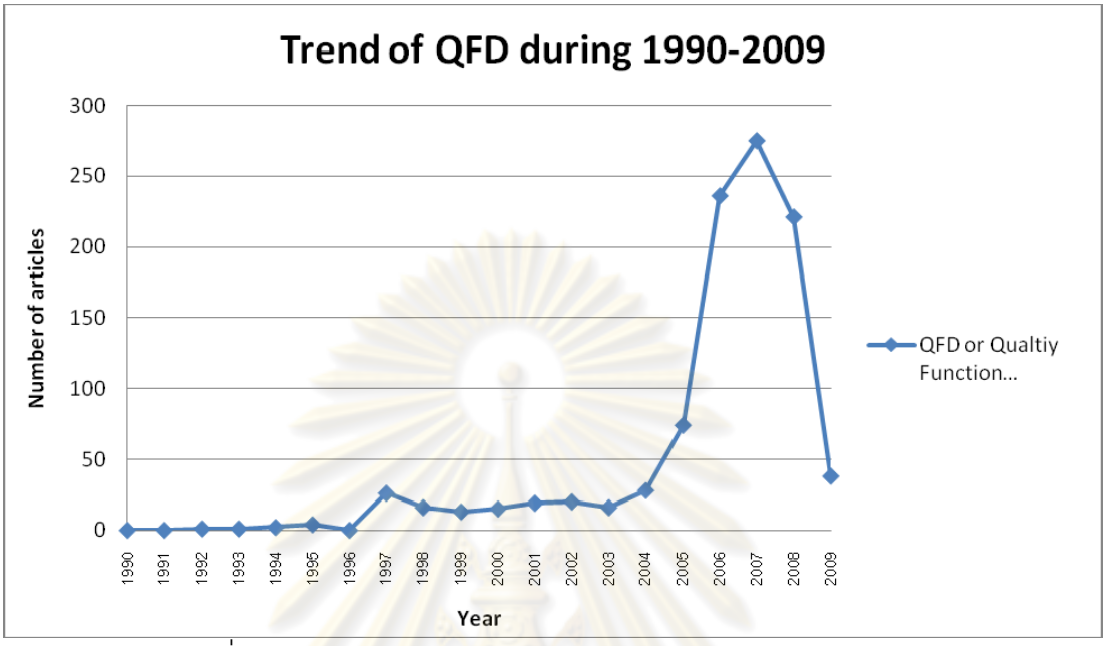
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอการค้นหา Quality Function Deployment

4. หลังจากนั้นกดคำว่า search จะได้จำนวนผลลัพธ์ที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 4.5 นำมากรอกใส่ในฐานข้อมูล Spreadsheet ที่ได้ทำไว้



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การค้นหา Quality Function Deployment

5. เปลี่ยนคำค้นหาและช่วงเวลาไปเรื่อยๆ จนได้ข้อมูลที่ต้องการครบที่กำหนดไว้ จะทำการสร้างกราฟแสดงผลใน Spreadsheet แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แนวโน้มการใช้งานของ Quality Function Deployment

รูปที่ 4.6 เป็นกราฟแสดงผลลัพธ์ที่ได้นั้น จะบ่งบอกถึงความนิยมในการใช้งานเครื่องมือแต่ละชนิดในแต่ละช่วงเวลา และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในการใช้งาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ

ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพมาใช้งานให้เหมาะสมกับองค์กรเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและจะต้องพิจารณาปัจจัยหลายๆอย่าง ซึ่งจากการศึกษาและรวบรวมเกณฑ์ในการเลือกพบว่า Thawesaengskulthai, 2007 ได้ทำการศึกษาเกณฑ์ในการเลือก (Selection criteria) โดยใช้กรณีศึกษาในประเทศไทยแสดงดังตารางที่ 4.6 ในงานวิจัยนี้จึงใช้เกณฑ์ในการเลือกนี้เป็นแม่แบบหลักในการรวบรวม ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจของ (Thawesaengskulthai, 2007)

เกณฑ์ในการเลือกหลัก Selection Criteria	**เกณฑ์ในการเลือกรอง** Sub-criteria	**คำนิยาม** Definition
Fashion Setting	แนวโน้มใหม่ๆ (New trends)	
	ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ (Suggested by consultant or experts)	
	ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร (Follow best practice/competition/books/journals)	
Pay-Off	ผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น (Shareholders benefits)	- เพิ่มราคาหุ้น
	สมรรถนะของบริษัท (Company performance)	- เพิ่มความสามารถทางการเงิน (ผลกำไรที่เพิ่ม, ต้นทุนที่ลดลง) - ความสามารถทางด้านคุณภาพ (ลดความไม่สอดคล้องกัน, leadtime สั้นลง) - ความสามารถการดำเนินงาน (เพิ่ม productivity, ปรับปรุง cycle time)
	สมรรถนะด้านการตลาด (Marketing performance)	- เพิ่มประสิทธิผลทางการตลาด - รับรองมาตรฐานนานาชาติเพื่อได้รับ QMS
	ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction)	- เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า
	ทรัพยากรมนุษย์ (Human resources)	- จำนวนพนักงานลดลง - ปริมาณการใช้ทรัพยากรลดลง - เพิ่มความชำนาญและประสบการณ์ของพนักงาน - เตรียมจัดหารางวัลและสร้างจิตสำนึก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจของ (Thawesaengskulthai, 2007) (ต่อ)

เกณฑ์ในการเลือกหลัก Selection Criteria	**เกณฑ์ในการเลือกรอง** Sub-criteria	**คำนิยาม** Definition
Pay-Off (ต่อ)	การปรับปรุงกระบวนการ (Process improvement)	- นำเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงกระบวนการ - ลดความผันแปรของกระบวนการและสร้างความเสถียรแก่กระบวนการ - จัดหาวิธีการปรับปรุงฝึกฝนให้มีระเบียน แบบแผน - สนับสนุนการทำงานที่มีวิธีการและมาตรฐาน - สร้างระบบการบำรุงรักษาและเอกสารกระบวนการ - ปรับปรุงการไหลของกระบวนการ, ลดกิจกรรมที่ NVA และ wastes - สร้างข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ยืดหยุ่น และรวดเร็ว - เพิ่มการจัดการสินค้าคงคลัง
	ผลกระทบต่อบริษัท (Organizational impact)	- ปรับปรุงความสามารถการแข่งขัน, ประสิทธิผล และความยืดหยุ่นขององค์กรทั้งหมด - สร้างพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงองค์กรอย่างต่อเนื่อง - สร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้และว่องไว - ไม่มีการขาดตอนของการดำเนินงาน - กระตุ้นการฝึกฝนอย่างจริงจัง - ปรับปรุงวัฒนธรรมขององค์กร - ทิศทางการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงธุรกิจอย่างชัดเจน - เพิ่มและรักษาความพยายามในการปรับปรุงองค์กร - กระตุ้นให้ตื่นตัวทางด้านคุณภาพและเพิ่มการมีส่วนร่วมทั้งหมด
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	เป้าหมาย, ความคาดหวัง, จุดอ่อน และความต้องการของบริษัท (Company's needs, weaknesses, expectations, goals)	
	วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร (Company's direction/vision/objectives)	
Organization Fit	ความสามารถและความพร้อมขององค์กร (Company capability and readiness (People-Education, Attitude etc.))	
	ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ (Achievement possibility)	
	วัฒนธรรมองค์กร (National organizational culture)	
	โครงสร้างพื้นฐาน (ขนาดขององค์กร) (Infrastructure (Size type of industry))	

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Chin et al., 2002)	(Samson and Terziovski, 1999)	(Parzinger and Nath, 2000)
Fashion Setting	- แนวโน้มใหม่ๆ			
	- ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ			
	- ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร			
Pay-Off	- ผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น			
	- สมรรถนะของบริษัท	- ระบบบริหารคุณภาพ (ประเมินสมรรถนะองค์กรที่สำคัญอย่างต่อเนื่อง)	- สมรรถนะทางด้านคุณภาพ, การดำเนินงาน และดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางด้านธุรกิจ	- ตัวชี้วัดทางด้านคุณภาพ - ลดเวลารอบการผลิต
	- สมรรถนะด้านการตลาด			
	- ความพึงพอใจของลูกค้า		- เน้นลูกค้าเป็นหลัก พิจารณาความต้องการและความคาดหวังลูกค้าในสถานการณ์ปัจจุบัน บริหารความสัมพันธ์กับลูกค้าและพิจารณาหาความพึงพอใจ	- ประเมินความต้องการของลูกค้า
	- ทรัพยากรมนุษย์	- พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ - ความเอาใจใส่และให้ผลตอบแทน เพื่อรักษาความกระตือรือร้นในการปรับปรุงคุณภาพ		- จัดอบรมเพิ่มความชำนาญเฉพาะทาง
	- การปรับปรุงกระบวนการ	- วิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ เพื่อช่วยองค์กรประเมินความสำเร็จของผลลัพธ์และตรวจติดตามการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้เคลื่อนไปทิศทางเดียวกัน - เลือกเทคนิคและเครื่องมือใช้ตามความแตกต่างสถานการณ์ของการบริหารคุณภาพในองค์กร - การบริหารจัดการผู้ส่งมอบ ช่วยให้องค์กรมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและปรับปรุงซึ่งกันและกัน ช่วยแก้ปัญหาคุณภาพและการลงทุนของผู้ส่งมอบในการปรับปรุงคุณภาพ	- การจัดการกระบวนการ	- ประเมินกระบวนการ
	- ผลกระทบต่อบริษัท	- การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร		- การประเมินกระบวนการ

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Chin et al., 2002)	(Samson and Terziovski, 1999)	(Parzinger and Nath, 2000)
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	- เป้าหมาย, ความคาดหวัง, จุดอ่อน และความต้องการของบริษัท	- การวางแผนกลยุทธ์ จะเป็นตัวผสมผสานระหว่างความต้องการทางคุณภาพกับกิจกรรมธุรกิจขององค์กร, ระบุความต้องการของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย, ประเมินสถานะขององค์กรกับคู่แข่งทางการตลาด	- การวางแผนกลยุทธ์ ระบุวัตถุประสงค์และพันธกิจองค์กร, เน้นกลยุทธ์และวางแผนธุรกิจและแปรนโยบายตามความสนใจขององค์กรต่อลูกค้าและความต้องการสมรรถนะการดำเนินงาน	- ข้อผูกพันด้านการบริหาร
	- วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร	- ความเป็นผู้นำ มีวิสัยทัศน์และทิศทางที่ชัดเจนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างข้อผูกพัน, วัตถุประสงค์ชัดเจนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวย	- ความเป็นผู้นำ กำหนดทิศทางกลยุทธ์และสร้างและรักษาระบบเป็นผู้นำ, สร้างความเป็นหนึ่งเดียวของความต้องการ, การส่งเสริมการเปลี่ยนแปลง, การจัดการสิ่งแวดล้อมและใช้ความคิดของผู้ทำงานในการปรับปรุงธุรกิจ	
Organization Fit	- ความสามารถและความพร้อมขององค์กร	- การศึกษาและการอบรม ให้ความรู้พนักงานและฝึกทักษะสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	- การบริหารจัดการบุคคล การอบรม, การพัฒนา, ความปลอดภัย, ทักษะบุคคลที่หลากหลายและความรับผิดชอบของพนักงาน และวัดความพึงพอใจของพนักงาน	- วิธีการอบรมทั่วไป
	- ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ	- ข้อผูกพันการบริหารระดับสูง สร้างองค์กรโดยเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง		
	- วัฒนธรรมองค์กร	- วัฒนธรรมองค์กรที่มีอยู่		
	- โครงสร้างพื้นฐาน (ขนาดขององค์กร)			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Sun, 2000)	(Achanga et al., 2006)	(Pfeifer et al., 2004)
Fashion Setting	- แนวโน้มใหม่ๆ			
	- ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ			
	- ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร			
Pay-Off	- ผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น			- การประเมินความรับผิดชอบของผลประโยชน์
	- สมรรถนะของบริษัท		- ความสามารถทางการเงิน การหาแหล่งเงินทุน การบริหารการเงินที่แข็งแรง	
	- สมรรถนะด้านการตลาด			
	- ความพึงพอใจของลูกค้า	- การพิจารณาของความพึงพอใจของลูกค้า - ประสานงานใกล้ชิดกับลูกค้า		- เน้นลูกค้าเป็นหลักการการเลือกปรับปรุง
	- ทรัพยากรมนุษย์	- การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	- ทักษะและความชำนาญ เพิ่มความสามารถในการทำงาน	- การจัดหาทรัพยากรและพนักงาน
	- การปรับปรุงกระบวนการ	- ประสานงานการดำเนินงานกับผู้ส่งมอบ - ความเกี่ยวข้องกับผู้ส่งมอบโดยตรง		- ประยุกต์การใช้เครื่องมือต่างๆ - เน้นกระบวนการธุรกิจที่สำคัญ
	- ผลกระทบต่อบริษัท	- พิจารณาถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคม	- เต็มใจที่จะปรับปรุงผลิตภาพการผลิต - การบริหารความสามารถการดำเนินงานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Sun, 2000)	(Achanga et al., 2006)	(Pfeifer et al., 2004)
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	- เป้าหมาย, ความคาดหวัง, จุดอ่อน และความต้องการของบริษัท	- การวางแผนกลยุทธ์ทางคุณภาพ		- การยอมรับ เห็นด้วยต่อวัตถุประสงค์และควบคุมผลลัพธ์
	- วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร	- ความเป็นผู้นำทางคุณภาพ	- ความเป็นผู้นำและการบริหาร แนวทางวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ชัดเจน	
Organization Fit	- ความสามารถและความพร้อมขององค์กร	- พิจารณาความพึงพอใจของพนักงาน - อบรมการใช้สถิติ	- ระดับการศึกษาความรู้ - การจัดหาอบรมและนวัตกรรม	
	- ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ			- ความเป็นไปได้ของโครงการในช่วงเวลาที่จำกัด
	- วัฒนธรรมองค์กร		- วัฒนธรรมองค์กร	
	- โครงสร้างพื้นฐาน (ขนาดขององค์กร)			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Ramarapu et al., 1995)	(Yasin et al., 1997)	(Chin and Choi, 2003)
Fashion Setting	- แนวโน้มใหม่ๆ			
	- ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ			
	- ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร			
Pay-Off	- ผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น			
	- สมรรถนะของบริษัท		- การปรับปรุงคุณภาพ - เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน	
	- สมรรถนะด้านการตลาด			
	- ความพึงพอใจของลูกค้า		- เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า	
	- ทรัพยากรมนุษย์			- สิ่งที่เป็นกระตุ้น, รางวัล และความเอาใจใส่
	- การปรับปรุงกระบวนการ	- การปรับปรุงและควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ใช้การควบคุมกระบวนการโดยวิธีทางสถิติ - กลยุทธ์การผลิต ลดเวลาติดตั้ง กระบวนการเสถียร บำรุงรักษาแบบป้องกัน มีการใช้เทคโนโลยี - กำจัดความสูญเปล่า ลดของเสีย ลดขนาดการบรรจุ ลดรอบเวลาการผลิต - ความมีส่วนร่วมกับผู้ส่งมอบ เพิ่มความน่าเชื่อถือ มีการสื่อสาร ฝึกอบรมระยะยาว มีการใช้ระบบอัตโนมัติ		- ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ - ทบทวนการบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 รวบรวมเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai, 2007)	Sub-Criteria	(Ramarapu et al., 1995)	(Yasin et al., 1997)	(Chin and Choi, 2003)
Pay-Off (ต่อ)	- ผลกระทบต่อบริษัท	- การมีส่วนร่วมของพนักงาน ข้อเสนอแนะจากพนักงาน	- ได้รับประโยชน์จากกลยุทธ์การแข่งขัน - การบริหารการปรับปรุงและความสัมพันธ์ระหว่างพนักงาน	- การเรียนรู้ขององค์กร - การบริหารทัศนคติต่อการเปลี่ยนแปลง - การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม - การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง - การตรวจติดตามและประเมินการทำงานภายใน - การทำงานเป็นทีม - ความเกี่ยวข้องและข้อผูกมัดของพนักงาน
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	- เป้าหมาย, ความคาดหวัง, จุดอ่อน และความต้องการของบริษัท			- เป้าหมาย
	- วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร			- การบริหารความเกี่ยวข้องและความเป็นผู้นำ
Organization Fit	- ความสามารถและความพร้อมขององค์กร			- การศึกษาและการฝึกอบรม
	- ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ	- การบริหารข้อผูกพัน ทีมงานการตัดสินใจ		- การบริหารข้อผูกพันระดับสูง
	- วัฒนธรรมองค์กร			
	- โครงสร้างพื้นฐาน (ขนาดขององค์กร)			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพไปใช้งานในโรงงานกรณีศึกษาทั้งการศึกษาในบทความวิชาการและการสัมภาษณ์บุคคลในฝ่ายคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ซึ่ง Thawesaengskulthai, 2007 ได้ทำการศึกษาและสัมภาษณ์ผู้บริหารในโรงงานกรณีศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สรุปบทความสัมภาษณ์จากผู้บริหารในโรงงานกรณีศึกษา

บทความสัมภาษณ์	ตรงกับเกณฑ์ในการเลือก
President ช่วงเวลา 2001-2003 - ความสำเร็จของธุรกิจมาจากความเชื่อมั่นของลูกค้าในผลิตภัณฑ์และบริการ	- ความพึงพอใจของลูกค้า
QSHE Manager แผนกก๊าซ - ผู้บริหารระดับสูงจะกำหนดวิสัยทัศน์และนำเทคนิคและเครื่องมือใหม่ๆมาใช้ทุกๆปี	- วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร - แนวโน้มใหม่ๆ
QSHE Manager แผนกน้ำมัน - การนำเทคนิคและเครื่องมือมาใช้ในธุรกิจน้ำมันมีข้อจำกัด คือ พนักงานในโรงงานมีผสมทั้งข้าราชการซึ่งมีความสามารถในการดำเนินงานน้อยและพนักงานที่รับเข้ามาใหม่ จึงเป็นการยากที่จะนำเทคนิคและเครื่องมือใหม่ๆมาใช้	- ความสามารถและความพร้อมขององค์กร - วัฒนธรรมองค์กร - ความเหมาะสมกับขนาดองค์กร
Executive VP of Corporate Strategy - กลไกหลักในการนำ QM และ CI ลงไปปฏิบัติ เพื่อเพิ่มผลประโยชน์ ความได้เปรียบทางการแข่งขันขององค์กรในประเด็นต้นทุนและการปรับปรุงผลิตภาพการผลิต - สิ่งที่ได้รับ คือ รายได้เพิ่มขึ้น	- สมรรถนะของบริษัท - การปรับปรุงกระบวนการ - ผลกระทบต่อบริษัท
Top Management and EVP corporate HR เหตุผลสำคัญในการเทคนิคและเครื่องมือไปใช้ - ปรับปรุงผลิตภาพการผลิต - ความสามารถการแข่งขันขององค์กร - คุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการ - ระบบกระบวนการการทำงาน - เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า - เพิ่มความตระหนักกับพนักงาน - พัฒนาพนักงาน	- การปรับปรุงกระบวนการ - สมรรถนะขององค์กร - ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์กร - ความพึงพอใจของลูกค้า - พัฒนาความสามารถของบุคคลากร
EVP corporate strategy - ในการปรับปรุงองค์กรมีการเปลี่ยนแปลงจากวัฒนธรรมแบบไทยๆมาเป็นวัฒนธรรมที่คำนึงถึงคุณภาพ	- วัฒนธรรมองค์กร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 สรุปบทความสัมภาษณ์จากผู้บริหารในโรงงานกรณีศึกษา (ต่อ)

บทความสัมภาษณ์	ตรงกับเกณฑ์ในการเลือก
VP of QSHE - การนำ 5S มาปฏิบัติเพราะเห็นประโยชน์ต่อองค์กรในการปรับปรุงและง่ายในการนำไปใช้ EVP corporate strategy - 5S ช่วยเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร ช่วยให้การดำเนินงานเรียบร้อยและสะอาด ลดการเกิดอุบัติเหตุ	- พัฒนาความสามารถของบุคคลากร - วัฒนธรรมองค์กร - ตรงตามวัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์หรือทิศทางขององค์กร
QSHE Manager แผนกก๊าซ - การนำ QCC และ ระบบข้อเสนอแนะช่วยพัฒนาบุคคล สร้างลักษณะนิสัยในการคิดการปรับปรุงผลิตภาพการผลิต - 5S เป็นการปูพื้นฐาน QCC เป็นเครื่องมือการแก้ไขปัญหา Suggestion system เป็นการสร้างนวัตกรรมใหม่ TPM เป็นเครื่องมือการปรับปรุงผลิตภาพการผลิตโดยเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรโดยตรง และช่วยพัฒนาศักยภาพของบุคคล	- พัฒนาความสามารถของบุคลากร - ปรับปรุงกระบวนการผลิต
EVP of corporate strategy - การนำ ISO series ไปใช้เป็นการปูพื้นฐานระบบการทำงานที่ดี ซึ่งจะสามารถก้าวไปสู่ TQA - บริษัทกรณีศึกษาเป็นการรวมตัวระหว่างฝ่ายน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และประกอบด้วยพนักงานที่จบจากต่างประเทศ ในการนำ ISO series ไปใช้จะช่วยสร้างระบบที่เป็นระเบียบและมีความน่าเชื่อถือ VP of QSHE - ISO series เป็นระบบที่มีมาตรฐานและเกี่ยวข้องกับนานาชาติ ในการนำมาใช้เพื่อเป็นพื้นฐานในการยอมรับจากต่างประเทศ	- ความต้องการ, ความคาดหวังหรือเป้าหมายขององค์กร - วัฒนธรรมองค์กร - สมรรถนะของบริษัท - ปฏิบัติตามองค์กรที่ประสบความสำเร็จ - สมรรถนะทางการตลาด
VP of QSHE - การนำ TQA เป็นเทคนิคใหม่ที่นำมาใช้โดยได้รับการแนะนำจากสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติแต่ในการนำไปใช้จะต้องพิจารณาถึงความพร้อมขององค์กรและประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งไม่ได้นำไปใช้ทั้งองค์กร นำไปใช้เฉพาะส่วนที่พร้อมเท่านั้น - Benchmarking เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนกลยุทธ์และประยุกต์ใช้กับ TQA EVP of corporate HR - โรงงานก๊าซมีความพร้อมในการนำ TQA ไปใช้ มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงเงินลงทุน และการแข่งขัน โดยได้นำ TQC, TQA ไปใช้แล้ว ในอนาคตจะพัฒนาไปสู่ Deming prize - ในการนำ TQA ไปใช้ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับกลยุทธ์ และสามารถวัดระดับองค์กรเพื่อไปสู่ Malcolm Baldrige award และยังสามารถเปรียบเทียบ position ขององค์กร	- ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา - ความพร้อมและความสามารถขององค์กร - สมรรถนะขององค์กร - ตรงตามวัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์หรือทิศทางขององค์กร

ตารางที่ 4.8 สรุปบทความสัมภาษณ์จากผู้บริหารในโรงงานกรณีศึกษา (ต่อ)

บทความสัมภาษณ์	ตรงกับเกณฑ์ในการเลือก
VP of QSHE, QSHE policy manager, QSHE manager แผนกก๊าซ - ได้นำ BPR มาใช้ในองค์กรตามความนิยมในประเทศไทย และได้กลายมาเป็นกลยุทธ์ขององค์กร - จ้างที่ปรึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้ BPR ในองค์กร ช่วยลดจำนวนพนักงานและกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน	- ความนิยมในการใช้งาน - ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา

ปัจจัยสำคัญในการประสบความสำเร็จและอุปสรรคในการนำเทคนิคและเครื่องมือไปใช้

1. ข้อผูกพันการบริหารระดับสูง ซึ่งถ้าผู้บริหารไม่เน้นให้ความสำคัญในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะล้มเหลวทันที

2. ทัศนคติของพนักงานต่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง พนักงานในองค์กรส่วนใหญ่จะต่อต้านการปรับปรุง จะต้องทำให้ทุกคนในองค์กรเชื่อว่าการปรับปรุงเป็นหลักการที่ดี ผู้นำที่ดีจะต้องแสดงผลลัพธ์หรือประโยชน์ที่ประสบความสำเร็จในการนำไปใช้ซึ่งจะเพิ่มความร่วมมือของพนักงาน

3. รางวัลและการยอมรับ จะต้องเป็นที่ยอมรับและเป็นประโยชน์ ซึ่งจะสร้างแรงกระตุ้นในการปรับปรุง

4. ความรวดเร็วในการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างช้าซึ่งไม่สามารถเทียบกับองค์กรทางตะวันตก

พนักงานในองค์กรรับรู้และเห็นด้วยถึงความสำคัญในกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของบริษัท เพื่อเพิ่มการแข่งขันขององค์กร, ความพึงพอใจพนักงาน, ระบบการทำงานที่เป็นระเบียบและเพิ่มทักษะการแก้ไขปัญหา แต่อย่างไรก็ตามจำนวนเทคนิคและเครื่องมือนำไปใช้มีจำนวนมากและซับซ้อน ซึ่งจะเพิ่มปริมาณการทำงานในแต่ละคน จากการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนก QC ได้สรุปใจความแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) ประโยชน์ต่อพนักงาน (แก้ปัญหางานประจำวัน, การยอมรับจากบุคคลรอบข้าง, ปรับปรุงตัวเอง และ เพิ่มศักยภาพในการทำงาน) (2) ประโยชน์ต่อองค์กร (ผลลัพธ์ขององค์กร และสมรรถนะการดำเนินงาน) (3) ลักษณะของกิจกรรม QSHE (การทำงานเป็นทีม, ผสมผสานกิจกรรมต่างไม่ให้มีความซ้ำซ้อน, มีการประกาศให้รับรู้เพื่อเป็นการกระตุ้น และมีการแข่งขันเพื่อกระตุ้น) (4) ส่วนงานสนับสนุน (ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง และงบประมาณในการดำเนินงาน)

จากการสัมภาษณ์บุคคลในฝ่ายคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จำนวน 7 คน ซึ่งสามารถสรุปได้ใจความว่า พนักงานในโรงงานก๊าซจะคุ้นเคยกับการใช้ TQM, ISO series, TQA และ Six sigma ในขณะที่โรงงานน้ำมันจะคุ้นเคยกับ ISO series, TQM และ TPM

สำหรับเกณฑ์ในการเลือกจากการสัมภาษณ์และสรุปผลโดยรวม พบว่า ส่วนใหญ่ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพจะพิจารณาเกณฑ์ ความต้องการ, ความคาดหวัง หรือเป้าหมายขององค์กร ต่อมาจะพิจารณาการเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า และความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ ต่อด้วยผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์กร และความเหมาะสมกับขนาดกับองค์กร เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหลัก แต่เกณฑ์ในการเลือกก็มีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปัญหาที่ต้องการแก้ไข, สถานการณ์ปัจจุบันในขณะนั้น และสภาพแวดล้อมในขณะนั้น

จากการรวบรวมเกณฑ์ในการเลือกจากบทความวิชาการ, วารสาร, ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีการเลือกในโรงงานกรณีศึกษา สามารถสรุปเกณฑ์ในการเลือก ได้ดังตารางที่ 4.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพสำหรับวิธีการ AHP

Criteria(Thawesaengskulthai 2007)	Sub-Criteria	Definition	Reference
Fashion Setting	- แนวโน้มใหม่ๆ		(Thawesaengskulthai, 2007)
	- ได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ		กรณีศึกษา
	- ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติดีที่สุด/การแข่งขัน/หนังสือ/วารสาร		กรณีศึกษา
Pay-Off	- ผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น	- เพิ่มราคาหุ้น	กรณีศึกษา
	- สมรรถนะของบริษัท	- เพิ่มสมรรถนะการเงิน (เพิ่มผลประโยชน์, ลดต้นทุน, ความสามารถในการหาเงินลงทุน, การบริหารการเงินที่แข็งแรง) - สมรรถนะทางคุณภาพ (ลดความไม่สอดคล้องกัน, ลดรอบเวลาการผลิต) - สมรรถนะการดำเนินงาน (การเพิ่มผลิตภาพการผลิต, ปรับปรุงรอบเวลาการผลิต, เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน)	(Samson and Terziovski, 1999), (Achanga et al., 2006), (Chin et al., 2002), (Parzinger and Nath, 2000), (Yasin et al., 1997)
	- สมรรถนะด้านการตลาด	- เพิ่มประสิทธิภาพทางการตลาด - รับรองมาตรฐานนานาชาติเพื่อได้รับ QMS	กรณีศึกษา
	- ความพึงพอใจของลูกค้า	- เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า	(Samson and Terziovski, 1999), (Parzinger and Nath, 2000), (Sun, 2000), (Pfeifer et al., 2004), (Yasin, 1997)
	- ทรัพยากรมนุษย์	- ลดจำนวนพนักงาน - ลดปริมาณการใช้ทรัพยากร - เพิ่มความชำนาญและประสบการณ์ของพนักงาน ฝึกทักษะและจัดอบรม - เตรียมจัดหารางวัลและสร้างจิตสำนึก เพื่อเพิ่มความกระตือรือร้นในการทำปรับปรุงการทำงาน	(Chin et al., 2002), (Parzinger and Nath, 2000), (Sun, 2000), (Achanga et al., 2006), (Pfeifer et al., 2004), (Chin and Choi, 2003)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพสำหรับวิธีการ AHP (ต่อ)

Criteria(Thawesa engskulthai 2007)	Sub-Criteria	Definition	Reference
Pay-Off (ต่อ)	- การปรับปรุงกระบวนการ	- นำเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงกระบวนการ - ลดความผันแปรของกระบวนการและสร้างความเสถียรแก่กระบวนการ ปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง - จัดหาวิธีการปรับปรุงฝึกฝนให้มีระเบียน แบบแผน ลดเวลาการทำงาน บำรุงรักษาการผลิตให้มีความเสถียร - สนับสนุนการทำงานที่มีวิธีการและมาตรฐาน - สร้างระบบการบำรุงรักษาและเอกสารกระบวนการ ระบบการบำรุงรักษา - ปรับปรุงการไหลของกระบวนการ, ลดกิจกรรมที่ NVA และ wastes เน้นการปรับปรุงธุรกิจ - สร้างข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ยืดหยุ่น และรวดเร็ว - เพิ่มการจัดการสินค้าคงคลัง - การบริการจัดการลูกโซ่ ประเมินผู้ส่งมอบช่วยให้ปรับปรุงข้อมูลองค์กร แก้ปัญหาคุณภาพและประสานงานกับผู้ส่งมอบ	(Samson and Terziovski, 1999), (Parzinger and Nath, 2000), (Chin and Choi, 2003), (Chin et al., 2002), (Pfeifer et al., 2004), (Ramarapu et al., 1995), (Sun, 2000)
	- ผลกระทบต่อบริษัท	- ปรับปรุงความสามารถการแข่งขัน, ประสิทธิผล และความยืดหยุ่นขององค์กรทั้งหมด ผลประโยชน์ทางการแข่งขัน - สร้างพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงองค์กรอย่างต่อเนื่อง เต็มใจที่จะปรับปรุงการทำงาน - สร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้และว่องไว - ไม่มีการขาดตอนของการดำเนินงาน - กระตุ้นการฝึกฝนอย่างจริงจัง - ปรับปรุงวัฒนธรรมขององค์กร บริหารการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ - ทิศทางการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงธุรกิจอย่างชัดเจน - เพิ่มและรักษาความพยายามในการปรับปรุงองค์กร ตรวจติดตามการทำงานภายใน - กระตุ้นให้ตื่นตัวทางด้านคุณภาพและเพิ่มการมีส่วนร่วมทั้งหมด รับฟังข้อเสนอแนะจากพนักงาน - พิจารณาผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม บริหารการทำงานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	(Yasin et al., 1997), (Achanga et al., 2006), (Chin and Choi, 2003), (Chin et al., 2002), (Parzinger and Nath, 2000), (Ramarapu et al., 1995), (Sun, 2000)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 สรุปเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพสำหรับวิธีการ AHP (ต่อ)

Criteria(Thawesaengskulthai 2007)	Sub-Criteria	Definition	Reference
Strategic Fit (Direction vision, KPI)	- เป้าหมาย, ความคาดหวัง, จุดอ่อน และความต้องการของบริษัท	- การวางแผนกลยุทธ์ ผสมผสานความต้องการทางคุณภาพกับกิจกรรมธุรกิจขององค์กร ระบุความต้องการของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เอาใจใส่ลูกค้า ประเมินสถานการณ์ขององค์กรในการแข่งขันการตลาด	(Chin et al., 2002), (Samson and Terziovski, 1999), (Parzinger and Nath, 2000), (Sun, 2000), (Pfeifer et al., 2004), (Chin and Choi, 2003)
	- วัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ และทิศทางขององค์กร	- ความเป็นผู้นำ วิสัยทัศน์และทิศทางชัดเจน มีการแปรนโยบาย	(Chin et al., 2002), (Samson and Terziovski, 1999), (Sun, 2000), (Achanga et al., 2006), (Chin and Choi, 2003)
Organization Fit	- ความสามารถและความพร้อมขององค์กร	- การศึกษาและการฝึกอบรม ให้ความรู้กับพนักงานและเพิ่มทักษะการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง วัดความพึงพอใจของพนักงาน	(Chin et al., 2002), (Samson and Terziovski, 1999), (Parzinger and Nath, 2000), (Sun, 2000), (Achanga et al., 2006), (Chin and Choi, 2003)
	- ความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จ	- ข้อผูกมัดการบริหารระดับสูง สร้างสิ่งแวดล้อมทางองค์กรเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ความเป็นไปได้ของโครงการ การตัดสินใจกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	(Chin et al., 2002), (Pfeifer et al., 2004), (Ramarapu et al., 1995), (Chin and Choi, 2003)
	- วัฒนธรรมองค์กร	- การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร	(Chin et al., 2002), (Achanga et al., 2006)
	- โครงสร้างพื้นฐาน (ขนาดขององค์กร)		กรณีศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจอย่างละเอียด ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อได้ ดังนี้

5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5.2 อธิบายส่วนประกอบต่างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5.2.1 DSS for Selecting Quality Techniques and Tools

5.2.2 DSS for Selecting Quality Tools

5.2.3 AHP Manual

5.2.4 Strategic Assessment Model

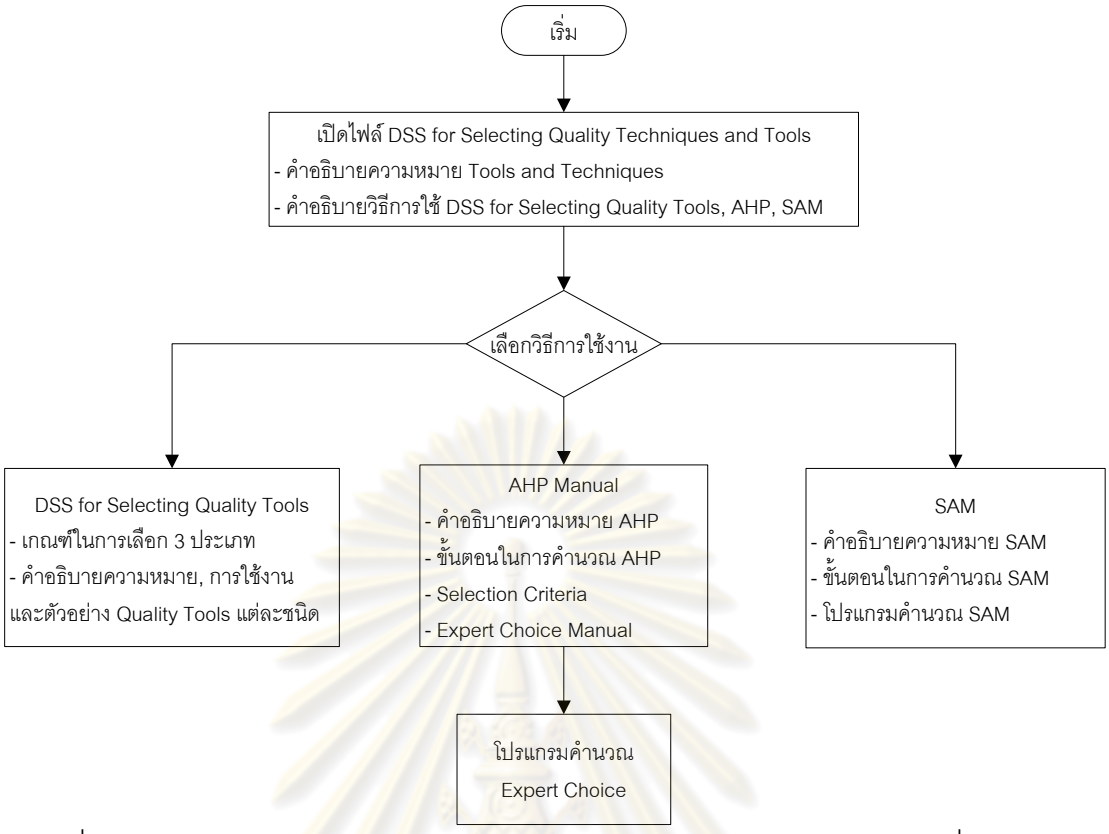
5.2.5 Expert Choice

5.3 สรุปขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เราจะนำ Selection Criteria ที่ได้ทำการศึกษามาแล้วให้บทที่ 4 มาดำเนินการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งมีภาพรวมของการทำงานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ดังรูปที่ 5.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 Flowchart ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

5.2 อธิบายส่วนประกอบต่างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ สามารถอธิบายได้ 5 ส่วน ดังนี้

5.2.1 DSS for Selecting Quality Techniques and Tools

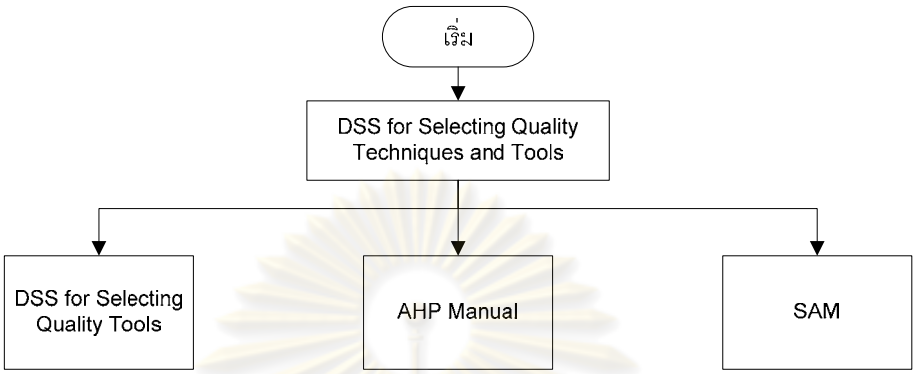
ในส่วนนี้จะเป็นหน้าหลักจอหลักในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะเริ่มจากการอธิบายความหมายของ Quality Techniques และ Quality Tools และอธิบายขั้นตอนการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.2.1.1 การเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกแบ่งออกเป็น 3 เกณฑ์ คือ เลือกจากขั้นตอนการแก้ไขปัญหา, เลือกจากประโยชน์ในการใช้งาน และเลือกจากแนวโน้มการใช้งาน

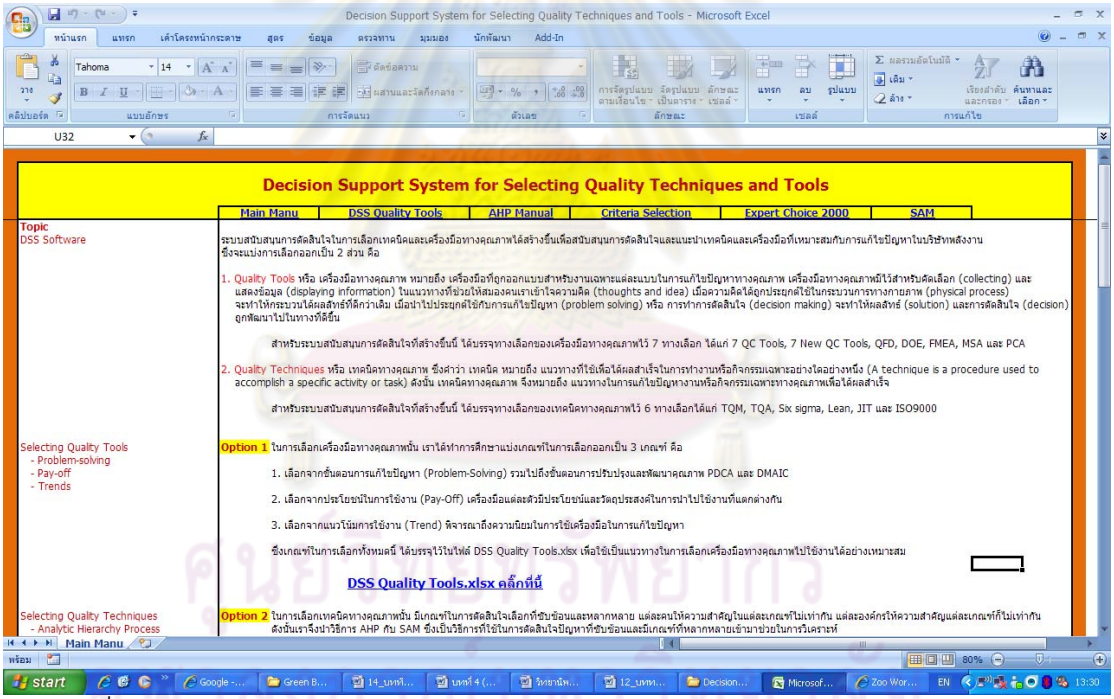
5.2.1.2 การเลือกเทคนิคทางคุณภาพ ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการเลือกได้ 2 วิธี คือ

- AHP (Analytic Hierarchy Process) เป็นการเลือกโดยพิจารณาเกณฑ์ให้เหมาะสมกับองค์กร, สิ่งที่องค์กรต้องการ หรือตรงกับเป้าหมายที่องค์กรตั้งไว้ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม

- SAM (Strategic Assessment Model) เป็นการเลือกโดยพิจารณาความเสี่ยงในการนำทางเลือกไปใช้งาน โดยคำนึงถึงโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ, ระดับการตัดสินใจของแต่ละบุคคล และคำนึงถึงความเสี่ยงทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน



รูปที่ 5.2 Flowchart แสดงส่วนประกอบ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างหน้าจอหลักของ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools

5.2.2 DSS for Selecting Quality Tools

ในส่วนนี้จะเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งเครื่องมือทางคุณภาพที่บรรจุไว้ ได้แก่ 7 QC Tools, 7 New QC Tools, Design of Experiment, Quality Function Deployment, Failure Mode and Effect Analysis, Process Capability Analysis and Measurement System Analysis

ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพมาใช้งาน เรามีขั้นตอนในการเลือก 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือก Selection Criteria ที่ต้องการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เกณฑ์หลัก คือ

- Problem-Solving เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

- Pay-Off เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากประโยชน์ในการใช้งาน

- Trend เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากแนวโน้มการใช้งาน หรือ ความนิยมในการใช้งาน

2. เลือก Sub-Criteria ที่ต้องการ ซึ่งแต่ละ Selection Criteria หลัก จะมี Sub-Criteria ย่อยๆในแต่ละเกณฑ์ ดังนี้

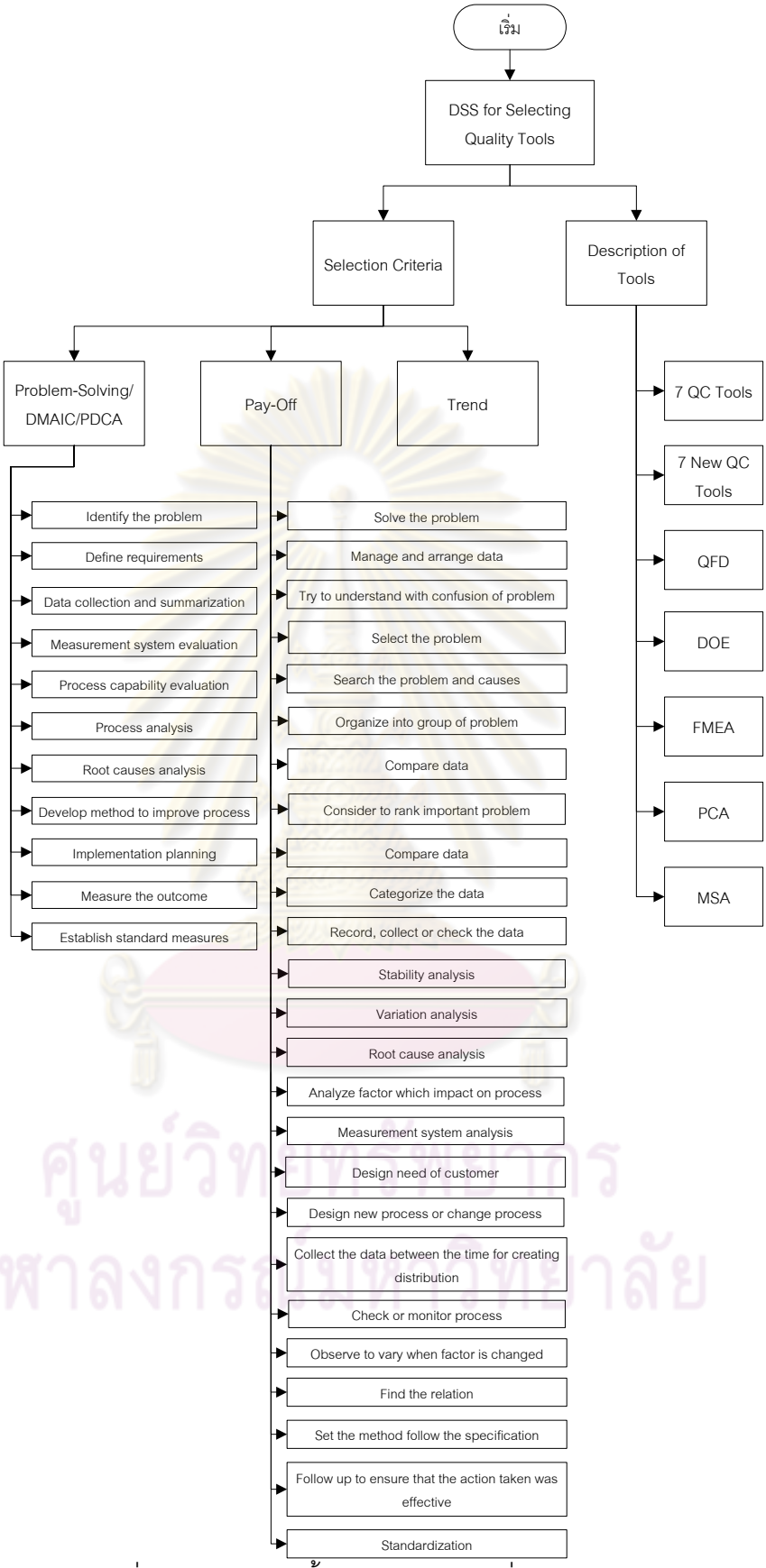
- Problem-Solving มี Sub-Criteria 11 เกณฑ์ คือ นิยามปัญหา, หาความต้องการของลูกค้า, รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์, ประเมินระบบการวัด, ประเมินความสามารถกระบวนการ, วิเคราะห์กระบวนการ, วิเคราะห์สาเหตุ, กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ, ดำเนินการปรับปรุง, ติดตามผลการดำเนินงาน และจัดทำแผนควบคุม

- Pay-Off มี Sub-Criteria 26 เกณฑ์ คือ ใช้แก้ไขกับปัญหา, ใช้จัดการกับข้อมูล, ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา, คัดเลือกหัวข้อปัญหา, ค้นหาปัญหาและสาเหตุ, จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา, จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล, เปรียบเทียบข้อมูล, จำแนกแยะแยะข้อมูล, บันทึก เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล, วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล, วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ, วิเคราะห์สาเหตุและผล, วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ, วิเคราะห์ระบบการวัด, ออกแบบความต้องการของลูกค้า, ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ, เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย, ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ, สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย, หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน, กำหนดวิธีการแก้ปัญหา, จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม, ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ, ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง, ทำให้เป็นมาตรฐาน

- Trend ไม่มี Sub-Criteria

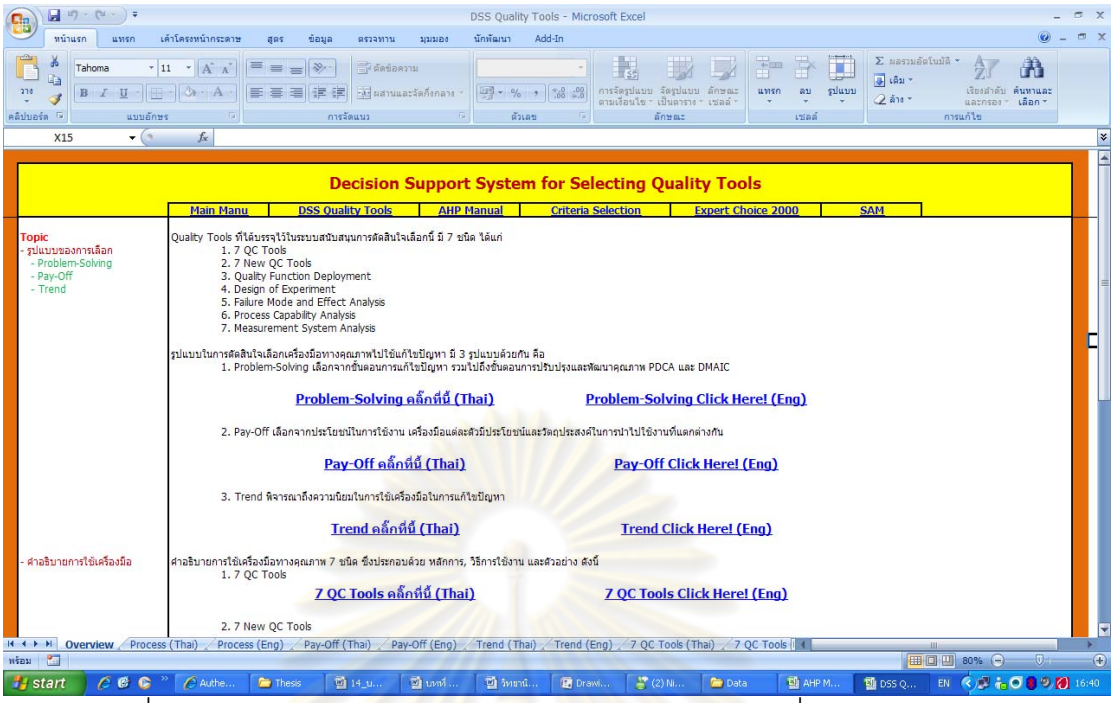
3. ได้แนวทางเลือกเครื่องมือคุณภาพที่เหมาะสม ซึ่งถ้าผู้ใช้งานยังมีความสับสนในการใช้เครื่องมือคุณภาพ จะมีคำอธิบายความหมาย วิธีการใช้งาน และตัวอย่าง ไว้สำหรับศึกษาและแนะนำเครื่องมือคุณภาพดังกล่าว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

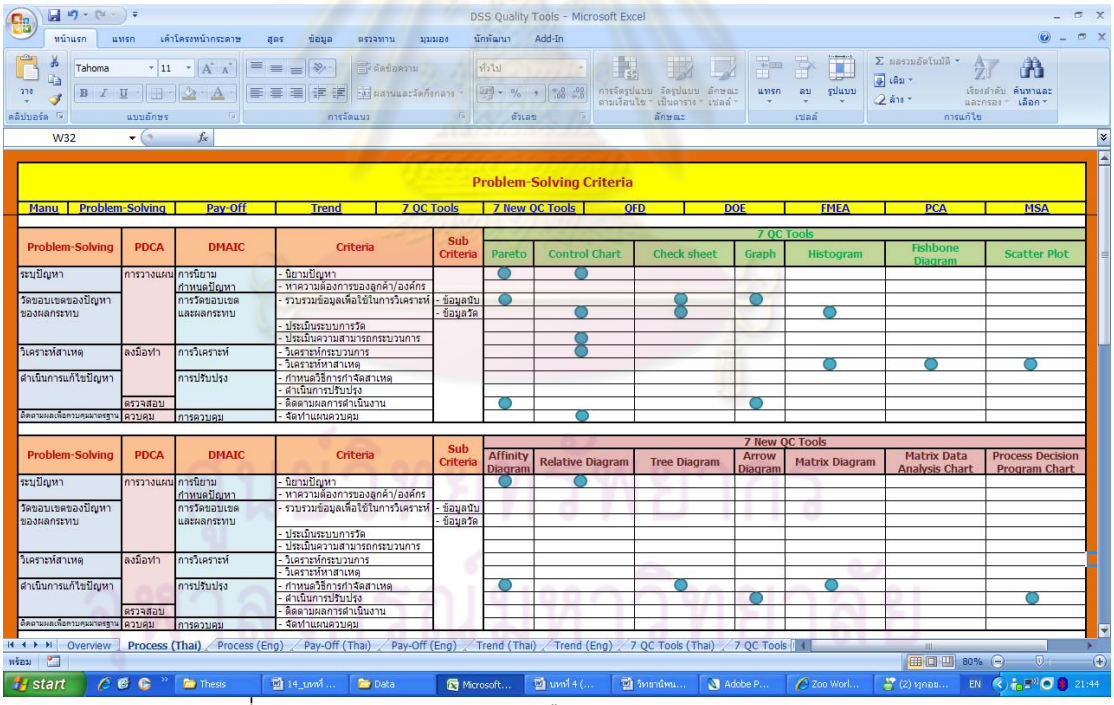


รูปที่ 5.4 Flowchart ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือคุณภาพ

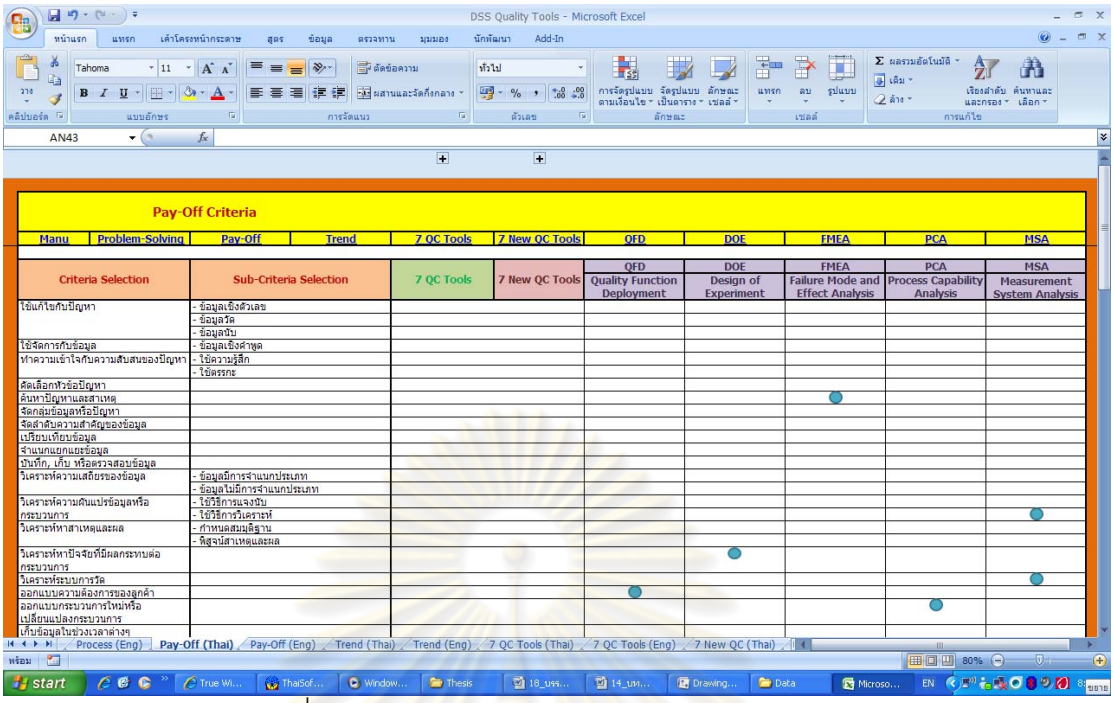
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



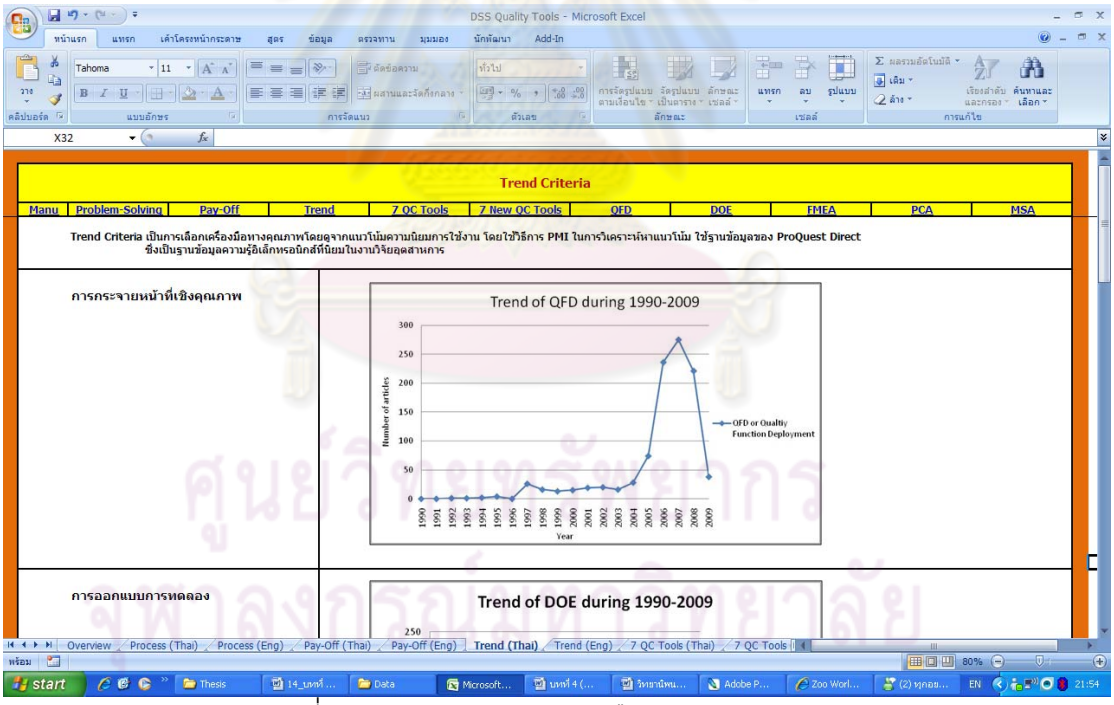
รูปที่ 5.5 ตัวอย่างหน้าจอระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ



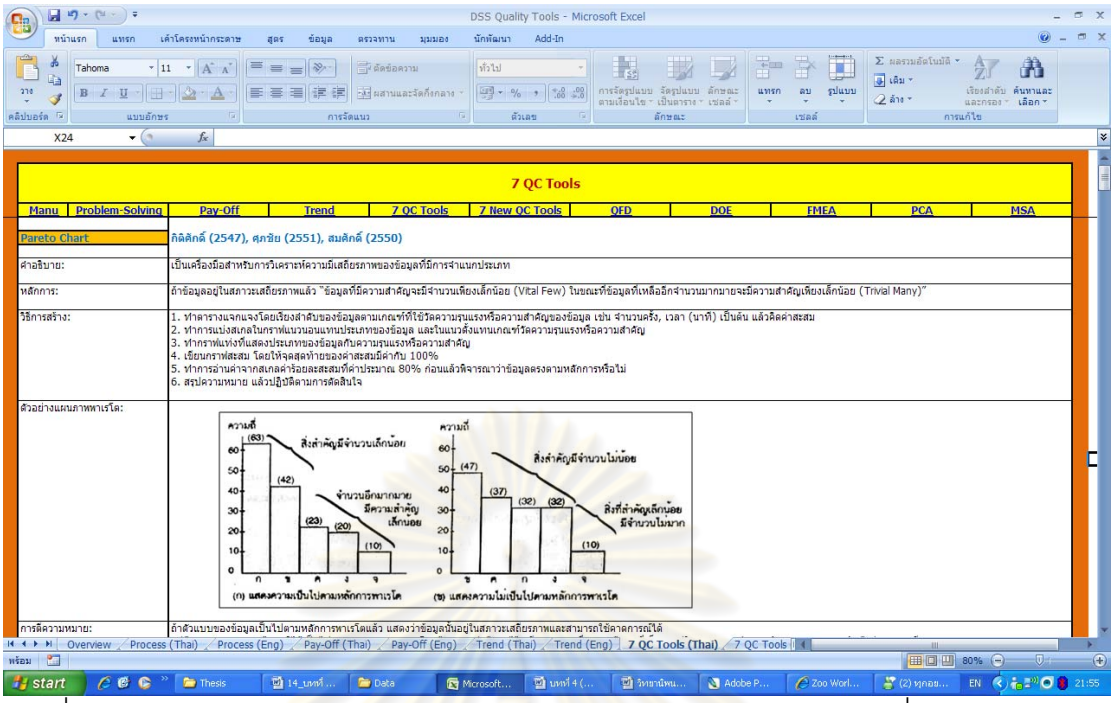
รูปที่ 5.6 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Problem-Solving



รูปที่ 5.7 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Pay-Off



รูปที่ 5.8 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกในเกณฑ์ Trend



รูปที่ 5.9 ตัวอย่างหน้าจอของการอธิบายความหมาย วิธีการใช้งาน ตัวอย่างเครื่องมือแต่ละชนิด

5.2.3 AHP Manual

. ในส่วนนี้จะเป็นคู่มือระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพในวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งภายในโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. AHP (Analytic Hierarchy Process) จะประกอบด้วย ความหมายของ AHP และคำอธิบายขั้นตอนในการคำนวณ AHP 8 ขั้นตอน

2. Selection Criteria เป็นเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 เกณฑ์หลัก คือ

- Fashion Setting เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาแนวโน้มในการใช้งาน ซึ่งมี Sub-Criteria 3 เกณฑ์ย่อย

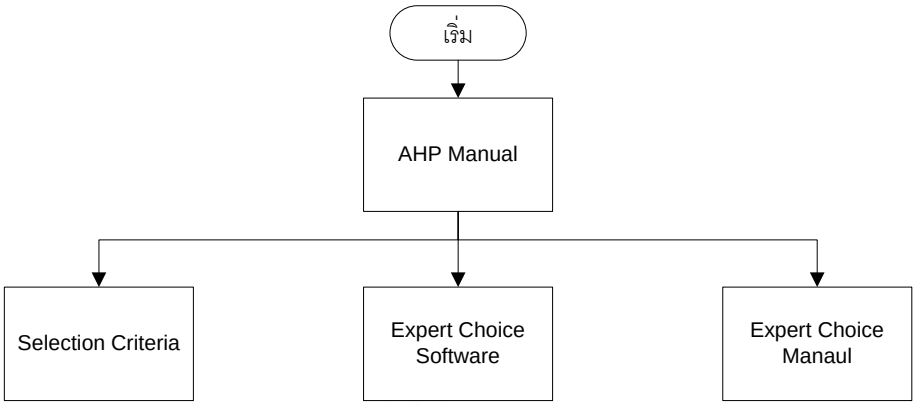
- Pay-Off เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาประโยชน์ในการใช้งาน ซึ่งมี Sub-Criteria 7 เกณฑ์ย่อย

- Strategic Fit เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณากลยุทธ์ขององค์กร ซึ่งมี Sub-Criteria 2 เกณฑ์ย่อย

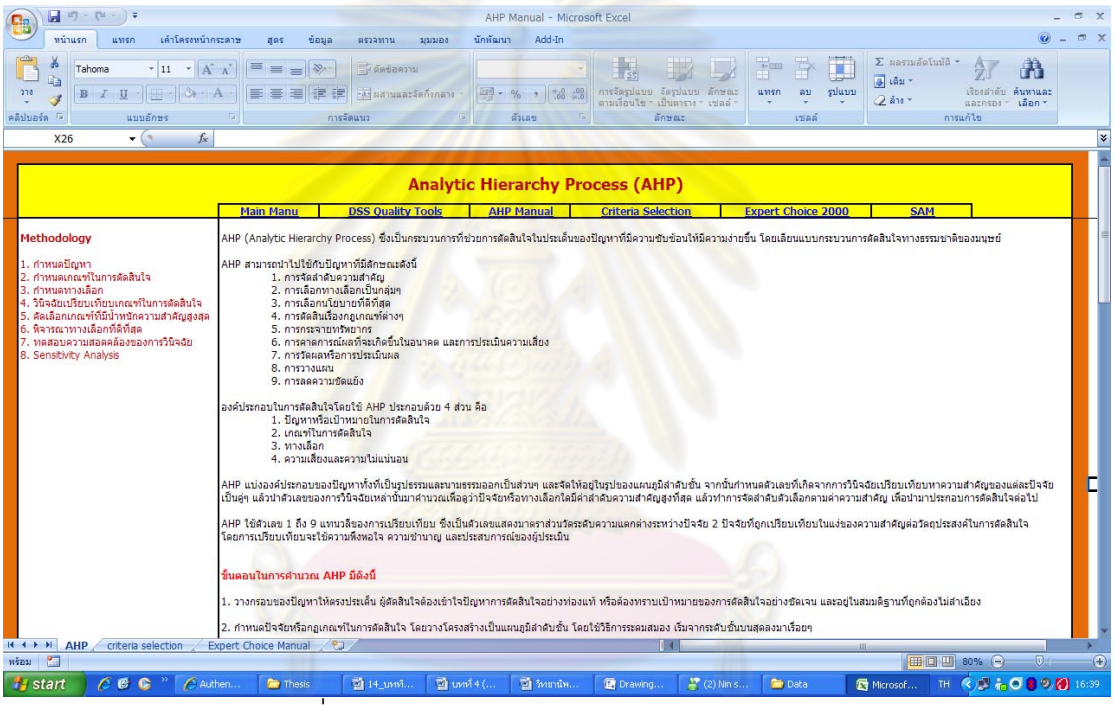
- Organization Fit เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาความเหมาะสมกับองค์กร ซึ่งมี Sub-Criteria 4 เกณฑ์ย่อย

3. Expert Choice Manual เป็นคู่มือการใช้งานโปรแกรม Expert Choice ซึ่งตัวโปรแกรมนี้จะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปไว้สำหรับคำนวณวิธีการ AHP

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

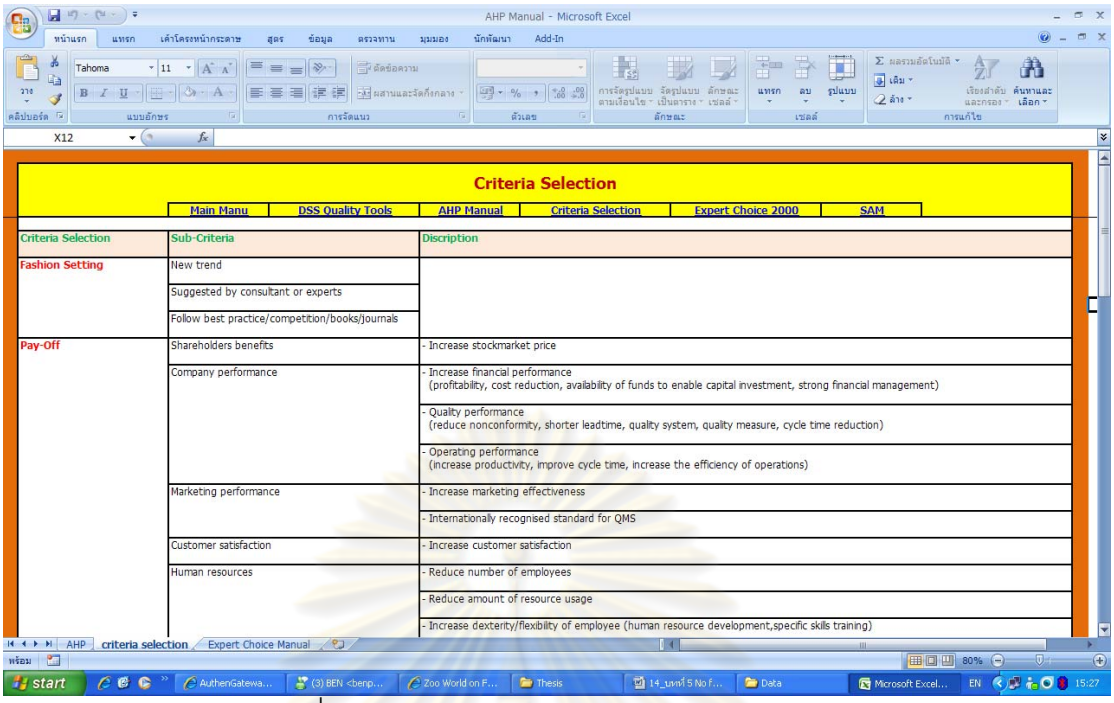


รูปที่ 5.10 Flowchart แสดงส่วนประกอบภายใน AHP Manual

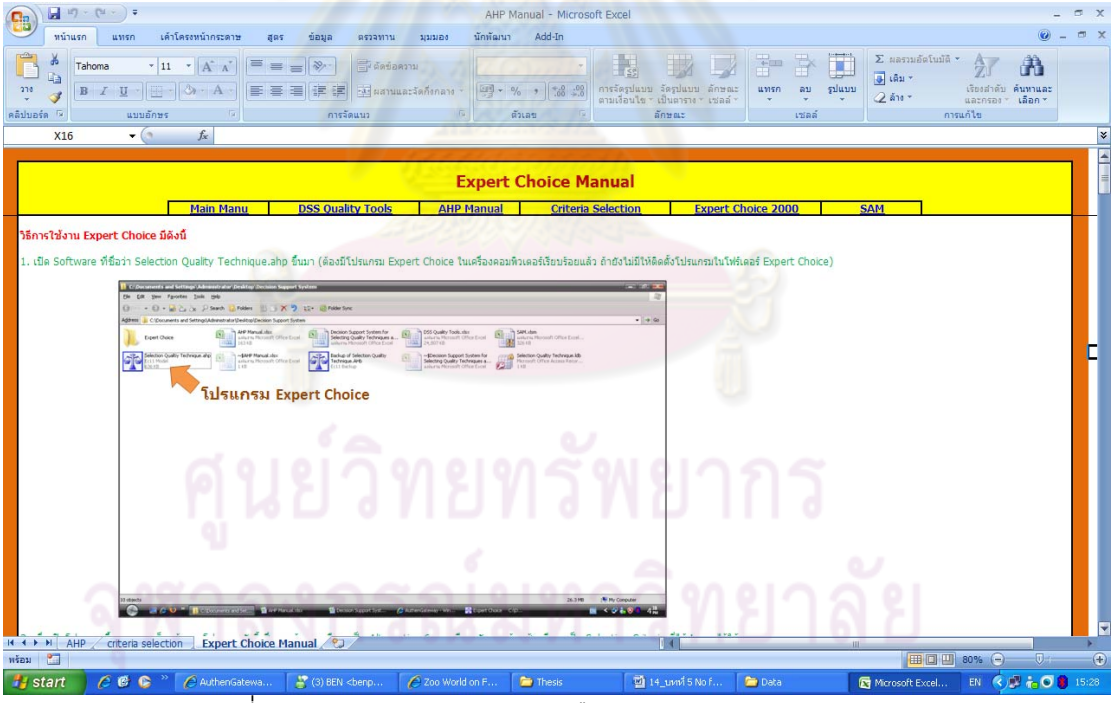


รูปที่ 5.11 ตัวอย่างหน้าจอหลักของ AHP Manual

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.12 ตัวอย่างหน้าจอของ Selection Criteria



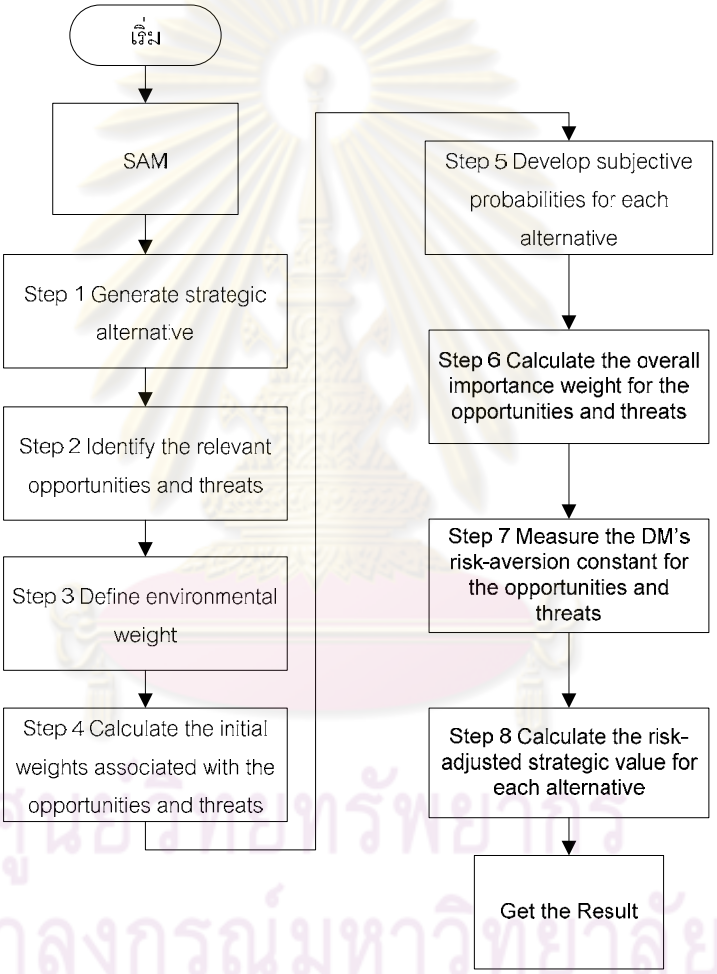
รูปที่ 5.13 ตัวอย่างหน้าจอของคู่มือการใช้งาน Expert Choice

5.2.4 Strategic Assessment Model

ในส่วนนี้จะเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพในวิธีการ SAM (Strategic Assessment Model) (Tavana and Banerjee, 1995) โดยวิธีการเลือกแบบ SAM จะใช้กระบวนการวิเคราะห์ในรูปแบบลำดับชั้น (AHP) สำหรับสร้างน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

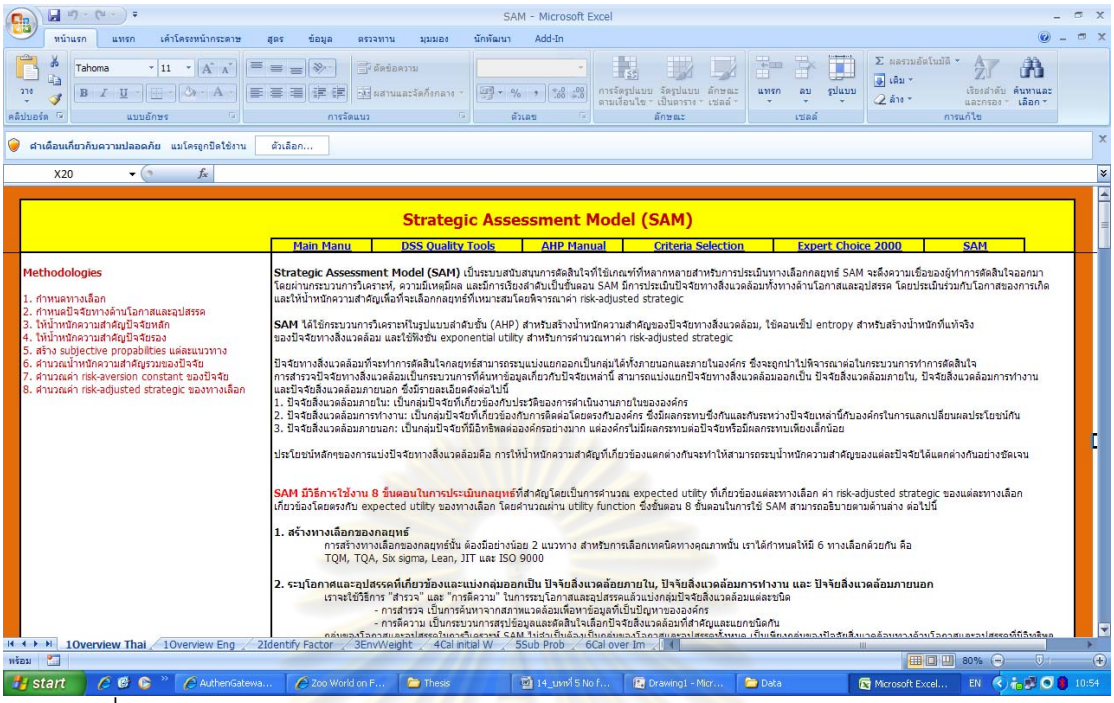
ทางสิ่งแวดล้อม, ใช้คอนเซ็ป entropy สำหรับสร้างน้ำหนักที่แท้จริงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และใช้ฟังชั่น exponential utility สำหรับการคำนวณหาค่า risk-adjusted strategic value ในการพิจารณาหาคำตอบ ซึ่งเทคนิคทางคุณภาพที่บรรจุไว้ ได้แก่ Total Quality Management, Thailand Quality Award, Six sigma, Lean Production System, Just-in-Time และ ISO9000 ซึ่งภายในโปรแกรมจะประกอบไปด้วย ความหมายและคอนเซ็ปต์การใช้งานของ SAM, วิธีการคำนวณ SAM และโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ SAM

ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ โดยใช้วิธีการ SAM มีการคำนวณ 9 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 5.14 Flowchart การคำนวณวิธีการ SAM

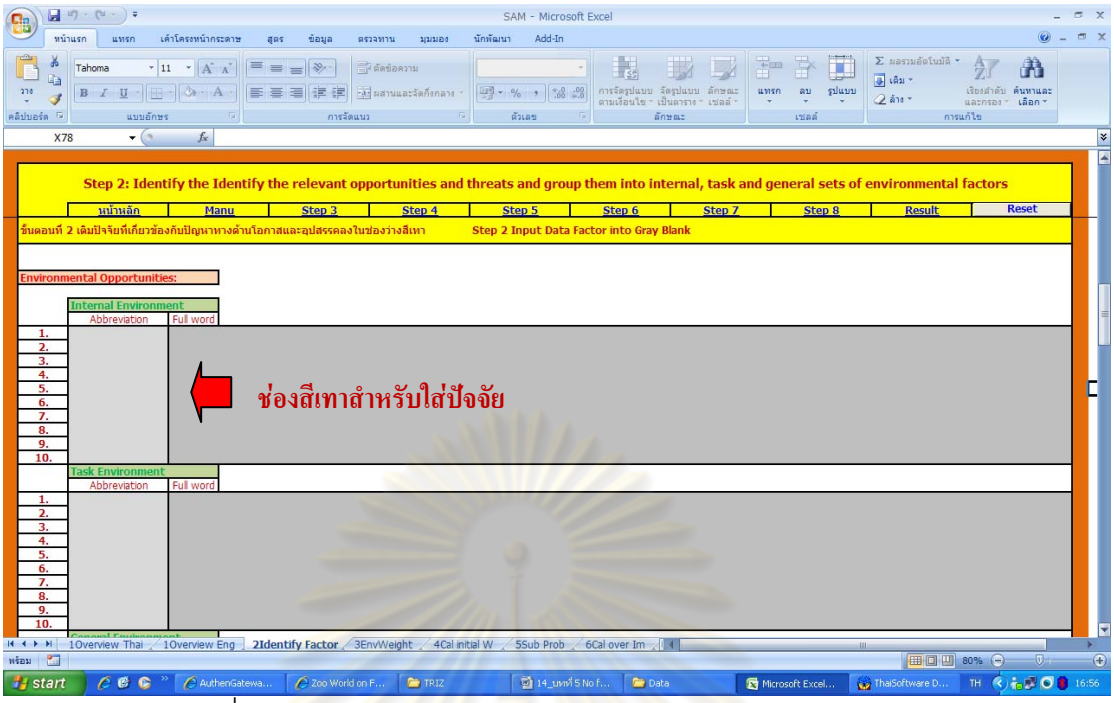
1. Generate strategic alternative เป็นการสร้างทางเลือก โดยในที่นี้ เราได้กำหนดไว้ 6 ทางเลือกด้วยกัน คือ TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000



รูปที่ 5.15 หน้าจอหลักการเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ SAM และกำหนดทางเลือก

2. Identify the relevant opportunities and threats เป็นการระบุโอกาสและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายใน กลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และกลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยการระบุโอกาสและอุปสรรคจะใช้วิธีการ “สำรวจ” และ “ตีความ” โดยที่การสำรวจเป็นการค้นหาปัจจัยจากสภาพแวดล้อมเพื่อหาข้อมูลที่เป็นปัญหาขององค์กร ส่วนการตีความ เป็นกระบวนการสรุปข้อมูลและตัดสินใจเลือกปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและแยกประเภทตามกลุ่มของปัจจัย ซึ่งในโปรแกรมนี้สามารถระบุได้ 10 ปัจจัยต่อหนึ่งกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

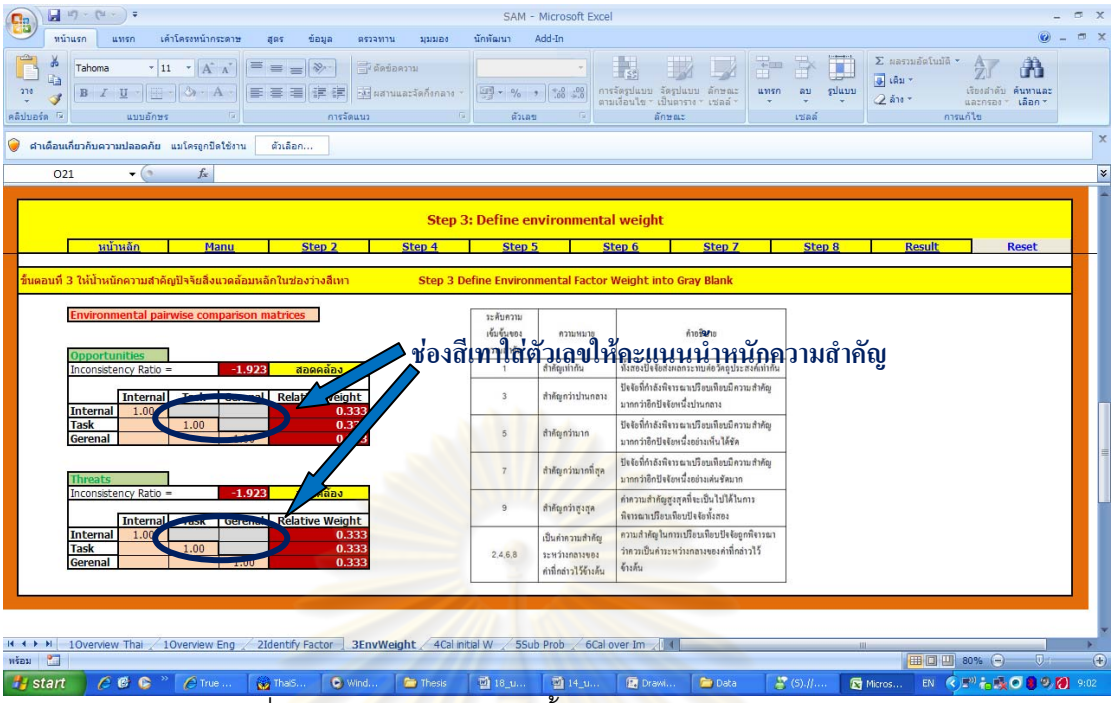


รูปที่ 5.16 หน้าจอสำหรับกรอกปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค

3. Define environmental weight เป็นการให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลัก โดยเลือกวิธีการ AHP มาคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก (ปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายใน, ปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก) ใช้เกณฑ์คะแนน 1-9 มีความหมาย ดังรูปที่ 5.17

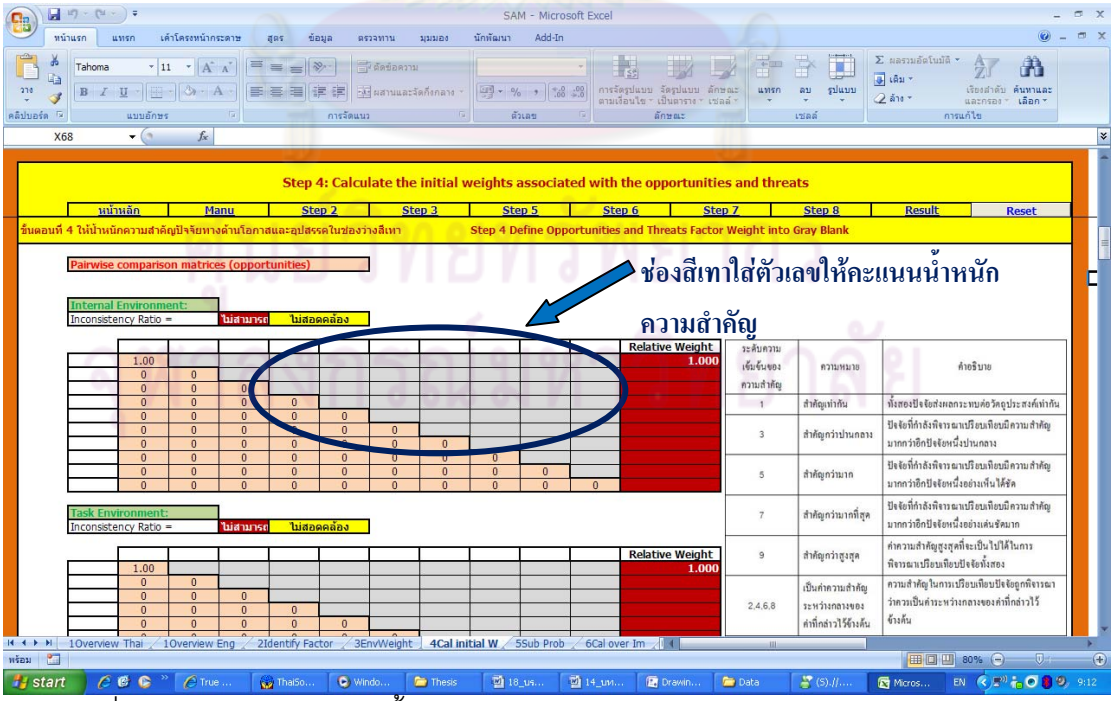
ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเห็นได้ชัด
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2,4,6,8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

รูปที่ 5.17 คำอธิบายสเกลระดับความสำคัญสำหรับเปรียบเทียบระหว่างคู่ปัจจัย



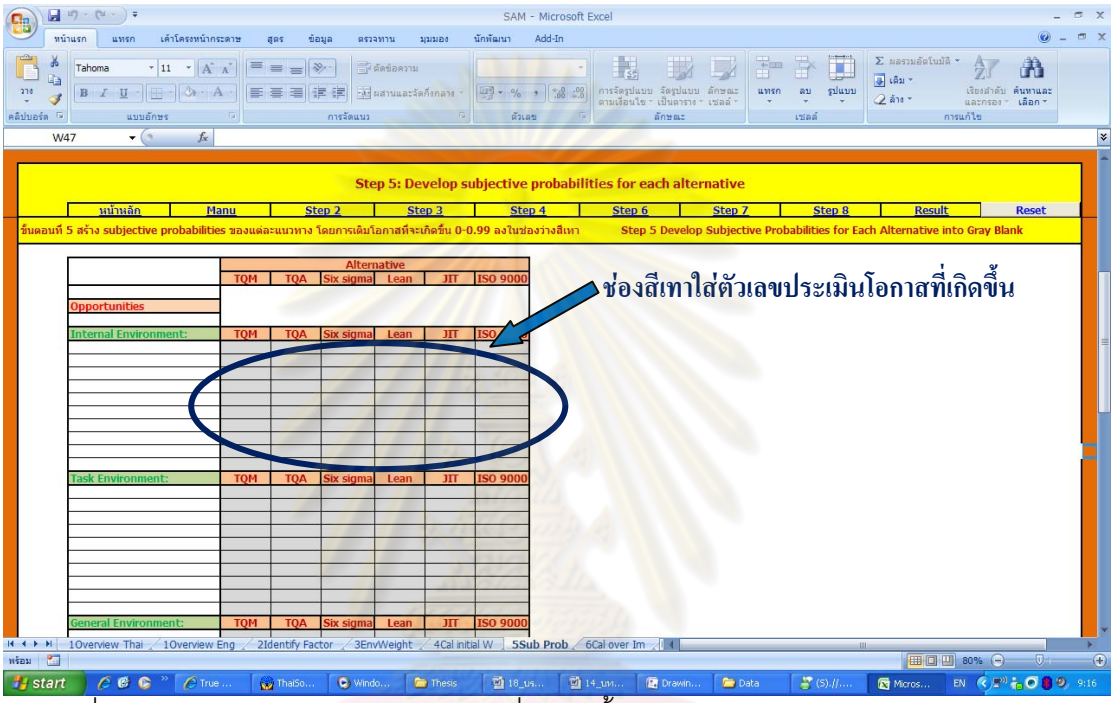
รูปที่ 5.18 หน้าจอสำหรับให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก

4. Calculate the initial weights associated with the opportunities and threats เป็นการให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองในแต่ละกลุ่มของปัจจัยหลัก โดยใช้วิธีการ AHP ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญเหมือนกับขั้นตอนที่ 3



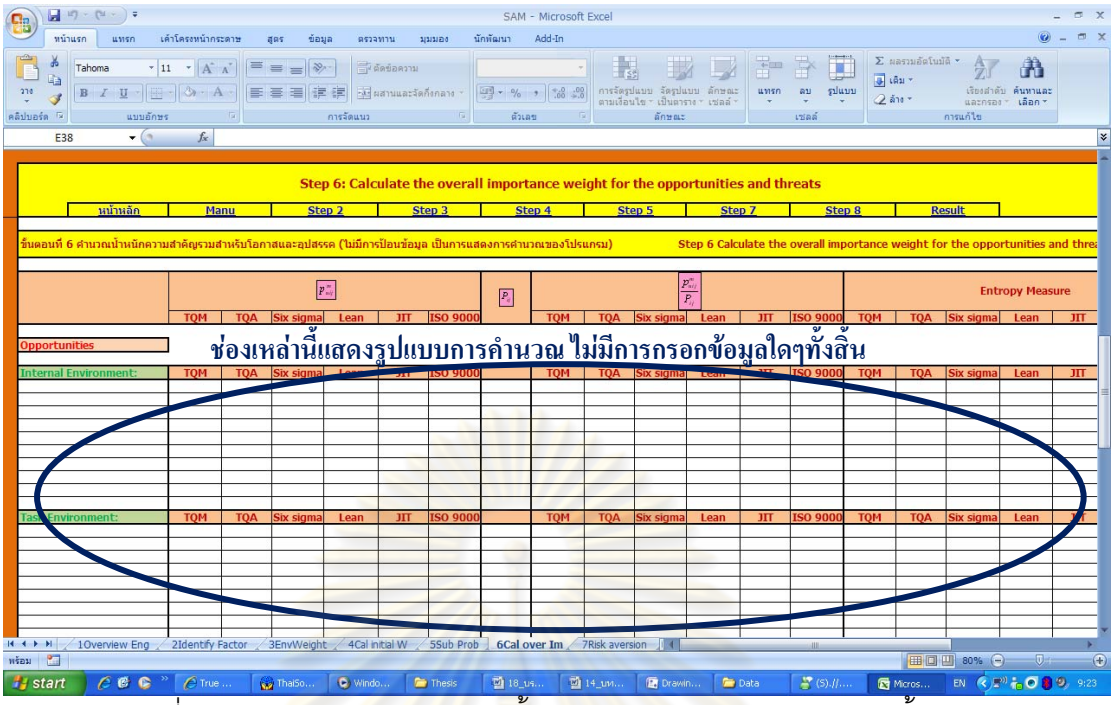
รูปที่ 5.19 หน้าจอสำหรับให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองทางด้านโอกาสและอุปสรรค

5. Develop subjective probabilities for each alternative ประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรคในแต่ละแนวทางเลือก ซึ่งจะทำการวัดโดยผ่านการระดมสมองของผู้ทำการตัดสินใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน จะตั้งสมมุติฐานไว้ว่าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นเป็นแบบ Binomial คือ โอกาสที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นคิดเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ (0-0.99)



รูปที่ 5.20 หน้าจอสำหรับประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค

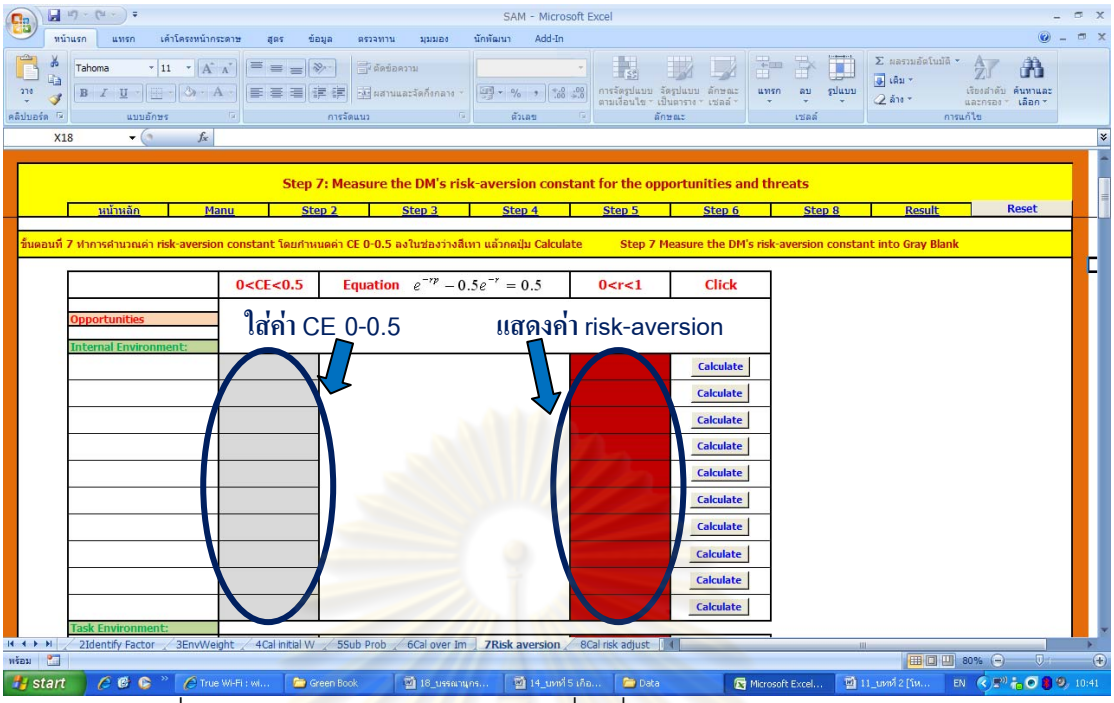
6. Calculate the overall importance weight for the opportunities and threats เป็นการคำนวณน้ำหนักความสำคัญรวมของปัจจัยรองทั้งหมด โดยใช้หลักการ entropy concept ในการคำนวณ (บทที่ 2) ซึ่งเป็นการนำ subjective probabilities และน้ำหนักความสำคัญในขั้นตอนที่ 4 มาประกอบการคำนวณน้ำหนักความสำคัญ ซึ่งในหน้าจอนี้จะไม่มีการกรอกข้อมูลใดๆ เป็นเพียงการแสดงรูปแบบการคำนวณ



รูปที่ 5.21 หน้าจอสำหรับคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองทั้งหมด

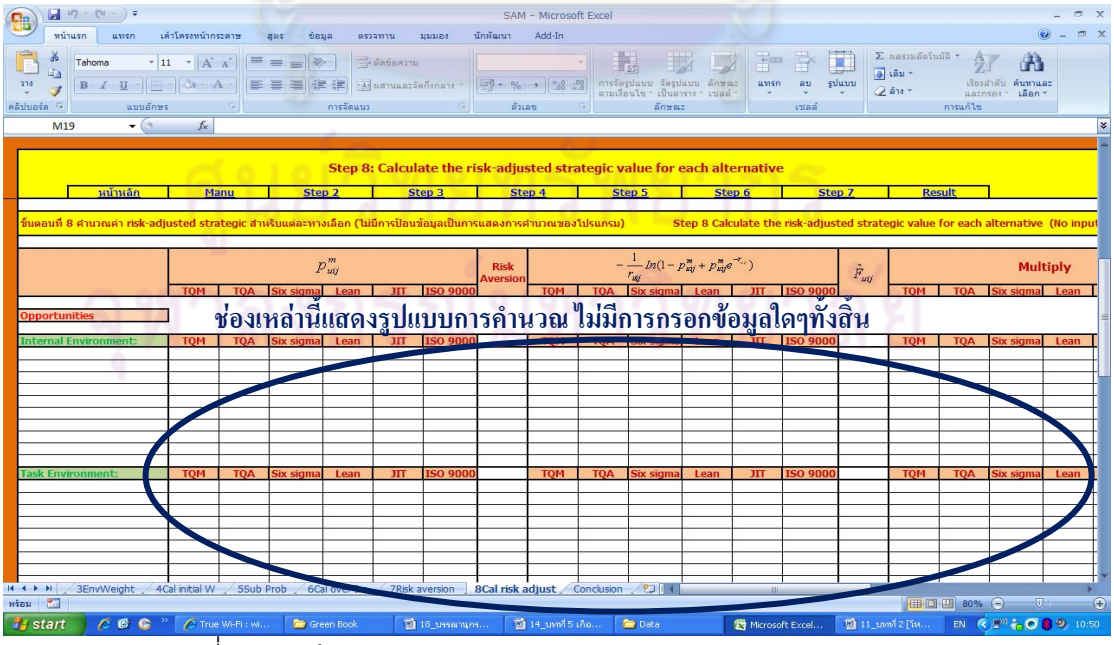
7. Measure the DM's risk-aversion constant for the opportunities and threats เป็นการคำนวณหาค่า risk-aversion constant ของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค โดยใช้ exponential utility function ซึ่งได้กำหนดให้ผู้ทำการตัดสินใจมีการตัดสินใจแบบกลัวความเสี่ยง (risk-averse) จะยอมรับความเสี่ยงได้น้อยที่สุด ค่า risk-aversion constant จะเป็นตัวแทนความรู้สึกของผู้ทำการตัดสินใจ โดยกำหนดค่า Certainty Equivalence (CE) มีค่า 0<CE< 0.5 และค่า risk-aversion constant (r) มีค่า 0<r<1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



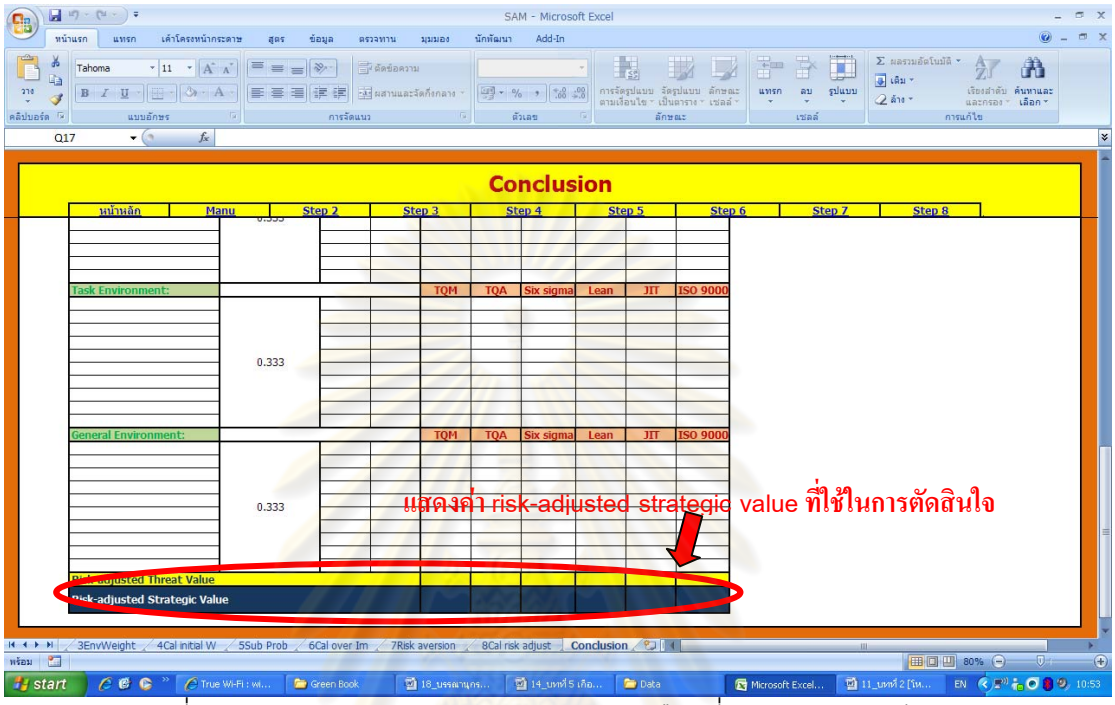
รูปที่ 5.22 หน้าจอสำหรับวัดค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของผู้ทำการตัดสินใจ

8. Calculate the risk-adjusted strategic value for each alternative เป็นการคำนวณค่า risk-adjusted strategic value สำหรับแต่ละทางเลือก เพื่อใช้ในการพิจารณาแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมให้กับผู้ทำการตัดสินใจ ซึ่งในหน้าจอนี้จะไม่มีการกรอกข้อมูลใดๆ เป็นเพียงการแสดงรูปแบบการคำนวณ



รูปที่ 5.23 หน้าจอสำหรับคำนวณค่า risk-adjusted strategic value

9. Get the result เป็นหน้าจอสำหรับสรุปผลการคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสมโดยวิธี SAM ซึ่งโปรแกรมจะแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมให้กับผู้ทำการตัดสินใจ โดยค่า risk-adjusted strategic value ของแนวทางใดมีค่าสูงที่สุด จะเป็นแนวทางเลือกที่โปรแกรมแนะนำ

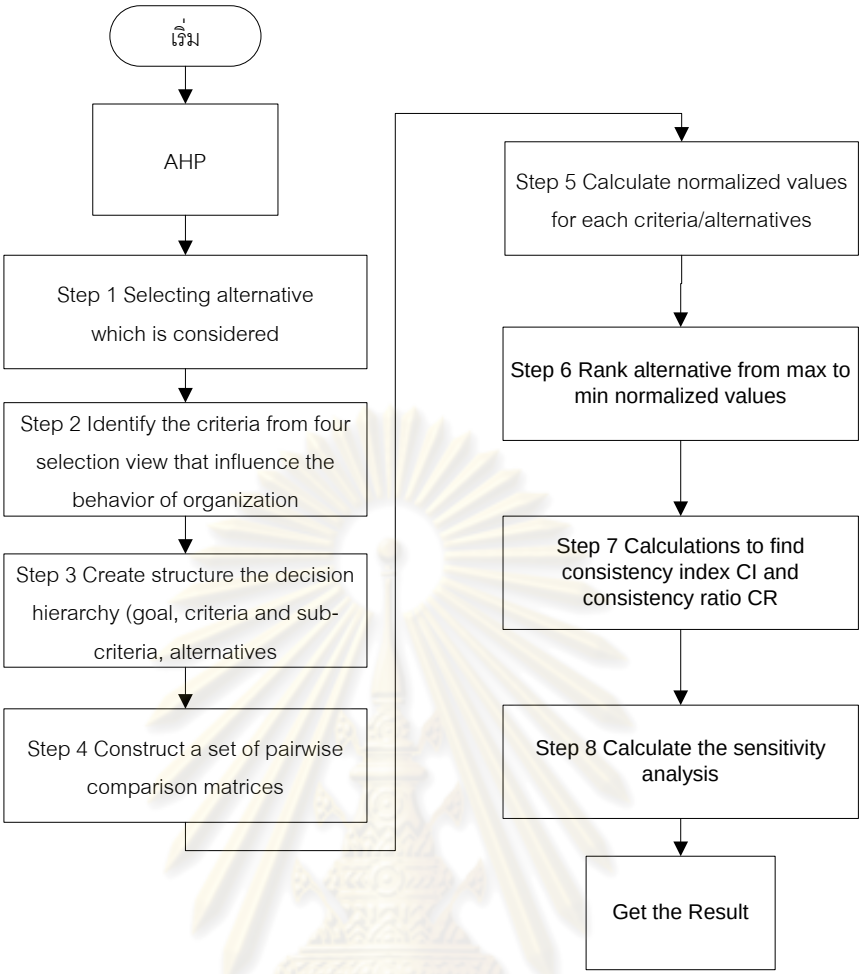


รูปที่ 5.24 หน้าจอสรุปผลการคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสมโดยวิธี SAM

5.2.5 Expert Choice

ในส่วนนี้จะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice ที่ใช้ในการคำนวณวิธี AHP (Analytic Hierarchy Process) โดยวิธีการ AHP เป็นกระบวนการที่ช่วยการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้น โดยเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งภายในโปรแกรมสำเร็จรูปจะบรรจุเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการเลือก 4 เกณฑ์หลัก 16 เกณฑ์ย่อย และทางเลือก 6 ทางเลือก พร้อมคำอธิบายความหมาย, คอนเซ็ปต์การใช้งาน และเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละทางเลือกไว้

ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ โดยใช้วิธีการ AHP มีการคำนวณ 9 ขั้นตอน ดังนี้

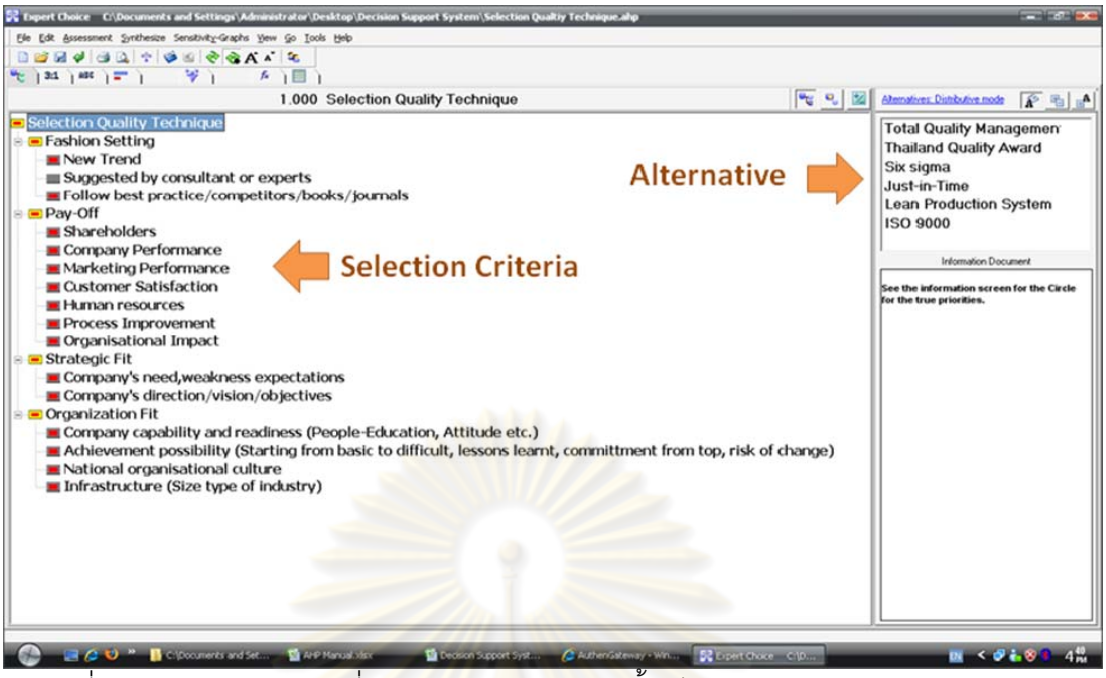


รูปที่ 5.25 Flowchart วิธีการคำนวณ AHP

1. Selecting alternative which is considered เป็นการกำหนดทางเลือกที่ต้องการพิจารณา ซึ่งในที่นี้ประกอบด้วย TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000

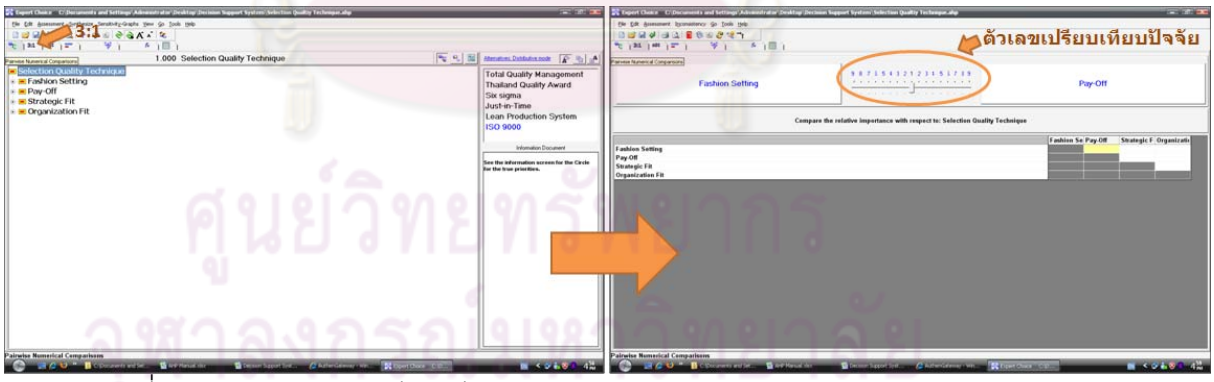
2. Identify the criteria from four selection view that influence the behavior of organization เป็นการระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกจาก 4 เกณฑ์หลัก และ 16 เกณฑ์ย่อย ที่มีอิทธิพลสำคัญต่อองค์กร (ไม่จำเป็นต้องใช้เกณฑ์ครบทุกตัว) ซึ่งสามารถเลือกได้ใน AHP Manual หรือเลือกภายใน Expert Choice ได้เลย

3. Create structure the decision hierarchy (goal, criteria and sub-criteria, alternatives เป็นการกำหนดโครงสร้างลำดับชั้นลงในโปรแกรม Expert Choice เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับทำการคำนวณวิธีการ AHP

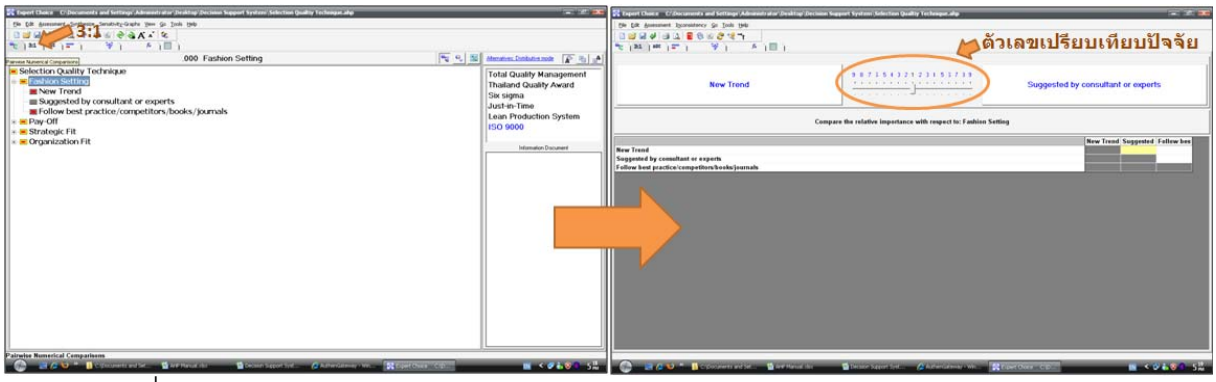


รูปที่ 5.26 ตัวอย่างหน้าจอที่กำหนดโครงสร้างลำดับชั้นเรียบร้อยแล้วพร้อมสำหรับคำนวณ

4. Construct a set of pairwise comparison matrices เป็นการวินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ โดยใช้สเกล 1-9 เป็นตัววัดระดับความแตกต่างระหว่าง 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบต่อวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ ซึ่งคำอธิบายแต่ละสเกลอยู่ในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.27 ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยหลักเป็นคู่ในโปรแกรม Expert Choice



รูปที่ 5.28 ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยรองเป็นคู่ในโปรแกรม Expert Choice

5. Calculate normalized values for each criteria/alternatives เป็นการเปรียบเทียบปัจจัยกับทางเลือกเพื่อหาลำดับความสำคัญของทางเลือก ซึ่งจะใช้สเกล 1-9 เหมือนในขั้นตอนที่ 4

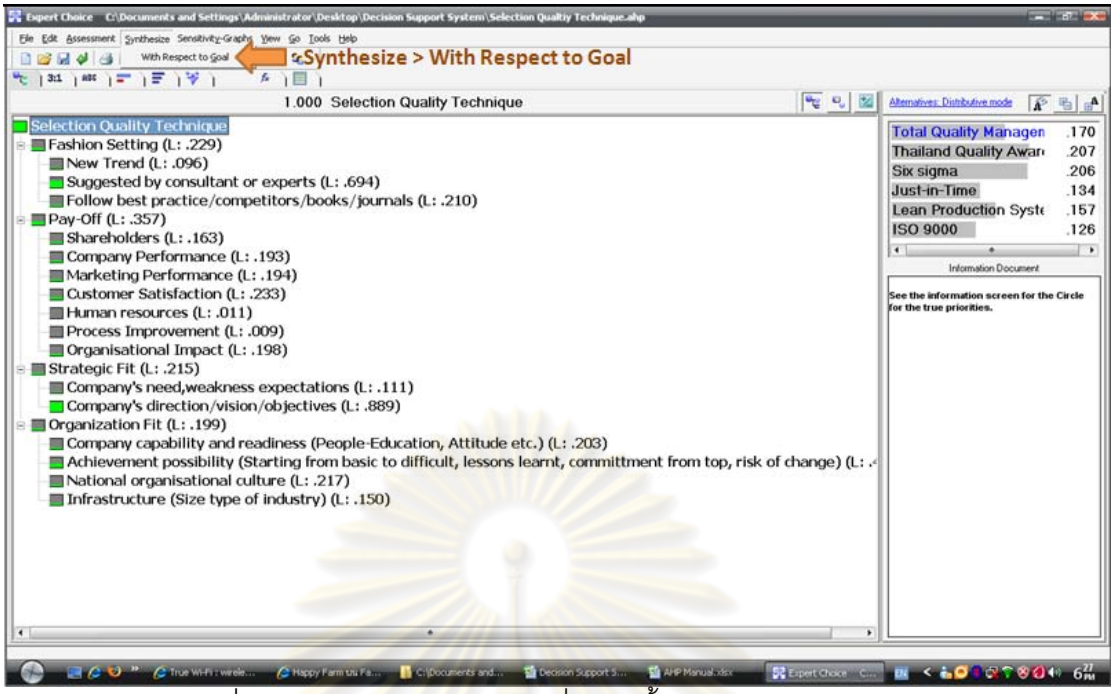
6. Rank alternative from max to min normalized values เป็นการจัดลำดับทางเลือกตามลำดับความสำคัญ เพื่อพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดกับปัจจัยที่เราสร้างขึ้น

7. Calculations to find consistency index CI and consistency ratio CR เป็นการทดสอบความสอดคล้องของการวินิจฉัยว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งมีเกณฑ์ในการทดสอบ ดังตารางที่ 5.1

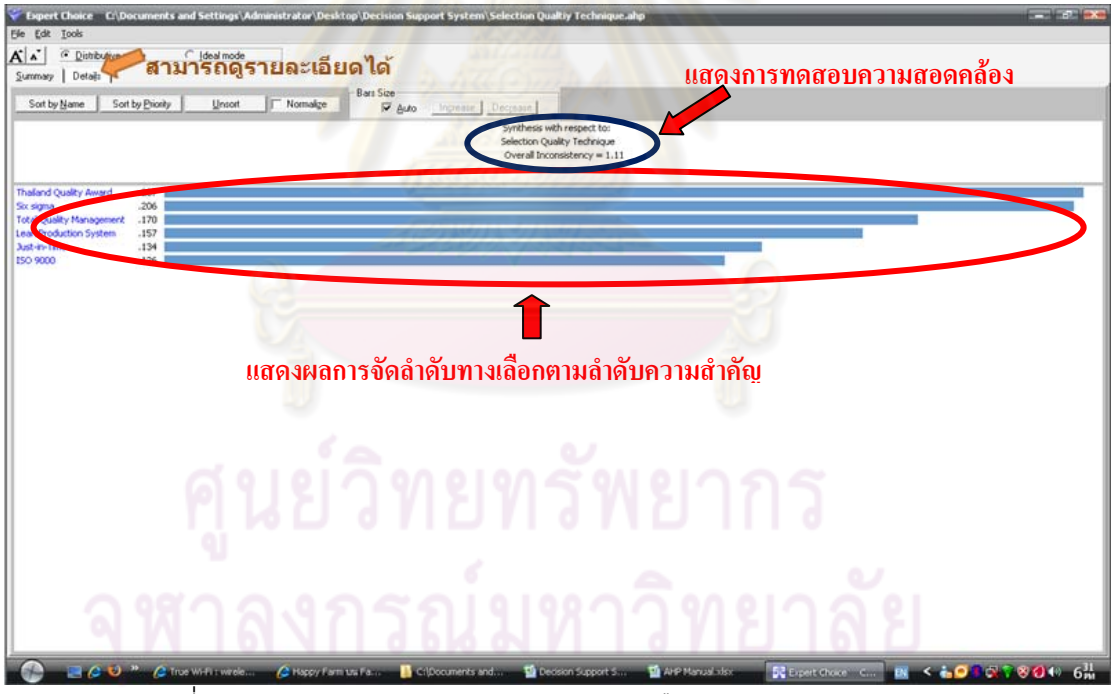
ตารางที่ 5.1 เกณฑ์ในการทดสอบความสอดคล้อง (CR)

เกณฑ์ในการทดสอบความสอดคล้อง	
การวินิจฉัยของปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย	ค่า CR < 0.1
การวินิจฉัยที่มี 4 ปัจจัย	ค่า CR < 0.09
การวินิจฉัยที่มี 3 ปัจจัย	ค่า CR < 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



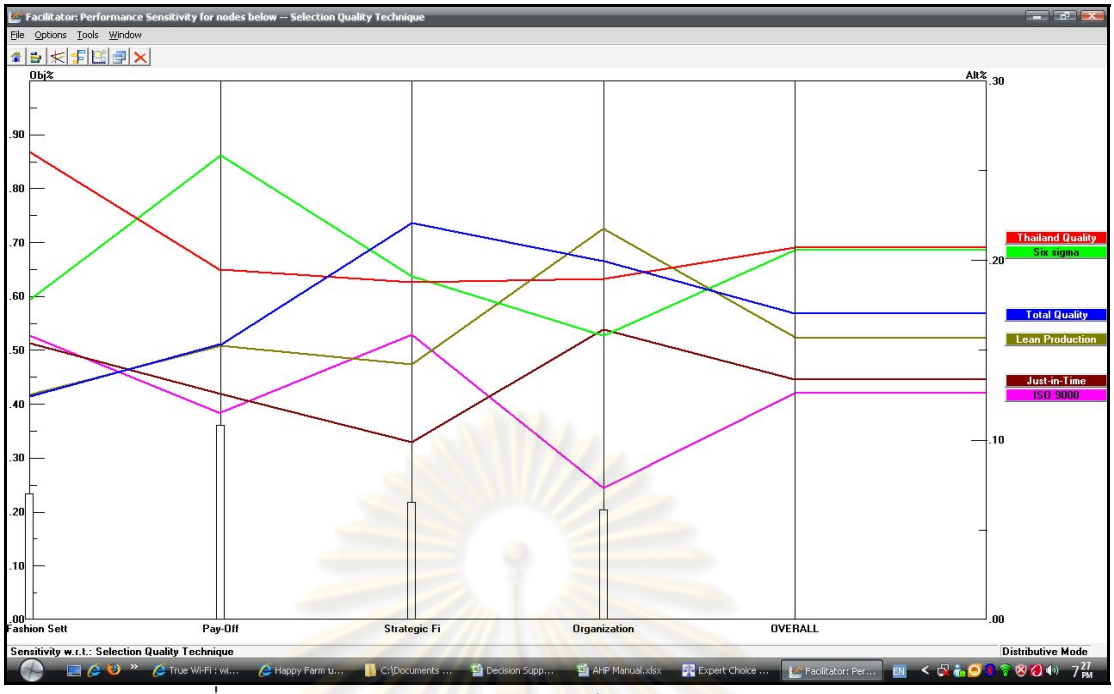
รูปที่ 5.29 หน้าจอแสดงผลสรุปเมื่อเสร็จสิ้นการเปรียบเทียบเป็นคู่



รูปที่ 5.30 หน้าจอแสดงผลการจัดลำดับทางเลือกตามลำดับความสำคัญ

8. Calculate the sensitivity analysis เป็นการวิเคราะห์ความไว พิจารณาว่าเมื่อค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลอย่างไรต่ออันดับของทางเลือกบ้าง เป็นตัวช่วยอย่างหนึ่งในการเลือกทางเลือกของผู้ทำการตัดสินใจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.31 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความไวในโปรแกรม Expert Choice

9. Get the result เมื่อเราทำการพิจารณาทางเลือกตามลำดับความสำคัญกับการวิเคราะห์ความไวแล้ว ทางเลือกที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดและเมื่อเปลี่ยนแปลงปัจจัยแต่ละอันภายใต้ ±10% แล้วยังคงมีลำดับความสำคัญที่ดีที่สุด ถือว่าทางเลือกนั้นเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

5.3 สรุปขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

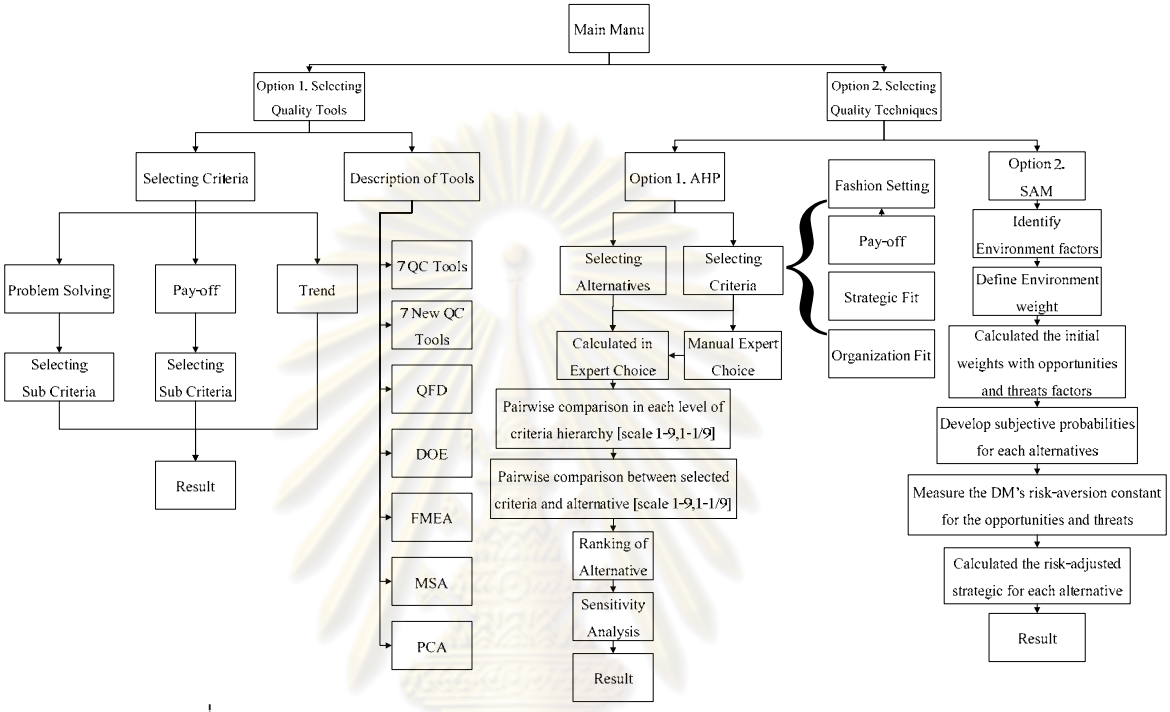
การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1 เลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ได้แก่ 7 QC Tools, 7 New QC Tools, QFD, DOE, FMEA, PCA และ MSA โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet ในการออกแบบ ซึ่งพิจารณาเกณฑ์ในการเลือก 3 เกณฑ์หลัก และเกณฑ์รองในแต่ละเกณฑ์หลัก จะได้แนวทางคำตอบที่ต้องการ นอกจากนั้นยังมีคำอธิบายความหมาย, วิธีการใช้งาน และตัวอย่างของเครื่องมือแต่ละชนิด

2. เลือกเทคนิคทางคุณภาพ ได้แก่ TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet และ VBA ขั้นสูง และ Expert Choice ในการออกแบบ ซึ่งได้แบ่งการเลือกเป็น 2 วิธี คือ

- เลือกโดยพิจารณาความเหมาะสมกับองค์กร ใช้วิธีการ AHP โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice ในการคำนวณ และ AHP Manual เป็นคู่มือในการอธิบายการใช้งาน รวมถึงอธิบายเกณฑ์ในการเลือก ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกแบ่งออกเป็น 4 เกณฑ์หลัก และ 16 เกณฑ์ย่อย

- เลือกโดยพิจารณาถึงปัจจัยความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องและความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของผู้ทำการตัดสินใจ ใช้วิธีการ SAM โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet และ VBA ขั้นสูงในการออกแบบ ซึ่งภายในโปรแกรมจะประกอบไปด้วย ความหมายและคอนเซ็ปต์การใช้งานของ SAM, วิธีการคำนวณ SAM และโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ SAM



รูปที่ 5.32 Flowchart สรุปการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อตรวจสอบว่าระบบสนับสนุนนั้นจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการตรวจสอบจะประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

6.1 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Verification)

6.1.1 ตรวจสอบโครงสร้างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

6.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

6.2 ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุน (Validation)

6.1 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Verification)

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งสามารถแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

6.1.1 ตรวจสอบโครงสร้างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Structural Analysis)

การตรวจสอบเป็นการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจตรงตามกระบวนการทำงานที่กำหนดไว้หรือไม่

ในการตรวจสอบจะพิจารณาถึงความถูกต้องของลำดับการทำงานระบบสนับสนุนตัดสินใจ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ

- การตรวจสอบขั้นตอนการทำงานส่วนแผนผังการใช้ระบบสนับสนุน
- การตรวจสอบขั้นตอนการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ
- การตรวจสอบขั้นตอนการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ
- การตรวจสอบคู่มือการใช้งานและตัวอย่างการใช้งานระบบสนับสนุน

สามารถแสดงรายละเอียดของสิ่งที่ต้องตรวจสอบและผลการตรวจสอบของแต่ละขั้นตอนได้ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 สรุปผลการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
1. แผนผังการใช้งาน DSS	1.1 หน้าจอหลัก DSS แสดงรายละเอียดของแผนผังการใช้งานทั้งระบบไว้ครบถ้วน	√		
2. การเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ	2.1 หน้าจอ DSS แสดงรายละเอียดขั้นตอนการใช้งานและเนื้อหาคำอธิบายครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน	√		ส่วนที่ 1 เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ส่วนที่ 2 คำอธิบายความหมาย วิธีการใช้งานและตัวอย่างของเครื่องมือแต่ละชนิด
3. การเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP	3.1 หน้าจอ DSS แสดงรายละเอียดการใช้งาน วิธีการคำนวณแบบ AHP มี 9 ขั้นตอน	√		ขั้นตอนที่ 1 วางกรอบปัญหาให้ชัดเจน ขั้นตอนที่ 2 กำหนดทางเลือก ขั้นตอนที่ 3 กำหนดเกณฑ์ที่มีอิทธิพลสำคัญต่อองค์กร ขั้นตอนที่ 4 วินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ๆ ขั้นตอนที่ 5 คัดเลือกปัจจัยที่มีน้ำหนักค เปรียบเทียบกับทางเลือก ขั้นตอนที่ 6 พิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ขั้นตอนที่ 7 ทดสอบความสอดคล้องการวินิจฉัย ขั้นตอนที่ 8 วิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ขั้นตอนที่ 9 ได้แนวทางเลือกเทคนิคที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 สรุปผลการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3. การเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP (ต่อ)	3.2 หน้าจอเกณฑ์ในการเลือกมีคำอธิบายความหมาย	√		
	3.3 หน้าจอคู่มือ Expert Choice อธิบายขั้นตอนการใช้งานครบทุกขั้นตอน	√		
	3.4 หน้าจอ Expert Choice แสดงรายละเอียดคำอธิบายของเกณฑ์ในการเลือกและคำอธิบายของเทคนิคแต่ละชนิด	√		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 สรุปผลการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
4. การเลือกเทคนิคทางคุณภาพ วิธีการ SAM	4.1 หน้าจอ DSS แสดงรายละเอียดการใช้งาน วิธีการคำนวณ 9 ขั้นตอน และโปรแกรมการคำนวณ	✓		ขั้นตอนที่ 1 กำหนดทางเลือก ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค ขั้นตอนที่ 3 ให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลัก ขั้นตอนที่ 4 ให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค ขั้นตอนที่ 5 สร้าง subjective probabilities ของแต่ละแนวทาง ขั้นตอนที่ 6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญรวมสำหรับโอกาสและอุปสรรค ขั้นตอนที่ 7 คำนวณค่า risk-aversion constant ขั้นตอนที่ 8 คำนวณค่า risk-adjusted strategic สำหรับแต่ละทางเลือก ขั้นตอนที่ 9 ได้แนวทางเลือกเทคนิคที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 สรุปผลการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
4. การเลือกเทคนิคทางคุณภาพ วิธีการ SAM (ต่อ)	4.2 หน้าจอกรอกปัจจัยสามารถระบุปัจจัย เพิ่มปัจจัย และแก้ไขได้	√		ปัจจัยหลักแต่ละประเภทสามารถระบุปัจจัยย่อยได้ 10 ปัจจัย
	4.3 หน้าจอให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักทางสิ่งแวดล้อมสามารถระบุน้ำหนักและแก้ไขได้ คำนวณถูกต้องและมีการตรวจสอบความสอดคล้อง	√		ใช้สเกล 1-9 เป็นตัวให้คะแนนน้ำหนักปัจจัย
	4.4 หน้าจอให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรคสามารถระบุน้ำหนักและแก้ไขได้ คำนวณถูกต้องและมีการตรวจสอบความสอดคล้อง	√		ใช้สเกล 1-9 เป็นตัวให้คะแนนน้ำหนักปัจจัย
	4.5 หน้าจอประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยสามารถประเมินโอกาสในการเกิดและแก้ไขได้	√		ใช้สเกล 0-0.99 ในการประเมินโอกาสในการเกิดขึ้นของแต่ละปัจจัย
	4.6 หน้าจอประเมินความเสี่ยงที่ผู้ตัดสินใจยอมรับได้สามารถคำนวณตัวเลขประเมินได้ถูกต้องตามสมการ	√		สุ่มทดสอบตัวเลขเปรียบเทียบกับการแก้สมการโดยการคำนวณเครื่องคิดเลข
	4.7 หน้าจอสรุปผลการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ	√		
5. คู่มือการใช้งานและตัวอย่าง	5.1 หน้าจอคู่มือการใช้งานอธิบายทุกขั้นตอนครบถ้วน	√		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ตรวจสอบโดยใช้แบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งเราได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพจำนวน 2 คน เป็นผู้ทำแบบสอบถามการประเมิน (ภาคผนวก จ) จากการประเมินพบว่า เกณฑ์ในการเลือกสามารถช่วยในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพได้ และได้คำมีแนะนำหรือข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการเลือกใช้ด้วย

2. ตรวจสอบโดยเก็บข้อมูลการใช้งานของเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพของวิทยานิพนธ์ในภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการเลือกใช้งาน (ภาคผนวก ค) จากการเปรียบเทียบพบว่า ลักษณะการนำเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้งานตรงกับเกณฑ์ในการเลือกที่ได้ทำการวิจัยมา

6.2 **ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุน** (Validation)

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุนของระบบสนับสนุนเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ โดยจะทำการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Validation of Model Assumptions) โดยมีรายละเอียดและผลการตรวจสอบแต่ละส่วนสามารถแสดงดังตารางที่ 6.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ขั้นตอน	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมุติฐานของโปรแกรม		เนื่องจาก
	สมเหตุสมผล	ไม่สมเหตุสมผล	
การระบุเกณฑ์ในการเลือกของวิธีการ AHP - สามารถระบุเกณฑ์ในการเลือกได้สูงสุด 4 เกณฑ์หลักและ 16 เกณฑ์ย่อยหรือน้อยกว่านั้นได้	✓		จะพิจารณาเกณฑ์ในการเลือกเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เพื่อนำไปพิจารณาหาทางเลือกที่เหมาะสม ซึ่งสามารถพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ที่สำคัญต่อปัญหาได้
การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของวิธีการ AHP - สามารถระบุคะแนนเป็นตัวเลขระหว่าง 1-9	✓		เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญจึงกำหนดเป็นตัวเลข 1-9 โดย 9 = สำคัญกว่าสูงสุด และ 1 = สำคัญเท่ากัน
การแสดงผลลัพธ์ของแนวทางเลือกวิธีการ AHP - กำหนดให้แสดงผลลัพธ์เรียงตามลำดับความสำคัญสูงสุดถึงน้อยสุด	✓		ผลลัพธ์ได้จากการคำนวณจากตัวเลขเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญ
การระบุปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของวิธีการ SAM - แบ่งปัจจัยเป็นด้านโอกาสและอุปสรรค โดยในแต่ละด้านจะแบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ ปัจจัยภายใน, ปัจจัยในการทำงาน และปัจจัยภายนอก ซึ่งในแต่ละด้านย่อยสามารถระบุได้ไม่เกิน 10 ปัจจัย	✓		จะพิจารณาเฉพาะปัจจัยที่สำคัญและมีผลกระทบต่อปัญหาเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยทั้งหมด
การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยหลักและปัจจัยรอง - สามารถระบุคะแนนเป็นตัวเลขระหว่าง 1-9	✓		เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญจึงกำหนดเป็นตัวเลข 1-9 โดย 9 = สำคัญกว่าสูงสุด และ 1 = สำคัญเท่ากัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

ขั้นตอน	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมุติฐานของโปรแกรม		เนื่องจาก
	สมเหตุสมผล	ไม่สมเหตุสมผล	
การประเมินโอกาสในการเกิดของแต่ละปัจจัยถ้าใช้แนวทางเลือกนั้นแก้ปัญหา - สามารถระบุคะแนนเป็นตัวเลข 0-0.99	√		ในการประเมินจะโอกาสในการเกิดจะใช้ Probabilities ในการพิจารณา
การประเมินค่าความเสี่ยงของผู้ทำการสินใจยอมรับได้ - ซึ่งได้กำหนดให้ใช้สมการในรูปแบบ risk-aversion (ยอมรับความเสี่ยงได้น้อยที่สุด) ในการประเมินจะใช้ค่า Certainty Equivalence (CE) มีค่า 0<CE<0.5	√		เราตั้งสมมุติฐานว่าผู้ทำการตัดสินใจยอมรับความเสี่ยงได้น้อยที่สุดเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้มากที่สุด
การแสดงผลลัพธ์ของแนวทางเลือกวิธีการ SAM - กำหนดให้ทางเลือกที่มีลำดับคะแนนสูงสุดเป็นทางเลือกที่เหมาะสม	√		ผลลัพธ์ที่ได้ ได้จากการคำนวณคะแนนรวมปัจจัยทางโอกาสลบกับคะแนนรวมปัจจัยทางอุปสรรค ซึ่งคะแนนที่ได้จะมีโอกาสประสบความสำเร็จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

การทดสอบการใช้งานและการปรับปรุงของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในบทนี้จะทำการทดสอบการใช้งานและปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงหรือไม่ ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อได้ดังนี้

7.1 การทดสอบการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

7.2 การปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

7.1 การทดสอบการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในการทดสอบการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เราจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ทดสอบการใช้งานกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ ภาควิชาอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้ทดสอบแต่ละคนเป็นพนักงานที่เกี่ยวข้องในงานคุณภาพของบริษัทพลังงานอื่นๆ มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน เพื่อทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจกับบริษัทพลังงานอื่นๆ ลักษณะการทดสอบเริ่มจากทำแบบสอบถามก่อนการใช้งาน อธิบายการใช้งานและทดลองใช้งาน หลังจากนั้นทำแบบสอบถามหลังการใช้งาน

2. ทดสอบการใช้งานกับบุคคลในฝ่ายคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของบริษัทพลังงาน ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 คน เพื่อทดสอบการใช้งานกับบริษัทพลังงาน ลักษณะการทดสอบเป็นแบบ Workshop ในห้องประชุม โดยเริ่มจากทำแบบสอบถามก่อนการใช้งาน ทำการนำเสนอเพาเวอร์พอยอธิบายที่มา หลักการ ขั้นตอนการใช้งานพร้อมแสดงตัวอย่าง หลังจากนั้นจะทดลองการใช้งาน โดยเริ่มตั้งปัญหาที่เคยพบในโรงงานกรณีศึกษามาทดสอบ หลังจากทำ Workshop เสร็จ จะทำแบบสอบถามหลังการใช้งาน

โดยการทดสอบจะใช้แบบสอบถามชุดเดียวกัน ซึ่งจะแบ่งคำถามในแบบสอบถามออกเป็นส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนข้อมูลของผู้ทำแบบสอบถามเป็นการสอบถามข้อมูลทั่วไป มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลของผู้ทำแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 สอบถามลักษณะการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินลักษณะการเลือกในสภาพปัจจุบัน

ส่วนที่ 3 สอบถามลักษณะการเลือกเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูเกณฑ์ในการเลือกของโรงงานกรณีศึกษาที่สำคัญ

ส่วนที่ 4 ประเมินผลคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อคุณภาพระบบสนับสนุน

ส่วนที่ 5 ประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้กับการนำไปใช้งานจริง

ส่วนที่ 6 สอบถามการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติม

โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุน มีคุณสมบัติ (ณัฏฐ์นิรินธน์ พันธุมจินดา, 2551) ดังนี้

1. ความถูกต้องของระบบ (Correctness) การที่ระบบสนับสนุนสั่งงานได้ตรงตามข้อกำหนดตามลักษณะที่ระบุไว้

2. ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) การที่ผลลัทธ์ของระบบสนับสนุนที่คำนวณได้มีความถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้เครื่องคำนวณ

3. การสั่งงานได้ตรงตามต้องการ (Validity) การที่ระบบสนับสนุนสั่งงานได้ตามต้องการในทุกส่วนของส่วนการประมวลผล

4. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ระบบสนับสนุนทำหน้าที่ได้เหมือนกันทุกครั้ง

5. ประสิทธิภาพ (Efficiency) ระบบสนับสนุนมีการจัดการแต่ละขั้นตอนได้อย่างรวดเร็ว

6. ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Portability) ความสะดวกในด้านการเคลื่อนย้ายไปยังสภาพแวดล้อมใหม่

7. ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability) ระบบสนับสนุนสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้และมีความยืดหยุ่นที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไข

8. ความสามารถเข้ากันได้ (Compatibility) ความสามารถในการทำงานของระบบสนับสนุนที่สามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับอยู่แล้ว

9. สามารถใช้งานได้ง่าย (Usability) คุณภาพด้านการใช้งานที่ดีคือต้องทำให้ระบบสนับสนุนที่สร้างขึ้นมานั้นง่ายที่จะเรียนรู้เพื่อใช้งาน

10. ความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน (Completion) ระบบสนับสนุนมีการทำงานครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้ ทั้งด้านการรับข้อมูล, การเพิ่มลบแก้ไขข้อมูล, การพิมพ์และส่วนของการป้องกันความผิดพลาดจากผู้ใช้ระบบสนับสนุน

11. ความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัทธ์ของระบบสนับสนุน (Rapidity)

12. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

ส่วนเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้กับการนำไปใช้งานจริง จะสามารถวัดผล (Yee, 2004, Thawesaengskulthai, 2007) ดังนี้

1. ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility)
   - ด้านข้อมูลที่จะสามารถหาได้ (Availability of information)
   - เวลาที่เหมาะสม (Timing)
   - ความมีส่วนรวมในการใช้งาน (Participant)
2. ความง่ายและเหมาะสมในการใช้งาน (Usability)
   - ด้านความชัดเจนของกระบวนการ, หลักการ และคำอธิบายการใช้งาน (Clarity)
   - กระบวนการ/ขั้นตอน ง่ายต่อการใช้งาน (Easy of use)
   - มีกระบวนการและขั้นตอนที่เหมาะสม (Appropriateness)
3. ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility)
   - ด้านความตรงประเด็น DSS ช่วยให้แนวทางที่เหมาะสม (Relevance)
   - ด้านประโยชน์การใช้งาน (Usefulness)
   - การอำนวยความสะดวก ช่วยแนะนำวิธีการใช้ในแต่ละขั้นตอน (Facilitation)
   - ความมั่นใจในผลลัทธ์ที่ได้ (Confidence)

โดยการตอบแบบสอบถามของการทดสอบระบบสนับสนุนในส่วนที่ 2, 4 และส่วนที่ 5 คำถามแต่ละข้อจะแบ่งระดับการแสดงความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	=	5
เห็นด้วยมาก	=	4
เห็นด้วยปานกลาง	=	3
เห็นด้วยน้อย	=	2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	=	1

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุน สามารถสรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ ดังตารางที่ 7.1, 7.2 และ 7.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.1 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนในบริษัทพลังงาน

คุณภาพของระบบสนับสนุน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
1.ความถูกต้องของระบบสนับสนุน (Correctness)	15	10.86	72.38
2.ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	10	7.57	75.71
3.การสั่งงานได้ตรงตามต้องการ (Validity)	10	7.86	78.57
4.ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	10	7.43	74.29
5.ประสิทธิภาพ (Efficiency)	10	7.43	74.29
6.ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Portability)	10	8.29	82.86
7.ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability)	10	8.00	80.00
8.ความสามารถเข้ากันได้ (Compatibility)	5	4.14	82.86
9.สามารถใช้งานได้ง่าย (Usability)	20	14.71	73.57
10.ความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน (Completion)	25	19.43	77.71
11.ความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัพธ์ (Rapidity)	10	8.00	80.00
12.ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	15	10.86	72.38
คะแนนรวม	150	114.57	77.05

* หมายเหตุ คะแนนเต็มของการทดสอบคุณภาพของแต่ละด้านไม่เท่ากันเนื่องจากรายละเอียดย่อยของการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนในแต่ละด้านไม่เท่ากัน (ภาคผนวก ข)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.2 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ

คุณภาพของระบบสนับสนุน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
1.ความถูกต้องของระบบสนับสนุน (Correctness)	15	12.55	83.67
2.ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	10	8.50	85.00
3.การสั่งงานได้ตรงตามต้องการ (Validity)	10	8.45	84.50
4.ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	10	8.80	88.00
5.ประสิทธิภาพ (Efficiency)	10	8.35	83.50
6.ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Portability)	10	8.45	84.50
7.ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability)	10	8.35	83.50
8.ความสามารถเข้ากันได้ (Compatibility)	5	4.10	82.00
9.สามารถใช้งานได้ง่าย (Usability)	20	16.40	82.00
10.ความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน (Completion)	25	21.55	86.20
11.ความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัพธ์ (Rapidity)	10	8.25	82.50
12.ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	15	12.95	86.33
คะแนนรวม	150	126.70	84.31

* หมายเหตุ คะแนนเต็มของการทดสอบคุณภาพของแต่ละด้านไม่เท่ากันเนื่องจากรายละเอียดย่อยของการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนในแต่ละด้านไม่เท่ากัน (ภาคผนวก ข)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

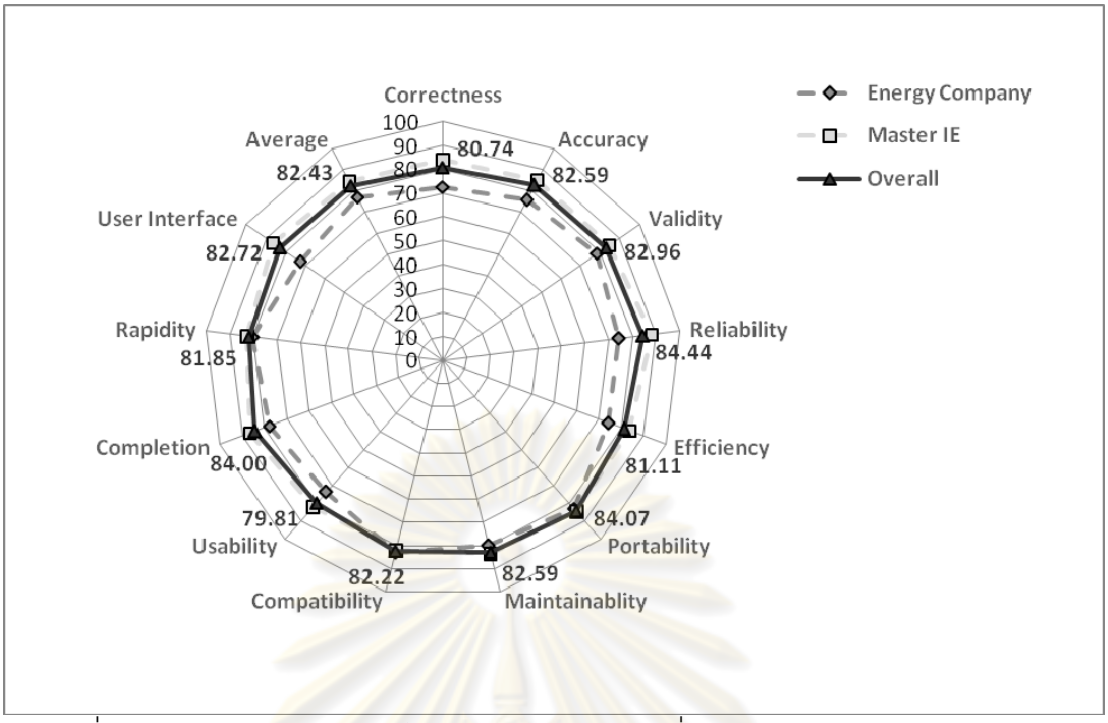
ตารางที่ 7.3 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนภาพรวม

คุณภาพของระบบสนับสนุน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
1.ความถูกต้องของระบบสนับสนุน (Correctness)	15	12.11	80.74
2.ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)	10	8.26	82.59
3.การสั่งงานได้ตรงตามต้องการ (Validity)	10	8.30	82.96
4.ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	10	8.44	84.44
5.ประสิทธิภาพ (Efficiency)	10	8.11	81.11
6.ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Portability)	10	8.41	84.07
7.ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability)	10	8.26	82.59
8.ความสามารถเข้ากันได้ (Compatibility)	5	4.11	82.22
9.สามารถใช้งานได้ง่าย (Usability)	20	15.96	79.81
10.ความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน (Completion)	25	21.00	84.00
11.ความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัพธ์ (Rapidity)	10	8.19	81.85
12.ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	15	12.41	82.72
คะแนนรวม	150	123.56	82.43

* หมายเหตุ คะแนนเต็มของการทดสอบคุณภาพของแต่ละด้านไม่เท่ากันเนื่องจากรายละเอียดย่อยของการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนในแต่ละด้านไม่เท่ากัน (ภาคผนวก ข)

จากตารางสรุปผลการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เราจึงนำผลไปพล๊อตกราฟเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบสนับสนุนที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุนในแต่ละด้าน แสดงดังรูปที่ 7.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อคุณภาพของระบบสนับสนุน

จากการทดลองใช้กับผู้ทำงานในโรงงานกรณีศึกษาพบว่า มีความพึงพอใจคุณภาพทางด้านความสามารถในการเคลื่อนย้ายและความสามารถเข้ากันได้สูงสุด 82.36%, รองลงมาคือความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัพธ์และความสามารถในการดูแลรักษา 80.00% และการสั่งงานได้ตรงตามต้องการ 78.57% ส่วนทดลองใช้กับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการพบว่า มีความพึงพอใจคุณภาพทางด้านความน่าเชื่อถือสูงสุด 88.00% รองลงมาคือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 86.33% และความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน 86.20% จะเห็นได้ว่าผลการประเมินคุณภาพของระบบสนับสนุนทั้ง 12 ด้านอยู่ในช่วงระหว่าง 70-90% และคิดเป็นคุณภาพโดยรวมของระบบสนับสนุน 82.43 % จากผลการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนนับว่าอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ

ผลการประเมินทดสอบเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ทดสอบก่อนการใช้งานและหลังการใช้งาน สามารถสรุปผลเฉลี่ยได้ดังตารางที่ 7.4, 7.5 และ 7.6

ตารางที่ 7.4 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนในบริษัทพลังงาน

เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
ก่อนการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	2.86	57.14
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	2.57	51.43
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	2.43	48.57
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	2.14	42.86
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดี่ยวและกลุ่ม	5	2.86	57.14
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	2.29	45.71
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	2.29	45.71
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	2.00	40.00
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	2.86	57.14
หลังการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	3.86	77.14
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	3.86	77.14
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	3.57	71.43
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	3.86	77.14
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดียวและกลุ่ม	5	4.14	82.86
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	3.71	74.29
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	3.71	74.29
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	3.57	71.43
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	3.57	71.43

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.5 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนกับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการ

เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
ก่อนการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	1.85	37.00
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	2.15	43.00
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	2.05	41.00
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	2.05	41.00
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดี่ยวและกลุ่ม	5	2.05	41.00
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	2.20	44.00
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	2.00	40.00
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	2.00	40.00
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	1.75	35.00
หลังการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	3.70	74.00
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	4.10	82.00
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	3.65	73.00
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	3.95	79.00
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดียวและกลุ่ม	5	4.15	83.00
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	4.05	81.00
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	4.10	82.00
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	3.85	77.00
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	4.15	83.00

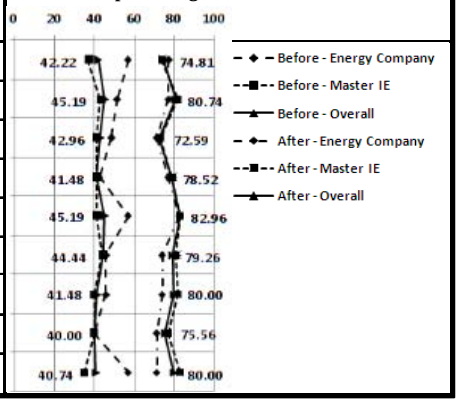
ตารางที่ 7.6 สรุปผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบเปรียบเทียบของระบบสนับสนุนภาพรวม

เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ (เฉลี่ย)	เปอร์เซ็นต์
ก่อนการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	2.11	42.22
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	2.26	45.19
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	2.15	42.96
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	2.07	41.48
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดี่ยวและกลุ่ม	5	2.26	45.19
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	2.22	44.44
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	2.07	41.48
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	2.00	40.00
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	2.04	40.74
หลังการใช้งาน			
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	5	3.74	74.81
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	5	4.04	80.74
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	5	3.63	72.59
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	5	3.93	78.52
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดียวและกลุ่ม	5	4.15	82.96
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	3.96	79.26
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	5	4.00	80.00
ผลลัทธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	5	3.78	75.56
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	5	4.00	80.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางสรุปผลการเปรียบเทียบก่อนการใช้งานและหลังการใช้งานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เราจึงนำผลไปพล๊อตกราฟเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบสนับสนุนก่อนและหลังการใช้งานในแต่ละด้าน แสดงดังรูปที่ 7.2

เกณฑ์การประเมิน	Versus as percentage
ความสามารถในการค้นหาข้อมูล	42.22 / 74.81
ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจ	45.19 / 80.74
สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้	42.96 / 72.59
มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผล	41.48 / 78.52
ระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดียวและกลุ่ม	45.19 / 82.96
ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	44.44 / 79.26
มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ มีเหตุผล	41.48 / 80.00
ผลลัพธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป	40.00 / 75.56
ความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	40.74 / 80.00



รูปที่ 7.2 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานของผู้ทดลองใช้

จากการทดลองใช้กับผู้ทำงานในโรงงานกรณีศึกษาพบว่า มีความพึงพอใจในด้านมีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผลเพิ่มขึ้นสูงถึง 34.29% รองลงมาคือ ด้านผลลัพธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไปเพิ่มขึ้น 31.43% และด้านความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องทางคุณภาพกับมีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพมีเหตุผลเพิ่มขึ้นเท่ากัน 28.57% ส่วนทดลองใช้กับนักศึกษาภาคนอกเวลาราชการพบว่ามีความพึงพอใจในด้านความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพเพิ่มขึ้นสูงถึง 48% รองลงมาคือ มีกระบวนการคิด การตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพมีเหตุผลและระบบสนับสนุนสามารถช่วยการตัดสินใจได้ทั้งบุคคลเดี่ยวและกลุ่มเพิ่มขึ้น 42% และช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น 39% จากผลการทดลองดังกล่าว สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบความพึงพอจะเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 30-40% และคิดความพึงพอใจโดยรวมของระบบสนับสนุนเพิ่มขึ้นถึง 35.64%

7.2 การปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

หลังจากทำการทดสอบประเมินผลแล้ว เราได้ทำการสัมภาษณ์สอบถามผู้ทดสอบและรวบรวมข้อมูลในแบบสอบถามเพื่อเก็บผลมาปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยสรุปได้ดังตารางที่ 7.7

ตารางที่ 7.7 สรุปปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบสนับสนุนที่มีต่อการใช้งานระบบสนับสนุนเพื่อนำไปปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1. ขนาดตัวเล็กอักษรใน DSS มีขนาดเล็กเกินไป	การออกแบบพื้นที่สัดส่วนการใช้งานหน้าจอไม่เหมาะสม การตัดคำแบ่งเว้นวรรคไม่เหมาะสม	ออกแบบหน้าจอการใช้งานใหม่ ให้มีขนาดตัวอักษรใหญ่ขึ้นและข้อมูลการอธิบายยังคงชัดเจนเข้าใจง่ายเหมือนเดิม
2. การเชื่อมโยงข้อมูลยังไม่ชัดเจน	คำอธิบายไม่ชัดเจน ไม่รู้ว่าจะต้องทำขั้นตอนไหนต่อไป	แสดงข้อความอธิบายว่าจะเชื่อมโยงไปที่ไหนต่อ มีคำอธิบายการใช้งานในตอนเริ่มและแต่ละหน้าจอ
3. ไม่เข้าใจแต่ละวิธีการของเทคนิคทางคุณภาพ	ไม่มีคำอธิบาย หลักการ และแยกแยะความแตกต่าง	เพิ่มเนื้อหาคำอธิบาย หลักการ และแยกแยะความแตกต่างลงในโปรแกรม Expert Choice เพื่อสะดวกในการใช้
4. คำอธิบายสเกลในการให้น้ำหนักความสำคัญไม่ชัดเจน และใช้งานยาก	ใช้คำอธิบายกำกวม และมีคำอธิบายเฉพาะหน้าจอเริ่มต้น ไม่ได้แสดงคำอธิบายสเกลไว้ในหน้าจอการคำนวณ	เพิ่มคำอธิบายสเกลไว้ในหน้าจอการคำนวณ และเปลี่ยนรูปแบบคำอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
5. หน้าจอการใช้งานสร้างความสับสนแก่ผู้ใช้	ต้องเลื่อนทั้ง Scrollbar ทั้งด้านข้างและด้านล่าง จึงจะเห็นหน้าจอได้ครบ	ปรับแต่งหน้าจอของระบบสนับสนุนใหม่หมดให้เลื่อน Scrollbar เฉพาะด้านข้าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ (Decision Support System for Selecting Quality Techniques and Tools in Energy Company) สามารถสรุปผลงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

8.1 การจัดทำคู่มือ

8.2 สรุปผลงานวิจัย

8.3 ข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของระบบสนับสนุน

8.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงระบบสนับสนุนต่อไป

8.1 การจัดทำคู่มือ

จัดทำคู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานและใช้งานได้ง่ายขึ้น ซึ่งแสดงไว้ภาคผนวก ฉ

8.2 สรุปผลงานวิจัย

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องทางคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้ 1. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องทางคุณภาพ 2. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของโปรแกรมและทดลองใช้งานกับกรณีศึกษา 3. พัฒนาคู่มือการใช้งาน ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และแนวคิดพื้นฐานของเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ รวมถึงทฤษฎี multi-criteria decision making ผลที่ได้คือ เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพที่จะนำมาวิจัย แนวทางการดำเนินงานวิจัย และเครื่องมือที่จะนำมาออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2. การศึกษาหา criteria ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพจากหนังสือ บทความวิชาการ วารสาร และวิธีการปฏิบัติที่ดีในบริษัทพลังงาน ผลที่ได้คือ เกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพมี 3 เกณฑ์หลัก และ 37 เกณฑ์รอง ส่วนเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เกณฑ์สำหรับวิธีการ AHP มี 4 เกณฑ์หลัก และ 16 เกณฑ์รอง ส่วนเกณฑ์สำหรับวิธีการ SAM ประกอบด้วยปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค ในแต่ละด้านแบ่ง

ปัจจัยออกเป็น 3 ชนิด คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายใน ปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก

3. ออกแบบขั้นตอนและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ผลที่ได้คือ ระบบสนับสนุนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ โดยใช้เครื่องมือ Matrix Diagram ในการเลือก พัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet ส่วนการเลือกเทคนิคทางคุณภาพ ได้แบ่งการเลือกออกเป็น 2 วิธี คือ (1) วิธีการ AHP เป็นวิธีการคำนวณแบบพิจารณาความเหมาะสมกับองค์กร พัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet และ Expert Choice (2) วิธีการ SAM เป็นวิธีการคำนวณแบบพิจารณาความเสี่ยง พัฒนาบน Microsoft Excel Spreadsheet และ VBA ขั้นสูง

4. ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยเริ่มจากการตรวจสอบโครงสร้างของการออกแบบระบบสนับสนุน, ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพทำแบบประเมินตรวจสอบเกณฑ์ในการเลือก และเก็บข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาอุตสาหการ เปรียบเทียบการนำเทคนิคและเครื่องมือไปใช้กับเกณฑ์ในการเลือก ผลที่ได้คือ การตรวจสอบโครงสร้าง ข้อมูลเนื้อหา เกณฑ์ในการเลือก มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

5. ทดสอบการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจในบริษัทพลังงาน โดยจัดทำ Workshop ทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ ซึ่งมีแบบสอบถามเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งาน และหลังการทดลองใช้งาน ผลที่ได้คือ มีความพึงพอใจการใช้งานโดยรวมมากกว่า 80%

6. ปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ นำข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถามมาปรับปรุงระบบสนับสนุน ผลที่ได้คือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ผ่านการทดสอบการใช้งานแล้ว

7. จัดทำคู่มือการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ผลที่ได้คือ คู่มือการใช้งานซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ

8. สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ผลลัพธ์ของงานวิจัยคือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถแนะนำแนวทางเลือกเทคนิคและเครื่องทางคุณภาพได้เหมาะสม

โดยการดำเนินงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ดังตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 ผลการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

วัตถุประสงค์	เนื้อหาบทที่	การดำเนินงาน	ผลลัทธ์ที่ได้
1. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องทางคุณภาพ	2 และ 4 5	- ศึกษาและรวบรวมเกณฑ์ในการเลือกจากหนังสือ บทความวิชาการ วารสาร และวิธีการปฏิบัติที่ดีในบริษัทพลังงาน - ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจบน Microsoft Excel Spreadsheet + VBA และ Expert Choice	- เกณฑ์ในการเลือก - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ
2. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุนและทดลองใช้งานกับกรณีศึกษา	6 6 7 7	- ตรวจสอบโครงสร้าง, ตรวจสอบเกณฑ์ในการเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญทางคุณภาพ, เก็บข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาอุตสาหการ เปรียบเทียบการนำเทคนิคและเครื่องมือไปใช้กับเกณฑ์ในการเลือก - ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของระบบสนับสนุน - ทดลองใช้งานกับกรณีศึกษาโดยจัดทำ Workshop มีการอธิบายมีแบบสอบถามเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งาน และหลังการทดลองใช้งาน - นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	- การตรวจสอบโครงสร้าง ข้อมูลเนื้อหา เกณฑ์ในการเลือก มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ - ความพึงพอใจการใช้งานโดยรวมมากกว่า 80% - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพที่ผ่านการทดลองใช้งานแล้ว
3. พัฒนาคู่มือการใช้งาน	ภาคผนวก ฉ	- จัดทำเอกสารคู่มือการใช้งาน	- คู่มือการใช้งาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8.3 ข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของระบบสนับสนุน

ข้อดีของระบบสนับสนุนประกอบด้วย

1. มีหลักเกณฑ์ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพที่ชัดเจน

2. ใช้งานง่าย และรวมเร็วในการหาแนวทางที่เหมาะสม

3. มีคำอธิบายการใช้งานประกอบทุกขั้นตอน

4. มีการวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก รวมถึงความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ของผู้ทำการตัดสินใจ

ข้อเสียของระบบสนับสนุนประกอบด้วย

1. ต้องใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจเยอะ ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนอาจให้น้ำหนักความสำคัญไม่อยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งแนวทางแก้ไขคือ จะต้องใช้หลักการ Brainstorming ในการให้น้ำหนักความสำคัญ

2. ผู้ใช้งานจะต้องพอมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ เพื่อจะสามารถวิเคราะห์เกณฑ์ในการเลือกได้อย่างเหมาะสมกับปัญหา ซึ่งแนวทางแก้ไขคือ ก่อนการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกหาแนวทางที่เหมาะสม สามารถศึกษาคำอธิบายเนื้อหาและวิธีการใช้ของเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในตัวระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้

ข้อจำกัดของระบบสนับสนุน

1. ในตัวระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบ SAM จะสามารถระบุปัจจัยในแต่ละประเภทได้สูงสุด 10 ปัจจัย

2. ในการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบ SAM จะต้องเปิดระบบ macro ในโปรแกรม Microsoft Excel ก่อนการใช้งาน

3. ในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องใช้โปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet เวอร์ชั่น 2007 และ Expert Choice เวอร์ชั่น 11.5

4. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้ออกแบบขนาดหน้าจอสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์หน้าจอ 14 นิ้ว แบบธรรมดา

8.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงระบบสนับสนุนต่อไป

1. ในการเลือกใช้ทฤษฎีการเลือกใช้อาจจะพัฒนาไปใช้ Fuzzy Logic หรือ ANP (Analytic Network Process) ซึ่งจะเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

2. สามารถพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจลงบนโปรแกรม Microsoft Visual Basic เพื่อรวบรวมไฟล์โปรแกรมให้อยู่รวมอยู่ในตัวเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. จากการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจก่อนและหลังการใช้งานจะพบว่าเปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจในแต่ละเกณฑ์เพิ่มขึ้น แต่ก็ยังมีค่าความพึงพอใจไม่ถึง 80% ซึ่งควรจะมีการพัฒนาปรับปรุงต่อไป ได้แก่

- ความสามารถในการค้นหาข้อมูลมีค่า 74.81% ควรจะมีการปรับปรุงโดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลที่จัดแบ่งเรียกใช้งานตามหัวข้อที่เราต้องการ เพื่อเพิ่มความง่ายในการใช้งาน

- สามารถนำเนื้อหา คำอธิบาย หลักการ การคำนวณ ไปใช้งานได้มีค่า 72.59% ควรจะมีการปรับปรุงโดยเพิ่มนิยามการใช้งานในแต่ละเกณฑ์ มีตัวอย่างการนำเกณฑ์ไปใช้งาน

- มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน มีเหตุมีผลมีค่า 78.52% ควรจะมีการปรับปรุงโดยสร้างลักษณะเกณฑ์ในการเลือกให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแต่ละชนิด ซึ่งจะเป็นการศึกษาลักษณะเฉพาะตัวของอุตสาหกรรม จะทำให้เกณฑ์ในการเลือกชัดเจนและเหมาะสมกับอุตสาหกรรมนั้นมากยิ่งขึ้น

- ความสามารถในการแยกแยะวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพมีค่า 79.26% ซึ่งในการปรับปรุงผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องมีทักษะการวิเคราะห์ด้วย ดังนั้น จึงมีแนวทางการปรับปรุงโดยเพิ่มแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ หรือ ทำการศึกษาลักษณะเฉพาะของการใช้งานแต่ละเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อสร้างความแตกต่างในการนำไปใช้งานได้

- ผลลัพธ์ที่ได้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไปมีค่า 75.56% ซึ่งจากข้อแนะนำการปรับปรุงทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ และมั่นใจมากยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2546.

กิติพงษ์ โพธิ์ธรานนท์. ปัจจัยในการเลือกผลิตภัณฑ์สำหรับการพัฒนา: กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2549.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) (ประมวลผลด้วย Minitab). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2547.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ FMEA. กรุงเทพฯ: ส.เอเซียเพรส, 2547.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน: คิวซีเซอร์เคิล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ส.เอเซียเพรส, 2547.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. หลักการการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2550.

ชัชวาล ตันตระกูล. ระบบตัดสินใจเลือกผู้ป้อนชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ณัฏฐ์นิรินธน์ พันธุมจินดา. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์และคณะ. TQM กลยุทธ์การสร้างองค์กรคุณภาพ. กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท, 2545.

นิพนธ์ บัวแก้ว. รู้จัก...ระบบการผลิตแบบลีน. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2547.

บรรจง จันทมาศ. ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000: 2000. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2546.

ปารเมศ ชุติมา. การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2545.

โปรดักทิวีตี้ เดลวาล๊อฟเม้นท์ ทีม. การผลิตแบบทันเวลาพอดี = Just-in-time for operators. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง และคนอื่นๆ. กรุงเทพฯ: อี. ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.

มณฑลี ศาสนนันทน์. การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2546.

โยชิโนบุ นายาทานิ. 7 เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่. แปลโดย วิฑูรย์ สิมะโชคดี. กรุงเทพฯ: TPA, 2541.

วรภัทร์ ภู่เจริญ, กาญจนา สร้อยระย้า และธนกฤต จรัสรุ่งชวลิต. ชำแหละ Six sigma. กรุงเทพฯ: อริยชน, 2546.

วันรัตน์ จันทกิจ. 17 Problem Solving Devices. กรุงเทพฯ: ซีโน ดีไซน์, 2546.

วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง, 2542.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี. TQM คู่มือพัฒนาองค์กรสู่ความเป็นเลิศ (ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์, 2550.

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. TQM LIVING HANDBOOK: An Executive Summary. กรุงเทพฯ: บีทีอาร์แอนด์ทีคิวเอ็มคอนซัลแทนท์, 2540.

ศุภชัย นะทะพันธ์. การควบคุมคุณภาพ Quality Control. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2551.

สำนักเลขานุการคณะกรรมการรางวัลคุณภาพแห่งชาติ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ เพื่อองค์กรที่เป็นเลิศ 2547. กรุงเทพฯ: อินโนกราฟฟิกส์, 2547.

ฮิราโน่ ฮิโรยูคิ. ระบบการผลิต JIT จากหลักการสู่ภาคปฏิบัติจริง. แปลโดย สุชัย ธรรมทวีธิกุล และคนอื่นๆ. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.กรุ๊ป, 2537.

ภาษาอังกฤษ

Achanga, P., Shehab, E., Roy, Rajkumar., and Nelder, G. Critical success factors for lean implementation within SMEs. Journal of Manufacturing Technology Management, 17 (2006): 460-471.

Benders, J., Nifholt, J., and Heusinkveld, S. Using Print Media Indicators in Management Fashion Research. Quality & Quantity (2006).

Bertels, T. Six Sigma leadership handbook. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2003.

Bossert, J.L. Quality Function Deployment. Wisconsin: ASQC Press, 1991.

Brassard, M., and Ritter, D. The memory jogger II: a pocket guide of tools for continuous improvement and effective planning. GOAL/ QPC, MA. 1994.

Chang, C.W., Wu, C.R., Lin, C.T., and Chen, H.C. An application of AHP and sensitivity analysis for selecting the best slicing machine. Computers & Industrial Engineering, 52 (2007): 296–307.

Cheng, T.C.E., and Podolsky, S. Just-in-Time Manufacturing and introduction. CHAPMAN & HALL, 1993.

Chin, K.S., and Choi, T.W. Construction in Hong Kong: Success Factors for ISO 9000 Implementation. Journal of Construction Engineering and Management, (2003): 599-609.

Chin, K.S., Pun, K.F., Xu, Y., and Chan, J.S.F. An AHP based study of critical factors for TQM implementation in Shanghai manufacturing industries. Technovation, 22 (2002): 707–715.

Deslandres, V., and Pierreval, H. Knowledge acquisition issues in the design of decision support systems in quality control. European Journal of Operational Research 103 (1997): 296-311.

Doumpos, M., and Zopounidis, C. Multicriteria decision aid classification method. London: Kluwer Academic, 2002.

Eckes, G. Six Sigma execution: how the world's greatest companies live and breathe six sigma. New York: McGraw-Hill, 2005.

Eckes, G. Six Sigma for Everyone. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

El-Haik, B., and Roy, D.M. Service design for six sigma: a road map for excellence. New Jersey: John Wiley, 2005.

Evans, J.R. Total quality: management, organization, and strategy. Mason, Ohio: Thomson/South-Western, 2005.

Evans, J.R., and Lindsay, W.M. An Introduction to Six Sigma & Process Improvement. South-Western: Thomson , 2005.

Feld, W. M. Lean Manufacturing: tools, techniques, and how to use them. Florida: St. Lucie Press, 2001.

Ghodsypour, S.H., and O'Brien, C. A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. International journal of Production Economics, 56-57 (1998): 199-212.

Goel, P.S., Gupta, P., Jain, R., and Tyagi, R.K. Six Sigma for Transactions and Service. New York: McGraw-Hill, 2005.

Goetsch, D.L., and Davis, S.B. Quality Management: Introduction to Total Quality Management for Production Processing and Services. 3rd ed. New Jersey: Pearson Education, 2000.

Gryna, F.M., Chua, R.C.H., and DeFeo, J.A. Juran's Quality Planning and Analysis For Enterprise Quality. 5th ed. NewYork: McGraw-Hill, 2007.

Gygi, C., Decarlo, N., and Williams, B. Six sigma for DUMMIES. Indiana: Wiley Publishing, 2005.

Hayler, R., and Nichols, M. "What is Six Sigma Process Management?", USA: McGraw Hill Professional, 2005.

Institute for Manufacturing. Modelling and Decision Support Tools [online]. Department of Engineering, University of Cambridge, Available from: www.ifm.eng.cam.ac.uk [2009, June 6]

Juran, J.M., and Godfrey, A.B. Juran's quality handbook. 5th ed. USA: Mc Graw Hill, 1999.

Kendrick, J.D., and Saaty, D. Use Analytic Hierarchy Process For Project Selection. ASQ Six Sigma Forum Magazine, (2007): 22-29.

Martinsons, M.G., and Davison, R.M. Strategic decision making and support systems: Comparting Americal, Japanese and Chinese management. Decision Support Systems, 43 (2007): 284-300.

Mears, P. Quality Improvement Tools & Techniques. USA: McGraw-Hill, 1995.

Mo, J.P.T., and Chan, A.M.S. Strategy for the successful implementation of ISO 9000 in small and medium manufacturers. The TQM Magazine, 9 (1997): 135-145.

Mizuno, S., Akao, Y., and Ishihara, K. QFD The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Deployment. Hong Kong: Asian Productivity Organization, 1994.

Montgomery, D.C. Introduction to statistical quality control. New York: John Wiley & Sons, 1996.

Parzinger, M.J., and Nath, R. A study of the relationships between total quality management implementation factors and software quality. Total Quality Management, 11 (2000): 353-371.

Pfeifer, T., Reissiger, W., and Canales, C. Integrating six sigma with quality management systems. The TQM Magazine, 16 (2004): 241-249.

Ramarapu, N.K., Mehra, S., and Frolick, M.N. A comparative analysis and review of JIT "implementation" research. International Journal of Operations & Production Management, 15 (1995): 38-49.

Rigby, D., and Bilodeau, B. Management Tools and Trends 2009 [Online]. 2009. Available from: www.bain.com [2009, September 9]

Rowe, A.J., and Boulgarides, J.D. Decision Styles – A Perspective. The Leadership and Organization Development Journal. 4 (1983): 3-9.

Saaty, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences. 1 (2008): 83-98.

Samson, D., and Terziovski, M. The relationship between total quality management practices and operational performance. Journal of Operations Management, 17 (1999): 393-409.

Slack, N. and Lewis, M. Operations Strategy. Financial Times Prentice Hall: Harlow, 2002.

Srisoepardani, K.P. The Possibility Theorem for Group Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. Doctoral dissertation, Katz Graduate School of Business University of Pittsburgh, 1996.

Stapenhurst, T. Mastering statistical process control: a handbook for performance improvement using cases. Oxford: Elsevier Butterworth-Heineman, 2005.

Straker, D. A Toolbook for Quality Improvement and Problem Solving. UK: Prentice Hall International Limited, 1995.

Sun, H. Total quality management, ISO 9000 certification and performance improvement. International Journal of Quality & Reliability Management, 17 (2000): 168-179.

Tam, M.C.Y., and Tummala, V.M.R. An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. International Journal of Management Science, 29 (2001): 171-182.

Tavana, M., and Banerjee, S. Strategic Assessment Model (SAM): A Multiple Criteria Decision Support System for Evaluation of Strategic Alternatives. Decision Sciences, 26 (1995): 119-143.

Thawesaengkulthai, N. Trends in Quality Management and Industrial Engineering Techniques. Industrial Engineering Network, 2007.

Thawesaengkulthai, N., and Tannock, J. Fashion Setting in Quality Management and Continuous Improvement. International Studies of Management & Organisation. 38 (2008): 5-21.

Thawesaengskulthai, N. Selecting Quality Management and Improvement Initiatives: Case studies of industries in Thailand. Doctoral dissertation, Industrial engineering and Operations Management, University of Nottingham, 2007.

Vaidya, O.S., and Kumar, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of Operational Research, 169 (2006): 1-29.

Wei, C.C., Chien, C.F., and Wang, M.J.J. An AHP-based approach to ERP system selection. International Journal of Production Economics, 96 (2005): 47–62.

Wiecek, M.M. Multiple criteria decision making for engineering. The International Journal of Management Science, 36 (2008): 337-339.

Yasin, M.M., Small, M., and Wafa, M. An Empirical Investigation of JIT Effectiveness: an Organizational Perspective. Omega International Journal Management Science, 25 (1997): 461-471.

Yee, C.L. Developing a framework and tool for understanding downstream supply network strategy, Doctoral dissertation, University of Cambridge. 2004.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก (Appendix A)

แบบประเมินการทดสอบผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องทางด้านวิชาการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

* แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ทำแบบประเมิน

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐

1. อายุ.....ปี

2. ระดับการศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท
☐ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. อาชีพการงาน/ตำแหน่งงาน.....

4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลความถูกต้องของเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในเครื่องหมาย ● ที่คิดว่าเกณฑ์ในการเลือกทางด้านซ้ายสามารถใช้เครื่องมือทางคุณภาพทางด้านบนแก้ไขปัญหาได้

Problem-Solving Criteria

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 QC Tools						
					Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●					
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร								
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ	●		●	●			
				ข้อมูลวัด		●	●		●		
			ประเมินระบบการวัด								
			ประเมินความสามารถกระบวนการ			●					
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ			●					
			วิเคราะห์หาสาเหตุ						●	●	●
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ								
			ดำเนินการปรับปรุง								
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน		●			●			
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม			●					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 New QC Tools						
					Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●					
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร								
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ							
				ข้อมูลวัด							
			ประเมินระบบการวัด								
			ประเมินความสามารถกระบวนการ								
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ								
			วิเคราะห์หาสาเหตุ								
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ		●		●		●		
			ดำเนินการปรับปรุง					●			●
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน								
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม								

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา						
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร		●				
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ					
				ข้อมูลวัด					
			ประเมินระบบการวัด						●
			ประเมินความสามารถกระบวนการ					●	
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ				●	●	
			วิเคราะห์หาสาเหตุ			●	●		
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ			●	●		
			ดำเนินการปรับปรุง						
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน						
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม					●	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข	●	●	●	●	●	●	●
	- ข้อมูลวัด		●			●		●
	- ข้อมูลนับ	●	●	●				●
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด							
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก							
	- ใช้ตรรกะ							
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		●			●		●	
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ							●	
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา							●	
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล		●			●			
เปรียบเทียบข้อมูล					●			
จำแนกแยกแยะข้อมูล				●				
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล				●				
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท	●						
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท		●					
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ			●	●	●		
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์		●					
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน						●	
	- พิสูจน์สาเหตุและผล				●	●		●

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ								
วิเคราะห์ระบบการวัด								
ออกแบบความต้องการของลูกค้า								
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ								
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย						●		
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ			●		●			●
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			●			●		●
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา						●	●
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร							●
	- ความคิดหรือกิจกรรม							
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ							
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ							
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน							
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน							
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ			●					
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง		●	●	●				
ทำให้เป็นมาตรฐาน			●					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข							
	- ข้อมูลวัด							
	- ข้อมูลนับ							
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด	●	●	●	●	●	●	●
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก	●						
	- ใช้ตรรกะ		●					
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		●	●					
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ			●					
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา		●	●	●				
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล						●	●	
เปรียบเทียบข้อมูล								
จำแนกแยกแยะข้อมูล		●						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล								
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท							
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท							
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ							
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์							
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน							
	- พิสูจน์สาเหตุและผล							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ								
วิเคราะห์ระบบการวัด								
ออกแบบความต้องการของลูกค้า								
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ								
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย								
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ								
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย								
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา		●	●			●	
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร							
	- ความคิดหรือกิจกรรม					●		
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ					●		
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ			●				
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน				●			
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน							●
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ								
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง								
ทำให้เป็นมาตรฐาน								

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข					
	- ข้อมูลวัด					
	- ข้อมูลนับ					
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด					
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก					
	- ใช้ตรรกะ					
คัดเลือกหัวข้อปัญหา						
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ						
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา						
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล						
เปรียบเทียบข้อมูล						
จำแนกแยกแยะข้อมูล						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล						
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท					
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท					
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ					
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์					
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน					
	- พิสูจน์สาเหตุและผล					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ			●			
วิเคราะห์ระบบการวัด						●
ออกแบบความต้องการของลูกค้า		●				
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ					●	
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย						
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ				●		
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			●			
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา					
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร		●			
	- ความคิดหรือกิจกรรม					
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ					
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ			●		
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน					
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน					
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ					●	
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง						
ทำให้เป็นมาตรฐาน						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข (Appendix B)

แบบสอบถามการประเมินผลการทดสอบทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามการประเมินผลการทดสอบทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในการนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับองค์กรบริษัทพลังงานและอุตสาหกรรมทั่วไป

คำชี้แจง

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพนี้นำมาทดสอบการใช้งานเพื่อประเมิน 2 ส่วน คือ 1.ประเมินคุณภาพของระบบสนับสนุน 2.ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยเปรียบก่อนและหลังการใช้งาน โดยแบ่งเป็นส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1. ส่วนข้อมูลของผู้ทำแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2. สอบถามลักษณะการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในปัจจุบัน

ส่วนที่ 3. สอบถามลักษณะการเลือกเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ส่วนที่ 4. ประเมินผลคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ส่วนที่ 5. ประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ส่วนที่ 6. สอบถามการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติม

ให้ผู้ทดสอบระบบสนับสนุนทำแบบสอบถามในส่วนที่ 1-3 ก่อนการทดสอบระบบสนับสนุน แล้วทำแบบสอบถามในส่วนที่ 4-6 หลังจากทดสอบระบบสนับสนุนเรียบร้อยแล้ว

โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลแต่ละเรื่องที่ได้จากการประเมินผลจากแบบสอบถามนี้มาปรับปรุงและพัฒนาระบบสนับสนุนเพิ่มเติมตามความเหมาะสมสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่

* แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในบริษัทพลังงาน สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้กรอกแบบสอบถาม

วัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐

1. ประเภทอุตสาหกรรม ☐ บริษัทพลังงาน ☐ อุตสาหกรรม.....

2. อายุ ☐ น้อยกว่า 20 ปี ☐ 20-29 ปี
☐ 30-39 ปี ☐ 40 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา ☐ อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ☐ ปริญญาตรี
☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
☐ อื่นๆ ระบุ .....

4. ตำแหน่งในโรงงาน ☐ พนักงาน ..... ☐ วิศวกร .....
☐ หัวหน้าฝ่าย ..... ☐ อื่นๆ ระบุ .....

5. ความรู้พื้นฐานของผู้ทำแบบสอบถาม

	ไม่รู้จัก	รู้จักแต่ไม่เคยใช้	รู้จักและเคยใช้ (อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี)	รู้จักและใช้อยู่เป็นประจำ (อย่างน้อย 1 ครั้งต่อเดือน)
7 QC Tools				
7 New QC Tools				
Quality Function Deployment				
Design of Experiment				
Failure Mode and Effect Analysis				
Measurement System Analysis				
Process Capability Analysis				
Total Quality Management				
Thailand Quality Award				
Six sigma				
Lean production system				
Just-in-Time				
ISO 9000				

6. คุณเคยใช้โปรแกรมหรือระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้แก้ปัญหาหรือไม่

☐ ไม่เคยใช้ ☐ ใช้โปรแกรม.....

ส่วนที่ 2 สอบถามลักษณะการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการประเมินสภาพปัจจุบันของผู้ทดสอบในการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพในด้านต่างๆ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในความคิดของท่านมากที่สุด

ข้อ	ลักษณะการใช้งานปัจจุบัน	ระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง				
		มากที่สุด (1)	มาก (2)	ปานกลาง (3)	น้อย (4)	น้อยที่สุด (5)
1.	การค้นหาข้อมูลจากหนังสือใช้เวลานานหรือพบเจอข้อมูลไม่ครบ					
2.	ใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจเลือกนาน					
3.	ในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพไม่ได้นำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้					
4.	ไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการตัดสินใจ					
5.	ในการเลือกการตัดสินใจไม่มีเครื่องมือมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ					
14.	แยกแยะแต่ละวิธีการใช้เทคนิคและเครื่องมือต่างๆมาแก้ปัญหาไม่ค่อยได้					
15.	กระบวนการคิดหรือการตัดสินใจไม่ชัดเจน สับสนในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือต่างๆ					
16.	เทคนิคและเครื่องมือต่างๆเมื่อเลือกนำมาใช้งานจะแสดงผลไม่ตรงตามที่ต้องการ (เลือกมาใช้ไม่ตรงกับปัญหา)					
17.	มีความมั่นใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพมาใช้ในสภาพปัจจุบันน้อย					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 3 สอบถามลักษณะการเลือกเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

วัตถุประสงค์เพื่อ Verify เกณฑ์ในการเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องสี่เหลี่ยม ☐

1. คุณมีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้เครื่องมือทางคุณภาพอะไรบ้าง (7 QC Tools, 7 New QC Tools, QFD, DOE, FMEA, MSA, PCA) สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

☐ ประโยชน์การใช้งานของแต่ละเครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะปัญหา
☐ เลือกตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (อ้างอิงจากหนังสือ PDCA, DMAIC)
☐ ตามความนิยมในการใช้งาน (มีคนแนะนำ) ☐ ความยากง่ายในการใช้เครื่องมือ
☐ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหา ☐ ความถูกต้อง, แม่นยำของผลที่ได้
☐ ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหา (ระยะสั้น, ระยะยาว)
☐ ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ☐ การตัดสินใจของผู้ร่วมงาน
☐ เป็นที่รู้จักโดยทั่วไปและสามารถเข้าใจได้ง่าย
☐ ความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือ
☐ อื่นๆ ระบุ.....

2. คุณมีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคนิคทางคุณภาพอะไรบ้าง (TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT, ISO 9000) สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

☐ ความนิยมในการใช้งาน
☐ ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา
☐ ปฏิบัติตามบุคคลที่เคยประสบความสำเร็จ
☐ เพิ่มผลประโยชน์ให้กับหุ้นส่วนบริษัท
☐ เพิ่มสมรรถนะ, ความสามารถของบริษัท
☐ เพิ่มสมรรถนะทางการตลาด
☐ เพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า
☐ เพิ่มความสามารถบุคลากร
☐ ปรับปรุงกระบวนการผลิต
☐ ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์กร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

☐ ความต้องการ, ความคาดหวัง หรือเป้าหมายขององค์กร

☐ ตรงตามวัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ หรือทิศทางขององค์กร

☐ ความพร้อมและความสามารถขององค์กร (การฝึกอบรม, ทัศนคติ)

☐ ความเป็นไปได้ในการประสบผลสำเร็จ

☐ วัฒนธรรมองค์กร

☐ ความเหมาะสมกับขนาดขององค์กร

☐ อื่นๆ ระบุ.....

3. ให้เรียงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ที่คุณคำนึงถึงมากที่สุดเมื่อต้องการเลือกใช้เทคนิคทางคุณภาพเพื่อนำไปใช้ในองค์กร (ใส่หมายเลข 1-5 โดยที่หมายเลข 1 หมายถึงเกณฑ์ที่คำนึงถึงมากที่สุด)

☐ ความนิยมในการใช้งาน

☐ ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา

☐ ปฏิบัติตามบุคคลที่เคยประสบความสำเร็จ

☐ เพิ่มผลประโยชน์ให้กับหุ้นส่วนบริษัท

☐ เพิ่มสมรรถนะ, ความสามารถของบริษัท

☐ เพิ่มสมรรถนะทางการตลาด

☐ เพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

☐ เพิ่มความสามารถบุคลากร

☐ ปรับปรุงกระบวนการผลิต

☐ ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์กร

☐ ความต้องการ, ความคาดหวัง หรือเป้าหมายขององค์กร

☐ ตรงตามวัตถุประสงค์, วิสัยทัศน์ หรือทิศทางขององค์กร

☐ ความพร้อมและความสามารถขององค์กร (การฝึกอบรม, ทัศนคติ)

☐ ความเป็นไปได้ในการประสบผลสำเร็จ

☐ วัฒนธรรมองค์กร

☐ ความเหมาะสมกับขนาดขององค์กร

ส่วนที่ 4 ประเมินผลคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในความคิดของท่านมากที่สุด

ข้อ	คุณภาพของระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ความถูกต้องของระบบสนับสนุน (Correctness)						
1.	ระบบสนับสนุนมีขั้นตอนการทำงานครบถ้วน ตรงตามที่ออกแบบไว้					
2.	รายละเอียดและการสั่งงานของระบบสนับสนุนมีความถูกต้อง					
3.	ระบบสนับสนุนมีการตรวจสอบข้อมูลนำเข้าได้อย่างถูกต้อง					
ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)						
1.	ระบบสนับสนุนมีการประมวลผลลัพธ์อย่างเป็นขั้นตอนได้อย่างถูกต้องทุกครั้งการใช้งาน					
2.	ระบบสนับสนุนมีการคำนวณผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้ระบบสนับสนุน					
การสั่งงานได้ตรงตามต้องการ (Validity)						
1.	ระบบสนับสนุนสั่งงานได้ตรงตามต้องการในทุกขั้นตอนของการใช้งาน					
2.	ระบบสนับสนุนสั่งงานได้ตรงตามต้องการในทุกส่วนของการประมวลผล					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ	คุณภาพของระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)						
1.	ระบบสนับสนุนมีความสามารถในการทำหน้าที่ได้เหมือนเดิมทุกครั้งในทุกขั้นตอนที่ใช้งาน					
2.	ระดับความน่าเชื่อถือของระบบสนับสนุน					
ประสิทธิภาพ (Efficiency)						
1.	ระบบสนับสนุนมีการจัดการแต่ละขั้นตอนได้รวดเร็ว					
2.	นำผลลัทธ์ที่ได้จากระบบสนับสนุนไปใช้ได้เกิดประโยชน์					
ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Portability)						
1.	ระบบสนับสนุนสามารถเคลื่อนย้ายหรือพกพาไปได้สะดวก					
2.	ระบบสนับสนุนสามารถจัดพิมพ์ให้อยู่ในรูปแบบเอกสารได้					
ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability)						
1.	ระบบสนับสนุนสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขข้อมูลได้					
2.	ระบบสนับสนุนสามารถรองรับความปลอดภัยของระบบความรู้พื้นฐานได้					
ความสามารถเข้ากันได้ (Compatibility)						
1.	ระบบสนับสนุนสามารถทำงานเข้ากันได้กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ	คุณภาพของระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
สามารถใช้งานได้ง่าย (Usability)						
1.	มีการอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนอย่างชัดเจน					
2.	ง่ายที่จะเรียนรู้และเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบสนับสนุน					
3.	แต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนง่ายต่อการใช้งาน					
4.	รูปแบบของระบบสนับสนุนมีความเหมาะสมในการใช้งาน					
ความสมบูรณ์ของระบบสนับสนุน (Completion)						
1.	ระบบสนับสนุนมีการทำงานสมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้					
2.	ระบบสนับสนุนสามารถรับ, ลบ, เพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูลได้สมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้					
3.	ระบบสนับสนุนมีความสมบูรณ์ของการทำงานเชื่อมต่อกันของแต่ละหน้าจอ					
4.	ระบบสนับสนุนสามารถเสนอผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจน					
5.	ระบบสนับสนุนมีความสมบูรณ์ในด้านตัวอย่างการใช้งาน					
ความรวดเร็วในการทำงานและประมวลผลลัพธ์ (Rapidity)						
1.	ความรวดเร็วในการทำงานระบบสนับสนุน					
2.	ความรวดเร็วในประมวลผลลัพธ์ของระบบสนับสนุน					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ	คุณภาพของระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)						
1.	ระบบสนับสนุนมีความน่าใช้งาน					
2.	ขนาดตัวอักษร สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม					
3.	การแสดงผลทางหน้าจอมีความเหมาะสม					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 5. ประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมสำหรับการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในความคิดของท่านมากที่สุด

ข้อ	การใช้งานระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility)						
1.	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ครบถ้วน					
2.	ระบบสนับสนุนสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจได้					
3.	เนื้อหา คำอธิบาย การคำนวณ หลักการ สามารถนำไปใช้งานได้					
4.	หลักการหรือเทคนิคที่ใช้ในการเลือกมีความเหมาะสม มีเหตุมีผล					
5.	ระบบสนับสนุนสะดวกต่อการใช้งานทั้งบุคคลเดี่ยวและกลุ่ม					
ความง่ายและเหมาะสมในการใช้งาน (Usability)						
6.	ระบบสนับสนุนมีการใช้งานง่าย และเรียนรู้ง่าย					
7.	สามารถสั่งงานระบบสนับสนุนได้ตามต้องการ					
8.	มีการแสดงขั้นตอนการใช้งานของระบบสนับสนุน					
9.	ระบบสนับสนุนมีลำดับขั้นตอนการใช้งานเป็นลำดับขั้นตอน					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ	การใช้งานระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
10.	มีตัวอย่างการใช้งานของระบบสนับสนุนและเรียนรู้ได้ง่าย					
11.	ระบบสนับสนุนมีลักษณะการใช้งานที่เรียบร้อย น่าใช้งาน และไม่ error					
12.	ลักษณะการใช้งาน มีความเชื่อมโยงกันของข้อมูล					
13.	สามารถพกพาระบบสนับสนุนไปใช้นอกสถานที่ได้ง่าย					
ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility)						
14.	ช่วยให้เลือก แยกแยะ เทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพไปใช้งานได้เหมาะสม					
15.	มุมมองในการเลือก การตัดสินใจ รูปแบบกระบวนการคิดมีเหตุผล					
16.	ผลลัพธ์ที่ได้นั้นคุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไป					
17.	คุณมีความมั่นใจในผลลัพธ์ที่ได้จากการเลือกโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยเลือก					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 6. สอบถามการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

6.1 จุดแข็งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

.....

.....

.....

6.2 จุดอ่อนของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

.....

.....

.....

6.3 ปัญหาหลักๆที่พบในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

.....

.....

.....

.....

6.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค (Appendix C)

ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
ณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม, การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป, 2552		
Affinity Diagram	จัดกลุ่มสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เย็บตะเข็บไม่เรียบ	- นิยามปัญหา - จัดกลุ่มสาเหตุของปัญหา
Relation Diagram	หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุที่ทำให้เย็บตะเข็บไม่เรียบ	- นิยามปัญหา - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา
ปาริชาติ บุญเกลี้ยง, ความผันแปรของขนาดกว้างของเทปโฟมอะคริลิกในกระบวนการตัดโดยใช้แนวคิดซิกซ์ ซิกมา, 2552		
Pareto	พิจารณาสาเหตุที่สำคัญของการเกิดความผันแปร	- นิยามปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา
Fishbone Diagram	แยกสาเหตุของปัญหาตามแหล่งกำเนิด	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
DOE	วางแผนการทดลองเพื่อพิจารณาหาปัจจัยที่มีผลกระทบ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
FMEA	วินิจฉัยลักษณะข้อบกพร่องของสาเหตุต่างๆ, วางแผนคุณภาพ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ, กำหนดวิธีกำจัดสาเหตุ - ค้นหาสาเหตุ, กำหนดวิธีแก้ปัญหา
MSA	วิเคราะห์ระบบการวัดในกระบวนการตัด	- ประเมินระบบวัด - วิเคราะห์ระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
หทัยวงศ์ งามวุฒิวงศ์, การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ชุดห้องครัวแบบถอดประกอบ, 2552		
QFD	ออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์	- หาความต้องการลูกค้า - ออกแบบความต้องการของลูกค้า
FMEA	วิเคราะห์ลักษณะบกพร่องของกระบวนการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์แล้วดำเนินการปรับปรุง	- วิเคราะห์กระบวนการ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
วัลลภ บุญธรรมส่ง, การปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน, 2552		
Tree Diagram	กำหนดแนวทางการแก้ไขในสายการประกอบ	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
Matrix Diagram	หาความสัมพันธ์ของสาเหตุและปัญหาในการประกอบ	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - หาความสัมพันธ์ของสาเหตุและปัญหา
อรวรรณ พิทักษ์เกียรติกุล, การปรับปรุงกระบวนการทดสอบตัวรับสัญญาณทางแสงในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์, 2551		
Six sigma	ลดของเสียของตัวรับสัญญาณทางแสง	- การปรับปรุงกระบวนการ
Pareto	แสดงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบ	- นิยามปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา
FMEA	พิจารณาข้อบกพร่องและผลกระทบเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่สำคัญ	- วิเคราะห์กระบวนการ - ค้นหาสาเหตุ
MSA	วิเคราะห์ระบบการวัด	- ประเมินระบบการวัด - วิเคราะห์ความผันแปรของกระบวนการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
ทิชา, การลดของเสียที่เป็นเม็ดฝุ่นในกระบวนการพ่นสีกันชนหน้าพลาสติกของรถยนต์โดยใช้แนวทางซิกซ์ ซิกมา, 2551		
Six sigma	ลดของเสียในกระบวนการพ่นสีกันชนหน้าพลาสติกของรถยนต์	- สมรรถนะของบริษัท, การปรับปรุงกระบวนการ
Pareto	แสดงลำดับสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลกระทบในการเกิดเม็ดฝุ่น	- นิยามปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา
Control Chart	วิเคราะห์ความเสถียรของกระบวนการ	- ประเมินความสามารถกระบวนการ - วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล
Fishbone Diagram	ค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดเม็ดฝุ่น	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - ค้นหาสาเหตุ, วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
FMEA	คัดเลือกตัวแปรหรือสาเหตุที่จะนำมาแก้ไข	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
MSA (GR&R)	วิเคราะห์ความแม่นยำของระบบการวัด	- ประเมินระบบการวัด - วิเคราะห์ระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
ยุทธการ ฟักนาคิน, การปรับปรุงคุณภาพการบริการโดยใช้หลักการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษาสถานตรวจสภาพรถเอกชน, 2551		
QFD	หาความต้องการของลูกค้าแล้วปรับปรุง	- หาความต้องการของลูกค้า - ออกแบบความต้องการของลูกค้า
ชญานี หวั่งประดิษฐ์, การลดความคลาดเคลื่อนในกระบวนการตัดแต่งเลนส์แว่นตา, 2551		
Fishbone Diagram	กำหนดสาเหตุของปัญหาของความคลาดเคลื่อน	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
Tree Diagram	นิยามปัญหา	- จัดกลุ่มของปัญหา
DOE	ออกแบบการทดลอง	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
MSA	วิเคราะห์ระบบการวัดของกระบวนการ	- ประเมินระบบการวัด - วิเคราะห์ระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
ธีรพร เสนพรหม, การลดแม่แบบแก้วเสียในกระบวนการการผลิตเลนส์พลาสติกโดยใช้แนวคิดซิกซ์ ซิกมา, 2550		
Six sigma	ลดของเสียแม่แบบแก้ว ลดต้นทุนแม่แบบแก้วแพง	- สมรรถนะของบริษัท, การปรับปรุงกระบวนการ
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาสาเหตุแม่แบบแก้วเสีย	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
DOE	ออกแบบหาปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อสัดส่วนของเสีย	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
FMEA	วิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
MSA (GR&R)	วิเคราะห์ความถูกต้องและแม่นยำของระบบการวัด	- ประเมินระบบการวัด - วิเคราะห์ระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
กันยารัตน์ โกศิริ, การศึกษาการจัดการวัสดุไม่ใช้แล้วประเภทของแข็งในอุตสาหกรรมเรซิน, 2550		
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นปัญหาในการกำจัดวัสดุ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์สาเหตุและผล
ชาญวิทย์ ดาวประทีป, การวางแผนบริหารจัดการภาวะวิกฤติ กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กกลม, 2550		
FMEA	เรียงลำดับความเสี่ยงตามความจำเป็นเร่งด่วนในการจัดการแล้วทำการแก้ปัญหา	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
ขนิษฐา วาริชวัฒนะ, การพัฒนาแผนบริหารการเปลี่ยนแปลงสำหรับกระบวนการให้บริการซ่อมบำรุง กรณีศึกษา: หน่วยงานอาคารสถานที่และซ่อมบำรุง คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550		
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นปัญหาในการซ่อมบำรุง	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
Affinity Diagram	จัดกลุ่มของปัญหาย่อยๆ	- นิยามปัญหา - จัดกลุ่มปัญหา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
สุวิมล จันทร์แก้ว, การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์, 2549		
Pareto	แสดงสาเหตุข้อบกพร่องตามลำดับความสำคัญ	- รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
Control Chart	ดูความผันแปรของกระบวนการ, แสดงต้นเหตุความผันแปร	- วิเคราะห์กระบวนการ - วิเคราะห์ความผันแปรกระบวนการ
Check sheet	เก็บข้อมูล, บันทึกข้อมูลสัดส่วนของเสีย	- รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ - บันทึก, เก็บข้อมูล
Histogram	ดูการกระจายความถี่, ความผันแปร	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์ความผันแปร
Fishbone Diagram	แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุต่างๆ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุ
Scatter Diagram	หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
FMEA	วิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
เสงี่ยม จันทร์แสงศรี, การออกแบบความหลากหลายงานเฟอร์นิเจอร์เหล็กสำหรับการผลิต, 2548		
QFD	หาความต้องการของลูกค้าในงานเฟอร์นิเจอร์	- หาความต้องการของลูกค้า
มัณยาภรณ์ ภูริปัญญาคุณ, การปรับปรุงกระบวนการชุบไฟฟ้าเครื่องประดับ, 2547		
Pareto	กำหนดปัญหาที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด	- นิยามปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา
Check sheet	บันทึกข้อมูลรวบรวมผลทางสถิติ	- รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ - บันทึก, เก็บข้อมูล
Fishbone Diagram	กำหนดแนวทางแก้ปัญหาที่สาเหตุ, แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
สรรเสริญ จิวจินดา, การปรับปรุงคุณภาพงานบริการบำรุงรักษาโดยใช้กระบวนการบริหารงานลูกค้าสัมพันธ์, 2547		
Pareto	วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่สำคัญ	- นิยามปัญหา - คัดเลือกหัวข้อปัญหา
Tree Diagram	ค้นหาวิธีการที่ดีที่สุดในการปรับปรุง	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาสาเหตุในงานบริการ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
วันรัตน์ จันทรกิจ, การพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปประเภทผักและผลไม้, 2547		
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาสาเหตุในกระบวนการแปรรูป	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
Affinity Diagram	จัดกลุ่มของปัญหาในกระบวนการแปรรูป	- นิยามปัญหา - จัดกลุ่มปัญหา
Relation Diagram	หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ	- นิยามปัญหา - หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุ
Tree Diagram	ค้นหาวิธีการที่ดีที่สุดในการปรังปรุง	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
Arrow Diagram	วางแผนกิจกรรมการปรับปรุง	- ดำเนินการปรับปรุง - จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม
Matrix Diagram	หาทางเลือกที่มีหลายสาเหตุเกี่ยวข้องกัน โดยให้น้ำหนักกับปัญหาแต่ละปัญหา	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
PDPC	ค้นหาแนวทาง รวมทั้งปัญหาและอุปสรรค เตรียมแผนการแก้ไข	- ดำเนินการปรับปรุง - จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ ภาควิชาอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ต่อ)

เทคนิคหรือเครื่องมือทางคุณภาพ	การนำไปใช้งาน	ตรงกับเกณฑ์
วิมลวรรณ กาญจนวนิชกุล, การลดปริมาณสารฟลูออเรนเซนต์ที่ใช้ในกระบวนการเคลือบหลอด, 2546		
Fishbone Diagram	วิเคราะห์หาปัจจัยที่สำคัญ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - วิเคราะห์หาสาเหตุและผล
DOE	หาค่าที่เหมาะสมในการควบคุมปัจจัย	- กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ - วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ
FMEA	วิเคราะห์หาปัจจัยสำคัญโดยประเมินผลกระทบ	- วิเคราะห์หาสาเหตุ - กำหนดวิธีการแก้ปัญหา
MSA	วิเคราะห์ความแม่นยำของเครื่องมือ	- ประเมินระบบการวัด - วิเคราะห์ระบบการวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง (Appendix D)

ข้อมูลผลการทดสอบเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งานกับหลังการทดลองใช้งาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง 1.1 ข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เกณฑ์	บริษัทพลังงาน							อุตสาหกรรมทั่วไป																			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Correctness																											
1	2	4	4	4	4	3	3	2	3	5	3	2	2	5	1	2	2	3	4	5	5	5	4	4	4	3	3
2	4	3	4	4	4	3	3	3	2	5	3	3	4	5	2	4	3	4	3	2	5	4	3	3	5	3	4
3	3	2	4	4	4	3	3	4	4	5	3	3	4	5	3	4	3	3	5	4	5	4	3	2	3	3	5
Accuracy																											
1	3	4	4	4	5	4	3	5	3	5	3	4	5	5	5	3	4	4	3	4	4	4	5	3	5	3	4
2	3	2	4	2	5	2	3	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	5	4	3	4	5	5	4	5
Validity																											
1	3	4	4	3	5	2	3	5	2	5	4	3	5	2	3	5	3	5	4	3	4	3	4	4	3	5	3
2	5	4	4	3	3	4	5	5	6	5	4	3	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
Reliability																											
1	4	3	2	2	3	2	4	4	3	2	5	5	4	3	3	3	5	5	5	4	3	4	3	4	4	4	3
2	4	5	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5	4	5	5	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5	4	4
Efficiency																											
1	4	3	3	2	3	3	3	5	3	5	2	4	5	4	4	5	3	5	4	4	4	3	4	3	3	4	5
2	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	3	4	5	4	3	5	4	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

219

ตารางที่ ง 1.1 ข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

เกณฑ์	บริษัทพลังงาน							อุตสาหกรรมทั่วไป																			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Portability																											
1	4	5	5	5	4	5	3	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	5	4	5	5	3	5	3	4
2	2	3	5	5	2	3	3	4	3	5	3	4	2	3	3	5	3	3	4	3	4	3	5	5	3	3	4
Maintainability																											
1	3	4	5	5	3	4	4	4	5	3	5	3	3	3	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	5
2	3	4	5	5	3	4	4	4	5	5	5	3	5	3	4	5	4	3	4	5	5	5	3	4	3	3	3
Compatibility																											
1	4	4	4	4	4	3	5	4	3	4	4	3	5	4	5	5	4	4	5	3	5	4	5	3	3	5	4
Usability																											
1	5	4	5	3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4
2	3	3	4	2	4	2	4	5	5	5	2	2	5	3	5	2	3	4	5	4	3	2	4	2	4	5	2
3	4	5	3	3	3	3	5	5	5	5	3	2	5	2	5	3	2	4	5	3	2	5	2	5	3	3	3
4	4	4	4	4	4	3	2	5	5	5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	3	5	4	3	5	5	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง 1.1 ข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ต่อ)

เกณฑ์	บริษัทพลังงาน							อุตสาหกรรมทั่วไป																			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Completion																											
1	5	4	4	4	5	3	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	3	4	4	3	4	4	4	4	5
2	3	4	3	4	4	3	3	5	5	5	5	4	3	5	3	3	2	3	5	3	2	2	4	5	3	5	4
3	4	3	4	3	3	2	2	5	5	5	5	2	3	5	3	3	3	2	5	4	4	5	4	3	4	5	3
4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	3	5	4	3	4	2	4	5	2	3	4
5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2	5	2	4	4	2	4	5	5
Rapidity																											
1	4	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	5	4	2	5	4	3	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4
2	4	5	2	5	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	4	4	5	5
User Interface																											
1	3	4	4	4	5	4	4	5	5	3	2	3	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	5	4	4
2	3	2	3	4	5	2	4	4	4	2	3	2	5	5	4	3	3	5	4	3	3	4	3	4	3	3	3
3	3	3	5	4	5	3	4	3	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	3	4	5	4	4	4	3	4	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง 1.2 ข้อมูลผลการทดสอบเปรียบเทียบก่อนการทดลองใช้งาน

เกณฑ์	บริษัทพลังงาน							อุตสาหกรรมทั่วไป																			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ก่อนการใช้งาน																											
1	4	3	3	2	2	3	3	1	1	1	3	2	1	3	1	2	2	2	2	2	3	2	1	1	3	2	2
2	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	2	3	3	3	2	2	2	2	1	3	1	1	3	2	1	2	2	1	2	2	2	3	3	2	3	3	2
4	1	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	1	3	2	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	2
5	2	2	3	4	2	3	4	2	1	1	1	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3
14	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	3
15	1	3	1	3	3	3	2	1	2	3	1	1	1	3	2	1	1	2	3	3	1	1	3	2	3	3	3
16	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	2	1	1	2	3	3	1	2	2	3	2	1
17	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	2	2	2	3	2	1	2	1	2	3	1	1	2	2	2	1	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง 1.3 ข้อมูลผลการทดสอบเปรียบเทียบหลังการทดลองใช้งาน

เกณฑ์	บริษัทพลังงาน							อุตสาหกรรมทั่วไป																			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
หลังการใช้งาน																											
1	4	3	4	4	4	4	4	3	4	5	3	4	4	5	3	4	5	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4
2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4
3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	5	5	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4	5	3	5	4	3	3	4
5	3	4	4	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	5	5	3	5	5
14	4	4	3	4	4	2	5	5	4	4	5	5	3	5	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	5	5	5
15	4	4	4	4	4	3	3	5	3	4	4	5	3	4	3	5	5	3	4	4	5	3	5	4	4	5	4
16	4	4	3	4	3	3	3	5	4	5	3	4	5	4	4	5	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3
17	4	4	3	4	3	3	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	3	3	4	5	5	4	4	3	3	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ (Appendix E)
ผลการประเมินแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

* แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ทำแบบประเมิน

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐

1. อายุ....37.....ปี

2. ระดับการศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท

☑ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. อาชีพการงาน/ตำแหน่งงาน....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....

4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....9.....ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลความถูกต้องของเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในเครื่องหมาย ● ที่คิดว่าเกณฑ์ในการเลือกทางด้านซ้ายสามารถใช้เครื่องมือทางคุณภาพทางด้านบนแก้ไขปัญหาได้

Problem-Solving Criteria

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 QC Tools						
					Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●					
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร								
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ	●		●	●			
				ข้อมูลวัด		●	●	/	●		
			ประเมินระบบการวัด			/		/			
			ประเมินความสามารถกระบวนการ			●			/		
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ			●					
			วิเคราะห์หาสาเหตุ						●	●	●
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ								
			ดำเนินการปรับปรุง								
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน		●	/		●	/		
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม			●					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 New QC Tools						
					Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●					
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร								
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ							
				ข้อมูลวัด							
			ประเมินระบบการวัด								
			ประเมินความสามารถกระบวนการ								
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ								
			วิเคราะห์หาสาเหตุ				/				
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ		●		●		●		
			ดำเนินการปรับปรุง					●			●
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน								
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม								

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา						
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร		⊘				
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ					
				ข้อมูลวัด					
			ประเมินระบบการวัด						⊘
			ประเมินความสามารถกระบวนการ					⊘	
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ				⊘	⊘	
			วิเคราะห์หาสาเหตุ			⊘	⊘		
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ			⊘	⊘		
			ดำเนินการปรับปรุง						
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน					/	
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม					⊘	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
	- ข้อมูลวัด		⊘		/	⊘		⊘
	- ข้อมูลนับ	⊘	⊘	⊘	/			⊘
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด							
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก							
	- ใช้ตรรกะ							
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		⊘			⊘		⊘	
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ							⊘	
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา							⊘	
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล		⊘			⊘			
เปรียบเทียบข้อมูล		/			⊘			
จำแนกแยกแยะข้อมูล				⊘				
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล				⊘				
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท	⊘						
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท		⊘					
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ			⊘	⊘	⊘		
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์		⊘			/		
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน						⊘	
	- พิสูจน์สาเหตุและผล				⊘	⊘		⊘

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ							/	/
วิเคราะห์ระบบการวัด			/			/		
ออกแบบความต้องการของลูกค้า								
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ								
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย				/	/	●		
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ			●		●	/		●
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			●		/	●		●
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา						●	●
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร							●
	- ความคิดหรือกิจกรรม							
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ							
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ							
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน							
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน							
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ			●			/		
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง		●	●	●	/			
ทำให้เป็นมาตรฐาน			●					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข							
	- ข้อมูลวัด							
	- ข้อมูลนับ							
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด	●	●	●	●	●	●	●
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก	●						
	- ใช้ตรรกะ		●					
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		●	●					
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ			●	/				
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา		●	●	●				
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล						●	●	
เปรียบเทียบข้อมูล								
จำแนกแยกแยะข้อมูล		●						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล								
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท							
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท							
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ							
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์							
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน					/		
	- พิสูจน์สาเหตุและผล							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ								
วิเคราะห์ระบบการวัด								
ออกแบบความต้องการของลูกค้า								
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ								
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย								
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ								
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย								
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา		⊘	⊘			⊘	
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร							
	- ความคิดหรือกิจกรรม					⊘		
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ					⊘		
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ			⊘				
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน				⊘			
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน							⊘
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ								
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง								
ทำให้เป็นมาตรฐาน								

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข					
	- ข้อมูลวัด					
	- ข้อมูลนับ					
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด					
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก					
	- ใช้ตรรกะ					
คัดเลือกหัวข้อปัญหา						
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ				/		
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา						
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล						
เปรียบเทียบข้อมูล						
จำแนกแยกแยะข้อมูล						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล						
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท					
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท					
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ				/	
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์				/	/
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน					
	- พิสูจน์สาเหตุและผล		/			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ			●			
วิเคราะห์ระบบการวัด						●
ออกแบบความต้องการของลูกค้า		●				
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ					●	
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย						
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ				●		
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			●			
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา		/			
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร		●			
	- ความคิดหรือกิจกรรม					
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ					
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ			●		
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน					
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน					
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ					●	
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง					/	
ทำให้เป็นมาตรฐาน						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความถูกต้องทางด้านวิชาการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

* แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ทำแบบประเมิน

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐

1. อายุ.....58.....ปี

2. ระดับการศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☑ ปริญญาโท
☐ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. อาชีพการงาน/ตำแหน่งงาน.....รองศาสตราจารย์.....

4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....35.....ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 2 ตารางประเมินผลเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

คำถามในส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลความถูกต้องของเกณฑ์ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในเครื่องหมาย ● ที่คิดว่าเกณฑ์ในการเลือกทางด้านซ้ายสามารถใช้เครื่องมือทางคุณภาพทางด้านบนแก้ไขปัญหาได้

Problem-Solving Criteria

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 QC Tools						
					Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●			✓		
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร				✓				
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ	●		●	●			
				ข้อมูลวัด		●	●	✓	●		
			ประเมินระบบการวัด								✓
			ประเมินความสามารถกระบวนการ			●			✓		
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ			●		✓	✓		
			วิเคราะห์หาสาเหตุ						●	●	●
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ			✓	✓				
			ดำเนินการปรับปรุง			✓					
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน		●	✓	✓	●			
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม			●	✓				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	7 New QC Tools						
					Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		●	●					
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร						✓	✓	✓
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ			✓			✓	
				ข้อมูลวัด						✓	
			ประเมินระบบการวัด								
			ประเมินความสามารถกระบวนการ								
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ					✓			
			วิเคราะห์หาสาเหตุ				✓				
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ		●		●		●		
			ดำเนินการปรับปรุง					●			●
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน							✓	
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม								✓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Problem-Solving Criteria (ต่อ)

Problem Solving	PDCA	DMAIC	Criteria	Sub Criteria	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ระบุปัญหา	การวางแผน	การนิยาม	นิยามปัญหา		/				
		กำหนดปัญหา	หาความต้องการของลูกค้า/องค์กร		●				
วัดขอบเขตของปัญหาของผลกระทบ		การวัดขอบเขตและผลกระทบ	รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	ข้อมูลนับ	/		/		
				ข้อมูลวัด		/	/	/	/
			ประเมินระบบการวัด						●
			ประเมินความสามารถกระบวนการ				/	●	
วิเคราะห์สาเหตุ	ลงมือทำ	การวิเคราะห์	วิเคราะห์กระบวนการ			/	●	●	
			วิเคราะห์หาสาเหตุ			●	●	/	
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		การปรับปรุง	กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ			●	●		
			ดำเนินการปรับปรุง		/	/			/
	ตรวจสอบ		ติดตามผลการดำเนินงาน				/	/	/
ติดตามผลเพื่อควบคุมมาตรฐาน	ควบคุม	การควบคุม	จัดทำแผนควบคุม				/	●	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข	●	●	●	●	●	●	●
	- ข้อมูลวัด		●	/	/	●	/	●
	- ข้อมูลนับ	●	●	●	/	/	/	●
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด						/	
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก							
	- ใช้ตรรกะ						/	
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		●		/	●		●	
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ			/	/			●	
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา		/				/	●	/
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล		●		/	●			
เปรียบเทียบข้อมูล		/	/		●	/		/
จำแนกแยกแยะข้อมูล				●				/
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล				●				
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท	●						/
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท		●					
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ			●	●	●		
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์		●					/
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน						●	
	- พิสูจน์สาเหตุและผล				●	●		●

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 1 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 QC Tools						
		Pareto	Control Chart	Check Sheet	Graph	Histogram	Fishbone diagram	Scatter Plot
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ			/			/	/	/
วิเคราะห์ระบบการวัด				/	/			
ออกแบบความต้องการของลูกค้า				/				
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ				/				
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย			/			/		/
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ			/	/	/			/
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			/			/		/
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา						/	/
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร				/			/
	- ความคิดหรือกิจกรรม			/				
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ				/			
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ				/			
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน	/						
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน	/						
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ			/	/	/	/		
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง		/	/	/				
ทำให้เป็นมาตรฐาน			/	/				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข			/				
	- ข้อมูลวัด			/				
	- ข้อมูลนับ		/	/				
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด	/	/	/	/	/	/	/
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก	/			/			
	- ใช้ตรรกะ		/	/				/
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		/	/					
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ			/					/
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา		/	/	/				
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล						/	/	
เปรียบเทียบข้อมูล								
จำแนกแยกแยะข้อมูล		/						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล						/		
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท						/	
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท						/	
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ						/	
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์						/	
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน			/			/	
	- พิสูจน์สาเหตุและผล			/			/	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 2 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	7 New QC Tools						
		Affinity Diagram	Relation Diagram	Tree Diagram	Arrow Diagram	Matrix Diagram	Matrix Data Analysis Chart	Process Decision Program Chart
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ				/			/	
วิเคราะห์ระบบการวัด				/				
ออกแบบความต้องการของลูกค้า								
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ								
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย								
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ								/
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย					/			
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา		/	/			/	
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร					/		
	- ความคิดหรือกิจกรรม					/		
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ					/		
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ			/				
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน				/			/
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน							/
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ								/
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง								/
ทำให้เป็นมาตรฐาน								/

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
ใช้แก้ไขกับปัญหา	- ข้อมูลเชิงตัวเลข		/			
	- ข้อมูลวัด		/			/
	- ข้อมูลนับ	/				
ใช้จัดการกับข้อมูล	- ข้อมูลเชิงคำพูด					
ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา	- ใช้ความรู้สึก					
	- ใช้ตรรกะ	/	/	/		
คัดเลือกหัวข้อปัญหา		/	/	/	/	/
ค้นหาปัญหาและสาเหตุ			/	/		
จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา			/			
จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล		/		/	/	/
เปรียบเทียบข้อมูล				/	/	/
จำแนกแยกแยะข้อมูล						
บันทึก, เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล						/
วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล	- ข้อมูลมีการจำแนกประเภท					/
	- ข้อมูลไม่มีการจำแนกประเภท					/
วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ	- ใช้วิธีการแจงนับ		/	/		
	- ใช้วิธีการวิเคราะห์		/			/
วิเคราะห์หาสาเหตุและผล	- กำหนดสมมุติฐาน	/		/		
	- พิสูจน์สาเหตุและผล			/		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pay-Off Criteria 3 (ต่อ)

Criteria Selection	Sub-Criteria Selection	Quality Function Deployment	Design of Experiment	Failure Mode and Effect Analysis	Process Capability Analysis	Measurement System Analysis
วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ			●	/		
วิเคราะห์ระบบการวัด					/	●
ออกแบบความต้องการของลูกค้า		●		/		
ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ		/	/		●	
เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย					/	
ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ				●	/	
สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย			●		/	/
หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	- สาเหตุและปัญหา	/		/		
	- ตัวแปร 2 ตัวแปร	/	●	/		
	- ความคิดหรือกิจกรรม	/		/		
กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- สร้างความสัมพันธ์จุดประสงค์กับวิธีการ		/		/	
	- แสดงจุดประสงค์กับวิธีการย่อยๆ	/		●	/	
จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม	- การวางแผนที่มีขั้นตอนแน่นอน	/		/		
	- การวางแผนที่มีขั้นตอนไม่แน่นอน					
ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ		/			●	
ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง				/	/	
ทำให้เป็นมาตรฐาน		/	/	/	/	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ (Appendix F)

คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. การติดตั้งและยกเลิกการติดตั้งระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	250
1.1 วิธีการติดตั้งระบบสนับสนุน	250
1.2 วิธียกเลิกการติดตั้งระบบสนับสนุน	256
2. แผนภาพการทำงานของระบบสนับสนุน	258
3. วิธีการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ	263
3.1 ความรู้พื้นฐานและนิยามคำศัพท์ต่างๆที่ใช้ในระบบสนับสนุน	263
3.2 ส่วนประกอบและการใช้งานเบื้องต้น	264
3.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ	265
3.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP	268
3.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ SAM	276
4. การพิมพ์รายงานผลลัทธ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	283

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 การติดตั้งระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

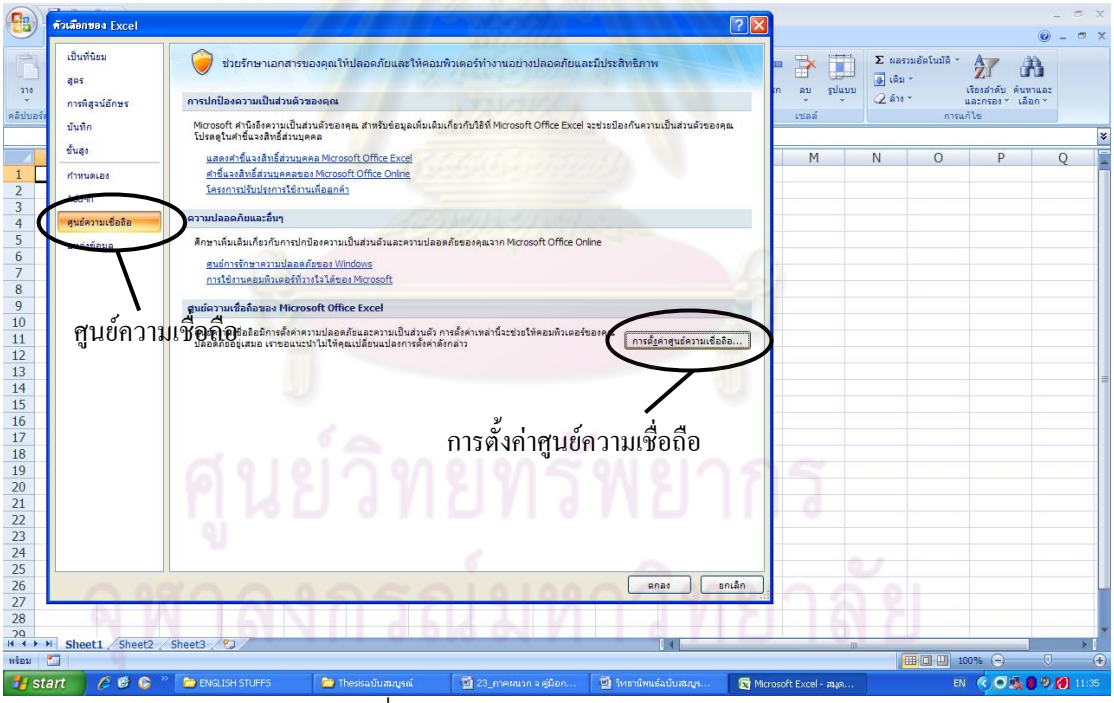
1.1.1 สิ่งที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งการใช้งานระบบสนับสนุน

- เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Window 95/98/ME/NT/XP/VISTA
- โปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet + Macro และ Expert Choice

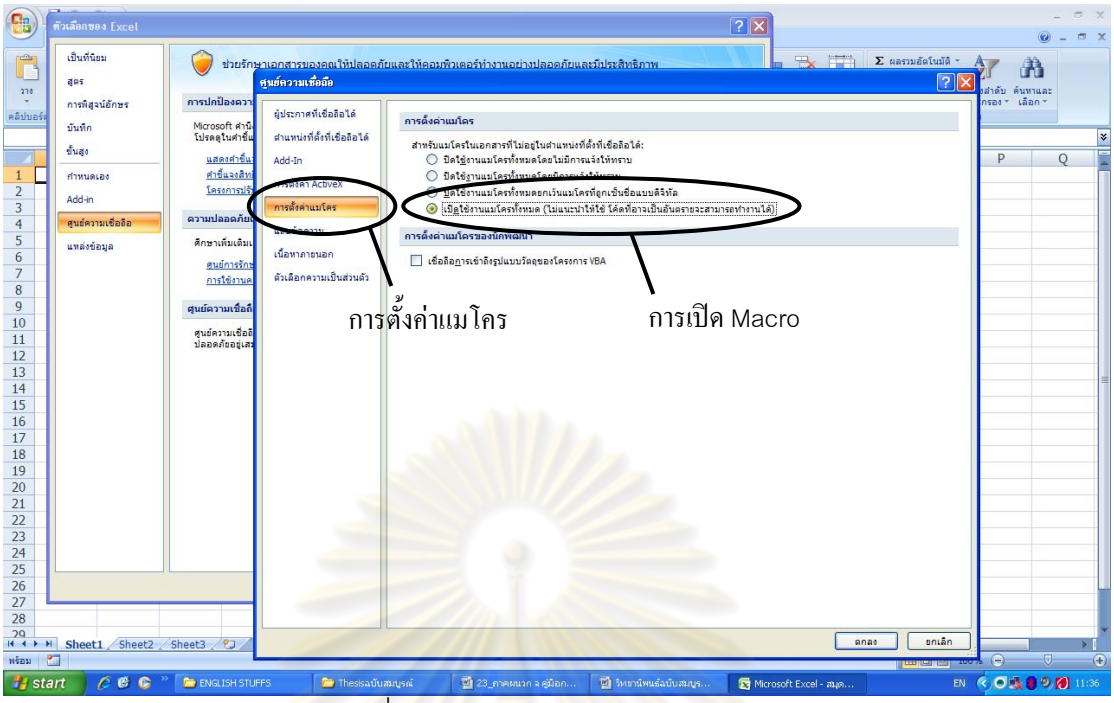
โดยทั่วไป Microsoft Excel Spreadsheet จะเป็นโปรแกรมพื้นฐานประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ เราจะต้องเปิดระบบ Macro และติดตั้งโปรแกรม Expert Choice เพิ่มเติม ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

การเปิดระบบ Macro มีขั้นตอน ดังนี้

เลือกที่ เมนูในไฟล์ Excel > ตัวเลือกของ Excel > ศูนย์ความเชื่อถือ > การตั้งศูนย์ความเชื่อถือ > การตั้งค่าแมโคร > เปิดการใช้งานแมโครทั้งหมด



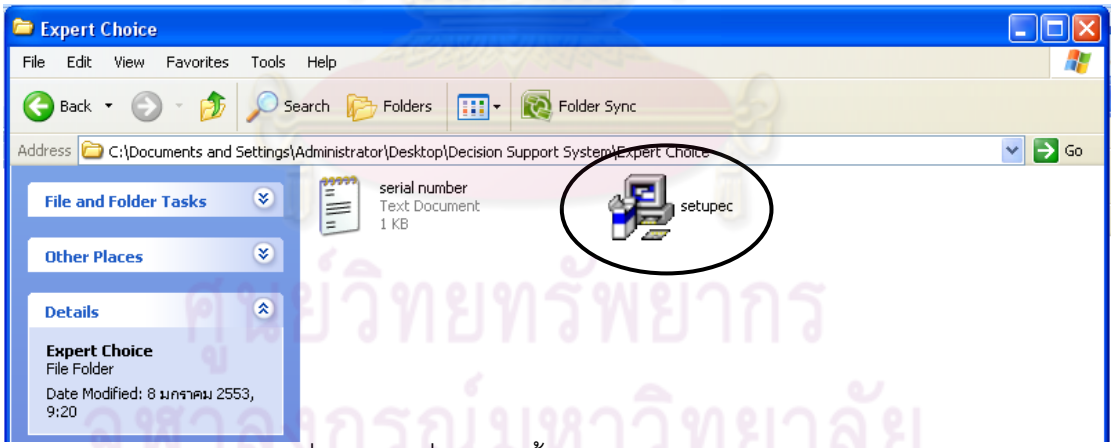
รูปที่ 1.1 วิธีการเปิดการใช้งาน Macro



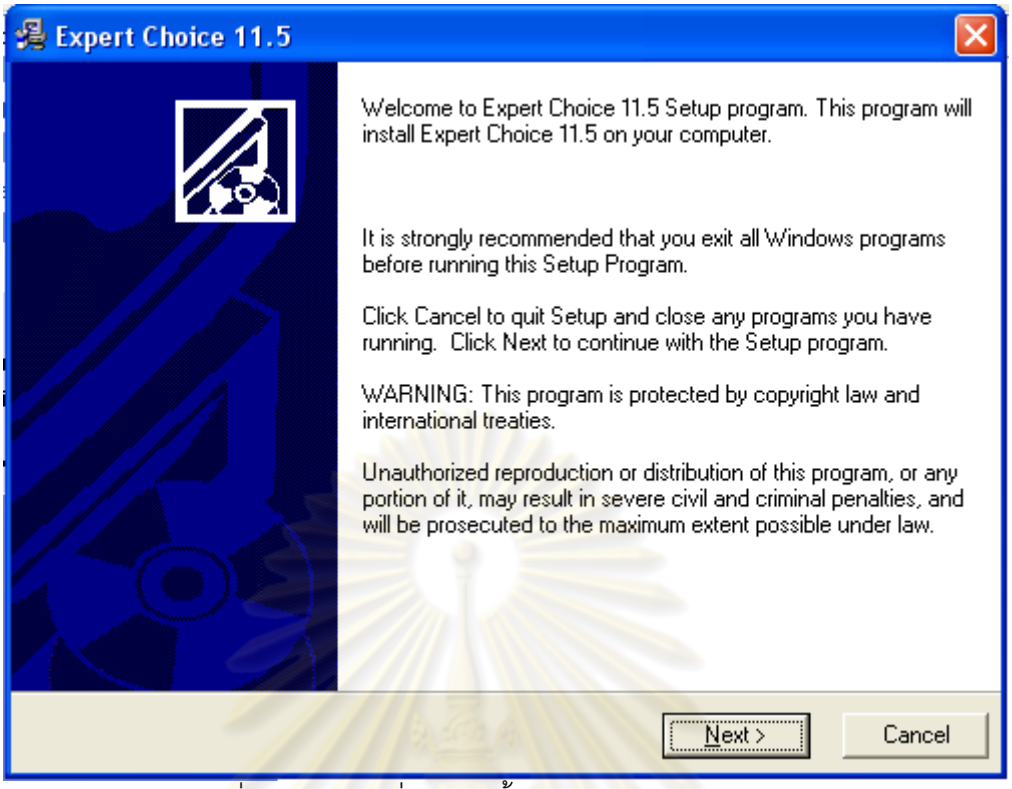
รูปที่ 1.2 วิธีการเปิดการใช้งาน Macro

การติดตั้งโปรแกรม Expert Choice มีขั้นตอน ดังนี้

1. ดับเบิ้ลคลิ๊กที่ไฟล์ setupec.exe ดังรูปที่ แล้วจะปรากฏหน้าจอการติดตั้งดังรูปที่ 1.3

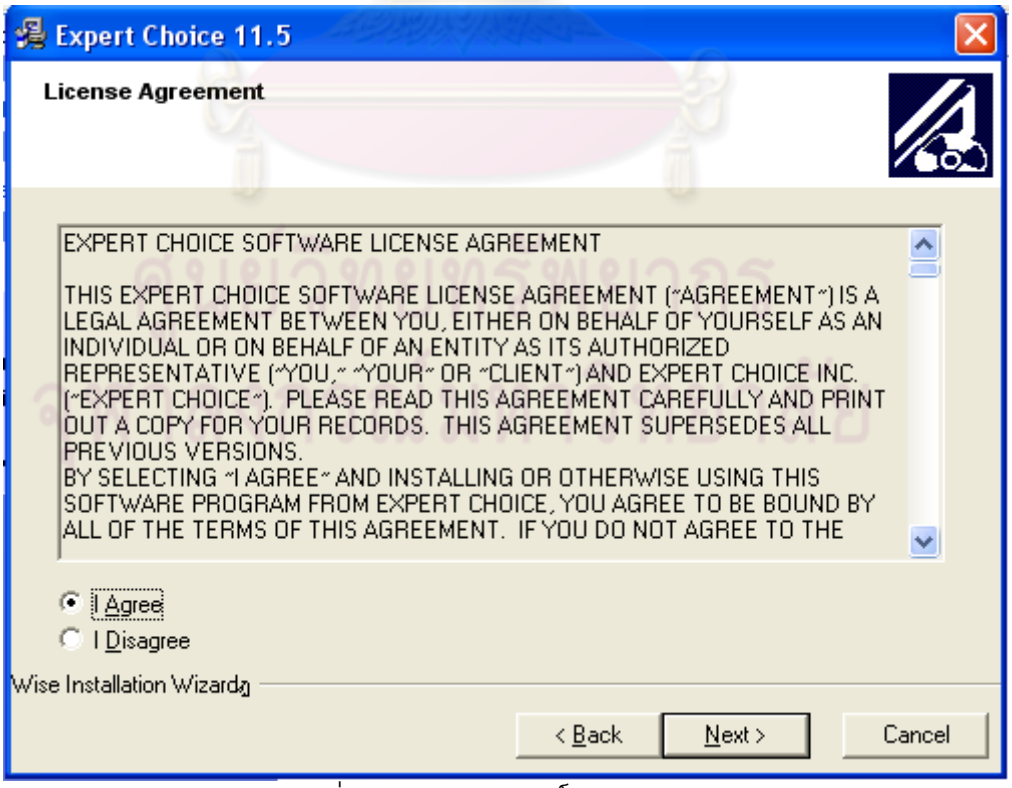


รูปที่ 1.3 การเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม Expert Choice



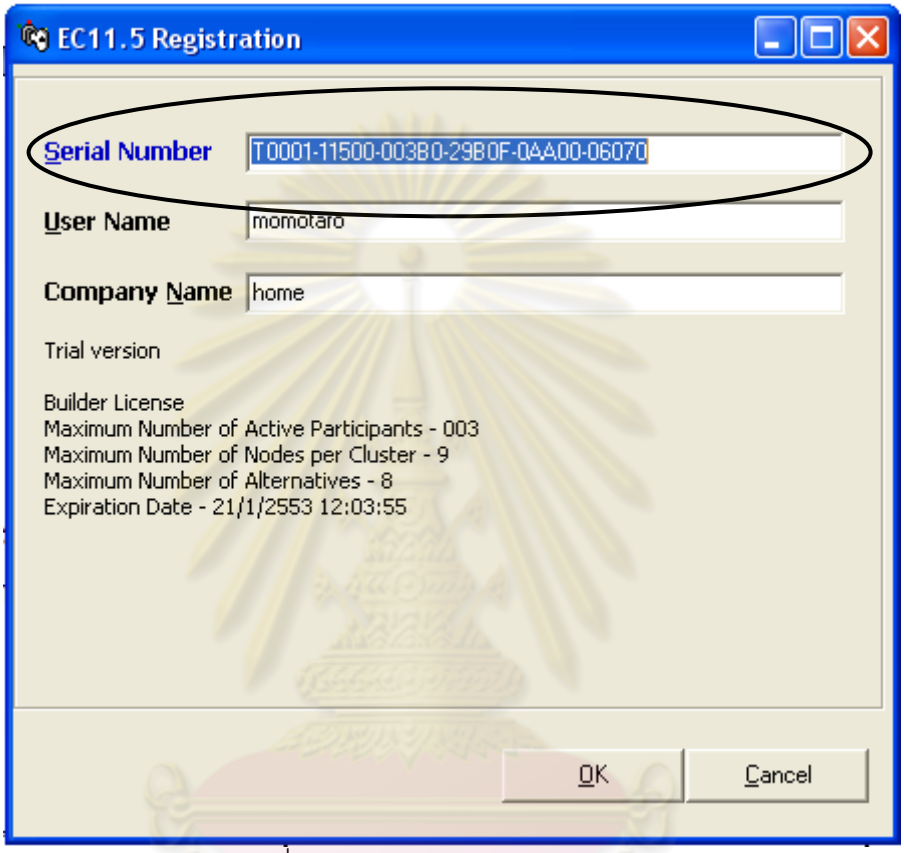
รูปที่ 1.4 หน้าจอเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม Expert Choice

2. คลิ๊ก Next ถัดไปจะปรากฏลิขสิทธิ์ คลิ๊ก I agree และ Next ต่อไป ดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 หน้าจอลิขสิทธิ์ของโปรแกรม

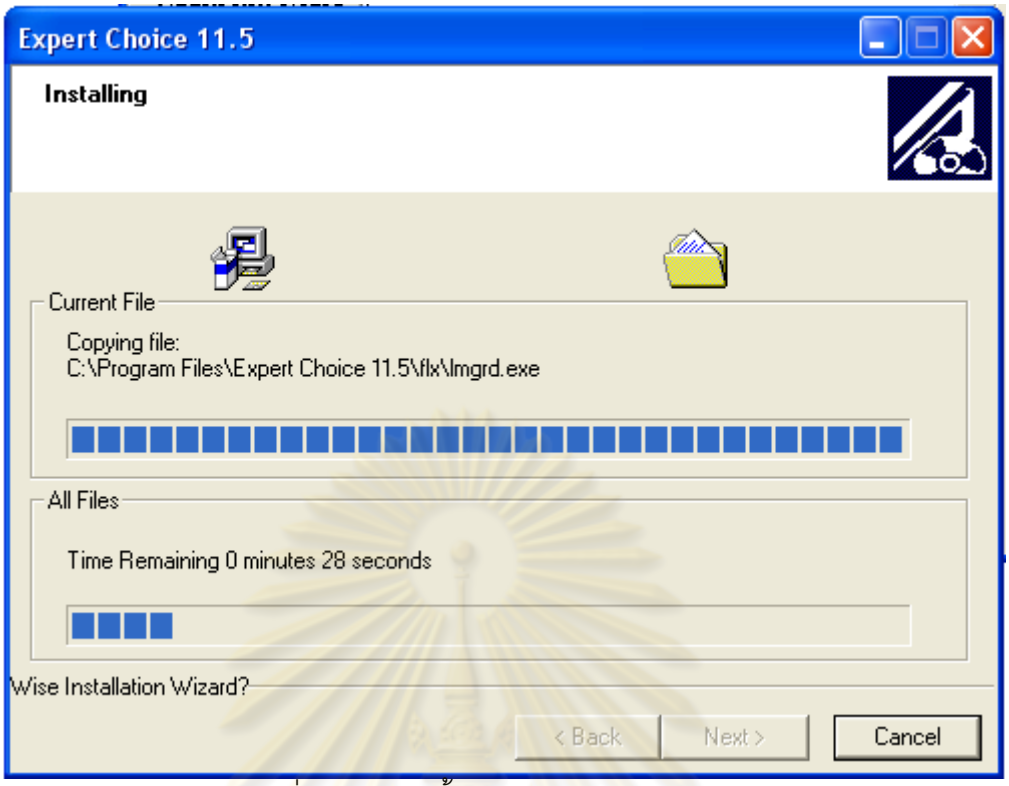
3. เมื่อคลิ๊ก Next ไปเรื่อยๆ จะปรากฏหน้าจอให้ใส่ Serial Number ดังรูปที่ 1.6 ซึ่งเราสามารถหาได้ในโฟรเดอร์โปรแกรม ชื่อไฟล์ serial number.txt จากนั้นให้เปิดไฟล์ขึ้นมาแล้วทำการพิมพ์ serial number ลงไปในช่องแรก แล้วคลิ๊ก OK ซึ่งโปรแกรมที่ติดตั้งนี้เป็นเวอร์ชั่น Student สามารถใช้งานได้ 15 วัน



รูปที่ 1.6 หน้าจอของ Serial Number

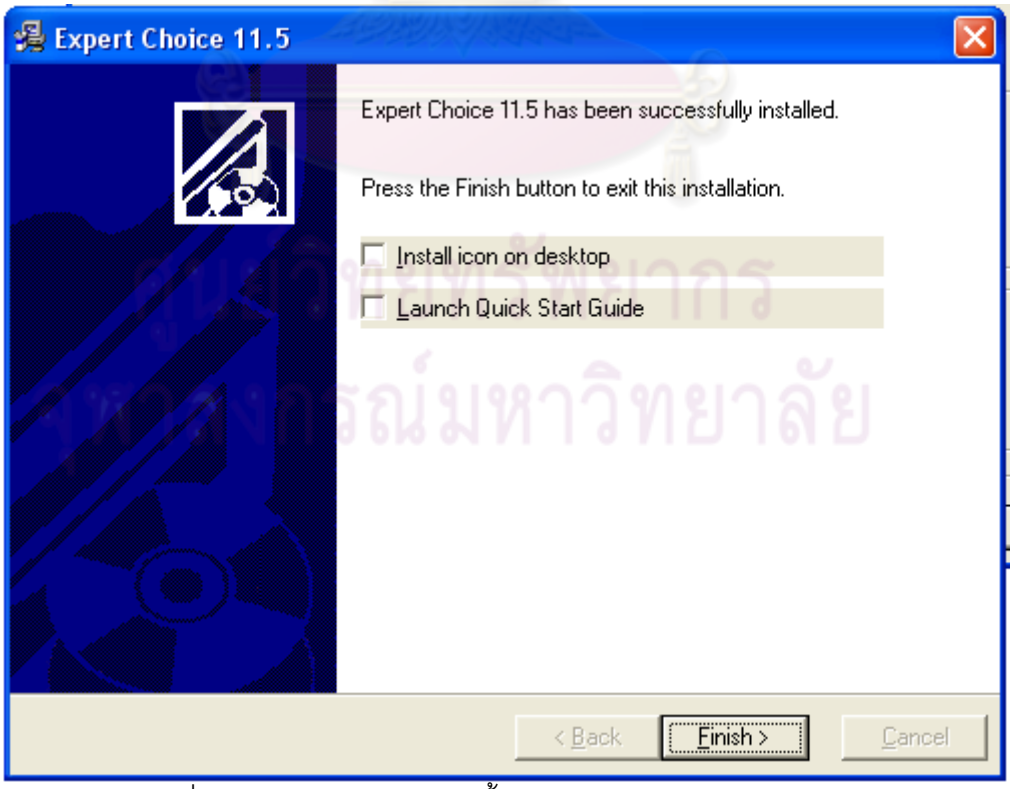
4. เมื่อเราคลิ๊ก OK โปรแกรมจะติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที ดังรูปที่ 1.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



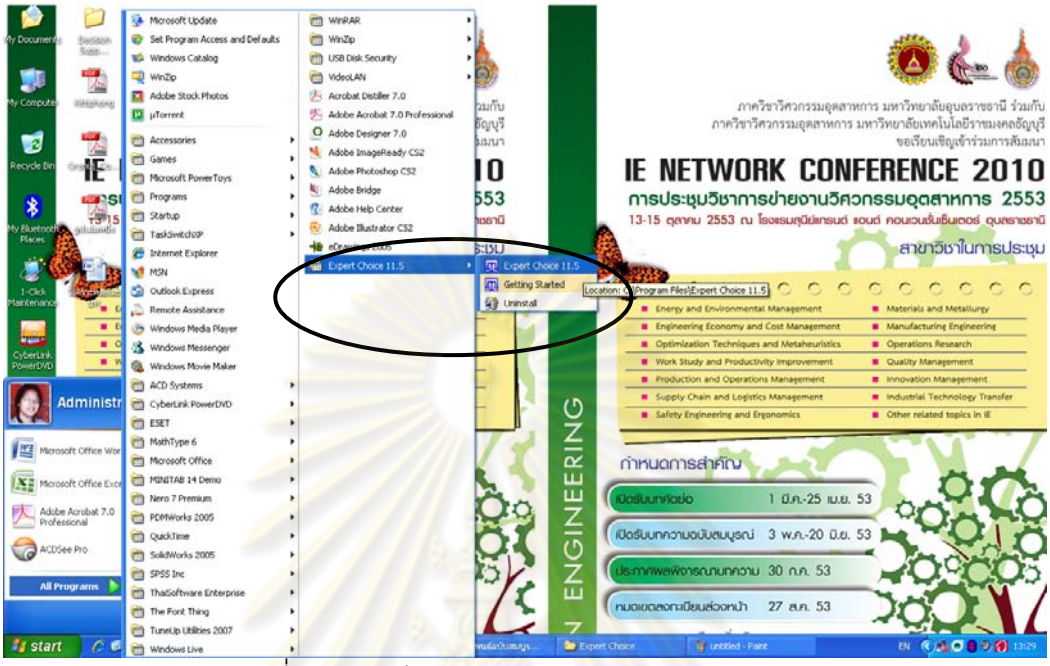
รูปที่ 1.7 การติดตั้งโปรแกรม Expert Choice

5. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จ จะปรากฏหน้าจอ Finish ขึ้นมา ดังรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม Expert Choice เสร็จ

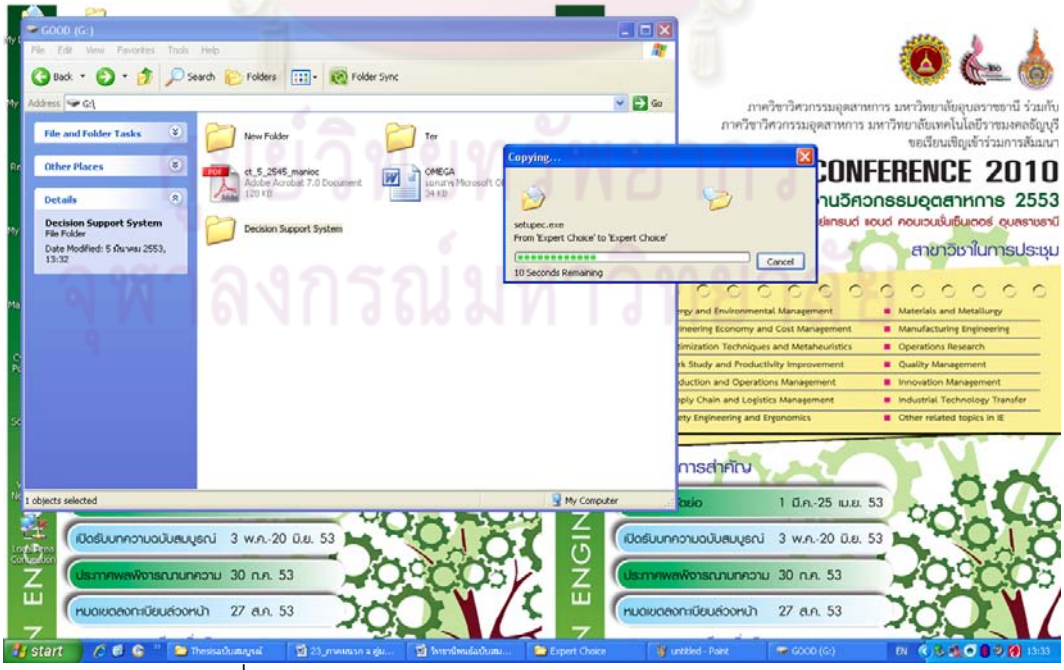
6. เมื่อเราทำการติดตั้งเรียบร้อย การเริ่มใช้งานสามารถเริ่มโดย เลือก Start > All Program > Expert Choice 11.5 ดังรูปที่ 1.9



รูปที่ 1.9 การเรียกใช้งานโปรแกรม Expert Choice

1.1.2 ติดตั้งระบบสนับสนุน

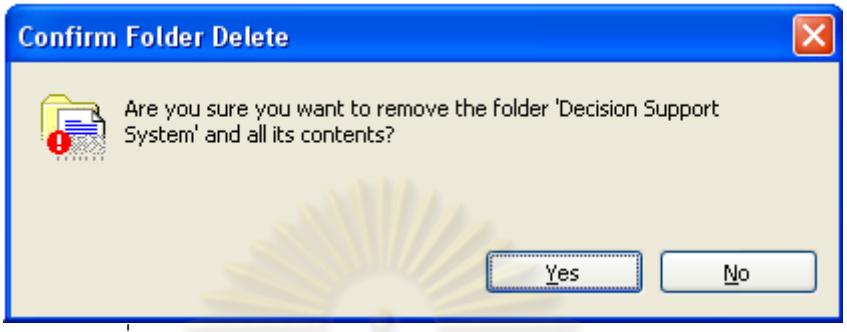
โดยการ Copy โฟรเดอร์ Decision Support System ลงใน Desktop ดังรูปที่ 1.10



รูปที่ 1.10 การ copy โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1.2 การยกเลิกติดตั้งระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

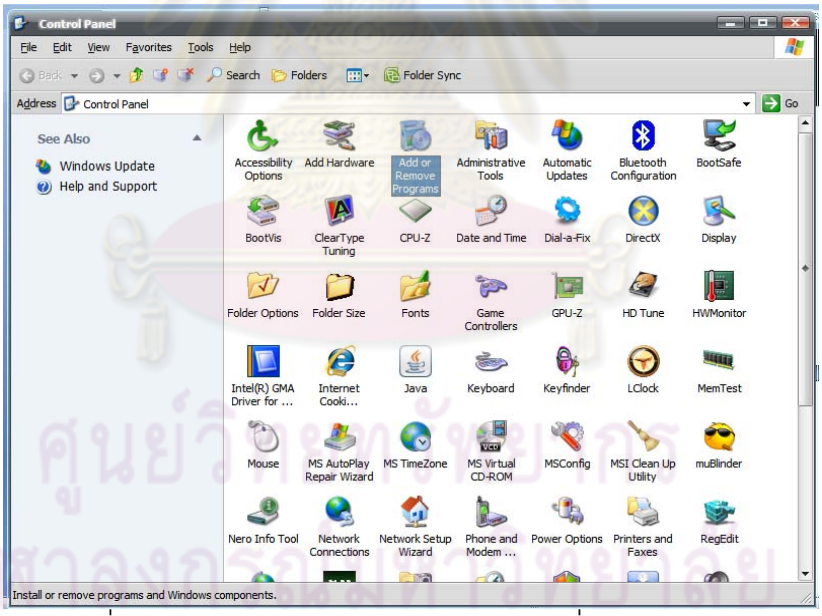
1.2.1 ในการยกเลิกการติดตั้งระบบสนับสนุนนั้นเราสามารถทำได้โดยการ Delete โฟรเดอร์ Decision Support System ดังรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 การ Delete โฟรเดอร์ Decision Support System

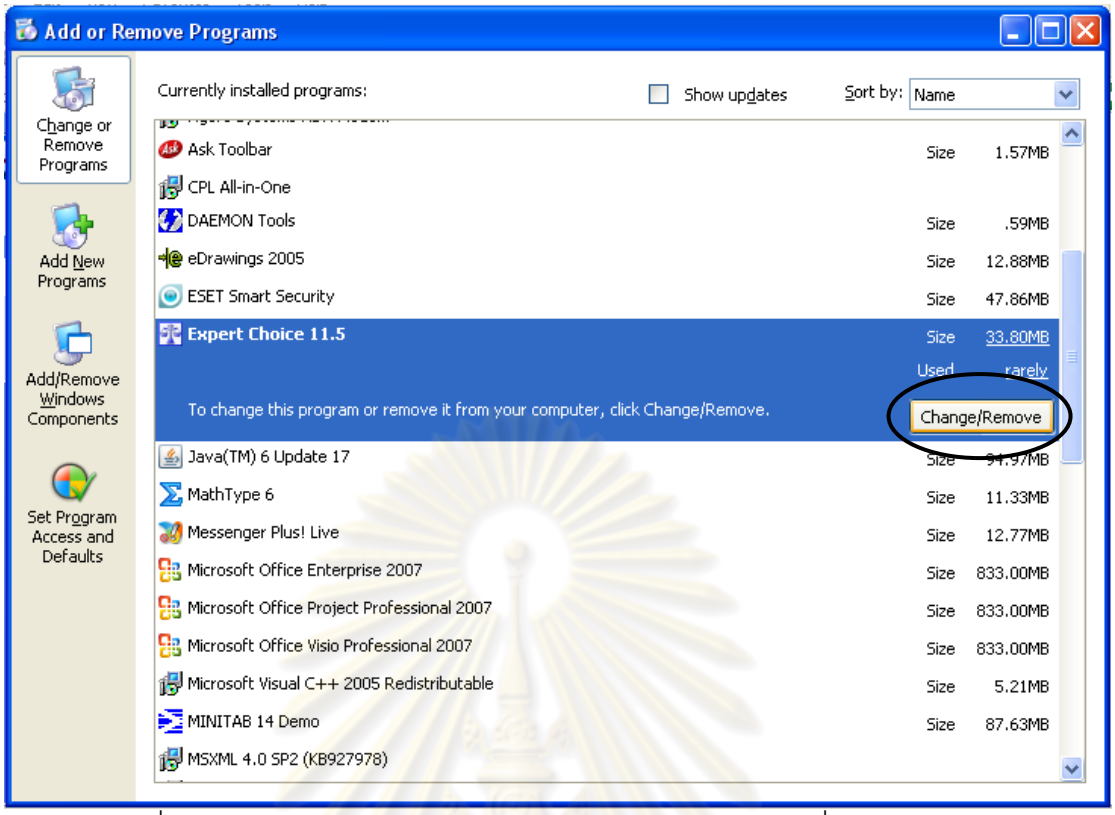
1.2.2 การยกเลิกการติดตั้งโปรแกรม Expert Choice มีขั้นตอน ดังนี้

1. เข้าที่ Control Panel > Add or Remove Program ดังรูปที่ 1.12



รูปที่ 1.12 Icon Add or Remove Program ที่ Control Panel

2. หา Expert Choice แล้วคลิ๊ก Remove ดังรูปที่ 1.13 รอสักครู่การยกเลิกการติดตั้ง Expert Choice เป็นอันเสร็จสิ้น



รูปที่ 1.13 การ Remove โปรแกรม Expert Choice 11.5 ในเครื่องคอมพิวเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แผนภาพการทำงานของระบบสนับสนุน

ในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ สามารถอธิบายเป็นแผนภาพแต่ละขั้นตอน ดังนี้

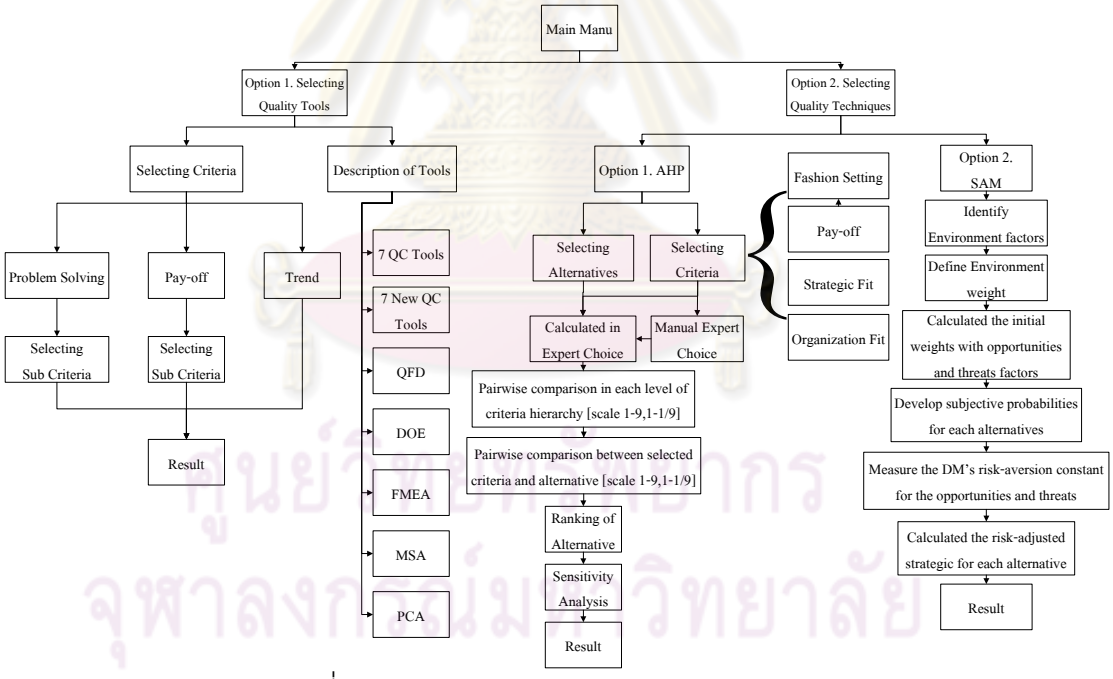
2.1 แผนภาพการทำงานโดยรวมของระบบสนับสนุน ดังรูปที่ 2.1

2.2 แผนภาพการทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools ดังรูปที่ 2.2

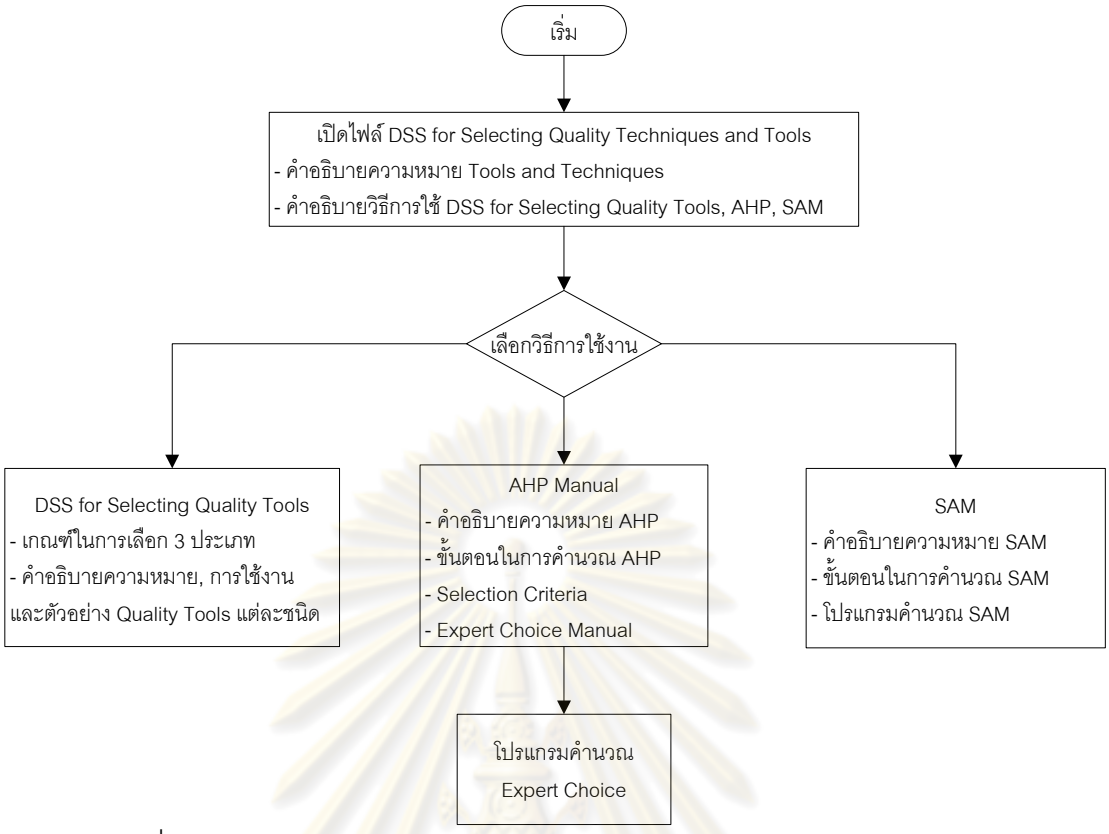
2.3 แผนภาพการทำงานของ DSS for Selecting Quality Tools ดังรูปที่ 2.3

2.4 แผนภาพการทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques (AHP) ดังรูปที่ 2.4, 2.5

2.5 แผนภาพการทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques (SAM) ดังรูปที่ 2.6, 2.7

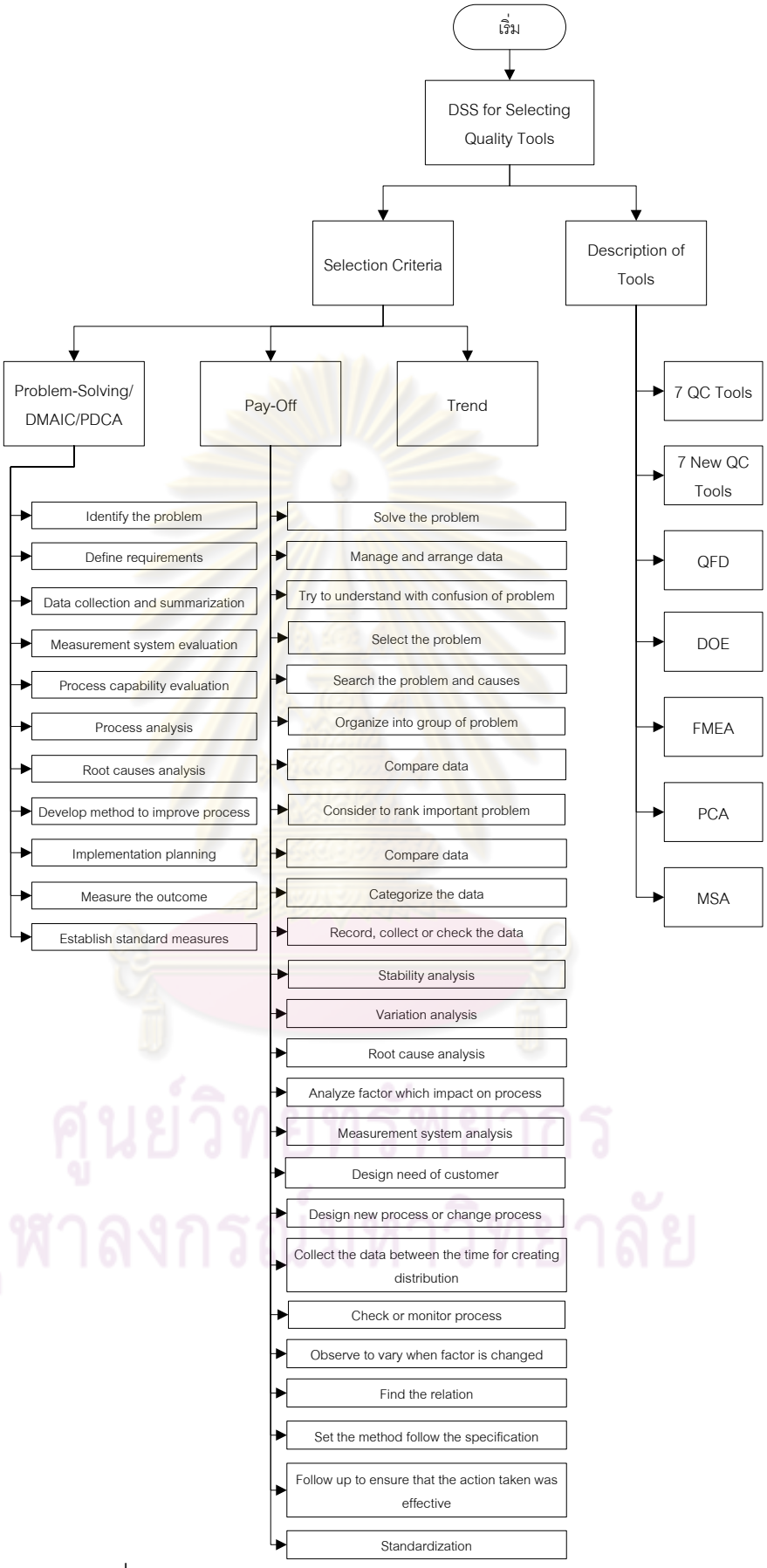


รูปที่ 2.1 การทำงานโดยรวมของระบบสนับสนุน



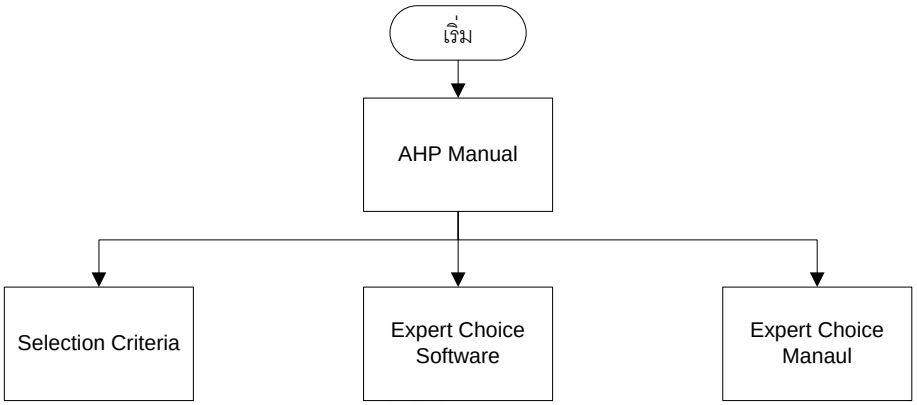
รูปที่ 2.2 การทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques and Tools

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

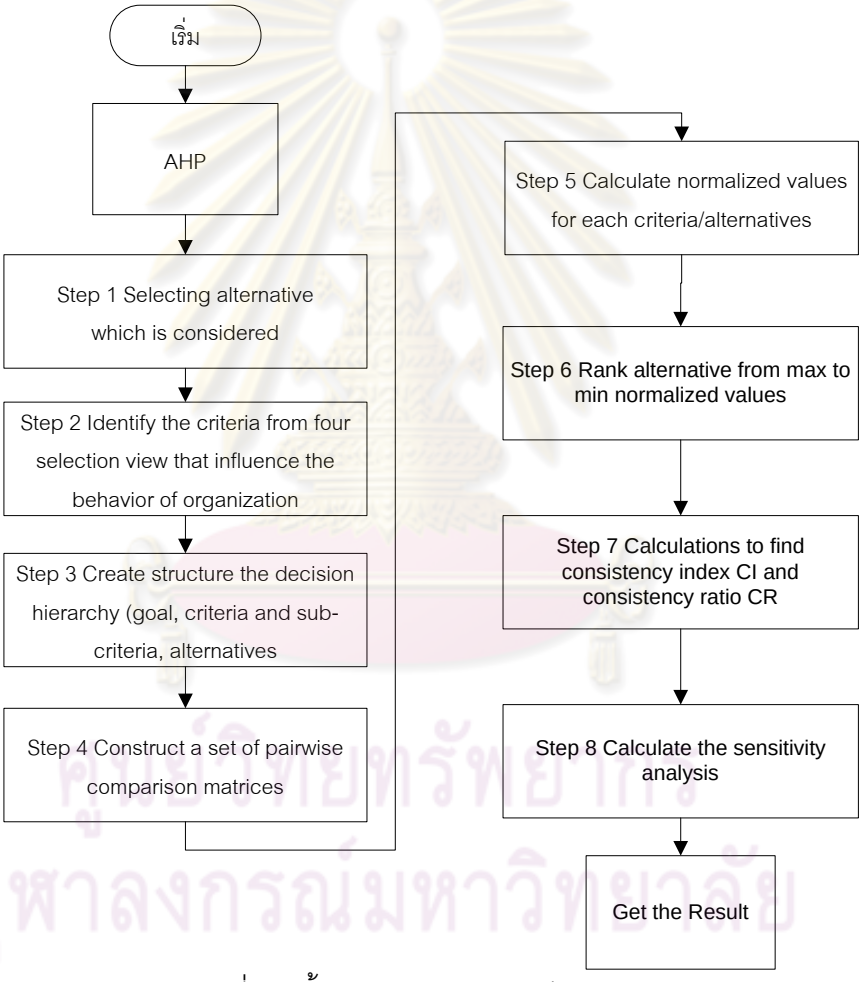


รูปที่ 2.3 การทำงานของ DSS for Selecting Quality Tools

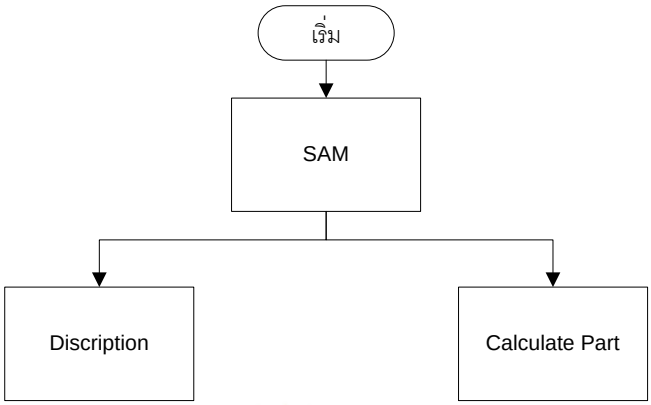
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



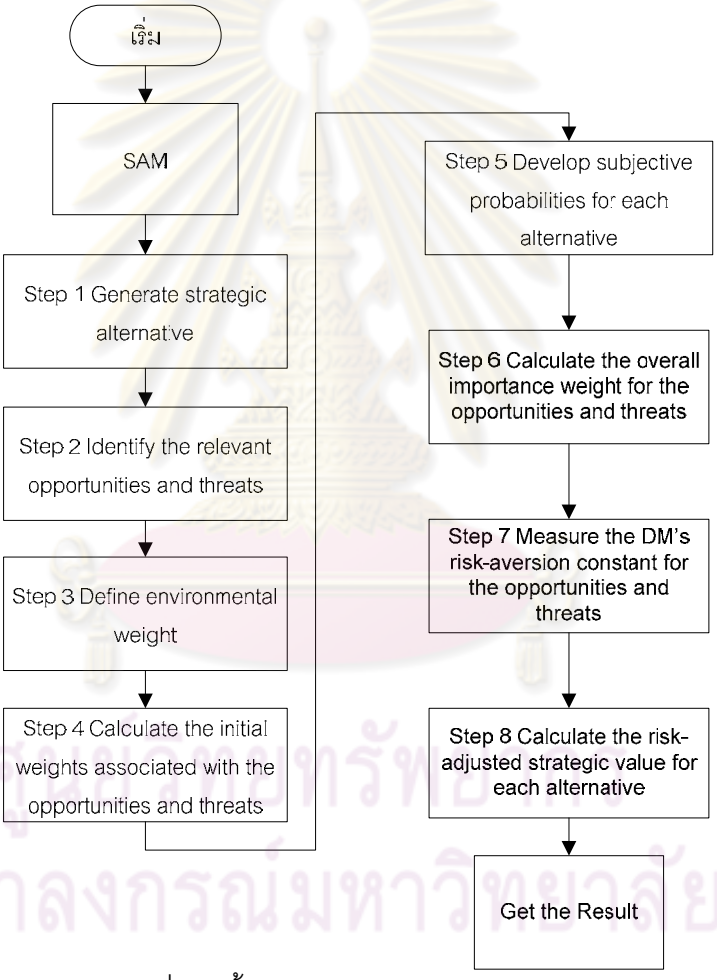
รูปที่ 2.4 การทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques (AHP)



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการคำนวณวิธีการ AHP



รูปที่ 2.6 การทำงานของ DSS for Selecting Quality Techniques (SAM)



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการคำนวณวิธีการ SAM

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วิธีการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ

3.1 ความรู้พื้นฐานและนิยามคำศัพท์ต่าง ๆที่ใช้ในระบบสนับสนุน

3.1.1 คำนิยาม

เครื่องมือทางคุณภาพ (Quality Tool) หมายถึง เครื่องมือที่ถูกออกแบบสำหรับงานเฉพาะแต่ละแบบในการแก้ไขปัญหาทางคุณภาพ เครื่องมือทางคุณภาพมีไว้สำหรับคัดเลือก (collecting) และ แสดงข้อมูล (displaying information) ในแนวทางที่ช่วยให้สมองคนเราเข้าใจความคิด (thoughts and idea) เมื่อความคิดได้ถูกประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางกายภาพ (physical process) จะทำให้กระบวนได้ผลลัทธ์ที่ดีกว่าเดิม เมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหา (problem solving) หรือ การทำการตัดสินใจ (decision making) จะทำให้ผลลัทธ์ (solution) และการตัดสินใจ (decision) ถูกพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น (Goetsch and Davis 2000)

เทคนิคทางคุณภาพ (Quality Technique) โดยคำว่า เทคนิค หมายถึง แนวทางที่ใช้เพื่อได้ผลสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง (A technique is a procedure used to accomplish a specific activity or task) ดังนั้น เทคนิคทางคุณภาพ จึงหมายถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหางานหรือกิจกรรมเฉพาะทางคุณภาพเพื่อได้ผลสำเร็จ

3.1.2 ความรู้พื้นฐานของการใช้ระบบสนับสนุน

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ได้ใช้วิธีการตัดสินใจ 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. Matrix Diagram เป็นการตัดสินใจในรูปแบบตาราง ใช้ในการเลือกหรือตัดสินใจในขอบเขตของปัญหาอยู่ในรูปนามธรรม ซึ่งสามารถแยกแยะการใช้งานได้ชัดเจน จึงใช้ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ โดยพิจารณาถึงเกณฑ์ที่ต้องการแก้ปัญหาแล้วเลือกแนวทางเครื่องมือที่เหมาะสม

2. Analytic Hierarchy Process (AHP) เป็นการตัดสินใจในรูปแบบเกณฑ์ที่หลากหลายรวมกันเป็นโครงสร้างลำดับชั้น แล้วทำการเปรียบเทียบวินิจฉัยเกณฑ์ต่างๆ ใช้ตัวเลข 1 ถึง 9 แทนวลีของการเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นตัวเลขแสดงมาตราส่วนวัดระดับความแตกต่างระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบจะใช้ความพึงพอใจ ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ประเมิน แล้วนำตัวเลขของการเปรียบเทียบวินิจฉัยเหล่านั้นมาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัยหรือทางเลือกใดมีค่าลำดับความสำคัญสูงที่สุด เกณฑ์ที่ใช้จะพิจารณาถึงความเหมาะสมกับองค์กรและวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ วิธีการ AHP จะใช้ในการหาแนวทางเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม

3. Strategic Assessment Model (SAM) เป็นการตัดสินใจหลายทางเลือก ซึ่งทำการแปลงความคิดของผู้ทำการตัดสินใจผ่านรูปแบบของลำดับ, ความมีเหตุผล และกระบวนการ

วิเคราะห์ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจะแบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ (1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประวัติของการปฏิบัติงานภายในขององค์กร (2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อโดยตรงกับองค์กร ซึ่งมีผลกระทบต่อองค์กรในการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์กัน (3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์กรอย่างมาก แต่องค์กรไม่มีผลกระทบต่อปัจจัยหรือมีผลกระทบเพียงเล็กน้อย โดยใช้วิธีการ AHP ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (สเกล 1-9) เพื่อประเมินลำดับความสำคัญของเกณฑ์, สร้าง subjective probabilities ของแต่ละแนวทางเลือก (สเกล 0-0.99) เพื่อประเมินว่า ถ้าใช้ทางเลือกนั้นๆ จะมีโอกาสในการเกิดปัจจัยต่างๆ มากน้อยแค่ไหน, ใช้หลักการ entropy concept ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของโอกาสและอุปสรรค เพื่อประเมินลำดับความสำคัญรวมของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค และใช้หลักการ utility theory ในการคำนวณ risk-aversion constant (สเกล 0-0.5) ซึ่งจะเป็นการประเมินความเสี่ยงของผู้ทำการตัดสินใจว่า ผู้ทำการตัดสินใจสามารถยอมรับเกณฑ์นั้นๆให้เกิดขึ้นได้มากน้อยแค่ไหน หลังจากนั้นจะคำนวณค่า risk-adjusted strategic value เพื่อประเมินลำดับทางเลือกที่สูงที่สุด วิธีการ SAM จะใช้ในการหาแนวทางเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม

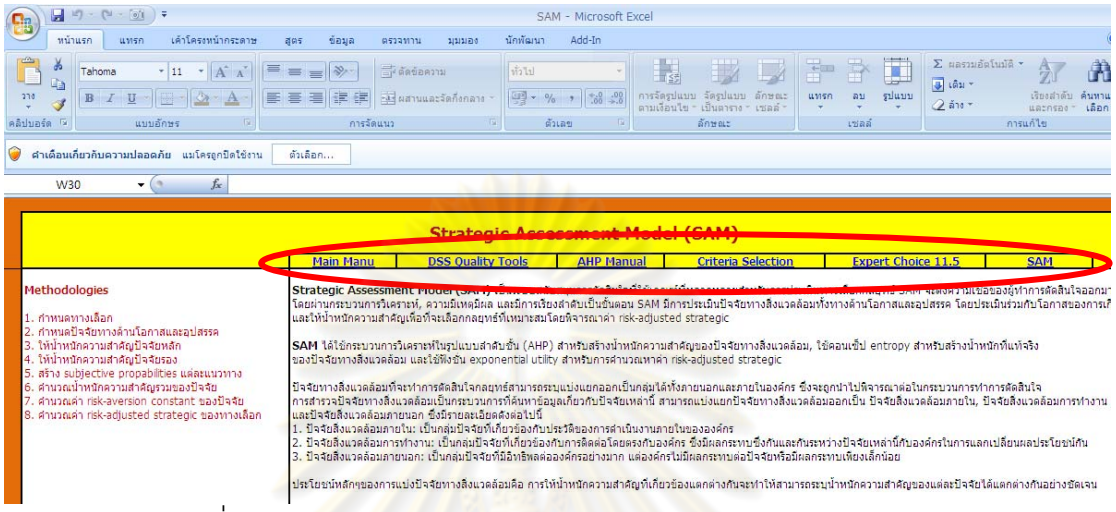
3.2 **ส่วนประกอบและการใช้งานเบื้องต้น**

ในระบบสนับสนุนนี้ ได้แบ่งส่วนประกอบออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. DSS for selecting quality techniques and tools ซึ่งเป็น Main manu หลัก ในการอธิบายส่วนประกอบและวิธีการใช้งานโดยรวม ซึ่งจะสามารถเชื่อมต่อไปขั้นตอนการเลือกเทคนิคและเครื่องมือทางคุณภาพ โดยการออกแบบหน้าจอการใช้งานภายในจะมีลักษณะคล้ายเว็บไซต์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปทุกส่วนของโปรแกรมได้ มีการเชื่อมโยง ดังนี้

- Main manu เป็นหน้าจอหลักในการใช้งาน มีคำอธิบายการใช้งานโดยรวม
- DSS Quality Tools เป็นหน้าจอหลักในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ ภายในมีขั้นตอนการเลือก และคำอธิบายความหมายเครื่องมือแต่ละชนิด
- AHP Manual เป็นหน้าจอหลักในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพโดยวิธีการ AHP ซึ่งภายในจะประกอบด้วยคำอธิบาย, เกณฑ์ในการเลือก และคู่มือการใช้โปรแกรม Expert Choice
- Selection Criteria เป็นเกณฑ์ในการเลือกสำหรับวิธีการ AHP ซึ่งมีคำนิยามแสดงไว้ด้วย
- Expert Choice 11.5 เป็นโปรแกรมสำหรับคำนวณวิธีการ AHP ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์แนวทางเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม

- SAM เป็นหน้าจอหลักในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพโดยวิธีการ SAM ซึ่งภายในจะประกอบด้วยคำอธิบาย, ขั้นตอนการใช้งาน, โปรแกรมคำนวณ และแสดงผลลัพธ์แนวทางเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม



รูปที่ 3.1 หน้าจอหลัก Main manu ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2. DSS for selecting quality tools เป็นหน้าจอหลักในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพซึ่งภายในประกอบด้วยรูปแบบในการเลือก 3 แบบ และคำอธิบายความหมายเครื่องมือแต่ละชนิด

3. AHP Manual เป็นหน้าจอหลักสำหรับเป็นคู่มือการเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP ซึ่งภายในประกอบด้วยคำอธิบาย, ขั้นตอนการคำนวณ 1-9 ขั้นตอน, คำนิยามเกณฑ์ในการเลือก 4 เกณฑ์ 16 เกณฑ์รอง และคู่มือการใช้งานโปรแกรม Expert Choice 11.5 สำหรับการคำนวณวิธีการ AHP เราจะใช้โปรแกรม Expert Choice 11.5 ในการคำนวณและแสดงผลลัพธ์แนวทางเลือกเทคนิคทางคุณภาพที่เหมาะสม

4. SAM เป็นหน้าจอหลักสำหรับการเลือกเทคนิคทางคุณภาพโดยวิธีการ SAM ซึ่งภายในประกอบด้วยคำอธิบายความหมาย หลักการ, ขั้นตอนการคำนวณ 1-9 ขั้นตอน, โปรแกรมการคำนวณ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะอธิบายความหมาย วิธีการใช้งานประกอบไว้ด้วย

3.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ

ในการเลือกเครื่องมือทางคุณภาพซึ่งประกอบด้วย 7 QC Tools, 7 New QC Tools, QFD, DOE, FMEA, PCA และ MSA โดยมีเกณฑ์ในการเลือกหลัก 3 เกณฑ์ และเกณฑ์รอง 37 เกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนในการเลือกดังนี้

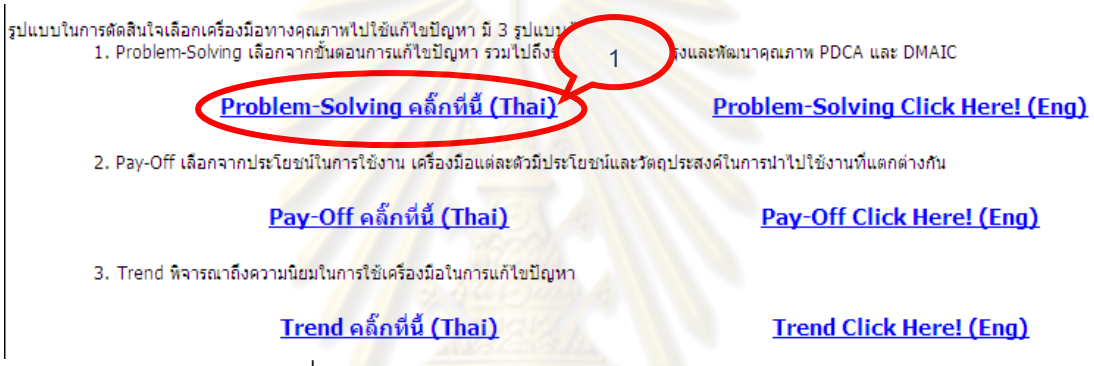
1. เลือกเกณฑ์ในการเลือกหลักซึ่งมี 3 รูปแบบ คือ

- Problem-Solving Criteria เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

- Pay-Off เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากประโยชน์ในการใช้งาน

- Trend เป็นเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากแนวโน้มการใช้งาน หรือ ความนิยมในการใช้งาน

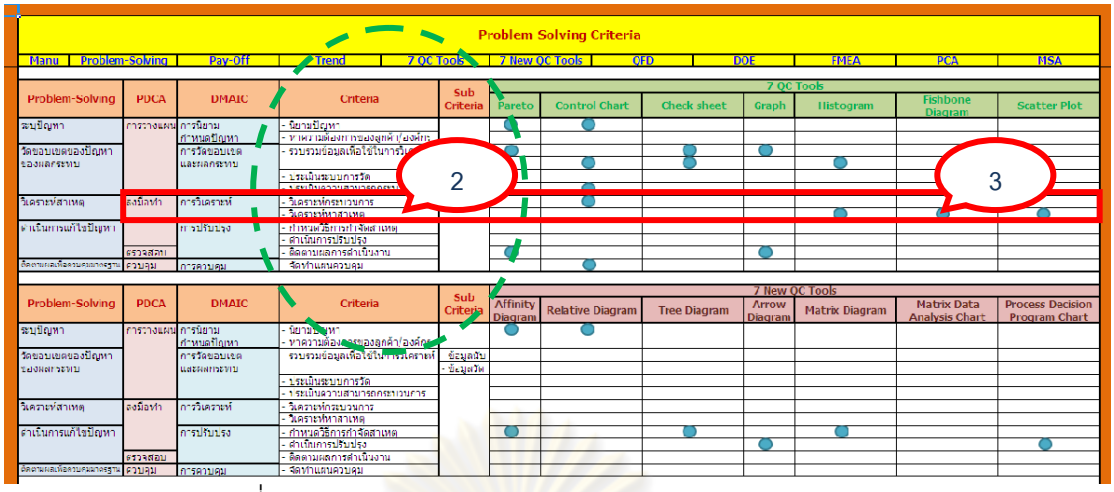
ถ้าต้องการใช้งานในรูปแบบใด ให้คลิ๊กที่ตัวอักษรสีน้ำเงินของคำๆนั้น ยกตัวอย่างเช่น เรากำลังทำการแก้ไขปัญหา ลดปริมาณการใช้กระดาษในสำนักงาน ซึ่งเกิดเป็นปริมาณขยะจำนวนมาก ในการดำเนินการนี้ ได้ใช้วิธีการ PDCA เป็นตัวกำหนดและแก้ไขปัญหา เราจึงเลือกเกณฑ์ Problem-Solving มาใช้งาน ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 หน้าจอในการเลือกเกณฑ์ในการเลือกหลัก

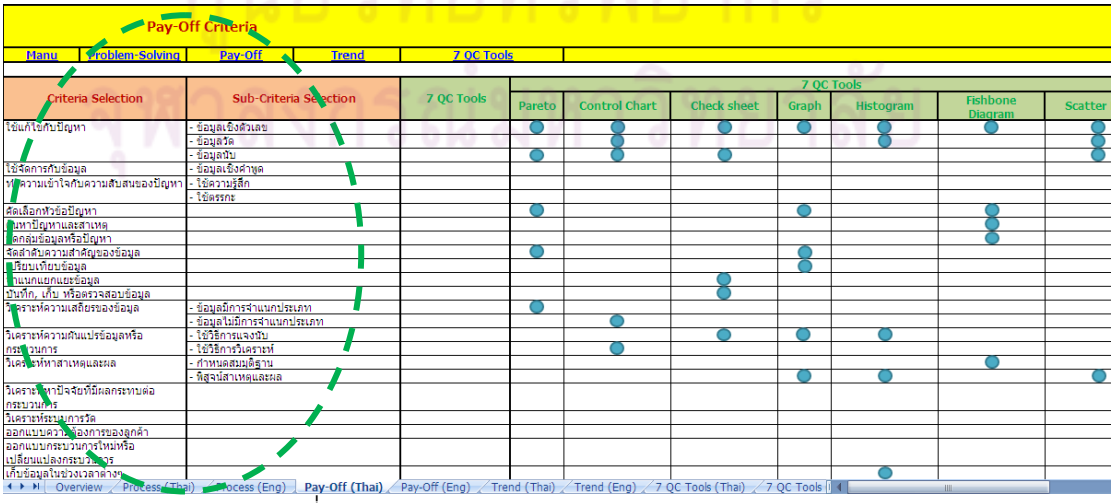
2. เลือก Sub-Criteria ที่ต้องการ ซึ่งแต่ละ Selection Criteria หลัก จะมี Sub-Criteria ย่อยๆในแต่ละเกณฑ์ ดังนี้

- Problem-Solving มี Sub-Criteria 11 เกณฑ์ คือ นิยามปัญหา, หาความต้องการของลูกค้า, รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์, ประเมินระบบการวัด, ประเมินความสามารถกระบวนการ, วิเคราะห์กระบวนการ, วิเคราะห์สาเหตุ, กำหนดวิธีการกำจัดสาเหตุ, ดำเนินการปรับปรุง, ติดตามผลการดำเนินงาน และจัดทำแผนควบคุม



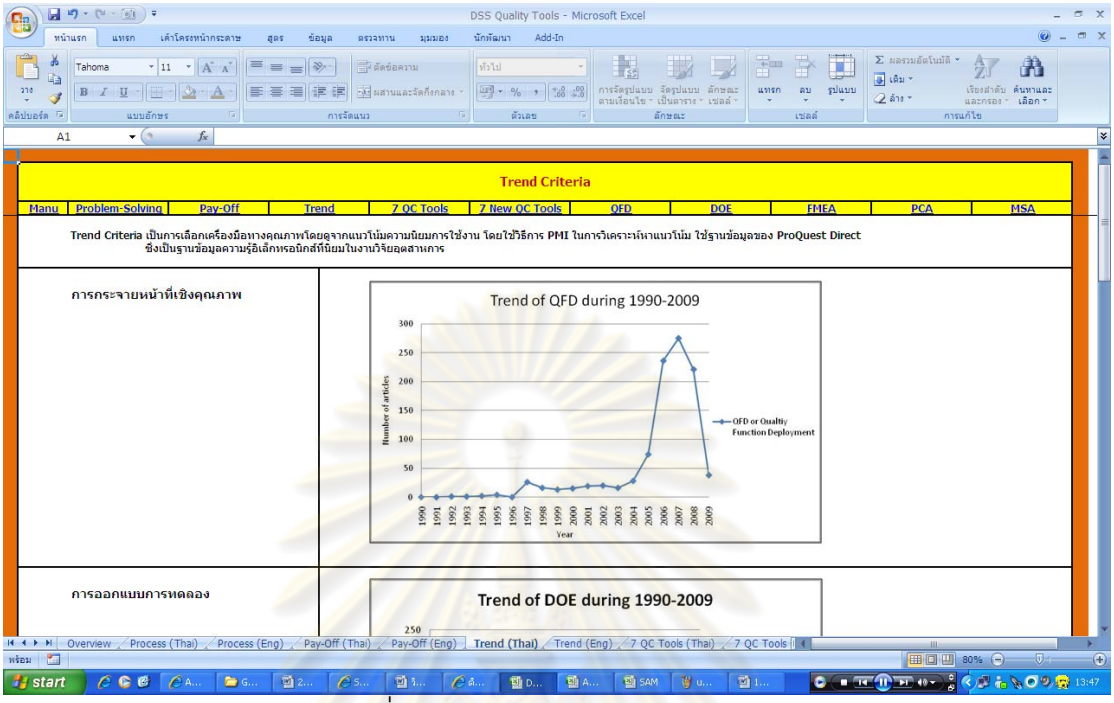
รูปที่ 3.3 หน้าจอ Sub-Criteria ของเกณฑ์ Problem-Solving

- Pay-Off มี Sub-Criteria 26 เกณฑ์ คือ ใช้แก้ไขกับปัญหา, ใช้จัดการกับข้อมูล, ทำความเข้าใจกับความสับสนของปัญหา, คัดเลือกหัวข้อปัญหา, ค้นหาปัญหาและสาเหตุ, จัดกลุ่มข้อมูลหรือปัญหา, จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล, เปรียบเทียบข้อมูล, จำแนกแยะแยะข้อมูล, บันทึก เก็บ หรือตรวจสอบข้อมูล, วิเคราะห์ความเสถียรของข้อมูล, วิเคราะห์ความผันแปรข้อมูลหรือกระบวนการ, วิเคราะห์สาเหตุและผล, วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการ, วิเคราะห์ระบบการวัด, ออกแบบความต้องการของลูกค้า, ออกแบบกระบวนการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ, เก็บข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆสร้างลักษณะการกระจาย, ตรวจสอบความผิดปกติของกระบวนการ, สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนปัจจัย, หาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน, กำหนดวิธีการแก้ปัญหา, จัดเรียงวิธีการตามกำหนดเวลาและทำแผนกิจกรรม, ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ตามข้อกำหนดเฉพาะ, ติดตามผลการปฏิบัติหรือการปรับปรุง, ทำให้เป็นมาตรฐาน



รูปที่ 3.4 หน้าจอ Sub-Criteria ของเกณฑ์ Pay-Off

- Trend ไม่มี Sub-Criteria เป็นวิธีการดูแนวโน้มการใช้งานในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 3.5 หน้าจอการเลือกแบบ Trend

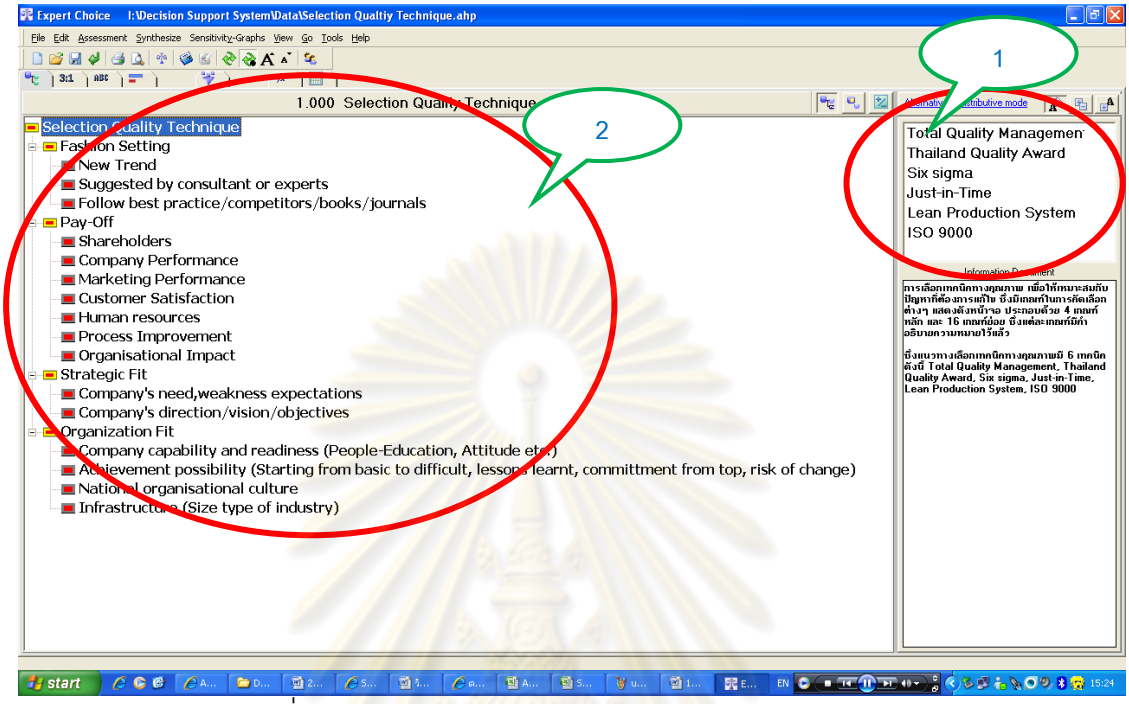
จากตัวอย่างที่กล่าวไว้ เราได้เลือกเกณฑ์ Problem-Solving ไว้ ต่อมา เราจะเลือกเกณฑ์รอง ซึ่งได้แก่ การวิเคราะห์หาสาเหตุ ซึ่งเราจะได้เครื่องมือ ฮีสโตแกรม, แผนภาพก้างปลา, แผนภาพการกระจาย, การออกแบบการทดลอง และการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ

3. ได้แนวทางเลือกเครื่องมือคุณภาพที่เหมาะสม ซึ่งถ้าผู้ใช้งานยังมีความสับสนในการใช้เครื่องมือคุณภาพ จะมีคำอธิบายความหมาย วิธีการใช้งาน และตัวอย่าง ไว้สำหรับศึกษาและแนะนำเครื่องมือคุณภาพดังกล่าว จากตัวอย่างที่กล่าวไว้ การวิเคราะห์สาเหตุการใช้ปริมาณกระดาษเกินความจำเป็น จึงเลือกใช้เครื่องมือ แผนภาพก้างปลา ซึ่งเป็นแผนภาพที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้ (อ่านในรายละเอียดของคำอธิบายเครื่องมือ)

3.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP

ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ AHP มีทางเลือกเทคนิคทางคุณภาพ คือ TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000 โดยมีเกณฑ์หลัก 4 เกณฑ์ และเกณฑ์รอง 16 เกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนในการเลือก 9 ขั้นตอน ดังนี้

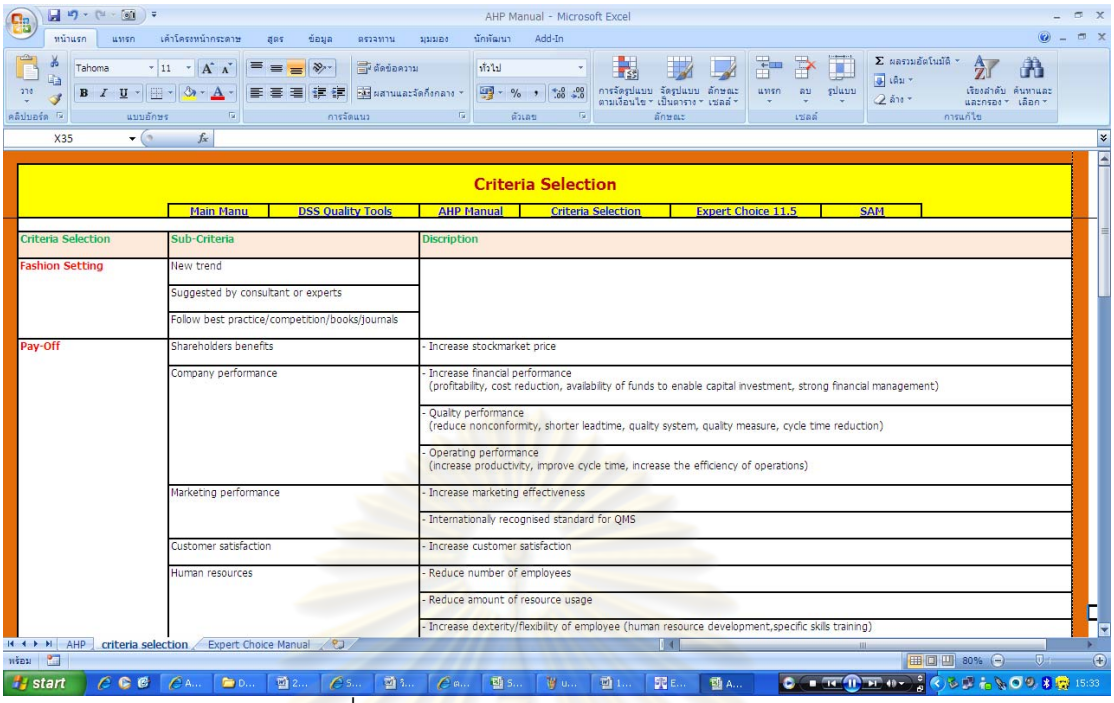
1. กำหนดทางเลือกที่ต้องการพิจารณา ซึ่งในที่นี้ประกอบด้วย TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000



รูปที่ 3.6 หน้าจอการทำงานของโปรแกรม Expert Choice

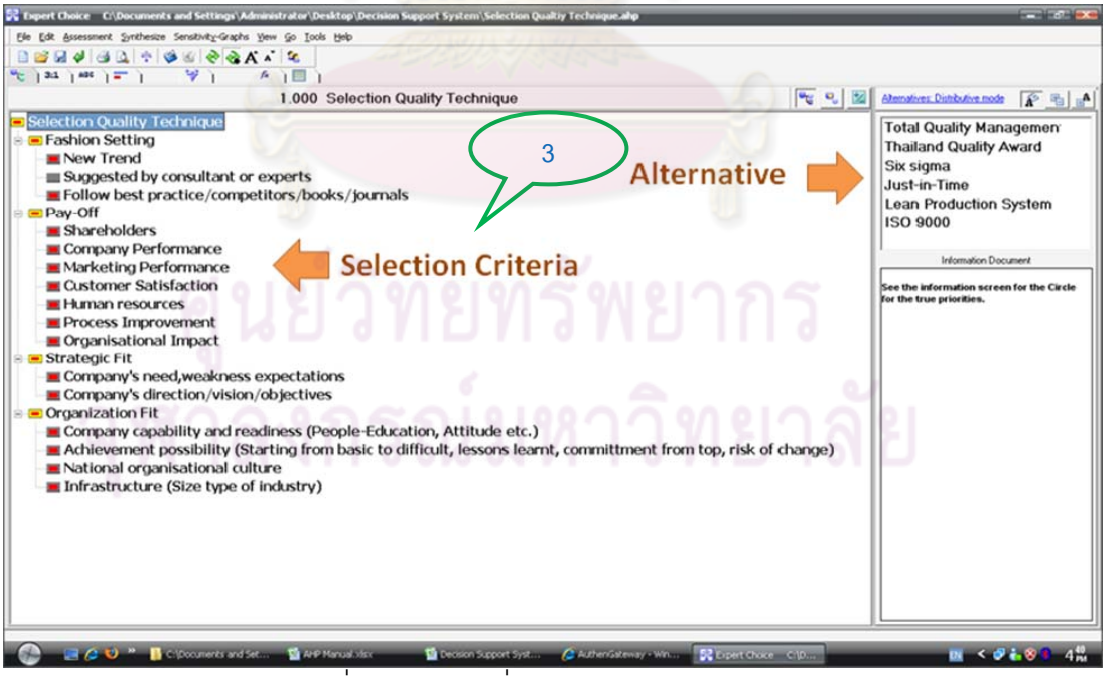
2. ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกจาก 4 เกณฑ์หลัก และ 16 เกณฑ์ย่อย ที่มีอิทธิพลสำคัญต่อองค์กร (ไม่จำเป็นต้องใช้เกณฑ์ครบทุกตัว) ซึ่งสามารถเลือกได้ใน AHP Manual หรือเลือกภายใน Expert Choice ได้เลย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



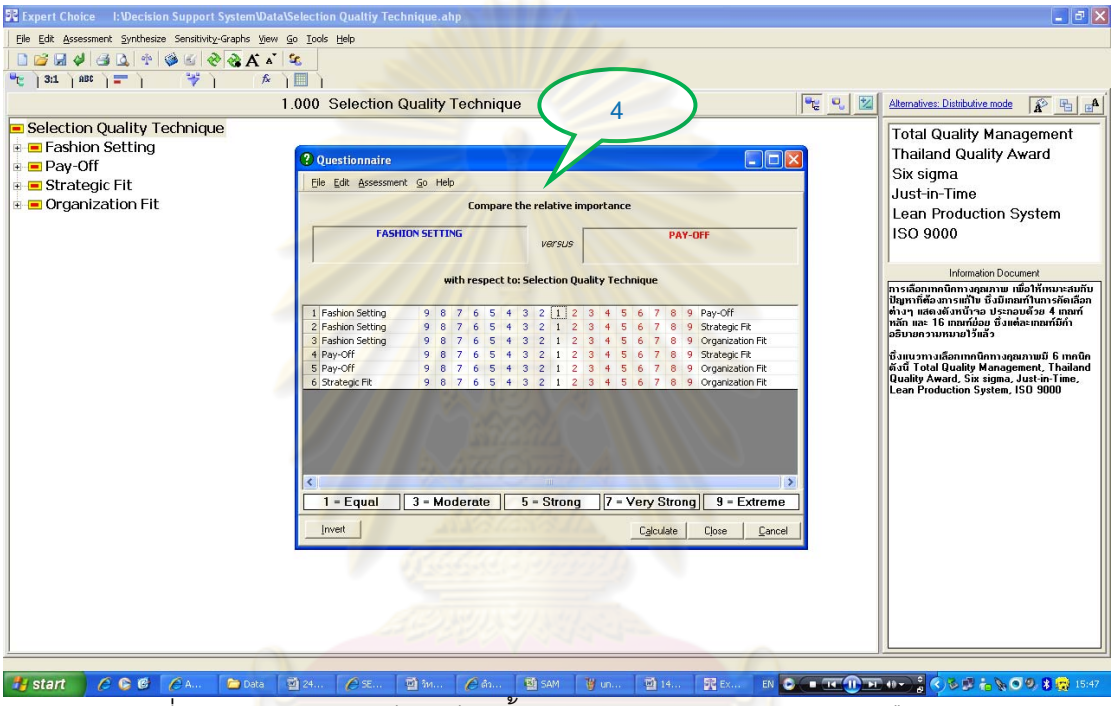
รูปที่ 3.7 หน้าจอการเลือกเกณฑ์ในการเลือก

3. กำหนดโครงสร้างลำดับชั้นลงในโปรแกรม Expert Choice เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับทำการคำนวณวิธีการ AHP



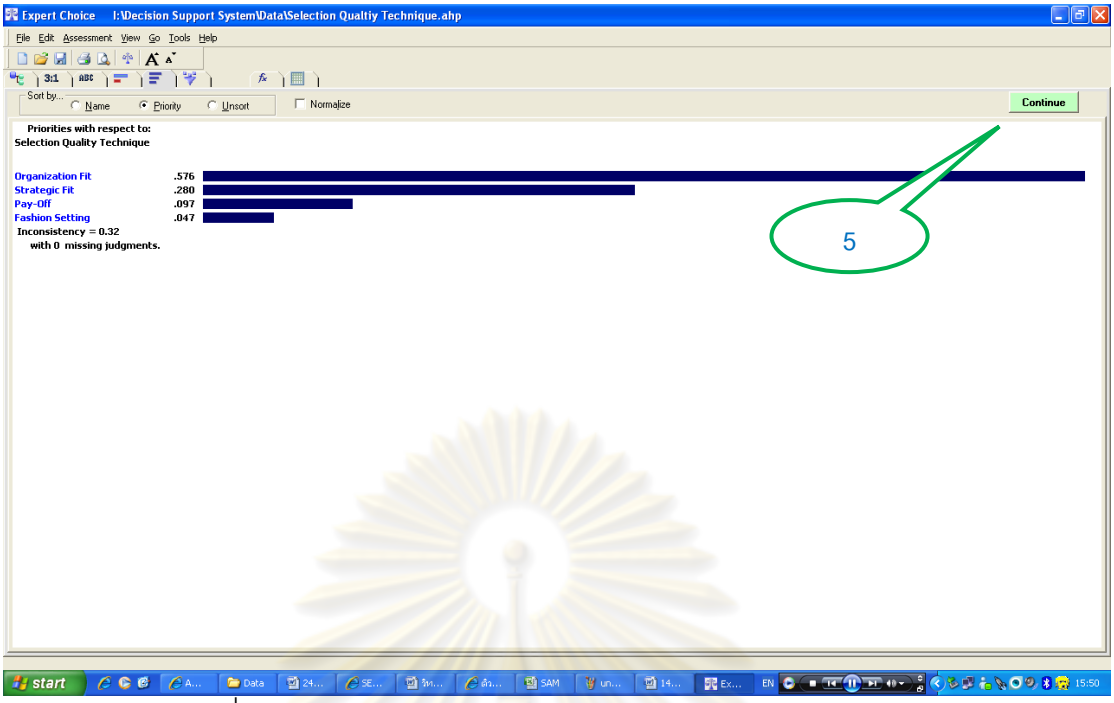
รูปที่ 3.8 หน้าจอเริ่มการคำนวณวิธีการ AHP

4. วินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ โดยใช้สเกล 1-9 เป็นตัววัดระดับความแตกต่างระหว่าง 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบต่ออัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ โดยเริ่มจากเปรียบเทียบเกณฑ์ในการเลือกหลัก โดยทำการคลิ๊กที่คำว่า Selection Quality Techniques แล้วเลือก Assessment > Questionnaire จะได้หน้าจอ ดังรูปที่ 3.9 แล้วทำการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญ เมื่อให้คะแนนเสร็จให้คลิ๊ก Calculate จะได้ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.10 แล้วคลิ๊ก Continue เพื่อทำการคำนวณลำดับต่อไป



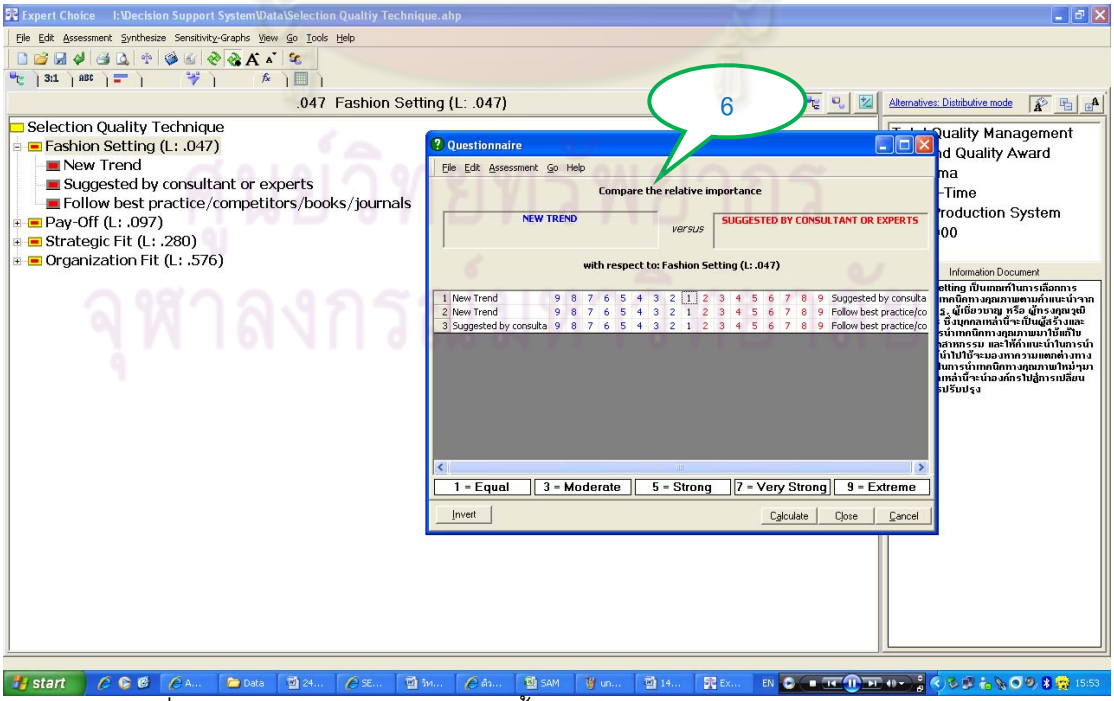
รูปที่ 3.9 หน้าจอการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์ในการเลือกหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

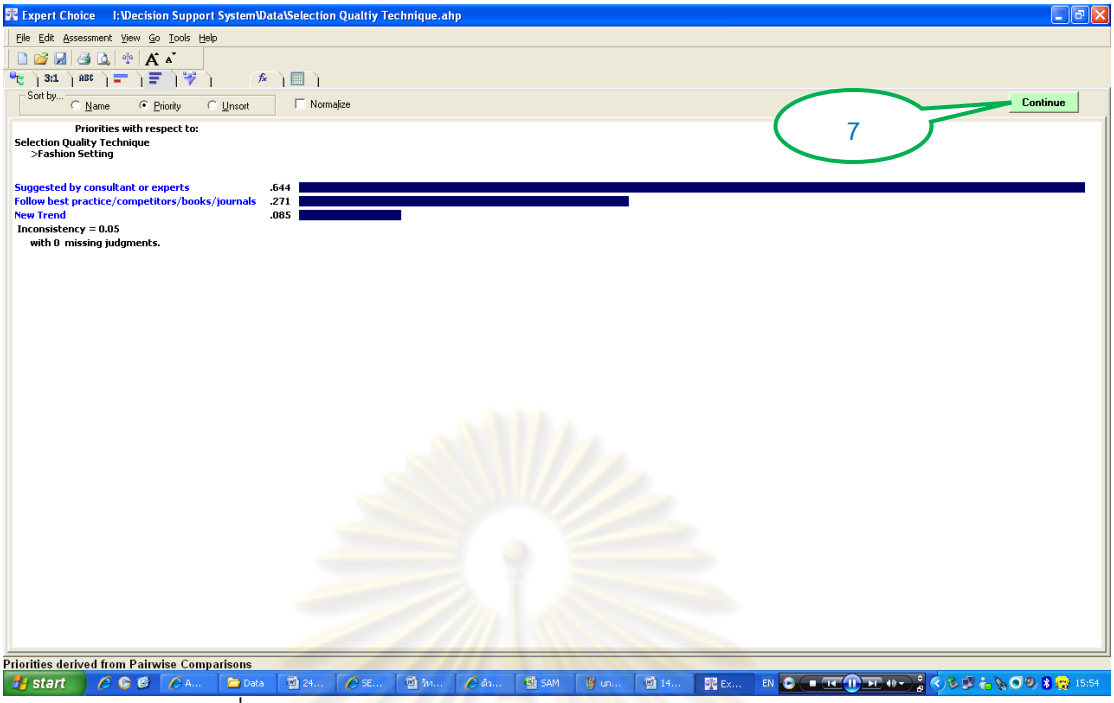


รูปที่ 3.10 หน้าจอผลลัพธ์การเปรียบเทียบเกณฑ์ในการเลือกหลัก

ต่อมาเราจะเปรียบเทียบเกณฑ์ในการเลือกรอง ยกตัวอย่างเช่น เกณฑ์รองใน Fashion-Setting โดยการคลิ๊กคำว่า Fashion-Setting แล้วเลือก Assessment > Questionnaire จะได้หน้าจอ ดังรูปที่ 3.11 แล้วทำการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญ เมื่อให้คะแนนเสร็จให้คลิ๊ก Calculate จะได้ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.12 แล้วคลิ๊ก Continue เพื่อทำการคำนวณลำดับต่อไป

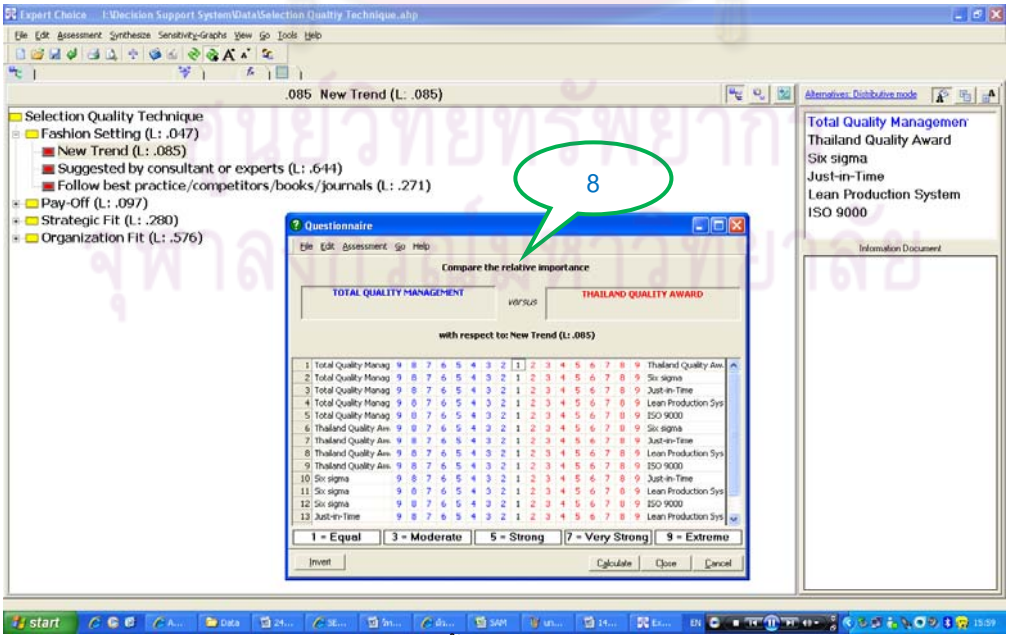


รูปที่ 3.11 หน้าจอการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์ในการเลือกรอง

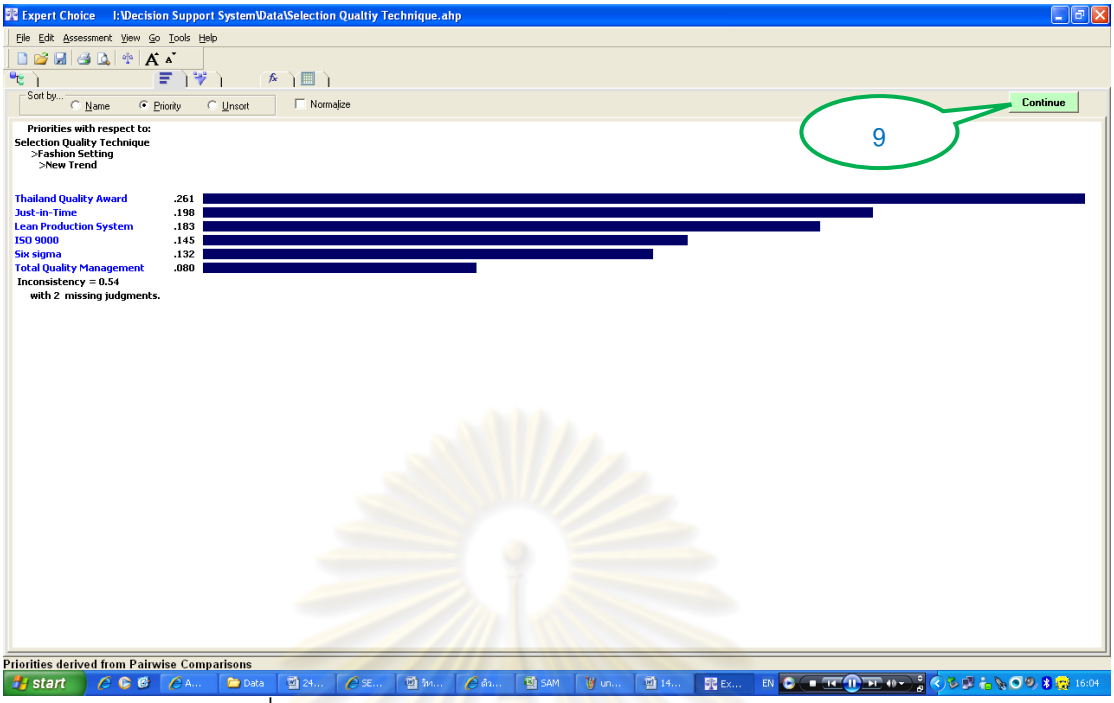


รูปที่ 3.12 หน้าจอผลลัพธ์การเปรียบเทียบเกณฑ์ในการเลือกรอง

5. เปรียบเทียบปัจจัยกับทางเลือกเพื่อหาลำดับความสำคัญของทางเลือก โดยทำการคลิ๊กเกณฑ์ในการเลือกรอง ยกตัวอย่าง เช่น คลิ๊กคำว่า New Trend แล้วคลิ๊กคำว่า Total Quality Management แล้วทำการเลือก Assessment > Questionnaire จะได้หน้าจอ ดังรูปที่ 3.13 แล้วทำการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญ เมื่อให้คะแนนเสร็จให้คลิ๊ก Calculate จะได้ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.14 แล้วคลิ๊ก Continue เพื่อทำการคำนวณลำดับต่อไป

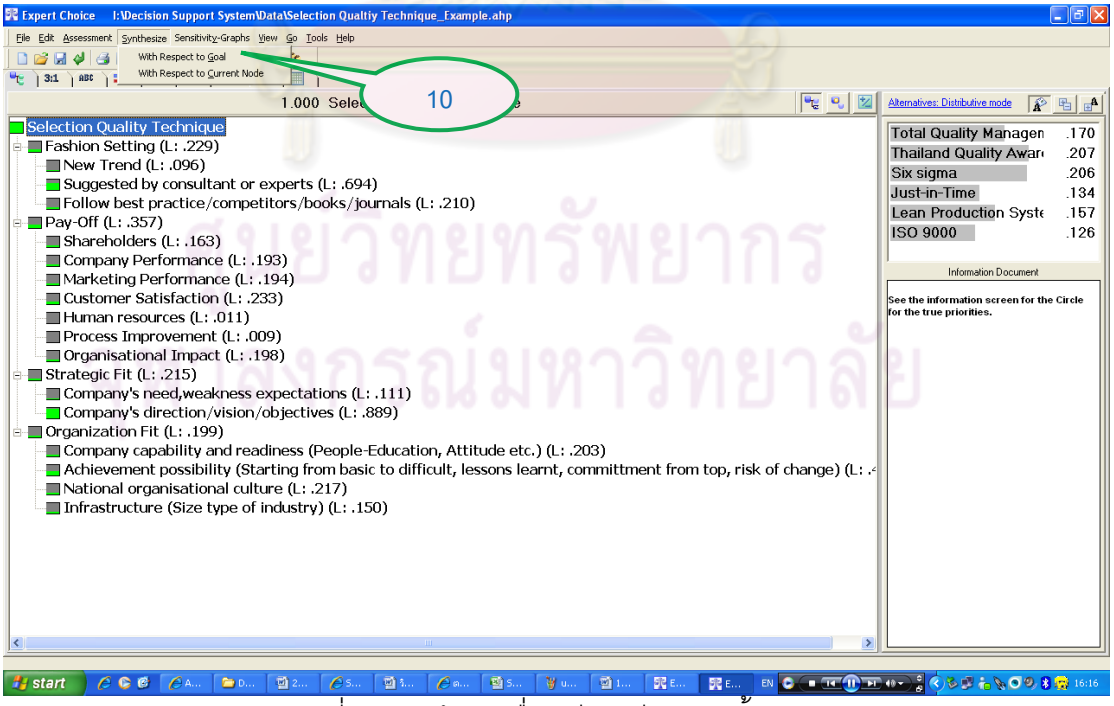


รูปที่ 3.13 หน้าจอการให้น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบกับทางเลือก

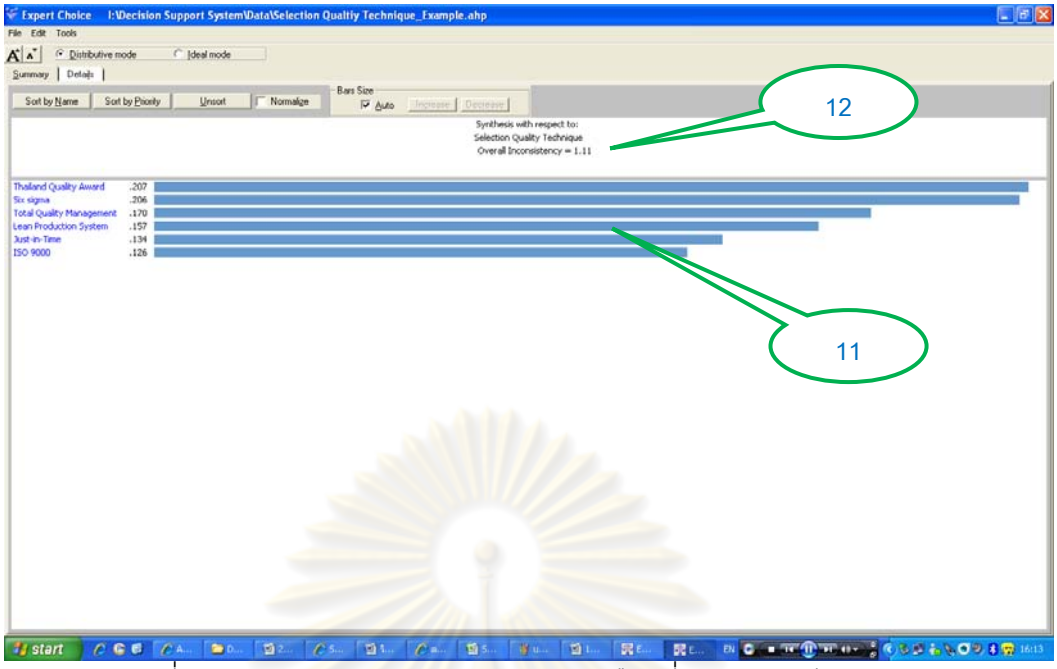


รูปที่ 3.14 หน้าจอผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบกับทางเลือก

6. จัดลำดับทางเลือกตามลำดับความสำคัญ เพื่อพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดกับปัจจัยที่เราสร้างขึ้น หลักจากเราเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญครบทั้งหมดแล้ว จะแสดงผลลัพธ์โดยเลือก Synthesize > With respect to goal ดังรูปที่ 3.15, 3.16



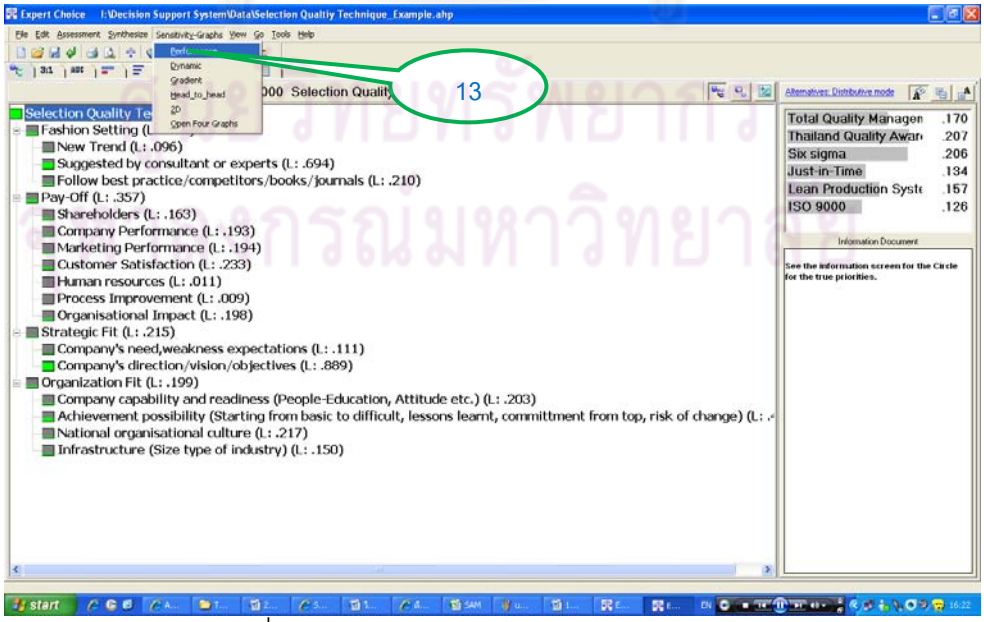
รูปที่ 3.15 หน้าจอเมื่อเปรียบเทียบครบทั้งหมด



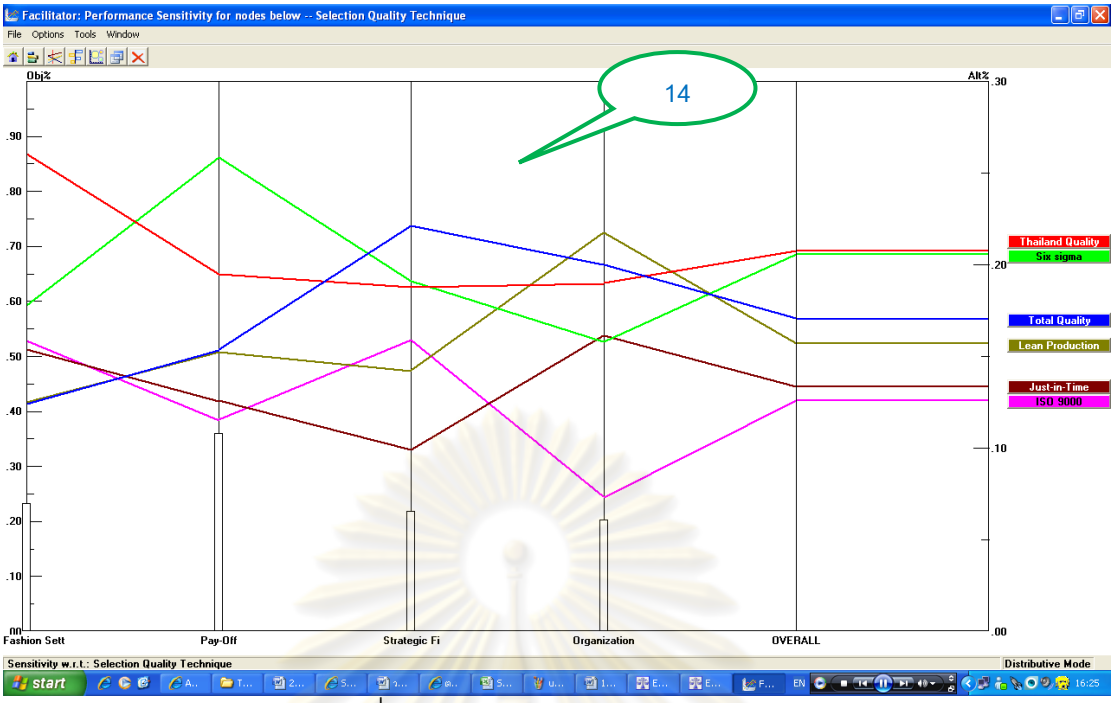
รูปที่ 3.16 ผลลัพธ์การคำนวณหาแนวทางเลือกที่เหมาะสมวิธีการ AHP

7. ทดสอบความสอดคล้องของการวินิจฉัยว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งโปรแกรมได้ทำการคำนวณไว้ให้เรียบร้อยแล้ว

8. วิเคราะห์ความไว พิจารณาว่าเมื่อค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลอย่างไรต่ออันดับของทางเลือกบ้าง เป็นตัวช่วยอย่างหนึ่งในการเลือกทางเลือกของผู้ทำการตัดสินใจ โดยเลือก Sensitivity-Graphs > Performance ดังรูปที่ 3.17, 3.18



รูปที่ 3.17 หน้าจอคำนวณ Sensitivity Analysis



รูปที่ 3.18 ผลลัพธ์การวิเคราะห์ความไว

9. เมื่อเราทำการพิจารณาทางเลือกตามลำดับความสำคัญกับการวิเคราะห์ความไวแล้ว ทางเลือกที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดและเมื่อเปลี่ยนแปลงปัจจัยแต่ละอันภายใต้ ±10% แล้วยังคงมีลำดับความสำคัญที่ดีที่สุด ถือว่าทางเลือกนั้นเป็นทางเลือกที่เหมาะสม ซึ่งในการคำนวณของตัวอย่างนี้ เราจึงเลือก Thailand Quality Award

3.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ SAM

ในการเลือกเทคนิคทางคุณภาพวิธีการ SAM มีทางเลือกเทคนิคทางคุณภาพ คือ TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000 โดยปัจจัยในการเลือกมีทั้งปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค แต่ละด้านสามารถจำแนกปัจจัยออกเป็น 3 อย่าง คือ

- Internal Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประวัติของการปฏิบัติงานภายในขององค์กร

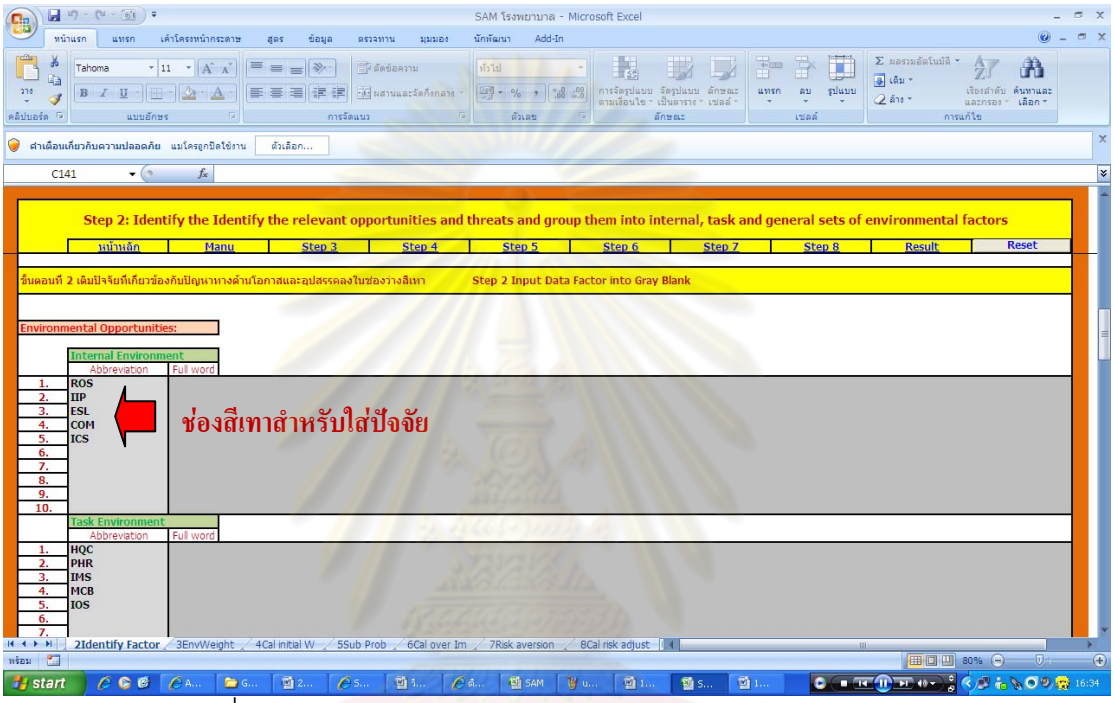
- Task Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อโดยตรงกับองค์กร ซึ่งมีผลกระทบต่อองค์กรในการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์กัน

- General Environment: เป็นกลุ่มของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์กรอย่างมาก แต่องค์กรไม่มีผลกระทบต่อปัจจัยหรือมีผลกระทบเพียงเล็กน้อย

ซึ่งมีขั้นตอนในการเลือก 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างทางเลือก โดยในที่นี้ เราได้กำหนดไว้ 6 ทางเลือกด้วยกัน คือ TQM, TQA, Six sigma, Lean, JIT และ ISO9000

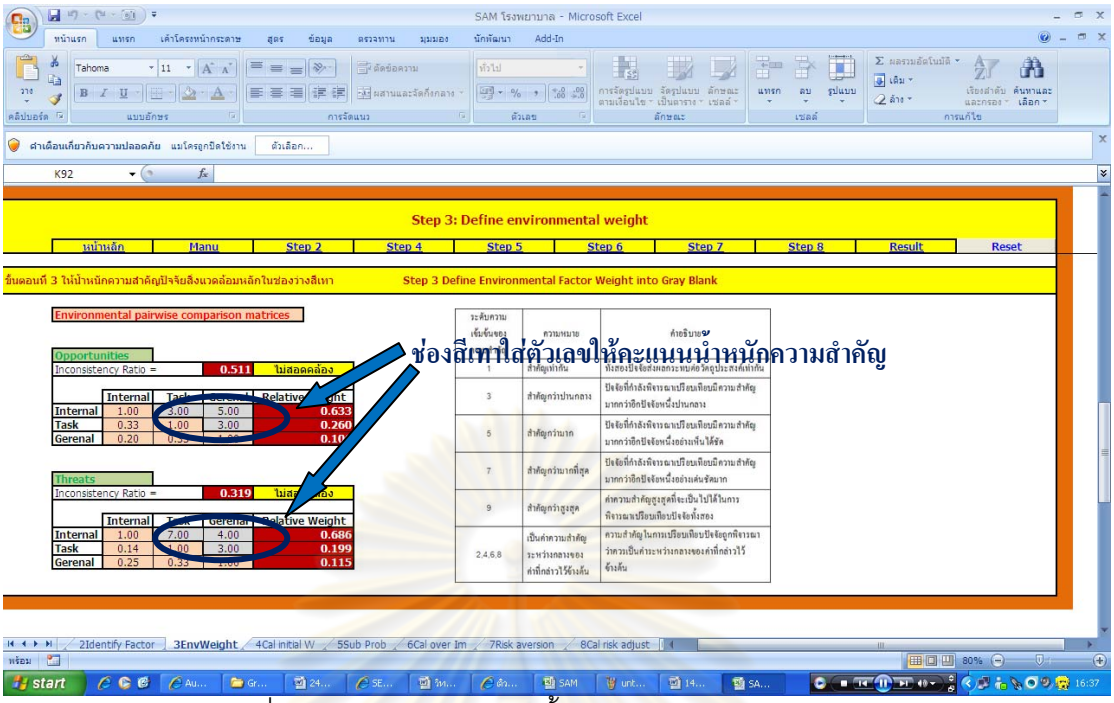
2. ระบุโอกาสและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายใน กลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และกลุ่มปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 หน้าจอสำหรับกรอกปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค

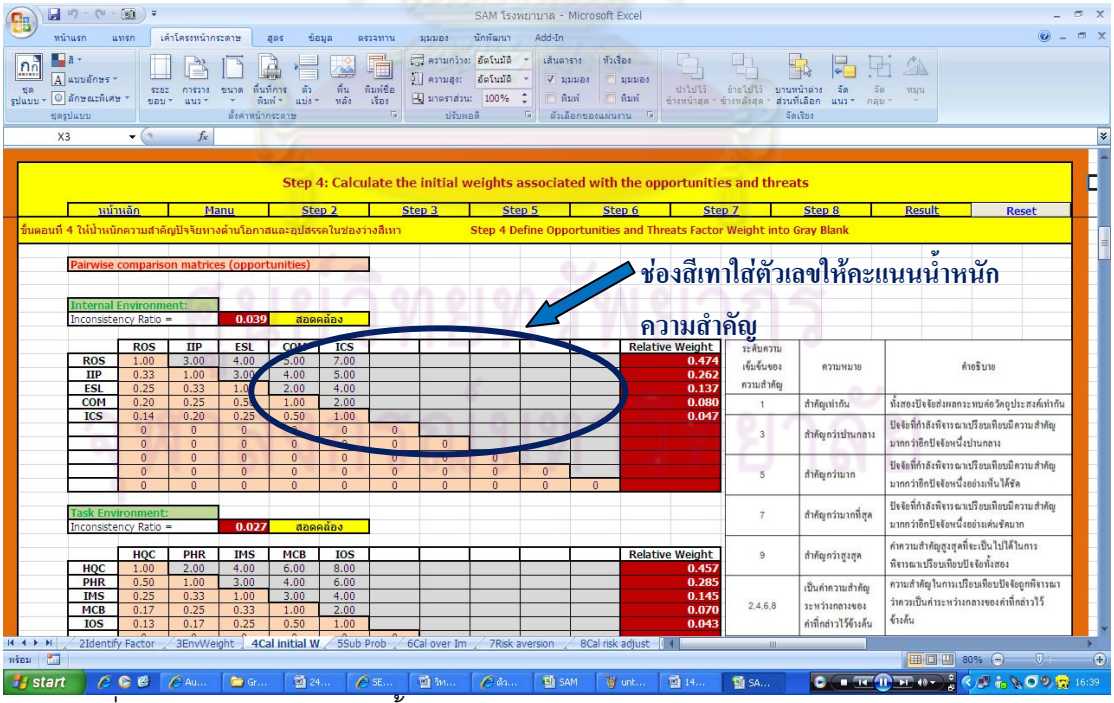
3. ให้น้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลัก โดยใช้สเกลคะแนน 1-9 ดังรูปที่ 3.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



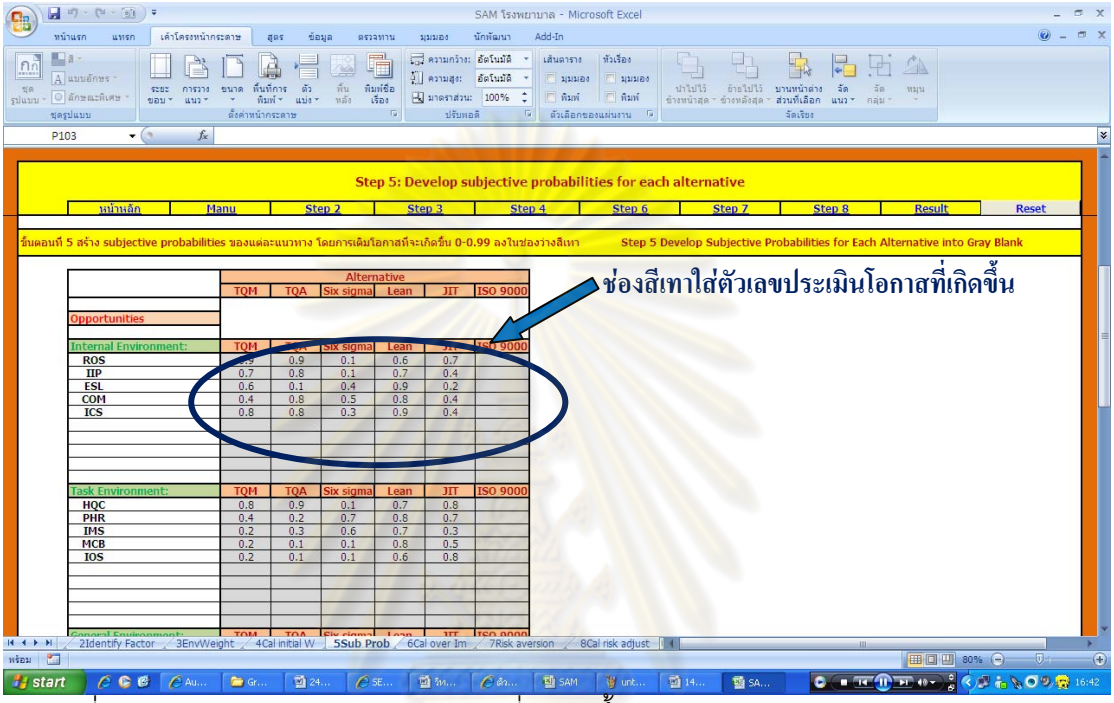
รูปที่ 3.20 หน้าจอสำหรับให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลัก

4. ให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองในแต่ละกลุ่มของปัจจัยหลัก โดยใช้สเกลคะแนน 1-9 ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 หน้าจอสำหรับให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองทางด้านโอกาสและอุปสรรค

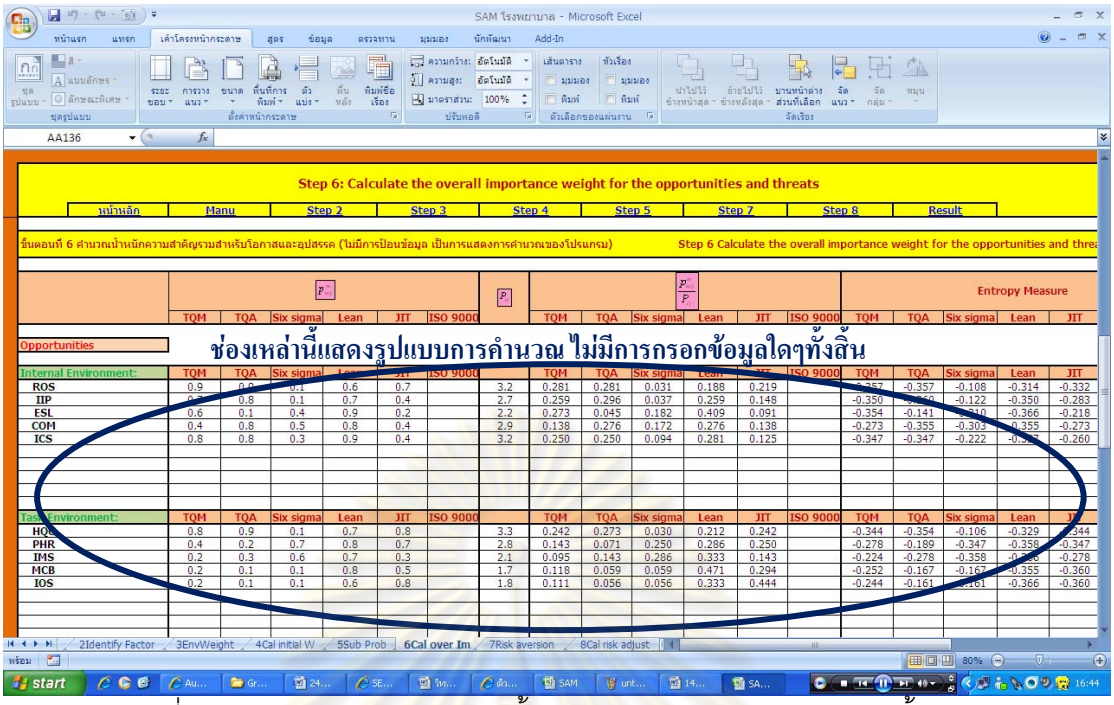
5. ประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรคในแต่ละแนวทางเลือก ซึ่งจะทำการวัดโดยผ่านการระดมสมองของผู้ทำการตัดสินใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน จะตั้งสมมุติฐานไว้ว่าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นเป็นแบบ Binomial คือ โอกาสที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นคิดเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ (0-0.99) ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 หน้าจอสำหรับประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้นของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค

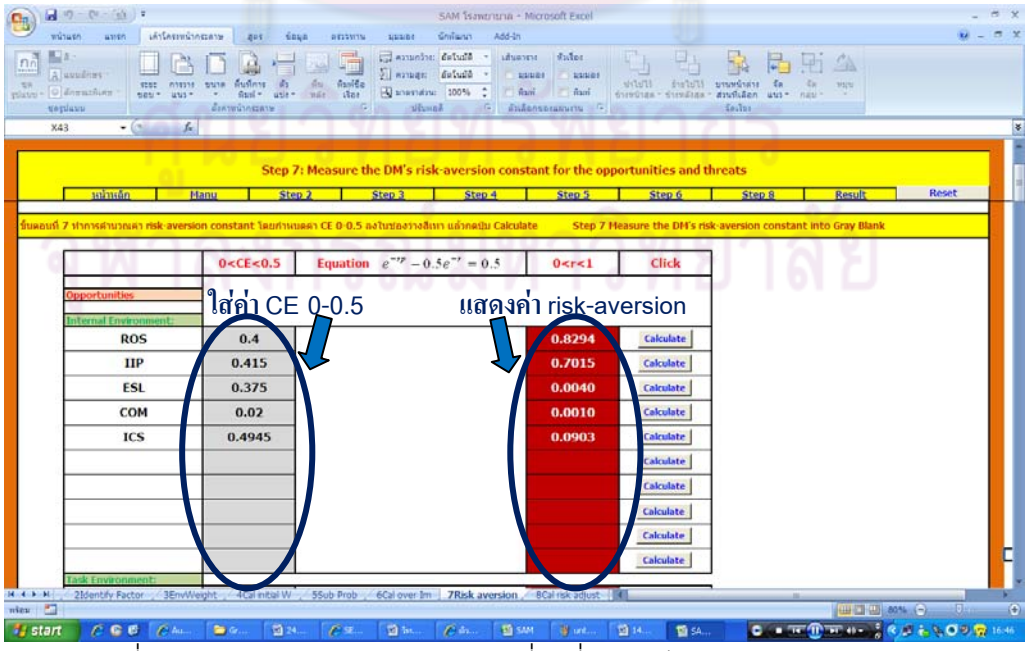
6. คำนวณน้ำหนักความสำคัญรวมของปัจจัยรองทั้งหมด ซึ่งในหน้าจอนี้จะไม่มีการกรอกข้อมูลใดๆ เป็นเพียงการแสดงรูปแบบการคำนวณ ดังรูปที่ 3.23

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



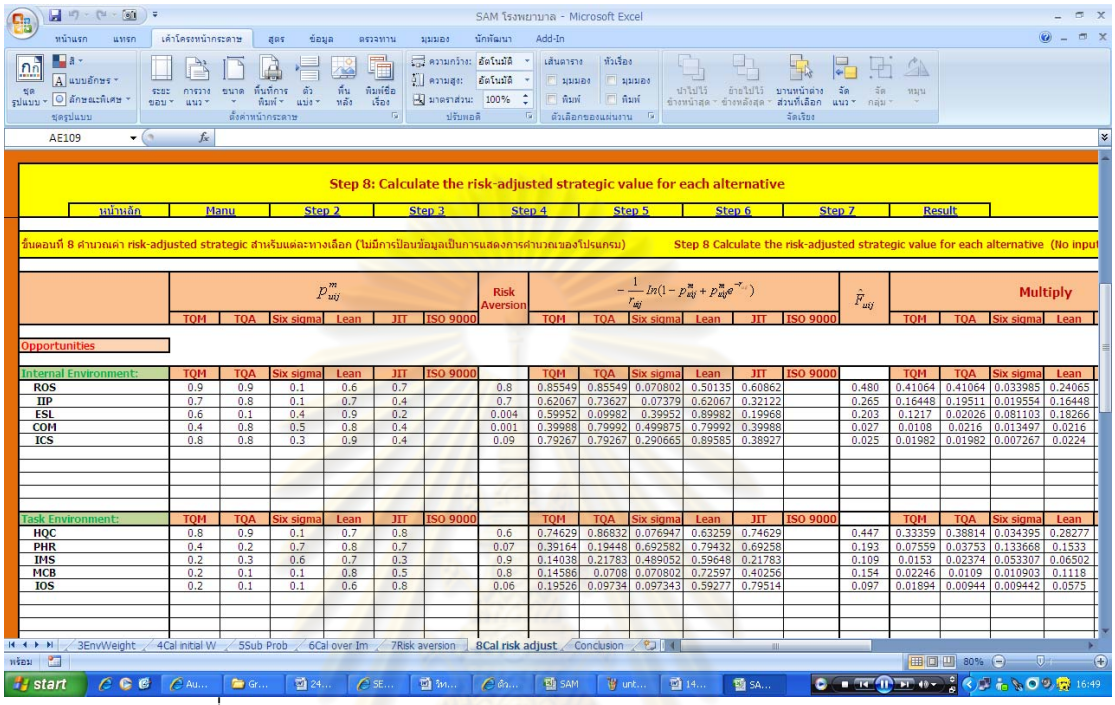
รูปที่ 3.23 หน้าจอสำหรับคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองทั้งหมด

7. คำนวณหาค่า risk-aversion constant ของปัจจัยทางด้านโอกาสและอุปสรรค โดยใช้ exponential utility function ซึ่งได้กำหนดให้ผู้ทำการตัดสินใจมีการตัดสินใจแบบกลัวความเสี่ยง (risk-averse) จะยอมรับความเสี่ยงได้น้อยที่สุด ค่า risk-aversion constant จะเป็นตัวแทนความรู้สึกของผู้ทำการตัดสินใจ โดยกำหนดค่า Certainty Equivalence (CE) มีค่า 0<CE< 0.5 และค่า risk-aversion constant (r) มีค่า 0<r<1 ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 หน้าจอสำหรับวัดค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของผู้ทำการตัดสินใจ

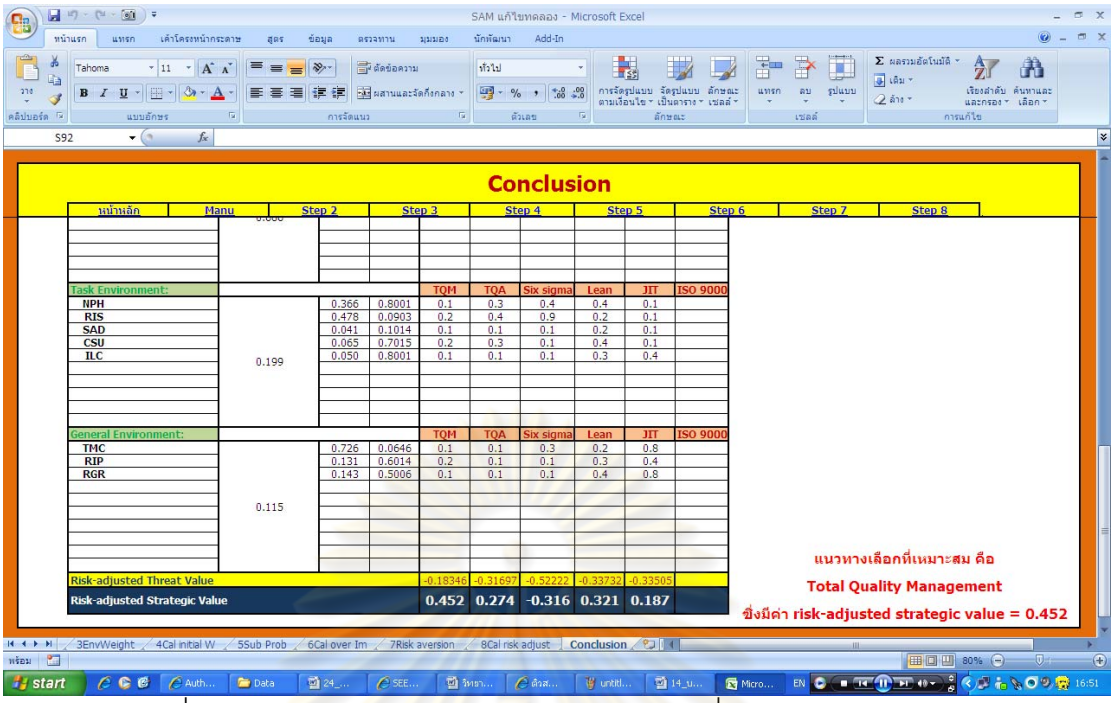
8. คำนวณค่า risk-adjusted strategic value สำหรับแต่ละทางเลือก เพื่อใช้ในการพิจารณาแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมให้กับผู้ทำการตัดสินใจ ซึ่งในหน้าจอนี้จะไม่มีการกรอกข้อมูลใดๆ เป็นเพียงการแสดงรูปแบบการคำนวณ ดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 หน้าจอสำหรับคำนวณค่า risk-adjusted strategic value

9. Get the result เป็นหน้าจอสำหรับสรุปผลการคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสมโดยวิธี SAM ซึ่งโปรแกรมจะแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมให้กับผู้ทำการตัดสินใจ โดยค่า risk-adjusted strategic value ของแนวทางใดมีค่าสูงที่สุด จะเป็นแนวทางเลือกที่โปรแกรมแนะนำ ดังรูปที่ 3.26

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

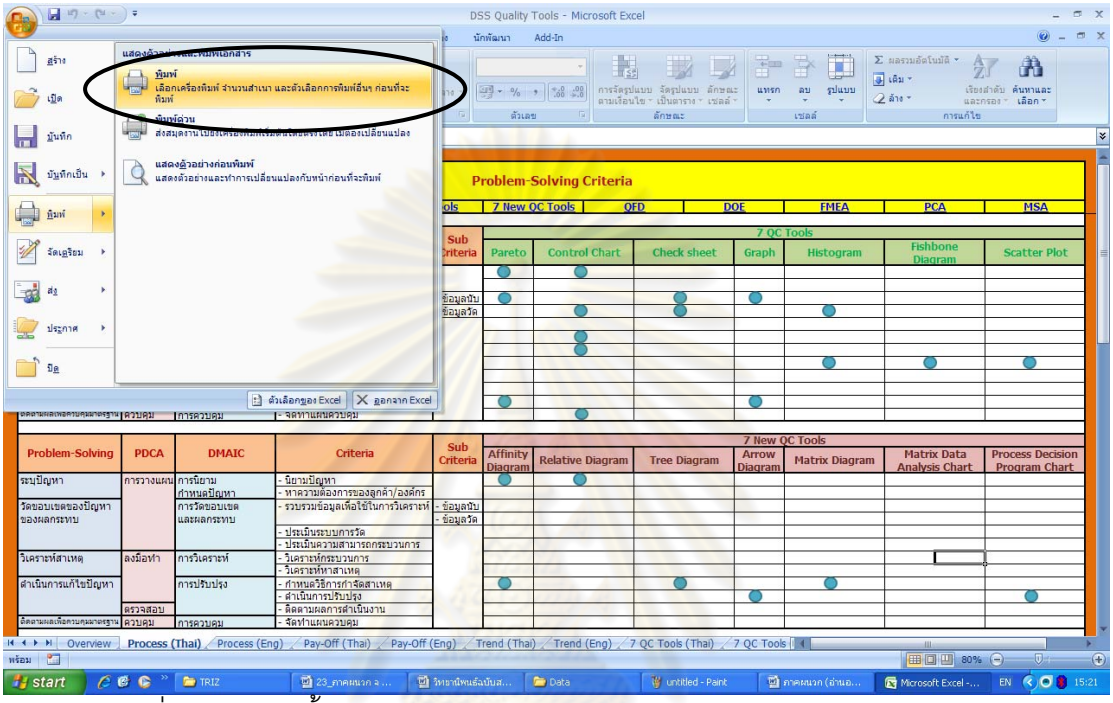


รูปที่ 3.26 หน้าจอสรุปผลการคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสมโดยวิธี SAM

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

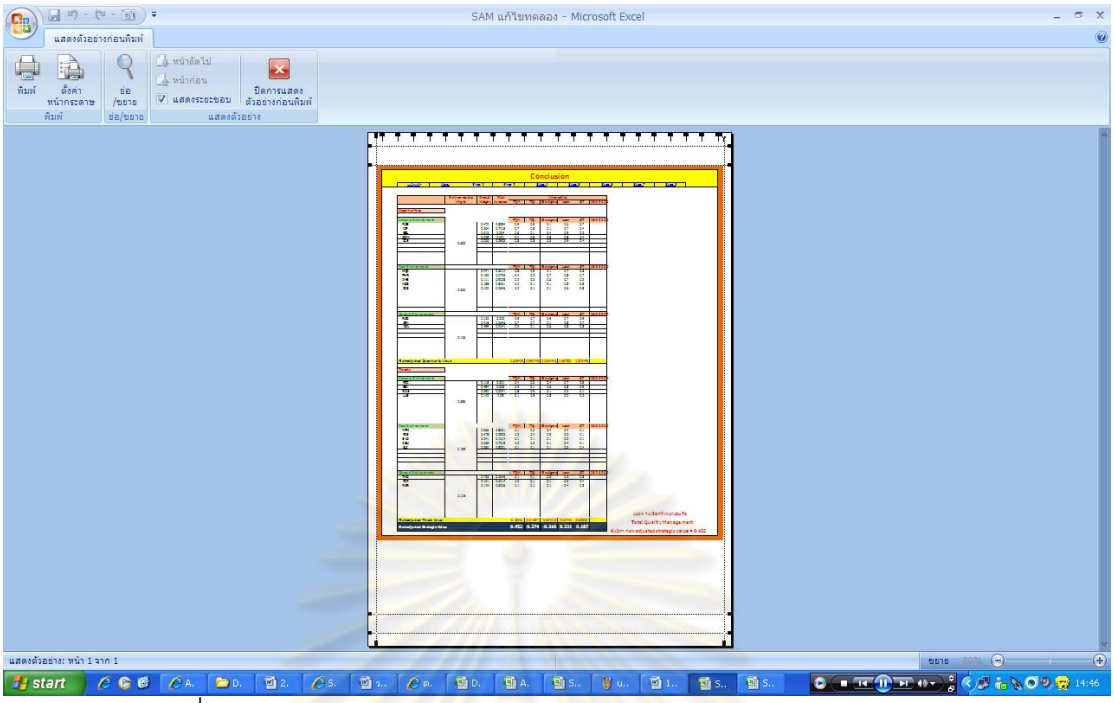
4 การพิมพ์รายงานผลลัทธ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

4.1 การแสดงผลในโปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet ซึ่งในตัวโปรแกรมมีคำสั่งพิมพ์ในตัวเรียบร้อยแล้ว โดยคลิ๊ก เมนู > พิมพ์ ดังรูปที่ 4.1, 4.2, 4.3



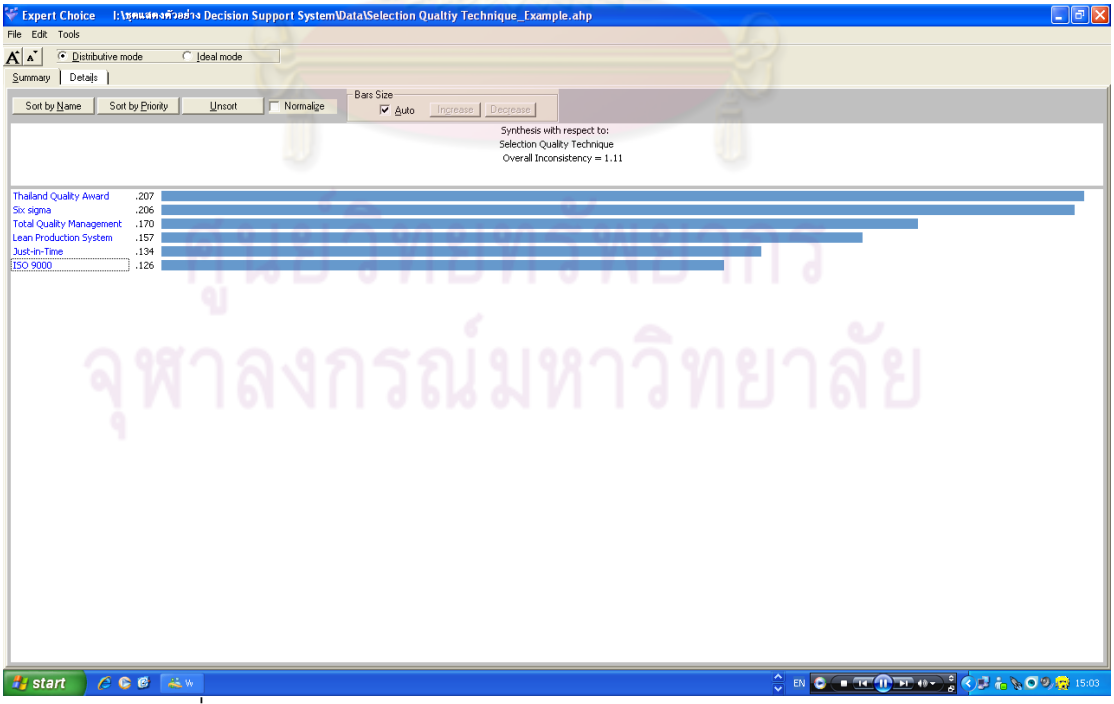
รูปที่ 4.1 หน้าจอขั้นตอนการพิมพ์ในโปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet

รูปที่ 4.2 หน้าจอการพิมพ์การเลือกเครื่องมือทางคุณภาพ



รูปที่ 4.3 หน้าจอการพิมพ์การเลือกเทคนิคทางคุณภาพโดยวิธีการ SAM

4.2 การแสดงผลในโปรแกรม Expert Choice ซึ่งในตัวโปรแกรมมีคำสั่งพิมพ์ในตัวเรียบร้อยแล้ว โดยคลิ๊ก File > print (ถ้าเป็นโปรแกรม Full version) หรือ Print Screen หน้าจอแล้ววางในโปรแกรม Microsoft Excel Spreadsheet แล้วกดปริน ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าจอการพิมพ์การเลือกเทคนิคทางคุณภาพโดยวิธีการ AHP

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนภสร ทานต์พิมาน เกิดเมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2550 หลังจากนั้นได้เข้ารับศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย